Since1993
CIEC(コンピュータ利用教育学会)研究大会

2011 PC Conference 論文集

教育イノベーションをめざして

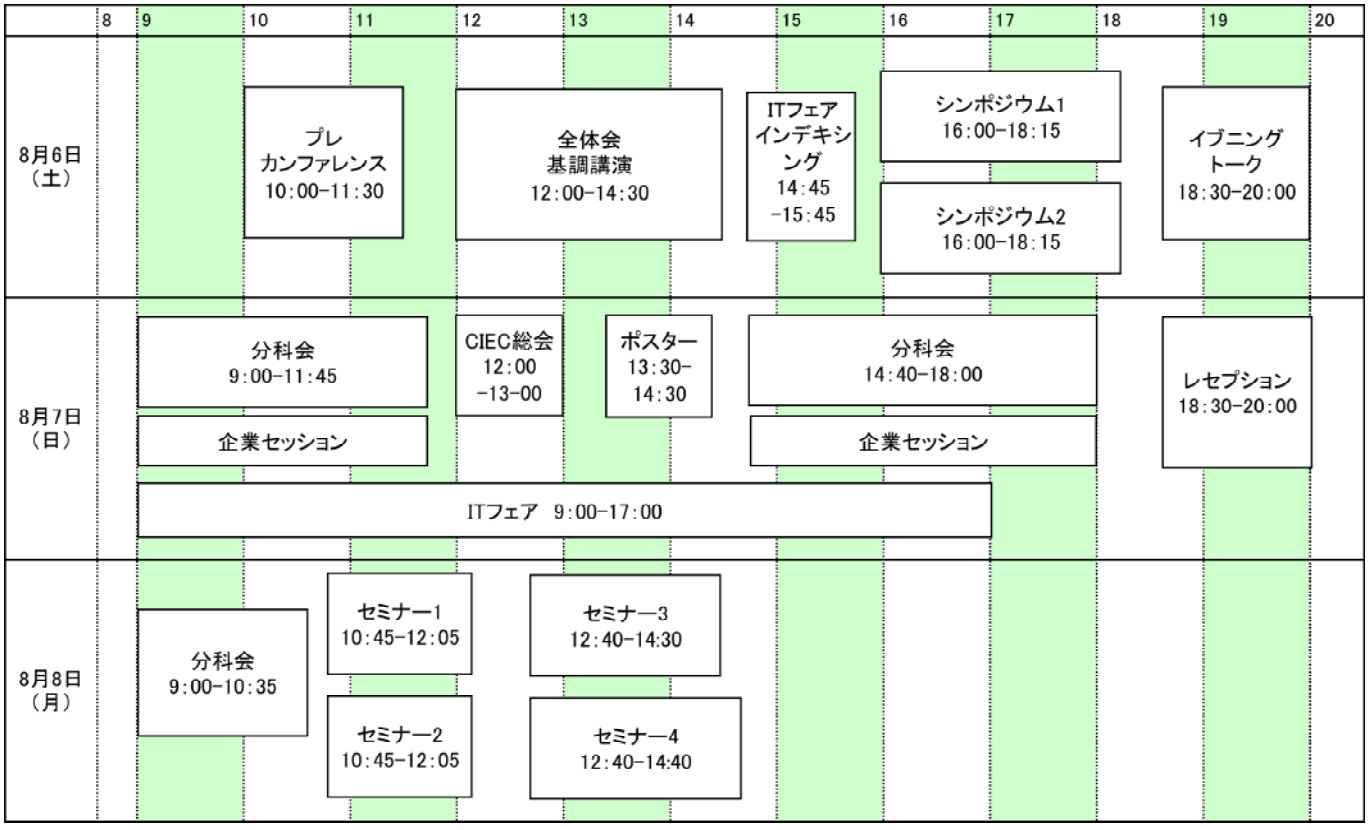
― e ラーニング，電子教材…

【開催日時】 2011 年 8 月 6 日（土） 7 日（日） 8 日（月）
【開催場所】 熊本大学黒髪南キャンパス(〒860-8555 熊本市黒髪２丁目39番１号)
【公式サイト】 http://www.ciec.or.jp/event/2011/

主　催: CIEC（コンピュータ利用教育学会） / 全国大学生活協同組合連合会
後　援: 熊本大学,文部科学省,経済産業省九州経済産業局,熊本県教育委員会,熊本市教育委員会,
NHK 熊本放送局,熊本日日新聞社
参加費: 一般：5,000 円（当日 6,000 円）学生・院生：1,500 円（当日 2,500 円）※CD 版論文集付
レセプション,イブニングトーク別途

■PCカンファレンスの特徴

1. 教職員がそれぞれの専門領域を越えて，コンピュータ教育，それを使った教育，研究について議論し経験を交流する場であること。
2. 幅広く，初等教育から生涯教育までを視野にいれること。
3. 大学院生・学生のレポートや運営への参加を大切にすること。
4. 海外の先進事例にも視野を広げ，たえず新鮮な刺激を取り入れること。
5. 教育と研究の実践に焦点を合わせ，ハードやOSの違いにこだわらないこと。
6. 完成された報告だけでなく萌芽的な経験も含め，だれでも気楽に報告できる場であること。
7. 企業から提供される，最新のコンピュータ教育に関する情報を共有すること。



問い合わせ先： PC カンファレンス実行委員会事務局　〒166-8532 東京都杉並区和田 3-30-22　大学生協会館 4 階
TEL：03-5307-1195　FAX：03-5307-1180　E-MAIL：pcc-info@ciec.or.jp

実行委員長挨拶

2011 PC カンファレンス実行委員長
伊藤　洋典　熊本大学 法学部教授

2011 年の PC カンファレンスは熊本大学で開催されることになりました。実行委員会を代表しまして心から歓迎いたします。

今年のテーマは「教育イノベーションをめざしてーe ラーニング，電子教材…」です。コンピュータの発展によって私たちの社会環境は大きな変化を遂げていますが，その変化の波はいよいよ教育の分野にも及んできました。教科書や教材の電子化，さらにはコンピュータによるネットワークを介した教育の展開がそれです。これまでの教育は体系化された知識の伝授と習得に重きが置かれていましたが，コンピュータを利用した新しい教育手法の登場は，こうした従来の教育モデルに大きな変容をもたらす契機となることが予想されます。まさに教育イノベーションの時代が到来しつつあるといえるでしょう。

このたび PC カンファレンスがこの教育イノベーションを取り上げるのは, 私はまことに時宜にかなったことであると思います。

先の東日本大震災は，これから私たちはどのような社会を目指すべきかといった大きな問題を提起したように思います。私たちの生活がいかに巨大システムに依存したものであったか，そしてまたそれがいかに脆いものであったかを思い知ることになりました。もはや従来の発展モデルは通用しませんし，従来どおりの価値観で社会構築はできないといってもいいでしょう。いままさに新たな知の創成，新たな学びが必要とされています。

私はこうしたことに対して，コンピュータを利用した教育は大いに貢献できる可能性をもっていると思います。この可能性について皆さんと一緒に考えていくことができればこれにまさる喜びはありません。

© 2011 CIEC

目次

2011PC カンファレンス企画案内 1

分科会　ポスター発表（8 月 7 日 13:30〜14：30）

◎印は登壇者です。タイトル及び著者名はオンライン申し込み時のものです。(3 月末日)

パネル1　**市民映画制作プログラム「オープンシネマコンソーシアム」の活動** 6
◎溝上 智奈美 佐賀大学理工学部／小野原 友樹 佐賀大学文化教育学部／中村 隆敏 佐賀大学文化教育学部
江原 由裕 九州龍谷短期大学／角 和博 佐賀大学文化教育学部／穂屋下 茂 佐賀大学高等教育開発センター

パネル 2　**ラジオドラマ制作への挑戦** 10
◎中田 平 金城学院大学現代文化学部情報文化学科／近藤 明日香 金城学院大学現代文化学部情報文化学科
小関 加奈 金城学院大学現代文化学部情報文化学科／伊藤 京子 金城学院大学現代文化学部情報文化学科
嶋田 愛心 金城学院大学現代文化学部情報文化学科／笹野 愛 金城学院大学現代文化学部情報文化学科
白井 奈津 金城学院大学現代文化学部情報文化学科／村上 瑠唯 金城学院大学現代文化学部情報文化学科
太田 有美 金城学院大学現代文化学部情報文化学科／小林 明日香 金城学院大学現代文化学部情報文化学科

パネル3　**映像を用いた基礎看護技術の自己学習支援における教育教材の改善の試み II** 12
◎曽我 聡起 北海道文教大学／早坂 寿美 北海道文教大学人間科学部看護学科
滋野 和恵 北海道文教大学人間科学部看護学科／辻 慶子 北海道文教大学人間科学部看護学科

パネル4　**日常を振り返る手段としての写真共有の効果** 16
◎尾澤 重知 早稲田大学人間科学学術院／森 裕生 早稲田大学人間科学学術院
末本 哲雄 大分大学高等教育開発センター／山下 茂 大分大学教育福祉科学部

パネル5　**短答記述式テストの採点支援システムの開発　-キーワードの使われ方に基づいた解答の分類-** 18
◎大島 一真 三重大学大学院工学研究科／高瀬 治彦 三重大学大学院工学研究科
川中 普晴 三重大学大学院工学研究科／鶴岡 信治 三重大学大学院地域イノベーション学研究科

パネル6　**ＩＣＴ活用力診断テストの評価結果と就職内定先分析** 22
◎生田目 康子 広島国際大学工学部／吉川 聡 特定非営利法人ICT利活用力推進機構

パネル7　**北海道における情報教育の基盤形成に向けた調査2011** 24
◎森 夏節 酪農学園大学環境共生学類／曽我 聰起 北海道文教大学外国語学部
早坂 成人 室蘭工業大学情報メディア教育センター／藤澤 法義 札幌国際大学現代社会学部
皆川 雅章 札幌学院大学社会情報学部／小杉 直美 北翔大学生涯学習システム学部／常見 ひろこ 札幌大谷大学

パネル8　**アンケート調査に基づく子ども・家族・教師の情報機器利用実態の考察** 28
◎梶原 春 東京学芸大学／新井 一成 東京学芸大学／高籔 学 東京学芸大学

パネル9　**マルチメディアDAISY図書制作のための支援ツールの開発** 32
◎神山 博 青森公立大学

パネル10　**数学eラーニングシステムSTACK2.2** 34
◎中原 敬広 数式会社eラーニングサービス／中村 泰之 名古屋大学／秋山 實 株式会社eラーニングサービス

パネル11　**理科の電子教科書開発** 36
◎亀丸 俊一 北見工業大学情報システム工学科／大場 友貴 日本郵政株式会社
大森 勇人 北見工業大学大学院工学研究科／須澤 啓一 北見工業大学
原田 建治 北見工業大学情報システム工学科

パネル12　**Excelを用いた理科実験学習ソフトウェアの開発II -電子教科書への実装を目指して-** 40
◎大森 勇人 北見工業大学大学院工学研究科／大場 友貴 日本郵政株式会社／須澤 啓一 北見工業大学
原田 建治 北見工業大学情報システム工学科／亀丸 俊一 北見工業大学情報システム工学科

パネル13　**Perl言語を用いた健康管理システムの開発と評価** 44
◎藤井 康寿 東海学院大学人間関係学部子ども発達学科／矢野 由香 枚方信用金庫

パネル14　**Scratchプログラミングを用いた金融教育の試み** 46
◎横山 監 東京学芸大学／高籔 学 東京学芸大学／田川 貴章 横浜市立市ケ尾中学校

© 2011 CIEC

パネル15　**プログラミング演習におけるiPadなどの携帯デバイスの利用による指導の円滑化** 48
◎小川 正 三重大学工学研究科電気電子工学専攻／西口 大亮 三重大学大学院工学研究科電気電子工学専攻
北 英彦 三重大学大学院工学研究科電気電子工学専攻

パネル16　**プログラミング演習における効率のよい指導のためのエラー早期指摘** 52
◎小島 佑介 三重大学大学院工学研究科電気電子工学専攻計算機工学研究室
高橋 功欣 三重大学大学院工学研究科電気電子工学専攻計算機工学研究室
北 英彦 三重大学大学院工学研究科電気電子工学専攻計算機工学研究室

パネル17　**アナログ入力のためのＰＩＣマイコン教材の試作** 54
◎岡崎 高志 明星大学／杉山 豪一 明星大学／嶋 好博 明星大学

パネル18　**プログラミング演習における指導のための受講者のコーディング状況の可視化** 56
◎高橋 功欣 三重大学大学院工学研究科電気電子工学専攻／小島 佑介 三重大学大学院工学研究科電気電子工学専攻
北 英彦 三重大学大学院工学研究科電気電子工学専攻

パネル19　**計算機シミュレータECASの機械語レベル観察機能およびユーザ定義部品作成機能の実装** 60
◎堀 匠吾 大阪工業大学大学院情報科学研究科／井本 直希 大阪工業大学情報科学部
那須 聖史 大阪工業大学情報科学部／中西 通雄 大阪工業大学

パネル20　**ビジネスゲームの開発による二種類の経営教育-YBGの利用を通じて-** 64
◎田窪 美葉 大阪国際大学ビジネス学部経営デザイン学科

パネル21　**ゲームでディスカッションに取り組んだ学生の情報活用と合意形成に関する成長を測る** 66
◎彌島 康朗 （株）アントルビーンズ

パネル22　**シリアスゲームの教育的効果の検証方法-RETAINモデルによる評価-** 68
◎稲垣 達朗 上智大学大学院総合人間科学研究科／廣瀬 英子　上智大学総合人間科学部

パネル24　**シリアスゲームの教育利用における効果的なワークシート活用法の検証** 70
◎白坂 友香梨 東京工科大学大学院バイオ・情報メディア研究科メディアサイエンス専攻
稲葉 竹俊 東京工科大学メディア学部／松永 信介 東京工科大学メディア学部

パネル25　**博物館体験を振り返るためのパノラマVRによるコンテンツに関する研究** 72
◎後藤 昌人 金城学院大学現代文化学部／浅野 杏奈 金城学院大学現代文化学部
浅野 舞子 金城学院大学現代文化学部／岩崎 由佳 金城学院大学現代文化学部
梶 紗也香 金城学院大学現代文化学部／蟹江 美沙 金城学院大学現代文化学部
小林 恭子 金城学院大学現代文化学部／三羽 麻菜美 金城学院大学現代文化学部
高木 紫帆 金城学院大学現代文化学部／玉川 史子 金城学院大学現代文化学部
西村 まどか 金城学院大学現代文化学部／平下 亜郁 金城学院大学現代文化学部
岩崎 公弥子 金城学院大学現代文化学部／毛利 勝廣 名古屋市科学館

パネル26　**モーションキャプチャーを利用した３Dアニメーション制作の研究** 74
◎園田 晴堂 佐賀大学文化教育学部／古川 将大 佐賀大学理工学部／高田 直人 佐賀大学経済学部
永渓 晃二 佐賀大学eラーニングスタジオ／高崎 光浩 佐賀大学医学部／中村 隆敏 佐賀大学文化教育学部
堀川 悦夫 佐賀大学医学部／穂屋下 茂 佐賀大学高等教育開発センター

パネル27　**AR3D教材コンテンツの制作** 78
◎松藤 りか 佐賀大学農学部／糸山 ゆう 佐賀大学理工学部／中村 隆敏 佐賀大学文化教育学部
角 和博 佐賀大学文化教育学部／穂屋下 茂 佐賀大学高等教育開発センター

パネル28　**奇想天外デザインコンテストと超PBLプロジェクト** 80
◎廣瀬 英雄 九州工業大学／小林 史典 九州工業大学／岡本 卓 九州工業大学／宮野 英次 九州工業大学
小林 順 九州工業大学

パネル29　**手作り教材とコミュニケーションエイドを用いた自立支援，学習支援** 84
◎生田 茂 大妻女子大学社会情報学部／根本 文雄 筑波大学附属大塚特別支援学校
遠藤 絵美 筑波大学附属大塚特別支援学校／山口 京子 千葉県立我孫子特別支援学校
貝阿彌 里美 筑波大学附属大塚特別支援学校／金子 幸恵 筑波大学附属桐が丘特別支援学校
岡本 義治 筑波大学附属桐が丘特別支援学校／武井 かをり 元・八王子市教員
山本 リリー 外国人英語指導員／上山 敏 大妻女子大学／江副 隆秀　新宿日本語学校

© 2011 CIEC

パネル30　**『食育×ICT』～「メニュー情報システム」の開発による「食育」の推進～**……88
◎行武 良明 株式会社光陽メディア／栗山 武久 大学生協東京事業連合経営企画部
根岸 健太 株式会社光陽メディア／小倉 早苗 株式会社光陽メディア／金本 航 株式会社光陽メディア

パネル31　**常磐炭田の由来を題材としたモバイル・仮想体験が可能なマルチメディア観光・学習システムの開発**
……92
◎布施 雅彦 福島工業高等専門学校／三浦 靖一郎 徳山工業高等専門学校

パネル32　**金沢大学におけるPC必携化と情報教育**……96
◎佐藤 正英 金沢大学総合メディア基盤センター／松本 豊司 金沢大学総合メディア基盤センター
森 祥寛 金沢大学総合メディア基盤センター

パネル33　**情報教育支援システムの学生利用促進に向けた管理**……100
◎小堺 光芳 立正大学／佐久間 貴士 戸板女子短期大学

パネル34　**専門家でなくとも管理できるネットワーク認証**……104
◎林崎 健一 北里大学海洋生命科学部

パネル35　**VR技術を用いた体感型安全教育支援システムへの機能拡張による教育効果の向上に関する研究**
……106
◎井原 雄人 早稲田大学環境総合研究センター／永田 勝也 早稲田大学環境総合研究センター

パネル36　**「教えない」という教授法の可能性と限界～東京大学イノベーションマネジメントスクールの試み～**
……110
◎妹尾 堅一郎 東京大学

パネル37　**ＰＣＣを題材とした生協学生スタッフ向けＰＢＬ**……114
◎北村 士朗 熊本大学／植田 清一 熊本大学／深見 隆久 熊本大学生活協同組合／橋上 実穂 熊本大学

パネル38　**Ｄｒ．ドロえもんプロジェクト～小学生のバケツの稲作をWeb技術でささえる～**……116
◎小倉 早苗 株式会社光陽メディア／栗山 武久大学生協東京事業連合経営企画部
金谷 富蔵 株式会社光陽メディア／明石 康徳 株式会社光陽メディア／根岸 健太 株式会社光陽メディア

パネル39　**Piaget論理学の計算機を用いた数理的研究 -J.Piaget『論理学と心理学』より-**……120
◎新井 一成 東京学芸大学／高籔 学 東京学芸大学

パネル40　**ケインズ『確率論』における推論の過程の，Prologによる表現**……122
◎伊藤 史彦 東京学芸大学／高籔 学 東京学芸大学／新井 一成 東京学芸大学

パネル41　**電子書籍時代における有機的な知の案内方法の提案**……126
◎石川 高行 大阪国際大学現代社会学部

パネル 42　**自分たちの体験に基づく学習支援プロジェクト － 後輩に向けた学習環境の提案**……128
◎土屋 孝文 中京大学／田中 佐知 中京大学情報理工学部／山田 裕美 中京大学情報理工学部
加藤 美帆 中京大学情報理工学部／日野 賢悟 中京大学情報理工学部／渡辺 純矢 中京大学情報理工学部

© 2011 CIEC

分科会　口頭発表（8月7日 9:00～11:45 14:40 ～18:00）

テーマ：震災／司会：井内　善臣（兵庫県立大学）

7-A-1　震災に伴う被災大学へのネット授業の提供環境の構築 130
◎古賀 崇朗 佐賀大学eラーニングスタジオ／河道 威 佐賀大学eラーニングスタジオ
米満 潔 佐賀大学eラーニングスタジオ／久家 淳子 佐賀大学eラーニングスタジオ
時井 由花 佐賀大学eラーニングスタジオ／原口 聡史 佐賀大学eラーニングスタジオ
田代 雅美 佐賀大学eラーニングスタジオ／永渓 晃二 佐賀大学eラーニングスタジオ
梅崎 卓哉 佐賀大学eラーニングスタジオ／田口 知子 佐賀大学eラーニングスタジオ
本田 一郎 佐賀大学eラーニングスタジオ／田中 正和 佐賀大学eラーニングスタジオ
藤井 俊子 佐賀大学高等教育開発センター／穂屋下 茂 佐賀大学高等教育開発センター

7-A-2　災害対策としてのモバイル・ラーニング 132
◎鈴木 秀樹　慶應義塾幼稚舎

7-A-3　災害時の情報ネットワーク構築支援システム 134
◎吉崎 未希子 有限会社人財教育社／森田 廣一 有限会社人財教育社

7-A-4　東日本大震災時における学生同士を繋ぐ学校SNSの有効性について 136
◎布施 雅彦 福島工業高等専門学校／井上 賢治 北陸先端科学技術大学院大学情報科学研究科
三浦 靖一郎 徳山工業高等専門学校

7-A-5　巨大災害における地域の大学および通信メディア環境の役割と限界 140
◎綾 皓二郎 石巻専修大学

テーマ：情報リテラシー／司会：世良　清（三重県立津商業高等学校）

7-A-6　PCを用いる「読み書きそろばん」のそろばん教育実践 144
◎田中 寛 青森公立大学

7-A-7　早稲田大学における2011年度大学入学前導入教育について 146
◎星 健太郎　早稲田大学メディアネットワークセンター／瀧澤 武信 早稲田大学政治経済学術院
高木 悟 早稲田大学メディアネットワークセンター／楠元 範明 早稲田大学教育・総合科学学術院

7-A-8　社会人基礎力育成グランプリを活用した初年次教育における論理的思考力修得の試み 150
◎菅原 良 北海道文教大学／佐藤 喜一 新潟大学

7-A-9　戦略的大学連携事業におけるe-learningシステムの開発と運用 152
◎阿部 一晴 京都光華女子大学／森川 知史 京都文教短期大学／小波 秀雄 京都女子大学
都築 英明 明治国際医療大学／坪内 伸夫 京都産業大学

7-A-10　HTML5時代の情報教育 156
◎矢島 彰 大阪国際大学／神農 剛造 大阪国際大学大学院

7-A-11　専門職としての教職に求められるITリテラシーとは 158
◎斎藤 俊則 日本教育大学院大学

テーマ：モバイル端末／司会： 曽我　聰起（北海道文教大学）

7-B-1　モバイル環境におけるプロジェクト型教育支援システムの構築 160
◎上野 修平　金沢工業大学大学院／山岸 芳夫 金沢工業大学／永瀬 宏 金沢工業大学

7-B-2　SNS『Facebook』の導入による自己学習向上の効果 162
◎古川 夏子 西武台千葉高等学校／吉井 利眞 秋草学園短期大学

7-B-3　光害観測活動支援のためのWebシステムの構築 164
◎平松 幸恵 名古屋大学大学院情報科学研究科／近藤 真由 (独)日本学術振興会（名古屋大学大学院情報科学研究科）
毛利 勝廣 名古屋市科学館／安田 孝美 名古屋大学大学院情報科学研究科

7-B-4　ICTを活用したユビキタス教育環境の構築と実践 168
◎岩崎 公弥子 金城学院大学現代文化学部／小野 知洋 金城学院大学現代文化学部
牛田 博英 金城学院大学現代文化学部／太田 正登 金城学院大学現代文化学部
大橋 陽 金城学院大学現代文化学部／後藤 昌人 金城学院大学現代文化学部
小室 達章 金城学院大学現代文化学部／中田 平 金城学院大学現代文化学部

© 2011 CIEC

7-B-5　シームレスな学習環境を提供する携帯端末アプリケーション 170
◎越智 徹 広島国際大学工学部／福光 央樹 岡山医療生活協同組合岡山協立病院
佐藤 雅一 NPO法人インターネットラーニングアカデミー／出木原 裕順 広島国際大学
間島 利也 広島国際大学／宮崎 龍二 広島国際大学

テーマ：生協／司会：上村　隆一（北九州市立大学）
7-B-6　東京インターカレッジコープの「学びと成長プログラム」によるキャリア形成支援活動 172
◎石毛 昭範 拓殖大学(東京インターカレッジコープ常務理事)／田中 義信 東京インターカレッジコープ

7-B-7　情動コントロール　-効率的に成果を生み出せる自分に- 174
◎白石 喜一 鹿児島大学生活協同組合

7-B-8　１日２０分　教員採用試験二次試験対策トレーニングについて 176
◎田真 健弥 鹿児島大学生活協同組合

7-B-9　2011年度ＰＣ講座の結果報告 180
◎馬場 加奈 鹿児島大学生活協同組合

7-B-10　新入生対象のパソコン講習における大学生協のポジション 182
◎松葉 哲史 東京農工大学生協

7-B-11　事業経営組織大学生協と福武「会長所感」 184
◎仲田 秀 法政大学大学院政策科学研究科政策科学専攻

テーマ：語学教育／司会：浅野　純一（追手門学院大学）
7-C-1　留学生のための日本語教材の試作 188
◎早瀬 郁子 佐賀大学留学生センター／久家 淳子 佐賀大学eラーニングスタジオ
藤井 俊子 佐賀大学高等教育開発センター／早瀬 博範 佐賀大学文化教育学部
穂屋下 茂 佐賀大学高等教育開発センター

7-C-2　iPhoneとiPad用のコンテンツ開発 -外国人学生のための日本語学習教材の開発と問題点- 190
◎陳 佳敏 獨協大学大学院経済学研究科／立田 ルミ　獨協大学経済学部経営学科

7-C-3　授業完全同期型演習問題による中国語初級文法教育の強化 194
◎湯山 トミ子 成蹊大学／武田 紀子 成蹊大学法学部

7-C-4　「タグ付け」を利用した言語教材開発・共有のためのフレームワーク 198
◎田邉 鉄 北海道大学／清原 文代 大阪府立大学／浦山 あゆみ 大谷大学

7-C-5　スマートデバイス向け中国語電子教材の開発 200
◎三枝 裕美 長崎外国語大学

テーマ：地域社会／司会：中村 彰（秋田大学）
7-C-6　CSRの支援を受けた小大連携授業によるマップづくり 204
◎笹谷 康之 立命館大学／菱川 貞義 275研究所／松田 健二 日本写真印刷（株）
赤羽 清 京都市立朱雀第三小学校

7-C-7　動画配信サービスによる市民参加型イベントの配信実験と考察 208
◎吉川 遼 名古屋大学情報文化学部／近藤 真由 （独）日本学術振興会（名古屋大学大学院情報科学研究科）
安田 孝美 名古屋大学大学院情報科学研究科

7-C-8　科学館の思い出を展示した「デジタルタイムカプセル」の開発と評価 212
◎若田 弥里 金城学院大学現代文化学部／赤尾 江美 金城学院大学現代文化学部
城台 実穂 金城学院大学現代文化学部／内藤 遥 金城学院大学現代文化学部
原科 ひかり 金城学院大学現代文化学部／細江 靖代 金城学院大学現代文化学部
三宅 美有 金城学院大学現代文化学部／岩崎 公弥子 金城学院大学現代文化学部
後藤 昌人 金城学院大学現代文化学部／毛利 勝廣 名古屋市科学館／安田 孝美 名古屋大学大学院

7-C-9　国際映画祭を通した撮影技術交流と国際交流 216
◎糸山 ゆう 佐賀大学 理工学部／下津 優太 佐賀大学理工学部／中村 隆敏 佐賀大学文化教育学部
江原 由裕 九州龍谷短期大学／角 和博 佐賀大学文化教育学部／穂屋下 茂 佐賀大学高等教育開発センター

© 2011 CIEC

7-C-10　四季の守山　レールウェイバスの車窓から 220
◎中田 平 金城学院大学現代文化学部情報文化学科／小林 明日香 金城学院大学現代文化学部情報文化学科
近藤 明日香 金城学院大学現代文化学部情報文化学科／小関 加奈 金城学院大学現代文化学部情報文化学科
伊藤 京子 金城学院大学現代文化学部情報文化学科／嶋田 愛心 金城学院大学現代文化学部情報文化学科
笹野 愛 金城学院大学現代文化学部情報文化学科／白井 奈津 金城学院大学現代文化学部情報文化学科
村上 瑠唯 金城学院大学現代文化学部情報文化学科／太田 有美 金城学院大学現代文化学部情報文化学科
水谷 友香梨 金城学院大学現代文化学部情報文化学科

7-C-11　地域イベントの活性化に寄与するラリーシステムの開発 224
◎宮川 哲也 金沢工業大学大学院／山岸 芳夫 金沢工業大学／水野 舜 金沢工業大学

テーマ：小中高教育／司会： 吉田 賢史（早稲田大学高等学院）
7-D-1　小・中・高校を通した知財教育カリキュラムの提案 −日本の知財教育の意義を問う− 226
◎世良 清 三重県立津商業高等学校

7-D-2　情報科授業と社会とのつながり 230
◎柴田 直美 日本女子大学附属高等学校／平井 俊成 日本女子大学附属高等学校

7-D-3　中・高校生と保護者に対する情報倫理テストの結果と家庭を取り込んだ情報教育の可能性 232
◎八百幸 大 早稲田大学高等学院／吉田 賢史 早稲田大学高等学院／橘 孝博 早稲田大学高等学院
武沢 護 早稲田大学高等学院

7-D-4　大学生による中学理科の教育実践 −実験を中心とした多様なICT活用例とその効果− 234
◎平中 宏典 福井大学教育地域科学部／興治 文子 新潟大学教育学部

7-D-5　情報を正しく判断するための小学生の統計リテラシー教育−子供の思考過程の観察を通して− .. 238
◎小澤 理 八王子市立元八王子東小学校／牧野 豊 八王子市立第六小学校
田中 かおり 八王子市立由井第一小学校／島田 文江 八王子市立上壱分方小学校
福島 健介 帝京大学教職センター 生田 茂／大妻女子大学 社会情報学部

テーマ：教育方法／司会：立田 ルミ（獨協大学）
7-D-6　ストレス・ストレングスモデルによる学生の能力評価 242
◎作村 建紀 九州工業大学／月原 ゆき 九州工業大学／廣瀬 英雄　九州工業大学

7-D-7　大学のコンピュータリテラシー教育における高大接続と専門教育への接続 246
◎皆川 雅章 札幌学院大学 ／石川 千温 札幌学院大学／渡邊 愼哉 札幌学院大学／中村 永友 札幌学院大学
小池 英勝 札幌学院大学／森田 彦 札幌学院大学／新國 三千代 札幌学院大学／梅田 充 北海道札幌拓北高校
石谷 正 北海道仁木商業高校

7-D-8　初学者向けのＧＩＳ教育の試み 250
◎森 夏節　酪農学園大学環境共生学類

7-D-9　名刺デザインで学ぶプレゼンテーション 252
◎角南 北斗 フリーランス

7-D-10　授業力向上のための試み 254
◎能城 茂雄 東京都立上野高等学校

7-D-11　簡易Webシステムによるマイクロティーチングの実践 256
◎田中 雅章 鈴鹿短期大学／神田 あづさ 仙台白百合女子大学

テーマ：プログラミング教育／司会：鳥居　隆司（椙山女学園大学）
7-E-1　理科授業におけるプログラミング行為分析による表現過程の考察 258
◎山崎 剛 東京学芸大学大学院／鈴木 一成 東京学芸大学附属竹早中学校／小野瀬 倫也 国士舘大学
山崎 謙介 東京学芸大学

7-E-2　ＳＩＥＭを活用したオブジェクト指向プログラミング入門教育のＣＳ分析結果の追跡 262
◎土肥 紳一 東京電機大学情報環境学部／宮川 治 東京電機大学情報環境学部
今野 紀子 東京電機大学情報環境学部

© 2011 CIEC

7-E-3　学生による4択問題作成とExcel VBA 4 択問題プログラムの利用に関する試み 266
◎金子 宏之　小松短期大学

7-E-4　社会科学系講義基盤を利活用したプログラミング実装課題の一考察 270
◎皆月 昭則 釧路公立大学／林 秀彦 鳴門教育大学大学院

7-E-5　Webでの対話的な参考教材の作成 272
◎箕原 辰夫 千葉商科大学政策情報学部

テーマ：eラーニング／司会：矢部　正之（信州大学）
7-E-6　新しい遠隔講義システムの提案 ～既存のライブストリーミングサービスを利用して～ 276
◎西尾 昌紘 金沢大学工学部物質化学工学科／森内 遼太 金沢大学理工学域電子情報学類情報システムコース

7-E-7　eラーニング型式の教材における学習者の思考特性と学習活動 278
◎篠田 有史 甲南大学情報教育研究センター／松本 茂樹 甲南大学知能情報学部
吉田 賢史 早稲田大学高等学院／河口 紅 NPO法人さんぴぃす

7-E-8　eラーニングを中核とした全学必修科目における学習目標設定のあり方と学習成果 280
◎奥田 雅信 大手前大学

7-E-9　生徒の自学自習を支援する「学習支援Webサイト」の作成とその効果 282
◎金田 千恵子 金沢西高等学校／橘 孝博 早稲田大学高等学院

7-E-10　教育でのLMS利用を目指した授業「教育デジタル表現」
◎藤井 俊子 佐賀大学高等教育開発センター／穂屋下 茂 佐賀大学高等教育開発センター..... 286

7-E-11　学習を集中し持続させる仕組みのe-LearningシステムTIESへの実装 288
◎大森 義行 札幌大学／岡山 武史 札幌大学情報メディアセンター／大西 昭夫（株）VERSION2

テーマ：グループ学習・教材作成／司会：大橋　真也（千葉県立船橋啓明高等学校）
7-F-1　教室討論におけるテキストマイニングを用いた多意見反映システムの模索 290
◎遠藤 竣 東京学芸大学／新井 一成 東京学芸大学／高籔 学 東京学芸大学

7-F-2　学生によるWeb上のディスカッションを展開させる方法としての学生同士の評価の可能性..... 294
◎桑村 佐和子 石川県立大学

7-F-3　XMLによる文書のシングルソース化..... 298
◎内海 淳　弘前大学人文学部

7-F-4　Webを利用した授業中に学生の反応をリアルタイムに収集するシステムの開発と実践 300
◎占部 弘治 新居浜工業高等専門学校

7-F-5　一斉授業の効率的運用とコミュニケーションを促進するＰＣの活用提案 304
◎鎌田 洋　金沢工業大学情報フロンティア系

テーマ：グループ学習・教材作成／司会：大岩　幸太郎（大分大学）
7-F-6　大学キャンパスにおける電力の見える化と節電環境教育 308
◎萩原 洋一 東京農工大学総合情報メディアセンター／櫻田 武嗣 東京農工大学総合情報メディアセンター

7-F-7　PC上でのマインドマップの作成と効果..... 312
◎高橋 文徳 尚絅大学／師玉 康成 信州大学

7-F-8　「求める」から「考える」をサポートする簡易統計計算システム..... 316
◎竹内 光悦 実践女子大学／上村 尚史 鹿児島純心女子短期大学／末永 勝征 鹿児島純心女子短期大学

7-F-9　学習動機を高めるための受講生意見発表を促すポータル活用法..... 318
◎青野 透 金沢大学

7-F-10　メディアリテラシー教育の現状と学教教育の役割に関する考察～社会科教育を中心に～ 322
◎古賀 未樹子 東京学芸大学／高籔 学 東京学芸大学／新井 一成　東京学芸大学

© 2011 CIEC

7-F-11　マイケル・サンデル教授「白熱教室」の授業法 ～講義形式の可能性と限界等を考察する～ ... 324
◎妹尾 堅一郎 東京大学／藤本 徹 東京大学

テーマ：情報教育／司会：皆川　雅章（札幌学院大学）
7-G-1　中学校数学科における「資料の活用」の授業について ... 328
◎久保 淳 西東京市立田無第四中学校

7-G-2　リアルタイム実験で概念分化を目指す大学初年級物理 ... 330
◎佐藤 実 東海大学理学部基礎教育研究室

7-G-3　SNSデータを用いた統計可視化ツールの提案と実践 ... 332
◎山崎 由佳 慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科／熊坂 賢次 慶応義塾大学

7-G-4　目白大学における基礎教育科目としての情報教育の新たな試み ... 334
◎新井 正一 目白大学社会学部社会情報学科／吉岡 由希子 目白大学情報教育／川口 央 目白大学情報教育
小川 真里江 目白大学情報教育

7-G-5　初年次必修情報教育における学習目標の明確化に関する一考察 ... 338
◎近藤 伸彦 大手前大学／本田 直也 大手前大学

テーマ：情報教育／司会：熊澤　典良（鹿児島大学）
7-G-6　大学専門教育のための学習支援システムの開発 ... 340
◎伊藤 啓 宇都宮大学大学院／北道 淳司 会津大学

7-G-7　ノートPC必携化後の実態調査による制度有効性の考察（２）～学生ニーズと教育課程の観点から～ ... 344
◎高籔 学 東京学芸大学教育学部／新井 一成 東京学芸大学大学院

7-G-8　情報教育における「2006年問題」その後 ... 348
◎神農 剛造 大阪国際大学大学院／矢島 彰 大阪国際大学

7-G-9　修学支援システムのアクセス状況とアンケート結果の考察 ... 352
◎生田目 康子 広島国際大学／松崎 秀規 株式会社アイ・ツー／本井 進 株式会社アイ・ツー

7-G-10　大学生協POSデータを活用したデータマイニング教育 ... 354
◎森田 裕之 大阪府立大学経済学部／荒木 長照 大阪府立大学経済学部／近藤 真司 大阪府立大学経済学部
中山 雄司 大阪府立大学経済学部／樋口 友紀 大阪府立大学経済学部

7-G-11　情報メディアが児童・生徒に与える影響に焦点をあてた，教員養成課程における一般情報教育 ... 358
◎菅 正彦 北海道教育大学札幌校

© 2011 CIEC

分科会　口頭発表（8月8日 9:00～10:35）

テーマ：デジタル教科書／司会：三枝　裕美（長崎外国語大学）

8-A-1　デジタル教科書に対する基礎調査 360
◎立田 ルミ　獨協大学

8-A-2　デジタル教科書と紙媒体教科書の位置づけ － 外国語教育の場合 － 364
◎上村 隆一　北九州市立大学

8-A-3　デジタル教科書時代に向けた教員養成の課題 - デジタル教科書・教材作成の試みから - 368
◎武沢 護　　早稲田大学大学院教職研究科/高等学院

テーマ：モバイル端末／司会：中西　通雄（大阪工業大学）

8-B-1　小学校で携帯電話をどう教えるか-その２　情報端末としてのケータイ活用事例- 372
◎中村 真也　東京都八王子市立上壱分方小学校／田中 夏来 東京都八王子市立上壱分方小学校
今橋 浩紀 東京都八王子市立上壱分方小学校／西岡 利 東京都八王子市立上壱分方小学校
島田 文江 東京都八王子市立上壱分方小学校／平松 裕子 中央大学経済学部
伊藤 篤 KDDI研究所／佐藤 文博 中央大学経済学部

8-B-2　会議のペーパーレス化を目指した携帯端末の導入と実践報告 376
◎金子 大地 鹿児島大学大学院理工学研究科／熊澤 典良 鹿児島大学大学院理工学研究科
福井 泰好 鹿児島大学大学院理工学研究科

8-B-3　講義支援用Twitterアプリケーションシステムの実装と評価 378
◎川邉 良輔 大阪工業大学情報科学研究科／小林 直也 大阪工業大学情報科学部
中西 通雄 大阪工業大学情報科学部

テーマ：語学教育／司会：山下　徹（熊本大学）

8-C-1　対面指導で支援するオンライン上のメッセージ交換活動 382
◎新村 知子 石川県立大学

8-C-2　発信力の育成を目指したICT活用モデルの提案-SNSの実践的利用- 386
◎篠崎 文哉 大阪教育大学大学院／秋永 真由子 大阪教育大学大学院／鈴木 翔大 大阪教育大学大学院
冨藤 賢治／大阪教育大学附属平野中学校／吉田 晴世 大阪教育大学

8-C-3　Twitterを用いた英語学習に対するモチベーション調査 390
◎木村 修平 立命館大学

テーマ：小中高教育／司会：高瀬　敏樹（北海道札幌旭丘高等学校）

8-D-1　小学校における食教育活動のインタビュー調査結果を素材にしたホームページの制作 394
◎沖田 千代 福岡女子大学／赤水 七実 福岡女子大学／石塚 彩乃 福岡女子大学／児玉 満 東和大学

8-D-2　生徒の思考特性と行動特性を生かした授業スタイルの提案 396
◎吉田 賢史 早稲田大学高等学院／篠田 有史 甲南大学／大脇 巧己 NPO法人さんぴぃす
坂本 早苗 大日本印刷／松本 茂樹甲南大学

8-D-3　小学校におけるモバイル端末を活用した授業実践 400
◎田中 かおり 八王子市立由井第一小学校／牧野 豊 八王子市立第六小学校／上山 敏 大妻女子大学家政学部
生田 茂 大妻女子大学社会情報学部

テーマ：eラーニング／司会：橘　孝博（早稲田大学高等学院）

8-E-1　研修医向けの診断推論学習eラーニング教材の開発と実践 404
◎古谷 将 東京工科大学大学院／松永 信介 東京工科大学大学院／稲葉 竹俊 東京工科大学大学院
Brian Heist ピッツバーグ大学

8-E-2　数学ｅラーニングシステムSTACKのグラフ描画機能の強化 406
◎中村 泰之 名古屋大学情報科学研究科／天野 晴仁 名古屋大学情報文化学部
中原 敬広 ｅラーニングサービス／秋山 實 ｅラーニングサービス

© 2011 CIEC

8-E-3　Topic Maps 駆動学習ポータルによるピア・インストラクション型物理学講義の自宅学習支援..... 408
◎小池 貴子　東京学芸大学大学院修士課程教育学研究科理科教育専攻／松浦 執 東京学芸大学

テーマ：グループ学習・教材作成／司会：塚本　光夫（熊本大学）
8-F-1　Active Learning 型授業を創新するミリ分解能ICT基盤システムの新展開..... 412
◎畠山 森魚　新潟大学教育学部／小林 昭三 新潟大学教育学部／興治 文子 新潟大学教育学部

8-F-2　大学１年次の化学実習でのIT機器利用について..... 414
◎辻本 利雄　明治薬科大学

8-F-3　仮想現実工房を用いた実践的ソフトウェア開発演習..... 416
◎佐藤 和彦　室蘭工業大学／倉重 健太郎 室蘭工業大学／岡田 吉史 室蘭工業大学／佐賀 聡人 室蘭工業大学

テーマ：キャリア教育／司会：長岡　健（法政大学）
8-G-1　キャリア教育の中のICT-情報教員はキャリア教育に貢献できるか- 418
◎辰島 裕美　北陸学院大学短期大学部コミュニティ文化学科

8-G-2　就職活動の情報化とその問題　..... 420
◎松下 慶太　実践女子大学人間社会学部

8-G-3　ユーレットによる就活支援 -知られざる優良企業の発見 422
◎小野田 哲弥 産業能率大学情報マネジメント学部／西野 嘉之 株式会社メディネットグローバル
熊坂 賢次 慶應義塾大学環境情報学部

・分科会口頭発表タイムテーブル..... 426
・分科会ポスターセッション..... 429
・索引..... 430
・2011PC カンファレンス実行委員 433

© 2011 CIEC

■■　2011 年 8 月 6 日（土）■■

（敬称略）

開会挨拶　　PC カンファレンス実行委員長　　伊藤　洋典　熊本大学法学部教授
開催校挨拶　PC カンファレンス名誉実行委員長　谷口　功　熊本大学学長
来賓ご挨拶　経済産業省九州経済産業局長　　滝本　徹様

【基調講演 1】
「世界の市民社会化と電子情報教育の重要性」
庄司　興吉（全国大学生活協同組合連合会　会長理事）

世界は予想以上の早さで市民社会化してきているが，その推進役となってきているのが電子情報コミュニケーションである。ウィキリークスに象徴されるような情報公開徹底要求の市民運動が，自由と民主主義を標榜しながら「帝国」と非難されるような超大国の世界支配に変革を迫っている。未市民社会を市民化し，市民社会の脱市民化を防ぐために，途上国市民と先進国市民の連携が必要であるが，フェースブックなど後者が生み出して世界に普及させたコミュニケーション手段が前者に利用され，中東世界の独裁制のあいつぐ打倒などに役割を果たしている。東日本の太平洋岸で起こった地震と津波が福島第一原発の事故を引き起こし，大震災を拡大かつ深刻化させているが，これらについても世界の市民たちは，徹底した情報公開と事故の急速な収束を要求しつつ，マスコミをも巻き込んだコミュニケーションの重層化によって，被災地の復興と想定される最大の自然災害にもたえうる新社会構築への道を開こうとしてきている。

こうして世界的に成長しつつある 21 世紀型市民，すなわち電子情報コミュニケーションを最大限に利用し，自らの属する国民社会をくり返し民主化しつつ，それを越えて国際社会，世界社会，地球社会をも急速に民主化していく市民を養成するために，コンピュータを利用した教育のいっそうの拡大と改善が必要である。それはもちろん第一にコンピュータ利用技術の教育であるが，同時にその意味，すなわちこの技術によってつくられていく新たな社会文化世界の，くり返し自らを更新していく新しい意味についての教育でもなければならない。政治や経済の民主化を越えて，社会の市民化を主張する理由はここにある。市民化は実質的主権者化を意味し，これからの社会のあり方を掛け値なしに市民たちが決めていくことを意味するからである。コンピュータ利用教育の普及と発展に協同組合がかかわる意義も，ここにある。

略歴：全国大学生活協同組合連合会会長理事。東京大学名誉教授。法政大学助教授，東京大学教授をへて清泉女子大学教授。現代社会論から出発し，近代化，産業化，管理化などとの関連で早くから情報化を論ずる。他方で先進社会論から南北関係論・東西関係論などをへて視野を世界社会から地球社会に広げ，並行して変革主体論を階級論から新しい意味の市民論に高めつつ，地球市民社会の電子情報コミュニケーションによる形成を論じて，現在にいたる。

【基調講演 2】
「教育イノベーション第３期に向けてーメディア環境の変容と多様化の中の学びに関するイシューを整理するー」
妹尾　堅一郎（CIEC 会長：東京大学　知的資産経営総括寄附講座特任教授）

現在３つの「情報化」が進んでいます。第一は，社会基盤としての情報化。19 世紀のモノ，20 世紀のエネルギーに続き，21 世紀は情報という世界観に基づく社会形成が進展しています。第二は，脱工業社会としての情報化。工業社会から情報社会への移行期として「情報化社会」は，前後の時代の問題と解決に多大な影響を与えています。そして第三は「スマート化」という情報化。これは，モノへの情報タグがつく（チップユビキタス），エネルギーに情報タグがつく（スマートグリッド），さらには情報そのものに情報タグがつく（クラウド）等を意味し，これらの３つのスマート化が相互関連することによって，産業を起点に生活や社会が大きく変容するでしょう。それらを背景に，IT イノベーションが，「アナログからデジタルへ」「スタンドアローンからネットワークトへ」を経て「モノ価値からサービス価値へ」と第３のモデル変容を進めていきます。これらを踏まえれば，メディア環境の進展に伴い，その中における学びの変容と多様化を促すことは当然と言えるでしょう。例えば，従来からの「知識伝授」から「学習支援」を経て，次の「互学互習」段階に移る教育モデルの変容といったことです。

そこに極めて重要なイシューが出現しました。すなわち，「電子出版の本格化」と「オープンエデュケーション」の波です。電子出版の本格化は電子教材から電子教科書等を促進し，教育モデルのあり方自体を大きく変えていくでしょう。またネットワークを介したオープンエデュケーションの波は，これまた世界の教育，教育機関，教育ビジネス等のあり方自体を問い直す契機となりつつあります。これらを統合等に俯瞰すれば，教育もこれまた新たなイノベーション（モデル変容）を迎えることになります。

他方，今回の東日本大震災は，情報メディア基盤の緊急時向け整備と運用の問題を浮き彫りにすると共に，ネットワークメディア活用による多様な意味での情報対応能力が極めて重要であるということを如実にしました。つまり，メディアの変容と多様化に伴う，広義の「ネットワーク社会におけるメディア活用能力」を育成するという「コンピュータ利用教育」の必要性をあらためて検討し直す契機となったと言えます。また，こういう事態に際して，

© 2011 CIEC

たとえ学校施設・設備が使えなくても「ネットワークを通じた学び」によって人々の教育が途絶えることなく継続展開することに，我々CIEC の知見を活かすことが求められたわけです。

これらを踏まえれば，我々はコンピュータ利用教育，メディア環境における学びに関わる研究者として，取り組むべき課題が数多くあることに「気づき」ます。そこから何を「学び」，そして何を「考え」「行動するか」，CIEC における基本的な議論が今こそ必要ではないでしょうか。

以上を問題意識として，本基調講演では，教育論から産業論まで，あるいは IT 論から社会論まで，その多様なイシュー群を整理し，CIEC として議論すべきことは何か，その起点を提案します。それは本 PC カンファレンスにおいて，次の CIEC の議論基盤の共有化を目指すことに他なりません。

略歴：CIEC（コンピュータ利用教育学会）会長，東京大学知的資産経営総括寄附講座特任教授，特定非営利活動法人産学連携推進機構理事長。一橋大学大学院，九州大学，放送大学の客員教授を兼務。平成 20 年度産業財産権制度関係功労者表彰経済産業大臣表彰。内閣知的財産戦略本部「知的財産による競争力・国際標準化専門調査会」会長，同国際標準戦略タスクフォース座長，経済産業省「産業構造審議会競争力委員会」委員，総務省，文科省，警察庁等の委員。

【シンポジウム 1】
「メディア環境と学び　その変容と多様化―教育イノベーションの隠れたイシューを俯瞰するー」

本シンポジウムでは，全体会基調講演「教育イノベーション第３期に向けて～メディア環境の変容と多様化の中の学びに関するイシューを整理する～」を受けた形で開催いたします。

すなわち，急速に進展するメディア環境の変容と多様化を俯瞰的に見つつ，そのマクロなイノベーションの流れが教育に及ぼす影響を「教育イノベーション」の動きととらえ，そこに潜む多様なイシューについて多様な角度から議論し，多様な意味を抽出しようとする試みです。

特に，以下のイシューについて焦点を合わせたパネルセッションを予定します。

（1）電子書籍
（2）オープンエデュケーション
（3）ソーシャルメディア（とマスメデイア）

これらの進展に伴う，多様化する「知のあり方」について，メディア活用能力の育成から情報リテラシーや情報倫理といった「教育・人財育成」について，さらには「産業政策や文教政策」について等々，その変容から多様化まで考察を行う予定です。

パネリスト	熊坂　賢次（CIEC 理事：慶應義塾大学　環境情報学部教授）
	高田　　仁（九州大学　経済学研究院産業マネジメント部門准教授）
	花島　誠人（財団法人　地域開発研究所　主任研究員）
	藤本　　徹（東京大学　情報学環　特任助教）
モデレータ	妹尾　堅一郎（CIEC 会長：東京大学　知的資産経営総括寄附講座特任教授）

【シンポジウム 2】
「熊本大学の教育の情報化と情報教育―ICT 環境整備から e ラーニング，そして総合情報環へー」

今回のPCCの開催校である熊本大学は，これまでシングルサインオン（統合認証）や熊本大学ポータルに対応する種々のサービスを連携したICT環境の整備，eラーニングの導入と普及，eラーニングを用いた全学情報リテラシー教育「情報基礎」の実施，eラーニングの専門家を育てるeラーニング大学院である「教授システム学専攻」の設置，eラーニングのさらなる学内普及のための「eラーニング推進機構」の設置といったように教育の情報化と情報教育の双方に戦略的に取り組んできていました。

そしてこれらの成果に基づき，高度情報通信社会の急速な変化に対応するため，また，高度情報化キャンパス環境の高度化及び情報セキュリティの強化を推進するため，これまでの利用者（学生，教職員）に，卒業生，保護者，共同研究者，地域社会等を加えることで利用者層の拡大を図る「利用者の環」，eポートフォリオをはじめとした生涯に渡って活用できる「サービスの環」，全ての情報のデジタル化とOne Source Multi Useを推進する「データベースの環」学内LANの高帯域化・無線LANの広域化等による「インフラ基盤の環」これらの環を広げる「組織的・人的サポートの環」からなる「総合情報環構想2010」を2010年に策定し，取り組みを進めています。

本シンポジウムでは，熊本大学のこれらの取り組みを，ICT環境整備と情報教育，eラーニング，総合情報環といった切り口から紹介し，教育のイノベーションを後押しするための大学や教育の情報化や情報教育，そしてICTを媒介とした大学と社会のつながりについて議論していきたいと考えています。

パネリスト	中野　裕司（熊本大学　教授システム学専攻教授・総合情報基盤センター長）
	喜多　敏博（熊本大学　教授システム学専攻教授・e ラーニング推進機構教授）

© 2011 CIEC

北村　士朗（熊本大学　教授システム学専攻准教授・総合情報基盤センター准教授・
e ラーニング推進機構准教授，CIEC 理事）
モデレータ　　筒井　洋一（京都精華大学　人文学部教授，CIEC 副会長）

【IT フェアインデキシング】
毎年好評の「インデキシングタイム」を初日 8 月 6 日の基調講演とシンポジウムの間に設けました。インデキシングとは「目次」のことです。IT フェア出展の各社にステージ上で 1 分間の「私のブースは面白いぞ」「新製品なので来てね」とアピールをしていただきます。つまり，ブース全体の「目次」セッションです。これを見た参加者が翌日 7 日に面白そうなブースへ殺到することになります。

【イブニングトーク】
企画のご提案は 6 月 30 日（木）までに「web の参加申し込み」から参加申し込みと一緒にテーマと趣旨をご記入ください。イブニングトークは参加者のみなさんご自身で作る企画です。興味のあるテーマに分かれてざっくばらんに語り合います。みなさんの思いを伝え合い，実際の授業や活動に生かしていきませんか。

■■　8 月 7 日（日）■■

【IT フェア】
IT 技術の進歩により，私たちの生活は大きな変化を遂げています。恒例の IT フェアには，多くのコンピュータや教育関連企業の方にご出展をいただいております。各分野の「最新」「最先端」の技術の情報が入手でき，実際に機器やソフトを試すことができます。教育・研究素材の収集や交流の場として大変好評を得ております。

【分科会　口頭発表・ポスターセッション】
口頭発表 98 本，ポスターセッション 41 本の発表があります。

【レセプション】
2 日目の夜に行われるレセプションは地元ならではの食材や飲料をご用意して歓迎する立食パーティ形式です。多くの参加者，IT フェアご出展企業の皆様と交流できる和やかな懇談の場です。お気軽にご参加ください。※参加申し込みと一緒にお申し込みください。

■■　8 月 8 日（月）■■

【セミナー 1】
「CIEC 会誌『コンピュータ＆エデュケーション』をより良くするためにーなぜリジェクトされるのかー」
『コンピュータ＆エデュケーション』も 30 号を発刊し，創刊以来 16 年目を迎えました。編集委員会の査読方針としましては，創刊号より一貫して投稿論文をより良いものとしていただき，できうる限り掲載するということに努めてきました。しかし，残念なことに掲載を不可とせざるを得ない投稿論文があるのも事実です。
PC カンファレンスでは過去 2 回にわたりまして編集委員会がセミナーを開催してきましたが，これまではどのような論文を投稿していただきたいかという観点から編集委員会の考えをお伝えし，会員の皆さまの御意見，御批判をお聞きしてきました。今回のセミナーでは，掲載を不可とせざるを得なかった代表的な事例を取り上げ（実際の投稿論文をそのまま取り上げることはできませんが），編集委員会が不可とした理由をお話しし，委員会としての考えを改めて会員の皆さまにお伝えするとともに，会員の皆さまの御批判を仰ぎたいと考えています。
またこの場を借りてお伝えしたいことは，『コンピュータ＆エデュケーション』が創刊以来各号ごとの論文募集形式を取っているために，募集から締切および発刊までの時間が限られてしまい，これまで改稿の時間的な制約から投稿を辞退されるケースが見られたということです。結果として掲載できなかった投稿論文があったのは事実ですが，これらについては次々号への掲載を否定するものではありません。また随時の投稿を拒否しているわけではありませんし，実際にそのような投稿を受理してきました。
今回のセミナーにふるって参加下さり，『コンピュータ＆エデュケーション』への投稿をお考えいただく機会にしていただければと考えています。

パネリスト　　田中　一郎（金沢大学　大学院自然科学研究科教授）
大木　誠一（神戸国際大学附属高等学校教諭）
籠谷　和弘（関東学院大学　法学部教授）
中村　　彰（秋田大学　大学院医学系研究科教授）

© 2011 CIEC

【セミナー2】「教え手として学ぶ」ということ

CIEC には，多くの大学生協職員が所属しています。

大学生協職員は研究者ではありませんが，学生にコンピュータを供給し使いこなしをサポートするという仕事をはじめ，さまざまな場面で学びに貢献していると自負しています。

その学びの場面のひとつに，新入生歓迎企画やパソコン講習会などを上級生スタッフと一緒に企画し運営するという取り組みのなかで生み出されているものがあります。そのなかで新入生は大学生活への不安を解消したり，パソコンの使い方を学ぶことができます。一方で企画してきた上級生たちも，新入生に教えるなかで学び，成長しています。入学時は不安を解消してもらう側であった新入生たちが上級生となり，今度は教え手として成長していく，という教えあい，学びあいが続いていきます。

本セミナーでは，大学生協職員自身も関わっているこうした学び・成長という営みを，学会というアカデミックな場で，人材育成の専門家である先生方のお力を借りて評価してみたいと考えました。

なかでも，上級生たちが「教え手として学ぶ」姿に着目したいと考えています。それは人材が成長し取り組みや組織が継続していく力が育まれる過程には必ずや存在し，そのことを評価することに大変意味のある要素だと考えるからです。

本テーマは，学びとコンピュータにかかわるすべての参加者に興味をお持ちいただけると思います。教員，学生，院生，生協職員，企業の方々，その他すべての参加者の方と一緒に議論出来ることを期待しています。

パネリスト	橋上　実穂（熊本大学新入生サポートセンター学生スタッフ）
	芳賀　祐馬（京都大学農学部 4 回生　生協理事：PC サポート講座コアスタッフ）
	国崎　伸昭（東京農業大学生協購買書籍部）
モデレータ	北村　士朗（CIEC 理事：熊本大学　教授システム学専攻准教授）

【セミナー3】「マイケル・サンデル教授「白熱教室」のスタイルを検討する－講義形式の限界と可能性の再確認－」

ハーバード大学のマイケル・サンデル教授が行う「正義論」の授業は，NHK 教育 TV での放映を切掛けに，日本に「白熱教室」の一大ブームを起こしました。書籍は 70 万部を超える売り上げを記録し，さらに関連・類似番組や書籍の発刊を促しています。

本セミナーは，その授業内容（政治哲学）そのものに踏み込むのではなく，その授業スタイル（インタラクティブな講義形式）について，授業形態論・モデル論の立場から検討・考察を加えるものです。

この「白熱授業」の背後には，実は，TA（ティーチングアシスタント）の存在や，リーディングス（論文集）といった教材・教育支援環境が潜んでいます。それらを含め，この授業を多様な角度から評価し，それを起点に講義形式の限界と可能性について考察を進めたいと考えています。

授業法のあり方を考えたい方々に多くご参加をしていただきたく思います。

パネリスト	伊藤　洋典（2011PC カンファレンス実行委員長：熊本大学　法学部教授）
	北村　士朗（CIEC 理事：熊本大学　教授システム学専攻准教授）
	長岡　健（CIEC 理事：法政大学　経営学部教授）
	藤本　徹（東京大学　情報学環特任助教）
モデレータ	妹尾　堅一郎（CIEC会長：東京大学　知的資産経営総括寄附講座特任教授）

【セミナー4】「電子黒板･デジタル教材と学びの進化」

平成 23 年度から順次実施される新学習指導要領に向けて，全国の学校に電子黒板が導入されるなど「教育の情報化」への動きが活発である。昨年の夏には「教育の情報化ビジョン」が公表され，教育現場への情報通信技術の導入が今後ますます加速することが予想される。また，情報通信技術の活用に向けた教員研修や先進事例の発表など，ソフト面での対応も進んでいる。

一方で各地の研究会等で紹介される実践事例の多くが一部のエキスパートによる機器の華麗な使いこなしの披露になりがちで，児童・生徒の学びという視点で，新しい可能性にまで言及した紹介は必ずしも十分とは言えない。また，教育の情報化に際しては授業実践だけでなく，機器の導入・運用管理や教材の準備など教員に多くの負担を強いることになりがちである。こうした面での協力体制の構築，学校内外の協力者への教員のネットワークの在り方も課題である。

本セミナーでは，電子黒板やデジタル教材によって，児童・生徒の学びが具体的にどのように進化しようとしているのか，その本質を探るとともに，今後，機器の利用に取り組もうとしている先生方にとっても「これならできる，やろう」と思えるような，無理なく効果的な使い方を模索し，紹介することを目指す。

前半ではまず模擬授業を通して電子黒板を使用した授業実践を会場全体で体感し，続いて各方面で活躍されるパネリストから事例を紹介いただくとともに，この機器の利用に関して様々な視点から意見をいただく。

後半は会場からの意見も積極的に取り入れて，学校教育における電子黒板・デジタル教材のこれからについて議論したい。

© 2011 CIEC

授業者　永野　直（千葉県立袖ヶ浦高等学校教諭）
パネリスト　寺嶋　浩介（長崎大学大学院教育学研究科准教授）
久保田　勲（山梨県甲斐市立双葉東小学校教諭）
奥山　賢一(山梨県北杜市立高根北小学校校長)
永野　直（千葉県立袖ヶ浦高等学校教諭）
モデレータ　大橋　真也（CIEC 小中高部会　千葉県立船橋啓明高等学校教諭）

■■　プレカンファレンス（8 月 6 日）■■

「モバイルラーニング向けの教材作成支援サービス体験学習」

昨年，iPad の登場によって，高機能タブレット型端末がにわかに携帯型情報機器の新たな主役として注目されはじめ，スマートフォンの急速な普及や Wi-Fi サービスの全国的なエリア拡大とあいまって，モバイルラーニングの環境がいよいよ充実してきました。残る問題は，教材コンテンツをいかにして教員自身が容易に短時間で作成，配信するかということですが，携帯端末特有の操作性や画面サイズの制約などから，オーサリングを含めて，実作業の面では様々な困難を伴っているのが実情です。今回のワークショップでは，まず，プログラミングなどの専門知識を必要とせず，効率的かつモバイルラーニングに特化した教材作成支援サービスとして 2009 年から iPhone 向けの配信を開始したインフォテリア社の Handbook を開発元の代表者自身が紹介します。Handbook は，これまで全国の主要大学で採用された実績を有するのみならず，民間企業でもペーパーレス会議資料や商品カタログ，社内情報の共有手段，研修用教材配信サービスとして採用される事例が着実に増えてきています。そうした事例の紹介に続いて，実際にクラウド上のコンテンツ作成支援サービスを利用して教材を自作する手続きについて，実演を交えながら説明します。その後，参加者が会場内の PC からデモサイトにログインして簡単な教材を試作し，持参したタブレット PC またはスマートフォンを介して試作用教材を閲覧（ダウンロードも可能）する体験学習の時間を設ける予定です。

講師　平野洋一郎（インフォテリア株式会社代表取締役）
山内浩之（パナソニック電工インフォメーションシステムズ営業本部ソリューション営業部九州営業所長 ）

© 2011 CIEC

市民映画制作プログラム
オープンシネマコンソーシアムの活動

溝上智奈美[*1]・小野原友樹[*2]・中村隆敏[*3]・江原由裕[*4]・穂屋下茂[*5]
Email: 09237077.edu.cc.saga-u.ac.jp

*1：佐賀大学　理工学部　都市工学科
*2：佐賀大学　文化教育学部　人間環境過程
*3：佐賀大学　文化教育学部
*4：九州龍谷短期大学　人間コミュニティー学科
*5：佐賀大学　高等教育開発センター

◎Key Words 市民映画，オープンシネマコンソーシアム，

1.　オープンシネマコンソーシアムとは

大学コンソーシアム佐賀加盟大学の学生を中心に，一般市民，映画自主制作作家と共に映画制作を経験する。それにより問題解決能力，協調学習，地域連携，キャリアデザインを学び，プレゼンテーション能力の向上を図る。

映画を制作するというプロセスにおいて，自身の役割を全うする忍耐力と責任感，話す／聞く／書く／読む力，絵コンテの作成や構成・編集といった表現力などが挙げられる。

2 章においては, 1 年間の流れ(図 1)を時系列で解説していく。

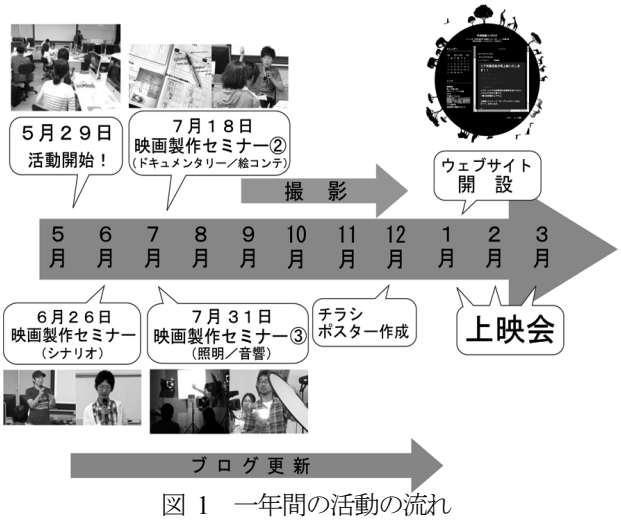


図 1　一年間の活動の流れ

2.　制作から上映まで

2.1　実行委員会の結成

第一回実行委員会で大まかな説明が行われ，最終的に佐賀大学は 4 年生 1 名，2 年生 7 名，1 年生 4 名，九州龍谷短期大学は 2 年生 3 名，1 年生 2 名の計 17 名が参加した。

学生の中から実行委員長 1 名（佐賀大学），副実行委員長 2 名（佐賀大学・九州龍谷短期大学）が選出された。

2.2　セミナーおよび講習会

1) シナリオセミナー
（自主制作映画 監督　灰谷煙平氏）

灰谷氏からは，過去の自主制作映画を交えながら「自主制作映画を撮ってきた実体験」から，灰谷監督最新作「ぺっちゃん」の制作過程をもとに映像制作者の心構えなどを講義。

2) ドキュメンタリーセミナー
（NHK 佐賀放送局　番組制作デスク　福山剛氏）

付箋紙を使ったシーンの構成方法を講義された。積極的に学生に質問や意見を聞き，物理的／心理的に距離の近い講義だった。

（有田工業高校教諭・放送部顧問　吉永伸裕氏）

『映像編集のキモ』というテーマで，絵コンテの描き方や場面ごとの撮影方法を説明された。作品の尺が長く，スタッフの人数も多いため，シーンの内容を絵コンテにしてイメージの統一を図る必要がある。

3) 音響セミナー(図２)
（有限会社写童団代表　末次三希雄氏）

音響機材の操作方法について，実際に学生が機材に触れながらの説明が行われた。ほとんどの学生が音響機材の操作は初めてで，マイクの向け方やミキシングのテクニックなど，現場で必要なる技能や応用も講義された。映画のアマチュア制作ではあまり意識しない音声収録に関してもプロの機材を用いながら集音マイクの特性，フィールドミキサーの使用法，カメラマンとの連携術など実践的な内容のセミナーを行った。

4) 照明セミナー
（九州龍谷短期大学非常勤講師　野元智氏）

『光の三原色』などの理論的なことから始まり，照明が映像に与える効果・影響が説明された。また，照明に関しては三灯ライティングの基礎，レフ板の使用法，屋外での光の遮断法など現場に応じた活用判断が重要であるということを学んだ。

・ 撮影機材／特殊機材練習　(図 3)

© 2011 CIEC

映画制作において撮影技術はカメラ操作，照明操作，音声収録が重要となる。家庭用ビデオカメラと違い，業務用ビデオカメラはマニュアル操作が必須である。そのため，露出，ピントなど光学的な知識，レイアウト，アングルなど映像文法的な知識に加え，スイッチ類の操作方法の理解が必要となる。

また，クレーンやドリーといった業務用器材の練習を行った。慣れない機材に悪戦苦闘する姿が見られた。なかなか学生が集まる時間がなかったため，撮影中に実際に体で覚えたというのが大きかった。

2.3　シナリオ会議

学生メンバーからシナリオ志望者を募り，6 月 29 日からシナリオ会議を開始した。主に放課後に佐賀大学で行われた。

映画はナラティブなコンテンツであり，物語性を重要とする。そのため，全体のプロットと配役を検討しシナリオを作成する。当初は若者中心のネガティブなプロットが多かったが，市民映画という観客層を視野に入れ，徐々にテーマが決まっていった。その間，軌道修正を行いながら何回も修正を行った。

初めて書く 1 時間枠のシナリオの困難さに直面する。短い尺を経験しているものは数名いた。だが，1 時間となると，物語の起伏や展開などを綿密に練り上げ，それから細部を詰めていく必要がある。個人の発想だけでは限界があり，多数の意見を取り入れることで完成を目指すことを学んだ。

7 月中にシナリオの第 1 稿を作成する目標だったが，完成は 8 月 24 日になった。撮影に至るまでに 16 回のシナリオ会議を開いた。さらに，撮影期間にもシナリオの修正の為に 5 回の会議を重ねた。

2.4　キャスティング

出演者は主に佐賀大学と龍谷短期大学の学生である。加えて佐賀市を拠点に活動している劇団「ティーンズミュージカル SAGA」や「SAGA パーフェクトシアター」を訪問し、出演協力を要請した。他にも，白山・呉服元町両商店街の方にも出演していただいた。

出演者・エキストラは全て無料で協力いただいた。最終的に出演者はキャスト 23 名，エキストラ 34 名の計 57 名となった。

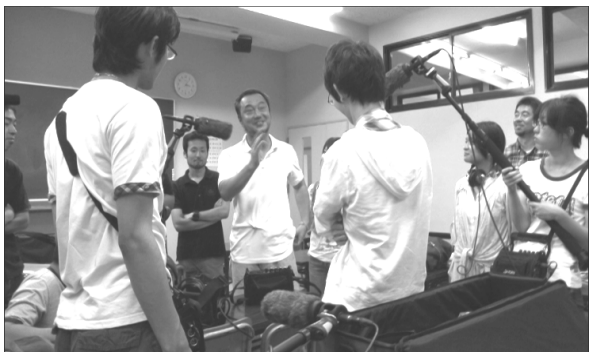


図 2　音響セミナー

2.5　ロケーションハンティング・香盤表

シナリオをもとに, 8 月上旬からロケーションハンティング（ロケハン）を開始した。デジタル表現技術者養成プログラムの修了研究として参加している学生 2 名を中心に，作業を進めた。

道路や公園，駅などは許可が下りるのに時間がかかった。特に，特殊機材を用いた大掛かりな撮影では条件がつくこともあった。

ロケ地は佐賀市内が中心となっている。市民が観て「懐かしい」「ここは知ってるぞ」と思うような場所で，かつ他県の人が見てもいいなと思っていただけるような場所を選んだ（魅力の発見／再発見）。まちなかに介入して映画を通してまちを盛り上げることも本活動の目的の一つであった。まちの PR ビデオで終わらせないために，市民という視点での美しさや面白さだけでなく，普遍的な魅力が必要であった。

キャストが決定し撮影場所も確定すればスタッフ全員の情報共有の基となる香盤表を作成する。香盤表は撮影スケジュールや進行表のことを指す。撮影に必要な項目，「集合時間」「撮影場所」「撮影内容」「出演者」「衣装」「小道具」「必要な機材」「音声の有無」「車両の有無」「その他（注意事項など）」を書き込んでいく。

この表を共有することで効率の良い撮影計画が組め，内容の把握等が可能となる。担当の学生は大学生のみの空き時間だけではなく，社会人にも合わせるため綿密な計画を必要とされた。

2.6　撮影

9 月 1 日，撮影を開始した。表 1 は今回の撮影に使用した主な機材である。

監督，助監督，カメラ，照明などそれぞれの担当を固定した。監督が各シーンの撮影前にスタッフに対してシーンの説明を行い，カメラマンや音声などのスタッフと時には意見交換しながら撮影を進めた。

撮影期間は 9 月 1 日から 12 月 18 日まで行った。実質の撮影日数は 29 日間であった。

中でも，シアターシエマで行われた撮影は，1 シーンに登場する出演者の数が最も多かった撮影で，通常の撮影に増して入念な準備を行った。(図 3)

図 3 シエマでの撮影

© 2011 CIEC

表１　使用した主な機材一覧

機材	メーカー	型番
ＤＶカメラ	ソニー	ＨＶＲ－Ｚ５Ｊ
三脚	リーベック	ＲＳ―４５０
ガンマイク	ロード	ＮＴＧ２
ブーム	ダイワ	ＭＢ２６４Ｂ
フィールドミキサー	アツデン	ＦＭＸ－４２
ジブアーム	リーベック	B-30 HD パッケージ
トラッキング レールシステム	リーベック	TR-320
ドリー	VF Gadgets	CMX-The Shooter Scooter

Open Cinema Consortium
S A G A

図４　OCC のロゴマーク

図５　ホームページの画面

図６　上映会の様子

2.7　広報

撮影も終盤となってきた 11 月から 12 月にかけて，ポスター・チラシを制作した。チラシは何パターンものフォントやカラーバリエーションを試みた。

撮影と同時並行で公式ブログサイトを立ち上げ，会議の様子や撮影の進捗情報などを更新した。上映会に向け，Flash ベースの公式ホームページを作成した。作品の紹介やあらすじだけでなく，オープンシネマコンソーシアムの活動も紹介した。

図 4 は広報に用いたロゴマークである。実行委員の溝上が提案した図案を他の学生によって選んでもらった。

また，上映会告知動画を作成し，動画共有サイト YouTube にアップロードした。

放送メディアにおいては，1 月 6 日に佐賀市内のケーブルテレビ ぶんぶんテレビにて宣伝を行った。

2.8　編集

実際の撮影に入るまでにシナリオや香盤表作成等準備期間として3ヶ月を費やした。撮影は夏季休業中を中心に行いセミナーを受講した成果もあり，ほぼスケジュール通りに終了した。作品の撮影素材ビデオテープは100本程度であった。これを約50分の作品に編集した。

小野原友樹実行委員長を中心に編集が行われた。

撮影フォーマットはHDV（High-Definition Video）であり，このような長尺の編集を行う場合は編集機器のPCにおいて高い処理能力を要求される。今回用いたのはApple社のMac ProとAdobe社のAdobe CS4 Premiere Proを主に用いた。

配布メディアはDVD（Digital Versatile Disc）のため，解像度を標準画質（SD : Standard Definition）にダウンコンバートした。

DVDは関係者と教育機関，マスコミ等に無償配布し，なるべく上映会を開いてもらうよう依頼した。

2.9　上映会

1月8日，完成上映会は実行委員会が企画し，佐賀市内にある佐賀県生涯学習センター アバンセのホールで行った。出演した市民や関係者が詰めかけ，ほぼ席が満席になり，大盛況となった。(図6)

2月。撮影が行われた呉服元町商店街のほど近くにあるシアター シエマにて2回目上映会を開催した。1月の上映会には来場できなかった方にも参加いただいた。

3.　作品に対する反響

アンケート

アバンセで行われた第一回上映会にて，来場者を対象にアンケートを行った。来場者約 250 名中，アンケートの回答数は 136 であった。

このアンケートをもとに本作品に対する考察を行う。

© 2011 CIEC

①年齢層
年齢層は偏り無く各世代に散布していた。職業の内訳としては，社会人が 44%で約半分，次いで大学生など学生が 22%であった。

②上映会を知った理由
広報の方法は以下の通りである。
・ ホームページやブログなどのウェブ関係
・ テレビ，ラジオなどのメディア
・ 新聞，フリーペーパーなどの紙媒体
・ チラシ，ポスターの掲示
この結果を見ると，撮影関係者やその家族／友人が多いことがわかる。

③感想
感想の内訳から，好評であることがわかった。具体的感想として次のものが多く見られた。

「継続して，地域活性化につながればよいかと」
「またこのような機会があれば是非参加したい」
「エキストラ参加者として，今まで見た映画と違う楽しみ方が出来た」

「佐賀で映画がこんな風につくられているのをはじめて知った」
「佐賀の映像文化が高いことに驚いた」
「知っている町並みがでてきたらそれだけで嬉しくなる不思議」
「佐賀の土地，風景などいままで気づかなかった佐賀の良さ感じ愛着をもった」

本活動の狙いの一つとして上げていた，「佐賀の魅力の発見／再発見」という目的は達成できたと言える。

4. おわりに

平成 23 年度もデジタル表現技術者養成プログラムの修了研究を行う学生を含めて，ドキュメンタリーまたはオムニバス形式のドラマを計画している。
今後もこの活動が引き継がれて行くよう，私も努めて行こうと思う。

5. 謝辞

出演者，商店街の皆様をはじめ，本作品に関わったすべての方々，上映会に来ていただいた方々にこの場をお借りして感謝の意を示す。また，本取り組みは文部科学省「戦略的大学連携支援事業」及び「質の高い大学教育推進プログラム」の支援を得て実践した。

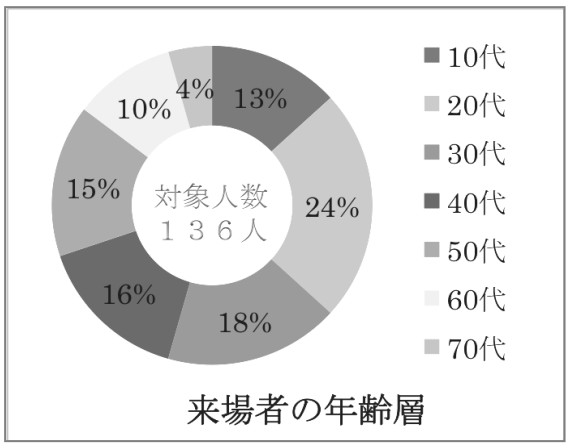


図 7　グラフ：年齢層

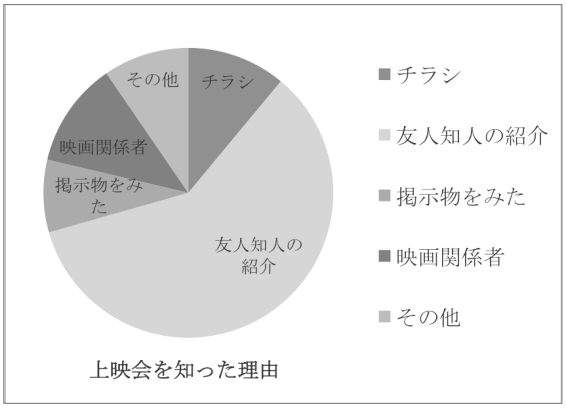


図 8　グラフ：上映会を知った理由

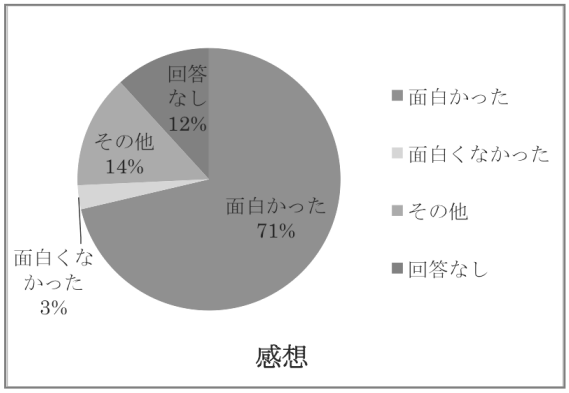


図 9　グラフ：感想

© 2011 CIEC

ラジオドラマ制作への挑戦
- ドラマ「明治村幻想」 -

中田　平[*1]・伊藤京子[*2]・今井真由子[*3]・太田有美[*4]・小関加奈[*5]・小林明日香[*6]・近藤明日香[*7]・笹野愛[*8]・嶋田愛心[*9]・白井奈津[*10]・水谷友香梨[*11]・村上瑠唯[*12]・加藤久昭[*13]
Email: nakata @kinjo-u.ac.jp

*1～*12：金城学院大学現代文化学部情報文化学科
*13：サウンドウォークジャパン株式会社

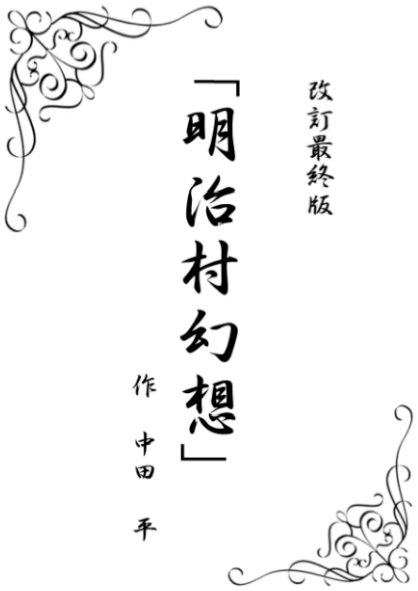
◎Key Words ラジオ，ラジオ放送設備，ドラマ台本，放送，声優

1.　はじめに

中田ゼミのメンバーは2008年12月6日から2011年3月26日までの3年間，名古屋にあるMID-FM76.1において，毎週土曜日18:30から19:00までの30分間，FM-JACKメガテンJDというタイトルでラジオ生放送を続けた。この活動をもとに，ラジオへのかかわりをよりステップアップする素材として，ラジオドラマに挑戦することになった。この論文はその経緯を綴ったものである。

2.　明治村幻想

2.1　台本



明治村幻想台本

台本である「明治村幻想」は1995年頃，中田平が名古屋鉄道から研究費をもらって，明治村のプロモーション用Webページを作ったときの副産物である。明治村を題材にした映画用の台本を書いたことに始まる。元々は映画あるいはビデオ映画の台本として書かれた台本であったが，映画もビデオも制作へのハードルが多すぎて実現することが難しかった。それが15年も眠ったままになっていた理由である。

MID-FMというコミュニティラジオで学生が生放送をする授業を2年以上にわたって行った実績によって，2010年5月に本音声編集ソフトとイPCをセットにした格的なラジオ放送用ブースを導入したのを機に，ラジオドラマとして制作することを企画した。

15年の歳月を経て，その台本がようやく肉声を得てラジオ素材として再生した。それがラジオドラマ明治村幻想の誕生である。

2.2　ストーリー

明治村幻想は，タイトルどおり，博物館明治村を舞台に現代と明治時代のパラレルワールドが共存する不思議な空間で物語が進行する。明治村は普段は見学者が明治時代の代表的な建造物に触れて楽しむ建築物の博物館でしかない。ところで，建物にはそこに住んでいた人間の魂が宿るという。もしそうなら，明治村にある森鴎外・夏目漱石邸にはどこかに鴎外と漱石の魂が漂っていても不思議ではない。夏の別荘とともにラフカディオ・ハーンこと，小泉八雲がそこに住み着いているかもしれない。名古屋にある私立女子校の生徒綾乃が何らかの事件か事故に巻き込まれて明治村で失踪した。大学のレポートを書くために明治村見学に来た女子大生なるみが，夏目漱石の小説の主人公らしい猫に導かれて現代の明治村から明治時代の明治村というパラレルワールドにタイムスリップしてしまった。

そこで出会ったのが博物館明治村を作った二人の人物であった。二人の人物は明治村に住み着いた歴史上の人物が現代にタイムスリップしないように監視を続けているのであった。二人は明治村の住人と現代人との間にトラブルが起こらないように，なるみに綾乃を元の世界に連れ戻してくれるように懇願する。綾乃が若い鴎外と深い関係に陥らないか心配しているのだ。奇妙なことに，漱石はなるみを綾乃に引き合わせる役割を引き受ける。

なるみと綾乃は無事，元の世界に戻れるのだろうか？

© 2011 CIEC

2.3　俳優陣

たんに声だけの登場とはいえ，ズブの素人ばかりの集団ではクオリティの高い作品に仕上がることは不可能だ。以前から考えていたことだが，名古屋地区に地盤を置く劇団から俳優を借りることが現実的な解決策だった。高額な出演料は出せないのに，それなりのクオリティを求めるという矛盾した要求を解決しなければならなかった。幸い，卒業生が長年地元劇団の女優をしていた縁で，劇団シアターウイークエンドに出演を依頼することができた。ただし，すべてこの劇団に丸投げするのでは中田ゼミの制作ということにならない。そこで，主役などの女性の役は全員中田ゼミの学生が演じ，男性俳優だけをシアターウイークエンドに委託することにした。猫の役は卒業生が演じた。

主な出演者の香盤は以下のようになった。

なるみ	白井奈津
綾乃	小関加奈
愛	嶋田愛心
アナウンサー	伊藤京子
猫	塚原舞衣
夏目漱石	松本喜臣
森鴎外	石原　渉
土川元夫	堀部幸隆
谷口吉郎	山岸　憲
その他	

2.4　録音

出演陣だけでなく録音技師，演出，ディレクターなどすべて学生が行った。工夫した点は以下の通りである。

- 舞台上の上手下手に俳優を配置するように，２本のマイクの左右のバランスを調整した。
- 携帯電話で会話するシーンでは，より臨場感を出すために実際に携帯電話を使用し電話越しに録音した。
- いわゆる“ガヤ”も出演陣，制作陣の協力で録音した。

2.5　編集

編集はMac用のSound Track Proを使用して編集作業を行った。また，効果音もフリー音源では使用できるものが少なかったため，自分たちで制作した。

2.6　テーマ曲

ラジオドラマということでテーマ曲をつけたいと思い，本学芸術表現療法学科OGの伊藤ななみさんに作曲・演奏を依頼した。

3.　発表方法

民法FM局での放送が理想であり，明治村からのスポンサードを望んだが難航しそうであるため，金額によっては自費で放送することができるかを交渉中である。最悪の場合でもポッドキャストでの無料配信を予定している。

4.　おわりに

今回の作品は単発のものであったが，配信後の評価によっては第２弾第３弾と制作していこうと考えている。近年，ラジオ業界の衰退が叫ばれて久しいが，私たちがラジオドラマに挑戦することによって，業界の復活に少しでも貢献出来ればそれ以上の喜びはない。

参考文献

(1) 森治美:『ドラマ脚本の書き方―映像ドラマとオーディオドラマ』新水社（2008）.
(2) 現代の演劇〈第7〉ラジオ・テレビのドラマと芸能, 三笠書房 (1967年)

明治村幻想　収録風景

© 2011 CIEC

映像を用いた基礎看護技術の自己学習支援における教育教材の改善の試みⅡ

曽我聡起[*1]・早坂寿美[*2]・滋野和恵[*2]・辻慶子[*2]
Email: soga@do-bunkyodai.ac.jp

*1：北海道文教大学外国語学部国際言語学科
*2：北海道文教大学人間科学部看護学科

◎KeyWords モバイルラーニング, 動画像, 基礎看護教育

1. はじめに

初学者である看護学生が基礎看護技術を習得する際、基本的な動作や行為の実際、全体の流れなどをイメージ出来る事が大切であると考え、2009 年に動画ストリーミング教材を作成し、事前学習に使用した。その結果、看護技術のイメージ化につながったが、教員の意図する学習の狙いに焦点を当てて視聴した学生は少なかった[1)]。

前回の映像は 20 分の連続映像であったが、今回はポイントごとに映像を区切り、学習目的を明示した教材を作成し、事前学習に活用した。

映像の視聴場所は、実習室内にネットワーク設備がないため、学内のコンピュータ実習室か自宅の PC に限られていたため、動画を見ながら技術練習をする事は不可能な状態であった。今回は、実習室内で映像を視聴しながら練習できるようにするため、携帯情報端末（iPod touch）の使用を試みた。学生の使用状況や貸出方法、端末の管理方法など、今後の導入や課題を検討した。

2. 方法

2.1 対象

A大学看護学科１年生 97 名に視聴覚教材の改善協力の依頼を説明し、PC と携帯情報端末（iPod touch）の２つを利用した人、また調査協力に同意を得た学生に実施した。調査は無記名であること、成績には関係しないことを説明した。

2.2 調査方法と内容

基礎看護技術演習前の講義にて、学内 e-learning ソフト Moodle へのアクセス方法を説明し、使用を促した。リネンチェンジの演習を行なう、１週間前から PC での視聴を可能にした。また技術試験の２週間前から携帯情報端末（iPod touch）４台、大画面を必要とする場合に備え、ネットワークテレビ受信機（Apple TV）とデジタルフォトフレームを組合せて使用する物の貸出を開始した。

貸出方法は、使用簿に氏名を記載し、担当教員から借り受け、練習後返却してもらった。携帯情報端末（iPod touch）の使用方法は、「ミュージック」→「その他」→「Podcast」→「linen」の順に画面をタッチするようにカードに記載し、本体と一緒に学生に渡していた。

携帯情報端末（iPod touch）への映像配信とネットワーク環境に関することは、専門知識のある教員に依頼をした。

看護技術演習は２つのクラスに分け、１コマ 90 分で行なっている。初めに個人目標や演習の流れを確認後、自己学習を元にグループ毎に演習を実施している。演習半ばに実施中に分からなかった所などを学生に質問し、その内容を中心に教員がデモストレーションを行ない、学生に再度実施してもらった。学生は１グループ４～５名とし、７名の担当教員が１～２グループの指導を行なった。

調査は質問紙を作成し、使用回数、方法、使用した時の感想を自由記述とした。実技試験終了後に説明を行ない、準備室に質問紙、回収箱を置き、任意による提出とした。なお、調査日は2011 年１月 21 日である。

3. 準備

今回の実験の目的の一つは、学習者が実習のデモンストレーション映像を実習室内で見ながら自習に利用する点にある。学習者が自学環境において映像を携帯する試みとして、携帯情報端末（iPod touch、アップル社）とネットワークテレビ受信器（Apple TV、アップル社）を用いて、次の二種類の実験を行った。（１）一つは、Pod cast 配信した映像を PC から携帯情報端末にコピーしたものを使った（図1）。（２）もう一つは、PC 上の

© 2011 CIEC

映像を無線 LAN 経由で配信し、デジタルフォトフレームを接続したネットワークテレビ受信器で、受信するようにした（図 2）。

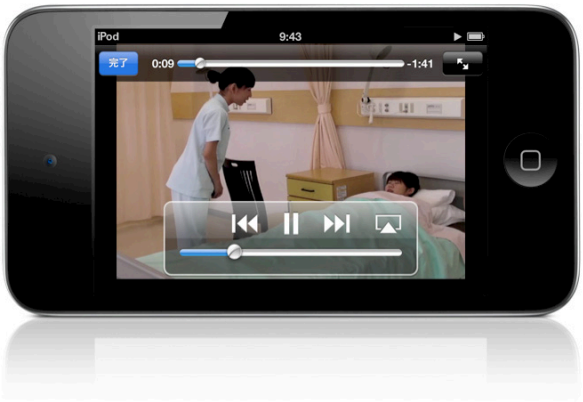


図 1 携帯情報端末に実習用映像を表示している例

図 2 ネットワークテレビ受信機で Podcast 映像を受信している例

また、前回、学習者自身の PC を用いた映像配信の実験において、滑らかな映像再生ができなかったり、受信できなかったとの報告があった。これは、個々の PC の仕様や成能、帯域速度などネットワーク接続還境の違いなどの要因が考えられる。本実験の目的の一つは、こうした問題への解決も意途している。この点、事前に映像の再生を保障した端末を利用することで、対応できるものと考えた。

携帯情報端末を用いた利由は、予算や、設置場所など、実験に用いた実習室内に PC を準備、設置することができなかったことも起因する。又、上述したように、実習室には学内 LAN 環境が無かった。携帯端末ゆえの、貸し出しの簡便さや無線ネットワーク、Podcast への対応、既に同形の端末を所有していたり、スマートフォンを所有している学生が操作に習熟しているであろうことなどを予想し、今回の端末情報端末の利用を決めたものである。

3.1 Podcast 映像の準備

学生に貸し出した iPod touch は、Podcast 配信した映像を、事前にコピーしておくこととした。これにより、仮に iPod touch がネットワーク環境の無い場所で使用する場合などでも、利用できることを想定した。

事前に撮影、編集した映像を 、藤澤らが用いた方法と同様に“Podcast Maker”[a]を使用して、学内動画像配信サーバより配信した[2)]。これを PC の“iTunes”で受信し、全ての映像をダウンロードした後、iPod touch と PC を USB ケーブルで接続して“iTunes”を使い映像をコピー（同期）した。

3.2 無線 LAN の拡張

iPod touch は携帯性には優れているものの、他方、画面サイズが 3.5 インチと小さいことから、今回はネットワークテレビ受信器 Apple TV をオンキヨー製の 10 インチサイズのデジタルフォトフレーム（LPF10M01[b]）に接続して、Podcast を再生できるようにした。なお、本デジタルフォトフレームを使用した理由は、本製品が HDMI 入力端子を備えており、Apple TV と接続可能だったためである（Apple TV は HDMI ケーブルで出力先と結線する）。

先に記したように、本実習室にはネットワーク環境が整備されていない。そこで、今回は無線 LAN ルーター2 台を準備し、それぞれ、実験担当教員の研究室と実習室に設置し、ワイヤレスネットワークの拡張機能を用いることで解決した。双方のルーターの有効範囲が 50m あることから、概ね 90m 程の距離でもネットワークの拡張が可能であった。なお、両建屋は共に本学敷地内に設置されている。

3.3 iTunes による Podcast 映像の配信

3.2 で準備したネットワークと同一セグメント内に PC を一台設置し、ここに iTunes をインストールした。この iTunes を使い、3.1 で配信した Podcast にアクセスし、事前に全ての映像をダウンロードしておいた。なお、実習室の Apple TV と iTunes には同じ Apple ID

[a] Podcast Maker: http://www.lemonzdream.com/podcastmaker/
[b] LPF10M01: http://www.jp.onkyo.com/pc/options/lpf10m01/index.htm

© 2011 CIEC

を設定することで、Podcast を含むライブラリへのアクセスが可能となる（図 3）。

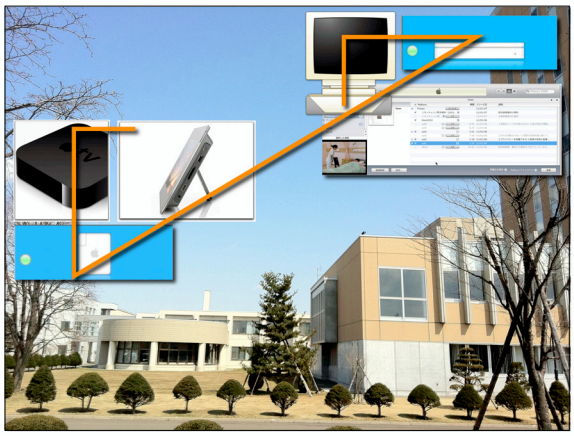


図 3 ローカルな Podcast を Apple TV で受信する例

以上の設定により、iTunes に非公開の Podcast を Apple TV で受信可能にすることができた。

4. 結果

4.1 回答数

携帯情報端末（iPod touch）の貸出簿に記載されていた学生数は 14 名であったため、人数分の質問紙を用意した。協力を得られたのは、12 名（85.7%）であった。

4.2 利用状況

学生が携帯情報端末（iPod touch）を利用した割合は、14.4%であった。携帯情報端末（iPod touch）の台数が 4 台であったため、練習グループ毎の貸出とした。利用回数は 1～2 回、練習グループは任意の構成であり、人数は 2～5 名であった。

Apple TV とデジタルフォトフレームの貸出希望はなく、使用者はいなかった。

携帯情報端末(iPod touch)をどのように使ったか、該当するものにすべてにチェックしてもらった。1.手順書も手元においてみた、2.最初に映像を一通りみて手順や方法を確認してから一連の動作を練習した、3.復習する所や苦手な所など見る所を決めて見ながら練習した、4.手順や方法を覚えるために使った、5.正しく出来ているかどうか確認のために使った、6.自分の手技が正しいかどうか友達に iPod touch でチェックしてもらいながら行なった、の回答が 50%以上であった（図 4）。教員が予測していた使用方法が主であった。

どのように使用したかの自由記述には、何も記載がなかった。

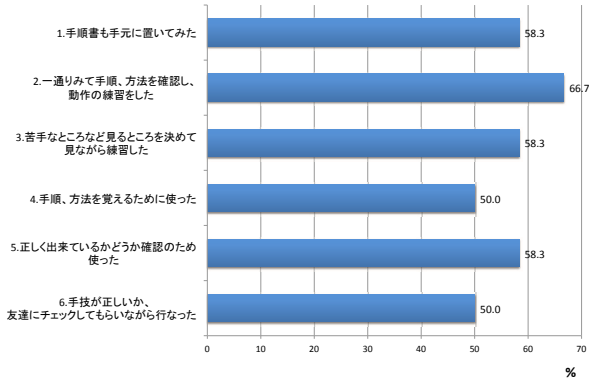


図 4 利用の割合

感想・意見では、「画像が大きいと見やすい」「見ながら出来たので、効果的にできた」「見たい時にすぐ見る事ができるため、便利だと思った」という携帯情報端末（iPod touch）に対するものと「ポイントになる所はズームやアングルを変えて見えるようにして欲しい」「詳しい所（扇子折り）とかものせて欲しい」という映像内容や技術的な回答であった。

返却時に携帯情報端末（iPod touch）の使用方法で困った事はなかったか聞くと、「なかった」と全員が返答していた。実習室内の様子を見ると機器に対する操作方法は問題なく、様々な所をタッチしたり、ズームしたりと試行錯誤し、楽しみながら使用していたようだった。また練習していた他のグループも時々借りている様子もあり、実際に携帯情報端末（iPod touch）を使用していた人数は、今回把握していた人数より多いと思われた。

5. 考察

5.1 事前学習への効果

学内 e-learning ソフト Moodle の動画視聴は、全学生がＣＬ教室や自宅 PC から行なっていた。しかし携帯情報端末（iPod touch）は 2 週間の貸出期間中、利用した学生数は 2 割にも満たなかった。これは学内 e-learning ソフト Moodle の動画視聴は、演習の事前学習の目的で使用を促していたが、携帯情報端末（iPod touch）は、貸出の関係上、演習の復習及び技術試験対策の目的となったことが要因であると考えられる。同じ動画でも視聴目的の違いにより、利用状況が大きく違ったと思われる。

現在オリジナルの画像はリネンチェンジしかなく、携帯情報端末（iPod touch）にもそれしか入っていな

© 2011 CIEC

い。実技試験内容は他に４項目あった事や実習室と担当教員の研究室が遠いため、借りに行くことが面倒だった、また借りに行ったが教員が不在であった、という事も使用回数が少なかった要因と推測された。また PC で充分に学習していたため、必要ないと考える学生もいたかもしれない。関谷ら[3]は、「自己学習時のＤＶＤの活用は、１つの技術項目については２～３回の視聴が多い」と述べていることから、技術が充分に出来るようになるまで見るというのは少ない事が予測される。

携帯情報端末（iPod touch）を事前学習の目的で使用するためには、今回のように利用状況が２割弱であることは学習の効果としては乏しい。また復習や技術試験対策を目的とするためには、動画の種類を増やす必要がある。今後、携帯情報端末（iPod touch）をどのような目的で使用するのかを検討する必要がある。

5.2　携帯情報端末（iPod touch）使用の課題

携帯情報端末（iPod touch）は持ち運びには便利だが、画面の大きさが小さいという問題がある。実習室内においてグループ単位で画面を見る、動画を視聴しながら練習することは不便だと思われる。しかし交通機関や少しの空き時間に利用する場合は便利である。学生にどのような時間や状況の時に視聴させたいのか、それを検討する必要がある。

使用した学生からは「便利」という言葉も聞かれ、実習室内では貸出簿に名前を記載していない学生も一緒に見ていた様子があったことから、学習環境の選択肢を増やすという点では良いと思われた。

使用者が少なかった原因は、貸出方法の事だと思われた。台数が少ないことや充電、管理の問題などから、今回は教員から借りて使用する方法をとった。しかし実習室内で手軽にいつでも動画を見られるようにするためには、各ベッドに置いておくなどセキュリティー対策も考え、検討していく必要がある。

6.　おわりに

無線 LAN が整備されていない実習室内での動画の視聴には、携帯情報端末（iPod touch）の使用は有効だと思われた。しかし画面が小さいなどの問題もある。今後、使用目的をはっきりさせること、貸出や管理をどのようにすると学生が使用しやすいかを検討する必要がある。

今後、様々な授業における利用が期待されている携帯情報端末だが、現状では個人が利用する端末を利用しているため、従来の PC の利用とは異なった管理が必要になってくる。最も容易な方法の一つは、宮治らが iPhone で行ったように、学生に端末を付与し、学生本人に管理させる方法である。デューク大学（ノースカロライナ州、米国）においても、当初は学生に貸与していた iPod だが、その後、iPod を所有する学生が増加したことで、学生の所持を前提とした運用に切替えた経緯がある。しかし、今回の実験例のように教員がこうした端末を管理運用する機会も増えてくることが予想される。今回は、使用した機材数が少なかったため、各端末へのインストールやネットワーク環境は手作業で行ったが、台数が増えた場合には “iPhone 構成ユーティリティ”[c]（アップル社）や “TARMAC”[d]（equinux 社）のような端末管理ツールの利用や導入を検討する必要があると考えられる。

---

[c] iPhone 構成ユーティリティ: http://support.apple.com/kb/DL851?viewlocale=ja_JP

[d] TARMAC: http://www.equinux.com/us/products/tarmac/index.html

参考引用文献

1）滋野和恵，辻慶子，曽我聡起，学生の自己学習を支援するための基礎看護技術における動画ストリーミングの利用と評価　CIEC，2010PCconference 論文集，p125-128

２）藤澤法義，曽我聡起，簡便で安価な映像配信システムを用いた授業映像配信の実践，，CIEC，コンピュータ&エデュケーション 28，p11-16，2010

3）関谷由香里，青木光子他，基礎看護技術の自己学習プログラムに関する研究，日本看護学教育学会誌，Vol. 18，No1，p55-63，2008

4）相原ひろみ，岡田ルリ子他，基礎看護技術の動画教材の開発―学生が動画教材に求める視点および生活環境の実態―，愛媛県立医療技術大学紀要，2009

5）曽我聡起，滋野和恵，辻慶子，映像を用いた基礎看護技術の自己学習支援における教育教材の改善の試み，PC カンファレンス北海道実行委員会，PC カンファレンス北海道 2010 論文集，p4-5

6）宮治裕，飯島泰裕，青山学院大学社会情報学部における iPhone の導入―初年度総括ねらいと効果について―，CIEC，コンピュータ&エデュケーション 28，p4-10，2010

© 2011 CIEC

日常を振り返る手段としての写真共有の効果

尾澤 重知[*1]・森 裕生[*1]・末本 哲雄[*2]・山下 茂[*2 *3]
Email: ozawa@waseda.jp

*1：早稲田大学人間科学学術院
*2：大分大学高等教育開発センター
*3：大分大学教育福祉科学部

◎Key Words ライフログ，写真共有，携帯端末，大学教育，授業実践研究

1. はじめに

情報機器、とりわけ携帯端末の普及に伴い、人間の生活全般（life）をデジタルデータとして記録（log）し、何らかの目的で活用する「ライフログ」と呼ばれる手法が注目されている（Bell & Gemmell 2010）。

学習の文脈においては、学習者にデジタルデータでの記録を促しつつ、その内容についてのまとめ（キュレーション）や、振り返り（省察、内省）を促すことができれば、これまで以上に日常生活を学習のリソースとして応用することが可能になると考えられる。

著者らは過去に、カメラ付き携帯電話を用いて、日常生活で撮影した写真の教育利用を行ってきた（尾澤 2006 など）。本研究では、より日常生活に近い文脈において、携帯端末等を用いた写真の活用を目指した。

本報告では、大学間連携授業での授業実践事例を元に、撮影した写真を通して、学生がどのように自身の生活を捉え、それを第三者に対して伝えようとしていたかを検討する。本研究の目的は、日常生活におけるデジタルデータによる記録を、学習のリソースとして応用するための方法を検討することである。

2. 研究対象とした授業実践

2.1 授業実践の概要

本報告では、2010 年度後期に大分大学で実施された授業実践を研究対象とする。本授業実践は後述するように複数の大学の学生が受講可能であり、主催校である大分大学では約 80 名、その他の機関（連携校）からは約 60 名、合計で約 140 名が受講した。

本授業実践には、いくつかの特徴がある。第一は、大学連携の一環として実施されている点である。本実践は、大分大学が平成 19 年度に採択された文部科学省戦略的大学連携支援事業「学と学の連携による知の総合交流拠点」の下で企画された企画の一部であり、大分県内の 7 機関の学生が受講できる。

第二は、様々な所属の学生を受け入れ、かつ連携の効果を発揮するためのブレンデッドラーニングの導入である。大分大学の受講生は通常の教室受講だが、他連携機関の学生は 1 週間遅れで、当該授業をオンデマンドビデオで受講する。また、学期中盤に全ての履修者を 1 拠点に集め、ワークショップ型の合同対面授業を実施した。これらによって単一大学の授業では難しい、交流による授業の活性化を図った。

第三は、授業を効果的に行うための ICT 利用である。本実践では、オンデマンドビデオの配信管理やミニレポートなどの学習管理をオープンソース型の LMS である moodle を基盤として行った。また、学生間の写真共有を支援する仕組みとして、株式会社リコーのオンラインストレージサービスである quanp を利用した。

2.2 ワークショップ企画と事前課題

ワークショップ型の対面授業の内容や ICT 利用の詳細は、授業全体に責任を持つ教員 4 名と大学院生のファシリテータ 1 名で検討し、実践の評価まで行った。

合同でのワークショップの企画にあたっては、様々な所属の学生間の交流の機会となるようにグループ学習を中心として行う方針とした。また、自身の地域や所属組織を意識させるテーマ設定とした。日程は学期中盤に行い、学生の意欲向上を図ることとした。

ワークショップの事前準備として、学生間のコミュニケーションを促すために、履修者全体を所属大学や性差、学年などを考慮し、28 グループ（1 グループ 5～6 名）に分け、LMS 上で交流できるようにした。

具体的な事前課題としては、自身が生活している地域や日常を対象化させるために、「自分の地域」や「自身の一日」をテーマとした写真を撮影してもらい、グループで共有することとした。

写真の撮影や共有にあたっては、カメラ付きの携帯端末の保有の有無や、情報環境の相違を軽減するため、カメラ付きの携帯端末（第 2 世代 Apple iPod Touch）を、1 週間を限度として学生に貸し出し、当該機器を用いることを促した。学内に無線 LAN 環境を持っていない学生に対しては、モバイル Wi-Fi ルータも併せて貸し出した。なお、これらは携帯端末への授業オンデマンド配信の実証実験も兼ねている。

写真の共有は上述の quanp を利用し、携帯端末から直接、写真をアップロード・共有できるようにした。授業として貸し出した機器だけではなく、PC やスマートフォンなどの携帯端末からも直接共有することも可能とした。学生には操作マニュアルを提供すると同時に、サポート窓口を設け、適時支援を図った。

2.3 ワークショップの流れ

ワークショップは第 6 回授業にあたる 11 月 14 日（日）に実施した。授業としては 2 講義（コマ）相当である。

© 2011 CIEC

当日は、ファシリテータ 1 名を中心として、教員 4 名、事前にトレーニングを行ったアシスタントの学生など 9 名が、参加学生らの支援を行った。

本企画には、大分大学からは 54 名、連携校からは 42 名が参加した。受講者数に対してどちらも約 7 割程度の参加率である。これは合同でのワークショップ授業への参加を、単位取得の必須条件として定めていなかったことが影響していると考えられる。当日は一部グループを統廃合し、24 グループ編成とした。

ワークショップでは、各個人が事前に共有していた写真を利用し、各グループ単位で広報誌に見立てたポスターを模造紙で作成することを課題とした。テーマは「大分県の大学生としての 1 日の生活」として、内容などはグループメンバーで議論することとした。なお、写真は自分たちのグループメンバーのみを利用することとし、他グループの写真は共有していない。

写真の選択や、ポスターの作成にあっては、各グループに 1 台の PC と、共有のカラープリンタを用意し、学生が任意の写真を印刷できる環境を準備した。

3. 研究方法

本研究では、ワークショップでのグループ活動を通して、学生らがどのような写真を選択し、日常生活の過程で撮影した写真をポスターとしてまとめたかに焦点を当てるため、24 グループのポスターの内容を質的に検討する。特に使用された写真に着目する。

写真の検討にあたっては 2 名の研究者が、ポスターに記されている説明なども参照しながら分析を行った。一致しなかった点は、協議して分類した。

4. 結果と考察

事前準備として共有された写真は 885 枚で、大分大学の提出者数は51名、連携校32名の合計83名だった。一人あたり約 10.7 枚の写真を投稿していたことになる。

受講者数を母数とする提出率を検討すると、提出率は各 5〜6 割程度にとどまっている。別途実施している質問紙調査によれば、所定の期間内にアップロードを忘れてしまったことや、何らかの理由でアップロードできなかったことなどが影響していると考えられる。

4.1 ポスターの類型化

最初に、学生らが作成したポスターの全体的な特徴を検討するために、ポスター内容の構造に着目する。

24 件中、「大学生の 1 日」のように時間軸が見いだせるものは 16 件だった。また、時間軸以外の構造を持ったもの（例えば、「食事」「課外活動」などの内容別に写真を利用したもの）は 5 件だった。一方、明確な構造やストーリーを持っていないものは 3 件だった。

時間軸でまとめられている 16 件のうち、13 件は大学生活の複数の要素を扱っているが、残る 3 件は「観光地」や「温泉」など特定のテーマに焦点を当てていた。

4.2 写真の内容と考察

次にポスター内に含まれる写真について検討する。写真は全体で 247 枚（1 ポスターあたり約 10.3 枚）用いられた。写真の大小はここでは加味していない。

内容について見ると、「食事」「授業」「通学途中」の光景、「課外活動」など 10 カテゴリに分類することができた（表 1）。最も数が多かったのは「食事」（学生食堂など食を取り上げたもの）で 57 枚（23.1%）だった。続いて授業や教室光景などを取り上げた「授業」が 54 枚で 21.9%となりこれらで全体の 45%を占めている。これら以外も多くは大学生活や地域性を踏まえた写真であり、日常に焦点が当てられていたと言える。

表 1　ポスターで使用された写真の類型

種類名	写真数（比率）
食事	57 (23.1%)
授業	54 (21.9%)
通学途中の光景	23 (9.3%)
課外活動	21 (8.5%)
特定テーマ	21 (8.5%)
催し（学園祭など）	14 (5.7%)
人物	13 (5.3%)
一人暮らし	10 (4%)
動物	10 (4%)
その他	24 (9.7%)

学生らがポスターとして取り上げた写真から、何を読み取り、どのように解釈するかは、慎重さが求められる。枚数に焦点を当てれば、「大学生としての 1 日の生活」において、「食」や「授業」は重要な位置を占めているものと考えられる。これらは、本ワークショップが授業の文脈で行われていることや、各グループでのディスカッションでも合意しやすいテーマであることも影響していると考えられる。

ポスターで利用されている写真について、24 件中 22 件は、複数のメンバーの写真が用いられており、作成の過程で個々の日常が振り返られていた可能性が指摘できる。一方、残る 2 件はメンバー1 人の写真のみだった。後者もグループ内での議論の結果と考えられるが、グループ学習としては、やや課題が残る結果となった。

5. まとめと今後の課題

いくつかの課題もあったものの、本授業実践では、日常で撮影した写真をリソースとして、グループ学習を企画することで、参加学生に日常の振り返りの機会を与えることができたものと考えられる。

本研究が対象とした実践は、大学連携事業という文脈を活かした内容であり、機材面などで恵まれた環境にあったことは否めない。また、学生の写真撮影は授業の制限から短期間だった。しかし逆に言えば、比較的短期間でも実施可能な企画であり、内容の一部は模倣や普及が可能な内容でもある。今回の知見を踏まえ、今後の実践において改善を図っていきたい。

参考文献

(1) Bell,G & Gemmell, J. (2009) Total Recall: How the E-Memory Revolution Will Change Everything, Total Recall: How the E-Memory Revolution Will Change Everything, Dutton Adult

(2) 尾澤重知 (2006) カメラ付き携帯電話を用いた情報デザイン教育の試み. 日本教育工学会雑誌 30(3) : 239-248

© 2011 CIEC

短答記述式テストの採点支援システムの開発
- キーワードの使われ方に基づいた解答の分類 -

大島一真*1・高瀬治彦*1・川中普晴*1・鶴岡信治*2
Email: oshima@ip.elec.mie-u.ac.jp

*1：三重大学大学院工学研究科
*2：三重大学大学院地域イノベーション学研究科

◎Key Words 演習支援，採点支援，文書分類

1. はじめに

大学などにおける講義は，講師が受講者に対して知識を与えるだけといった，一方的なものになりがちである．そのため，講師は受講者の理解を定着させ，また，理解状況を把握するために課題を課すことは効果的である．その際に，受講者に採点結果をすばやく返却することにより，受講者は課題の内容を覚えているうちに自分の間違えた個所を知ることができるため，理解の定着を助けることができる．

多人数の講義では，採点を短時間で終えることは困難であり，その支援が必要とされている．採点の困難さはその形式に大きく依存する．選択式の課題の解答は容易に採点できる．それに対して，記述式の課題の解答は採点には時間がかかる，公平な採点が行いにくいといった問題がある．

これをふまえて，記述式の解答の採点やその支援を計算機で行う試みが，多くなされている．その中でも有名にものは，石岡らによって開発された日本語小論文の自動採点システムJessである[1]. Jess では内容ではなく，文章の構造に重みを多くした採点を行っている．しかし，記述式の課題の中でも，授業後の演習として行われるような短答記述式テストの場合，ほぼ内容のみで採点することになるため，Jess のような採点手法では，正しく評価できない．

本研究では，短答記述式の解答を対象とし，その採点を支援するシステムを構築する．具体的には，講師が指定した解答に類似した解答群を抽出し，それらを同時に提示することで公平な採点を行えるように支援する．本稿では，講師にキーワードを指定させることで，そのキーワードの使われ方に基づいた分類手法についての検討を行った．

2. 支援のためのポイント

記述式の採点において，講師の負担となるのは，各解答の採点と，採点の公平性を保つことである．前者については2.1 で，後者については2.2 で検討する．

2.1 各解答の採点の支援

実際に，講師はどのような手順で各解答を採点しているのだろうか．筆者らが行った簡単なアンケートの結果，多くの場合，以下の手順をふんでいることがわかった．

1．キーワードが示されているかどうかを探す．
2．そのキーワードがどのように使用されているかを読む．
3．注意を要する解答はきちんと読む．

この中で，計算機による支援が期待できるのは手順２のキーワードの使用状況を把握する段階である．Jess においても，各文章の構造に基づいた採点を行っている．このことから，文章構造に基づいて，キーワードの使われ方を分析することは可能であると考える．

他の手順については，計算機に支援させるよりも，講師に任せた方が確実であると考える．手順１については，キーワードは講師の行った講義内容に依存して決まるため，問題文・解答文のみからそれを確実に抽出するのは，困難である．また手順３については，記述式による解答は多種多様であるため，それら全てを確実に採点することは困難である．

指定したキーワードの使われ方がわかりやすくなれば，講師は，注意を要する解答の分別に集中しやすくなる．

2.2 採点の公平性を保つ際の支援

複数の解答を採点する際には講師は類似した解答を読み比べることで同一の採点基準を維持し，公平な採点を行おうとしている．そのため，解答が多数ある場合，講師は類似した解答を探し出しその差異を把握することが重要である．これを把握するため，講師は，採点済みの解答も含めて全ての解答を何度も見直す．さらに，着目すべき点は多数あるため，解答が多数ある場合，その手間は膨大なものとなる．

そこで，解答が学籍番号などの順に一つずつではなく，類似解答群が示されれば，公平性を保ったまま採点を支援することができる．

© 2011 CIEC

3. 支援方法

この章では，前章の各支援ポイントをふまえ，計算機により支援する方法を検討する．

3.1 基本方針

講師は，多数の解答を採点するにあたり，キーワードの使われ方に着目し，類似解答を読み比べることで公平な採点を行う．そこで，キーワードの使われ方が同じ解答を同時に読むことができれば，講師は，公平性を保ちつつ採点の労力を減らすことができると考える．この際，講師や出題状況によってキーワードは異なると考えられるため，キーワードは講師が随時指定する方法が望ましい．

3.2 類似解答の判定方法

前節で述べた方針を実現するためには，講師によって指定されたキーワードの使われ方に基づいた類似判定方法が必要となる．この節では，その方法について検討する．

ここで，「キーワードの使われ方」とは，キーワードがどのような前後関係で使用されているのかを意味するものと考える．言い換えると，指定されたキーワードを含む文節に係る文節と，受ける文節がどのような内容であるのかが，そのキーワードの使われ方であるとみなす．

例えば，図 1 に示す解答は，「狭義のコンパイラとは何ですか」という問題に対する解答と，その各文節の係り受け関係を示したものである．この分析には日本語構文解析システム KNP[2]を用いた．

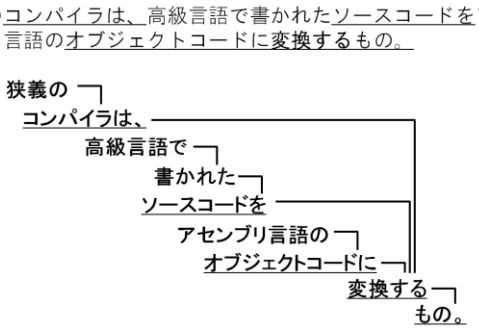


図 1：注目解答の係り受け

「変換する」に係る文節は「コンパイラは、」，「ソースコードを」，「オブジェクトコードに」である．「変換する」を受ける文節は「もの」である．受ける文節には特に重要な情報は含まれていないが，係る文節から，コンパイラは「ソースコードをオブジェクトコードに」変換するものであると判断できる．つまり「変換する」の使われ方がわかったこととなる．

与えられた複数の解答が類似しているかどうかは，指定したキーワードが同じ前後関係で使用されているかどうかにより判定する．具体的には，指定したキーワードを含む文節に係る文節と，その文節を受ける文節のうち，共通なものの数で判断する．すなわち，共通な文節が多いほど，指定したキーワードに関する記述が類似しているとみなす．

図 2 に，図 1 に示した解答におけるキーワード「変換する」の使われ方が類似している解答の例を示す．

狭義のコンパイラは、高級言語で書かれたソースコードをアセンブリ言語のオブジェクトコードに**変換する**もの。
狭義のコンパイラは、プリプロセッサから渡されたソースコードをアセンブリ言語に**変換する**もの。
狭義のコンパイラは、広義のコンパイラの中に含まれるもので、人間の作った高級言語で書かれたソースコードをアセンブリ言語などのオブジェクトコードに**変換する**もの。
狭義のコンパイラは、高級言語で書かれたプログラムであるソースコードを、アセンブリ言語で書かれたプログラムであるオブジェクトコードに**変換する**ソフトウェアである。
狭義のコンパイラは、人間が読み書きできるソースコードをアセンブリ言語に**変換する**もの。

図 2：類似解答抽出例

これらの解答は，「変換する」というキーワードを含んでいるだけでなく，「ソースコードを変換する」という意味を含んでいる．また，2 列目と 3 列目については，「オブジェクトコードに変換する」という意味を含んでいる．このように，「変換する」というキーワードの使い方に注目した分類ができていることがわかる．

4. 採点支援システムの開発

これまでの議論をふまえて，採点支援システムを開発した．講師が使用する際の手順に従い，開発したシステムの実装について説明する．講師は，Web ブラウザを用いて，このシステムにアクセスし採点作業を行う．システムの概要図を図 3 に示す．インターフェースでは，主に解答の表示を行い，係り受け解析などの類似解答抽出は解析用サーバが行う．

① 講師は，Web ブラウザからサーバにアクセスし，全受講者の解答一覧をメインウィンドウで閲覧する．図 4 では，ID が 7 の解答に着目し，クリックしている．

② 講師が注目する解答をクリックで指定すると，サブウィンドウが新たに開く．

③ サブウィンドウ上で，講師は注目するキーワードを入力する．図 5 では，ウィンドウ上部の入力エリアに，キーワード「変換する」を入力している．

④ システムが，指定された解答・キーワードをもとに，その解答のキーワードの使われ方が類似している解答を 3.2 節に示した方法で抽出し，サブウィンドウ上に表示する．

© 2011 CIEC

講師は，それらを読み比べ採点を行う．類似解答（図 2 に示したもの）は図 6 のように，着目した解答の下に並べて表示される．

以上の手順を，さまざまな解答・キーワードを指定することで繰り返す．

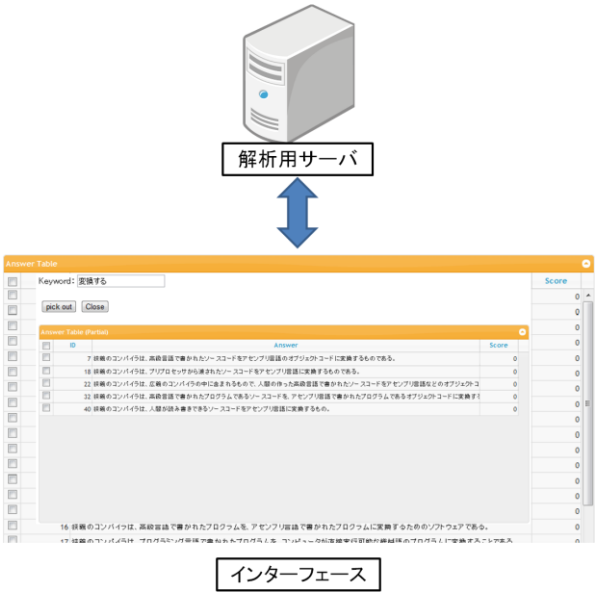


図 3：システム概要

5. おわりに

本稿では，講師が短答記述式テストを採点する際の公平性を保つことができるように支援するシステムの開発を行った．このシステムは，講師が，解答及びキーワードを指定することにより，類似解答を抽出して表示させる．これにより，講師が公平性を保つために類似解答を探す負担を軽減する．今後は，実際の演習で使用することで，このシステムの有効性を確かめる．また，キーワードやその使われ方がわかりやすく見えるような強調方法について検討を行う．

参考文献

(1) 石岡恒憲，亀田雅之：“コンピュータによる小論文の自動採点システム Jess の試作”，計算機統計学，第 16 巻，第 1 号，pp.3-19（2003）．

(2) 日本語構文解析システム KNP，http://nlp.ist.i.kyoto-u.ac.jp/index.php?日本語構文解析システム KNP

Answer Table

ID	Answer	Score
1	狭義のコンパイラは、ソースプログラムをアセンブリ言語もしくは、機械語に翻訳することを言う。	0
2	狭義のコンパイラは、個々のソースコードを機械語の命令に翻訳して、オブジェクトファイルと呼ばれるものを作ること。	0
3	狭義のコンパイラは、ソースコードをアセンブラで読み込むことが可能なアセンブリ言語のプログラムに変換するソフトウェアのこと。	0
4	狭義のコンパイラは、人がプログラミング言語を用いて作成した設計図を、コンピューターが実行できる形式に変換するソフトウェアのことである。	0
5	狭義のコンパイラは、プログラムソースを純粋にアセンブリ言語のソースに直すだけ、もしくはそれをアセンブラする工程のことです。	0
6	狭義のコンパイラは、高級言語で書かれたプログラムをアセンブリ言語で書かれたプログラムに変換するプログラムのことである。	0
7	狭義のコンパイラは、高級言語で書かれたソースコードをアセンブリ言語のオブジェクトコードに変換するものである。	0
8	狭義のコンパイラは、プリプロセッサから渡されたソースコードをアセンブラという人間にわかりやすくするため機械語を略したものに変換することを	0
9	狭義のコンパイラは、プログラミング言語で書かれたソースコードを、アセンブリ言語に変換するソフトウェアである。	0
10	狭義のコンパイラは、人間が理解しやすい高級言語をアセンブリ言語と変換する。	0
11	狭義のコンパイラは、まずプリプロセスをし、それから高級言語で書かれたプログラムをアセンブリ言語に変換することである。	0
12	狭義のコンパイラは広義のコンパイラの中に含まれているもので、ソースファイルからオブジェクトファイルを作成すること。	0
13	狭義のコンパイラは、高級言語で書かれたソースファイルをコンパイルし、アセンブリ言語で書かれたオブジェクトファイルを作ることを言う。	0
14	狭義のコンパイラは、高級言語で書かれたプログラムをアセンブリ言語で書かれたプログラムに直すツールのことです。	0
15	狭義コンパイラは、高級言語を機械語に変換することである。	0
16	狭義のコンパイラは、高級言語で書かれたプログラムを、アセンブリ言語で書かれたプログラムに変換するためのソフトウェアである。	0

図 4：メインウィンドウ

© 2011 CIEC

図 5：サブウィンドウにおけるキーワード入力

図 6：サブウィンドウにおける類似解答群表示

© 2011 CIEC

ICT 活用力診断テストの評価結果と就職内定先分析

生田目康子[*1]・吉川聡[*2]
Email: namatame@it.hirokoku-u.ac.jp

***1: 広島国際大学工学部情報通信学科**
***2: 特定非営利活動法人　ICT 利活用力推進機構**

◎Key Words　**ICT，利活用能力，就職内定先，Rasti**

1.　はじめに

インターネットやコンピュータなどがさまざまな活動に使われる情報社会では, ICT の利活用能力は, 必要不可欠なスキルの一つであるといえる．近年の大学生の就職活動そのものにも ICT 利活用能力は欠かせないものとなっている．

本研究では学部 3 年次末の ICT 利活用能力と就職内定先を分析した．ICT 利活用能力の測定には, 情報活用力診断テスト(1)（Rating and Assessment System for Total Ict-skills 以降, Rasti ）を用いた.

2.　ICT 利活用に関するカリキュラム

本学科カリキュラムでは, ICT の利活用に直接関わる科目は, 1 年次前期履修の情報リテラシーのみである．プログラミングの演習科目や数値計算の科目は, 授業でパソコンを用いるが, ICT 利活用を学習目標としているわけではない.

学生は, 自発的学習活動や学生生活の様々な活動により, ICT の活用力を向上させることとなる.

3.　評価データの概要

分析に用いた 4 種類のデータの概要を示す.

- 内定先情報：2011 年 3 月末日の本学キャリアセンターの発行した内定先情報を用いた.
- ICT 利活用能力：2010 年 1 月 14 日に 3 年次生に Rasti を実施し, Rasti 総合評価点と基盤力(2)の結果を用いた.
- アンケート：前項実施時に表 1, 表 2 のアンケートを実施した．回答方法は, 全く当てはまらないを 1 とし, 全くその通りを 5 とし, 5 から 1 の間を 4, 3, 2 とした 5 件法である.
- 成績評価･･･2010 年 3 月末時点の取得単位の成績情報を用いた.

表 1　授業学習面のアンケート

01	学ぶ内容に興味があったので入学した
02	大学に入って一般的な教養が身についた
03	大学に入って専門分野の知識が身についた
04	大学に入って分析や問題解決能力が身についた
05	大学に入って数理的な能力が身についた
06	大学に入って読解力が身についた
07	大学に入ってパソコンの操作能力が身についた
08	授業をつまらなく感じた
09	提出期限までに宿題を完成できなかった
10	単位を取得できなかった授業があった

表 2　大学生活面のアンケート

11	大学に入って友達が増えた
12	大学に入ってやる気がでてきた
13	大学では部活動やサークルでがんばった
14	大学で人間関係を構築する能力が身についた
15	大学でリーダーシップの能力が身についた
16	大学で時間を効果的に使う能力が身についた
17	授業以外で個人的に Excel を使うことがある
18	授業以外でパソコンをよく使う
19	パソコンよりも携帯電話の方が使いやすい
20	大学での経験全般について満足している

4.　評価データの集計結果

内定先情報, Rasti 情報活用力診断テスト, アンケート, 成績評価について, 集計結果を示す.

4.1　内定先情報

2010 年 1 月 13 日において本学科 3 年次学生で, 同日 Rasti 情報活用力診断テストを受験した 48 名の 2011 年 3 月末時点の内定先分布を図 1 に示す.

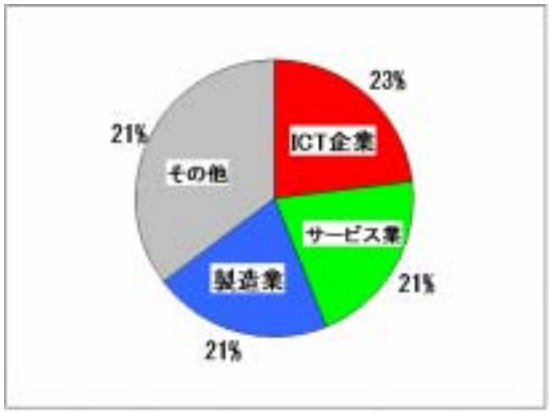


図 1　内定先分布

内定先は, ICT 企業, サービス業, 製造業, その他の 4 つに分類した．ICT 企業は, 情報および通信関係の企業をさす．サービス業は, 流通, 医療, 金融などの業種をさす．製造業は, 自動車部品, 産業機器などの製造する企業をさす．その他は, 留年, 進路変更, 心身の健康問題などの理由で, 調査時点において未内定をさす.

それぞれに該当する学生数は, ICT 企業は 11 名, サービス業は 10 名, 製造業は 10 名, その他は 17 名である.

© 2011 CIEC

4.2 Rasti 診断テストと内定先

(1) Rasti 総合評価点と内定先

内定先4群について Rasti 総合評価点による1要因分散分析(LSD 法)の結果を図2に示す.

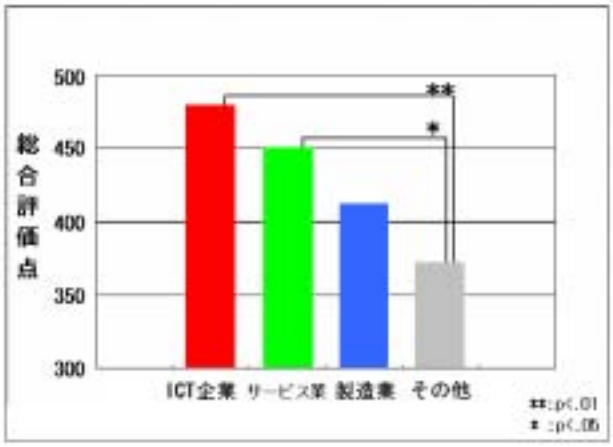


図2 内定先別 Rasti 総合得点比較

総合評価点の平均は 1000 点満点の 420.2 点である. 内定先毎の平均は, ICT 企業 478.2, サービス業 449.0, 製造業 411.3, その他 371.0 である. ICT 企業とその他($p<0.005$)とサービス業とその他($p<0.042$)において, 有意な差が見られた.

(2) Rasti 基盤力と内定先

内定先 4 群について Rasti 基盤力による 1 要因分散分析(LSD 法)の結果を図3に示す.

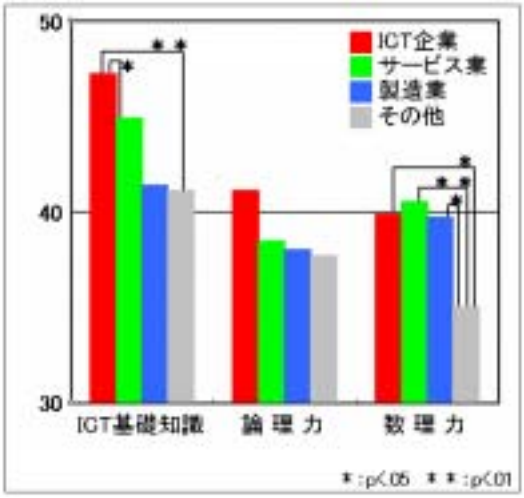


図3 内定先別 Rasti 基礎力比較

ICT 基礎知識の平均は 43.3, 論理力の平均は 38.7, 数理力の平均値 38.5 である. ICT 基礎知識は, ICT 企業とその他($p<0.01$)と ICT 企業とサービス業($p<0.028$)と有意な差が見られた. 数理力は, サービス業とその他($p<0.007$), ICT 企業とその他($p<0.013$), 製造業とその他($p<0.02$)と有意な差が見られた.

4.3 アンケート結果

内定先 4 群について, アンケート項目ごとに 1 要因分散分析(LSD 法)の結果を授業学習面について図4, 大学生活面いついて図5に示す.

図4 授業学習面のアンケート結果

授業学習面の結果では, ICT 企業が他3群より有意に上回っている項目が多い.「学ぶ内容に興味があったので入学した」の高スコアが示唆される.

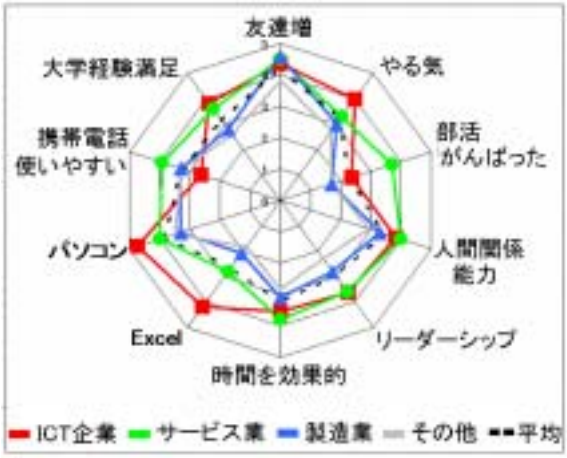


図5 大学生活面のアンケート結果

大学生活面の結果では, ICT 企業とサービス業が他2群より有意に上回っている項目が多い.「部活動やサークルでがんばった」,「個人的に Excel を使う」の高スコアが示唆される.

4.4 成績情報と内定先（表3）

取得科目数は 4 群間に大差はないが, 評価 5 の比率は, 平均値で多少の差がある.

表3 取得科目数と評価5の占める比率

	ICT 企業	サービス業	製造業	その他
取得科目数	**68.4**	**67.0**	**66.1**	**62.9**
評価5比率	**52%**	**35%**	**35%**	**28%**

5. まとめ

評価に用いた 4 種類のデータは, 内定先決定への影響が示唆された.

参考文献

(1) 情報活用力診断テスト Rasti, http://rasti.jp/
(2) 基盤力 http://www.rasti.jp/rasti_idea/

© 2011 CIEC

北海道における情報教育の基盤形成に向けた調査 2011

森　夏節（酪農学園大学環境システム学部）　曽我　聡起（北海道文教大学外国語学部）
藤澤　法義（札幌国際大学現代社会学部）　皆川　雅章（札幌学院大学社会情報学部）
早坂　成人（室蘭工業大学情報メディア教育センター）　小杉　直美（北翔大学生涯学習システム学部）
常見　ひろこ（札幌大谷大学）
k-mori@rakuno.ac.jp

はじめに

北海道の情報教育の共通基盤となるべく大学等への新入生を対象に調査を開始し今年度で6年目を向えた。この間、高校では普通教科「情報」が定着し、入学してくる学生は高等学校で「情報」を学んでくるようになった。高等学校の教科書などから、これまで大学で行なわれてきた初学者向けの教育内容と重複することが、つまり多くの項目を彼らはすでに学んでくることが予測された。

しかし、これまでのわれわれの調査結果から学生のコンピュータリテラシーは全体として期待するほどの向上は見られていない。高等学校における教科「情報」が目的としているところの情報活用能力の育成は、単にIT機器操作能力を養うことではないにしても、IT 機器を情報活用のためのツールとして操作できる事も重要な要素である。本調査ではアンケート調査とともに、実技テストを行うことによってより正確な学生のコンピュータリテラシー能力を明らかにしてきている。

ともすると、中学校で、あるいは高等学校ですでに「情報」は学んできているという理由で、大学等での情報教育は軽視される傾向にある。しかし高校までに教科書に示された学ぶべき事と、各々の学生の習得状況とに著しい乖離があることが明らかになった。

本調査結果は、大学の授業で取上げるべき、新入生に必要な（不足している）項目を明確にするための一助となってきた。本報告では、2011 年度に行なった大学新入生を対象にアンケート調査、および実技テストの結果と、これまでの経年変化について報告する。

1. 調査対象

2011 年 4 月から 5 月にかけて、アンケート調査及び実技テストを実施した。アンケート実施校は北海道の大学・短期大学等合わせて9校の1659名（表1）、そのうち実技テストも合わせて実施したのは6校567名である（表2）。

表1　アンケート実施校

札幌大谷大学
札幌国際大学
北翔大学
北海道文教大学
室蘭工業大学
北翔大学短期大学部
札幌大谷大学短期大学部
札幌国際大学短期大学部
帯広高等看護学院

表2　実技テスト実施校

札幌大谷大学
北翔大学
北海道文教大学
札幌国際大学
札幌国際大学短期大学部
帯広高等看護学院

また、表3に示したように調査対象者の 88.5%が北海道の高等学校出身であった。

表3　調査対象者の内訳

卒業高校の所在地	人数	割合
北海道	1,469	88.5%
北海道以外	182	11.0%
国外	8	0.5%
	1,659	

2. アンケート調査結果

学生の IT への親和度は高く、コンピュータの保有率は昨年の調査（2010）より 1.7 ポイント上昇し 90.5%で、

© 2011 CIEC

そのうち 60.9%が自分専用と答えた。

コピュータの利用歴、インターネットの利用歴の経年変化を表 4,5 に示した。コンピュータ、インターネットともに、使用歴なし、1 年未満など初心者は減少し、6 年以上の利用者が増加している。

表4 コンピュータ利用歴
（2010→2011）

	2010年	2011年	
利用なし	6.8%	5.4%	
1年未満	12.2%	11.1%	
1年から2年	15.2%	14.3%	↑
3年から5年	30.9%	31.5%	↑
6年以上	34.4%	37.4%	↑
未解答	0.4%	0.3%	

表5 インターネット利用歴
（2010→2011）

	2010年	2011年	
利用なし	4.1%	3.0%	
1年未満	9.8%	8.8%	
1年から2年	15.4%	12.8%	
3年から5年	36.9%	35.6%	
6年以上	33.5%	39.7%	↑
未解答	0.3%	0.1%	

また、高等学校での学習内容について、学習したかどうか、また、自ら活用できるかどうかを聞き表 6 にまとめた。「活用できる」割合は、次のような式で求めた。

[活用できる学生]／[高校までに学習した学生]

表6 高校までに学習したこと／活用できること

	高校までに学習した	活用できる
ワープロソフト	81.0%	48.6%
表計算ソフト	79.8%	28.2%
プレゼンテーション	61.0%	26.4%
Web検索	79.3%	80.0%
メールのマナー	52.0%	47.2%
タッチタイピング	57.5%	38.7%
プログラミング	14.5%	3.2%
コンピュータやネットワークのしくみ	58.8%	27.4%
モデル化とシミュレーション	5.1%	2.1%
データベース	18.6%	7.3%
画像処理とマルチメディア	30.3%	14.0%
Webページの作成	39.9%	23.1%
著作権	75.1%	51.8%
個人情報やプライバシー	75.6%	56.5%
情報社会の問題点	55.6%	34.2%
メディアリテラシー	27.0%	13.6%
情報関連資格取得	15.2%	10.8%

学習項目のうち活用できると答えた割合は、Web 検索（80.0%）、個人情報やプライバシー（56.5%）、著作権（51.8%）の 3 項目以外はすべて 50%以下であった。

次に、高校までに学習したにもかかわらず、活用できないとする割合を次の式で求め表 7 に示した。

[活用できない学生]が[高校までに学習した学生]と同じ、あるいは多ければ 100%と示し、そうでない場合のみ

[活用できない学生]／[高校までに学習した学生]と計算した。

表7 高校までに学習したこと／活用できないこと

	高校までに学習した	活用できない
ワープロソフト	81.0%	62.3%
表計算ソフト	79.8%	91.5%
プレゼンテーション	61.0%	100.0%
Web検索	79.3%	25.0%
メールのマナー	52.0%	100.0%
タッチタイピング	57.5%	100.0%
プログラミング	14.5%	100.0%
コンピュータやネットワークのしくみ	58.8%	100.0%
モデル化とシミュレーション	5.1%	100.0%
データベース	18.6%	100.0%
画像処理とマルチメディア	30.3%	100.0%
Webページの作成	39.9%	100.0%
著作権	75.1%	63.2%
個人情報やプライバシー	75.6%	56.7%
情報社会の問題点	55.6%	100.0%
メディアリテラシー	27.0%	100.0%
情報関連資格取得	15.2%	100.0%

著作権、個人情報やプライバシーについては教科「情報」の成果が認められるものの、多くの項目で学習した全ての学生が活用できないと答えていることが示された。

次に、コンピュータリテラシーとして基本的と思われる 3 項目、ワープロソフト、表計算ソフト、Web 検索についての経年変化を図1に示した。

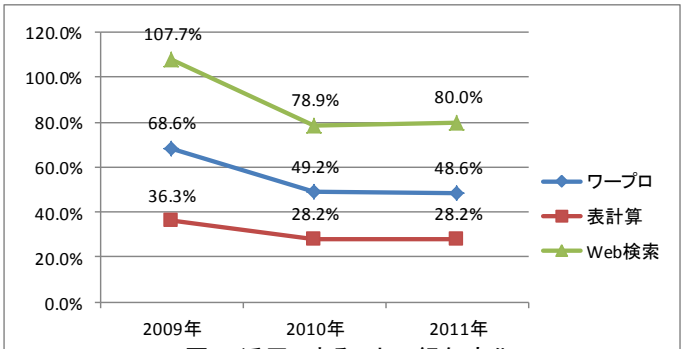


図1 活用できることの経年変化

高等学校での情報教育によって、年々、活用できる学生の割合が上昇するものと予想されたが、決してそうではないことが明らかとなっている。

© 2011 CIEC

3. 実技テスト結果

2で示されたアンケート結果を検証するために、実技テストをおこなった。

テスト内容は、コンピュータ操作のうち、最も基本的なコンピュータリテラシーを問う内容、また試験実施が通常授業の負担にならないように20分程度で終了するよう配慮し、次の3項目とした。

① 文字データを入力する。(100字／5分)。
② Web検索する(自分の生年月日の最高気温、最低気温、検索先の明示)
③ 表計算ソフトの関数を用いた簡単な計算(総和、平均、データ数を数える)。

入力問題の5分で100文字は検定試験の4級程度であり、図2に示したように90.7%ができていたことからほとんどの学生が入門レベルに達していると言えよう。

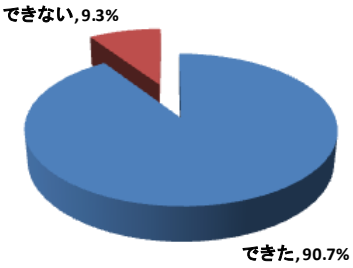


図 2 入力(100文字/5分)
N＝205

また、自分の生年月日という過去の気象情報を一定時間内(5分)に検索するという条件では、64.0%という低い正解率であった(図3)。Web検索はアンケート調査で一番活用できる(80.0%)と答えていた項目であるが、検索エンジンの特性や効率の良い検索を習得しているかどうかは疑問となった。

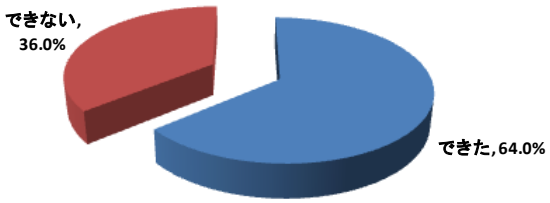


図 3 検索
N＝538

次に、表計算ソフトを使用する上で、最も基本的な関数である「総和」、「平均」、「個数」を求める関数について調査した。

図4、図5に示したように、総和と平均を求める関数は正解率が約 40%であったが、個数を求める関数の正解率はさらに低く19.2%であった(図6)。

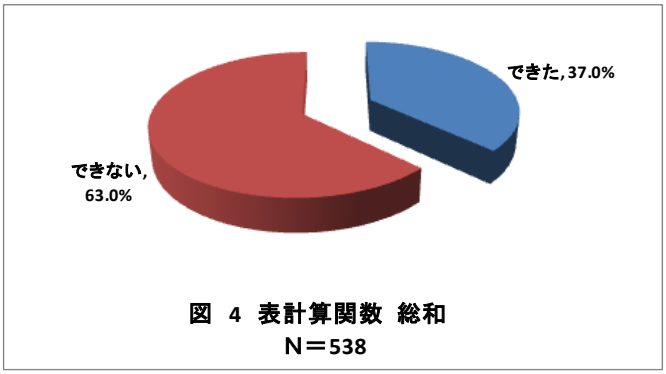


図 4 表計算関数 総和
N＝538

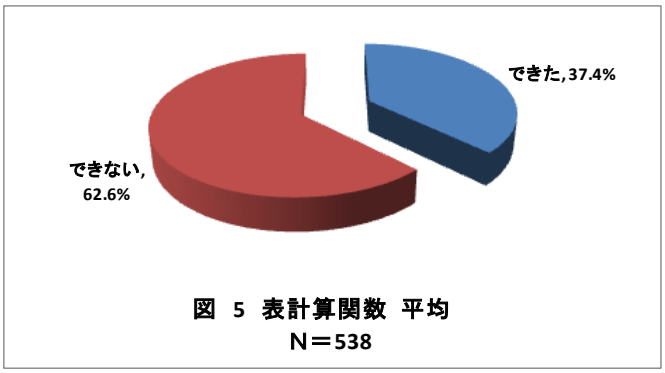


図 5 表計算関数 平均
N＝538

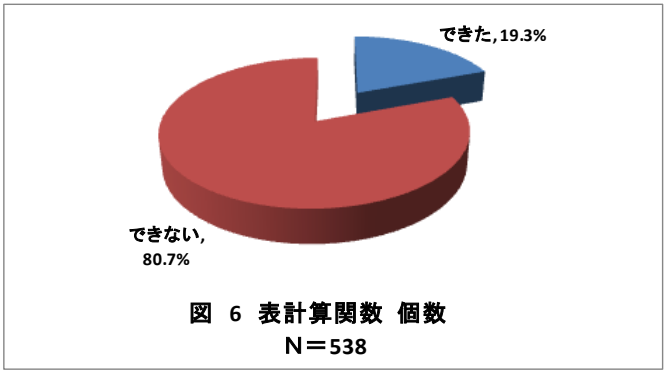


図 6 表計算関数 個数
N＝538

表計算ソフトが活用できると答えた学生は、表計算ソフトを学習したと答えた学生の 28.2%であったが、実技テストでの 3 つの関数の正解率の平均(31.2%)と比較すると、ほぼ彼らの申告通りであると言えよう。

図7に実技試験の2007年から2011年までの経年変化を示したが、

入力	88.0%(2007年)	→	90.7%(2011年)
Web	47.3%(〃)	→	64.0%(〃)
合計	22.1%(〃)	→	37.4%(〃)
平均	17.3%(〃)	→	37.0%(〃)
個数	17.3%(〃)	→	19.3%(〃)

© 2011 CIEC

と、すべての項目で向上が見られた。

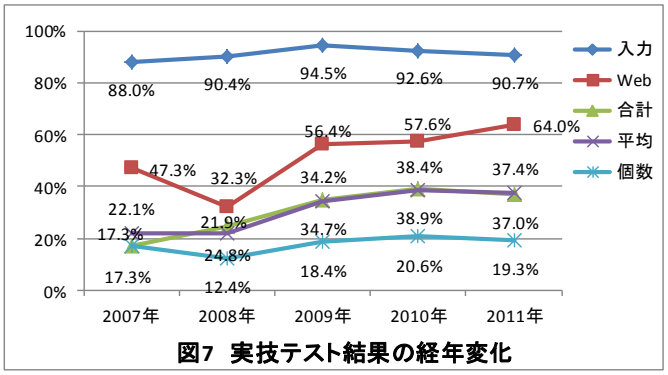


図7　実技テスト結果の経年変化

4. 操作に関する調査

2 のアンケート調査では、調査項目ごとに「活用できるか」という問いかけで、その判断は個々人の自己評価によるものであった。そこで、具体的に「できる操作」、あるいは「している事」などについてアンケート調査した。

図 8 には、ワープロ、表計算、プレゼンなどビジネス系ソフトについて聞いた。ワープロ操作に比べ、表計算に関する操作は低く前項での調査結果と一致した。

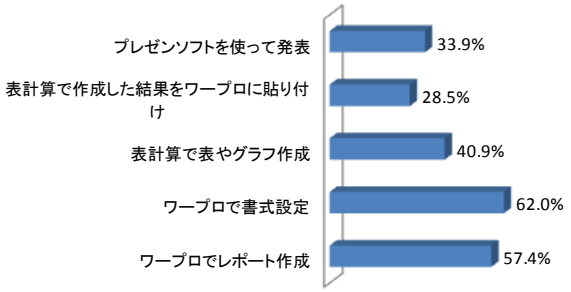


図　8　ビジネスソフト

図 9 にはコンピュータを使う上での基本的な操作について示したが、他の項目に比べウイルスソフトやソフトウェアのアップデートできていないことが示された。

図 10 には彼らのコミュニティへの参加を示した。

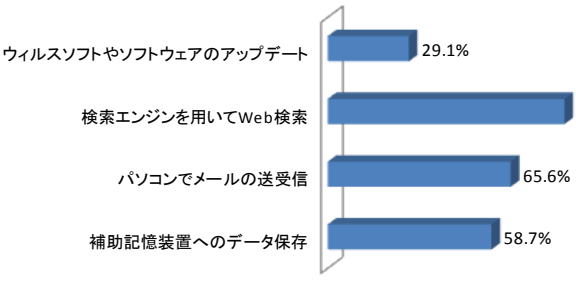


図　9　コンピュータ利用

Facebook やツイッターがさかんにクローズアップされているが、学生の利用はまだまだモバゲー、Mixi が多いことがわかった。

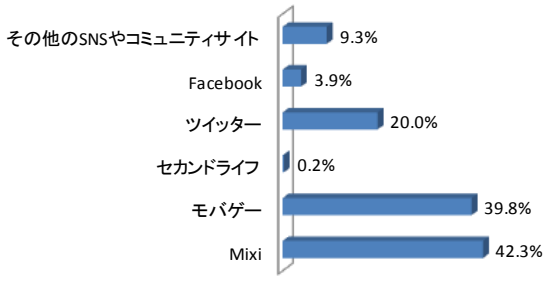


図　10　コミュニティの利用

まとめ

われわれの調査結果から、入学生が大学生に求められる情報活用能力に到達しているとは言い難いことが今回もあきらかになった。情報活用能力として求められる内容は多様化が進んでおり、例えば今回の調査でわかった、ウイルスソフトから自己のパソコンやシステムを守るためのソフトウェアのアップデートができないなど、教育すべき重要項目は多くある。IT化社会の進展に伴ってデジタルディバイドの発生が問題となっているが、その是正のために情報教育の果たす役割は非常に大きい。その観点からも大学における情報教育は重要であり、学生のコンピュータリテラシーを把握した上で多様に展開していくことが求められる。

参考文献

1) 森夏節　他　検証、教科「情報」 北海道における実技テストを含めたコンピュータリテラシー調査の分析 コンピュータとエデュケーション Vol.21 pp.17-23, 2003 東京電機大学出版局 2006

2) 森夏節　他　北海道における情報教育の共通基盤形成に向けた調査 2008 PC Conference 論文集

3) 森夏節　他　北海道における情報教育の共通基盤形成に向けた調査 2009 PC Conference 論文集

4) 森夏節　他　北海道における情報教育の共通基盤形成に向けた調査 2010 PC Conference 論文集

謝辞

今回の調査にご協力いただい各大学の関係者の皆様に心より感謝の意を表します。

© 2011 CIEC

アンケート調査に基づく子ども・家族・教師の情報機器利用実態の考察

梶原 春[*1]・石居 信義[*2]・高籔 学[*3]・新井 一成[*4]
Email:：n085208n@st.u-gakugei.ac.jp

＊1：東京学芸大学教育学部人間社会科学課程総合社会システム専攻
＊2：東京都東久留米市立第七小学校
＊3：東京学芸大学社会科学講座経済学分野
＊4：東京学芸大学大学院教育学研究科

◎Key Wards 情報リテラシー、アンケート調査、家庭

1. はじめに

1.1 情報機器の広がり

文部科学省は、子どもが情報化社会に主体的に対応できる「情報活用能力」の育成を掲げ、情報教育を推進している。さらに情報化に対応した教育の実現に向け教育用コンピュータの整備やインターネットへの接続､教員研修の充実といった｢コンピュータを活用できる環境」を整備することにも力を入れている。そして今日、情報機器が学校および一般家庭に広く普及したといわれるなか、情報活用能力を育成するためには教育現場のみならず家庭や地域との連携も必要になっている。

一般的に広く知られている情報機器として代表的なものに、パソコン、携帯電話、家庭用ゲーム機が挙げられるだろう。

これらはいずれも通信機能を持つといった共通点があるものの、用途や目的が異なっている。

我々はこれらの情報機器について家庭および教育現場において、どの情報機器がどの程度普及し活用されているのか調査する必要があると考えた。その結果、情報機器活用の現状にズレが生じていることがわかった。

1.2情報リテラシーとは

情報機器を適切に活用するために必要とされるのが「情報リテラシー」である。

情報リテラシーとは、私たちが社会生活を行っていく上で媒体を問わずあらゆる情報に対して、情報ニーズを認識する能力、情報を発見・獲得する能力、情報及び情報探索過程を評価する能力、情報管理能力、情報に基づき新たな理解を生み出す能力、情報の背後にある問題を認識する能力であるといえる。

今回我々はアンケート調査によって得られた結果をもとに、児童・家庭・教師の「情報リテラシー」を視点に、その背景に潜む要因を分析することでパソコンを扱う機会をどのように捉えているのか把握しようと考えた。

2. 研究の意義

情報教育とは､「情報活用能力の育成」を目的とした教育である。

文部科学省が作成した『新「情報教育に関する手引」』によると、情報活用能力は情報活用の実践力・情報の科学的な理解・情報社会に参画する態度の３要素から構成されているが、教員や児童がコンピュータを使用することをもって情報活用能力の育成を図るわけではない。情報活用能力の育成を意識し、そのための働きかけを計画、実施、確認する適切な学習活動の充実が必要であると述べられている。

しかし私たちは文科省の指針を手に入れることは簡単にできるが、実際にどの程度の情報教育が行われているのか、具体的資料は手に入らない。

情報教育の実態を把握できることは､児童は文科省の意図する情報教育を受けることができている

© 2011 CIEC

のか、さらには保護者がどのような情報教育を望んでいるのか、教師は文科省の意図にそって教育することができているのか、といった疑問を解決することができる。

アンケートの結果と文科省の主張を比較することで、保護者が求める情報教育と文科省が求めている情報教育の間の意識の差の有無を確認することができるだろう。これによってより保護者の希望に近い情報教育、ならびに教師の実情に即した情報教育を行うことが可能である、と我々は考えた。

さらに今回アンケート調査によって得られた結果から「情報リテラシー」を軸に因子分析を行うことで、三者の情報機器に対する意識背景に潜む要因を把握できるだけでなく、情報活用能力育成の主体である児童にパソコンを扱う機会がひらかれたものになっているのか考察できる点に意義がある。

3. アンケート調査の概要

3.1 動機

情報化社会といわれる現代社会には､携帯電話、パソコン、家庭用ゲーム機などの情報機器が急速に普及している。それに伴い公立学校でもいわゆるパソコン教室では、パソコン、LAN などの情報機器環境の整備が進められている。

情報機器は一般家庭に十分に普及しているのか、また十分に活用されているのか、そしてどの程度必要とされているのか、という疑問が前回調査を行った動機である。

3.2 アンケートの質問内容

調査の対象は、児童、保護者、教師でありそれぞれ質問内容は異なる。

児童については、各情報機器へのニーズ、自宅でのパソコンの利用頻度、パソコンに関する基本的な操作方法（キーボード入力等)、パソコン・携帯電話・家庭用ゲーム機でできること・できないこと、などについて質問した。

保護者については、自宅におけるパソコンの有無（保護者専用、保護者・児童共用、児童専用)、児童・保護者のパソコンの利用頻度、パソコンの利用用途、自宅でこどもが使用するパソコンは必要と感じるか､学校にパソコンは必要と感じるか、学校での情報教育にどのような内容を期待するかなどについて質問した。

教師についてはパソコンの利用状況、利用するソフトウェア、パソコンの利用用途、パソコンを利用した授業経験の有無、またその教科・内容、情報教育およびパソコンを利用した授業を行う上で苦労した点、学校教育におけるパソコンの必要性などについて質問した。

4. アンケート調査の実施概要

アンケート調査は、東京都東久留米市立神宝小学校にご協力いただき行った。

・実施日：2008 年

･調査対象:東京都東久留米市立神宝小学校 4､5､6 年生の児童その保護者及び同小学校の教師全員

5. 因子分析の概要

アンケート調査から得られた結果から因子分析を行う。

因子分析とは、直接観測できない潜在変数が観測できる変数に与えていると仮定したとき、その潜在変数を見つけ出す手法である。

分析を行うにあたって、児童・保護者・教師、それぞれのアンケートの質問項目に､｢情報リテラシー」が高いと思われる順に点数をつけた。アンケートの回答を、最大値、合計値といった様々なパターンで集計し、SPSS 12.0J for Windows を用いて因子分析を行った。

6. 因子分析の結果

6.1 因子を導く

一例として教師についてのアンケート結果から因子分析を行った結果を掲載する。

今回の場合は点数を､｢情報リテラシー」が高いと思われる順から 5 点、一番低いと思われるものに 1 点と点数付けしたあと、各項目とも最大値をとって集計し、SPSS 12.0J for Windows を用いて分析を行った。

9 項目について、主因子法に基づく因子分析を行った結果、固有値の値から判断し 3 因子を採用した。これらの因子に対して、最小二乗法、プロマックス回転でさらに因子分析を行った｡項目①、

© 2011 CIEC

②、④、⑤、⑥、⑦の因子負荷量は 0.4 以上の負荷量を示し、かつ 3 つの因子にまたがり 0.4 以上の値を示さなかった。

6.2 因子の説明

第 1 因子に項目④”どの学年の授業でパソコンを利用しましたか”、項目⑤”その授業でソフトウェアなどは何を利用しましたか”、項目⑥”その授業により生徒のどのような能力の開発につながると考えますか”、項目⑦”授業を行う際に困ったことはありましたか”が高い因子負荷量を表したことから、「授業内容」と命名した。

第 2 因子には項目②”どんなソフトウェアを使いました”が入っていたため、「個人が利用するソフトウェア」と命名した。

第 3 因子には項目①”自宅にパソコンを持っていますか”が入っていたため、「パソコンの有無」と名付けた。項目⑧、⑨はどの因子にも定めた因子負荷量を示さなかった。

項目	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ
第 1 因子　α=0.942			
項目④	**0.987**	0.22	0.195
項目⑤	**0.926**	0.201	-0.043
項目⑥	**0.861**	-0.15	-0.095
項目⑦	**0.84**	-0.311	0.148
第 2 因子			
項目②	0.005	**0.475**	0.058
第 3 因子			
項目①	-0.05	0.057	**0.524**
因子相関行列	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ
Ⅰ		-0.291	0.125
Ⅱ	-0.291		0.099
Ⅲ	0.125	0.099	

表 6.1 教師用アンケートの因子分析結果(n=9)

因子分析によって得られた結果をアンケート調査の記述統計と合わせて考える。

6.3 分析の考察

記述統計の結果によると、児童はパソコンでできることを情報検索やタイピングと限定的にとらえていることがわかった。さらに「遊びの性質」や「他者とのつながり」という点でパソコンより携帯電話や家庭用ゲームに強い関心がある。パソコンにもそういった、遊びの性質や他社とのつながりといった面があることを認識できていないということは、「あらゆる媒体」に対応できるリテラシーが不足しているといえる。

項目	のべ回答数	割合
インターネット	19	90%
ペイント	9	43%
パワーポイント	7	33%
ワード	6	29%
メモ帳	2	10%
エクセル	0	0%
スクイーク	0	0%
その他	4	20%

表 6.2 教師が授業で扱うソフトウェア

項目	回答数	割合
教科学習内容の理解	16	76%
情報収集能力	14	67%
情報機器の操作	12	57%
プレゼンテーション能力	7	33%
情報モラルの育成	4	19%
プログラミング能力	1	5%
役に立たない	0	0%
他	2	10%

表 6.3 コンピュータを利用した授業で教師が重視しているもの

学校で児童のリテラシーを育成する教師について、項目⑤「授業で利用するソフトウェア」という項目に対する教師の回答を単純集計したとき、表 6.1 のようにインターネットという回答が 90%を占めた。合わせて項目⑥「パソコンを利用した授業は、生徒のどのような能力の開発につながると考えますか」という項目に対する教師の回答を

© 2011 CIEC

単純集計すると、表 6.2 のように教科学習内容の理解が 76%と、インターネットがあくまで学習内容を理解するものだと考えられる。

因子分析をする際に質問項目に点数付けをしているが、項目⑥に対して「情報リテラシー」が一番高くなると思われるものはプログラミング能力と設定した。2 番目に高くなると予想したものが情報モラルの育成、教科学習内容の理解は 2 点に設定している。

項目⑤の「授業で利用するソフトウェア」の質問の設定は、スクイークが 5 点、インターネットが 4 点、エクセル・パワーポイント 3 点、のようになっている。

因子分析の結果から第 1 因子に項目⑤、⑥が入っている通り、授業内容を文書作成やデータ集計だけでなく情報検索やネットワークを通じた通信交流、プログラミングといった、内容が高度化されることで情報リテラシーが高まるといえる。

さらにパソコンを使う授業で、意識することを教科内容の理解にのみ重きを置くのではなく、ネットワークを扱う上で大切な情報の扱い方や情報の世界におけるルール、モラルを重視することが重要であるといえる。

7. アンケート調査の結果

アンケート調査の結果､児童を対象とした調査では、パソコンは情報検索を行うもの、と限定的に捉えている。家庭用ゲーム機や携帯電話に対しては強い関心を持っているおり、遊びとしての機能や他者とのつながりをもつ機能に興味・関心を持っていることがわかった。

保護者を対象とした調査では、保護者は家庭に児童専用のパソコンは必要ないと考えているが、児童に情報検索や文章入力といった基本的な操作の習得、インターネット利用における情報モラル教育を学校に求めているようであった。

教師を対象とした調査では、情報機器を利用した授業について、やりたいと考えていても現状は時間がない、準備に労力がかかるといった理由から実施できていないということが分かった。さらに授業において教師はパソコンを情報収集の機器として扱う面が強く、保護者の要望とのズレが生じていることがわかった。

8. 考察

上記のようなアンケート結果からさらに分析をすることで，教師のみならず児童、保護者における情報に対する潜在的な態度や情報機器を与える・与えられる機会をどのように捉えるか、意識の裏側から見つけることができる。分析の結果とアンケートの集計を考察し、意図に即するもの、即さないものを示すことで今後の情報教育の効率的な整備を期待できる。

9. おわりに

現在、追加の分析を行っている。さらに因子間の相関の分析、そして教師だけでなく、保護者や児童の分析も行い、教育と家庭の連携の強化に言及していきたい。

2011PC カンファレンス当日は、それら結果も含めて詳細な報告をする予定である。

また、今回はアンケート結果を因子分析できるように加工したため、今後はより精細な結果が出るよう調査段階から計画し新たな結果を導くことを課題としたい。

参考文献

[1]文部科学省『小学校学習指導要領』2009

[2]文部科学省『平成 18 年度　学校における情報化の実態等に関する調査結果　教員の ICT 活用指導力に関する速報値』2007

[3]文部科学省 HP 情報化への対応
http://www.mext.go.jp/a¥_menu/shotou/zyouhou/main18¥_a2.htm

[4]米川和雄　山崎貞政　『超初心者向け SPSS 統計解析マニュアル 統計の基礎から多変量解析まで』p101~123 北大路書房（2010）

[5]村瀬洋一　高田洋　廣瀬毅士 『SPSS による多変量解析』オーム社（2007）

[6]新井・石居・高籔・伊藤「子ども、家族および教師への調査にみる情報機器利用実態と考察」『2009PC Conference 論文集』

[7]朝野熙彦 『入門 多変量解析の実際 第 2 版』p56~73 講談社サイエンティフィク(2004)

© 2011 CIEC

マルチメディア DAISY 図書制作のための支援ツールの開発

神山　博*1
Email: kamiyama　at　nebuta.ac.jp

*1：青森公立大学　経営経済学部

◎Key Words DAISY，学習障害，制作支援ツール

1.　はじめに

DAISY は学習障害への支援に有効な図書として一部の児童生徒が利用し成果を上げている。特に 2008 年 9 月の著作権法改正以来、教科書を中心に利用が拡大してきている(1)。一方コンテンツ制作については需要を満たすほどの養成が充分ではなく、制作者の絶対数が不足しているのが現状である。また制作ソフトウェアの機能制限やそれを補うスキルの必要性等が、制作者の負担感の増大につながっており、制作時間を増やすことでしのいでいるのが現状である。

しかし HTML タグの書き換え・追加・削除等の編集作業は、多くの場合自動処理ツールに組み込むことで制作者の負担を大幅に軽減することができる。定型書式の図書制作であれば、HTML 編集部分は自動処理ツールに任せ、ツールを前提にした制作者養成カリキュラムを開発すれば制作者養成の効率を高められる(2)。

本論文では、DAISY 教科書制作者の負担増大要因のうち自動化が容易なものを組み込んだ制作支援ツール(以下、「本ツール」)を開発し、その効果と有効性について検討した結果について報告する。

2.　負担軽減のポイント

DAISY 図書を制作する際の負担となるのは、主に日本語文章入力以外の部分、すなわちメタタグや HTML タグの追加・削除等の編集作業である。例えば、縦書き/横書きに依存したヘッダーの修正、テキストファイルの行末に半角スペースが混入した際に生成されてしまう不要タグの削除、ルビを埋め込んだ際に発生する「間延び」の修正、画像やナレーター表記の右寄せ/下寄せのためのタグ埋め込み等は、手間がかかると同時に間違えやすい。

日本語の図書、とりわけ国語教科書コンテンツを制作するためには「縦書き」が出来ることが必要不可欠であり、ふりがな（ルビ）を使用する機会も多い。しかし、一般の DAISY コンテンツ制作者が利用可能な制作ソフトウェアではそれらを組み込む機能は備わっておらず HTML 仕様に頼っているが、そもそも DAISY を含む電子書籍で利用されている HTML や CSS などの Web 標準には、縦書きのための機能が充分ではないという問題がある。DAISY2.02 の Validator でルビが扱えない問題に対応するために、検証前に一時的にルビタグを削除したり、ルビの有無にあわせて HTML1.0/1.1 へのヘッダー書き換えがしたり等の作業が必要となる。

これらを手作業で行うことが、DAISY 図書制作者の負担増大につながっているので、本研究では極力、本ツールに組み込み自動化した。以下「縦書き」処理と「ルビ」処理を例にとって実装方針を説明する。

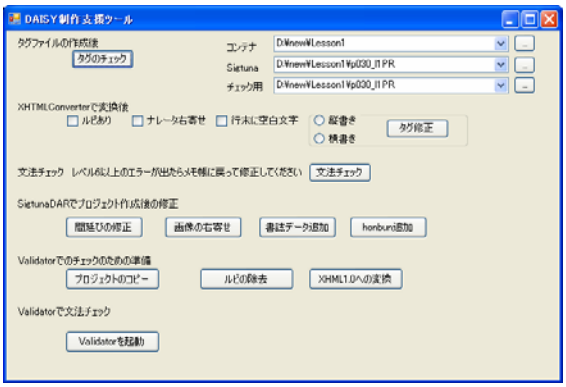


図 1　本ツールのウィンドウ。３つのフォルダーを指定後、制作進行に合わせて修正ボタンを押すだけで HTML タグの編集作業から解放される。

2.1　縦書き

幸い、多くの PC に組み込まれている Microsoft Internet Explorer(以下 IE)では writing-mode 属性をサポートしており、CSS 内に定義することで縦書きを表示できる。現時点で IE の writing-mode 属性は<body>要素に直接適用できないという制約があるので、本文全体を 要素で括る必要がある。具体的には以下のように div 要素を記述する。文書全体が縦書きのみで構成されているならば tate class を定義する必要はなく、div 要素として定義すれば良い。

```
div.tate　　{
　　direction:ltr;
　　writing-mode:tb-rl;
　　position:relative;
}
```

上例中、writing-mode はテキストを表示させる方向を指定する属性で、tb-rl は「上から下かつ右から左」への表示を指定している。他に横書き用の tb-rl がある。

このようにあらかじめ CSS に組み込んでおけば、制作者は HTML ファイルに参照タグを追加するだけで縦書きを実現できる。従って縦書きに起因する負担については、用意した CSS を配布すると共に、参照タグを追加するための機能を本ツールに組み込むことで負担軽減を実現する（図 1 の「タグ修正」ボタン）。

2.2　ルビ

ルビについては本文中に HTML タグを埋め込まなければならないが、簡便なツール(XHTML Converter)がリ

© 2011 CIEC

リースされており[3]、メモ帳等のテキストエディタを用いて「砂利`じゃり`」のような記述をすることで<ruby>要素に変換することができる。

一方DAISY 2.02仕様に則った図書であることを検証するためのDAISY 2.02 Validatorは、<ruby>要素に対応していない。従って、一旦埋め込んだルビは、図書を検証する際に一時的に全て削除し、その後Validatorにかける必要がある。ルビはエディタで修正するか、正規表現の置換式によって削除することになるが、これが制作者の大きな心理的負担となっている。この修正作業を本ツールで自動化し、ワンクリックで一括置換するようにできれば、負担を回避できる。具体的には、

<ruby><rb>([^<>]*)</rb><rp>[¥(（]</rp><rt>[^<>]*</rt><rp>[¥)）]</rp></ruby>のような正規表現を、¥1で置換する置換式を本ツールに組み込んでやればよい(図1の「ルビの除去」ボタン)。

3. 負担軽減効果の検証

本ツールでは、制作者がHTML要素を修正する必要がないよう、HTML編集作業を極力ブラックボックス化した。このため定型のDAISY図書制作では制作者はHTMLや正規表現の知識がほとんど要らない。簡単なマウス操作を手順通り実行するだけで、必要な一連の編集作業を進めることができる。

本ツールの時間短縮効果と有効性を調べるために、図表や音声のない、文字のみのDAISY図書制作実験を行った。被験者として、従来手順での養成カリキュラムの受講を終え、国語教科書5ページ程度を制作した経験を持つ初心者(A, B, C)を選んだ。従来手順での制作時間と、本ツールを用いた手順での制作時間を、各被験者につき3回ずつ、計6回計測した。実験には1ページ分の長さの文書テキストファイルを用い、XHTML Converterで XHTMLファイルを生成した直後からValidatorを起動する直前までの所要時間を計測した。

まず1ページ分の図書を従来手順で3回制作し、それぞれの所要時間を計測した。3回の計測で用いた文書は異なるものを用い、計測毎に10分間休憩させた。

その後1時間の休憩時間を挟み、本ツールを用いた制作時間を計測した。被験者が本ツールを利用するのは初めてなので、まず使い方について10分程度の簡単な説明をした。説明の直後に、本ツールを利用した手順書通りに制作させ、所要時間を計測した。その後10分間ずつの休憩を挟み、2回目・3回目の計測をおこなった。用いた文書は3回とも異なり、また先におこなった従来手順での文書とも異なる。

図2に、従来手順での制作時間(図左、Al, Bl, Cl)と、本ツールを用いた手順での制作時間(図右、An, Bn, Cn)を比較した結果を示す。従来手順では、60代の被験者Aが3回とも30分程度の所要時間だった。50代の被験者Bでは3回とも概ね20分強、20代の被験者Cは15分弱だった。いずれの被験者も1回目～3回目での大きな違いは見られないが、被験者毎に固有な所要時間がある。一方、本ツールを用いた手順では、どの被験者も初めての利用ではあったが、1回目の計測でも従来手順と比して短時間で制作できた。特に被験者Aの所要時間は半分となっている。これは本ツールを利用することで、時間のかかるHTML編集作業が省かれた効果と考えられる。例え習熟していなくても、本ツールが制作時間の短縮に大きく寄与するといえる。

またこの実験では、回を重ねるにつれ、どの被験者の所要時間も短縮しており、特に被験者B, Cの短縮の程度が大きい。被験者AもB,Cほどではないが、3回目で3割程度の時間短縮となった。慣れの効果と思われるが、本ツールを用いれば、わずか2, 3回の練習で慣れることができることを示している。

図2 制作初心者3人の、従来手順での制作時間(左)と本ツールを利用した際の制作時間(右)の比較。初心者でも制作時間が半分に短縮し、習熟も早い。

実験では本ツールを用いた計測の前に10分間程度の使い方の説明をしたが、これはそのまま制作講習カリキュラムの一部となる。HTMLを直接編集するかわりにボタンを数回クリックするだけなので習熟も早く、クリックするボタンと局面を間違えなければ、着実に制作を進めることができる。そこにはタイプミスやHTMLの編集ミスの余地はなく、手順書通りに機械的に作業を進めていけばよい。

実験より、本ツールでは従来手順の1/2～1/3の時間で制作できること、および初心者が数回の練習で急速に制作時間を短縮できることが示された。

4. まとめと今後の展望

本研究では、DAISY図書制作支援ツールを開発し、その有効性を検証した。その結果、制作に要する時間自体を大幅に短縮できると同時に、初心者であっても従来手順より短時間で習熟できる可能性が示唆された。

DAISY図書へのニーズは、教科書を中心として今後ますます増大することが予想される。本研究で開発した制作支援ツールによって制作者が増え、学習環境改善の一助となることを期待している。

今後は、被験者を増やした上で負担軽減効果の定量的な検証を進めていく。さらに表組みや色彩など、個別のニーズに合わせた置換バッチプログラムも併せて開発していきたい。

参考文献

(1) 神山博, “DAISY図書を用いた学習障害支援の可能性とその普及促進”, 第25回リハ工学カンファレンス論文集, 日本リハビリテーション工学協会, pp.143-144, (2010).

(2) 神山 博, “DAISY教科書制作者養成のための速習カリキュラムの開発”, 青森公立大学紀要, 16巻 1-2号, pp.3-15(2011).

(3) 日本障害者リハビリテーション協会, CYPAC, XHTML Converter, (2007).

© 2011 CIEC

数学 e ラーニングシステム STACK2.2

中原敬広*1，中村泰之*2，秋山實*3
Email: nakahara@3strings.co.jp

*1：合同会社三玄舎
*2：名古屋大学大学院情報科学研究科
*3：株式会社 e ラーニングサービス

◎Key Words 数学 e ラーニング，数式処理，STACK，Moodle

1. はじめに

英国バーミンガム大学の Sangwin らによって 2004 年から開発が始まった数学 e ラーニングシステム STACK(System for Teaching and Assessment using a Computer algebra Kernel)[1]は，オンラインテストで，数式を含む解答を受け付けることが可能であり，数式を数式として処理（解釈，正誤評価）することのできるシステムである。このシステムを利用することにより，従来のオンラインテストの形式である，正誤問題，多肢選択問題などとともに，数式を使った問題を課すことが可能となり，数学をはじめとする，自然科学系科目におけるオンラインテストの利用の幅が広がることが期待される。

方向性を同じくするシステムとしては，利用する数式処理システム(CAS)の違い，ラーニング・マネージメント・システム(LMS)との連携の有無などにより，いくつかのシステムが存在する。代表的なものとしては，米国数学協会による数学の Placement test（レベル判定テスト）にも利用されている MapleT.A.[2]があげられる。Maple T.A.は CAS として Maple[3]を用い，また LMS の一つである Blackboad[4]との連携が実現されているという意味で完成度の高いシステムであると言える。また，webMathematica[5]用いたシステムで，Flash を利用して数式入力支援を実現したものも提案されている[6]。そして，今回紹介する STACK は CAS として Maxima[7]を利用し，日本で最も利用されている LMS である Moodle[8]と連携するなど，すべてオープンソース・ソフトウェアで構成されていることが特徴である。その他の数学オンラインテスト評価システムについては，文献[9]にまとめられている。

2. STACK 開発の歴史

2.1 STACK1.0

STACK は前述のとおり，2004 年から PHP 言語により開発がはじまり 2005 年に最初のバージョンが公開されている。このバージョンでは，オンラインテスト機能以外に，MySQL を利用してユーザ管理，成績管理なども含めた統合的なシステムとして開発された。数式の表示には，TeX 書式を HTML に変換する TtH[10]いうツールが利用されていた。また，一つの問題で一つの解答欄しか設けることができず，小問や複数の穴埋め式問題は利用できないという制限があった。また，部分的に日本語化も行われている。

2.2 STACK2.0

2007 年に大幅な改変が行われ，LMS の一つである Moodle との連携が実現され，STACK は Moodle の小テストの問題の一つとして数式を扱う問題を提供することとなった。これによりユーザ管理は Moodle で行い，テスト結果も Moodle 上のユーザの成績に統合され，シームレスな利用が可能になっている。また，数式の表示に jsMath[11]を利用することにより，より美しい数式表示が可能となった。また，小問や複数の穴埋め式問題などの作成も可能となった。

このバージョンで，Moodle と STACK の言語環境の連携などを含めた多言語化の処理が行われ，インストーラをふくめ，完全に日本語環境で利用することが可能となった[12]。

2.3 STACK2.1

2010 年の前半には，対応する CAS として Maxima 5.20.1 がサポートされ，キャッシュの機能により問題の表示，正誤判定処理などの高速化が図られた。また，問題作成のインターフェイスに修正が加えられ，問題作成にかかる負担を若干軽減することに成功した。しかし，問題作成部分にいくつかの不備があり，比較的短期間で次の STACK2.2 がリリースされることとなる。

2.4 STACK2.2

2010 年後半に STACK2.2 がリリースされた。レポート機能，Maple T.A.など他の数学 e ラーニングシステムの問題からの移行機能が強化されている。

本報告では，STACK2.2 を利用することで，STACK2.0 に比べて，どの程度，問題の表示，正誤処理が高速化されたかを紹介する。

3. 処理速度の比較

3.1 STACK2.0 と STACK2.2 の処理速度

STACK2.0 以前では問題提示や採点などの画面でページを送信してから表示までにかかる処理時間が長く，利用者にとって大きな負担となっていた。この問題を是正するために，STACK2.1 から問題のキャッシュ機能が実装された。STACK におけるボトルネックは Maxima での数式の正誤判定であった。

© 2011 CIEC

STACK2.1 以降ではキャッシュを利用することにより，処理の負担となっていた Maxima の起動回数を減らし，処理速度の向上を試みている。

今回は STACK の最新のバージョンである STACK2.2 を用いて，処理速度の比較を行った。STACK2.0 と STACK2.2 をそれぞれ利用した Moodle の小テスト受験時の処理時間を表 1 と表 2 に示す。ここで示す値は，シンプルな問題で構成された小テストを 5 回受験し，平均を算出したものである。処理時間の計測は Moodle のデバッグ機能に含まれているパフォーマンス表示機能を用いた。各表とも問題作成後はじめての受験であり，解答のキャッシュは作成されていない状態である。

表 1　STACK2.0 の処理時間（秒）

問題提示	入力確認	採点	終了
7.815	5.951	4.007	0.143

表 2　STACK2.2 の処理時間（秒）

問題提示	入力確認	採点	終了
0.281	3.216	6.286	0.146

表から分かるように問題提示において非常に処理時間が向上している。これは問題作成時に問題提示における処理のキャッシュを予め作成しているためである。

また，採点のフェーズにおいて STACK2.2 の処理時間が大きくなっている。これは正誤評価や問題作成に利用できる関数が追加されているためであると考えられる。

3.2　解答がキャッシュされている時

STACK2.2 では問題提示時のキャッシュだけでなく，学生が提出した解答に対してもキャッシュを作成する。あるクラスで学生の提出する解答はある一定のパターンに集中すると考えられる。そのため，提出された解答をキャッシュすることはアクセスが集中する受験時において非常に有効であると考えられる。

キャッシュされた解答を送信した場合の小テストの処理時間を表 3 に示す。

表 3　解答をキャッシュした場合の処理時間（秒）

問題提示	入力確認	採点	終了
0.287	0.221	0.224	0.146

表 2 との比較からも分かるように，問題提示だけでなく入力確認・採点のフェーズでも処理時間が大幅に向上している。

また，STACK の特徴の一つであるランダムの係数を使った問題の場合は，ランダムに指定した係数のキャッシュを教師が予め作成することができる。何パターンのランダム数値を利用するかを指定することにより，指定された数のキャッシュがサーバに用意される。

4.　まとめ

以上，簡単ではあるが，数学オンラインテスト評価システム開発の一つである STACK のバージョンによる違い，処理速度の比較について紹介した。STACK2.0 の登場により，Web 上で数学の問題の採点・評価を実現し，さらに LMS の Moodle と連携させることにより，Moodle の「小テスト」の作成の幅が広がったことは確かであるが，問題の表示，正誤判定処理に時間がかかるという問題点があった。今回 STACK2.2 を利用することでどの程度それらの処理速度が向上するかを比較してみたところ，問題提示，入力確認，採点の各処理において，少なくとも処理速度が約 10 分の 1 になるという改善が見られた。

STACK2.2 により，あきらかに処理速度の向上が実現され，学生にとってはより使いやすくなったと思われる。しかしながら，STACK の大きな特徴である，学生の解答に応じた柔軟なフィードバックを提示することができるようにするための問題作成は，依然として教師の大きな負担になっている。今後，教師の問題作成の負担をできるだけ軽減できるように，問題作成ツールの提供が望まれる。

参考文献

(1) STACK, http://www.stack.bham.ac.uk/
(2) Maple T.A. Testing, Evaluation and Grading Software, http://www.maplesoft.com/products/mapleta/
(3) Maple 15 –Technical Computing Software for Engineers Mathematicians, Scientists, Instructors and Students, http://www.maplesoft.com/products/Maple/
(4) Blackboard Home, http://www.blackboard.com/
(5) webMathematica：Web サイトに動的な計算と可視化を加える, http://www.wolfram.com/products/webmathematica/
(6) 篠田有史，吉田賢史，中山弘隆，松本茂樹，「WebMathematica と Flash による数式の自動採点システム」，2007 PC Conference 論文集, 69, 2007
(7) Maxima - A GPL CAS based on DOE-MACSYMA, http://maxima.sourceforge.net/
(8) Moodle.org: open-source community-based tools for learning, http://moodle.org/
(9) 中村泰之，「数学 e ラーニング」，東京電機大学出版局, 2010
(10) TtH: the TeX to HTML translator, http://hutchinson.belmont.ma.us/tth/
(11) jsMath: jsMath Home Page, http://www.math.union.edu/~dpvc/jsMath/
(12) Ja STACK.org, http://ja-stack.org/

© 2011 CIEC

理科の電子教科書開発

亀丸 俊一[*1]、大場　友貴[*2]、大森　勇人[*3]、須澤 啓一[*1]、原田 建治[*1]

E-mail: kamemaru@cs.kitami-it.ac.jp

＊１：北見工業大学工学部情報システム工学科
＊２：郵便事業株式会社
＊３：北見工業大学大学院工学研究科情報システム工学専攻

本論文では中学生用の理科の電子教科書の作成について述べている。電子教科書を利用する生徒たちが理科の学習に興味を持ってくれることを目指し、従来の教科書にはない電子媒体独自の機能を付加した。MS Word を本文のベースに、図には MS PowerPoint でアニメーション機能を持たせ、本文中に文章と絵図で記載された実験の理解を助けるため、動画像よる実験や MS Excel を利用した練習問題などを実装した。これら電子教材ならではの機能により、生徒たちが楽しみながら利用できる電子教科書が開発できた。

◎Key Words:　電子教科書、電子教材、理科実験

１．　はじめに

近年電子書籍が iPad、Kindle などの様々な電子端末と共に目覚ましい勢いで我々の日常生活に普及しつつある。そしてこの電子書籍を教育に利用しようとするものが電子(デジタル)教科書である。

総務省のフューチャースクール推進事業において、「2015 年までに電子教科書を全ての小中学校全生徒に配備し、2020 年までに電子教科書等を活用したフューチャースクールの全国展開を完了する」という原口ビジョン[(1)]なども発表された。

一方我々は従来から大学の学生実験などで行う光学に関する実験テーマについて、Microsoft Excel（以下 MS Excel）を用いてシミュレーションを行えることを報告してきた[(2)]。さらに小・中・高等学校における光学に関する理科実験に関して調査し、それに基づき中学生向けのいくつかの実験をサポートする実験補助ソフトウエアを MS Excel で開発し、報告も行ってきた[(3)]。

今回は Windows PC で動作することを前提にし、MS Word をベースに、これに我々が従来から作成してきた MS Excel による実験補助ソフトウエアを実装し、中学生向けの理科の電子教科書のサンプルを作成したので報告する。

２．　電子書籍と電子教科書

一般に電子書籍は iPad、Kindle など様々な電子端末での使用を前提として普及しつつある。そしてこの電子書籍は従来の書籍と違って嵩張らない、いつでもどこでも購入、取得可能という便利さに加え、読み進む途中で文字・挿絵の拡大、指定部分の朗読などの電子ソースならではの機能などの利点を持つ。しかし電子端末ごとに使用できるファイル形式が定まっており、これにより活用できる機能や使用する電子端末の制限などの課題も生ずる。

表 1 に電子書籍のファイル拡張子と閲覧プラットフォームの一例を示す。

表 1. ファイル拡張子と閲覧プラットフォーム

名 称	中心団体	拡張子	閲覧可能なプラットフォーム					作成ツール
			Android	iOS	Kindle	PC	Reader	
AZW/MOBI, Topaz (Kindle)	Amazon	.azw,.tpz	○	○	○	○	×	Kindlegen
EPUB 3	IDFP	.epub	○	○	○	○	○	各 種
MCBook	モリサワ	.mcb	○	○	×	×	×	MCBook Maker
PDF	Adobe	.pdf	○	○	○	○	○	Adobe Acrobatなど
XMDF	シャープ	.zbf, .mnh	△(GALAPAGOS)	△(電子文庫パブリ for iPhone)	×	○	○	XMDF ビルダー
.book	ボイジャー	.book, .ttz	○	○	×	○	×	BS BookStudio
プレーンテキスト	なし	.txt	○	○	○	○	○	汎用のエディター

現在の電子書籍は従来の書籍をそのまま電子機器で読めるように作成されたにすぎないものが多い。普通の書籍であれば多彩な機能は必要ないが、電子教科書の場合従来の紙媒体の教科書と同じ仕様では、電子媒体化したことのメリットが薄れてしまう。学習する生徒たちに従来の紙媒体の教科書以上に興味

© 2011 CIEC

を持たせることができ、同時に学習効果を高めるためのひと工夫が一層必要になると考えられる。

現在電子教科書は、電子黒板(インタラクティブホワイトボード)として使われている報告例が多い。しかし電子黒板は補助教材としては有効であるが、生徒が有して使用している現在の紙媒体の教科書の延長として電子教科書を考えると、教科書本来の役割を果たすには不十分であると考える。

3． 電子教科書サンプルの作成

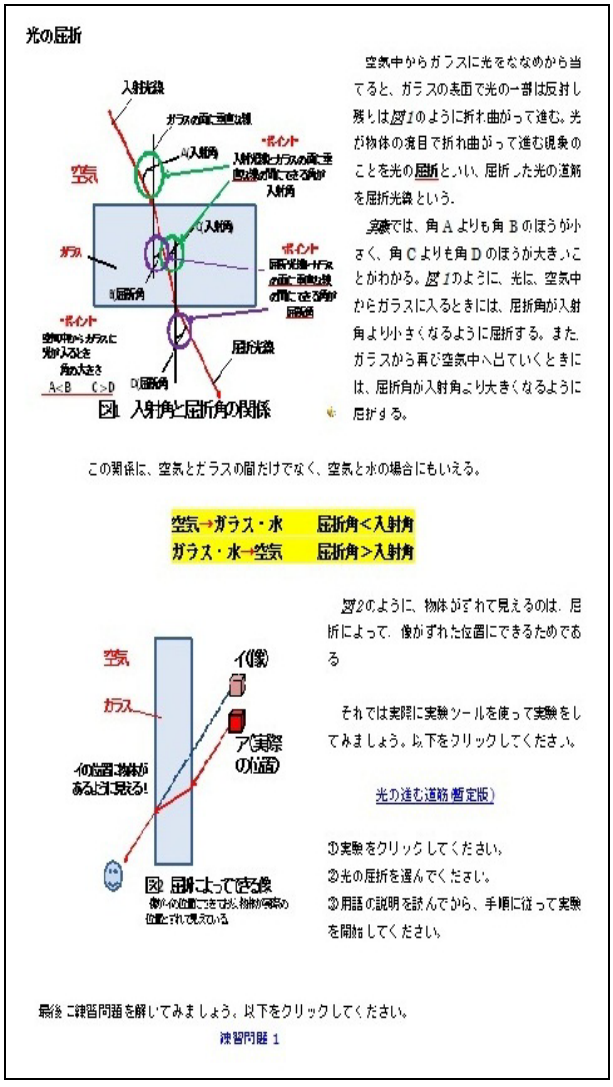


図 1.中学生向け理科の電子教科書サンプル(P.1)

中学生向けの理科の電子教科書の作成にあたっては、まず従来の紙媒体の教科書との長所、短所などを比較し、電子教科書ゆえに実現できる機能をできる限り盛り込むことを第一の目標とした。

また現場の中学校の教員からは「子供は興味を持たないと勉強してくれない」というアドバイスを頂いたので、付加する電子的な機能としてアニメーションや音声などで中学生の興味を引くものも加えた。

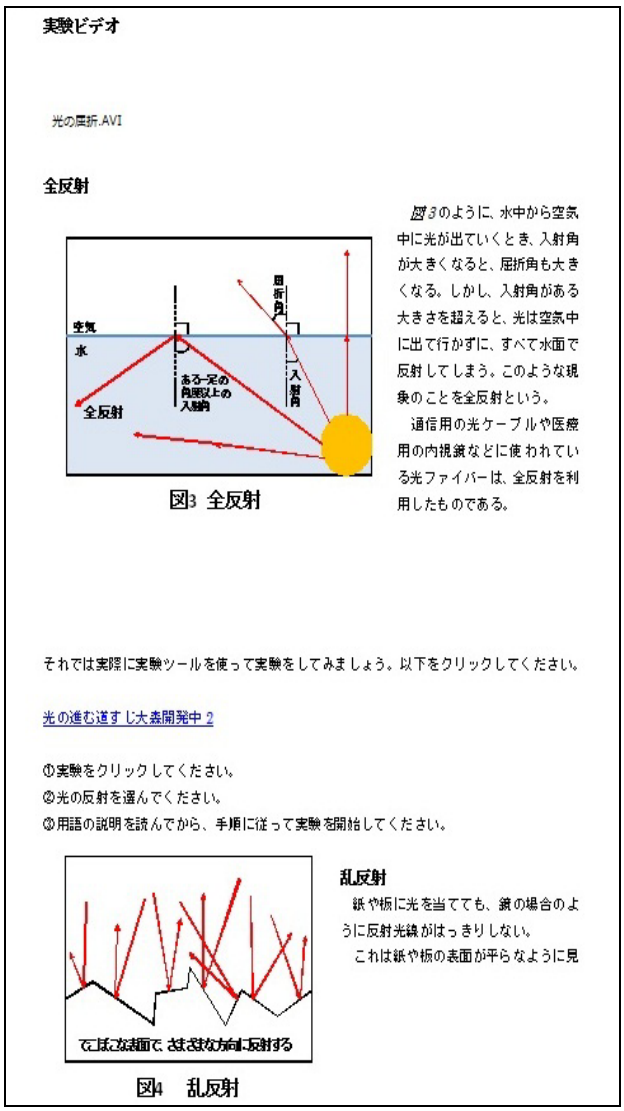


図 2.中学生向け理科の電子教科書サンプル(P.2)

現在のところ電子教科書は、ファイル形式や書式について規格に相当するものは定まってはいない。そこで今回は普段の文章作成に使用する Microsoft Word（以下 MS Word）を本文のベースとして用い、図は Microsoft PowerPoint (以下 MS PowerPoint)、実験補助ソフトウエアや問題は MS Excel を利用し、誰にでも使いやすく、理解しやすい PC 用電子教科書を目標に、サンプル版を作成した。

図 1、2 に作成した教科書サンプル内の 2 ページ分を示す。この本文中の文章はその構成や図面のベースを従来の紙媒体の教科書 [4] に置いている。

本文中にある図はその部分をダブルクリックする

© 2011 CIEC

と図 3 の画面にジャンプし、MS PowerPoint によって作成された音声付きのアニメーションによる屈折現象の解説を観ることができるようになっている。

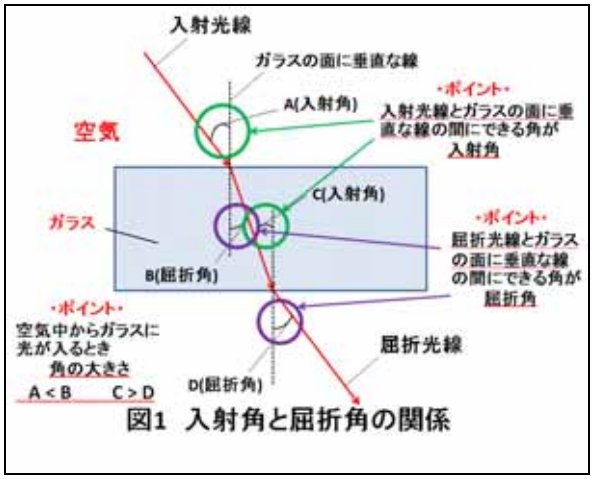


図 3.光の屈折に関する解説アニメーション

また本文中で青い文字で示されている部分はハイパーリンクになっており、Ctrl キー+左クリックで MS Excel によって作成された実験補助ソフトウエア[3]や練習問題にジャンプし、学習したことをすぐにシミュレーション実験や演習で確認することが可能となっている。ジャンプ後のこれらの図面を図 4、図 5 に示す。

図 4.実験補助ソフトウエアのスタート画面

我々が従来から中学生用に MS Excel によって作成してきたシミュレーション実験を実行できる機能を付加する一方で、実際の光の屈折実験の様子をデジタルカメラで撮影された実験ビデオで見ることができる。本文中の「実験ビデオ」箇所の「光の屈折.AVI」の部分がハイパーリンクになっており、Ctrl キー+左クリックで Windows Media Player で再生される。これによって水中で光線が屈折する実験の様子を 20 秒ほどの音声による解説付きの動画像で観察することができる。この時の観察動画の一コマを図 6 に示す。

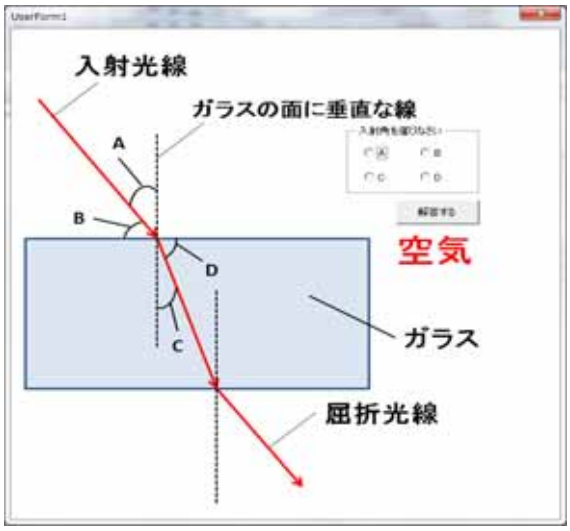


図 5.光の屈折の練習問題

これらの動画や音声による解説などは、電子教科書がめざす「楽しく学び効果的な学習」には大変有効な機能の一つである。今回作成した電子教科書では特別なソフトウエア[5,6]を利用しているわけではないが、それであってもこの結果を見る限り、これにより学習効果を高めることが十分期待できる。

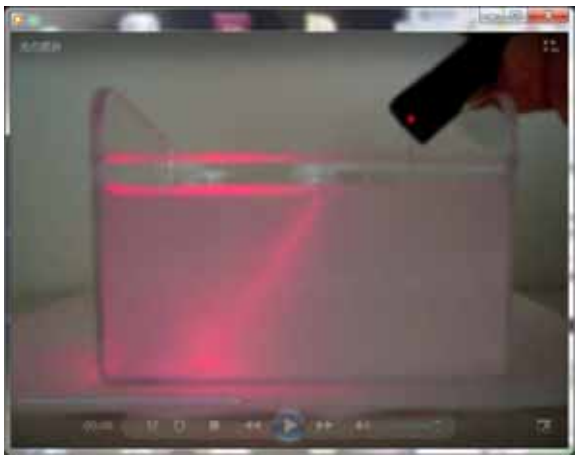


図 6.光の屈折に関する実験動画の一コマ

今回のサンプルは MS Word、MS Excel、MS PowerPoint、Windows Media Player といった多くの PC ユーザがごく普通に利用しているソフトウエアで作成している。このため生徒を教える側の教員

© 2011 CIEC

も生徒への効果を考慮しながら容易に教科書のソースを作成することができ、生徒たちのために利用しやすい教科書を用意することができると考えられる。

４． 電子教科書についての考察

電子教科書と従来の紙媒体の教科書を比較して、その主な利点と課題を表 2 に示す。

表 2　電子教科書の利点と課題

電子教科書の利点
本体面
・端末さえあれば、紙の教科書よりコストが掛からない
・嵩張らない
・ネットワークを利用できる(成績の管理やアップデート)
学習面
・動画やアニメーション、音声などを付加できる
・図形を平面でなく立体にとらえる勉強ができる

電子教科書の課題
本体面
・端末の値段
・バッテリー
・ブックリーダーごとにフォーマットが決まってしまう ⇒使用機器が限定される
・作図など描く機会が減る可能性
導入面
・電子教科書の規定となるフォーマットが定まっていない
・教科書検定の問題
・ネットワークでの情報管理
・現場の教員にある程度の情報系の知識が欲しい

電子教科書には従来の紙媒体の教科書にはない利点が多くある。PC 上で動作するソフトウエアをベースに、付加されたいくつかの機能は理科を学習する生徒たちに、大いに興味を持たせることが可能である。しかしこの電子教科書が普及するには幾つかの課題もある。特に電子端末が全国で統一され決定してしまうと、他の電子端末やフォーマットが利用できなくなる可能性が生じてくる。しかし各々別々の電子端末とその端末に独自なフォーマットの電子教科書を利用してしまうと、全国で教材に関する情報の共有が難しくなるなどの新たな問題も発生する。また従来から実施されている教科書検定をどうするのかという問題などもあり、従来通りの検定、もしくは新たに別の検定を行うかなどについても目下のところは何も定められていない。

この点は電子教科書を公的に普及させてゆく上では今後必ずクリアしなくてはいけない課題であり、関係方面でのしっかりした検討や法的整備が必要となってくるであろう。

５． おわりに

電子教材ならではの機能を付加した中学理科の電子教科書を作成した。今回実装した機能は生徒たちがこの教科書を実際に用いた学習の際にも有効であると考えられる。

今後電子教科書を普及させてゆくためには、各教科ごとに電子教科書のもつ様々な機能を有効に付加し、これを使用する生徒たちがこれまで以上に学習に興味を持つような魅力を持たせたものを開発・作成することが必要である。

また一方で電子教科書を利用する電子端末、電子教科書自体のフォーマット、それを使用する教員との連携などについてしっかりとしたガイドラインを定めることも必要である。

参考文献

（1）総務省：“ ICT 利活用の促進、教育情報化の推進 ”、http://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/kyouiku_joho-ka/index.html.

（2）Kazuya Izawa, et.al.: “Development of Software for Learning an Educational Experiment by Microsoft Excel”, Proceedings of International Workshop on Modern Science and Technology in 2008, (Harbin Engineering University, Harbin, China), F035, 106, pp.653～658, (2008).

（3）大森ほか：“ Excel を用いた理科実験学習ソフトウエアの開発－電子教科書時代に向けて－ ”、PC カンファレンス北海道 2010(北海道教育大学函館校、函館市、2010 年 11 月 6 日)、講演予稿集、pp.20～23、(2010).

（4）細谷治夫、養老孟司ほか：“ 理科 1 分野上 ”、教育出版、(2006).

（5）高橋暁子：“ 電子書籍の可能性と課題がよーくわかる本 ”、秀和システム、（ 2010）.

（6）堤祐司：“ 電子書籍の作り方 ”、技術評論社、(2011).

© 2011 CIEC

Excel を用いた理科実験学習ソフトウェアの開発 II
- 電子教科書への実装を目指して -

大森勇人[*1]・大場友貴[*2]・須澤啓一[*3]・原田建治[*3]・亀丸俊一[*3]
Email: hatoya.iphone@gmail.com

*1: 北見工業大学大学院工学研究科情報システム工学専攻
*2: 郵便事業株式会社
*3: 北見工業大学工学部情報システム工学科

我々は、Microsoft Excel を用いて、小・中・高等学校における理科の分野の中でも特に光学を扱う分野において「反射・屈折実験」をサポートする実験補助ソフトウェアを開発した。このソフトウェアに関し、中学の現場教師からもらった使い勝手に関する助言に基づき、音が出る、図が動く、挿絵が多いなど実際に生徒たちが喜んで使う改良を施した。またこのソフトウェアを使用するうえで必要であると助言されたマニュアルを作成した。

◎Key Words Microsoft Excel, 理科実験補助ソフトウェア, 理科実験シミュレーション

1. はじめに

我々は従来からMicrosoft Excel を用いて光学実験をシュミレーションできることを報告し[(1)]大学の学生実験で行う光学実験のシュミレーションソフトを作成してきた[(2,3)]。

一方で、子供たちの理科離れに対する危機感がいたるところで叫ばれ続けている。その原因のひとつに、授業時間の削減で、中学や高校での教育カリキュラムで実験を行う機会が減り、理科に対する興味が薄れていることが考えられる。

そこで我々は大学生むけに開発した実験シミュレーションソフトをベースに小・中・高等学校における理科授業の光の反射・屈折実験中で使用できるソフトウェア教材を作成した[(4)]。しかしながら大学生用に開発したソフトウェアは、中学生に使ってもらうにはあまりにも多くの点で改良を必要とした。

そこで、このソフトのプロトタイプ版の使い勝手を現場中学教師に聞き、指摘された多くの問題点等を改良、報告した[(5,6)]。

今回は、さらに使い勝手の良いソフトウェアを目指し全体の細かい部分にまでわたって更に改良を施し、ソフトウェア全体の見栄えを良くすることにも努めた。

同時にシミュレーションソフトウェアの使い勝手のアドバイスをもらった現場教師からは、ソフトウェアを使用するマニュアルの作成も必要であると言われていた。そこで今回は我々の作成した中学理科の補助教材であるソフトウェアを使いこなすための利用マニュアルを実際に作成したのでこれについて報告する。

また、近年電子書籍が爆発的に普及してきている。それにつれ、それらを読むための機器が多く出回るようになった。例えば、図1のようなiPad(アイパッド)やKindle(キンドル)を目にすることが多くなった。

このような多機能端末の発売などもあり、今後電子教科書の普及が進むことも予想されている。来るべき電子教科書時代に備えた電子教科書のコンテンツとして、我々が開発しているソフトウェアを使用する可能性について検討したので報告する。

図1 iPad

© 2011 CIEC

2. ソフトウェアの改良

大学研究室において大学生目線で作成していたソフトウェアを、中学生に使い易いソフトウェアとする改良を進める際に、我々は、参考資料として実際に現在全国の中学校で使用されている教科書を取り寄せた[7-11]。これらの教科書の説明書きや言葉遣いを参考に主としてソフトウェアの見栄えなどの改良を行った。

教科書を取り寄せた理由は、子供たちの漢字のボキャブラリーや知っている言葉使い・表現が我々大学生のレベルとどの様に異なるのかを検討するためである。学年ごとに漢字や言葉使いが異なっている実際の教科書が参考資料として一番適していると判断したためである。例えば、教育出版の教科書では、反射や屈折といった用語に「ふりがな」がふられていたり本文は、丁寧語ではないが丁寧な言い方である点などは、大学の教科書・専門書ではほとんど見られない。

2.1 実際に使用されている教科書

我々が北見市立図書館の協力を得て調査した結果、日本全国で使用されている中学校の理科の教科書は５種類あることがわかった。

そのうち北海道で使用されている物は、我々の網走管内で使用されている教育出版[7]を始め、東京書籍[8]、啓林館[9]の３社あった。そこで我々は、この３社の教科書に全国で利用されている学校図書[10]、大日本図書[11]２社の教科書を加えた計５社の教科書を図書館経由で実際に入手した。

図２ 教育出版の理科の教科書

図２は、教育出版の理科１分野上の教科書の光の反射・屈折のページである。ここでは、光の反射・屈折が写真や図などで説明されている。しかも図面は、カラーで作成されている。これも大学で我々が用いている普通の教科書ではほとんど見られないことであり、実験補助教材作成のみならず、これを利用するマニュアルの作成にも大変参考になる。

2.2 見栄えの改良

これら、５種類の教科書の「光の反射・屈折」分野の該当ページのすべてを参考にしながらソフトウェアの改良をすすめた。５種類の教科書全てで光学用語の表現が異なっていたが、どの教科書も中学生向けの簡単な言葉使いで書かれていた。

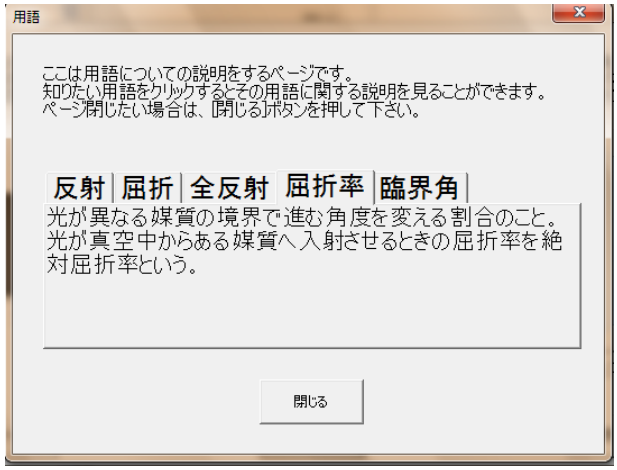


図３改良を施す前の屈折率の説明画面

図３は、ソフトウェアの光学用語の説明画面の改良前であるが大学生目線で作成したため言葉使いなど難しかったり、解説が長すぎるなど説明部分が対象の中学生向けではない。そこで、この部分の説明、言葉使いなどは、教科書の本文を参考にし、わかりやすい表現を用いて作成し直した。これを図４に示す。

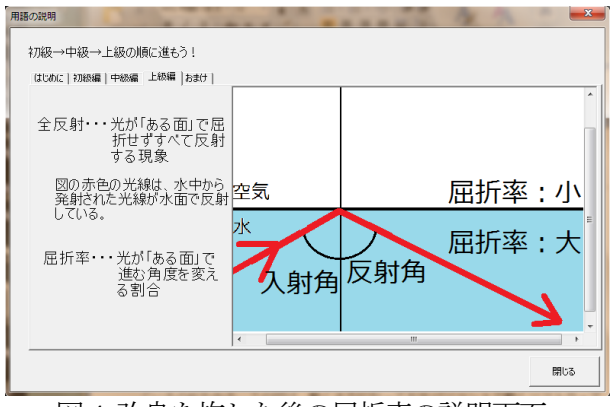


図４ 改良を施した後の屈折率の説明画面

さらに、ここには改良前では用意しなかった図が追加されている。図も教科書を参考に作成しパソコン上で動くソフトウェアという性質を生かして動く図になっている。図が動くことにより生徒

© 2011 CIEC

たちは教材として使用する一方でゲーム感覚で使うことができる。それにより、自発的にソフトウェアを使用してもらう狙いがある。これは現場教師からのアドバイスによる改良である。

さらに、図5は改良前の器具の説明画面である。この説明のままでは重要な部分がどこであるのかわからないため、それをはっきりさせた文章の改良が必要であった。

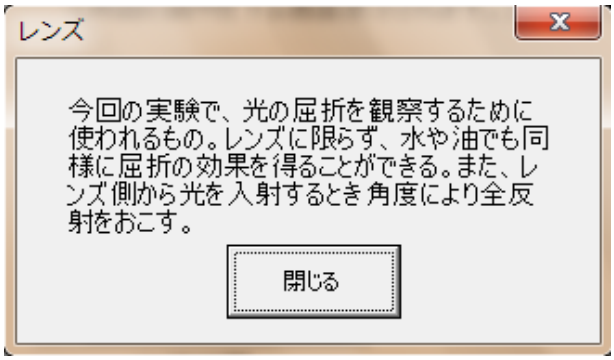


図5 改良を施す前のレンズの説明画面

ここでも説明部分は、5 種類の教科書を比較参照してより易しい表現に改良し、それを基に全体を改良した文章の表記としている。中学生への説明を考慮して作成したレンズの説明画面を図6に示す。

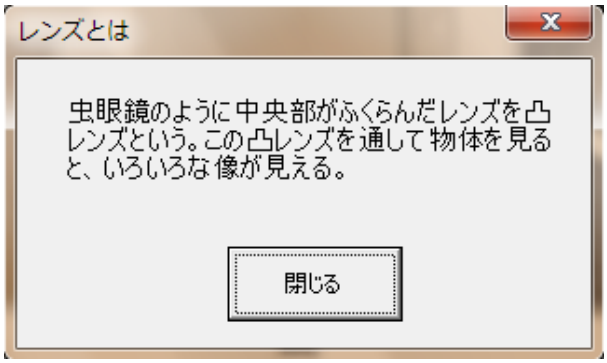


図6 改良を施した後のレンズの説明画面

3. ソフトウェアのマニュアルの作成

3.1 マニュアルの書き方

アドバイスを求めた現場教師からは、ソフトウェアを実際に使用する際には、生徒のために詳細なマニュアルが必要であると指摘されている。そこで、今回はマニュアルの作成も手掛けた。マニュアルを書くにあたって実際のパソコンのソフトウェア Adobe PageMaker7.0 日本語版のユーザガイド[12]を参考にした。

3.2 マニュアルの作成

実際に作成したマニュアルの表紙を 図 7 に示す。表紙の作成にあたっては、マニュアルを利用しようとするときにはまず最初に目につくページであるので、できるだけ理科に関連した絵や図を取り入れ生徒たちが喜んで手に取ってもらえる紙面にするように心がけている。

図7 ソフトウェア利用マニュアルの表紙

マニュアルの中身の一部を 図 8 に示す。

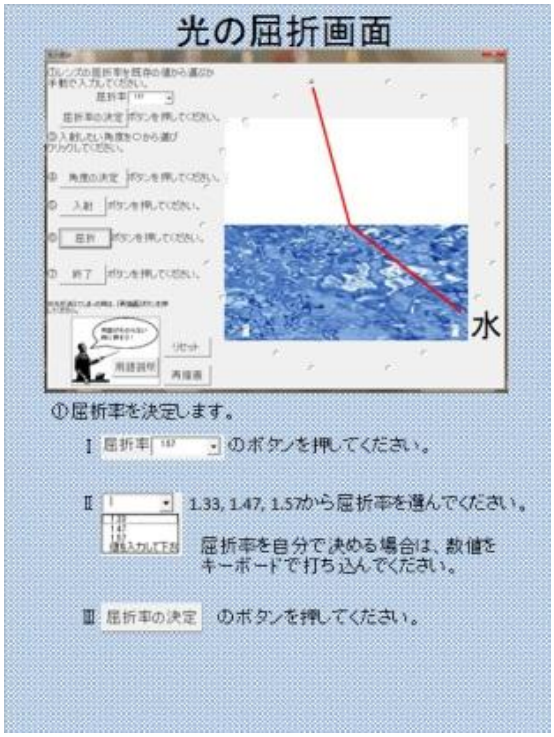


図8 光の屈折画面のマニュアル

© 2011 CIEC

ここでは、光の屈折シミュレーション画面での屈折率の入力操作について説明している。

屈折実験を進める時、まず光を入力する媒質の屈折率を設定する必要がある。そこで図 8 ではその時の屈折率の設定手順について、屈折率の選択方法、手動入力の方法の順で説明している。

4. 電子教科書への実装を目指して

4.1 電子教科書のメリット

近年、話題になっている電子教科書[13]であるが、従来の紙の教科書と比べるとメリットが多々ある。従来の教科書では写真や図、説明文であった部分が電子教科書になると、写真や図が動いたり、音声で説明が聞けたり 5 感をふんだんに使った学習が可能になる。これにより生徒達の興味を引き付けることができれば大きな学習効果が生まれる。このようなメリットが多い電子教科書は、これからの教育を支えてゆくと期待されている。図 9 に電子教科書のイメージ図を示す。

図 9 電子教科書のイメージ

4.2 電子教科書実装の構想

我々は、開発した理科実験教育ソフトを電子教科書に実装することができれば非常に効率的な教材になると考えた。この考えのベースとして理科離れを少しでも減らすという思いがある。そのためには、理科の実験を多く経験させ理科の面白さ感動を生徒たちに与えることが良いが、実際の理科の実験には、準備や後片付けに非常に時間がかかるものが多い。さらに、実験自体に時間がかかる物も多い。しかし、現在の中学生のカリキュラムでは実験に割くための時間が足りない傾向となっている。そこで、準備、後片付けや実験自体に時間がかかる実験は、電子教科書上で実施する。時間がかかる光学実験を電子教科書上でシュミレーションすることにより Vertual な実験をやりつつ授業時間を確保するという授業スタイルを提案していく。すると、1 コマの授業時間内で実験を完結させることが可能になる。よってカリキュラムに余裕が生まれ電子教科書上では実施できない実験も余裕を持って取り組むことが可能になると考えている。以上が電子教科書実装の構想である。

5. おわりに

実際に中学校で使用されている教科書を取り寄せることによってより実際に使ってもらえそうな中学生向けの理科実験を補助するソフトウェアに改良することができた。今回改良した内容は生徒たちが実際に使用する際にかなり有効であると考えられる。

今後は、ソフトウェアを実際に生徒たちに利用してもらいアンケート等により感想を得ることを考えている。そこで得た、感想を元にソフトウェアの使い勝手の改良を進める。それを何度か繰り返し、ソフトウェアの完成を目指す。

さらに、最終的にはこのシミュレーション実験教育ソフトを電子教科書のコンテンツの一部として実装し、1 人でも多くの生徒たちに理科の面白さ、感動を電子教科書を通じて伝えられれば幸いである。

参考文献

(1) 伊澤ほか:“デジタルカメラと Excel を用いた光学画像の精密計測に関する研究Ⅱ”, 第 54 回応用物理学関係連合講演会講演予稿集 28a-P4-12 (2007).

(2) 伊澤ほか:“Microsoft Excel を用いた実験学習用教育ソフトウェアの開発”, PC カンファレンス北海道 2008(室蘭工業大学、室蘭市、2008 年 11 月 15 日)、講演予稿集 pp. 6～9 (2008).

(3) Kazuya Izawa, et.al. :“Development of Software for Learning an Educational Experiment by Microsoft Excel”, Proceedings of International Workshop on Modern Science and Technology in 2008(Harbin Engineering University, Harbin, China, 2008/11/29), F035, 106, pp.653～658 (2008).

(4) 桑原ほか:“Excel を用いた中学高校の光学実験教育ソフトウェアの開発”, 第 57 回応用物理学関係連合講演会講演予稿集 18a-P5-23 (2010).

(5) 大森ほか : “Excel を用いた理科実験ソフトウェアの開発-電子教科書時代に向けて-”, PC カンファレンス北海道 2010 (北海道教育大学函館校、函館市、2010 年 11 月 6 日) 講演予稿集 pp. 20～23 (2010).

(6) 大森ほか:“Excel を用いた理科実験ソフトウェアの開発と改良-電子教科書実装へ向けて-”,第 59 回応用物理学関係連合講演会講演予稿集 25a-P4-34(2011).

(7) “理科 1 分野上”, 教育出版(2009).

(8) “新しい科学 1 分野上”, 東京書籍(2009).

(9) “未来へひろがるサイエンス 1 分野上”, 啓林館(2009).

(10) “中学校科学 1 分野上”, 学校図書(2009).

(11) “中学校 1 分野上理科”, 大日本図書(2009).

(12) “Adobe PageMaker7.0 日本語版ユーザガイド”, adobe (2001).

(13) “デジタル教科書 電子教材の今後”, CIEC, CIEC 第 89 回研究会(札幌学院大学、江別市、2010 年 12 月 26 日) (2010).

© 2011 CIEC

製作したHP「http://www.tokaigakuin-u.ac.jp/~fujii/thesis/2006/yano/frame_y.html」にて公開中

Perl 言語を用いた健康管理システムの開発と評価

藤井 康寿*1・矢野 由香*2
Email: fujii@tokaigakuin-u.ac.jp

***1：東海学院大学人間関係学部子ども発達学科**
***2：枚方信用金庫**

◎Key Words **健康管理システム，競技スポーツ選手，女子大生の体型評価と体型認識**

1. はじめに

生涯を通じて健康でありたいと思う気持ちは誰でも同じである。健康であるための自己管理する能力を身に付ける時期は青年期である。この大切な時期に，若者，特に女性の誤った体型認識による行動が，将来の母性としての機能に影響を及ぼす可能性があると指摘している(1)。

川野(2)や長澤は，大学の運動部に所属する女子大生の栄養摂取状況の調査結果を報告している。総摂取エネルギーの21%以上を菓子類から摂っている選手が40%にも達していることや，痩身願望が強く，食べ物ではなく痩身用溶剤で空腹を凌いでいる選手がいると指摘している。ここで，平成14年度国民栄養調査によると，20歳代女性の総摂取エネルギーは1,695±482kcalである。

情報誌やテレビなどのマスコミュニケーションを通してダイエットに関する情報は氾濫しており，競技スポーツをしている女子大生にも影響を及ぼしている。それは体重減少（減量）による月経障害，骨密度の低下および摂食障害(いわゆる女子アスリートの三主徴；Female Athlete Triad : FAT)である。一般に，スポーツ選手の減量とは単に体重を減らすことではない。競技にあった適正な体脂肪率を有する適正体重を維持することである。しかし，現実には身体組成の変動には注目せずに体重の増減にこだわるケースが少なくない。

本研究では，競技スポーツをしている女子大生を対象にして体型および体型認識との関係を検討した。具体的には，スポーツ選手および女性の両方の視点から，身体情報や体型認識に関するアンケート調査を実施した。アンケートに記述された身体情報（年齢，身長，体重，ウェスト・ヒップ等の個人情報）を，開発した健康管理システムに入力すると，現状と理想の体型評価（基礎代謝量，BMI 値や体脂肪率等）がそれぞれ算出される。また，アンケート調査の項目からは，体型評価と同様に，現状と理想の体型認識に関する集計結果が得られる。

これらの検討結果から，競技スポーツをする女子大生が抱いている「スポーツをするための体型」と「女性としての体型」に関して，体型と体型認識に大きな乖離があった。

2. 開発した健康管理システム

本研究では Perl 言語を用いて Fig.1 に示すような双方向性を有する健康管理システム(Web ページ)と携帯サイトを開発した。

Fig.1 開発した Web ページの画面構成
（起動画面）

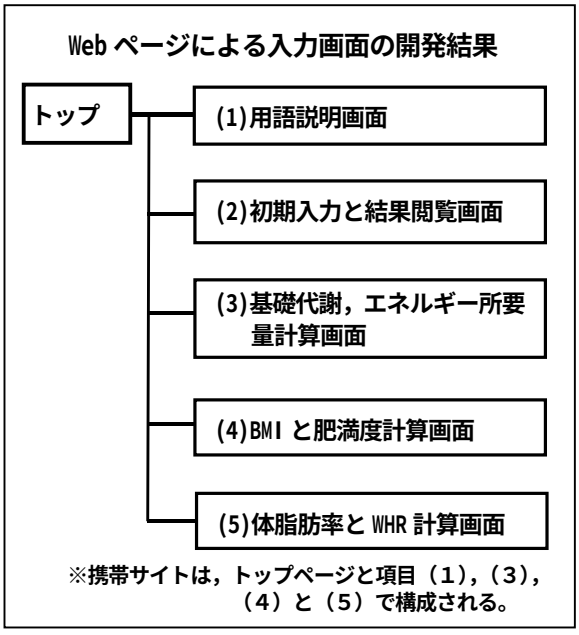


Fig.2 開発したシステムの構成図

© 2011 CIEC

製作したHP「http://www.tokaigakuin-u.ac.jp/~fujii/thesis/2006/yano/frame_y.html」にて公開中

開発したWebページはFig.2に示すように，トップ画面とリンクで結ばれた５画面[(1)用語および入力方法の説明画面，(2)個人情報管理画面，(3)一日あたりの基礎代謝量やエネルギー所要量などの計算画面，(4)BMIや肥満度の計算画面，(5)体脂肪率やWHRの計算画面]で構成されるシステムであり，以下に示すような機能と特徴を有する。

（ｉ）入力した個人情報から健康管理システムを介して算出される各種結果を，イニシャルと週を用いて作成される保存用ファイルにより一週間ごとに計４回分（一ヶ月分）まで保存できる。

（ii）身長と体重を用いて式（１）により体格指数BMI(Body Mass Index)が算出される。BMI値により肥満判定ができるとともに，標準（理想）体重も得られる。

BMI＝体重（kg）／（身長（m）× 身長（m））　(1)

（iii）身体測定から身長，ウエストやヒップのサイズをWebページに入力することにより，女性用体格定数表から一致するヒップ定数，ウエスト定数や身長定数が選択されて式（２）より体脂肪率が算出される。

体脂肪率（%）

＝ヒップ定数＋ウエスト定数－身長定数　(2)

体脂肪率から肥満度が判定できるとともに，体脂肪量，除脂肪体重や減量できる体重などが算出される。

3. 競技スポーツをしている女子大生の体型と体型認識の調査

競技スポーツをしている女子大生に関して，現状の体型と，選手および女性としての体型認識を把握するために，２回の身体測定と１回のアンケート調査を実施した（アンケート協力者の述べ人数は８９人）。

3.1 １回目の調査

１回目は，本研究で開発した健康管理システムで得られる体型評価の算出結果と体脂肪計で測定したデータとの信憑性を検証した。得られたデータを基にして，現状の体型を把握することを目的とした。

3.2 調査結果

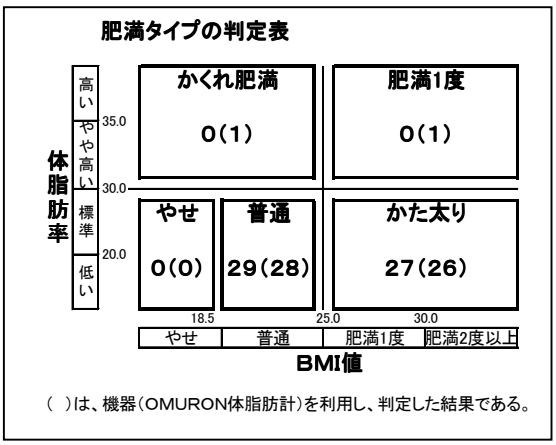


Fig.3　肥満タイプの判定結果

Fig.3より，計測機器で得られたデータと開発したシステムのデータにはほとんど差異が見られないことから，本研究で開発したシステムを活用して得られる体脂肪率のデータの信憑性は高いことが判った。また，BMI値で「肥満」と判定される競技スポーツをしている女子大生は，体脂肪率も含めて判定すると「かた太り」に属し，同世代の女性と比較して，特徴的な体型であることが言える。

3.3 ２回目の調査

２回目は身体測定とアンケート調査を行い，競技スポーツをしている女子大生の体型評価と体型認識にみられる共通の要因を見出すことを目的とした。

3.4 調査結果

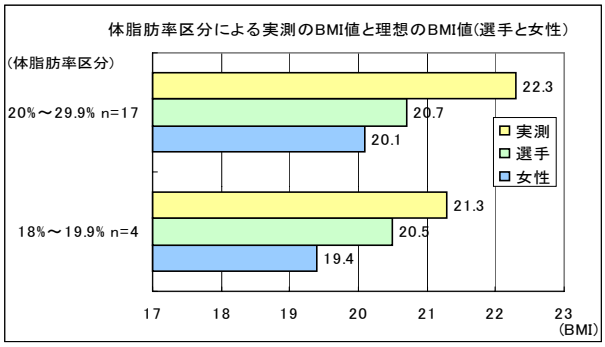


Fig.4　体脂肪区分に対応する実測のBMI値と理想のBMI値（選手・女性）

アンケート調査において，選手としての体型認識は体脂肪率を重視する（57%）のに対し，女性としては体重を重視する傾向（81%）が見られた。しかしFig.4より体脂肪率区分による選手および女性として理想のBMI値は，いずれも実測値より選手，女性の順に低いことがわかる。体脂肪率は20～29.9%の範囲，BMI値は18.5～25の範囲が標準であり，４名を除くほとんどの学生が「標準」に属するにもかかわらず，自己の現在の体型評価とは無関係に減量することが選手（および女性）として理想の体型となり得ると過信している。

4. おわりに

体型評価と体型認識には大きな乖離があり，適性に評価している学生はごくわずかである。自己の体型について認識不足であるという実体が明らかになった。また，選手及び女性としての立場の違いに特徴的な傾向は見られず，「太っている」という自己の体型認識が両方の立場の根底に存在することが判明した。したがって，体重減少を切望することが選手および女性の立場の共通認識であり，自己の体型が理想的であると判定する要因となっていることである。

「見た目（スタイル）」や「体重」の情報は重要視されているが，「体脂肪率」など体組成に関する情報は，体型認識を行う場合に軽視されている傾向にあるといえる。本研究で開発した健康管理システムは，インターネット上に公開（PC：http://www.tokaigakuin-u.ac.jp/~fujii/thesis/2006/yano/frame_y.html）している。本システムを活用して，自己管理する能力を養うと同時に，習慣に結び付けられる仕組みを構築することが必要であると考える。

参考文献

(1) 浦田秀子（他７名）:"女子学生の体型と体型認識に関する研究"，長崎大学医学部保険学科紀要，14巻２号，pp.43～48（2001.12）.

(2) 川野因:"大学生と食事について－スポーツ現場で何が起きているか"，Sportsmedicine，Vol.17，No.73，pp.10-12，(2005).

© 2011 CIEC

Scratch プログラミングを用いた金融教育の試み

横山　監[*1]・高籔　学[*2]・田川　貴章[*3]

*1：東京学芸大学教育学部中等教育教員養成課程社会専攻：Email: b082117x@st.u-gakugei.ac.jp
*2：東京学芸大学社会科学講座経済学分野：Email: takayabu@ u-gakugei.ac.jp
*3：横浜市立市ヶ尾中学校：Email: tt-tag02@edu.city.yokohama.jp

◎Key Words 金融教育、プログラミング、Scratch

1. はじめに

本研究では、構成主義の学習理論の中でも心理学的構成主義の主な研究者で知られるJ.Piagetから影響を受けた、S.Papertの構築主義の学習理論について、Scratchを用いた実践をもとに考察していく。

本稿では、まずS.Papertの考える構築主義の学習理論とその学習理論を実現するためのツールとして開発された教育用プログラミング言語LOGOとその流れを汲むScratchについて説明する。次に金融教育を題材としてScratchを用いた実践授業について、その概要とScratch教材、実践での成果等の考察について説明し、その実践授業の成果と反省に基づいてS.Papertの構築主義の学習理論についての考察を述べる。

2. S.Papertの構築主義

2.1 構成主義

「構成主義(constructivism)」という言葉は哲学、数学基礎論、科学論、社会学、教育学など諸分野で多様な使われ方をしている。本稿では教育学に登場する構成主義について説明する。

構成主義の共通の基盤は「人間の知識は、すべて構成されるものである。」とする考えであり、心理学的構成主義と社会的構成主義に大別される。

心理学的構成主義では、知識は個人的、主観的に構成されるとされ、J.Piagetが主な研究者として知られている。J.Piagetによると、人間が環境に適応していく中で体制化される、認知システムを構成する諸要素を「シェマ」と呼ぶ。J.Piagetの発達理論では、新しい経験が前もって発達したシェマに適応するように修正されることを「同化」。同化の過程を次々に引き起こす混乱の結果として、新しい実行可能なパターンが構成されるときに起こる、自己のシェマを環境に合わせて修正していくプロセスを「調節」と呼ぶ。心理学的構成主義において「学ぶ」とは、学ぶ主体の環境における同化と調整の過程である。児童生徒が問題に面したときに、正しいあるいは間違った解決という基準が存在しない。各個人が学ぶ状況に、どのような認知的事柄がもたらされるかが問題となるのである。

心理学的構成主義の教師は、児童生徒の認知構成の過程に混乱を与えるために適した学びの環境を与えること。そして児童生徒の個々の心的発達の段階をみとることが主な仕事となり、児童生徒に知識を伝えることはそれほど重要ではないと見る。

2.2 J.Piagetの構成主義とS.Papertの構築主義

MITのコンピュータ科学者で認知学者のS.Papertは、「海辺で作る砂の城にしろ、宇宙理論にしろ、自発的に学習者が人目に触れるものを作るとき」に構成主義(constructivism)の唱える知識形成が効果的に行われていると見なしている。S.Papertの構築主義とは、J.Piagetの構成主義の学習理論に「作ることで学ぶ(learning-by-making)」という学習方法論を追加したものである。J.Piagetの構成主義は、子どもがそれぞれ異なった発達段階で、何に興味を持ち、何を達成することができるかに焦点を当てているのに対し、S.Papertは学ぶことを学ぶということと、学ぶ過程でものを作ることの重要性により焦点を当てている。また、人の発達において道具、メディア、文脈の重要性も強調している。

この「作ることで学ぶ」は、「真剣(serious)」と「遊び(playful)」の共存を特徴とし、ITやメディアを積極的に取り入れて学習者を参加させる。

3. 構築主義とScratch

3.1 構築主義とLOGO

構築主義の学習理論を実現するためのツールとしてS.Papertによって開発されたのがLOGOという教育用プログラミング言語である。LOGOは「コンピュータが子供をプログラムするのではなく、子どもがコンピュータをプログラムする。」という思想のもとに開発された。LOGOの特徴としては、タートル（亀のオブジェクト）に対し動き方を命令することにより、その動きの軌跡が描かれ、グラフィックを描くことができる「タートルグラフィック」がある。

S.Papertは「コンピュータをプログラムすることで、考えるということについて考え、学ぶということについて学ぶ」とし、「コンピュータを「考えるための道具」として用いる」際にコンピュータによる思考の道具としてLOGOの「タートル」を例に挙げている。「タートルをプログラムすることは、タートルにさせたいと思うことを自分ならどうするかと考えることから始まる。こうして、タートルに行動や「思考」することを教えることが自分自身の行動や思考を熟視することにつながる。」とし、子どもがLOGOを利用してコンピュータをプログラムしたり、機械を制御したりといった、自らの環境に働きかけ環境そのものを構成することを通して学習していくことを提唱している。

© 2011 CIEC

3.2 Scratch

Scratch（スクラッチ）はMITメディアラボが開発した子ども向けの教育用プログラミング言語（環境）である。ScratchもLOGOと同じように子どもの概念形成を支援する目的で作られた。

またScratchの特徴としては次のようなことが挙げられる。Scratchはスプライトと呼ばれるオブジェクトにブロックと呼ばれる命令を組み合わせることでプログラミングが可能である。操作はドラッグ＆ドロップのみで組み込むことができ、パソコンに不慣れで、難しいプログラミング知識を有していない児童、生徒および学生であっても、ブロックを組み合わせる感覚でプログラミングができる。スプライトはPC画面上に目に見える形で表示され、自身で作成したプログラムが自ら意図したように作動するかどうかを視覚的に判断することができる。

Scratchはフリーソフトウェアであり、Windows、Mac、UNIX などの主要なプラットフォームで動作可能である。ある程度情報環境の整った教育現場ならば比較的容易に導入可能なソフトウェアであるといえる。

4. Scratchによる構築主義的授業の検討

4.1 概要

当方研究室ではScratch教材を用いた金融教育の実践授業を行った。実践授業の概要は次の通りである。

場所：横浜市立市ヶ尾中学校
日時：2010年7月26日(月) 10:00〜12:00
授業時間：60分×2コマ
対象：第三学年参加希望者6名
環境：コンピュータ室にて一人一台デスクトップ型PCを使用
授業目標：①平均・分散について理解する。
②株式投資における平均・分散について理解する。
③分散投資の有効性について理解する。

4.2 Scratch教材

①平均・分散を求めるプログラミング
②Markowitz の分散投資モデルに基づいた有効ポートフォリオ集合の図を表示するプログラム[1]

4.3 考察

実践授業での成果としては以下のようなことが確認できた。

① 平均を求めるプログラムを利用して分散を求めるプログラムを作成していたことから、Scratchプログラミングによる試行錯誤の過程で平均と分散の式の構造の共通点を捉えることができた。
② 操作が簡単なため、生徒は短時間でいろいろな株式の組み合わせで有効ポートフォリオ集合の図を描くことができ、シミュレーション結果の理解に集中できた。
③ 株価変動率を計算するときや株価変動率の平均と分散を計算して表示させるときに、株価変動率と平均などが連動して動くので実際にプログラムが何をしているかが実感しやすかった。

5. 実践授業に基づいた S.Papert 構築主義の理論的考察

今回の実践からS.Papertの構築主義の「作ることで学ぶ(learning-by-making)」の一端がみてとれたといえる。

平均・分散をScratchプログラミングによって求める場面で、計算式を作りながら、既に学習している平均と、その日初めて学習した分散の式の共通点を見つけ出していた。これは、Scratch プログラミングで用いるブロックを媒介物として、既習の平均の知識を利用して、新しい分散という概念を学ぶことができたと考えられる。

しかし、その他の場面においてはScratchという「思考のための道具」を利用していながら構築主義の学習になっていない。これには学校教育で実現可能な学習ということを考えたときに、構築主義の学習理論には学習者、教師、学習環境についてかなり高度な前提条件が必要である、ということが考えられる。

6. おわりに

本稿では、J.Piagetの構成主義とS.Papertの構築主義について、また構築主義の学習理論に基づいた教育用プログラミング言語「LOGO」と「Scratch」について概観し、Scratchを用いた金融教育の実践授業とその考察、さらに授業実践に基づいた S.Papert の構築主義の理論的考察について述べた。

2011PCカンファレンスでは、実践授業と教材の詳細、さらに S.Papert の構築主義の学習理論がどこまで実現可能か、また必要となる前提条件は何か等を中心に理論的考察を付け加えたい。

参考文献

(1) S.Papert:*MINDSTORMS -Children,Computers,and Powerfull Ideas-*,Basic Books (1980),奥村貴世子訳:"マインドストーム-子供、コンピュータ、そして強力なアイディア",未來社 (1982)
(2) 千田彩織, 高籔学, 鈴木悠太:"Scratch プログラミングによる小学生の自動図形描画学習", 2009PC カンファレンス論文集(2009)
(3) 冨野友里恵,高籔学,田川貴章:"Scratch によるπと無限の学習」,2009PC カンファレンス論文集(2009)
(4) 生田孝至,後藤康志:「構成主義的な学習観の教育への展開」,新潟大学教育人間学部紀要,第 10 巻,第 1 号,pp1-12 (2007)
(5) 中村恵子:「構成主義における学びの理論-心理学的構成主義と社会学的構成主義を比較して-」,新潟青陵大学紀要,第7号 (2007)
(6) Edith Ackermann :"*Piaget's Constructivism,Paper's Constructionism : What's the difference*"(2001)

[1] Harry Markowitzは1952年に『ポートフォリオ選択論(Portfolio Selection)』を発表し、投資理論の基礎となる現代ポートフォリオ理論を提案した。

© 2011 CIEC

プログラミング演習における iPad などの携帯デバイスの利用による指導の円滑化

小川正*1・西口大亮*1・北英彦*1
Email: ogawa@ce.elec.mie-u.ac.jp

*1：三重大学大学院工学研究科電気電子工学専攻

◎Key Words プログラミング教育，演習システム，リアルタイムフィードバック

1. はじめに

プログラムの作成方法を学ぶプログラミング演習中に，何をしてよいのかが分からずにプログラムの作成をあきらめてしまう受講者がいる。これらの受講者には講師やティーチングアシスタントが早い時点でアドバイスを行うことが必要となる。プログラミング演習を支援するためのシステムの研究が多く行われているが，その多くはプログラムの提出後を対象としたものであるため，プログラムを記述している途中での支援を行うことができない。

著者らは，講師らが受講者に対して適切かつ早い時点でのアドバイスを行うことができるようにすることを目的とし，受講者がプログラムを作成している途中でも講師らがその状況を把握することができるプログラミング演習システム PROPEL の開発を行っている(1)。

これまでに開発したシステムを実際の演習内で使用してみたところ，次の受講者のところへアドバイスに行くために，毎回，講師用 PC のところまで移動していては，受講者への対応が遅れるという問題が生じることが分かった。

本研究では，この問題を解決するために，iPad(2)や iPod touch(3)などの無線 LAN を通じてシステムにアクセス可能な携帯デバイスを利用し，演習室内を巡回中でもシステムを利用することができるようにすることで，プログラミング演習における指導が円滑にできるようにすること目的とする。

2. プログラミング演習システム PROPEL

現在，プログラミング演習を支援するためのシステム PROPEL（Programming Practice Easy for Learners）の開発を行っている(1)(4)(5)。図 1 にシステム構成を示す。

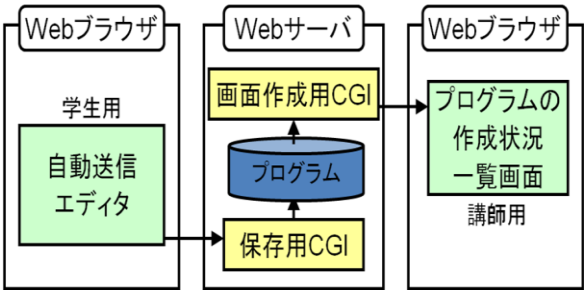


図 1　PROPEL のシステム構成

本システムは，受講者がプログラムを作成する受講者用画面と講師が受講者の状況を把握するための講師用画面からなり，受講者が Web ブラウザ上のエディタで作成したプログラムを Web サーバ上に一定時間ごとに送信・保存し，それを随時講師用の画面に表示させることで，講師によるリアルタイムでの受講者の監視・指導を実現する。

また，プログラムのエラーを早期に発見し受講者に指摘できるようにする研究(4)や，受講者のプログラムのコーディング状況を講師が視覚的に認識するための研究(5)も行われている。

2.1 受講者用画面

受講者用画面として，作成途中のプログラムを一定時間ごとに自動で Web サーバ上に送信する機能を持ったエディタを含むプログラム作成画面を提供する。受講者用画面を図 2，受講者用画面内の作業ボタンの拡大図を図 3 に示す。

図 2 受講者用画面

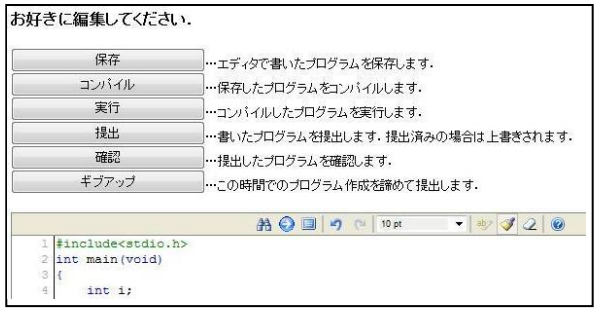


図 3 受講者用画面の作業ボタン

© 2011 CIEC

受講者はこの画面上で，プログラムの作成に必要な，「コーディング」「保存」「コンパイル」「プログラムの実行」「提出」といった一連の作業をすべて行うことができる。また，講師を呼びだすための「呼び出し」機能を提供し，分からない点があったらすぐに講師を呼ぶことができる。

2.2 講師用画面

次に，講師に対して受講者の演習の進行状況を把握するために演習室状況画面（図 4）と作成状況一覧画面（図 5）の 2 つの画面を提供する。

演習室状況画面は演習室全体の状況を把握するための画面で，プログラム作成の進行が滞っている受講者やヘルプボタンを押した受講者の座席の背景色が変化するようになっており，講師が迅速にアドバイスを行うことができる。

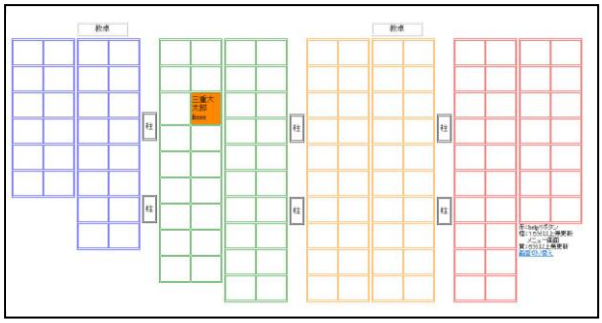
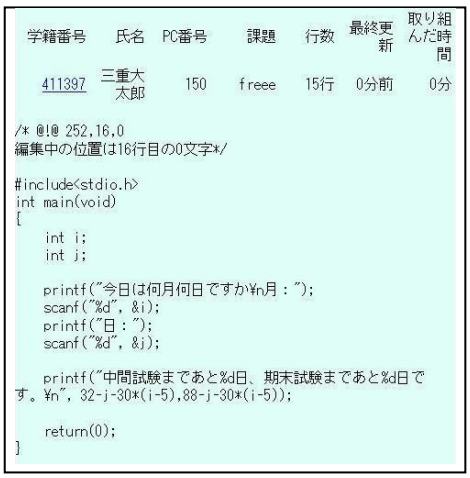


図 4 演習室状況画面

図 5 作成状況一覧画面



学籍番号	氏名	PC番号	課題	行数	最終更新	取り組んだ時間
411397	三重大 太郎	150	freee	15行	0分前	0分

```
/* @!@ 252,16,0
編集中の位置は16行目の0文字*/

#include<stdio.h>
int main(void)
{
    int i;
    int j;

    printf("今日は何月何日ですか¥n月：");
    scanf("%d", &i);
    printf("日：");
    scanf("%d", &j);

    printf("中間試験まであと%d日、期末試験まであと%d日です。¥n", 32-j-30*(i-5),88-j-30*(i-5));

    return(0);
}
```

図 6 プログラムの作成状況の表示

作成状況一覧画面では画面を左右に 2 分割し，左側には PROPEL にログインしている受講者の一覧と各受講者の取り組んでいる課題番号，作成中のプログラムの行数などを表示し，一覧から受講者を選択すると画面右側に受講者の現在のプログラムの作成状況をリアルタイムで表示する（図 6）。

3. 従来のシステムの問題点と解決策

3.1 問題点

従来の PROPEL は講師用 PC の Web ブラウザ上からの利用を想定しているが，講師は受講者への指導のため演習室内を常に巡回しているため，位置が固定される講師用 PC の Web ブラウザまで講師用画面を参照しに行っていては PROPEL を用いた受講者への迅速なアドバイスを行うことができない（図 7）。

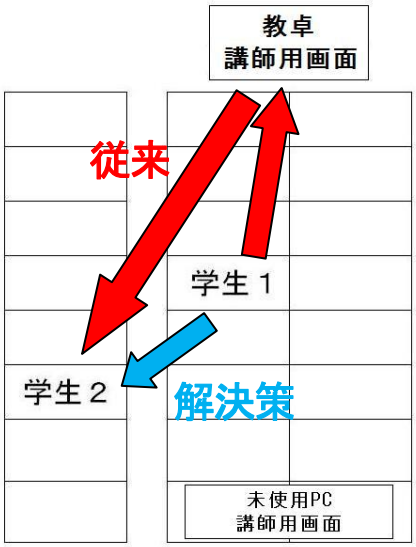


図 7 従来の問題点とその解決策

3.2 解決策

解決策として携帯デバイスを利用することにより移動しながらの PROPEL の利用と受講者の座席までの移動よりスムーズに行えるようにし，それにより受講者へのより迅速かつ的確なアドバイスを実現する。著者らは携帯デバイスに Apple 社の iPad（図 8）と iPod touch（図 9）を使用する。これらは無線 LAN 機能や Web ブラウザを搭載しており，演習室内の無線 LAN 環境を利用することで室内のどこからでもシステムにアクセスすることが可能である。

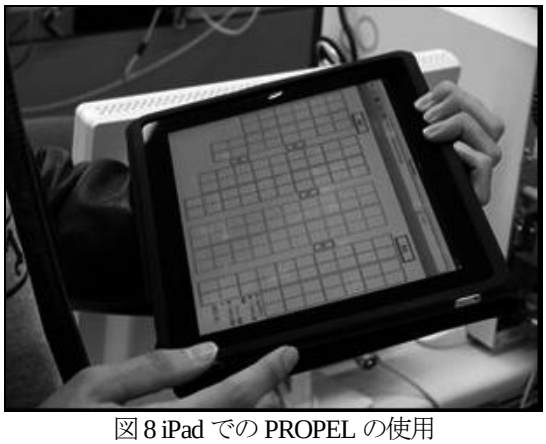


図 8 iPad での PROPEL の使用

© 2011 CIEC

図 9 iPod touch での PROPEL の使用

3.3 画面サイズの小さいデバイスへの対応

iPad や iPod touch は講師用 PC のモニターに比べて画面の解像度が小さく，PC モニターでの表示を前提とした従来の画面を携帯デバイスで表示するとレイアウトが崩れるといった問題がある。

その問題を解決するために，それぞれのデバイスの解像度に適した画面の大きさに変更する。また，各座席に表示される受講者の名前をフルネームから名字のみとし，レイアウトが崩れないように対応する。

iPod touch では特に画面のサイズが小さいため，演習室の座席を 4 つのエリアに分割し，各エリアを単体で表示することで画面の小ささに対応する。図 10，図 11 に iPod touch 用に作成したエリア別画面とその使用写真を示す。

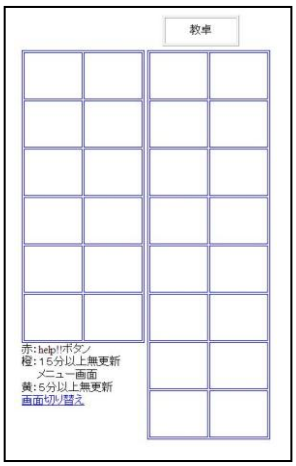


図 10 iPod touch 用のエリア単体の座席画面

図 11 iPod touch の使用例

3.4 携帯デバイス上で利用するための工夫

デバイスを携帯しながら演習室内を移動していると，演習室状況画面内のどこに自分が位置しているのかが分からなくなる場合があった。

そこで，演習室状況画面の座席を前節同様 4 つのエリアに区分けし，それぞれのエリアに青・緑・黄・赤の 4 色を割り当てた。また，実際の演習室内にはそのエリアごとに色に対応した目印を用意して演習室内の柱など講師の目に付く場所に設置し，それと画面を照らし合わせることで講師の現在位置を把握しやすくした。エリア分けした画面を図 12，エリアの目印を設置した演習室の様子を図 13 に示す。

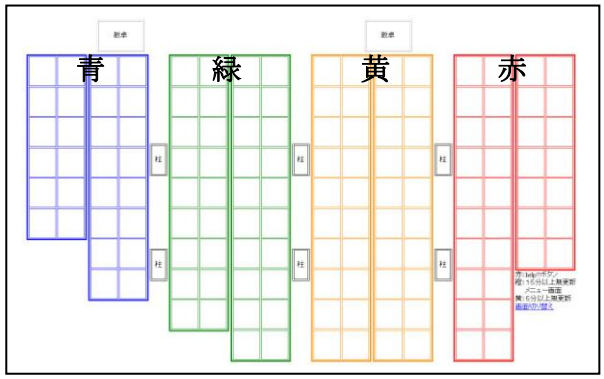


図 12 座席のエリア分割

図 13 演習室内のエリアの目印

また，デバイスを携帯しながら演習室内を移動していると表示されている演習室状況画面の座席の向きと実際の演習室の座席の向きが一致せず，位置確認に支障をきたす場合がある。

この問題に対応するために，演習室状況画面の上下を逆さにした画面（図 14）を用意し，Web ブラウザ上で画面の上下の向きを切り替えられるようにした。

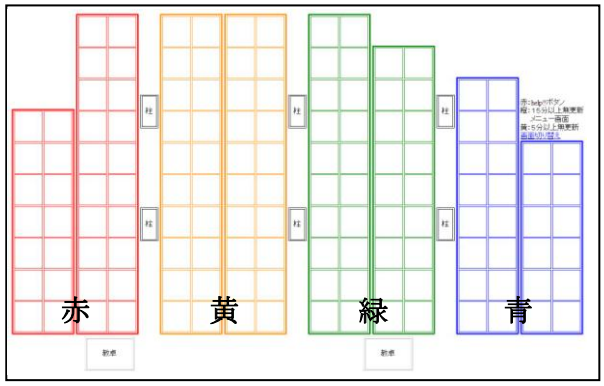


図 14 逆向きの演習室状況画面

© 2011 CIEC

4. PROPEL の運用試験

本格的な運用に備えての試験として，2011 年 5 月 26 日に三重大学のプログラミング演習 II（受講者 73 人）の講義内に，実際に講師 1 名とティーチングアシスタント 1 名の 2 人に iPad と iPod touch を用いて PROPEL を使用してもらった。

実際に使用してみた感想として，講師からは以下のような意見があがった。

- 作業の止まっている受講者を発見しやすく，早期にアドバイスを行うことができる。

このことから，目的はある程度達成できたものと考える。

また、受講者側の感想としても次のような意見があがった。

- 呼び出しボタンが便利だった。
- 作業手順が分かりやすい。

これらの意見から，受講者側からの指導の円滑化にも貢献していることがいえる。

5. システムの今後の課題

運用試験の結果からいくつか改善すべき点が分かった。それらを以下に挙げる。

5.1 2 画面間の移動

現時点では演習室状況画面と作成状況一覧画面はそれぞれ別のタブに表示し必要に応じて画面を切り替えるという方法をとっているが，iPad や iPod touch が搭載しているタッチパネル機能を活かして，演習室状況画面の座席にタッチして各受講者の作成状況画面に即座に移動できるようにすることで，より直感的に両画面の移動を可能にすることができる。

5.2 受講者の呼び出しに対する対応

受講者が呼び出しボタンを押したときに演習室状況画面の座席の色が変化するが，その変化に講師やティーチングアシスタントが気付かずに受講者への指導が遅れてしまう可能性がある。そこで，呼び出しボタンが押されて座席の色が変化した時点で端末から音を出すなどして講師へ確認を促すなどの対応を行うことで，講師による受講者へのより迅速な指導が可能となる。

5.3 演習室と画面の座席方向の同期

画面の上下切り替えによる座席方向の補正は携帯デバイスを使用する上でまだ十分とは言えない。iPad には電子コンパスが搭載されており，3 つの地磁気センサーから端末の向きを正確に認識することができる。この機能を利用して実際の演習室の方向と PROPEL の画面の向きを同期することで演習室内での講師の位置がより把握しやすくなる。

6. おわりに

プログラミング演習システム PROPEL を導入し，またそれを携帯デバイス上から随時参照することによって，作業の止まっている受講者の早期の発見と彼らに対する迅速なアドバイスを行うことが可能になり演習の指導を円滑に進めることができた。

しかし実際に使用してみて生じた問題点もあり，これから試験を繰り返すことで発見される問題も多々ある。今後それらを修正・改善し，PROPEL をよりプログラミング演習の講義進行に貢献できるシステムへとしていくことでより効率よく演習を行うことができるようになる。

参考文献

(1) 伊富昌幸，小島佑介，高橋功欣，北英彦 : “プログラムの作成状況を把握する機能を持つプログラミング演習システム”，2010PC カンファレンス（2010）.
(2) “アップル- iPad ”， http://www.apple.com/jp/ipad/（2011）.
(3) “アップル-iPod touch”， http://www.apple.com/jp/ipodtouch/（2011）.
(4) 小島佑介，高橋功欣，北英彦 : “プログラミング演習における効率のよい指導のためのエラー早期指摘”，2011PC カンファレンス（2011）.
(5) 高橋功欣，小島佑介，北英彦 : “プログラミング演習における指導のための受講者のコーディング状況の可視化”，2011PC カンファレンス（2011）.

© 2011 CIEC

プログラミング演習における効率のよい指導のためのエラー早期指摘

小島佑介*1・高橋功欣*1・北英彦*1
Email: kojima@ce.elec.mie-u.ac.jp

*1：三重大学大学院工学研究科電気電子工学専攻

◎Key Words プログラミング教育，演習システム，リアルタイムフィードバック

1. はじめに

著者らは，講師が受講者に適切かつ早い時点でアドバイスができるようにすることを目的として，プログラミング演習システム PROPEL（PROgramming Practice Easy for Learners）の開発を行っている(1)。本システムでは，受講者の作成途中のプログラムを 30 秒毎にサーバに保存しており，5 分間もしくは 15 分間，プログラムが更新されていない受講者を把握できるようになっている。

理解が不十分な受講者のプログラムには，字句の間違いのような軽微な間違いが残っていることが多い。このような受講者を指導する場合には，指摘すべき事項が多いため，多くの時間がかかってしまう。

本研究では，この問題を改善するために，受講者の作成途中のプログラムに対して，軽微な間違いについてはシステムがそれを指摘することを目的とする。

2. プログラミング演習システム PROPEL

著者らは，講師が受講者に適切かつ早い時点でアドバイスを行うために，プログラミング演習システム PROPEL の開発を行ってきた(1)。本システムは一つの受講者用画面と二つの講師用画面から構成される。

講師用画面では，演習サーバに蓄えられたプログラムの更新状況をもとに個々の受講者のプログラム作成状況が分かるようになっている。また，講師用画面は，講師が演習室内を巡回しながら iPad でも見られるように画面設計されている(2)。

本システムによりアドバイスを必要としている受講者が把握できるようになった。現在は PROPEL を改良させるために，新しい機能の開発を行っている(3)。しかし，プログラミング演習には，複数の受講者に対して効率のよいアドバイスを行うことが難しいという問題が残されている。

講師のアドバイスを必要とするような理解が不十分な受講者のプログラムには論理の間違いだけでなく，字句の間違いのような軽微な間違いが残っていることが多い。このような受講者を指導する場合には，指摘すべき事項が多いため，多くの時間がかかってしまう。その結果，他の受講者に割く時間が減ったり，指導できる受講者の人数が少なくなったりしてしまう。

本研究では，この問題を改善するために，受講者の作成途中のプログラムに対して，軽微な間違いについてはシステムがそれを指摘することを目的とする。

3. 調査

著者らは，作成途中のプログラムに記述された間違いを，できる限り記述直後に，指摘できないかと考えた。しかし，作成途中でありプログラムとして完結していないため，コンパイラや構文チェッカを用いて，文法的にまちがっていないどうかをチェックすることは難しい。

そこで，本研究では，プログラムの文脈は見ずに，一行単位で間違いを見つける方法をとることにした。そこで，まず，一行単位で見つけられる間違い，もくしは間違いの可能性があるものについて，どのようなものがあるか調査を行った。

三重大学の工学部電気電子工学科では，プログラミング言語 I という科目で C 言語のプログラミングついて教育を行っている。この科目は一年生向けの必修科目であり，初めてプログラミングについて学ぶ者が多い。今回の調査では，この科目の演習で作成され，プログラミング演習システム PROPEL に保存されている 5 回分のプログラムを対象にした。様々な間違いが得られるように，複数の課題について調査を行った。

調査の結果，一つの課題毎に，間違いは 15〜20 種類存在した。この中には，文末に書かれるべきセミコロンの書き忘れのような典型的な間違いから，あまりみられない間違いまであった。一部ではあるが，人数を表 1 に示す。エラーの中には，字句の間違いのような軽微なエラー，プログラム全体を見渡さなければわからないエラー，プログラムの作成を進めた時に書かれるコードを予想しなければわからないエラーなどがあった。この中で軽微なエラーはシステムにより指摘できる可能性があることが分かった。

4. 提案

プログラミング演習システムによって，軽微なエラーを検出，指摘させることを提案する。従来は，講師が全てのエラーに対してアドバスを行ってきたので，受講者一人に対して多くの時間が割かれ，効率のわるい指導方法となっていた。本提案では，システムで軽微なエラーを指摘して，講師はシステムで検出が難しいエラーについてアドバイスすればよいようになる。これにより，受講者一人に割かれる時間が減り，多くの受講者に対してアドバイスができるようになる。結果，効率のよい指導が期待できる。

具体的には，エラー早期指摘機能を提案する。コン

© 2011 CIEC

表 1 調査結果

間違い	課題 1	課題 2	課題 3	課題 4	課題 5
セミコロンの忘れ	2/5	2/4	8/79	4/65	11/76
「#include <stdio.h>」の書き忘れ，またはタイプミス	2/5	1/4	4/79	2/65	8/76
宣言していない変数の使用	0/5	0/4	4/79	2/65	4/76
ライブラリ関数のスペルミス	0/5	0/4	1/79	3/65	2/76
{ と } の数が合わない	0/5	0/4	0/79	4/65	0/76
「int　main(void)」の書き忘れ	0/5	2/4	2/79	0/65	1/76
if 文の開始部に「if(・・・);」のようにセミコロンがある	0/5	1/4	0/79	0/65	076

パイル前の作成途中の段階であるプログラムからエラーを定期的に発見し指摘を行うことを考えている。

受講者用画面で作成されたプログラムは演習サーバに 30 秒間隔で自動的に送信，保存される。エラーの検出は受講者用画面からプログラムが送信されるごとに，その最新のプログラムを用いて行う。

演習サーバには作成途中のプログラムが送られてくる。これを考慮して，本提案ではエラーの検出は一行単位で行うこととした。

エラーの検出は以下の条件を満たす行に対して行う。

(1) 30 秒前に保存されたプログラムと一行単位で比較して修正，もしくは新たに追加された行。
(2) 送信された時点で書かれていない行。

図 1 のように変数宣言を書いている状態のプログラムが PROPEL に送られる。2 行目と 4 行目から 6 行目までが修正，もしくは新たに追加された行であり， 6 行目は現在書かれている行である。したがって，2 行目と 4 行目から 7 行目がエラーを検出する対象となる。

行	30 秒前のプログラム
1	#include<stdio.h>
2	int (void){
3	
4	char　nam

行	最新のプログラム
1	#include<stdio.h>
2	int main(void){
3	
4	char name[50];
5	printf(名前を入力してください。")
6	scanf("

図 1 検出対象となる行の決定例

指摘対象とするエラーを選択するにあたり，最初に多くの受講者が間違えているエラーとそうでないものに分けた。そして，人数が多いエラーの中で，一行単位でエラーの検出ができるエラーを指摘対象とした。

エラー検出には，宣言されている変数や定義されている関数やマクロの情報を必要とするものがある。そこで，エラー検出の第一段階としてプログラムからシンボルテーブルを作成する。シンボルテーブルとはプログラム中の変数や関数，マクロに関する情報を記録したものである。今回，変数に関しては，識別子，有効範囲，型，宣言，次元，要素の情報を記録することにした。関数に関しては識別子，型，宣言，マクロに関してはマクロ名，形式の情報を記録させた。

エラーは，シンボルテーブルに記録した情報と，それぞれを検出するための機能を用いて検出する。

5. 期待できる効果

本提案により，コンパイル前のプログラムから典型的なエラーを見つけ出し，受講者にエラーの修正を促すことができるようになる。これにより，講師が受講者一人にアドバイスをする時間が減り，より多くの受講者に対してアドバイスすることが期待できる。結果として，講師はより効率のよい指導ができるようになると考えられる。

6. 今後の課題

エラーの種類は無数にあり，今回検出の対象に選んだエラーはまだ一部であると考えている。そのため，今後はより多くのエラーに対応できるようにすることを考えている。それにより，軽微なエラーはシステムが指摘することにより，講師による指導の効率がよりよいものになると考えている。

7. おわりに

著者らは，講師が受講者に適切かつ早い時点で早い時点でアドバイスをすることを目的として，プログラミング演習システムの開発を行ってきた。しかし，プログラミング演習には，改善の余地がある問題点が残されている。本研究では，プログラミング演習システムによるエラー早期指摘の方法について提案した。これにより，講師の手間が省け効率の良い指導を行うことが期待できる。

参考文献

(1) 伊冨昌幸，小島佑介，高橋功欣，北英彦：“プログラムの作成状況を把握する機能を持つプログラミング演習システム”，2010PC カンファレンス（2010）．
(2) 小川正，北英彦：“プログラミング演習における iPad などの携帯デバイスの利用による指導の円滑化”，2011PC カンファレンス（2011）．
(3) 高橋功欣，小島佑介，北英彦：“プログラミング演習における指導のための受講者のコーディング状況の可視化”，2011PC カンファレンス（2011）．

© 2011 CIEC

アナログ入力のためのＰＩＣマイコン教材の試作

岡崎高志*1 ・ 杉山豪一*1 ・ 嶋好博*1
Email: 10m4003@stu.meisei-u.ac.jp

*1：明星大学大学院理工学研究科電気工学専攻

◎Key Words ＰＩＣ，Ｃ言語，電子回路

1. はじめに

ＰＩＣ（Peripheral Interface Controller）とは、コンピュータの周辺機器との接続部分の制御用に開発されたＩＣである。Ａ/Ｄ変換（Analog to Digital Converter）はアナログ値をデジタルの値に変換する技術である[1]。A/D変換の仕組みとＰＩＣマイコンでの制御方法を学ぶための支援教材を作成する。出力側の波形を測定しながらA/D変換の利用方法を学ぶ。本研究は実験を通してＣ言語のプログラミングを学習し、ソフトウェアとハードウェア両方の統一的な理解を深めることを目的とする[2]。開発したＰＩＣマイコンによるＣ言語教材は，明星大学理工学部電気電子工学系の「プロジェクト」に活用する予定である。

2. ＰＩＣによるA/D変換

2.1 A/D変換

ＰＩＣにはA/D変換という機能が内蔵されているデバイスがある。特定のアナログ入力端子に信号を接続、そのアナログ信号の電圧を変換し、電圧値に比例したデジタルデータとして読み取る機能である。デジタルデータの分解能は８ビットまたは１０ビットになる。つまり０～２５６または０～１０２４段階で電圧を表現できる。ここでは８ビットの分解能とする。実際に測定できる電圧値は、外部入力か電源電圧を参照電圧とすることができる。ここでは参照電圧は電源電圧5.0Vとする。

2.2 A/D変換の動作

図１はA/D変換の動作を示す。どれか１つのチャンネルが選択されると、そのアナログ信号はいったん内部サンプルホールド用キャパシタに蓄えられる。このコンデンサの充電のために時間が必要となる。その後、参照元となる一定の電圧を加算して比較しながら計測する。ここでも時間が必要となる。A/D変換を正確におこなうには、このような変換時間を考慮しなくてはならない。コンデンサの充電には約 12μsec かかり、この蓄積時間を待たずにA/D変換をスタートしてしまうと、充電の途中の電圧で変換してしまい、実際の値より小さい値になってしまう。

図１ Ａ／Ｄ変換の原理

2.3 A/D変換制御用レジスタの役割

ＰＩＣには特別なレジスタ領域が存在し、ＰＩＣの入出力や各種モード設定などに使うレジスタ領域となっている。ＰＩＣごとにレジスタの内容は異なる。ここではＰＩＣ１６Ｆ７１６を例にする。

A/D変換を制御するレジスタとして、ＡＤＣＯＮ０、ＡＤＣＯＮ１、ＡＤＲＥＳの 3 種類がある。なおこれらのレジスタは８ビットで構成されている。

(1) ＡＤＣＯＮ０レジスタ

ＡＤＣＯＮ０レジスタの構成を図２に示す。ＡＤＣＳｘはA/D変換クロックの指定に使用。ＣＨＳｘは使用可能なチャンネルの指定。GO/DONE は「１」にしたとき変換を開始し、変換完了時に自動で「０」にリセットされる。ADON は「１」にすることでA/D変換の使用が開始される。

bit7							bit0
ADCS1	ADCS0	CHS2	CHS1	CHS0	GO/DONE	—	ADON

図２ ＡＤＣＯＮ０レジスタ

(2) ＡＤＣＯＮ１レジスタ

ＡＤＣＯＮ１レジスタは図３のようになっており、A/D変換として使うピンの指定を行う。またここではA/D変換時の参照電圧の指定も行う。

bit7							bit0
—	—	—	—	—	PCFG2	PCFG1	PCFG0

図３ ＡＤＣＯＮ１レジスタ

(3) ＡＤＲＥＳレジスタ

ＡＤＲＥＳレジスタは図４のようになっており、A/D変換結果はこのレジスタに格納される。

bit7							bit0

図４ ＡＤＲＥＳレジスタ

3. A/D変換のプログラム

A/D変換制御用レジスタを使い図５に示すA／D

© 2011 CIEC

変換のプログラムを作成した。まずそれぞれの制御用レジスタを使いA/D変換に必要な設定をする。次に内部サンプルホールド用キャパシタへの蓄積時間を待つ。その後ＡＤＣＯＮ０レジスタのGO/DONE ビットを「１」にしてＡ/Ｄ変換を開始する。Ａ/Ｄ変換が完了しGO/DONE ビットが「０」になるまで待つ。変換完了後、ＡＤＲＥＳレジスタからデータを読み込みその値をＬＥＤの明るさに設定する。

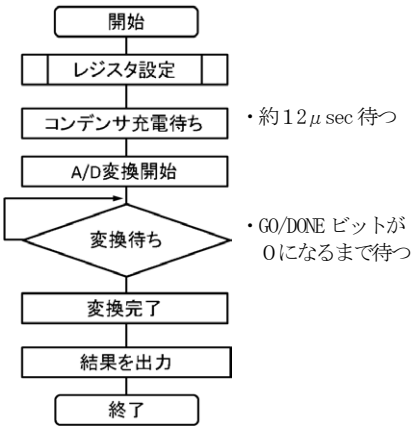


図５　Ａ／Ｄ変換プログラムの流れ

4.　PWMによるＬＥＤ明るさ制御

ＰＷＭとはパルスの周期Ｔとオンタイムτの比（デューティ比　Ｄ＝τ/Ｔ）を変化させることで、平均電流を変化させる方式である。このデューティ比を変えることで出力する電流を自由に変えられるためＬＥＤの明るさを制御することができる。なお、ＬＥＤが点滅しているためパルスの周期が遅い場合、点滅の周期が長くなりＬＥＤの光にちらつきが見えてしまう。そのためパルスの周期は十分に短い、つまり高い周波数が必要である。

5.　アナログ入力のための教材の試作

図６はブレッドボードに組んだ実験回路であり、図７は実験回路のＰＩＣの入力側と出力側の回路図である。表１に実験回路に使用した部品を示す。可変抵抗器の電圧値をA/D変換し入力とする。この電圧値によりデューティ比を変化させる。設定したデューティ比を持つパルスをＬＥＤに出力する。図８はＣ言語で記述したプログラムの流れ図であり、A/D変換機能はＡＤＣＯＮ０やＡＤＣＯＮ１といった制御用のレジスタの設定を行うだけで容易にできる。プログラムのステップ数は約８０行である。なおＰＩＣの外部クロックは１０MHｚである。入力側の可変抵抗器の電圧を変化させたときの出力側のＬＥＤ明るさとパルス出力波形との関係を調べる。

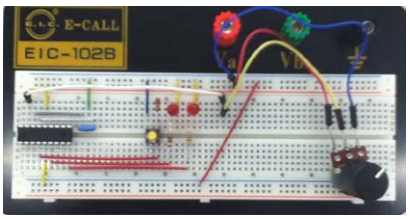


図６　試作したＰＩＣマイコンの実験回路

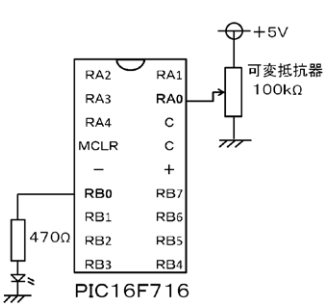


図７　回路図（一部分）

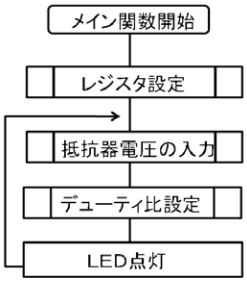
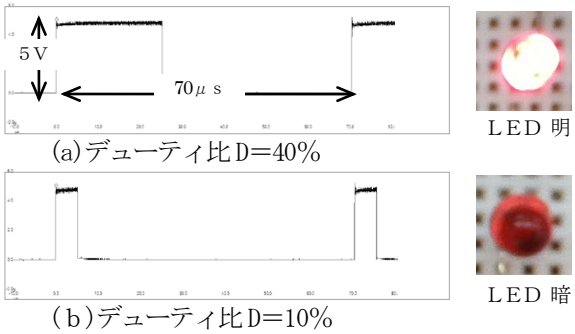


図８　点灯制御の流れ

表１　使用した部品の仕様

部品名	メーカー
セラミック発振器 セラロック/10MHｚ	村田製作所
タクトスイッチ	ALPS 社
発光ダイオード赤	三洋半導体
ＰＩＣ１６Ｆ７１６	MICROSHIP 社
可変抵抗器	Supertech 社

6.　実験の結果と考察



(a)デューティ比D=40%

(b)デューティ比D=10%

図９　パルス出力波形とＬＥＤ明るさの実測

図９に示すようにパルス出力波形を実測した。(a)のようにデューティ比が大きいとＬＥＤは明るい。(b)のようにデューティ比が小さいとＬＥＤは暗い。デューティ比を連続的に変化させることでＬＥＤの明るさが変化することが確認できた。

7.　おわりに

ＰＩＣマイコンでアナログ入力によりＬＥＤの明るさを制御するプログラムを製作し，単純な電子回路教材を試作することができた。ＰＩＣのA/D変換機能の利用は制御用レジスタの設定をする等の簡単なプログラムで実現できた。今後の課題は外部入力を参照電圧とした高精度化の教材の開発である。

参考文献

(1)　後閑哲也，”電子工作のためのＰＩＣ１６Ｆ活用ガイドブック，”　技術評論社 pp. 273-289 , 2004 年

(2)　岡崎高志　他，“ステッピングモータ制御のためのＰＩＣマイコンＣ言語プログラミングの支援教材，”　CIEC 研究大会 2010 PCconference, No. 1, pp. 7-8, 2010 年８月

© 2011 CIEC

プログラミング演習における指導のための受講者のコーディング状況の可視化

高橋功欣*1・小島佑介*1・北英彦*1
Email: takahashi@ce.elec.mie-u.ac.jp

*1：三重大学大学院工学研究科電気電子工学専攻

◎Key Words プログラミング演習，演習システム，リアルタイムフィードバック

1. はじめに

大学教育の一環として，プログラミング演習が多くの大学で行われている。多くの場合，講師一人に対して 100 人程度の受講者がおり，演習中にプログラムの作成に行き詰っている受講者をもれなく見つけることは困難である。そこで，著者らは，講師がそのような受講者に適切かつ早い時点でアドバイスができるようにすることを目的として，プログラミング演習システム PROPEL[(1)(2)] の開発を行っている。このシステムでは，講師は，クラス全体の演習の進行状況や，個別の受講者のコーディングをしている途中のプログラムを見ることができる。

このシステムによって講師が知ることができるのは受講者の現在の状況だけである。受講者が間違いをいつ犯したのか，それがどれくらいの時間直されずに放置されているのかは，すぐには判別できない。講師が受講者に的確なアドバイスを行うためには，現時点でのプログラムのみでなく，コーディングの過程も把握できた方がよい。例えば，コンパイルをして文法エラーがあることに受講者が気づいているはずにも係わらず長い時間それを修正することができていない，などがこれに当たる。

本発表では，受講者のプログラム中の間違いの持続時間をタイムチャートによって可視化することにより，講師が現時点でのプログラムの他に，コーディングの過程も把握することのできるプログラミング演習システムを提案する。

2. プログラミング演習支援システム

プログラミング演習中の受講者の中には，何をやっていいかわからず手が止まっている者がいる。このような受講者には，講師が早い段階で的確なアドバイスをする必要がある。そのために，著者らは，プログラミング演習システム PROPEL（PROgramming Practice Easy for Learners）[(1)(2)] の開発を行っている。

このシステムでは，学生はプログラミング演習において必要な作業である「コーディング」「コンパイル」「プログラムの実行」「保存」「提出」をひとつの画面上で行うことができる。また，受講者が講師を呼び出すことができる「呼び出し」機能を提供している。

講師は，図 1 に示す講師用画面を閲覧することで，クラス全体のプログラミング演習の進行状況を把握することができる。受講者が「呼び出し」機能を用いた場合には，座席が赤色で表示される。また，受講者がコーディング途中のプログラムが 5 分以上同じ状態，すなわち入力や修正が全く行われていない場合には，黄色で，さらに 15 分以上だと橙色で表示される。これにより，講師はプログラムの作成に行き詰っている受講者のところへ迅速に指導しにいくことができる。

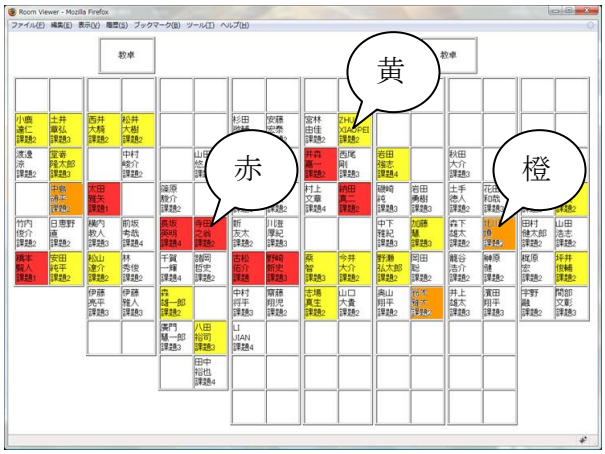


図 1　講師用画面：演習室内座席表

講師は，また，図 2 に示す受講者の一覧を表示した講師用画面を閲覧することでも，クラス全体のプログラミング演習の進行状況を把握することができる。受講者を指定すると，この画面の右側の部分にその受講者が現在コーディング中のプログラムが表示される。これにより，気になる受講者のプログラムの現在の様子を知ることができる。図 2 のプログラム作成状況の部分を拡大したものを図 3 に示す。

図 2　受講者一覧，および，ある受講者のプログラム

© 2011 CIEC

学籍番号	氏名	PC 番号	課題	行数	最終更新	取り組んだ時間
408304	東 靖久	4	課題 2	18 行	10 分前	33 分

```
#include <stdio.h>
int str_ch2num(const char str[], int cd,int dc)
{
   int  i;
   int count =0;

   for (i = 0; str[i] != '¥n' ; i++)
      if (str[i] == cd || dc)
         count++;
   return(count);
}

int main(void)
{
```

図 3　ある受講者の現在のプログラム

プログラミング演習システム PROPEL は，携帯可能で無線 LAN によっていつでもシステムにアクセスすることのできる情報端末 iPad 用の講師用画面を提供している[2]。iPad を利用することで，講師は教室内を巡回中でもシステムの利用を通じてクラス全体のプログラミング演習の進行状況を知ることができる。

3.　問題点と解決策

3.1　PROPEL の現状の問題点

講師は図 2 の画面によって，ある受講者の現在のコーディング状況を把握することはできる。ただし，見ることができるのは現在の状況だけであり，受講者がどのような間違いをいつ犯したのか，それがどれくらいの時間直されずに放置されているのか，またどれくらいの間違いが今現在残っているのかは，すぐには判別できない。

例えば，演習開始早々に全角スペースを打ってしまったことで生じたエラーがあるとする。本文中に全角スペースがあるとコンパイラは予約語や識別子として用いることができない文字が存在すると認識する。それが 20 分くらい直されずに放置されているならば，もっと早くアドバイスすべきである。簡単なミスで受講者のプログラム作成が滞っていては，演習の効率は良くならない。

講師が受講者に的確なアドバイスを行うためには，現時点でのコードのみでなく，受講者がそれまでにどのようなコーディングをしてきたかという過程も把握できていたほうがよい。

3.2　提案する解決策

システムでは 30 秒毎に受講者のプログラムを保存を行っている。それらのログを分析することによって受講者がどんな間違いをしているか，どれくらいの間エラーが直されずに残っているかをシステムが調べることができる．これにより迅速に且つ的確なアドバイスが可能になる。しかし，作成状況一覧画面を一目見ただけでは，どのような間違いがどれだけの時間残っているかはすぐには分からない。そこで，プログラム作成状況の可視化を行い，上記の項目を分かりやすくすることがこの研究の目的である。本研究では，タイムチャートを用いたプログラム作成状況の可視化を提案する。

4.　タイムチャートを用いた可視化

4.1　タイムチャート

講師が作成状況を一目で把握できるように，可視化には図 4 のようなタイムチャートを用いる。棒グラフの左端がそのエラーが検出できた時刻を表し，右側がエラーのなくなったことを検出できた時刻を表す。タイムチャートを構成する棒グラフはエラー検出時間とエラーのなくなった時間で形作られる。そのためタイムチャートを作成するために，エラーを検出した時間とそのエラーがなくなった時間を判別しなければならない。ここでは，受講者が自分でコンパイルしたものの結果，PROPEL の典型的間違い検出機能と，自動テスト機能を用いてエラーを検出する。

横軸に時間を分単位でとり，縦軸にエラーを表示する。エラーの種類には，以下のようなものがある。

・構文エラー
・典型的な間違い
・動作エラー

構文エラー，典型的間違いと動作エラーは，それぞれ色を変えて表示する。

(1) 構文エラー

構文エラーは，受講者によるコンパイル結果から得られる。受講者がコンパイルした時刻を赤色の「---」線で表す。構文エラーは青色で表示される。

(2) 典型的間違い

典型的間違いはシステムによる間違いチェックの結果から得られる。典型的間違いを検出した時刻を橙色の「—」線で表す。典型的間違いは水色で表示される。

(3) 動作エラー

動作エラーは，受講者によるコンパイルによって実行プログラムが生成されたときの自動テストの結果から得られる。自動テストをした時刻を青色の「-·-」線で表す。動作エラーは赤色で表示される。

受講者の作業停止時間も示しておく。タイムチャートの縦の項目の一番下に，受講者の手が止まった時間を示してある。5 分以上止まると黄色，15 分以上止まると橙色で棒グラフを表示する。これは，座席表における止まった時間に対する色と同じにしてある。

どのようなエラーであったかということや，エラーを検出した時間については，このタイムチャートから読み取ることができる。

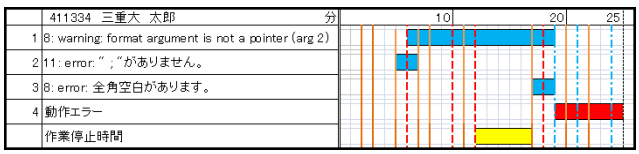


図 4　タイムチャートの例

© 2011 CIEC

4.2 エラーを含む行の位置の追跡

同じエラーでもプログラムの作成が進むと，それを含む行の位置（何番目の行であるか）が変わることがある。行の位置が変わっても，同じエラーであると判別するためにエラーを含む行の位置の追跡を行う。

コンパイルをした結果，検出されたエラーは，行番号とエラーメッセージが一緒に表示される。同じエラーメッセージのとき，違う行番号だとしても同じエラーであることが考えられる。反対に，行番号が同じだからといって，同じエラーであるかどうかは分からない。受講者があるエラーを直した後，前の行をいくつか削除した後，同じエラーメッセージとなるエラーを別の個所でした場合がこれに当たる。

プログラムの作成の進行につれて，エラーを含む行の位置（行番号）がどのように変わっていくかを追跡する必要がある。追跡の方法としてはエラーが初めて見つかったプログラムと，そのエラーの行番号が変化したプログラムを見比べて，両者の差分を取る。追加または削除された行番号とエラーメッセージの行番号を比べ，同じであれば，これは同じエラーであると言える。このようにして，エラーを含む行の追跡を行う。

5. 講師用画面

講師が容易に，かつ迅速に問題のある学生を見つけられるように，以下のような講師用画面を用意する。

5.1 一覧表示

講師はなるべく多くの作成状況を一度に見たいので，受講者のうちの何名かのタイムチャートを図 5 のように 1 つの Web ページで表示する。チャートの▼ボタンを押すことで，既に直されているエラーの表示・非表示を切り替えることができる。棒グラフの面積が最も大きい者，つまり最もエラーが多い，あるいはエラーが直っていない者を Web ページの最初に表示する。

Web ブラウザに表示されるタイムチャートを見て，講師が気になる受講者を見つけた場合，その人の名前をクリックすることで，現在のプログラム作成状況を表示することもできる。タイムチャート下部の青いボタンをクリックすると，その時点でのプログラム作成状況が表示される。過去の時点でどのようなコーディングをしていたかを講師が確認することができる。

これによって手が止まっている者や，プログラムの作成の仕方が分からない者の発見がより早くなると考えられる。

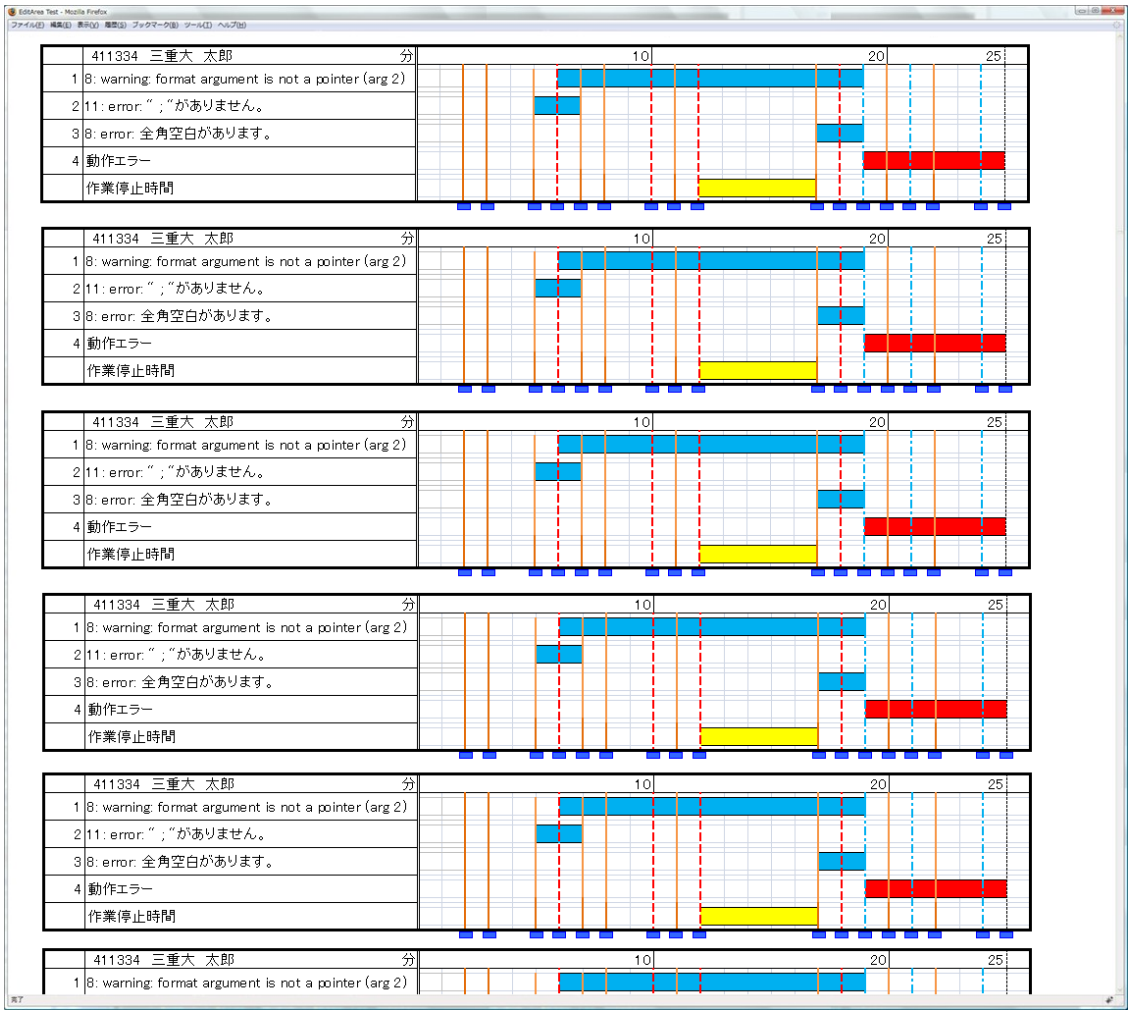


図 5 一覧表示

© 2011 CIEC

5.2 個別表示

プログラム作成状況を表示している画面には，その受講者のタイムチャートを表示しておく。講師が個別の受講者のプログラム作成状況を見たい場合，タイムチャートと現在のプログラム作成状況を見比べながらその人の状況を推察することができるようにする。この場合，タイムチャート全体を表示できるように，図6のように画面の下部に表示しておく。

6. 期待できる効果

従来，講師は個々の受講者がどのようにプログラムの作成を進めているかを詳細に把握することができなかった。演習中のため，受講者個別のプログラム作成の手順を詳しく知ることは困難であった。本機能をプログラミング演習システム PROPEL に実装することによって，学習者がどのようにプログラムの作成をしているかを演習の最中に詳細に把握することができる。具体的には，学習者がどのような間違いをしているか，どれぐらいの時間をかけてそれを修正しているかなどの情報を得ることができる。演習中に得られるこれらの情報によって，講師が的確なアドバイスを与えるのに役立つ。

7. おわりに

プログラミング演習システム PROPEL は，講師が的確且つ早い段階で受講者にアドバイスできるようにすることを目的としている。従来では演習中の受講者の作成の手順を把握することは不可能だった。今回提案するコーディング手順の可視化によって，受講者がどのようにプログラムを作成していったかが一目でわかる。これにより，講師は問題のある受講者を従来より的確に把握することができる。

参考文献

(1) 伊冨昌幸，北英彦，高瀬治彦，林照峯：コーディング状況に応じたアドバイスを可能にするプログラミング演習システムに関する研究，コンピュータ利用教育協議会，2010 PC カンファレンス (2010)．

(2) 小川正，西口大亮，北英彦：プログラミング演習における iPad などの携帯デバイスの利用による指導の円滑化，コンピュータ利用教育協議会，2011PC カンファレンス (2011).

(3) 望月将行，森田直樹，高瀬治彦，北英彦，林照峯：自動テスト機能を備えたプログラミング演習支援システム，コンピュータ利用教育協議会，2004 PC カンファレンス，5-C-3（2004）.

(4) 小島佑介，高橋功欣，北英彦：プログラミング演習における効率のよい指導のためのエラー早期指摘，コンピュータ利用教育協議会，2011PC カンファレンス (2011).

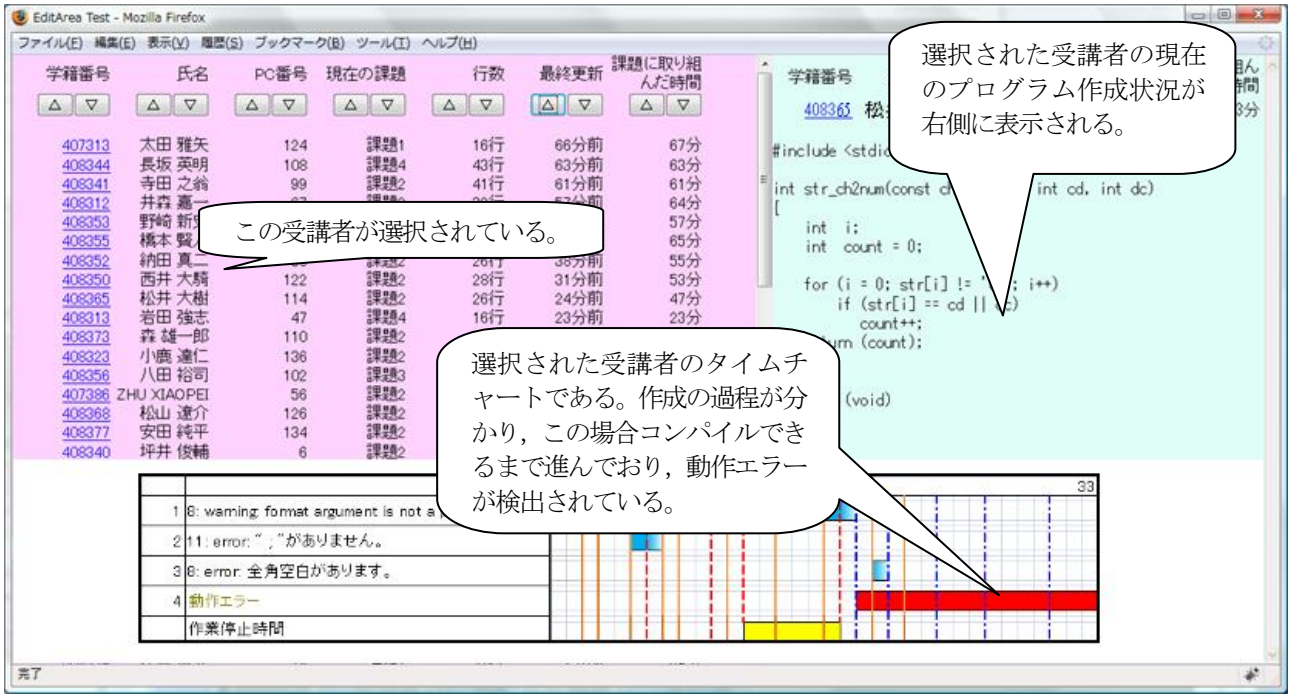


図6 タイムチャートの個別表示

© 2011 CIEC

計算機シミュレータ ECAS の 機械語レベル観察機能およびユーザ定義部品作成機能の実装

堀 匠吾*1　井本 直希*2　那須 聖史*3　中西 通雄*4
Email: {m1m10a24@st, naka@is}.oit.ac.jp

*1：大阪工業大学大学院情報科学研究科　*4：大阪工業大学情報科学部

◎Key Words　計算機アーキテクチャ，シミュレータ，機械語

1. はじめに

電子・情報系の学科では，「計算機アーキテクチャ」等の講義で，論理ゲートから始まり，ALU やレジスタなどの構成要素（以下，部品と呼ぶ），さらに部品を組み合わせた計算機（CPU）の構造まで，ひととおり教えられる．しかし，基本となる論理ゲートと計算機を構成する部品がどのように関わっているかは理解しにくい．例えば，初学者が，論理ゲートを組み合わせて作成された D-Flip Flop を学習し，つづいてレジスタを学習したとき，どのように D-Flip Flop を組み合わせればレジスタを実現できるのかを正確に把握するのは，難しいと思われる．これを理解させるには，部品の内部構造を視覚的に観察できることが重要であるが，計算機をすべて論理ゲートレベルで表示すると，複雑になりすぎる．したがって，初学者に対しては，まず計算機の構造を ALU やレジスタなどの抽象度の高いレベルの部品で表すことによって全体的な動作を把握させるのがよい．

計算機アーキテクチャ教育支援システムの研究はこれまでにもいくつか行われている．その中で可視化シミュレーション機能を有する計算機シミュレータは学習効果があるとされている[1][2]．計算機シミュレータの一つである ECAS では，計算機の構造とレジスタや ALU などの部品との関係，部品と論理ゲートレベルとの関係が観察できるように設計されている[3][4].

昨年度の PC カンファレンスでは，レジスタや ALU などの部品の内部構造に注目し，部品がどのような論理ゲートで構成されているかを観察できる論理ゲートレベルの観察機能の実装について発表し，機能の学習効果を述べた[5]．本稿では，ECAS の機械語レベル観察機能の実装およびユーザ定義部品作成機能の設計構想について報告する．

2. ECAS

教育用計算機シミュレータ ECAS の画面例を図 1 に示す．

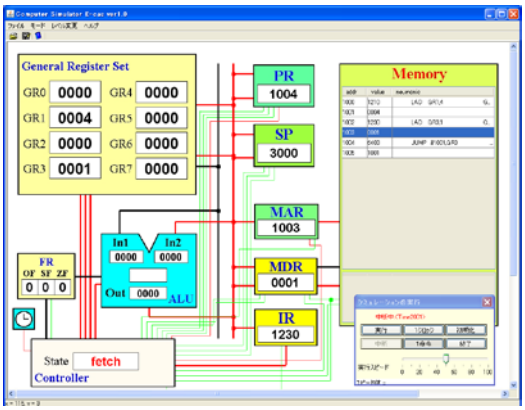


図 1：ECAS の画面例

ECAS は次の 3 つの特徴を持つ.

1. 必要とする部品を学習者自身が定義できる（ユーザ定義部品作成機能）
2. 定義した部品を組み合わせてアーキテクチャを作成できる（アーキテクチャ構築機能）
3. 観察時にはシミュレーションの途中でも部品の抽象度を変更することができ，必要に応じて部品の内部構造を隠したり見せたりすることができる（観察機能）

上記 3 番目の観察機能の中に，「多重レベルの観察機能」がある．多重レベルの観察機能は，計算機の構造や部品に対して以下の 4 つの抽象度で動作を観察できるように設計されている.

1. 機械語レベル（アーキテクチャレベル）

レジスタ，プログラムカウンタ，メモリといった計算機を構築する部品が，機械語の命令によってどのような動作をするのか観察し理解してもらうことが目的で，入門教育に利用する．図 1 はこのレベルの画面である.

2. レジスタ転送レベル

機械語のそれぞれの動作について，レジスタやメモリなどの各部品間をどのような形で信号がやりとりされているかを学習者に理解してもらうことが目的である.

3. 制御レベル

各部品の制御方式を見せ，計算機を構成する部品がどのように制御されているかを学習者に理解してもらうことが目的である.

*2：現在，大阪市立大学大学院創造都市研究科
*3：現在，兵庫県立大学大学院シミュレーション学研究科

© 2011 CIEC

4.　論理ゲートレベル

レジスタや ALU などの部品の内部構造に注目し，部品がどのような論理ゲートで構成されているかを観察する場合に利用する（表示抽象度変更機能）．もし，計算機全体を論理ゲートレベルのような細かいレベルで示すと，部品数が多くなり注目個所がわかりにくくなってしまい，理解の妨げになる．そこで，計算機全体ではなく部品単体を取り出して，部品単位でのシミュレーションを行い動作確認する．

多重レベルの観察機能とユーザ定義部品作成機能は ECAS で実装されていないため，本研究では，多重レベルの観察機能の一つである機械語レベルでの観察機能の実装とユーザ定義部品作成機能の設計を行った．

学習者は機械語レベル観察機能を利用することにより，レジスタやメモリといった計算機を構築する部品間でどのような動作をしているかが学習しやすくなる．また，ユーザ定義部品作成機能を利用することにより，例えば，論理ゲートから半加算器を作成し，その半加算器を並べて全加算器を作成するといったことができ，学習者は論理ゲートから連続的に部品の構成を自身で構築しながら学習できる．

3.　機械語レベル観察機能

本機能を実現するため，以下 4 つの機能を実装する．本機能で使用するアーキテクチャは情報処理技術者試験の COMMET Ⅱ であり，ECAS 内にあらかじめ用意してある．

3.1　簡易アーキテクチャ観察機能

学習者は ECAS 内で用意されている標準アーキテクチャを用いて各部品の数値変化を確認することができる（図 2）．ECAS のシミュレート機能を使用して信号の流れや各部品の数値変化を観察できる（図 3）．

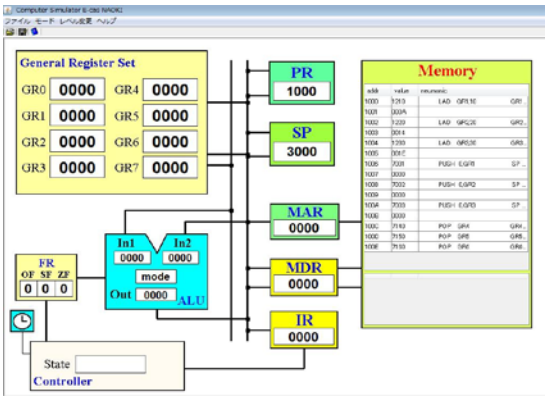


図 2：標準アーキテクチャ

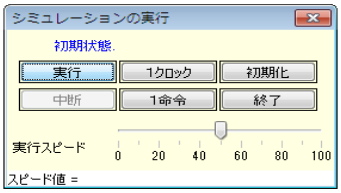


図 3：シミュレーション実行ウィンドウ

3.2　部品説明機能

アーキテクチャを構成する部品（PR・SP・MAR・MDR・IR・Register・FR・ALU）を選択すると，各部品に対応した説明文章が部品説明ウィンドウに表示される（図 4 および図 5）．これにより，各部品の名称や役割等の説明文章を確認できる．

図 4：プログラムカウンタ PR を選択

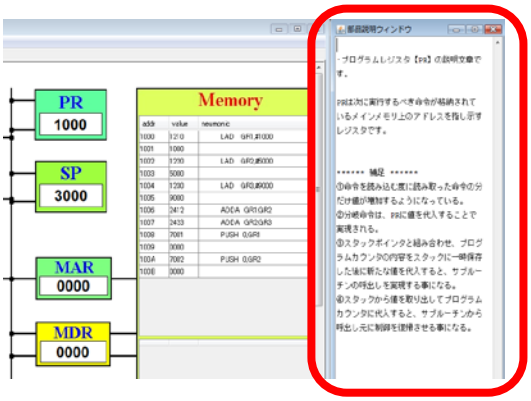


図 5：部品説明ウィンドウ

3.3　動作確認機能

図 6 の動作確認ウィンドウでは，学習する内容が 5 つ表示されて，クリックすることで Memory にプログラムが読み込まれる．学習者は，図 7 の動作説明ウィンドウで各ステップの動作説明を見ながら，各部品の動作を個々に理解できる．また，順番に学習していくことで，複数の部品で構成された全体を理解できる．例として図 8 にステップ①のアーキテクチャ，図 9 にそのシミュレーション実行画面を示す．PR から MAR へ，MAR からメモリへ信号が流れていることが説明文により理解できる．

図 6：動作確認ウィンドウ

© 2011 CIEC

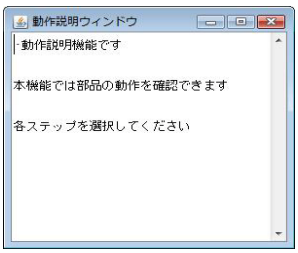


図 7：動作説明ウィンドウ

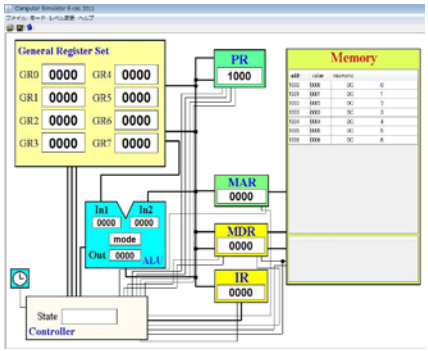


図 8：ステップ①のアーキテクチャ

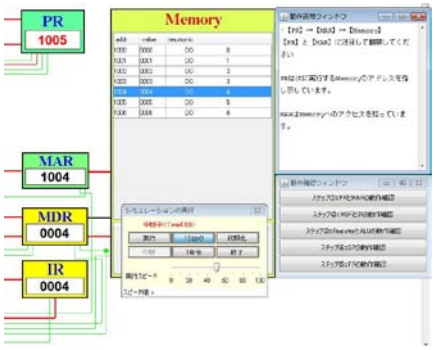


図 9：ステップ①のシミュレーション実行画面

3.4　命令確認機能

図 10 の命令確認ウィンドウの各ボタンをクリックすると，対応したプログラムが図 8 と同様のアーキテクチャの Memory に読み込まれる（図 10）．その後シミュレーション実行して動作確認を行う．

Memory に命令プログラムを読み込ませる作業を，ボタンクリックで行えるので．CPU 内で各部品がどのように動作し，命令を処理しているのか簡単に確認できる．例として図 11 にロード・ストア命令のプログラムを読み込んだ画面を示す．

図 10：命令確認ウィンドウ

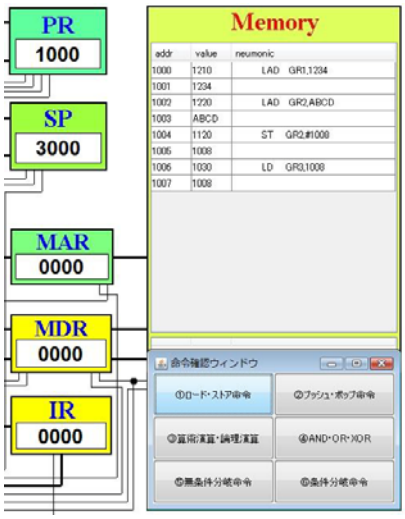


図 11：ロード・ストア命令のプログラム

4.　ユーザ定義部品作成機能

この機能の使用例として図 12 の論理ゲートレベルで示された全加算器の回路の抽象化について，設計構想を述べる．

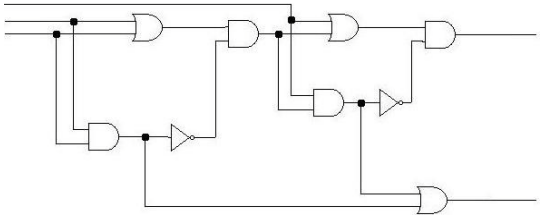


図 12：論理ゲートレベルでの全加算器

1. 論理ゲートで示された全加算器の回路の半加算器をユーザ定義部品として抽象化する（図 13）．

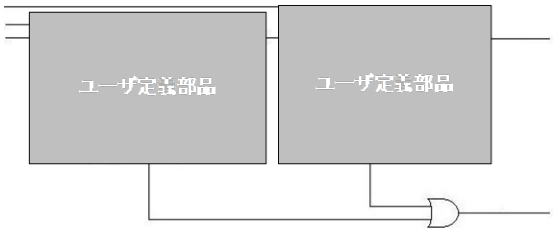


図 13：半加算器として抽象化した全加算器

2. 半加算器を抽象化してできた回路を更に全加算器として抽象化する（図 14）．

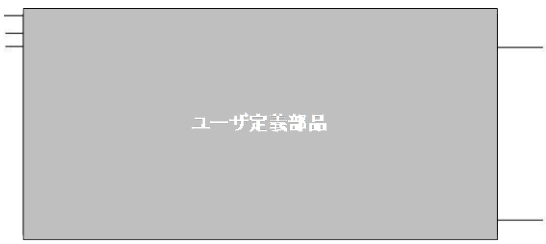


図 14：抽象化された全加算器

© 2011 CIEC

このように全加算器を抽象化することで，学習者は論理ゲートを組み合わせて半加算器を作成し，その半加算器を組み合わせて全加算器を作成できる．本機能を使用することにより，部品の組み合わせを行うことで論理ゲートレベルから連続的に部品を作成することができる．

現在，ユーザ定義部品作成機能は上記の構想のみであり，設計および実装はできていない．

作成したユーザ定義部品の内部構造を観察することで学習者は計算機を構築する部品について理解しやすくなる．ユーザ定義部品の内部構造を学ぶ際は，抽象度を下げて表示する必要がある．表示抽象度変更機能はユーザ定義部品作成機能で作成した部品の内部構造を観察できる（図 15）．

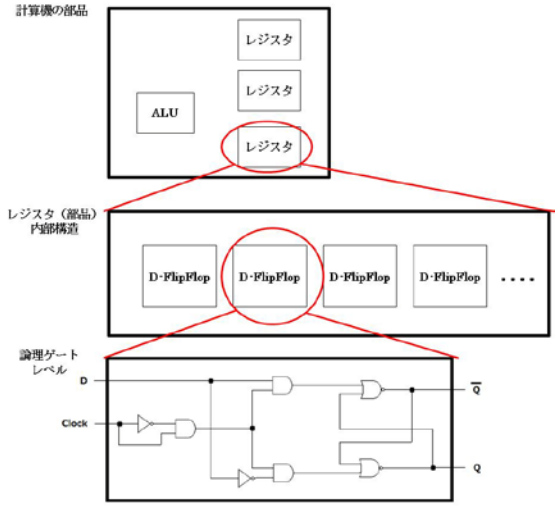


図 15：表示抽象度変更機能

5. 機械語レベル観察機能の評価

情報系大学生 4 回生 5 人を対象に評価を行った．事前テストを行い，その後機械語レベル観察機能を使用してもらいあらためて事後テストを行った．事前・事後テストとも問題形式は同じで全 6 問 15 点満点，多岐選択形式である．問題内容の一部を以下に示す．

1. 計算機を構築する部品について（各 2 点，計 3 問）
   問題：プログラムレジスタの役割は次のどれか
   a: 実行する命令のアドレスを記憶するレシスタ
   b: 命令の実行中にオペランドのアドレスを変更するためにその内容が用いられるレジスタ
   c: 該当なし
2. スタックについて（3 点，計 1 問）
   問題：スタックポインタの値が 97 の場合，プッシュ命令により一時保存されるデータは，何番地に格納されるか
   選択肢（a: 99, b: 98, c: 97, d: 96, e: 95, f: 94）
3. 各部品間の信号の流れについて（各 3 点，計 2 問）
   問題：プログラムレジスタ（PR）は（A）を保持しており，プログラムレジスタから出力された（A）を（B）が受け取り，メモリへのアクセスを行う（A），（B)に当てはまるものは次のどれか

a: (A)命令　(B)メモリデータレジスタ(MDR)
b: (A)アドレス　(B)メモリデータレジスタ(MDR)
c: (A)命令　(B)メモリアドレスレジスタ(MAR)
d: (A)アドレス　(B)メモリアドレスレジスタ(MAR)
e: (A)命令　(B)命令レジスタ(IR)

事前・事後テストの結果を図 16 に示す．X 軸は各被験者 5 人（A～E）を示し，Y 軸はテストの得点を示している．各被験者のグラフは左側が事前テストの得点結果，右側が事後テストの得点結果を示している．学習により得点が上昇するのは当然であるが，ECAS を用いていない場合との比較ができていないため，純粋な ECAS による学習効果とは言い切れない．

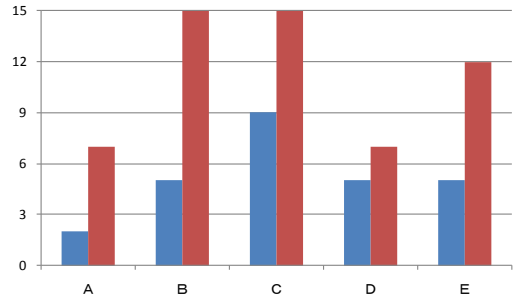


図 16：事前・事後テスト結果

6. おわりに

本稿では，レジスタ，プログラムカウンタ，メモリといった計算機を構築する部品が，機械語の命令によってどのような動作をするのか観察する場合に利用できる計算機シミュレータ ECAS の機械語レベル観察機能の実装を中心として報告した．

現在，機械語レベル観察機能の正確な学習効果を調べるため，実際の授業で機械語レベル観察機能を利用した実験を行い，その学習効果を調べて評価を得る予定である．今後はユーザ定義部品作成機能の設計および実装を行い，学習効果を調べていく予定である．

参考文献

[1] 林他：“計算機教育用可視化シミュレータの運用サーバ環境”，信学技法　ET, Vol. 108, No. 470, pp. 175-180 (2009-3)．

[2] 宮地他：“構造誤り検出機能を有するアセンブラプログラミング演習支援システムの実現と評価”，電子情報通信学会論文誌，Vol. J91-D，No. 2，pp. 280-292（2008-2)．

[3] 矢原他：“教育目的に応じて観察の抽象度が変更可能な計算機シミュレータ ECAS の計算機構築演習での活用”，情処学研報 CE-67，No. 119，pp. 9-16（2002-12)．

[4] 松浦他：“任意の抽象度で動作を観察できる中・高等向き計算機シミュレータに関する研究”，日本学術振興会科学研究費補助金による基盤研究 (C)(2) 課題番号 12680219 研究成果報告書, pp. 2-3（2002-3)．

[5] 堀他：“計算機シミュレータ ECAS の論理ゲート観察機能の実装”，2010 PC Conference 論文集, pp. 329-330 (2010-8)．

© 2011 CIEC

ビジネスゲームの開発による二種類の経営教育
- YBG の利用を通じて -

田窪美葉*1
Email: mihachi@md.oiu.ac.jp

*1：大阪国際大学ビジネス学部経営デザイン学科

◎Key Words ビジネスゲーム，開発，YBG(Yokohama Business Game)

1. はじめに

大阪国際大学では、複数のゼミを横断して、同時進行で「GOM21」(1)というビジネスゲームを行っており、2008 年度までは、著者の担当するゼミでは、3、4 年次生が参加していた。このビジネスゲームは企業の重役研修で用いられるような本格的なもので、学生に多くの内容を一度に理解させるのが困難であったため、2 回実施し、異なる役職[1]に就くことでより深く学ぶこととしていた。

しかし、すべての学生が自分の役職についての理解を深めることができる反面、全体として自分のチームにどういうことが起こっているかをきちんと理解しているのは、たいていの場合、社長と財務の役職についた学生であった。特に企業財務を学ぶ部分に関しては、ほとんどの場合、社長と財務の役職についた学生しか身についていなかった。

2009 年度より財務知識に重点を置いた教育を行うための新たな試みとして、4 年次生の講義に YBG (Yokohama Business Game) を導入し、個人もしくはチームで、何らかの経営理論を前提とするビジネスゲームを開発・実施させた。YBG を利用したビジネスゲームの開発によって、学生は財務諸表が示す内容を再確認することができ、ゲームシナリオの提示や、各種結果情報の提示を通じて、経営活動を行うために必要な情報や、その示し方についても学ぶことができた(2)。

2010 年度は、2009 年度の実践を踏まえ、YBG を利用したビジネスゲーム開発にかかわる二種類の講義を行った。1 つは、現実の業種や店舗の特徴を踏まえてゲームを開発することに重点をおいた、卒業論文執筆を含む 1 年間の講義であり、もう 1 つは、ビジネスゲームとしてのオリジナリティを出すことに重点を置いた 3 日間の集中講義である。

本稿では、この二種類のビジネスゲーム開発講義にかかわる講義の実践報告を通じて、経営教育としてのビジネスゲームの開発について考察する。

2. ビジネスゲーム開発のための教材

2.1 YBGの概要

YBG(Yokohama Business Game)とは、横浜国立大学で開発された、ビジネスゲームを開発・運用するシステムである。このシステムでは、ビジネスゲーム用の専用言語を用いており、コンピュータ・プログラミングをあまり意識せずに、学生が考えたビジネスゲームを容易に実装できる特徴をもっている(3)。

また、YBG システムには、「エージェント実行」という機能があり、実行人数が不足する場合には、この機能により、不足人数分、初期値で実行することができる。さらに意思決定項目の入力状況を、ゲームのコントローラーがリアルタイムで把握する機能も搭載している。こういう機能が標準でついていることで、開発者は、よりゲームの内容に集中できる効果があると考えられる。

モデル化のステップについての動画も提供されており(4)、開発経験のない文系学生にも、開発しやすい環境が整えられている。

2.2 ビジネスゲーム開発のための教材作成

2009 年度は、使いたい経営理論や各自のオリジナリティを加えてゲームを作成する手法をとった。

事前に各自でテストを行うように指示はしていたものの、本番でのプレイヤーの実施結果の確認中に各種財務諸表の表示がおかしいことに気付いた学生が数名おり、ゲーム修正時間やそれに伴うプレイヤーの再実施時間で、時間を大幅にロスすることとなった。また、貸借対照表と現金収支の辻褄が合わないなど、同じ所でつまづく学生が続出し、事前に全員に同じ内容を理解させる必要性が高まり、2010 年度は共通の教材を提示することとした。

講義の進行は以下のとおりであるが、下線部(③、⑤)が 2010 年度に追加改良した内容である。

① さまざまなビジネスゲームの実践
② YBG で用意されている「miniP」プログラムの解読
③ 貸借対照表・損益計算書・現金収支の作成
④ 開発したいビジネスゲームのモデル化
⑤ 開発したいビジネスゲームの貸借対照表・損益計算書・現金収支の作成
⑥ プログラム・シナリオの開発
⑦ テストラン・パラメータの調整
⑧ ビジネスゲームの相互実施
⑨ 結果分析・今後の課題

まず YBG が用意している「miniP」という開発用の例示プログラムの解読を行った。このプログラムでは、

[1] 社長、販売部長、生産部長、財務部長にわかれるのが一般的である。

© 2011 CIEC

ミニ P 社という製造販売業の会社を想定している。この会社は部品 a をリードタイム 1 ラウンドで調達し、50 個の部品 a から 1 つの製品 A をリードタイム 1 ラウンドで生産する。各ラウンドで、プレイヤーは、製品 A の価格、製品 A の生産数、部品 a の発注数を決定する。販売価格が安ければ多く売れる傾向にあり、注文があっても完成した製品が足りない場合、不足分はキャンセルされるように設定されている(4)。

このプログラムを題材に、Microsoft Office Excel (以下Excel)で貸借対照表、損益計算書、現金収支表を作成させる課題を提示した。もともとのプログラムには、資本金や固定資産などが用意されていなかったため、適切な金額を設定した。また、ゲームを 2 ラウンド行ったという想定で、プログラムにでてくるラウンドごとの各変数値を示した表を示した。これらの資料とプログラムを元に、それぞれの表の各変数がどのような関係にあるかを数式を入力させることで理解させる教材を作成した。取引方法についてはプログラムに示されていなかったため、販売は現金で行うこととし、材料は納入時に現金で支払うこととした[2]。

Excel での諸表の作成により、学生は各表の変数の関係を理解することができた。また、結果的に「miniP」プログラムの内容理解も深まった。学生はこの Excel ファイルを応用して、各自のモデルに合わせた貸借対照表、損益計算書、現金収支を作成してから、プログラム作成作業に入った。このことにより、エラー箇所の特定が容易になり、開発時間も大幅に短縮された。教員側も、各自のモデルに応じた Excel ファイルをチェックすることで、内容理解の確認が可能となった。

3. 二種類の経営教育

3.1 現実に即したビジネスゲームの開発

一つ目の経営教育方法として、現実に即したビジネスゲームの開発を行った。対象は前年度に「GOM21」を実施済みの 4 年次生 8 名である。学生は自分の好きな業種を選び、業界の動向、代表的な企業の財務状況、不動産価格、人件費、広告費などの関連情報を入手し、モデルのベースとし、構築するモデルに説得力を持たせた。ゲーム実施後、各プレイヤーの経営内容を分析し、そこから業界への提案を行うことを目的とした。

しかし、ほとんどの学生の到達点は、各プレイヤーの経営内容を分析し、なぜその経営結果に至ったかを示すものであった。学生は諸表内の数値の関係は理解していたが、数値自体やそこから算出される各種比率が示している内容についての理解が不足していた。結果として、経営内容の分析に時間がかかり、より洗練されたビジネスゲームの開発や、業界への提言に行きつかなかった。

3.2 オリジナリティを重視したビジネスゲームの開発

二つ目の経営教育方法として、一つ目のものと並行して 3 日間の集中講義を行った。この講義は言語を問わない「プログラミング」に主眼が置かれたものであったが、文系学部を対象としていたため、ビジネスの要素を取り入れることとした。

3 日間受講した学生は 1~4 年生 16 人であり、現実に即したデータを用いていないことと、論文を執筆する以外は、基本的に 3.1 と同様の講義形式をとった。

受講生は、互いにほとんど面識のない学生であったが、「miniP」での Excel 課題が終わった学生を Teaching Assistant とし、他の学生に解説する役目を与えたことで教える学生も、教わる学生も互いに諸表についての理解が深まった。独自のビジネスゲームを反映した Excel ファイル作成の折や、プログラムエラーが出た折など、互いに助け合い、互いのアイデアに意見を言い合う環境ができた。

最終日には、4 人ずつのチームに分かれて、それぞれのビジネスゲームを体験し、改良点や感想を述べ合った。現実に即するという条件を入れなかったことで、変数にいくつかの奇抜なアイデアがあったが、「ビジネスゲーム」という枠組みで作成したこともあって、大半の学生は、身近で現実的な数値をもとに作成していた。ただし、テストランをもとにプログラムを改善するところまでは至らなかった。

4. おわりに

本論では、貸借対照表、損益計算書、現金収支の関係を示す Excel の教材を作成することにより、財務諸表の理解度をあげ、ゲーム開発時間を大幅に短縮させた。

「現実に即したビジネスゲームの開発」では、モデルに説得力を持たせることが可能となったが、分析・提言のためには、プレイヤーの経営戦略を理解し、経営分析を行うための別の教材が必要であったと考える。

「オリジナリティを重視したビジネスゲームの開発」では、短期間で、学生が財務諸表の関連を理解することができ、ビジネスゲームを開発・実施することができたが、さらに時間を短縮させるためには Excel 教材を課題ではなくシミュレーション教材として提示し、各学生のビジネスゲーム作成時に利用させる方が望ましいであろう。受講学生の能力、期間、到達目標に応じたさらなる経営教育方法の改善を行う必要があると考えられる。

謝辞

YBG 利用ならびにビジネスゲームの開発にあたっては、横浜国立大学経営学部白井宏明教授に多大なご協力をいただいた。ここに感謝の意を表する。

参考文献

(1) 株式会社日本経営データ・センター：“コンピュータ利用の経営シミュレーション研修 GOM21(第 2 版)”，株式会社日本経営データ・センター (2008)

(2) 田窪美葉:”ビジネスゲームの実践と開発-GOM21 と YBG を利用して-”， 2010 PC conference 予稿集，pp.459-460 (2010)

(3) 白井宏明：”ビジネスゲームのモデル表記法”，横浜経営研究，第 26 巻，第 2 号，pp.85-97 (2005)

(4) YBG：“オンライン操作マニュアル　モデル化にあたって ”， http://ybg.ac.jp/TOP/YBGmanual/model/index.html (2011 年 6 月 15 日閲覧)

2 課題内容に伴い、一部プログラムの修正を行った。

© 2011 CIEC

ゲームでディスカッションに取り組んだ学生の情報活用と合意形成に関する成長を測る

彌島康朗*1
Email: yajima@entrebeans.co.jp

*1：株式会社アントルビーンズ

◎Key Words シミュレーションゲーム，キャリア教育，効果測定

1. はじめに

キャリア教育に取り組む例が増え、様々な形が実践される中、内定獲得のための表現指導に終始するプログラムも目立つようになってきました。厳しい就職状況が続く一方で、早期離職者が減少しない一因として、実社会と学校社会との乖離が考えられます。今に始まったことではありませんが、社会情勢の変化が激しさを増していること、企業の人材育成力が低下していることを考えると、早急な手当てが必要な時期に至っていると思われます。

今回の取り組みでは、学校教育で得た情報を実社会の中で活用するシーンをイメージできる体験の場を提供し、繰り返し試行錯誤する中で、自分のものにできることを目標にしました。

また、外部からの評価を意識し過ぎる学生に対し、自分の変化を自覚させる効果は高いと考え、評価項目とその根拠を確認させることに注力しました。

これまでに実践した講座内容と学生の変化を中心に発表します

2. 情報に着目し、その活用を意識させるキャリア教育での評価項目

2.1 情報として3つのジャンルを設定

教材に関しても、評価項目に関しても、取り組ませたグループワークに関しても以下の３項目を意識しました。

- □ **リソース**　自分に関する情報
- □ **ターゲット**　目標に関する情報
- □ **マーケット**　社会に関する情報

リソース「自分」に関する情報では、外部評価の対象となる成績、資格ばかりでなく、日常体験に着目させ、結果に至るプロセスを分解し、自分の組み姿勢を自身で再評価することを意識しました。成功事例であればその再現性を高めることを目指し、失敗事例であれば原因を分析し、活用できる情報を取り出し活用するシーンを検討させることを意識しました。また、自身の評価自体も対象や環境、立場によって異なることにも気づいてもらうことにも注力しました。

ターゲット「目標」に関する情報では、具体的なゴールイメージを持つための情報収集、当事者意識を持った情報分析、時間軸を意識した達成プロセスを意識させました。発信者側の情報のみで判断することや、言葉やデータの背景を推察することなく理解したつもりになる思い込みが見られる学生が多く、良い意味で自分の判断を疑うことから始めました。

マーケット「社会」に関する情報では、目標に取り組む上で、自分を取り巻く環境を具体的に認識する必要を実感してもらうことを目指しました。特に、経済に関わる市場環境の変化はスピード、幅ともに大きくなってきており、これまでの成功体験が役に立たなかったり、場合によっては弊害を及ぼしかねない状況です。場合によっては、課題に対して十分な時間をかけ、万全の対策に努力をするより、状況の変化を読み取りタイミングを測る事の方が大切であったりする点も、学校環境との大きな違いの一つ。先入観にとらわれることのリスクを自覚してもらうことにも注力しました。

2.2 習得目標に3つのスキルを設定

評価項目及び、グループワーク関して以下の 3 項目を掲げました。

- □ **情報収集**　明確な目的意識と多様なスキル
- □ **情報分析**　多角度な視点と柔軟な推察スキル
- □ **仮説構築**　可能性拡大への選択肢設定スキル

実社会では限られた時間で意思決定を迫られることも多いと思います。ワークにおいても、短めの時間設定で提示された情報を処理してもらいました。

何が目的達成に必要なのか推測し、的を絞って情報を収集するよう意識してもらいました。また、その情報を得たタイミング、背景などを意識しながら、分解し組み合わせて検討することで、多様な読解を体験してもらいました。

更に選択肢を多様な角度から複数立てることで、可能性を拡大し、リスクに柔軟に対応できる状況を生むことに気づいてもらうよう留意しました。また結果を受けて積極的に修正することを奨励し、仮説を立てる時に具体的な根拠と判断基準を明確にさせ、結果分析時の修正根拠とさせました。

1 回目のセッション後、留意点をフィードバックし、結果を分析し修正する折に感じたであろう過不足感を、2 回目以降のセッションに反映させ、情報収集、分析、構築の各段階でのワークに取り組ませた。

© 2011 CIEC

2.3　合意形成として 3 つの共通点、相違点の共有を設定

評価項目及び、グループワーク関して以下の 3 項目を掲げました。

- □　**現状&問題認識の共有**
- □　**ゴールイメージの共有**
- □　**選択肢、戦略の共有**

現状&問題認識と、ゴールイメージの共有のどちらを先に取り組ませるかはプログラムの進め方によって変えました。

3 項目とも、具体的なシーンをイメージしながら共有させることで、発言の解釈の違いによるすれ違いを減少させることに留意しました。

3.　実践事例

3.1　チェック項目&評価根拠を設定したシートを使った自己評価の流れ

情報収集スキルとして、探して、聴いて、観る姿勢を強調し、以下の 3 点をセルフチェックシートに盛り込みました。

- □　探索　公開情報を集める
- □　質問　仮説を持って引き出す
- □　観察　対象や背景を観て測る

情報分析スキルにおいては、分解・統合し、比較し、視点転換し、以下の 4 点をセルフチェックシートに盛り込みました。

- □　分解・統合
- □　比較
- □　視点転換
- □　推測

情報構築スキルにおいては、共有し、以下の 6 点をセルフチェックシートに盛り込みました。

- □　優先順位
- □　取捨選択
- □　ゴールイメージの具体化
- □　ストーリー化
- □　タイミング
- □　判断基準

合意形成スキルにおいては、共有し、以下の 6 点をセルフチェックシートに盛り込みました。

- □　現状認識の共有
- □　ゴールイメージの共有
- □　選択肢の共有
- □　戦略の共有

4.　今後の課題と可能性

指導プログラムが目指す目標と項目、また評価項目間の整合性を今後も調整し続けなければならないという課題を背負ったままの実践ではあったが、受講生自身がその変化に手応えを感じてくれている様子なのが最大の成果であったと感じています。

効果測定にあたって、データの収集、検証方法等など、今後もご助言を頂きつつ改善を進めていかなければならないと思っております。

5.　おわりに

資料の公開を快諾して頂いた両校と、真摯に取り組んでくれた学生諸君に感謝申し上げます。

© 2011 CIEC

シリアスゲームの教育的効果の検証方法
—RETAIN モデルによる評価—

稲垣達朗*1・廣瀬英子*2
Email: inagaki-t@cc.sophia.ac.jp

*1: 上智大学大学院　総合人間科学研究科
*2: 上智大学　総合人間科学部

◎Key Words シリアスゲーム／評価指標／RETAIN モデル

1. はじめに

現在までの心理学におけるテレビゲーム研究は主にテレビゲームの「攻撃性」や「暴力性」というネガティブな面に着目した研究が中心であった。近年はテレビゲームのポジティブな面に注目する研究も増えつつあり、従来のテレビゲームとは異なる、教育や医療などを目的とした「シリアスゲーム」というジャンルが登場している。藤本 (2007)によると今現在では銃の練習などを目的とした軍隊体験ゲーム、貧困やテロを体験し理解するゲーム、学校を経営することで学校経営の仕組みを理解するゲームなどがあるという。このようなシリアスゲームではゲームによる効果を示す研究が大半であるが、ゲームそのものの客観的な評価をすることは少ない。本論文ではシリアスゲームの教育的効果を測定する評価指標としてのRETAINモデルの紹介をするとともに、実際に実験で使用した時の結果からモデルの有効性について述べる。

2. シリアスゲームの教育的効果の評価方法

シリアスゲームを考えるとき、そのゲームがどの程度の評価を得ているかを知ることは重要となる。Gunter, Kenny, & Vick (2008)によると、ただ単にゲームの中に教育的な内容を入れるだけでは、動機付けや楽しさ、教育的目標を満たすことはできず、商業的な成功も保証はされないと述べている。また、ゲームで扱う学問的内容は、順番にまとめるだけでは足りず、ゲームの内容やストーリーと繋がっていなければならないとしている。ゲームの評価の方法は 2 つ視点から行うことができ、1 つ目はゲームの内容がどれくらい学問的内容を引き出しているかという点であり、2 つ目がどれくらい学習の理論を使用しているかという点であると述べている。

2.1 RETAIN モデル

Gunter et al. (2008)は、以上で述べたこの 2 つの評価の視点をまとめたシリアスゲームの外的な評価指標として RETAIN モデルを提唱した。RETAIN モデルはシリアスゲームを構成する 6 つの重要な要素にそれぞれ重み付けを行い、0~3 点の間の点数により客観的にゲームの教育的効果を測定することができる評価指標である。RETAIN の R は Relevance の略であり、ゲームがどれだけ現実に近いかを示している。E は Embedding の略であり、どれだけゲームの内容が学習の内容と関連しているかを示している。T は Transfer の略であり、得られた知識を他の文脈でも応用が可能かどうかを指している。A は Adaptation の略であり、得られた知識から新しい知識を得ることを促すことを示している。I は Immersion の略であり、参加者がどのくらい積極的にゲームに参加したか、相互的な関係がゲームの中に見られたかを示している。N は Naturalization の略であり、得られた知識が定着し、その後も知識を利用することを示している。点数の最大値が 63 点であるのは、要素ごとに重み付けの度合いが異なるためで、重要と考えられる要素ほど最大点が高い値となる。各要素の重み付けは、Relevance が 1 倍、Embedding が 3 倍、Transfer が 5 倍、Adaptation が 4 倍、Immersion が 2 倍、Naturalization が 6 倍された点数の合計が総合点となる。

2.2 市販のゲームの評価の例

Gunter et al. (2008)では、2 つの作品が評価の例として紹介されている。1 つ目の Math Blaster は数学が学べる展開の早いアクションゲームであり、この 20 年で何万枚も販売されている。2 つ目の Where in the world is Carmen San Diego は地理を学ぶゲームで Carmen とその敵を捕まえることが目的であり、数多くの教室で用いられたゲームである。それぞれの点数は Math Blaster が 18 点、Where in the world is Carmen San Diego が 41 点であった。元々このモデルはゲームの制作者自身が使うように考案されたものである。しかし、ゲームをプレイした人が評価をすることにも使用可能ではないかとも考えられる。

2.3 RETAIN モデルの日本語化とその使用

そこで本論文ではRETAINモデルを日本語に訳して使用した結果を報告する。大学生 16 名に自作の統計学学習ゲーム（ロールプレイングゲーム）をプレイした後にやる気、リラックス、参加性、普段からゲームを行うかなどに関する質問紙とRETAINモデルによるゲームの評価を質問紙にて回答をお願いした。RETAINモデルの評価は、Gunter et al. (2008)が行った 0~3 点の間で当てはまる点数をそれぞれの要素につける評価方法と同じ方法で行った。評価の際、実験参加者は実際の重み付けは知らないまま点数をつけるため、純粋に 0~3 点の間で思う点数をつけた（図 1)。合わせて尋

© 2011 CIEC

表1　RETAINモデルの点数と各項目の相関係数(*N*=16)

	やる気	リラックス	参加性
RETAINモデルの点数	.69**	.58*	.71**

*p<.05 **p<.01

ねたやる気は使用したゲームはどのくらいやる気に繋がったか、リラックスはどれくらいリラックスできたか、参加性は 1 週間の自由時間の中でどのくらいゲームを使用したいかをそれぞれ 4 件法で尋ねた。普段からゲームを行うかは 2 件法で尋ねた。そして RETAIN モデルの点数とやる気、リラックス、参加性の各項目の相関がどの程度見られるかを検討した。

3. 結果

3.1 RETAIN モデルの点数

ゲームを使用した 16 名の RETAIN モデルによる評価の平均点は 41 点(*SD*=9.74)であった。評価を行った 16 名のうち、ゲームを普段から行うと答えた 4 名の平均点が 51.50 点(*SD*=3.20)でゲームを普段から行わないと答えた 12 名の平均点は 37.50 点(*SD*=8.14)であった。また、対応のない Mann-Whitney の *U* 検定で比較したところ、ゲームを普段から行うと答えた人の方がゲームを普段から行わないと答えた人より有意に高い差が見られた(p<.05)。

3.2 RETAIN モデルの点数と各項目との相関

RETAIN モデルの点数と各項目の相関係数は、やる気(r=.69, p<.01)、リラックス(r=.58, p<.05)、参加性(r=.71, p<.01)のすべてに有意な相関がみられた(表 1)。

4. 考察

普段からゲームを行う人は RETAIN モデルの点数が高く、RETAIN モデルの点数が高い人ほど、やる気、リラックス、参加性が高いという傾向がみられた。このことから RETAIN モデルの点数はこれら各項目の予測に有効であると言えるだろう。リラックスでは RETAIN モデルの点数との相関が他の項目と比較して弱い傾向を示した。そのため、リラックスできたかという設問は、やる気と参加性とは異なる側面を尋ねているものと考えられる。

5. 今後の課題

RETAIN モデルは Gunter et al. (2008)では自分たちが市販のゲームの評価を行う形式で点数をつけたが、本論文では、ゲームを使用した参加者に評価をしてもらった結果を分析した。客観的な評価指標ではあるが、「興味が持てた、やる気が出た」や「ゲーム内での課題は自分にとってゲームを進める気にさせた」というような人よって基準が曖昧になることがあり得る項目も含まれているため、一部において基準の統一も必要となってくるかもしれない。

6. おわりに

制作される様々なシリアスゲームを客観的に評価できる指標は、個々のシリアスゲームのレベルの高さを知る意味で重要となる。シリアスゲームの評価を RETAIN モデルで行うことで回答者の時間や労力の軽減だけでなく、研究者の質問紙作成の負担、評価の統一性の確保など様々なメリットが考えられる。そのため、今回使用した RETAIN モデルが他の研究でも用いられ、今回制作したゲームと点数を比較できるようになれば、レベルの高いシリアスゲームとは何かの解明の進展になるだろう。

参考文献

藤本徹 : "シリアスゲーム　教育・社会に役立つデジタルゲーム", 東京電機大学出版局 (2007).

Gunter, A. G., Kenny, F. R., Vick, H. E:"Taking educational games seriously: using the RETAIN model to design endogenous fantasy into standalone educational games", Education Tech Research Dev, 56, pp.511-537 (2008).

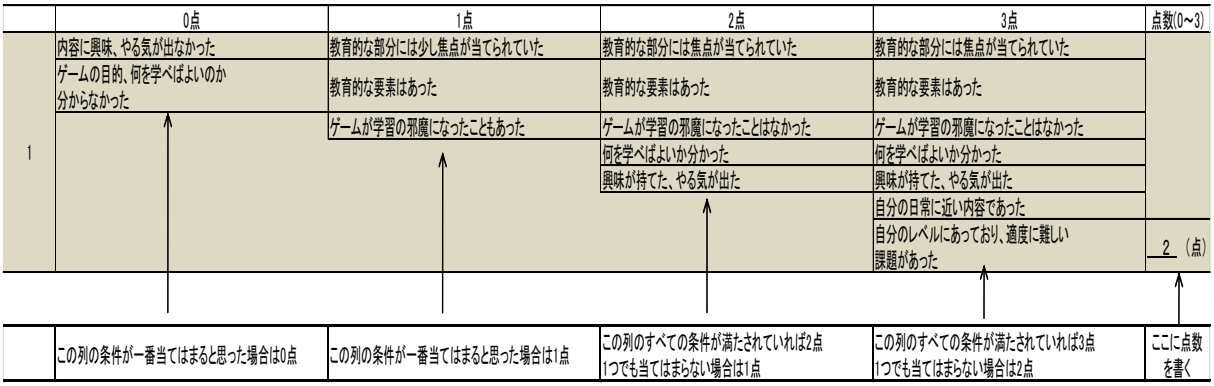


図 1　日本語化した RETAIN モデルの回答例

© 2011 CIEC

シリアスゲームの教育利用における効果的なワークシート活用法の検証

白坂友香梨*1・松永信介*2・稲葉竹俊*2
Email: g311001806@gss.teu.ac.jp

*1：東京工科大学大学院バイオ・情報メディア研究科メディアサイエンス専攻
*2：東京工科大学メディア学部メディア学科

◎Key Words　ワークシート，e ラーニング，シリアスゲーム

1. はじめに

シリアスゲームは、学習を目的としたシミュレーションゲーム全般の事を指し、多種多様な分野のものが存在する。近年では、学習効果の実証もされつつあり、教育現場でシリアスゲームが用いられる機会も増加している。しかし、知識定着への不安や、ゲーム学習への信頼性の低さから、教育現場でシリアスゲームを用いる際には、ワークシートが併用される事が多い。

ワークシートとは、シリアスゲームでの学習内容をメモするノートのようなものであり、記入形式は、穴埋め式や自由記述式など様々である。単にゲームを進めるだけでなく、ワークシートへの書き込みを同時に行う事で、知識の定着を促すという目的がある。このため、学校などの教育現場では、シリアスゲームの利用の際でのワークシートの併用が、特に、重要視される事が多い。

2. 研究背景

本研究では、2010 年度にワークシートを併用する、環境問題を学習するためのシリアスゲーム教材を開発し、その後、教材とワークシートを使用した評価実験を、小学 6 年生、計 131 名を対象に実施した。

この実験では、教材とワークシート間の相互参照が上手く出来ない児童が多く見られた。また、ワークシートの記入について、効率よく記入出来る児童と出来ない児童との間に、内容や、それに要する時間に関して大きなばらつきが見られるという、顕著な傾向が見られた。

これらの原因を検討する中で、それが教材自体にあるのか、または、ワークシートの構成にあるのか、さらには、何か他の原因があるのかを解明するには、さらに詳細な調査が必要である事が明らかになった。そのため、教材とワークシート間の協働的な関係に着眼し、この両者の効果的で効率的な併用法を提案する事を目的とし、研究を行っていく事とした。

なお、ワークシートに関する既存研究[1]には、ワークシートの有効性について述べられたものがいくつかあるが、大半が実際の授業での場合であり、シリアスゲームと併用する有効なワークシートデザインに関する研究は、皆無に等しい。

3. 教材と実験概要

教材は、森林の環境問題に関するシリアスゲームとなっており、学習者が主人公となって RPG ゲーム形式(図 1)(図 3)で学習を進めていく。

ワークシート(図 2)は、項目ごとの記入スペースが設けられており、学習者が、ゲーム使用中に重要だと思った内容を、自由に記述していく形式となっている。

図 1 教材内画面 1

図 3 教材内画面 2

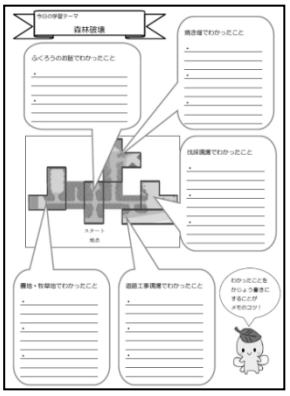


図 2 ワークシート

この教材とワークシートを使用し、東京都八王子市立由井第二小学校と東京都八王子市立みなみ野小学校の、6 年生、計 133 名を対象に、評価実験を実施した。

4. ワークシートの分析

実験で回収したワークシートについて、書き込み量、書き込み内容の質、正しい使用ができているか、実験中の様子などから総合的な分析を行い、児童により、どのような傾向や差があるのか検証した。

4.1 書き込み量について

書き込み量については、文字数の分布(図 4)が 50 字前後から 650 字前後までと、広い範囲にまたがっている事が明らかとなった。個々のワークシートを見ると、全体的に書き込み量が少ないもの、適量のもの、多すぎるものと様々であり、さらに、同一児童でも項目により量に差があるもの、また、全く書き込みがないものなどもあり、児童による差が顕著であった。

© 2011 CIEC

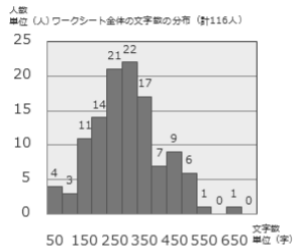


図 4 文字数の分布

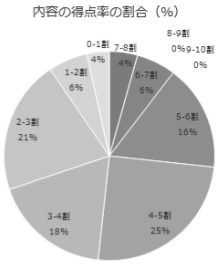


図 5 点数の割合

4.2 書き込み内容の質について

書き込み内容は、的確なキーワードや内容が、適切な箇所に記述されている毎に加点をする方式で得点化をし、分析した。また、得点と文字数の比較により、書き込み内容の質に関しても分析した。

図 5 は、書き込み内容の得点分布を表した円グラフである。グラフから、適切な内容の 5 割以上を記入できていた児童は 26%と、全体の約 4 分の 1 でしかないことが分かる。さらに、児童の半数以上が、ワークシートに書くべき内容を半分以下しか記入できておらず、その中でも、全体の 10%は、書くべき内容の 2 割未満の事しか記入していないという状況が明らかとなった。

書き込みの質に関しては、図 6 に得点（縦軸）と文字数（横軸）の関係を表す散布図を示している。

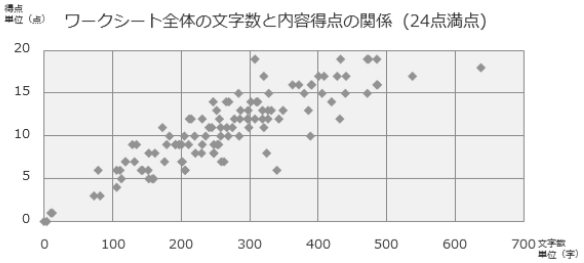


図 6 得点と文字数の関係散布図

当然の事だが、文字数が多いほど内容得点が高い傾向にある事が分かる。しかし、得点の軸のみに着目すると、同じ得点でも、文字数が多い児童と少ない児童との間では、200 文字前後の差がある事が分かる。

文字数は多いが得点が低い児童には、内容を丸写している傾向や、誤った内容を記入している傾向が見られた。反対に、文字数は少ないが得点が高い児童には、重要な部分を的確に抜き出し、それを自分の言葉で上手くまとめられている傾向が見られた。

的確な情報を、適量の文字数でまとめられる事は、効率のよい学習に繋がる。そのため、この 200 文字の差を縮め、どのような児童でも、要領よくワークシートを記入しながら学習を進められる方法を考えることが必要である。

5. 考察

文字数と内容得点の関係から、児童を表 1 のような 4 タイプに分類し、学習方法に改善が必要だと考えられる A・B・D のタイプについて考察していく。

まず、A・B タイプについてである。両タイプの共通点は、ワークシートの記入において、的確な部分を抜き出せない為に、記入に時間をかけ過ぎてしまうという点である。書き込み量が多い事は、悪い事ではないが、書く作業に集中しすぎるために、ゲーム感覚で楽しく学べるという、シリアスゲームの良さを生かしきれない事になりかねない。これではシリアスゲームを用いる必要性がなくなってしまうため、ワークシートへ記入するタイミングや、記入すべき箇所が、誰にでも分かりやすくなる仕組みが必要だと考えられる。

次に、D タイプについてである。D タイプは、ワークシートをそっちのけでゲームに熱中してしまう傾向がある。このタイプの児童が、ワークシートへの記入を疎かにしがちな原因には、ワークシートにゲームのような要素がなくつまらないという事が考えられる。また、ワークシートを記入しなくてもゲームを進められてしまうため、ワークシートへの記入をせずに、ゲームだけに熱中してしまうという事も原因と考えられる。これらの原因を解決には、ワークシート自体にも、ゲーム要素を取り入れ、教材と上手くリンクする仕組みを持たせる事が有効ではないかと考えられる。

表 1 児童のタイプ分け

タイプ	文字数	内容得点	特徴
A	多い	高い	全てを書き写しがち
B	多い	低い	ポイントがずれがち
C	中～少ない	中～高い	要領よく学習できる
D	少ない	低い	ゲームに熱中

このような様々なタイプの児童に対応できるような、教材の改善策としては、教材内にワークシートへの記入を促す仕組みを導入する、重要事項がわかりやすい情報デザインにする、ワークシートに升目などの文字数制限を設ける、ワークシートの記述をしないとゲームが進まない仕組みを導入する、ワークシート内にもクロスワードや暗号解読のようなゲーム要素を盛り込む、ゲームコンテンツの内部にワークシートを組み込むなどの具体案が挙げられる。これらの仕組みをどのように組み合わせる事が、効率のよい学習には一番有効なのか、その検証を行い、ゲーム要素と学習要素の効果的な連携方法を探る必要がある。

6. おわりに

今後、様々な仕組みを持たせた教材とワークシートの開発を行い、それらの組み合わせ方を変えた評価実験を小学生を対象に行う予定である。それにより、どのような教材デザイン・ワークシートデザインが一番効果的なのかの検証をし、ワークシートを用いたシリアスゲームによる、新たな学習スタイルの提案ができればと考えている。

参考文献

(1) 橋本 健一：“ワークシート教材を用いた授業の展開：理科教育での授業を例として”，千葉県立衛生短期大学紀要 25 巻，2 号，pp.25-32（2007）.

© 2011 CIEC

博物館体験を振り返るためのパノラマ VR による コンテンツに関する研究

後藤 昌人[*1]・浅野 杏奈[*1]・浅野 舞子[*1]・岩崎 由佳[*1]・梶 紗也香[*1]・
蟹江 美沙[*1]・小林 恭子[*1]・三羽 麻菜美[*1]・高木 紫帆[*1]・玉川 史子[*1]・
西村 まどか[*1]・平下 亜郁[*1]・岩崎 公弥子[*1]・毛利 勝廣[*2]

Email: masato@kinjo-u.ac.jp

*1: 金城学院大学　現代文化学部　情報文化学科
*2: 名古屋市科学館

要約

本研究では、名古屋市科学館の、2011 年春のリニューアル開館に合わせ、旧名古屋市科学館をパノラマ VR で巡り、博物館体験の思い出を振り返ることができるシステムを新科学館の展示物として制作をした。旧館の建物内部すべてが把握できるように、約 5000 枚の写真を撮影し HDR 合成やパノラマ合成を行い、コンテンツを作り出した。本展示物は、他の思い出を集めたコンテンツと同様に「デジタルタイムカプセル」として現在多くの来館者に閲覧されている。また、今は無き建物や展示物を高解像度の 360°パノラマ画像で見せることの価値の高さは科学館の学芸員からも高く評価されている。本稿では、このように公共性の高い場所における視覚的な方法で博物館体験を振り返ることのできるデジタルコンテンツの意義と、その制作プロセス、および展示におけるインタフェース上の工夫や関係者の評価などについて考察を行う。

◎Key Words　博物館体験、パノラマ VR、博物館展示

1.　はじめに

本研究において主題とするパノラマ VR の制作は、博物館を通じて、人々が得た漠然とした体験を「記憶」「思い出」という形で抽出し、バーチャルミュージアムの中で再現することの試みの一コンテンツである。我々は「思い出」ベースのバーチャルミュージアムを「デジタルタイムカプセル」と呼び、2010 月 8 月、理工館と天文館が解体され、2011 年 4 月から新館に移行した名古屋市科学館の 40 年程の記憶を様々な視点から詰め込むということから名付けられた。具体的には、下記をデジタルタイムカプセルとして構築し、現在天文館の展示物として来館者に公開している。

1．現行の名古屋市科学館の建物の内部のパノラマ VR 化（Flash パノラマ）
2．現行の名古屋市科学館の展示物の映像記録
3．名古屋市科学館に関する市民の思い出収集と記録（テキスト、映像）

このように、博物館が何を伝えたいかという視点ではなく、博物館で市民が何を得たのかという視点にたったバーチャルミュージアムを構築した。来館者が博物館体験を振り返ることのできるきっかけを提供し、昔の館内の様子や展示物を目の前に提示することで思い出に連続性が生まれ、新たな博物館体験が昔の思い出の延長線上にできることで生まれる新たな効果を期待している。

2.　パノラマ VR の制作

2.1　制作の目的と意義

Flash パノラマは、あるポイントから 360 度見渡すことが可能であるため、そのポイントをつなげることにより没入感をもって館内をウォークスルー体験することができる。本研究では、今は見ることができない旧科学館の館内の様子を振り返るツールとして、旧科学館全館を Flash パノラマで再現することを目的とする。今まで見たことのない角度から館内を見渡すことができるため、自身の博物館体験を新たな視点から発見をすることができる点が本制作の意義である。我々が重要視したのは任意の視点操作と連続性である。動画や写真でも館内の様子を記録することは可能だが、来館者に対して一方的な見せ方になる可能性が大きいため、来館者の簡単な操作による任意の場所への移動を実現している。

2.2　制作プロセス

館内を再現するに当たり、旧科学館全館の各フロアですべての展示物が把握可能なポイントを 10～

© 2011 CIEC

13 箇所程度、合計 200 箇所程決めて撮影を行った。

各ポイントでは 60 度ごとに魚眼レンズを用いて周囲 6 方向と天井 1 方向、床 1 方向の計 8 方向の写真を、それぞれ露出を変えて 3 枚ずつ撮影をする（図 1）。館内は暗い場所や明るい場所も混在するため、展示物等をより明確に把握できるよう、撮影をした写真は各方向で HDR 合成を行った。

図 1：HDR 合成前の画像

次に合成をした写真を、専用ソフトを用いてスティッチする。必要に応じて床の撮影時に写り込む人の足などを Photoshop でマスク処理をして削除し、一枚のパノラマ写真として仕上げる（図 2）。

図 2：合成したパノラマ画像

完成させたパノラマ画像は、各ポイント同士のノードを繋ぎ合わせることで、VR 内でクリックをすると別のポイントへ移動ができるようにリンクを繋ぎ合わせる作業を行う（図 3）。最終的には Flash 形式で書き出しを行い、ブラウザを用いて閲覧ができるようにした。

図 3：フロア断面図による VR ポイントの提示

2.3 展示物としての工夫

完成させたコンテンツを館の常設展示物としてより簡単な操作での閲覧を可能にするため、展示物自体の説明を簡単な Flash で行う画面の制作や、最小限のクリック数で移動や操作ができるようにインタフェース上の工夫も行った。また、PC の画面自体をキオスクモードにする設定や、毎日の PC の起動時に自動的にコンテンツが立ち上がるような設定を、繰り返しテストを重ねて行った。

3. 評価と今後の課題

インタフェースの改善を目的とした来館者の操作観察を新館の開館から二週間ほどの時点で行った。その際には、操作にトラックパッドを用いることによる弊害や直感的な操作を誘導する新たな解説の必要性が明らかになった。この点については、改善と修正を繰り返しながらより操作性の高い展示物にする必要がある。

閲覧者からは、「懐かしい」、「この展示物にはこんな思い出がある」などの意見を聞くこともできた。本研究で進めてきた一連の VR 化の作業は、思い出を表現するための重要な器になるほか、解体された旧名古屋市科学館のアーカイブデータとしても非常に価値のある取り組みであると学芸員をはじめとする関係者からも高く評価されている。

4. おわりに

パノラマ VR による旧科学館内の再現をはじめ、「デジタルタイムカプセル」という、新しい科学館内の展示物として実現できたことは非常に価値の高いことである。コンテンツ制作者やハード面での調整など、官学の連携を始め、多くの関係者の「思い出」の表現に対する想いが一つになった取り組みである。「思い出」という抽象的なものを形にする本プロジェクトは、人の想いを中心に制作するため、非常に表現方法に困難を有する。しかし、その試みは博物館が学びの場だけにとどまらず、人々の様々な博物館体験と結びつくことにより、新たな価値や文化を創造することへとつながる可能性を秘めていると考えている。今後もより魅力的な常設展示としてコンテンツ制作や見せ方の工夫を重ねてゆく。

参考文献

(1) J.H.Falk, L.D.Dierking, "Learning from Museums", Altamira, 2000
(2) ジョン・H・フォーク、リン・D・ディアーキング「博物館体験」雄山閣出版、1996

謝辞

本研究を実施するにあたり、名古屋市科学館のスタッフにご協力いただいた。あらためて、ここに感謝の意を表する。本研究は、平成 22 年度科学研究費補助金ならびに財団法人堀情報科学振興財団の助成による。

© 2011 CIEC

モーションキャプチャを利用した 3D アニメーション制作の研究

園田晴堂[*1]・古川将大[*2]・高田直人[*3]・永渓晃二[*4]
高崎光浩[*5]・中村隆敏[*6]・堀川悦夫[*5]・穂屋下茂[*7]
Email: 09111037@edu.cc.saga-u.ac.jp

*1：佐賀大学文化教育学部学校教育課程数学選修
*2：佐賀大学理工学部物理科学科
*3：佐賀大学経済学部経済システム課程
*4：佐賀大学 e ラーニングスタジオ
*5：佐賀大学医学部
*6：佐賀大学文化教育学部
*7：佐賀大学高等教育開発センター

◎Key Words モーションキャプチャ，CG，アニメーション

1. はじめに

モーションキャプチャを利用した 3D アニメーションの研究は，デジタル表現技術者養成プログラムの必修科目である『デジタル表現修了研究』の一環として行ったものである。

デジタル表現技術者養成プログラムにおいて『デジタル表現修了研究』に入る前に，Adobe システムズ社の Illustrator，Photoshop，Premiere，Aftereffects のようなアニメーションを作成する上で基本となるソフトウェアの使い方を学ぶ授業は履修済みであった。また，修了研究の前段階として Shade の使い方を学習する中で，PC 上で 3 次元を表現する手段を理解していた。そのため，本研究ではモーションキャプチャで必要なことに集中して取り組むことができた。

本稿では，高度な機能を持つアプリケーションや機器を使用して行った修了研究の成果を報告する。

2. 研究期間

2010 年 4 月にデジタル表現修了研究として，数ある研究テーマの中から「モーションキャプチャを利用したアニメーションの研究」に学生として園田・古川・高田の配属が決定した。しかし，通常の授業や使用施設の関係により，本格的に研究が始まったのは大学の後学期が開始する少し前の 9 月頃である。9 月からは毎週水曜日の午後 1 時から 4 時まで，本学 e ラーニングスタジオに集まり，ソフトの使い方の研究と作品の制作を行った。2011 年 3 月 4 日がデジタル表現修了研究発表会であったため，後期試験終了後はほぼ毎日，発表直前期は深夜までの作品制作となった。最終的に作品が完成したのは 2011 年 3 月 18 日である。

また，この間の情報共有はグループ全員が学部の違う状況のため，連絡や報告に役立ったのが，マイクロブログである。マイクロブログとは Twitter を非公開にしたようなもので，グループ間の連絡で活躍した。

3. 使用機器・ソフトウェア

アニメーションを制作するにあたり使用した機器・ソフトウェアを以下に紹介する。

PC(Mac10.5・Windows Vista)
VICON MX（モーションキャプチャ用カメラ）
VICON NEXUS（モーションキャプチャ用ソフト）
Adobe Photoshop CS4（写真加工）
Adobe Premiere CS4（動画編集）
Autodesk 3dsMax 2011（モデリングソフト）
Autodesk MotionBuilder 2011（ｷｬﾗｸﾀｰへの動作付加）
e frontier Shade 10.5 Standard（モデリングソフト）
Apple Keynote ‘09（プレゼンテーションソフト）
Apple GarageBand’09（作曲ソフト）
Roland SONAR（midi 書き出し用）
Roland キーボード（作曲用 88 鍵）

4. 制作過程

4.1 キャラクターのイメージ

まず，自分がアニメーションの中で登場させたいキャラクターをイメージする。そのキャラクターが後々，自分が動いた動作と同じ動きをするようになる。

今回の研究では，最終的にオリジナルの作品を制作するため，三人それぞれ，ロボット（園田），宇宙人（高田），佐賀大学のマスコットキャラクターである『カッチー君』（古川）を選び，ネットから自分のイメージに近い写真を探し出すなどしてイメージした。

4.2 3dsMax or Shade でのモデリング

次に，イメージしたキャラクターを PC 上でモデリングする作業に入る。モデリングソフトでは，3dsMax と Shade を利用した。Shade を利用したのは Shade でモデリングしたものを 3dsMax 上で動作することを実証するためで，Shade で完成させたモデリングデータは VRML2.0（Virtual Reality Modeling Language）形式で書き出し，3dsMax で読み込んだ。

今回の研究例では，ロボットがこの Shade から 3dsMax にデータを移す作業をしており，宇宙人とロボットのキャラクターは始めから 3dsMax でモデリングを行っている。以下において，3dsMax と shade の違いを簡単に説明する。

© 2011 CIEC

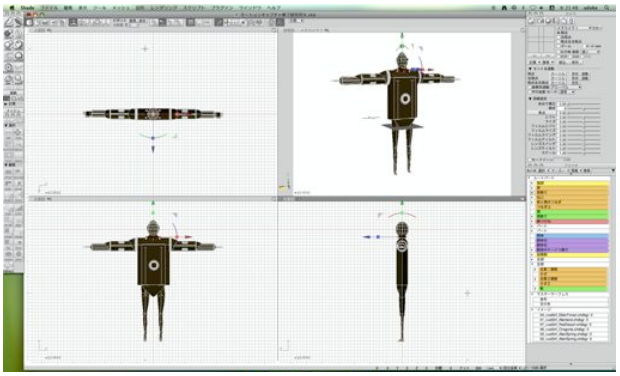


図 1　shade 作業画面（ロボット）

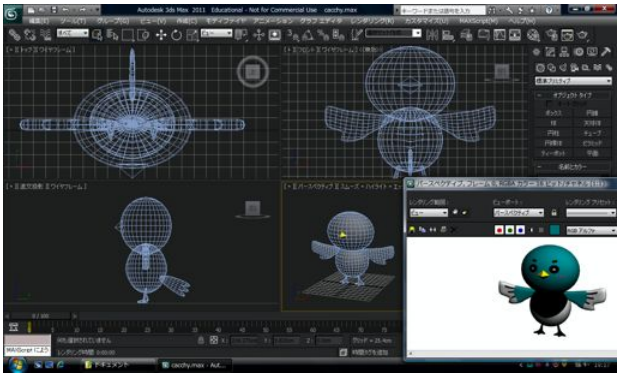


図 2　3dsMax 作業画面（カッチー君）

図 1・図 2 からも理解できるように，どちらのアプリケーションも製図の第三角法で用いる図面が作業画面にあるのは共通である。しかし，モデリング方法が違っている。Shade では，主に回転体や掃引体や自由曲面の機能を使用する。それに対し，3dsMax では直方体や球など，基本となるオブジェクト（プリミティブ）を組み合わせたり、直方体のプリミティブをポリゴンに変換し、細かく分割して頂点やエッジ（辺）を編集しながら制作する。イメージしているキャラクターが丸みを帯びていれば、最後にモディファイヤという機能群を適用することによって，図 4 から図 5 の様に形作ることが出来る。

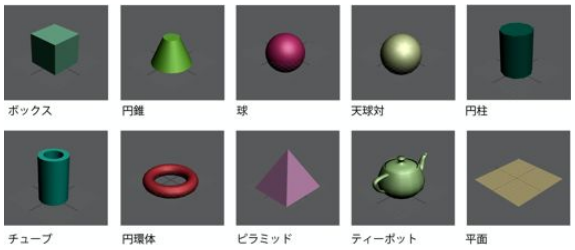


図 3　標準プリミティブ

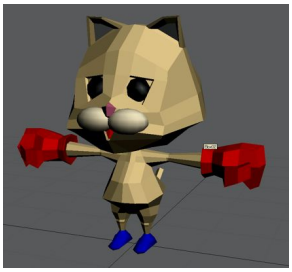


図 4 ﾓﾃﾞｨﾌｧｲﾔ適用前

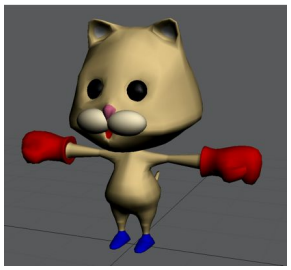


図 5 ﾓﾃﾞｨﾌｧｲﾔ適用後

4.3　3dsMax でのボーン(Biped)入れ

モデリングをして出来たキャラクターには，動きをつける前に，ボーン(Biped)と呼ばれる骨組みを埋め込み，関節がどこにあるかを設定する。Biped を埋め込む際は，図 6 の様に基本の Biped から拡大縮小，回転，移動などの調整を通して，キャラクターの大きさに変形させていくことになる。下図は初期設定のボーンとボーンをカッチー君に当てはまた場合のものである。ボーンは人間以外の動物にも対応できるように，関節の数の増減や，尻尾を作ることも可能で，基本的にはどんな動物にも対応できるようになっている。

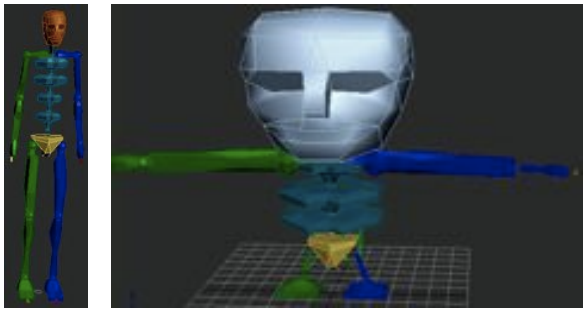


図 6　基本のボーン（左）と変形したボーン（右）

4.4　モーションデータ採取

モーションのデータを取る前準備として，キャラクターに付けたい動きの構想と，その動きが出来る人を手配する必要がある。施設は多くの場合，高価であり，時間を区切って借りる場合であっても，使用料は高額であるため，効率よくデータを取っていかなければならない。

今回の研究では，佐賀大学医学部附属病院動作解析・移動支援センターの協力のもと，本来は歩行用の検査機器として使われている光学式 3 次元動作解析システムを，アニメーションを作成する目的で使用した。解析に使用するカメラはVICON 社のMX シリーズのもので，今回使用した施設には，天井と壁の境目のあたりに，ほぼ均等に 14 台設置されていた。カメラは赤外線を照射し，特殊なマーカーを読みとるメカニズムである。被験者につけるマーカーは決まった付け方は無く，目的によって様々である。今回は初めての体験ということもあり，この施設で通常つけている医学用のマーカーの付け方に従った（図 9）。

付け方の工夫として，PC 上で体の前後の状況を瞬時に判断するため，同じ足に付ける場合であっても，右足のマーカーは上の方につけ，左足は下の方に付けるなどの工夫があった。体に付けたマーカーの個数は全部で 35 個である。また，マーカーをコンピュータが解析する際，マーカーの間隔の参考となるよう，被験者の体の長さや幅などのデータを入力する必要があった。

図 7　カメラ

図 8　マーカー

© 2011 CIEC

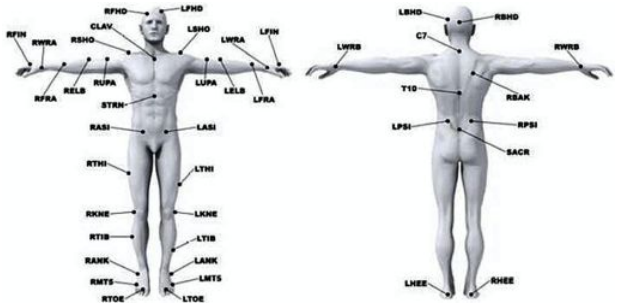


図 9　マーカーの位置

図 10　モーションキャプチャ風景

図 10 は実際にモーションキャプチャを行っている様子である。被験者がとっているポーズは T スタンスポーズと呼ばれ，モーションキャプチャをする動きの最初に取るポーズである。これは，データの始まりを確認する意図もあるが，主には Motion Builder で作業する際に，マーカーと体の部位の登録をスムーズにするためである。

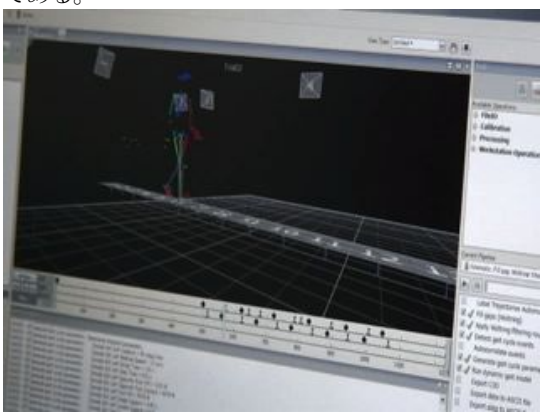


図 11　VICON NEXUS 作業画面

カメラで取り込んだデータは VICON NEXUS というソフトでマーカーを一つ一つ，体のどの部分であるかを登録していくことによって，上図のように人が動いている様子を視覚的に確認することが出来るようになる。ただし，カメラがマーカー以外のほこりなどを誤認識し，データの中にノイズとして必ず入ってくる。そのため，このノイズを取り除くことによって，初めてモーションキャプチャで使用可能な C3D（Coordinate 3D）データに書き出すことが出来る。

4.5　Motion Builder によるアクターへの適応

モーションキャプチャで取った C3D データは，キャラクターに適応させる前に，キャラクターの基準となるアクターに動きを付けなければならない。一度，アクターに動きを付けることが出来れば，他のどんなキャラクターにもボーンさえ組み込んであれば，簡単に動きを付けることが出来るようになる。

そこで，アクターに動きをつけるために，まず，C3D データは 3 次元上の単なる点でしかないため，その点が動く様子を見極め，それぞれのマーカーが体のどの部分か検討をつける。その後，マーカーにアクターを合わせ，一つ一つのマーカーが体のどの部位なのかを登録していく作業が必要となる。これらの作業が終了すると，アクターはマーカー（被験者）の動きに合わせて，動くようになる。

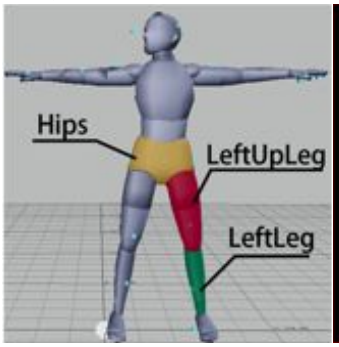


図 12　アクター

図 13 マーカーの登録

4.6　Motion Builder でのキャラクターへの適応

アクターが動くようになったところで，次はアクターの動きをキャラクターに適応させる作業である。まず，3dsMax でモデリングしたキャラクターを Motion Builder に読み込む。キャラクターに埋め込まれたボーンには図 14 の様に，全ての部位に対し名前がつけられている。そこで，動きをつけるために Motion Builder 上のアクターのそれぞれの部位の名前とキャラクターのボーンのそれぞれの部位の名前をリンクする作業が必要になる。例えば，図 12 において，アクターで Hips となっているところは，ボーンであれば Bip01 Pelvis となっているため，これらの二つの異なった名前の箇所は同じであることを登録する。この作業を全ての部位について行わなければならない。

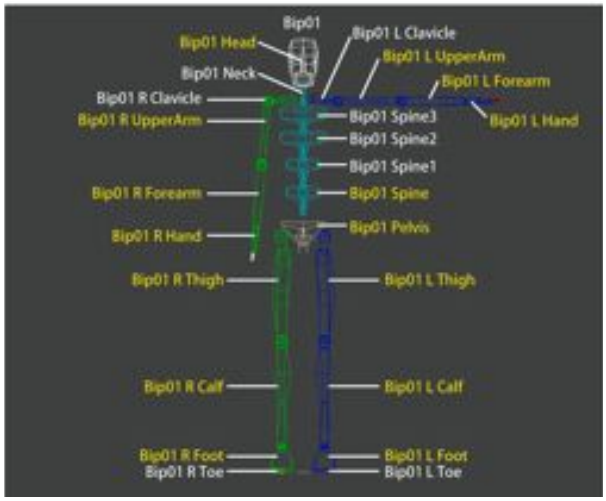


図 14　ボーンの各部位の名称

© 2011 CIEC

4.7　3dsMax でのレンダリング

Motion Builder で動きをつけたキャラクターを3dsMax 上の背景に読み込み、背景とキャラクターを考慮したライティングを設定する。次にキャラクターの動きに合わせて、3D 特有の複雑なカメラワークを設定し（図 15 の矢印）、全体の構図を決めてレンダリングを行う。この際，データやレンダリングサイズが大きければ大きいほど，時間がかかることになる。本研究では再生及び編集時の PC への負荷を考慮し，レンダリングサイズは640×480px にし，編集しやすいようにMOV（QuickTime）形式で書き出した。

4.8　アニメーションにする

3dsMax でレンダリングした動画や他からの素材を組み合わせて最終的に流れのあるアニメーションにすることで作品として完成する。

著者らが作成した作品には，3dsMax 2011 のレンダリング動画の他に，Shade10.5 によってレンダリングした動画，Keynote’09 のアニメーションを動画として書き出したものを映像として使用した。

また，音楽はピアノで実際に録音したものや Garageband’09 でキーボードタイピングした音楽，さらに，効果音集の音源を使用した。また，カッチー君の作品ではキーボードと PC を接続し，SONAR で MIDI で書き出し，Garageband’09 で音源を設定して音楽を作曲している。最終的には Premiere CS4 による映像と音の組み合わせでアニメーションを完成させた。

5.　おわりに

PC でアニメーションを作ることが当たり前になっている昨今，アニメーションの作り方は使用するソフトにせよ，手法にせよ様々である。その中でアニメーション制作にモーションキャプチャを利用する利点としては，キャラクターが被験者と全く同じ動きをすることで，キャラクターの動きを全て制御する場合よりも，よりリアルに動かせることである。また，Motion Builder 2011 は活用できる技術を習得するのに時間がかかるものの，一度習得してしまえば，動きを全て設定するよりは圧倒的に早い時間でアニメーションを作り上げていくことが可能である。

モーションキャプチャを利用する上での問題点としては，Motion Builder 2011 が英語版のみしか発行されておらず，初めて使用する上に英語版であるため，理解に時間がかかり，多少なりの英語の知識が必要なことである。また，アニメーションを作っていく上での問題点としては，動画の画質を上げれば PC の処理が追いつかず，低画質で作業したとしても，動画のレンダリングや書き出しに多くの時間がかかってしまう点である。

6.　あとがき

近年，コンピュータの処理スピードが向上し，家庭用のコンピュータでも気軽に動画編集が行える様になった。これからも，PC の性能は年月の経過とともに向上し，現在，処理に多くの時間がかかっている作業が，一瞬で処理できる日が来るかもしれない。

本稿では，現段階でのモーションキャプチャを利用したアニメーションの作り方を紹介したが，誰でも気軽に自分の作ったキャラクターに，自分と同じ動きをさせてアニメーション化できる日が来るだろう。

その予兆は既に，モーションキャプチャに近いことを含んでいる，いくつかのゲームソフトからも伺える。末筆ながら，本研究に多大なる協力を頂いた，e ラーニングスタジオと佐賀大学医学部附属病院動作解析・移動支援センターに感謝の意を表す。

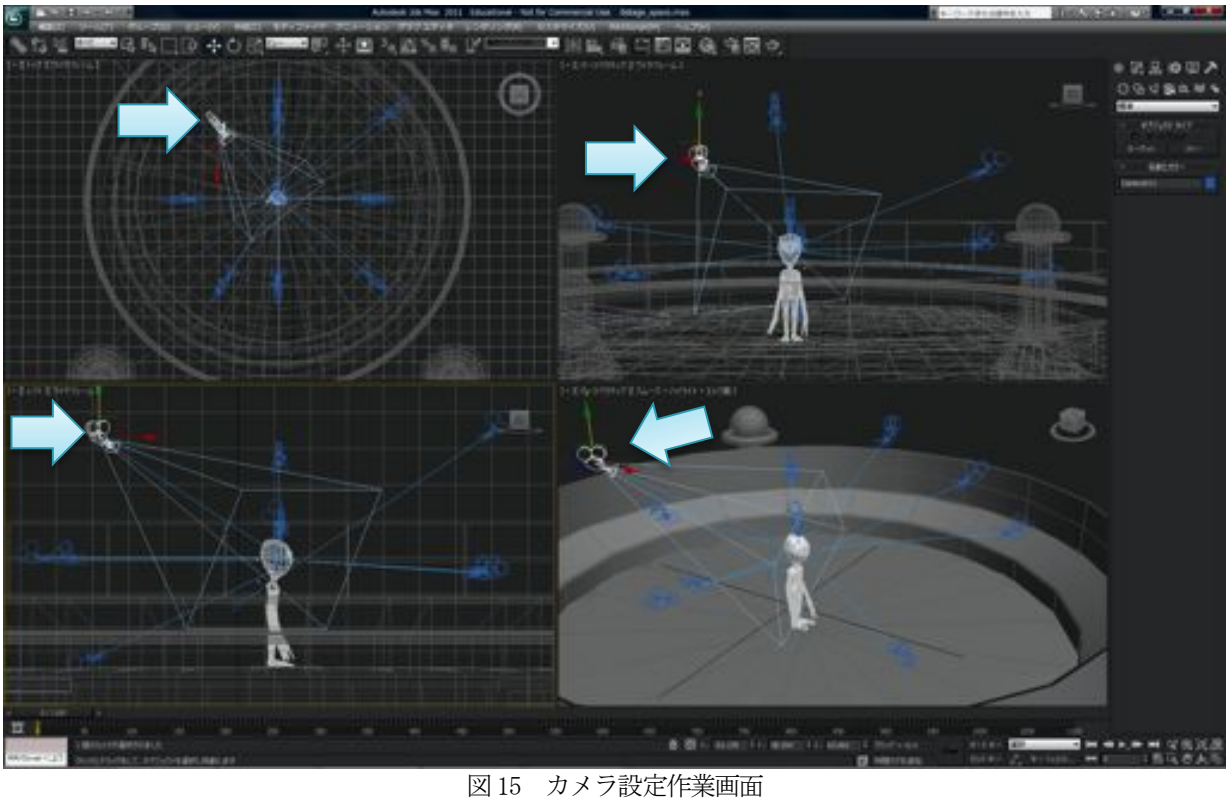


図 15　カメラ設定作業画面

© 2011 CIEC

AR3D 教材コンテンツの制作

松藤りか[*1]・糸山ゆう[*2]・中村隆敏[*3]・角和博[*3]・穂屋下茂[*3]
Email: 09251036@edu.cc.saga-u.ac.jp

*1：佐賀大学農学部応用生物科学科
*2：佐賀大学理工学部機能物質化学科
*3：佐賀大学文化教育学部
*4：佐賀大学高等教育開発センター

◎Key Words AR，立体アニメーション，コンテンツ

1. はじめに

AR（Augmented Reality：拡張現実）や 3DCG（3 次元コンピュータグラフィックス）の技術を利用したコンテンツ制作は，制作環境構築が容易になったことにより，企業や大学の研究フィールドだけでなく個人でも可能になってきた。本研究では，佐賀県立宇宙科学館の展示企画として，AR による体験型映像技術教材を一般市民の方に周知するための AR3DCG コンテンツ制作を行った。

2. AR とは

AR とは，平面図形などの特定の情報（以降，マーカーと呼ぶ）と 3DCG データを関連付けしてコンピュータに認識させ，マーカーをパソコンに接続された USB カメラ等で捉えたときに，パソコンの画面に表示されるカメラ映像に加えて，関連付けられた 3DCG の映像も同じ画面上に表示させる技術である。このとき表示される 3DCG は，マーカーを映すカメラの角度を変えることで，見る角度を変えることが可能である。そのためインタラクティブな 3DCG の提示が可能であり，2 次元画像での提示よりも，多様な提示が可能となる。

3. 制作

今回 AR3DCG 教材コンテンツを制作した環境を以下に示す。環境は大きく分けて 2 種類ある。ひとつは AR を提示する環境であり，もうひとつは 3DCG やマーカーを制作する環境である。AR を提示する環境は，パソコンとして WindowsPC に，C 言語プログラミング環境（Visual C++等）とフリーで提供されている ARToolKit をインストールした。ARToolKit は，AR を提示するアプリケーションプログラム用の C 言語用ライブラリである。3DCG を制作する環境は，佐賀大学デジタル表現技術者養成プログラムで使用している環境である。パソコンは iMac を使用し，マーカーの作成には Adobe Illustrator を，3DCG の制作にはイーフロンティア社の Shade を使用した。

まず，AR を提示する環境を構築した。前節で述べた WindowsPC に Web カメラを接続し，ARToolKit で提供されているサンプルプログラムで 3DCG が AR として表示されるように調整した。次に，オリジナルの 3DCG を Shade で作成し，それと関連付けるマーカーを Illustrator で作成した。この 2 つを AR 提示用のパソコンに関連付けして認識させた。オリジナルのマーカーを Web カメラで映した時に，オリジナルの 3DCG がパソコン画面上に提示されることを確認した。うまく提示されない場合は，マーカーやプログラムを修正し，正しく提示されるようにした。このようにして，以下に示す 3DCG 教材コンテンツを制作し，佐賀県立宇宙科学館の他，市民向けのイベントにて展示した。

4. 作品の制作

本研究では，変身コンテンツ，絵本コンテンツ，観光マップコンテンツの 3 種類のコンテンツを制作した。

4.1 変身コンテンツ

制作した変身コンテンツの例を図 1 に示す。変身コンテンツとは，マーカーを頭や腕等に装着出来るようにし，そのマーカーを含めた全身（または体の一部）をカメラに認識させ，モニター画面に映ったマーカー上に 3DCG を再現させるというものである。マーカーを体の一部と一緒に動かすことによりマーカーと連動し表示される 3DCG を好きなように操作することができる。また，傾けることで 3DCG を別の角度からも観察することが出来る。今回は体の一部をモニター上で変身させる AR コンテンツ，再現した 3DCG をモニター上で手に持つことができる AR コンテンツを制作した。

4.2 絵本コンテンツ

© 2011 CIEC

図 1　変身コンテンツ

制作した絵本コンテンツの例を図 2 に示す。絵本コンテンツとは，Illustrator でマーカーを組み込んだ絵本を制作し，そのマーカーを含めた絵本全体をカメラに認識させ，モニター画面に映ったマーカー上に 3DCG を再現させるというものである。このコンテンツでは，カメラで読み込ませると Illustrator で制作した絵本の背景の中に，再現した 3DCG のキャラクターを登場させることが出来る。カメラを傾けることによりキャラクターの後ろ姿も見ることが出来る。

図 2　絵本コンテンツ

4.3　観光マップコンテンツ

制作した観光マップコンテンツの例を図 3 に示す。観光マップコンテンツとは，Illustrator でマーカーを組み込んだ観光マップを制作し，そのマーカーをカメラに認識させ，モニター画面に映ったマーカー上に 3DCG を再現させるというものである。この 3DCG は Illustrator で制作した観光マップの解説の文章をイメージさせるものであり，カメラでマーカーを認識できる範囲ならカメラを傾けることで 3DCG の側面も見ることができる。この観光マップコンテンツは佐賀県各地の名物を解説したもので，実物を見たことがない人にも 3DCG によってより楽しんでもらえるものとなっている。

4.4　作品の発表

この 3 つのコンテンツは佐賀県立宇宙科学館に

図 3　観光マップコンテンツ

て企画展「TELE～経験を共有する技術～」（2009/10/24～ 2010/1/31）の一部として展示された。また，この展示は佐賀新聞で IT を活用した人気アトラクションとして紹介され（2010/1/23），子供や大人，海外の方にも好評だったため，2 階の科学のおもちゃ箱ブースにて常設展示されることとなった（2011/3～）。

また，その後以下の 2 つの展示会で同コンテンツを発表した。

- 「SAGA ドリームファクトリー2010“超”躍する佐賀の企業展作品展」（2010/10/8～9）
- 「佐賀県ベンチャー交流ネットワーク例会（VEN）」（2011/5/16）

ここでは高校生からベンチャー企業，大企業までの方々にまで興味を持ち，楽しんでもらえたようである。

5.　おわりに

今後は社会の中で AR 技術が実際に活用される場面が増えるだろう。高度情報社会が映像や動画をベースにしたコンテンツが増え，CG と融合した AR が日常的になっていくだろう。

そのような新技術と教育を組み合わせることで，より分かりやすく楽しく学習できるコンテンツ開発は進んでいくだろう。

本学では佐賀大学デジタル表現技術者養成プログラムが始まっており，学生の修了研究としても AR3DCG の研究を行った。その研究成果を第一期生修了作品展「佐賀大学電脳芸術展」（2011/3/4～6）でも発表した。今後は様々な分野における AR3DCG コンテンツの更なる実用性に向けての研究を行っていきたい。

謝辞

本研究ではシーホース株式会社，佐賀大学 e ラーニングスタジオの皆様に協力して頂いた。ここに深く感謝の意を表する

参考文献

(1) 橋本直，“ARTookKit 拡張現実感プログラミング入門”，アスキー・メディアワークス （2008）

© 2011 CIEC

奇想天外デザインコンテストと超PBLプロジェクト

廣瀬 英雄, 小林 史典, 岡本 卓, 宮野 英次, 小林 順

九州工業大学大学院 情報工学研究院
hirose@ces.kyutech.ac.jp

概要： 世界をリードする21世紀の人材を育成するため，与えられた目標への改良・改善の達成度を競う教育ではなく,「画期的なモノ」「異質なモノ」などを創成させることができる教育を目指す仕掛けとして,「奇想天外デザインコンテスト」企画実施している．従来の達成度を競う「鳥人間コンテスト」「ロボコン」とは全く性格の異なる，howではなくwhatを競うコンテストである．この準備として，大学3年生向けに「超PBLプロジェクト」の授業を設け，両者一体で新しい創成教育を推進しようとしている．ここでは，これまでの取り組みを報告する．

keywords: 奇想天外デザインコンテスト，超PBLプロジェクト，課題提案

1 はじめに

時代は，企業だけでなく大学においても,「目標にどう到達するかというhowを追求するのではなく，いったい何を創ったらいいかというwhatを追求する」パラダイムシフトを要求している．そういう気がして，この気風を大学内で育成させるために2009年から始めた「奇想天外デザインコンテスト」．また，これをコンテストだけに留めるのではなく，カリキュラムの中に組み込んで実際の教育の中でも実践する「超PBLプロジェクト」．学生がこれらに対して模索しながらも何かを勝ち取ることで，変化の激しいグローバル時代の波に対応できるような感性を持ってもらいたい．そういうことを開始して3年目になろうとしている．この背景には，これまでの「モノを効率的に作る技術の追求」ではなく,「全く新しい概念やモノを提案する」こと，更には「なぜそのようなものが必要なのか，この使い方で良かったのか，と問いつめて存在意義そのものから問い直す」ことが要求されていると感じているからである．つまり，howの追求からwhatの追求へ，更にはwhyの追求へと，追求するターゲットを変えていかなければならない時代に変わっていっていると考えている．

2 奇想天外デザインコンテストの報告

「奇想天外デザインコンテスト」とは,「概念やモノにはコレに使うという枠があるが，コレとは全く違うアレに使ってみたらどうなるかという新しい使い方や概念を考え，発想を豊かにすることで新しいマーケットやパラダイムを発信させる．つまり，目標にどう到達するかというhowではなく，いったい何を創ったらいいかというwhatを提案するコンテスト」である[3]．世界をリードする21世紀の人材を育成するには，与えられた目標への改良・改善の達成度を競う教育ではなく,「画期的なモノ」「異質なモノ」などを創成させることができる教育が必要となる.「奇想天外デザインコンテスト」はこれを実現する方法の一つであり，これまで2009年度，2010年度の2回実施した．

2.1 2009年度

審査方法・基準は以下である．まず，オープンキャンパスを利用して予備コンテストを投票により行う．予備コンテストの目的は，高校生の反応を見て，その内容をフィードバックすることである．次に，九州工業大学情報工学部の大学祭（以下，工大祭）では年齢を問わず一般の人に実際に目の前で見てもらって評価を投票の形で受ける．また同じ年齢層の学生からの評価という意味で「技術要論」の授業の一コマを使って工大祭で記録した映像により投票してもらう．ここまでの評価を参考にして，最終的にはコンテスト実行委員会による総合評価によって選考を行う．選考結果は卒業式で紹介され，その場で表彰（賞状と副賞にiPod touch）を行った．応募要領を図1に示す．その結果,

★大賞：RCAチーム（レシートカード）レシートカードをテーマにしたチームは，open campus，工大祭で評価が高かったことが大賞につながった．

© 2011 CIEC

テーマのジャンル	・全く制限を設けない自由な発想にもとづくテーマ （カテゴリー１：アイデア部門） ・概念、材料などを与え、それを使うテーマ （カテゴリー２：ものづくり部門） 2009年度のカテゴリー２は、 １）加速度センサーを用いたもの（詳細はこちら） ２）携帯電話の新しい使い方（詳細はこちら）
参加資格	・原則としてシステム創成情報工学科の4年生。 ただし、他学年（院生含む）や他学科の学生も参加可。 ・個人参加、グループ参加、どちらも可
応募方法	応募書類をシステム創成情報工学科事務室に提出 （書類はこちら（Word版・PDF版）からダウンロード） 締め切り：2009年7月15日
提案方法	・ポスターによるプレゼンテーション （ひな形はこちら） ・仕様書のような書類（カテゴリー１） （ひな形：Word版・PDF版） ・創作したモノ（カテゴリー２）
審査方法	以下の3つの評価を総合して決めます。 ・工大祭での見学者による投票結果 ・技術要論での3年生による投票結果 ・実行委員会による評価 おもしろさや新規性に加え、論理性・技術的妥当性も評価します。
結果発表	2009年12月25日　ホームページ上にて
表彰式	2009年3月24日　学科卒業式にて
賞金・記念品など	iPod touch など

図 1: 応募要領 2009

★アイデア部門賞：MB4 チーム（携帯電話のショートカット自動生成機能）工大祭，技術要論，最終選考委員会で平均的に高い評価が得られた．

★ものづくり部門賞：a) S.I.K.M. チーム（ACCELERATION GLOVE）加速度センサーを指に付けて，空中でいろんな操作を行なうという発想には，工大祭，技術要論で高い評価を受けた．b) I.G. チーム（携帯電話をマウス・テンキーに）open campus，工大祭では理解されなかったが，技術要論で高い評価を受けた．

なお，2009 年度のコンテストを 2 分間のビデオにまとめたものが，Youtube[4] で観られる．

また，応募者からの感想を手短にまとめると以下のようであった．♪「奇想天外」という言葉に，これからどんなものが飛び出してくるのだろうか心躍るような思い．♪自分の勉強不足，知識不足を改めて認識．コンテスト終了時には何とも言えない達成感と解放感．♪３年の授業時にペアを組み，いろいろなアイデアを出して話し合ったことがとても楽しく，自分のアイデアや友達のアイデアを組み合わせることで，さらに良いアイデアになったり，新たな発見があったりと，日常では味わえない経験．♪自分の想像していたものにある程度近づけることはできても，想像通りに作る難しさ．♪開発を始めて思ったのは「思う（言う）は易し，行うは難し」．♪６人で始めたが，いつも話し合っているのは３人．そこで喧嘩に．言い合ったことにより，チームは一歩前へ進むことができた．♪一番印象に残っていることは，最終発表で一般の方に「このアイデア面白いね」というコメントを頂いたこと．♪新しいものを発案することの難しさ，挑戦することの楽しさ．制作途中では苦しさやつらさを伴うことがあっても．その先にはそれらなしでは味わうことのできない達成感．♪チームを超え参加者全員で作り上げたコンテストという感じを受けた．

また，これを実施したことから分かったことは次のとおりである．通常の授業での「提出すれば終わり」のレポートとは異なり，知らない人の前でプレゼンテーションしなければならないストレスは大きい．学生は，10 年前に PBL 教育として初めて授業「システム創成プロジェクト」を開始した頃に学生が見せた真剣な顔つきになっていた．次に示す応募者からの感想にもあるように，大きなストレスを感じながらも皆で協力していき，最後には達成感に浸って満足感を得ていることが分かる．

しかしながら，2009 年度の応募者は動機付けがある程度できていたからコンテストの形が出来上がったとも考える．教員はほとんど指導をしていない．学生の動機付けの強さにすっかり頼り切っていた．このことに対するストレスは大きかったと思われる．学生の「思いつき」のレベルから，ユニークであるかどうかを調査して，また実現の可能性について試してみるということについて，ある程度の指導を行ってやらないと，「普通」の学生にはつらいコンテストだと思われる．2010 年度はこのことを知ってか尻込みする学生が多いと感じたので，各テーマ毎にアドバイザー（教員）を付けた．そして，「奇想天外コンテスト」までうまく橋渡しができるように，「超 PBL プロジェクト」という選択科目を「システム創成プロジェクト」の後に配置させることにした．

2.2　2010 年度

応募要領を図 2 に示す．学科から学部展開を行い，教育との連携は「創作 project」の単位履修から「超 PBL プロジェクト」の単位履修に移行した．評価法は，工大祭での投票，技術要論での３年生からの投票，審査委員会での投票という３つの得票の重み付け合計で決定している．工大祭および技術要論では一人一票の総合点で，審査委員会での審査では，各審査委員が，企画書，Presentation，Creativity，Originality，Value，Reality，Impressiveness の７つの項目についてそれぞれ評価を行い，５段階評価

© 2011 CIEC

テーマのジャンル	・全く制限を設けない自由な発想にもとづくテーマ （カテゴリー１：アイデア部門） ・概念、材料などを与え、それを使うテーマ （カテゴリー２：ものづくり部門） 2010年度は、 カテゴリー１，２で 1) 国連ミレニアムを意識したもの 2) ディジタル化あれこれ に関連したものを含んでよい
参加資格	・情報工学部の学生 ・個人参加、グループ参加、どちらも可
応募方法	参加申込書をシステム創成情報工学科事務室に提出 （書類はこちら（Word版・PDF版）からダウンロード） 締め切り：2010年7月31日
提案方法	・企画書類（カテゴリー１） （ひな形：Word版・PDF版） ・創作したモノ（カテゴリー２） ・プレゼンテーション（予備選１） （ポスターのひな形はこちら）
審査方法	以下の3つの評価を総合して決めます。 ・工大祭での見学者による投票結果 ・技術要論での3年生による投票結果 ・実行委員会による評価 おもしろさや新規性に加え、論理性・技術的妥当性も評価します。
結果発表	2010年12月25日　ホームページ上にて
表彰式	2010年3月25日　卒業式にて
賞金・記念品など	iPad など

図 2: 応募要領 2010

（ルーブリック形式）で総合的に評価を行う．その結果，

★最優秀賞：ひよこラボラトリー（ラジナビ）すべてにおいて抜群の評価結果であり，総合点で２位以下を倍近い得点で引き離していた．アイデアと実現性の評価に加えて，分かりやすく説明しようとする姿勢が高い評価結果に結びついた．

★優秀賞：コヤナギ（酔いどめ対応車），車の揺れを制御するという工学的な発想だけでは陳腐だが，「車酔い」に対する脳の反応から調べるという視点に注目が集まった．２年生，今後が期待される；マキ（ネット家計簿）誰でも使えるメールで家計簿を管理しようとする発想に加え，実装一歩手前まで示されているのでものづくりの実現性の観点から高得点を上げた．

★特別賞：ダカルアディティア（蒸発による冷却装置）たどたどしい日本語にもかかわらず，工大祭ではラジナビに次ぐ高得点を得ていた．日本の大学は国際性を求められてるが，このような形で一層国際化が進むと喜ばしい．

★奨励賞：プロジェクト Z（バイオフィードバック楽曲プレイヤー）精神的な状況を把握してそれを音楽によって良い方向にコントロールする発想がおもしろい．脳情報処理に感性情報を組み込むことで新規研究分野が開拓できる可能性を秘めている．

が選考された．

図 3: 2009 年度と 2010 年度コンテストの様子

2010 年度の表彰式の日，大震災のことを想い，次のようなコメントを述べた．

今年度の奇想天外デザインコンテストの中に，２つ注目すべきものがあった．一つは，SNS を使って不要なものを必要な人にあげるというもの．もう一つは，狭い区域でのナビゲーションシステム．いずれも必要とする人に細かい情報を提供するというシステム．手作りで短期間にこのような通信手段が機能するようにできれば，どれだけ安心感が得られることか．2006 年，NY times の Friedman は「world is flat」という本を出している．グローバリゼーションで世界がどう変わるかという内容だが，その中で情報の flat 化はその要である．北アフリカの変動も情報を持つ人に階層がなくなったことが大きな要因だと言われている．twitter のような SNS は政府やメディアの情報とは異質のさまざまな情報を提供してくる．flat な情報は偉大な力を持つ．コンテストの提案は，大げさに言えば，これに通じるものを感じさせる．これまで皆さんは情報を柱とする研究や技術に携わってきた．これから，日本人は大きく価値観を変えた生き方をしていくと思われる．これまでに培った皆さんの持てる力を，日本の復興に限らず，人を愛する，地球を愛するということで活かして欲しい．同時に大学も，効率化を基軸とする科学技術の発展のための教育から，そういったことを目指す教育に変わっていかなければならないと考えている．

なお，2009 年度と 2010 年度コンテストの様子を図 3 に示す．また，関連する情報を twitter[5] で流している．

© 2011 CIEC

3　超 PBL プロジェクトの報告

システム創成プロジェクトをはじめとして，これまでの PBL 型プロジェクトでは，はじめに課題を与えておき，評価にはその達成度や完成度を求めていた．しかし，課題探求能力を求めるには更に踏み込んで「課題を考える」ことも重要となる．そこで，2010 年度から「超 PBL プロジェクト」という科目を新設した．この科目では，システム創成プロジェクトに続く PBL 教育の最終段階として,「課題提案」そのものを求める問題発見型のプロジェクト授業として位置づけとしている．ここでは，従来型のプロジェクトでの how を重視した形に替わって，what を重視した形としている．具体的には以下の３つの項目を行っている．

(1)　プロトタイピングによるデザイン思考を意識したものづくり法

(2)　プロジェクトマネージメントを意識したものづくり法

(3)　自由な課題によるものづくり，奇想天外な発想によるアイデアなどを提案

(1) では Arduino を利用してプロトタイピングによるものづくりを行っている．自由な発想（例えば「役に立つ」ということから解放されるなど）で短期間に（個人単位で）創ってもらった内容は，いらいら玉 ；APTO；エアドラム；オプゴール；チャックチェッカー；関節胞破裂音発生ジャケット君；直立不動 T シャツ；デスクトップで音楽 Life；MAGO no TE といったもの [6, 7] である．学生は皆時間が足りず家でも行ったほど熱中していた．

(2) ではプロジェクトマネージメント（PM）を取り入れて 1 年生のときに行ったものづくりを再考してみようという試みを行った．PM 前後でアンケートをとると，重要度として，PM 学習前では，１位「状況確認，コミュニケーション」，２位「リーダーシップ」であったのが，PM 学習後では，１位「状況確認」，２位「モチベーション」と，重要と思っていたコミュニケーションが，PM を学んだ後順位が下がっている．これは「もしドラ」の教訓 の 1 つである「マネジメントは仲良くする必要はない」と符合してる．

(3) では実際のプロジェクトを例に，プロジェクトを成功に導く要因，また逆に失敗について考えた．

4　まとめ

ここではこれまでの「奇想天外デザインコンテスト」と「超 PBL プロジェクト」への取り組みの内容を報告した．最近社会的には激変が起こっている．インフルエンザ，口蹄疫，大噴火，大震災，原発事故などであるが，特に最近起こった最後の２つは，効率追求を至上の目標としてきた企業のあり方や大学の教育・研究にも影響を与え，すべての人の生き方までも根底から考え直すことが問われ始めている．こういうときこそ，変化に即座に対応できる素養や技術を育成する環境が必要であると言えよう．

図 4: 超 PBL プロジェクトに取り組む学生の様子

大学の大衆化に伴う教育の質の補償のため，ボトムアップへの切実な想いからの導入教育や共通教育，またトップアップ育成のためのカリキュラム編成が併行して行われつつある．ここで紹介した超 PBL プロジェクトは後者であ．これまでと違って頑張って単位を取る意識の強かった大学の授業を，楽しくやりながらも変化の激しい時代に適応できる学生に育って欲しいという想いから，この授業を「奇想天外デザインコンテスト」に接続させている．今後は，このような方法が学内外に展開されていくことを願っている．

参考文献

[1] 廣瀬，小林 (史)，岡本，宮野，小林 (順)，福田，超 PBL を目指す奇想天外デザインコンテスト，2009 九州 PCC，pp.22-25 (2009)

[2] 廣瀬, 小林 (史), 岡本, 宮野, 小林 (順), 福田，超 PBL 教育システムにおける奇想天外デザインコンテスト，2010 九州 PCC, pp.6-9 (2010)

[3] 奇想天外 HP, http://www.ces.kyutech.ac.jp/kisoten/

[4] Youtube, http://www.youtube.com/watch?v=0o6MhMa55Ss

[5] twitter, http://twitter.com/#!/kisoten

[6] http://maple.ces.kyutech.ac.jp/˜jkoba/prototyping/

[7] http://jp.makezine.com/blog/2011/01/magonote.html

© 2011 CIEC

手作り教材とコミュニケーションエイドを用いた自立支援，学習支援

生田　茂[*1]・根本文雄[*2]・遠藤絵美[*2]・山口京子[*2]・貝阿彌里美[*2]・金子幸恵[*3]・岡本義治[*3]
武井かをり[*4]・山本リリー[*5]・上山　敏[*6]・江副隆秀[*7]
Email: shigeru.ikuta@otsuma.ac.jp

*1：大妻女子大学社会情報学部
*2：筑波大学附属大塚特別支援学校
*3：筑波大学附属桐が丘特別支援学校
*4：前・八王子市教諭
*5：外国人英語指導員
*6：大妻女子大学教職総合支援センター
*7：新宿日本語学校

◎Key Words 音声ペン，ドットコード，手作り教材，マルチメディア，教育実践

1. はじめに

著者らは，音声や音を紙の上にドットコードの形で印刷し，サウンドリーダーと呼ばれるハンディなツールでなぞって「取込んだそのままに再生」するシステムを用いて教材を作成し，通常学校における図書委員会の活動や学習支援の活動，特別支援学校における困り感を持つ児童生徒の生活支援，自立支援や学習支援の活動などを行ってきた[1-5]。

このような「しゃべる紙」をコミュニケーションのためのツールとして活用することで，通常学校においては児童を巻き込んだ新しい興味あふれる実践活動を生み出すことができた。また，特別支援学校においては，発語のない生徒が，友だちや家族，教師などに自分の思いを伝えることができるようになり，自己に対する信頼感や有能感が増し，情緒的にも安定した毎日を過ごせるようになった事例，また，着替えやその他の日常生活の場面でも自分一人でできることが増え，物事にも積極的に取り組む姿勢が見られるようになった事例を報告した[3]。

こうした取組みでは，児童生徒の興味や関心を大切にした教材の作成，一人一人の「困り感」に対応したきめ細かな教材の作成が不可欠であり，教員がクラスの児童生徒の顔を思い描きながら教材シートを作成することが大切であることを学ばせてくれた。

こうした実践の一方で，通常学校の下級生や上肢が不自由な児童生徒，重い知的障がいをもつ児童生徒がドットコードを真っ直ぐになぞることができず，クラスメイトと同じ学習に参加することができない事態が生じた。

そこで，本研究では，紙の上に印字されたドットコードに触れるだけで音声や音を再生できる音声ペン用の教材を作成し，教育実践活動に取組むことで，児童生徒が，自分の力で，友だちと同じ学習活動に参加し，自立感，達成感を獲得できるようにと取組んだ[5]。

本論文では，音声ペン用の教材を作成するためのソフトウエアを概観し，教材の作成のプロセスを紹介するとともに，これらの教材を用いた「音声ペン」による教育実践活動について報告する。

2. 音声ペンのシステム

この４月から小学校の５，６年生で始まった「外国語活動」の副教材として，音声ペンで触るだけでネイティブの声が再生される副読本が，数社から販売されている。

これらの副読本と音声ペンのパッケージは，聴きたい時にネイティブの声を聴けることで外国語活動に深みを与えるものとして注目されている。

一方で，副読本と音声ペンのパッケージは１万数千円と高価であり，教育委員会などがまとめて購入しない限り，個々の学校の限りある予算の中で購入することは不可能である。

著者らは，教員が自分の担当する児童生徒の顔を思い描きながら，児童生徒の実態に相応しい教材を作成することが大切と考え，音声ペンを開発しているグリッドマーク・沖データとアポロジャパン両社との協働の取組みを始めている。

これら両社の「音声ペン」は，それぞれ SPEAKING PEN[6], Speakun[7] と呼ばれている。（図１，図２）

図１　SPEAKING PEN

図２　Speakun

グリッドマーク・沖データ[6]のシステムは，Grid Onput と呼ばれ，この Grid Onput 対応冊子を作るソフトウエアはグリッドレイアウタと呼ばれている。

図３に，グリッドレイアウタの編集画面を示す。編集画面は，サムネイルペイン（左），メインビュー（中央），プロパティペイン（右）の三つの画面からなる。サムネイルペインの PDF シートの中から，音声を添付するファイルを選択するとメインビューに表示される。四角形や円などのオブジェクトを用いて，音声や音を貼付ける領域を指定し，プロパティペインで，リンク

© 2011 CIEC

付けする音源の順番をチェックする。

今回作成した教材（後述するように「おすすめの本」を除く）は，図３のように，音声ペンでどこに触れると音声が再生されるかが一目で分かるように，従来のサウンドリーダー用の教材シートのドットコードの上に音声ペン用の新しいドットコードを被せた。

沖データ製の Grid Onput 対応プリンター（c830dn, c8800dn）で印刷すると，ドットコードは，画像や文字列の上に被せても気にならないほど薄く印字される。（これまでの「音声発音（再生）システム」では，画像や文字列の上にドットコードを被せると，下に敷かれた画像や文字列自身が隠れてしまう。）

Grid Onput 対応冊子に埋め込まれたドットコードと再生する音源とのリンク付けを行うためのソースファイルと，ソースファイルをコンパイルし実行形式のファイルを生成するバッチファイルが別途用意されている。バッチファイルの実行によって生成されたコンテンツデータを音声ペンの Micro SD カードにコピーして使用する。

図３ グリッドレイアウタの編集画面の１例

作成したコンテンツデータは，独自のフォーマートで登録され，制作者の音声データを保護するようになっている。

印刷されたドットコードを音声ペンの赤外線で照射し、その反射光を撮影・解析することで、ドットコードの情報を読み取り，音声が再生される仕組みになっている。

この Grid Onput システムでは，１つのドットコードに（音声に加えて）複数のマルチメディアファイルとのリンク情報を貼付けることができる。例えば，SPEAKING PEN で触れることで音声を，G-Scanner と呼ばれるツールで触ることで，音声，動画，静止画，web ページ，PowerPoint ファイルなどを G-Scanner の接続された PC の画面上に再生することができる。

このように，それぞれのドットコードに音声以外のマルチメディアファイルとのリンク情報をつけ，G-Scanner を用いて紙に印刷されたドットコードを読み取り，PC 上でアプリケーションファイルとして稼働させるプレゼンテーションパックを作成するために，グリッドコンテンツスタジオというソフトウエアが用意されている。

図４に，グリッドコンテンツスタジオを用いて，それぞれのドットコードにマルチメディアファイルをリンクしている様子を示す。編集画面は，コンテンツリストペイン（左），プレビュー（右上），そして，リンクリストペイン（右下）の三つの画面からなる。まず，左のコンテンツリストペインにグリッドレイアウタで指定したドットコード番号にリンクするマルチメディアファイルを，それぞれのファイルの分類（音声，動画，html ファイル，ppt ファイル）に応じて追加する。そして，左下のリンクリストペインで，ドットコード番号とリンクするマルチメディアファイルとのリンク付けを行う。プレビュー画面では，これらのリンクが正しく行なわれているかどうかをチェックすることができる。これらの作業の終了後に「保存」メニューを選択することで，G-Scanner を用いて，PC の画面上にこれらのマルチメディアファイルを展開する「アプリケーション」ファイルを生成することができる。

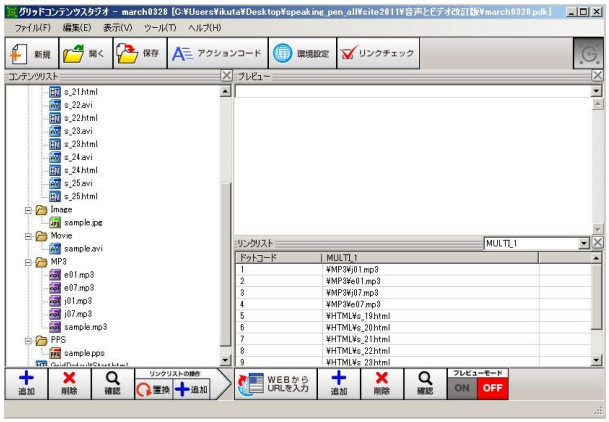


図４ グリッドコンテンツスタジオの編集画面の１例

図５に，特別支援学校の教員が，著者らが作成した SPEAKING PEN 用の手作り教材を試している様子を示した。この SPEAKING PEN 用の手作り教材として，「Hello Book 1, Hello Book 2, Emi & Alex Vol.1, Emi & Alex Vol.2, おすすめの本，おすすめの本２，ランドセルをしょったじぞうさん」を作成してある。

図５ 「おすすめの本」などの手作り教材と音声ペン

一方，アポロジャパン[7]の音声ペン用のコンテンツデータを作るソフトウエアは「画竜点声」と呼ばれている。「画竜点声」で作成されるドットコードは，スクリーンコードと呼ばれ，グリッドレイアウタ同様，沖データ製のカラープリンター（型番は問わない）を用

© 2011 CIEC

いると，目に見えないほど薄く印字でき，画像や文字列の上に被せることができる。

「画竜点声」を用いてコンテンツデータを作成するには，あらかじめ，音声を貼付ける画像シートを bmp 形式のファイルとして保存しておき，それぞれの画像ファイルを呼び出しながら音声を貼付ける箇所を指定し，対応する音声ファイルを１個ずつリンクする。この作業を画像ファイルごとに繰り返し，最後に，「音声出力」メニューを選択することで，音声ペンで再生できるコンテンツデータが作成される。

図６に，「画竜点声」を用いて，従来のサウンドリーダー用に作成した英語学習用教材 Hello Book 1 のドットコードの上に Speakun 用の新しいドットコードを被せている様子を示す。画面の右上に読み出した bmp ファイルのページ一覧が，右下に，中央の画面で指定したドットコードにリンク付けした音声ファイルの一覧が示されている。

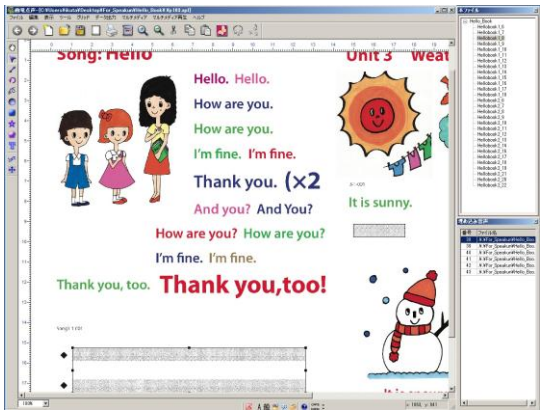


図６ 画竜点声の編集画面の１例

「音声出力」メニューの実行により作成したコンテンツデータを，Speakun の Micro SD カードに保存し，実践に使用する。このコンテンツデータは名前を付け替えることができ，複数のコンテンツデータを１本の Speakun の Micro SD カードに保存することができる。この複数のコンテンツデータは，Speakun のページ（ファイル）送りボタンを押すことで，アルファベットの順番にコンテンツデータを切り替えて使うことができる。

従来の「音声発音（再生）システム」では，音源が紙の上にドットコードの形で印刷されることもあり，扱える音源１個当たりの最長の長さは，約 40 秒である。これら両社の音声ペンのシステムでは，音源はソフトウエアでコンパクトに編集され，音声ペンの MicroSD カードに保存される[8]。したがって，音源１個当たりの最長の長さを気にすることなく，教材作りが可能となる。

3. 音声ペンを用いた教育実践

3.1 図書委員会の「おすすめの本」の取組み

６年間に 300 冊の本を読もうと声がけを行っている八王子市立柏木小学校では，これまでも，保護者による読み聴かせの活動，「音声発音（再生）システム（サウンドリーダー）」を使った図書委員会の児童の取組み，大妻女子大学の学生による「音声の入ったポップ作りの活動」など，読書活動の推進に取組んできた。

今回も，図書委員会の活動の一環として，上級生の図書委員が，下級生の児童に自分たちの声で「おすすめの本」を紹介する取組みを行った。SPEAKING PEN で「おすすめの本」のシートの画像に触れると，「おすすめの本」の紹介の音声が再生されるような Grid Onput 対応冊子を作成した。これらの冊子では，シート上の「おすすめの本の画像」のどこに触れても図書委員の声が流れるように，画像全体にドットコードを被せた。

生徒全員が集まった体育館で，「おすすめの本」の活動について紹介したのち，委員の代表が音声ペンを使って「おすすめの本」の紹介を行いながら，音声ペンの使用法を説明した。児童たちは，紙に触れるだけで図書委員の凛とした声による「おすすめの本」の紹介が流れる度に感動の声をあげていた。

会場で紹介した冊子と音声ペンは，その後，図書室におかれ，自由に触って聴けるようになっている。

音声ペンを使用することで，長いドットコードをなぞらなくても済むようになったことで，低学年の児童でも自分の力で「おすすめの本」の紹介の声を聴くことができるようになった。

本取組みのために，図書委員会の児童の声を取込んだ「おすすめの本」「おすすめの本２」を作成した。

3.2 外国語活動の取組み

肢体不自由児の通う筑波大学附属桐が丘特別支援学校では，小学部から高等部のすべての学年で，週１回，外国人英語指導員による外国語活動の授業が行なわれている。著者の一人の山本による授業では，ドットコードをサウンドリーダーでなぞって音声を再生する Hello Book 1, Hello Book 2 などの手作り教材を活用し，成果を上げてきた[9-12]。

一方で，児童生徒の中には，上肢が不自由なためドットコードを真っ直ぐになぞることができず，みんなと同じ活動に参加できずに寂しい思いをした児童もいた。

こうした児童生徒に，みんなと同じ学習環境を実現しようと，授業で使っている Hello book 1, Hello Book 2 の Speakun 用の教材を作成した。シートのどこに触れると音声が再生されるかが一目で分かるように，これまでのサウンドリーダー用の教材のドットコードの上に新しい音声ペン用のドットコードを被せた。

小学部５，６年生合同の総勢 14 名の外国語活動の時間で音声ペンを用いた授業実践を行なった。

サウンドリーダーを操作できなかった児童生徒が，Speakun ペンを用いて，自分の力で，音声を聴くことができ，「お！すごいぞ！」と，教室は大きな感動と笑顔に包まれた。（図７）中等部，高等部の Speakun ペンを用いた英語の授業でも大好評を博した。

さらに，この筑波大学附属桐が丘特別支援学校では，外国語活動の時間に，「ランドセルをしょったじぞうさん（古世古和子（作），北島新平（絵））」の本[13]の日本語と英語による「読み聴かせ」の活動を行なった。

この「ランドセルをしょったじぞうさん」は，八王

© 2011 CIEC

子市に伝わる太平洋戦争当時の実話を元にした作品で，八王子市の多くの小学校で平和教育の教材として使われているものである。

児童は，音声ペンを耳に寄せながら「どんな話なのだろうか？」とじっと聴き入っていた。イヤホンを共有しながら，二人で頷きながら聴く姿も見られた。「自分でも読んでみたくなった。」という児童も現れ，「そうだね。読んでみたら！」と声がけを行った

図７　Speakun を用いた英語活動，音読活動の様子

4. おわりに（優れた教育実践活動の創造を目指して）

外国語活動と平和教育のための教材は，これまで「音声発音（再生）システム（サウンドリーダー）」用に作成した教材のドットコードの上に新しいドットコードを被せて作成した。こうすることで，これまでサウンドリーダーを使っていた児童生徒にとっては，音声ペンでどこに触れると音声が再生されるかが一目で分かり，使いやすい教材となった。また，上肢に不自由な児童生徒が，自分の力で，みんなと同じ学習活動に参加できるようになり，達成感溢れる取組みとなった。

「おすすめの本」の冊子づくりでは，「おすすめの本」で紹介する本の画像全体にドットコードを被せ，どこに触れても図書委員の声を聴けるようにした。触るだけで音声が再生される音声ペンを用いることで，長いドットコードをなぞらなくても済むことで，低学年の児童でも，図書委員会の上級生の児童の「おすすめの本」の紹介の声を聴くことができるようになった。

一方で，音声を発音するサウンドリーダーや音声ペンは，いずれも１個数千円から１万円近い価格となっている。また，音声ペン用の教材を作成する（機能を限定しない完全版の）ソフトウエアは，両システムともに数十万円と高価であり，各学校の予算で準備できるものとはなっていない。

学校現場の教員がクラスの児童生徒の顔を思い描きながら，児童一人一人にあった教材作りに励めるような環境作りが大切と考える。特に，特別支援学校においては，毎年，障がい種の異なる児童生徒が入学してくることから，前年度に A 子さんに相応しかった教材が，新しく入ってきた B 君の使用に耐えるものとは限らない。むしろ，全く役に立たないことの方が多い。現場の教員が手作りの教材を作れる環境が必要な所以でもある。

教材作りに取組む時間的なゆとりを与える学校経営の改善の努力とともに，教員の教材作りを可能とする「安価で，操作性に優れたシステム」の開発が待たれる。

現在，１枚の紙全体にドットコードを被せることで，音声ペンでどこに触れても音声が再生される（，また，再生される１個の音源の長さに制限がない）ことを活かして，盲学校での実践に挑戦する取組みを始めている。

謝辞

本研究は，文部科学省の科学研究費補助金挑戦的萌芽研究（20653068：代表　生田）及び基盤研究（C）(22530992：代表　生田)，大妻女子大学人間生活文化研究所プロジェクト研究費（024：代表　生田），とうきょう環境浄化財団助成金（第 2008 － 24 号：代表生田）による。

八王子市立柏木小学校の実践に取組んでいただいた図書委員会の児童の皆さん，大島真理子教諭に感謝します。「ランドセルをしょったじぞうさん」の制作に当たっては，久保田奈々子，佐藤由佳両氏にお世話になりました。

注と参考文献

(1) 大島　真理子，島田　文江，山本　リリー，根本　文雄，江副　隆秀，鈴木　純一，生田　茂：「音声発音（再生）システム」の教育における活用，コンピュータ & エデュケーション，Vol. 23，76–79，2007

(2) 大川原　恒，生田　茂ら：特別支援学校における「音声発音システム」の活用 - 肢体不自由児を中心とした取組み –，コンピュータ & エデュケーション，Vol. 24，40–43，2008

(3) 根本文雄，生田　茂，「なぞることは話すこと – 音声発音システムの活用で伝わる喜びを知った A 君 -」，コンピュータ&エデュケーション，28，2010，pp. 57-60

(4) 石飛了一，江副隆秀，生田　茂，「なぞることは話すこと II – 音声入りサポートブックを用いた伝え合い -」，コンピュータ&エデュケーション，29，2010，pp. 64-67

(5) 金子幸恵，木島真理子，武井かをり，山本リリー，江副隆秀，上山　敏，生田　茂，音声を活用した教育実践活動 – 音声教材と音声ペンを用いて，コンピュータ&エデュケーション，30，2011，印刷中

(6) スピーキングペン（Gridmark）：http://www.gridmark.co.jp/product/speakingpen.html；沖データ：http://www.okidata.co.jp/solution/gridmark/

(7) スピークン（株式会社アポロジャパン）：http://www.apollo-japan.ne.jp/

(8) 現行の SPEAKING PEN, Speakun は，最大容量 2GB までの Micro SD カードに対応している。例えば，30 分の wav ファイル（134 MB）の音声は，それぞれのソフトウエアで編集されると，31 MB, 17 MB のコンテンツデータとして出力される。

(9) 生田　茂，江副隆秀，『Hello Book 1』，新宿日本語学校，2008

(10) 生田　茂，江副隆秀，『Hello Book 2』，新宿日本語学校，2009

(11) 生田　茂，江副隆秀，『Emi & Alex with Sound Reader Vol. 1』，新宿日本語学校，2008

(12) 生田　茂，江副隆秀，『Emi & Alex with Sound Reader Vol. 2』，新宿日本語学校，2009

(13) 新日本出版社，「ケンジは，肩ひものちぎれたランドセルの修理をお母さんにたのんだまま，とつぜん疎開先のお寺をおそった空襲で死んでしまった。お母さんはわが子に似たじぞうさんにランドセルを背負わせます。じぞうさんは，現在もじっとたっています。」，http://www.shinnihon-net.co.jp/child/detail/name/ランドセルをしょったじぞうさん/code/978-4-406-00691-0/

© 2011 CIEC

『食育×ICT』
- 「メニュー情報システム」の開発による「食育」の推進 -

行武良明[*1]・栗山武久[*2]・根岸健太[*3]・小倉早苗[*4]・金本航[*5]
Email: yoshiaki-y@koyo-net.co.jp[*1], kuriyama.tk@fc.univcoop.or.jp[*2], kenta-n@ koyo-net.co.jp [*3],
ogura-s@ koyo-net.co.jp [*4], wataru-k@ koyo-net.co.jp [*5]

*1: 株式会社光陽メディア 企画開発推進部
*2: 大学生協東京事業連合 経営企画部
*3: 株式会社光陽メディア 企画開発推進部
*4: 株式会社光陽メディア 企画開発推進部
*5: 株式会社光陽メディア 企画開発推進部

◎Key Words 学食，食育，ICT

1. はじめに

本論文は，大学生協食堂（大学生協東京事業連合）で提供している食事のメニュー情報を提供するシステム,「学食どっとコープ」の開発に関する実践報告と ICT の食育教育への利用についての成果のまとめである。

本システムは，設計段階より，プラットフォームを PC，モバイル端末（携帯電話）を前提とした。

はじめにスタート段階（一次開発）と二次開発の概要について述べ，次に学生の食生活とのかかわり，最後に「食の教育」への ICT の応用と貢献について述べる。

2. システムの概要（特徴）

2.1 一次開発のコンセプト

一次開発は，食の安全・安心への担保としての食品の基本情報（アレルゲン情報，カロリー・塩分等）の検索システムとしてスタートした。

各メニューへ表示した基本情報は図 1 の通りである。

図 1 メニュー情報(2010.3)

2.2 二次開発のコンセプト

クライアント（食堂事業部）からのリクエストは，以下の 2 点であった。

- 利用者が三群点数法により，事前にメニューの分析を行えること
- 不足しがちな緑について追加のメニューで補う提案が出来ること

上記のことを踏まえ，「本システムを学生の食育の啓蒙に使うことが，できないだろうか」と言う仕組みを検討した。

2.3 二次開発システムの概要

コンセプトを踏まえて考案されたのが「緑が足りないからこれ食べたらどう？」システムである。一次開発では単品メニュー情報しか見ることができなかったが，二次開発では好みのメニューを複数選択して栄養価を調べられるようにした。合計栄養素が出たところで，「三群点数法」(1)における緑の値が基準値に足りなければ緑の値を補うメニューを表示する。

出典：大学生協東京事業連合食堂ポスター(2011.3)

図 2 三色食品群

2.4 「緑が足りないからこれ食べたらどう？」システムの特徴

一次開発システムのＤＢ（データベース）に三群点数法値＋塩分量のＤＢ項目追加とブラウザへの表示システムの組み込みを行った。

© 2011 CIEC

図 3-1 DB の追加項目(2010.9)

図 3-2 ブラウザの表示画面(2010.9)

選択したメニュー群の合計組価，エネルギー量，三群点数値を自動計算しブラウザへ表示。

図 4 合計組価，エネルギー量等の表示画面(2010.9)

合計値から緑の値が不足していれば，それを補うメニューを選択商品から重複しない条件設定で複数商品をおすすめ表示する。

図 5 三群点数「緑」を補うおすすめメニュー(2010.9)

3. アクセス解析

3.1 二次開発前と二次開発後の比較

2011 年 5 月と二次開発前の 2010 年 5 月の訪問数を比較すると，+39.2%と伸張している。この要因としては，二次開発にあわせて行った広報活動，勉強会開催等が挙げられる。二次開発の「メニュー選択」機能とリンクした形で，キャンペーンを実施。このキャンペーンにかかわる広報物に「学食どっとコープ」のバナー(サイト URL・QR コード)を掲載。(図 6) また，食育に関するセミナー，勉強会でも「学食どっとコープ」を紹介している。訪問数の比較は図 8・9 の通りである。

図 6 キャンペーンチラシ(2011.4)

図 7 広報物に掲載されているＵＲＬとＱＲコード(2011.4)

© 2011 CIEC

図 8　2010 年 5 月(緑)と 2011 年 5 月(青)の訪問数比較(2011.5)

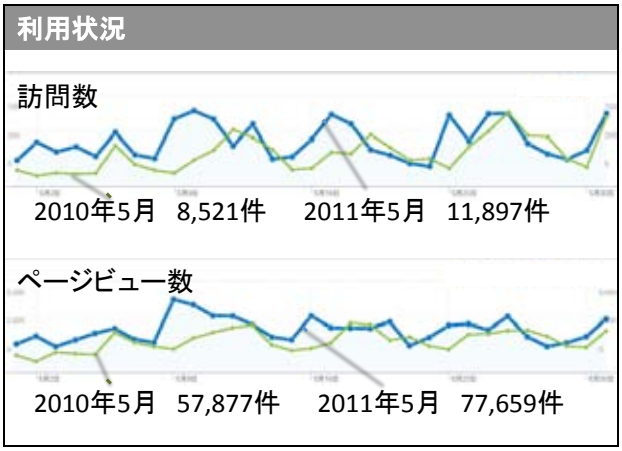


図 9 2011 年 5 月と 2010 年 5 月(前回)の数値比(2011.5)

3.2　時間帯別の利用

2011 年 5 月までの 1 年間の時間帯別の利用順位を見てみると(図 10)，上位が 12 : 00，11 : 00，17:00 とある。このことから，実際の大学生協食堂利用時間帯(昼・夕方)前に組合員の本サイト利用が多いことが伺える。

時間帯別分析

訪問
107,255
サイト全体の割合:
100.00%

時間	訪問
12:00	8,673
11:00	7,085
17:00	6,890
22:00	6,684
18:00	6,490

図 10 2010 年 5 月から 2011 年 5 月までの時間帯別訪問数(2011.5)

3.3　アクセス解析のまとめと今後

アクセス解析の中で解ったことは，大学生協食堂事業部の活動とリンクする形で訪問数が変化しているという事である。これは大学生協の「食育活動」の 1 つのツールとして本サイトが組合員に利用されていることの顕れであるといえる。

今後は，実際に提供されたメニューのデータと検索されたメニューの関係等，サイト以外のデータとあわせた形の分析を行うことが，必要であると考える。

4.　学生の食生活とのかかわり

4.1　学生の「食」の実態

近年では偏った食品のみ（ラーメンや丼物，菓子パン等）を食べることやダイエットの影響による極端な低カロリー食（1 日 1,000kcal 以下）などの事例がみられる。以下はある学生の 1 日の食事の内容になるが，栄養バランスとは程遠い内容になっている。

出典 : NPO 法人「地域に根ざした食・農の再生フォーラム」
理事 管理栄養士友藤弘子
http://www.pref.kyoto.jp/shokuiku/resources/s1117_tomo.pdf
図 11 ある学生の一日の食事

さらに，朝や昼食時は忙しく，食事を取る時間が取れず，欠食する学生も見受けられる。国民健康・栄養調査報告(2)でも，朝食を欠食する者の割合は，男女とも，20 歳代が最も多く，男性で 30.0%，女性で 26.2%とあり，学生の食に関しては大きな課題がある。

4.2　「学食どっとコープ」の貢献

学食どっとコープの開発により，食堂のレジを通過する以前にメニューの三群点数を事前に把握できカロリーや塩分のシミュレーションを容易に行なうことが可能となった。

常に「食べたいもの＝健康」と言う，自分自身の日常的な定食，「自分定食」を創る礎となるシステムのスタートである。

5.　システムの展望

今後の課題として，Web サイトやソーシャルメディアを使い，学生の食育に ICT が貢献できることを模索する。

三次開発以降では次の機能強化を予定している。

・自分のおすすめメニューや自分定食を自慢する「コミュニケーション&シェアリング」機能。
・毎日の食事を記録する「レコーディング」機能。

上記の機能を追加することにより，学生同士での「食」による繋がりを作るとともに食育への関心を高

© 2011 CIEC

めることができると考える。

6. おわりに

「食」に関する「場」としての大学の果たす役割は非常に大きい。

「学食どっとコープ」の提供する情報は高い価値があると考える。それは，まだ日本の外食の中でどこも実現していない，足りない栄養素を補うための食品を提案するシステムである。付け加えるなら，楽しみながら食育に関心を持つことのできるシステムである事も強調しておきたい。

謝辞

「学食どっとコープ」の開発にあたり，食品データベース，三群点数の情報提供いただいた大学生協東京事業連合　管理栄養士　高橋亮子氏および掲載している食品写真をご提供いただいたイワサキ・ビーアイ（株式会社　岩崎）に謝意を表したい。

参考文献

(1) 1952 年広島県庁技師岡田正美提唱 香川綾”四訂食品成分表 1996”，女子栄養大学出版部(1996).
(2) 厚生労働省　平成 20 年国民健康・栄養調査報告(2008).

© 2011 CIEC

常磐炭田の由来を題材としたモバイル・仮想体験が可能なマルチメディア観光・学習システムの開発

布施 雅彦*1・三浦 靖一郎*2
Email: mfuse@fukushima-nct.ac.jp

*1：福島工業高等専門学校　一般教科情報
*2：徳山工業高等専門学校　機械電気工学科

◎Key Words 地域学習，ICT，仮想体験

1. はじめに

2000 年から「総合的な学習の時間」が学校教育に導入され，多くの施設に児童・生徒が学習に訪れるようになった．施設における学習は，その施設に関連した専門職員から直接指導を受けたり，生きた教材と接することができたりする利点もある反面，見学日程や行程の問題や大人数での見学のため職員の解説が聴こえにくいこと，また，予習復習の難しさなどが挙げられることが，これまでの研究でわかった[1][2][3]．そこで，布施らは，これらの問題を改善するために，仮想現実（VR）とマルチメディアを利用した学習サイトの開発を先駆けて行なってきた．当時，その教材は画期的であったが，ネットワーク環境やコンピュータ環境などインフラの問題や学習目標と連動の問題などのため，一般的な教育現場では利用されなかった．

これらの課題を改善するため，仮想現実とマルチメディアを利用した学習サイトに，リアルタイム学習の概念を取り入れることにした．その結果，筆者らは，いわき市が持つ自然科学教材資源である白鳥の飛来に注目し，飛来する白鳥を題材とした学習用 WEB サイトの他，ネットワークやコンピュータを必要としない DVD ビデオ教材，さらに，モバイル端末で利用可能なビデオポッドキャストによる観察学習教材の開発を行なった[4]．

その結果，リアルタイム学習の有効性がわかったが，フィールドでの野鳥観察では，様々な事象が起こることに起因する明確な観察内容を盛り込むことが難しいこと，また，近年発生した鳥インフルエンザ問題によって学校での野鳥の自然観察は行われなくなるなど，教材活用による有効な教育効果を見つけることができなかった．

そこで，今回はこれまでの開発をもとに，地元の観光資源である『みろく沢石炭の道』の観光ガイドツアーに着目し，それについて新しく教材開発を計画した．

2. 『みろく沢石炭の道』観光ガイドツアー

福島県いわき市は常磐炭田の中心地であり，映画「フラガール」の成功で観光客も徐々に増加している．常磐炭田の石炭が最初に見つかった場所が「みろく沢」であり，そのゆかりの史跡を巡る約 40 分間の観光ガイドツアーが存在する（図 1 参照）．観光ガイドツアーは，福島県唯一の国宝がある白水阿弥陀堂の駐車場からスタートするが，ツアー開催日時が月 2 回日曜日の午前中のみであること，ガイドの人数は若干名であること，ルートに坂や山道があるだけでなくループしているためそれぞれの場所がわかりにくいこと，屋外で 40 分の歩きながらのガイドのため説明が記憶に残りにくいことなどが課題となっていることがわかった．そこで，観光ガイドツアーの支援とこれらの課題の改善を目的として，教材開発を進めることにした．

未来育む 第2部
「郷土に愛着を」史跡案内
炭鉱の街 歴史伝える

図 1 ガイドツアー紹介新聞記事[5]

3. 『みろく沢石炭の道』学習システム

本研究では，前述の課題を改善するために，予

© 2011 CIEC

習復習用の WEB サイト教材，モバイル端末でリアルタイムに学習可能なビデオポッドキャスト教材，そして，ハイビジョン画質で 360° 見渡せ，かつ，擬似体験可能で写真・音声・ビデオ等も組み合わせた VR ツアー学習システムを構築した．

3.1 予習復習用の WEB サイト教材

図 2 に，WEB ページ教材を示す．この教材は，学習者が主体的に学ぼうとページを閲覧して学習するものであり，学習者が知識を短時間で学びたい場合には効果的な学習方法である．従来型の文字を中心とした教材に，写真・ビデオ・VR のマルチメディアを組み合わせて，学習者の興味をよりひくように工夫した．ページ内の画像は，Ajax を利用してクリックすると拡大表示されるようにし，詳細な閲覧が可能となっている．また，ビデオは FLV 形式を，VR は FLASH 形式を利用し，

図 2 学習用 WEB ページ

一般的な WEB ブラウザで閲覧ができるように工夫した．

3.2 リアルタイム学習用ビデオポッドキャスト教材

今回の開発する学習教材で一番重要なものが，リアルタイム学習用のビデオポッドキャスト教材である．ICT 機器のモバイル端末で利用するこの教材には，次のような特徴が考えられる．

- 美術館の音声ガイドと同様に，事前に予習していなくても臨機応変に学習が可能（予習が苦手・突発的な学習へ対応可能）
- 一般的に普及しているモバイル端末を利用可能（専用端末を利用しない）
- 何度でも繰り返し聞く、聞きたいところだけ聞くことが可能（説明を聞き逃した場合などに対応）
- 大人数での利用が可能（ガイドの声が聴き取りづらい場合でも可能）
- 何時でも利用することが可能（ボランティアガイドが対応できない日時で可能）
- 気に入った場所や内容など個人のペースで学習が可能（ショートツアーが可能）

最も学習効果が高いのは，1 対 1 で人によるガイドが行われることであるが，モバイル端末を活用することで，それに近い環境を提供できると考えている．

ビデオ映像は，HD 規格の 720P で撮影し，屋外での撮影になるため，ワイヤレスマイクや必要に応じて照明も利用した．ビデオ教材は，1 分以内が 15 ファイル，2 分以内が 6 ファイル，2 分以上（みろく沢資料館内のもの）が 7 ファイルの計 28 ファイルを作成した．これらのビデオ教材は，WEB ページ用（FLV 形式），VR 用(FLASH 形式)とビデオポッドキャスト用 2 規格(iPhone&iPod 用，PSP 用)の 4 種類にエンコードし，図 3 のようにモバイル端末への配信を可能にした．小中学生の携帯端末の所有率は，携帯電話や iPod よりもゲーム機の方が高い．そこでネットワーク機能を持つ PSP では，映像が有効に機能するのではないかと考える．また，実際の学習時に活用できるように，図 4 のような手持ちの視聴ポイントのマップを作成し，ダウンロードして紙媒体への印刷も可能にした．

3.3 疑似体験用 VR ツアー教材

擬似体験の VR ツアー教材は，事前学習にも利用可能であり，また遠距離で訪れることが難しい場合などにも有効である．なにより，WEB ページや紙の資料をみて予習するよりも VR での体験

© 2011 CIEC

図 3　ビデオポッドキャストの教材

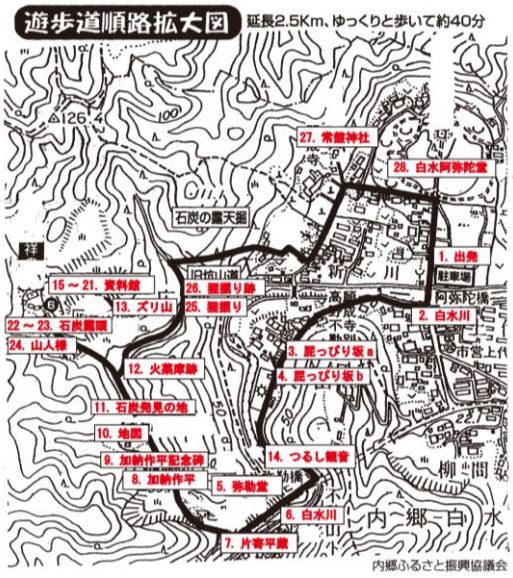


図 4 ビデオポッドキャストのマップ

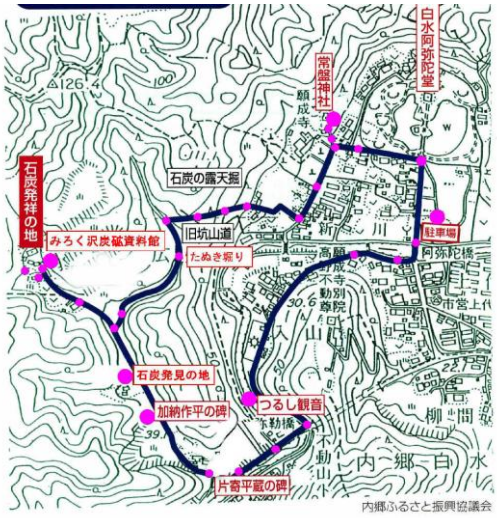


図 5 VR の撮影ポイントマップ

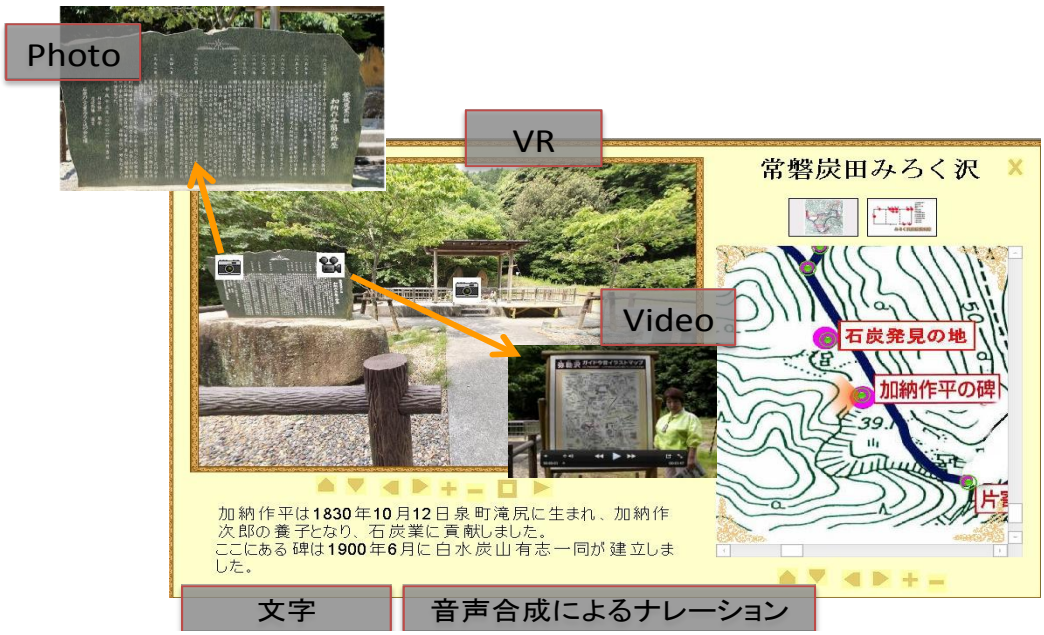


図 6　疑似体験用 VR 教材の画面

© 2011 CIEC

のほうがより実際の観察時に興味関心が高まり探究心が向上しやすい．そこで，高画質の Full HD で視聴可能な左右 360° 上下 360° の全方位画像を視聴可能な VR 画像を準備し，図 5 のように観光ガイドツアーコースを全体カバーした 35 地点の VR を準備した．

実際の VR ツアー内に，図 6 のように、ホットリンクを配置し，より詳細な画像やビデオと接続させた．さらに，VR の特徴を生かした視聴ポイントも付け加え，実際に観光ガイドのルートから外れて現在案内されていない場所なども，VR ツアー内で再現し閲覧・説明を聞くことができるようにした．VR ツアーの画像のステッチングとサイトの制作には，Easypano Holdings Inc の Studio2009 を利用した(7)．

ICT を活用した教材開発により，疑似体験で学習者の興味を向上させ, WEB サイトで丁寧に予習し，実際の観察地点ではモバイル端末でリアルタイム学習をし，最後に戻って学習内容の確認を行うといった一連の学習（図 7 参照）をサポートできる教育システムを築くことを意識した．

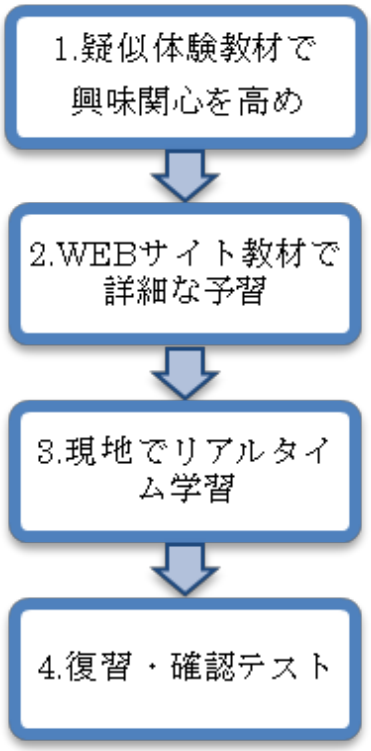


図 7 期待する学習の流れ

4. まとめ

今回，地域の観光・教育視源である「みろく沢石炭の道」の観光ガイドツアーを用いた，予習復習用の WEB サイト教材，モバイル端末でリアルタイムに学習可能なビデオポッドキャスト教材，そして，HD 画質の VR ツアー学習教材を開発した． 来年度は，実際にモバイル端末 20 台程度準備し，週末に来た観光客等に実際に教材を利用してもらうなど，実証実験を進めたいと計画している．また，実際に見学に訪れる市内の小学校での事前学習の利用についても計画している. 最後に，WEB サイトや VR ツアーのサイトも一般に公開し，教材を公開することでみろく沢の魅力を発信できるように細部の修正も行う予定である．

謝辞：制作に協力して頂いた内郷まちづくり市民会議の三室千鶴子様とその関係者の方々にお礼申し上げます．また，今回の東日本大震災で活動が中止になった「みろく沢炭の道」の取組の復興に，今後協力して行く予定です．

参考文献

(1)Masahiko Fuse, Rei Ohkawara, Atsushi MINATO, Satoru OZAWA：“DEVELOPMENT OF DETECTIVE LEARNING SYSTEM BY USING VIRTUAL REALITY TECHNIQUE”, Proceedings of the IASTED International Conference COMPUTERS AND ADVANCED TECHNOLOGY IN EDUCATION, pp.624-627(2003).
(2)布施雅彦,大河原麗偉, 湊淳, 小澤哲: “発見・探求学習に利用できるヴァーチャルリアリティとマルチメディアを使った資料館サイトの開発”, 第 28 回教育システム情報学会全国大会論文集, pp.323-324(2003).
(3)布施雅彦, 大河原麗偉, 湊淳, 小澤哲: “e ラーニングを利用した事前擬似体験学習が学習意欲に与える効果-ＶＲ資料館コンテンツ開発”, コンピュータ＆エデュケーション(CIEC), Vol18, pp.84-89(2005).
(4)布施雅彦, 長尾嘉代子, 花園麻莉子:”地域連携による夏井川流域における白鳥観察の為の事前学習マルチメディア教材の制作”, 茨城工業高等専門学校研究彙報, 第 43 号, pp85-92(2008).
(5) 未来育む第 2 部　地域の中で⑤　「郷土に愛着を」史跡案内, 読売新聞 2010/12/2 朝刊.
(6)大田黒沙季, 板楠いづみ, “蔵野智美他:県内環境事業を目的とした podcast による音・映像配信に関する検討”, 2010 年春 JSiSE 学生研究発表会, pp.151-152(2010).
(7) Easypano Holdings Inc. http://www.easypano.com/jp/

© 2011 CIEC

金沢大学における PC 必携化と情報教育

佐藤 正英・森祥寛・松本豊司
Email: sato@cs.s.kanazawa-u.ac.jp

金沢大学総合メディア基盤センター

◎Key Words PC 必携化，情報教育

1. はじめに

金沢大学では，平成 18 年度より全学的に新入生にノート PC を準備していただく取組を進めている。平成 18 年度以前での金沢大学の情報処理の基礎の科目においては，開講講座数に対して履修希望者が多く，全員が履修できない状況であった。さらに，大学の実習室に配置してある教育用コンピュータのレンタル期間の関係上，学生は，入学年度によってはかなり旧式のコンピュータや OS を用いて実習することになっていた。

一方で，大学での教育はもとより，学外での学生生活や，大学卒業・修了後に社会に出てからも情報を活用する能力はますます求められる。このような状況を考えて，金沢大学では入学者にノートパソコン(以下，ノート PC)を準備してもらい，合わせて情報教育の強化や学内での e ラーニングの普及に努める取り組み(以下，ノート PC の必携化)を進めることにした。

ノート PC の必携化そのものは，今となってはそれほど珍しい取り組みではないと思うかもしれない。しかし，本学が理系・文科系・医薬系の 16 学類(学部と学科の中間規模の教育組織)からなる総合大学でありながら全員を対象としている点，ノート PC の必携化を基盤として教職員も対象にした全学的なポータルサイト「アカンサスポータル」を積極的に導入している点，さらに，マイクロソフトの包括ライセンス契約を締結しコストの削減や学生サービスに努めている点は，特徴である。

以下では，様々な本学の情報施策の基盤となっているノート PC の必携化について，新入生がどのような考えをもっているのかをアンケートした結果を報告する。

2. アンケートの方法

ノート PC の必携化に関するアンケートは，一年生全員に対して必修科目として前期に開講される情報処理基礎という授業で行った。

この授業は 3 部構成になっており，最初の 4 回は情報モラルや大学内のネットワークの使用法などについて学習する。情報モラルなどについては主に e-Learning を用いて行い，ネットワークの使用法などについては，必携化された PC を用いての実習となる。この 4 回での主な目的は，多様な基礎をもって入学してきた学生に対して，情報モラルの知識などを大学が求める一定の水準にそろえることが目的である。その後，5 回目と 6 回目で図書館の情報検索の授業を行い，そののちに各学類の教育方針に従った情報リテラシーの授業を行う。

この授業におけるアンケートは 3 回に分けて行われる。ノート PC や情報環境についてのアンケートは入学時の一回目の授業で，ポータルサイトの活用方法の練習として位置の意味も含めて学習管理システムのアンケート機能を利用して行われた。授業時間内に行っていることもあり，約 1800 名いる新入生のほぼ全員からアンケートが回収できている。アンケートは約 20 問の設問からなり，10 分程度で回答が可能なものである。

3. アンケートの結果

以下にアンケートの回答結果のいくつかを示す。本学における今年度の入学手続き完了者は 1828 名であった。そのうち，1781 名からの回答が得られている。休学者や第一回目の授業の欠席者もいること，さらに操作に慣れてうまくできなかった学生がいるかもしれないことを考えると，ほぼ全員からの回答が得られていると考えてよいだろう。

図 1 は，本学が金沢大学生活協同組合と連携して作成した金沢大学オリジナルパソコンの購入の割合を表したものである。

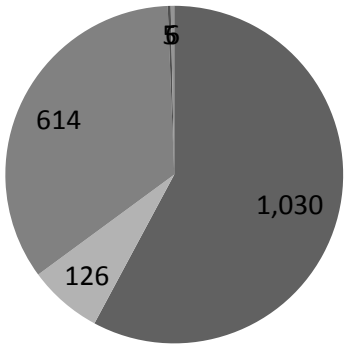


図 1 金沢大学オリジナルパソコンの購入の割合

金沢大学オリジナルパソコンは，生協が販売するものに，金沢大学としての要望などを付加したものである。大学としては，どのような PC を用意してもかまわないが一定の基準を満たしていることを要

© 2011 CIEC

求している。この2,3年に販売されたPCならば，多くの機種について基準は満たされていると思われるが，目安となるように作成しているものである。

1781名のうち1,080名の学生，つまり60%の学生が金沢大学オリジナルモデル PC を購入している。既に持っていいたパソコンを活用しているのは，126名(約10%)で614名(約35%)の学生が新規にオリジナルモデル以外のPCを購入している。

金沢大学オリジナルモデル PC の比率は年々下がって来ている。金沢大学オリジナルモデル PC は，以前は「金沢大学推奨パソコン」として，かなり大学としての条件を付けていた。しかし，この2,3年で条件を緩くするとともに「金沢大学オリジナルモデルPC」として大学の選定したパソコンの位置づけを緩くしたことが一因であろう。

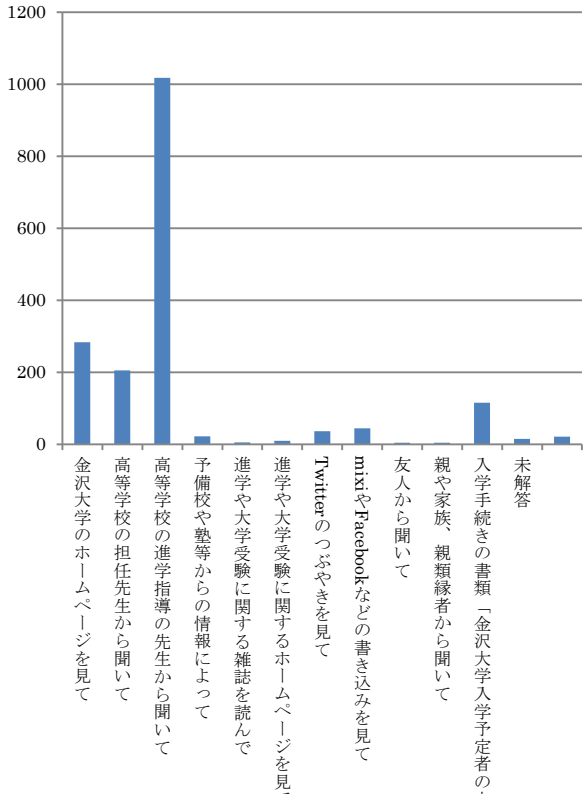


図 2 ノートPCの必携化をどのように知ったか

図2は携帯型PCを入学時に準備してもらうことをどのように知ったかを聞いた結果である。多くの学生は高等学校の教員から情報を得ている。

図3は携帯型PCを入学時に準備してもらうことをいつ知ったかについて聞いた結果である。大学に入学手続に来て初めて知ったという学生も若干いるが，金沢大学に合格して，入学手続きの資料が送られてきたときに初めて知ったという学生が最も多く，次いで志望校として選択した時に知った，志望校として選択する前から知っていたという学生の順になっている。

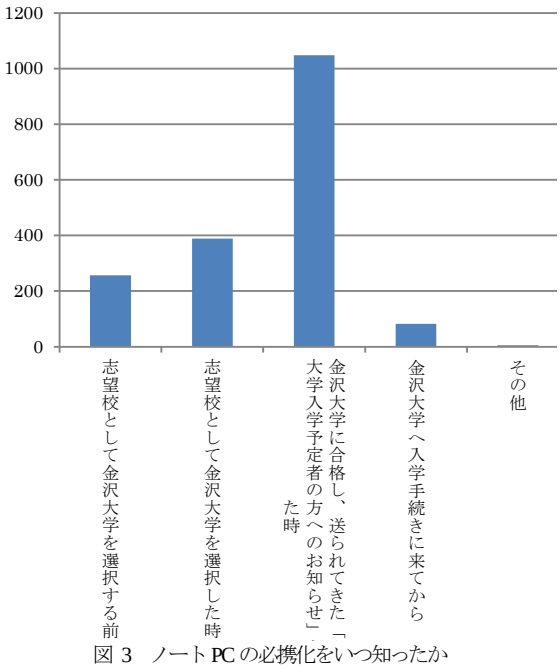


図 3 ノートPCの必携化をいつ知ったか

図2では入学手続きの書類を見て知ったという学生は少数であるのに対して，図3では 入学書類の書類を見たときに初めて知ったと回答している学生が最も多く，知る手段と時期とを合わせると矛盾しているともとれる部分がある。この点については，どのように解釈すればよいか現在検討中である。

また少数意見の中には，いつ知ったのかというものに，オープンキャンパスの時の説明を受けてというものや，入試要項を見てというものもあった。

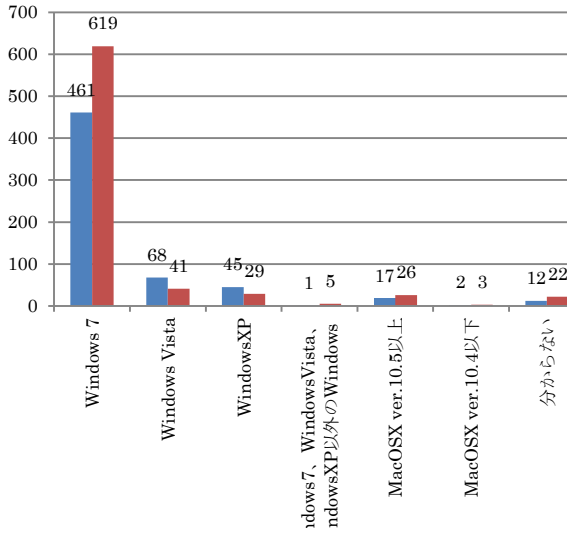


図 4 オリジナルPC以外のPCのOS

図4はオリジナルPC以外のPCを準備した学生にOSを聞いた結果である。なお，各項目とも左側が平成22年度，右側が23年度の結果を表している。ほとんどの学生が Windows7 を購入していることがわかる。Windows の他の OS の比率は下がって来ているのに対して，微増であるが MacOS が増加している。

© 2011 CIEC

このように Windows7 を購入している学生が多いのは，市場に流通している PC の OS が Windows7 であることは当然ながら，本学の初年度の授業の授業展開が Windows7 を前提としていると各種の書類に書いていることも原因かもしれない。

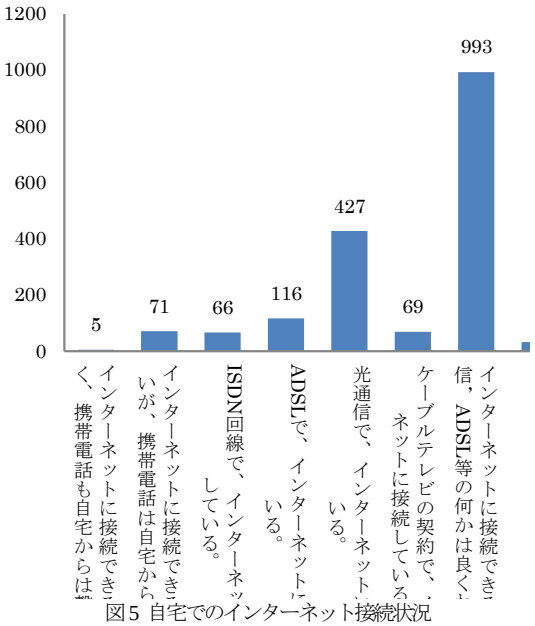


図5 自宅でのインターネット接続状況

図 5 は自宅でのインターネット接続状況を調べたものである。入学直後にもかかわらず 94%の学生が何らかの形で自宅からインターネットに接続が可能であることがわかる。既にインターネットは生活の一部になっていることということができる。本学では，学生が大学の情報をどこからでも得られるようにポータルサイトを整備しているが，ノート PC の必携化を進めたことと，図 5 で示すインターネット普及率が，この施策を進めるのに十分な基盤ができていることを示していると言えるだろう。

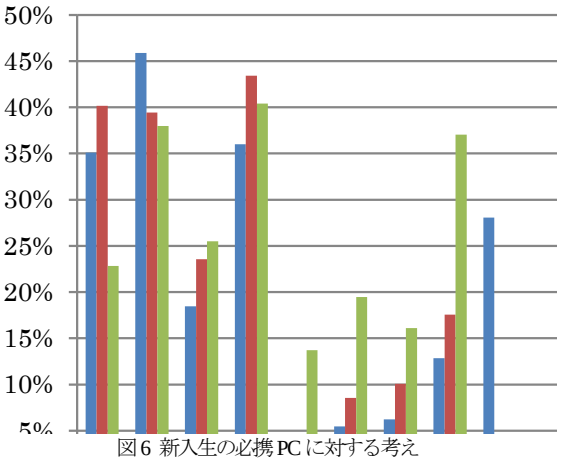


図6 新入生の必携 PC に対する考え

図 6 は，必携 PC に対する新入生の考えを聞いたものである。選択項目は，左から順に，金沢大学の特徴としてよいことである。どうせ大学生になったら買うのから必要でかまわない。この方針により入学時にパソコンが得られてうれしい。パソコンを活用する生活は大学生として望ましい。もっと上級生になってからパソコンを準備する方が良い。自宅にディスクトップ型のパソコンがあればよいので，携帯型のパソコンの購入を強制すべきではない。学内にパソコンがあればそれで十分である。入学時の経済的な負担がつらい。今さらめずらしくなく，特に騒ぐことでもない。その他，および未回答である。それぞれの選択肢で，左から順に平成 23 年度の入学生，平成 22 年度の入学生，平成 21 年度の在学生の結果である。なお，今さら珍しくもなく、特に騒ぐことでもないという項目については，平成 23 年度しか聞いていない。

選択肢の左の 4 つについてはノート PC の必携化に肯定的なものであり，それに続く 4 つの選択肢は否定的な内容を含んだものである。総じて，肯定的な意見が多いことがわかる。肯定的な意見では，どうせ大学生になったらパソコンを購入するので必携化でかまわないという選択肢を選択した学生が増加しているが，それ以外の選択肢は減少している。一方で，否定的な意見を書いた学生は　どの項目についても減少している。また，今年度から選択肢に加えたので，年度による比較はできないが，「今さらめずらしくなく，特に騒ぐことでもない」を選択した学生が多いことも分かる。これらのことから，学生にとっては，パソコンを持つということがもはや特別なことや目新しいものではなく，日常的な道具となりつつあることを意味していると入れるだろう。

これらの結果の一方で，情報モラルをどのように学習しているのかについて調べた結果を以下に示す。

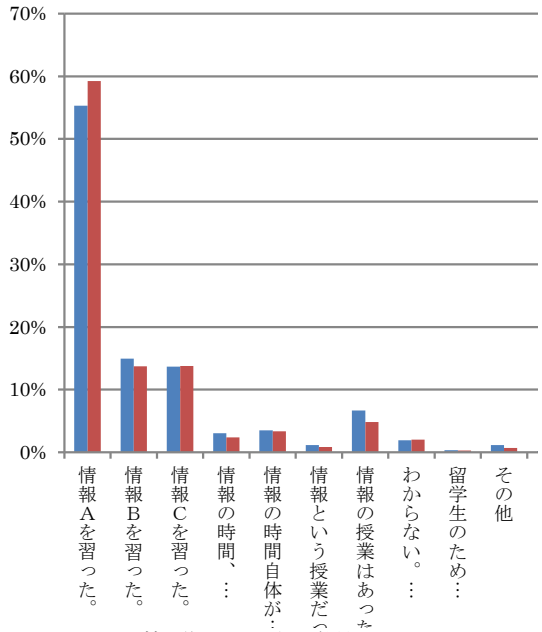


図7　情報倫理として何を学習したのか

図 7 は高校での教科「情報」として何を学習したかを聞いたものである。多くの学生が情報 A を学習している。これは全国的な傾向と一致しているであ

© 2011 CIEC

ろう。一方で,「情報の授業があったが何であったかわからない」や情報は必修科目なので学習しているはずにもかかわらず,「情報の時間自体が存在しなかった」や「ほかの科目を習っていた」など，情報を学習したこと自体を認識していない回答も得られた。これは，情報が受験科目ではないために，情報に対する興味が希薄になっていることを示していると言えるだろう。

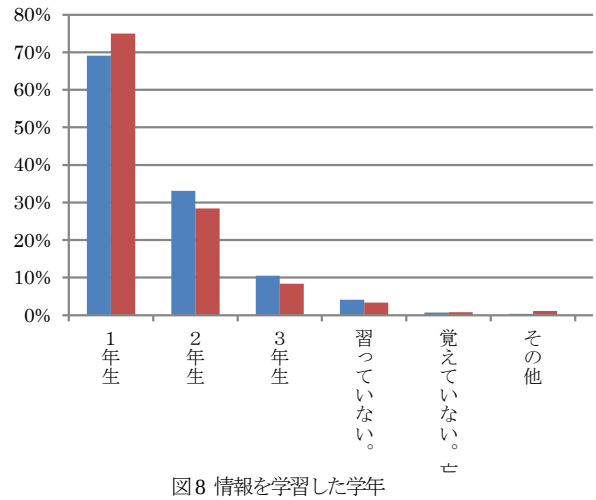


図8 情報を学習した学年

図 8 は情報を学習した学年を聞いたものである。多くの学生は高校 1 年生の時に学習している。2 年生，3 年生となるに従って学習した人数は減る。習っていないという学生も若干いる。これらのことから，大学入学時には，高校で学習した内容もすっかり忘れてしまっている可能性があることがわかる。

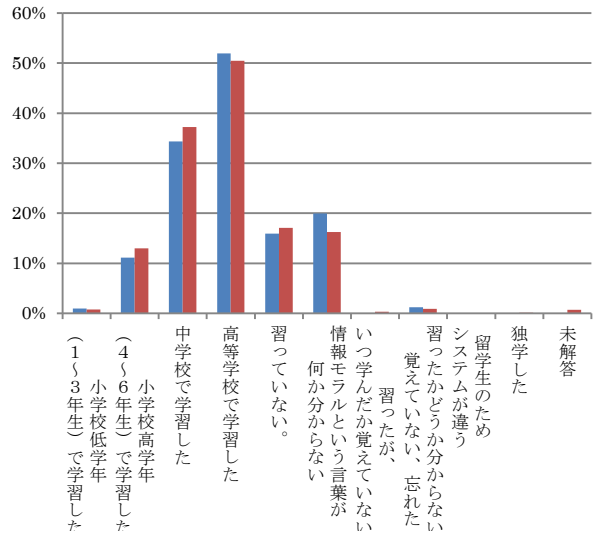


図 9　いつ情報倫理を学習したか

図 9 はいつ情報モラルを学習したかについて聞いているものである。多くの学生が情報モラルについて，中学および高校で学習していることがわかる。一方で，学習していないや，言葉自体を知らないという学生がいることも分かる。大学生になり自主的な判断で様々な情報を取り扱うことが多くなることを考えると，入学時に大学独自の情報活用や活用のための規則を学習することに加えて，一般的な情報モラルについても学習しなくてはならないことを示していると言えるだろう。

4.　まとめ

本稿では，金沢大学で行っているノート PC の必携化と，情報教育をどのように展開するべきかの基礎資料となる入学時における学生の情報教育の現状のアンケート結果を報告した。アンケート結果から，もはや PC を持つこと自体は学生が生活するうえで当然のこととしてとらえていることが分かった。その一方で，PC を使う上で知っていなくてはいけない情報モラルについては，必ずしも学習が十分でない学生もおり，大学初年時の情報モラルの学習は当分必要であることも分かった。

5.　謝辞

本稿をまとめるに際して，科学研究費補助金(基盤研究 C 21500930，および基盤研究 C 22500914)の支援を受けた。ここに記し謝辞とする。

© 2011 CIEC

情報教育支援システムの学生利用促進に向けた管理

小堺光芳*1・佐久間貴士*2
Email: ris3977@ris.ac.jp

*1：立正大学
*2：戸板女子短期大学

◎Key Words 情報教育，利用促進，学生管理

1. はじめに

基礎情報教育科目における教育効果のボトムアップを目的とし，昨年より情報教育支援システムの開発を進めている。本システムは単体で稼働させるのではなく，授業の中での「本格稼働」に焦点を合わせ，次年度以降にシステムとして運用する。そのため，秋には授業の一部で利用できるように機能を公開する予定であり，その前段階として，夏には「Web 環境へ移行」する。そしてシステムとしての完成度を高めることを目指し，学生課題の取り扱いを検討し，開発に取り組んでいる。これまでの授業の経験から運用面を考え，まず必要とされる課題の提出機能，そして学生の管理方法を改善した。提出機能は，期限を設けることでより積極的な学生の利用を促進することができると考えている。また，これまでは学生のみログインし利用する形態だったが，新たに教員もログインできるようにし，「学生の管理機能」を加えた。そのため教員用ログイン ID はシステム管理者としてログインし，学生の利用状況を把握できるようになっている。これらの機能により，学生に対する利用を促すことができるように改善している。

本システムを利用することで効率のよい実習講義の実践と，Web 環境を利用した学生による自習を可能にすると考えている。この背景には，大学入学時における学生の IT リテラシー修得度のばらつきにある。このばらつきは年々大きくなる傾向にあり，これを吸収し，講義に沿った学生への指導を均衡に保つことは，困難さが増していると感じている。そして，我々あるいは学生を取り巻くパソコン（以下 PC）環境は変化し，それに伴う学習環境も充実してきている。これまでスタンドアローンで使用していた PC がネットワークに繋がり，そしてインターネットに常時接続している状態になっている。このような環境の変化から，学生がインターネットに接続された PC があれば時間と場所を選ばずに授業の復習に取り組め，課題復習の実践の程度を高めることを期待し，開発を進めている。さらに利用する学生は苦手意識の強い学生を想定している。そのため利用する学生が「直感的な操作」を行えるよう留意している。例えば，授業中に配布された見本と同じ課題を，ブラウザを介して配布し，学生はそれを見ながら課題に取り組む。学生が課題に取り組む際，円滑な操作を実現するため，表示された課題には目印となるアイコンがあり，それをマウスでクリックすると，その操作手順や操作方法などを確認できるようになっている。

2. IT リテラシー修得度のばらつき

2.1 日本語入力の測定

情報教育関連の科目を担当する中で，大学入学時における学生の IT リテラシーの修得度にはばらつきがあるように感じられる。修得度の高い学生と低い学生の開きは大きくなっている傾向にある。そのため昨年，大学入学時における学生の IT リテラシー修得度の調査するため，日本語入力速度の測定を実施[1]した。

これはキーボード習熟度を測定するため，10 分間の日本語入力の速度を実施[2]したものである。

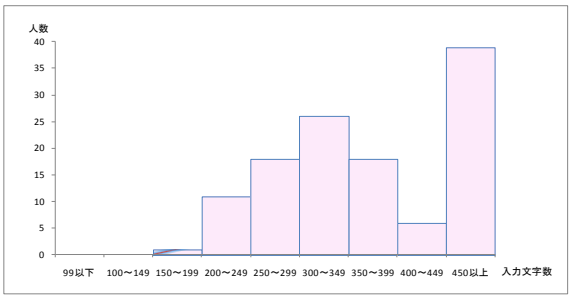


図 1 文字入力数の分布（2010 年）

入力文字数が 250 未満であった学生は 12 人（10.1%），これに対して 350 文字以上入力できた学生は 63 人（52.9%），さらに 450 文字以上入力できた学生は 39 人（32.8%）であった。このことから，学生のキーボード操作の習熟度には開きがあると考えられる。

2.2 既存研究との比較

2.1 で取り上げた先行研究で，同じ文書入力データを使用し，2006 年に測定したデータと比較している。

250 未満であった学生は 38 人（34.9%），350 文字以上入力できた学生は 45 人（41.3%），450 文字入力できた学生は 19 人（17.4%）であった。このことから，大学生の入学時における日本語入力の速度は向上している傾向がみえる。

そこで，これらのデータを SPSS 11.0J for Windows を

[1] PC に対する修得度の差がキーボード操作に現れるため，これを代替変数とした

[2] 対象者は日本人の大学 1 年生，入力ミスはノーカウント，MS-Word を使用（2010 年 5 月 12 日と 14 日に測定）

© 2011 CIEC

使用し，水準ごとのデータが等しくないため，ノンパラメトリック検定（Kruskal-Wallis 検定）を行った。その結果，漸近有意確率は 0.000 であり，帰無仮説（各水準における平均ランクに差はない）は棄却された。よって 2010 年度の平均入力数には有意な差があると判定することができる。

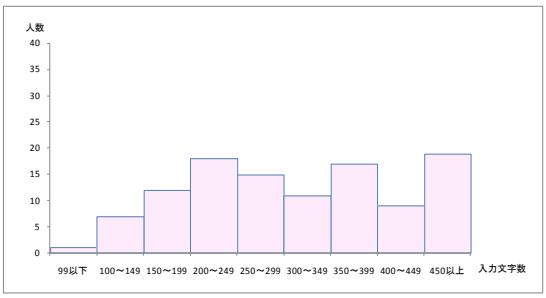


図 2 文字入力数の分布（2006 年）

このことから，キーボード習熟度における二極化傾向が進み，IT リテラシー修得度のばらつきは年々大きくなる傾向にあると考えられる。そのため，この差を講義の中で吸収する困難さは増しているだろう。

3. 情報教育支援システム

3.1 本システムの概要

大学入学時における学生の IT リテラシー修得度のばらつきは広がる傾向にあり，講義に沿った学生への指導を，そのばらつきを吸収しながら均衡に保つことの困難さは増している。そのため，基礎情報教育科目における教育効果のボトムアップを目的とし，修得度の低い学生も容易に課題の復習に取り組めるようなシステムになっている。

この本システムの試作にあたり，活用する資料は IT リテラシー関連の科目に絞った。学生は，講義中に配布された MS-Word による文書作成の資料をインターネット経由で復習できるようにした。学生は本システムの利用にあたり，PC とブラウザといったインターネット環境が整えば，時間と場所を選ばずに課題復習を実践できるシステムとしたい。また，苦手意識の強い学生も容易に取り組めるよう，直感的な操作方法に留意し開発をすすめている。例えば，学生は MS-Word の操作の名称あるいは機能名を忘れてしまうことがある。本システムでは既に完成した課題があり，その課題の中に注意すべきポイントに目印を付けた。その目印部分をマウスでクリックするのみで，その操作手順，あるいは設定内容を確認できるようにした。これにより，「容易・簡単に復習する」ことが実現できると考えた。

3.2 開発環境

本システムでは，学生はごく基本的な PC とブラウザといったインターネット環境を用意するだけで，どこでも復習が可能となる。これを実現するためには，Web サーバが必要である。Web サーバは，HTML 文書や画像などの情報を蓄積しておき，ブラウザなどのクライアントソフトウェアの要求に応じて，インターネットなどのネットワークを通じて，これらの情報を送信する役割を果たす。最近では要求に応じてプログラムを実行し，その結果をクライアントに送信する動的ページ生成の機能や，データベースと連携したトランザクション処理機能などを持つ。Web サーバソフトウェアでよく利用されているのがフリーウェアの Apache である。本システムではこのような環境下における運用を想定して構築している。

・開発環境のバージョン

Web サーバ：Apache Version 1.3.35
スクリプト言語：PHP Version 4.4.2
データベース：MySQL Version 4.0.26

3.3 操作性

利用者である学生は PC 操作を苦手とし，修得度の低い学生が容易に課題復習に取り組めることを意識した操作性に留意している。そのため，シンプルで分かりやすい直感的な操作方法である必要がある。学生は講義内で配布された資料と同様の PDF ファイルをブラウザでダウンロードすることができる。そのダウンロードした PDF ファイルを手元に置きながら，課題復習に取り組むことができる。その PDF ファイルには目印となるアイコンが表示されており，そのアイコンをクリックすることで，その操作方法が記述されたページをブラウザで閲覧することができる仕組みになっている。目印となるアイコンは全て共通のものを使用しているため，学生は迷うことなくクリックすることができる。学生は，その情報をブラウザで閲覧しながら課題や復習に取り組むことができる。ダウンロードした資料は基本的な通常の PDF ファイルであるため，印刷することも可能である。

3.4 管理機能

学生のログイン情報を管理するために，本システムでは PHP（Hyper Preprocessor）を採用している。この PHP を使用することで，動的な Web ページの作成を実現している。また学生のログイン情報を蓄えるためのデータベースとして，MySQL を使用している。これにより，学生のログイン情報をデータベース化し，ログイン機能を実現している。本システムの試作にあたり，現段階ではまだ Web 上のサーバ環境が整っていないため，ローカルでサーバ環境を構築している。そのため，PHP や MySQL を動作させるために Windows 版の Apache を使用している。また，MySQL を使用するにあたり，PHP の標準クラスライブラリを集めたデータベースである Pear（PHP Extention and Application Repository）を利用している。

更に PHP を利用することで，課題の提出機能を実現している。この提出機能は，学生の取り組みの程度を把握することを目的としている。これにより，学生に対してのフォローや授業の進捗状況の調整を可能にする。また，この提出機能により，教員は提出された課題に対してフィードバックを返す。教師が先行の課題を評価して完了を認定しないと，学生は次の課題に取り組むことができない。あるいは，各課題に対してレベルを設定し，そのレベル毎の試験を実施する。この試験に合格するためには全ての課題を提出し合格しないと受験資格を得ることができない，などの試みを実現する機能として活用することができる。

© 2011 CIEC

4. 本システムの改善

4.1 管理者機能

従来から開発を進めている本システムに改良を加え，新たに学生管理に重点を置いた開発を実施した。

これまでの本システムでは利用者である学生しかログインすることができなかったが，指導する側である教員もログインすることができるようにした。教員は本システムに管理者としてログインすることができる。管理者である教員がログインすると，学生とは違う管理画面となり，学生が提出したファイルを確認することができる。その提出されたファイルは管理画面で一覧として表示され，それぞれのファイルを手元の PC にダウンロードし，課題をチェックすることができる。教員は予め提出用のフォルダを作成し，学生の課題提出用のフォルダにすることができる。この作成したフォルダは管理画面上に表示され，各授業，あるいは科目毎に表示されるので，それぞれに合った提出ファイルを確認することができるようになっている。また，この管理画面で学生のログイン状況も確認できるようになっている。学生がログインしたタイムスタンプ，それにどこからアクセスしたのか，などの情報を取得できる。これらの情報は画面で確認することができるが，CSV 形式に出力したファイルをダウンロードすることも可能である。

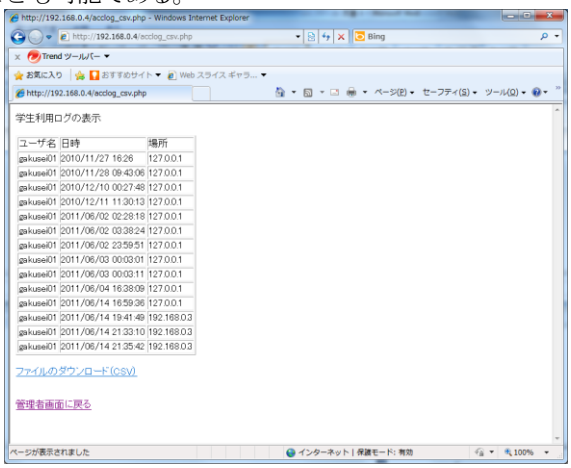


図 3 学生利用状況確認画面

4.2 課題提出期限

本研究で課題にあげたのは学生による本システムの積極的な利用をいかに促すか，である。その取り組みとして，提出期限を設けることで学生のより積極的な取り組みを期待することができる。学生はこれまでの高校生活で宿題というものに慣れ親しんでいる。宿題の多くには提出期限があり，その期限内に指定された内容を学習して提出することが求められる。内容が不十分であれば再提出を求められることもあるし，期限内に提出できなければ，成績から減点されることもある。このような学校等での宿題の期限遅れや未提出に対する処置は様々であるが，提出期限を守ることの重要性はこれまでの学校生活で身についていると考えられる。このようなことから，これまでの本システムになかった提出期限を設定することで，学生が利用するにあたり，より積極的に取り組むことを促せると考えている。

4.3 課題提出機能

本システムには既に課題の提出機能を備えている。この機能により，学生は復習した課題を提出することができる。これを先に述べた提出期限と合わせて，課題管理を行うことができる。学生は復習した提出ファイルを指定し，アップロードボタンをクリックすることで提出が完了するが，このボタンに埋め込まれているリンク先フォルダは，その学生に合った現在の課題提出が可能であるフォルダのみを指している。つまり期日を設けているので，現在提出が受付可能であるフォルダに直接提出されるようになっている。既に期日が過ぎているフォルダを選ぶ，といったことはできないようになっている。同様に期限遅れの課題についても同じである。このような形態を採用することで，学生は必然的に復習課題を決められた期限までしか提出することができないようになっている。利用者である学生は意識せずに決められた期限内に復習した課題を提出することができる。

また，管理者である教員は，学生が提出した復習課題を先の管理画面上の 1 ページで確認することができる。そのため，教員は容易に課題提出状況を把握することができ，未提出の学生についても，提出を促すことに役立たせることができるようになっている。

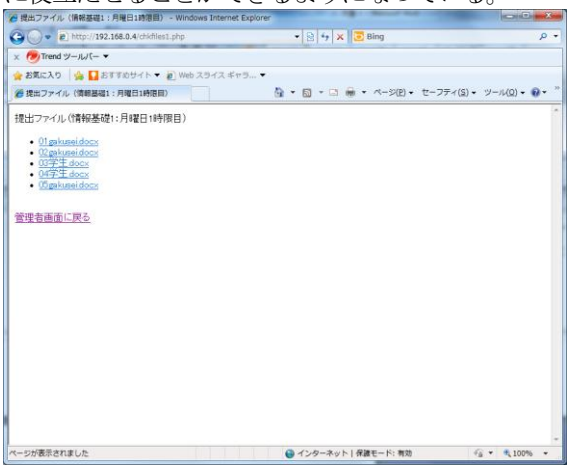


図 4 提出ファイル確認画面

5. 本システムの利用

本システムを利用するにあたり，単体で稼働させるのではなく，授業の中での運用を想定している。そのため，教員は授業内で学生に対して，使用方法等を事前に説明することが前提となる。つまり学生の積極的な利用を促すための一つの仕掛けとして，本システムを利用する。例えば提出方法等は授業内で事前に説明し，数回練習しておくことでスキルが身につく効果も望める。また期日が過ぎてしまった課題提出には，そのような場合の専用フォルダを用意して対応するといった，学生の自習意欲を損なわないフォローも重要であると考えられる。

5.1 学生

本システムを利用する学生はログインするために，サーバにアクセスする。その後，学生用ログインと書かれたリンクをクリックし，学生用ログイン画面が表

© 2011 CIEC

示されるので，ログインする。そして課題が日付毎に表示されているので，それぞれに必要な課題をクリックする。

図 5 学生用画面

その後，講義内で配布された資料と同様の課題がブラウザ上に PDF ファイルで展開される。その PDF ファイルには講義内に説明した機能や手順等が記述されているページへのリンクが直感的に分かるような目印となるアイコンが付加されている。学生はその操作方法が記述されているページを閲覧しながら，課題に取り組むことができるようになっている。そして課題が完成したら，課題提出機能を利用し，そのファイルを提出することができる。この提出機能については先に述べたとおり，現在提出期間内であるフォルダにしかアクセスできないため，期限外の課題については提出できない。利用を終了する場合は，画面下部にからログアウトする。

5.2 教員の利用

教員も学生同様，サーバにアクセスし，トップ画面から教員用ログインと書かれたリンクをクリックし，教員用ログイン画面からログインする。教員用の画面は学生用と異なり，提出された学生の課題を確認する画面となっている。

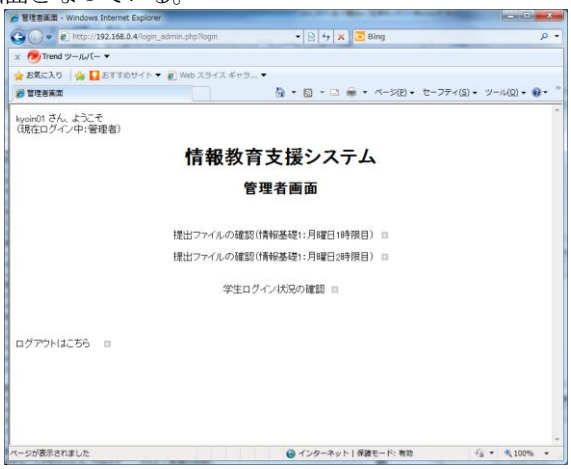


図 6 教員用画面

それぞれ期限を設けた課題が表示されているので，目印となるアイコンをクリックすると，現在までに提出されている課題がページ上にリスト化し表示されるので，現時点での提出状況を把握することができる。ここでそれぞれの課題をチェックする場合は，そのリストが各課題へのリンクとなっているので，クリックすることで課題をダウンロードすることできる。また教員用画面では，学生のログイン状況を確認するためのページも設定してある。このページで学生の利用状況を確認することができる。さらに CSV 形式のファイルでダウンロードすることもできるので，MS-Excel 等を利用して表やグラフにして個々の学生を指導するためのデータとして役立たせることができる。利用を終了する場合は，画面下部からログアウトする。

6. おわりに

基礎情報教育科目における教育効果のボトムアップを目的とし，従来から開発を進めている情報教育支援システムに改良を加え，新たな形にして提案を行った。その改良点としては教員の管理者機能，それに提出期限を設けることである。これらは本システムの積極的な利用に繋がるイベントとして期待している。そして，PC 操作の習熟度の低い学生でも簡単に利用できるように直感的操作を保持したシステムとなっている。現段階では Web 上の環境が整っていないため，ローカル環境での試作となっている。早急にインターネット環境を構築し，多くの学生に利用してもらい，その習熟度を測りたいと考えている。

今回の試作は IT リテラシー関連の科目に絞った内容にしたが，その中でも MS-Word を対象として行った。他の MS-Office 等のアプリケーションに関しても試作を続け，実装していきたいと考えている。また，教員は複数の大学で講義し，他大学の学生に利用を望むことを想定している。そのため，異なる大学の学生が利用，あるいはクラス毎に利用できることを意識した，新たな開発を目指す。

参考文献

(1) 小堺光芳, 山下倫範: “パソコン操作における二極化現象”, 第 14 回情報文化学会全国大会講演予稿集，pp.36-39（2006）.
(2) 小堺光芳，佐久間貴士：“情報教育支援システムの試作-ボトムアップのための取り組み-”，第 35 回教育システム情報学会全国大会講演論文集，pp.233-234（2010）.
(3) 佐久間貴士，小堺光芳，山下倫範：“レポート作成における情報教育の試みと評価”，平成 22 年度教育改革 ICT 戦略大会予稿集，pp.278-279（2010）.
(4) 小堺光芳，佐久間貴士，山下倫範：“情報教育支援システムの運用のための試作”，第 5 回パーソナルコンピュータ利用技術学会全国大会講演論文集，pp.179-182（2010）.
(5) 佐久間貴士，小堺光芳：“情報教育支援システムの学生利用率向上の取り組み”，平成 22 年度情報教育研究集会講演論文集，pp.62-65（2010）.
(6) 福原美三，緒方惠一郎，石田典嗣，山本哲，坂本由希：“OCW コンテンツを活用した e-Learning プログラムの実践と評価”，第 35 回教育システム情報学会全国大会講演論文集，pp.157-158（2010）.
(7) 文部科学省：“学士課程教育の構築に向けて（答申）”，http://www.mext.go.jp/component/b_menu/shingi/toushin/__icsFiles/afieldfile/2008/12/26/1217067_001.pdf，（2011/06/10）.

© 2011 CIEC

専門家でなくとも管理できるネットワーク認証

林崎 健一*1
Email: ken-ichi@kitasato-u.ac.jp

*1：北里大学海洋生命科学部

大学キャンパスのネットワークは，e-learning 等学習の基盤となっている。しかし，ウイルスの進入や不適切な利用など様々な脅威にさらされている。利用者および端末をネットワークにつなぐ際に認証を行うことは管理上不可欠な要件となっている。しかし，専任の管理部門・要員を持たない一部局において，その管理は重荷である。学部ネットワーク管理者である演者は，部局のネットワークで認証を可能にすべく構想から数年間の試行錯誤を行った。まず，この過程で明らかとなった一般に用いられる認証方式の問題点を記述する。最終的に用いることとしたシステムを含め，管理に手間のかからない認証方式と導入までの手順に関して考察を加える。

◎Key Words DHCP，NetReg，MAC アドレス認証

1. はじめに

大学キャンパスのネットワークは，e-learning 等学習の基盤となっている。しかし，ウイルスの進入や不適切な利用など様々な脅威にさらされている。利用者および端末をネットワークにつなぐ際に認証を行うことは管理上不可欠な要件となっている。しかし，専任の管理部門・要員を持たない一部局において，その管理は重荷である。

演者がネットワーク管理者を務める北里大学三陸キャンパスは，海洋生命科学部の２～４学年次学部学生および大学院生約 600 名を擁している。2008 年度のカリキュラム改訂により CALL や moodle 等の e-learning を積極的に活用することとなった。すでに多くの 4 年次生が卒論研究のためにノート PC を研究室に持ち込んでおり，2，3 年次生も大半がノート PC を所有していたため，学生の PC 持込みを推奨することとした。2010 年度の文部科学省私学助成 ICT 活用事業を活用し，①２講義室の OA 対応（学部単独事業）と②キャンパスネットワークの強化（情報基盤センター事業）を行った。さらに，経常予算により，③三陸キャンパスのフロアを網羅する無線 LAN を構築するとともに，④学生向け学習ポータルを作成し，⑤学生共用 PC のセキュリティ対策を行った。一部は 2010 年 PCC で報告した[(1)]。

本報では，急増した学生の持込み PC による脅威に対抗するためにネットワーク認証を構築する過程で明らかとなった問題点を記述する。さらに管理に手間のかからない認証方式と導入までの手順に関して考察を加える。

2. 認証システムの構築

2.1 経緯

2008 年度から三陸キャンパスの認証システムについて検討を始めた。全学ネットワークの基幹部分を管轄する北里大学情報基盤センターおよび e-learning を推進する北里大学高等教育開発センターとの打合せの過程で，将来的に導入を検討している認証スイッチと全学認証基盤を利用する方向性が示された。2009 年度中に三陸キャンパスの機器構成を検討し，2010 年度からの導入とシステム改良，2011 年度から本格運用を目指した。

2.2 認証方式の検討

2009 年時点で大まかに３つの認証方式が考えられた（表１）。IEEE 802.1X 認証は確実なセキュリティが得られるものの，管理者にとっては個別登録・発行の手間が，ユーザにとってもインストールの手間がかかるため好まれない。一般に大人数の管理に対してその手間は，ユーザ ID とパスワードリストさえ準備すればよい WEB 認証で有利で，事前に機器ごとの情報収集を行わなければならない MAC アドレス認証は不利であると言われる。そこで WEB 認証を主としたネットワーク認証を行うこととした。

表 1 大学における認証方式の選好

認証方式	ユーザ	管理者
WEB 認証	×	◎
MAC アドレス認証	◎	×
IEEE 802.1X 認証	×	×

2.3 WEB 認証を主とする方式

持込み PC および共用 PC は WEB 認証を，プリンタ等のサイレント機器は MAC アドレス認証を行うこととした。認証はフロアごとに設置した認証スイッチ(Alcatel-Lucent OS6400)の機能によった。学生院生のアカウント情報は全学 LDAP サーバ(SUN WS)に，研究生やゲストのアカウント情報は RADIUS アプライアンス(NetAttest ESP)のローカルデータベースに登録した。サイレント機器はその MAC アドレスを RADIUS サーバのローカルデータベースに登録した。それゆえ認証スイッチは一意的に RADIUS サーバに問い合わせを行い，RADIUS サーバはさらに各データベースに問い合わせを行う。

事前の準備としてプリンタ等のサイレント機器の MAC アドレスの収集・登録と研究生やゲストのアカウント情報の登録を行った。共用 PC には WEB 認証に対応させるための自動実行スクリプトの登録等を行った。4 月上旬に学生を OA 対応講義室に集め接続の説明を行うとともに，ログの解析を行った。後述する多数の問題が発見されたため運用を延期した。

© 2011 CIEC

3. 見出された問題点

3.1 WEB 認証での問題点

1）WEB 認証時、クライアントからの DNS リクエストに"WWW"が含まれないと認証がはじまらない（改善の予定あり）。学生の持ち込み PC や Mac 端末ではブラウザのホームページが"www"で始まらない URL が設定されている場合が多く、それら端末ではブラウザを立ち上げても認証ページが表示されない。

2）認証スイッチにサーバ証明書をインストールできず（改善の予定あり），IE7,8 で警告が出るため，いわゆる“オレオレ証明書”をインストールするように学生に指示しなければならず教育上望ましくない。使用するブラウザによって証明書インストール手順が異なり煩雑である。ユーザの権限によっては証明書インストールが出来ない場合が有る。サーバ証明書がインストールできるようになっても経費・作業の手間は大きな負担である。

3）RADIUS サーバ問い合わせに MAC アドレスを calling-station-id 属性として含めることが出来ない。認証スイッチ配下に島 HUB を使用し共有 PC を複数台接続している場合、ユーザがどの PC を使用したか，ログからは特定出来ない。

4）共用 PC に WEB 認証を適用すると管理が困難になる。定期的なパターンファイルの更新を夜間実施するような運用をする場合、外部 PC からコマンドを発行しスイッチの認証を OFF にする等の仕組みが必要。

5）共用 PC ではアイドルタイマによる認証からの自動ログオフの設定が必須だが，Windows の Home エディションでは対応できない。

6）ネットワークプリンタへの印刷を行うだけでも，先にブラウザを起動し WEB 認証を行わねばならない。

3.2 MAC アドレス認証での問題点

1）一般的に運用時には多数の MAC アドレス収集及び管理作業が必要となり煩雑。

2）ユーザ ID、パスワード両方に MAC アドレスが入り、これが変更できない。WEB 認証と MAC アドレス認証を併用した際に RADIUS サーバに登録されている MAC アドレスを使用して WEB 認証がパスしてしまいセキュリティ上問題となる。

3.3 解決策

問題の多くは WEB 認証に起因した。さらに認証スイッチの機種固有の問題も存在した。そこで，①認証スイッチの認証機能は利用しない，②既存の RADIUS・LDAP は認証に用いる，③MAC アドレス認証を管理者による多数のアドレス収集・登録の手間をかけないで行うことを検討した。

4. 認証システムの改良

4.1 NetReg による MAC 認証

大規模キャンパスネットワークにおいて MAC アドレス認証を行った例 (2) や MAC アドレス認証に WEB 認証を重ねて行いセキュリティレベルを高めようとした例 (3) も報告がある。本研究では簡便性を求めて NetReg (4) と呼ばれる DHCP 管理をベースとした，欧米で運用実績の豊富なシステムを用いた。①MAC アドレス登録の有無によりクライアントに別設定を渡せるという ISC DHCP の機能，②認証付きで MAC アドレスを登録させる WEB サーバ③MAC アドレス登録以外どこへも行けないダミーDNS が巧妙に組み合わされたシステムである。認証は多数の方式に対応し，たとえばメールサーバで認証を行えば特別なサーバを用意することなく運用ができる。

4.2 導入まで

安価な PC サーバを 1 台準備し，設定変更の手間が少ない CentOS にインストールした。これを既存の DHCP サーバと交換するだけで運用が開始された。事前準備としてサイレント機器の情報収集と登録，および LDAP に登録されていない研究生およびビジターのアカウント登録が WEB 認証と同様に必要であった。

4.3 既知の問題点と対策

ユーザが勝手に固定 IP を使用した場合，NetReg 単体では対抗できない。対策としては，①最近のインテリジェントスイッチには実装されている DHCP 以外でのネットワーク接続を許さない機能（DHCP スヌーピング）を用いる，あるいは余分な装置と手間が必要にはなるが，②リストにない不正な IP 使用を検出する装置を利用するなどがある。

4.4 震災による運用開始の延期

2011 年 2 月までにサイレントな機器の MAC アドレス収集を終え，NetReg サーバの休日における試験運用を完了し，3 月中旬から運用開始を予定していた。しかし，2011 年 3 月 11 日の東日本大震災により被災しため認証システムの運用開始を延期した。

5. おわりに

多様なセキュリティ・ニーズが並存しそれに対応するポリシーもまた多様である大学において，企業活動に対応した既存のセキュリティ機器と管理手法をそのまま適用することは困難であった。セキュリティ確保のために学生のネットワークの利用が阻害されたのでは本末転倒である。セキュリティ対策は事後対応のためのログ収集が中心とならざるを得ず，認証システムを構築しただけでは守れるものは少ない。セキュリティ教育が重要であることは言を俟たない。

文部科学省の私学補助 ICT 活用事業において認証機器は通信に直接関係のない機器とみなされ補助対象外であった。増大するセキュリティリスクに鑑み当局には認証システム等への補助対象の拡大をお願いしたい。

参考文献

(1) 林崎健一：“大学キャンパスの共用ＰＣとネットワークの管理について”, 2010 PC カンファレンス論文集, (2010).

(2) 田島浩一,近堂徹,岸場清悟,大東俊博,岩田則和,西村浩二,相原玲二：“大規模キャンパスネットワークにおける MAC アドレス認証の管理手法”，電子情報通信学会技術研究報告, 108, 459, pp.265-270 (2009).

(3) 奥山隆文, 高橋則行, 安川健太, 重成幸生, 宮田高道, 飯田勝吉：“ユーザ単位での MAC アドレス認証による運用コスト低減を目的としたセキュアキャンパス公衆 LAN の構築”，電子情報通信学会技術研究報告，105, 127, pp.29-32 (2005).

(4) Valian, P and T. K. Watson: “NetReg: An Automated DHCP Registration System”, SysAdmin: the journal for UNIX systems administrators, 9 , 12, Networking (2000) . http://netreg.sourceforge.net/SysAdmin/

© 2011 CIEC

VR 技術を用いた体感型安全教育支援システムへの機能拡張による教育効果の向上に関する研究

井原雄人[*1]・永田勝也[*1]

Email: ihara@kurenai.waseda.jp

*1：早稲田大学大学院環境・エネルギー研究科

◎Key Words 安全教育，体感型教育，ヴァーチャルリアリティ

1. はじめに

現在、大学では、研究教育活動の中でヒューマンエラーなどのプリミティブなトラブルに起因する事故が多発している。これらは時によっては建物や実験器具の破損といったものにとどまらずに、研究者自身に障害を残す大きな事故に繋がるものもある。

そこで本研究では、VR 技術を活用した効率的かつ効果的な安全教育手法として体感型教育支援システムの開発を行う。

体感型の教育は、企業の工場などでは採用されている例はあるが、時間および場所の制約が多く、受講対象となる学生が多い大学で行うことは難しいと考えられる。そこで VR を用いて擬似的に事故を体感することのできるシステムを構築することで、学習するための時間と場所の制限を緩和する。これを、座学と併用することで教育効果を高め、事故に対する危機感を習得させヒューマンエラーなどの防止を図り、事故・トラブルの防止に寄与することを本研究の目的とする。

さらに、本システムは、一般的な PC で扱うことのできる VR プラットフォームと汎用デバイスを組み合わせることで、比較的安価にシステムを構築することができるという特徴を持つ。従来は、反力デバイスやデータグローブによる引きこまれ・痛み・挟まれなどの再現のみを行っていたが、本研究では、これに加えて反力デバイスの改良による再現度の向上と新たにペルチェ素子を利用した火傷事故時の熱の再現を行うことで機能拡張を行った。

2. システム構築

2.1 ソフトウェア構成

ソフトウェアの構成としては、VR を表示させるための VR プラットフォームと事故を再現するためのユーザー、実験機器の動きを決めるためのシナリオマネージャーに分けられる。

VR プラットフォームとしては、本システムのために新規に開発を行った Waseda Environmental Information Visualize System（以下、WEIVS とする）を採用することとした。以下に WEIVS 上に表示させた送風機の VR コンテンツを図 1 に示す。

WEIVS は 3DS Max などで作成した汎用的な 3DCAD データを容易にコンバートできるという特徴に加え、従来のソリッドレイ社のオメガスペースなどと違い、

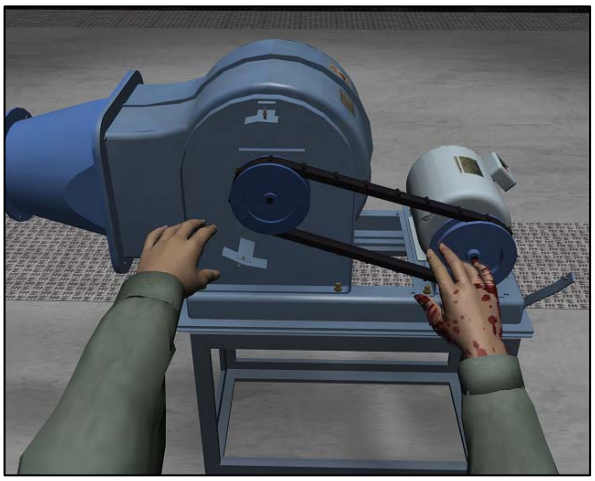


図 1　WEIVS による VR コンテンツの表示画面

高性能の PC を必要とせず汎用的なノート PC でも動作することが可能である。VR 技術自体がより高精細、高解像度へと技術向上していく中で、今回のようなそれほど高精細でなくても逆に軽量なシステムで動作することを目的とした VR プラットフォームは他になく新規に開発することとなった。

事故シナリオは実験機器の動作と連動させる必要があるために WEIVS に組み込む形で作成する必要がある。WEIVS では複数の事故シナリオに柔軟に対応するために、ユーザーがデバイスを用いて動かすもの（今回は手周辺）が VR 上でどこに存在するかを定めるための座標および実験機器の座標、さらに特定の状態になった際に各種デバイスがどのように動作するかを適宜設定できるようにするために XML をベースとしたシナリオマネージャーを作成した。図 2 に設定画面の例を示し設定項目の説明を行う。

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<Scenario>
    <SceneContent sceneid="S001"
     scenefile="scene" url="C:¥q¥data¥q3r.xrm">
    <Next nextid="N001" input="NULL" />
    </SceneContent>
    <Haptics deviceid="D001"
      scale="3e-3"
      pointercenter="-0.2120628804 0.0780888945 0.6161833405"
      position="-0.212 0.287 0.61 0.1 0.1 0.3 0.05"
      fingercenter="-0.22879 0.13473 0.57356"
      startbutton="-0.65999 0.32509 0.60642 0.03"
      startbuttonanimation="animation_kaiten"
      area="-0.350 0.287 0.61 10.25 0.15 0.05"
      playmedia="C:¥q¥data¥Media¥ambient.wav">
    <Next nextid="N004" input="NULL" />
    </Haptics>
</Scenario>
```

図 2　XML によるシナリオマネージャーの設定例

© 2011 CIEC

上記の設定画面は送風機の起動ボタンを押した際に起こる動作を設定したものである。設定できる項目は下記の通りである。

① Pointercenter、position
実験機器がコンテンツ全体の中のどこにあるか基本座標を定める。

② fingercenter
初期状態における画面に表示されている指先の座標を定める。

③ startbutton
動作の基点となるボタンの座標を定める。(今回は送風機の起動ボタン)

④ startbuttonanimation
コンテンツが行うアニメーションを定める。

⑤ playmedia
アニメーションと同時に再生される音声メディアを定める。

図１で例示した送風機であれば、画面上に表示されている送風機上にある起動ボタンの座標と指先の座標が一致した時に、animation_kaiten によりベルトが回転するアニメーションが開始し、同時に ambient.wav により回転音を再生するという形になる。

１つの実験機器において複数の事故事例が発生する場合においては、startbutton を複数設定することで、A の startbutton に指先の座標が一致したときはαの音声を流し、B の startbutton に指先の座標が一致したときはβのアニメーションを再生するといった形の設定が容易に行えるシステムとなっている。

2.2 ハードウェア構成

次に、本システムに用いるハードウェア構成について述べる。

VR プラットフォームを動作させるための PC を中心に、視覚、聴覚、触覚に刺激を与えるデバイス群で構成される。以下にシステム概要と外観を示す。

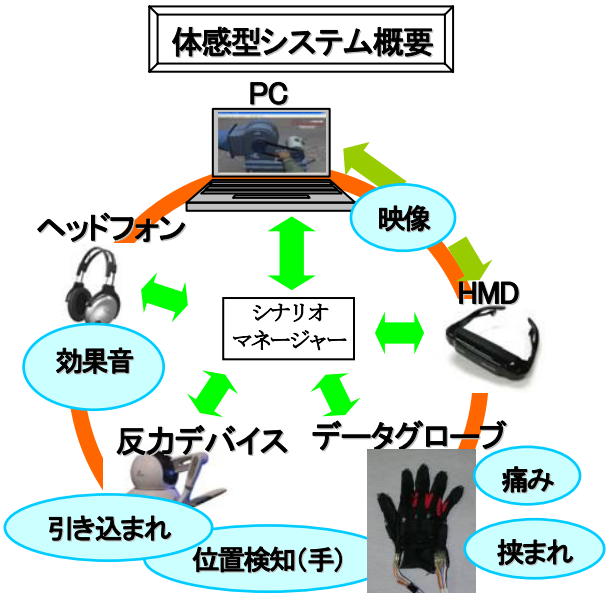


図３　体感型システムの概要

視覚、聴覚に関しては、通常の PC の機能としてディスプレイへの表示およびスピーカーからの音声で再現することができるが、より臨場感を高めるために今回はヘッドマウントディスプレイおよびヘッドフォンを採用した。

また、本システムの重要な要素である触覚の再現のためには、挟まれ・痛みを再現するためにデータグローブ、巻き込まれ再現するために反力デバイスを採用している。

図４　システム外観

3. システムの機能拡張

3.1 反力デバイスの改良

本研究で提案する体感型 VR 教育支援システムにおいて、引き込まれや巻き込まれといったものを再現するために反力デバイスとしてセンサブルテクノロジー社の PHANTOM Omni（以下 Omni とする）を採用して反力の再現を行っている。

Omni は力覚インタラクションを実現する三次元入出力デバイスであり、三次元オブジェクトと作業者の動的なインタラクションにおいて、視覚情報だけでなく力覚情報を加えることにより、物体に触れたときに手に伝わる反力をリアルに再現し、操作性を向上させるためのデバイスであり、外科手術のトレーニングシステムや遠隔ロボット制御の入力デバイスとして採用されているものである。

しかしながら、アーム長に制限があるためコンテンツ内の奥行きを再現するにあたり、実際の手の移動距離とコンテンツ内の手の移動距離に差異が生じてしまい操作性の悪化に繋がっていた。そこで、既存の製品を改良しアーム長を＋15cm、＋20cm したものを作成し、テスト用のコンテンツのシナリオを達成するまでの時間を計測した。図５にテストに用いた Omni、図６にテスト用のコンテンツおよびシナリオを示す。

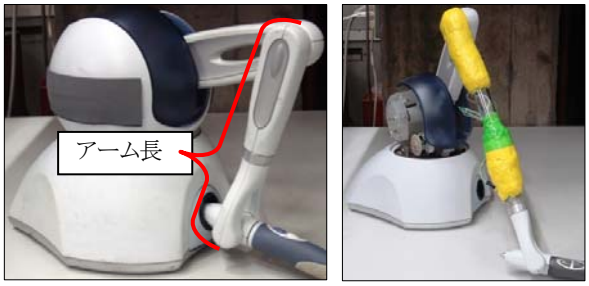


図５　Omni 外観（左：規正品　右：アーム長+20cm）

© 2011 CIEC

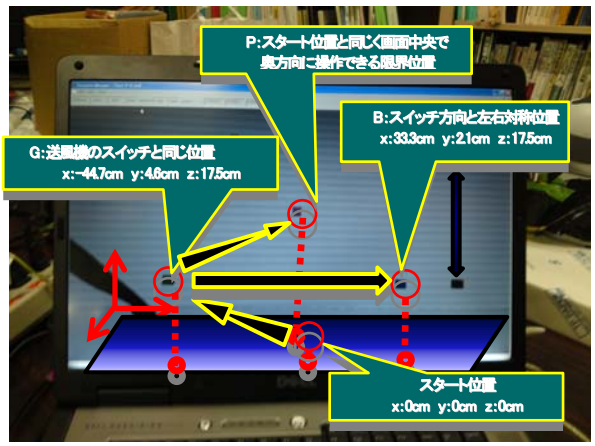


図６　テスト用コンテンツ

操作感の向上については、テスト用のシナリオを達成できるまでにかかった時間やその時の手の動かし方などを測定しその結果から判断する。

６つの箱のうち、画面中央手前にある灰色の箱と画面右端にある黒い箱以外の４つの箱のうち、２つの箱を選び、「画面中央手前の灰色の箱（スタート地点の箱）→箱１→箱２」の順番で決められた進入方向から到達するまでの時間を計測することで、被験者に対して、全６通りのシナリオを行った。決まった進入方向から箱１に到達できると、そのサインとして右端の黒い箱が上下運動し、その状態で決まった進入方向から箱２に到達できると、そのサインとして引き込まれ感覚を得ることができる。

また、被験者に対して、事前に操作方法の説明を行う機会を設けるグループと設けないグループを設定し、アーム長の延長長さと組み合わせにより以下の６グループを設定した。

グループ①：未経験者対象、
　　アーム延長長さ 0cm の Omni を使用
グループ②：未経験者対象、
　　アーム延長長さ 15cm の Omni を使用
グループ③：未経験者対象、
　　アーム延長長さ 20cm の Omni を使用
グループ④：経験者対象、
　　アーム延長長さ 0cm の Omni を使用
グループ⑤：経験者対象、
　　アーム延長長さ 15cm の Omni を使用
グループ⑥：経験者対象、
　　アーム延長長さ 20cm の Omni を使用

これに対して操作にかかった時間の標準偏差を算出して比較を行った。未経験者のグループは延長長さが 15cm のものを使用したグループ②の標準偏差が最も小さく、経験者との差も最も小さかった。

このことより、未経験者でも、経験者とほとんど同じような操作感覚で操作できていることがわかり、アームの延長長さが 15cm のものが最も操作性が高いということがわかった。

表１　シナリオ達成までの標準偏差

アーム延長長さ	0cm	15cm	20cm
未経験者	4.580	1.334	3.007
経験者	0.649	1.661	0.798

3.2　火傷事故の再現

従来の体感グローブに巻き込まれ事故を再現するための振動モータに加えて、火傷事故を再現するためのペルチェ素子と痛みを再現するための低周波発信機の組み込みを行った。従来の物より、組み込みが必要な部材が増大したことに対応し、既存の振動モータの配線を含めて体感グローブへの組み込みの再検討を行った。

低周波発信機のシートには銅メッシュを使用し、銅メッシュに金属のボタンを用いることで低周波発信機本体に接続することが可能となっている。また、振動モータは密閉超小型振動モータを用い、改良型では各指先の腹側背側に１個ずつ、合計１０個の振動モータを使用した。

振動モータの配線は、振動モータ付近では配線の切断を防ぐために熱収縮チューブでまとめるとともに強化の役割も果たした。そして、まとめられた２本の配線は同じ指の配線と手の甲側で熱収縮チューブをまとめて、コネクターへと接続される。

ペルチェ素子は８mm 四方の物を３個使用し、人指し指、中指、薬指の第二関節下部の腹側に設置しました。ペルチェ素子の配線は指の間から出されコネクターへと接続されています。コネクターは穴の数が２０個となっており、今回合計で２８本の配線を繋がなければならないので、同じ指の振動モータのプラス端子とマイナス端子をまとめて繋ぐ方法を取りました。また、手首に固定されたコネクターにはマジックテープが使用されており、グローブを装着する際には取り外すことができる。

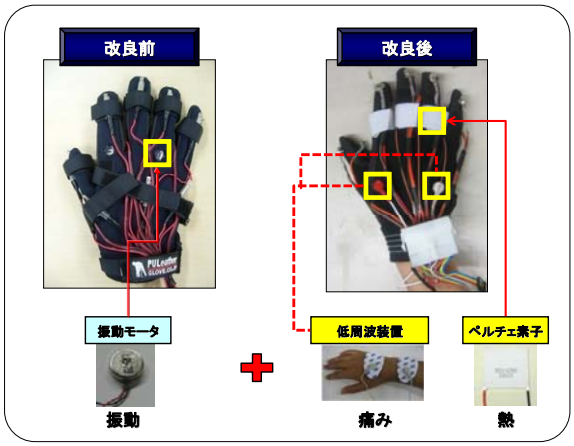


図７　改良型体感グローブの外観

また、使用中に振動モータが外れる恐れと、取り付けに手間がかかる。また、グローブの手の平側に設置されたペルチェ素子が皮膚と接触する面積が狭く、体感効果が低い。さらに、体感グローブを装着して操作する際に、コネクターを引っ張らないとならなく、それにより負荷のかかった各電子部品の破損や、配線が操作の支障になりえることがあった。そこで、振動モータ側に瞬間接着剤を用いて金属ボタン取り付け、グローブの方には糸で縫い付けることにより外れにくくした。これにより、取りつけにかかる時間を減らすこともできた。

次に、ペルチェ素子に関して、マジックテープを指に巻いて締めつける機構を作成し、体感グローブの指

© 2011 CIEC

の腹側にペルチェ素子程の穴を開け、その穴を覆えるような場所にマジックテープの一部分を縫っておく。そして、穴の位置にくるようにペルチェ素子をマジックテープに張り付ける。これによって、接触面積は大きくなり体感効果の向上を図ってある。そして、コネクターの位置を手首に設置することで、長かった配線を短くすることができ、各電子部品の負荷を減らすことができた。

改良された体感グローブを利用して、化成品の製造を行っている M 社における安全訓練において本システムを使用した。

訓練に用いたコンテンツは送風機への回転部への巻き込まれ事故、バルブを開けた時の水蒸気の噴き出しによる火傷事故、可燃性ガスが充満してしまっている部屋で除電盤に触らずにドアノブに触ったため静電気によりガスに引火し爆発する事故の 3 つのコンテンツで訓練を行った。

訓練を行った 3 つのコンテンツの中では、水蒸気の噴き出しによる火傷事故を体験した時の反応がもっとも大きく、これはペルチェ素子の熱の効果の影響が大きいと考えられ、組み込みによい効果が得られた。しかし、訓練を行った人の中には事故発生時の反応が悪い被験者もおり、同様に熱への反応も悪かった。このような状況は実際に事故が起こった際に反射等が起こりにくく、危険を反射的に察知できないために、実際に事故時の反応が遅れてより危険であると考えられる。また、送風機での巻き込まれでは巻き込まれた感覚を感じたとの意見があったが水蒸気の火傷事故と比較すると反応が小さかった。

これらの被験者の反応や意見から改良点として、Omni の操作性や奥行き感がつかみにくいとの意見があげられ、引き込まれた感覚がなかったなどもあげられた。また、送風機の事故は水蒸気の事故に比べ反応が小さかったため、低周波発振機等の出力を調整していく必要があると考えられる。

4. おわりに

本研究では従来の体感型安全教育支援システムの機能に加えて反力デバイスの改良および新たな事故事例の再現として火傷の再現を行う機能を組み込み、実際に被験者に対して実証試験を行った。

実証試験の結果より、新たに機能拡張を行った点の効用について確認することができた。しかし同時に得られた被験者からの所見として、火傷等に比べて巻き込まれや痛みなどといったものに対する反応が小さいということが分かった。

現状のシステムではこれらの痛み等を再現しているデバイスにおいては、学内の研究によって行われているため被験者に対しての研究倫理の問題から無制限に強化することが困難な状況である。今後、企業等におけるシステムの導入を検討する際は、それぞれの企業のコンプライアンスに適応した形で最大限の効果を挙げることのできるシステム設計が必要であると考えられる。

謝辞

本研究の一部は、環境省廃棄物等科学研究費補助金によるものである。

VR プラットフォームである「WEIVS」は株式会社早稲田環境情報可視化システムとの共同開発であり、同社平田克二氏に、事故事例の提供いただいた早稲田大学環境安全管理課および理工学術院各実験室に謝意を表する。

参考文献

(1) 永田勝也, 小野田弘士, 切川卓也, “VR 技術を活用した体感型運転員教育支援システムの開発”, 廃棄物学会研究発表会講演論文集, 巻: １８ｔｈ 号, pp. 268-270 (2007).
(2) 永田勝也, 井原雄人, 湯村淳, 切川卓也, “VR 技術を活用した体感型運転員教育支援システムの開発”, 安全工学研究発表会講演世予稿集, 巻: ４１ｔｈ 号, pp. 223-226 (2008).
(3) 丸野忍, “体感教育による安全確保への取り組み ” 住友化学研究開発論文, 巻 : 2 号, p57-63, (2008).
(4) 谷村富男, “職場の安全教育ハンドブック ” , p152-160、総合労働研究所, (1985).
(5) 堤宇一, “はじめての教育効果測定-教育研修の質をたかめるために”, p188-202, 日科技連出版社 (2007).
(6) 辰野千尋, 石田恒好, 北尾倫彦 “教育評価辞典”, p136-145, 図書文化社 (2006).
(7) エリック・T・レイ “入門 XML”, オライリージャパン (2006).

© 2011 CIEC

「教えない」という教授法の可能性と限界
～東京大学イノベーションマネジメントスクールの試み～

妹尾 堅一郎*
Email: senoh@miinet.or.jp

*：東京大学（知的資産経営総括寄附講座）

◎Key Words 授業法、講義スタイル、白熱教室

1. 「私は教えない」宣言

東京大学イノベーションマネジメントスクール（ＴＩＭＳ）や一橋大学大学院ＭＢＡ（HMBA）において、あるいはいくつかの企業の研修において、筆者は「教えない授業法」を行っている。そのオリエンテーションにおいて授業方針を伝えるときの様子をいささか叙述的であるがご紹介しよう。

「この授業は教えない授業だ」まず筆者は宣言する。もちろん受講生は吃驚する。

「ここで知識を教えなることが目的ではない。もしそれを期待しているのだったら、この授業は向かないと思う」と続ければ、当然怪訝な顔色は深まっていく。

「もし、皆さんに知識を教えようと私がすれば、皆さんはどのように対応するだろうか。当然、教わろうとするはずだ。では、教わろうとすると、皆さんは何をしようとするだろうか。当然教わった知識を忘れないようにノートを取るだろう。そして何をするか。そのノートを覚えようとするのではないだろうか。」ここで少数は私の意図を解した顔つきに変わる。他の大部分はまだ怪訝な顔を変えない。

「覚えようとすると何が起こるか。考えようとしなくなる。違うか？」ようやく首肯する者が続く。

「考えない人を育てるのが私の役目ではない。そもそも、皆さんは知識を覚えるためにこの授業に参加するのだろうか？」再び、怪訝な顔をする者が増える。

「多くの知識は、インターネットにも教科書にも書かれている。その類の知識は自学自習すれば良い。フェイスツーフェイスで行う授業では、それを通してしか出来ない類の授業をする方が良いのではないか？」おっ、という顔が増える。さらに続ける。

「この授業は、先端的な知を皆で育んでいくものにしたい。あるいは具体的な問題を検討したり、自らの課題に取り組んだりすることにしたい」と、さらにたたみかける。

「従来の授業は“体系立てられ、確認された知識を、知っている者から、知らない者へ、順序だてて教える”という知識伝授型であった。だが、社会人の教育の場、しかも実践的なビジネスの場、特に新しい分野であるイノベーションマネジメントにおいては、お互いに「気づき・学び・考える」といった授業を行うことが重要であると私は考えるが、皆さんはどうか？」

ようやく私の言わんとすることを理解し始めた顔が大半を占めるようになっていく。しかし、そのほとんどは不安を同時に隠せない…。

以上のやりとりのように、これらの授業においては、知識伝授、すなわち「知識を教わる・教える関係」を中軸にするのではなく、「気づき・学び・考える」ことを自ら行わざるをえない「場と機会」を創出することを基本としている。特に、ビジネスにおける次世代のビジネスモデルを構想することが主題となる教育研修においては、この方針が極めて重要となる。

本論は、従来 PCC にて議論してきたこと等（【1】～【12】）を再整理し、「知識伝授」の限界を述べると共に、しかし知識を伝授しなければならない必要性の両面について議論を行うものである。

2. 知識伝授もしくはプログラムド・ティーチングの限界

通常の学生教育はもとより、社会人対象、特に企業のマネジャー研修においても「知識があれば仕事ができる」という世界観がいまだに根強い。そうすると人財育成も「知識を与える教育を行えば良い」と短絡しがちとなる。

しかし「先端的な領域における先端的な人財育成においては、従来の知識伝授型教育を行えば良いのだろうか」、この疑問への答は「否」である。

伝統的な知識伝授型教育は「プログラムド・ティーチング」である。それは「事前の詳細な授業設計とそれの計画的な円滑実施」を遂行することに他ならない。講師が事前にしっかりと計画を建て、準備通りに教室で講義をすることは望ましことであった。古典的なインストラクショナルデザインやそれに基づく e-learning はこのタイプである。たしかに「知識伝授」が目的ならならば当然となるだろう。

ただし、この予定調和的なプログラムド・ティーチングには限界がある。なぜならば、この方法では、受講生の状況や指導・支援の状況の変化、つまりは課題検討プロジェクトの進度状況に応じた「臨機応変」的展開等を導き難いのだ。つまり知識伝授を行うことによって、学習者の「自立的な学びと気づき」、あるいは「学習コミュニティの自律的発展」を阻害することになりかねないリスクが生じるのである。逆から言えば、ライブ感のある「互学互習」「学びや気づき」は生みにくいのだ。つまり、ライブ感のある場と機会を創り出すにはプログラムド・ティーチングは限界があるといえるだろう。

© 2011 CIEC

3. 先端領域における知識伝授もしくはプログラムド・ティーチングの限界

唯一の正解のない世界、特に先端領域であるビジネスの世界を探索学習し、そこで構想を形成することは、従来の研修のやり方ではとても対応できない。

そこで、第一に「疑似体験的な訓練」を積むことが挙げられる。つまり、本番さながらの練習試合を数多く積むのである。第二に、「互学互修」を軸とした教授法の活用である。各分野の実務家が持つ知識と知見をお互いに交換し、「議論を通じた気づきと学び」を積極的に促すのである。

受講生同士や受講生と教員の間の議論を主体とした「互学互習」型のセッションを主体として、「学びと気づきと考える場と機会」を提供、相互に臨機応変なやりとりを行うセッション的なものにする。

ただし、それを「場当たり的」なものではなく、「方法論的プロセス」として進めることが求められる。そこで「プロセス・コンサルテーション」的、すなわち“考え方の筋道を指導する”ということが重要となる。

最初はグループ毎に、次いでクラス全体でセッションを行う。分野も違うマネージャー達は、視点・視座・視野も異なり、論理すら違う場合もあるので最初は噛み合わない。だが、それを繰り返すうちに、さまざまな学びや気付きが生まれてくる。自分の理解の浅さに気がついて冷汗をかくこともあれば、議論から斬新なアイデアがでることもある。そこから新しい学びが生まれ、知見が紡ぎ出されるのだ。

どんな論点が飛び出すか分からない。そこで講師の役割が重要になる。解答を教えるのではなく、「今はこういう観点で議論しているが、別の観点もあるのではないか？」と問いかける。セッションを通した「互学互修」を進展させて「新たな知の創出」へ導いていく。先端実践領域では、個別具体的な状況に適切に対処するために、いかに自分と他人の知を活用し切れるか、それが重要であるからだ。そのためには、「確かめられ・体系立てられた知識を・順序立てて・教える」という従来の「知識伝授」から脱却すべきなのである。この場合、人財育成は「知識を溜め込むこと」ではなく、「考え抜く力を育むこと」となる。受講生は知識の貯金箱ではないのである。

このような探索学習を行う互学互習型のセッションを主体とした研修においては、異なる分野で高いレベルにある社会人同士が特定の問題や事例をテーマに、お互いの知識や知見を徹底的にぶつけ合う。講師はこの「場と機会」をセットし、それを効果的・効率的に運用することが求められる。

この時、講師の役割は、従来の「教える」（知識伝授型）でもなく、また「援ける」（学習支援型）でもない。互学互修型教育の実践を重ねるうちに、次の５つの役割が確認された。

- 互学互修“環境”のプロデューサ
- 互学互修“状況”のファシリテータ
- 互学互修の“学習”のアンカー
- 互学互修のラーナー
- 学術的リサーチャー

「教えない授業」の根底にあるのは、これらの考え方である。そこでは「答えを自ら探そうとする者」への手伝いは惜しまず出すが、「答えを教えてほしがる者」へは冷淡となる傾向もあることを附記しておきたい。

4. 「教えない授業」における知識伝授

しかしながら、このような互学互修を意図したセッションの状況にも限界がある。検討課題について必要な知識そのものが不足する場合、いくら議論をしても、そこには自ずと議論内容が浅くなってしまうリスクが生じるのである。そこで、セッションを指導している講師が、内容的に何かを“教え”なければならない場面が時にあらわれる。例えば、セッションの進め方（方法論的プロセス）自体に関することや、その際に使用される手法等について、そして何よりセッションの内容そのもの（コンテンツ：技術経営等の知識他））について、である。これは議論のプロセス自体について介入するのとは異なり、受講生の議論にあえて“内容面において”介入を行うことを意味する。プロセス・コンサルテーションであるにも関わらず“教える”こと、すなわち「教えない授業にもかかわらず、教えなければならない状況になる」のである。

こういった時に教えることを、「オンデマンド・ティーチング」と呼ぶ。それには二つの場合があり、それを異なるモードとしてとらえることにしている。これは前述の、予め知識やスキルを伝授する構成を決めておく「プログラムド・ティーチング」と対比できるものである。

第一は、セッションの状況を見ている講師が「この部分を見落としているな」「あの視点での議論が欠けている」と気づいた場合である。つまり、議論の「不足（ニード）」に対応するわけだ。こういった際は、単に問題を指摘するに留める場合も、その場で必要と思われるあえて知識を教える場合もある。このモードを「不足対処（オンニード）モード」とする。

第二は、受講生が議論に行き詰まったり、講師に教えて欲しい事項が生じたときに、受講生が講師に助けを求めてくる場合である。つまり、受講生の何らかの「要求（リクエスト）」に講師が対応する場合である。このモードを「要求対処（オンリクエスト）」モードと呼ぶ。

内容的な知識を講師の側から提供できるのならば、それを積極的に活用しない手はない。とはいえ、それが“教える”ことを主体にするものになってしまってはならない。あくまで受講生が、“自ら探索し、自ら学び、自ら考え、自ら判断する”ための互学互習を手助けするためでなければならない。つまり、議論の“材料”として講師の知識が付与される、という意味づけが重要なのである。

すなわち、いずれの場合も、漫然と「教える」対応をしてはいけないのである。すぐに教えることを極力避け、できるだけ気づかせる・考えさせる・学ばせることが肝要である。

また、このことは、講師側ができるだけ該当分野について議論を進める上で効果的な知識を持っていることがプロセス・コンサルテーションをより有効に行うのに役立つという逆説を語っているともいえるだろう。

© 2011 CIEC

探索学習、互学互習等を進めるにあたり、受講生と共に学び合う一人として講師は、実はセッションのコンテンツについて、相当に有効な知識を常に獲得していなければならないのである。

この時、プロセス・コンサルテーションとコンテンツ・コンサルテーションは単純に対立するものではなく、実は、「図と地」の関係にあると言えるかもしれないのである。

5. むすびにあたって

以上の議論を踏まえ逆説的にみれば、たとえ知識伝授型の授業においても、プログラムド・ティーチングではなく、セッション的なプロセス・コンサルテーションとそれに伴うオンデマンド・ティーチングが可能であることを示唆しているように見える。セッション形式的に行う知識伝授については、さらなる可能性を試みてみることが必要だろう。

いずれにせよ、互学互修にもとづく探索学習プロセスをより効果的・効率的に実践するためには、学習者の自律性の育成や学習コミュニティの自己組織化を意図した、あるいは学びや気づきを「偶発的に誘発」することを意図した「メタデザイン」の可能性を考察することが必要である。その一方で、指導・支援を行う側である教員についても、単なるプロセス進行役ではなく、該当する分野に関する知識を習得し、常時更新していくこと自体が強く求められる点は大きな課題となる。ただし、そのことを通じて、該当分野に関する学術的知見のリソースが蓄積されるという点も見逃せないメリットではある点を最後に指摘しておきたい。

参考文献

【1】妹尾堅一郎: "社会人教育における授業法", CIEC 編「学びとコンピュータハンドブック」第 9 章, p306-349, 東京電機大学出版局 (2008).

【2】妹尾堅一郎「コンセプトセットメソッド～コンセプトワークにより知を紡ぐ方法論～」、2010 PC Conference 論文集、pp409-418、東北大学、CIEC 学会、2010 年。

【3】妹尾堅一郎「教育イノベーションの俯瞰図～従来モデルを再吟味し、新規モデルを探索する～」、2009 PC Conference 論文集、pp207-210、愛媛大学、CIEC 学会、2009 年。

【4】妹尾堅一郎「知と授業法の関係の多様化へ～知識論と教育方法論の関係性論考の起点として」、2008 PC Conference 論文集、pp184-187、慶應義塾大学 SFC、CIEC 学会、2008 年

【5】妹尾堅一郎 「実務家教員の必要性とその育成について:「実務知基盤型教員」を活用する大学教育へ」、大学論集、広島大学高等教育研究センター、pp109-128、Vol.39、2008 年。

【6】妹尾堅一郎 「経営関係者への知財マネジメントの学ばせ方」、日本知財学会　第６回年次学術研究発表会　要旨集、pp96-101、日本大学、2008 年。

【7】妹尾堅一郎「オンデマンド・ティーチングとプログラムド・ティーチング:先端人財育成の教育方法論に関する実践的考察」2007 PC カンファレンス論文集、379-382、PC カンファレンス実行委員会、CIEC 学会、2007 年。

【8】妹尾堅一郎「「知識伝授」で先端実践領域の先端人財を育成できるか:「互学互修」モデルによる専門職育成と知の創出」『コンピュータ＆エデュケーション』、vol. 21、東京電機大学出版局、pp114―120、2006 年。

【9】妹尾堅一郎「「互学互修」モデルの可能性:先端的専門職教育における「学び合い・教え合い」」、『コンピュータ＆エデュケーション』、コンピュータ利用教育協議会学会誌、Vol.15、pp24―30、2003 年。

【10】妹尾堅一郎・伊澤久美「問題解決から問題解消へ～コンセプトワークにより知を紡ぐ方法論～」、(共) 2010 PC Conference 論文集、pp115～118、東北大学、CIEC 学会、2010 年。

【11】妹尾堅一郎・伊澤久美「イシューマネジメントメソッド～インプルーブメントアプローチとイノベーションアプローチ～」、2009 PC Conference 論文集、pp231-234、愛媛大学、CIEC 学会、2009 年。

【12】「プロジェクトメソッドによる先端技術活用ビジネスプロデュース研修」調査研究報告書、平成 18 年度産業技術競争力強化人材育成委託事業(技術経営人材育成プログラム導入促進事業)、特定非営利活動法人産学連携推進機構、2006 年。

【参考】

東京大学イノベーションマネジメントスクール（TIMS2011）2010 年度シラバス（抜粋・一部修正）

http://www.iam.dpc.u-tokyo.ac.jp/school/index.html

【概要】

「プロイノベーション時代における、イノベーション・競争力強化に資する事業戦略と(標準化を含む)知財マネジメント」に焦点を合わせ、技術、知財、ビジネスモデルの三位一体戦略を立案する人材の基盤を育成する、半年間の集中人財育成事業を実施します。

【学習内容】

このスクールで学ぶことにより、

(1)プロイノベーション時代という時代認識に基づき、「製品・サービス特性(アーキテクチャ)」「ビジネスモデル」「知財マネジメント」を相互に有機的に結びつける三位一体経営によって、「市場拡大」と「収益確保」を同時達成できるような事業戦略の構築について、その基礎を学び、応用を検討できる基盤を培えます。

(2)特に、その戦略の具現化を可能ならしめる「権利化と秘匿化」「公開と条件付ライセンス」「標準化によるオープン」「ブラックボックスによるクローズ」等の使い分けなど、新時代の知財マネジメントの基礎を学び、応用を検討できる基盤を培えます。

(3)これらを通じて経営幹部候補生に必要な知的基盤能力(気づき・学び・考える)を開発する起点を設定できます。

【形態・方法】

【教育学習モデル 「学習支援」と「互学互修」】

単なる一方的な知識習得ではなく、「考えるために知識を習得し、知識を使って考える」ことを志向します。受講生の「気づき・学び・考える」能力開発を前提として、受講生間・受講生と講師間の「学び合い・教え合い」を基本とし、コンセプトやモデルを具体的に案件に則して活用する思考力を開発します。つまり、議論を通じて「考える力」を育成ことに主眼におきます。

【授業のプロトタイプ】

(1)ワークショップ＆セッション形式を主体とした授業

© 2011 CIEC

(90 分 2 コマ/回)。
(事前) 事前課題によるウオーミングアップ (レポート事前提出) (当日) 提出されたレポートを踏まえた、講師による問題提起・講義 45 分(当日) 各自のレポートを基にしたグループ討議と論点抽出 45 分(当日) グループからの論点提起と講師采配によるクラスセッション 60 分(当日) 講師による整理と省察30分(後日) 事後課題と講師による採点・コメントとフィードバック
(2) 自主研究。
(事前) 研究課題を設定し、授業を通じて学んだことを基盤に調査・研究(最終) 各自「卒研報告」として発表、学習成果の確認
(3) これらとは別に、始業式、修業式等を行います。

【受講生】
対象・履修条件) 以下の者を中心に全体で 20 名＋α程度を予定しています。
・企業において新規事業立案を担当する(シニア) マネージャー、それらを支援する関連分野の専門職等。
企業の知財部門や研究開発部門の (シニア) マネージャーで、今後、より事業企画関連の業務に携わろうとする者。
・これらに関連する中央官庁の政策関係者、大学関係者、公的研究機関の者。関連する弁護士・弁理士、ジャーナリスト等も含みます。
・(なお経営一般の基礎知識を前提としますが、応募時点での知財マネジメントに関する予備知識は必要はありません。)
・(30 歳代から 50 歳代まで、平均 40 歳程度になることを想定しています。ちなみに 2009 年度の平均年齢は 39 歳でした。(注:2010 年度も期せずして平均 39 歳となった)
受講生には、事業戦略と知財マネジメントに必要な基礎的な関連知識とスキルならびにマインドの修得を真摯に望む問題意識と態度、かつ一般的な基礎学力と知識・教養等が求められます。

【応募と選考】
1 次審査:書類審査。応募書類＋推薦状
2 次審査(面接):書類審査通過者のみ。

【講師陣】(五十音順) (※印:実施責任者)
小川紘一(知的資産経営総括寄附講座 特任教授)
各務茂夫(産学連携本部 教授)
新宅純二郎(経済学研究科 准教授)
妹尾堅一郎(知的資産経営総括寄附講座特任教授)※
立本博文(ものづくり研究センター客員研究員、兵庫県立大学 准教授)
元橋一之(工学研究科技術経営戦略学専攻 教授)
渡部俊也(先端科学技術研究センター 教授)

【講義室】
東京大学 本郷キャンパス 経済学部 小島ホール2F

【教科書】
小川鉱一著『国際標準化と事業戦略:日本型イノベーションとしての標準化ビジネスモデル』2009 年。
新宅純二郎・江藤学編著『コンセンサス標準戦略』日本経済新聞出版社、2008 年。
妹尾堅一郎著『技術で勝る日本が、なぜ事業で勝てないのか』ダイヤモンド社、2009 年。
米山茂美・渡部俊也編著『知財マネジメント入門』日本経済新聞出版社、2004 年。
適宜、参考文献を提示します。またハンドアウツを配布します。

【成績評価方法】
各回の課題・プロジェクトの成果 75%
授業への参画貢献度 25%
A:100%～81%
B:71%～80%
C:61%～70%
D:60%未満(不合格)

【その他】
(1) 受講料:無料 ただし、教材費等の実費として 10 万円をご用意ください。
(2) 受講生の数、レベル、進度等を勘案して、内容が変わる場合があります。
(3) 毎回事前課題、事後課題を課します。
(4) 全回の出席を前提にします。欠席は原則として認めません。

【スケジュール】
2010 年 09 月～2011 年 2 月(予定)
原則毎週水曜夜(18:30～21:45)
全 15 回＋始業式、修業式、「修学旅行」

第 1 回:09/01(水) 開講式、オリエンテーション、開講講義、懇親会
第 2 回:09/15(水) 各自課題発表とセッション(妹尾)1
第 3 回:9/22(水) 各自課題発表とセッション(妹尾)2
第 4 回:09/29(水) 各自課題発表とセッション(妹尾)3
第 5 回:10/13(水) ビジネスモデルと標準化(小川)1
第 6 回:10/20(水) ビジネスモデルと標準化(小川)2
第 7 回:10/27(水) ビジネスモデルと標準化(小川)3
第 8 回:11/10(水) アジアのイノベーション(元橋)
第 9 回:11/17(水) 新興国市場とイノベーション(新宅)
第 10 回:11/24(水) 研究開発とイノベーション(犬塚)
第 11 回:12/08(水) 産学連携とイノベーション(渡部)
第 12 回:12/15(水) ベンチャーとイノベーション(各務)
第 13 回:12/22(水) 総合的議論(妹尾)
第 14 回:01/12(水) ビジネスモデルと知財マネジメント(卒研報告)1(妹尾)
第 15 回:01/19(水) ビジネスモデルと知財マネジメント(卒研報告)2(妹尾)
第 16 回:01/26(水) ビジネスモデルと知財マネジメント(卒研報告)3(妹尾)
第 17 回:02/02(水) 修学旅行
第 18 回:02/03(木) 修学旅行
第 19 回:02/09(水) 修了式、閉講講義、懇親会

© 2011 CIEC

ＰＣＣを題材とした生協学生スタッフ向けＰＢＬ

北村 士朗[*1]・植田 清一[*1*2]・深見 隆久[*3]・橋上 実穂[*3*4]
Email: kitamura.shirou@nifty.com

*1：熊本大学 大学院社会文化科学研究科教授システム学専攻
*2：株式会社アドウェイズ
*3：熊本大学生活協同組合
*4：熊本大学 文学部

◎Key Words ＰＢＬ　プロジェクト型学習　リフレクション　省察　マイクロブログ　Twitter

1. はじめに

筆者らは今回の2011PCカンファレンス（以下「本ＰＣＣ」と略）を熊本大学生活協同組合の学生理事・学生スタッフ(以下「学生スタッフ」と略）のプロジェクトマネジメント能力および問題・課題への対処能力を向上させるための学習機会ととらえ、本ＰＣＣ準備活動の一部をミニプロジェクト化しその計画から運営を委任し、教員・職員の指導・支援のもとプロジェクト型学習(PBL : Project-Based Learning)を実施している。

本稿ではその中間報告をするとともに、指導・支援と学習者（学生スタッフ）間の連絡、および学習者の省察支援に用いるリフレクション支援システムについて紹介する。

2. プロジェクト型学習の進行

2.1 プロジェクト型学習の企画・準備

一般に、学会大会運営において学生スタッフは、教職員の指揮監督下で、細分化された末端タスクを遂行することが多い。このような形態では学生スタッフは学会大会というプロジェクトに参加しながらも、プロジェクトマネジメントについて学ぶことが困難である。そこで、本ＰＣＣにおいては準備活動の一部について、その計画から運営まで委任する形で、プロジェクト型学習を実施することとした。

まず、プロジェクト学習の全体設計を行った。学習目標を「プロジェクトの進め方の基本を理解し説明できるようになるとともに、小規模なプロジェクトで遂行できるようになること」「プロジェクトマネジメントに関する自分なりのポイントやコツを説明できるようになること」「問題や課題への対応のしかたを理解し、現実の問題や課題に対し、それらを適用できるようになること」の３点と定め、簡単なレクチャーとプロジェクトでの実践を組み合わせて学ばせることとした。なお、本実践では「プロジェクトの進め方」としてPMBOK[(2)]に定義されている「立ち上げ」「計画」「実行」「監視・コントロール」「終結」のプロセスを用いている。

次に、プロジェクト型学習において最も重要であるプロジェクトの選定を行った。具体的には、まず、CIEC事務局と本ＰＣＣの開催校側の全体マネジメントを行う第１・第３筆者にてＰＣＣ全体をプロジェクトとして俯瞰するための３階層からなるマスターＷＢＳ（Work Breakdown Structure）を作成した。

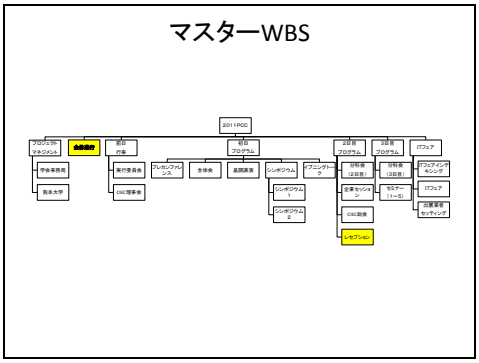


図１．マスターＷＢＳ

その結果、開催校側が中心となって進める項目は「全体進行」「レセプション」であることが判明したため、両者についてさらに詳細なＷＢＳを検討した。そして「全体進行」を構成する項目（接遇、物品販売、ファシリティ、人員手配、配布物準備、各プログラム補助）のうち、教員や生協職員の関与が比較的少なく、学生スタッフが自主性を発揮しアイデアを出しやすいといった点から「接遇」全体をミニプロジェクトとして学生スタッフに委任することとした。

2.2 キックオフミーティングと立ち上げプロセス

次に熊大生協学生理事をプロジェクトマネージャー候補として選抜し、キックオフミーティングを行った。

同ミーティングでは、まず本ＰＣＣならびに当該プロジェクト型学習に関する説明をした上で、本人の合意の上、「接遇」ミニプロジェクトのプロジェクトマネージャーとして任命した。

その上でプロジェクトマネジメントのプロセスについて簡単にレクチャーし、「立ち上げプロセス」として、「接遇」ミニプロジェクトのプロジェクトステートメント、ステークホルダーの確認を行った。

同時に、プロジェクトマネジメントに関する指定入門書の購読、後続の「計画プロセス」に入るための準備として、「接遇」ミニプロジェクトのより詳細なＷＢＳの検討を課した。

2.3 計画プロセス以降について

今後、本実践は以下の通り進める予定である。

© 2011 CIEC

① 順次、計画プロセス以降の各プロセスを遂行させる。その際、「接遇」ミニプロジェクトを再分割（マイクロプロジェクト化）し、それぞれに学生スタッフをアサインすることで、プロジェクト型学習を展開していく。

② その間の支援・指導に関しては、定期的な対面ミーティングを実施するとともに、次項で述べる「リフレクション支援システム」を用い、学習者本人の省察の促進と支援を行い、２つめの学習目標である「プロジェクト遂行に関する自分なりのポイントを説明できるようになること」の達成を支援する。

③ ３つめの学習目標である「問題や課題への対応のしかたを理解し、現実の問題や課題に対し、それらを適用できるようになること」の学習のために、「計画フェイズ」に入る段階で、問題や課題の対処法[3]についてレクチャーし、それら対処法を枠組みとして発生・発見した問題・課題の検討や議論、実際の対処を行わせる。

3. リフレクション支援システム

3.1 システムの概要

本実践において、プロジェクトを安全に進行するとともに、学習者がより深い学びを得るためには

- 学習者のタイムリーな報告・連絡・相談とそれに対する指導者からの迅速な指示
- 学習者の日常的な省察とそれに対する指導者からのフィードバック

が不可欠であると考え、これらを支援するツールとして第２筆者が開発した「リフレクション支援システム」[4]を導入することとした。

「リフレクション支援システム」は、若手社会人の業務を通じた学びを支援するためのシステムとして開発したもので、

- リフノート：省察を促すためのマイクロブログ
- リフレクション運用ガイドライン：省察とシステム利用に関するガイド・マニュアル

から構成される。

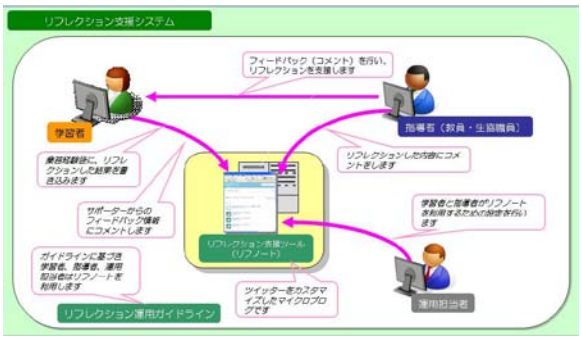


図２．リフレクション支援システムの概要

3.2 リフノートの利用法

学習者は日々の活動の中でＫＩ(Knowledge Intensive Staff Innovation Plan)活動における業務の振り返りプロセスの問いである「やったこと（Y)」「わかったこと（W)」「次にやること（T)」[5]をリフノートに投稿し、その投稿に対し指導者は、業務遂行に関するアドバイスや省察を促すような問いかけ、フィードバックなどをコメント欄に入力し投稿する。それらのやりとりは学習者・指導者ともに後から検索したり時系列で見直したりすることができる。また、学習者が他の学習者と指導者のやりとりを閲覧することも可能である。

なお、リフノートの開発にはTwitter API を用いた。

図３．リフノートのユーザーインターフェース

4. 今後の課題

今後、前述の通り本実践を進めていく中で、本実践そのもの、「リフレクション支援システム」や同ツールを用いた指導・支援方法の開発、形成的評価と改善、および総括的評価を実施していく。

また、筆者らはTwitter に代表されるマイクロブログの特質は「気軽」「身軽」「手軽」、すなわち「気軽に書いて、すぐ投稿しよう」といったメディアとしてのメッセージを有していること、携帯電話やスマートフォンなどの携帯端末でいつでもどこでも利用可能である「身軽」さがあること、短文で「手軽」に書けることにあり、これらの特質はプロジェクトを含む業務を通じた学習、とりわけ省察の支援に有効であると考えている。大学生を学習者としたとき、これらの特質がどう作用するかを今後検証していきたい。

参考文献

(1) 湯浅 且敏, 大島 純, 大島 律子：“PBL デザインの特徴とその効果の検討”, 静岡大学情報学研究, 16 巻, pp.15-22（2011）.

(2) Project Management Institute：“プロジェクトマネジメント知識体系ガイド(PMBOK ガイド)第 4 版”, PMI Book Center（2008）.

(3) 妹尾堅一郎, 伊沢久美, ：“問題解決から問題解消へ～インプルーブメントアプローチとイノベーションアプローチ～”, 2010 PC Conference 論文集, pp115-118（2010）.

(4) 植田清一, 北村士朗, 中野裕司, 鈴木克明："OJT においてリフレクションを支援するマイクロブログの設計―若手 IT エンジニアを育成する支援ツールの検討―"日本教育工学会第 26 回全国大会（金城学院大学）発表論文集, pp.623-624, (2010).

(5) 日本能率協会コンサルティング："成長を促す YWT のポイント", KI メールマガジン『COMPASS』,NO.111, http://www.jmac.co.jp/mail/ki/20110601.php,日本能率協会コンサルティング(Last Update 2011.6.1)

© 2011 CIEC

Dr.ドロえもんプロジェクト
～小学生のバケツの稲作を Web 技術で支える～

小倉早苗[*1]・栗山武久[*2]・金谷富蔵[*3]・明石康徳[*4]・根岸健太[*5]
Email: ogura-s@koyo-net.co.jp[*1], kuriyama.tk@fc.univcoop.or.jp[*2], tomizo-k@koyo-net.co.jp[*3], yasunori-a@koyo-net.co.jp[*4], kenta-n@ koyo-net.co.jp[*5]

*1: 株式会社光陽メディア 企画開発推進部
*2: 大学生協東京事業連合 経営企画部
*3: 株式会社光陽メディア 顧問
*4: 株式会社光陽メディア 常務取締役
*5: 株式会社光陽メディア 企画開発推進部

◎Key Words バケツ稲，小学生，Web カメラ

1. はじめに

「Dr.ドロえもんプロジェクト」とは，稲が土と水と太陽の光と熱によって成長することを実際に土に触れ，水をやり，稲を育て，成長を観察しながら，自然の力強さと命の尊さを学ぶプロジェクトである。

図 1[ULR]http://www.koyomedia.net/doroemon/index.html
[制作]光陽メディア(2011.6)

このプロジェクトは，稲の生育農法を従来農法のポリバケツで実験する「バケツ稲」と新しい農法（SRI 農法［1］）で実験する，新宿区の江戸川小学校［2］の 5 年生と 6 年生が挑戦するプロジェクトでもある。

この実験は同時に，江戸川小学校のバケツ稲と新宿と姉妹都市にあたる伊那市の田んぼ稲の成長過程を同時に観察するリアルタイム遠隔地比較の実験も兼ねている。

これは，世界で同じような実験に取り組んでいる「ドロえもん」グループの仲間と交流し，学び合い，連帯を深めるもので，インターネットでプロジェクトの成果を世界に発信するワールドワイド・プロジェクトとして位置づけられる。

図 2 SRI Homepage in Cornell

2010 年度のプロジェクトメンバーは，新宿区立江戸川小学校（5 年生児童 11 人，6 年生児童 15 人），東京大学大学院溝口研究室（農学生命科学研究科農学国際専攻国際情報農学研究室），株式会社光陽メディアである。

2. 小学生のバケツの稲作をWeb技術で支える

2.1 SRI農法とは何か

1983 年にマダガスカルの宣教師により発明された農法で現在発展途上国を中心に 30 ヶ国で実践されている新しい稲作農法である。

日本の稲作と違う点は，第一に，SRI 農法では，田植え時期の苗は従来農法の苗の成長の約 60%程度（6cm 前後）で田植えをする。

第二に，SRI 農法の田植えでは，苗の植え付けを「1 本植え」で行う。従来農法の苗の植え付けは「3 本植え」で行う。

第三に，SRI 農法は，間断灌漑という水の与え方に特徴がある。

SRI 農法も従来農法と同じく田植え直後の水の与え方は同じである。その後 SRI 農法は，稲の土の表面がひび割れた状態まで放置し，水へのストレスを稲の根に与え稲の根が水分を求めて深く根を張ることを促す。その後に水をたっぷり与え，それを繰り返すことで稲

© 2011 CIEC

の根の成長を促進させ強く丈夫にする。

SRI 農法では，稲の茎の節部から枝分かれする割合が極度に促進され，収穫量が 2 倍前後になるという結果が報告されている。

このような SRI 農法には多くの国際機関が注目し，世界の食糧危機を救えるのではないかという期待が寄せられているのである。

2.2 バケツ稲をSRI農法で実践

日本ではまだ事例がないため，溝口教授の指導により SRI 農法を試みた。

今回我々は，種もみを鳥に食べられ，苗の発芽が思わしくなかった。そのため，熊谷市の農家から譲り受けた 11cm の同じ苗で田植えを行った。しかし，SRI 農法の収量は仮説に反し水稲農法を下回る結果となった。

2.3 Webカメラ（フィールド・サーバ [3]）による定点観測の試み

このシステムはフィールド・サーバを用いて画像を含む様々な農地の土壌情報をリアルタイム・モニタリングする。今回使用した機器は溝口研究室で開発された農地モニタリング機器である。このシステムから発する情報は Dr.ドロえもんの Web サイトのトップページに掲載している。

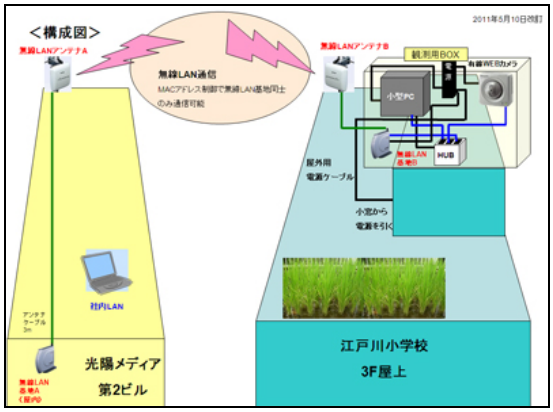


図3 フィールド・サーバのシステム図

図4 田んぼに設置したフィールド・サーバ

2.4 「Dr.ドロえもん」ホームページの開設

このプロジェクトの成果と遠隔地比較を簡単に児童や保護者，教育関係者と共有するためにホームページを開設した。ホームページの開発及びメンテナンスを光陽メディアが分担した。

図5 Dr.ドロえもんプロジェクトってなあに

図6 バケツ稲の成長日記

3. バケツ稲の取り組みの教訓と課題

3.1 複数学年（5・6 年生）の授業展開

毎年新宿区の小学5年生は長野県の JA 上伊那と協力して「田植え」か「稲刈り」のどちらか一方を体験学習するカリキュラムを持っている。

2010 年度の江戸川小学校5年生は稲刈りを体験した。

5 年生は従来農法で行い，6 年生は田植え経験を基に SRI 農法という新しい手法で稲を育てることになり，このプロジェクトでは 5 年生と 6 年生の合同授業となった。

© 2011 CIEC

図7　江戸川小学校授業風景

3.2　SRI農法の収穫量減少の複合要因（スズメ，肥料，etc.）

SRI 農法の収穫量減少の原因は 2 つか考えられる。

第一に，「スズメ」の被害である。二度ほど被害を被った。まず一度目は，SRI 農法では土の表面が乾燥するまで放置する。その為バケツに水が張っていない隙を見てバケツ内の土に着地して苗を捕食した。これが一度目である。このことにより SRI 農法の苗は潰滅的状態に追い込まれてしまった。対策としてネット小屋と案山子を作成した。二度目は苗が成長し稲穂が実った時期である。ネット小屋の上部に穴が開いており，そこから「スズメ」が侵入したと思われる。この対策としては穴をふさぎ，さらに網目の細かいネットで二重にした。これらの対策により稲は無事に収穫できた。

第二の原因は，水のコントロールである。雨季の多い日本は，雨水がバケツに溜まりやすい。SRI 農法は雨で溜まった水を排出する方法をとっていたが，これが稲の成長が促進されていない原因と思われる。雨水を流す際に土に含まれる肥料も一緒に流出していたと推察される。そして土の表面が乾燥していても土の中の水分量は多く，稲の根へのストレスが十分でなかったと考えられる。裏付けるものとして SRI 農法の稲の根が，水稲の根よりも短かった。

図8　稲の根の様子

3.3　Dr.ドロえもんの特別授業「田んぼの土の不思議」

江戸川小学校の 5，6 年生に東大の溝口教授が「田んぼの土の不思議」という 90 分授業を実施した。

授業では，「土の足し算」などの簡単な実験を通じて土壌水分や土粒子の概念を説明するとともに，世界の土壌や宇宙の凍土などの話がされた。

図9　Web サイトにて資料や授業風景を掲載「溝口教授の授業コーナー」

3.4　学校と産地（伊那市）の比較

江戸川小学校が体験学習で田植えを行った伊那市の田んぼと，江戸川小学校で育てるバケツ稲の成長過程を観察して比較できるように Web カメラを設置した。

伊那市に取り付けた Web カメラのエネルギーは太陽光を使用した。

問題は天候に左右され，画像が撮れない日があったことである。また，設置位置の関係で稲の様子が少々分かりづらかった点があげられる。

江戸川小学校に取り付けた Web カメラは校内のネットワークが利用できず，無線 LAN を利用して光陽メディア経由でインターネットへと接続した。問題点は電波の安定性に欠け，画像がサーバーへ転送されない日があったことである。

4.　おわりに

本プロジェクトは 2011 年度も継続プロジェクトとして実験中である。2011 年度の課題としては，雨水対策，ネットワークの安定化，観測機器の整備があげられる。

雨水対策としては下記の 3 方法を試す。

(1)　雨水で溜まったバケツ内の水は他のバケツに移し，土が乾燥した時にバケツに水を戻す。

(2)　バケツの底付近に数か所の穴をあける。

(3)　バケツに石を敷きその中に(2)と同じように穴をあけたバケツを置いて，外側のバケツに水を入れる。中のバケツ稲は圧力で下から水を吸収する。

ネットワークの安定化対策としては IEEE 802.16-2004 規格の「WiMAX」を利用し，高速で安定したネットワーク環境を構築する。

© 2011 CIEC

観測機器の整備は伊那市の田んぼの見晴らしが良いところにWebカメラを設置し，稲の高さが分かるように田んぼの中に赤白のポールを立てる。

以上の内容を教育実践の支援と関連づけて取り組みたい。

Dr.ドロえもんプロジェクト
第一号認定状
江戸川小学校
五年生・六年生の皆さん
皆さんは「土に触れ、水をやり、稲を育て、自然の力強さと命の尊さを学ぶ」という目的のためにSRI農法を試す日本初のバケツ稲によるSRI農法の実習を行いました。
ここにこの取組みに対して敬意を表し、J-SRI研究会として、Dr.ドロえもんプロジェクト第一号として認定いたします。
平成二十三年二月十七日
東京大学 大学院農学生命科学研究科
教授 溝口勝（Dr.ドロえもん）

図10　Dr.ドロえもん認定賞状

児童に本プロジェクトに親しみを持ってもらうため，マスコットキャラクタの設定をした。キャラクターの制作は東京大学溝口研究室の小松氏によるもの。

図11　「ドロえもん」と「ドロみちゃん」

謝辞

Dr.ドロえもんプロジェクトを実施するにあたり，多くの知識や示唆を頂いた東京大学院国際農学研究教授の溝口勝教授並びに溝口研究室の皆様や，本研究の趣旨を理解し快く協力して頂いた新宿区立江戸川小学校の皆様に謝意を表したい。

注と参考文献

［1］SRIとは英語のSystem of Rice Intensificationの略称。詳しくは東京大学溝口研究室の解説を参照：http://www.iai.ga.a.u-tokyo.ac.jp/j-sri/

［2］新宿区立江戸川小学校，持田裕代校長，設立106年，児童数63名（H23.4.7現在），東京都新宿区水道町１－２８，HP：http://www.shinjuku.ed.jp/es-edogawa/index.html

［3］フィールド・サーバは，農林水産省研究プロジェクト「データベース・モデル協調システム」（H13-H18年度）の中で，中央農業研究センターが開発した小型モニタリングロボットである。参照：http://www.iai.ga.a.u-tokyo.ac.jp/mizo/research/fieldinfomatics/monitoring.html

© 2011 CIEC

Piaget 論理学の計算機を用いた数理的研究
- J.Piaget『論理学と心理学』より -

新井一成*1・高籔学*2
Email: m101626f@st.u-gakugei.ac.jp
*1：東京学芸大学教育学研究科
*2：東京学芸大学社会科学講座経済学分野

◎Key Words Piaget，構成主義，Prolog

1. はじめに

J.Piaget は発達心理学や構成主義教育の分野を中心に多くの貢献がある。特に、『論理学と心理学』では、ひとの認知構造を各々の発達段階ごとにいくつかの論理的要素に分解し、各要素の関係性を束論の観点からとらえている。論理的要素を束論を用いて捉えることで、Piaget が、各要素がどのような関係性をもつと主張するのか、客観的に把握しやすい。本研究は、『論理学と心理学』で触れられている認知構造の束の構造をコンピュータ上で表現することである。表現にあたって、論理プログラミング言語 Prolog を用いる。

2. Piaget 構成主義と Piaget 論理学

2.1 Piaget の発達段階論

Piaget の著書は多岐にわたっており、『発生的認識論序説』をはじめ、全てを網羅することは困難である。また教育学や心理学に与えた影響は大きく、Piaget 理論を簡潔にまとまることにさえ多大な努力を要する上、多くの研究者の間で多様な解釈がなされている。本研究では Piaget の著書の中で比較的多くのものに現れる発達段階論について触れるに留める。

Piaget のいわゆる発達段階論は感覚運動期(0~2 歳)・前操作期(2~7 歳)・具体的操作期(7~11 歳)・形式的操作期(12 歳~)に分けられる。ひとは「可逆的な、そして、全体系に適用する法則群によって特徴づけられる体系に協調した行為」[1]、すなわち「操作」により行動したり物事を認識したりするが[2]、可能な操作は年齢を経るごとに段階的に増加するという。ひとの可能な「操作」の質の違いによって 4 段階に分けられる。Piaget の「4 段階」の仮説に着目して、段階ごとの児童への対応の区別が主張され、教育学や発達心理学に貢献した。

こうした概念は Piaget『構造主義』(1968)(5)によると束(Lattice)を中心とした論理構造に基礎もつといい[3]、その論理構造に論点を絞り検討を加えたものが『論理学と心理学』(1953)(4)であるといえる。次節では、Piaget 論理学の概要を整理するとともに Piaget のいうところの「操作」の質の変化について触れる。

2.2 Piaget の論理学と構造主義

Piaget は、ひとのすべての認識は操作的であり、操作的思考は構造をもつと主張する。構造は抽象代数学の中心概念である、群の理論に支えられる[4]。操作の構造は全体性・変換性・自己制御性を特徴にもつという。全ての段階において構造がみられ、最も初歩的な感覚運動期においても、群の一般的性質が見出せると Piaget は主張する。形式的操作期までの全ての段階の「操作」は、後述の「4 元群からなる群生体」に含まれるという。

群とは要素の加法性・可逆性・結合性といった、はたらきや変化を集めたものである。現象を、群を通じてみる方法は 1872 年の F.C.Klein の主張が代表的であり、そこでは幾何学は変換群によって捉えられるべきだといわれた。1930 年代には数学者集団ブルバキが抽象代数学を中心に扱い、社会科学者・人文科学者と接触し、現実世界の群による分析を触発した。現実の 2 つ以上の異なる現象が、群のレベルで考えると等しい構造をもつものがあると主張された。例えば目に見えるものでは、任意の魚類の成体は、射影変換と位相変換により同一の形状になるため、構造的に等しいことが挙げられる。目に見えない概念では、人類学分野における「インセスト・タブー(概婚制)」と「交叉イトコ婚」が構造的に等しいことが知られている(2)。こうした手法は、C.Levi=Strauss を中心に、構造主義と呼ばれた。Piaget も 1952 年に、ブルバキの一人 J.Dieudonne と「数学的構造と精神的構造」に関する会議で出会っており[5]、『論理

---

[1] Piaget(1953)(5),邦訳 p.27.

[2] こうした考えを、Piaget はシェマと呼んでいる Piaget(1953)では、操作のシェマと、後述する「4 元群からなる群生体」の区別は不明確である。

[3] Piaget(1968)(4),邦訳 p.21.なお、各々の要素の順序を必ずしも決めることのできない半順序集合のうち、上限・下限をもつものを束と呼ぶ。Piaget(1953)(5)は、上限・下限の片方のみをもつ半束なる概念がしばしば登場する。

[4] 数学における群とは次の 4 条件を満たす集合 G のことである。1.G 上の二項演算の成立 2.結合法則の成立 3.任意の元 a に対して単位元 e が存在 4. 任意の元 a に対して逆元 a^{-1} が成立。この条件は束にも当てはまるので、束をなすならば群をなすといえる。

[5] Mashaal(2002)(3),邦訳 p.129.

© 2011 CIEC

学と心理学』が書かれた前後は特にひと一般に通じる構造の論理代数学的表現に力を入れていたことがうかがえる。これらの背景から、発達段階論のもととなる「4 段階」の分類は群の理論に基づいており、各段階の操作に程度の差はあれ、それらは構造的に等しいものであるという主張は構造主義的発想に基づいていることがわかるだろう。

Piaget 論理学の先行研究としては、眞田(1993) [(1)]等が挙げられる。本研究では『論理学と心理学』中に登場する 16 の命題操作を中心に検討し、Prolog による表現を試みる。

3. Piaget『論理学と心理学』の命題操作

『論理学と心理学』では操作のシェマを、群・束・命題・類といった記号論理に基づく定式化を行っている。たとえば、初歩的群生体は完全な束構造をなしていないが、類(集合)の命題操作において可逆的な 2 つの形式である、逆関係(N)および相互関係(R)が見られるという。また段階が挙がると相関関係(C)が構造に加わり、命題の認知構造は完全な束構造をもつ。これらの意味は次のとおりである。

・操作記号： p の否定 ：$\bar{p}$,
p と q の連言：・,
p と q の選言：∨,
p ならば q ：⊃.

・逆関係(N)：命題 p∨q の逆関係は$\bar{p}\cdot\bar{q}$
・相互関係(R)：命題 p∨q の相互関係は$\bar{p}\vee\bar{q}$
・相関関係(C)：命題 p∨q の相関関係は p・q
・同一性演算子(I)：命題を変化させない操作

これらはひとつの命題(この場合は p∨q)について成り立つ関係であるとともに、完全な束構造の要素すべてにおいて成り立つ関係であるという。以下の図はある命題における逆関係・相互関係・相関関係の図である。

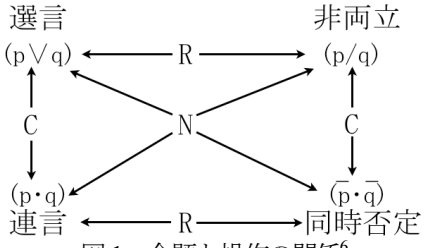


図 1 命題と操作の関係[6]

この操作が成り立つ二値の命題をまとめたものが次の図である。

1(0)	2(p・q)	3(p・¬q)	4 p・(q∨¬q)
5(¬p・¬q)	8(p・q)∨(¬p・¬q)	11(p・¬q)∨(¬p・¬q)	14(q⊃p)
6(¬p・q)	9(p・q)∨(¬p・q)	12(p・¬q)∨(¬p・q)	15(p∨q)
7¬p・(q∨¬q)	10(p⊃q)	13(p/q)	16(p・q)∨(p・¬q) ∨(¬p・q)∨(¬p・¬q)

図 2 Piaget の 4 元群からなる群生体[7]

例えば命題 1 の逆関係は 16 であり、命題 14 の相互関係は命題 10 である、等、各々の命題はこの順に中心や対角線を対象とした 7 つの関係が成り立っている。Piaget はこれを INRC の群と呼んだ。

4. Prolog を用いた Piaget 論理学の表現

Prolog を用いて、上述図 2 の INRC 群の構造を表現した。ホーン節に各命題の I,N,R,C の変換結果を知識として予め記述し、ルール節にて 2 つ以上の変換の合成の規則を記述した。

```
groups(g3,'(p・¬q)','(p⊃q)','(¬p・q)','(q⊃p)').
groups(g6,'(¬p・q)','(q⊃p)','(p・¬q)','(p⊃q)').
r(X,Y,Z):-groups(X,Y,_,Z,_).
rc(X,Z):-c(X,_,Y),r(_,Y,Z).
```

図 3 ホーン節とルール節(一部)

この記述により、命題 1 から命題 16 のうちの任意の命題の変換、および逆変換を質問することが可能となった。

```
?- cr(g3,X).
X = '(p⊃q)' .

?- cr(X,'(0)').
X = g16.
```

図 4 ゴール節

5. 結論

以上、単純なものであるが Piaget 論理学におけるひとの認知構造のモデリングを試みた。上述のモデリングでは、予め論理式を知識として入力しているため、各命題一つ一つに成り立つ性質に関しては言及し得ないが、4 元群の群生体全体の特徴である、INRC の操作について可逆性があり、実際にゴール節で質問を行ったところ、あらゆる変換の結合によっても、結果が 16 の命題以外になることはないことから、Piaget の発想に即したモデルであると判断できる。また質問の結果として、理論上だけでなく、Piaget の 4 元群は実際上でも束をなしていることが確認された。

6. おわりに

今回の検討では、発達段階論のもうひとつの主張である、下位の段階の群生体は上位の段階の群生体と構造的に同型な部分をもつことについて確認することができなかった[8]。Piaget 論理学のもうひとつの論点については今後の課題としたい。

参考文献

(1) 眞田孝昭“ピアジェの論理学的モデルとその代替的モデル”,静岡大学教育学部研究報告.人文・社会科学篇,44号,pp.201-216 (1993).
(2) C.Levi=Strauss:Structures *elementaires de la parente*(1948), 福井和美訳”親族の基本構造”,青弓社(2000).
(3) *M.Mashaal : BOURBAKI*(2002) “ブルバキ 数学者達の秘密結社”,シュプリンガー・ジャパン(2002).
(4) J.Piaget : *Logic and Psychology*, University of Manchester at the University Press (1953) ,芳賀純訳,”論理学と心理学”,評論社(1966).
(5) J.Piaget : *Le Structuralisme*,Paris (1968) ,滝沢武久・佐々木明共訳 :”構造主義”,白水社(1970).

[6] Piaget(1953) [(4)],邦訳 p.13.なおこの図は『論理学概論』(1949)p.271 の Table(C)の再掲であるようだ。

[7] Piaget(1953) [(4)],邦訳 p.57.

[8] 群論の概念を用いれば、下位段階は上位段階の正規部分群をなすか否か、ということである。

© 2011 CIEC

Keynes『確率論』における推論の過程の、Prolog による表現

伊藤史彦*1・高籔学*2・新井一成*3
Email: a080109w@st.u-gakugei.ac.jp

*1：東京学芸大学教育学部
*2：東京学芸大学教育学部
*3：東京学芸大学大学院

◎Key Words 意思決定，Keynes，Prolog

1. 研究の概要

不確実性下の状況をいかに、論理学的に、数理的に表現するかを解決する一つの方法としては、確率分布を用いるものがある。このような手法の場合、確率と観測(データ)との間の関係が Bayes 定理やエントロピーを用いて記述される。また、意思決定主体はその推論の過程において、しばしば統計的手法から得られた確率を数理的に処理し、どのような選択をするかを決める。例えば、経済学での期待効用理論などを挙げることができよう。このような確率分布を用いて意思決定理論を構築する手法は、期待・分散を確率的に計算して資産選択問題を解く、Markowitz のポートフォリオ選好理論のような投資理論にも応用されている。

しかし、確率分布を用いた意思決定論において問題となってくるのは、意思決定主体の持つ知識がしばしば不十分であることである。意思決定主体は限られた知識から統計的手法を用いて確率分布を得たとしても、それが限られた知識から得たものであり、自らにとって無知な事柄が存在することを自覚するであろう。

「Knight の不確実性」を構築した F. Knight と同様に、不確実性について詳細な検討を行った人物として、J. M. Keynes がいる。彼は著書『確率論』(1921)[2]において、主観的認識論的確率により、「合理的意思決定の一般理論」の構築を目指した。Keynes は、「確率」を、数値的な確率分布や、相対的頻度としてではなく、論理関係として定義する立場をとった。つまり、「確率」P を前提命題(集合)h から結論命題(集合)a を導く関係であるとし、a/h として定義した。そして、「確率」には、数値的に確率を表すことができるものとできないものがあること、順序関係を比較できるとは限らないことを示している。さらに、「確率」とは別にもう一つ、推論の間の比較の基準となるものとして、「推論の重み」を挙げている。「推論の重み」は、関連のある知識の絶対量と関連のある無知の絶対量とのバランスで決まる。

Keynes の「確率」概念及び「推論の重み」という概念は意思決定主体の不確実性を前提としているため、不確実性下の推論の過程の表現として非常に示唆に富んでいる。

しかし、『確率論』が、不確実性下の状況をすべて表現しきっているわけではない。特に「推論の重み」がどのように比較され、「推論の重み」がどのように意思決定に結びつくのか、は不明確であり、Keynes はそのモデル化を完成させているとは言いがたい。

そこで、本研究では、Keynes の推論と確率の再解釈をふまえた意思決定を考察する。「推論の重み」を意思決定モデルとして構築する意義としては次のようなものが挙げられる。一つは、Keynes が『一般理論』(1936)などで示した経済理論の再構築につながることである。『一般理論』では、投資における期待を論じる箇所において、不確実性下の意思決定について述べる『確率論』を参照するように指示している。このことから Keynes の経済理論と『確率論』とは密接な関係がある。『確率論』に示される不確実性下の意思決定をモデル化すれば、それが不確実性下の経済学のミクロ的基礎につながり、より Keynes の不確実性観に根ざした操作可能な経済モデルを構築することができるだろう。二つ目は、『確率論』における推論のモデル化を行うことで、『確率論』が示した不確実性下の状況の表現、蓋然性下の推論がどのような性質をもつものであるのか、より明確化できることである。三つ目は、モデル化により、現在までに開発された様々な不確実性下の状況を表現するモデルと比較することがより容易になり、現在のモデルを相対化しうる点である。

「推論の重み」の分析とモデル化の手法として、不確実性下の状況を表現するモデルの一つ、Dempster-Shafer の証拠理論との比較と証拠理論からの「推論の重み」の解釈を用いる。証拠理論は、命題の真偽とは独立に、基本確率割当により命題への信念を表現できることから[1]、「推論の重み」と親和性が高いと考えたからである。

そして最後に、作成したモデルを帰納論理プログラミング言語 Prolog で表現しモデルの操作性を検討する。

2. Keynes による「確率」と「推論の重み」

2.1 Keynes の「確率」概念

『確率論』の中で Keynes は、「確率」をいわゆる古典確率のように「事象の生起」のみを対象とするものではなく、確率は論理学的概念であり、「2 つの命題の集合間の関係」もしくは「推論」に対して適用されるべきものと位置づけている。Keynes はギャンブルなどでの統制された環境での確率計算だけでなく、人間の

[1] 稲垣・伊藤(1998)[6]によれば信念割当関数。以下これに従う。

© 2011 CIEC

認識の及ぶあらゆる推論に対して適用できるような理論的枠組みを想定していたのであろう。これは演繹的な推論における真理保存性の適用を緩めることで、帰納的推論を一般化しようとする試みである。これらの指針に基づき、Keynes は確率を以下のように定義した。

定義：もし結論命題(集合) a と前提命題(集合) h との間に確率 P の関係が存在するならば、

$$a/h(=\alpha)=P \qquad (1)$$

このように、Keynes の「確率」は、前提命題(集合) h と結論命題(集合) a との関係によって定義される。さらに、Keynes の「確率」には、数値的な比較が可能な「確率」と、非数値的な「確率」が存在する。非数値的な「確率」は、順序関係を比較できるものもある一方、順序関係さえ比較できないものもある。なお、あらゆる「確率」は不可能性 O と確実性 I との間に位置付く。

2.2 Keynes の「推論の重み」

『確率論』第 6 章において、Keynes は「確率」とは別に重要な概念として、「推論の重み」を提案している。Keynes は「推論の重み」を「確率」とは別に、推論の間のある種の量的比較が可能な関係として位置づけている。Keynes は第 6 章で、推論の確率の大きさは、有利な証拠と称されるものと不利な証拠と称されるものとの間に決まるとし、一方、「推論の重み」は、それぞれ関連のある知識の絶対量と関連のある無知の絶対量とのバランスによって決まるものとしている[2]。入手しうる関連のある証拠が増加するとき、新しい知識が不利な証拠を強めるか、あるいは有利な証拠を強めるかに呼応して、推論の確率の大きさは減少するか、もしくは増加する。しかし、いずれの場合にも「推論の重み」は新しい関連のある証拠の取得によって増加するのである。

Keynes によれば、より大きい、より小さいという観点から二つの推論の重みが比較できるのは、限定された種類の場合に限られる。二つの推論の結論が同一であり、そして一方の推論の関連のある証拠が他方の証拠を含み、かつそれを超える場合には、その比較はつねに可能であるに違いないと Keynes は述べる。

2.3「推論の重み」の数理的記号操作

Keynes は第 6 章において、確率が a/h であるような推論の証拠としての重みを、

$$V(a/h) \qquad (2)$$

と表した。また、

$V(a/hh_1)>V(a/h)$ (h_1 は無関連でない)

$V(a/h)=V(\bar{a}/h)$ ($\bar{a}$ は a の矛盾(反対)命題)

が成り立つ。また、

①「推論の確率」と「推論の重み」は独立であること、

②よって、 $a/h=b/h$ であっても、必ずしも $V(a/h)=V(b/h)$ になるとは限らないこと

③重みの増加は「より確からしい」とも「より正しいらしい」とも関係がないこと、に注意すべきである。

推論の重みは知識の絶対量と関連のある無知との絶対量のバランスによって決まると Keynes が定義しているように、無知と重要な関係をもっており、Keynes の不確実性観をよく表している。

3. これまでの「推論の重み」の数的解釈の試み

「推論の重み」を基礎とする意思決定モデルとして構築するためには、「推論の重み」の数理的解釈が不可欠である。よって本章では、これまでの「推論の重み」の数的解釈の試みを M. E. Brady(2004)[1] と R. M. O'Donnell(1989)[3]を挙げて簡単に整理する。

3.1 Brady による数理的解釈

Brady では、「推論の重み」を以下のように数理的に解釈できると主張されている。

$$V=\frac{K}{K+I} \qquad (3)$$

K は知識の量、I は無知の量を表す。この式は、「推論の重み」の直感的な解釈としては有用であろう。

3.2 O'Donnell による数理的解釈

O'Donnell は、Keynes の「確率」と「推論の重み」との関係を図 1 のように表せるとした。図によれば、「推論の重み」が最大のとき、「確率」は 1 か 0 に振れる。ただし、Keynes は「推論の重み」が最小の時については『確率論』で述べているものの、最大のときについては言及していない。よって、重みが最大のときに「確率」が 1 か 0 に振れるかについては述べていない。そのため、O'Donnell のこのような解釈については、今後詳細な検討が必要であろう。

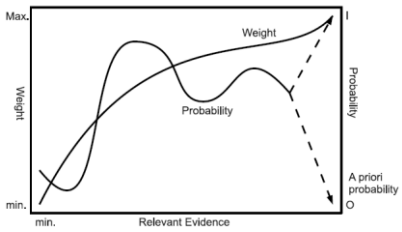


図 1　オドンネルの図

3.3 Brady, O'Donnell の数理的解釈を振り返って

Brady による「推論の重み」の数理的解釈は、「重み」が関連のある証拠つまり知識と、関連のある無知とによってどのように決まるか、分かりやすく示しているといえるが、意思決定モデルの構築までは至っていない。

また、O'Donnell は重みが最大のとき、1 あるいは 0 であるとの数的解釈を試みた。これは、推論者がどのようなときに決断を下すのか、という意思決定モデルに一歩踏み込んだものであるといえよう。しかし、重みが最小と最大の中間であるときはどのような状況になるのか、あるいは最大はどのようにして決定するのか、など操作可能な意思決定モデルの構築に向けては、課題は多いように思われる。

そこで次章以降では、不確実性下の状況を表現するモデルの一つである、証拠理論を用いて、Keynes の「推論の重み」の分析と、その一層のモデル化を行う。

2 Keynes(1921)p.77, 邦訳 p.82

© 2011 CIEC

4. 証拠理論

本章では、今回、Keynes『確率論』における「推論の重み」を用いた不確実性下での意思決定理論と比較するために、「推論の重み」のモデル化の土台とする、証拠理論についてその特徴を説明する。

4.1 証拠理論のコンセプトと構成

証拠理論は、対象に関する無知を表現することに適した集合関数をもつ理論といわれる。

例えば、事件の容疑者として A 氏が逮捕されたとしよう。S 氏の衣服から、被害者の血液型と同型のものが検出されたという単一の証拠 e をもって S 氏を犯人と断定することはできない。そこで、「S 氏が犯人である確率は 0.6 である」との行ったとする。これを Bayes 確率で考えた場合、上の主張から「S 氏が犯人でない確率は 0.4 である」との主張が導かれる。しかし、これは状況を適切に表現しているといえるだろうか。むしろ残りの 0.4 は、本来どちらとも決めかねる無知の部分であるはずなのに、Bayes 確率ではこれをうまく表せないのである[3]。そこで、証拠理論では、信念割当関数を用いて、命題への確信の度合いを表現する。これにより、「情報や証拠が不十分であること」と「命題を否定すること」とを自然な形で区別できる。

証拠理論は、確信の度合を示す信念割当関数をもとに、三つの操作のための理論が構築されている。

以下、信念割当関数とそれに伴う「確信度の上限・下限」「情報統合」「情報の動的な更新」を説明する。

4.2 信念割当関数

取り扱う命題は、有限集合 $\{x_1, x_2, \cdots, x_n\}$ であり、次の 2 つの性質を満たすとき、X を識別空間と呼び[4]、x_i を基本命題と呼ぶ。

(i) $x_1, \cdots, x_n$ は互いに排他的である

(ii) $x_1, \cdots, x_n$ のうち、ひとつだけが真であり、残りの $(n-1)$ 個はすべて偽である

fod X の部分集合は命題として解釈する。例えば、$\{x_j, x_k\} \in 2^X$ (2^X は X のべき集合)は、x_j と x_k の論理和 $x_j \cup x_k$ と同一視する。

信念割当関数 m は $m : 2^X \to [0,1]$ で次の公理を満たす。

公理

(i) $m(A) \geq 0$, $\forall A \in 2^X$　(ii) $m(\phi) = 0$　(iii) $\sum_{A \in 2^X} m(A) = 1$

($A \in 2^X$ は焦点要素と呼ばれる。)

例えば、識別空間と信念関数が次のようになるとする。

$X = \{x_1, x_2, x_3\}$

$m(\{x_1\}) = 0.2$　$m(\{x_2\}) = 0.4$

$m(\{x_1, x_2\}) = 0.1$　$m(X) = 0.3$

「$m(\{x_1, x_2\}) = 0.1$」とは、x_1 か x_2 いずれか一方が真であるという信念は 0.1 であるということを示す。

また $x_3 = 0$ であるが、これは命題を否定しているわけではなく、命題を肯定するための情報の欠落を示している。一見、m の公理は確率測度や確率密度としての性質は持っておらず、上の公理を満たしても、例にあるように、加法性や単調性は成立していない。また、

$$m(X) = 1 \tag{4}$$

のとき、これを空疎な信念構造といい、X を構成する命題のうちどれが真なのか全くわからないことを示す。

$$m(A) + m(\bar{A}) = 1 \quad (\bar{A} \text{ は } A \text{ の補集合}) \tag{5}$$

$m(\bar{A})$ 相補的信念集合。なお相補的信念構造は必ずしも Bayes 的でない。

4.3 確信度の上限・下限

命題の真偽に対する確信度を、上限と下限の幅を与えて表現したいこともある。証拠理論では、命題 A に対する確信の度合のとりうる幅を、区間 $[Bel(A), Pl(A)]$ で表現する。ここで $Bel(A)$, $Pl(A)$ は、各々ビリーフ関数、プローザビリティ関数と呼ばれ、次式で表される。

$$Bel(A) = \sum_{C \subset A} m(C) \tag{6}$$

$$Pl(A) = \sum_{C \cap A \neq \phi} m(C) \tag{7}$$

なお、Bel と Pl との間には次式が成立する。

$$Bel(A) = 1 - Pl(\bar{A}) \tag{8}$$

また、m と Bel との間には、

$$m(A) = \sum_{B \subset A} (-1)^{|A-B|} Bel(B) \tag{9}$$

が成り立つ。

4.4 情報統合

複数の独立な知識源から得られる信念構造を結合することを「情報統合」という。$\{m_1(F) : F \in 2^X\}$、$\{m_2(G) : G \in 2^X\}$ を統合して m を得ることを

$$m = m_1 \oplus m_2 \tag{10}$$

と書く。情報統合は、予備割当を求めてから信念割当への変換をするというステップをとる。予備割当を表す関数 $q(E)$ は、

$$q(E) = \sum_{F \cap G = E} m_1(F) m_2(G) \tag{11}$$

と表される。次に m_1 と m_2 との間にどれだけの矛盾があるかを示す $q(\phi)$ を用いて信念割当を求める。$q(\phi)$ は、例えば $m_1(A) = 0.6$、$m_2(\bar{A}) = 0.2$ があれば、$q(\phi) = 0.12$ となる。$q(\phi)$ をどのように用いるかについてはいくつかの方法があるが、代表的なのは Dempster の規則である。

$$m(C) = \frac{q(C)}{1 - q(\phi)}, \quad C \neq \phi \tag{12}$$

m_1 / m_2	A 0.6	X 0.4
A 0.3	$A = A \cap A$ 0.18	$A = A \cap X$ 0.12
$\bar{A}$ 0.2	$\phi = \bar{A} \cap A$ 0.12	$\bar{A} = \bar{A} \cap X$ 0.08
X 0.5	$A = X \cap A$ 0.30	$X = X \cap X$ 0.20

図２　予備割当関数の生成

[3] この例は稲垣・伊藤(1998)[6]を参考にした。

[4] 識別空間は frame of discernment：fod と示される。識別空間 X は fod X と表す。

© 2011 CIEC

4.5 情報の動的な更新

情報の更新については、Bel 関数の更新を表すものとして、次の式が論じられることが多い。

$$Bel'(A) = \sum_{B \in 2^X} m_I(B) Bel(A \mid B)$$

m_I は新たに獲得した情報であり、Bel' は更新後のビリーフ関数を示す。

$Bel(A \mid B)$ は命題 B を真であるとみなすときの A に対する確信の度合を表し、ビリーフ関数の条件付けと呼ばれる。これをどのような式として示すかについてはいくつかの考えがあるが、ここでは代表的な、Dempster の条件付規則と呼ばれるものを示す。

$$Bel(A \mid B) = \frac{Bel(A \cup \bar{B}) - Bel(\bar{B})}{1 - Bel(\bar{B})} \quad (13)$$

これは、対応する $Pl(A \mid B)$ を

$$Pl(A \mid B) = \frac{Pl(A \cap B)}{Pl(B)} \quad (14)$$

によって定義したことを意味する[5]。

5. 証拠理論と「推論の重み」との比較

5.1 測度論からの解釈

信念割当は、完全加法性を満たさないため、確率測度としての性質を持っていない。また、(絶対)連続でないため、確率密度としての性質も持っていない。ただし、[0,1]で数値を与えることができ、数値的に比較することは可能である。

他方、「推論の重み」は、Keynes は、二つの推論の重みを比較できるのは、結論が同一で、そして一方の推論の関連のある証拠が他方の証拠を含み、かつそれを超える場合であると述べている。よって、比較さえできない場合があることから、「推論の重み」は完全加法性を満たさない。ただし、このように比較できる場合が限定されているものの、オドンネルに従えば、何らかの最大と最小の間をとる。

このように測度論的に解釈すると両者にはいくつかの共通点が見られる。

5.2 無知について

証拠理論における信念割当は、集合 X の部分集合に割り当てられる。この部分集合には、$\{x_1\}$ だけでなく、x_1 か x_2 いずれかが真であるという $\{x_1, x_2\}$ や、集合 X のうちいずれが真で全く分からないという X も含みうる。このことから、「情報や証拠が不十分であること」すなわち無知の単調性は保証されていないといえる。

他方、推論の重みは、新たな証拠を得ることによって増加することから、「推論の重み」の増加は、Brady の数理的解釈を踏まえると、K, I $K+I$ のどれが増えるのか一概に言えないため、単調性が保証されていない。どちらも無知の単調性は保証されないといえる。

6. 証拠理論による「推論の重み」の解釈

6.1 証拠理論と「推論の重み」の整合性

証拠理論の基本命題は、焦点要素集合の大小関係と直接かかわりなく値が付与されるので、Keynes「確率」上で捉えれば結論命題(集合)にあたる。「推論の重み」は前提命題(集合)に関連があるので、推論に関する理論として相補的な関係にあるといえるのではないだろうか。このことから、証拠理論を用いれば「推論の重み」が想定する不確実性下の状況をいくらか焦点化できるともいえる。また、測度の観点から両者には共通点があり、無知についての検討からいえるように単調性を持たないという点も共通する。さらに、情報統合や情報の動的な更新など、新たな情報の追加に関する理論があることから「推論の重み」を操作性のあるモデルとして構築するのに貢献すると思われる。

6.2 モデルの構築に向けて

証拠理論の公理の下で「推論の重み」を表現した場合

$V(A) \geq 0 \quad \forall A \in 2^X \quad V(\phi) = 0 \quad \sum V(A) = 1$

となるだろう。また、X は例えば、$X = \{P_1, P_2, P_3\}$ と表される。これをさらに精緻化し、「推論の重み」のモデル化を行う。

7. Prolog による表現

本報告では、Prolog によって論理構造の働きを表現し、計算機上でもモデルが再現可能であることを示す。なお、証拠理論を Prolog で表現することは、大和田(1990)らの CS-Prolog を用いた研究がある。

Prolog は、帰納論理プログラミング言語である。宣言型言語であり、今回のモデルを表現するのに適当であると考えた。

8. おわりに

ここまでは、『確率論』における「推論の重み」と証拠理論の概要を紹介し、両者の比較を試みた。そして、「推論の重み」を証拠理論からの解釈によってモデル化することと、そのモデルを Prolog によって動作させることを提案した。

2011PC カンファレンス当日は、より詳細な検証内容及びその結果を報告し、それに対する考察を述べる。

参考文献

[1] Brady, M. E. *J.M. Keynes' Theory of Decision Making, Induction, and Analogy*, America: Xlibris (2004).

[2] Keynes, J. M. *Treatise on Probability*, London: Macmillan(1921) 佐藤隆三, "確率論", 東洋経済新報社, (2010).

[3] O'Donnell, *R. M. KEYNES: Philosophy, Economics & Polotics*, London: Macmillian (1989).

[4] Shafer, G., *A Mathematical Theory of Evidence*, Princetion University Press, (1976).

[5] 伊藤誠, 稲垣敏之, "証拠理論における確信関数の更新と新たな条件付けの提案", 計測自動制御学会論文集, Vol.31, No.12, pp.2011-2017 (1995).

[6] 稲垣敏之, 伊藤誠, "証拠理論", 日本ファジィ学会誌, Vol.10, No.3, pp.445-450 (1998).

[7] 大和田勇人, 溝口文雄, "証拠推論のための制約論理プログラム", 全国大会講演論文集", 情報処理学会, 第 40 回前期(1), pp.192-193 (1990).

[5] 伊藤・稲垣(1995)[5]による。

© 2011 CIEC

電子書籍時代における有機的な知の案内方法の提案

石川高行[*1]
Email: ishikawa@inf.oiu.ac.jp

*1：大阪国際大学現代社会学部情報デザイン学科

◎Key Words 電子書籍，知のネットワーク，GitHub

1. はじめに

INTERNET が広く普及した現在、「有用な情報はあまり公開されていない」という状況から「有用な情報は埋もれていてなかなか巡り会えない」という状況へと変化してきている。こうした中で、教育者は学習者に対して「有用な情報はどこにあるか」を示すことが重要になってくる。

この発表では、複数の教育者が GitHub を用いて学習者へ有機的な知の案内を行う方法を提案する。この提案は、どの分野の学習者に対しても充分に有効であるとは言い難いが、情報教育のように INTERNET 上に資料が豊富にある分野においてはそれなりに有効でないかと思われる。

2. 学習者に対する教育者の役割

Bill Gates にしろ Linus Torvalds にしろ、情報の分野の著名人は、教育機関で学んだことよりも自分自身で学んだことによって現在の地位を築いてきたものと思われる。彼らに限らず、情報の専門家は自分自身の独習によって身につけた知識・技能が大きい傾向がある。

だが、だからといって情報教育の分野における教育者の役割が否定されるわけではない。情報を学ぶための情報 (書籍など) が限られていた時代とは異なり、現在は INTERNET 上に様々な情報が転がっており、本格的に情報を学ぼうとする学習者にとっては、どの順序でどれくらいの時間をかけてどの深度まで学ぶと良いのか、その学習の道標[1]が必要である。また、教育者の重要な役割の 1 つは、この学習の道標を学習者に示すことであると思われる。

3. 専門の違いと網羅性

高校であれば、普通教科「情報」と専門教科「情報」の教科書が出版されており、こうした教科書やその元となる学習指導要領が学習の道標の役割を果たしていると言える。だが、大学教育においては、そういった標準的な学習の道標がない。ここからは、大学における情報教育に絞って考える。

大学の教員は、情報という分野の中でも、自分の専門分野を持っている。大抵の教員は、自分の専門分野については詳しい知識を持っている代わりに、自分の専門外の分野については必ずしも詳しい知識を持っているわけではない。これは、専門化が進んだ現代においては致し方ないことである。

一方学生は、卒業するために、自分が所属する学部・学科の分野をある程度網羅的に学ばざるを得ない。そのため、ただ 1 人の教員が学生の学習を卒業まで面倒見ることはできず、だからこそ大学という機関は複数の教員によって成り立っている、とも言える。

複数の教員が共同して学習の道標を提示するにはどうしたらよいか。もちろん、充分な時間があれば、共同で書籍を執筆して出版する方法が最善であろう。だが、実際にはそんな時間が確保できることは稀で、既存の資料を取りまとめて学生に提示するくらいのことしかできない事の方が圧倒的に多い。また、近年の大学教員の業務負担増を考えると、学生への資料提示が手軽にできる方法が不可欠である。

単一の教員が INTERNET 上の資料への学習の道標を示すだけなら、それぞれの資料への hyperlink を取りまとめた web page を用意することで、一応の目的を達成することが出来る。だが、複数の教員による学習の道標を作ろうとするなら、CVS や Subversion といった revision control system (RCS) の助けがいるようになるだろう。

4. 授業の多様性と GitHub

先にも書いた通り、大学教育には標準と言える教科書がない (学習指導要領が定められていない)。これは、教える内容は担当教員の自主性に任されているからである (その分、何を教えるかの選択には大きな責任があるとも言える)。

先ほど挙げた CVS や Subversion は、集中管理型の RCS であり、central repository という概念がある。そのため、ある教員やある学科が RCS を利用して作業しようとすると、この central repository に対する commit 権限 (内容を変更できる権限) を誰に発行するか、branch (枝分かれ) ができたら後でどのように統合するか、などを管理する必要が出てくる。自分が commit 権限を持たない他教員や他大学の repository の内容を fork する (複製してちょっと変更する) となると、別の repository を立てる必要も出てくる。このような仕組みは、大学の授業が担当教員の自主性に任されている事実に対して相性が悪い。

一方、Git のような分散型 RCS では、central repository というものを持たず、誰でも自由に fork して構わない。そうすると、元々同じものであっても

[1] ここで言う学習の道標は、資料の内容そのものでもよいし、(学習者が到達できるなら) 資料の在処のみを示したもの (hyperlink など) でもよい。

© 2011 CIEC

様々な branches (というよりは variants=変種) が存在することとなり、それぞれの branch に権威付けの大小は存在しない。利用者が、自分にとって有用と思われる branch/varinat を選ぶだけである。これは、学生にとって (入学前には) 大学を自由に選び (入学後には) 授業を自由に選ぶことが出来るという事実に対して相性が良い。

5. 電子書籍にする利点

こうして作られた学習の道標は、単なる hyperlink の集合として INTERNET 上に存在しても一応機能するが、学生が通学途中などに資料として読むことができるなどの利便性を考えると、容易に電子書籍を作成できることが望ましい。

電子書籍は、(日本においては) かつて XMDF 形式がそれなりに使われていたこともあったが、仕様が非公開であり、電子書籍作成 software も高価であるなど、その閉鎖性から充分に普及していなかった。しかし、2010 年頃から epub 形式が普及し、Sigil[2] のような電子書籍作成 software が無料で公開されるなど、電子書籍を利用する環境が整いつつある。

6. 作成した program

以上の作業を容易にするための program を作成した。以下に、その使い方の例や狙い所を示す。

6.1 使い方の例

教員 A は、UML について学ばせる「論理デザイン I」という授業を担当している。教員 T は、「論理デザイン I」の内容を受けて Ruby on Rails による実装を行う「論理デザイン II」という授業を担当している。

教員 A は、学生に読ませたい web 上の資料 (学習の道標) として 2 つの URLs を挙げ、これを GitHub (gist) に掲載した (図 1)。

図 1: 教員 T による URLs

教員 T は、学生に読ませたい web 上の資料 (学習の道標) として 2 つの URLs を挙げ、これを GitHub (gist) に掲載した (図 2)。

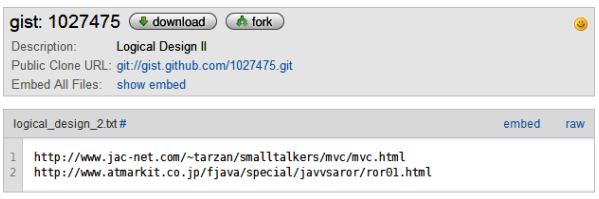


図 2: 教員 T による URLs

[2] http://code.google.com/p/sigil/

教員 T は更に、関連する資料をまとめて学生に読ませるために、これら 2 つの学習の道標自体の URLs を列挙する、より上位の道標を GitHub (gist) に掲載した (図 3)。

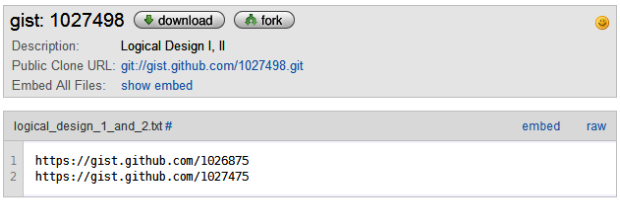


図 3 : 2 つの学習の道標を束ねたもの

ここでこの URL (`https://gist.github.com/1027498`) を引数にこの program を起動すると、記されている web pages が全て取得される (図 4)。あとは、取得した HTML files を Sigil で取り込むだけで、電子書籍となる。

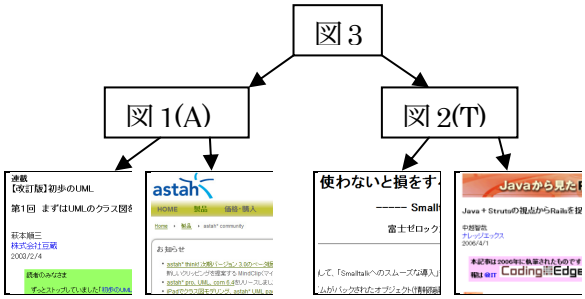


図 4 : web pages が順次取得される構造

6.2 狙い所

この program は、端的に言えば HTTP/HTTPS で再帰的に files を取り込むだけ[3]のものであり、大したものではない。この仕組みの要は、学習の道標の提供手段として GitHub を用いている点にある (とりわけ、gist を利用することで、git command を知らずとも操作できる利点は大きい)。

GitHub 上で fork することは、教員にとって容易であるばかりでなく、学生にとっても容易なことである。つまり、ある学生が、図 3 から辿れる URLs に別の URL を追加したいと感じたなら、図 3 を fork して URL を追加してやればよいだけである。逆に、ある URL を削除したい場合の手順もほぼ同じである。こうして、学生は教員が示した学習の道標に対して自分の好みで加除を行うことが出来る。

7. おわりに

こういった仕組みは、手軽さやわかりやすさが肝心であると考えている。関心がある方には、発表当日に議論させていただき、よりよい活用法を探っていきたい。

[3] 実際には少々整形を行っている。

© 2011 CIEC

自分たちの体験に基づく学習支援プロジェクト
- 後輩に向けた学習環境の提案 -

土屋孝文*1・田中佐知・山田裕美・加藤美帆・日野賢悟・渡辺純矢
Email: tsuchiya@sist.chukyo-u.ac.jp

*1：中京大学情報理工学部

◎Key Words 学習環境，学習支援

1. はじめに

本稿では、先輩が後輩に向けて提供した学習環境をその後輩が引き継ぎながら、繰り返して自分たちの学習環境を再設計、改良していく形で進むプロジェクトについて、ピクトグラムの作成活動、人工物デザインの評価活動、基本プログラミング演習に関する実践を報告する。

基本的なネット環境が整ったコンピュータ演習室があれば、共同で利用するソフトウェアやウェブ上の学習環境を活用した授業を行える。現在、本学の演習室の 1 つは、2 室を同時に利用して 130 人程度の一斉授業を行える。そこで我々は講義資料に小さなメモを付加するウェブ上の電子ノートや、ウェブ上の黒板にあたるウェブボードを試作、運用してきた [(1)]。

このような演習室環境は、学生たちが設計、作成したソフトウェアや学習環境を、仲間や後輩をユーザとして実際に一定の規模で運用する場にもなる。特に複数ユーザの共同利用が前提となるソフトウェアは一般には運用する機会をほとんど作れない。そこで我々の学科では学生たちに、この運用機会を活用するように奨励している。運用失敗も貴重な経験である。具体的には、仲間や後輩をユーザに、時には教員をオペレータやコーディネータにしながら、授業中の活動支援を目的とするプロジェクトの提案である。

このようなプロジェクトは、学生にとって、いわば自分の身の回りの観察や自分自身の体験に基づいて、自分たちの学習環境を変えていくものである。たとえば先輩は、後輩が受講している、かつて自分も受講した授業について、自分自身の学習体験を振り返ることから支援を検討できる。教員には気がつきにくい、学生の視点からの学習環境の改良である。

このプロジェクトには、先輩の作成したツールや環境が、次の設計者にあたる後輩たちへ継承されていくという側面もある。後輩たちは、先輩たちの運用結果を参考にしながら、次の学習環境へと改良、発展させていくことができる。

以下では、このようなプロジェクトを通して学生にみられる支援観の変化について述べたあと、3 つの実践例を報告する。

2. 学習支援プロジェクトにみられる支援観

支援プロジェクトにとりかかる学生のアイディアは、最初は具体的で素直なものが多い。たとえば課題を解くのに必要な情報（ヒント）の共有などである。これらは簡潔にいえば、その機能によって学習者が「楽になる」とか「役にたつ」と表現できる支援のレベルである。

やがて学生は学習や理解そのものの支援に注目するようになる。このような支援には問題解決プロセスや学習に関する認知科学的な知見が必要になり、簡単ではない。たとえば、共有されたヒントの分析に基づいた学習支援の提案は難しい。

しかしプロジェクトに関わった学生の多くは、後者の支援の重要性に気がつくようである。そして素直な支援に関する評価だけでなく、複雑で多様な実際の学習の様子が記録された運用結果への分析に注目しながら、次の設計者へ引き渡す論点を整理しようとする。

3. 実践例報告

3.1 ピクトグラムプロジェクト

1 年次の授業「コンピュータリテラシⅡ」では、学内に掲示するピクトグラムのデザイン [(2)] を行っている。これまでピクトグラムを発表、鑑賞する協調活動用のページが利用されてきた。

ピクトグラムの作品の質には、配色や簡略図形の適切な利用法（表現の制約）と読み手の解釈への配慮（解釈の制約）が影響する。毎年の 1 年生の多くは、表現の制約への注目が弱く、最初に一コマ漫画のような作品を描いてしまう。また、実際に十分に読み手の解釈を考慮しないままに作品を提出してしまう。

このような体験を経て、2009 年度の実践では、作品を描く前に、4 種類の表現についてピクトグラム表現として適切かどうかの評価と、解釈の多様性を比較する協調活動が新たに用意された。図 1 は、この活動用のトップページである。

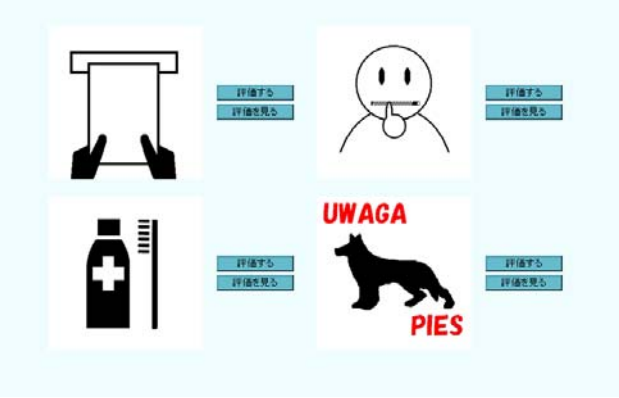


図 1 ピクトグラム表現と解釈を比較するページ

© 2011 CIEC

図2　ピクトグラム作品評価ページ例

仲間の作品に関する評価活動においても、ピクトグラム表現の制約が満たされているかを評価するより、絵としての印象評定に偏ってしまう傾向がみられる。この体験に基づき、各作品の評価のページでは、抽象的な図形から構成されているかどうかに注目を促すプロンプトが用意されている（図2）。

3.2　アフォーダンスプロジェクト

3 年次の授業「ヒューマンインターフェイス」では、アフォーダンス [3] の観点からみて興味深い人工物を学内から見つけだし、分析するグループ活動（アフォーダンスプロジェクト）が行なわれてきた。2009 年度は、これらの活動をウェブ上で行って、作品や活動記録を次年度以降へ継承していくための環境が整えられた。

図 3 は人工物の説明ページである。学習者にとってアフォーダンスは、制約や外的支援といった認知デザインのキーワードや、同調や行動学習などといった心理学の概念と混乱しやすい。また、どのような説明がアフォーダンスの分析として適当なのかについてガイダンスがあったほうがよい。このような体験に基づき、図 3 のページは説明のポイントを整理するためのテンプレートになっている。

このテンプレートでは、対象の人工物と人間との間に、どんなアフォーダンスが分析できるかを記述する。また、そのアフォーダンスが状況にもたらす結果を評価、報告する。最後に改善案などをコメントする。

図 3 の例は、図書館前の花壇のサイズや形状が、何かを捨てようとしている大学生にとっては適当なオブジェクト（ごみ箱）となって、不適切な状況を引き起こす可能性があるという発表で、評価の高い例の 1 つである。このページを利用したプレゼンテーションの後、ページには仲間からの評価やコメントが追加されて、次年度の学習資料となる。

図3　人工物の説明ページ例

3.3　基本プログラミング演習の支援

1 年次「プログラミング基礎」では、Ruby によるプログラミング演習が行われている。入門的なプログラミング演習では、代表的例題のプログラミングを通して、そこに含まれる基本的な概念知識を整理し、類似問題へ利用できるような学習への方向づけが必要である [4]。しかし実際には、表面的にプログラム表現をとらえるだけになってしまう学習者も多い。

先輩たちは、類似問題のどの部分が、先行問題中の知識と対応するのかを示す支援が重要と考えた。具体的には、ターゲットとなる課題問題について、それを解けない場合は、課題を分割した関連問題（代表的な例題）を段階的に復習していくというウェブページを設計、運用した。小問題で確認される基本知識を適切に利用、合成していけば、課題は作成できる。

このページは、プログラムの作成方略（分割統治法、小さい問題から次第に肉付けしていく方法、類推法など）への注目に関する支援にもなっている。演習は、参加者全員でページを共有しながら小問題を確認したあと、教員からの「この課題はどのように作っていけそうか」と問いかけに、意見を出し合いながら進んでいる。

4.　おわりに

学習者自身が自分たちの学習環境を開発、改良を繰り返していくという観点から実践の報告を行った。このような活動が継続すれば、様々な学生のアイディアが蓄積、継承された特有の学習コミュニティーが構成されていくと考えられる。

参考文献

(1) 土屋孝文，古田宜大，池田竜英：授業中の活動記録を利用した振り返りを支援するウェブページの設計と運用，2010PC カンファレンス論文集，pp.65-66 (2010).
(2) 太田幸夫：ピクトグラム[絵文字]デザイン．柏書房 (1993).
(3) Norman, D. A. : The Psychology of Everyday Things, Basic Books (1988).
(4) Mayer, E. R. : Cognitive aspect of learning and using programming language, in J. M. Carroll (ed.) Interfacing thought: cognitive aspect of human-computer interaction, MIT press (1987).

© 2011 CIEC

震災に伴う被災大学へのネット授業の提供環境の構築

古賀 崇朗*1・河道 威*1・米満 潔*1・久家 淳子*1・時井 由花*1
原口 聡史*1・田代 雅美*1・永溪 晃二*1・梅崎 卓哉*1・田口 知子*1
本田 一郎*1・田中 正和*1・藤井 俊子*2・穂屋下 茂*2
Email: d4062@cc.saga-u.ac.jp

*1：佐賀大学 e ラーニングスタジオ
*2：佐賀大学高等教育開発センター

◎Key Words e ラーニング，大学教育，危機管理

1. はじめに

本学では，2002 年度より VOD（Video On Demand）型のフル e ラーニング（本学では「ネット授業」と呼ぶ）を開講している[(1)(2)]。ネット授業では，大学の講義をインターネットに接続された PC（Personal Computer）から視聴でき，単位が取得できる。2011 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災では，地震により校舎の損壊等直接的な被害のあった東北地方太平洋沿岸の大学だけでなく，計画停電等の影響による，開講時期の遅れといった間接的な被害が関東の大学でも起きている。このような状況の中で，本学では東日本大震災における直接的および間接的に被災した大学，短期大学及び高等専門学校（以降，被災地大学と呼ぶ）への支援のひとつとして，本学で開講している対面の講義及びネット授業を提供することを決定した。

本学の特徴として，対象となる学生を科目等履修生として受入れ，ネット授業を提供する。本学の学生として受け入れることで，現行の制度のままネット授業のサービスを提供できる。また，単に教材を提供するだけでは，被災地大学にとって「どの教材を使用し，どの科目のどの部分に当てはめるか」といったことを考えることは，大変負担になり利用しづらいと考えたからである。また，通常の課程の前学期と後学期に配信するだけでなく，集中講義等としても提供可能なように，別に専用の受講サイトも構築した。延べ数百人程度まで対応できる。また，本学も加盟する大学 e ラーニング協議会[(3)]の「被災大学を支援するインターネットを活用した高度教育基盤（大学高度教育基盤システム）」を通じても支援を行う。本稿では，東日本大震災に伴う被災地大学へのネット授業の提供と，その環境の構築について報告する。

2. 提供科目と履修について

2.1 提供科目

ネット授業を提供するにあたり，2011 年度は教養教育主題科目の 18 科目を提供予定である（表 1）。これらの科目は全て単位認定型の e ラーニングとして配信するもので，コンテンツの部分的な提供は行っていない。

2.2 履修手続き

今回，対象となる学生は以下の手順で履修手続を行い，科目を受講することができる。なお，本学における対象学生は，2011 年度は検定料・入学料・授業料が免除される。

(1) 履修希望者は，専用のポータルサイトにて講義サンプルの聴講及びシラバスや科目開講期間等を確認し，受講科目を選択する。
(2) 本学教務課へ科目等履修生入学手続きを行う。
(3) 入学許可後，本学総合情報基盤センターにて，本学の科目等履修生としての ID と初期パスワードが発行される。
(4) 本学 e ラーニングスタジオにて，本学教務課のリストを基に，本学の学習管理システム（LMS：Learning Management System）上で，科目ごとに履修者のアクセスを許可する。
(5) 履修者は，本学 LMS のログイン画面から，(3)で発行された本学の ID とパスワードログインし，講義を聴講する。

表 1 提供科目

No.	科目名	前期	後期	集中
1	人間社会とコミュニケーション	○	○	○
2	わかりやすい機構学	○	○	○
3	地域の環境－森・川・海を繋ぐ環境と暮らし	○	○	○
4	セラミックスの不思議	○	○	○
5	情報のしくみ	○		○
6	英語で学ぶ佐賀学	○		○
7	21世紀のエネルギーと環境問題	○		○
8	芸術と表現（有田焼入門）	○		○
9	チャレンジ佐賀学		○	○
10	知的財産学		○	○
11	インストラクショナル・デザイン		○	○
12	教員のための環境教育		○	○
13	くらしの中の生命科学		○	○
14	芸術と表現（画像へのアプローチ－その背景と視点）	○		○
15	芸術と表現（映画製作）	○		○
16	芸術と表現（デジタル表現技法）		○	○
17	伝統工芸と匠		○	○
18	吉野ヶ里学		○	

© 2011 CIEC

2.3 履修と単位認定

今回，対象となる学生は，(1)佐賀大学の正規の時間割上（前学期・後学期）での履修，(2)佐賀大学の正規の時間割以外の集中講義等での履修，のいずれかの期間で講義を履修することができる。

履修が開始されると，本学の他の学生と同様に，本学のメンターやTA（Teaching Assistant）が履修状況をチェックしながら学習支援を行う。ｅラーニングの受講方法や，不明な点，疑問点への対応といった，授業のサポートについても，他の学生と同様に本学が責任持って対応する。全ての講義はLMS上で聴講でき，小テストやミニレポート課題もLMS上で提出する。全ての講義を聴講後，最後に期末試験（レポート）を実施する。

期末試験の終了後，講義の視聴状況や小テスト，ミニレポート課題，最終レポートの評価等から，各科目担当の教員が合否判定を行う。合格の場合，教務委員会等の正式の委員会を経て，教務課が単位認定証書を出す。なお，発行された本学の単位が所属大学の卒業単位として認められるかどうかは，所属大学の意向による。

3. 「ネット授業」提供環境の構築

今回，ネット授業の提供環境を構築するにあたり，通常の課程とは開講時期がずれることが想定され，受講人数の規模も予測できない状態であった。また，在学生を基本に開講されていたため，遠隔地からの受講生を想定すると，コース中の表現や課題を修正する必要がでてきた。そこで，現在ネット授業を運用しているサーバとは別にサーバを設置し既存のネット授業と同様の受講環境を構築し，配信を行っている。

3.1 配信の環境

今回構築した配信環境の構成を図 1 に示す。学内の回線上に，LMS として本学が採用している Moodle（Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment）1.9 及びそのデータベースのサーバを配置し，SCORM（Sharable Content Object Reference Model）2004 に対応した Flash 形式の VOD コンテンツを配信する。配信するコンテンツデータの中で大きな割合を占める FLV（Flash Video）形式の映像や音声部分については，学内からではなく，学外の光回線から疑似ストリーミング配信を行っている。今後，受講者が大きく増加し，配信の環境が本学の環境では対応できないと判断した場合には，大学ｅラーニング協議会が中心となって提供するクラウド環境を利用し，規模に応じた環境を整備する予定であり，現在，その環境の構築及び動作検証を行っている。

3.2 提供における課題

先に示した通り，既存の講義の内容を修正する必要があった。例えば，一部の科目では本学近辺の歴史施設を訪問してのレポート課題があり，今回の受講生には向かない課題もあった。また，コース中の文言も県外からの受講生を意識した表現へ修正を行った。また，受講者が受講方法等について学ぶガイダンスについては，被災地大学専用のマニュアルを作成した。

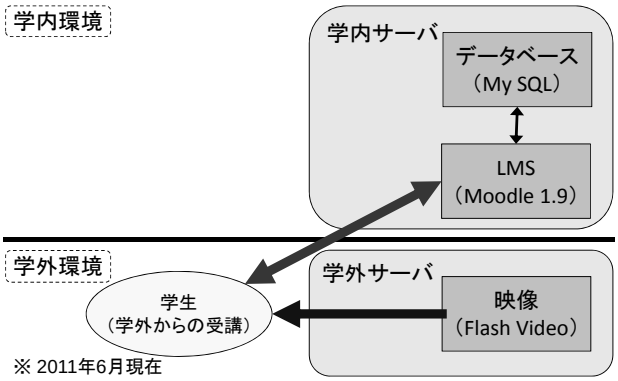


図 1 配信の環境

4. おわりに

今回，本学では東日本大震災に伴う被災者へのネット授業の提供環境を構築し，以下の支援を行っている。

(1) 被災地大学の学生を科目等履修生として受入れ，教養教育の主題科目 18 科目（予定）のネット授業を提供する。
(2) 対象学生には，本学の他の学生と同様に，本学のメンターや TA が履修状況をチェックしながら，学習支援を行う。
(3) 講義の視聴状況や小テスト，ミニレポート課題，最終レポートの評価等から，単位認定証書を発行する。なお，発行された本学の単位が所属大学の卒業単位として認められるかどうかは，所属大学の意向による。
(4) ネット授業の受講環境として，別サーバに通常のネット授業と同様の環境を構築した。対象学生は，科目等履修生として発行される本学の ID とパスワードにて，本学の LMS にログインし，講義を聴講できる。
(5) 対象者用のコースでは，遠隔地からの履修者を想定し，コース中の文言や課題の一部を修正し，配信を行っている。

あとがき

東日本大震災により被災された多くの方々に，心よりお見舞いを申し上げます。また，大学ｅラーニング協議会やニフティ株式会社，住商情報システム株式会社，および大学高度教育基盤システムに関わる全ての協力企業，すべての支援者の方々に，この場を借りて敬意を表す。

参考文献

(1) 穂屋下茂：“ｅラーニング導入により変化する大学教育改革”，文部科学省の政策広報誌，文部科学時報，7 月号，No.1578，pp.60-61（2007）
(2) 穂屋下茂，角和博，江原由裕，米満潔，藤井俊子，久家淳子，池上仁，池田絵美，梶原しおり，朴逸子，時井由花，古賀崇朗，梅﨑卓哉，近藤弘樹：“ｅラーニングコンテンツの制作と多分野での利用について”，メディア教育研究，第 3 巻，第 2 号，pp.85-94（2007）
(3) 大学ｅラーニング協議会 http://www.uela.org/（2011.06.12 確認）

© 2011 CIEC

災害対策としてのモバイル・ラーニング

鈴木 秀樹*1
Email: cool@yochisha.keio.ac.jp

*1：慶應義塾幼稚舎

◎Key Words モバイル・ラーニング　クラスの WEB サイト　震災

1. はじめに

３月１１日に発生した東北地方太平洋沖地震の影響によって、東京都内の多くの私立小学校は休校を余儀なくされ、多くはそのまま３学期を終了せざるを得なかった。電車やバスを使って登校する児童が多い私立小は、公共交通機関の確実な運行を期待できない中で、通常通りの授業は行えなかったのである。「登校出来ないのだから、学習指導が成立しないのは仕方がない」という考えもあり得るだろうし、「こんな事態は想定外だ」という声も聞く。だが、今、必要なのは「想定外」という言葉を言い訳にせず、「学校に来ることが出来ない事態が発生しても、学習指導を成立させる方法」の開発ではないか。筆者はそれをモバイル・ラーニングに求めたい。その第一歩として休校期間中にクラス児童に向けた WEB サイトを開き「学校で会わなくても担任と児童の間で学習指導が成立する環境」の構築を開始した。PCC までの間にどのようなことが可能になったかを報告すると共に、課題は何かを明らかにしたい。

2. 地震を巡る状況

2.1 震災当日

地震が発生した時間、１・２年生の多くは下校途中、３～６年生の多くは学校に残っていた。学校に残っている児童についてはエマージェンシー・コールを流して保護者の迎えを要請した。しかし、東京都内の交通機関の乱れがひどく、２０数人は学校に泊まることとなった。保護者の迎えも、日付が変わってからようやく学校に到着したケースもあった。全ての児童が下校し、一段落したのは翌日の昼近くになってからだった。

2.2 ３学期の打ち切り

本校の場合、震災翌週に平常授業が２日、それに終業式、卒業式が予定されていたが、授業、終業式は行わないこととし、３学期は打ち切りとなった。卒業式だけは、４・５年生の列席を中止し、６年生と保護者のみの参加で行った。通知表は４月になってから渡すこととなり、春休みに予定されていた行事もすべて中止された。

これは本校に限ったことではなく、多くの私立小学校が同様の対応を取った。余震への対応という面もあったが、甚だ不明確な計画停電のアナウンスと、その影響で公共交通機関の運行が極めて不安定になってしまったことも、遠距離通学児童の多い私立小にとっては致命的であった。児童の安全を確保できない中で学校を開くことはできなかったのである。

2.3 ３学期打ち切りの影響

３学期が突然、打ち切られたことは学校生活、及び学習指導に大きな影響をあたえることになった。

通常であれば、３学期最後の３日間は各教科で試験が行われたり、提出物の期限が設定してあったりする。それらの結果を見て成績をつけるわけだが、それができなくなってしまった。また、教科によっては、それまでに学習したことの成果を発表する何がしかのイベントを計画していたところもあったわけだが、それらも全てなくなってしまった。

本校は小学校でもあるし、中等教育段階の学校に比べれば通知表の持つ意味、重みもそれほどではないかもしれないが、それにしても年度末に学習の総まとめをする機会を失ったことは大きかった。

と同時に、我々がこれまで「子どもは学校に来るもの。子どもへの学習指導の機会は保証されているもの」と無意識のうちに思い込んでいたことも明らかになった。思うに学校は「いつ、どこで、だれが、誰から、何を学ぶかが決まっている場所」[(1)]ということになろうが、その「いつ、どこで」の前提が崩れてしまったのである。我々が当然のものとして、その存在を疑うことのなかった「学校」は、実は意外に脆い存在だったのかもしれない。

3. クラスの WEB サイトの構築

3.1 出来ることから

「こんな事態は考えもしなかった。３学期が終わってしまって学習指導が中途半端に終ってしまっても仕方がない」という考え方もあった。本校の場合、クラス替えがなく担任の交代もないため、継続的な指導が可能であることから「３学期は中途半端になってしまったけれど、そのフォローは４月になってから十分、可能」という現実があることも影響していたのかもしれないが、「児童が学校に出てこられない間の学習指導をどうすれば良いか」ということについて積極的な対応を考えようという雰囲気は極めて薄かった。

学校単位として何か動くには時間がかかりそうだったので、出来る範囲から始めてしまうことにした。それがクラスの WEB サイトの構築である。

3.2 クラスの WEB サイトの概要

クラスの WEB サイト構築にあたって考えたのは以

© 2011 CIEC

下のようなことである。

- 対象は児童・保護者とする。（したがってパスワードを設定し、一般公開はしない。）児童へは学習に関する情報を提供し、保護者には休校期間中の過ごし方等の情報提供を行なう。
- 春休み期間中、学校は開かれていなくても、自分はクラスの一員であり、繋がっているということを意識できるよう、これまでに作ってきた学校行事等のビデオや写真を載せ「バーチャル・スペース上の教室」を目指す。
- この時点では各家庭の通信環境がよくわかっていなかったので、双方向性を確保するようなコーナーは実装しない。質問等はメールで受け付ける。

3.3 WEB サイトの効用

３学期が唐突に終了してしまったことに伴い、実施できなかったいくつかのテストや、本来であれば授業で取り扱いたかった内容をワークシート化したものなどを PDF にしてダウンロードできるようにした。

さすがに提出を義務付けることはできなかったが、想定していた以上の児童が春休み中にこうした教材に取り組んでくれた。また、児童の活動を記録したムービーを集めたコーナー、担任がおすすめする YouTube 動画を紹介するコーナー等も好評で、春休み中にかなりの手応えを感じることができた。

そこで４月になって新年度が始まってからは、授業との連動を試みた。例えば社会の授業で放射線量の話をした後、「今日、紹介したサイト(2)はクラスのサイトにリンクを貼っておくので、他の地域についても知りたい人は見てください」というように言っておくと、多くの児童が家に帰ってからアクセスしていた。こうした実践を積み重ねるうちに、震災で３学期が打ち切られてしまったことによる緊急避難的な措置として始めたクラスの WEB サイトであったが、これを入り口としてネットワークを介した在宅学習や、本格的なモバイル・ラーニングの運用を始めることも不可能ではないと考えるようになってきた。

4. アンケートの実施

こうなってくると、場当たり的にコンテンツを増やしていくだけではなく、きちんとした環境調査を行った方が良い。そこで家庭内情報機器についてのアンケートを行った。

本校は１クラス３６名なのだが、筆者のクラスは２名が保護者の海外転勤に伴い一時退学中のため、３４名から回答を得た。

全家庭に PC があったが、そのうち「居間にある」と答えた家庭が 73.5%、それに対して「子供部屋にある」と答えた家庭はわずかに３件、9%であった。「子どもに PC を使わせる際のルールは？」という質問への回答と合わせると、保護者が児童の PC 利用に関して注意深くなっており、「親の目の届く範囲で」と考えていることがうかがえる。

児童に携帯を持たせている家庭は 59%あるが、持たせている機種の多くは所謂キッズ携帯であり、通話やメール、ブラウジングを自由に行わせている家庭はない。スマートフォン（iPhone）を児童に持たせている家庭が２件あったが、いずれも「普段は保護者が管理しており、お稽古事の時等に持たせる」としていた。なお、保護者のどちらかがスマートフォンを持っていると答えた家庭は 47%であった。

驚いたのは iPad の普及率。既に 41%の家庭が iPad を所有していた。ただし、児童に使わせるか否かは家庭によって判断が大きく分かれている。親専用、親子で共用、子ども専用がそれぞれほぼ同じ人数となっていた。

5. 今後の課題

非常に大雑把に保護者の意識をまとめるとこのようになると思われる。

クラスの WEB サイトがあると、学校の様子、担任の考え方等がわかるのでありがたい。これを学習に使っていくことにも協力したい。子どもにスマートフォンを持たせるのには躊躇するが、iPad のようなタブレット端末を親の目の届く範囲で使わせるのなら良いのではないか。

今後は、この保護者の期待に応えつつ、教育効果の高いモバイル・ラーニング環境を構築していくことが課題となる。

6. おわりに

今年の PCC で発表を申し込んだのは４月だった。その時点ではこの実践がどうなるのか全くわからなかったし、これを書いている時点でも PCC までにどこまで進めていられるか、予想しにくい。非常に中途半端な報告になってしまう危険があることはお詫びするより無いが、今回のような事態の時、「できることをできるところから行い、その記録をきちんと取っておく」ことは重要であろうという発想から、この発表に踏み切った。小学校の一担任にどこまでのことが出来るか、その限界に挑戦する試みでもある。発表を認めていただいた関係各位に感謝したい。

参考文献

(1) I・イリイチ，東洋訳：“脱学校の社会”（1977）.
(2) RADIATIONDOSE http://r.diim.jp/

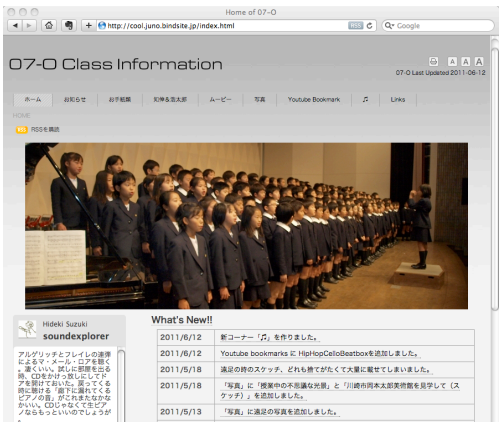


図１ クラスの WEB サイト

© 2011 CIEC

災害時の情報ネットワーク構築支援システム

吉崎未希子*1・森田廣一*2
Email: yoshizaki@jk-s.co.jp

*1：有限会社　人財教育社
*2：有限会社　人財教育社

◎Key Words 情報ネットワーク，人材育成，災害ボランティア

1. はじめに

2011 年 3 月 11 日に起こった東日本大震災では、物やサービスのミスマッチが多く取り沙汰されている。取分け災害発生直後の避難所における支援物資のミスマッチによる混乱は予想以上に長引き、地震と津波の難を逃れた避難者の多くが、更なる生存の危機にさらされた。

ミスマッチの原因は、情報インフラの破壊により、各避難所で今必要な物が把握できないことにあった。いち早く現場に入ったことで、そうした実態を把握したテレビやラジオ等のマスメディアの取り組みにより、時間の経過と共に徐々に情報は増え解消方向へ向かったが、それも局所的にならざるを得なかったのが現実である。

情報ネットワークの役割は、遠隔に居る者同士がリアルタイムに近い形で情報を共有できる事にある。だからこそ情報ネットワークは、電気・ガス・水道等の生活インフラと共に、出来るだけ早い段階で復旧させ活用させることが重要である。情報こそが災害対応への判断と対策選択の要だからである。それも被災ユーザ自身が情報を受発信できる情報ネットワークの構築が必要である。被災ユーザこそが情報の主体となり自助すべきだからである。

被災ユーザが、救助のために、その後は生存のために、その後は再建と復興のためにと、時々刻々と変化する自分達のニーズに応じた情報を受発信できるのは、自主コントロールができるインターネットによる情報ネットワークだけである。本論文では、これを「災害時の情報ネットワーク構築支援システム」と名付け、どのように取り組むかを考察した。

2. 基本的な考え方

2.1 ゼロからの構築

私達はこの災害で、既存のインフラは全て失われる事を知った。全てが無い状態を基準として、ゼロからシステムを構築する事が最初に課せられた条件である。

2.2 情報の選択権は被災ユーザにある

この災害でも、携帯電話のメールや災害掲示板、ブログ、ツイッター、フェイスブック、ポータルサイト等の各種ソフトウェアが活用されたが、かねてより問題視されてきた情報ネットワークを活用できる人とできない人の情報格差の問題や、受発信情報自体が、例えば個々の安否情報等、パーソナルベースであったため、被災ユーザ全体としての情報共有という観点に向くには相応の時間がかかった。また、時間を追うごとにソフト面は比較的充実して行ったが、ハード面での復旧・構築はインフラを担う企業任せ、あるいは他のライフラインを優先してきたのが実態である。

こうした現状を乗り越え、被災ユーザ本位の情報ネットワーク網をいかに構築するかが、２つめの条件である。

3. システムの概要と詳細

3.1 システムを構成するもの

このシステムを構成する要素は、人間である。ネットワーク構築チームとして、リーダー１名、サブリーダー１名と、５～８名程度のメンバーで構成し、平常時より養成と訓練を行う。こうしたチームを複数作り、連絡と管理及び関係各所との連携をとるための窓口を持つ組織を作る。予めの備えは、これだけである。

何故なら、ゼロ状態から物や状況を創り出せるのは人間の知恵のみだからである。物もサービスも一定の状況想定から創られるが、この想定に従うほど状況対応を阻害することになるということが、この災害の最大の教訓である。だから災害対応システムとして備える最低条件は、人間の知恵のみである。

3.2 情報ネットワークの構築

実際に情報ネットワークを構築するには、色々な必要になる。電源、インターネットに接続するためにネットワークルータ、有線なら LAN ケーブル、無線ならアクセスポイントと子機、そしてコンピュータ、接続プロバイダのアカウント等、必要な物品や設定事項がある。

物品を何処かに貯蔵しても、取り出せるかどうかはわからないし、被災地に運び入れられる規模もわからない。ここでも組織の窓口担当者の知恵が最大限活用される。その状況での最善策を練り対応するのである。例えば、被災地から遠い他地域に用意された物品を手配することかもしれないし、被災地に近い関連企業に協力を求めることかもしれない。既成の枠に囚われず、あらゆる可能性を見出すことが出来るのは、柔軟な人間の知恵である。

ある程度の物品が用意できたら、ネットワーク構築チームの出動である。構成メンバーと共に避難所に入

© 2011 CIEC

り、ネットワークの構築作業を行う。

最も大きな懸念は電源である。大容量バッテリーを数多く用意できればよいが、不足する場合は自家発電も含め、チームの知恵で解決することが求められる。また自前のネットワークは、繋がらないトラブルが必ず起こるものである。原因の究明から問題の解決と運用対処を行い、出来得る限り安定したネットワークを構築する。被災ユーザにとって、このネットワークはあるレベルの復興までを繋ぐ重要なライフラインとなる。調達できる機材や状況によって応急的から恒久的間で様々な対応となるが、チームの総力を結集して最善策を編み出すのである。

3.3 被災ユーザへの指導

情報ネットワークを構築した後に必要なのは、ユーザへの指導である。特に避難所ではリーダーへの運用と利活用の指導が重要である。被災対応ではリーダーが要だからである。ただし、リーダーやユーザのネットワーク対応レベルは様々である。物資が不足し、安否や先行きが不明な極限状態にある避難所の人々は、混乱し不安に苛まれている。こうした特殊な状況の下で被災ユーザや避難所リーダーへの利活用指導を行うには、単にやり方を教えれば済むというほど簡単ではなく、プロの指導能力が必要となる。

また、情報ネットワークの活用に慣れた者とそうでない者が混在する時、往々にしてよく起こるのは、慣れた者が全てを行い、慣れない者はそれに依存することである。この依存は避けたい。

何故なら、巨大な自然災害時に被災ユーザが自分以外の何かに全面的に依存するのではなく、情報を主体的に利活用する事によって、自ら状況打開を可能にすることが、その後の復興と再建には不可欠と考えるからである。この情報ネットワークを、被災者自身の知恵を働かせる土台とするのである。

こうした指導には、プロの指導能力が問われる。

4. システムの運用に必要なもの

4.1 養成と訓練プログラム

システムの要素として再重要なのは、人間の知恵である。しかしここまで述べてきたように、人間の知恵は何時でも誰でも、無条件に発揮できるものではない。平常時からの相当の養成と訓練が必要となる。

同様に被災ユーザ本位の情報受発信を可能にするために必要な被災ユーザ自身への利活用指導についても、養成と訓練が重要である。当社では現在、この訓練プログラムの開発を進めている。

養成研修では、７年間の各種ユーザ教育実績を積んできた「educoIT」のメソッドから、電気の基礎知識とネットワークの原則を学び、様々なケース対応訓練により知恵を鍛えるものである。

4.2 運用する組織

本論文ではネットワーク構築チームと呼んでいるが、チームを統制し運用するための組織が要る。災害ボランティア団体として、行政体が何らかの形で認証し、資金やメンバー養成の支援等、組織存続の支援をすることが必要であろう。

パソコン指導を行うボランティア組織は全国に数多くあるが、その活動目的は個人の趣味の範囲に留まっている所が大部分である。そのため我流指導が大半で、指導のための専門的な養成・訓練を行っているところはほとんどない。しかし今回の災害を受け、こうした災害支援活動に関心を持った団体もあると考える。そのような組織と連携し、全国レベルで「災害時ネットワーク構築支援ボランティア組織」として発足し、各地域にチーム作りを進め、推進していく。

災害が起きた時すぐに被災地となった地域のチームが出動することは難しいが、全国的に連携することで、近隣チームが駆け付けることを可能にできる。

5. おわりに

このシステムの特長は、原則と知識を学ぶという、ある一定の備えと構えを事前に作っておきつつ、災害の規模と状況によって調達や構築をその場で判断して実行できるというフレキシブルな点にある。未曾有の変動に対して、何に備えることで生存と復興に役立てて行けるか、私達はこの大きな災害と多大な犠牲から学ぶべきである。

発表では、システムの詳細と発表時までのトライアル・実践について報告する予定である。

© 2011 CIEC

東日本大震災時における学生同士を繋ぐ学校 SNS の有効性について
- 日常の取組が緊急時に役立つ ICT の活用へ -

布施 雅彦*1・井上 賢治*2・三浦 靖一郎*3
Email: mfuse@fukushima-nct.ac.jp

*1: 福島工業高等専門学校
*2: 北陸先端科学技術大学院大学 情報科学研究科
*3: 徳山工業高等専門学校

◎Key Words SNS, ICT, 情報教育

1. はじめに

福島高専では、2007 年から学生支援の目的で e ラーニング 2.0 ベースの SNS を中心に、福島高専マルティメディア・コミュニケーション・サービス（福島高専 MCS）を学生へ導入・運用している [(1) ~ (18)]。この MCS は、学内設置のオープンソースの SNS(OpenPNE)とクラウド型電子メール(Google Apps for Education)が核となっている。今年度で、MCS を導入して 4 年目を迎え、利用する学生・教職員も年々増え、部活動や学生会活動の他、授業や学級運営等でも利用されるようになった。今回、学生支援のための情報システム MCS は大規模震災時に大きな役割を果たした。ここでは、震災時における情報システムの有効利用やその効果について報告する。

２．東日本震災時の状況

震災発生時の 2011 年 3 月 11 日(金)、全教員は教員会議のために大会議室に集まっていた。2010 年度の終業式はすでに終了し、学生の所在はわからない状態であった。地震の揺れが収まった後、教員は解散した。その時点では、学校から学生の安否に関する調査の指示はなかったが、筆者は今後学生の安否確認が重要になると考え、すぐにライフラインの確認を行った。震災直後(2011/3/11 14:50)のその確認では、一時的な停電はあったが電気は通電し、インターネットも接続でき、かつ、電話も問題ないことが確認できた。 次に情報システム MCS の環境を調べ、その中核である MCS のサーバーが止まっていることが判明し、復旧作業をはじめ、起動させて壊れていないことを確認した(2011/3/11 15:10)。

３．安否調査開始

３．１ 安否確認 1 日目

情報システムの動作を確認した後、まず、筆者が担任をしているクラスの学生、部活動の学生について MCS を利用して安否確認を開始した(2011/3/11 15:13)。その後、学内の全 MCS 登録者に対して安否確認をする連絡の許可を学生主事から得て、図 1 のように全登録者にメッセージを送った(2011/3/11 15:40)。その後、学校の危機管理委員会から、学生委員会に MCS による学生の安否確認の依頼がきた(2011/3/11 18:59)。

図１ 管理者から全参加者への連絡

震災当日の携帯電話の通話は、NTT docomo 社がつながりにくい状態、au 社が不通の状態、Softbank 社は、なんとかつながる状態であった。一方、電子メールを含むパケット通信サービスは、大幅な遅延はあるもののパケット通信自体は問題なく、MCS へのアクセスは問題なかった。この状況が幸いし、あの大震災当日(2011/3/11)だけで全学生の約40%にあたる400人弱の学生の MCS によるアクセスで安否確認ができた。（図 2）さらに、授業で利用したクラスのメーリングリストで学生同士が呼びかけ合って安否確認を行うクラスもでてきた。もし、電話での安否確認のみであれば、確認作業や情報の集約に相当の時間がかかったと思われる。また、学生の中ではすでに断水情報などを MCS に書き込みを始めるなど、お互いの生活支援への情報交換も行われた。

３．２ 安否確認 2 日目

震災発生後 2 日目を迎え、学校から呼び出しがあり、安否確認リストを作成し、安否確認を始めた。午前 11 時頃から外部へのネットワーク回線や電話回線が不通になった。また、携帯電話は、au 社は不通のまま、NTT docomo 社も不通になり、安否作業は一時中断を余儀な

© 2011 CIEC

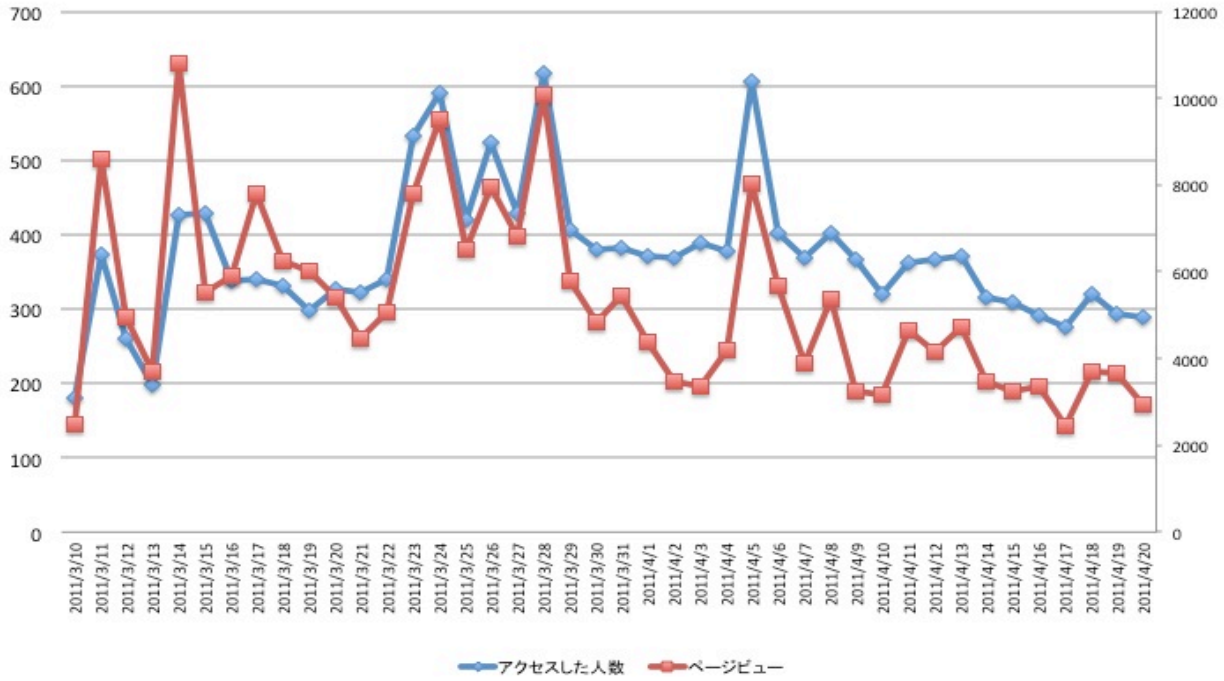


図２　MCS の日々のアクセスした人数と閲覧ページ数

くされた。

学校から、各担任へ学生への安否確認を行うように電子メールで連絡が行われた(2011／3／12 11:55)が、外部のネットワーク回線が不通のため、メール転送ができず、学内にきている教員しか読めない状況で電話も不通で教員による確認はほぼ不可能だった。この状況の中、筆者の Softbank 社携帯で MCS に学生の書き込みがあるのに気付き（2011/3/12 15:42)、すぐに回線の種類と場所を確認したところ、NTT docomo 社の回線で学校の近所の基地局だとわかった。B-mobile の Wi-Fi ルータを借りて、回線が利用可能な場所を探索し、学校から約 3km 圏のところで接続できた。そこで、学生全員が参加するメーリングリストを急遽作成し、学生のアドレスに学校の状況を説明し、動作している google の指定されたメールアドレスに安否情報を送ってもらうため、図3のように一斉連絡を行った(2011/3/12 16:55)。さらに、図４のように mixi 社の SNS サービス mixi などにも同様に安否情報について投稿した(2011/3/12 18:23)。

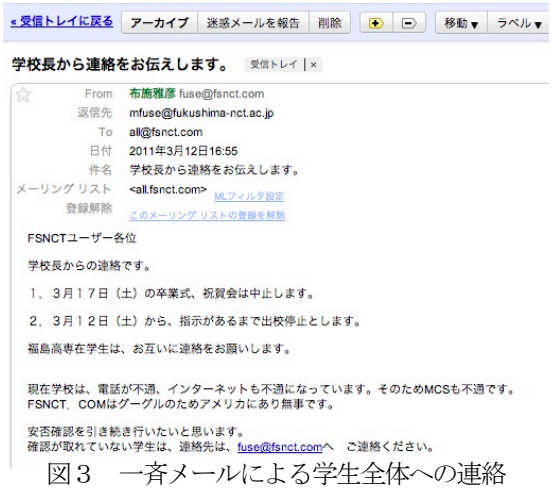


図３　一斉メールによる学生全体への連絡

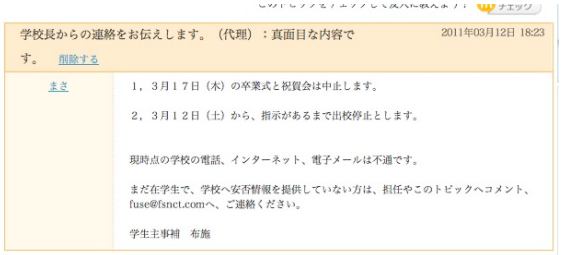


図４　mixi 社の SNS での安否確認の連絡

３．３　安否確認 3～4 日目

3 日目は、朝方から学校とは Softbank 社の携帯電話を利用して、学生支援係と連携し、互いの安否リストを合わせて安否確認を行った。その夜、学校のインターネット回線・電話が復旧し、再び MCS が利用できるようになり、その旨とメ安否未確認リストを MCS に掲載したことをメールした(2011/3/13 21:58)。14 日朝になると au 社の携帯電話回線が復旧し、au 利用者の安否確認が MCS で進み、ついに、学生全員の安否確認が終了した(2011/3/14 11:17)。

4. 震災情報のコミュニティ

安否確認終了後、図５のように 16 日からインターネット（県・市のサイト・ツイッター等）により情報収取し、MCS に震災情報を提供するコミュニティを準備した。

- ライフライン情報
  電気・ガス・水道局の情報
- 交通情報・避難情報
  給油情報・高速道路の情報・高速バス・鉄道
- 生活情報
  食料販売・店舗医療機関・お風呂・防犯・炊き出

© 2011 CIEC

図５　MCS 内の震災コミュニティの開設

し

- 原発・放射線情報
  各県のモニタリング・放射線防護・除染・食品
- ボランティア情報
- マスコミ・お役立ち WEB サイトの情報
  ローカル FM・震災関連の無料の本・番組
- 奨学金情報
- 元気のでる明るい話題の情報

あらゆる役だしそうな情報配信を始めた。これらの情報配信は、学生同士の震災情報の情報交換と同時に、次のアンケート調査などの実施にむけて学生との連絡網を保つ目的もあった。また、学生・教員同士が情報を共有することで、お互い会えなくても、ネットで助け合いメンタルヘルスの役割も考えた。その結果、図２図６より約 300 人/日以上、約 700 人/週を 3 週間連続で学生のアクセスを維持することができた。

図６　毎週の MCS のへのアクセス数と閲覧ページ数

5. 学生の被災状況の確認

5. 1　被災状況の確認アンケートの実施

3 月 24 日になり、情報システムを利用して、被災状況の把握の為、在校生全員にアンケートを取るように学校側から指示され、学生へのネットだけでアンケートを実施した。アンケートは、人手や集計などを考慮し、主として LMS の WEBCLASS を利用することを考えた。県外へ避難している学生も多く、アクセス環境が悪くパソコンからのアクセスが難しい学生も多いと判断し、あらゆる方法で調査ができるように考えた。『WEBCLASS の PC 版』→『WEBCLASS の携帯版』→MCS の掲示板→電子メールの順序を付け、いずれかの可能な方法で回答するようにMCS を通じて全登録学生へ連絡した。原発関連問題で大半が県外に避難している中で、図２や表 1 のように 5 日間で約 86%の学生から回答を得ることができた。

表１　被災アンケートの学年学科の回答率

	機械	電気	物質	建設	コミ	学年別
1 年	42/44	46/48	42/43	40/44	42/44	
回答率	95%	96%	98%	91%	95%	95%
2 年	31/39	38/38	41/42	36/43	43/43	
回答率	79%	100%	98%	84%	100%	92%%
3 年	33/42	37/46	35/37	23/43	35/39	
回答率	79%	80%	95%	53%	80%	79%
4 年	34/41	35/37	34/42	26/45	32/40	
回答率	83%	95%	81%	58%	80%	79%
学科別	84%	93%	93%	71%	91%	86%

また、学生の PC と携帯とアクセスは 4：3 程度で思った以上に PC からのアクセス環境が整っていることがわかった。ネットへアクセス可能な学生の大半は、WEBCLASS から大半の８割は回答することができ、MCS での回答は少数で、逆に携帯のメールからのアンケートの回答も多かった。携帯メールでのアンケートの対応を考え、不在通知の機能を利用してのアンケートが受け取れるように自動応答のメールアカウントを図 7 のように準備し、また、アンケート回収のメールアカウントを準備した。残念ながら、電子メールの部分の集計は手作業になった。また、アンケートの回答について、学校の危機管理室の担当の方にも、閲覧できるように設定し要望を学校側に直接に届けるように対応した。100%回答が必要かを、学校に問い合わせたら、本格的な確認作業は、４月になってから再度詳細に行うので、おおよその目安がわかればよいという判

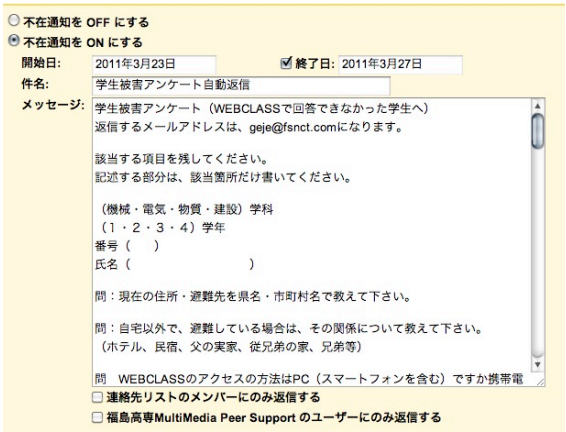


図７　自動応答によるアンケート文の配信

© 2011 CIEC

断で、直接電話等での確認は行わず終了した。実際に、アンケートの集計作業の前に、絶対に確認が必要な学生（原発の避難地域・津波被害の影響を受けている地域・揺れが激しかった地域）について、住所から割り出し、重要な学生はピックアップしていた。これらの情報ももとに、学校側は、学校再開にむけての今後の方針に役立てた。

6. 学校再開に向けて

すでにこの段階で MCS は、学校からの情報を学生へ伝えるメディアとなっていた。パスワード等を忘れた学生からも問い合わせが多数あり、再発行・再設定をおこなった。地域の小学校や中学校、高校などが次々を TV テロップ等で再開の時期について情報が流れ始める。福島高専だけは流れなかった。4 月にはいり教員会議で学校再開についての話し合いがもたれ、また担任から再度被災状況等についても最終確認を行うことになった。次の MCS の役割は、その学校再開への連絡であると思っていたので、図 2 図 6 のように 3 月後半から 4 月前半のアクセス数は非常に高いが閲覧数を保つことができた。5 月 GW 明けから学校から再開の日程が連絡されると、ほっとしたのか学生のアクセス数は下がっていく。その後、本格的に瓦礫撤去などのボランティア活動の支援や、MCS での学生会・部活動の打ち合わせ、放射線などについての事柄など取組ながら、新学期へ向かうことになった。

7. まとめ

情報基礎の授業で直前まで利用していた 1 年生は、MCS での呼びかけにすばやく反応し、実に 97%の安否確認が素早くできた。また、MCS の利用が疎遠になっていた上級生においても、パスワードの再設定依頼の連絡が届き始めるなど、MCS の利用者が増え始め、そのアクセスは、600 名/日以上を記録し、授業再開の連絡の週はその約 90%にあたる 750 名/週以上を記録した。授業再開の GW 前には、この約２ヶ月 800 名を超えるアクセスがあった。（教職員も含む）

今回の大震災において、各種ライフラインが不通になる中、一時的なバッファ機能を持つパケット通信が安否確認に効果を発揮した。また、MCS の特徴である学生個人の携帯電話や電子メールを知らなくても連絡が取れることも、震災時においての安否確認に有効であることが示された。一方、情報発信力（メディアリテラシー）の教育に取り組んできたが、学生からの発信力には課題を残した。また、教員も学生も緊急時にはリーダーの存在が重要であることがわかった。クラスで率先した行動を起こす学生や教員の場合は、非常に早くまとまった情報伝達ができた。

今回の震災で、学生の利用率はあがり、ほぼ完全な学生同士の情報システムとして機能が構築でき、学生会・部活等の連絡システムとし利用できるようになった。また、今まで見向きもしなかった教員からも問い合わせがくるようになった。唯一震災でよかったことである。

参考文献

(1) 布施　雅彦, 三浦靖一郎他:"福島・茨城両高専における外部電子メールシステムと学内 SNS の導入の有効性について, 高専教育　巻（号）第 33 号, pp.67-72(2010).

(2) 布施雅彦, 三浦靖一郎他, "福島高専における e ラーニング 2.0 を活用した情報基礎教育", 高専教育　巻（号）第 33 号, pp.317-322(2010).

(3) 布施　雅彦, 三浦　靖一郎他: "福島高専高専祭における WEB サイトによる情報発信の指導と学生連絡網の構築", 高専教育　巻（号）第 33 号, pp.625-630(2010).

(4) 布施雅彦, 三浦靖一郎, 根本信行, 小澤哲, 井上賢治, 後藤悠: "福島高専における学生支援の為の e ラーニング 2.0",Computer & Education, Vol.026, pp.24-29(2009)

(5) 布施雅彦: "福島高専における SNS の活用や e ポートフォリオの取組み", 第 15 回高専シンポジウム, pp.243(2010).

(6) 布施雅彦: "クラウドコンピューティング化する情報基礎教育", 第 15 回高専シンポジウム, pp.242(2010).

(7) 井上賢治, 後藤悠, 布施雅彦: "福島高専における e ラーニング 2.0 システムの導入と運用", 第 15 回高専シンポジウム, pp.241(2010).

(8) 後藤悠, 井上賢治, 布施雅彦:"学内 SNS におけるマルチメディアコンテンツ活用のためのシステム開発", 第15回高専シンポジウム, pp.240(2010).

(9) 布施雅彦, 三浦靖一郎, 鈴木三男, 根本信行: ”e ラーニング 2.0 を利用した学生支援のための福島高専の取り組み”, 平成２１年度高専教育教員研究集会, pp.375-378(2009).

(10) 布施雅彦, 三浦 靖一郎他:"福島高専における情報システム基盤として SNS の普及に向けて,2009PC カンファレンス, pp.437-438(2009).

(11) 布施雅彦:"福島高専の情報コミュニケーション基盤としての SNS の広がり",教育システム情報学会研究報告, vol. 24.no.1,pp.28-29(2009).

(12) 井上賢治, 後藤悠, 布施雅彦: "高専における SNS を中心とした e ラーニング 2.0 システムのパッケージ化の取り組み",教育システム情報学会研究報告, vol.24.no.1,pp.86-87(2009).

(13) 後藤悠, 井上賢治, 布施雅彦:"高専における教育 SNS の開発の取り組み",教育システム情報学会研究報告, vol.24. no.1,pp.88-89(2009).

(14) 布施雅彦, 三浦靖一郎, 鈴木三男, 根本信行: "福島高専における ICT を活用した e ラーニング 2.0 への取り組み",日本教育工学会研究報告集, pp.51-58(2008).

(15) 布施雅彦　根本信行　石原万里　島袋修　三浦靖一郎　小飼敬: "高専での SNS システムの導入による学内コミュニケーション活性化の試み",教育システム情報学会第３３回全国大会講演論文集, pp.136-137(2008).

(16) 井上賢治, 安西孝仁, 後藤悠, 酒井洋紀, 西野太樹, 菊池大輔, 小飼敬, 布施雅彦, 三浦靖一郎, 根本信行:"高専における WEB2.0 による学生支援の為の ICT システムの構築", 2008PC カンファレンス, pp.46-47(2008).

(17) 後藤悠, 安西孝仁, 井上賢治, 酒井洋紀, 西野太樹, 菊池大輔, 小飼敬, 布施雅彦, 三浦靖一郎, 根本信行:"福島・茨城高専における SNS 等の実態調査と学生支援の為の高専 SNS の構築の試み", 2008PC カンファレンス , pp.284-285(2008).

(18) 安西孝仁, 井上賢治, 後藤悠, 酒井洋紀, 西野太樹, 菊池大輔, 小飼敬, 布施雅彦, 三浦靖一郎, 根本信行: "高専におけるコミュニケーションの課題とモバイル端末を利用した学校 SNS の導入", 2008PC カンファレンス, pp.218-219(2008).

© 2011 CIEC

巨大災害における地域の大学および通信メディア環境の役割と限界
～「2011 年東北地方太平洋沖地震」による被災から学ぶ ～

綾　皓二郎
Email: aya@isenshu-u.ac.jp

石巻専修大学 理工学部基礎理学科（石巻市南境新水戸１）

◎Key Words： 災害と大学，通信メディア環境，東北地方太平洋沖地震，東日本大震災

１．はじめに

宮城県沿岸部は，2011 年 3 月 11 日の「東北地方太平洋沖地震」により甚大な被害を蒙った。石巻市の旧北上川沿いにある石巻専修大学は，倒壊と津波による浸水を免れ，被災当日から現在まで避難所や臨時診療所，ボランティアセンター等として，地域住民への支援･復旧活動の要の役割を果たしている。しかし，本来の教育機関としての新年度の授業開始までの道程でさえ，大変厳しいものがあった。この報告では，被災当日から 6 月中旬までの石巻専修大学や石巻圏の状況と復旧への歩みや，被災によりおきた教育上の問題などについて述べる。また，情報通信メディアの災害時における役割と限界についても検討する。これらの報告が，今後の大学や地域の防災対策に，また災害時における情報通信メディアの活用に，少しでも役立つことを願っている。

3.11 東日本大震災の特徴は，地震に加えて津波による被害が甚大であったことである。津波による被害には住宅・事務所・工場等の壊滅的な損壊，膨大な瓦礫量，被災面積の広大さ，被災地の長期水没（数日から 1 週間以上），消火活動は不可能，という特徴がある。これらの特徴を踏まえて被災を検討することにより，問題点と教訓を明らかにしていきたい。

２．石巻専修大学の被害と復旧の状況

2.1. 人的被害

在学生約 2000 人のうち，6 名が津波により自宅近辺等で亡くなった。教職員には犠牲者は出なかった。大学は春休みのため，被災当日キャンパスには約 100 人の学生・教職員がいたが，人的被害はなかった。
注：地震が日中に起きたことが，各地の人的被害を少なくした大きな要因である。

2.2. 建物の被害

大学建物はほとんど損壊を受けなかったので，地域の支援・復旧拠点として機能している。補修工事を行う箇所が一部あったが（6 月中旬終了），授業運営上支障はない。地盤に液状化現象はほとんど認められなかった。その理由は，

（１）校舎（1 号館～4 号館）は，土地は水田を転用したものであったので，耐震性にじゅうぶん注意して建設されていた（1989 年）。

（２）3 階建ての低層の建物である。

（３）津波が運よくキャンパスに押し寄せることがなく，浸水をいっさい免れた。

2.3. 実験関連・実験設備の被害

実験関連でいちばん大きな被害は，冷凍庫の電源断による生物試料の喪失である。非常電源と通常電源の切り替え時に，電源断が数日生じてしまった。非常電源が落ちたため，通常電源が回復しても危険を回避するために通電しなかったためである。教員と職員との連絡がうまくいっておれば避けられた可能性がある。なお，物理系や化学系での測定装置等では質量分析計の一部が壊れたことがあったが，他に大きな損壊はほとんどなかったと聞いている。

2.4. ライフラインの被害と復旧

表1 ライフラインの復旧状況：大体の再開月日

	大学 研究棟	石巻 中里AP	仙台 泉区自宅
上水道	4月11日	3月26日	3月14日
トイレ	4月11日	3月26日	3月11日
電気	3月22日	3月26日	3月14日
ガス	4月13日	4月30日	4月 1日
電話	3月22日	3月26日	3月14日
ネット	3月22日	3月26日	3月15日
暖房	4月14日	3月26日	3月14日
宅配便	4月14日	3月25日	3月25日

注：石巻中里地区は，旧北上川の右岸にあるバイパスに沿った地区で，住宅は 1 階まで水没し水が引くまでに 4 日から 1 週間かかっている。地銀支店の再開は 6 月 20 日ということである。

燃料が備蓄されていたので，非常電源（自家発電設備）が少なくとも 1 週間は，本館と実験用冷凍庫に電気を供給できた。上水道は，受水槽に貯める方式で幸いなことに補給が維持されたことにより，本館では停止することはなかった。灯油ストーブは使えたが，集中暖房システムは稼働できなかった。電

© 2011 CIEC

気・水道が研究棟で本格的に回復したのは 3 月 22 日からである。

2.5. 学内情報通信システムの被害と復旧の状況

今回の大震災では，地震と津波によって電力会社の送配電設備やインターネット通信業者の基地局や伝送設備等が水没・損壊するなど，甚大な被害を蒙った。これにより，3 月 11 日の被災当日から 3 月 21 日まで本学の学内外向けのサービスは，すべて停止した

（1）電気・通信の復旧状況

・電気　3 月 20 日復旧（東北電力）

・通信　3 月 22 日仮復旧（NTT 東日本）

3 月 23 日（東北インテリジェント通信）

本学では商用系と学術系の２つのインターネット接続回線を確保して冗長性をもたせていたが，２つともまったく使えなくなった。NTT 東日本については 5 月下旬でも移動電源車により電源がまかなわれている状態と聞いている。

（2）機器の損壊と本学システムの復旧状況

・機器（サーバー，パソコン等）は事前の地震対策により破損はなかった。サービスの再開にあたって，バックアップからの回復も必要なく，システムを再稼働できた。ただし，４月７日の M7.1 の余震で演習用パソコン 7 台が床に落下した。

・Web サービス（メール，Web ページ等）は，3 月 22 日に復旧した。

（3）電気・通信が復旧するまでの間の対応

・専修大学 Web ページに本学の学生・教職員の安否情報の掲載　3 月 12 日～3 月 22 日

・事務システムの稼働　3 月 15 日～

非常電源により事務部 PC のローカルな作業環境を確保し，学生の安否確認リストの作成等を行った。

・専修大学と本学との無線による通信環境の確保

3 月 19 日～3 月 22 日

（4）問題点と今後の対策

大学は災害に強い冗長性のある情報通信ネットワークを構築しておく必要があることはいうまでもないことである。しかし，機器が破損せず，通信回線を２回線確保していても，電力会社と通信業者の設備と機能が損壊すれば，大学のサービスはすべて停止となり，サービスの復旧は外部の電気と通信の回復を待つほかない。震災により，ヒト・モノ・エネルギーの移動が途絶すると，情報の伝送も途絶せざるを得ない。今回は 12 日間ほど大学のサービスが利用できず，教職員・学生間で安否確認や被災状況の情報交換は，外部の Web サービスを使う他なかった。

サービスの完全な停止を避けるためには，たとえば大学外の遠隔地にサーバーを置く必要がある。本学の場合は，同一法人の専修大学（東京）にミラーサーバーを置くことが有力な選択肢である。

またサービスは再開されたが，学科のメーリングリストに割り当てられた HD の容量を昔のままに据え置いていたため（30MB），過去ログの一部を削除せざるをえなかった，という問題もおきた。

３．新年度授業開始までの道程

本学は 4 月 1 日～5 月 19 日までを臨時休校とし，授業開始は 5 月 20 日からとした（入学式は 5 月 22 日）。前期は，1 コマ 75 分の短縮授業で，回数も 14 回となる見込みである。

大学のライフラインだけが回復しても，街のインフラが復旧しない限り，授業は開始できない。学生・教職員が普通の日常生活を取り戻せないことにより授業を早期に開始することができなかった。

被災から授業開始までに大学としてやるべきことを時系列的に並べると，次のようになる。

（1）学生の安否確認：3/30 に終了

（2）学生・保護者の被災状況の調査：4/28 に終了

（3）建物や実験装置等の安全確認：3/31 に終了

（4）図書館の再開：4/7 の余震により 4/18 から

（5）教室の確保：避難住民の退去は 4/30 に終了

（6）学生や保護者への大学の方針と状況の説明

災害見舞金・奨学金，学業指導，就職指導等について，説明会 4/23, 24, 30, 5/1

（7）教授会での議論と意思統一：4/14, 5/12

（8）休校中の指導と課題

休校中の教育的空白を避けるために，新入生を含む全学生に平易な課題を出すことにした。

学生の被災状況調査は，学生がどのような状況にあるのかを把握し，新年度の授業を開始するために，今後の支援対策（学費の半免や全免，見舞金の支給など）を計画する上での基礎データとするために行った。調査の際に使う全学共通の様式を作成した。主な調査項目は，

・自宅やアパート等の居住場所の損壊状況と確保状況

・家庭の経済的状態に変化がないか：家計支持者の死亡や失職，減収などの確認

・これまでの通学手段で通学可能かどうか

である。

休校中もきちんと就職指導を行なう体制を整えたが，学生の就職活動は活発とは言えなかった。

・交通手段に乏しいため，学生が動けない。大学に来ることができる学生は少数であった。

・学生は地元志向が強いが，地域の企業は新卒者の採用の見通しが立たない(採用増・今年並みは60%)。

・首都圏で就職活動を展開する学生には専修大学を利用できるようにしたが，東京に出向いて就職活動を行うのは交通事情などから非常に困難であった。

・大学が提供する就職情報を学生がインターネットを通じて見る環境が整っているとは言えなかった。

４．大震災を振り返って反省すべき，不十分な対策

第一は，本学では津波に対する防災対策と避難訓練が組織的になされていなかったことである。津波対策マニュアルがなく，1989 年の開学以来，一度も津波については避難訓練をしたことがなかった。そのため，被災当日キャンパスでの学生・教職員の避

© 2011 CIEC

難場所が決まるまでしばらくの時間を要した。また，裏山へは演習用の小道があるだけである。

宮城県では 1978 年の宮城沖地震以来，M6.0 以上の地震が 7 回起きているが，本学ではこれまで地震による被害はほとんどなく，石巻に津波が来たのは最近では 2010 年のチリ地震のときだけである。このとき津波は 1m 未満の波高で，水産養殖業以外は大きな被害を受けていない。こうした記憶が津波対策を疎かにさせていたことは間違いない。また，津波はリアス式海岸の三陸地方に押し寄せることは知っていても，平坦な海岸部に来ることを大多数の人は予想していなかったのではないか，と思われる。

第二に，教職員・学生の連絡網（住所録）を作成していなかったことである。個人情報の保護に関する法律(2003 年）が施行されて，それ以降は教職員名簿（冊子)の発行が停止された。そのため，教員の連絡網がまったくできていなかった。学部・学科の同僚教員と連絡を取るのに 2002 年版の旧い教職員名簿でも何とか役に立ったが，学科のメーリングリストが回復したのは 3 月 22 日以降で，26 名のメンバー教員全員と連絡が取れたのは3月31日であった。

今後は，個人情報の保護規程を作り，記載を承知した教職員だけで名簿を作成しておくことが必須の対策になると思われる。

教員から学生への連絡に学生の学科あるいはクラス住所録も必要である。また，学生から教員に報告させることを周知徹底することも大切である。

各個人は，情報交換手段として，種類の異なる，また同じ種類でも，複数の手段を確保しておくことが必要である。たとえば，メールでは大学の Web メールアドレスだけではなく，Gmail や Yahoo! のアドレスをもっておくことが災害時には役に立つ。

第三は，全学的な被災調査の書式が事前に用意されていなかったことである。このため，安否確認から直ちに被災調査に入れなかった。

第四は，Web ページによる広報が不十分であったことである。非常事態用の Web ページの作成ができなかったし，ページ更新の回数も少なかった。普段の Web ページに震災関連情報を埋め込む形式であったため，必要な情報が素早く得ることができなかった。

５．全国の大学へ教訓として伝えたいこと

本学では今回の震災を教訓に同様の大災害を想定した危機管理を確立していくために，その資料として「東北地方太平洋沖地震・石巻専修大学報告書（仮称)」を取りまとめ公表する準備を進めている。以下では，著者が個人的に気付いた教訓を述べる。

（１）大学は，災害発生時に学生の安全確保と安全確認が素早くできなければならない。

・非常時対策マニュアルが作られており，日頃訓練されていなければならない。

（２）大学は，地域の防災・支援拠点として機能しなければならない。

・大学は地域と防災に関する協定を結んでおく必要がある。本学では 3 月 30 日に石巻市と協定を結ぶ手筈を整えていた。

・大学は，地域の中でいちばん安全・安心な所であってほしい。今回の震災で本学が石巻圏でいちばん安全・安心な場所であることが分かったことは今後の対策を考える上で重要である。

・じゅうぶんな量の非常食・非常用品・非常電源・非常用の燃料を確保しておくべきである。

（３）大学は，物的にも人的にも地域の復旧・復興の中心になければならない。

本学の東日本大震災後の地域支援活動に大学の施設等の貸出しがある。

・震災避難所として （3/11～4/28）： 4 号館，本館 2 階； 学生・住民を最大時に約 400 人

・ボランティアセンターとして （3/15～ ）: 5 号館 1 階会議室，雨天練習場，グランド等（テント村）

・陸上自衛隊の仮設駐留所として （3/15～5/10）: グランド； ヘリポート，宿営地

・石巻日赤病院の仮設診療所として （3/15～4/11）: 体育館

・県石巻合同庁舎の仮事務所として （4/15～9/30）: 体育館（現在，授業では使えない）

・石巻赤十字看護専門学校の仮設教室として（４/11～３/31）： 2 号館 3 階

学生はボランティア活動に自発的に参加しているし，また教員は「石巻専修大学復興共生プロジェクト」を立ち上げているが，本学は地域の復興へ人的にもっと関与すべきであると思う。

６．大震災における情報通信メディアの役割

今回の大震災においてはツイッター等のソーシャルメディアの活躍に情報教育関係者の関心が集まっているようである。しかし，災害時のメディアの役割を論ずるときには，場所と時間の視点から考える必要があることを見落としてはならない。

6.1. 被災地で被災直後に最も役立ったメディアは何か

今回の大震災のように，電力会社と通信業者の施設と機械が長期水没・損壊すれば，たとえユーザーがパソコンを持っていても，インターネットは被災者にはまったく無力の存在である。“電話網と同時にインターネットへ接続する手段も奪われた被災地では震災直後にソーシャルメディアが機能したとは思えず，現時点では顕著な事例もあきらかになってはいない”[(1)] というのは当然の帰結である。

被災地で被災直後に最も役立ったメディアは何かといえば，ラジオであり，特に臨時災害 FM，コミュニティ FM である。実際地域 FM 局は，地域に密着して被災した住民のための避難情報，安否情報，給水・救援物資情報，交通情報，ライフラインの復旧情報などを届けてきた。ラジオは速報性と広報性，携帯性に優れ，小電源であり，放送設備も小さくて済むという特長を災害時に最大限に生かせるメディアである。石巻市のコミュニティ FM「ラジオ石巻」

© 2011 CIEC

は，震災当日の 3 月 11 日も午後 7 時半ごろまで放送し，その後中断し，13 日から放送を再開して市民の貴重な情報源となった。

6.2. インターネットが有効となる場合

インターネットは非被災地における被災地への後方・側面支援の準備と運用では優れている。たとえば，ボランティア活動の支援や義援金の募集等である。本学でも全国に散らばる卒業生が被災直後に卒業生の情報交換と在校生支援のための「東北地方太平洋沖地震の石巻専修大学関係情報のまとめ@ウィキ」「石巻専修大学活動支援（卒業生ネットワーク）」を作り，「石巻専修大学在校生支援ページ」を立ち上げた。この支援ページは，被災した大学の学生や研究者の支援・受け入れを表明した大学・学術機関などの情報をまとめたものである。

被災地の電気と通信のインフラが回復すれば，インターネットはその特長を遺憾なく発揮して被災者支援の強力な手段となる。特に今回の原発事故で明らかになったことは，インターネットが政府や記者クラブ制の下でのマスメディアに対抗する，代替する（alternative）メディアとなり得ることを，権力を監視するメディアとして機能することを一般市民に広く知らしめたことである。インターネットが権力による情報操作や情報隠蔽が長くは続けられないことを市民に明確に示したことは，今後の情報市民社会の在り方を考える上で特に注目すべきことである。

6.3. メディア・リテラシー教育の必要性

情報教育に関して今回の原発事故が教えることは，情報活用能力やメディア活用能力の育成[(2)]では不十分で，メディア・リテラシーの育成が強く求められていることである。原発事故に関するメディアの報道は，市民がメディアを社会的文脈でクリティカルに分析し，評価し，メディアにアクセスし，多様な形態でコミュニケーションを創り出す力[(3)]を育成していかなければならないことを明らかにした。高校生を含む市民が，疑う力・自分の頭で考える力・様々な角度から物事を見る，見抜くことのできる力を自ら持たねばならないことを，世の中には解決が容易ではない，正解がない問題に溢れていること知ったことは，きわめて重要である。

メディア・リテラシーの教育で，もう一つ重要なことは，震災後のテレビコマーシャル放送から学ぶことである。例の AC ジャパンの「心」の CM はどういう意図で放送されたのか，民間放送局と CM のスポンサーである企業は何を考えて，1 ヶ月以上も全局で CM タイムのすべてを使って放送したのか，情報教育担当者は是非クラスで考えさせてほしい。

7．大学・地域の今と将来への不安

本学の被害はキャンパス内に限れば比較的小さかったといえるが，石巻圏・宮城県という地域に拡げれば大学が受けている被災の影響は深刻である。

（1）普通の日常生活機能が，震災から 3 ヶ月過ぎても大きく損なわれたままである。

・交通手段が全面復旧せず，普段の 2 倍から 1.5 倍の通学時間を要している。特に最も重要な通学・通勤手段である JR 仙石線の完全復旧の見通しがまったく立っていないことがいちばんの問題である。バスでは運賃が鉄道よりも高いことが，学生には大きな負担となっている。

・地域の住宅不足は深刻で，今後学生向けのアパートの確保がいっそう難しくなることが予想できる。

・日常生活に必要は店の再開が遅れている。これにより買い物や外食の利便性が大きく損なわれている。

・大量の瓦礫の処分がいつに終わるか分からない。二次被害も心配されている。瓦礫の量は，石巻市の通常のゴミ処分量の 100 年分と言われている。

われわれは大学だけの努力ではどうすることもできない外部環境の早期の回復を強く望んでいる。

（2）地域の経済的被害が甚大で，住民の生活再建は容易ではない。

地元紙の河北新報が石巻市の被災者を対象に行ったアンケート調査（2011 年 6 月 11 日）によれば，

① 震災後の世帯収入について

減った 37%，なくなった 30%，変わらない 31%，その他 2%である。

② 震災後の仕事について

続けられなくなった 40%，年金暮らし 19%，変わらない 16%，量と内容が変わった 15%，その他 10%

③ 自宅の再建・改修の見通しについて

ついていない 46%，決めかねている 13%，その他 41%

である。企業へのアンケートによれば，被災企業の割合は宮城県では 97%を超える。石巻圏の基幹産業である水産業・水産加工業は壊滅的な被害を受けている。宮城県の有効求人倍率は 4 月で 0.44 である。

地域経済が早期に復旧・復興しないと，石巻圏の少子高齢化と仙台圏への人口流出・一極集中がさらに進み，大学にとっては学生確保が一段と厳しくなることが容易に予想できる。

8．おわりに

生き残ったわれわれには大震災と原発事故の被災経験と教訓を後世に伝える義務がある。この報告はその一部を果たす小さな試みにすぎない。

謝辞

本学および石巻圏・東北の被災地に全国から寄せられた心温まる支援に厚くお礼申しあげます。

参考文献

（1）西田亮介：“危機”から立ち上がった「新たな縁」，中央公論 5 月号，pp.150-157（2011）

（2）妹尾堅一郎：東日本大震災に際して，CIEC が突きつけられた課題 ～危機対応のコンピュータ利用教育と，学習の継続性～，コンピュータ＆エデュケーション，vol.30，p.i-ii (2011)

（3）鈴木みどり：“メディア・リテラシーを学ぶ人のために”，p.7，世界思想社（1997）

© 2011 CIEC

PCを用いる「読み書きそろばん」のそろばん教育実践

青森公立大学経営経済学部　田中寛

tanaka@nebuta.ac.jp

1. はじめに

過去3年に開催されたPCカンファレンスにおいて、PCを用いて「読み書きそろばん」能力をつけるという教育目標のうちの読み書きについて実現する教育実践を発表してきた。今回は、残されているそろばん機能についての教育実践について発表する。

コンピュータは、その名が示す通り計算機である。計算機は、電卓とは異なってプログラムで数値処理を行なう機械である。現在用いられている計算機は、すべてディジタルである。ディジタルの基本単位はビットであり、現実のコンピュータは有限のビットでしか動作することができない。現状のほとんどのPCが32ビットであり、いま64ビットに移行しつつある。

数値処理することをそろばん機能と呼ぶことにすれば、コンピュータ教育の目標の一つが数値処理教育であることを確認しておく必要がある。PC上で数値処理を行なうソフトウェアは、各種のアプリケーションソフトとコンピュータ言語に大きく分類される。それぞれの代表例が、表計算ソフトとC言語である。

今回の発表は、そろばん機能のうちの表計算ソフトに焦点を当てる。まず、最初にそろばん機能の概略を述べる。そして、表計算ソフトの機能を順に取り上げ、教育実践の中身について述べる。最後に、そろばん機能の教育では表計算ソフト中心の教育では不十分であり、どうしても言語教育の充実が必要であることについて述べる。

2.PCのそろばん機能

2.1 コンピュータ言語

もともとコンピュータは、機械語でしか操作と処理ができないものであった。その当時は、コンピュータにそろばん機能しかなかったわけである。その後、機械語とまったく同じ働きをするアセンブラが登場したが、そろばん機能に大きな変化はなかった。しかし、アセンブラを機械語にマッピングする必要が生じた結果として、ある種の言語処理をコンピュータで行うことになった。これが、コンピュータでの言語処理の始まりである。

コンピュータの普及の拡大に伴って登場したのが、コンパイラ言語である。初期のコンパイラ言語は、機能がユーザサイドのソフトウェアのプログラミングができる程度のものでしかなかった。しかし、C言語によって、コンピュータの基本ソフトであるOSを記述できるようになった。コンパイラ言語は、今の読み書きの機能につながる言語処理の本格的なコンピュータ上での実装である。そうだからといって、コンパイラ言語がそろばん機能を後退させたものでもないことも指摘されるべきで、むしろそろばん機能も進化を続けている。

2.2 表計算ソフト

電卓の部品として開発が始められたCPUチップは、初期の頃はマニアのコンピュータキットでしかなかった。その後、さらに進歩したCPUチップはゲーム機に使われ始めた。そして、コンピュータとしてのPCに用いられるようになった。

登場したばかりのPCは、IBMの開発仕様が公開されたため、多くのベンダーがPC市場に参入したが、インターネットがあるわけでもなく販売が伸び悩んだ。そのような状況の中で、アップル社は宿題を行なうことができるような表計算ソフトを動かせるアップルを、大学にかなりの台数を寄付すると同時に学生に対しては大々的に売り込みを図り、かなりの成功を収めた。表計算ソフトがそろばん機能でのキラーソフトとしての役割を果たしたのである。

3. 表計算ソフト教育実践

© 2011 CIEC

3.1 セル

セルに入力することができるデータの種類は、文字列と数字の2種類だけである。文字列は、左詰めでセルに表示され、セルの幅が文字列より狭い場合には文字列は途中までしかセルに表示されない。数字は、右づめでセルに表示され、セルの幅が数字より狭い場合にはセルには表示できるだけのが表示されるだけである。しかし、数式バーにはアクティブセルのデータが完全に表示される。

セルに記憶することができる数字データは、ほかのコンピュータソフトウェアと同様に、数値精度に限界がある。その限界は、日本の国と地方自治体の借金の残高である約一千兆円と同じぐらいの精度しかないのである。例えば、数字の9を20個をセルに記憶させようとしても、記憶できる数は9が１５個で後の小さい桁は0になってしまう。すなわち、99999が消えてしまう。このことを知らないと、数値処理された計算結果に重大な間違いが紛れ込むことになる場合がある。

3.2 関数

関数によって、数学のいろいろな特殊関数の計算ができるようになっているとともに、簿記などの分野で用いる関数や、処理の流れを論理的に制御ができるものまである。学生にとって確かに便利であるかもしれないが、数学やプログラミングをちゃんと勉強しなくても利用できる点においては、あまり教育的ではない。とくに、統計学を数学として学ぶべき学生が、表計算ソフトでお茶を濁している現実には絶望させられる。

3.3 情報処理機能

コンピュータアルゴリズムとしてはかなり高度である検索とか抽出とかソートという機能が、表計算ソフトに組み込まれている。しかも、アルゴリズムの中身を全く知らなくてもその機能を用いて処理結果を得ることができる。学生にとっては非常にありがたい機能ではあろうが、情報処理を教える立場から見ると、その重要な構成要素の一つであるアルゴリズムに学生が無関心であることを助長しかねないことに疑念を感じる。

3.4 グラフ機能

表計算ソフトのグラフ機能は、ある意味で表計算ソフトのキラー機能である。PCを含むあらゆるコンピュータにおいて、グラフを描くことは容易な作業では一般的にないことは周知の事実であるが、表計算ソフトを用いて表という形式になっているデータについてのグラフを描くことは非常に容易である。そこで、学生にコンピュータ処理でのグラフを描くことが難しい作業であることを教えてくぎを刺しておく必要がある。例えば、経済学の学習で多用される需要供給曲線さえ現実のデータに基づく図を描くことは容易でない。

3.5 描画機能

表計算ソフトの描画機能は、グラフ機能よりも自由度のあるものである。線や曲線、円や四角形、さらにもっと多様な図形が用意されており、しかもそれらの図形に文字を挿入することができる。さらに、図形を組み合わせてグループ化して扱うことができる。表計算ソフトというよりもプレゼンテーションのためのソフトにふさわしいものである。学生にとっては、この機能の授業は楽しいものである。もともとは、単独のソフトとしてこの機能は作成されたものであるが、表計算ソフトに最初に取り込まれ、そのほかのソフトにおいても使えるようになってきた。

3.6 プレゼンテーション

今迄に述べてきたすべての機能を利用する必要があるのは、プレゼンテーションの課題である。学生は、データを探すことから始めて、発表内容を決め、PCでプレゼンテーションを作成する。オンラインで提出されるレポートは玉石混交であるが、教員としてはそれを見ることはなかなか楽しい。

4. おわりに

表計算ソフトは、大学生が宿題をこなす程度では、PCにおけるキラーソフトとなることで示されたように、なかなか魅力のあるものである。しかし、大学生はいずれ社会人となるわけであり、表計算ソフトには各機能のところで述べたように限界がある。そこまでを視野に入れて大学におけるそろばん機能の教育を考える必要がある。そうすると、コンピュータ言語教育を大学において行う必然性が出てくる。しかし、現在の日本の社会状況は、それを容認するとはとても思えない。とくに、それの必要性の理解が大学内で全く進んでいない。

大学に所属している研究者の研究スタイルを見ると、PCを利用する研究が多くなっているのは事実であろうが、何らかの手段で手に入れたデータを表計算ソフトで処理するだけになっている場合が多い。データを定性的に吟味してデータに潜む本質を議論しようとする記述統計のレベルにさえ達していない。ひどい場合には、PCで処理したはずの数学さえ理解していない。ここまでくれば、学問の腐敗としか言いようがない。

© 2011 CIEC

早稲田大学における 2011 年度大学入学前導入教育について

星 健太郎[*1]・高木 悟[*1]・前野 譲二[*1]・楠元 範明[*2]・瀧澤 武信[*3]
Email: sizer@aoni.waseda.jp

*1: 早稲田大学メディアネットワークセンター
*2: 早稲田大学教育・総合科学学術院
*3: 早稲田大学政治経済学術院

◎Key Words Web Based Training, 入学前教育, 情報, 統計, 数学Ⅰ・Ⅱ

1. はじめに

早稲田大学（以降本学と記す）では，合格決定から授業開始までの入学前期間を利用し，学生が入学する前に基礎的な素養を身につける場として，また，大学入学後の学習がより充実したものになることを目的に様々な取り組みを行っている．本学オープン教育センター（全学共通副専攻制度実施個所）では，その一つの試みとしてとして，WBT(Web Based Training)，Cisco Networking Academy による IT Essentials，本学が独自に開発した LMS(Learning Management System：学習管理システム)である Course N@vi 等を利用し，オンラインで学習教材の提供を行っている．本発表では 2011 年度新入生に対して提供を行った「数学Ⅰ・Ⅱ」，「統計（標本・集団の代表値）」，「情報」，「英語（TOEIC スコア 500 点以下，英検 2 級以下レベル対象）」の 4 プログラムの中で，理系科目である「数学Ⅰ・Ⅱ」の変遷及び「統計」，「情報」の取り組みを紹介し，受講状況や効果，問題点を報告する．WBT の運営，参考導入例として一つの目安となることを目標とする．

2. 科目概要及び構成

本学が提供する入学前導入教育の一科目である「数学Ⅰ・Ⅱ」は，2009 年度までは共同研究先の企業が提供する WBT システムに搭載し提供を行ってきた．同様に「統計」においては Oic(On-Demand Internet Class)の仕組みを用いて提供を行っていた．しかし，2010 年度からはバックボーンネットワークやシステム，技術の向上により本学の独自 LMS システム Course N@vi にて提供を行っている．これによって受講生は各々の ID とパスワードを管理する必要が無くなり，一つのアカウント（Waseda-net ID＝メールアドレス）で受講できるようになった．導入部の敷居を下げることとなったことは受講生にとって非常に大きな意義があり，ログインに関する質問も激減する結果となった．「情報」においても Course N@vi からのオンデマンド映像による講義がメインに，Cisco Networking Academy による IT Essentials をサポートとして活用するといったスタイルとなっている．

さて，各科目のその主な構成は，各単元ごとに講義と演習問題の 2 つの部分に分けられる．講義部分では教科書的な説明と例題を動的なコンテンツを用いて行っている．Web の特性を活かした動的コンテンツは特に数学的要素を疎遠と感じてきた学生に「わかりやすい，楽しく吸収できる」と評価を受けている．演習部分では講義内の例題と同程度の問題を用意しており，各単元の理解度を確認しながら学習できるようになっている．演習問題は解答した後，自動的に採点され，学生は演習問題の解説を見ることが出来る．なお，疑問や問題が発生した際には電子メールにて問い合わせ対応を行っている．

本学が提供した「数学」コンテンツのカリキュラムは（表 1）の通りである．各項目は旧課程の区分を基に作られており，それらはさらに 5 から 10 程度に細分される．文科系学部の学習において必要な数学の基礎の大部分を対象とし，Web ページ上での学習を体験しながら，大学での修学に備え，基礎を確認することを目的とした．数学Ⅰのコンテンツは，学校法人関西学院丹羽時彦教諭作成の「放課後の数学」を基に，本学が編集と改編を行い，数学Ⅱのコンテンツは，早稲田大学高等学院の教員が作成している．

表 1　数学Ⅰ・Ⅱのカリキュラム

数学Ⅰ	数学Ⅱ
§1. 2 次関数	§1. 図形と方程式
§2. 場合の数（順列・組合せ）	§2. 三角関数
§3. 確率	§3. 指数関数・対数関数
	§4. 微分・積分

「統計」コンテンツのカリキュラムは，大学の全ての学部での学習において必要な統計学の導入部分を取り扱うことを目的とし，以下の通りである．

1. 統計学の概要，この講座の学習範囲の説明，解答方法の説明
2. 母集団と標本，定性的データと定量的データ，連続量と離散量
3. 集団の代表値　－平均、中央値、最頻値－
4. 度数分布表，ヒストグラム，度数分布表から求める集団の代表値
5. 集団の散らばり度合い　－平均偏差、 標準偏差－
6. 度数分布表から求める分散，標準偏差，重付け平均

「情報」のコンテンツのカリキュラムは，ハードウェア及びオペレーティングシステムに関する基礎的な知識及び技能について学ぶことを目的としている．

© 2011 CIEC

本稿においてはページ数制限の都合上詳細は割愛させて頂く．

3. 2011 年度入学生の受講状況

3.1 対象学生・期間・環境について

受講対象学生は，（附属・系列 6 校＋一般の）推薦入学者内の希望者であり，商学部入学決定者は，「数学Ⅰ・Ⅱ」，「英語」の受講が必修，基幹・創造・先進理工学部入学予定者は逆に「数学Ⅰ・Ⅱ」の受講は認められず，政治経済学部経済学科及び国際政治経済学科入学予定者は入学後「数学Ⅰ」の受講は義務，「数学Ⅱ」は任意，入学前の早い時期に受講しておきたい学生のみ他学部同様有料で受講可能といった学部ごとの対応は異なっている．本年度においては入学者一万人に対し 450～630 人程度が受講する結果となった．当コンテンツは 2006 年度より有料化され，それぞれ 1500 円の受講料を徴収している．

受講可能期間は入学の 2 カ月前である 2011 年 2 月 14 日から 3 月 14 日とした（本庄高等学院（以下本庄）のみ 2011 年 2 月 23 日から 3 月 23 日）．この期間中，学生からのシステム・内容についての質問を電子メールで受け付けた．講義コンテンツそのものは 3 月 31 日まで閲覧可能とした．推奨環境は Windows2000/XP/Vista, MacintoshOSX, ブラウザは Microsoft Internet Explorer 6, 7 とし Fire Fox では視聴できないコンテンツがあるとした．なおその他必要なソフトウェアとして Adobe Reader7.0 以上，Windows Media Player9，Real Player10, Adobe FLASH Player8 以上が求められる．

表 2 「数学Ⅰ」学部別受講修了率

学部	受講者		全課程修了者		修了率	
政治経済	106	(116)	76	(79)	71.7%	(68.7%)
法	2	(6)	0	(2)	0.0%	(33.3%)
文	4	(15)	1	(6)	25.0%	(40.0%)
文化構想	4	(29)	2	(11)	50.0%	(37.9%)
教育	5	(5)	3	(2)	60.0%	(40.0%)
商	172	(353)	160	(330)	93.0%	(93.5%)
社会科学	24	(22)	22	(14)	91.7%	(63.6%)
人間科学	18	(34)	8	(15)	44.4%	(44.1%)
人科（通信）	18	(43)	8	(11)	44.4%	(25.6%)
スポーツ科学	1	(8)	0	(1)	0.0%	(12.5%)
国際教養	8	(12)	1	(2)	12.5%	(16.7%)
総計	362	(643)	281	(473)	77.6%	(73.6%)

表 3 「数学Ⅰ」高校別受講修了率

高校	受講者		全課程修了者		修了率	
学院	68	(54)	61	(50)	89.7%	(92.6%)
本庄	34	(42)	33	(39)	0.0%	(92.9%)
早実	69	(64)	68	(59)	25.0%	(92.2%)
早高	36	(38)	34	(33)	50.0%	(86.8%)
シンガポール	6	(4)	5	(3)	83.3%	(75.0%)
摂陵	2	(3)	2	(0)	60.0%	(0.0%)
6 校集計	215	(205)	203	(184)	93.0%	(89.8%)
その他	147	(438)	78	(289)	91.7%	(66.0%)
総計	362	(643)	281	(473)	77.6%	(73.6%)

表 4 「数学Ⅱ」学部別受講修了率

学部	受講者		全課程修了者		修了率	
政治経済	73	(66)	59	(26)	80.8%	(39.4%)
法	0	(1)	0	(0)	0.0%	(0.0%)
文	2	(8)	1	(3)	50.0%	(37.5%)
文化構想	1	(16)	0	(9)	0.0%	(56.3%)
教育	1	(2)	1	(1)	100.0%	(50.0%)
商	156	(340)	146	(308)	93.6%	(90.6%)
社会科学	22	(17)	22	(12)	100.0%	(70.6%)
人間科学	9	(16)	5	(8)	55.6%	(50.0%)
人科（通信）	6	(4)	5	(6)	83.3%	(37.5%)
スポーツ科学	0	(8)	0	(0)	0.0%	(0.0%)
国際教養	1	(3)	1	(0)	100.0%	(0.0%)
総計	271	489	240	(373)	77.6%	(76.3%

表 5 「数学Ⅱ」高校別受講修了率

高校	受講者		全課程修了者		修了率	
学院	70	(50)	54	(46)	93.1%	(92.0%)
本庄	38	(35)	32	(29)	97.0%	(82.9%)
早実	71	(55)	67	(41)	98.5%	(74.5%)
早高	39	(31)	30	(29)	93.8%	(93.5%)
シンガポール	5	(3)	5	(2)	100.0%	(66.7%)
摂陵	2	(1)	2	(0)	100.0%	(0.0%)
6 校集計	198	(175)	190	(147)	96.0%	(84.0%)
その他	73	(314)	50	(226)	68.5%	(72.0%)
総計	271	(489)	240	(373)	88.6%	(76.3%)

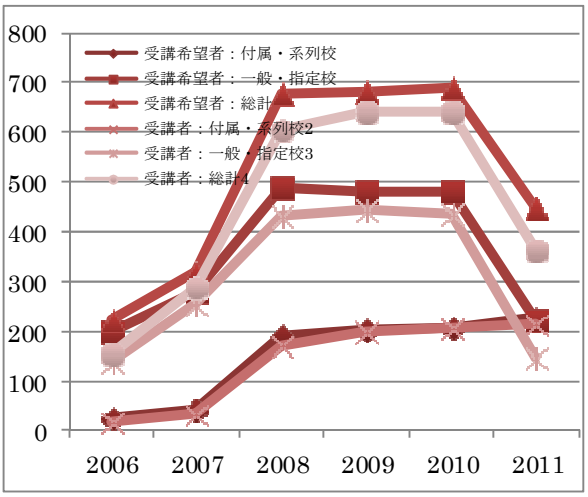


図 1 「数学Ⅰ」受講状況の変遷

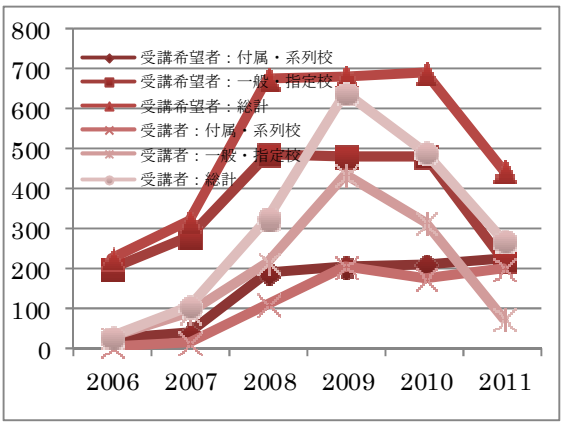


図 2 「数学Ⅱ」受講状況の変遷

© 2011 CIEC

3.2　受講状況と修了状況

学部別受講状況，高校種別受講状況を「数学Ⅰ・Ⅱ」それぞれ（表 2-5），推移を（図 1-2）で示す．ここでは一度でもログインした記録があれば受講者とみなしている．また一度でも演習問題を受講したことがあれば成績を問わず修了したものとみなし，スコアは問わないものとする．

続いて「統計」の学部別受講状況，高校種別受講状況を（表 6-7），推移を（図 3）で示す．

表 6　「統計」学部別受講修了率

学部	受講者		全課程修了者		修了率	
政治経済	80	(115)	44	(49)	55.0%	(42.6%)
法	15	(27)	11	(17)	73.3%	(63.0%)
文	17	(26)	8	(11)	47.1%	(42.3%)
文化構想	13	(46)	5	(22)	38.5%	(47.8%)
教育	13	(14)	4	(9)	30.8%	(64.3%)
商	72	(96)	41	(63)	56.9%	(65.6%)
理工(3学部)	135	(153)	63	(82)	46.7%	(53.6%)
社会科学	40	(34)	30	(24)	75.0%	(70.6%)
人科（通信含）	135	(134)	85	(80)	63.0%	(59.7%)
スポーツ科学	4	(11)	2	(3)	50.0%	(27.3%)
国際教養	28	(20)	11	(8)	39.3%	(40.0%)
総計	552	(676)	304	(368)	55.1%	(54.4%)

表 7　「統計」高校別受講修了率

高校	受講者		全課程修了者		修了率	
学院	22	(10)	8	(5)	36.4%	(50.0%)
本庄	10	(4)	7	(1)	70.0%	(25.0%)
早実	34	(33)	22	(26)	64.7%	(78.8%)
早高	50	(79)	28	(50)	56.0%	(63.3%)
シンガポール	5	(4)	3	(0)	60.0%	(0.0%)
摂陵	1	(2)	0	(0)	0.0%	(0.0%)
6 校集計	122	(132)	68	(82)	55.7%	(62.1%)
その他	430	(544)	236	(286)	54.9%	(52.6%)
総計	552	(676)	304	(368)	55.1%	(54.4%)

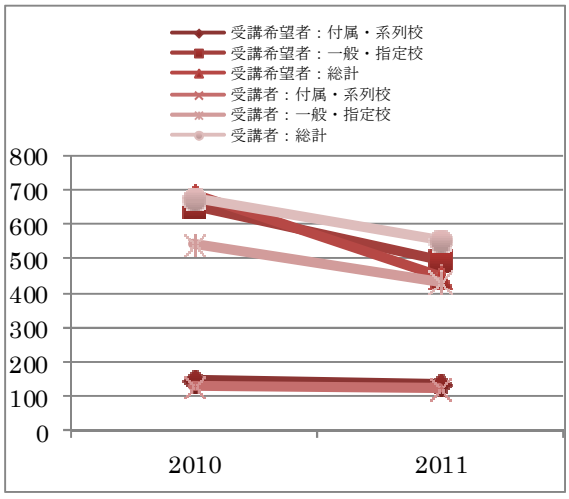


図 3　「統計」受講状況の変遷

同様に「情報」の学部別受講状況，高校種別受講状況を統計それぞれ（表 8-9），推移を（図 4）で示す．

表 8　「情報」学部別受講修了率

学部	受講者		全課程修了者		修了率	
政治経済	62	(72)	32	(38)	51.6%	(52.8%)
法	19	(26)	7	(16)	36.8%	(61.5%)
文	14	(32)	5	(15)	35.7%	(46.9%)
文化構想	21	(44)	11	(21)	52.4%	(47.7%)
教育	8	(9)	3	(7)	30.8%	(64.3%)
商	52	(81)	26	(53)	56.9%	(65.6%)
理工(3学部)	171	(201)	78	(98)	46.7%	(53.6%)
社会科学	30	(32)	27	(25)	75.0%	(70.6%)
人科（通信含）	72	(78)	39	(40)	63.0%	(59.7%)
スポーツ科学	7	(7)	1	(1)	50.0%	(27.3%)
国際教養	15	(13)	4	(3)	39.3%	(40.0%)
総計	471	(595)	233	(317)	55.1%	(54.4%)

表 9　「情報」高校別受講修了率

高校	受講者		全課程修了者		修了率	
学院	16	(6)	6	(2)	37.5%	(33.3%)
本庄	9	(1)	8	(0)	88.9%	(0.0%)
早実	23	(27)	15	(17)	65.2%	(63.0%)
早高	59	(89)	32	(65)	54.2%	(73.0%)
シンガポール	2	(3)	1	(0)	50.0%	(0.0%)
摂陵	0	(1)	0	(1)	0.0%	(100.0%)
6 校集計	109	(127)	62	(85)	56.9%	(66.9%)
その他	362	(468)	171	(232)	47.2%	(49.6%)
総計	471	(595)	233	(317)	49.5%	(53.3%)

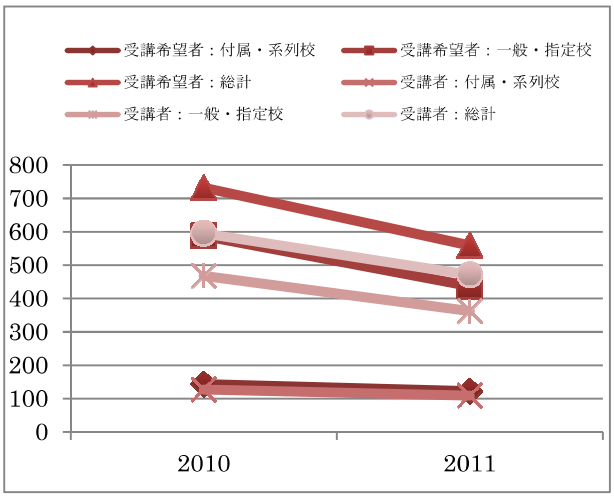


図 4　「情報」受講状況の変遷

3.3　受講所要時間及び複数講座受講者数

3.1 節にて進学学部によって複数講座の受講義務が発生することに触れたところで，一人の学生が合格後から大学入学前での一か月間でどの程度横断的に講座を受講しているかの確認を行った．その結果を図 5 に示す．

また，「統計」においては，Course N@vi のアンケート機能を利用し，各問題の難易度所感，提案等の意見を収集し，フィードバック体制を敷いている．アンケートの設問から「講座全体を終了するのに費やした日数」，「講座全体を終了するのに費やした時間」の結果を図 6-7 に示す．

© 2011 CIEC

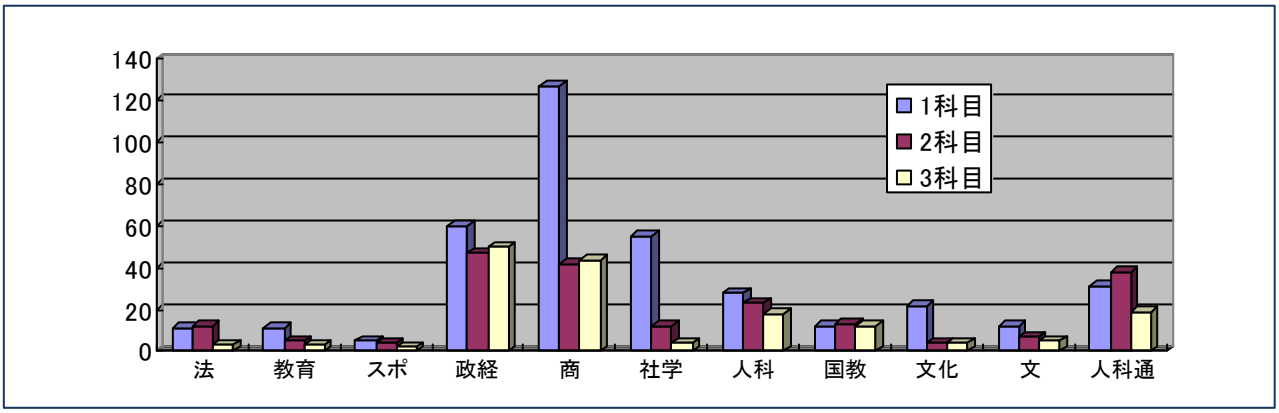


図 5　一学生の受講する講座数

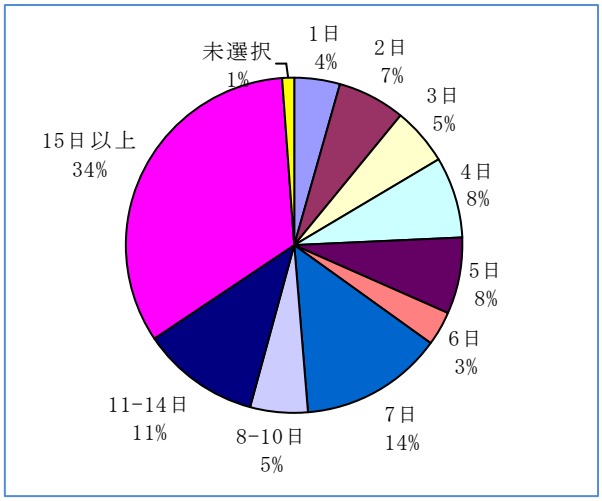


図 6　講座全体を終了するのに費やした日数

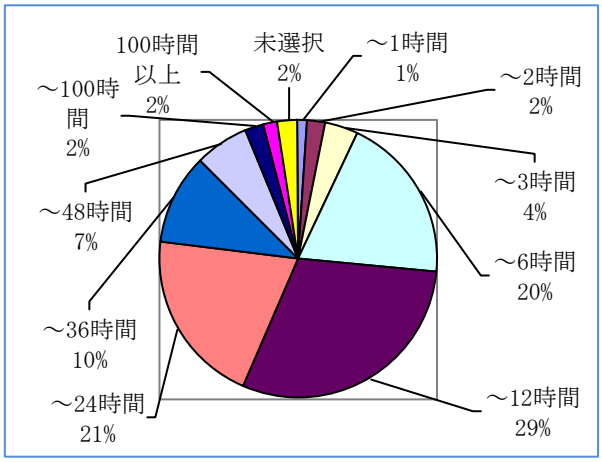


図 7　講座全体を終了するのに費やした時間

4.　受講状況についての考察

4.1　受講率について

「情報」について着目すると，2011 年度は約 84%の学生が少なくとも一度は受講している．これは 2007 年度が約 85%，2008 年度が約 79%，2009 年度が約 81%であったのとほぼ同様で，導入教育のリーチ率はほぼ 80%程度で安定していると考えられ，推薦入学の学生に対して，入学前になんらかしらのオリエンテーションを行う手段としてオンデマンド授業が有効であることに変化はないことと裏付けている．全く受講していない学生は 88 名おり，これは例年より低かった（例年は 100 名を超える）．狩猟率は（全過程を受講したもの）は約 40%（昨年度比 13 ポイント減）であるのであるが，修了率は受講者の 3 月におけるスケジュール（高校の卒業式や転居を含めた入学手続きなど）に左右される傾向が強いため，一概に判断することは難しい．例年，およそ初回受講者の半数程度が最後まで受講を続ける傾向にあることがわかっている．加えて例年であれば入学前ぎりぎりまで BBS を利用した交流が行われるのが通常であるところ，震災をきっかけとしてばったりとアクセスが止まってしまったのが，例年と全く異なるところであった．

「数学 I・II」受講者について，ともに毎年着実に増加している（224→320→667→682→690）傾向があったが，「情報」同様今年は受講者数が激減した形となったことが図から見て取れる．文学部，文化構想学部にその傾向が顕著に表れているが，従来通りの運用を行っており，特別な配慮を行ったなどは行っていないことを確認している．通常の災害においてはオンデマンドの長所が現れるものの，ライフラインがストップしてしまう，また，トラフィックが過多になるような大災害が起きることは，明らかなことではあるが能力を十分に発揮できないものとなった．加えて，一カ月の入学時期延期の影響も少なからずあるものと考える

5.　むすび

受講生のオンデマンド授業や IT 環境への順応化，附属・系列校の受講義務化などを受け，この数年間で本学の WBT 教育はよりその効果を発展させることが出来たと感じ出ている．一方，「数学II」科目の受講率が 2010 年度から減したことからコンテンツの再編など受講率の向上対策を今後の課題として挙げたい．WBT を導入・運営する方の目安となれば幸いである．

参考文献

(1)　星 健太郎，瀧澤 武信，楠元 範明：“早稲田大学における大学入学前導入教育（教科数学）について”，平成 22”年情報教育研究集会論文集，pp.27-38（2010）．

(2)　渡橋 憲司，小林 直人，瀧澤 武信：“早稲田大学での入学者向け導入教育（数学 I・II）について”，平成 20 年情報教育研究集会論文集，pp.27-38（2009）．

© 2011 CIEC

社会人基礎力育成グランプリを活用した初年次教育における論理的思考力修得の試み

菅原良*1・佐藤喜一*2
Email: r-suga@do-bunkyodai.ac.jp

*1：北海道文教大学外国語学部国際言語学科
*2：新潟大学入学センター

◎Key Words 社会人基礎力，初年次教育，論理的思考力

1. はじめに

濱名らによれば，初年次教育(First Year Experience)とは「高校（と他大学）からの円滑な移行を図り，学習および人格的な成長に向けて大学での学問的・社会的な諸経験を“成功”させるべく，主に大学新入生を対象に総合的につくられた教育プログラム」[1]である。この場合の「成功(Success)とは，大学進学によって学生が目指している教育上の目標（大学卒業，あるいはそれに続く大学院進学），また個人的な目標（就職など）の実現に向けて順調に進んでいることをいう」[1]。簡潔に言うならば，「高校生を大学生（自分から学ぶ主体）にする目的とし，大学生としての常識を習得させる教育」[2]である。

初年次教育に類似する概念として，補習教育(Remedial Education)があるが，これらは「明確に区別する必要がある」[3]。補習教育は「大学での学習・研究の前提として必要で本来高校までに習得すべき内容の教育」[4]である。濱名は，初年次教育に関連する周辺諸概念を図式化し，図1のようにまとめている[5]。

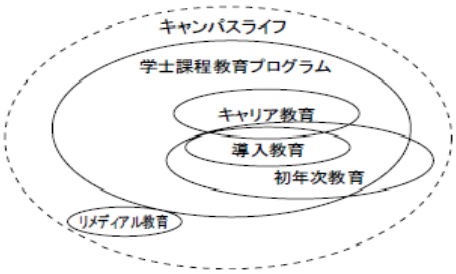


図１　初年次教育と周辺諸概念との関係

濱名の整理では，初年次教育は導入教育を内包しキャリア教育の一部を含むものとするが，杉谷は「導入教育は学部間で授業科目やその内容の編成がかなり異なっているようである」[6]と指摘しており議論の残るところであるが，本稿では立ち入らないことにする。

また，太田は初年次教育の具体的な内容を明らかにしており，「(1)大学生活への適応，(2)学習スキルの習得(リーディング・レポートライティング・批判的思考力・調査・プレゼンテーション・タイムマネジメントなど)，(3)当該大学についての理解と適応，(4)自己分析，(5)人生設計・キャリアプランつくりへの導入，(6)学習目標・学習動機の獲得，(7)専門教育への導入など」[7]を挙げているが，「多くの大学で共通している点は，大学での学びのスキルの学習と少人数教育の体制で行われている」[7]とも指摘している。

本稿では，太田の指摘する学習スキルの習得に包含される「批判的思考力」と，著者らが初年次教育において習得されなければならない重要な内容であると考える「論理的思考力」に着目し，第一著者が担当する北海道文教大学人間科学部こども発達学科1年生の授業「プレゼンテーション技術」において試みた授業実践，また，その取り組みにおける学生間の相互評価の結果，特に優れた学習成果の発表として行った「社会人基礎力育成グランプリ2011北海道・東北地区予選大会」[8][9][10]におけるプレゼンテーション（発表題目：「学校現場で生起している問題点を注意深く観察し，その解決策を責任のある言葉で提示する思考能力獲得のためのプロジェクト」），及びその結果と評価について報告する。

2. 「プレゼンテーション技術」の到達目標と授業の展開

2010 年度後期セメスターに第一筆者が担当した「プレゼンテーション技術」の到達目標は，(1)プレゼンテーションソフト(PowerPoint)を使いこなせるようになること，(2)プレゼンテーションソフトを使って（簡単な）研究発表を行うことができるようになることである。全 15 回の授業（1 コマ 90 分）では，前半 5 回程度でプレゼンテーションソフトの操作方法を簡単に説明し（習熟度の程度差はあるが，大多数の学生が高等学校までの学習でプレゼンテーションソフトを使ってきた経験があることから，詳細な説明は行わなかった），次にスライドを作成しながら，スライドの見せ方（聴衆に対して訴求力のあるスライドの作り込み）に関する作成実習を行いながら，同時に 3～5 名のグループを作らせ，それぞれの学生が前期セメスターに行った「保育園，幼稚園，小学校，特別支援学校の学校見学（「**研究の背景**」）において感じたこと（当事者としての視点ではなく第三者としての視点，大学生だからこそ見えたこと）」，「この授業ではここを工夫すればもう少し良い授業になったのではないか」，「この場面において，私だったらこのような授業の組み立てを行う」等の問題意識をまとめ（「**問題の所在**」の顕在化），グループ内でディスカッションを行いながら，グループとしての問題の所在を整理し，私たちのグループならばこのような解決策を講じるという提案（批判的思考力）をまとめさせた（「**仮説**」の設定」。次に，それぞれのグ

© 2011 CIEC

ループの仮説を簡潔にまとめたフィードバックシートを受講者全員に配布し，他の学生からフィードバック（本来の意味においてはそうではないが「**検証**」）をもらい，そのフィードバックを基にして，最後に仮説と検証結果を見比べて「**結論**」を導き出させた。

続く7回程度の授業で，「**研究の背景**」，「**問題の所在**」，「**仮説の設定**」，「**検証**」，「**結論**」と続く一連のプレゼンテーションの流れをプレゼンテーションソフトで作成し，次の2回の授業で各グループ10分程度の持ち時間で研究発表をしてもらい学生間の相互評価を行った。

相互評価において最も評価の高かったグループの研究発表のテーマは，「小学校2年生の算数の授業においてそれぞれの児童の学習理解に応じた学習サポートに関する研究　～授業内での教師の援助と工夫～」というものであった。

3.　社会人基礎力育成グランプリへの参加

相互評価で最も高い点数の研究発表を行ったグループの学生(4名)を，2010年12月17日に行われた「社会人基礎力育成グランプリ2011北海道・東北地区予選大会」[10]において発表させた結果，準優秀賞をいただくことができた。この大会には，15大学が参加した。

4.　おわりに

本稿で報告する実践は，入学後の早い段階で「批判的思考力」及び「論理的思考力」を修得させる取り組みに関するものである。著者らが今まで授業に取り組んできた経験から，一年次の大多数の学生は与えられた課題に対しては，一定水準のレポートを作成することができるが，自ら課題を見つけて客観的な視点から考察を行い，解答を見つけ出していく「学び」には習熟していない。大学で学んでいくには，論理的思考力の修得が絶対的に必要であるが，この能力を獲得することなく学年が進んでいくことは，学生にとって損失が大きいと考え，本稿で述べる実践を試みた。

本実践における授業の取り組みは，2010年10月から11月にかけての2か月間で行ったものであり，研究発表会は12月に行った。一年生にとっては初めての経験ということもあって，研究発表の内容と個々の学生の習熟のレベルには大きな開きがあったように思われるものの，思考の作法（「批判的思考力」「論理的思考力」）を経験することができたことは，大きな収穫になったように思われる。

研究発表後に行ったアンケートでは，「大学で学ぶということがわかったような気がする」，「考えるということにも手順があることがわかって勉強になった」，「自分のグループと他のグループの研究発表を比較することによって，自分のグループの発表で足りなかった点，他のグループの良かった点がわかって勉強になった」，「初めて相互評価を経験したが，学生がお互いに評価し合うことは公平な評価になり納得がいく」など，概ね高い満足が得られたように思われる。一方，「2か月では短すぎる。もう少し時間を掛けて細かく指導して欲しかった」，「別の課題でもう一回やりたかった」などという不満を表明する意見も散見されたが，授業実践に対して否定的な意見はほとんどみられなかった。

「社会人基礎力育成グランプリ2011北海道・東北地区予選大会」における審査員の講評では，各大学の実践が経済産業省の定義する「社会人基礎力（3つの能力／12の能力要素）の獲得にどのように結びつけることができたか」[11]という手順が踏まれているか否かが重視されていたように感じられた。著者らが行った発表に対して，審査員から「新しい学科で，新たな取り組みを行なうことから，フロンティア精神が高まっているのではないか．また，学校訪問で確認した点から，対策を深く考えることもできている」，「フィールドワークによる現場での気づきを基にした提言がよい」という肯定的な評価の一方で，「この課題について，学生間で考え議論するということはできているので，次は，実際にそのような教育を自分達が実践するという経験があれば，さらに社会人基礎力が伸びるだろう．教育実習において，これを意識し続けることが重要となる」，「小学校（の先生）に提言をフィードバックできると良かった（学んだことを外に働きかける）」という課題もいただいた。これらの指摘は，次年度の課題として授業実践に取り組んでいきたい。

参考文献

(1) 濱名篤，川嶋太津夫：“初年次教育－歴史・理論・実践と世界の動向－”，丸善 (2006)

(2) 金田徹：“リメディアル教育セミナー（メディア教育開発センター主催・第2回）に参加して（大学におけるe-learningを含む日本語リメディアル教育）”，関東学院大学工学総研だより，No.55，pp.12-14 (2007)

(3) 濱名篤：“初年次教育・導入教育”，大学教育学会誌，26(2)，pp.59-60 (2004)

(4) 山田礼子：“大学機関調査からみた日本における初年次教育の可能性と課題”，大学教育学会課題研究集会要旨集，pp.16-19 (2006)

(5) 濱名篤：“初年次教育・導入教育・キャリア教育・リメディアル教育との関係－学士課程教育の観点から－”，大学教育学会課題研究集会要旨集，pp.26-29 (2006)

(6) 杉谷祐美子：“導入教育の実態―学部長調査の結果から（中間まとめ）－3－”，アルカディア学報，No.137 (2003)

(7) 太田弘一：“初年次教育の意義と課題”，教養と教育，10，pp.41-55 (2010)

(8) 経済産業省：“社会人基礎力”，http://www.meti.go.jp/policy/kisoryoku/index.htm

(9) 日経HR：“社会人基礎力.net”，https://www.kisoryoku.net/index.html

(10) 日経HR：“社会人基礎力.net（北海道・東北地区予選大会）”，https://www.kisoryoku.net/grandprix/area01.html

(11) 経済産業省：“社会人基礎力とは”，http://www.meti.go.jp/policy/kisoryoku/kisoryoku_image.pdf

© 2011 CIEC

戦略的大学連携事業における e-learning システムの開発と運用

阿部 一晴[*1]・森川 知史[*2]・小波 秀雄[*3]・都築 英明[*4]・坪内 伸夫[*5]
Email: i_abe@koka.ac.jp[*1]

*1: 京都光華女子大学 情報教育センター
*2: 京都文教短期大学 ライフデザイン学科
*3: 京都女子大学 現代社会学部
*4: 明治国際医療大学 自然科学教室
*5: 京都産業大学 情報センター

◎Key Words e ラーニング，VOD，遠隔講義，大学間連携，教養教育

1. はじめに

平成 20 年度戦略的大学連携支援事業に選定を受けた京都地区 7 法人 10 大学・短期大学と京都市で，教養教育の共有・共用化を目的とした連携 e ラーニングシステムの開発と関連制度の構築をおこなった．初年度にあたる平成 20 年度は，事業推進のための委員会および目的別のワーキンググループを立ち上げ，必要となる調査や環境整備等をおこなった．完成年度である平成 22 年度には，「e(いー)京都(こと)ラーニング」という名称のシステムを立ち上げ，遠隔講義による同期型授業と VOD による非同期型授業を開始し，連携校学生の単位互換による受講を開始した．提供授業は 15 科目，受講生はのべ 189 名であった．連携事業終了後の平成 23 年度からは，本事業で開発した「e 京都ラーニング」システムとそれを用いて提供する e ラーニング授業を，従来から実施されている大学コンソーシアム京都の単位互換制度の一部として組み入れ，受講対象もコンソーシアム加盟全 50 大学・短期大学に拡大させ，本格的な e ラーニング利用による教育の実践を開始した．

2. 本取組について

平成 20 年度戦略的大学連携支援事業に選定された「e ラーニングシステムの共有共用化に伴う教養教育の大学間連携と効率化の促進」は，現在京都地域で実施している大学コンソーシアム京都による単位互換制度をベースに，e ラーニングシステムの共有共用化を図る取組である．

この取組は，各大学が開講している教養教育科目等をインターネット上で共用し，多種多様な教養教育科目の大学間連携と効率化をはかることを，その最も重要な目的とした．

代表校は京都産業大学，連携校は京都学園大学，京都光華女子大学，京都嵯峨芸術大学，京都女子大学，明治国際医療大学，京都光華女子大学短期大学部，京都嵯峨芸術大学短期大学部，京都女子大学短期大学部，京都文教短期大学の 7 法人，10 大学・短期大学の連携事業（図 1）である．また，関係自治体・団体として，京都市ならびに公益財団法人大学コンソーシアム京都にも参画いただいた．

図 1：本取組の全体イメージ

3. 大学間連携事業としての取り組み

平成 20 年 10 月に代表校，連携校各学長名で「戦略的大学連携支援事業の共同実施に関する協定書」を取り交わし，委員 25 名からなる戦略的 e ラーニングシステム開発推進委員会を立ち上げた．委員会を月一回定例的に開催し，本事業推進全体に係る審議と意思決定をおこなった．また，実務的な役割を担う 4 つのワーキンググループを設置した．各ワーキンググループ（WG）の役割は以下のとおりである．

(1) システム・インターフェース WG
・システム構成・企画・設計
・システム・インターフェースの検討・設計
・遠隔講義システムの運用に関する企画・検討
・VOD システムの運用に関する企画・検討

(2) コンテンツ制作・調整 WG
・職員研修に関するコンテンツの企画・検討
・生涯学習に関するコンテンツの企画・検討
・遠隔講義の利用に関する企画・検討
・単位互換授業の利用に関する企画・検討

(3) e ラーニングを用いた単位互換実施検討 WG
・e ラーニングによる単位互換の調整・検討
・各大学内における学生への周知・活用検討
・その他教務に関する調整・検討

(4) 広報・推進・事務調整 WG
・経費支出に関する調整

© 2011 CIEC

・広報に関する調整
・その他事務に関する調整

以上の組織・体制で e ラーニングによる単位互換授業提供に必要となる準備等を進めた．特に重点を置いたのは，本事業で利用する e ラーニングによる授業提供のプラットフォームの構築と各大学への遠隔講義システムの導入であった．これらと平行して，e ラーニングの先進事例調査等をおこなった．国内では，東京（早稲田大学，法政大学，メディア教育開発センター（現在は放送大学に移管）），中部（日本福祉大学），九州（佐賀大学，熊本大学）を視察，海外では米国および韓国の大学等を訪問し，先進事例等の調査をおこなった．また，著作権セミナーやコンテンツ制作のワークショップといった，実際の e ラーニング授業を担当する各大学の教員向けの啓蒙教育の実施，パイロットコンテンツとして，ビジネスマナーなどを題材とした大学職員向けの基礎教育コンテンツの制作等をおこなった．

4. 受講管理システム

e ラーニングによる授業提供のプラットフォームとして「e 京都ラーニング」（図 2）というシステムを構築した．実際の授業コンテンツ提供の中心となる LMS にはオープンソースである moodle を採用した．これに加え，その他運用に必要となるシラバスや教務管理，受講登録といった機能を独自の Web アプリケーションとして開発した．授業を提供する教員，受講学生，各大学の教務部門が使用するものであるが，moodle の機能も「e 京都ラーニング」経由で利用する．（利用者が moodle には直接ログインしない）

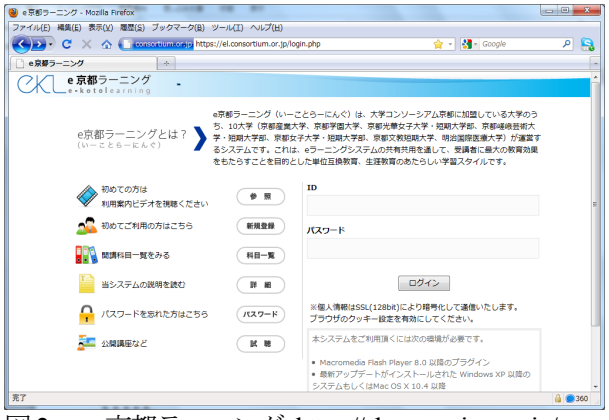


図 2： e 京都ラーニング https://el.consortium.or.jp/

5. LMS

大学連携という環境では，e ラーニングを利用する学生数と科目数等の利用規模の想定が容易ではないという問題があるが，連携大学の経費負担をできる限り少なくする必要があった．また，構築する LMS は当初より，本事業終了後も大学コンソーシアム京都に移管され，運用されることを想定していたため，最終的な利用規模（受講生数・提供科目数等）は，最大で大学コンソーシアム京都で従来実施されてきた単位互換制度の利用人数と考えられた．よって，1 万名近い学生が利用することを考慮する必要があり，有償 LMS の採用は現実的ではなく，無償で使用可能で改造が自由に行えるオープンソース・ソフトウェアから選択することとした．代表校である京都産業大学に moodle 利用の実績があったため，本事業でも moodle を採用することとした．

なお，教育部門に LMS の様なサービスを提供する場合，導入後には利用者が定着し，固定化（利用が当たり前の状況となる）する傾向がある．最初に有償ソフトを採用し，利用が活性化してから他の無償ソフトに移行しようとしても，利用者の移行が思うように進まず，移行が困難となることも予想される．連携事業では長期にわたって運用経費が確保できるとは限らないという問題がある．最終的に問題となるのは運用コストであり，LMS の採用は，少々無理をしても長期にわたって低コストで使い続けられるシステムを採用するべきであると考えた．

6. 遠隔講義システム

遠隔講義システムで使用する装置は，企業などで使用されている TV 会議システムを大学の授業にも応用するものである．これにより学生には，

①キャンパスを移動する必要がなく移動時間と移動費用の問題が解消される
②女子大学の開講科目を男子学生も受講できる

というメリットが得られると考えられる．しかし同時に問題もある．

①基本的には複数の大学が同時に接続することができるが，接続可能なサイト数は無限ではない
②移動時間の問題は解消されるものの，各大学の授業開始時間が異なる場合，学生は授業開始に間に合わず，冒頭から受講することができない

といったことである．メリットが大きいと考えられた遠隔講義であるが，実際にはこのように技術的な面と運用面での問題が浮上する．

本連携事業の目的の一つである同期型遠隔講義を実現するために，各連携大学等に TV 会議システムを導入する必要があった．また連携する大学等（8 拠点）で同時に遠隔講義を実施するためには，中継を行う装置が必要であった．TV 会議システムとして，標準的な Polycom 社の TV 会議装置 HDX-8002（以下，「HDX」という．）を 8 拠点に，各拠点の HDX を 10 台まで制御できる多地点制御装置 RMX-1000（以下，「RMX」という．）を大学コンソーシアム京都の事務局があるキャンパスプラザ京都に設置した．当初は，双方向の音声と静止画，動画が同時に各 2 面使用できることを検討したが，8 拠点すべてへの装置の配備を実現するためには，予算面から，導入する装置の性能を制限せざるを得なくなった．RMX は最大同時 10 地点までの接続に限られ，音声と映像（以下，映像といった場合，静止画と動画を区別しない）を 1 面だけの通信となった．

各拠点での基本設備の概要は表 1 のとおりである．大学等の方針により個別に多少機器構成の差異が発

© 2011 CIEC

生している．

表 1：各拠点の基本設備

HDX-8002	TV 会議装置	1
スクリーン	プロジェクタを含む	2
カメラ	画角，方向，合焦が自動	2
LAN	TV 会議装置とパソコン用	2
パソコン	プレゼンテーション用	1

7. システム仕様

本システムの仕様については，前述のシステム・インターフェース WG を中心として検討し，以下の様に決定した．

(1) 導入する LMS システムは，大学コンソーシアム京都拠点内に設置する．（なお，拠点ネットワークは老朽化したものであったが，設置に合わせ，施設所有者である京都市によって基幹ネットワークが再構築され，高速化，大容量化が図られた）

(2) 連携校による科目提供機能，教員情報入力機能，Web 学生情報入力機能，学生による Web 履修登録機能，履修承認処理機能，授業で活用する LMS 機能を本システムに実装する．

(3) ICT を活用したシステムとし，学生，教務部門，教員，連携事業事務局それぞれが，必要な情報を取り出すことができ，あらかじめ定めたルールで随時情報の更新を行え，連携校相互の事務的手続きは極力省力化を図る．

(4) 連携事業終了後，本システムは大学コンソーシアム京都の通常の単位互換制度にて利用できることを目指して構築する．

(5) 本システムはできる限りオープンソースを採用し，低コストで運用可能とする．なお LMS には moodle を採用する．

(6) moodle を稼働させるため Linux，Apache，PHP で構成する Web サーバ 2 式，Linux と PostgreSQL で構築するデータベースサーバ 1 式，Flash ストリーミングサーバとしてオープンソースの Red5 を稼働するサーバ 1 式，運用管理用サーバ 1 式，ファイルサーバ及び NAS 4 式に負荷分散装置 2 式を加えたハードウェア構成とする．

(7) システムで管理する情報項目は，これまで大学コンソーシアム京都にて実績を挙げてきた「単位互換制度」で使用されている情報項目をすべてそのまま採用する．このことにより，連携事業終了後に大学コンソーシアム京都の通常事業として移行しやすくすることを優先した．なお，単位互換制度において e ラーニングを実施するために現在の情報項目が全て必須とは考えられず，項目を減らし簡素化することは可能と考えられるが，情報項目削減是非の検討は行わなかった．

(8) 教員情報及び授業科目情報等は連携校から提供を受ける．修正は各大学と大学コンソーシアム京都の双方で行えるようにする．（授業情報については初年度のみ，予算と開発期間の関係から，オンラインではなく CSV で開講大学から提供を受けた．）

(9) 学生情報は連携校から提供を受けず，学生自らが Web 画面でシステムに入力する方法を採用する．（図 3）

(10) オープンな条件下で問題なく運用できる様に，情報の信頼性を高める理論的仕掛けの実装を検討する．

大学コンソーシアム京都には，「京カレッジ（みやこかれっじ）生」という社会人学生制度がある．当然ながら将来は本システムを京カレッジ生や加盟 50 大学等の学生が使用するようになる．つまり本システムは大学というネットワーク空間に閉じられておらず，オープンな社会にさらされて運用されることになる．このことが本システムの非常に重要な点であり，今後も大きな課題であり続けると考えられる．

(11) 履修のための科目出願も，学生自らが Web 画面に入力して行い，学生の履修を承認する処理も教務部門により Web 画面を通じて行う．

(12) 学生は科目出願の後，出願票を印刷し所属大学教務部門に提出し，同時に本人確認を受ける．

図 3：学生情報の新規登録画面

(13) 科目出願が揃った時点で，各科目提供大学により履修承認処理を行ない，履修が承認された学生に対して，科目提供大学は学籍管理のため「成績番号」を付与する．

(14) 履修出願承認により，moodle のコースを自動で構成する．これ以降，科目担当教員は moodle にて授業を開始することができる．

(15) 学生が出願した科目の承認結果は学生のメールアドレスに通知される．学生は通知を受取った時点で，承認された授業のコースにログインすることが可能となる．（図 4）

© 2011 CIEC

図 4：moodle コースを選択する画面

(16) 学期終了後の授業担当教員による成績報告は，moodle には組み込まず，各大学等の従来どおりの方式によることとした．

8. 運用結果

平成 22 年度前期に非同期型 VOD 授業 7 科目，同期型遠隔講義授業 3 科目を提供し，それぞれ 114 名，16 名が登録し，各科目とも当初予定の 15 回の講義を無事に終了することができた．VOD 授業では，「数の理解」という科目の登録が最も多かった（47 名）．これは数学の基本的な内容を扱うものであったが，学生にはこういったリメディアル系の科目のニーズが高いのかも知れない．また，後期にも非同期型 VOD 授業 3 科目，同期型遠隔講義授業 2 科目を提供し，それぞれ 51 名，8 名が登録し，こちらも問題なく予定の講義を終了することができた．学生向けの単位互換授業とは別に，大学職員研修として 10 コースの VOD 授業も提供し，のべ 134 名の受講があった．単位互換授業については，前期 VOD 授業の単位取得率（受講者数に対する当該科目の修了者数の比率）が 71.9%，遠隔講義授業が 62.5%であった．同様に後期 VOD 授業は 74.5%，遠隔講義授業は 62.5%で，全体として受講生の 71.4%単位修得したという結果となった．学生の受講状況等については今後詳細な分析をしていく必要があるが，全般的に VOD 授業の方が，遠隔講義授業よりも単位修得率が高いという結果となった．VOD 授業の方は，受講生の都合に合わせ各自のペースで授業や課題に取り組むことができるという e ラーニングのメリットが受け入れられたという結果とも考えられる．（遠隔講義授業は，毎週決まった時間に決まった教室で受講するというところが，従来の通常授業と差異が無い）

幸いにして LMS，受講管理システム，遠隔講義システムとも前期授業期間中に大きなトラブルは発生しなかったが，確実な運用体制の確立は今後の課題の一つである．

9. 今後の課題等

この戦略的連携事業は平成 22 年度で終了した．平成 23 年度から，大学コンソーシアム京都が「e 京都ラーニング」を引継ぎ，従来から行われてきた「単位互換制度」の一部として「e 京都ラーニング」での授業を提供し，運用を開始した．遠隔講義による同期型授業については，設備の関係から連携事業の対象大学等に限定したままである（遠隔講義システムのある連携校に他大学学生が出向いての受講は可）が，VOD による非同期型授業は，大学コンソーシアム京都の加盟大学・短期大学 50 校全体に受講対象を広げた．

平成 23 年度前期　VOD 授業 8 科目（受講者合計：368 名），遠隔授業 1 科目（4 名），後期　VOD 授業 5 科目（191 名）の合計 14 科目に 563 名の受講登録があり，利用が拡大した．

現在のシステムで運用上大きな問題等は発生していないが，利用拡大にともない以下のような改善が必要であろうと考えている．

(1) 利用者が簡単に調べることができる FAQ を充実させ，学生による個人情報入力の画面での補助的な説明を充実させ入力間違いを減少させる．
(2) 間違いやすいボタンや機能の洗い出しを行う．また必須入力項目を明確にし，入力が無い場合は警告を出し必ず入力を促すなど改善を行う．
(3) 休講・補講掲示情報が大学により簡単に投入でき，学生からも簡単に閲覧できるようにする．
(4) システム統計情報の閲覧抽出機能を大学コンソーシアム京都と連携校双方から利用できるようにする．

10. まとめ

平成 22 年度に「e 京都ラーニング」を用いた単位互換科目として，VOD 授業 10 科目，遠隔講義 5 科目を開講し，連携 10 大学・短大から延べ 189 名が受講登録し，実際の e ラーニング授業が開始した．平成 23 年度は，VOD 授業 13 科目，遠隔講義 1 科目にのべ 563 名が受講登録し，利用が拡大した．試行錯誤しながら 2 年目の運用に入ったが，受講登録等の処理も非常にスムーズにおこなえた．授業進行についても，大きな問題は発生していない．ただし，遠隔講義における大学間の始業・終業時間の不統一，VOD 授業の単位上の基準（90 分の講義相当をどう担保するか）等，実際に取り組んでみて初めて明らかとなってきた疑問や問題も多い．また，授業担当教員の負担も予想以上に重いことも分かり，提供科目数の拡大も容易ではないと実感している．大学間連携としての e ラーニングの教育効果という意味での評価と合わせ，運用上で明らかになってきた問題点等を精査し，今後のより大規模（開講科目・受講者数）な展開の可否について更に検証を進めていきたいと考えている．

参考文献

(1) 阿部一晴，森川知史，小波秀雄，都築英明，坪内伸夫：“e ラーニングシステムの共有共用化に伴う教養教育の大学間連携と効率化の促進”，教育システム情報学会，第 35 回全国大会講演論文集、pp.335-336、(2010).
(2) 阿部一晴，森川知史，小波秀雄，都築英明，坪内伸夫：“京都地区における複数大学 e ラーニング連携事業の取組”，情報処理学会，第 73 回全国大会講演論文集(4) pp.373-374（2011）.
(3) 文部科学省，http://www.mext.go.jp/（2011）.
(4) 公益財団法人大学コンソーシアム京都，http://www.consortium.or.jp/（2011）.

© 2011 CIEC

HTML5 時代の情報教育

矢島彰*1・神農剛造*2
Email: yajima@inf.oiu.ac.jp

*1：大阪国際大学現代社会学部情報デザイン学科
*2：大阪国際大学大学院経営情報学専攻

◎Key Words HTML5，Web ブラウザ，情報リテラシー

1. はじめに

HTML の新しい仕様である HTML5 の登場により，新しいサービスが生まれ，Web ブラウザの役割や活用法が大きく変わるといわれている。そのため，Web 開発者のみならず，利用者にとっても大きな影響があることが予想される。

2011 年 5 月現在, HTML5 に関する書籍が多数出版されているが, HTML4.01 からの変更点に注目したものが多く，HTML 初学者向けのものや，一般ユーザ向けのものは少ない。本研究では，HTML5 の登場によって大学での情報教育がどのように変わるかを議論する。

HTML を初めて学ぶ一般情報教育科目の内容がどのように変化するか，文書作成やデータ処理などを扱う情報リテラシー教育の内容に変更すべき点はあるか，また，Web サイト作成を教育する科目の指導観点は変わるのかについて述べる。

2. HTML の教育の現状

2.1 高等学校教科情報

HTML の基本的な要素が紹介され，HTML のコードとブラウザでの表示結果の対応が掲載されている教科書が多い。HTTP や URL の意味も説明されている。ただし，HTML に関する記述量はそれほど多くない。

2.2 大学一般情報教育

かつては，Web サイトを用いて主体的に情報を発信するためには，HTML は必須の知識であり，情報リテラシー科目において HTML はよく取り上げられていた。ファイルシステムの理解や情報の科学的理解を深めるために Web ページ作成が効果的であることも報告されている。(1)しかしながら，ブログツールなどのツールの誕生により，Web による情報発信の際に HTML の知識は必須ではなくなっており，情報リテラシーの授業において，HTML を扱うことが少なくなってきている。全学生を対象とした情報リテラシー教育で扱うアプリケーションソフトは，MS-Word，MS-Excel，MS-PowerPoint が主であり，検索サイトを用いた情報検索演習を加えて，情報リテラシー科目としている場合が多い。

2.3 大学専門情報教育

情報コンテンツ分野での人材育成を目指す学科では，HTML は専門分野の基礎である。CG-ARTS 協会でも Web デザイナー検定が実施され，大学生の目標となっている。コーディングには Adobe Dreamweaver 等を用いる場合も多い。Adobe Dreamweaver を有効に利用する際に，HTML の知識は必須に近い。

3. HTML5

3.1 教育上重要な HTML4.01 からの変更点

文書構造化のための新しい要素, <section>, <header>, <article>などが追加されている。どの場所に何が記載されているか，どのような目的で記載されているかが明確になる。Web 制作者は文書構造をしっかりと理解していなければならなくなった。

また，CSS の果たす役割が大きくなっている。HTML4.01 の時点でも，CSS を用いた Web ページの装飾が推奨されていたが，HTML5 では，align，border，bgcolor などの属性が廃止されており，同様の処理を行うには CSS を用いることが必須となっている。

3.2 注目されている新機能

ユーザにとって分かりやすい新機能は，フォーム機能の強化，ドラッグ&ドロップ機能，オフライン Web アプリケーション機能などである。

フォーム機能は強化され，メールアドレスや電話番号のように，よく使用される入力欄のチェックが簡単に実装できることとなった。

ドラッグ&ドロップでブラウザ内の要素を移動させたり，ファイルをアップロードすることも可能とする API が追加された。

制作者側にとって大きな意味を持つと考えられる機能は，マルチメディア要素の追加，canvas 要素の追加，Web Storage などであろう。

マルチメディア要素であるが，動画や音声を Web ブラウザで配信するための要素，<video>，<audio>などが追加された。これらは Flash や Silverlight などのプラグインを利用することなく，マルチメディアが扱えることを意味している。描画領域も<canvas>要素で定義できる。

Web Storage 機能は，従来のクッキーに比べて，データの有効期間の制限がなく，保存したデータを JavaScript で扱うアプリケーションの開発が容易となっている。

© 2011 CIEC

4. 情報教育の変化

4.1 基本的な考え方

高等学校および大学における一般情報教育の内容は，新しい技術の登場によって絶えず変化が必要となっている。現行の情報リテラシー教育や，情報モラル教育，社会と情報技術の関わりや情報の科学的理解に関する教育など，いずれも現代の社会において必要とされる情報化への対応力を身につけることが目的である。

大学の情報リテラシー科目において扱われるアプリケーションソフトは MS-Word，MS-Excel，MS-PowerPoint が一般的である。これらは社会人として業種や職種に関係なく利用するアプリケーションとなっていることが，大学の情報リテラシー科目で扱う理由である。すなわち HTML5 の登場が大学での情報教育に影響を与えるか否かは，一般社会において，HTML5 の機能がどのように使われるかで決まる。HTML5 の登場により，Web ブラウザを用いて行う業務が増えるのであれば，HTML5 を学習することは，社会人としての情報化への対応力を身につけるために必要となるであろう。

4.2 大学一般情報教育

HTML5 の登場が Web コンテンツを作成する人に影響を与えるのは当然であり，大学での専門情報教育の内容が変化することは言うまでもない。一般情報教育の内容に変化が必要なのかが問題である。

Web ブラウザでの業務が増えるのであれば，MS-Word，MS-Excel，MS-PowerPoint と同様に Web ブラウザを業務上の重要なアプリケーションと位置づけて教育を行うことに意味がある。Web サイト作成ではなく，Web ブラウザ活用の科目を一般情報教育科目として新設し，HTML5 についても取り扱うのがよいと考える。他のソフトで作成したファイルとの連携についても取り扱う必要があるだろう。仮にプレゼンテーションや簡単な文書作成を Web ブラウザで行う機会が増えるのであれば，Web ブラウザ活用を 1 つの科目とする意義はさらに増すことになる。

また，一般情報教育として，プログラミングを扱う場合，事務作業でも利用する可能性が高い VBA を学ばせることが現在は多い。Web ブラウザ上での Web アプリケーションの利用が業務でも増えるのであれば，一般情報教育でのプログラミングは，JavaScript にすることも意味があると考える。

4.3 高等学校教科情報

高等学校の教科情報の教科書でも，HTML の基本的な要素については紹介されており，HTML5 の登場によって，基本的な要素についての記述には変更が必要となる。しかしながら，基本的な要素を学ぶ段階で大きな影響を与えると考えられるのは，HTML5 では要素の名前と文書構造関係がより密接になっていることである。<article>や<section>といった要素を理解するためには，文書構造の理解が不可欠である。1 つの HTML ファイルが複数の<article>で構成される場合も多く，これは MS-Word における見出しの階層構造よりも複雑な文書構造が HTML で表現できることを意味している。CSS の利用を前提として削除された属性があることなども考慮すると，HTML5 を学習するために必要な前提知識や理解しておくべき概念は，HTML4.01 より高いレベルといえる。深く複雑に階層化された Web ページの文書構造の理解は，高校生に困難であることも予想されるので，この部分は大学の一般情報教育が受け持たなくてはいけない可能性も高い。高等学校学習指導要領解説情報編[2]においても，「情報の科学」科目の内容の取り扱いにて「ディジタル化した多様な情報を統合することが，例えば，Web ページの表現力を高めることや，多様な情報を盛り込んだスライドを作成することで，より説得力のあるプレゼンテーションを可能にするなど，情報のディジタル化による長所を具体的な学習活動の中で体験的に理解させる。」という記述にとどめられており，Web サイトによるディジタル化された情報の統合に関する理解が必要であることが述べられているが，文書構造の理解を要求しているわけではない。

5. まとめ

Web 上のコンテンツや Web 作成ツールは次々と HTML5 の仕様を活かしたものへと変化していくであろう。その中で Web ブラウザの役割が社会での業務の中でどのように変化していくかが，教育機関での教育内容に大きく影響を与えることになる。MS-PowerPoint のようなプレゼンテーションツールの登場が，教育機関での情報教育の内容を大きく変化させたときと同様の変化が，HTML5 によっても起きるのかが注目である。

情報教育上の観点としては，学習者に文書構造の理解が前提としなければいけないことを留意しなければならない。PC での実習のみならず，新聞，雑誌，書籍などの印刷物の構造を考えさせるような授業も有効であろう。文書構造を理解する能力は情報教育の分野を越えた Generic Skills であるが，情報教育科目で取り扱うことがよいと考える。情報教育科目の存在意義を高めることにもなるであろう。

参考文献

(1) 江見善一，江見圭司：“HTML の効果的教育法の手順”，コンピュータ & エデュケーション，10，pp.64-69（2001）.
(2) 文部科学省：“高等学校学習指導要領解説情報編”，p27（2010）.

© 2011 CIEC

専門職としての教職に求められるITリテラシーとは

斎藤　俊則
Email: t-saito@kyoiku-u.jp

：日本教育大学院大学学校教育研究科

◎Key Words 教職の専門職性，IT リテラシー，プログラミング

1. はじめに

本稿では専門職としての教職（初等・中等教育）に求められるIT リテラシーとはいかなるものかを論ずる。現在の教員養成課程の見直しに関する議論は、教職が高度な知識や技能を必要とする、いわゆる専門職であることを問い直す方向で推移している。そのことは、筆者が勤務する日本教育大学院大学及び教職大学院からなる教員養成を目的とする専門職大学院の設置や、民主党政権における教員養成 6 年制化に関する議論の中に現れている。一方で、専門職としての教職とIT リテラシーとの関係については、専門職性の本質論に立ち入ったレベルでの議論はまだ行われていない。

そこで本稿では、まず、教職の専門職性に関するこれまでの議論を整理し、その存立基盤をなす“自律性”の論理とその実際とを確認する。次に、専門職性の中核を自律性に置く場合、教職にとってのIT リテラシーは単なる機器の操作技能であることを超えて、自律性の実現にとって不可欠の能力として想定しうることを示す。続いて、それまでの議論の結果を踏まえ、専門職としての教職に求められるIT リテラシーを2 点示すとともに、それらが実践知であることを担保するより基礎的かつ前提的なリテラシー（コア・リテラシーと呼ぶ）を示す。最後に、コア・リテラシー習得を目標とする筆者のプログラミング教育実践の概要を述べる。

2. 教職の専門職性とは

専門職（profession）とは高度な専門知識や技能を要する職をさす。これに加えて、伝統的に専門職としてみなされてきた医師や法曹等の職に倣い、公共的使命、特化された養成システム、職能団体、専門家同士による自律的な相互評価や資格認定システムの存在等をその要件として挙げることが多い。また、職務内容の専門的性格そのものを示す「専門性」概念に対して、専門職性とは、その職の専門性への社会的認知を含む「社会的文脈性」を示す概念であるとされる(1)。

教職の専門職性については、その中核に“自律性”を据える立場による議論が有力である。この立場はリーバーマンによる教育専門職論に代表される。この論における自律性とは、個人及び集団が、自分たち自身が適切と考える判断を実践する自由を持つ状態を意味する(2)。すなわち、高度な専門性を要求される専門職がその職能を十全に発揮して職責を全うするためには、それを持たない非専門家による統制を受けることは不合理であるという論理である。教職における自律性の範囲は教育現場での職務遂行から自己研鑽に及び、専門家たる教員同士の自治によってその活動が統制されることが理想とされる。

ただし、教職の専門職性については一応の合意は存在するものの、その実際上の存立基盤は脆弱である。すなわち、1966 年に採択されたILO・UNESCO の『教員の地位に関する勧告』第６項には「教育は専門職とみなされるべきである」と明記されている(3)。しかし、特に日本においては、教職に要求される専門性は（例えば医師や法律家と比べて）必ずしも高度でないという見方が根強くある。また、1980 年代以降の教育政策、特に教職の社会的地位や待遇、免許制度のあり方、管理統制システムと職務上の裁量の範囲等に関しては、どちらかといえば“脱専門職化”の傾向が強く働いているとの指摘がある(4)。

3. 教職とIT リテラシー

教職にとってのIT リテラシーの存在意義に対する一般的理解は、教員養成課程におけるその位置付けに見て取ることができる。すなわち、1998 年の教育職員免許法の改正により「情報機器の操作」2 単位の履修が義務づけられた（教育職員免許法施行規則第 66 条の 6）。つまり、現在の教員養成課程ではIT リテラシーの習得が必須であると考えられている。ただし、その内容は名称が示す通り機器の「操作技能」の習得に重点が置かれている。実際に、教員養成系学部の多くはオフィスアプリケーションの操作が授業内容の中心を占めている(5)。

それでは、専門職としての教職にとってIT リテラシーとはいかなる意味を持ちうるのであろうか。伝統的な議論に倣い専門職性の中核を自律性に置くならば、次のように、教職の自律性の実現に不可欠に関わる ITリテラシーのあり方を想定することができる。まず、教育現場において既に存在するIT 活用の妥当性や、自らの実践において生ずるIT 活用のニーズを、自律的に判断し適切に言語化できる能力が求められる。さらに、自律的な自己研鑽の継続に適したIT 環境を自らの判断で選択・構築する能力が求められる。また、自律性に対して公共的使命の専門職要件を加味するならば、社会がネットワーク空間を包摂することで生ずる新たな問題圏（文化や学問知のあり方、情報倫理に代表される新たな社会規範の問題等）について、その主要な論点と主張を正しく理解できる能力が求められる。これらは“機器の操作技能”を超えたIT に対する本質的理解の有無が問われる内容である。

© 2011 CIEC

4. 専門職に求められるITリテラシーの骨子

ここで改めて専門職としての教職に求められるITリテラシーを明文化すると以下のようになる。

1. 教育現場における IT 活用の要求を自ら定義して言語化する能力
2. 教育現場における職務遂行や自己の資質向上の必要に応じてIT環境を自ら選別し構築する能力

さらに、筆者はこれらの前提として、IT とそれを活用する人の思考に関する以下のようなより基礎的なリテラシーが存在すると考える。

3. IT の技術的背景（コンピュータの動作原理；データと制御構造）及びその技術的背景が要請する特有の思考様式（対象の情報化、問題の抽出と定義、情報の構造化、処理過程の手順化 etc.）を理解した上で、それらを必要に応じて現実の問題分析及び解決に適用して駆使する能力。

ここでは 3 をコア・リテラシーと呼ぶことにする。これは 1 と 2 が職務の中で実践知として発揮されるための知的前提を構成する。また、1 と 2 は 3 の保有を前提に現場における職務経験とその省察を通して形成されるのに対して、3 は教員養成課程等の授業を通して習得されるものと考える。

5. コア・リテラシーを形成するプログラミング教育

最後に、筆者が勤務校で行っているプログラミング教育の概要を紹介する。ここで紹介する科目「ICT 技法演習」は、教員免許を既に所持する教員志望者たちを対象に、ICT の基礎的な活用技法と技術的背景に関する基礎知識を教育するための科目であり、半期 90 分授業 15 回で実施される。修者数は例年 10 名前後である。

筆者はこの科目において、教育目標を上述のコア・リテラシー形成に置く一方で、それに対応する教育内容としてプログラミングによる作品制作を中心に据える。プログラミングを教育内容とする理由は、IT の技術的背景（特にコンピュータの動作原理）とそれがユーザーに要求する特有の思考様式とを“実践知”として学ぶのに適しているからである[6][7]。プログラミング言語及び開発環境は、後に述べる理由から、MIT の Media Lab が開発した子供向け教育用プログラミング環境の Scratch を利用している。ガイダンス等を除く実質 13 回の授業期間のうち、前半の 6 回程度をテキスト[8]に沿って基本概念習得に費やし、後半の 7 回程度を学生による作品作りに充てている。

言語及び開発環境として Scratch を選択する理由は、「初学者のプログラミングへの導入は、学習者がゴール（自らが作成するプログラムの機能、画面構成、用途、そして本人にとってのプログラムの意味からなる全体像）を先取りして構想できるかどうかで成否が分かれる」という筆者の仮説に基づくものである。Scratch によるプログラミングは、機能単位でタイル化された処理命令を組み合わせて配置するタイル・スクリプティングによって、アイコンやイラスト等のビジュアルで表現されたオブジェクト（“スプライト”と呼ばれる）の動作を制御することを目標に行われる。筆者は上述の仮説に基づき、履修者が Scratch を用いて、各自にとって身近な「授業で用いることを想定したビジュアル教材」を完成させることをゴールとしている。

この教育実践のコア・リテラシー形成に対する貢献については、現段階ではまだ確証を得られてはいない。しかし、履修者が教材制作として行うプログラミングの作業には、全体を通して、4.で示した IT の技術的背景の理解及び特有の思考様式を、実践知として駆使する機会が組み込まれている。これまでに当科目を実施した 2 年度間（09 年度、10 年度）では、履修者のほぼ全員が作品を完成させ提出している。また、提出された 2 年分の作品は、プログラムの難易度に差はあるものの、概ね「何のための教材なのか」が分かる程度の完成度を有するものである。これらの事実は、学習者がゴールを描きやすい環境によるプログラミング教育に、専門職としての教職に求められる IT リテラシーの基礎を形成するための教育方法としての相応の可能性があることを示唆するものと筆者は考える。

6. おわりに

本稿では教職の専門職性に関する議論の整理から、専門職性の核心を自律性に求める議論が有力であることを示した。そして、教職における自律性実現の観点から、この職に求められる IT リテラシーを、主に職務の中で形成されるであろう 2 点と、その 2 点の形成の前提を与える 1 点（授業を通して習得されるコア・リテラシー）の計 3 点の形で示した。さらに、コア・リテラシーの形成を目的とする Scratch プログラミングの授業実践の概要を示し、その学習過程で実際にコア・リテラシーの形成が起こりうる可能性を検討した。

参考文献

(1) 久冨善之(編著) : “教師の専門性とアイデンティティ - 教育改革時代の国際比較調査と国際シンポジウムから”, p.28, 勁草書房 (2008).

(2) 勝野尚行 : “教育専門職の理論”, p.72, 法律文化社 (1976).

(3) United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization : “Recommendation concerning the Status of Teachers”, p.4 (1966).

(4) 丸山和昭 : “日本における教師の“脱専門職化”過程に関する一考察 – 80 年代以降の教員政策の変容と教員集団の対応を中心に”, 東北大学大学院教育学研究科研究年報, 第 55 集, 第 1 号, pp.181-196 (2006).

(5) 山本広志 : “教員養成系学部における「情報リテラシ教育」の現状”, 山形大学紀要（教育科学）, 第 14 巻, 第 3 号, pp. 89–98（2008）.

(6) 兼宗進, 中谷多哉子, 御手洗理英, 福井眞吾, 久野靖 : “初中等教育におけるオブジェクト指向プログラミングの実践と評価”, 情報処理学会論文誌, Vol. 44, No. SIG13, pp.58-71 (2003).

(7) 本村康哲 ; “文学部におけるプログラミング教育の意義とその方法 – Squeak eToys を用いた論理的思考を養うためのプログラミング”（PDF 資料）, 関西大学・教えと学び連環室・研究成果, http://www.atl.kansai-u.ac.jp/renkan/ (2009). 最終確認日 2011 年 6 月 15 日.

(8) 石原正雄 : “スクラッチアイデアブック―ゲームで遊ぶな、ゲームを作ろう! ゼロから学ぶスクラッチプログラミング”, カットシステム (2009)

© 2011 CIEC

モバイル環境におけるプロジェクト型教育支援システムの構築

上野 修平*1・山岸 芳夫*2・永瀬 宏*2
Email: ue.shu.4725@gmail.com

*1: 金沢工業大学大学院工学研究科システム設計工学専攻
*2: 金沢工業大学情報学部メディア情報学科

◎Key Words PjBL, シングルサインオン, Moodle

1. はじめに

プロジェクト・ベースド・ラーニング(以下 PjBL)は何らかの問題に対して解決を目指すプロジェクト活動に参加する学生が、問題発見、解決の手順を自ら体験しながら学んでいくものであり、単なる知識の習得のみならず、学生の実践的な問題発見・解決能力を磨き、更にプロジェクトメンバーとの協調性やコミュニケーション能力も培われるため、このような試みを行う大学が現在増えつつある。

我々自身も CirKit プロジェクト（http://www.cirkit.jp）と呼ばれる PjBL に携わっているが、これは ICT を用いた地域活性化を目的とした産学官共同のプロジェクトであり、本学および石川県野々市町庁舎内の情報交流館カメリア、そして複数のビジネスパートナー企業と連携を行っている。現在まで、地域のポータルサイトや SNS (Social Network Service)を構築し、店舗の情報を発信、および店舗同士や本学学生、地域住民同士のコミュニケーションが行えるような場を提供している。このプロジェクトの成果として、プロジェクトメンバーの学生同士が互いに教えあう「勉強会」が自発的に立ち上がり、その結果、それがメンバーのスキル向上に対して多大に貢献しているという事実が挙げられる。

しかし、このような PjBL を運営していくに当たり、その支障となるいくつかの問題点も生まれている。その代表的なものは、「プロジェクト活動は往々にして課外活動で行われることが多く、教職員らがそれらの内容を具体的に把握することが困難」ということである。本学では現在課外の時間であっても学生のミーティングに教職員が立ち会うという形で参加し、状況把握をしているが、多忙な教職員はなかなかその時間を確保することができない。しかし、単なるサークル活動ではなく、プロジェクトを教育の一環とみなすとすればどうしても学生の成長やスキルの向上の様子を評価する必要がある。

PjBL に LMS (Learning Management System)を導入すれば、プロジェクトメンバーの学習状況をある程度把握することは出来る。しかし、一般的に LMS には、PjBL に必要であるプロジェクトメンバーの円滑なコミュニケーションを促進するような機能や、プロジェクトの進捗を管理するような機能は無い。プロジェクトの運営に関連する機能を提供しているシステムは GW（グループウェア）であり、コミュニケーション促進に最も適しているシステムは SNS である。従って我々は、GW, SNS, LMS を有機的に連携させたシステムが、PjBL の支援に最適なものとなるのではないか、と考えた。

IT を導入することで PjBL を向上させる同様の研究は既にいくつかの例[1]があるが、本システムの特徴は、世界で最も利用されているオープンソースの LMS である Moodle を LMS に採用し、また、SNS、GW についてもオープンソースのものを使っていて、多くの教育機関にとって導入しやすくなっている、という点である。また、現在ほぼ全ての大学生が携帯電話を所持しており、これらを用いたコミュニケーションが彼らの間で日常的に行われていることから、本システムは携帯電話からの利用も念頭に置いている。次節では本システムの概要について説明する。

2. システムの構成

本システムは主に次の 3 つの Web アプリケーションによって構成されている。

Moodle (LMS): http://moodle.org
OpenPNE (SNS): http://openpne.jp
phpGroupWare (GW): http://www.phpgroupware.org

これら 3 つの Web アプリケーションはいずれもオープンソフトウェアであり、容易に導入が可能である。以下、それぞれについて簡単に説明する。

2.1 Moodle

Moodle は、おそらく最も有名なオープンソースの LMS であり、世界中の非常に多くの教育者たちによって使用されている。図 1 は Moodle の画面の一例である。

図 1 Moodle

2.1 OpenPNE

OpenPNE はオープンソースの SNS エンジンであり、日本の多くの地域 SNS のベースとなっている。「CirKit プロジェクト」で運営されている「CirKit SNS」もその一つである。OpenPNE は PHP で書かれており、比較的

© 2011 CIEC

容易にカスタマイズが可能なため、我々も CirKit SNS では独自に機能拡張を行っている。本システムでも、我々が中身を知り尽くしている OpenPNE を採用することとした。 図２に OpenPNE の画面の一例を示す。

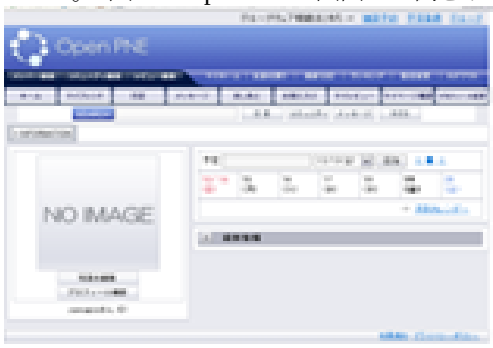


図２　OpenPNE

2.2　phpGroupWare

phpGropuWare はオープンソースのグループウェアとして知られている Web アプリケーションである。これには、Web メール、掲示板、カレンダー、進捗管理などの主要なグループウェア機能が含まれている。我々は CirKit プロジェクトの活動でこのアプリケーションを使用しているため、本システムでも採用することとした。図３に phpGroupWare の画面の一例を示す。

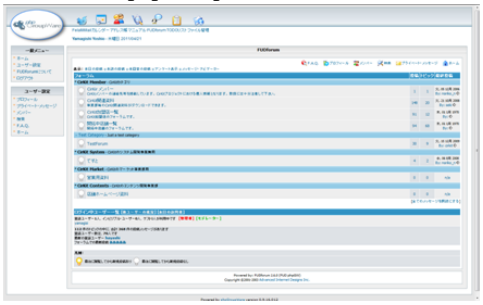


図３　phpGroupWare

3.　本システムの概要

図４に本システムの概要を示す。我々のシステムでもっとも重要なポイントは、LMS、SNS、GW の有機的な連携である。LMS は、SNS と GW からプロジェクトメンバーの学生の活動状況を取得し、それにより教員はそれらを LMS 上で一元管理し、各メンバーの成績を評価することが可能になる。これは Moodle のプラグインや XMLRPC 機能を用いれば実現できると思われる。SNS は、プロジェクトメンバーのコミュニティを提供するとともに、学習評価の対象としても扱われる。例えばメンバーの日記は活動日報とみなすことができ、コミュニティに書きこまれた学生の投稿も評価の対象にできる。GW は主にプロジェクト管理機能を提供し、ログに記録されたプロジェクトに対する各メンバーの貢献度も評価の対象とすることが可能である。

このような有機的連携を実現するには、まず、各アプリケーションのアカウントの共有、およびシングルサインオンの実現が必要である。

3.1　シングルサインオン（SSO）

複数のシステムにまたがるシングルサインオン(SSO)環境では、ユーザーがいずれか一つのシステムにログインすると、他の全てのシステムもログイン状態になる。何度もログイン手順を踏まなくてもよくなるのでユーザビリティは向上するが、その反面、非常に厳格なセキュリティが要求される。

CAS(http://www.jasig.org/cas),OpenSSO(http://java.net/projects/opensso/),JOSSO(http://www.josso.org/),Shibboleth(http://shibboleth.internet2.edu/)など、オープンソースでもいくつかの SSO プラットフォームがあり、この内 CAS は熊本大学で使用されている。また、山岸は 2008 年に Shibboleth による Moodle と OpenPNE の SSO 環境の構築を行った[2]。本システムでは SSO プラットフォームとして CAS または Shibboleth を選択する予定である。

3.2　携帯電話からのアクセス

日本ではほぼ全ての短大生、大学生が携帯電話を所持しているため、彼らは携帯電話を用いて Web にアクセスすることが日常的になっている。そこで、PC だけでなく携帯電話からもアクセスが可能になれば、本システムの利便性がさらに向上すると思われる。

SNS である OpenPNE は携帯電話からのアクセスがデフォルトで可能だが、LMS である Moodle および GW である phpGroupWare は携帯電話からのアクセスに対応していない。しかし山岸と青山が Wrapper 方式で携帯電話から Moodle にアクセスするシステムを構築しており[3]、若干の変更で phpGroupWare にも対応が可能となると思われる。

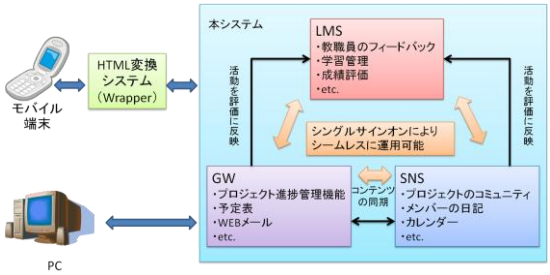


図４　本システムの概要

4.　おわりに

本稿では、PJBL を管理するために最適なシステムの提案を行った。我々のシステムの特色は、LMS、SNS と GW の有機的な連携である。我々のシステムにより、PjBL の円滑な運営と、適切な教育的評価が可能になり、PjBL の新たな可能性が開かれることが期待できる。

現在我々は、これらの３つのアプリケーションの SSO 環境を構築すると共に、モバイルでのアクセス用の Wrapper の実装に取り組んでいる。これまでの研究では、これらのシステムが部分的には問題なく動作することが確認できており、今年度中に開発を完了する予定である。

参考文献

(1) Janneck,M， Bleek, W.G：“Project-based learning with CommSy”, *CSCL '02*.

(2) 山岸芳夫：“Moodleにおけるシングルサインオン環境”, 教育システム情報学会第 33 会全国大会講演論文集，pp.46-47（2008）.

(3) Yamagishi, Y ,Aoyama, K:” A Mobile HTTP Transcoder optimized for Moodle”, Proceedings of E-Learn 2009, pp. 3753-3757 (2009)

© 2011 CIEC

SNS『Facebook』の導入による自己学習向上の効果

古川夏子*1・吉井利眞*2
Email: n-furukawa@seibudai-chiba.org

*1：西武台千葉高等学校（旧秋草学園短期大学非常勤講師）
*2：秋草学園短期大学文化表現学科

◎Key Words SNS，情報共有，自己学習

1. はじめに

秋草短大の「Web デザイン演習」の科目では自由なテーマで Web サイトを制作しているが，学生が取り入れたい多様な技術を限られた授業時間の中で講義することは容易ではない。そのため個々で必要な知識や技術を学ばなければならない。そこで個々に所有する情報を学生間で共有することでより自発的な学習意識を高めることができるのではないかと考えた。具体的には学生が作品制作に役立つ技術を調査し，SNS「Facebook」にその内容を保管することにより他の学生がいつでもそれを閲覧できるようになる。また，学生の利用を促進するために授業に関する連絡事項や質問，ディスカッション等行った。本稿では「Facebook」の利用による自己学習の効果と作品制作への影響を検証した。

2. SNS を活用した授業展開

2.1 授業について問題点と目的

「Web デザイン演習」は，個々に好きなテーマを設定し自由なデザインで Web サイトを制作する演習科目である。2010 年度は履修者 2 年次 18 名に対し教員とアシスタントの 2 名で指導に当たった。履修者は 1 年次に Web サイト制作に関する基礎的な講義を履修しているが，現状としては Web サイトを自ら作成する技術力は貧しい。履修者に多く見られる傾向として，わからないことは調べずにすぐに教員に質問することから，自ら学習する意欲が弱いと考えられる。また，個々に全く異なる Web サイトを制作するため，学生全員の要求に応えられる講義を限られた授業時間のなかで行うことは不可能である。さらに，筆者は非常勤講師として勤務していたため授業時間外に学生を指導する時間を取ることが容易ではない。つまり，学生が思い描いている作品の完成を実現することは困難である。

そこで個々に必要とする情報を学生間で共有し合えるようになれば，講義時間の大幅短縮となり効率よく授業時間を使うことができる。また，自ら必要な情報を調査することにより学習意欲が増すのではないかと考えた。

2.2 SNS の導入理由

授業において抱えている問題を解決するために下記の条件を満たすツールを授業に取り入れることができないか考えた。

・情報共有できる保管領域が十分にある
・ユーザの時間的制約がなく利用できる
・低コスト，設置作業の負担が少ない
・短期間で操作方法を容易に理解できる

そこで既存の SNS を授業コミュニケーションツールとして利用することにした。SNS は Facebook や Myspace，mixi など多数存在するが，世界シェア 1 位[(1)]である Facebook と日本で大部分の利用人口のシェアを占めている[(2)]mixi に着目した。Facebook は世界の利用人口推定 5 億人以上[(3)]，Web サイト利用者数は Yahoo!を抜き世界 3 位となった[(2)]という統計調査がある。二者ともソーシャルメディアとして類似している機能は多いが，大きな違いは Facebook が実名登録制を推奨している点である。これにより単純な理由だが信頼性のある情報を共有できるよう Facebook を選択した。

3. 実践方法と事例における効果の検証

3.1 初期設定とグループの作成

Facebook のグループ機能を利用し，履修者と教員，アシスタントのみアクセスできる「Web デザイン演習」グループを作成した。グループ機能とはユーザ間で自由にコミュニティを作成し，文書の共有，メーリングリスト，写真の共有，スケジュール管理などの機能を用いてグループ内だけで情報を共有できる。また，外部ユーザからはグループに所属するメンバーやグループに書きこまれた情報を一切閲覧できないように設定をした。

3.2 情報共有のための SNS 活用

ここでは授業での活用方法について述べる。まず学生に，「知って得するプレゼンテーション」（以下，「知っ得プレゼン」と省略する）と題して作品制作に役立つ情報を調べ，それを授業で毎回一人ずつ発表する課題を与えた。その発表形式や内容は各自自由に設定できる。実際の発表テーマは「Web ページの配色の工夫」や「画像加工方法」，「アクセシビリティについて」などがあり，学生らは自分の作品に有効活用できる情報かもしれないと熱心に聞いていた。

次に「知っ得プレゼン」において Facebook を以下のように利用した（図 1）。

①発表者は発表後にその内容をレポートし投稿する。
②聞き手は発表者に対して感想や質問などのコメントを投稿する。
③メンバーはグループ内の内容を自由に閲覧できる。

具体的には，発表者はグループ機能の「ディスカッション」という掲示板に発表テーマとその内容をレポートし書きこむ。聞き手は「ウォール」という場所に

© 2011 CIEC

発表者に対し感想などのコメントを書きこむ。「ウォール」はTwitterのような短いコメントを書きこむページである。

その他の利用として，教員がスケジュール管理機能を用いて毎講義の内容記録をまとめたページを作成したり，メーリングリスト機能で学生へ連絡をするなど学生らに頻繁に利用してもらうため授業内外でアクセスするように様々な機能を存分に活用した。

ここでのポイントは学生らは発表した内容をいつでも参照できるようになるだけでなく，質問やアドバイスなどFacebook上でみんなで議論し合えることにある。「いつでも，どこでも，だれとでも」といった時間や場所，人との制約がない空間上での活動は学生がストレスを感じることなく気軽に参加することができる。つまり，この気軽さが自己学習を促進するきっかけになるのではないかと我々は考えた。

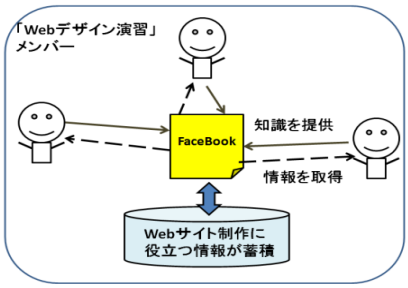


図1. Facebook利用のイメージ

3.3 アンケート結果と効果の検証

本研究の成果を調査するため，最終授業日に履修生17名にアンケートを行った。質問は大きく分けて「Facebook」と「知っ得プレゼン」の二点を設けた。質問内容は以下のとおりである（表1と表3）。

表1 アンケート「Facebookについて」

質問項目	回答項目（回答数）
1 Facebookを使用した感想	自由記述
2 授業外の利用状況	・よく利用した(1) ・たまに利用した(5) ・あまり利用していない(6) ・授業以外利用していない(4) ・その他(0)
3 授業（知っ得プレゼンや連絡事項等に利用したこと）への導入についてどう思うか	自由記述

上記の質問事項1と3の回答結果は次のとおりである（表2，自由記述形式のため類似回答はまとめてある）。

利用頻度については慣れてもらおうと授業外でも利用するように工夫したが半数以上効果が見られなかった。実際，教員がグループメンバーに連絡をしたり質問を投げかけた時も学生の応答は半数程度であった。しかし，利用したこと自体に注目すると成果があった結果となっている。最も多い理由は必要な情報の取得であるうえに，個人が自由に利用することのできる点であったと考えられる。

表2 質問項目1と3の回答（回答数）

質問1.「Facebookを使用した感想」
・興味深い / 利用することができてよかった(9)
・抵抗があった(4)
・必要性を感じることができない(1)
・これからも利用したい(1)
・わからない(2)
質問3.「授業への導入について」
・欲しい情報をすぐ得ることができた(9)
・インターネット上で連絡を取り合えたことが便利だ(2)
・自分の好きな時間に利用ができた(1)
・普段使い慣れていないので苦労した(1)
・よいかどうかわからない(1)
・未回答(3)

表3 アンケート「知っ得プレゼンについて」

質問項目	回答項目（回答数）
1 作品制作に役立ったか	・大変思う(12) ・思う（5） ・あまり思わない(0) ・全く思わない(0)
2 作品以外にも役立ったか	・大変思う(9) ・思う(7) ・あまり思わない(1) ・全く思わない(0)
3 授業に知っ得プレゼンを導入したことについて	自由記述

上記のアンケートにおいて質問事項3の回答結果は次のとおりである（表4，自由記述形式のため類似回答はまとめてある）。

表4 質問項目3の回答（回答数）

・様々な情報を得ることができたのでよかった(8)
・作品制作だけでなく発表者を知ることができた(2)
・発表することが嫌だった(2)
・発表が社会人になるための勉強になった(2)
・聞き手の立場にたって発表をがんばることができた(1)
・未回答(2)

Facebookの利用に大きな効果が表れた原因は「知っ得プレゼン」による発表者からの情報提供であることがわかった。

4. おわりに

本稿の結果は2010年度後期授業のみの短い期間での調査によるもので大いに成果があったとは言いにくいが，アンケート結果からSNSの利用を純粋に楽しめた学生も多く見られた。発表を課せられテーマ探しに躍起になっていた学生も多いが，自分にとってどんな情報が必要なのか考えて学習ことこそが自己学習向上の第一歩につながったのではないかと思う。

最後に，教員として学生が必要としているものを垣間見たことは大きな発見となった。

参考文献

(1) Nielsen社，http://jp.nielsen.com/site/index.shtml
(2) comScore.社，http://www.comscore.com/
(3) Facebook社，http://www.facebook.com/

© 2011 CIEC

光害観測活動支援のための Web システムの構築

平松幸恵*1・近藤真由*2・毛利勝廣*3・安田孝美*1
Email: hiramatsu.sachie@nagoya-u.jp

*1：名古屋大学大学院情報科学研究科
*2：(独)日本学術振興会特別研究員 PD(名古屋大学大学院情報科学研究科)
*3：名古屋市科学館学芸課

◎Key Words 環境問題，モバイル，Web システム

1. はじめに

光害とは，過剰で不適切な照明により，天文観測に支障をきたすだけでなく，地球温暖化対策に関わる環境問題である。これまで，光害の原因，解決策を探るための研究，調査の一つとして，夜空の明るさを定量的に調査する光害観測活動というものが行われてきた。しかし，地球温暖化やオゾン層の破壊などの他の環境問題に比べ，光害に対する一般人の認知度は低く，抜本的な光害対策が進んでいないのが現状である。

この原因の一つとして，一般に，光害観測活動において，観測結果の収集や公表には手間や時間がかかっていることが考えられる。Web を通じて観測活動を行っていても，リアルタイムに結果が表示されなかったり，人の手による作業が多く必要とされていたりと，適切な Web システムであるとは言えず，また Web システムすら持たず，全て手作業により行われているケースもある。

しかし，情報技術に不慣れな光害観測者にとってこれら Web システムを開発あるいは改良することは難しい。このことから，光害に対する一般人の認知度を高め，そこから具体的な対策につなげていきたいという思いはあっても具体的に実行することは困難であった。

また，「街中では星が見えない」という誤った共通認識によって，解決不可能なことであると多くの人々に諦められている結果，正しい知識が伝わりにくくなっているという問題もある(1)。

そこで本研究では，野外で観測活動を行っているその場で，モバイル機器から手軽に観測結果の投稿や閲覧ができ，地図上にリアルタイムで結果を表示する Web システムを利用した観測活動支援を提案する。Web システムを利用することで，光害観測者の観測活動を支援し，さらにこれまで一部の関係者しか知らなかった情報（光害や光害観測活動，その結果や成果等）をより多くの人に知らせることを目的とする。

本稿では，名古屋市科学館及び天文指導者クラブに所属する光害観測者による実証実験とその結果を報告し，考察する。

2. 研究の背景

2.1 光害を対象とした活動と研究

2.2.1 Web を利用した夜空の明るさ同時観察

市民参加型で世界的規模に夜空の明るさ観察を行っている活動の一つに，GLOBE at Night(2)がある。GLOBE at Night は，決められた日時に屋外で夜空を眺め，星の見え方をインターネットで報告するという，誰でも簡単に参加できる方法で，光害問題について考え行動することを狙いとして，毎年実施されており，2010 年の第 5 回目には 86 ヶ国 17,805 件もの観察結果が報告されている。

2.1.2 光害を教材とした授業実践

光害を環境教育教材として，仙台市内の小中学校生徒に光害調査を行い，光害問題について考えるという授業実践が長島ら(3)(4)によって行われた。その結果，環境教育における光害調査活動導入の意義として，光害という環境問題への関心を喚起するという意義，自らが生活する地域を教材とする意義などが明らかになったと評価している。

2.2 現在の光害に関する活動が抱える課題

2.1.1 で述べた夜空の明るさ同時観察では，一般にモバイル機器からの投稿を前提として考えられてはいない。観測者が緯度・経度を調べ，観察シートと夜空を見比べながらシートに記入し，再度結果を PC から入力し，報告するという方法が一般的であり，観測者に手間や時間がかかっている。また，投稿した結果がその場でリアルタイムに反映されないことから，他地域の今との比較や夜空の明るさ観察に参加する連帯感や楽しみが欠けているということも考えられる。

また，2.1.2 で述べた光害を教材とした授業実践では，身近な環境問題へ関心を持たせることができるという点で，光害を教材とすることは環境教育的意義があると評価されている。このことから，Web システムを通じて情報発信を行うことで，光害に対する正しい知識や夜空の明るさ調査をより一般に広めることができ，光害に対する関心を高めて身近な問題として考える契機を与えることができると期待される。

以上から，現在の光害に関する活動が抱える課題として，うまく ICT(情報通信技術)を利活用できていないという点があげられる。

3. Web システムの提案と試作

3.1 Web システムの提案

本研究では，光害観測者の観測活動を支援すること

© 2011 CIEC

で，より多くの人が光害について正しい知識を得られ，夜空の明るさ調査に楽しみながら参加し，身近な環境問題として考える契機を与えるために，Web システムに必要な機能として，モバイル機器からの投稿機能とリアルタイムに結果を表示する機能の二つを提案し，開発する。

モバイル機器からも投稿を可能にすることで，調査をしたその場でデータを投稿することができ，また誰でも簡単で気軽に参加することができるようになることが期待される。また，Web システムで作業を自動化し，リアルタイムに結果を表示することで，夜空の明るさ調査に参加する楽しみが増え，また観測者同士の状況がわかることから，自身のデータの正確性を確かめることができるようになると期待される。

3.2 Web システムの試作

3.1 で提案した機能を有した Web システムを，専門家向けに，Sky Quality Meter(図 1)という夜空の明るさを数値化して測定することができる機器[5]を使用した夜空の明るさ調査と，一般向けに，肉眼での星座観察による夜空の明るさ調査の二つの観測方法を対象として試作した。なお，この二つの観測方法は，名古屋市科学館と天文指導者クラブによる光害調査で実際に実施されている方法を採用した[6]。

図 1　Sky Quality Meter 外観

試作した Web システムは，二つの観測活動それぞれにおいて，観測データの投稿機能と，マップによる表示ページからなっている。また，Sky Quality Meter を使用した夜空の明るさ調査においては，観測者同士の状況を把握できることが観測活動を支援するにあたり効果的であるかを測るため，新着投稿状況機能も設けた。

3.2.1 投稿機能

Sky Quality Meter を使用した夜空の明るさ調査では，予め位置情報が登録されているユーザーID を選択し，計測した数値データ 5 回分と観測日時を入力して送信する(図 2　左)。

肉眼での星座観察による夜空の明るさ調査では，位置情報としての郵便番号と，観測日時を入力し，何等級まで見えたかを選択して送信する(図 2　右)。観測者が住む地域での夜空の明るさ調査を想定しており，また観測者が自分で緯度・経度を調べる手間を省くために，位置情報として郵便番号を入力することで自動的に緯度・経度を取得し登録するシステムを構築した。

また，共に屋外の暗い場所においてモバイル機器から投稿することを想定し，背景色を黒色にし，データ量や文字数が多くならないように極力簡単なデザインのインタフェースで設計した。

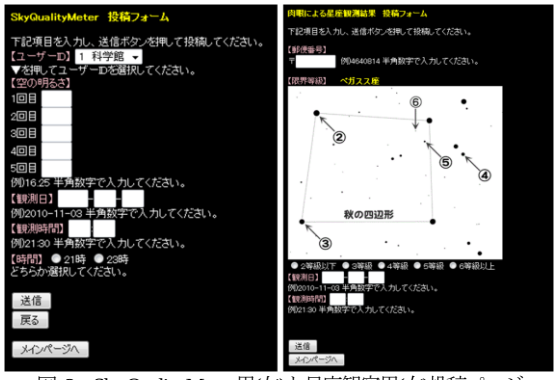


図 2　Sky Quality Meter 用(左)と星座観察用(右)投稿ページ

3.2.2 表示機能

投稿機能で投稿されたデータは，データベースに蓄積され表示ページに結果として表示される(図 3)。表示ページでは，プルダウンリストによって日付を選択し，結果を閲覧することができる。それぞれのデータは色によって夜空の明るさ具合を区別したマーカーとして表示される。さらにマーカーをクリックすることで詳細情報を表示させることができる。なお，Sky Quality Meter を使用した夜空の明るさ調査では，計測した数値データ 5 回分の平均値を夜空の明るさとして表示している。

将来的には，二つの観測方法両方において継続的に調査を行うことで，未だ明確に定義されていない Sky Quality Meter の計測数値と肉眼での星の見え方との直接の数値的対応付けを規定されることが期待できる。

図 3　Sky Quality Meter 用(左)と星座観察用(右)表示ページ

4. 実証実験

試作した Web システムの有用性を検証するため，二つのシステムそれぞれにおいて実証実験を実施した。今回の実証実験では，試作した Web システムが，観測者の負担を軽減させ，観測活動を支援することができるか，また一般人が夜空の明るさに関心を持つキッカケとなりうるかどうかを検証することにした。

4.1 実験概要

4.1.1 専門家を対象とした実験

実験概要を，表 1 に示す。被験者である名古屋市科学館学芸員と天文指導者クラブ(ALC)では，Web シス

© 2011 CIEC

テムを通じた観測を行っておらず，メールで観測の有無を連絡し，データを収集している。集まったデータは Excel データとして記録され，論文発表されているが，結果を Web 上で閲覧することはできない。このことから，実証実験を行うことで，現在の観測活動と比較して試作した Web システムの効果が検証されると期待できる。

表 1　実験概要(Sky Quality Meter を使用した夜空の明るさ調査)

実験概要	
被験者	第 1 回 : 学芸員と ALC メンバー観測者 9 名 第 2 回 : 学芸員と ALC メンバー観測者 10 名
実験期間	第 1 回 : 2010 年 10 月 30 日～11 月 10 日 (11 月 4 日実施) 第 2 回 : 2010 年 12 月 27 日～2011 年 1 月 8 日 (12 月 27 日実施)
実験方法	Sky Quality Meter による夜空の明るさ調査
実験手順	1.Sky Quality Meter で夜空の明るさの数値を計測する(5 回) 2.投稿フォームに必要な情報を入力し送信する 3.実験終了後，アンケートに回答する

4.1.2　一般人を対象とした実験

実験概要を，表 2 に示す。なお，被験者は天文初心者であり，実験を行うにあたり，事前に実験マニュアルを配布し，対象とする星座の見つけ方の簡単なレクチャーを行った。

表 2　実験概要(肉眼での星座観察による夜空の明るさ調査)

実験概要	
被験者	大学生・大学院生・大学教員 12 名(投稿 10 名)
実験期間	2010 年 12 月 15 日～12 月 20 日
実験方法	肉眼でのペガスス座観察
実験手順	1.夜空の星が見える場所でペガスス座を探す 2.何等級まで見えるか観察する 3.投稿フォームに必要な情報を入力し送信する 4.実験終了後，アンケートに回答する

4.2　実験結果

実証実験を実施した結果を，一部抜粋して図 4 に示す。なお，実証実験により，試作した Web システムが問題なく動作することが確認された。

図 4　実験結果(一部抜粋):Sky Quality Meter を使用した夜空の明るさ調査(左)と肉眼での星座観察による夜空の明るさ調査(右)

5.　評価と考察

5.1　アンケートによる評価

被験者に対するアンケートによる評価で得られた結果を，Sky Quality Meter を使用した夜空の明るさ調査と肉眼での星座観察による夜空の明るさ調査のそれぞれについて，以下に示す。

なお，アンケートへの回答は，5 段階評価｛(そう思う)5・4・3・2・1(そう思わない)｝とし，自由記述欄も設けた。

5.1.1　専門家を対象とした実験における評価

まず，Sky Quality Meter を使用した夜空の明るさ調査における評価を示す。

表 3 では，試作した Web システムのインタフェースや機能に対する評価から得られた結果を示している。

表 3　試作した Web システムのインタフェースや機能に対する評価

質問項目	結果
1.投稿フォームは，入力しやすかったですか。	3.3
2.表示マップは，見やすかったですか。	3.0
3.本システムを今後の観測活動に使いたいと思いますか。	5.0

表 4 では，Web システムを利用した観測活動に対する評価から得られた結果を示している。

表 4　Web システムを利用した観測活動に対する評価

質問項目	結果
1.観測結果が Web 上で見られるということは，観測活動にとって役に立つと思いますか。	4.7
2.観測データを Web 上で投稿できるということは，観測活動にとって便利であると思いますか。	5.0
3.観測結果がリアルタイムに表示されるということは，観測活動にとって役に立つと思いますか。	5.0
4.観測結果が地図上に表示されるということは，観測活動にとって役に立つと思いますか。	4.7
5.他ユーザーの投稿状況が把握できるということは，観測活動にとって役に立つと思いますか。	5.0

自由記述欄によって得られた意見を抜粋し，以下に示す。

① どのような表示方法や機能があると良いか
- 日付と時刻の入力が，より少ない手間で見られるようになると，より調べてみたい気持ちにさせられると思う。
- データを送ると，確認画面がクイックルックなどで表示されると良い。

② 観測活動を通じて，一般の人に何を伝えたいか
- 光害の観測結果を迅速にまとめて，市民に伝えたい。また，参加型に発展させることで，多くの人に実際の空を見上げて欲しいと思う。
- 街中の市街光が空を明るく照らしていることと，街の中でも場所を選べば，それなりに暗いところも見つかるということを伝えられたらと思う。

③ 意見・感想等
- 自分が調べた観測データが，他の地域とどのように違うのかが簡単に見られるシステムは，多くの参加者の興味関心を得やすく，とても効果的ですばらしいと思う。
- 短期間にここまでのシステムをまとめてもらいありがたいと思う。これからも使いたいと思う。

5.1.2　一般人を対象とした実験における評価

次に，肉眼での星座観察による夜空の明るさ調査における評価を示す。なお，「光害とはどのようなものか知っていましたか。」という質問に対し，25%が「知っていた」と回答し，そのうち，「光害観測活動が行われ

© 2011 CIEC

ていることは知っていましたか。」という質問に対しては，33%が「知らなかった」と回答した。

表 5 では，実験方法や試作した Web システムに対する評価から得られた結果を示している。

表 5　実験方法や試作した Web システムに対する評価

質問項目	結果
1.配布した資料は，わかりやすかったですか。	4.0
2.投稿フォームは，入力しやすかったですか。	4.0
3.表示マップは，見やすかったですか。	4.1

表 6 では，実験後の意識に対する質問の結果を示している。

表 6　実験後の意識に対する質問

質問項目	結果
1.実験に参加した後，以前よりも夜空を見上げるようになりましたか。	4.2
2.今後，晴れた日に近所や星が綺麗に見える場所で星空を見たいと思いますか。	4.7

自由記述欄によって得られた意見を抜粋し，以下に示す。

① 肯定的意見
- 自分の住んでいる場所で星がほとんど見えないと「もっと星が見たい！」という欲求が生まれてくるので，光害についての意識が高まった。
- また機会があったら何か観測してみたい
- 普段，星はあまり見ないが，この実験に参加して，たくさんの星を見ることができたので，とてもいい経験になった。

② 要望など
- 光害なのか曇っているだけなのかが分かりにくいので，サイト上に光害の調査○，×みたいなものがあると良いかもしれない
- 天気が良い日に「光害観測に参加しよう！」というような参加意識を高めるための工夫(メールなど)を考えると良いかも

5.2 考察

Sky Quality Meter を使用した夜空の明るさ調査における評価では，Web システムを利用した観測活動に対する評価(表 4)において一貫して高い評価を得ることができたことから，試作した Web システムを利用することで，観測活動を支援することができるということが示された。

肉眼での星座観察による夜空の明るさ調査における評価では，実験後の意識に対する質問(表 6)において高い評価を得ることができたことから，試作した Web システムが，光害を知らなかった天文初心者が，夜空の明るさに関心を持ち，夜空を見上げる契機を与えることができたということが示された。しかし，星座を見つけられなかった被験者が多かったことから，今後より見つけやすい星座を対象とするなど，天文初心者が自分の力で星座を見つけだすことができるような工夫が必要であることもわかった。

また，現在は調査結果を投稿したら結果がマップに表示されるというシンプルな流れになっているので，より楽しんで参加できるような仕掛けも今後必要である。さらに，Sky Quality Meter を使用した夜空の明るさ調査，肉眼での星座観察による夜空の明るさ調査ともに，試作した Web システムのインタフェースや機能に対する評価であまり高い評価を得られなかったことから，インタフェースの改良を行い，より簡単で入力しやすい投稿フォームやわかりやすい結果の見せ方などを考えていくことも今後の課題である。

6. おわりに

本研究では，光害観測活動を支援し，これまで一部の関係者しか知らなかった情報をより多くの人に伝え，夜空の明るさに関心をもつキッカケを与えるため，モバイル機器から投稿することができ，その結果がリアルタイムに表示されるような Web システムを，名古屋市科学館の学芸員との共同研究によって，開発した。

実際の光害観測者と天文初心者による実証実験の結果から，光害観測者の負担を軽減させ，観測活動を支援する点，また一般人が夜空の明るさに関心をもつキッカケとなりうる点において，開発した Web システムが有用であることが示された。

アンケート評価からもわかるように，インタフェースの改良を行っていくことが今後の主な課題の一つである。特に，結果をリアルタイムにマップ上に表示させるだけではなく，過去から現在，季節，ひと月の月の満ち欠けなどといった時間軸による夜空の明るさの変化などがわかりやすく表示されるような見せ方を考えていきたい。他にも，より多くの人に広めていく際の広め方の一つとして，また自分の力で星座を見つけられるように，名古屋市科学館のプラネタリウムと連携した実証実験など，様々な方法を今後も考えていきたい。

謝辞

本システムは，名古屋市科学館の学芸員との共同研究のもと開発をしています。特に，数多くのご助言をいただいた名古屋市科学館 小林修二氏に御礼申し上げます。また，実証実験にご協力いただいた，名古屋市科学館学芸員の皆様，天文指導者クラブの皆様，MDG ゼミの皆様にも，この場をお借りして厚く御礼申し上げます。尚，本研究の一部は，日本学術振興会科学研究費補助金によります。

参考文献

(1) 毛利勝廣：“プラネタリウムでの光害の解説”，月刊星ナビ 2007 年 8 月号，p.83 (2007)．
(2) GLOBE at Night：http://www.globeatnight.org/
(3) 長島康雄，佐々木佳恵，高田淑子，松下真人，千島拓朗，齋藤正晴，三浦高明：“中学生が実施した光害調査による環境評価活動とその教育的意義”，宮城教育大学環境教育研究紀要 6，pp.55-63 (2003)．
(4) 長島康雄，佐々木佳恵，千島拓朗，高田淑子：“光害を環境教育的に扱う教材「環境に優しい夜空」の開発”，宮城教育大学環境教育研究紀要 8，pp.61-69 (2005)．
(5) 毛利勝廣，小林修二，大西高司，鈴木雅夫，野田学：“光害調査新手法の開発”，名古屋市科学館紀要 34，pp.54-57 (2008)．
(6) 毛利勝廣，小林修二，野田学，鈴木雅夫，北原政子，名古屋市科学館天文指導者クラブ：“光害の市民参加による実態調査 2”，名古屋市科学館紀要 31，pp.15-22 (2005)．

© 2011 CIEC

ICT を活用したユビキタス教育環境の構築と実践

岩崎公弥子・小野 知洋・牛田 博英・太田 正登・大橋 陽・後藤 昌人・小室 達章・中田 平
Email: iwazaki@kinjo-u.ac.jp
金城学院大学現代文化学部

◎Key Words 初年次教育，ユビキタス，e-Learning

1. はじめに

本研究は，デジタル教材，あるいは，コミュニケーションツールの活用が大学における「学びの環境」にどのような効果をもたらすのか，実践のなかで明らかにするものである。筆者等が所属する金城学院大学では，2005 年から Moodle（Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment）を導入し，大学全体で，積極的に活用してきた[(1)(2)]。Moodle の主な機能には，出欠の記録，資料の配布，掲示板モジュールによるグループワーク，小レポートの提出がある。これらを活用して，質の高い教育を行っている授業も多い。後にのべる現代文化学部の初年次教育の授業も Moodle を活用した授業のひとつである。また，2008 年度から Google Apps を導入し，メール，ドキュメント，サイトが利用できる環境を整えた[(3)(4)]。メールは Kmail，ドキュメントは Kdocs と称して，本学固有の利用方法を啓蒙している。

本研究では，これらの授業の充実をはかるため，学内に無線 LAN を配し，いつでもどこでも学ぶ環境を構築するとともに，Moodle をはじめとする ICT を活用した質の高い学びを提案する。

2. 背景

ICT（Information and Communication Technology）は，経済，医療，暮らし等，様々な分野で高度に発展し，多くの利便性を生み出している。ところが，日本は IT 先進国でありながら，「教育」の ICT 化が進んでおらず，数年後には「教育後進国」になるとの懸念が広がっている。諸外国では，すでに教育のデジタル化が実践段階に入っており，シンガポールでは２０１２年から，韓国では２０１３年，「デジタル教科書を普及させる」という指針を打ち出している[(5)]。

このような背景のなか，本学部では，２００９年度から初年次教育（現代文化概論，現代文化基礎演習）に Moodle を取り入れ，ICT 教育に積極的に取り組んできた[(6)]。現代文化学部の初年次教育は，本学部１年生の必修授業であり，計２０クラス（年により異なる）が，統一したカリキュラムのなか，大学の導入教育を行うものである。初年次教育では，Moodle を積極的に活用することによって，出欠，資料配布，グループワーク，レポート提出といった授業のプロセスそのものを ICT 化してきた。その教育効果は，学生や教員アンケートにより，明らかになった[(7)]。しかし，一方で，Moodle を授業中に活用できないことが問題点として浮き彫りになった。学生が自宅で単独，あるいは，グループで作業し Moodle に書き込んだ課題を授業中に活用できたり，過去に提出した課題を授業中に振り返ることができれば，より教育効果が高まると考えられる。すなわち，空間的，時間的な壁をこえ，学びの環境を広げることが初年次教育を発展させるための次のステップになるのである。

PC 環境がどの授業でもすぐに利用できるほど潤沢にあればこの問題は解決されるかもしれない。しかし，PC 教室を増やすことは財政的に過大な支出になることは明白である。そこで，本研究では，ICT 活用授業の実験行う現代文化学部の授業が行われる西キャンパスに集中的に無線ＬＡＮのポイントを配備し，いつでもどこでもネット接続で勉強ができるユビキタス教育を提供しようと考えた。

3. 学内 LAN の設置

現在，本学では，大部分の教室に情報コンセントを設置しており，授業担当者は，必要に応じて持参したコンピュータに LAN ケーブルをつなげ，ネットワーク接続を行うことが可能である。インターネット上に最新でかつ有益な情報が世界中から得られる昨今，これらの資源を大学で活用することは極めて重要になっている。ところが，授業で学生が調べ学習等を実施する場合は，コンピュータ教室を活用しなければならない。しかし，コンピュータ教室には限りがあり，学期間コンピュータ教室を確保しない限り，随時に利用するのは困難な状況である。いつでも，どこでもネットワークに接続して，学習を可能にする，所謂，「ユビキタス教育環境」を実現するためには，大学における無線 LAN の環境整備が欠かせない。

菊池（2007）は，ネットワークの安全性を確保すると同時に，利便性を高めるには以下の要件が必要不可欠だという[(8)]。

（１）無線 LAN 使用時の通信内容の安全な暗号化。
（２）接続時のユーザ認証。
（３）接続場所，方法に拘わらない，同じ接続方法の提供
（４）クライアントのマルチ OS 対応（Windows, Linux, MacOS）。

上記（１）（２）については，セキュリティ確保のために重要なことは言うまでもないが，（３）（４）については，昨今の学生の持つ多様な機器（スマートフォン，ノートパソコン，iPad，iPod touch 等）にストレスなく対応する必要がある。本学部における無線 LAN 設置においても上記の要件を考慮したものとしたいと考えている。

現在，本大学において，無線 LAN は，学生の自習目

© 2011 CIEC

的という名目で，学生ラウンジおよび２つの食堂に設置されている。本研究では無線LANを講義棟に設置し，多くの授業で活用できるようにすることを目指している。設置に際して理想的なアクセスポイントの設置方法は，言うまでもなく，すべての教室にアクセスポイントを設置する方法である。この方法は理想的な利用を保障することができるが，膨大なアクセスポイントを用意しなければならないというコスト面の課題がある。我々は今回の実験の予算では限られた教室だけを理想的なアクセス環境にするのは得策ではないと判断した。今回採用した方法は，講義棟の各フロアーにアクセスポイントを設置する方法である。理想的な教室を少数確保するほどの利用の保障はできないが，より多くの授業で活用し，その効果をはかりたいことから，少ないコストで本学部がメインで利用する西キャンパスの３つの講義棟の全域をカバーできるからである。

4. ICT を活用した初年次教育の試み

4.1 ICT を活用した授業展開

本章では，「現代文化基礎演習」での活用事例を紹介する。本演習は，図書館実習，インターネットによる情報収集，要約の仕方，レジュメの書き方，レポートの書き方，インタビューの仕方を教える１クラス１５人程度からなる演習である。

各クラスごとにMoodleのコースを設置するとともに，教材，教案の配布や授業の情報共有を行う教員専用のコース（教員掲示板）を用意した。

本研究では，一部のクラスにおいて，iPad（Apple）の活用を行った。これは，本研究で，iPad２６台を購入し，学生に貸し出すという方法で実施した。

iPad を導入した理由は，１）授業中，授業外という境界をなくし，同一の学習環境（Moodle 等）を提供する，２）情報感度を向上させる，３）Moodle と Kdocs を組み合わせ，グループワークを円滑に実施させる，４）バッテリーが長時間持続する，という点である。導入に際して，iPad ではなく，ノート PC という選択もあったが，上記４），ならびにコスト的な問題から，本研究では，iPad を採用した。

4.2 評価と今後の課題

今回，「現代文化基礎演習」のクラスで iPad（Apple 社）の活用を実施した教員から，下記の評価と課題を得た。

（１）調べもの学習の利用について

「調べものをする際には非常に便利だと思いました。起動は速いですし，検索した結果を学生に見せる際には，iPad を学生に渡せばよく，非常に使い勝手がいいです。」

（２）文字の入力について

「ワイヤレスキーボードを接続してメールを書くときは，キー入力のスピードに漢字変換機能の処理が追いつきません。また，推測変換をすることが，キーボード入力では使いづらくしています。なぜなら，一文字入力しただけで，以前に入力した言葉を勝手に表示させ，それを誤って選択してしまうことが何度かあったためです。やはり，長文を打つなら，ノート PC の方が良いと思いました。」

前節１）については，学生が作成したレポートやプレゼンテーションを授業中に参照したり，指導することができるため，大変有効である。しかし，上記（２）のように文字入力や編集には課題が残った。前節２）については，上記（１）で述べたように，必要に応じて，授業中に各自がネット接続を行い，資料検索をすることができるため，有効である。前節３）については，現代文化基礎演習のインタビュー実習等，グループワークで活動する際に極めて有効なツールとなる。

5. おわりに

本研究は，無線 LAN を配し，iPad 等を活用した授業実践を試みるものである。しかし，iPad の入荷が予定より数ヶ月遅れたことから，充分な実践ができていないのが現状である。順次，多様な授業で実践を行い，ICT を活用したユビキタス教育の学習効果を明らかにしていきたい。今後，本研究成果をふまえ，無線 LAN のアクセスポイントの増強や学生に iPad，あるいは，ノート PC を１人１台持たせる等，教育における ICT の活用を展開していきたい。

謝辞

本研究を遂行するにあたり，現代文化学部の全教員にご協力をいただいた。特に長谷川元洋准教授には，貴重なご意見を多数いただくとともに，本研究に積極的にご参画いただいた。感謝の意を表する。本研究は，金城学院大学特別研究助成費により実施した。

参考文献

(1) 本学において，Moodle は「金城学院大学ラーニングポータル」と名付けて，大学全体で活用している学習支援環境である。

(2) 井上博樹，奥村晴彦，中田平：『Moodle 入門』，海文堂出版（2006）．

(3) Google Apps の金城学院大学版である。文書やプレゼンテーションの作成，共同編集ができるツールがあり，グループワーク時に便利である。

(4) 中田平，後藤昌人，加藤久昭：『Google Apps の教科書』，海文堂出版（2010）．

(5) 中村 伊知哉，石戸 奈々子：『デジタル教科書革命』，ソフトバンククリエイティブ（2010）．

(6) 本学部における初年次教育は，早期の入試によって入学が決まった学生に対する入学前プログラムや全学的な試みのひとつであるキャリア教育，また，アドバイザー制度等，多数があるが，本論では，１年前期に開講する「現代文化概論」「現代文化基礎演習」のみ扱う。

(7) 大橋陽，岩崎公弥子，時岡新，太田正登，高橋和文，王文亮：“初年次教育プログラムの１年目の実績と課題”，金城学院大学論集　社会科学編　第７巻第１号，pp.17-38，(2010)．

(8) 菊池裕明，井関文一：“学内ユビキタス環境を実現するための情報コンセント及び無線 LAN 環境の構築と運用”，東京情報大学研究論集 Vol10 No.1，pp.21-32（2007）．

© 2011 CIEC

シームレスな学習環境を提供する携帯端末アプリケーション

越智徹[*1]・福光央樹[*2]・佐藤雅一[*3]・出木原裕順[*1]・間島利也[*1]・宮崎龍二[*4]
Email: t-ochi@it.hirokoku-u.ac.jp

*1: 広島国際大学工学部情報通信学科
*2: 岡山医療生活協同組合
*3: 特定非営利活動法人インターネット・ラーニングアカデミー
*4: 広島国際大学心理科学部臨床心理学科

◎Key Words e-Learning, iPad, 情報端末

1. はじめに

近年，Apple 社の iPhone をはじめとしたスマートフォン，同じく Apple 社の iPad，その他 Android などのデジタルタブレットが発売され，様々な用途に用いられている。特に，iPhone や iPad といったいわゆる iOS 機器は学生に広く普及しており，利用者は様々なアプリケーションソフトをインストールして利用している。

我々は，資格教育における反復学習に注目し，これらiOS機器とPCとの間でシームレスな学習環境を提供できないかと考え，システムを構築した。サーバにはLMS として Moodle を使用し，PC からは Web ブラウザで使用する。一方，iOS 機器の Web ブラウザからも Moodle は使用できるが，タッチパネルでの操作には向いていないため，我々は専用のアプリケーションソフトを開発した。

我々の開発したシステムは，工学系の資格教育をターゲットとしたもので，対象を CompTIA Strata IT Fundamentals や Ciscosystems CCNA としているが，同形式の学習問題なら基本的に実行可能である。

2. システムデザイン

2.1 概要

我々の提案・開発したシステムは，PC と iPad などのデジタルタブレットの両方で利用可能にしている。このシステムの概要を図 1 に示す。

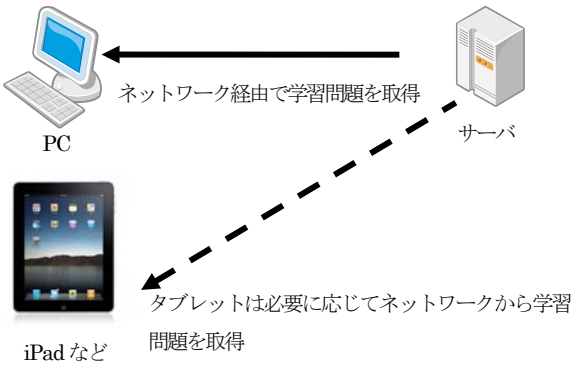


図 1　システム概要

このシステムでは，PC からは通常の Moodle 利用と同様に，Web ブラウザを使用して Moodle へアクセスし，学習問題を解く。一方デジタルタブレットでは，常にネットワークに接続するわけではなく，ネットワークが利用可能な時のみに接続を行い，接続した時には最新の学習問題をサーバからダウンロードし，キャッシュしておく。これにより，デジタルタブレットには一度学習問題をダウンロードしておけばいかなる場所でも学習が可能である。

2.2 ソフトウェアの詳細

我々が開発したデジタルタブレット用ソフトウェアのトップ画面を図 2 に示す。

図 2　ソフトウェアトップ画面

学習者は問題カテゴリ（例えば Strata）を選択し，学習を進める。3G 回線や Wi-Fi といったネットワーク回線に接続されていれば，UPDATE を押すことでサーバへ接続して最新の学習問題を取得し，更新する。

図 3 はこのソフトウェアでの学習画面，図 4 は PC 上

© 2011 CIEC

での同じ学習問題の画面である。

図3　タブレットでの学習問題

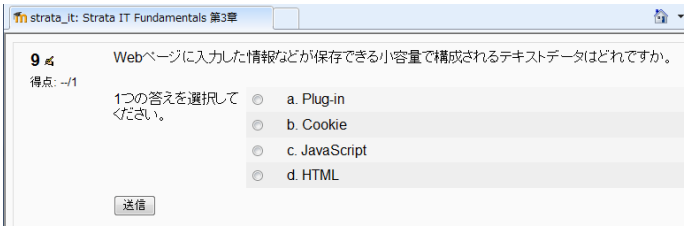


図4　PC を使用した Moodle での学習問題

PC ではマウスを使って選択肢を選ぶが，タブレット用ソフトウェアでは選択肢全体をボタンにして操作性を高めている。

このソフトウェアでは，PC 用の Moodle をそのまま流用できるように，MoodleXML 形式をデータ形式として採用している。今後の拡張の際に，Moodle 標準の GIFT 形式ではなく，XML を採用することで，メタタグの付加がやりやすいのではないかと考え，このソフトウェアは MoodleXML 形式を採用した。図 5 に概要を示す。この方式では，一度 GIFT 形式からコンバートする必要はあるが，Moodle の管理画面から作成・編集ができるため，利便性は高い。

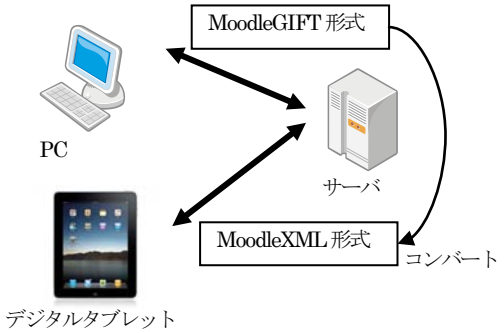


図5　利用するデータ形式の概要

3.　まとめと今後の予定

我々は PC からの学習だけではなく，移動中などでも学習可能なようにデジタルタブレットでの学習用ソフトウェアを開発した。このソフトウェアを用いることで，学習者は，大学や自宅では PC を使って学習し，通学の電車内などでデジタルタブレットを使った学習が可能になる。このソフトウェアはスタンドアローンで動作するため，3G 回線や Wi-Fi を必要としない。これにより連続的，すなわちシームレスな学習環境を提供する。

今後は，以下の 2 点について開発を進め，より「シームレスな学習環境」を推し進める予定である。

1) デジタルタブレットでの学習結果は，Moodle に反映されないため，今後，ソフトウェアのバージョンアップによって学習履歴をサーバへアップロードして同期させる仕組みの実装
2) 現在 iOS 機器用のソフトウェアのみであるため，Android 用のソフトウェアの開発
3) MoodleXML 形式を一部拡張し，学習問題に対して様々なメタデータを付け加え，教科書となる学習教材との対応付けを行う。

謝辞

この研究の一部は，特定非営利活動法人インターネット・ラーニングアカデミーの助成を受けたものである。

© 2011 CIEC

東京インターカレッジコープの「学びと成長プログラム」によるキャリア形成支援活動
- 夢を持って勉学に励み、そして社会で活躍できる学生を育てる -

石毛昭範*1・田中義信*2
Email: cbf52450@pop02.odn.ne.jp（もしくは、tanaka@tic.coop）

*1：拓殖大学商学部准教授、生活協同組合東京インターカレッジコープ常務理事
*2：生活協同組合東京インターカレッジコープ専務理事

◎Key Words「学びと成長プログラム」，キャリア形成支援，キャリア講座

1. はじめに

2011 年 4 月の大学設置基準改正により、大学におけるキャリアガイダンス（社会的・職業的自立に関する指導等）が事実上義務化され、各大学においてキャリア教育の体制整備が急がれている。

これに対し大学生協は、かねてから行ってきたキャリア教育支援の動きを強めている。本報告では大学生協の中でも特異な存在であるインターカレッジコープによるキャリア形成支援の取り組みについて、東京インターカレッジコープ（以下東京インカレという）を例に紹介する。

2. 大学生協のキャリア形成支援

2.1 既存の事業と新規のキャリア形成支援事業

大学生協は、かつては学生や教職員に対して書籍・文具・食料品や食堂サービス、あるいは旅行の斡旋などをもっぱら行っていたというイメージが強かったが、近年では学生のキャリア形成支援を熱心に行うようになり、これが大学生協の事業の重要な柱となるに至っている。しかし、もともと大学生協は、組合員である学生・教職員に学びの場や機会を提供することを重視していた。これが次第に発展して、キャリア形成支援という事業になったといえる。

2.2 大学や学生の特性やニーズに応じた支援

全国大学生活協同組合連合会の示す「大学生協の４つの使命」の中には、「学びのコミュニティとして大学の理念と目標の実現に協力し、高等教育の充実と研究の発展に協力する」という項目があり、その中で「学生の成長を育み、キャリア形成を支援する事業」の展開がうたわれている（全国大学生活協同組合連合会, 2011）。これに基づき、各大学生協において、大学や学生の特性やニーズに応じたキャリア形成支援活動への取り組みが進められているのである。また大学生協には、組織活動と総称される活動があり、生協自体の運営や組合員同士の交流や学習といった活動、あるいは近隣地域や全国レベルでの組織運営や交流などに、学生が中心となって取り組んでいる。こういった活動は、広い意味でのキャリア形成支援活動としての性格を持っていると考えられる。

3. インターカレッジコープとは？

3.1 約 1200 分の 200 の大学生協

大学生協の大部分は、特定の大学などの高等教育機関に基礎をおいた組織であり、構成員たる組合員はその大学などの学生・教職員（および当該生協の職員）がほとんどである。しかし、現在生協のある高等教育機関（大学・短大・高専）は 200 あまりに過ぎない（現在、大学・短大・高専計約 1,200）。

3.2 ６つのインカレ

生協未設立の大学などの学生・教職員のために、1993 年の東京を皮切りに、現在全国で６つのインターカレッジコープ（以下インカレという）が設立されている（設立順に、東京・愛知・福岡・宮城・大阪・熊本）。

インカレの場合、組合員の所属する大学・短大のキャンパス内に店舗がない場合が少なくない（「サテライト店」という形で設置しているインカレもある）。東京インカレも、現在キャンパス内店舗は有していない。このため、店舗を拠点とし、大学と協力関係を築きつつキャリア形成支援活動を進めるという通常の大学生協のやり方をとることは難しいこともあるが、そういった問題を克服して活動を進めつつある。

4. 「学びと成長」プログラムとは？

4.1 東京インカレの「学びと成長」プログラム

東京インカレの場合、「『学びと成長』プログラム」として１年生からの各種講座・セミナーなどを組み合わせて、段階的にキャリアについての意識づけやコミュニケーション力の向上を図り、併せていろいろな資格に挑戦できるよう指導を行っている。このプログラムは、東京インカレの店舗（本部に併設）で行うものと、東京インカレの活動に協力していただける大学のキャンパス内で行うものがある（現在１校で実施、来年度からもう１校で実施予定）。後者の場合、当該大学の要望に応じてある程度カスタマイズもできるようにしている。

© 2011 CIEC

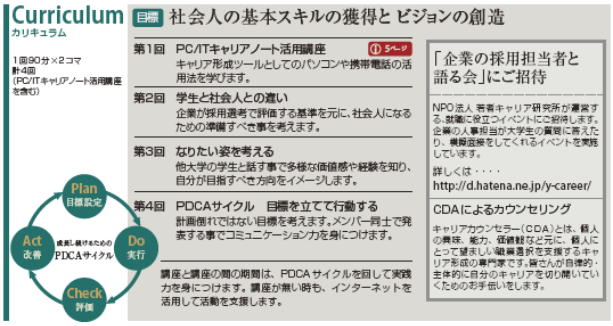


図 1　筆記試験対策講座　抜粋

前期日程		項　目	主な内容
1	05/10	社会人に求められる常識	一般常識やSPIなどの知識が必要である理由を伝える
2	05/17	ワーク	店舗経営についてのグループワーク
3	05/24	時事問題1	最近のニュースについて
4	06/07	計算の復習1	整数の四則計算
5	06/14	国語1	国語に関する問題を解き解説
6	06/21	計算の復習2	少数の四則計算
7	06/28	政治1	政治に関する問題を解き解説
8	07/05	計算の復習3	分数の四則計算
9	07/12	歴史1	歴史に関する問題を解き解説
10	07/19	計算の復習4	方程式の計算
11	07/26	経済1	経済に関する問題を解き解説
12	08/02	計算の復習5	連立方程式の計算

図 2　カリキュラム抜粋

4.2　コンセプト

大学生の生活が充実し、輝く時になるよう、生協と学生と一緒に努力していきたいと考えている。

「充実した大学生活」とは、大学の授業に出席することだけではない。将来の目標を明確にして、その実現に向けてチャレンジし続けること。夢を持って学ぶことで、大学での学びの成果は、何倍にもなる。

厳しい就職状況が続いているが、1 年生から充実した大学生活を過ごしている学生は、決して悲観することなく、むしろ、就職活動や進学のための勉強を楽しんでさえいる。

東京インカレでは、「学生キャリアサポート研究会」と協力し、皆さんができるだけ早期に具体的な夢を持ち、楽しく、充実した大学生活を過ごすために、「学びと成長プログラム」で皆さんをサポートしている。

できるだけ早い時期に「学びと成長プログラム」のキャリア講座や資格講座などに参加し、3 年生になったときには、「企業に選ばれる」のではなく「企業を選ぶ」。

「どうやって就職・進学するか」ではなく「何のために就職・進学するか」に考え方を変え、就活や院試を楽しみながら乗り越えられる。

一人ひとりの大学生が夢を持って勉学に励み、そして社会で活躍する。

これが東京インカレの「学びと成長プログラム」の願いである。

4.3　「学びと成長プログラム」の内容

「学びと成長プログラム」は、大学１年から４年までのキャリア形成に役立つプログラムとして、セミナー、講座とカウンセリングを基に運営する。

例えば、PC/IT キャリアノート活用講座、キャリア講座、インターン実践トレーニング、IT パスポート試験対策講座等を実施する。キャリア講座では、就職だけでなく、社会からも評価されるようになるために、現在の自分と目指すべき姿との違いを考え、自分の目標を決めて実行する PDCA サイクルを実行していく事を目的とする。これは、横浜市立大学生協で２０１０年度に開設した「学びと成長プログラム」を基にしている。

また、東京インカレの活動に協力していただける大学での講座は、大学からの「学部生のキャリアをサポートしたい」との要望を受けて、前期１２回、後期１２回の全２４回、一般常識やＳＰＩ（最も頻繁に使用されている筆記試験の名称）の基礎的な問題を解けるようになるとともに、学生と社会人との意識や考え方の違いについて考える機会を作り、社会人としての感覚を醸成することを目的として講座を開講している。

4.4　学生キャリアサポート研究会とは？

「大学生協らしいキャリア形成支援活動をどう創りあげ、学生の「学びと成長をどうサポートするか？」を研究・実践する目的で 2007 年 1 月に設立された組織である。大学教員・大学職員・学生・生協職員の他、関心ある企業の方も参加している。

会員には、CDA（キャリア・ディベロップメント・アドバイザー）も多数参加し、学生のキャリア支援を行っている。

この研究会で「学びと成長プログラム」のコンセプトやプログラムを作成している。

4.5　組織活動とキャリア形成支援活動

組織活動についても、組合員の中から希望者を募って学生委員会をつくり、交流イベントを行っているとともに、一部はインカレ理事として理事会を通じてインカレの運営に参画している。こういった経験は、通常のキャリア形成支援活動ではなかなか得られないものと思われる。

5.　おわりに

こういった活動は、まだ緒に就いたばかりであり、また、協力校の拡大や組織活動の強化など、取り組むべき課題も多く、今後さらに活動を進めていくとともに、成果を長期的に検証していく必要がある。

参考文献

(1) 東京インターカレッジコープ：“「学びと成長」プログラム”，(2011)．
(2) 全国大学生活協同組合連合会：“大学生協ハンドブック”，(2011)．

© 2011 CIEC

情動コントロール

- 効率的に成果を生み出せる自分に -

所属：鹿児島大学生協　中央店
発表者氏名：白石喜一
E mail：shiraishi@coop.kadai.ne.jp

◎Key Words　EQ，SMART－C，自己開発

１．はじめに

私は鹿児島大学生協の中央店で弁当，飲料，お菓子，カップ麺などの食品管理を担当しています。各食品には担当のパートスタッフがいて，一緒に発注数や商品展開，時には悩みや相談に乗らせてもらっています。

その中で，自分の言い方によっては，受け手にうまく伝わらないこともあります。誤解を招いてしまった時は，もう一度相手に伝えなければならず，時間がかかってしまいます。感情的になって話すのではなく，自分の気持ちをコントロールし，的確にコミュニケーションを取ることで効率的に成果を生み出すことができます。そのためには，「EQ」という能力が重要になります。

２．EQ とは

2.1　EQ

「EQ」（Emotionally Intelligence Quotient）とは心の知能指数のことです。私達の様々な行動や思考は，その時々の感情の状態によって大きく左右されています。感情をコントロールすることができれば対人コミュニケーションを豊かにし，結果的により効果的に物事を進めていくことができます。

2.2　構成要素

EQ は右の表のように３つの知性から構成されており，さらに８つの能力に分かれています。そこからさらに２４個の素養に分かれています。これらの各構成は 250 の質問に答えることによって自分の各 EQ 値を知ることができます。EQ は誰もが生まれながらに保有している能力で，IQ は先天性のある能力に対して，EQ は後天性の能力で自分の生活習慣や対人関係の中で身に付いたり，変化していきます。EQ を変えるには日常の行動を意識して変えることで向上することができます。

～EQ の構成～

3 つの知性	８つの能力	24 の素養
心内知性	自己認識力	私的自己認識
		社会的自己意識
		抑鬱性
		特性不安
	ストレス共生	自己コントロール
		ストレス対処
		精神安定性
	気力創出力	セルフ・エフィカシー
		達成動機
		気力充実度
		楽観性
対人関係知性	自己表現力	情緒的表現性
		ノンバーバル・スキル
	アサーション	自主独立性
		柔軟性
		自己主張性
	対人関係力	対人問題解決力
		人間関係度
状況判断知性	対人受容力	オープンネス
		情緒的感受性
		状況モニタリング
	共感力	感情的温かさ
		感情的被影響性
		共感的理解

© 2011 CIEC

2.3　EQ はバランスが大切

自分の EQ 診断を見てみると，スコアの高い素養と低い素養を確認することができます。しかし，必ずしもスコアの高い素養が優れていて，スコアの低い素養が劣っているというわけではありません。例えば，私の場合は楽観性の素養が高いという診断がでました。これはポジティブシンキング，割り切りの良さ，物事への肯定的な予測性のことを表わしています。この要素が高いことのメリットは，何かで失敗しても気持ちの切り替えが早くできることです。しかし，切り替えが早すぎてしまった場合，この失敗を忘れてしまい，次に活かさないことにもなるというデメリットにもなるということです。大切なのはバランスのよい楽観性をもつこと，バランスの良い素養を持つことです。よって，「素養が低い」からといって悪い，「素養が高い」からといって良いということではありません。

３．EQ トレーニング方法

3.1　EQ を向上させる

EQ を伸ばすトレーニングは日常における自分の行動パターン，クセを変えることです。よって，始めは難しく感じることもあるかと思います。しかし，行動を継続して行い，やがて習慣化することができれば，自分の素養を向上することができます。持続してできるような，無理のない目標を設定することが大切です。

3.2　自己開発

私は EQ の構成の中で「感情的被影響性」の素養の数値から，他人の感情に巻き込まれることが多いという診断が出ました。したがって， 3 週間という期限を設けて自分の弱点を克服しようと考えました。自己開発目標（通称：SMART－C）は以下の通りです。

[自己開発目標]

自己開発目標	S(具体的である)	日々の生活の中で，相手の感情に巻き込まれることなく，物事の良し悪しで判断できる力を身につけたい。 ①決断するときに本当に正しいこと，優先してしなければならないことを瞬時に順位づけするように心がける。
	M(測定可能である)	
	A(到達可能である)	
	R(実現的である)	
いつまでに達成したいか	T(期限の設定)	3 週間
実現したい理由	C(やりがいがある)	以前から相手の顔をうかがいながら行動する傾向がある。その欠点を改善し，効率的に仕事がこなせるようになりたい。

今回の私の考えた自己開発目標は測定するのはやや難しいが，この自己開発目標の表を作成し，実行しようとしたことで，通常よりも意識して行動できていたため，3 週間前に比べると改善できたように感じます。さらに他の人にもこの目標を言うことで，より自分の行動を意識するようになるので効果的です。今後も効率的に成果を生み出せるように，自分の EQ を意識し，情動をコントロールしながら日々の業務を行っていきます。皆さんも是非 EQ 診断を行い自己開発を行ってみてください。

© 2011 CIEC

１日２０分　教員採用試験二次試験対策トレーニングについて

田真　健弥
E-mail　tama@coop.kadai.ne.jp
鹿児島大学生活協同組合

【要旨】
鹿児島大学生活協同組合では、教員を目指す学生を応援するために「教員採用試験対策講座」を開講しています。今年から新たに二次試験対策の一環として、講義前の時間を利用して「面接対策　自己表現トレーニング」という取り組みを行っています。
本発表では、この取り組みから見えてきた学生の視点や考え方、また今後の課題、展望について述べさせていただきたいと思います。

「１．はじめに」

鹿児島大学生活協同組合では教員採用試験対策講座を開催しており、今年は 80 名の学生が受講しています。その中で二次対策に向けての取り組みが課題となっており、それを解決するために今年新たな取り組みを行っています。
今回の発表では実践した内容と取り組み後新たに出た課題を報告いたします。

「２．目的」

①教師としての視点を養いたい
②参加しやすく、かつ継続的な面接対策を行う
③学生とのコミュニケーションの一環として

「３．課題」

現在、本講座の担当をして 3 年目になります。その中で教員採用試験二次試験対策に向けて、以下のような課題がありました。
①一次試験合格発表から二次試験までの期間が短い。
②早期から面接対策講義を実施しても、積極的に参加しない。学生にアンケートを実施したところ、「面接指導や模擬授業などの講義を入れてほしい」という要望は多いが、実施する際は「まだ自信が無いので…」、「また次の機会にします」、「今回は見学だけで」など、消極的になってしまう。
③面接対策講義を行ったとしても、単発になってしまい、継続的に行えていない。
上記現状を踏まえ
・学生が参加しやすい形での二次対策
・単発ではなく継続的に実施できる形式
・教師としての視点を養える
この３点に考慮しながら実施計画を考えていきました。

「４．実践方法」

「面接対策　自己表現トレーニング」という名前をつけ 3 月末よりスタートしました。“面接対策”となっていますが、実際に面接をするのではなく、題目を提示し、それに対し自身の考えをまとめてもらうという、記述形式で実践しています。
面接練習等に消極的な姿勢になる理由として学生から「人前で失敗するのが嫌だ」、「考えがまとまっていないので自信が無い」という声が上がりました。そのため他の学生と比較されない、1 人でもできる形式、ということで記述型の取り組みを行うことにしました。
詳細は以下の通りです。

© 2011 CIEC

①講義前に宿題として配布
②筆記時間は 20 分、文字数は 300～400 字で設定
③次回講義の開始前に提出
④回答例を配布しポイントを伝える
⑤提出された宿題はコメントを書き、返却
⑥強制ではなく希望者のみ提出してもらう
※現在までに 8 回実施
■これまでの課題例
「少人数指導について」
「生きる力について」
「目指す教員像について」
「目指すクラスとは」
「体験活動について」
など

「５．留意した点」

①課題の設定について
教師の職務・服務、時事関係、教師観、教育系の法律・政策など様々ありますが、課題を設定する際には「抽象的な題目にする」ようにしました。
②添削ではなく“コメント”
添削、とすると堅い印象を持たせてしまうのでは、と考え“コメント”という形でアドバイスを書き、返却するようにしています。
③その場で書くのではなく宿題にする
自分で調べて書いてほしいと考え、その場ではなく宿題という形で実施するようにしました。

「６．取り組みから見えてきたもの」

①情報収集はテレビから？
肯定的な意見が多く出る題目がありました。その題目は「少人数指導」や「体験学習」など近年テレビ等で取り上げられ、また話題となっているものの内容が多い、という共通点がありました。このことから学生は本や新聞などではなく、主にテレビなどから情報を得ているようです。
②コメントの効果
第１回に比べ第２回の提出数が 15 件と増加しました。学生からは「コメントを書いてくれるとは思っていなかったので」という声が多数上がっています。ただ単に記入してもらうだけではなく、職員側からの反応や振り返りを行うと、より学生も「頑張った！」というように感じるようです。
③学生は「対策したい！」と思っている
講座を休んだ学生から「前の講義でもあのトレーニングしたんですか？」「個人的にも添削してもらっても良いですか？」等の質問が多く来ています。当初、「面接指導にたいして恐怖感がある」という考えの他に、「二次対策への関心は少ないのでは」とも感じていたのですが、この取り組みから学生は「二次対策はしたいが失敗するのがこわい」と考えている事がわかりました。
また、この取り組みを行うようになり面接カードや履歴書の添削依頼が増加しています。こちらから取り組みを行うことで「相談しても良いんだ」と学生が感じてくれており、相談できる場を提供することができたのでは、感じています。

「７．実践後の課題」

①テーマ設定について
今回、「少人数制指導」や「生きる力について」、「目指すクラスとは」など教育時事や教育観、教師観などを養うテーマを行ってきましたが、「志望動機」や「自己 PR」

© 2011 CIEC

などは取り上げずに実施していました。そのため、時事関係や教師としての視点などは養われたと思いますが、その反面「なぜ教師になりたいのか」、「自分の強みはどこか」など、自分自身を知る、自己分析の面においては取り組みが不足していたように感じています。

②実施形式の流れについて

回答例を配布していましたが、学生の中にはその例にとらわれてしまい、逆に自分自身の考えを表現しにくくなっているケースがありました。

また、この取り組みで「職員と学生」の関係は強くなったとは思いますが、逆に「学生と学生」という学生同士のつながりを持たせることができませんでした。講座内で友人の多い学生はお互いに見せ合っていましたが個人で受講している学生はそうではありませんでした。

③希望者のみの参加について

「やらされている」と感じてほしくなかったため、任意での参加となっていましたが、やはり提出する学生とそうでない学生とが早期からわかれています。そのため「提出する学生の実態については把握できるが、提出していない学生についてはなかなか現状がつかめない」という差がでています。

「８．おわりに」

今回の取り組みで昨年に比べ学生とのつながりや実態を把握することができました。しかし、今後の課題でも挙げたように今後は

・自己分析ができるような形式
・学生同士で意見交換ができるような形式
・学生全員から提出できるような働きかけ

上記のような点に考慮しながら取り組みを進めていく必要があります。そのため、今回のような記述形式の取り組みだけではなく、集団討論や自己分析会、意見交換の場を織り交ぜながら取り組んでいき、二次対策を強化していきたいと考えております。

© 2011 CIEC

【自己表現トレーニング（実例)】

テーマ２　４月１日配布(記入例)

「生きる力」について、あなたの考えを
述べてください。

【ポイント】
学習指導要領は、その理念として「生きる力」を継承しています。ポイントは児童・生徒の「生きる力」を養ううえで自分ならどうしたいのかも入れることです。
①「生きる力」と学習指導要領の関連について述べる
②「生きる力」の要素について述べる
③「確かな学力」と「豊かな人間性」、「健康・体力」について触れる
④教師になった場合、「生きる力」育成へどう努力するかを話す

鹿児島大学　　名　前　（　　）

「生きる力」については、学習指導要領の総則で、学校の教育活動を進めるにあたって育むべき力として定義されています。

「生きる力」は「確かな学力」「豊かな人間性」「健康・体力」の３つからなると示されています。「確かな学力」は、基礎的・基本的な知識・技能、思考力、判断力、表現力、これらを支える学習意欲などとなっています。「豊かな人間性」は自立心や思いやりなどです。「健康・体力」は、運動・栄養・休養・睡眠など調和のある生活習慣が重要です。

「生きる力」を育むためには教師としての専門知識を深め、授業内容に活かすという学校の取り組みだけではなく、家庭や地域と協力していくことが求められてくると考えております。そのため、学級通信の実施や地域行事に児童・生徒を積極的に参加するよう呼びかけるなどし、教育環境づくりに励みたいと思います。

（362 文字）

上記の例では「生きる力」全てに触れ、その後自分の考えを述べていますが、どれか１つに焦点をあててもOKです。
例えば…
「生きる力」は「確かな学力」「豊かな人間性」「健康・体力」の３つからなるとされています。その中でも私は「確かな学力」の育成に力を注ぎたいと考えております。なぜなら～（理由)。そのため私は○○というような取り組みを実施していきたいと考えております。

© 2011 CIEC

2011 年度ＰＣ講座の結果報告

馬場　加奈*1
Mail address：kbaba@coop.kadai.ne.jp

*1 鹿児島大学生活協同組合

◎Key Words パソコン講座，受講生

1. はじめに

鹿児島大学生協では、鹿児島大学新入生に向けて、４月から７月の期間、パソコン講座を開講しています。

受講生には１週間に１回 80 分間のパソコン講座を受講してもらう形となっています。講座の内容は Word、Excel、PowerPoint などの基礎的な使い方から、レポートやメールの書き方、インターネットとウイルス対策についてなど様々です。

受講生の中には、パソコンに慣れ親しんできた人とそうでない人がいますが、どちらの受講生にも「パソコンが大学生活の中で上手に使えるようにする」ということを目標にこの講座を開講しています。

講座は２年生スタッフ、３年生スタッフ、４年生スタッフ、院生スタッフと私の計 23 人で作っています。１コマの授業は講師１人、ＴＡ４人、サブ１人の計６人で作っていきます。講師ももちろん学生スタッフがするため、そのための練習を開講前から行っています。

講座の内容に関しても、どんな内容のものが大学生に必要なものなのかということを自分たちの体験から考え決め、その後、講師として練習を重ね、４月の開校を迎える形になります。

下記が１年間のＰＣ講座スケジュールとなります。

表１　年間スケジュール

９月	新スタッフ募集
10 月	新スタッフ採用面接
11 月	研修会
12 月	新学期サポートセンター研修
１月	新学期学習会（生協職員参加）
２月	パソコン講座模擬講座開始
３月	パソコン講座模擬開始
４月	パソコン講座開講（第１・２回）
５月	パソコン講座（第３～６回）
６月	パソコン講座（第７～１０回）
７月	パソコン講座（第 11 回）
８月	第反省会

2. 2011 年度講座内容

パソコン講座の各回の内容としては、下記の表のとおりとなっています。

各回もちろんパソコンのスキル的な部分を中心に講座を進めますが、その中で、講座の内容の復習をゲームスタイルで織り交ぜて、受講生が楽しみながらパソコンスキルを身につけることを目指しています。

表２　各回スケジュール

第１回	導入編
第２回	Word 編
第３回	ネット①
第４回	トラブル編
第５回	Excel 編
第６回	レポート①
第７回	レポート②

© 2011 CIEC

第８回	ネット②
第９回	パワーポイント①
第 10 回	パワーポイント②
第 11 回	卒業制作

3. ＰＣ講座昨年との比較

表３　人数概要

	2010 年度	2011 年度
申込者数	321 人	353 人
キャンセル数	51 人	52 人
受講者数	270 人	301 人
キャンセル数／申込者数	15%	14%
最終出席率	71.4%	

表４　受講率比較

	2010 年度(%)	2011 年度(%)
第１回	90.4	83.1
第２回	84.4	82
第３回	80.7	84.4
第４回	74.2	80.8
第５回	78.7	83.4
第６回	69.9	81.9
第７回	68.5	
第８回	60.9	
第９回	64.9	
第 10 回	48	
第 11 回		

※2011/06/08 時点で講座が終了していないため、空白箇所があります。

表１から考察できることとしては、申込者が昨年に比べ 30 人増えたことです。それに伴い受講者も去年より 30 人ほど増えました。1 コマの授業の定員が 24 人ですので、本来であれば、１コマ多く開設すべきところですが、開講の都合上去年と同じ１日３コマを月曜から金曜の５日間で講座を行っています。

表２から考察できることとしては、2011 年度は 2010 年度に比べ､回数を重ねるごとに減っていく受講率の落ち幅が小さいということです。

この要因としては、一日の講座が全て終わった後に行う電話かけ、メール案内が行き届いていたからではないかと思います。

4. おわりに

現段階で、今年度パソコン講座が全て終わったわけではないですが、去年に比べて大学の授業やサークルなど諸事情でパソコン講座に参加できなかった受講生に対してのフォローが行き届いているのではないかと考えられます。前回欠席していても来やすいように、電話かけをこまめにしたことが継続して受講率を維持している要因ではないかと考えられます。

※模擬講座風景

© 2011 CIEC

新入生対象のパソコン講習における大学生協のポジション

松葉哲史*1
Email: matsuba.tt@fc.univcoop.or.jp

*1：東京農工大学消費生活協同組合　工学部購買書籍部

◎Key Words 大学生の自己学習，講習会，大学生協

1. はじめに

大学生協では新入生を対象に学習用・教育用としてコンピュータの販売を行っている。販売活動の中でコンピュータ利用のための講習会を開催している。その講習会内で教えている内容は大学正課の「情報」の講義内容と重複する部分もあれば、異なる部分もある。

今回は、新入生の学びたい事柄、、新入生の保護者の子供に対するパソコン利用に対する考えから、農工大生協での新入生対象のパソコン講習会の事例を紹介しつつ、大学生協が取り組むパソコン講習の現状、課題、展望について考えてみたいと思う。

2. 大学生協の新入生向けパソコン販売

2.1 大学生協としてのパソコン販売の取り組みと実績について

大学生協では全国の大学生協がある大学で新入生を対象にパソコンの販売を行っている。全国的に統一した機種を採用することで購入しやすい価格で販売を行っている。販売しているパソコンは 4 年間保証であったり、情報倫理デジタルビデオ小品集 3 が導入されていたりと大学生が利用するのに適しているカスタマイズを行っている

2010 年度には全国で約 45,000 台、東京事業連合（一都六県）所属の大学生協では約 17,500 台の販売を行った。

パソコン販売だけでなく利用できるためのセットアップ講習会や先輩からの利用方法の講習会など、大学生協ごとに様々な取り組みを行っている。

2.2 農工大生協での新入生対象のパソコン販売のはじまり

大学生の自分専用パソコン保有状況は Windows XP の発売された 2002 年には 61.4%[2] であった。その頃にも農工大生協ではパソコンの販売を行っていた。

2004 年より本格的に新入生向けパソコンの販売を開始を始めた。それは当年は東京農工大学内の無線 LAN システムが導入され、無線 LAN 利用の促進も含め、総合情報メディアセンターと協力し講習会を開催するパソコン販売を開始させた。

また 2004 年よりパソコン利用のための講習会を購入者対象に開催しており、学内無線 LAN の設定・利用方法やレポート作成を主とした理系学生に必要不可欠な Word, Excel, PowerPoint の操作を教えている。

3. 新入生の学びたい事柄とは？

農工大生協ではパソコン購入者を対象として講習会開催時に CIEC 小中高部会による「高等学校教科「情報」履修状況調査」アンケートに協力してきた。[2]

その中の「高校までに学習した内容」、「現在理解して活用できる内容」、「今後大学でさらに学びたい内容」の 3 つの設問に着目してみた。項目は以下の通りである。

ワープロソフトの操作
表計算ソフトの操作
プレゼンテーションソフトの操作
電子メールのマナーやモラル
Web 検索
タッチタイピング
プログラミング
コンピュータやネットワークの仕組み
モデル化とシミュレーション
データベース
画像処理やマルチメディア
Web ページ作成
著作権
個人情報やプライバシー
情報社会の利点や問題点
情報関連資格取得

2008 年の調査でも高校までに学習した内容としては「ワープロ」「表計算」が 7 割を超えており、以下、「著作権」「Web 検索」「個人情報とプライバシー」「プレゼンテーションの技法」が続く。

また「今後大学でさらに学びたい」に関しては，「プログラミング」「情報関連資格取得」「モデル化とシミュレーション」「画像処理とマルチメディア」「データベース」などが高い数値を示し、その次は「Web ページ作成」「表計算」「プレゼンテーション」がこれに続く。

大学でさらに学びたい内容は専門的な項目が多く、また「表計算」「プレゼンテーション」など大学生が多用する項目も学習意欲が高い。

2011 年にも同様の調査を行ったが、その結果も上記の 2008 年の結果とほぼ同様の結果になった。

大学入学当初の学生は高校時代に学習した「情報」

© 2011 CIEC

の理解は高いように想定される。そして大学の講義ではその学んだことより実用的に学習したいと考えている。

できる

4. 新入生の保護者の子供に対するパソコン利用に対する考え

農工大生協では新入生の保護者の方にアンケートを実施してる。その中に「インターネットの利用が前提になる社会ですが、お子様のパソコン利用についてご不安な点がありましたらお書きください。」（自由記入）と聞いている。2009 年のアンケートの結果は表 1 のようになった。

表 1　2009 年農工大生協保護者アンケート

1.	有害サイトへのアクセス（不必要な情報を得る） 58 件
2.	ウィルス感染への不安 24 件
3.	詐欺サイトや商品購入などの金銭トラブルへの不安 22 件
4.	フィッシングサイトや P2P ソフトなどによる情報の流出への不安 18 件

有効回答 414 件　自由記入欄 132 件

上記のように高校までに学習したと想定されることを不安に思っている。そしてその内容は「使いこなせるか」よりも「情報リテラシー」への不安が強いことがわかる。

5. 大学生協の講習会における役割とは？

新入生が学びたい事柄は大学の正課の情報の講義内で学ぶことも想定される。ただ、正課の講義では学ぶことが多岐にわたっていたり、時間の制約などをうけ学ぶことができないことが多い。

また、大学の正課の講義では大学の情報端末利用に関する情報リテラシーが主になることが多く、個人保有のパソコンへの情報リテラシー教育については取り扱いにくい状況が生まれている。この部分は保護者の方が関心を持つ部分であるが、大学の正課の講義では取扱が少ないことが多い。

表 2　情報リテラシー教育における内容について

	大学正課の講義	生協の PC 講習会
大学の情報端末	ID・パスワードの管理 著作権について	情報流出 ウィルスの蔓延
個人保有のパソコン	？？？？？	ワンクリック詐欺 情報の取扱 ネット上での犯罪

大学生協が開催する PC 講習会では大学の情報端末を利用する部分と、個人保有のパソコンで必要になる部分の両方を伝えることが可能である。

農工大生協では情報倫理デジタルビデオ小品集を利用し大学の正課の講義で学ぶことの他にパソコン利用やインターネット利用に対する講義を開催している。本学の総合情報メディアセンター所属の辰巳先生にご協力いただき、大学生協の講習会だから教えることができる講義を行っていただいている。

また 2011 年度からは情報リテラシー教育の講習会だけでなく、新入生が学びたいと思っていた専門的な講習会、化学系専門ソフト(ChemDraw Standard)の講習会を開催した。農工大の化学系学科の上級生の多くが利用するアプリケーションを初期の導入、利用方法についての講習を行った。そして利用方法に加えて、先輩の実際のレポート作成法～校正－考察方法などを先輩から新入生へ伝えることができた。

ご協力いただいた教授、研究生からも学科として取り組むべきことだが、実際には難しい。それを実際に開催していただいたことは、大学生協の活動に感謝したいとご意見をいただいた。

このように大学生協の講習会では正課の講義の性質上、取扱が難しいことを取り組める一つの場所として取り組んでいくことができる場所である。現状ではすべての大学生協では大学や在校生と協力をしながら活動しているわけではありません。しかし、大学生協の 4 つの使命、「協同」「協力」「自立」「参加」を取り入れてパソコンの講習会を進めて行けばよりよい講習会を提供することができるだろう。

6. おわりに

農工大生協以外にも多くの大学生協でパソコンの講習会の取り組みを行っている。ぜひ所属する大学に大学生協がある際は内容についても見ていただき、ぜひご意見をいただきたい。

参考文献

(1) 第 46 回学生の消費生活に関する実態調査　(全国大学生活協同組合連合会)

(2) 大橋真也(CIEC 小中高部会)、大木誠一(CIEC 小中高部会)、石谷正(CIEC 小中高部会)、尾池佳子(CIEC 小中高部会)、奥山賢一(CIEC 小中高部会)、小西浩之(CIEC 小中高部会)、下田光一(CIEC 小中高部会)、高瀬敏樹(CIEC 小中高部会)、武沢護(CIEC 小中高部会)、橘孝博 ((CIEC 小中高部会)、辰島裕美(CIEC 小中高部会)、永野直(CIEC 小中高部会)、平田義隆(CIEC 小中高部会)、福島健介(CIEC 小中高部会)、山田祐仁(CIEC 小中高部会)、吉田賢史(CIEC 小中高部会)：2008 年度高等学校教科「情報」履修状況調査の集計結果と分析報告, PC Conference 2008 論文集(2008).

© 2011 CIEC

事業経営組織大学生協と福武「会長所感」

仲田　秀
nqb41457@nifty.com

法政大学大学大学院政策科学研究科
博士後期課程政策科学専攻　仲田　秀

キーワード　分化、コンフリクト、統合

はじめに

福武「会長所感」は 1978 年 12 月に大学生協連主催専務理事セミナーの講演の形で提言され、その後、1970 年代最終期から 80 年代にかけて、当時の大学生協職員達に共感されて受け止められていった。大学生協が事業経営組織として発展するキーポイントに位置している。その事は福武自身が「大学生協を原点から考え直してもらいたいと思った」[i]と述べていることと、以下の流れの中でわかる。

1947 年 5 月大学生協は全国学校協同組合として創立総会を行ったが、法人化して全国大学生協連として会長理事を迎えるまで、占領政策の変更、朝鮮戦争という社会的変動の中で、組織の存立をかけた運動体として進んだ[ii]。その組織は学生と専従職員が主体となって組織と事業を車の両輪として運営する組織であった。このことは全国大学生活協同組合連合会と東京大学消費生活協同組合の 25 年史編集視点に明確に現れている。

法人化後 58 年から迎えた島田啓一郎会長理事は灘神戸生協の理事をつとめる社会福祉学者で 18 年間月一回の理事会に出席しつづけた。学生と専従職員の組織を変革する第一歩を踏み出したのである。島田も大学との対話を主張したが、島田の会長就任前年（58 年）に３つの運動方向（教育環境整備運動、消費者運動、平和運動）を打ち出したばかりの大学生協は闘う方向を確立しなければならなかったため、運動組織としての協同組合が一義的に表に出た。

大学生協を事業経営組織として方向付け、大学との関係づくりを実践的に提起したのは 76 年から大学生協連の会長理事をつとめた福武直であった。

この事を明確にした上で、福武「会長所感」の内容について、組織の環境適応理論の視点で検討を加えることにする。特に、福武がいった「健全な経営」、「黒字をだすことは悪ではない」は、事業経営組織としての転換を提示していたことを明確にする。5 項からなっているので、要約と検討としてひとつづつたどる。まず要約し、その後点検、考察を項目毎にあげていく。

それは分化、分化が進む中で起こるコンフリクト、そのコンフリクトの解決を統治管理でなく協同の意思決定として一致させる統合、の過程がどう含まれているかを点検することである。

(1) 大学生協の意義と特質（大学の中での生協の位置と意義を述べている）

要約：大学生協は、生活の場としての、大学の自主的民主的な組織である。この生活の場では学生・教職員が対等な立場であるから、自主的民主的な人間形成という教育的機能をもつ。であるから、生協は自信をもって大学コミュニティの中の重要な組織として、大学の中に広く深く根ざす努力を重ねなければならない。大学生協は大学コミュニティからの制約を受けるから、大学は援助しなければならない。従って、大学と大学生協は協力し合う存在である。

○大学生協は、その時代の社会的環境とともに、大学の施設、大学のシステム（授業日程などを含む）、大学の政策、大学の校風（企業文化の一種）などを環境としてもつ。それにどう関わるかで、その大学生協の共同の意志決定がその時毎になされ、その結実としての結果が残る。そのときの指向性としてこの「意義と特質」が判断の基礎として活用されることになる。

事業体としてみると、大学との関係で、大学生協は大学の中の重要な組織であって、大学とは自主的民主的に独立した存在である。自主の内容については、自主ーー他人の保護や干渉をうけず、独立して行うこと／自立ーー経済的自立／自律ーー自分のたてた規範に従って行動すること
と意味が異なるが、この中の自主の意味を正確にしておく必要がある。

○大学紛争時問題となった教育・研究の場では、対等ではないが、学生、教員、職員は生活の場では対等である。生活の場である生協組織は、自主的民主的組織の特性として、学生．教員・職員が対等であって、この対等性の中で、自主の教育がなされるという教育的機能をもつのである。対等性の中の教育的機能の存在が、「業者に委託したり、大学が直営するより遥かに望ましい」と福武はいっている。対等性の中の教育的機能とは、コンフリクトの正しい解決という共同の意思決定＝統合の場としての存在である。このことの意義が不明確になって、その後の大学の厚生施設の業者競合政策に対しての生協の価値が見失われていると考えられる。この対等性の

© 2011 CIEC

なかにある教育的意義が、その後必ずしも重視されておらず、別の意味で、教育的機能をもつという言葉が一人歩きして、動きを作っていると思われるという問題がある。

○大学生協によっては、大学との関係で、設立過程の分化の不十分さが、その後の大学との運営関係に足跡として残りながら、分離不分離、甘えと攻撃として現れてきた。独立した組織としての全構成員を反映した組織として、自主自立の組織として育っていない未熟さもある。日本における市民文化の未確立と対応しているかもしれない。
○一個の自立した事業体としての自覚が確立されていたか、どうか。組織的確立が対等な民主制として必要なのである。78 年という時期、大学との関係は施設を教育環境権として受けながら、自律的組織として、自立すること、それを明確にする必要があった。
自主組織として要求をつきつめる、大学との分化（独立関係＝自律）をつきつめる。大学とも自主独立の組織として話し合う関係であるという、その事が重要である。
○広く深く根ざすということの意味と現実について。福武はこう述べている「大学生協が重要な組織であるということはそれだけに責任が重いということであり、また、努力のしがいもあるということである。そして、広く深く根ざすということは現実には難しく、不断に追及されなければならない基本目標である」（前経書　福武［1985 P22］）。福武はこの現実的難しさを指摘している。
この 70 年代から 80 年代「広く深く」路線として大学生協全体を覆っていた。大学構成員と大学生協構成員は重なっており、勉学・研究面で大学に帰属している学生、院生、教員、職員の層毎に、生活面の組織である大学生協の中で、層別（組合員）組織委員会に分化させ、活動するようになっていた。しかし、学生は層となる数が各生協で存在するが、教職員、院生では、比較的規模の大きい組織と、地域的、全国的連帯活動ではじめて現実のものとなり得る。そして、理事長の連帯・交流活動は現実に必要であったため存続していく。
組織を大学での全構成員のものにするということには困難さがある。困難でも参加の仕組みを工夫し、継続する事が求められる。現実には、大学構成員は、それぞれの帰属で層をなし、学内での立場の違いによって、特定の目標に対する指向、時間指向、対人指向が異なっており、それぞれの立場の違いを背に組合員としての要求をもち、組合員の組織、あるいは総代、理事として、理事会の意思決定である執行に関わる、という形をとる。「広く深く」は現実の状況に応じて伸縮自在で、5 年 10 年を経て担当する人々がかわると、「狭く浅く」、昨今の自立でない傾向「コンプライアンス」の守備につながってしまうのではないかと危惧される。

（2） 大学生協を発展させるために（大学当局の大学生協観を変えさせることの提言）

要約：大学生協は大学全構成員のものであるから、理事会における学生、教職員の構成を考え直し、理事長の重要性をもっと強く自覚し、専従役員は大学との関係を重視し、大学の生協観を変えさせる努力を重ねねばならない。頼りになる存在、信頼される存在にかえなければならない。そのためには健全な経営でなければならず。組合員に広く深く根ざした存在でなければならない。

○福武は次のように述べている。大学生協を大学全構成員のものにするには、まず教職員の加入率をあげること、加入率の高低は生協の大学における位置に関係するから、容易ではないが組織活動の重要な柱の一つにして行う。組合員数にこだわらずに、理事会の中に名前だけでなく、教職員を巻き込む努力をする。そして、重視する（ 前経書　福武［1985 P36-37］）。（以下は筆者の考え）、教職員組合員・理事の重要性は大学に長く在籍されることにある。学生は期限が限られた期間しか在籍しないから、良い事をしても、悪い事をしても 4 年間という短期間の生協組織への蓄積となる、教職員は参加してもらえば、生協を認識してその組織の文化を担ってもらえるのである。また、大学窓口の人にも一年間やって来た事を知ってもらう事は重要であるという。
○当時の実態は、理事会の構成が学生、専従職員理事会であって、大学との関係を調整できる理事長が機能しにくいものであったことの克服を方向づけている。言い換えると大学にとって、学生自治会の厚生部的な位置に見えていて、学生生協からの脱皮を呼びかけていた。子どもの組織でなく大人の組織として大学に頼られる、そういう組織にすべきであると。
○理事長の重要性について福武は、資本主義体制の経済機構で仕事をするから、結局大学では教授理事長にならざるを得ない、理事長は大学に対する誠実な「顔」である、という（ 前経書　福武［1985 P23］、 前経書　福武［1985 P37-39］）。
教授理事長でなく、専従役員が大学と話し合うと言う事は、前項で述べた大学との未分化、従属的関係になりやすい。
○大学という環境に正しく適応し、大学との関係を良好にする。関係の改善ということは自主的組織として対等な関係をつくること、そのために理事長の位置、役割を重視するということに他ならない。
○健全経営でなければならない。（健全経営とはなにか、この部分は次項で述べる。）
○健全経営は事業組織としての基本的あり方である。条件適応理論は高業績、低業績の企業の分析を行う事で、事業組織運営のキー概念やサブ概念をつかもうとしたのである。ここでいう高業績を健全経営で置き換えていいと筆者は考える。
○しかし、大学生協は協同組合であるから、事業組織の基本構造の中に、組合員組織が位置づいていなければならない。日常執行における、組合員委員会（組合員が自らの要求を実現させるために環境状況

© 2011 CIEC

を知り、それを知らせ、ともに考えて話合うことによって自らの意志を決定し執行に返していく）の参加が位置づいている必要がある。

（3）大学生協の経営をめぐって（大学生協の施設獲得運動からの方向転換を求めている）

要約：基本原則は、自主的民主的な経済団体（事業組織）であるから、経営組織としては大学内組織として陥りがちな甘えを捨て、節度をもって行動すること、黒字は悪ではないという。それまでの施設獲得運動から転換して、事業経営組織としての方向に転換する事を提案している。事業組織として、投資的経費を捻出し、組合員のために有効に使う事を考えたらどうかと。環境に適応して経営力を上げ、自主的組織てある故に、自己負担力をあげるということが、必要であると。

○地域生協の多くは 70 年代の前半に大学生協出身の先輩達が設立し、厳しく発展させてきた。78 年はその発展途上である。
○また、大学生協は各大学で施設を獲得して、経営を確立する途上にあった。このことを、「事業経営を確立すれば、大学に、必要な物を要求できる」「大学の条件的規模、学事環境などから来る制約で、どこの誰が担当しても成り立たないような条件」について、大学の責務を引き出す事の根拠をと説くのである。そして、可能な生協での投資的経費の捻出と、条件的制約のある中小生協への大学の配慮の必要性との差はある。一つ一つ独立した生協であるから、出来る事は努力し、出来ない事は組合員のために無理をすべきでない。
○健全経営でなければならない。健全経営とはなにか、
このころまでの大学生協経営にとっては、＋ーゼロにすることが良であって、剰余を出し黒字を出すことは悪であるという価値観が充満していた。それに対して、黒字であって、共通の利益のために発展し続ける事業組織であることを方向づけているのである。今では何でもない、当たり前の事を方向付けたのである。健全経営は単純にいって、赤字でないこと、累積赤字でないこともその一つであり、健全な経営で組合員に広く深く根ざした存在であること、組合員の事業利用高がのびていること高いことなどが基準であろう。
○経営組織という観点でみると、このころまで言われていたことで、組織と経営は車の両輪であるとか、運動体と事業体の両側面を持つといったバラバラの闘う大学生協という存在論的見方の根本的転換を提起している。それが、未消化にとらえられると「福武会長所感によって大学生協の運動が後方におかれた。」という受け止めになった。

（4）組合員をめぐる理想と現実（現実を受け止めた上で、理想は提起し続けること）

要約：組合員の現実要求に応えながら望ましい要求に高める努力を困難でもする。要求運動で高めていく。生活協同組合だから、生活全般を楽しいものにする努力を真剣にする。
しかし、大学生協は本質的に革新的であるが、地域生協と違って限界がある。それは経済団体であるという本質を十分に自覚すること、政治活動においても経済団体という本質を十分に自覚すること。

○この項はこれまでの大学生協の運動論的側面を方向付けている。理想は方向性自体であり、現実は現状である。現実要求を解決の方向に向かわせる、現実要求をより高い目標に向かわせる。どんな困難が合っても試み続けることは息苦しい。そこで、もうひとつの側面として、生活を楽しくする努力、「生活要求の実現に」真剣に向かおうとしている。
○学生が漫画を好むから店舗に置く、しかし、読書は先人の知を学ぶ事だから読書の良さを伝え続ける。インスタント食品を好むから店舗に置く、しかし、バランスのとれた食生活を伝える工夫を続ける。「現実を無視できないが運動はそれだけに一層大切である」と。（前経書　福武［1985 P26］）
　○生活に関する問題で運動する際、革新政党とつながること、学生自治会や教職員組合と協力することは当然だが、自ずと一線があるべきという。大学生協は大学内の全構成員で構成されているから、組合員一人一人のもつ様々な側面が未分化のまま表れ易い。各層が対等で落ち着いた議論によって共同の意思一致をはかって決定していく過程が不十分だとゆがみがでると考えられる。
　○地域生協と違っての限界は経済団体としてだけでなく、大学内にある事の限界性(=節度として表現されている)も考える必要がある。

(5) 大学生協と大学生協連（連合体の中での大生協と小生協などの連帯関係について）

　大生協は小生協を助けるわけではあるが、小生協を結集することによって、大生協も利益を得ている。（大生協も自分だけでやっても経営的に成り立たない。）大きい生協も小さい生協もともにその利益を得る条件は、大学生協に結集する事によってである。（　前経書　福武［1985 P77］）
大学生協連の有効な指導と会員生協の関係については、有効な指導が必要であるが、会員生協での民主的な討議と、それぞれの大学で広く深く根ざすことが必要である。（　前経書　福武［1985 P57］）

○大きいものは小さい物も集めながら連合体としての力を持つ。ここに寄与と受益の公正なバランスあるはずである。経済団体としての生協を認識して連帯する事は、各生協の大きな共同の意思決定である。各大学生協はもともと一つ一つの独立した法人であるが、80 年代すでに、各地域の事業連合が存在し、人事も交流されるようになっている。ということはそれぞれの機関を経て物事が決まるボランタリーな

© 2011 CIEC

関係であるが、一連の組織体として機能している。この関係は連合体を一つの組織と考えて、分化と統合、コンフリクトの解決というキーワードでとらえる事が出来る。

○指導というのは共同の意思をまとめる統合のための影響力であるが、それは、会員生協のなかでのフェイス TO フェイスの明確な共同の意思決定のための統合という段階が行われた上で、影響力として受け止められる。相互関係であるというその事をのべている。それぞれの大学で、構成員の中での共同の意思決定への民主的討議を深め、討議されたことが意識されることが、力になる。

○「その意味で、除名 7 生協のような問題を決して再発させてはならない。」について

福武は除名というその時点での集団の意思決定に参加できず会長となった。暴力を使わず議論しきるべきであるとの見解である[iii]。筆者がこの時期の文書をたどったところ、組合員の利益を考えることで、合意できる時点があったと考えられた。事実当時の当事者諸氏のインタビューでも「流れ」で止められなかったと答えられている。当時の九州地域大学生協の半数（供給規模でも約半分）を切り離した状態が 15 年続いたことは、組合員にとっても、大学生協にとっても損失であったと福武は考えていたと筆者は考える。事実筆者もその立場を取る。

○「事前にいろいろな意見が出てそれがまとめられて、また、かえっていくというそういう往復ができるようにしてほしい。」（前経書　福武［1985 P57］）連帯の中での討論は、往復運動となれあいでない真の意味の団結が続いてほしいといっている。「闘う大学生協」ではなく、大学に信頼される生協にと。

おわりに

以上、荒いところもあったが、福武「会長所感」は、事業をバックに背負った運動組織＝大学生協から、協同組合事業組織＝大学生協に転換することを、原点に戻って議論することを提起したものであったといえる。従って、現代の大学生協の課題を検討する時、もう一度正面から読み込んでみる必要がある。もしかして、われわれは一面的に受け止めてはいなかったかと。

---

[i]福武直 1985『大学生協論』東京大学出版会 p20

[ii] 1947 年 5 月、28 校 127 名で南原繁会長を冠に全国学校協同組合は創立総会を行った。翌 48 年 10 月に生活協同組合法が施行され、49 年 4 月に学制改革にもとづく新制大学が発足し、文部省の大学生協育成通達が出された。しかし、朝鮮戦争直前の占領政策の転換による政治・経済情勢の変化は多くの大学生協を消滅させたその最中、53 年 3 月の 5 回大会では「より良き生活と平和のために」、「学消の歴史を繰り返すな」の 2 つのスローガンを定めている（生協独自の動き）。53 年 7 月朝鮮戦争の終結後、不況によって学生の生活は苦しさを増した。53 年全学連大会は生活改善運動の推進を決定し、「学園復興会議への参加を呼びかけ」を発表した。その呼びかけに応えて 53 年 11 月 8 日には 5000 人が京都に集まった（学生自治会との合同連帯会議）。その直後の宮崎理事会では、第 5 回大会方針の具体化として、請け負い型を廃した組合員活動という運動方針の出発点を作った。

[iii]筆者：2006. 10. 1 日本協同組合学会個別論題発表　以下要旨。

60 年代後半の全国的大学紛争の中で、大学生協の運営の中にも、さまざまな形で暴力が持ち込まれた。それを各大学でひとつづつ「生協の運営には暴力を持ち込まない」として排除して進んだ。しかし、関西、九州の地域連帯会合の中で、水道光熱費国庫負担要求運動をめぐっての考え方相違が運営に暴力を伴ってもちこまれた。68 年 11 月熊大水道光熱費不払い開始から、熊大では大学との対立が起こり 70 年 12 月大学は生協を民事訴訟「動産引渡し並びに家屋明渡し」で問題は広がった。その是非をめぐって九州の大学生協は暴力を伴いながら議論を繰り返し、勢力が拮抗していたが故に地域連帯組織の分裂に発展し、76 年 3 月九州 7 生協除名総会が行われた。その月大学提訴裁判の判決があり、大学は 5 月に告訴した。76 年 8 月全国総会では除名撤回の叫びがあがったが、取り上げられなかったため、76 年 10 月 7 生協から東京地裁に提訴があり、88 年 6 月和解裁判が成立する。和解は 7 生協側大分大生協教員理事長、連合会福武会長理事の合意の意志で進んだ。そして 90 年、7 生協の復帰が実現する。大学紛争の時代は大学構成員が組合員であるが故に、個々の大学では、大学と大学生協、学生自治会と大学生協の分化が不十分な部分をひとつづつ解決しなければならなかった。

参考文献

（1）福武直『大学生協論』東京大学出版会 1985

(2)Paul R. Laurence & Jay W. Lorsch, 1967, *Organization and Environment :Managing Differentiation and Integration*　HARBERD　UNIVERCITY PRESS(吉田博訳,1977,『組織の条件適応理論』,産業能率大学出版部)

© 2011 CIEC

留学生のための日本語教材の試作

早瀬　郁子[*1]・久家　淳子[*2]・藤井　俊子[*3]・早瀬　博範[*4]・穂屋下　茂[*3]
Email: hihayase@b1.bunbun.ne.jp

*1：佐賀大学留学生センター
*2：佐賀大学 e ラーニングスタジオ
*3：佐賀大学高等教育開発センター
*4：佐賀大学文化教育学部

◎Key Words　日本語教育，留学前教育，e ラーニング

1. はじめに

佐賀大学には，学部生，大学院生，1 年間の短期留学生等様々な目的で学んでいる留学生がいる。来日時の日本語能力にもレベル差があり，留学前指導の必要性を感じる留学生も見られる。そこで，2012 年度に入学する学生が，来日する前に母国等で佐賀大学の事情を理解しながら，日常会話に必要な日本語学習ができる e ラーニングサイトを開発することにした。

本学の e ラーニングスタジオは，教材作成能力に秀でている(1)。また，2002 年度から実施してきたネット授業により，メンターや TA による e ラーニングのサポート経験も豊富にある。

本研究の目的は，佐賀大学に初めて来る留学生の来日前のモーティベーションアップ・プログラムとして，e ラーニングを使った日本語学習教材を作成することである。本教材は，来日前にそれぞれ母国での学習教材として e ラーニングのメリットを最大限に生かすものであるが，教材の内容という面で以下の点に配慮している。

一つは，佐賀大学に特化したもの，すなわち佐賀大学の紹介，佐賀での生活や文化紹介等，来日後の生活に円滑に適応できるような内容になっていることである。

もう一つは，来日してから遭遇する様々な場面とそこでの会話をリアルに再現し，日本語学習にふさわしいものにしたことである。

この様に，本教材は e ラーニングを使って日本語学習と日本留学のモーティベーションを高められると期待できる(2)。

2. 日本語教材の構成

2.1 全体の構成

現在制作中の教材は，留学生が来日直後から遭遇すると考えられる場面を中心に構成されている。

場面シラバスと機能シラバスを合わせた内容で，その中に会話に必要な語彙や表現を織り込んでいる。それぞれの課には佐賀大学やその周辺の情報を加味している。表 1 に現在作成中の項目を列挙する。これらはオーセンティックな内容である点で有効である。

表 1　留学生のための日本語教材一覧

	場面	機能	佐賀大学、周辺PR
1	キャンパス	道を聞く、その対応	キャンパスの紹介
2	食堂	注文する	食堂の使用方法、メニュー
3	図書館	本を探す、コピーする	図書館内の紹介
4	国際課事務室	手続きの仕方	学生生活を送るために必要な書類
5	指導教官の研究室	挨拶（先生や学生）	学部紹介
6	アパート	挨拶、トラブル回避	佐賀市のごみの分別方法、住宅事情
7	スーパー	場所を聞く	大学付近の店の紹介
8	銀行	口座開設、ATM 振り込み方法	銀行
9	サークル	誘う、断る、入部する	サークル紹介
10	授業	履修届、	日本語、各学部の授業（佐賀大学の特色）

2.2 学習の方法

現在様々な日本語教材があるが，e ラーニング学習は，パソコンとインターネット環境が備われば，コンテンツをすべて使用することが可能で，海外にいる学習者への指導も容易である。受講対象者が日本人ではなく，遠隔地での受講になるため，指導やサポートにはかなり困難が予想されるが，本学での長年のフル e ラーニ

図 1　試作した教材例

© 2011 CIEC

ングの運用経験を生かして解決できるだろう。

2.3　学習対象者，及び学習方法

学習対象者は佐賀大学への留学が決まった学生の中で，日本語能力が初級レベルの学生に照準を定めた。現在は英語のみの解説であるが，今後いくつかの母語による解説も入れる予定なので，日本語が理解できなくても内容は掴め，必要な表現が学べるようになっている。実際の場面での会話をできるだけリアルに再現した映像なので，初級レベルの学生のみならず，中級レベルの学生にも，自分の力を測るよい練習教材になる。さらに，上級者レベルの学生にとっても，大学を知るための良い情報源になると考える。

学習方法は，e ラーニングのメリットを生かし，時間と場所に制限されずに，自分のペースで行うことができる。週 1 課のペースであれば，来日前の 2〜3 か月前からスタートすれば充分であり，また 1 ヶ月の集中学習も可能である。

さらに教材はLMSにより個々の学生の学習状況が管理されているので，進捗状況のチェックや学習サポートをすることで，来日前からインターアクティブな指導が可能で，学生のモ―ティベーションを高めることができる。

2.4　教材作成の流れ

この教材作成は，日本語教師と e ラーニングスタジオスタッフがチームを作り共同作業を行った。

シナリオ・問題作りは日本語教師が担当している。作成の際，留学生から実際にどんな情報が必要かをインタビューして，ニーズに合うものをリストアップした。

撮影・編集は，佐賀大学の講座「デジタルコンテンツ・クリエーター育成プログラム」を修了した学生たちが担当している。e ラーニングスタジオスタッフの指導のもと，収録編集作業をしている。

映像教材に関しては，①シナリオ作成 → ②撮影 → ③フィードバック　という手順で作成していく。チーム全員が出来上がった映像を視聴して，意見交換をし，修正を加えるといった，②③の過程を何度も繰り返してよりよい教材に作り上げていく。

その他，会話練習，演習問題等も，平行させて作成している。

図２　佐賀大学生協で収録する学生ら

3.　日本語教材の具体例

3.1　大学・佐賀の紹介

最初に，日本語と母語（現在は英語のみ）で，それぞれの課のテーマになっているものを紹介する。例えば，第 2 課は「食堂」なので，佐賀大学の食堂の映像を入れたり，栄養バランスを考えたメニューの写真を載せたり，格安のセルフバーなどを案内している（図2参照）。すべて学生の生活に密接し実際に目にするものなので，興味深く見ることができる。

3.2　映像による会話スキット

できるだけ実際の会話を再現して，シナリオを作成した。現場の職員に登場してもらい，日常の自然な会話を追求したので，学生は臨場感をもってスキットを聞くことができる。さらに，例えば第 2 課では，食堂の利用の仕方や日本らしい作法を入れることで，日本文化理解に繋げる工夫もした。

3.3　アニメーションによる会話練習

その課でマスターしたい重要フレーズを織り込んだ会話練習は，アニメーションにし，わかりやすい画面にした。音声だけを聞きながらの練習や，スクリプトを見ながら発話するなど，いくつかのパターン練習を示した。

3.4　重要語彙・練習問題

重要語彙には，母語訳をつけて意味の理解を容易にした。また，音声を入れ発音練習ができるようにした。練習問題は，選択問題や穴埋め問題のほか，音声の聞き取り問題を加えるなど，変化をもたせ飽きのこない構成にした。

4.　まとめと考察

以上から，この e ラーニング教材のメリットとしては，①インタラクティブな学習環境，②LMS 管理による学習，③留学生のモーティベーション向上，④スムーズな生活への移行，などが挙げられる。

しかし，いくつかの問題点が考えられる。技術面として，①海外での学習環境の整備，②学習者のオペレーション技術，③海外への配信の対応，④使い方のマニュアルの必要性，などがある。また，内容面では，①すべての学習希望者に対応できる教材，②学習者のニーズに合ったより充実した追加教材作り，③学習効果の測定，④来日後の授業との関連性，など今後の更なる研究の重要性を感じている。

未筆ながら，本研究にご協力頂いた留学生センターと e ラーニングスタジオの皆様に感謝の意を表す。

参考文献

(1) 藤井俊子，早瀬博範，マーク・フェルナー，アラン・ボーマン，デイナ・アンゴウブ，辻 倫子，長峰加奈，久家淳子，穂屋下 茂：“e ラーニングを用いた英語教育の効果的手法”，日本リメディアル教育学会論文集，3-1, pp. 57-62（2008-3）.

(2) 中溝朋子：“留学生のための日本語初級 e-learning 教材の開発と課題”，大学教育，第 6 号，pp. 119-126（2009）.

© 2011 CIEC

iPhone と iPad 用のコンテンツ開発
—外国人学生のための日本語学習教材の開発と問題点—

陳　佳敏[*1]、立田　ルミ[*2]
Email: g0764012@dokkyo.ac.jp

*1: 獨協大学大学院経済学研究科博士前期課程
*2: 獨協大学経済学部経営学科教授

◎Key Words　iPhone，iPad，日本語学習，カタカナ

1. はじめに

近年日本語を学ぼうとする学習者が増加しているが、日本語教育現場では教員が不足しており、大勢の受講者に対する良質な教材の不足などの問題が生じている。本研究では、学習者にとってより使いやすいモバイル端末用日本語学習コンテンツの開発方法と開発における問題点に焦点を当てた。

e ラーニングとして教材に用いるには、「反復練習が容易にできる」、「時間・空間的な制限を受けにくい」、「自分のレベルに合った学習ができる」などの特徴が必要である。そのため、本研究では、iPhone と iPad を利用した日本語学習コンテンツを提案する。

2. 先行研究

陣内（2008）(1)は、日本で日本語を学習する外国人学習者に質問紙を配布し、カタカナ意識を調査した。調査によると、カタカナの苦手意識は、母語によって困難度が異なり、調査の対象となった中国語話者、韓国語話者、英語話者のうち、中国語話者がもっともカタカナに困難を感じていることということであった。

鈴木（2011）(2)は、台湾における勤務校である専門高校の各学年の学生を対象にインタビュー調査を行った。その結果、以下の問題点を指摘している。

- 英語のスペルから日本語表記が予想できない。また、英語の発音と異なりすぎていて、意味が推測できない。
- 長音の表記が苦手で、特に小さいアイウエオの音が出てくると、表記も発音も分からなくなる。
- あまり使わない仮名が多く、単語として試験の前に覚えるだけ。
- 似ている単語が多く、また、言葉自体も長い単語が増え、負担が大きい。
- 新しい外来語が多く、辞書に載っていない単語がどんどん増えている。

これらを受けて、獨協大学経済学部 1 年生 7 名の留学生に「日本語のどの部分が難しいと思いますか」というアンケート調査をした (2010)。調査結果を図 1 に示す。この結果から、ひらがな語や漢字と比べて、カタカナ語は留学生にとって難しいことをわかった。

このような先行研究結果により、中国語話者向けのカタカナ学習コンテンツを開発することにした。

© 2011 CIEC

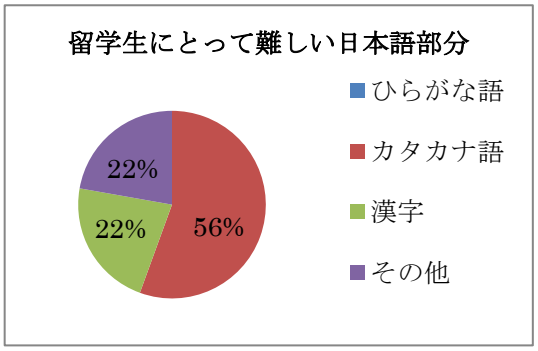


図 1　留学生にとって難しい日本語部分

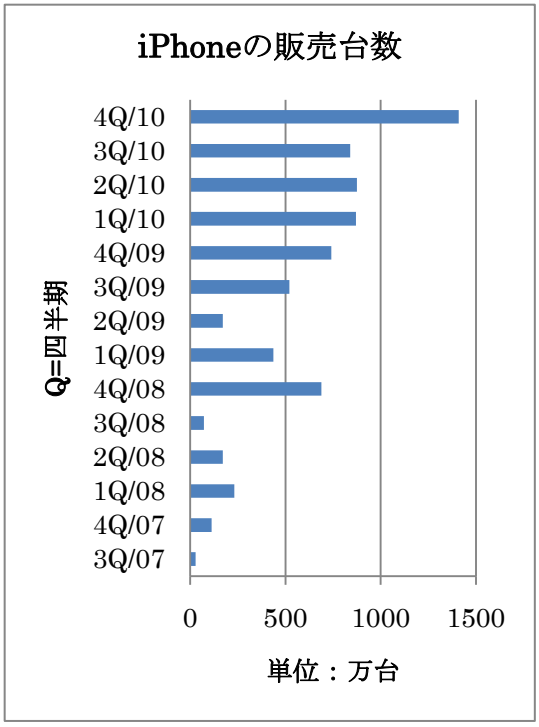
3.　カタカナの学習法

中国語話者を対象とした教材を作成する場合、カタカナの発音と文字、意味を結び付ける練習法を考えた。

本研究では、音声と画像を使って、学習者にとって、楽しく勉強できるように、カタカナの発音と意味を覚えやすいコンテンツを開発することにした。

4.　iPhone と iPad を選んだ理由

iPhone の 2007 年第 2 四半期から 2010 年第 4 四半期までの販売状況を図 2 に示す。

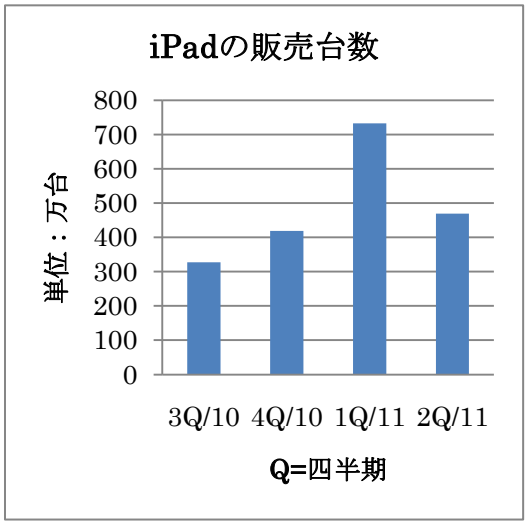


※http://www.apple.com/jp/news より作成

図 2　iPhone の販売状況

図 2 より、2009 年 6 月から、iPhone 3GS が販売され、販売台数が急激に増加したことがわかる。

また。iPad の 2010 年第 2 四半期から 2011 年第 1 四半期までの販売状況を図 3 に示す。



※http://www.apple.com/jp/news より作成

図 3　iPad の販売状況

図 3 より、2010 年 3 月の iPad 発売当初から順調に販売台数を伸ばしていたが、さらに、評判の良さや市場への浸透により 2011 年第 1 四半期には 700 万台を超える売り上げとなった。また、2011 年第 2 四半期、販売台数の一時的な落ち込みが見られたが、これは 2011 年 3 月に iPad 2 が販売する予定だったので、新規ユーザーが iPad の購入を見送ったことと日本東北地方太平洋沖地震が販売に影響したことを考えられる。

図 2 と図 3 から、iPhone と iPad の合計販売状況から、ユーザー数が多いことがわかる。また、iPhone は 3G 環境があるため、これらを利用していつでもどこでも勉強することができる。これらの理由から、iPhone と iPad のアプリケーションを開発することにした。

5.　コンテンツの概要

コンテンツは「練習」と「テスト」から成る。「練習」部分は音声と画像を活用している。「テスト」部分はいくつかの似ている選択肢があり、

© 2011 CIEC

音を聞いて選択するようになっている。

まず、開始画面を図 4 に示す。次に「カタカナ学習」という名前のアプリケーションを選び、タッチする。

図 4　開始画面

すると、図 5 のようなメニューテーブルが表示される。メニューテーブルには「練習」と「テスト」二つの選択ボタンがある。

図 5　メニュー画面

「練習」部分は、「play」ボタン（図 6）を押すことにより、音声が流れて、カタカナと画像が同時に表示される（図 7）。

図 6　練習画面 1

図 7　練習画面 2

「テスト」部分は、「play」ボタンを押すことにより、音声が流れ、よく似ているカタカナ語の選択肢が表示される（図 8）。正解なら、「next」ボタンが表示される（図 9）。もし不正解なら、「不正解、もう一回聞く」というメッセージが表示され、何回でも音声を聞くことができるようになっている。そして、正解になるまで、次に進めない（図 10）。得点は、一回目で正解した問題のみを点数とする。最後は正解した問題数が結果画面で表示される。（図 11）

図 8　テスト画面 1

図 9　テスト画面 2

© 2011 CIEC

図 10　テスト画面 3

図 11　テスト画面 4

6.　問題点

まず、開発環境が Mac OS に限られていることがあげられる。また Apple Developer Connection に Apple Developer として登録し（無料）、年会費 99 ドル（10,800 円）の「iOS Developer Program」に加入することが必要である。

開発したアプリケーションを実装して、アップルが行う審査を通過すれば、App Store に出品される。審査プロセスにかかる時間は予想できず、早い場合もあり、遅々として進まないこともある。出品されても、大量のアプリケーションがあるために、開発したアプリケーションが見つけられずに埋没してしまう可能性もある。

7.　おわりに

本研究では中国語話者を対象としたカタカナ学習コンテンツを開発した。今後は単語数を増やし、会話学習部分を追加したいと考えている。また、利用実験を行い、本アプリケーションの評価を行いたい。そして、学習者の利用評価を収集し、本アプリケーションをより使いやすく修正するつもりである。

謝辞

本研究は獨協大学国際教養学部言語文化学科中西家栄子先生の日本語教育法の指導を受けて開発したものである。また、音声について、獨協大学大学院外国語学研究科日本語教育専攻鈴木美穂氏の協力で、日本語を音声ソフト sound it!で録音・編集し、Micromedia 社の Micro Media Player で音声保存したものである。ここに、感謝の意を表する。

参考文献

(1) 陣内正敬：“日本語学習者のカタカナ語意識とカタカナ語教”， 言語と文化 = 語言与文化，11，pp. 47-60，(2008)．

(2)　鈴木美穂：“マルチメディア教材を利用したカタカナ学習について ： 台湾の中等教育における学習者を対象に”，獨協大学大学院外国語学研究科，p. 3，（2011）．

(3)　赤松正行：“iPhone SDK の教科書”，秀和システム，（2009）．

(4)　Jonathan Zdziarski 著，近藤 誠監訳，武舎 広幸，武舎 るみ訳：“iPhone SDK アプリケーション開発ガイド”，オライリージャパン，（2009）．

(5)　Patrick Alessi：“Professional iPhone and iPad Database Application Programming”， Wrox，（2010）．

(6)　Wei Meng Lee：“Beginning iPad Application Development”, Wrox，（2010）．

参考 URL

[1]　Apple、ニュースリリース：http://www.apple.com/jp/news/.

© 2011 CIEC

授業完全同期型演習問題による中国語初級文法教育の強化

湯山　トミ子[*1]・武田　紀子[*1]
Email: chdata@law.seikei.ac.jp

*1: 成蹊大学法学部

◎Key Words　中国語基礎学習，中国語語法教育、e-learning 演習問題

1. はじめに

教養課程における中国語学習者は、増加しながら運用できる人材が育成されにくい。原因の一つに、少ない授業時間、日常生活で使用機会の少ない言語環境、短期間に多くの習得課題を詰め込み式に知識として注入する教育法の問題が挙げられる。本報告では、授業内学習と授業外学習を緊密に連係し、少ない授業時間を実質的に拡充し、授業時間内で消化、習得しにくい文法項目を網羅的に取入れ、明確な目標をもって学習できる授業完全同期型 WEB 演習問題について発表する。

2. 演習問題の目的と特徴

2.1　システム概況

本稿で取上げる演習問題は、大学教養課程の少ない授業時間数と中国語の言語学的特徴に対応して考案された e-Learning 活用、基礎力活用型中国語総合教育システム“游”第 4 部「学習プログラム“力をつけよう”」に装備された教育ツールである[1)]。“游”プランは、中国語の言語学的特徴、母語日本語、既習外国語である英語の干渉、少ない授業時間と実践機会の乏しい外国語学習の特徴に対応する学習教育理論（第二言語習得理論、認知脳科学等）、と e-Learning システムによる補助を特徴として構築されている。“游”システムは、視覚情報を活用した音声教育、学習者が自己の学習状況を的確に把握し、理解不十分なところを確認、克服し、学習内容の定着を図ることのできる自律型学習を支えるエンドユーザ能動型機能等の特徴をもつ機能を複層的に連係活用できる点にある（図 1）。

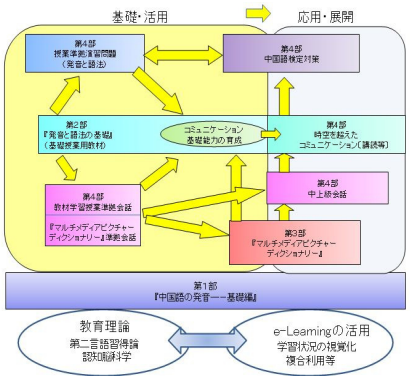


図 1　“游”プログラム構成図

2.2　授業準拠演習問題の特徴

游”システム第 4 部には、「読む・書く・聞く・話す」、語彙力増強に対応する各種教材、およびこれら教材と検定試験問題、基幹授業教材（『発音と語法の基礎』）に対応した演習問題が置かれている[2)]。

“游”システムにおける演習問題の特徴は、授業用教材との連係性を重視し、中国語学習の特徴に即して、基礎から応用、発展へと、明確な教育方法と目標により、有機的に構成されている点にある。学習者は、自己の興味、レベル、目的に合わせて、自由に学習対象を選択し、使用できる。多数の演習問題の中でも、とくに使用範囲が広く、教育上でもっとも重要となるのが、本報告でとりあげる基幹教材（基礎授業用教材）と連係した授業準拠演習問題である。授業準拠演習問題は、中国語履修者が使用する統一教材『発音と語法の基礎』（紙媒体と WEB 化）と連動し、1 回 1 課ずつ授業の進捗に合わせて、課に配分された文法項目を学習できる。『発音と語法の基礎』の文法課題には、これと対応した会話教材と付属演習問題も用意されており、これらを連係して学習することにより、発音、文法、会話、それぞれの要素を特化しつつ、確かな基礎力を備えた総合的なコミュニケーション力の育成を図れる（図 2）。授業準拠演習問題は、基礎力活用型教育プログラム“游”の基盤となる重要な構成要素である。

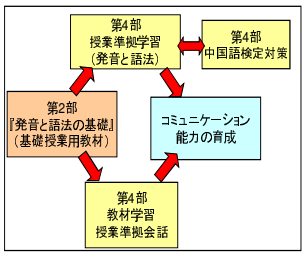


図 2　確かな基礎力の構築

3. “游”教育における語法学習

3.1 演習問題の基盤―語法授業“発音と語法の連係”

基礎授業では、非声調言語であり、使用音域が狭い日本語を母語とする学習者が、声調に注意力を奪われず、声調を正しく音声化できる力を養うために声調符号自動音声化練習（ 図 3)を経常的に行い[3)]、その基盤に語法テキストの新出単語、課文、例文を対象とする基本発音の精度化練習（区別しにくい発音やなじみにくい発音等を特化して練習する、図 4)、単語⇒フレーズ

© 2011 CIEC

⇒文章へと展開するツリー型練習(図5)を行う。音声学習により脳内に蓄積された記憶基盤に対して教員が表現形式として、文法解説を加える。語彙、例文、解説等、文法学習の素材は、教員の脳裏の中では、既知情報として連係され、定型化されているが、学生にとっては新情報であるだけに、個別的、断片的な知識となりやすい。一連の音声学習により、学習者の脳裏に多少とも取り込まれた中国語の例文、課文に文法解説を加える教授法により、語法学習項目の理解度を高め、記憶を深めることを目指す。これにより、できるかぎり、文法知識伝達型から「学習者が中国語を運用する時間」としての語法授業成立を目指している[4]。

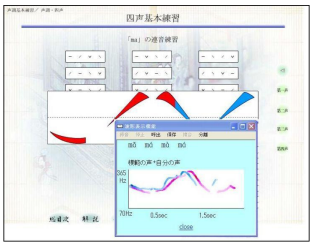


図３　声調符号自動音声化練習

発音前にカラオケ式遷移カラー矢印で視覚を刺激し、発音後は声調波形表示機能で高低差に対する音声感覚を養う。

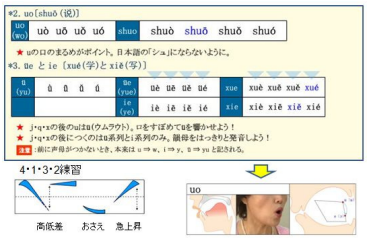


図４　発音クリニック

韻母・声母分化練習、４１２３の配列順序で声調の高低差を意識化し、動画で口筋と舌筋を動かす。

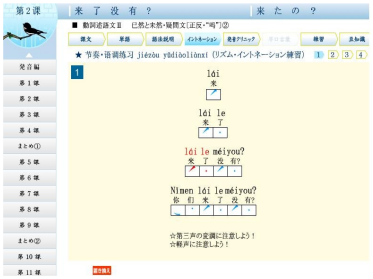


図５　単語⇒フレーズ⇒文章

漢字・ピンイン・カラー遷移矢印の自由な組合せによる文型とリズムイントネーション練習

3.2　演習問題の実施基盤

成蹊大学文系三学部（法学部・経済学部・文学部）教養課程中国語基幹授業（基礎Ａ・Ｂ＝発音と語法の基礎）の共通自習システムとして2010年度４月より使用している。多くのクラスで、学期初めに、教師が授業内で紹介（デモンストレーション）し、使用を奨励するが、直接成績に反映しない。クラス担当教員により宿題にして、半ば使用を義務付けるクラス、まったく関与しない完全自由使用クラスなど、運用は一律ではない。しかし、学生による使用は、履歴学習の蓄積により増加していることが確認されている。

4.　授業準拠語法演習問題の概要

4.1 授業準拠語法演習問題の概要

授業同期型基幹教材『発音と語法の基礎』に準拠した演習問題は、「語法学習」「単語学習」からなり、「単語学習」には、聞取り、発音問題、用例学習（一部の課)、「語法学習」には、「空所補充」、「語順問題」、「和文中訳」、「中文和訳」がある。漢字、ピンイン（ローマ字綴り＋声調符号)、意味と表意文字である中国語学習者に負担の多い情報を、多種類の設問（ピンインから、音から、意味から）で学ぶ「単語学習」は、語法学習の基盤づくりとして重要な練習となる。

語法学習演習問題は、授業における学習内容の定着のために使用されるが、繰り返し利用される問題は、明快で、単調でもあり、学習者があきやすい。そのため講文データと語彙辞書により自動生成を含む多様な問題を作成、提供し、各学習者の誤答率により、個別状況に応じた問題を多く提出している。授業準拠演習問題は、授業と直結し、予習、復習に役立つため、学習者の利用度を高めやすい。各文型には、文型のポイント、例文も登録されており、語法問題提示画面の「ヒントを見る」をクリックすると、問題対象となる文の文型、例文が表示され解答への補助となる。解答画面にも解説として学習ポイントが表示される（図6)。

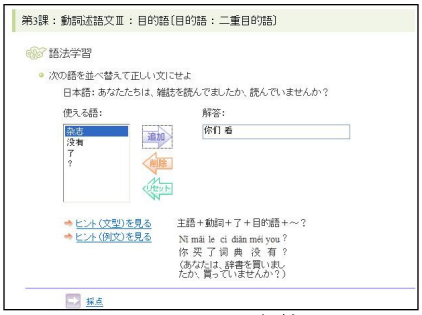


図６　語順問題　解答画面

4.2　授業準拠語法演習問題の生成

学習者に多種多様の問題を提示できるように、授業準拠演習問題の多くは、簡単な構文規則と、語彙データにより自動生成される。演習問題は、まず対象となる文を生成し、次に各出題形式（「空所補充」、「語順問題」、「中国語訳」、「日本語訳」）に合うように問題を生成し、提示される。対象となる文は、構文パターンと語彙辞書により自動生成される。

構文パターンは、終端子と非終端子（英大文字）からなる構文（文型）と、非終端子の属性からなる。文は、構文に沿って、終端子と、非終端子の属性により各語彙辞書から選択された語により生成される。

文生成の例として、構文パターン「S　没/没有　VP　O　。」から、文「“我　没/没有　借　课本”」が生成される流れを述べる。文は、英大文字であらわされ

© 2011 CIEC

る非終端子に、適当な語を選択し、代入することにより生成される。

1) S：代名詞を選択。代名詞のリストから、乱数で、代名詞“我”を選択し、S の位置に代入する。

2) VP：動詞を選択。この構文で使用される動詞のリストから、学習済みの動詞“借”を選択し、動詞辞書から、“借”の１番目の項目を VP の位置に代入する。

3) O：VP で選択された動詞の目的語となる意味カテゴリを持つ名詞を選択。名詞辞書から、“借”の目的語となる名詞の意味カテゴリー“本等の書籍、ノート等の文房具・カバン、・・・”をもつ名詞を名詞辞書から検索し、その中の学習済みの名詞“课本”を選択し、O の位置に代入する。

以上の手順により、中国語文“我　没／没有　借　课本”が生成され、各選択された語彙の辞書情報から、対応するピンイン、日本語訳も生成される。文が生成されると、指定された問題種類の仕様に従って、演習問題が提示される。図７ は、“我　没／没有　借　课本”から生成された空所補充の問題である。

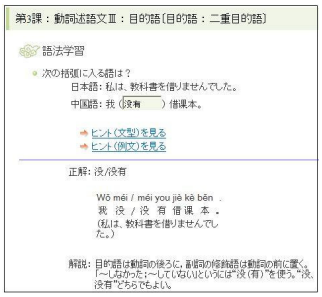


図７　空所補充問題の例

語彙辞書として、動詞辞書、名詞辞書、形容詞辞書が用意されている。中国語　ピンイン　日本語訳のほかに、各辞書に含まれる主な属性を以下に挙げる。

【動詞辞書の主な属性】

日本語の活用形　この単語が含まれる課　構文の型　重ね型　動詞の意味　主語となる名詞の意味カテゴリ　目的語となる名詞の意味カテゴリ１、２

【名詞辞書の属性】

この単語が含まれる課　意味カテゴリ　量詞（中国語・ピンイン・訳）

【形容詞辞書の主な属性】

この単語が含まれる課　形容する名詞の意味カテゴリ重ね型

現在テキスト全20課に対応するための各データの項目数は、以下の通りである。

【現時点のデータ総数】

構文パターン　：　251 パターン

動詞辞書登録項目　：　480 項

名詞辞書登録項目　：　580 項

構文パターン、各語彙辞書データは、Excel により作成されている。これらのデータは、“游”システムのコンテンツ管理画面から、更新したいデータの[ダウンロード>Excel データの変更—>アップロード]操作により、簡単に、出題問題を追加、変更することができる。

5. 演習問題と履歴の活用

各学生の演習問題の実行結果は、細かく分類された学習項目ごとに履歴として保存される（表１）。学習履歴を参照することにより、学生、教師ともに、各自の学習状況を把握できる。

表１学習履歴の例

課	構文	正解	不正解
10	様態補語[主語＋動詞＋得＋形容詞句など]	2	3
12	いつ＋動詞(＋名詞)	4	0
12	経験「動詞＋～(＋目的語)」	1	0
13	「動詞＋どれだけ(＋名詞)」と 了	8	4
14	動作・行為の進行「～＋動詞(＋目的語)」	1	0
14	「助動詞＋動詞(＋目的語)」の否定	3	1
14	助動詞＋動詞(＋目的語)	4	2
14	「助動詞＋動詞(＋目的語)」の疑問文	4	2
15	「介詞+目的語」+動詞(＋目的語)/形容詞	5	1
15	動詞1(目的語)＋動詞2(+目的語)	3	0
15	「介詞+目的語」+動詞(＋目的語)/形容詞	2	1
15	比較文「A～B＋形容詞(+どれだけ)」	1	3
16	～＋目的語＋動詞(＋補語/(場所・間接)目的語	1	2
17	名詞以外のものも目的語にとれる動詞	1	1
18	A+使役動詞+B＋～	6	0

表２は、2010 年度前・後期のあるクラスの７名の学生の演習問題の実行状況と成績との関係を示している。

表２　2010 年度演習問題の実行と成績の関係

氏　名	前期総合点	前期文法総合点	後期総合点	後期文法総合点	前期実行回数	前期正解率	後期実行回数	後期正解率
学生１	81	49	88	58	270	84.4%	361	81.7%
学生２	79	53	91	59	797	74.9%	1287	73.0%
学生３	77	49	88	56	341	75.4%	321	77.3%
学生４	93	58	94	63	142	88.7%	126	78.6%
学生５	75	43	37	25	171	8.2%	0	0.0%
学生６	71	46	59	31	289	81.0%	9	66.7%
学生７	78	49	41	20	277	64.6%	348	60.9%

学生１～４は、前期と比較して後期の成績が上がった学生で、学生５～７は、後期特に文法問題の成績が下がった学生である。上がった学生は後期も前期と同じように演習問題をやっているが、下がった学生は、学生７を除き、演習問題の実行率は、極端に下がっている。他の学生の状況を見ても、成績の下がった学生は、極少数の例外を除いて、演習問題の利用は、ほとんどない。後期になり文法の複雑化、単語量の増加等で、学習意欲が低下していく学生に対し、履歴を参考に個々の学習状況を把握し、演習問題の奨励等個別にアドバイスすることは、有効であると思われる。

表３　正解率の低い文法項目

課	構文種類	項番	実行回数	正解率
12	いつ＋動詞(＋名詞)	空所	45	60.0%
12	いつ＋動詞(＋名詞)	語順	115	71.3%
12	動詞＋どれだけ(＋名詞)	空所	103	50.5%
12	動詞＋どれだけ(＋名詞)	語順	69	75.4%
16	処置を表す文:「介詞＋目的語」＋(修飾語+)動詞(+補語/(場所・間接)目的語/重ね型･･･)	空所	296	63.9%
16	処置を表す文:「介詞＋目的語」＋(修飾語+)動詞(+補語/(場所・間接)目的語/重ね型･･･)	語順	467	52.9%

また、教師は、履歴を参照することにより、習得率の低い項目を認識でき、教授に役立てることができる。表３は、５クラスの履歴をまとめた結果、正解率の低い文法項目の例である。

© 2011 CIEC

6. 授業準拠演習問題の利用効果

①基本効果：文法項目ごとに構成された内容とこれに基づく学習状況により、弱い箇所を指摘し、成果を具体的に数値で入手できる。学習者が次の学習、教授者が次の教授内容の示唆を的確に得る便宜を提供できる。

②個人差に対応した教育機会の提供：語学学習は、学習者の資質、学習歴により習得度、到達度に個人差が大きい。演習問題と履歴の連携による語法復習により、学習者の個人差を認知し、比較により全体的な弱さを教える側が認識し、有効な学習の機会を提供できる情報源とできる。また細目を明示できる履歴情報は学習者、教師双方の自己認識と現実とのずれを提示できる。

③学習者の習得基盤の特徴の提示：正解率、誤答率は、綜合的に分析することにより、個々の学習者、より集合的な理解基盤の傾向性を教える側に具体的に示すことができるため、教育法の改善に有益なデータを提供している。これにより、「動詞＋目的語」のもつ影響等、個別の構文の習得度からの判断だけで、見えにくい学習者のもつ思惟、習得上の傾向性等について、具体的な数値により情報提供できる。

④複数の授業形態への対応（学習スタイルと目的の相違に対する）：文法項目課題を個別に学習し、確認し、記録できるため、幅広い授業内容に対応できる。過去の問題を逐次消化し、合格力を獲得する検定試験対応授業、文化的な知識の習得を目指す講読等で学習者の個別の弱点の所在を提示し、習得度、理解度を高めることができる。

7. 成果と課題

7.1 成果

①自習率の向上：演習問題と履歴の使用により、自己の学習状況を、対象的に認識し、何を、いつ、どこまでやるかを、明確に設定しやすい。自己管理が容易であり、かつ明瞭な学習状況の結果表示に学習意欲を喚起しやすい。学習対象に対する習熟度が弱い１年次生は、意欲があっても学習方法が明快でない場合も多い。学力を向上させる重要な契機である定期試験等で、範囲の広さに戸惑う学習者に対して的確な内容を提示できる。

②教授内容の効果的、効率的な策定と効果の確認：語法学習は、教授者による解説による講義形態、知識の要素が大きく、講義終了時点では、学習者が何を、どこまで、どのように理解したかの明確な認識は得にくい。学習者も自己が何を、どこまで、どのように理解したかについて明確な認識は得にくい。個別の項目ごとに示される演習問題による学習と記録は、客観的に再学習の課題を提示できる。

7.2 課題

①演習問題の使用率の向上：演習問題と履歴は使用を奨励したクラス、学習者においては、積極的な効果と意義が顕著に示されているが、完全自習使用、自主使用に委ねている場合は、使用率が高まらず、有益な効果が得られないままに終わる。システムの利用率を高めるための奨励とそれを支えるために、学習者と教員双方に積極的なサポートが必要である。

②授業との連携の強化：使用を奨励するためには、授業との積極的な連携がもっとも効果的である。試験や日常の小テストとの連係性、授業内での積極的な使用により、学習記録を活用し、学習者がシステムになじめる機会を増す。ＦＤ活動により、教師の存在意義、役割への認識を高めるよう努力する。

③システムとしての整備：学生・教師アンケートでシステムの使い勝手を聞き、問題の提示法等を改良する。システム管理・運営の簡便化、コンテンツ管理機能の充実を図る。特に、非常勤講師に多くの授業を委嘱する体制では、個々の教師からの協力を仰ぐ物理的限界がある。簡便に利用できる履歴情報の提供と、分析等の成果を教育事例として、共有化できるような知的基盤の構築も有効かつ必要である。

8. 今後の課題

演習問題のより簡便な利用法と改善、普及を図り、学習者、教員双方の使用率を高め、確実な利用成果の実現に努めていくことが当然の課題となるが、現在、準備を進めているのが誤答分析である。演習問題の学習履歴は、細かく分類された構文と、問題種類ごとにとられているが、それだけでは、学生の間違い方の傾向を知るには不十分さを否めない。例えば、表２の構文「処置を表す文：「介詞＋目的語」＋(修飾語+)動詞（+補語/（場所・間接）目的語/重ね型・・・）」の語順問題では、「我 已经 把 今天的 作业 做 好了。」「我们 把 他的 冰箱 搬到 屋子 里了。」等の文の語順が問われるが、これまでの履歴では、どの語（構文要素）の位置があいまいであったのかは分らない。そこで、2011 年度後半期には、語順問題、空所補充問題に対して、学習者が、どのような間違え方をしたかも履歴として保存できる誤答分析機能を追加できる見通しである。語順問題では、どの語の位置を間違い易いかを調べ、空所補充問題では、正解と誤答の組み合わせを調べる。結果は、履歴として保存され、特に学生に対しては、アドバイスとして、各自の間違い易い傾向が提示されるため、間違いに対する認識が強化され、文法の正確な習得に役立つ。以上の点から今秋より誤答分析機能の実現を目指している。

９．おわりに

授業完全同期型演習問題の文法習得における有効性は、確認できた。今後は、学生の利用率をより高め、特に、学習意欲が低下してきた学生への利用の奨励を工夫していきたい。

参考文献

(1) 湯山トミ子, 武田紀子：“自律学習のための中国語総合教育システム “游” (Yóu)”, ICT 活用教育方法研究, 第 13 巻, 第 1 号, 私立大学情報教育協会. pp26-pp30 (2010).

(2) 門田修平, 池村大一郎：“英語語彙指導ハンドブック”, 参照ページ, 大修館書店 (2006).

(3) Baddeley, A,D：“Working memory”, Oxford University Press, (1986).

© 2011 CIEC

「タグ付け」を利用した言語教材開発・共有のためのフレームワーク

田邉　鉄[*1]・清原文代[*2]・浦山あゆみ[*3]
Email: ttanabe@iic.hokudai.ac.jp

*1: 北海道大学　情報基盤センター
*2: 大阪府立大学　高等教育推進機構外国語教育センター
*3: 大谷大学　文学部

◎Key Words 初習外国語，教材共有，タグ付け

1. はじめに

本研究の目的は、入門期の授業で取り扱う、ごく限られた言語リソース（語彙・文法項目・表現など）から、複数の教員がバラエティに富んだ教材を作成し、さらに各人の成果をスムースに共有するためのフレームワークについて、新しい提案を行い、教材共有の促進に貢献することである。

この目的のために、近年インターネットで注目を集めている「タグ付け」手法を応用した語彙教材作成システムを開発、テストデータで試験的に運用し、その有効性を検証する。

2. 背景

近 10 年ほどの間に、大学の初習外国語において、必修授業時間の削減が相次いだ。従来から教えている文法知識をもれなく扱おうとすれば、語彙を大幅にカットせざるを得ない。いきおい、似たり寄ったりの教材ばかりになり、学習者の興味をひきにくい。

加えて、多くの大学で公平化や透明化を目的とした教材・試験・評価の統一化が進められ、「義務的に」文法項目を説明することで精一杯、という授業も少なくない。

とりわけ、オリジナル教材を開発・公開することでモチベーションを維持していた、「開発系」教員は「作った教材を自分で使えない」「他大学の教員も同じようにノルマで縛られていて、気軽に使ってもらうこともできない」という出口のない状況に置かれている。

決められた素材であっても、創意工夫を活かす手がかりを得る方法があれば、また、その成果を簡便に共有するプラットフォームがあれば、こうした問題の解決になるのではないかと、本研究を着想した。

3. 「タグ付けワークベンチ」の開発

3.1 システムの概要・使い方

入門期に学ぶ限られた語彙で、生き生きとしたダイアログを書くことを考えてみる。まず書きたい内容を大まかに分けて、与えられた語彙の中から、使えそうな語を物色するか、先に大体のダイアログを書いておいて、あとから「使ってはいけない語」を引き算する、

図 1　教材開発のためのタグ編集分析システム

という書き方もある。いずれにせよ「客観的・固定的なカテゴリが存在する」ことを前提としている。この「客観的カテゴリ」に代わる分類システムを提供するのが本システムである。

今回開発した、「外国語教材開発のためのタグ編集分析システム」（図 1）は、教材の素材となる単語・例文・文法項目などを切片化し、各切片にタグをつけて並べ替えやグルーピングといった操作を行うシステムである。切片化できれば、扱うデータに制限はないが、今回はミニマムなモデルとして、教科書の単元ごとに使用する単語を選択するなど、対象を語彙学習に限定して支援するシステムとした。

いわゆる LAMP 環境で実行される Web アプリケーションであり、Web とデータベースが運用できるサーバマシンがあれば簡単にインストールできる。表のナビゲーションに jQuery のプラグインを使用しているので、クライアントの Web ブラウザは JAVA Script が実行できる設定にしておく。

図 2 語や訳をもとに「タグ」を付ける

© 2011 CIEC

各語には、あらかじめピンイン（発音記号）・品詞・日本語訳のカラムが用意されており、各項目の情報をもとに並べ替えることができる。これらの情報を使うかどうかは利用者に任されており、必要のないカラムは非表示にしてもよい。

一語につき、８つまで「タグ」を付けることができる（図２）。ここで、タグとは「語に付け加える独自のメタ情報」であり、長さや形式に決まりはない。使用されるコンテクストを示すために、ダイアログを丸ごと入れるようなこともできる。ただ、「タグは読むために付ける」ということを忘れないようにしなければならない。徒に長いタグをたくさん付けるのは、教材開発という本来の目的に適わないだろう。

実際の開発にあたっては、まず用意されている日本語訳、または、日本語訳に近い具体的なタグを付けるところからスタートし、８つの空欄を利用しながら、もとの単語と引き比べながら、次第に抽象度を高める。各語がタグによって、必要な—あるいは教科書の 1 課分にふさわしいと思われる—数のグループに分割されれば完成となる。

タグ付け、編集の作業が終わったら、並べ替え機能を用いて、教材イメージ（出現順と分類）を確認、表全体を保存した後、公開へと進む。

3.2　元になるデータ

システムには、あらかじめ 600 ないし 1000 語が用意されており、ユーザが追加することはできない。自身や、所属機関の都合で、語彙を追加したいという希望は聞いており、もっともなことであるとは思う。けれども追加できてしまうと、他大学の教員と積極的に教材を共有しようという意欲を削いでしまうのではないだろうか。

今回使用したのは、中国語教育学会編『中国語初級段階学習ガイドライン』所収のリストや HSK（検定試験）の語彙表等を参考に、別プロジェクトで作成中の単語リストである。語彙の選定や表記に私たちなりのこだわりをもって育てようとしている単語集である。このリスト自体も公開する予定であるが、本来、学会等が公的に作成し、コモンズライセンス等で公開したものを使うというのが、より好ましいあり方だろう。

3.3　利用者観

もともと本研究で用いているシステムは、学習用プログラムの一部として構想していた。辞書に付箋を貼り付ける学習法があるが、それと同じように単語にペタペタ付箋（タグ）を貼り、学習量や学生自身による発見を可視化する、という趣旨だった。

後に、学生が残したタグデータは、それ自体が一級品の教材になり得る、ということに気がつき、教材開発のためのシステムとして再構築したものである。したがって、教材開発を現役の教員だけのものにするのではなく、学習者や、語学に興味のある一般社会人等に向けて広く開放し、教材を豊かにしていくことを考えている。

4.　教材公開・共有に向けたプロセス

教材の公開は、ワークベンチの表の、カラム単位で行う。01～08 の番号にチェックを入れてから、「公開」ボタンをクリックすると直ちに公開用データベースに登録される。登録された各自の公開カラムが、一つの

図 3　「パンくずリスト」

表にマージされた形で表示される。

ここに登録されている教材は、並べ替えてみたり、いくつかの教材を見比べたりできるようになっている。また、気に入ったものは、単語・ピンイン・日本語訳などの情報とともに、xml ファイルとしてダウンロードできるほか、表全体をダウンロードすることもできる。ライセンス形態は未定だが、この教材サイトからダウンロードしたという情報さえ削除しなければ、あらゆる利用を認めたいと考えている。このサイトにきて、教材の ID を入力すれば、それがどんな来歴の教材であるかすぐにチェックできるからだ。

そのほか、他のユーザが公開した教材にコメントし、５段階の「☆」をつけて評価することができる。また、気に入った教材を、自分のワークベンチに取り込んで、それを元に新たな教材を作ってもよい。この場合、新たな教材を最初に保存した時点で「誰の教材を継承したか」が記録され、元になった教材の来歴も併せて継承される。この来歴は「パンくずリスト」形式で表示される（図３）。今のところ、表示を単純化するために、同時に複数の教材をもとに作った場合でも、前後に配置されてしまうが、少なくとも誰々が、一つの教材に関わったか、は一目瞭然である。

「開発系」教員のモチベーションが、「自分の名前がついた教材」をいろいろな人に使ってもらいたい、という気持ちに支えられているのであれば、教材のごく一部分でも、ほんの些細なことでも貢献したことが可視化される、本システムのパンくずリストは、理想的なコラボレーションを実現する手段となり得るだろう。

5.　おわりに

正式運用前であり、また、語彙だけしか扱っていないので、わずかな試用経験から推測するしかないが、「たとえ全ての素材を共有したとしても、また、わずかな素材しか使えなかったとしても、独創的な教材をたくさん作ることができる」ことの一端は示すことができたのではないだろうか。

また、完全に同じ材料だけを持ってスタートすることによって、開発された教材の共有をスムースに進める、という仕組みは、外国語教育関連の学会のみならず、広く「知の共有」を目指す学問分野一般に適用可能であると考えられる。

今後は、追加の素材の開発を急ぐとともに、公開範囲を少しずつ広げながら、検証を続けたい。

本研究は、平成 22–24 年度科学研究費補助金（課題番号 22520574）の助成を受けて実施されたものである。

© 2011 CIEC

スマートデバイス向け中国語電子教材の開発

三枝裕美*1
Email: saigusa@tc.nagasaki-gaigo.ac.jp

*1：長崎外国語大学外国語学部国際コミュニケーション学科

◎Key Words スマートデバイス， iPhone SDK, 中国語教育, epub

1. はじめに

外国語教育においてパソコンを用いる e ラーニングは、インターネットの急速な普及ともあいまって、すでにあってあたりまえの環境になってきている。しかし本当に「いつでも、どこでも」とはいかず、実際には教室であれ自宅であれ、パソコンの前に座らなければならないので、真の意味で時空を超えた学習にはなっていない。

そこにここ数年登場してきたのが iPhone,iPad などのスマートデバイスによるモバイルラーニングである。そこで iPhone,iPad 上で動くアプリケーションを作成することにした。iPhone,iPad は最近急速に普及してきているし、なにより制作ツールの iPhone SDK（動作・開発環境は Mac OS に限られる）が Apple 社から無償で提供されていて、また有償契約を結べば App Store（iTunes Store の iPhone 版のようなもの）から発信することができるからである。

筆者は 2009 年末から iPhone SDK による中国語音声教材の開発に取り組み、これまで、「パンダと学ぶ中国語初級編」「パンダと学ぶ中国語旅行会話編」「中国語発音の基礎」を App Store に登録してきた。（注１）また epub による動画教材「中国語日常会話」の配信や、iPhone、iPad に適化したスタークイズ３による練習問題も作成し、いろいろな可能性を探ってきた。

2. iPhone、iPad アプリケーション

2.1 「パンダと学ぶ中国語初級編」

図１「パンダと学ぶ中国語初級編」

2.2 「パンダと学ぶ中国語旅行会話編」

図２「パンダと学ぶ中国語旅行会話編」

この二つはシンプルにメニューをたどり、文字と画像と音声再生ボタンを配置したもの。右上の Play ボタンを押すと音声が再生される。（注２）

2.3 「中国語発音の基礎」

© 2011 CIEC

図３「中国語発音の基礎」

「中国語発音の基礎」は iPhone の場合自分の音声を録音し、模範音声と聞き比べることができる。(注３)

2.4 「パンダと学ぶ中国語単語クイズ」

図４「パンダと学ぶ中国語単語クイズ」

「パンダと学ぶ中国語単語クイズ」は正解するとピンポンと音がなり、赤丸で囲まれ、不正解の場合にはビープ音とともに iPhone が振動する仕組みになっている。しかし、不正解時に正解を示すことができないため、実用的でないと判断し、App Store には登録していない。

3. アプリケーションの評価

3.1 App Store での評価

初級会話編の 2010 年 11 月 1 日時点での評価と旅行会話編の 2011 年 5 月 16 日での評価をそれぞれ図４と５に示す。

図５初級会話編カスタマー評価

図６旅行会話編カスタマー評価

低い評価が多い。この原因として、パソコンでは言い換え練習や参考文、文法事項の解説が入っているが、iPhone アプリでは単純な本文再生しかしていないことが考えられる。

3.2 授業での評価

「中国語発音の基礎」アンケート 2011 年 4 月 18 日結果。

普段 CALL 教室を使い PC で学習している 28 人の学生に対して iPad4 台を回して使用させた。

操作性に関して

問い１　使いやすさはどうですか。

１　大変使いやすい 9 人　２使いやすい 10 人　３まあまあ ８ 人　４あまり使いやすくない １ 人　５使いにくい 0 人

67%が肯定的評価であった。

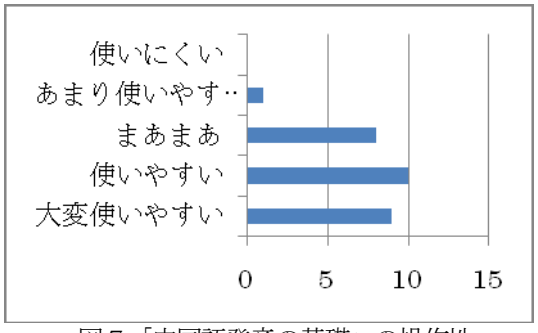


図７「中国語発音の基礎」の操作性

有用性に関して

問い２　有用性はどうですか。

１　大変役に立つ 9 人　２役に立つ 9 人　３まあまあ 10 人　４あまり役に立たない 0 人　５　役に立たない 0 人

64%が肯定的評価であった。

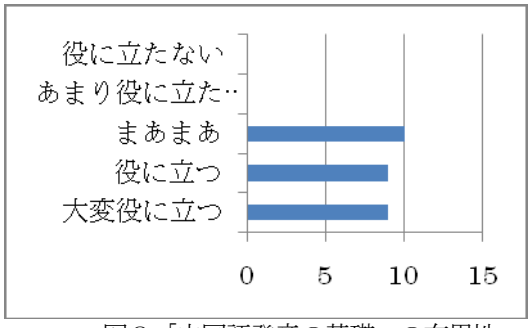


図８「中国語発音の基礎」の有用性

© 2011 CIEC

自由記述
・発音補正機能があったら便利かと思います。
・文字は読みやすい。
・iPhone,iPad を持っていればとても有用だと思います。
・おもしろいです
・すごく便利だと思う。私も iPhone が欲しくなった。
・どこでも学習できていいと思った。
・すごく扱いやすいアプリでした。
・落としそうでこわいです。
・アプリケーションで勉強できるなんて夢のようです。
・勉強しやすそうで良いと思った。
・タブレット時代の到来だ。
・iPhone app store のみならず、docomo スマートフォン等でも利用できるとうれしい。
・iPhone を持ったらぜひ活用したいです。
・iPad は字が大きくて見やすいし、使いやすかった。
・パソコンよりは使いやすかった。
・こわしたらこわいから使うのがこわいです。
・購入する気はない。そして iPhone の数からして全員へスムーズにはとどかないと思う。たしかに便利かもしれないが、学習の時は PC でじゅうぶん。

楽しそうに操作をしており、概ねスマートフォン、タブレット PC に肯定的評価であるが、学生の指摘にもあるとおり、iPad は落としそうで怖い、他社のスマートフォンに対応していないという欠点がある。（ただ、「パンダと学ぶ中国語初級会話編」に関してはもともとの Web ページ上のものが Flash で作成してあるので、NTT ドコモの Galaxy tab は Flash Player10.1 が、シャープの Garapagos は Flash Lite 4.0 が入っており、Web で閲覧することができることを確認した）

4. ePub

4.1 ePub 教材「中国語会話ムービー」

図９「中国語会話ムービー」Web 版

日常会話のムービーを Web では Flash を用いて、対話・ロールプレイの字幕が流れる台詞式にして掲載している。

図１０「中国語会話ムービー」ePub 版

図１１「中国語会話ムービー」ePub 版 iBooks
（パンダの表紙のもの）

© 2011 CIEC

当初はこれも iPhone SDK のムービープレーヤでアプリケーショーンにする予定であったが、音声が流れるものの、どうしても映像が出てこなかったので、諦めて ePub 版を制作することにした。 Macintosh のワープロソフト Pages ではドラッグ＆ドロップで素材を配置した後、段落の設定、表紙の設定をし、ePub で書き出すだけで､いとも簡単に ePub ができる｡これを iTunes のブックに読み込み、iPhone,iPad と同期すると、iBooks というアプリケーションから読むことができる。

5. スタークイズ３

図９「中国語会話ムービー」スタークイズ３版

上記「中国語会話ムービー」の練習問題は iPhone,iPad に最適化されたアップタウン株式会社のクイズ作成ソフト「スタークイズ３」によって、空所穴埋め問題を作成した。iPhone でもできるが、iPad の方が文字入力は楽である。「スタークイズ３」ではこのほか、中国語の声調の聞き取り問題などいろいろ試作している。

6. 今後にむけて

今後はまず現在原稿執筆中の「パンダと学ぶ中国語文法編」を Web に掲載し、ePub 化、スタークイズによる問題の作成という方向でいきたい。iPhone SDK によるアプリケーションは次は「パンダと学ぶ中国語漢詩編」を考えている。いろいろな方法を試しているが、基本は Web でアナウンスしたり、リンクしたりしているので、Web をベースに学習を進めていけばスマートデバイス向けの教材に辿り着けるようになっている。

問題はさきにも触れた Android 系の端末に対する対応である。Director で作成してきたものを Flash に移植するか、もしくは Android SDK でアプリケーションに作り直すか、検討しているところである。

(注１)
「パンダと学ぶ中国語」は 1996 年から開設している Web サイト（http://saigusa.com/）であり、Director や Flash で制作し、長年 e ラーニング教材として使用してきた。
(注２)
これには iPhone SDK の AVFoundation フレームワークを用いる。
(注３)
AVFoundation フレームワークには音声録音機能も含まれている。

参考文献

(1) 柴田文彦、森田秀幸、森本一茂、近藤修平、加藤貴之：“サンプルプログラムでマスターする iPhone SDK プログラミング実践ガイド”，40～72 ページ，BNN (2009).
(2) Jonatban Zdziarski：“iPhone SDK アプリケーション開発ガイド”，153~178 ページ，オライリー・ジャパン，(2009).
(3) 林晃：“基礎から学ぶ iPhone アプリ開発”，316~339 ページ， C&R 研究所, (2010)

© 2011 CIEC

CSR の支援を受けた小大連携授業によるマップづくり

笹谷康之[*1]・菱川貞義[*2]・松田健二[*3]・赤羽清[*4]
Email: sasatani@se.ritsumei.ac.jp

*1: 立命館大学理工学部環境システム工学科
*2: 275 研究所　所長
*3: 日本写真印刷（株）コーポレートコミュニケーション本部　CSR 部長
*4: 京都市立朱雀第三小学校　前校長

◎Key Words マップづくり，小大連携授業，　CSR

1. はじめに

理論の座学や分析の演習・実習が主になってきた工学教育の反省から，創意工夫を育み，創る感動を得るために，低学年から創成（デザイン）型教育を行う必要性が高まってきている。そこで，1 回生次から小学校や企業と交流しながら紙地図と Web 地図を制作する，実践的な演習を試みた。

立命館大学理工学部環境システム工学科は，2004 年度にカリキュラム改定を行い，1 回生後期対象の「データ処理演習」で，表計算と製図関連のアプリケーションを教えてきた。1 クラス 40 人程度の 2 クラスを，2 名の教員が 7 回ずつ交代で教え，最終回は 2 クラス合同で講評を行ってきた。最初の 2004 年度は，製図関連の担当の筆者は，従来 3 回生配当だった GIS を 1 回生に下ろして教えたが，内容的に無理があった。そこで，2005 年度からは Illustrator を教えることに変更した。

2006 年度は，広告会社が仲介する機会に恵まれたので，最初に担当した B クラスの Illustrator の最終課題である地図制作を，京都市立朱雀第三小学校区の安全･安心マップづくりにした。優秀な成果品を制作した 4 名ほどの学生の良いとこ取りをして，デザイナーの手で，実際の安全･安心マップの紙媒体と Web を編集した。このマップは，最終的に印刷されて，朱雀第三小学校で使われるとともに，同校の Web サイトにも掲載された。

2010 年度は，再度機会に恵まれたので，同年の B クラスの学生を対象に，朱雀第三小学校 3 年生とともに「町の文化探検」をテーマに地域力マップを制作する授業を行った。2010 年度は，2006 年度と異なり，学生が小学校に出向く小大連携授業を行い，地図の大半を学生自身の手で編集した。

2010 年度の「データ処理演習」の筆者の分野の獲得目標は，デジタル製図として Illustrator を用いた 2D ベクタグラフィックスを習得すること，Google Apps を用いたクラウドコンピューティングに慣れること，地域の魅力を発見することの 3 点である。この点を踏まえ，本研究では，以下の 3 点の報告を目的とする。

第 1 に，大学の情報教室での授業の枠組みにおいて，2D ベクタグラフィックスの地図の表現と，Google Apps の活用について，対象地が，出身地の場合と，共通の朱雀第三小学校区の場合とを比較して，その効果を明らかにする。

第 2 に，初年次の学生が，小大連携授業を通じで実践的に制作する A3 両面の紙地図と Web 地図の教育効果を，明らかにする。

第 3 に，企業の CSR の支援を受けて，地域の魅力を発見する小大連携授業の効果と課題を明らかにして，これに関する理想的な教育の枠組みを提示する。

2. 授業全体の枠組みと評価方法

授業の進行工程は，表 1 に示すとおり，大学の情報教室での 8 回の通常の授業と，2 回の小大連携授業，1 回の印刷会社見学，学生の自主的な地図の制作編集である。通常の授業以外は課外活動となり，学生に謝金を払った。大学の情報教室での授業は，教科書[(1)]を使い，先に B クラスを 7 回，後に A クラスを 7 回行い，2011 年 1 月 14 日に合同の発表会を行った。対象とする B クラスの受講登録学生は 40 名，TA は 2 名である。

表 1 授業のスケジュール

2010年度 月日	授業と制作	大学生参加数	小学生参加
10月1日	演習授業1回目	39	
10月8日	演習授業2回目	40	
10月15日	演習授業3回目	37	
10月22日	演習授業4回目	38	
10月28日	小大連携校区探検	20	○
10月29日	演習授業5回目	39	
11月5日	演習授業6回目	36	
11月11日	小大連携PC操作援助	12	○
11月12日	演習授業7回目	36	
11月22日まで	小学生班成果編集	11	
11月25日まで	マップ紙媒体編集	3	
12月2日まで	Webマップ編集	1	
12月9日	小学生印刷会社見学	6	○
1月14日	演習授業8回目	74	

2008 年度までの授業では，最終成果品がキャンパスマップだったが，2009 年度は，5 回目課題をキャンパスマップ，6・7 回目の最終課題を出身地魅力マップにした。よって，2009 年度の AB 両クラスと，2010 年度の A クラスによる出身地魅力マップを統制群に，2010 年度 B クラスを実験群にして，両群の成果品を比較した。学生の成果品は，新規性，有用性，完成度，信頼

© 2011 CIEC

度の観点から評価している。

有志学生の地図制作については，そのプロセスを観察して，成果品がもたらす効果を評価した。

CSR 支援型小大連携については，筆者らの関係者が協議して，効果と課題を出し合って，理想的な枠組みを検討しながら，実践的に検証した。

3. キャンパス内の ICT 授業の成果と課題

3.1 Google Apps の活用

2010 年度から，Google Apps Education Edition を導入した。1 回目に Gmail，2 回目に Google ドキュメントの文書作成と共有の練習を行った。校区探検に参加した 20 名の学生より，Gmail を使って，クラスのメーリングリストで，取材内容を 100 字程度で報告させた。最終回には，Google ドキュメントのフォームの機能を用いて ICT の機器所有や利用実態のアンケートを取った。時間の制約があり，クラウドコンピューティングの入門程度の内容で終えたが，2 回生以降の授業の事前指導の役にたったと考えられる。

3.2 Illustrator の基礎スキルの授業

Illustrator を用いる 7 回と講評の最終回の，授業のシラバスは，表 2 のとおりである。1 から 4 回目までが，基礎スキルの習得の授業である。教材フォルダに提出された PDF を A4 出力して，そこに注意点を書き込み，優，良，可，再提出に分けて返却する。縦横変倍の禁止，滑らかなベジェ曲線の作成，オブジェクトの整列等を徹底して，正確に描くことを指導した。

表 2 授業のシラバス

回	テーマ	成果品となるコンテンツ
1	基本図形	雪だるま、団子、複雑な回転形
2	ベジェ曲線	アルファベット、はと、人型
3	オブジェクト編集	国旗、球、歯車、土星
	年賀状	縦書き年賀状、横書きの年賀状又はカード
4	ロゴとシンボル	魔女、回転体、タイトルロゴ、シンボルマーク
5	キャンパス地図	びわこ草津キャンパスマップ
6	主題図	朱雀第三小学校区町の文化探検マップ1
7	主題図	朱雀第三小学校区町の文化探検マップ2
8	講評	優秀者による一言発表、学外者を含めた講評

3.3 キャンパスマップの制作

大学のキャンパスマップ制作は，Illustrator の総合的なスキルであり，全体的なレイアウトを問う課題である。各種スキルを組み合わせて，レイヤ管理を徹底して，地図のレイアウトを A4 に配置する応用的で，量が多い作業となる。位置関係が正確で信頼度があること，背景図が後退して目標物が前進して施設配置がわかりやすく有用性があること，全体的に統一感がとれて美しく完成度が高いことの 3 点を指導した。両クラスとも例年以上に，建築物平面の長方形や，ベジェ曲線の道路が適切に描かれており，成果品の質が全体的に良くなった。

3.4 地域魅力マップの制作

最終課題は，対象地の魅力を，地図と 20 枚程度の写真とそのキャプション･解説を組合せる観光地図風の主題図で，A4 でなく A3 で表現する。より創意工夫する実践的なレイアウトが要求されており，成果品に差がつきやすい課題である。

A クラスの出身地の場合は，Google Earth の当該地域の画像を画面キャプチャして，下図のテンプレートとして用いている。B クラスの朱雀第三小学校区の場合は，国土交通省国土地理院から，ダウンロードした基盤地図情報と，購入した正射写真を用いた。GIS で，正射写真を透過して，正確に河川，道路，鉄道，建築物をベクタデータオーバーレイして，1 : 4000 の縮尺の下図となるテンプレートを準備した。6 回目で，道のネットワークが途切れず，建物を矩形の組合せで丁寧に表現する等の，地図の基本表現の指導を徹底した。

学生には，訴求すべきタイトルのキャッチコピーを考えさせ，これに適合する地図や写真に掲載する地物を選択させた。そして，キャプション，説明文等の文字のサイズや色の表現を統一させることを徹底した。7 回目に，A3 出力図を配って，陥りやすい 10 項目のチェックリストを配布して，レイアウト上の注意を徹底するダメ出しを行って，改善を促した。8 回目の最終回では，B クラスは，新規性を評価する優が 9 名，良が 6 名，可が 12 名，修正要求を満たしていない再提出が 9 名，受講取り止めが 4 名と，格差が開いた。

最終回では，CSR 企業（CSR 活動を実施する企業）と仲介する広告会社の 3 名が，実験群の B クラスの優秀者 9 名を選抜して，講評･表彰した。対象群の A クラスは，教員が講評･表彰を行い，両クラスの成果を共有した。出身地をテーマとする A クラスの方が，一人だけで地域の魅力を表すデータを揃える必要があるので，下位の学生の成果品の質が低くなった。地域差が反映される A クラスの方が，上位の学生の表現が多様になった。他には顕著な差はなく，両クラスの多様な成果を共有することで，地域の魅力を表現する地図の理解が促進された。上位の学生の成果品は，女子学生の多い前年の 2009 年度の方が，おしゃれなデザインの地図が多かったが，全体のスキルの底上げと地図に対する学生の理解は，2010 年度の方が向上した。

4. 小大連携授業の成果と課題

4.1 小大連携授業の流れ

小大連携授業の流れは，表 3 のとおりである。小学校 3 年生 71 名，大学 1 回生 20 名，校長と教頭を含む小学校教諭 5 名，筆者らの関係者が 8 班に別れて，5 箇所の校区探検を行った。班編成は，壬生寺が 1 箇所 2 班，新徳寺が 1 箇所 3 班，友禅染工の引き染工場 1 班と型染め工場 1 班，壬生六斎が 1 班である。寺と染工場は訪問し，壬生六斎は保存会副会長が小学校を訪れ，授業を行った。小学校教諭が司会進行をして，担当者から実演を交えた話を聞いた。児童は，記録用紙にメモを取り，小学校のカメラで写真を撮影した。

大学生に示した校区探検の目的は，児童の安全と時間の管理，写真撮影やメモ作成等での児童の取材の援助，地域の魅力を発見する自身の取材の 3 点である。大学生は，三脚，ビデオカメラ，カメラ，レコーダーを持ち，ビデオ撮影，写真撮影，録音を行った。

児童個々人は，メモを元にまず作文した。そして教諭の指導で，班内で似た内容を記している児童のチー

© 2011 CIEC

ムに分かれて，写真を選択して，記事の下書きを作成した。大学生の取材データは，大学の教材フォルダにアップして，受講生全員がアクセスできるようにした。校区探検参加学生は，先述したように，Google Apps を使い，クラスのメンバーに 100 字程度で報告した。

日本写真印刷㈱の見学会では，印刷の歴史と新技術がテーマの昔の印刷機から今日のタッチパネルまでの展示を見学するとともに，印刷物の CMYK の網点を虫眼鏡で観察した。京都新聞が校区探検の，KBS 京都が PC 入力の取材をして，記事や放送に取り上げた。

表 3 小大連携授業の流れ

大学生	大学生の作業	児童グループ	児童の作業
校区探検 20名	児童管理 児童取材援助 取材(写真/ビデオ/録音)	8班	取材(メモ /写真)
―	取材データ共有 メモ共有	―	各児童の作文 各班3チームで 写真の選択 記事の下書き
12名	児童のPPT操作 援助	各班3チーム 24チーム	PPTで文字入力 PPTで写真挿入
11名	児童の班別に 写真記事編集	―	―
11名	児童の写真記事 統一編集	―	―
受講者全員	各自地図作成	―	―
地図2名 写真2名 延べ4,計3名	紙地図編集 学生優秀作品 良いとこ取り	―	―
1名	Web地図制作	―	―
6名	印刷会社見学	4グループ	印刷会社見学

4.2 PC 操作援助

学生には，PC 操作援助の前の週である 6 回目の授業において，PowerPoint や Picture Manager を用いた写真のリサイズ，トリミング，明るさやコントラストの補正の操作を講習した。

小学校 3 年生は，1,2 年生のときも含めて，PC 利用の授業を経験していない。朱雀第三小学校には，コンピュータ室に 20 台の児童用 PC がある。8 班を二分して，4 班ずつ，2 人の児童に 1 台の PC が使えるようにして，大学生が援助する 45 分ずつの授業を行った。用いたソフトは，PowerPoint2003 である。2 名の児童は交代で，ローマ字表の紙を横に置きながら，70 字程度の下書きをローマ字入力して，時間に余裕があるチームは写真を挿入した。

実施が急に決まったために，打ち合わせが徹底せず，円滑に進まなかった部分がある。当初，小学校では操作が難しい Word による入力を計画していたが，大学側から提案した入力が簡易な PowerPoint に変更した。児童のとりまとめ指導を分担した 3 名の教諭の事前調整が間に合わず，児童の下書きの添削や写真の準備が不十分で，入力内容が不揃いになった。また，下書き内容によるチーム分けを優先したために，5 名のチームが出て，手の空いた学生と使える PC があるにもかかわらず，入力指導に待ち行列が出ていた。こういった PC 操作学習の問題は，現場で効率化するように随時対応した。この状況でも，内容が良くわかった学生は，担当した 2 チームの児童の PowerPoint ファイルの文字入力と写真挿入を時間内に完了させる援助ができた。調整が徹底して，学生が事前に作業手順を理解できれば，全児童の入力が効率的に完了したと考えられる。

4.3 紙媒体の地域力マップの作成

片面に大学生の地域力マップ，その裏面に児童の写真記事を載せるパンフレットを，大学生が編集した。図 1 の地域力マップは，地図が 2 名，写真とキャプションが 2 名の大学生の制作した優秀作品の良いとこ取りをして構成した。校区探検の当該班担当学生が，班内の児童の複数の PowerPoint の入力データを，図 2 の例のように集約した。この写真記事を A3 縦横 3 分割した 140㎜×99㎜ のサイズに割り付けて，図 3 のような Illustrator ファイルを編集した。これを CSR 担当の日本写真印刷㈱が印刷して，縦横 3 分割の折図にした。このマップを，児童と大学生に配布した。

図 1 大学生の地域力マップ

図 2 児童の 1 つの班の写真記事

図 3 児童の 8 つの班の写真記事

© 2011 CIEC

4.4 Web サイトによる地域力マップの作成

あらかじめ作成した HTML テンプレートをサイト制作担当の大学生に渡した。大学生は，図 4 の地図のページをトップにして，その中にクリッカブルマップでリンクを張って，写真記事が開く Web サイトを制作した。これを小学校が自らのサイトにアップした。

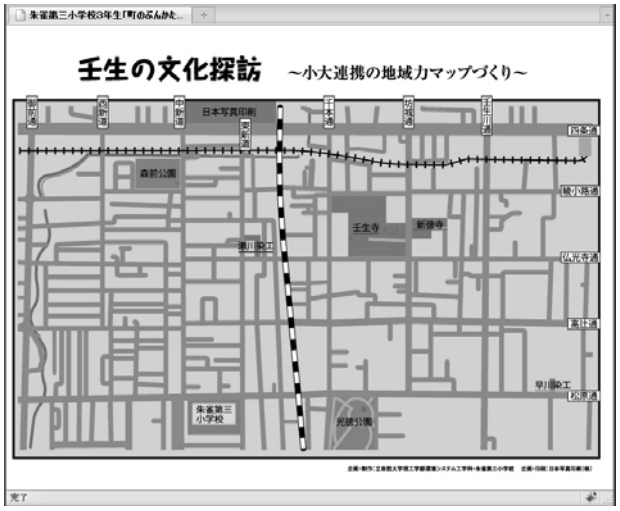


図 4　Web サイト

5.　CSR 支援型小大連携授業の枠組み

この小大連携授業は，広告会社の㈱大広関西とその関連企業が調整役になり，日本写真印刷㈱の CSR によって，図 5 のような関係で支えられている。

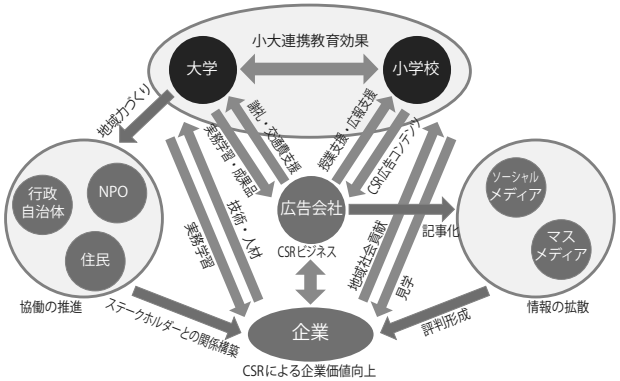


図 5　CSR 支援型小大連携授業の枠組み

マップは，地域を見える化する地域づくりの効果的なツールである。このわかりやすいマップづくりを目標に，地域学習を進める小学校を，大学がサポートすることで，児童に教えることを通じて大学生自身にも，大きな教育効果が生まれる。

これを支えるのが，CSR 企業である。マップづくりは CSR 活動としても効果が高い。しかし，単なる寄付や出前授業ではなく，多様な主体がからむマップづくりは企業にとってハードルが高い。学校との付き合いになれていない企業が直接的に小学校や大学をサポートするのではなく，広告会社が CSR ビジネスとして中間支援的に仲介することで，円滑に CSR を進める。大学，小学校は，それぞれ独自の教育方針で動いており，スケジュール調整だけでも労力がかかる。広告会社は，時間的にタイトな小学校教諭の授業を支援して，児童の成果品を地域に発信する広告コンテンツとして受け取る。そして，この成果品を大学に渡し，大学生の交通費や謝礼を支援するとともに，大学生が編集した成果品を受け取り，これを再編集して，Web に発信し，マスコミに伝えるとともに，CSR 企業に渡す。今回の CSR 企業の日本写真印刷㈱は，印刷会社であり，成果品を印刷するとともに，児童の見学会を行い，印刷成果としての地図を児童に渡す。大学生は，この見学会に同行して，児童とともに，印刷技術の変化であり，タッチパネルを始めとする最新の技術動向を学習する。広告会社は，マップづくりを企業の広報ツールとして活用する CSR ビジネスとして位置づけることで，小学校，大学，CSR 企業の協働を成立させるための調整役を務めることができる。

今日の企業の採用面接では，クラブやバイト等を含む「大学時代に経験した成果」ではなく，学問に関係させた「大学時代の勉学で経験した成果」であり，「多様な形式の自己 PR 資料」が求められるようになってきた。1 回生にとって，初年次の動機付け学習になるとともに，履歴書に書き込めて，自己 PR 資料にできる，充実したプログラムになった。

マスコミを通じて流されて，Web の記事から閲覧される小大連携授業の成果であり，紙のマップは，地域の住民であり，自治体や NPO にも活用される。企業にとって，せっかくよい CSR 活動を行っても，その成果が十分に発信させずに，埋もれてしまうことは効果的とは言えない。企業にとって，地域に密着している児童とかかわり，高価な広告料をプロに支払うのではなく，実費プラスαを大学生に渡して手作り感のある成果品を創り，多くの人がかかわる中で多面的に成果が発信される CSR 活動が効果的である。

6.　おわりに

本稿の成果は，以下のようにまとめられる。

第 1 に，対象地として，各自が異なる出身地と共通する朱雀第三小学校区とが比較できて，Illustrator を用いた地域の魅力を多様に表現する地図について，学生全体の意識とスキルの向上を図ることができた。Google Apps は，時間が限られていたことと，初めて導入したこともあり，必ずしも十分使えなかったが，1 回生の導入教育としては成果をあげられた。

第 2 に，Illustrator が初習の 1 回生が授業時間外も含めて協働して，実践的な地図と写真記事のパンフレットとその Web が制作できて，小大で共同制作した成果品を効果的に共有した。また，限られた時間の中で，児童と大学生に対して，効率的な小大連携の教育プログラムのノウハウを蓄積することができた。

第 3 に，広告会社が仲介役となり，CSR 企業と，大学，小学校とつなぎ，Web やマスコミ経由で情報を発信して，地域づくりを見える化するマップを広めることで，関係者すべてに利益のある CSR 支援型小大連携授業の枠組みを示すことができた。

参考文献

(1) 影山明俊，栗田浩司：“CG リテラシー Photoshop & Illustrator CS2 for Windows”，実教出版（2006）.

© 2011 CIEC

動画配信サービスによる市民参加型イベントの配信実験と考察

吉川遼*1・浦田真由*2・安田孝美*3
Email: ryo@nagoya-u.jp

*1：名古屋大学情報文化学部社会システム情報学科
*2：（独）日本学術振興会特別研究員ＰＤ（名古屋大学大学院情報科学研究科）
*3：名古屋大学大学院情報科学研究科

◎Key Words 市民の情報発信，動画配信，ソーシャルメディア

1. はじめに

USTREAM[(1)]やStickam[(2)]，TwitCasting[(3)]といったライブ配信サイトの登場により，従来マスメディアの特権であった生放送という手段が一般市民へと広がり，誰でも全世界に向けての生放送が可能になり，無編集の情報にありつけるようになった．とりわけ 2010 年は様々な世界的アーティストがUSTREAMで自身のライブを無料配信する試みが多くみられた一方，一般市民が配信を行う際の課題は未だ数多く残されている．

本稿は2010年11月3日に名古屋市東区で行われた「歩こう！文化のみち」でのUSTREAMによるイベント配信実験を行った際の概要と成果およびその結果明らかになった，USTREAM を一般市民が利活用する際の注意点について考察していく．また，Twitter[(4)]やFacebook[(5)]に代表されるソーシャルメディアが一般市民の動画配信にどのような影響を及ぼすのか，という問いについても明らかにしていく．なお，ここで挙げる一般市民とは「不特定多数の情報にアクセスし，評価し，利用できる情報リテラシーを有した人[(6)]」を指すものとする．

2. USTREAM の概要

USTREAM とは，2007 年に開始した Web 上で映像・音声の生放送・録画・録音サービスを提供するサイトである．Web カメラがあれば誰でもブラウザ上や専用ソフトから配信することが可能である．サービスを運営しているUSTREAM社ではiPhone/iPod touch/iPadのiOS端末やAndroid OS端末,Windows Phone 7向けのアプリケーションもリリースしており[(7)]，携帯端末で誰でも配信が行える．2009 年には Twitter や Facebook との連動サービスを開始し，Twitter の持つリアルタイム性，強力な伝播力との相乗効果によって，利用者は急速に増加している．USTREAM の利用者は個人のみに留まらず，事業内容や政策決定までのプロセスのオープン化を目的としたライブ配信を行う企業や官公庁も増加しつつある[(8)]．

3. 「歩こう！文化のみち」における配信実験

3.1 イベントの概要

名古屋市東区の名古屋城から徳川園に至る地域一帯は歴史的にも非常に価値の高い建造物が今でも残存しており，「文化のみち」として建築遺産の保存活動や景観に配慮した道路整備が行われている[(9)]．毎年祝日の文化の日に合わせて行われる本イベントでは，名所・旧跡の一般公開や講演，コンサートから絵付け体験，こま作りといった一般市民参加型のものまで様々な企画が催される．

3.2 実験の目的

本実験の目的は以下の通りである．

(1) 広範囲かつ複数の会場で同時進行される各イベントをマルチチャンネルで配信することによる，参加者のイベント体験の促進
(2) 今後一般市民がUSTREAMを利用するの際にどのような問題が発生すると推測されるか，といった市民のUSTREAM利活用における情報発信の実現可能性についての検証

3.3 配信体制

イベント当日は東区ボランティアスタッフを含めた本研究室学生・院生計 14 名を 5 つのグループに分け，5 チャンネル体制による各イベントの配信，また旧豊田佐助邸ではプロジェクタを用いて，USTREAM 各チャンネルの上映を行った．マルチチャンネルのスケジュール管理には番組表を用いた（図 1）．作成した番組表は「歩こう！文化のみち 2010」のサイト内に設けたライブ配信ページ[(10)]に配置し，番組表の画像にはUSTREAM の各チャンネルへのリンクを埋め込み，ライブ配信ページ内にも各配信画面を埋め込むことで，Web 上からでも各ライブ配信が一目で確認できるような視聴環境を整えた．また各チャンネルの中継間には東区関連の動画を用意し，中継以外での東区や文化のみちの理解向上に努めた．

3.4 配信機材

動画配信実験を行うに当たって，3.2. (2)で述べた実現可能性を検証するため，また，各チャンネルが配信する番組の趣旨に合わせるために，様々な機材を組み合わせ，複数条件下での配信を行った．屋内での講演やフォーラムの配信を行うチャンネル 1 と 2 では，カメラの移動もほとんどないため，安定した配信を目的として，今回使用したカメラの中で一番性能のよい DV カメラ（SONY Handycam DCR-PC9）を使用し，三脚を用いてカメラを固定させた．屋外でのイベントの様子

© 2011 CIEC

を歩き回りながら配信を行うチャンネル 3 と 4 では中継の機動力に重きを置き，移動に支障をきたさない軽い機材で中継を行った．この 2 つのチャンネルで利用した CEREVO CAM[11]は，予め CEREVO 社が提供している Web 上のサービスで USTREAM のアカウント等を設定しておくことで，カメラ単体での配信が可能となる（カメラが通信可能な環境下にあることが条件）．また当日はイベント参加者がメイン上映会場である旧豊田佐助邸に来なくても，他会場でのイベントの様子が視聴できるよう，iPod touch とモバイルルータを用いて中継の上映も行った．

表 1 配信カメラ

	重量	ズーム	PC	備考
Web カメラ	約 94g	不可	必要	Microsoft LifeCam Cinema
DV カメラ	約 740g	可能	必要	DV テープが必要
CEREVO CAM	約 117g	可能	不要	
iPhone/ iPod touch	約 135g (iPhone)	可能	不要	

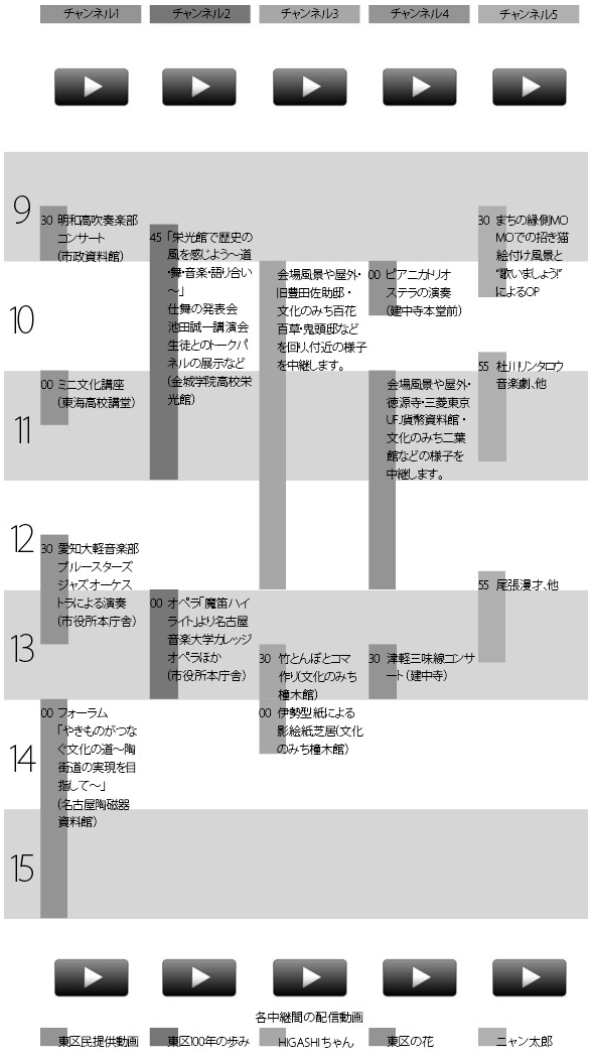


図 1 配信のタイムスケジュール

表 2 配信機材の組み合わせ

中継 1 旧豊田佐助邸	FOMA データカード ノート PC プロジェクタによる固定上映
中継 2 移動上映	WiMAX モバイルルータ ノート PC iPod touch による移動上映
Ch.1 講演・フォーラム	WiMAX モバイルルータ ノート PC DV カメラ（三脚）による中継
Ch.2 講演・コンサート	E-MOBILE データカード ノート PC DV カメラ（三脚）による中継
Ch.3 付近の様子等	WiMAX モバイルルータ CEREVO CAM による中継
Ch.4 付近の様子等	WiMAX モバイルルータ CEREVO CAM による中継
Ch.5 演劇・体験行事等	NPO 法人 「まちの縁側 MOMO」 スタッフに委託

表 3 通信機器の最大速度

	下り	上り
WiMAX	40Mbps[12]	10Mbps[12]
イーモバイル	21Mbps[13]	5.8Mbps[13]
FOMA	7.2Mbps[14]	384kbps[14]

3.5 配信の質

チャンネル 1 とチャンネル 2 では中継においてそれほど大きな問題もなく，プロジェクタでの視聴に耐えうる画質を確保することができた．また，チャンネル 2 で中継したパイプオルガンの演奏（金城学院高校）（図 2），大学ジャズオーケストラによる演奏（名古屋市役所本庁舎）の音質についても，コメント上において視聴者からよい反応を得られた．しかしながら，上映していた旧豊田佐助邸の立地の関係上，電波強度が弱くなる傾向がみられ，上映が不安定になることがあった．

図 2 金城学院高校での配信の様子

© 2011 CIEC

3.6 視聴者数

当日の視聴者数は以下の通りである.

表 4 ユニーク視聴者数とのべ視聴時間

	ユニーク視聴者数	のべ視聴時間
Ch.1	41	14 時間 51 分
Ch.2	18	5 時間 20 分
Ch.3	20	7 時間 29 分
Ch.4	18	4 時間 58 分
Ch.5	30	12 時間 54 分
合計	127	45 時間 04 分

3.7 iPhone と USTREAM

2010 年 11 月当時，USTREAM で iOS 端末向けにリリースされているアプリは以下の通りであった.

表 5 iOS 向け USTREAM アプリ

Live Broadcaster	ライブ配信
Viewer	ライブの視聴，チャットの利用
Recorder	動画を録画・高画質でアップロード

通常，動画を配信する際は Live Broadcaster を利用するが，通信環境によって画質・音質の低下が生じるため，そのような場合には高画質・高音質で USTREAM や Twitter に動画をアップロードできる Recorder の利用も選択肢の一つである．本イベントにおいても iPod touch で動画を撮影した後，Recorder で動画のアップロードを行った．2011 年 6 月現在では上記のアプリは統一されており，単一のアプリから配信・視聴・録画・アップロードが可能となっている[15].

4. 配信実験の考察

4.1 アーカイブとしての USTREAM

通常，USTREAM で配信される動画の大半はライブ中のみ視聴可能であり，放送が終了してしまうと観られなくなるが，USTREAM には動画を配信する際に配信者が現在配信中の動画を録画・保存できる機能が存在する. 先項で述べたようにイベントの様子を Recorder で録画し，公開することで，誰でもイベントのアーカイブにアクセスすることが可能となる.

4.2 マルチチャンネルによる体験の拡大

「歩こう！文化のみち」のイベントが開催される 28 の施設は半径 1km 以上の広範囲にわたって点在しており[16]，各地点で開催されるイベント全てを訪れ，参加するのは不可能である．マルチチャンネルによるイベントのライブ配信は，このような広範囲的なイベントにおいては各地点の状況をスタッフが確認する意味でも，またコンサートや講演といった視聴型イベントを参加者が体験する上でも有効であるといえる.

4.3 一般市民の配信可能性

DV カメラでのライブ配信では，カメラの他に通信用のデータカード，パソコン，三脚が必要となるため，機材の重量は増加する．また今回使用した一般的なノート PC であればバッテリーの容量と通信機器による電力消費の関係から配信時間は長く見積もって 2 時間程度が限界である．電源確保の関係からも DV カメラは屋内でのイベントの配信に適しているといえるが，機材の用意，運搬等が難しいことなどからあまり手軽とはいえない.

iOS 端末や Android OS 端末であれば携帯端末一つでアカウントの作成からライブ配信まで行えるため，他のデバイスを必要としない点においては優れている. 3G 回線の通信速度の遅さと不安定さがネックではあるが，配信が容易であること，また近年のスマートフォン人口の増加に伴い，一般市民によるライブ配信は今後増加するものと考えられる.

5. ソーシャルメディアの利用

USTREAM の動画ページには，動画を視聴している各ユーザーの発言が流れるソーシャルストリームが併設されており（図 3），このソーシャルストリームが視聴ユーザー間との交流，視聴ユーザーと配信ユーザーとの交流の促進に繋がっている．また USTREAM は Twitter，Facebook，MySpace などのソーシャルメディアとも連携しており，ソーシャルストリームに投稿した動画に対するコメントが Twitter や Facebook にも投稿される．ソーシャルメディアに投稿されたコメントの末尾には，”（コメント）#(ハッシュタグ) live at http://ustre.am/xxxx”といったように動画のハッシュタグとページへの短縮 URL が付加され，配信動画に興味を持った人が容易に視聴に向かえる仕様となっている.

図 3 配信ページ

今回のようなイベントの配信においても，各ソーシャルメディアに公式アカウントを作成し，イベントについての案内や USTREAM へのリンクを発信することで，USTREAM への誘導，イベントの認知度向上，イベントへの参加促進に役立てる事が可能である.

6. 課題

6.1 検索時の問題

当時，USTREAM で動画配信されているチャンネルを Web ページや各モバイルアプリで検索する際に，USTREAM 社が公式で無料配布もしている PC 用配信ソフト「USTREAM Producer[17]」を利用した動画配信を行っているチャンネルしか検索に表示されない仕様になっており，そのためモバイル端末から配信しているチャンネルは検索結果に表示されなかった．今回の屋外のイベントのようにモバイル端末での配信が多い場合，なかなか認知してもらえない可能性がある.

© 2011 CIEC

6.2 アーカイブの確保

リアルタイムで行われた配信をそのまま録画としてUSTREAM 上に残しておくことも可能であるが，リアルタイムというその特性上，画質は YouTube のように従来のアップロード方式動画共有サイトに劣る．今回の配信実験においては DV テープに録画しつつ，配信を行っていたチャンネルが存在したため，録画していた DV テープから動画を抽出し，後ほどアップロードする予定であったが，当日準備していた DV テープが不足したためにやむを得ず DV テープを上書きしてしまったこと，また配信開始の際にオプション項目の「ライブを録画する」にチェックを入れていなかったことなどから，本来アップロードしようとしていた動画が DV テープからも USTREAM 側からも十分に確保できず，本来の目的であるイベントのアーカイブが不十分なものになってしまった．しかしながら他のチャンネルでは，iPhone からの配信という事もあり画質に難があるものの，録画していた中継も複数存在し，イベントの様子を把握するのに役立つと考えられる．

6.3 スペックの問題

いわゆる「ネットブック」と呼ばれる安価なノート PC と Web カメラを組み合わせ配信においては, 動画というデータ量の多いコンテンツを扱っていたことと，ネットブックのスペックがそれに追いついていなかったことから動作が非常に不安定になり，OS 自体の再起動に追い込まれるなど，安定した配信が困難であった．

6.4 ソーシャルメディアとの連携

配信業務や動画の質を重視していたため，Twitter や Facebook 等のソーシャルメディアへの告知，投稿をしている余裕がなかった．モバイル端末での配信中にもアプリ内からコメントの投稿は行えるが，アプリの動作が重いことと通信に時間が掛かることから動画を撮影しつつコメントを投稿するのは非常に困難である．

今回はソーシャルメディアへの告知，動画の配信等各分担が明確に行われていなかったこと，また参加した研究室のメンバーにイベントの概要，配信実験の目的が十分に伝わっていなかったことも告知不足に繋がったと考えられる．

7. おわりに

「歩こう！文化のみち」でのイベントの動画配信は今回が初めてということもあり，多くの課題が残っているが，今回の実験によって，この取り組みは今後一般市民の手に継続可能なコンテンツであることが確認された．イベント参加者からは，「是非来年も続けてほしい」という意見が得られ，USTREAM で中継を行ったあるフォーラムの参加者から「復習として家でゆっくり見たい」という要望があった．また，ライブ配信を行ったひがしネット運営者からは「大変だったが，Ustream はコンサートや講演会などの様子を伝えるのに向いている」という意見を得られた．その一方で宣伝不足だったとする意見もあり，動画配信時の視聴者を集めるための仕組みも検討していく必要がある．

この実験が示しているように，Web 技術の進化によって，手軽にライブ中継できる環境が整備されつつある．地域でもライブ中継の需要は存在し，今回は多くの一般市民に興味をもってもらうことができた．今回，東区で活動する 1 つの団体に Ustream を紹介し, 設定や配信方法を教え，実際にライブ配信をしてもらうことができた．このように，新しいサービスを地域で活動する市民や団体に紹介していくことで，地域活動を様々な形で発信できるようになる．今後も「ひがしネット」のような活動団体が，地域で活動する市民や団体にとってベストな発信方法を選択し，適切な使い方や設定方法を教えていく価値があると考える．

Android OS 端末の日本における普及が昨年から各キャリアで進み，スマートフォンの普及によるデータ通信量の増大に合わせた回線の強化も推進されてきている[18]．イベントのアーカイブコンテンツとして，またイベントの臨場感溢れるコンテンツとして，ソーシャルメディアとの連携でコンテンツを介したコミュニケーションを促進するコンテンツとして，USTREAM のイベントにおける利用はさらなる発展の余地があるとも考えられる．

参考文献

(1) USTREAM : <http://www.ustream.tv/>
(2) Stickam JAPAN! : <http://www.stickam.jp/>
(3) TwitCasting : <http://twitcasting.tv/>
(4) Twitter : <http://twitter.com/>
(5) Facebook : <http://www.facebook.com/>
(6) C. Doyle : Information literacy in an information society: a concept for the information age, ERIC Clearinghouse on Information & Technology, Syracuse University, IR-97, p.1 (1994).
(7) USTREAM Everywhere. iPhone Apps, iPad, Android, Windows phone and Streaming players Google TV, Boxee app. Watch, Broadcast Live streaming video everywhere! : <http://www.ustream.tv/everywhere#all>〔2011.06.13 取得〕
(8) 川井拓也："USTREAM 世界を変えるネット生中継", pp.22-6, ソフトバンククリエイティブ（2010）.
(9) 歩こう！文化のみち 2010 : <http://higashinet.net/arukou/>
(10) 歩こう！文化のみち 2010>> ライブ配信 : <http://higashinet.net/arukou/about/live/>
(11) 株式会社 CEREVO : CEREVO CAM って何？ : <http://cerevo.com/cam/>〔2011.06.13 取得〕
(12) UQ WiMAX : <http://www.uqwimax.jp/service/wimax/>
(13) イー・モバイル : <http://emobile.jp/>
(14) データ通信 | サービス・機能 |NTT ドコモ : <http://www.nttdocomo.co.jp/service/data/#p03>〔2011.06.13 取得〕
(15) Ustream for iPhone, iPod touch, and iPad on the iTunes App Store : <http://itunes.apple.com/us/app/ustream/id301520250?mt=8>〔2011.06.13 取得〕
(16) ひがしネット >> 東区アラカルト >> 文化のみち >> 「文化のみち」地図（PDF）: <http://higashi100.net/xoops/modules/tinyd0/content/bunka/images/bunkamap01.pdf>〔2011.06.13 取得〕
(17) Ustream Producer : <http://www.ustream.tv/producer>
(18) ドコモ山田社長、スマートフォン強化施策や 4G 戦略を語る - ケータイ Watch : <http://k-tai.impress.co.jp/docs/event/wj2011/20110525_448274.html>〔2011.06.13 取得〕

© 2011 CIEC

科学館の思い出を展示した「デジタルタイムカプセル」の開発と評価

若田 弥里[*1]・赤尾 江美[*1]・城台 実穂[*1]・内藤 遥[*1]・原科 ひかり[*1]・細江 靖代[*1]
三宅 美有[*1]・岩崎 公弥子[*1]・後藤 昌人[*1]・毛利 勝廣[*2]・安田 孝美[*3]
Email: iwazaki@kinjo-u.ac.jp

*1：金城学院大学現代文化学部情報文化学科
*2：名古屋市科学館
*3：名古屋大学大学院情報科学研究科／情報文化学部

◎Key Words 博物館，バーチャルミュージアム，記憶

1. はじめに

近年、バーチャルミュージアムは世界中でその数を増やしている。しかし、そのほとんどは、データベース化しアーカイブした展示物の情報提示や動画やパノラマ映像を使いバーチャル見学させるものである。

平成１８年に文部科学省がデジタルミュージアムに関する研究について報告書を出しているが、それも文化資源の次世代型デジタル・アーカイブ化及びアーカイブの活用・流通・ネットワーク化に向けた技術の研究開発や、「デジタルミュージアム」の実証に向けたシステムの研究開発構想について検討を行うという趣旨のものである[(1)]。構想内容も日本の文化財等を時間と空間の制約を受けずに鑑賞体験するための技術開発にのみ焦点が絞られており、何を表現するかや内容のデザインを含んでいるものはない。

名古屋市科学館の理工館と天文館は開館から４０年以上の歴史を持ち、多くの市民が訪れる施設である。それが、２０１０年８月にリニューアルのために解体された。建物がなくなると共に来館者個々の博物館体験（記憶）を風化させるのは、貴重な財産を風化させるのに類すると考えた。そこで、本研究では市民が体験したものを「思い出」と呼びかえ、市民の思い出をベースにしたバーチャルミュージアム「デジタルタイムカプセル」の開発を行った。本研究で開発したものは、２０１１年３月にリニューアルした名古屋市科学館の展示物となっている。

本研究では、いかに「デジタルタイムカプセル」に興味を持ち、閲覧するか、また、「デジタルタイムカプセル」から何を感じ、何を得るのかに着眼した。つまり、単に「デジタルタイムカプセル」を思い出のアーカイブとするだけでなく、そこから、何か新しいものを生み出さなければならないと考えたからである。

2. 記憶をアーカイブするミュージアム

2.1 記憶のアーカイブ化の動向

昨今、記憶をアーカイブする動きは世界中で行われている。ユネスコでは１９９７年から「世界の記憶」と題して失われつつある記録遺産の保護、保存を行っている。対象となるのは建物や自然ではなく事件や場所や人など、世界の歴史に重大な影響を与えた社会的価値をもった記録遺産であり、２年ごとに登録を行っている。今までに登録されたものには「アンネの日記」やフランスの「人権宣言」があり日本では山本作兵衛の炭鉱記録画が今年登録されている[(2)]。

また、２００７年にはイタリアで「メモロ―記憶銀行」というプロジェクトが立ち上がった[(3)]。このプロジェクトは１９５０年以前に生まれた方々にインタビューを行い、短い動画の形で集めて WEB で公開するというものである。過去の体験や目標、過ちなどを世代から世代へ語り継ぐことで、異なる習慣や伝統の中で培われた人生の意義をインターネットという新世代のメディアを通して若い世代に伝えていくことが本プロジェクトの目的である。現在、このプロジェクトは世界各地で展開されている。

さらに、最近では２０１１年３月に起きた東日本大震災の被災地の失われた街並や風景をデジタルデータでアーカイブする活動が Yahoo!Japan や Google などによって行われている[(4)]。

近年、このように様々な活動があることからも、本研究における記憶のアーカイブの重要性も高いと考える。

2.2 思い出をベースにしたバーチャルミュージアム

今回のバーチャルミュージアムを開発するに当たり閉館前の科学館で市民から思い出のアンケート収集を行った。アンケート用紙は自分の体験・学び・得たことを自由に記述してもらうため、罫線だけが引かれた紙を配布した。集めた思い出の中からキーワードを抽出し、整理した。書かれた思い出は、展示物や資料に直接関係したものだけではなく、友人や家族と過ごした思い出、小学校の社会見学で訪れた思い出など、幅広いものであった。

以下に整理した思い出のキーワードを列挙する。

楽しむ：楽しさ、笑い、驚き
学ぶ：　学び、展示物、友の会
愛する：愛、家族
願う：　願い、夢、科学館への期待
安らぐ：安らぎ、癒し、非日常
訪れる：来館、参加

© 2011 CIEC

創る：　スタッフ、ボランティア

続いて各キーワードが全体の思い出に対する割合を示す（図１）。

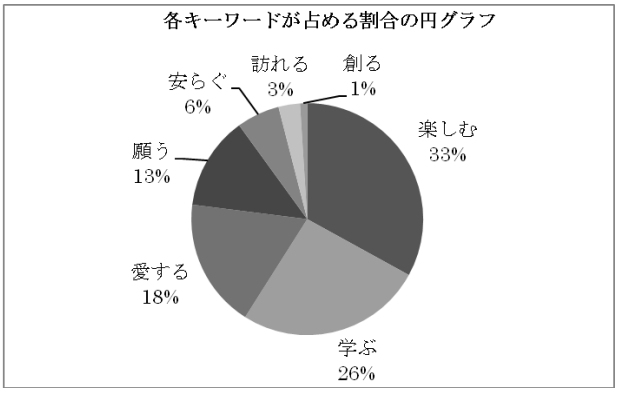


図１：各キーワードが占める割合の円グラフ

以下にキーワードに基づき分類した思い出の例をあげる。

「学ぶ：４０代」
　小学生の頃、レントゲン装置に財布を入れたことがあります。財布はＸ線を通りますが、硬貨は通らないので、その形がくっきり映っていたことを強く記憶しています。
「楽しむ：２０代」
　２０年くらい前、母親が夏休みのたびにプラネタリウムに連れてきてくれました。岐阜に住む私の贅沢なお出かけでした。今でもプラネタリウムが大好きです。
「安らぐ：６０代」
　１０年程前のささやかなエピソード。２度目のガンの手術を控えた日にプラネタリウムの星空を見て、とても勇気づけられたことがありました。
「愛する：３０代」
　子供の頃、体重が軽かったせいか、プラネタリウムのいすの背もたれをうまく倒せずにいたため、上映中、ずっと父親にひじで押さえてもらった思い出が強いです。

2.3 本システムのコンセプト（Goal Design）

本研究の目的である“気持ち”に着目した研究は博物館学やデジタルコンテンツ制作の分野だけに留まらず多様な領域で行われている。大手広告代理店の岸氏は『コミュニケーションデザイン』の中で「誰を、どうしたくて、そのために何をすべきか」を極力シンプルに考えることが最も重要であると説いた（図２）[(5)]。本研究ではこの「誰を、どうしたくて、そのために何をすべきか」に着眼し、全体のコンセプトを設計した。

本研究で、我々が考えたコンセプトは「市民に、旧科学館の記憶をいつまでも残すために、思い出を喚起させ、共有するしかけを創る」ということである（図３）。古い記憶は思い出される機会がないと脳の奥深くに仕舞われ、段々と細部の記憶が鮮明でなくなる。そのため、リニューアルした科学館に来館した際に新しい思い出を作るだけでなく、昔の記憶を思い出すしかけが必要だと考えた。

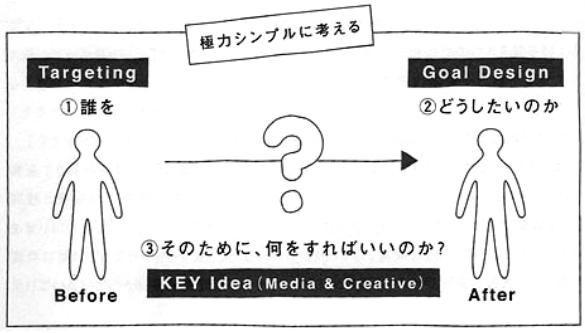


図２：「誰を、どうしたくて、そのために何をすべきか」

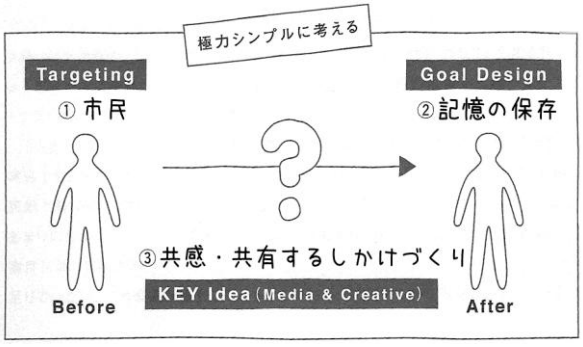


図３：本研究のコンセプト

3.　気持ちのデザイン

岸氏によると、気持ちのデザインに成功した WEB キャンペーンのひとつに東海エリアで展開する結婚式場「マリエール」があるという [(5)]。マリエールのカップルのインサイト分析を行い、その結果キャンペーンのコンセプトを「共感とその共有」とし「４０人４０色の恋愛模様」という WEB ページを展開した。

トップページには４０人の写真が並んでおり、写真を選択すると、それぞれの結婚までの恋愛模様が１５秒程の動画で再生される。再生が終わると、その動画に共感できたか投票できる画面へと移動する。投票をするとその動画の共感率がわかり、自らのコメントを残すことも可能である。更に、共感率ランキングを作ることで、どの動画が多くの人から共感を得ているのか一目でわかる仕組みを用意した。これによって、一般的にキャンペーンサイトでは、サイトを開いてから数十秒、長くて１分足らずで閉じてしまう人が、全体の４０～５０％ほどいると言われている中、１人当たりサイト平均滞在時間８分を超えるという結果を出した。

岸氏は WEB サイトに人を誘導する“仕組み”ではなく、「WEB サイトを訪れてみたい」という“気持ち”をしっかりデザインするが大切なことであり、この視点はコミュニケーション・デザインの全てといっても過言ではないと述べている。

図４はマリエールの「AISAS モデル」である。「AISAS モデル」とは消費者の行動プロセスを図示したもので、A は注目（Attention）、I は興味（Interest）、S は検索（Search）、A は購入（Action）、S は共有（Share）で広告戦略をたてるときに使われる技法である。

© 2011 CIEC

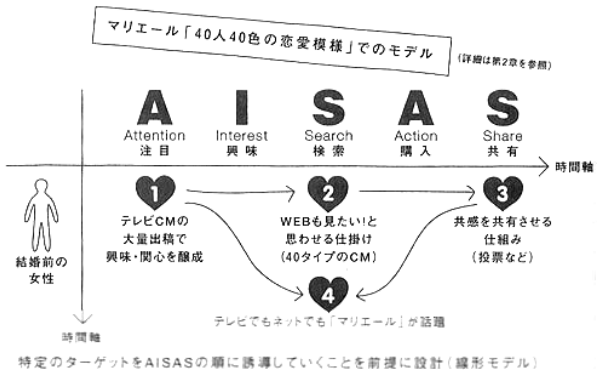


図４：マリエールでの AISAS モデル

4. デジタルタイムカプセルの構想と開発プロセス

4.1 デジタルタイムカプセルの構想

本研究の目的は“気持ちのデザイン”を導入したバーチャルミュージアムを開発し、来館者の気持ちを共有・アーカイブすることで、ミュージアムが伝えたいことだけでなく来館者がそこで得たものを表現させるしかけを創ることである。さらに、共感の連鎖を生み出すしかけを作ることにより科学館で得た体験をより深く導きだすことが可能にするものである。

前章で示した「誰を、どうしたくて、そのために何をすべきか」をシステム化すると下記のようになる。

（1）「旧科学館を思い出す」しかけ

時間の経過とともに、既に存在しない館の雰囲気を思い出すことは、難しい。そのため、解体前に館内を３６０度閲覧できるパノラマ映像を開発した。これは、解体した理工館と天文館をバーチャルウォークできるもので、没入感をもち以前の館を体験することができる。

（2）「思い出を喚起させる」しかけ

「思い出」とは言い換えれば「記憶」である。記憶を思い出すには何らかのきっかけが必要になる。本研究では旧科学館の思い出を展示することで、来館者自身の旧館へ対しての記憶を喚起させることが狙いである。質の高い記憶を喚起させるためには、多くの思い出を収集し、共感・共有することが重要であると考える。ここでいう、質の高い記憶とは鮮明に細部まで掘り起こされたものである。思い出すためのアーカイブつまり記憶のアーカイブになる展示物を開発することが本研究の重要な点となる。

4.2 開発プロセス

「デジタルタイムカプセル」の思い出表示部分は、FLASH（アニメーション制作アプリケーション）を用いて開発した。最初の画面（図５の①）では、整理した思い出のキーワード（楽しむ、学ぶなど）を人物のイラストで表現した。思い出の雰囲気を出すため、人物のイラストにカーソルを合わせると、浮遊するような動きをつけた。

キーワード（人物）のイラストをクリックすると画面が変わりそのキーワードが表す意味や思いの文章が表示される（図５の②）。例をあげると「楽しむ：友達と競うように展示物のボタンを押して大笑い。憧れの恐竜の化石を手にして大得意。ここは、笑顔のあふれる場所。ひとりひとりの笑顔のモノガタリをちょっと覗いてみませんか」である。

さらにクリックすると、市民から集めた思い出を１つ１つ球で表現した画面が表示される（図５の③）。この球には各思い出と関連した画像が貼ってあるので球を見て何に対しての思い出か予想が出来る。この球もカーソルを動かすと動く仕掛けになっており奥の方に表示されている球を手前に動かすことが可能である。また、選択時の参考にできるように球をマウスオーバーすると年齢と性別が表示される。

思い出の球をクリックすると思い出が表示される（図５の④）。思い出の文章は読みやすいようにテキストで書き起こしているが、温もりを感じるように本人が記述したアンケート用紙をスキャンして掲載している。無機質な感じを与えるワープロで書き起こした文章よりも、たとえば、子どもが一所懸命書いた文字や科学館と共に長い時間を生きてきたことを感じさせる達筆な文字を読むと伝わってくる気持ちが格段に違う。

また、誰でも簡単に操作ができるよう、ユーザビリティに配慮したシステム設計をした。多くの思い出を読んでもらい、共感、あるいは、自身の体験を思い出してもらえるよう期待する。

4.3 将来の展望

現在の「デジタルタイムカプセル」は、思い出を閲覧する機能しか持っていない。本研究の最終目標は、科学館の思い出を連鎖させる双方向型のシステム開発である。人は共感したことで自分も語りたいという欲求が起きる。そのため、コメント機能を搭載し、コミュニケーションを図ることができるシステムを構想している。

さらに、リニューアルした科学館に対しても来館者がコミュニケーションを図り、科学館に興味を持つしかけを検討している。たとえば、展示物の思い出の掲載をはじめ、科学館の役立つ情報の掲載、来館者による展示物の人気ランキングである。ランキングは閲覧した来館者自身がスマートフォンから投票とコメント登録をするものである。このコミュニケーション設計に「AISAS モデル」を取り入れていきたいと考える。「AISAS モデル」は今まで購買活動がある商品広告に多く適用されてきた。これを応用すれば、今までにない科学館の見せ方が可能になると考える。

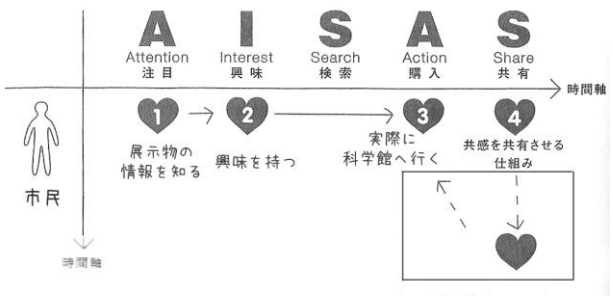


図６：科学館の AISAS モデル

© 2011 CIEC

図５：デジタルタイムカプセル

本システムは、下記の線形モデルを持つ。

1．Attention
　展示物の情報を知る
2．Interest
　科学館に対して興味を持つ
3．Action
　実際に科学館へ赴く
4．Share
　共感を共有する仕組み（投票・コメント）

さらに、波及力を出す為には３章で紹介したマリエールの「AISAS モデル」のような多次元モデルを設計する必要がある。つまり、図６の四角で囲った部分の来館者がその後どのように他者に情報を広げるかの設計が重要になるのである。例えば、ブログパーツを作り展示物から来館者がスマートフォンを使いダウンロードできるようにすれば、来館者自身のブログに貼ってもらうことで広告機能が期待できる。また、スマートフォンを持っている人は twitter か facebook を日頃から活用している可能性が高い。来館者に感想のつぶやきだけでなくもっと効果的にアプローチできる方法を練りたい。

5.　おわりに

現在、「デジタルタイムカプセル」は、名古屋市科学館の展示物として設置されている。本展示物を閲覧・操作した人からは「いろんな人の科学館の思い出が読めて楽しかった」「そのときの情景やその人の感じたことが強く伝わってくる文章がたくさんあった」「自分も似たような経験をしたことを思い出した」などの概ね好感度の高い意見を得た。今後、4.3「将来の展望」で述べた構想をふまえ、さらに、発展させていく予定である。

謝辞

本研究を実施するにあたり、名古屋市科学館のスタッフにご協力いただいた。あらためて、ここに感謝の意を表する。本研究は、平成２３年度科学研究費補助金ならびに財団法人　堀情報科学振興財団の助成による。

参考文献

(1) 文部科学省,デジタルミュージアムに関する研究会について（2007）：http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/sonota/002/index.htm（検索日：2011.6.10）
(2) ユネスコ,世界の記憶：http://www.unesco.jp/（検索日：2011.6.10）
(3) メモロ・プロジェクト：http://www.memoro.org/jp-jp/（検索日：2011.6.10）
(4) Google,未来へのキオク：http://www.miraikioku.com/（検索日：2011.6.10）
(5) 岸勇希：『コミュニケーションデザイン』電通（2008）

© 2011 CIEC

国際映画祭を通した撮影技術交流と国際交流

糸山　ゆう[*1]・下津　優太[*2]
中村　隆敏[*3]・江原　由裕[*4]・角　和博[*3]・穂屋下　茂[*5]
Email:09234004@edu.cc.saga-u.ac.jp

*1：佐賀大学理工学部機能物質化学科
*2：佐賀大学理工学部機械システム工学科
*3：佐賀大学文化教育学部
*4：九州龍谷短期大学人間コミュニティ学科
*5：佐賀大学高等教育開発センター

◎Key Words 国際交流，映画製作

1. はじめに

日韓知事サミットにおいて共同交流事業の一環として日韓海峡圏映画祭が発案され実施された。

その中で映像制作を通じ，両国の若者が合宿形式で交流を図ることを目的とした映像づくり若者交流キャンプ部門が設置された。この試みは2009年度と2010年度に実施され，映画制作・国際交流ともに大きな影響があった。また，交流会終了後のコミュニケーションも活発であった。本稿では，撮影技術交流と国際交流の模様を報告する。

2. 映像づくり若者交流キャンプ部門の概要

本キャンプは日韓海峡圏映画祭のひとつとして行われたものである。映像やメディアまたは国際交流に興味のある 18～30 歳の若者で，日本からは福岡県・佐賀県・長崎県・山口県，韓国からは釜山広域市・全羅南道・慶尚南道・済州特別自治道に在住している人が参加した。参加者をキャンプでの活動は3～4チームに分け，合宿中にショートフィルムをつくるという内容である(1)。

現役の監督が撮影中の指導や映像論を講義した。実際の開催地を表1に示す。どちらも研修中は人里はなれたところで行ったのが特徴である。糸山は2009 年度は企画委員という形で運営側で参加し，2010年度は参加者という形で参加をした。実際の募集ポスターを図1に示す。

3. 参加者の様子

3.1 2009年度の様子

主催者側としての立場で参加した 2009 年度は事前の準備からの参加であった。9 月開催に向けて 4 月から委員間で話し合いを重ねた。シナリオ策定・ロケハンや道路占有許可など参加者が到着次第，活動ができるように準備を行った。事前の委員同士の情報共有のためにSNS（Social Networking service）を利用することとした。SNSの中でもFacebookを利用した。よって常に問題の共有をすることが可能になった。週1回の会議では消化不足であった議題や，会議と会議の合間に行われたロケハン（Location-hunting）やシナハン（Scenario-hunting）の映像を会議の前に事前に把握をすることで短時間の会議をより濃密に行うことが可能となった。また，会議は主に佐賀市内で開催されていたため他の市の委員は毎週の参加が厳しい時もあったため，Skypeを利用したビデオ会議を行い，円滑にお互いのイメージを共有することを可能とした。実際にキャンプが始まってからは，参加者の中には事前に渡しておいたシナリオの流れに沿って絵コンテを作っている学生の監督などもいた。（図2～4）

表1 開催地と日程

年度	日時	開催地	学生参加者
2009	9/18~22	日本 佐賀県佐賀市 富士町古湯	48名
2010	10/1~6	韓国 済州特別自治道	43名

図1　2010年度交流キャンプ募集ポスター

© 2011 CIEC

3.2　2010 年度の様子

2010 年度は参加者として済州島で行われた。韓国ではメディアの関心も高く，空港の到着ロビーにはすでにテレビ局スタッフが構えており，日本側から数名がインタビューを受けていた（図5）。

済州島のスタッフは前年度の様子を知っていた様で，入念なロケハンなどを行っており，質問にもスムーズに応答していた。両国の参加者が和気あいあいと意見を出し合って撮影スケジュールを検討した。前回同様に編集などのパソコンを使っての作業は徹夜におよんだ。どのチームもより良くしていくために各自が能力・アイデアを持ち寄って出来ることをしていた。（図6～7）

交流最終日に表彰式があり，最優秀作品については一般のお客さんに向けて上映会をした。現役監督陣からは撮影技術・シナリオの理解力ともに高評価であった。

4.　撮影技術・映画界知識

撮影スキルの向上のためのセミナーが本キャンプのプログラムに組み込まれており現役の映画監督や技術監督，映像論を専門とする教授陣の講義は非常に役に立った。

また，撮影中に実際に直接指導を受けたことも貴重な体験であり，言葉や本などでは得られないものを学んだ。学生にとって貴重な体験となった。

さらにシンポジウムも開催され，現在の映像全般の市場の動向などの実際に映像に携わっていくには必要不可欠なビジネスに関する話や日韓の共同制作の歴史なども聞くことができ，職業としての映画のことも強く意識されたものとなった。主な講師陣を表２に示す。実際の指導風景は図８に示す。

表2 主な指導講師陣

年度	主な講師陣
2009	李鳳宇監督／ 照明監督チーム／音響チーム　等
2010	ベ・チャンホ監督／ヤン・ユノ監督／ モ・ジウ監督／佐々部　清監督　等

図２　ブリーフィングの様子(2009)

図３　撮影実習風景(2009)

図４　撮影実習風景(2009)

図５　到着ロビーでの取材(2010)

図６　撮影実習風景(2010)

© 2011 CIEC

5. チーム内のコミュニケーション

チームは，日本人と韓国人が混在していた。役者のセリフは韓国語とし，チームには韓国人大学生ボランティアの通訳が 1 名ついた。しかし，通訳は監督と俳優の間のコミュニケーション優先にしたためキャンプ初日はほかのスタッフ間のコミュニケーションが取れない状況となり撮影が混乱した。

そこで撮影に関する専門用語が共通している英語を中心に，文字やジェスチャーを交えながらコミュニケーションを取るようにした（図 9）。

その結果，キャンプ終盤では，お互いに細かな表現まで伝えられるようになった

6. 若者交流キャンプ終了後の参加者の様子

キャンプ終了後の参加者の状況を知るためにキャンプから約半年後にアンケートを行った。設問数は3つで結果は以下の図10～12に示す。

図 10 は 2010 年度キャンプ参加後の参加者同士の関係の強さを示す。一人当たり平均 19 人のメンバーと半年後の今でも交流があり，最多の人で 45 人と交流している回答もあった。今回キャンプ後の継続的な交流にインターネットの寄与は大きかった。その場での連絡先交換はもちろんのこと，韓国側での本キャンプ参加者用のコミュニティーサイトの立ち上げが報告されている。

今回キャンプ後の継続的な交流にインターネットの寄与は大きかった。その場での連絡先交換はもちろんのこと，韓国側での本キャンプ参加者用のコミュニティーサイトの立ち上げが報告されている。

また，全世界向け SNS の Facebook を通じて，お互いの近況をつぶさに知るとともに，相手へのメッセージ送信も容易におこなえる。

このようにインターネットの積極的な活用によって一時的な交流から持続的な交流を可能としている。

また，図 11 は，キャンプ後参加の参加者の進路への影響を示す。「視野が広がった」「今まで以上に映像関係に強く志望するようになった」などポジティブな意見が大半を占めていたのは進路の選択に影響があったと言える。今回のキャンプ後にメディア系への就職が決まったのは 2 名であった。

図 12 はキャンプ参加後の参加者の活動状況についてを示す。半年間でですでになにかしらのプロジェクトで活躍している人が過半数を占め，意欲の向上があったことが見られる。

実際に 2011 年の 5 月末に福岡県にて日本国内メンバーで懇親会も行われた。各県のメンバーが一緒に映像制作をする場も増えている。韓国に行ったり映画の制作を行ったりと国際交流や映画製作で得た知識や技術を他の場所で発揮している人がいた。また，佐賀市で行われている市民映画の制作メンバー中にも若者交流キャンプのメンバーが 4 人参加していた。国際交流をその場だけの一時的なものとせず，各個人の将来の糧になっていることがわかった。

図 7　撮影実習風景(2010)

図 8　講師陣による直接指導(2010)

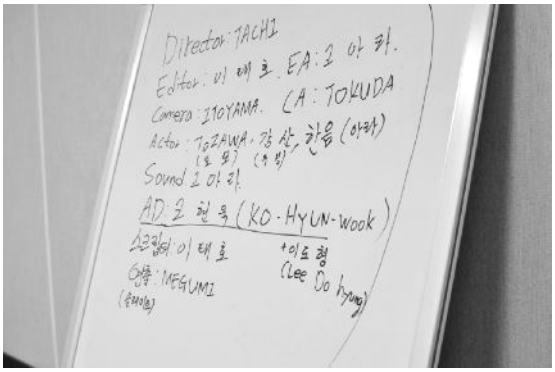


図 9　英語での役割分担(2010)

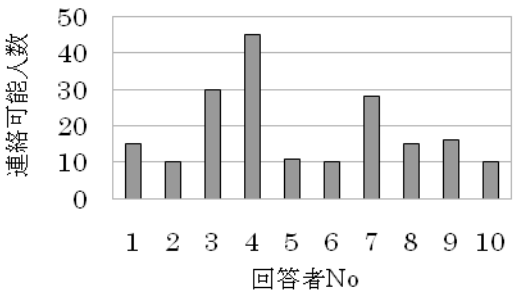


図 10　持続的な交流の可能性(2010)

© 2011 CIEC

7. おわりに

2009 年度および 2010 年度に共通して言えることは，日韓両国の若者同士がお互いに話し合い，イメージを共有させていく場面がよく見られていたことであり，ショートムービーの作品とはいえ，制作には多くの時間がかかることを実感した。太陽が出ている間に撮影を行い，夜は映像編集及び作戦会議を連日，深夜まで行った。そのおかげでいい作品が生まれ，普段の国際交流以上に相手を深く知ることができた。この状態を再現するにあたって非日常な環境に半強制的に持っていく必要があった。(図 13)

2009 年度, 2010 年度共に実際に編集などをする研修施設は町から離れていて物理的に”はなれ島”のような環境であった。そのような環境で短期間での映画製作という負荷をかけることによって大きな連帯感を生み濃密な関係の構築へつながった。(図 14)

さらに，インターネットを使った交流が盛んに行われた。インターネットの台頭は以前から言われてはいたものの「普及」と「積極的な利用」とは異なったものであり，今回は「積極的な利用」ができた。今後若者同士の交流はこのような形式をとって，より強固になっていくものと思われる。今後の国際交流は専門性を付加する事によってより効果的な交流を生むことができると思われる。

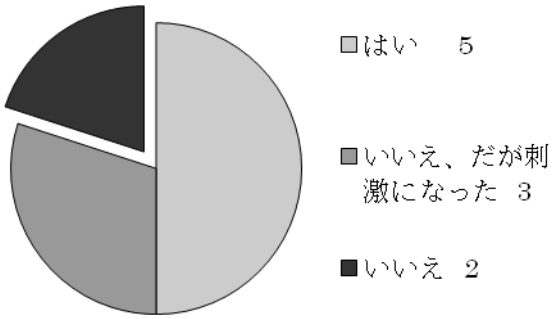
8. 謝辞

2009 年度のキャンプについては佐賀市富士町を舞台にロケを行うことを了承してくださった町民の皆様，映画祭の関係者各位，また，二年間にわたり本キャンプを調整してくださった佐賀県国際課及び日韓海峡沿岸 8 県市道の関係者の方々，さらに技術指導をしてくださった佐賀大学 e ラーニングスタジオと九州龍谷短期大学の先生・スタッフの方々に心より感謝申し上げます。2010 は交流会最終日に表彰式があり，糸山は最優秀賞を受賞した。

この他，この報告をするにいたって多方面からの多くのご支援・ご助言に深くお礼申し上げます。

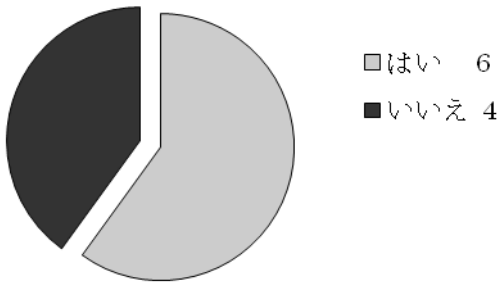
9. 参考文献

(1) 中村隆敏:”シネリテラシーによる映画製作プログラムと実践知育成”，佐賀大学教育実践研究紀要，第 28 号（2010）



Q2自分進路・就職の選択肢に影響しましたか？(n=10)

図 11 学生の進路への影響(2010 年度)



Q3終了後に作品制作・国際交流・世界に向けて活動しましたか？(n=10)

図 12 参加者の積極的な活動の様子(2010 年度)

図 13 深夜の編集風景(2010)

図 14 最終日集合写真(2010)

© 2011 CIEC

自治体・大学連携プロジェクト「四季の守山−ガイドウェイバスの車窓から−」について

中田　平[*1]・伊藤京子[*2]・今村真由子[*3]・太田有美[*4]・小関加奈[*5]・小林明日香[*6]・近藤明日香[*7]・笹野愛[*8]・嶋田愛心[*9]・白井奈津[*10]・水谷友香梨[*11]・村上瑠唯[*12]・稲垣慶宗[*13]
Email: nakata @kinjo-u.ac.jp

*1〜*12：金城学院大学現代文化学部情報文化学科
*13：サウンドウォークジャパン株式会社

◎Key Words: 金城ポッドウォーク，守山区広報課，産官連携事業，ハイビジョン撮影・編集，DVD

1.　はじめに

自治体・大学連携プロジェクト「四季の守山−ガイドウェイバスの車窓から」は，名古屋市守山区役所区民生活部まちづくり推進室からの依頼による守山区のプロモーションビデオ制作のことである。守山区は平成 25 年（２０13 年）２月に守山区制 50 周年を迎える。まちづくり推進室では区制 50 周年の記念事業の一つとしてこのプロモーションビデオを位置づけられている。この論文はそのプロジェクトの概要を報告するものである。

2.　守山区映像広報番組委託事業

2.1　守山サイクリングロード・アンダーパス，タイル壁画プロジェクト

金城ポッドウォークは，金城学院大学の授業の中で，中田が学生たちを指導しながら，名古屋を中心とするレストラン・ショップ・テーマパーク・美術館博物館などを紹介することによって，東海地区の観光情報を提供するデジタルコンテンツ配信プロジェクトである。その配信は，Web ページ[1]を起点に，YouTube のチャンネル[2]および Podcast によって提供してきた。YouTube のチャンネルでは，2011 年 6 月現在，動画 144 タイトル，動画再生回数 **512,432 回，タイトル平均再生回数 689 回，最高再生回数のタイトルは 1 年前にアップロードしたものだが，118,695 回に達している。**この認知度のおかげで，2009 年 7 月，守山区役所区まちづくり推進室から志段味サイクリングロードの DVD 制作の依頼が舞い込んだ。それが 2010 年 2 月に製品納品を済ませた「守山サイクリングロード・アンダーパスタイル壁画プロジェクト」である。この経緯については 2010 年の PC カンファレンスでポスター発表をした。[3]

2.2　守山映像広報番組企画

その後，2010 年に入ると，まちづくり推進室からさらに新しいビデオタイトルの制作依頼があった。2009 年度の 1 本ではなく，2010 年度は 4 本のビデオタイトル委託事業としてハイビジョン撮影による DVD 制作を受託した。授業科目「IT 活用 B」だけでなく，中田ゼミ 4 年生の卒業制作課題としてもタイトルの制作にあたった。

まちづくり推進室は，以下の 4 本のタイトルの事業委託を計画していた。

1．　いただきます守山産
2．　ホタルでつながる小幡緑地
3．　志段味地区のいま・むかし
4．　元気な守山・いろんな活動

そのなかで，1 の「いただきます守山産」の企画案を掲載してまちづくり推進室の意図を紹介しておく。

2.3　広報番組企画企画例

守山区　映像広報番組　企画書（案

カテゴリー：農業、学校活動等

タイトル（仮称）	「いただきます守山産！」
コンセプト	自然が豊かな守山は農業も盛ん。区内北東部の志段味地域を中心に野菜や米、果物と実にさまざま。地産地消につながる取り組みも多く見られ、区内各所で朝市が多く開かれているほか、学校給食でも積極的に取り入れられており、児童の食育にも一役買っている（※1）。また、東谷山フルーツパークでは、果物の育て方講座など区民が農業に触れやすいイベントも多く開催されている。 一方、区内にある緑丘商高では実習の一環として、生徒が野菜等の仕入れ（※

[1] http://podwalk.kinjo-u.tv

[2] http://www.youtube.com/user/podwalkkinjo

[3] 自治体・大学連携プロジェクト「守山区 サイクリングロードでつながるまちづくり」

© 2011 CIEC

	2)から販売までを行う販売実習「Greenhill’s shop」を、学校内等で開催している。この試みは地域住民にも好評で、毎回早々に売り切れ終了となっているほどである。生徒にとっての有意義な実習の場となっているだけでなく、普段は中々ない、学校周辺地域住民との貴重なふれあいの機会ともなっている。
取り上げ方	区内で盛んな農業とそれを取り巻く人々(農業や朝市の従事者とお客さんなど)を取り上げ、区民が農業に触れやすい環境が整っている部分をPRする。 また、商業高校における販売実習の項については、野菜つながりで区内高校に通う学生の若い力の部分を明るく取り上げる。
撮影対象や場所およびその時期	・農園・・・農業従事者の話(この地に農業が根付いた歴史など) ・東谷山フルーツパーク・・・講座の様子 ・朝市・・・小幡生玉稲荷やJAなど(お客さんのコメントなど) ・区内小学校・・・給食の様子 (地産地消野菜を食べている様子や教員のコメントなど) ・緑丘商関係・・・実習関係箇所や実習現場等いずれも５月中旬～６月末随時
調整事項	※1…学校給食において守山区産の野菜等が使用されているかは不明。 ※2…生徒が仕入れた野菜等が守山区産かは不明。また、実習では学校オリジナル漬物についても、仕入れから製造、販売までを行っており、内容如何によっては取り上げる価値有か？
撮影協力依頼先等	区農政課、東谷山フルーツパーク、区内小学校、緑丘商

あまりにも盛りだくさんのこの企画は，当初，１年間で製作可能かどうか，かなりの不安があった。幸い，４つのビデオタイトルは2011年3月末に完成し，順次DVDで納品を済ませることができた。ビデオタイトルはまちづくり推進室の了解を得て，現在，YouTubeとiTunesで公開している。[4]

3. 「四季の守山―ガイドウェイバスの車窓から」ビデオタイトル委託事業

3.1 区制５０周年準備事業

名古屋市守山区は平成２５（2014）年に区制５０周年の節目を迎える。守山区役所は区制５０周年に先駆けて，様々な記念事業を行うことを計画しているが，その事業の一つとして「四季の守山―ガイドウェイバスの車窓から」がある。このビデオタイトルで準備事業を盛り上げたいという意図である。

3.2 「四季の守山―ガイドウェイバスの車窓から」のコンセプト

まちづくり推進室によるコンセプトを以下に述べる。

＜プロジェクト名＞

守山区紹介番組「ガイドウェイバスの車窓から(仮称)」

＜コンセプト＞

守山区を縦断するガイドウェイバス[5]「ゆとりーとライン」。この車窓から見える四季折々の景色を交えながら、沿線周辺及び同バスの魅力を紹介する。

※　この映像は区制５０周年(H２５．２．１５～)記念の一環として制作する

＜取り上げ方＞

社内風景紹介、「駅」の様子、周辺の見所を撮影。

＜撮影対象や場所及びその時期＞

ガイドウェイバスに乗って守山区の魅力を訪ね歩く旅に出る。

≪高架区間≫

(スタート)砂田橋駅を出てから矢田川を越え、守山駅へ

①守山・・・図書館前「旧市役所跡」+学習センター前「合併記念碑」早春

[4]東谷山フルーツパーク
http://www.youtube.com/watch?v=vklp6AJWsGc&feature=related,
志段味ヒューマンサイエンスパーク
http://www.youtube.com/watch?v=ZbliWURYU08&feature=related
ホテルでつながる小幡緑地公園
http://www.youtube.com/watch?v=meBUYyjKfZQ&feature=related

[5] ガイドウェイバス…バス車両を利用した日本唯一の案内軌条式鉄道システム。大曽根～小幡緑地の高架区間では鉄道とバスの利点を組み合わせた同システムにより運行しており、高架から見える景色も魅力のひとつである。平成13年（2001年）開業。

© 2011 CIEC

②川宮・・・すいどうみち緑道　春（桜）
・庄内川～矢田川まで守山区を縦断。桜の名所

③白沢渓谷・・・白沢渓谷・城土公園　春～初夏（桜）（滝）
・例年４月初旬に「桜まつり」開催。滝と市内唯一の木製つり橋有

④小幡緑地・・・小幡緑地公園　初夏～冬（自然）　※一部前回の撮影時のストック有
・施設：ホタルの里、健康広場、野鳥園、木の道、緑ヶ池など
・生物：マメナシ（絶滅危惧種・開花は春）、野鳥など

≪平面区間≫
⑤竜泉寺口・・・龍泉寺、龍泉寺城跡　冬 2/3 節分時
・尾張四観音の一つ。小牧・長久手の戦いで秀吉が布陣。国重要文化財の仁王の門、数百体の円空仏有。展望台からの眺めが最高

⑥竜泉寺口～吉根口・・・庄内川、春日井方面一望

⑦（上島・・・志段味図書館を望む。ここからスポーツランド方面へ分岐）

⑧志段味スポーツランド
⑨志段味サイエンスパーク
　※前回撮影時のストック有

⑩志段味支所・・・志段味村役場跡碑

⑪上志段味～東谷橋・・・志段味古墳群

⑫東谷橋・・・東谷山の日の出　冬季
東谷山フルーツパーク・・・春（桜）
　※一部前回撮影時のストック有
・例年４月初旬に「しだれ桜まつり」開催。園内には様々な果樹や温室、フィッシングコーナー等あり

写真１東谷山の桜を撮影するゼミ生たち

3.3　取り上げ方イメージ
　まちづくり推進室はプロモーションビデオの内容案を以下のように考えている。

写真２プロモーションビデオで使われるガイドウェイバス

①(スタート)矢田川～記念碑の映像
　守山区は昭和 38 年に名古屋市と合併し、13 番目の区として誕生しました

②バスは市民病院、生涯学習センターを過ぎ、住宅地を進みます。
　川宮駅で降りると、庄内川～矢田川まで続くすいどう道緑道があります。道の両脇には約〇〇本の桜が植えられ、桜の名所として人々に親しまれています。

③ここには渓谷の名の通り、落差のある滝を見つけることができます。
　公園の中に突如現れるこの絶景は、ここが住宅地であることを忘れさせてくれます。また、周辺にはこのガイドウェイバスと東名阪自動車道、国道 302 号線が絡み合っており、この滝とあわせた景色は自然が豊かな一面と住宅地として発展し続ける守山区の一面を併せもっています。

④ ここがガイドウェイバスとしての高架区間最後の駅、小幡緑地駅です。
　駅のすぐ隣には小幡緑地公園と、平成 22 年 12 月にオープンした守山スポーツセンターがあります。

⑤小幡緑地公園。
　スポーツセンターは〇〇、〇〇など多彩なスポーツが楽しめる、体力づくりに最適の施設です。
　高架に沿っていた特殊タイヤがしまわれて、バスは地上に降りました。ここまでは鉄道扱いでしたが、地上では一般のバスと同じ扱いとなります。

⑥地上区間最初の停留所は竜泉寺口です。ここは尾張四観音のひとつである龍泉寺の最寄り停留所です。節分会には各地から多数の人々がこの寺を訪れます。

© 2011 CIEC

今回のプロジェクトについても，守山区のコンセプトとビデオ台本の指示は非常に詳細であることに驚くだろう。官学，産学プロジェクトにありがちな丸投げには全く無縁である。名古屋ガイドウェイバス株式会社をはじめとする撮影関連組織や施設への連絡調整をすべてやっていただいているのは大変ありがたい。

4. 今後の日程について

守山の四季というタイトルが示すとおり，春の撮影が終わっていて，今後，夏，秋，冬それぞれの季節にふさわしい地域の撮影が残っていて，ゼミ活動の中心的な仕事になる。

5. BGM について

ビデオタイトルにはBGMが必要である。従来，授業やゼミで作ったビデオ作品を YouTube や iTunes にアップロードする場合，著作権フリーの BGM を使うことが多かった。今回は金城学院大学の芸術表現療法学科学生と教員のオリジナル音源を使用できることになった。

写真３　ピアノコンチェルトのポスター

音源は９月 16 日に開催される，著名な指揮者小松長生教授[6]と学生ピアニスト９人がセントラル愛知交響楽団[7]と共演するコンチェルトであり，楽譜はモーツァルト，ブラームス，サン・サーンスなどのクラシック作品のオリジナル演奏である。

守山区にある本学の教員と学生が演奏した音源を利用することは，区制５０周年のためのビデオタイトルにはふさわしい取り合わせではないだろうか。

6. おわりに

すでに書いたように，このビデオタイトルは 2012 年 1 月頃完成納品の予定で撮影・編集・ナレーションの作業を進めている。今回の報告は完成品の１次ラッシュを紹介することになる。

参考文献

[1] 中田平，他：「自治体・大学連携プロジェクト「守山区 サイクリングロードでつながるまちづくり」2010PC カンファレンス（2010. 8）

[6] http://www.c-komatsu.com/

[7] http://www.caso.jp/

© 2011 CIEC

地域イベントの活性化に寄与するラリーシステムの開発

宮川 哲也*1・山岸 芳夫*2・水野 舜*3
Email: miyagawa@cirkit.jp

*1: 金沢工業大学大学院工学研究科情報工学専攻
*2: 金沢工業大学情報学部メディア情報学科
*3: 金沢工業大学情報学部情報工学科

◎Key Words 地域イベント，ラリー，QR コード

1. はじめに

現在日本では、教育や各種イベントの一環として、スタンプラリーやクイズラリーなどのウォークラリーがしばしば開催されている。このようなラリーでは、実際に地域内の様々な場所を巡ることになるため、参加者が地域の魅力を再確認でき、地域活性化を促すにあたっての有効性が期待できる。

また、近年、携帯電話やスマートフォンの普及によって、どこでも Web ページにアクセスできるようになっている。そこで我々は、利便性を向上させるため、携帯電話やスマートフォンを利用して手軽にラリーが開催できるシステムの開発および運用を行った。

2. 本システムの概要

本システムは、QR コードに記録された URL を携帯電話でアクセスする方法で、ラリーにおいて必要とされる、様々な事項の確認を行う。今回は以下の２つの方式が利用可能なシステムを開発した。なお、本システムは LAMP(Linux, Apache, MySQL, PHP)環境で動作するものである。

2.1 QR コードチェックポイント方式

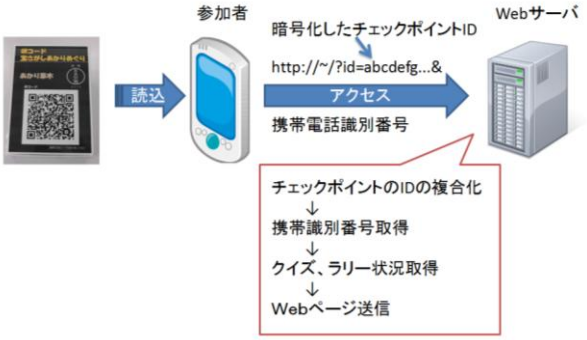


図１ QR コードチェックポイント方式の概要

図1にQRコードチェックポイント方式の概要を示す。各チェックポイントに QR コードを印刷した看板を設置して、参加者が QR コードを携帯電話で読み取ることでラリーを行う。

QR コードには、暗号化されたチェックポイント ID が URL として記録されており、Web サーバーは、この ID を復号化してチェックポイントを識別する。また、携帯電話識別番号を取得して参加者の識別を行う。携帯電話に表示される Web ページには、ラリーの状況やチェックポイントの説明、クイズ、次のチェックポイントの情報を表示する。

2.2 QR コードタグ方式

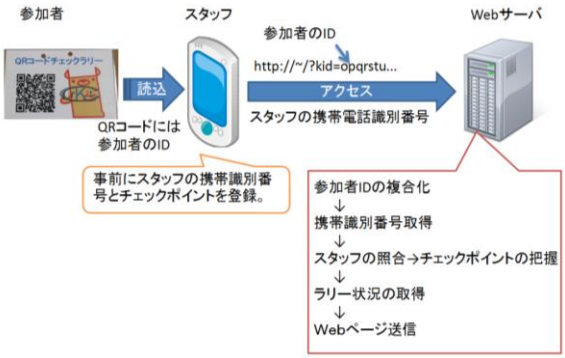


図２QR コードタグ方式の概要

図２に QR コードタグ方式の概要を示す。QR コードが印刷されたカードを参加者に配り、携帯電話を持ったスタッフが、カードの QR コードを読み取ることでチェックポイントのクリアとする。

事前にスタッフは、Web サーバーに携帯電話識別番号を登録してチェックポイントと関連付けを行う。配布した QR コードには参加者を識別する ID がそれぞれ URL として記録されており、スタッフがこの URL にアクセスすることで、Web サーバーは、参加者及びチェックポイントの識別を行う。

2.3 管理画面

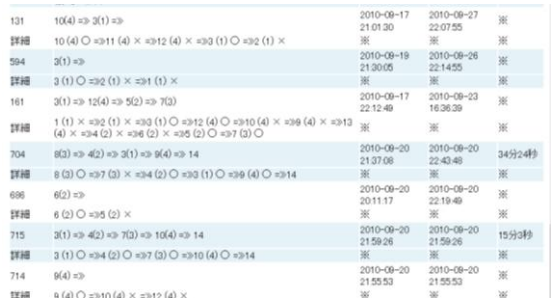


図３ ラリー状況のログ

スタッフは管理画面から参加者のラリー状況を見ることができる。その画面を図 3 に示す。このラリー状況は一定の間隔で自動的に更新され、常に最新の情報が表示される。

© 2011 CIEC

3. 地域イベントでの実践内容

3.1 月見光路

月見光路[1]は、本学の建築系の学生が中心となり、金沢市の中心部にある広坂商店街およびその周辺地域住民と連携して活動する教育プロジェクトである。本プロジェクトでは、金沢市の中心市街地の活性化を目的に、学生が制作したあかりのオブジェを使って都市空間を幻想的に演出するイベントを行っている（図 4）。

図 4 月見光路

昨年の 9 月 17 日から 20 日に行われた金澤月見光路 2010 では、本システムの QR コードチェックポイント方式を利用して QR コード宝探しあかりめぐりを行った。会場に 16 カ所のチェックポイントを設けて、それらを 4 つのグループに分け、各グループのチェックポイントには、人それぞれ異なった当たり・はずれがあり、すべての当たりを見つけると景品がもらえる。また、参加者がアクセスした Web ページでは、チェックポイントにあるオブジェの説明や、評価・コメントの投票ができる。また、すべての当たりを見つけた場合、QR コードが表示され、スタッフが景品交換を行う際に読み取って確認を行う（図 5）。

図 5 QR コード宝探しあかりめぐり

また、月見光路のイベントは夜に行われるため、携帯電話によっては QR コードを読み込めない場合があった。そのためチェックポイントの QR コードを透過照明によって明るくする工夫を行っている。

QR コード宝探しあかりめぐりの参加者は、4 日間で 694 人となった。その内、すべての当たりを見つけて景品交換をした人は 186 人であった。

3.2 カメリア祭り

カメリア祭りは、野々市町新庁舎移転・情報交流館カメリア開館 5 周年を記念し、昨年 10 月 15 日に行われたイベントである。

今回の QR コードラリーの主な対象は子供たちと想定されたのだが、石川県には小中学生の携帯電話の所持を制限する条例があるため、今回は QR コードタグ方式を採用することとなった。参加者は、会場に 3 人のケミカルライトを身に着けたスタッフを見つけ、QR コードカードを提示して彼らの携帯電話で読み取ってもらう（図 6）。スタッフは携帯電話の画面に表示される参加者のラリー状況を見て、次のチェックポイントのヒントを伝える。また、すべてのチェックポイントをクリアすると、Web カメラに QR コードを読み込ませることで挑戦できる IT 福引を行うこととした。

図 6 QR コードカードとケミカルライト

当初は参加者数を 100 名程度と見込んで 100 枚のタグを用意したが、開始約 2 時間で予定数を超え、最終的な参加者は 126 人となった。また、参加者を対象とした簡易アンケートを実施しており、その結果を図 7 に示す。

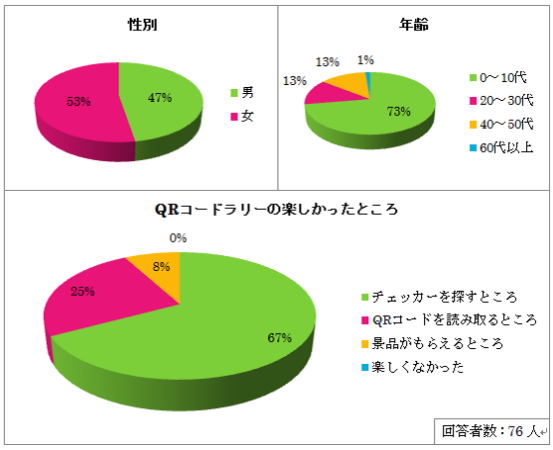


図 7 アンケート結果

4. おわりに

これまでの運用で明らかになった本システムの問題点としては以下のものが挙げられる。まず QR コードチェックポイント方式の場合、携帯電話で QR コードを読み取る方法を知らない人は参加できない。また、QR コードタグ方式では、携帯電話を持ったスタッフがチェックポイントに常に留まっている必要がある。

今後は、モバイル PC を各チェックポイントに設置して、URL を携帯電話に転送できる FeliCa や QR コードを読み取って URL にアクセスできる QR コードリーダーを利用することを考えている。また、複数の方式を混合した同時利用の実現も検討している。

参考文献

(1) 月見光路 http://www.kanazawa-it.ac.jp/prj/tsukimi/

© 2011 CIEC

小・中・高校を通した知財教育カリキュラムの提案

－日本の知財教育の意義を問う－

世良　清[*1]
Email:sera@cty-net.ne.jp
*1: 三重県立津商業高等学校

◎Key Words 知的財産，知財教育，知財教育カリキュラム,知的財産推進計画

１．はじめに

2001 年に特許庁長官の呼びかけで「2010 年に世界一の知財立国をつくろう」と「知的財産国家戦略フォーラム」は，大学，教育，企業，行政，外交，立法，司法の 7 分野で知財に関する抜本的な改革が提言され，知財人材の育成と学校での知財教育が重要であることが指摘された。人々の知財を真に尊重する態度を育成するには罰則強化や防止体制の強化だけによるのではなく，知財の尊重・保護の意義や役割を学習することによって人々が主体的に判断し行動できるための知財教育は，発達段階に即して知財を学校教育の内容として位置づけていくことが重要である。新学習指導要領では，中学校や高校の情報科をはじめ複数の教科で知財が取り入れられ，知財を教育の場に適切に導入することが進みつつある。

一方，経済産業省により実施されてきた「知的財産教育セミナー開催事業」が行政刷新会議による第３弾（前半）特別会計事業仕分けの結果，廃止と判定された。元来，教育は文部科学省の所管であるから認められないというものであるが，学校教育現場で知財教育を推進する立場からは大きな打撃である。縦割り行政のための障害はこれまでもいくつか体験してきたが，であるからといって，ただそれを看過するにはいかない。同時に廃止と判定された他の事業に比して，概算要求額の１億円は決して大きな事業ということはなく，今日の教育課題の解決に向けて，活用され着々と成果を挙げてきたことを考えると，復活を望む声は多い。

今後，知財教育をどのように進めていくのか，日本にとって本当に必要であるのか検証する時期が来た。日本の教育課題を再考した上で小・中・高等学校を通した知財教育カリキュラムを提案することとしたい。

２．知財政策の展開

そもそも，日本で知財教育政策はどのように進んできたのか，内閣府の知的財産戦略本部が示す「知的財産推進計画」における知財教育振興の足跡を辿る。

知財立国は，2001 年以降，2002 年には，当時の小泉純一郎首相が知財重視を施政方針演説で述べることによって，知財政策が動き出した。政府は知財政策の重要性を認識し，知財をもとに，製品やサービスの高付加価値化を進め，経済・社会の活性化を図るという「知的財産立国」を政策として掲げ，「知的財産戦略会議」が出した「知的財産戦略大綱」は，知財立国実現のために，創造戦略，保護戦略，活用戦略，人的基盤の充実などの総合的な取り組みが必要であるとしており，これを受けて具体的な施策が始まった。さらにはこの 1 年間で知的財産基本法が成立するというまさに画期的な動きであった。

知的財産基本法に基づいて，2003 年には政府に知的財産戦略本部が組織された。内閣官房には同本部に対応する組織として「知的財産戦略推進事務局」が設置され，2003 年から 2011 年に至るまで 9 回にわたって「知的財産推進計画」が発表されている。

３．「知的財産推進計画」にみる知財教育

この「知的財産推進計画」から，初等・中等教育に関して，その要点を取り上げる。初版から学校での知財教育について具体的に述べられたが，学習指導要領について触れられたのは，2008 年版で「学習指導要領の見直しを踏まえつつ」と文部科学省から学習指導要領の案が公表され，以降，記述の強弱が見られるが，至近の 2011 年版では，知財教育の重要性を再認識することができる。

①２００３年版（2003.7.8）

「知的財産推進計画」の初版は，2003 年に「知的財産の創造，保護及び活用に関する推進計画」として

© 2011 CIEC

公表された。その内容は計画の名のとおり，知財の創造・保護・活用にわたって具体的な諸策が示されたが，なかでも「人材の育成と国民意識の向上」の章では専門人材の育成にとどまらず，初頭・中等教育での知財教育について述べられたことは特筆できる。第5章（3）では「知的財産教育・研究の基盤を整備する」とあり，その③では「知的財産教育に関する児童・生徒向け教育および教員向け研修を推進する」とある。そこでは「小学校の早い段階から知的財産マインドを涵養し，特許権や著作権を尊重する意識を身に付けさせるため，2003年以降，特許権や著作権などの知的財産教育プログラムを策定するとともに，学校での知的財産教育を支援するため，初等中等教育向けの教材の作成・提供，教員向けの研修等の実施や手引書の作成，学校における知的財産教育の具体的手法の研究開発など，知的財産教育に関する教育事業を実施する（文部科学省，経済産業省）」と述べられている。すでにこのときに，知財教育の今日的課題が明確に把握されていたことがわかる。

② ２００４年版(2004.5.27)

2004年版では，2003年版の記述が踏襲され，第5章（3）①では「小学校の早い段階からの各段階において，知的財産の創造や知的財産の尊重等，知的財産マインドの醸成を図るため，教育を推進する。」と，知的財産マインドを定義するとともに，その「涵養」から「醸成」へと，次の展開を目指している。また「このため，特許権や著作権を尊重する意識を身に付けさせるべく，2004年度も引き続き，特許権や著作権などの知的財産教育プログラムを策定するとともに，学校での知的財産教育を支援するため，初等中等教育向けの教材の作成・提供，教員向けの研修等の実施や手引書の作成，学校における知的財産教育の具体的手法の研究開発など，知的財産教育に関する教育事業を実施する（文部科学省，経済産業省）」と，知財教育の展開についての方向性に変化はない。

③ ２００５年版(2005.6.10)

2005年版では，第5章「人材の育成と国民意識の向上」では，3節で「知的財産の教育及び普及・啓発を推進する」とこれまでの「基盤を整備する」から進み，「(1)知的財産教育を推進する」と「(2)国民の知的財産意識を向上させる」と２段に別れ，より具体的な施策が列挙された。学校教育にとどまらず，特許庁職員や知財関連官庁・関連部署の人材育成についてもあわせて書かれているが，初等・中等教育にかかわるものについては，「① 幼少から大学の各段階における知的財産教育を推進する」として，「2005年度も引き続き，各段階に応じた知的財産教育を推進する」と，初版の基盤整備を継承するとともに，「また，2005年度から，理系等の学生に対しては，学部・大学院の段階で，知的財産に基礎について学ぶ機会をつるように促す。（総合科学技術会議，文部科学省）」と，必ずしも明確とはいえないながらも，高等教育での知財教育に結びつける表現が見られることが特筆される。

さらに「②知的財産教育の手法を研究する」として，そのⅰ）では「2005年度は，特許権や著作権などを統一した知的財産教育のプログラムを策定するとともに，学校での知的財産教育を支援するため，初等中等教育向けの統一した教材の作成・提供，教員向けの研修等の実施や手引書の作成，学校における知適材案教育の具体的手法の研究開発など，知的愛さんに関する教育事業を実施する。（文部科学省，経済産業省）」と，知財の教育研究に踏み込んだ内容であることが特徴である。また，「③知的財産の教育者を養成する」では「初等中等教育や大学，民間企業など広範な分野において知的財産に関する人材の育成が求められているため，2005年度も引き続き，最新かつ実践的な教育プログラムに関する研究やその成果について積極的に情報提供するとともに，集中的な研修を通じて指導者・講師を養成する（総合科学技術会議，文部科学省，経済産業省）」と，教員養成についての記述も見られる。

④ ２００６年版(2006.6.8)

2006年版に先立ち，1月30日に出された「知的財産人材育成総合戦略」では，その名が示すように「総合戦略の必要性」が述べられ，人材育成策として「Ⅲ裾野人材」として，「B 小中高校の教員」の求められる知識・能力として「知的財産に関する教材を使用し，的確に指導できること」「知的財産の創造の側面に加え，知的財産の保護・活用について，実学・体験を通じた指導ができること」「知的財産マインドや知的財産制度に関する基本的な知識を備え。活用できること」を明確にしている。具体的な育成策として，政府が取るべき方策として「1 教員向けの研修等の実施，知的財産に関する教材や手引き書の作成，学校における知的財産教育の具体的手法の研究開発などの教育事業の一層の充実を図る」ことと「知的財産人材に関する現状」では「2005年度より，

© 2011 CIEC

三重大学，山口大学，大阪工業大学において，知的財産教育の具体的実践手法の開発研究が行われている」とし，「2　指導者に対し，知的財産の創造の側面に加え，知的財産の保護・活用について，実学・体験を通じた指導方法を移転・普及する取り組みを奨励する」とあり，「知的財産人材に関する現状」では，「Ⅲ　裾野人材 A)子供」では「新しい技術や個性あふれるコンテンツなど独創的な知的財産を生み出す力を伸ばすためには，小中高校の児童・生徒の頃から創造性を育む教育が重要であり，学校やそれ以外のさまざまな場面で取組が進められている。また，知的財産が我々の普段の生活や経済活動の中で大きな関わりをもってきたことを踏まえ，小中高校の児童・生徒の頃から知的財産に関する知識を学ぶ機会を充実することが重要になってきており，現在，児童・生徒向けのセミナーや教職員向けの講習会の開催や高校生等を対象としたパテントコンテストなどの様々な取組が行われている」とし，さらに「B）小中高校等の教員」に関して，「知的財産立国を実現するためには，知的財産制度の普及啓発を含めた指導を各階各層へ適切な方法で迅速に展開していくことが必要である」として「指導者を育成し，長期的な普及啓発活動の定着を図ることが，自動や生徒に対し，最も効率よく知的財産権の普及を行う方法の一つである。教員向けの研修等の実施，知的財産に関する教材や手引き書の作成の取組が行われている」としている。

これを受け，2006 年版では「本編　第 5 章人材の育成と国民意識の向上」では「(7)知的財産の教育者や教材・教育ツールを開発する」として，「最新かつ実践的な教育プログラムに関する研究」「指導者・講師の養成」「統一した知財教育プログラムを策定」「教材の作成・提供，手引書の作成」「学校における知的財産教育の具体的手法の研究開発」などが挙げられている。しかし「知的財産戦略の進捗状況」では，「人材の育成と国民意識の向上」では弁護士や弁理士などの専門家養成，法科大学院などについては記述が見られるが，初等・中等教育に関しては，三重大学をはじめ 3 大学で「知財教育の具体的実践手法の開発研究が行われている」と述べられるに留まり，各方面で大きく動きつつある状況が適切に把握されているとはいえない。

⑤ ２００７年版(2007.5.31)

2007 年版においても，2006 年版を踏襲した形で，「知的財産人材総合戦略を実行する」とある。「知的財産の教育者を育成する」「知的財産教育に関する教材・教育ツールを開発する」とあり，「国民の知的財産意識を向上させる」として「学校における知的財産教育を推進する」「地域における知的財産教育を推進する」「知的財産の創造，保護，活用の体験教育を充実する」「専門高校における知的財産教育を推進する」「学校と地域産業界の連携により知的財産人材育成を推進する」と，総花的に網羅された。

⑥ ２００８年版(2008.6.18)

2008 年版はその副題として「世界を睨んだ知財戦略の強化」がつけられた。「国民の知的財産意識を向上させる」では「学校における知的財産教育を推進させる」として「2008 年度から，知的財産教育の必要性が明確化された学習指導要領の見直しを踏まえつつ，相違工夫に対する興味やオリジナリティの尊重を教えるなど，各学校段階に応じた知財教育を推進する」と記述され，これまで「知的財産教育」で統一されてきた用法に，初めて「知財教育」が使用された。「知的財産教育」と「知財教育」は単なる略語であるが，教育研究の場で「知財教育」が定着しつつある中で，実態がより反映されたと考えられる。学校と地域の連携や体験教育の充実などが記述され，また「知的財産の教育者を養成する」「知的財産教育に関する教材・教育ツールを開発する」「専門高校における知的財産教育を推進する」などの 2007 年版を踏襲した記述が見られる。

⑦ ２００９年版(2009.6.24)

2009 年版は，重点施策で「イノベーション創出に資する知的人材を育成する」で「地域における知的財産教育を推進する」として「ものづくり教室，発明教室等の知的財産の創作に関する課外活動を通じて創意工夫に対する興味やオリジナリティの尊重を教えたり，学校からの要望に沿うように専門家を活用した出前授業を行ったりするなど，各学校段階に応じた知的財産教育を推進する」あるが，学校外での活動と学校教育活動が併せて記述されており，明確性を欠いている。学校教育に関して明確ではないのは，重点施策として位置づけられていないことであり，一定の進捗があることを考えると不適切ということではない。「施策一覧」では，このほか「知的財産を教える教育者を養成する」「知的財産に関するカリキュラム開発などを支援する」などの記述がある。

⑧ ２０１０年度(2010.5.21)

© 2011 CIEC

2010年版は「過去の計画の延長上にあるのではなく」と，前年踏襲をしないという方針を打ち出し，記述内容や記述方法が大きく変わった。初等・中等教育における知財教育もこれまでの記述がなく，唯一「戦略２　コンテンツ強化を核とした成長戦略の推進」における「一流クリエーターの学校訪問による創造活動の充実」の取組で「一流クリエーターによる学校訪問や，児童生徒のコミュニケーション能力を高める教育活動を通じ，学校教育において創造活動の機会や知財教育を充実する。（文部科学省）」とあるのみである。

⑨　２０１１年度(2011.6.3)

2011年版は，「知財教育を実施している大学の連携強化」として「知財マネジメント人材やグローバル知財人材を育成するため、産業界の協力を得て、知財専門職大学院をはじめとする知財教育を実施している大学間の連携を促進する（文部科学省、経済産業省）」とし、「知財教材の一層の充実（経済産業省）」や、「小中高生の知的財産に対する理解と関心を高める取組」として「小中高生に対して、創造性をはぐくみ発明に対する理解と関心を高めるため、学校教育をはじめとする取組を行う。また、知財教育を行っている団体間の連携・協調を促進することで、教育効果を高める（文部科学省、経済産業省）」などが挙がり，初等中等教育、高等教育で通して知財教育で用語が統一され、明確化された。

４．ＰＩＳＡの指摘と知財教育カリキュラム

ところで，知財教育が，「知的財産推進計画」で一貫して述べられるのは，どのような背景があるのだろうか。OECDの生徒学習到達度調査と密接な関係があると考えられる。

PISAは2000年に始まり，以来3年間隔で実施されてきた。PISAで問われるのは従来型の学力ではなく，思考プロセスや直面する課題に知識や技能をどの程度活用できるかであり，2003年や2006年の結果が公表された際には，日本では順位や得点が下がったことから，ゆとり教育への批判が噴出し，それが新しい学習指導要領に反映されている。

2010年12月に公表されたPISA2009には世界65の国と地域から約47万人の15歳児が参加し，日本からも約6,000人の高校１年生が参加した。前回2006年の結果に比較すると，読解力は改善が見られ，数学的リテラシーと科学的リテラシーはほぼ横ばいという結果であった。

PISAによると，学力向上には，社会的・経済的・文化的な背景が大きく作用するという。子どもたちが今後の生活で必要となる知識や技能を身につけていくことは重要であり，これを創造力や知財を尊重する倫理観を育成するのが知財教育であり，密接な関係がある。

三重大学では，特許庁の「大学知財研究推進事業」によって，「初等・中等教育における知財教育手法の研究」[1]を行い，知財教育カリキュラム案を検討されてきた。発達段階を考慮し，「知財リテラシーの発達段階」として「知財リテラシー孵卵期」（7－10歳），「知財リテラシー誕生期」（11－12歳），「知財リテラシー成長期」（13－15歳），「知財リテラシー充実期」（16－18歳）の4段階に分けている。「知財リテラシー孵卵期」とは，創造的な活動を楽しみ，知財という考え方に気がつく段階，知財リテラシー誕生期」とは知財の考え方を知り，著作権などの知財に注意して創造的な活動ができる段階，「知財リテラシー成長期」とは，知財制度の概略がわかり，知財を尊重する気持ちを持つことが出来，知財リテラシーの基礎ができる段階であり，「知財リテラシー充実期」は最終段階として「知財リテラシー」を深めていく段階である。

知財教育カリキュラム案は，すでに中目標まで提案され，これを受けて，筆者は一部補完した上で，その実行細目である小目標を構築してきた。知財教育は特定の教科教育に限定せず，普段の学校教育全体を見渡している。とりわけ，小学校・中学校・高等学校と各校種をつなげ，日頃の教育活動と密接に関係づける必要がある。

５．まとめにかえて

こうして知財教育の実践者や研究者による知財教育は進展し，知財学習の内容を普遍化する研究が進みつつある。学習指導要領に知財が登場したことによって，これまでの特別な教育内容から，一般的な教育内容に移行する時期でもある。その意味で，特別会計に依存してきた知財教育から1歩踏み出し，次のステージに立ったことを実感する気配を感じる。

参考文献

1) 三重大学『平成19年度特許庁知財研究推進事業 初等・中等教育における知財教育手法の研究報告書』2009

© 2011 CIEC

情報科授業と社会とのつながり

日本女子大学附属高等学校　情報科
柴田　直美・平井 俊成
shibatan@fc.jwu.ac.jp

◎Key Words 実践報告，高校「情報」，社会問題

1. はじめに

日本女子大学附属高等学校の情報科では「情報科の授業を情報科の中だけで終わらせない」ということを基本姿勢に授業を行ってきた。学習者中心の授業にすることを重視し、学習者の主体的な活動を活性化する場を提供することを目指している。

そのためには、授業、行事、課外活動など学校生活の中にある様々な学びの場と連携していくことが重要であり、情報科の教員はこれを推進する役割を担っている。そのために、教師同士の連携・協働の推進が必要である。

また、「社会とのつながり」を意識する授業を展開することによって、学校内にとどまらずより広い学習の場を提供することも重要である。

本稿では「社会とのつながり」を意識する授業実践について、これまで行ってきたものをまとめるとともに、学校行事である「アフガニスタン女子高校生招聘プログラム」と連携した授業実践について述べる。

2. 社会とのつながりを意識した授業

2.1 3年間の授業の概要

これまで 8 年間行ってきた授業で、情報科の授業における課題によって、「社会問題に気づき、目を向け、学び、行動を起こすきっかけになるということ」は意義のあることと考え大切にしてきた。[1] 以下の表 1 にまとめたように、多くの時間を「社会とのつながり」を意識する授業として実践してきた。

情報科の授業において、「生の情報に関わることによって、正しい情報と誤った情報を識別する力が養われる」など、「本物の社会とつながり情報と関わること」は大変重要なことである。

一年	「知的財産権について」講義	1時間
	「著作権に関する Q&A　リンク集」実習	3時間
	「レポートの書き方ー良いレポートとはー」講義・実習	2時間
	「夏休み自由研究レポート」実習課題	夏休み課題
	「プレゼンテーションー自由研究ー」講義と実習	4時間
	「発表ー自由研究」実習	3時間
	「情報社会の光と影」講義	1時間
	「地理に関するデータのグラフ化と考察」実習	2時間
三年	「新聞3紙による比較」実習	2時間
	「ネットワーク社会における個人情報・プライバシーについて」講義	4時間
	「家庭経営に関するレポート」実習	4時間
	「英語による自由研究レポート」実習	4時間

表1　「社会とのつながり」を意識した授業

2.2 1年次必修授業

1年次必修授業において「レポート作成」「プレゼンテーション」「発表」の 3 つの授業を結びつけ、9 時間の授業と夏休みを使い、自分で課題を見つけ研究し発表していく授業を行っている。この授業においては、「疑問を持つこと」を大切にしている。さまざまな社会問題に気づき、それについて深く考えるきっかけとなっている。

2.3 他教科との連携授業

8 年間継続して行ってきた、各教科（6 教科 9 科目）との連携授業[2] の中で社会とのつながりを意識した授業は以下のとおりである。

・地理との連携授業では、地理データブックに載っている世界各地の地理に関するデータをグラフに加工し、考察し、レポートを作成している。

・政治経済との連携授業では、「6 月 1 日～8 月 31 日の期間のある出来事についての 3 社の地方新聞の社説を比較したレポートを書く」という課題で授業を行っている。

・現代国語との連携授業においては、「ネットワーク社会における個人情報・プライバシーについて」の学習をする。

・家庭科との連携授業では「家庭経営に関するレポート」を作成している。テーマは介護・年金など社会問題に関するものである。

・英語科との連携授業では、英語によるレポートを課し、著作権などにも配慮しながらレポートを作成している。

以上のように他教科との連携授業によって、「社会問題」をより深いところで考えさせる場を提供している。

2.4 3年次選択授業

3年次には、8 教科から週 2 時間の授業を選択する自由選択の時間がある。情報科では「社会とのつながり」を意識する授業として以下のものを行っている。

© 2011 CIEC

・情報関連の時事問題に関する発表とディスカッション

・Excel・CGI を利用した携帯電話によるアンケート調査

3. 行事との連携授業の実践

3.1 アフガニスタン女子高校生招聘プログラム

日本女子大学では、アフガニスタンの女性に対する教育や教育活動全般の支援のために、2002 年以来毎年、アフガニスタン女性教諭の視察訪問を受け入れてきた。この経験を元に、附属高校では、アフガニスタンの女子高校生を招聘し、学習や自治生活を体験してもらうことで、現地の女子教育に貢献することを目的に 2006 年度から本プログラムを開始した。1 年おきにこれまでに 3 回実施しており、プログラムの内容はアフガニスタンの女子高校生 2 名と引率女性教諭 1 名を招聘し、2 週間、本校での学習や自治生活を体験してもらい本校生徒がアフガニスタンの留学生と直接交流するというものである。2010 年度は 11 月 8 日～20 日に行われた。この行事の中で、生徒による放課後の企画として「アフガン料理の会」、「文化の会」、「コスチュームパーティー」、「焼き芋会」、「人形劇クラブ見学」などが行われた。

3.2 授業の概要

2～3 人を 1 グループとし、12 グループを作り、「アフガニスタン女子高校生招聘プログラム」の放課後の企画を実際に取材し、Web ページを作成した。

・第 1 回：計画 50 分

グループごとに「アフガニスタン留学生取材計画表」に取材予定の行事を記入し、取材計画を立てさせた。

・第 2 回：取材（放課後）

上記の交流行事に参加し、写真を取る、インタビューを行うなどの取材を行った。

・第 3 回：Web ページの作成　120 分

グループごとに Web ページの作成に取り組んだ。

・第 4 回：発表　90 分

各グループ Web ページを利用し発表授業を行い、聴衆はコメント表を記入した。

3.3 活動の取材

放課後「アフガン料理の会」、「焼き芋会（雨天のため調理室での実施）」、「人形劇クラブ見学」にほとんどのグループが参加し取材を行った。

初めは写真を撮ることを中心に、活動の輪の外にいたが、Web ページに載せるためのインタビューを英語で行うことで変化がみられた。より積極的にこのプログラムの意味を理解し始め、それまであまり関心のなかったことに気づくとともに、より主体的にコミュニケーションをとろうと試みていた。この選択の受講者は英語が得意な生徒たちではないため、インタビューには苦労していたが、いきいきとしはじめ、活動に大きな変化がみられた。

3.4 Web ページ作りと発表

Web ページ作成を目指し各グループ取材したことを最大限に表現できるように工夫していた。

英語で取材したグループは、初めての英語のページ作りにも挑戦していた。

あらかじめ「アフガニスタン留学生取材　PR 原稿」に Web ページの見どころと感想を記入させ準備を行い各グループ 5 分ほどの発表を行った。その後各自が Web ページを見ての感想をコメント表に記入した。

3.5 授業のまとめ

他教科との連携授業と比較して、時間帯が放課後であったり、内容の急な変更があったりと難しい面もあった。本校における行事は生徒が中心となって行われている。そのため、教師同士の連携だけでなく、企画者である生徒との連携が必要となる。この点において、学びのチャンスは多く存在している。また、この選択の受講者は、アフガニスタンに関することに興味関心の強い生徒たちではなかったが、この企画に参加しアフガニスタンについて調べ、考えるきっかけが与えられた。今後は、社会科・英語科とのさらなる連携も考えていきたい。

4. おわりに

現場に行って「取材」をすることは大切なことである。実際に現場に行くという経験はそれだけでも学びのきっかけを与える。そこで発見した課題を調査し、考えていくプロセスの中に多くの学びがある。また、発表すること、お互いに評価し合うことによってさらにその問題に深く関わることができる。これまで行ってきた発表授業の中で、実際に現場に行き「取材」を行ったものは他者に対して説得力があるだけでなく、学習者自身がその課題への興味を持続しさらに深めていくという傾向が顕われていた。そのことを踏まえ新たな授業実践を行った。教室での授業と違い予定外のこともありそれがマイナス面にもプラス面にも働く、しかし様々なことを含めての現場であるので、経験することには意味があると考えた。

「社会とのつながり」を意識する授業を考えた時、情報科だけの授業では限界がある。他教科との連携・協働をさらに進めていくとともに、学校内にあるさまざまな学びのチャンスを有機的に結びつけていきたい。

その際情報科の教員の果たすべき役割について、今後も検討をしていきたい。

参考文献

(1) 柴田直美,平井 俊成：情報科の授業が他教科・自治活動等に与える影響―プレゼンテーション能力の育成―，2009 PC カンファレンス論文集，pp.339-342

(2) 柴田直美,平井 俊成,渡辺 明子,星野 恵美子：教科「情報」の授業ー「情報教育」の目指すもの ―，2007 PC カンファレンス論文集，pp.309-312

© 2011 CIEC

中・高校生と保護者に対する情報倫理テストの結果と家庭を取り込んだ情報教育の可能性

八百幸　大[*1]・吉田　賢史[*2]・橘　孝博[*3]・武沢　護[*4]
Email:yaoko@waseda.jp

*1：早稲田大学高等学院　*2：早稲田大学高等学院
*3：早稲田大学高等学院　*4：早稲田大学高等学院

◎Key Words 情報倫理，中学・高校生，保護者

1. はじめに

昨年度のＰＣカンファレンスでは、小学生の情報倫理などの知識は中学生・高校生に比べて家庭の影響が大きいとの考えから新入中学生とその保護者を対象にインターネットやメールの使い方などの情報モラルに関するテストおよび家庭における情報環境などのアンケートを実施し、その調査結果をもとに家庭を取り込んだ形の情報教育の有用性やそのあり方について述べた。今年度は情報モラルに関するテストの対象を新入高校生とその保護者まで広げ、世代における差異の有無を調査するとともに、アンケートにより生徒や保護者が情報モラルについて知りたいことなどを具体的に探り、中学・高等学校における家庭を取り込んだ情報教育の可能性について考察する。

2. 情報倫理テスト

情報倫理テストとは、早稲田大学やその付属校などに入学した学生・生徒が大学の情報システムを使用するにあたり情報倫理の知識の習熟度を測ることが主な目的である。新入生の場合は仮 ID を取得後、授業支援システム上で新入生コンピュータセキュリティセミナーおよび情報倫理テストの受講、合格が必須である。

情報倫理テストは、ネチケット、情報セキュリティ、著作権やプライバシーなど、インターネット利用に必須と思われる事柄を 25 問、各 2 点（50 点満点）で出題し、一定数の問題を正解した場合に合格とする。

早稲田大学高等学院では、今年の 4 月 12 日に新入中学生全員に対して情報倫理テストを行い、その後情報倫理セミナーを実施した上で情報システムの ID を発行した。

また、新入高校生に対しては初回の情報科の授業時に情報倫理テストを行った。高校生については通常の情報科の授業で情報倫理テストの振り替えをするが、情報倫理の習熟度を測るため、今年度はテストを実施した。

保護者に対しては 5 月 14 日の保護者会の際にテストを実施した。中学では全クラス（約 30 人×4 クラス）で実施することができたが、高校では学年内でのコンセンサスを得られなかったため 1 クラス（約 40 人）にとどまった。

3. 情報倫理テストの結果

3.1 生徒、保護者全体の結果

生徒、保護者のそれぞれの平均点などは表 1 の通りである。

表 1　情報倫理テスト成績

		平均	標準偏差
中学	生徒　(N=124)	36.0	6.96
	保護者 (N=120)	39.7	5.56
高校	生徒　(N=478)	36.5	6.38
	保護者 (N=36)	40.1	5.73

3.2 個々の設問における正答率の比較

個々の設問について、生徒・保護者の正答率などに特徴があるものについてみていく。

「ネチケット」という単語について

設問２について、昨年もそうであったが、生徒・保護者ともにネチケットという言葉を知らない割合が多かった。高校生の正答率は半数弱、中学生や保護者の正答率は 30%台であり、中学生の保護者のうち 54%、高校生の保護者のうち 42%が「知らない言葉」として回答した。中学校でこの言葉を習っている様子をうかがうことができるが、ネチケットという言葉自体が死語であることを裏付ける結果である。

コンピュータウィルスの感染源

設問６ではコンピュータウィルスの感染源について質問をしているが、ネットワーク以外からは感染しないと考えていると思われる回答が、高校生・保護者のうち 30%以上を占めていた。最近では USB メモリやルータなどのデバイスから感染する事例があるだけに、ネットワークに繋がなければコンピュータウィルスに感染しないと安易に考えられていると思わされる結果である。

動画における肖像権の意識

設問９では撮影した動画をインターネット上にアップすることについての問いであるが、正答率が生徒と保護者で明確に差が出た。保護者の正答率は中学で 58%、高校で 47%と高いものではないが、生徒の正答率は中学・高校ともに 10%前後となった。問題の内容

© 2011 CIEC

が状況によって捉え方が大きく変わる曖昧なものであることを否めないが、保護者は主たる撮影の対象（ここでは友人）だけでなく、動画に移りこんだ他の人や物などの肖像権まで意識して回答していると考えることができ、逆に生徒たちはそこまで関心が向かない事を示している。

パスワードの運用

設問１４から設問２０まではパスワードについての知識や運用のモラルに関する問題であるが、多くのものついては生徒・保護者ともに正答率が高いものの、設問１４での「パスワードのメモ」においては生徒・保護者ともに回答が半々に割れた。通常、パスワードの可視化はすべきでないと言われている。しかし、パスワードを強固なものにするために文字列を長くかつ複雑なものにして、更に多数のネットワークサービスを利用するために複数のパスワードを用意し、場合によっては定期的に変更するとなると、覚えることは極めて難しい。よって、携帯電話のメモリなどに書き留める、また自分にだけ分かるような形で表現するなど、安全な方法で「メモ」することが主流になりつつあることを示していると解釈することができる(1)。

3.3 中学生・高校生間の正答率の比較

中学生と高校生の間で正答率の比較をすると、多くの設問に関しては大きさ差がないものの、顕著な差が認められた設問もあるため、これについて述べる。

高校生の正答率が中学生のものより高い例として設問４，１４があげられる。逆に、中学生の正答率が高校生のものより高い例として設問６，２０，２３，２５があげられる。特に、設問２０については、中学生および保護者の正答率は 90%以上であるのに対し、高校生の正答率は 66%であった。これは知識がないということではなく、この年代の意識の問題なのかもしれない。

4. おわりに

中学生とその保護者に対する情報倫理テストは２回目の実施となり、今回は高校生とその保護者にも実施することができた。次回は高校生の保護者からより多くのデータを収集するとともに、今後も保護者向けに情報倫理テストや家庭におけるネット環境や情報モラル教育のアンケートを実施し経年変化を調査していきたい。

保護者に対しては記述式のアンケートも実施しているが、情報モラルについて分からない事が多い、もっと勉強する機会が欲しいという意見が昨年以上に記載されていた。この情報倫理テストの結果をもとに、保護者が何らかの形で参加できるようなカリキュラムやイベントの作成を急ぎ、家庭と連携した情報教育の基盤を作ることが今後の課題である。

5. 参考資料（情報倫理テスト問題）

【問題】以下の問いが正しければ「○」を、誤っていれば「×」を回答欄に記入してください。ただし、知らない言葉がある場合には「？」を記入してください。

表 2 情報倫理テスト問題・正答・正答率（単位%）

	問題（正答）
1	席を離れるときには、必ずPCをロックしなければならない（○）
2	ネットワーク上のエチケットのことをネチケットということがある（○）
3	PCショップでフリーメールの確認をした後、再起動すれば、個人情報は漏れることはない（×）
4	ウィルス対策ソフトを導入していれば、コンピュータウィルスには感染しない（×）
5	Webページを見るだけで感染するウィルスがある（○）
6	ネットワークにつないでいなければ、PCはコンピュータウィルスには感染しない（×）
7	友人のテストの点数を掲示板に掲載しても事実なので名誉毀損（めいよきそん）にはならない（×）
8	インターネットは匿名な（本名がわからない）のでイタズラをしてもバレない（×）
9	友人を携帯で動画撮影してＹｏｕＴｕｂｅに本人の許可を得てアップ（掲載）した（○）
10	個人情報が保護されているネットショップで入力した個人情報は外部に流出することはない（×）
11	フリー（無料）のソフトウェアには、個人情報集目的のものがあるので注意が必要（○）
12	友達にAくんのメールアドレスを教えてほしいといわれたので、メールアドレスを教えた（×）
13	知らない人からメールが来たので、間違いメールだと返信して教えてあげた（×）
14	パスワードは忘れないようメモを残しておくとよい（×）
15	パスワードは、覚えやすい単語や電話番号を使用するとよい（×）
16	パスワードは、大文字と小文字、数字を組み合わせるとよい（○）
17	パスワードは、８文字以下の簡単なものがよい（×）
18	ユーザIDとパスワードは、コンピュータの不正利用を防ぐため大切である（○）
19	友人がパスワードを入力しているので、後ろを向いて、見ないようにした（○）
20	パスワードは、忘れるといけないので一度決めると変えなくてよい（×）
21	PCやネット通販、掲示板などのパスワードは、いく種類もあると忘れてしまうので、統一しておく方がよい（×）
22	メールの内容は、メールを送った人とメールを受けた人以外は見ることができない（×）
23	メールの送り主[From]の欄が友人である場合、友人が送ったメールである（×）
24	友人から写真が送られてきたメールは、信頼できるので見てもよい（×）
25	メールの件名に、「こんにちは、○○です。」と入力するのは適切である（×）

参考文献

(1) 勝村幸博：“強いパスワードの現実解”，日経パソコン，599 号，pp.42-57（2010）.

© 2011 CIEC

大学生による中学理科の教育実践
－実験を中心とした多様な ICT 活用例とその効果－

平中 宏典*1・興治 文子*2
Email: hiranaka@rotou.net

*1: 福井大学教育地域科学部　　*2: 新潟大学教育学部

◎Key Words 科学概念形成／Eye-Fi／センサー

1. はじめに

理科教育において，実体験を伴う観察・実験などによる科学概念形成は欠かすことができない。その概念形成においては，学年が進むにつれて，目に見えにくく想像しにくい抽象的事象の理解を必要とする。そのような事象を扱う際，指導においては，ICT を活用し様々な事象を見えやすくすることや，モデルを用いて想像を助けることが重要となる。

ICT を活用した効果的な理科授業を行うには，物理・化学・生物・地学それぞれの科目特性を理解した上で，場面に合わせた ICT 機器の選択・利用が求められる。そのような実践を行うことができ，また周りの教員の相談役となれる理科教員の育成は重要な課題ともなっている。

2. 目的

本教育実践は，授業者である大学生が以下の項目に留意した教材研究と指導を経験することにより，教科内容の指導力向上と高度な ICT 活用力向上がはかれることを目指した。

(1) 理科 4 科目（物理・化学・生物・地学）における専門教科の深化と専門外科目の知識向上
(2) 準備・説明・提示等における ICT 活用の検討と実践
(3) 実物と ICT を組み合わせた活用の検討と実践
(4) センサー・デジタル入力機器を用いた実験・観察における活用の検討と実践

同時に受講者である中学生に対しても科学的な探究心を育成することを目指し，以下の点にも留意した授業の組み立てを促した。

(5) アクティブ・ラーニング（AL）型の授業形態による「予言（仮説），実験，検証」の過程を踏むことで素朴概念を払拭し，正しい概念を形成すること
(6) 実験・観察の操作はできるだけ一人ひとりが経験できるようにし，能動的な参加を促すこと
(7) 中・高接続を意識し，既習内容を発展させた内容で授業を行い，今後の学習への興味・関心を引き出せるものとすること

3. 教育実践の概要

3.1 授業者・受講者

授業を担当する大学生は，新潟大学 教育学部・理学部所属の 3 年生・4 年生の計 10 名である。なお，この 10 名は，（独）科学技術振興機構により採択された，平成 21 年度 理数系教員（コア・サイエンス・ティーチャー：CST）養成拠点構築事業（試行的取組）「新潟理科指導力練成拠点　～ICT 活用アクティブラーニング理科ネットワーク～」における CST 候補生である。

受講する中学生は，新潟県内の中等教育学校 3 年生（中学 3 年生相当学年）約 80 名である。本実践における授業は，通常の授業時間外に位置付けられた「土曜講座」（毎週土曜日 4 校時分）の中で実施した。参加は自由であるため実施回により受講者数が異なるが，1 学級あたりの参加者は毎回 30～35 名程度である。

3.2 授業テーマと実施日程

中等教育学校で大学生が担当した授業は，物理・生物・地学・化学（実施順）の各科目につき 1 日分ずつ 計 4 日間である。1 日に 80 分授業を 2 回（1 時間目 9：00～10：20，2 時間目 10：30～12：00）行い，授業者は授業ごとに交代した。授業者以外はアシスタントとして授業補助を担当した。授業後には中等教育学校の教諭を交えて 1 時間程度の協議会を開催し，実施した授業についての検討および研究を行った。

なお，授業づくりは各授業実施日の 1 ヶ月半～2 ヶ月前より開始し，教材研究や指導方法の検討，2～3 回程度の模擬授業も含めたプロジェクト形式で実施した。各プロジェクトリーダーは各回の授業担当者が務めるものとして進めた。実施した授業の日程，主な内容，大学生に身につけさせた ICT 活用の概要を以下に示す。

© 2011 CIEC

第１回　物理分野　2010 年 5 月 29 日（土）

『センサーを活用した物体の運動の速さと向き』

この授業では，まず生徒に物体の運動のようすがグラフでどのように表せるか予想させた。次に運動センサーを用いたリアルタイム実験(図 1)を行い，物体の速さや向きなどがどのようにグラフで表わされるか実感を持って理解させた[(1)]。これにより，物体に力が働く運動では物体の速さや向きなどが変わること，力が働かない運動では等速直線運動をすることをグラフから理解できるようにさせることが授業のねらいである。

本時は ICT を活用する第 1 回目であるため，AL 型の授業で効果的に ICT を導入することを目標とした。そこでパソコンや運動センサー等を各グループにおいてスタンドアロンの測定機器として“調べる”という点に重き，中学生が実験して結果を確認できるよう準備を進めた。

本時までの ICT 活用の概要は以下の通りである。

- 科学概念形成に有効な IT センサー，超高速デジタルカメラ，運動分析ソフトの活用法の習得
- 常時 ICT を活用するためのパソコン環境整備と周辺機器の把握とそれらの利用

第２回　生物分野　2010 年 10 月 9 日（土）

『DNA と生物』

この授業では，身近なものに DNA が含まれるかどうかを予想し，実際に一人ひとりが DNA 抽出実験を行った。また抽出物質を染色することにより，それが DNA であることを確認し，身近に存在する物質であることを実感させることにした。また，無生物の試料で対照実験を行い，生物には DNA が含まれているという認識の確立をねらいとした。

本時では，前回より授業での活用とともに事前準備や教材研究の段階から積極的に ICT を活用するため，“つなぐ”ということに重きを置いて協同作業スペースとネットワーク環境の整備を進めた。また，授業においてもネットワークを用いて，データの共有化をはかれるよう工夫した。これらの授業準備における ICT 活用と授業における ICT 活用については詳細を後述する。なお，前時から本時までの ICT 活用の概要は以下の通りである。

- ファイルサーバ構築およびネットワーク共有による協同での指導案・授業用資料作成
- Wi-Fi 内蔵 SD カード（Eye-Fi カード）とデジタルカメラを用いた実験結果記録と集約・全体提示・説明用資料写真の集約
- 素材作成などを含む高度なプレゼンテーション技術を用いた説明（実験方法・DNA の性質など）

第３回　地学分野　2010 年 12 月 4 日（土）

『学校周辺での地形と地下構造 ～平野と丘陵～』

この授業では，まず新潟平野周辺地域に見られる丘陵で撮影された地層の写真から，地層の傾きと連続性を意識して地下構造を推測させた。その構造から丘陵は褶曲の背斜であること，平野は向斜を信濃川が運搬してきた土砂が堆積した土地であることを理解し，自分達の住む地域の地形がプレートテクトニクスのような地球規模の力によりできていることを理解することをねらいとした。

本時での ICT 活用は，野外でのデータ収集や位置情報の処理(図 2)など多くのデータを“整理・分析する”という点[(2)]と，新潟地域の地形をよく知るために大型模型を製作したがその原図や授業で用いた露頭写真の加工など“つくる”という 2 点に重きを置いた。

前時から本時までの ICT 活用の概要は以下のようにまとめられる。

- GPS ロガーとデジタルカメラの組合せによる，野外観察データ（画像・位置情報等）の取得・整理
- 地図ソフト(google earth，カシミール 3D)の活用方法と位置情報付画像の活用方法の検討

図１　第１回（物理分野）授業における実験の様子

図２　第３回（地学分野）の授業準備における利用例

© 2011 CIEC

第4回（化学）　2011年2月26日（土）

『化学電池とイオン化傾向』

この授業では，4種類の金属板を様々に組合せ作成した化学電池の電圧をセンサーを用いて精密に測定することを通して，得られた結果の数値的な処理方法を習得させるとともに，得られた結果からイオン化傾向と電圧の関係に気付かせることをねらいとした。

本時は全3回の授業準備および授業での活用を通して得た知識や技術を活かした1年間のまとめととらえ，できる限り大学生のみでICTを活用した授業が組み立てられるように配慮した。

4.　Eye-Fiを用いた授業準備と活用した授業例

4.1　Eye-Fiを用いた授業準備

Eye-Fiカード（Eye-Fi社製 以下Eye-Fiと略）はWi-Fi内蔵SDカードであり，デジタルカメラに導入することにより，無線LANを通して画像や動画の送信が可能となる。撮られた画像は決められたパソコンやインターネット上の各種サービスに保存可能である。

LAN内においては，Windowsマシン上で受信用のソフト(Eye-Fi Helper)を起動しておき，ファイルサーバー上の共有フォルダを保存先とすることで，撮影後すぐにLAN内で利用可能となる。

この機能は予備実験や資料作成の段階で大きな力を発揮した。第2回 生物分野 の授業では，実際にDNA抽出を行う対象材料を選定するため，50種類程度の食品を対象に分担して予備実験を実施した。その結果や過程もデジタルカメラで撮影するだけで共有化できたため，特別な準備なくDNAの抽出量等を確認しながら検討を行うことができた。説明資料・ワークシート・プレゼンテーション画面の作成時も，実験操作担当，写真撮影担当，プレゼンテーション作成担当，ワークシート作成担当のように複数人が同時に分担して作業しながら，撮られたらすぐ画像にアクセスでき，準備の効率化をはかることができた。

4.2　Eye-Fiを活用した授業例

授業例についても，第2回 生物分野 の授業を紹介する。この授業では，班ごとに異なった材料を用いてDNA抽出実験を行うことにした。授業ではあらかじめDNAが抽出できるか予想を立てており，実験結果をクラス全体で共有し確認するための方策としてEye-Fiを導入したデジタルカメラを利用した[3]。

授業前に指導者用のノートパソコン，ルーターを持ち込み，教室内でローカルの無線ネットワーク環境を整備した。そのうえで，Eye-Fiを入れたデジタルカメラを各班に1台ずつ配布し，授業を行った(図3)。生徒が実験結果の写真を撮ると，データは瞬時に指導者のパソコンに送られる。デジタルカメラは班番号で識別されているので，指導者は集まったデータを目的に沿って取捨選択しながら映し出すことが可能である。通常，班ごとに実験を行わせると実験結果をクラス全体に共有させるためには，その班の周りや教卓に生徒を集めることが多いが，Eye-Fiを利用することで，生徒が自分の席に座ったまま指導者が提示した他の班のデータを見ることができる。また，デジタルカメラの特性から記録が自動的に残せるというメリットを生かし，次の授業以降での活用も可能となった。

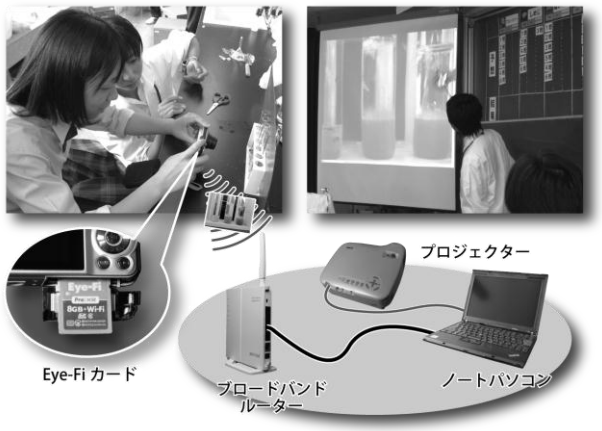


図3　Eye-Fiを利用した授業展開とシステム構成

5.　授業でICT活用するための環境整備

ICTを活用した授業を実施する上で，普段から授業準備や検討を行う身近な場所にICT機器を使いやすい形で整備しておくことは，さまざまな取り組みを試すために重要である。

大学生が4回の授業実践を行う為の準備として，大学の中で彼らが気軽にICTを活用し，使いやすい環境を作ることを模索してきた。その中で特に効果が見られた2点について述べる。

5.1　簡易共同作業スペースの整備と効果

第1回と第2回中盤までの共同作業は，1台の共用パソコンや個々が所有するパソコンを取り囲む形で行う形が多く見られた。そのため，グループが小さくなりがちであった。毎回 6～8 名前後が集まって話し合い等を進めるため，気軽にアイデアを出しあったり，より良い資料の提示を行うためのスペースを確保することが重要となった(図4)。

そこで，まずは出力のサイズを大きくするため，プロジェクタを共用パソコンを常時つないだままにして設置することにより，いつでも大人数で映像やデータなどを確認できるようにした。これまでより多くの人数で結果をまとめる際，見ている人たちで確認できるため意見集約での食い違いが少なくなった。

また，プロジェクタの投影先はホワイトボードとした。映っているものに書き込みながら議論できるため，図

© 2011 CIEC

形や地図上の位置など文字や言葉での説明が難しい場合に特に効果を発揮した。

次に入力デバイスも，無線キーボードと無線マウスを導入し，テーブルで検討をしながらスクリーンを見てパソコンが使えるよう環境を整備した。無線入力デバイスは，使いたい人が近くに寄せて使えるため作業効率の向上につながった。

以前のディスプレイと有線キーボードとマウスはそのまま残しておくことにより，どこからでも使いやすい状態となった。また，個別に使いたい時にもプロジェクターの電源を落とすだけですむため，便利に使うことができる。

5.2 ファイル共有ネットワークの整備

先にも述べたが，大学生は個々に専用ノートパソコンを保持していることから，それぞれ独立した作業を行うことができる。しかし役割分担して作業する際はデータをUSBメモリ等で交換するため非効率である。そこで共同作業スペースに無線ブロードバンドルーターを導入し，LAN を通じてファイル共有を行うことで分担作業する際の効率化を図った。

また，共同作業者がいなくてもデータを参照・蓄積できるよう，旧型マシンにLinuxを導入しSambaを用いてファイルサーバーを構築しLAN内に設置した。これについては安価なNASでも代用が可能であるが，ユーザー制限を細かく行えないものもあるため注意が必要である。

運用に際しては，フォルダ分けをしっかり行うルールを設けた。特にデジタルカメラで撮影した画像素材で今後利用が多いと考えられるものについては，ライブラリフォルダに保管し，読み取りのみ可能とした。

プリントアウトについても LAN 経由で行えるよう，プリントサーバー内蔵プリンタを導入した。これについてはファイルサーバーがプリントサーバーを兼ねることもできるが，無線 LAN でつながるものが設置場所変更や持ち運び等の面で有利であると考える。

なおセキュリティ面では配慮を要する。無線 LAN 接続するパソコンは MAC アドレスの事前登録を行い，外部からのアクセスも特定ポートを遮断するなどしてとれる限りの対策を実施している。

6. 本実践の効果

指導者やアシスタントとして授業を行った大学生に実施後アンケートを実施した。

『技術的な面において，デジタル教科書・電子黒板を中心的な役割を担って使う自信がありますか』の問いに対し，10 名中 9 名が自信ありと答えており，ICT に親しんで教育を行う点で一定の効果があったものと考える。

『ICT を活用した教材化の例をあげてください』の問いに対しては，平均して 3～4 つの例をあげており，対象となる単元も様々である。これまでの授業で使ったとりあげた以外に，「定点カメラによる植物の観察」や「気象庁などのデータベース（天気図，気温，湿度など）の利用」など，指導者による設置やデータ加工が必要な事例をあげている者もおり，ICT の教材利用についても一定の効果があったと考える。

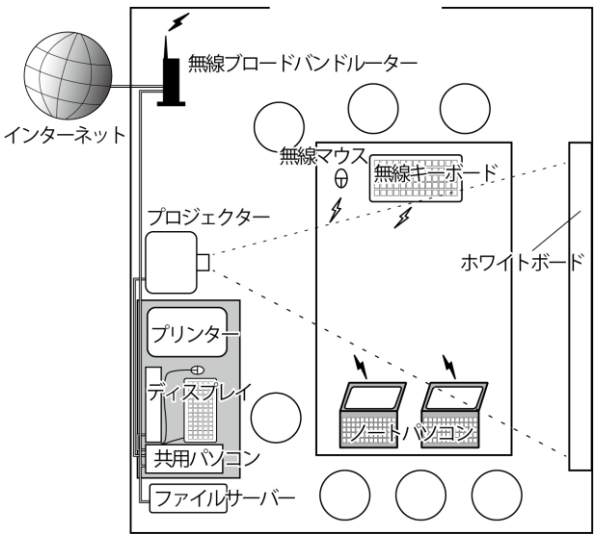


図4 整備した簡易共同作業スペースの例

『ICT を用いた授業の組み立ての例をあげてください』の問いに対しては，「Eye-Fi を用いた実験結果の共有」や「表計算ソフトを用いた実験データのグラフ化」「前時の授業で学習した内容の振り返りに蓄積したデータを提示し本時に活かす」などの回答があった。これについても 1～2 つの例があげられており，ICT を活用した授業のイメージが少しずつ芽ばえ来たものと考えている。

以上の結果を踏まえ，本教育実践では実験を中心とした内容での ICT 活用は，自身の活用力に自信をつけるとともに，実際の授業における活用を通じて指導力の向上に貢献できるものとなったと考えられる。

しかし，ICT の世界は日進月歩で進んでいるため，本実践の内容もハードウェア及びソフトウェアの面であっという間に陳腐化する。その際，理科の各分野における性質と系統性に立ち返り，新しいテクノロジーや優れたソフトウェアの効果的な活用に自信を持っている理科教員として成長することを願いたい。

参考文献

(1) 興治文子・小林昭三・畠山森魚，ICT を基盤とした物理教材の開発と活用の推進－新潟大学でのとりくみ－, CIEC 研究会論文誌, 1 (2010) 49-54.
(2) 平中宏典・藤林紀枝・高清水康博・興治文子，新潟アヂ学のコア・サイエンス・ティーチャー(CST)養成プログラムにおける地学分野の指導力向上へ向けた取り組み，日本第四紀学会 2010 大会講演要旨集，PS-124，157.
(3) 興治文子・平中宏典ほか，長期インターンシップによる ICT を活用した中学理科授業実践，平成 22 年度新潟大学教育学部「フレンドシップ事業」実施報告書「研究教育実習」の多様な展開 (Ⅶ)，(2011) 79-89.

© 2011 CIEC

情報を正しく判断するための小学生の統計リテラシー教育
- 子供の思考過程の観察を通して -

小澤　理[*1]・牧野　豊[*2]・田中かおり[*3]・島田文江[*4]・福島健介[*5]・生田　茂[*6]
Email: hukusima@ehusi.org

*1：八王子市立元八王子東小学校　　*2：八王子市立第六小学校
*3：八王子市立由井第一小学校　　*4：八王子市立上壱分方小学校
*5：帝京大学教職センター　　*6：大妻女子大学社会情報学部

◎Key Words　統計リテラシー，PISA，小学校，授業観察

1.　はじめに

23 度より本格実施された小学校学習指導要領では、「統計に関する学習内容が 30 年ぶりに充実の方向に向かった」（渡辺，2009）ことは既に多くの関係者によって指摘されている。

今次指導要領では「算数的活動」という表現を用いて「日常の事象について見通しをもち筋道を立てて考え，表現する能力を育てる」（小学校学習指導要領解説：算数編）ことを目標として提示し、こうした活動を具体化するために「児童が算数で学習したことが生活や学習の様々な場面で活用される」（同上）ことを学校現場に求めている。

指導要領改訂の経緯を考えた時、このことは、PISA 調査における「真正な」（authentic）という用語の意味する「数学の使用が身近な問題を解くことに真に直結していること」と同義にとらえることができよう。PISA 調査は、数学的内容の包括的なアイデアとして 4 点を提示しているが、その 4 番目として「不確実性」（uncertainty）を挙げている。その数学的概念と活動とは、　・データ生成，・データ分析とデータ表現／視覚化，・確率，・推論の 4 点である（PISA 2009 Assessment Framework）。

従って従来、我々が「統計リテラシー」と包括的に述べてきた概念は、PISA の枠組み（Framework）に従えば

・データの収集
・データ分析および表示／視覚化
・確率および推論

と整理することができる。これは、数学的能力（mathematical Competencies）を基盤とした各種の能力クラスタ（competency clusters）の集合として考えることができよう。こうした活動を適切に組み込んだカリキュラム開発が、今次指導要領において求められている。しかしながら、筆者らはその前提として 2 点検討すべき課題があると考える。

第一は、指導する教員自身の統計リテラシーの状況である。この点については昨年度 PCC において、報告をした（「小学校教員の統計リテラシー　ー基礎知識と発想の現状ー」，福島他，2010）。

第二は、児童の実態である。それぞれの学年で習得した統計的な知識・技能を「生活や学習の様々な場面で活用する力」は、現にどの程度身に付いているのだろうか。こうした学力に対する評価（Assessment）は蓄積も少なく、方法も確立しているとは言い難い。

そこで本稿では、筆者らが用いた児童の統計リテラシーに対する Assessment 手法について提起し、実際の授業における状況を報告する。

2.　評価の手法について

2.1　問題の概要

今回筆者らが取り上げた問題「テストの点数」（図１）は、2003 年 PISA 数学的リテラシーの調査問題である。この問題は、「A 班の方が B 班より良かったという命題を支持する根拠を挙げることが求められており、『不確実性』領域に位置付けられる」（Knowledge and Skills for Life，2009，OECD）

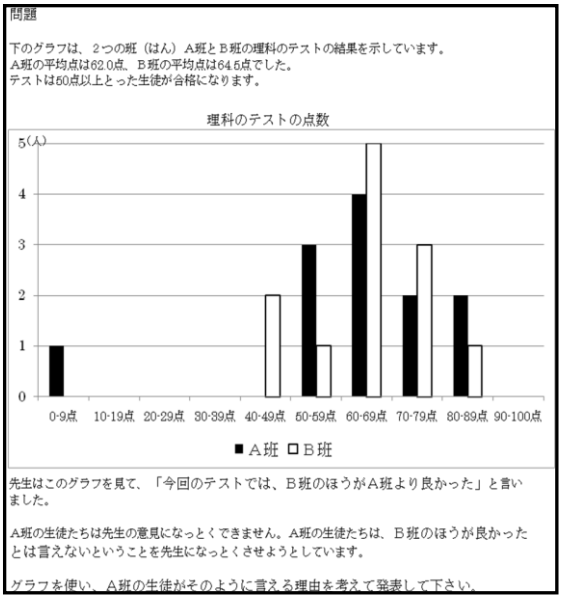


図１　調査問題

数学的な知識・技能としてこの問題に求められる能力は 5 年生までの既習事項である。しかしこれを解くためには、簡単なグラフ的表現の解読や解釈だけではなく、推論や数学的議論を組み立てる能力も求められる。

2.2　解答方法とその測定

PISA 調査では、15 歳を対象として単独で解答を求めているが、今回は小学 5 年生を対象として、グループによる解決を求めた。

この問題では、統計的な知識を適用しつつ解読や解釈をする能力以外に、数学的議論を組み立てる能力、

© 2011 CIEC

表1　評価に用いたルーブリック

	コミュニケーション		論証			問題解決と表現	
観点の説明	統計的な事象の理解と口頭による表現能力	他人の意見・文章に対する理解	証明よりももう少し幅広い(ラフな)形式の議論	様々な異なる形式の統計的な議論の評価	発見法に対する感覚(何を知っていて、何を得たいのか)	自分達の考えを数式、ことば、図、絵などを使ってきちんと説明できている	自分達の主張の根拠となる事柄について、資料から説明が出来る
3	グラフから正確に読み取った数値を用いて自分の考えを伝える。	友達の考えをその根拠となる事柄、自分が読み取った事柄と比べたりしながら理解している	それぞれが根拠をもって発表したことを基に議論を発展することができる。	友達の意見の根拠となる事柄を正しく判断し、それを基に議論を進めている。	複数の意見を評価、判断し矛盾なく統合することができる	資料から読み取った事実の中の数字を用いて自分たちの考えを説明することができる	資料から読み取った事実に基づき、理論だてて自分の考えを説明することができる
2	グラフから読み取ったことを基に友達に伝えているが、数値の読み取りに誤りが見られる。または、数値の読み取りは正確であるが、自分の考えを十分に伝えているとはいえない。	友達の考えをその根拠となる事柄と関連づけて理解している。	統計的な事象を根拠として話し合いをしている。	友達の意見の根拠となる事柄を理解しているが、その根拠を基に議論してはいない。	複数の意見を評価、判断することはできるが、統合することができない	関連付けられた根拠の説明に結論のことばはないが、その意図は推測することができる	関連付けられた根拠に一部誤りがある、もしくは不十分である
1	グラフの読み取りが不十分である。自分の考えをまとめることができていない。	友達の考えを理解することが十分とはいえない。	根拠を基に議論することが十分とはいえない。話し合いを発展させることが十分とはいえない。	友達の意見の根拠の理解が十分とはいえない。正しく判断しているとはいえない。	複数の意見の違いを判断することができない。または、違いは理解できるが、評価したり判断したりする作業はできない	数字や言葉を使って説明しているが、結論がなく意図も読み取ることができない	自分たちの主張と根拠の対応が誤っている

すなわち推論と与えられた情報を解釈し、分析し、その理由や議論を伝え合う活動を進める能力が本質的に求められている。

したがって、個人による思考とアイデアの案出→グループによる個人のアイデアの比較検討→グループ方針の確定　という一連の流れを授業に組み込むことは、むしろ問題の解決方法として望ましい姿であると考えた。

児童の活動の評価は、今回の設問に特化して作成したルーブリックを用い、パフォーマンス評価を採用した。個人による思考とアイデアの案出の段階では、個人の問題把握とモデル化の達成度を測るため、グラフの操作や計算の様子、つぶやきなどを参考に、必要な統計的な考え方の観点を8つ用意し評価を行った(表2)。次にグループ討論では逐語記録を作成し、その記録に基づき 7 種類の能力別に個人のパフォーマンスを想定し、3 段階で評定をした（表 1)。

3.　小学生の思考過程を探る授業観察

3.1　調査の目的

新指導要領での改訂からも分かるとおり、小学校段階において統計的事項の学習内容が増え、小学生への統計リテラシー指導の重要性が高まっている。

小学校で使用されている算数、理科、社会において、教科書の学習内容の時期を調べた調査結果（小学校教員の統計リテラシーの現状と指導上の課題）によると、採択する教科書によって算数、理科、社会間で学習するグラフに不整合が生じていることが明らかになっている。

場合によって、子供たちは、まだ学習していないグラフや表から情報を取捨選択し、活用することが求められるのである。

本調査では、対象を小学 5 年生において、統計的な考え方が求められる問題をどのように思考し、解答に至るのか、授業観察を通してその過程を明らかにしていく。

3.2　調査の概要

調査時期　2011 年 6 月
調査対象　八王子市内小学校　5 年 52 名（2 クラス）
調査方法　授業観察
回収数　　47 名（2 クラス）

4.　授業実践

4.1　授業の概要

課題は、OECD の PISA(2003)から統計的な考え方を用いる問題を 1 問選び、出題した。(図 1) この問題を、45 分間の中で個人での活動、グループ活動を行いグループとしての解答を 1 つに決めて発表させた。

グループでは、付箋を用いてＫＪ法を行い、話し合いを進めていった。

4.2　調査結果

4.2.1　ルーブリック評価から

個人ごとの解答の評価をルーブリックに当てはめ、人数を集計したところ(表 3)、「統計的な事象の理解と口頭による表現能力」についてはルーブリック評価の「3」が 16 名おり、34%の児童がグラフを正確に読み取って自分の考えを伝えられていることが分かった。また、「2」と「3」を合わせると 35 名（74%）の児童が、不十分ではあるが正確に読み取ったことを周りに伝えることができた。

一方で、「証明よりももう少し幅広い(ラフな)形式の議論」となると「1」が 35 名おり、74%以上の子供が根拠を基に議論を進められず、話し合いを十分に発展させられていないことが分かった。

さらに、「発見法に対する感覚(何を知っていて、何を得たいのか)」の観点でみると、「1」が 28 名(59%)と先ほどの 35 名に次いで「1」の人数が多い。これらの項目は「論証」に当てはめることができ、「論証」の項目

© 2011 CIEC

において到達度が低くなっていることが分かる (表 1、表3、図2) 。

表２　問題の把握とモデル化の達成度

読み取りのためのリテラシー		該当箇所に○
1	A班B班の全体の人数を読み取る	
2	外れ値に気づく	
3	合格者（不合格者）の人数について考えている	
4	最高得点群の人数を比較している	
5	それぞれの得点群ごとの人数を読み取り、その差に気づく	
6	棒が立っていないところ（該当者がいない点数範囲）の意味がわかる	
7	合格点以上で、各範囲のA班とB班の数の違いに気づく	

表３　ルーブリック評価での到達度の内訳（人）

	統計的な事象の理解と口頭による表現能力	他人の意見・文章に対する理解	証明よりももう少し幅広い（ラフな）形式の議論	様々な異なる形式の統計的な議論の評価	発見法に対する感覚（何を知っていて、何を得たいのか）	自分達の考えを数式、ことば、図、絵などを使ってきちんと説明できて	自分達の主張の根拠となる事柄について、資料から説明が出来る
1	12	25	35	24	28	11	13
2	19	14	7	17	12	14	11
3	16	8	5	5	7	10	12

児童は、グラフを正確に読み取っているが、根拠を示したり、複数の判断を統合したりする段階で難しさを感じていると言えよう。

4.2.2　個人の問題把握とモデル化の結果から

個人の問題把握についての傾向を集計すると以下のようになる（表4)。「○」は項目が達成されていることを示し、「×」は未達成であることを示している。

「グラフを読み取り、正しい数値を用いている」の項目は31名（65%）の児童が達成することが出来た。

次いで、「最高得点群の人数を比較している」が 19 名 (40%)、「それぞれの得点群ごとの人数を読み取り、その差に気づく」18名（38%）となっている。

表４　問題の把握とモデル化の達成人数

	グラフを読み取り、正しい数値を用いている	A班B班の全体の人数を読み取る	外れ値に気づく	合格者（不合格者）の人数について考えている	最高得点群の人数を比較している	それぞれの得点群ごとの人数を読み取り、その差に気づく	棒が立っていないところ（該当者がいない点数範囲）の意味がわかる	合格点以上で、各範囲のA班とB班の数の違いに気づく
○	31	11	10	16	19	18	5	13
×	16	36	37	31	28	29	42	34
合計	47	47	47	47	47	47	47	47

「合格者数（不合格者数)」を基にして考えている児童も16名（34%）いた。

しかしながら、「棒が立っていないところ（該当者がいない点数の範囲)」について考えている児童は少なく5名（10%）であった。

児童は、グラフがあるところの差や合格点数、最高点などを比較し問題を把握しようとしているが、該当者がいない場所から読み取ることはほとんどしていないことが分かる。

4.2.3　逐語記録の結果から

話し合い活動で、問題解決がどのように行われていたのか1つのグループの逐語記録をもとに考えていく (図3)。

以下の逐語記録は、A～Eの 5 人のグループで話し合われた内容であり、個人で考えた内容をグループの中でそれぞれ発表し合い、これから1つの意見にまとめようとするやり取りである。

児童Aが、何から話すか迷っているが最高得点者の人数に気付き、話が始まっている。児童Cは、各得点群に着目し、人数の差について提案していた。

次に、児童Dが得点群の中から、合格点（50点以上）について話し、そこから議論は合格者数を比べることにシフトしていく。

さらに、児童D、Bは先生が平均点で良し悪しを決めていることに疑問を感じ、平均点ではなく合格人数でも比べることが出来ることを提案している。

算数と考えたのか、数式で求めようとしており、「先生＝平均、生徒＝合格人数」と表して先生と生徒との考え方の違いに気が付き、グループの解答としてまと

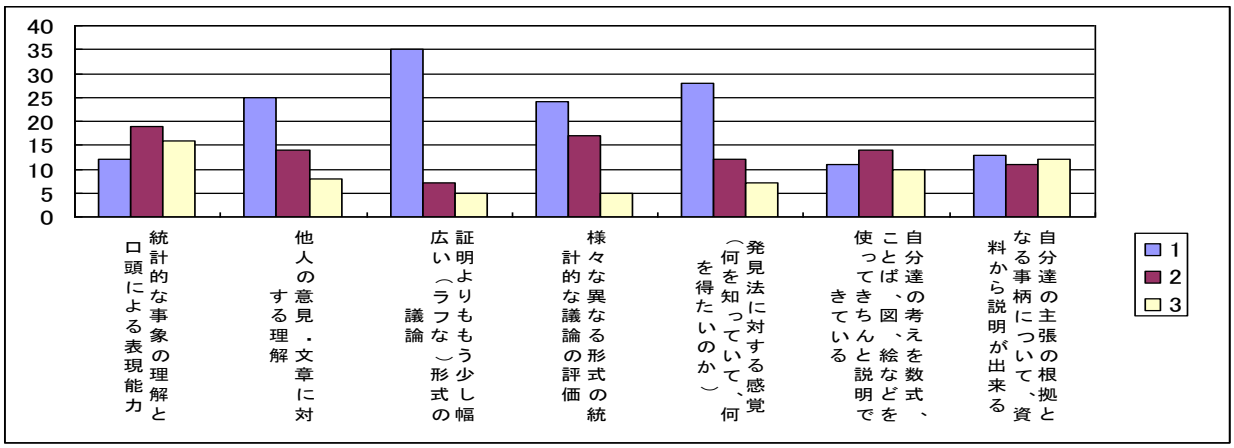


図２　ルーブリック評価での内訳

© 2011 CIEC

めていた。

児童Ａ：一番最初，何言っていいか。
　“A”と“B”に分けて，0−9の人数はＡ１人。40−49は〜〜。
　同じ人数12人だから，最後の点数80−89を取った人が２人
　いるのになんで“B”勝って〜。
児童Ｃ：“B”は60−69が１人だけ多い。70−79も１人だけ多い。
　50−59と80−89は“A”が多い。
児童Ｅ：何も書いてない
児童Ｄ：合格の人が50で２人多くて，50以上が合格だから
児童Ａ：（メモとして）「“A”のほうが正解した人数が多い」
児童Ｃ：“A”のほうが多いってことでしょ？
児童Ｄ：うん。
児童Ｃ：おー（拍手）
児童Ａ：そうだ！“A”のほうが。集めて書いていい？
児童Ｂ：合格人数。合格の人は“A”のが多いのに。
児童Ｄ：先生は点数で決めた。
児童Ｂ：先生は平均点で決めた。でも合格はＡのが多い。
児童Ａ：平均点で調べちゃったからいけないんだよ。先生が悪い。
児童Ｂ：合格人数は“A”の方が。
児童Ｃ：意味のない計算をして。
児童Ｅ：「　9
　　59
　　69
　　79
　　〜
　　――――」（指計算）
児童Ａ：これ２時間欲しい
児童Ｂ：先生が悪いとは言えない。
児童A&C：平均が悪い？
児童Ｂ：平均で考える時も合格者で考える時もある。
児童Ｃ：先生は点数が高い方が良いって言ったけど，
　　合格人数は“A”のが多い。
児童Ｄ：数式をどうするか？まとめなきゃいけないから。
児童Ａ：“A”のほうが合格が多い。
児童Ｂ：「先生＝平均、生徒＝合格人数」
　先生と生徒と考え方が違うんだよ
児童Ａ：いけないんだよ！
児童Ｂ：いけないとは言い切れないだろ？
児童Ｄ：合格人数は“A”の方が多いのに、
　　先生は平均人数で求めてしまった。
児童Ｃ：どうする？
　「“A”班は“A”班の方が合格人数は多いのに。11人
　先生は平均で求めて。“B”のが平均が多いから」
児童Ｂ：先生は平均点で。
『先生は平均点で求めて「“B”班の方が良かった」と言ってるけど，
生徒たちは合格人数で求めているから，先生には反対している』

図３　グループ活動中の逐語記録

話し合い活動で、合格者についての観点を述べている児童Ｄは、根拠の説明で不十分な点が見られたが、児童Ｃ、児童Ａ、児童Ｂの発言によって議論を発展させることができた。

個人の問題把握とモデル化（表２）を見ると、児童Ａ、児童Ｅ以外の児童で、４つ以上「○」がついていることが分かった。「グラフを読み取り、正しい数値を用いている」では、児童Ｅ以外の４人に「○」がついた。

個人活動で気付いていても、根拠をもって解決できなかったことが、グループでの話し合い活動によって新たな視点が加わり、解決に向かっていく過程が見られた。

5. まとめ

1）「統計的な事象の理解と口頭による表現能力」については、概ね身についていると言えるが、「論証」の観点について課題が残る。

2）グラフの棒が並んでいるところや、差を比べるところに着目し、考えているが該当者のいない箇所について考えることは難しい。

3）本来15歳を対象にしたPISAの問題であるが、話し合いを通して視点を変えながら問題解決に向かうこと可能である。その際、個人で考えつかなかった観点を、話し合いで深めることで、新たな観点とその根拠を明らかにし解決に至ることができる。

参考文献

(1) 佐藤、古屋：”学校教員のリサーチ・リテラシー”，日本教育大学協会研究年報，27，pp81-92(2009)
(2) 青山和裕：“日本の統計教育改善の芳香性についての検討”，日本統計学会誌、36，pp263-277(2007)
(3) 藤田宏：”統計教育への提言そのスピリットとアプローチ”，日本統計学会誌、36，pp219-230(2007)
(4) 辻、三宮：” 情報判断力を高める教員研修用 Web 教材の開発”，鳴門教育大学情報教育ジャーナル，4．pp57-64(2007)
(5) 渡辺美智子：”知識基盤社会における統計教育の役割:
(6) 新学習指導要領での位置付け”， 日本計算機統計学会シンポジウム論文集23，pp103-106（2009）
(7) 片瀬一男：”情報化社会における市民的教養教育としての社会調査教育ー統計的リサーチ・リテラシーの育成を中心に”，社会学評論，58，pp476-491（2008）
(8) 経済協力開発機構,国立教育政策研究所：”PISA の問題できるかな？ OECD 生徒の学習到達度調査”，明石書店
(9) 経済協力開発機構,国立教育政策研究所:”生きるための知識と技能 2009 年調査国際結果報告書”，明石書店
(10) 経済協力開発機構,国立教育政策研究所：”PISA2009 年調査評価の枠組み”，明石書店
(11) キャロライン・V・ギップス：“新しい評価を求めて”，論創社
(12) 小学校学習指導要領，文部科学省
(13) 小学校学習指導要領解説：算数編，文部科学省
(14) 中学校学習指導要領：数学，文部科学省

© 2011 CIEC

ストレス・ストレングスモデルを用いたe-Educationによる学生の能力評価

作村 建紀, 桑幡 隆行, 廣瀬 英雄

九州工業大学大学院
情報工学府
hirose@ces.kyutech.ac.jp

概要： 項目反応理論を用いた学生の能力評価については，高等教育機関でも徐々に認知され始めている．教員に利用してもらうため，Web を用いた簡便なツールを提供したりして普及活動に努めたり，特に医薬関係分野でのニーズが高まっており，その分野に特化したツールも開発中である．これまで，筆者らは，従来の項目反応理論を拡張したモデル「ストレス・ストレングスモデルを用いた学生の能力評価」を提案してきた．ここでは，このモデルを用いた，e-Education の方法とその効果について述べる．また，項目反応理論が推薦システムなどの他のデータマイニング分野へも適用可能性を秘めていることについても述べる．

Keywords： 項目反応理論; ストレス・ストレングスモデル; e-Education; Web システム．

1 はじめに

e-Education とは，一般的にオンライン教育と呼ばれる学習支援システムである．この学習法の主な利点は，1) 時間や場所を問わず誰でも学習できる，2) リアルタイムで学習状況を把握できる，3) 個々の能力に合わせた学習が可能であることなどが挙げられる．ここでは，効果的で正確な能力評価を加味できるシステムとして項目反応理論 (IRT) などのテスト理論を組み込むことを考える．

IRT による評価は TOEFL や TOEIC，情報処理試験などの資格取得試験に取り入れられている．この評価はテストを構成する項目 (問題) 一つひとつの特性を加味し，どの項目に正解したかで評価が決まる．従来の素点による評価の場合，易しい項目で構成されたテストを受験した場合には評価が高くなり，難しい場合には評価が低くなるが，IRT ではより正確な評価が得られるため学生自身が習熟度を把握するのにも適している [1].

これまで筆者らは，大学新入生への数学テストを一斉に実施した結果を IRT および素点で評価し両者を比較することで，大学基礎数学に対する IRT 評価法の有効性を確認した [7]．また，学内で標準的に使われている e-learning システム Moodle を利用した試験を実施し，学生の取り組み姿勢の変化を観てきた [6, 5]．さらに，試験作成者である教員にも IRT を利用してもらうための Web を用いた簡便な IRT 解析ツールを開発してきた [4].

これまでの調査結果から，従来の IRT モデルでは絶対的な評価値とされている能力値は受験機会によって変動することが観測されている [8]．そこで，従来モデルの拡張としてストレス・ストレングスモデル (SS) を用いた能力評価法を提案した [3]．このことにより，各学生の能力値に対するばらつきを考慮した評価が可能となった．

ここではまず，IRT および SS の概要を述べる．次に，これらのモデルを用いた e-Education の方法とその効果について述べる．最後に，IRT が推薦システムなどの他のデータマイニング分野へも適用可能性を秘めていることについても触れる．

2 項目反応理論

学生 i がテスト項目 j に正解する確率 $P_j(\theta_i)$ はロジスティック分布，もしくは正規分布に従うと仮定する．例えば，ロジスティック分布では，P を

$$P_j(\theta_i) = \frac{1}{1+\exp\{-1.7a_j(\theta_i - b_j)\}} \qquad (1)$$

で与え，パラメータ a_j, b_j によって問題の特性を表現している．学生 $i = 1, 2, \ldots, N$ が項目 $j = 1, 2, \ldots, n$ のテストを受けたとき，試験結果に対す

© 2011 CIEC

る実現確率（尤度）は，

$$L = \prod_{i=1}^{N} \prod_{j=1}^{n} P_j(\theta_i)^{\delta_{i,j}} \cdot (1 - P_j(\theta_i))^{1-\delta_{i,j}} \quad (2)$$

で与えられる．ここに，$\delta_{i,j} = 1$ (正解), $= 0$ (不正解) である．a_j, b_j はロジスティック関数の定数であり，それぞれ識別力パラメータと困難度パラメータと呼ばれている．a_j がより大きいと，その項目はより識別力が高くなる．b_j がより大きいと，その項目はより困難度が高くなる．θ_i は学生 i の能力パラメータと呼ばれており，大きいほど能力が高くなる．ここで，a_j, b_j, θ_i はすべて未知である．

式 (2) の L を最大化することで，最尤推定値を求めることができる．代表的な推定手法は，項目パラメータに関しては，周辺最尤推定法と周辺ベイズ推定法があり，能力パラメータに関しては，ベイズモーダル推定法とベイズ期待事後推定法がある [1].

3 ストレス・ストレングスモデル

学生の能力を確率変数 Y_i とし，平均 θ_i と分散 σ_i^2 を持つ正規分布に従うと仮定する．また，項目の困難度を確率変数 X_j とし，平均 b_j と分散 $1/a_j^2$ を持つ正規分布に従うと仮定する．σ は学生能力のばらつきを表すパラメータである．このとき，学生 i が項目 j に正解する確率 P は，

$$P(Y_i > X_j) = P_j(\theta_i, \sigma_i) = \Phi\left(\frac{a_j(\theta_i - b_j)}{\sqrt{1 + \sigma_i^2 a_j^2}}\right) (3)$$

と表すことができる．このとき，すべての学生 $i = 1, 2, \ldots, N$ とすべての項目 $j = 1, 2, \ldots, n$ に対する尤度 L は

$$L = \prod_{i=1}^{N} \prod_{j=1}^{n} P(Y_i > X_j)^{\delta_{i,j}} \cdot P(Y_i < X_j)^{1-\delta_{i,j}} (4)$$

となる [2]．ここに，パラメータ a_j，b_j，θ_i，σ_i は未知パラメータである．

式 (4) の L を最大化して最尤推定値を求める．推定には従来の IRT と同様の方法を利用することができる [3].

4 e-Education

筆者らはこれまでの研究で，IRT の実用化に向けた Web アプリケーションの開発を行い，試験作成者側の IRT 利用機会を改善した [4]．利用機会を増大させる方法としては，大学などの教育機関で利用されている e-learning に IRT を組み込んだ学習支援システムの構築が考えられる．e-learning はインターネットを利用したオンライン型の学習形態であり，学生の習熟度に合わせて問題を自在に課すことができる．そこで， IRT と SS を組み合わせれば，学生の能力に合わせた特性を持つ問題を課し正確な評価を得ることが可能となり公正に能力評価ができる．このようなシステムは特に医薬関係分野での需要が高まっている．

e-learning による学習支援を実施する際，学習管理システム (Learning Managiment System: LMS) を用いれば双方向性が高められる．ここでは IRT を組み込むことを想定しているため，ソースコードの書き換えが可能なオープンソース LMS である Moodle を利用する．Moodle は，PHP で開発され，MySQL などのデータベースと連携して動作する．Moodle で実現できることは主に以下のことである．

1. 文字・画像・音声・動画などを活用した教材の作成
2. 小テスト，分岐機能のあるレッスンなどインタラクティブな活動の作成
3. チャット，フォーラムなどのコミュニケーション機能
4. 学習履歴管理，評価・評定支援

Moodle は大学などの教育機関にも多く採用されており，IRT の利用機会を増やすことを考えると最適な LMS であると言える反面，1) オープンソースであるためサポートが少ない，2) ソースコードにコメントが少なく理解が難しい，などの問題点がある．ここでは，これらの問題点を踏まえ，図 1 に示すような Moodle に IRT および SS を組み込んだ効率的な学習支援システムの構築を目指す．そのための準備として，IRT および SS を組み込んだ簡易な学習支援システムを独自に開発する．

ここでの e-Education の一連の流れを Algorithm1 に示す．受験者はまずはじめに，5 問程度の問題を解き，その回答パターンを IRT および SS で分析することで受験者の能力値 θ が与えられる．ここでの 5 問は adaptive な試験を可能とするための能力値の目安を知るための項目である．より多くの項目を課すことで能力値の推定精度を高めることができるが，数学試験のような場合一つの試験で課す

© 2011 CIEC

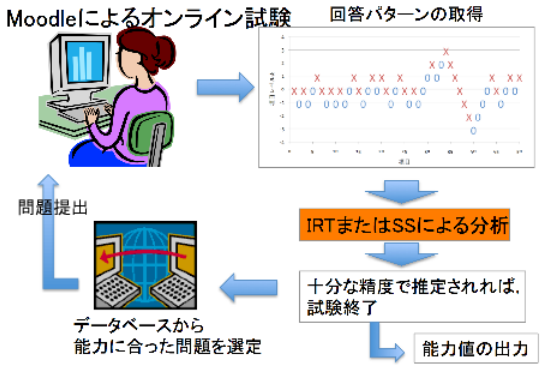


図 1　e-Education の概念図

Algorithm 1 e-Education の方法

試験開始
はじめに 5 問程度の問題を課す
得られた回答パターンを IRT または SS で分析
能力 θ を算出
repeat
　受験者の能力 θ に合わせた問題を提出
　回答パターンを IRT または SS で分析
　能力 θ を算出
until $\mathrm{sd}(\theta) < \mathrm{eps}$
θ を表示して試験終了

ことができる問題数は 20 問程度であるため，ここでは時間的制約を考慮して 5 問としている．ただし，問題レベルに偏りが無い一様な項目とする．

次に，得られた能力値 θ に合わせた問題を課し，それに対する回答パターンを得る．能力値 θ に一致する困難度を持つ項目を与えるのが望ましいが，完全に一致する項目は少ないため，ここでは能力値に最も近い困難度を持つ項目を与えることで対応する．得られた回答パターンとそれまでの回答パターンと合わせて，再度 IRT および SS により能力値 θ を算出する．これを十分な推定精度が得られるまで繰り返す．ただし，十分な推定精度が得られていない場合でも試験時間が終了したら打ち切りとする．

ここでは，提出される問題はすべて項目パラメータが既知であると仮定している．つまり，あらかじめ別の機会に十分な試験を行い，項目パラメータを推定しておく必要がある．IRT で求められる項目特性値は受験者集団に依存しない独立したパラメータである．そのため，事前に項目パラメータを算出するには，ある受験者集団に算出したい項目を含む試験を解いてもらい，その試験結果を用いて分析することが可能である．

実際の運用場面では，e-Education による試験によって得られる各受験者の回答パターンから，再度項目パラメータを算出することが可能であり，e-Education の一連の流れを繰り返せば繰り返すほど，各項目パラメータの精度は洗練されていくことになるため，初期の受験者集団に依存してしまうということはない．ただし，一人の受験者が同じ項目を何度も受験するようなケースは当然避けなければならない．よって，各受験者の試験履歴を記録しておく必要がある．

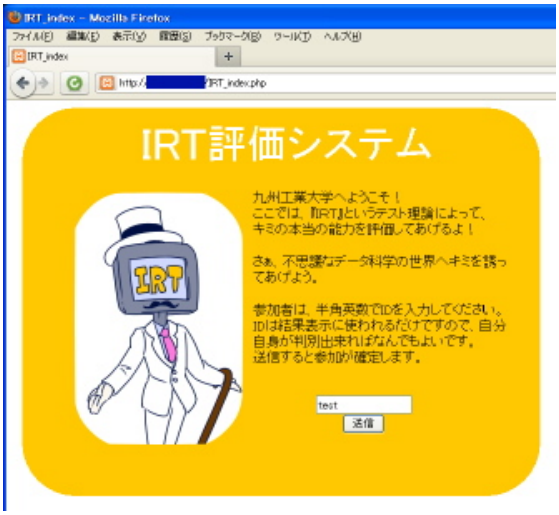


図 2　e-Education システムの入力画面例

5　e-Education の実施とその効果

筆者らはこの e-Education システムを構築し，その効果を知るために，大学内で試験的に実施した．対象科目は数学とした．その結果，1) 項目数が多いと，被験者の負担が大きくなり，そのため後半での集中力が落ちるので，後半の成績評価の精度が落ちる，2) 問題を作成する場合，数式の埋め込みや，解答に選択肢を用意する場合の誤答の準備に時間がかかる，3) コンピュータ室を使って一斉に試験を行う場合には，外へのアクセスが不可能になるような制約を設けなければならないので手間がかかる，4) 一斉にアクセスする場合にはそれに耐えられるような性能のコンピュータを用意しなければならない，などの問題点が挙げられた．しかしながら，受験者からの評価からは，自分で能力評価を確認しながら学習していけるということから，正規の試験前の準備として重宝してくれることが大いに期待できる．図 2 に，e-Education システムに入るときの入力画面例を示す。

© 2011 CIEC

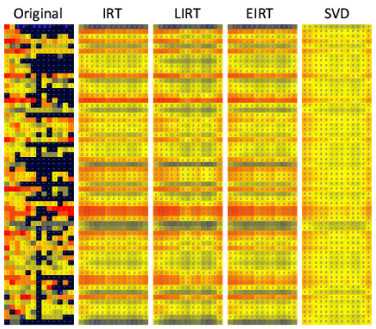


図 3　授業アンケート欠測部の予測結果

6　IRT の適用可能性

ここで，項目反応理論が推薦システムなどの他のデータマイニング分野へも適用可能性を秘めていることについても述べる．

鑑賞者が観た映画にどのような評価を下したかというデータをもとに次にその人が観ると思われる映画を推薦するシステムに代表されるような「推薦システム」に，特異値分解 (SVD: singular value decomposition) を用いた方法がある．これはデータの背後構造に何も仮定していないノンパラメトリックな手法である．そこで筆者らは，背後に確率分布構造を仮定したパラメトリックな手法として IRT を用いたときの推薦システムの評価法を提案した [9]．推定手法としては，IRT による分析を繰り返し適用する LIRT(Limit IRT)，もとのデータを訓練データと教師データに分けて IRT を繰り返し適用する評価 IRT(EIRT: evaluation IRT) などを考案した．

これを，大学のある授業に対する授業アンケートデータに適用した結果，IRT を援用した方法による予測精度が SVD を上回る結果となった．

例えば，図 3 ではこのアンケートデータに対して実際に予測した結果を表している．評価値 10（高評価）を赤色で示しており，評価値が 1 に近づくにつれて暗い色に変化させている．左から，原データ，IRT，LIRT，EIRT，SVD の結果を表す．縦軸は学生 id，横軸は講義日付（毎授業アンケートをとっている）である．もとのデータの黒色部分は無回答部分を表す．図から，SVD の結果が全体的に一様な色合いをしているのに対して，IRT を用いた手法による結果は色合いの差が明瞭になり，特に横縞模様になっていることから，学生ごとの特性が強調されていると見ることができる．

授業アンケートデータのように，講義ごとに自己申告による評価を行った場合では，学生ごとの特性の違いが強調される傾向にある．つまり，講義ごとに対する学生の評価基準は一様ではなく，学生個人によるところが大きいと考えられるため，データの背後に構造を仮定した IRT による評価のほうが，個々の特性を反映することができ，予測精度も良くなると考えられる．このような効果がテストにも現れる場合，このような方法を採用することも考えていく．

7　まとめ

公正・公平で正確な能力評価法として項目反応理論，およびその拡張であるストレス・ストレングスモデルを用いた e-Education の具体的な方法とその効果について述べた．これを，大学内で試験的に実施した数学科目の結果から，いくつかの問題点が明確になったが，同時に学生が自分で能力評価を確認しながら学習できることが確認できた．更に，IRT の推薦システムへの適用法を研究した結果，対象データが被験者の個性や項目の均一性などにより構造が仮定できる場合，IRT が有効に働くことが確認できたので，今後の e-Education への適用範囲が広がることが示唆された．

参考文献

[1] Frank B. Baker, *Item Response Theory: Parameter Estimation Techniques*, Marcel Dekker, Inc(1992)
[2] H. Hirose, An optimal test design to evaluate the ability of an examinee by using the stress-strength model. *Journal of Statistical Computation and Simulation*, 81(1):79–87 (2011)
[3] T. Sakumura, H. Hirose, Student ability evaluation using the stress-strength model when ability is the random variable. *CACS 2010*, pp.865–868 (2010)
[4] T. Sakumura, H. Hirose, Test evaluation system via web using the item response theory. *Information*, 13(3):647–656 (2009)
[5] 月原, 作村, 廣瀬, IRT を用いた解析学試験評価と e-learning 支援の試み. 2010PC カンファレンス, pp.123–124 (2010)
[6] 月原, 作村, 廣瀬, IRT による評価を適用した大学基礎数学テストの取組みと e-learning の利用. 2009PC カンファレンス, pp.11–12 (2009)
[7] 月原, 鈴木, 廣瀬, 項目反応理論による評価を加味した数学テストと e-learning システムへの実装の試み, コンピュータ&エデュケーション（*CIEC*）, Vol.24, pp.70-76 (2008)
[8] 廣瀬, 作村, 最適テスト設計のための stress-strength モデル. 日本行動計量学会第 37 回大会, pp.264–265 (2009)
[9] 廣瀬, 作村, 一井, 確率構造を仮定したときの推薦システムとそのアンケート評価への適用. 情報処理学会火の国シンポジウム 2011, B-5-1, (2011)

© 2011 CIEC

大学のコンピュータリテラシー教育における高大接続と専門教育への接続

皆川雅章*1・石川千温*2・渡邊愼哉*2・中村永友*3・小池英勝*1
森田彦*1・新國 三千代 *4・梅田充*5・石谷 正*6

Email:minagawa@sgu.ac.jp

*1: 札幌学院大学社会情報学部社会情報学科
*2: 札幌学院大学経営学部経営学科
*3: 札幌学院大学経済学部経済学科
*4: 札幌学院大学人文学部こども発達学科
*5: 北海道札幌拓北高等学校
*6: 北海道仁木商業高等学校

◎Key Words コンピュータリテラシー教育，高大接続，専門教育への接続

1．はじめに

本研究は，情報教育を高校から大学の専門教育課程までの一連の流れの中で捉え，大学における一般情報教育，特にコンピュータリテラシー教育の今後の方向性を探り，社会の変化に対応した情報教育を行うことを目的とし，大きく，①従来のコンピュータリテラシー教育における高大接続を体系的・効果的に行うこと，②大学の一般情報教育において新しいコンピュータリテラシー教育プログラムを構築し，専門科目との接続を行うこと，に分かれている。①については，本学で開発した Word，Excel 用の自動採点ツールを核とした，教育プログラムの導入実験を行い，運用方法を検討し，②に関しては，文系学生を対象とした，新たなコンピュータリテラシー教育プログラムを試行してきた。最初に高大接続のための枠組みとして目指してきた双方向型高大連携、次に近年の取り組みについて記す。昨年度、全学共通科目「コンピュータ基礎 C（２年次履修）」において，画像編集，文書デザイン，Web コンテンツ作成を導入した．この講義は学芸員課程，教職課程などの資格課程教育において，画像・文字を統合して扱った資料や教材を作成する際に役立てることを想定している．本報告では，これらの試行結果について記す。

2．高大接続

2006 年，2007 年に，高校教員と大学教員が教科「情報」，一般情報教育の現状と課題について相互に報告を行う機会を持ち，相互の意見交換[(1),(2),(3)]を行った。その後，高校における教科「情報」の指導方法・実情の把握だけに限らない新たな方向性を持った高大連携[(8),(9)]を情報教育において試みてきた。その１つは，本学で独自に開発したコンピュータリテラシー教育用の自動採点ツールの活用[(4)]である。このツールを協力校で導入し，生徒の学習意欲の向上などで一定の成果を得た[(6)]。その実績をふまえ、高大双方の教員が問題意識を共有し互いにそれぞれの立場で教育方法の改善を図るということを目指した．ツールを用いた高大接続，ワークショップの定期的開催による高大間での情報共有[(7)]，さらには相互理解の促進と協働による情報教育の改善を試みてきた。

2．１　基本的な枠組み

双方向型高大連携の基本的な枠組みを図1に示す．ここで言うところの，「双方向」は高校(教員)と大学(教員)の間での種々の情報交換，教材開発に関して，両者からのアプローチを行うことを意味している。従来の典型的高大連携の形である「高校生の体験学習」，「大学教員による出前講義」は高校生を介したものであったが，ここでは教員間の直接的な情報交換，教材開発などを行うことが特徴的な点である。また，継続的な取組みによって，情報教育における高大間での教育の接続の質向上を目指している。

教員間の連携において,大学から高校に対しては，情報教育に関する教材等の提供を行い，高校から大学に対しては，①高校での授業見学，あるいは②ワークショップ等における勤務校の情報教育の実情報告，を通じた情報提供などが考えられる．例えば，②に関して 2009 年に実施したワークショップ[(7)]では，商業科，総合学科，普通科高校の教員から同時に話しを聞くことが出来，大学側にとっては有用であった。

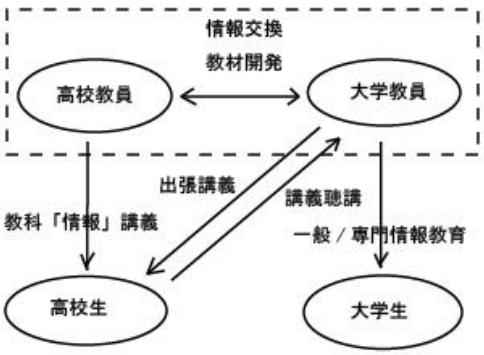


図１ 双方向型高大連携の基本的枠組み

© 2011 CIEC

２．２　自動採点ツールの活用

自動採点ツールは，本学のコンピュータリテラシー教育においてWord, Excelの課題の自動採点を行うために,石川達のチームによって開発され，採点の迅速化と厳密化，学生の自学自習の促進などにおいて効果が確認されたもので，これを協力校(札幌拓北高校)において，試験的に導入し，その効果が確認されている[6]。現在，下図に示すように本学と同じ形式で自動採点ツールの運用が行われている．活用の評価とツールの改善を行うために,ワークショップを開催して，ツールの導入事例を報告[4],[7]し，意見交換を行ってきた。

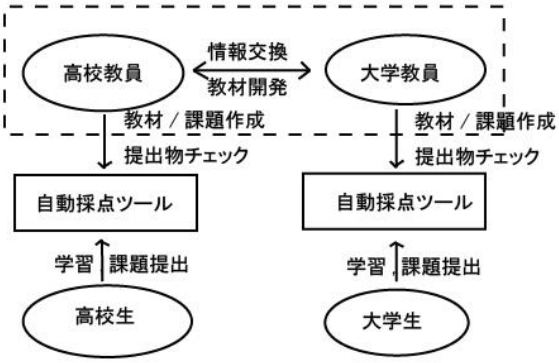


図２　自動採点ツールの利用形態　１

協力校による評価をふまえ，上記の形態から1歩進んだツールの発展的活用方法の1つは，図3に示すように，教材・課題群の相互提供と共有である。同一のツールを使用しているので，高大各々で作成している教材や課題を相互に利用することが可能となる。

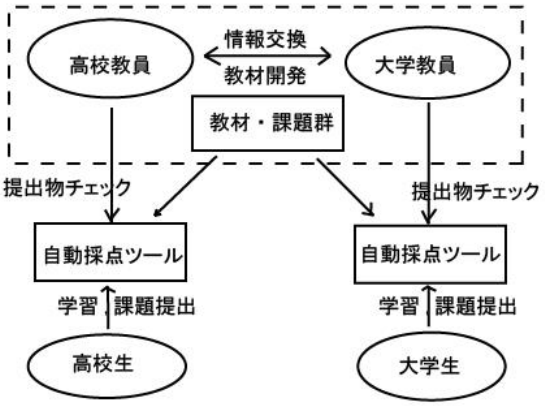


図３ 自動採点ツールの利用形態 ２

教材，課題群を蓄積することにより，図４に示すように，特定の目的を持った教育プログラムを作ることが出来，その１つはコンピュータ・リテラシー教育プログラムである。例えば，エクセル，ワードの基本コース，応用コース，資格取得コースなど，レベルや目的に沿って教材・課題群を配置する。評価は自動採点ツールによって保証されるので，高大間で共通の教材，課題群を使用することによって，コンピュータ・リテラシー教育のシームレスな接続[5], [7]が期待できる。

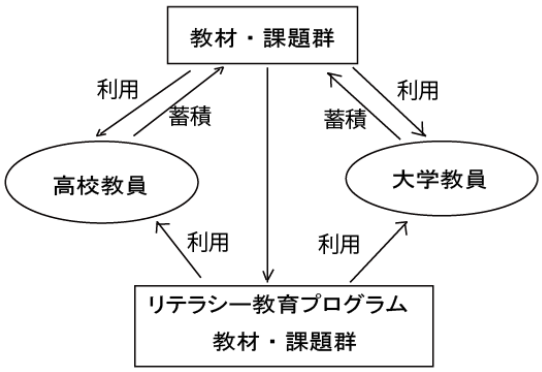


図４　リテラシー教育プログラム

３．専門教育への接続

札幌学院大学のコンピュータリテラシー教育は,情報系の１学科を除き,全学共通科目「コンピュータ基礎」によって行われており,その内容によって１年次履修のA,B、２年次履修のC,Dに分かれている。

３．１　１年次履修科目

１年次のコンピュータ基礎A,Bでは高校における学習内容との接続[1]を意識しながら,パソコンの基本操作,メール送受信方法をはじめとして,Word,Excel の利活用を主体とした従来型のコンピュータリテラシー教育を行っている。

コンピュータ基礎Ａ講義概要

「基本操作」
　Windows基本操作，ファイルとフォルダ操作，インターネットブラウザ操作，文字入力操作
情報倫理,電子メール送受信の練習
「ワープロ基本」
　簡単なレイアウト，書式設定の方法
「ワープロ応用」
　表や図を用いた文書作成
「ワープロ総合」
　論文，レポートの書き方

コンピュータ基礎Ｂ講義概要

「プレゼン資料の作成」
　効果的プレゼン資料の要素の入れ方とその技法
　実践的なプレゼンテーションの練習
「表計算ソフト」
　簡単な集計と表示技法
　式や関数の利用と参照概念の習得
　グラフを活用したデータの表現方法
　種々のデータ集計と表現
　特殊な関数
　総合的なデータ処理とその表現手法

３．２　２年次履修科目

コンピュータ基礎A・Bでの履修内容を前提として,発展的な内容のC,Dが配置されている.Cでは,ワープロや表計算ソフトの高度な利用法，画像の編集，インターネットによる情報発信の基本を学ぶ．Dでは,専門課程における調査データや実験データの集計・基本特性要約・視覚化，分析するための基本事項をExcelを

© 2011 CIEC

用いた実習形式で学ぶ。

コンピュータ基礎 C 講義概要

「Word による DTP」
　パンフレット，ニュースレターを作る
「画像の修正と編集（Photoshop）」
「Excel の応用」
　　ビジネス文章の作成
「ホームページ作成」
　　ホームページビルダーの利用

コンピュータ基礎 D 講義概要

「データの抽出と集計」
「データの視覚化」
「データの基本特性」
「データの関連性～相関」
「カテゴリーデータの関連分析」
「予測・推測する～回帰分析」

4.　新たな取り組み

4．1　講義内容

コンピュータ基礎 C に新たな内容を加えて試行している.画像と文字を統合した資料作成,Web コンテンツ作成方法を学ぶ.この講義は学芸員課程,教職課程などにおいて役立てることを想定している。一部の内容は,これまでに学芸員課程科目の中で実施し,その必要性と有用性を確認している。

コンピュータ基礎 C 講義概要（皆川担当分）

「画像編集」（Photoshop の利活用）
　　画像データの基礎知識
　　画像の補正
　　画像の切り抜きと合成
「文書デザイン」　（illustrator の利活用）
　　ベジェ曲線によるパス作成
　　線の描画と色塗り
　　グラデーションメッシュ
　　文字入力、輪郭のトレース
「Web コンテンツ作成」　（Flash の利活用）
　　アニメーションの基礎
　　描画ツールによる作図
　　シェイプトゥイーン,モーショントゥイーン
　　ActionScript

4．2　取り組み結果

昨年度,前・後期に 1 クラスを開講し,同一内容の講義を実施した.現段階で,履修者は,コンピュータ操作上の基本的なスキルは身についているが,作図など,マウス操作を主体とした作業,ソフトウェアのインタフェースに慣れる度合いには,興味・関心の程度や利用経験に基づく個人差が出ていると思われる。

２種類のアンケート調査を実施した結果を以下に記す．１つは全科目を対象としたもので,マークシートの項目を選択するものである。このアンケート回答者の所属学科を表１に示す。

表１　アンケート１回答者所属学科

	前期	後期
経営	2	4
人間科学		4
英語英米文学	11	2
臨床心理	1	4
法律	3	
	17	14

10 個のアンケート項目の中で,関係する項目を３つ使用した.この講義への関心を問う項目(Q1,Q2)と,講義に関する達成感を問う項目(Q3)である。Q1 では授業の選択理由として「関心があったから」と「役に立ちそうだから」を合わせると,回答者の約 87%が講義内容への関心を持っていたことがわかる。事前にシラバスを読んだ受講者の割合は「よく読んだ」,「ある程度読んだ」,「普通」を合わせると約 77%となっている.また,この授業を受けることよってほとんどの学生が新しい知識や技術を手に入れたと考えていることがわかる。

Q1:この授業を選択した理由は何ですか。

	前期	後期
関心があったから	5	9
役に立ちそうだから	9	4
友人に勧められたから	1	0
時間が空いていたから	2	1

Q2:あなたはこの授業を受講するにあたってシラバス(紙または WEB)を読みましたか。

	前期	後期
よく読んだ	4	3
ある程度読んだ	4	5
普通	3	5
ほとんど読んでいない	5	1
全く読んでいない	1	

Q3:この授業を受けて新しい知識や技術を手に入れることができましたか。

	前期	後期
十分できた	10	10
ある程度できた	3	2
普通	3	2
ほとんど出来なかった	1	0

上記以外に,以下の内容の記述式アンケートを実施した.このアンケートの回答者を表２に示す.画像編集,文書デザイン,Web コンテンツ作成のそれぞれが今後の専門科目履修で役立つ点を挙げさせている。この回答から,履修者自身の視点による講義の評価を得ることを目的とした.専門科目との関連付けについては,まだ漠然とした状態にあるが,画像編集に関しては,日常的な活用への関心を持たせることができたのではないかと考えている。

© 2011 CIEC

表2　アンケート2回答者

	前期	後期
会計ファイナンス		2
経営	2	4
人間科学		4
英語英米文学	12	1
臨床心理	1	4
法律	3	
	18	15

画像編集と文書デザインについて履修者の回答内容を以下に示す. 特徴的と思われるものを抜粋している. (( )内は回答者の所属学科)

画像編集

これから英語の専門科目を履修するにあたって, プレゼンテーションをする機会がたくさんあると思うので, 人の面前で発表するときなどに画像を編集してわかりやすいものを使ったりグラフを自分で作って見せたりできると思います (英).
写真から必要と思われる部分を取りだしたり, 見にくかった写真をはっきりさせたり, 異なった写真を合成することで, 通常の写真よりも効果的にインパクトを与えることが出来ると思うので, ポスターの作成等に活かせられると思います(法).
今まで履修した科目の中には, 自分たちでレジュメを作成する講義もあったので, そういった講義には役立つと思います(臨).
解像度すら分からなかったので, パワーポイントを使う際に, 適切な大きさの画像に変えて資料を作成することができるようになった(会).
授業を問わず, 写真の編集に役に立ちそうです(人).
画像の編集をすることで, 使える画像の幅が広がったと思います. 各専門とあまり関係ないかもしれませんが, 使えて損はないでしょう(臨).

文書デザイン

ペンツールを使った複雑な画像も、手描きで描くより綺麗で簡単に描けるようになった。このソフトウェアでいろいろな広告やポスターを作ることも可能になったので、これからのいろいろな行事で使える技術を得たことが利点だと思いました(英).
ただの縦書き、横書きの文書ではなく、自由自在に文字の配列を変えることができたり、自由に線を引いて色を塗ったりできたので、イラストの作成にとても役立つと思いました。画像だけでは伝わらない部分も補えると思うので、ポスターなどの作成に活かせられると思います(法).
文字を目立たせたいときや, 工夫して配置したいときに有効に使えるようになった. この授業を選択していない学生よりも, 良い意味で個性的な, 見やすい資料を作成できるようになったと思うと, これから資料を作っていくのが楽しみ(会).
自分の学科の専門では, あまり役に立ちそうにないです(人).
授業用プリントや発表用プリントを作成する上で, グラフや画像などの配置をするために役立つと思われます. ポスター作りをするときに, より技術をもとめられても何とかなるかも知れない(臨).

5. おわりに

大学の一般情報教育において, 高大接続を体系的・系統的に行ない, 専門科目との接続を図りながら, コンピュータリテラシー教育の今後の方向性を探り, 社会の変化に対応した情報教育の検討と試行の結果を報告した。高大接続に関しては, 自動採点ツールを活用し, 高大間で共通の教材・課題群を使用することによって, コンピュータ・リテラシー教育のシームレスな接続を図るアプローチを示した。
専門教育への接続の試みでは, 画像と文字を統合した資料作成, Web コンテンツ作成方法の学習を行い, アンケート結果から, 「当初想定した履修者層（資格課程履修者）とは異なるが、多くの学生が関心を持って受講し, 新しい知識や技術を身につけたと考えている.」ことがわかった。アンケート結果に基づき, この講義が学生に興味・関心を持たせうる内容であること, より多くの学生が履修することによって, 資格課程以外においても, 今後専門科目における活用事例を見出す可能性があることが期待されるので, 今年度は複数クラスの開講としている。

参考文献

(1) 皆川:”情報教育に関する高大連携に向けての取組みと課題”, 教育システム情報学会研究報告 Vol. 21, No. 6, (2007).
(2)皆川、石川、梅田、石谷:”「情報教育に関する高大連携意見交換会」実施報告”, 情報科学（札幌学院大学情報科学研究所紀要）, 第 27 号, pp. 45-88(2007).
(3)皆川, 中澤, 梅田, 森田, 中村:”情報教育に関する意見交換会実施報告”, 情報科学（札幌学院大学情報科学研究所紀要）, 第 29 号, pp. 25-56(2009).
(4)皆川, 石川, 梅田:”情報教育における高大接続の質向上に向けたワークショップ - コンピュータ・リテラシー教育用自動採点ツールの活用事例紹介 -“, 情報科学（札幌学院大学総合研究所紀要）, 第 29 号, pp. 57-78(2009).
(5)石川, 皆川, 渡邊, 中村, 小池, 梅田:”自動採点ツールを評価システムとする情報教育の質保証と高大連携への展開”, 教育システム情報学会研究報告, Vol. 23, No. 7, pp. 46-52(2009).
(6)梅田:”高校における自動採点ツールを用いたコンピュータリテラシー教育の実践”, PC カンファレンス北海道 2009 論文集, pp. 57-60(2009).
(7)皆川, 石川, 渡邊, 石谷, 木村, 梅田, 高瀬:”第 2 回情報教育における高大接続の質向上に向けたワークショップ実施報告”, 情報科学（札幌学院大学総合研究所紀要）, 第 30 号, (2010).
(8)Benesse 教育研究開発センター:”特集「高大連携の未来形」”、VIEW21,(2005).
(9)勝野頼彦:”高大連携とは何か”,学事出版(2004).

注) この研究は 2009 年度, 2010 札幌学院大学研究促進奨励金(SGU-J09-189058-01, SGU-J10-189058-01)の支援を受けて実施されている。

© 2011 CIEC

初学者向けの GIS 教育の試み

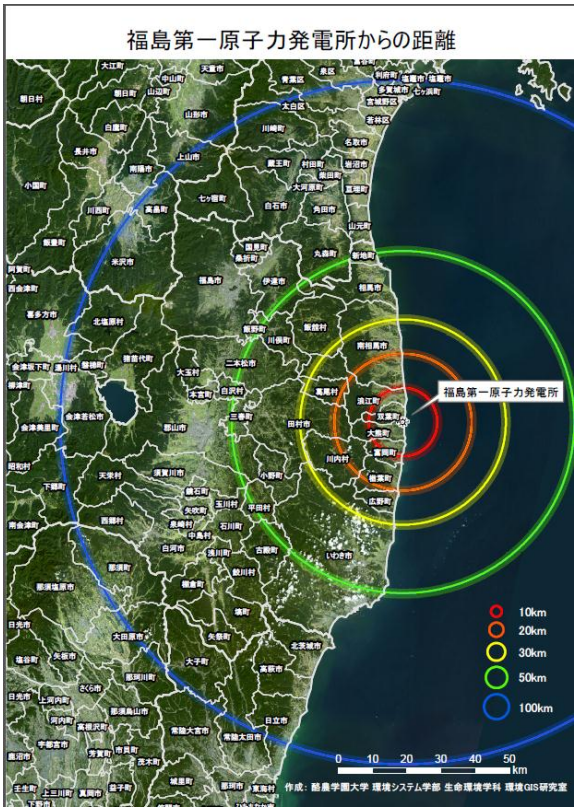
森　　夏節
酪農学園大学環境システム学部
k-mori@rakuno.ac.jp

◎Key Words　GIS、GIS 教育、情報教育

はじめに

一部の専門的分野でのみ使用されてきた GIS（地理情報システムの略称）であるが、昨今は社会活動のさまざまな分野の解析ツールとして広く認知されてきている。GIS の使用を可能にした社会基盤の整備、IT 機器およびソフトウェアの多様化、コストの低廉化などがその使用を後押ししている。酪農学園大学ではいち早く GIS をカリキュラムに取り入れてきたが、本稿では筆者が 2 年生に実施している GIS 教育のカリキュラムをもとに、初学者に向けた GIS 教育の意義と実施の汎用性について考察する。

1.GIS の果たす役割



2011 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災（東北地方太平洋沖地震）、その後におこる東京電力福島原子力発電所の事故による放射線被害の情報伝達のツールとしてマスコミはもとよりあらゆる場面で地図が多用された。図 1 に示した地図 [1)]は福島第一原発発電所からの距離を 10Km 単位の同心円で描いたものである。筆者が所属する学部の環境 GIS 研究室が作成し、3 月 15 日に大学内の全教員に向け発信されたものである。この一枚のデジタル地図が多方面でどれほど役立ったかは言うまでもない。

また、文部科学省副大臣　鈴木寛氏は「初等中等教育における GIS 活用と期待される成果」と題した講演 [2)]で、同省が推進する「未来を拓く学び・学校創造戦略」（学びのイノベーション事業）の構想において、物事、事象を空間的、時間的に立体的に捉える力の育成を掲げている、GIS を単に地理教育に使うのではなく、空間情報編集力のリテラシーツールとしてその果たす役割は大きいと述べた。また、地理教育においても地図を読むだけではなく、GIS を用いて地図を描ける能力の育成を重要視していかなければならない、このような 21 世紀にふさわしい学校教育の実現が新成長戦略でうたわれているとした。

このように GIS が社会のあらゆる分野の事象の分析ツールとしてすでに認知されていること、初等中等教育での活用が始まろうとしている点などから、GIS が果たす役割はますます広範囲になると考えられる。

2.GIS とは

GIS（Geographic Information System）は地理情報システムの略称である。取得した地理空間情報をデータベース化し、加工し、分析し、地図上に表現（可視化）し、

© 2011 CIEC

提供するシステムである。世界で最初に実用化されたGIS はカナダで開発された土地資源管理のためのCGIS(Canada Geographic Information System)である[3]。この完成が 1970 年台であることから、GIS の歴史は 40 年あまりである。

3.カリキュラムの特色

筆者らが 2 年生を対象に前期に実施している「基礎GIS」のカリキュラムは次の通りである。

・GIS とは何か
・GIS の歴史と基本概念
・GIS のシステム構造とデータの種類
・活用事例(農業・環境分野)
・活用事例(行政サービス・その他)
・「Google earth[4]」の基本操作と利活用
・「カシミール 3D[5]」の基本操作
・「カシミール 3D」を用いた地形解析
・「MANDARA[6]」の基本操作
・「MANDARA」を用いた社会経済分析
・自然環境 GIS のデータ
・自然保護のための GIS 解析
・衛星リモートセンシングによる環境解析 1
・衛星リモートセンシングによる環境解析 2
・インターネットを利用した GIS 情報の公開とシステム構築

このカリキュラムが目指すところはあらゆる分野の情報解析に GIS が利用できることを学習させることである。

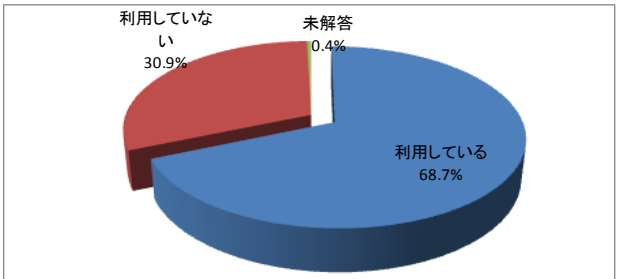
そこで、GIS の基本的を学んだ後に、自然科学的な利用、社会科学的な利用の両面から授業内容を構築している。

自然科学的な利用では、地方自治体、一般企業、研究機関などで広く用いられていて、世界的にも汎用性の高い GIS ソフト[7]を使っている。

また、社会科学的な利用では、すべて誰でもが入手可能なフリーソフトを用いている。なお、この授業は 3 年生の「応用 GIS」へと展開していく。

まとめ

2011 年度の入学生を対象にした筆者らの調査[8]では、「インターネット上の地図機能を利用したことがある」と答えた学生が 68.7%(図1)であり、学生の多くは地図との親和性が高いことが示された。



zu 表2 地図機能の利用 N=1659

GIS に関する知識がない初学者でも上記のように普段から地図を利用している環境下では GIS 教育は展開しやすいと考える。汎用性の高い GIS ソフトは数十万円するものも珍しくはないが、フリーソフトも様々な地図利用の目的に対応して多様化して、これらを利用することによって GIS 教育の環境構築が容易になるであろう。

社会活動のあらゆる場面で GIS の利用が拡大することから、情報教育の一分野として初学者に向けた GIS 教育は必須のものとなっていくであろう。

参考文献

1) 酪農学園大学 環境システム学部生命環境学科環境 GIS 研究室が作成
2) 第 7 回 GIS コミュニティフォーラム(東京ミッドタウン) 6 月 3 日基調講演より
3) 『GIS の理論』 村山祐司 柴崎亮介編 朝倉書店 2008
4) Google 社が無料で配布しているバーチャル地球儀ソフト
5) 杉本智彦氏が作成したフリーソフトで 1994 年の完成以後もコンテンツの開発が続いている。
6) 谷謙二氏が開発した地理情報分析支援システムで無料版とシェアウェア版がある。
7) esli 社の ArcGis などを用いた。
8) CIEC(コンピュータ利用教育学会 北海道支部)による北海道の大学、短期大学等 9 校の新入生 1659 名を対象に実施した調査

© 2011 CIEC

名刺デザインで学ぶプレゼンテーション

角南 北斗（Web デザイナー）
hello@shokuto.com

Key Words：プレゼンテーション, コミュニケーション能力, スキル教育

1. 名刺交換の容易さと困難さ

名刺交換は、昔からビジネスの現場で日常的に行なわれている。出会いにおける最初の儀式とも言える行為だが、それゆえ形式化して意味を失っている部分もあると感じる。もらった名刺のうち「大切な連絡先」として機能したものはごく一部で、あとは「相手の顔も思い出せない、未整理のまま積み上げられた紙片」ということも珍しくないだろう。

最近では、Poken（http://poken.jp）のような名刺代わりのガジェットや、端末を軽く当てるだけで情報を交換できる iPhone アプリなど、デジタルならではの利便性を謳った製品も登場しているが、いずれも定着には至っていない。それは、名刺交換という行為が、名刺自体の形状も含めて形式化しているがゆえに、「特別に意識せずにスムーズに行なえる」というメリットを持っているからではないかと思われる。いきなり知らない人に話しかけて自己紹介をするというのは、心理的にハードルの高いタスクである。それが「あのー、名刺交換させてもらっていいですか？」という形式的な切り出しさえできれば、大抵は応じてもらえるのだ。これは、少なくとも私のような小心者の人間にはありがたいのである。

ところが問題は名刺を交換した後である。相手のことを知り、自分のことを知ってもらうために声をかけたのに、互いの名刺を得た後に会話を続けるのは難しくないだろうか。私は苦手だ。自分は何を話せばいいのか。相手に何を聞けばいいのか。懇親会でノリと勢いで名刺交換を申し出たものの、その後沈黙が続いて気まずくなったことは数えきれない。名刺交換自体は容易だが、その後の自己紹介というプレゼンテーションは、一般に決してやさしいものではないと私は考える。

2. プレゼンテーションの定義

私は昨年度から、大学生を相手にプレゼンテーションに関する入門的な講義を行なっている。書店に並ぶプレゼンテーション関連の本の多くは、広告業界に代表されるビジネスコンペでのテクニック解説や、就活の面接の攻略に関するもののように思うが、私はプレゼンテーションをもっと日常的なコミュニケーションスキルとして捉えている。自分の持つ情報や考えや思いを伝え、相手や場を動かし状況を変えるための、誰にとっても大切なスキル。そのように定義して、身近なものとして学ぶよう学生に伝えている（昨年度の PC カンファレンスでも、その実践内容について発表させていただいた）。その授業でのタスクの一つとして、名刺交換時におけるプレゼンテーションを設定している。本セッションは、この活動の紹介を通して、プレゼンテーション教育のあり方について、みなさんと意見を交わしたいと考えている。

3. 名刺デザインのタスクとは

本セッションのタイトルには「名刺デザイン」という言葉が含まれている。ここでいうデザインとは、単に「グラフィックの表現技法をマスターして魅力ある名刺を作る」という意味ではない。名刺交換で大切なのは「名刺交換後にいかに円滑にコミュニケーションを取るか」であり、それを実現するためのツールとして役立つ名刺を考え、実際に作ってみるという実践である。

具体的な手順を説明しよう。まず学生に、自分が自己紹介として話したい内容、語りたい自己の側面について考えてもらう。次に、自分が話したいことを「自分の台詞」として書きだしてもらう。さらに、その言葉につながるような相手の質問を考えてもらう。つまり、聞かれたことに答える形式で進む会話をイメージして、台本を書いてもらうのである。

台本ができたら、相手がそのような質問を自然としたくなる名刺、質問のきっかけとなりそうな要素を含んだ名刺をデザインしてもらう。関西風に言うと「思わずツッコミたくなるような要素」を名刺に仕掛けとして持たせておくということだ。

© 2011 CIEC

名刺交換という場では、少なくともどちらかの自己紹介がある程度期待されている。それでも自ら話を切り出すのには勇気がいるし、相手が興味を持ってくれない場合への心配もある。

そこを、当たって砕けろ！で済ませたり、努力して積極性や流暢な語りを身に付けよ！というのも１つの方法であるが、人それぞれ性格もあるので実行は難しいのではないか。そこで、相手が質問してくれるように仕向ける、というのがこのタスクのアプローチである。質問されて答える場合は、会話のターンは100％自分にあるし、その話題を選んだのも相手だから、それについて話すことで相手の興味を大きく外す心配もない。また、そこから相手に質問し返すことで、一人で話し続けるよりもリズムが良くなるだろう。これなら、引っ込み思案の人でも実行しやすいのではないか。

４. コミュニケーションのデザイン

このタスクは、どのようなコミュニケーションを考えるかに力点があり、できあがった名刺のビジュアル表現は結果でしかない。どんな話をすれば自分自身をうまく伝えられるのか。一方的な語りではなく、それを聞く相手のことも考えた上でコミュニケーションをどうデザインするのか。そして、そのコミュニケーションのきっかけとなりそうなものは何か。そういったことを順番に考えて組み立てていくことを目的としている。

授業では時間が限られているため、グラフィックデザインの表現手法の教授は十分にはできない面がある。そのため、狙っているコミュニケーションと名刺の表現が十分にリンクしていなくても、工夫しようという意図が感じられれば、そこはあまりマイナスの評価とはしない。意図に合った表現としてどのようなものがあるか、時間の許すかぎり学生とアイディアを考えることを大事にしている。

ところが、いざ学生の作った名刺を見ると、こちら側から具体的な表現例を挙げていないのに、思った以上に自由な発想と表現手法が盛り込まれていて、感心させられることも多い。私はデザイナーという職業柄、凝った作りの名刺をいただくことが一般のビジネスマンよりも多いと思うが、それでも「名刺にどんな思いを込めるか」という点では、学生たちの作ったものに負けていると感じる面もある。私たちは、既存の名刺のスタイルという常識、名刺交換という形式化した行為に甘えて、プレゼンテーションをルーズに捉えているのではないかと考えさせられるのである。

５. プレゼンテーションをどう捉えるか

私がプレゼンテーションの授業でこうしたタスクを行なう理由は、プレゼンテーションについて身近なレベルで考え実践することを繰り返すことで、学生がプレゼンテーションを自分自身のこととして捉え、様々なケースにその考え方を応用してもらいたいと思っているからである。局面ごとの具体的な手法や、即効性のある Tips をただ闇雲に貯め込んでいくだけでは、それらを必要なときに適切に使うことは難しい。

プレゼンテーションの状況や制約にひとつとして同じものはないし、絶対的な正解というものもない。自分で考え、判断し、実践して、それを振り返る。その積み重ねでしか、プレゼンテーションのスキルは向上していかないのではないかと思っている。

授業の指針やタスクの設定は、教師自身の経験（見聞きしたことや自分の実践）が元になっているため、日々アップデートしていかなければならないものだと思っている。このセッションを通して、プレゼンテーション教育に対するみなさんの考え方や実践の指針を聞かせていただきたいと考えている。

発表者について

角南 北斗（すなみ ほくと）。大阪府在住。

大阪大学大学院で日本語教育を学び、日本語教師を経てフリーランスの Web デザイナーに。日本語教育や情報教育の分野を中心に、e-Learning プロジェクトのデザインや講師業など「教育＋ IT」を合言葉に分野をまたいで活動している。

Official：http://shokuto.com
Blog：http://withcomputer.jp
Twitter ID：shokuto

プレゼンテーションに関するブログも更新中です。よろしければぜひご覧ください。

ハッピープレゼン
http://happypresentation.com

© 2011 CIEC

授業力向上のための試み

能城茂雄[*1]
Email: noshiro@shigeo.jp

*1：東京都立上野高等学校　情報科

東京都公立学校では，授業研究を通して教科等の専門性を一層高めるとともに，他の教員の指導的役割を担うことができる資質・能力である「授業力」を磨くために，東京教師道場という研修事業を行っている．授業力は，6つの要素から構成されており，単に経験年数を重ねることで身につけられる力ではない．授業力を養成するためには，授業改善の PDCA サイクルを確立することが重要である．著者はさらなる改善を目指し，PDCA サイクルの Check に特に力をいれるため，独自に授業記録を残し，即座に授業者と授業を共有することで，効果的な PDCA サイクルを確立し授業力の育成を行えた．本稿では，これらの試みについて，2 期 4 年間研修に参加した著者の立場から授業力向上のための ICT を活用した試みを紹介するとともに，授業力とは何か，情報科の教員に求められる資質は何かについて考察する．

◎Key Words 授業力，情報科教育，道場

1.　はじめに

東京教師道場（以下，道場とする）とは，東京都教職員研修センターが実施するリーダ養成研修のひとつである．目的は，教科等の専門性を一層高め，他の教員に対して指導的な役割を担うことができる資質・能力を磨くためである．

道場は，2 年間にわたって継続的に行われる．実施する方法としては，部員と呼ばれる若手の教員数名に対して，授業経験が多く専門性の高い助言者 1 名で班を構成し，各部員の授業に参加する．授業が終了した後，班で研究協議を行い，助言者が授業及び研究協議に対して，指導・助言を行うといった内容である．

本稿では，著者が 2 期 4 年間道場に助言者として参加した立場から，さらなる授業力向上のために ICT を活用した事例を述べるとともに，授業力とは何か，情報科の教員に求められる資質は何かについて考察する．

2.　授業力の 6 要素

東京都教育委員会では，教員の資質・能力のうち，特に実際の場面において具体的に発揮されるものを「授業力」ととらえ，その構成要素を以下の 6 つに整理している．

図 1 授業力の 6 要素

すべての教員にとって「授業力」の基盤となるのは「使命感・熱意・感性」「児童・生徒理解」「統率力」であり，これらを踏まえて「指導技術(授業展開)」「教材解釈・教材開発」「『指導と評価の計画』の作成改善」の 3 つの構成要素が高まっていくと考えられている．「授業力」は，実際の授業実践を通して向上することから，道場では授業を中心とした研究・研修を行うことで授業力向上を目指している．

3.　授業改善における PDCA サイクル

道場では，授業改善を図るために，授業を継続的に評価･改善するためにマネジメントサイクルである表 1 のような，PDCA サイクルの手法を採用し研修が進められている．

表 1 道場における PDCA サイクルの活用

Plan	**授業作り・学習指導案の作成**
	授業者は指導観を明らかにし，ねらいを明確にして授業を構成し，学習指導案を作成する
Do	**授業実践・授業観察**
	授業は事前に検討を重ねた学習指導案で授業に臨み，授業観察者は「授業観察の視点」を基に授業記録を取る
Check	**研究協議・具体的改善策の検討**
	授業観察の視点を協議の中心にして，焦点化した協議を通して具体的改善策を講ずる
Action	**授業改善案の実践と報告**
	授業者は研究協議で得た改善策を整理し，授業改善策としてまとめる

4.　ICT を活用した授業 Check

道場では，授業観察をして気付いたことを授業記録用紙等に記録を行い，授業後に研究協議を行う．研究協議では，授業者による自評を受け，授業の問題点や課題等を協議し，よりよい授業を行うための Check を行っていく．しかし，これまでに助言者として研究協議を行い，授業の課題や改善策を話し合う中で，授業者が無意識で行っている行動や言葉使い等，授業者が気付かないチェックポイントにこそ問題があるのではないか，と考えるに至った．そこで，授業記録を映像で残し授業研究に活用することを試みた．

© 2011 CIEC

4.1 授業を記録する上で前提となる撮影の条件

道場における研究授業は収録機材の用意されたスタジオのような環境ではなく，通常の教室やパソコン教室など普段授業で使用している教室で行われる．しかし事前に，部員の所属校へ収録に必要な機材を持ち込み準備することは，機材の運搬における煩雑さや教室の環境を変化させないことへの配慮などから，かなり困難である．そのため，最低限必要な機材のみで撮影を行った．

4.2 授業の記録における問題点とその対策

授業を記録する際に映像が重要な点は当然だが，音声も非常に大きな意味を持つ．ところが教室には授業者の声以外にも質問をする生徒の声や様々なノイズなど，多種多様な音源が存在する．授業者が教室全体に対して行う大きな声での指示もあれば，机間指導をする上で特定の生徒に小声で指示を出すこともある．

撮影は授業の邪魔にならないように，教室の最後部に設置したカメラから行った．最後尾からカメラ付属のマイクで授業者の声の集音を行うと，教室では付属のマイク以外には集音装置を設けていないため，生徒のわずかな私語やざわめきに対してマイクのボリュームが基準になってしまい授業者の声がうまく記録できないという問題が発生する．この問題を解決するために，授業者の音声をメインで収録する小型のワイヤレスホンを使用した．これにより，全体に対する発声や小声で行われる個別指導の音声もクリアに収録することが可能になった．

表 2 使用した機材

カメラ	SONY HDR-CX520V
マイク	SONY ECM-HW2
PC	SONY VAIO VGN-Z92DS

また，映像品質は授業者の細かい仕草なども記録するために，地上ディジタルハイビジョン放送の解像度である 1440x1080 で撮影を行った．

4.3 授業記録の保存方法と活用

撮影した授業記録は，授業者が研究協議の結果を踏まえて，その日のうちに授業内容を振り返ることができるように，その場でオーサリングを行い，DVD に保存する．保存したファイルは 50 分の授業の場合に AVCHD 形式で約 1.5GB 前後，2 時間連続の授業の場合は，50 分+10 分（休憩）+50 分，合計 100 分の場合には，3GB～4GB のデータ量となる．しかし，たとえ膨大なデータ量でも，表 2 に記載した機材を用いれば，データの取り込みからオーサリングまで 30 分程度で行うことができる．授業後に行う研究協議と同時に DVD へのオーサリングを実行することで，後日郵送する手間を削減できる．また，授業者が研究協議の結果を踏まえて，その日のうちに授業内容を振り返ることが可能になった．

5. 授業記録を受け取った授業者の感想

道場に参加した最初の年は，授業をビデオで撮影せずに，授業観察を行い，その後の研究協議に焦点を向けた授業記録をメモで残していた．しかし，前述したように研究協議において授業者が意識していない点に協議の話題が集中することがあり，授業者自身が具体的な改善点を把握できないことが多かった．しかし，授業を映像で記録することを始めたところ，授業者から予想以上の反応があった．授業を映像で撮影を始めるにあたって，当初は肖像権などの問題を懸念したが，授業者からは，「自分の授業記録が残ることが嬉しい」「自分の授業を振り返ることができた」などの意見が数多くみられた．また，DVD をその場で渡したところ，DVD を紛失してしまった 1 名を除き，部員全員が授業映像を確認していることからも，自分で授業を評価するための手段として活用されていることがわかった．DVD を視聴して気付いた点を尋ねたところ，ほとんどの授業者が，「自分では気付かないような癖がわかった」と答えた．このように，従来型の研究協議では気付きにくかった授業の問題点を確認し，改善することでよりよい授業を行うことができるという意見や「生徒の視点で授業が確認できる」といった意見が多かった．授業映像を確認することで，授業者は良かれと思っていたことや気付かなかったこと，生徒には理解しづらかったポイント等に気付き，授業における立ち位置や身振り，手振り，教材のわかりやすさなどを見直すきっかけとなり，さらなる授業改善が行われた．

6. おわりに

今回は，道場という東京都教職員研修センターの事業の中での研修であったため，参加した教員も授業力向上に非常に前向きであった．しかし，教員の中には自分の授業を他人に見せることを拒否する人もまれにおり，授業をビデオで撮影し，記録することに対して，快く承諾してくれる人が少ないのが現状である．しかし，授業を映像で記録することで，第三者的な視点から振り返ることができ，教員個々の授業力向上に大きな武器になることが確認できた．今後も教員の意識改革を進め，個人が授業力向上のために何をするべきか考え，様々な試みを行うことが重要だといえる．

授業記録を撮影する今回の試みは，著者が個人的に行ったため，様々な課題が残る．また，著者がカメラ一台で撮影を行っているため，授業者を中心に撮影を行うと，板書や資料のスライドがどのように進行しているのか，確認できないといった問題点もある．

授業を映像で記録し，確認することは本人の気付かない点に気付くことができ，生徒の視点で Check を行うことで，良い授業を行うための教員の資質向上につながるため，今後も上記の問題点を解決し，授業力向上に努めたい．

参考文献

(1) 東京都教職員研修センター 東京教師道場 http://www.kyoiku-kensyu.metro.tokyo.jp/training/teacher_gym.html
(2) 東京都教育委員会: “東京都公立学校の「授業力」向上に関する検討委員会報告書”
(3) 東京都教育委員会: “学力向上を図るための指導に関する研究”, http://www.kyoiku-kensyu.metro.tokyo.jp/information/kenkyuhoukoku_kiyou/pdf/ke17/gakuryoku1.pdf

© 2011 CIEC

簡易 Web システムによるマイクロティーチングの実践

田中雅章*1・神田あづさ*2
Email: tanakam@suzuka-jc.ac.jp

*1：鈴鹿短期大学生活コミュニケーション学科
*2：仙台白百合女子大学人間学部健康栄養学科

◎Key Words 栄養教育，栄養指導，栄養士養成

1. はじめに

マイクロティーチィングは，1960 年代にアメリカのスタンフォード大学のアランとライアンが，教育実習をより効果的な実習にするために，と考案した教授技術の新しい研修法である [(1)]。教員の再訓練や教員養成課程の教育実習前の事前トレーニング指導法の一つであり，一人前の教員になるように，各自の教授技術が向上する効果が期待される。

それと同時に，学習サイクルを実践することが重要となる。完全な学習サイクルは，マイクロティーチングの効果がより確実なものとなる。学習サイクルとは，経営工学のマネジメント手法の一つである PDCA サイクル，Plan（計画），Do（実施・実行），Check（点検・評価），Act（処置・改善）のサイクルを教育に応用した教授法の品質改善法である [2)]。

一般的に学習者の相互評価活動の負担を軽減し，なおかつ効率の良い活動を実施するには，Web ベースの支援サーバーを実装することである。これらの相互評価支援機能を実装するには，サーバーの構築技術やプログラミング知識が必要であった。支援サーバーの運営には，それ相応の IT 技術と相互評価に関する経験の両方が必要である。そのため，相互評価の経験が少ない場合や必要とする IT 技術の習得は，支援サーバー導入の障壁となっていた。

本稿では導入のしやすさと汎用性を検討した結果，Google から無償で提供されているドキュメントのフォーム機能が，相互評価入力に使用可能であることに着目した。このフォーム機能を利用して，相互評価の実践を試みた。さらに指導者のパソコンから，スプレッドシートを開いた状態にすると，評価の入力状況がモニタリング可能である。これにより，入力者の勘違いやなどの入力ミスをすぐに発見・修正することができるので，評価データの精度を上げることができる。このシステムを 3 人のクラスと 50 人のクラスで運用した。その経過を報告する。

2. 事前教育

これまでは，教員が学生の前で栄養教育や栄養指導の模範指導を実演していた。しかし，学生の視点からみて，教員がそつなく模擬授業ができるのはしごく当たり前のことにしか受け止められなかった。それは学生にとって，教員が行う模擬授業は自分達とはやや別世界のように捉えていたように感じられた。つまり，彼らが求める内容や質として，あまりにもかけ離れているため，関心が持てないように思われた。

自分には，とうていできそうにもない模範演技を見せられても参考になった気分になっただけで，本当に身にはついていなかった。結果として，残念ながら教授法の技術として，学生が十分に取り込めていないように思われた。もう少し，学生にとってとりつきやすい模擬授業を見せることはできないだろうか。

そこで，同じ養成課程の学生が行う栄養指導の模擬授業の様子をビデオで視聴することにした。視聴したビデオは，栄養指導を小学生向けに行う内容である。模擬指導を行っているのが同じ学生であるため，教員の模範演技よりも視聴した学生にとってより親近感が得られるのではないかと考えた。取り上げられている模擬授業の内容は具体性が高く，これから展開する演習内容や栄養教育についてより確実なイメージが得られたように観察できた。視聴した学生の感想からは普段学習している内容で身近であること。具体的にイメージしやすく，参考になった。と，アンケートの回答から確認できた。

普段から，学生に栄養教育に関心を持ってもらうための取り組みを試みた。上級生が 1 年生の時に作成した，小学生向けの栄養教育や生活習慣に関する A3 サイズのポスター形式の指導教材の約 160 作品を 1 号館と 2 号館の連絡通路に 1 年間掲示した。掲示してある指導教材は，学生が教室を移動するたびに自然と目にふれる。時には，掲示された作品を熱心に見入っている学生もいた。このようにして作品を見る機会が多ければ多いほど，外部刺激となって構図やデザインセンスへの吸収になると考えたからである。

過去の作品をアーカイブとして収録するためのサーバーを構築し，学内のパソコンから閲覧する事も可能となっている。しかしそれは学生が閲覧する自発的な行動が必要である。授業で閲覧することを指示されない限り，過去の作品を閲覧することは少ない。

ところが，教室を移動する時に通る連絡通路に掲示してある作品は必然的に視角に入ってくるため，気が向けば鑑賞するが可能である。さらに学生ばかりでなく，教員など多くの人の目にふれる。1 年生は，いずれこのような作品を制作することになるのだろうとの意識が芽生えていた。

3. マイクロティーチングの実践

3.1 教育案の計画（Plan）

予め準備された Word テンプレートに従って，栄養教

© 2011 CIEC

育の指導案を作成するようになっている。入力する内容は，1. 指導テーマ，2. 指導対象者，3. 指導目的，4. 理解させたい内容，5. 理解させるための工夫内容，6. 備考概要である。

作成された指導案に基づき視聴覚教材を作成する。製作者の意図が対象者に正しく伝わり，製作者の思いを対象者が共感することによって，その指導教材は生きてくる。教材作成支援サーバーが構築してあり，カラー・モノクロ合わせて約 20,000 個以上の画像パーツが，ライブラリーとして指導目的別に 24 項目別に分類されている。

画像ライブラリーを充実させることによって，指導教材に使われている画像データのほとんどはライブラリーを利用した作品が多かった。これまではインタネットから指導教材でイメージする画像検索に多くの時間を費やされることが多く，作業能率が悪さから解放された。従って，この作業時間は訴求内容の検討や制作時間に多くの時間をかけることができる。

3.2 教育の実施（Do）

学習者同士で，互いに教師役と生徒役になる相互評価を行い，児童や生徒の目線を養うことを繰り返す。発表役の学生は，４±１分間の発表を生徒役となる学生の前に立って模擬栄養指導を行う。それと同時にビデオカメラで発表の様子の撮影を行う[(3)]。

撮影された動画ファイルは，エンコードされ DVD に蓄積記録した。ファイル容量よりも，その後の編集のしやすさと画質や音質を優先した。そのため，ファイル形式は MPEG2，解像度は 352×480dot，ビデオビットレートは 8Mbps，オーディオビットレートは 224kbps である。

3.3 教育の評価（Check）

規定時間の模擬栄養教育が終わると同時に，視聴側の学生は 3 分程度で，図 1 の Web 版のフォームへ評価内容を入力する。入力が完了し，送信ボタンをクリックすると Web 上のファイルに集められる。

指導者は，評価内容が集められるスプレッドシートを開いて監視することによって，評価者からの回答状況が把握できる。50 人のクラスでもレスポンスが遅れることもなく，充分に使用することができた。

各項目について、1～5点を選ぶ

	1	2	3	4	5
テーマの適合性	○	○	○	○	○
対象者との適合性	○	○	○	○	○
指導目的との適合性	○	○	○	○	○
対象者の視点からの理解のしやすさ	○	○	○	○	○
工夫点の評価	○	○	○	○	○
採用イラストの適合性	○	○	○	○	○
文字の大きさ	○	○	○	○	○

図１　相互評価入力フォームの一部

視聴役の学生から送信された評価データを Excel 形式でダウンロードする。次に，発表者ごとに抽出を行う。各評価得点の分布の集計とコメントの並び替えを行う。

模擬指導を行った学生へ，分析した評価シートを渡す，発表役の学生は，自分が発表したビデオ映像の再生を行い，振り返り活動を行う。評価された内容を各自に自覚させるためである。

3.4 教育案の改善（Act）

発表役の学生は教育の評価で行った，振り返り活動に基づき指導案の再作成と教材の手直しを行う。こうすることのよって教授法が改善される。

一般的に教授法を習得するには，複数回の模擬栄養教育を行うことで，教授法の技術習得の効果が認められている[(4)]。

4. まとめ

教授法を上達させるには，模範となる指導をよく見て観察することも充分に効果がある。特に上手な学生による栄養指導の映像を視聴することは，ビデオを視聴した学生はとても参考になったようで，自分の模擬授業に取り込もうとして努力していた。ビデオに収録されている様々な教授法の工夫を模擬授業の中に取り込んでいる例が観察できた。模擬授業の様子を視聴する上で重要なことは，模範となる学生が行った模擬授業であること。講義内容が栄養指導に関連しており、参考となりやすいことである。さらに，普段から，上級生が苦労して作った教材を目にすることができる環境を構築することである。

簡易 Web システムを導入することによって，評価活動の改善ができた。評価活動において，評価結果を発表役の学生にまだ記憶が新鮮なその日のうちに，評価結果を分析してフィードバックすることが可能になったからである。教材が不足している点を充分理解し改善活動へ展開することと，教授法の欠点を改善することで次のステップへと展開が容易になったと考える。今後は，これらの処理の連携をさらにスムーズに流れるように工夫したいと考えている。

参考文献

(1) D. アラン，K. ライアン（笹本正樹，川合治夫共訳）：“マイクロティーチング：教授技術の新しい研修法”，p3，共同出版，(1979).

(2) 宮田仁，「Web ベースのティーチング・ポートフォリオを活用した授業改善支援システムの開発と試行：教育実習前学生のマイクロティーチングを事例として」，日本教育工学雑誌 27 巻，pp61-64，(2004)

(3) 松崎邦守：“基礎的知識の定着と自己調整学習力を培うことを目的とした総合的な学習の時間の授業実践とその効果：ポートフォリオを教授ツールとして活用して”，日本教育工学会論文誌，Vol.32，pp149-152，(2008)

(4) 金子 智栄子：“「マイクロティーチングにおける事前指導強化とフィードバック強化型の学生指導方法についての比較-幼稚園教員養成課程におけるマイクロティーチングの研究(3)」”，日本教科教育学会誌，22 巻，1 号，pp11-17，(1999)

© 2011 CIEC

理科授業におけるプログラミング行為分析による表現過程の考察

山崎　剛[*1]・小野瀬　倫也[*2]・鈴木　一成[*1*3]・山崎　謙介[*4]
Email: tsuyoshi0813@gmail.com

＊1：東京学芸大学大学院
＊2：国士舘大学
＊3：東京学芸大学附属竹早中学校
＊4：東京学芸大学

◎ Key Words 理科教育, ことだま on Squeak, 教育の情報化, プログラミング教育

1　はじめに

現在、国語科・英語科では勿論のこと、理科・技術科など様々な教科でも“表現活動”という学習が重要視されている。その理由として他者にむけてわかりやすく説明するような表現活動において、理解が不十分だったことへの気づきや他者目線による説明の工夫などによる学習内容の理解が深まっていくという報告がある[1]。しかしながら、絵画や動画での表現では、出来上がった作品からでは表現にいたるまでの過程などが分からない。そこで今回、表現活動の道具として“ことだま On Squeak”を用いた。“ことだま On Squeak”では作品を動かす際に、スクリプトを組むため、どのような考えから発展し最終的な作品が出来上がったかの過程が見えると考えられる。中学校理科の領域「電気分解」などを学習する中で、そのイメージを表現する作品のスクリプトを分析することにより、生徒たちがどのように考え、作り上げたのかの過程を分析・考察したので、報告する。

2　研究の背景

2.1　教育の情報化

近年、学校教育の現場においてコンピュータを利用した「教育の情報化」がひとつのキーワードとしてあげられている。文部科学省が示した、情報化への対応[2]のなかにも以下のように記載されている。

1. 小・中・高と各学校段階を通じて、各教科等や「総合的な学習の時間」においてコンピュータやインターネットの積極的な活用を図る
2. 中・高等学校において、情報に関する教科・内容を必修とする。

また、コンピュータ教室の設置率は小中高あわせて99.1%にのぼり、ほとんどの学校でコンピュータが導入されている[3]。このようにコンピュータのインフラは整ってきているが、特に教科「情報」がない小・中学校でのコンピュータの学習は情報手段の操作の習得が中心となり上記１.にあるような各教科での利用はあまりされていない現状である。

2.2 中学校学習指導要領理科編での情報化

平成24年度から完全実施される新しい学習指導要領[4]において、コンピュータ利用は次に示されるように重要なポイントとなっている。

第３章4. 各分野の指導に当たっては，観察，実験の過程での情報の検索，実験，データの処理，実験の計測などにおいて，コンピュータや情報通信ネットワークなどを積極的かつ適切に活用するよう配慮するものとする。

また解説においても多岐にわたる領域でのコンピュータ利用の促進が期待されている。上記のように、ソフトウェアを利用した実験だけでなく、データ処理やネットワーク利用など幅広い情報技術の活用化が望まれている。

2.3　ことだま on Squeak

Squeak は主にパーソナルな環境の構築やマルチメディアアプリケーションの開発のために設計された非常に移植性の高いマルチメディアプラットフォームである。中でも、画面上でマウスなどを利用しタイルスクリプトと呼ばれるタイルを組み合わせることにより、グラフィカルにプログラミングが行える非開発者向けのプログラミング環境である Squeak eToys が有名である[5][6]。また、Squeak eToys の文法などをより日本語に近いように改良した“ことだま on Squeak”[7]が、慶應義塾大学大岩研究室で開発された。その特徴として

- 様々な OS での利用が可能
- 言語が日本語に近い言葉で記述されているため、生徒が理解しやすい

という点が挙げられる。

3　提案手法

3.1　理科の授業

中学校理科において「水の電気分解のモデルを考え、動画で表現する」というテーマで、コンピュータを用いた授業を行った。生徒は、事前に水の電気分解の実験を行い、水素と酸素が発生することを確認している。そして、生徒が水の電気分解のイメージを絵コンテとして書き起こし、その絵コンテを元にグループで話し合いを行いながら動画として表現する。その動画表現で使用した道具として

- Microsoft Power Point(以下 PowerPoint)

© 2011 CIEC

・ ことだま on Squeak(以下 Squeak)

の二種類から選択させた。動画作成は約５時間で行った。PowerPoint は全員、過去に別の授業で使用経験があるが Squeak は生徒の使用経験がないため、教師が補助として授業中に指導を行った。

3.2 二種類の表現手法

上記の通り、今回は動画の表現方法として２種類のソフトウェアを用いた。生徒が選択した PowerPoint においては、円などの図形を動かすための手段とし“スライドイン”などの用意されたアニメーションの他、マウスで軌跡を描きその動きをマウスクリックでトレースさせる手段がとられる。また、一つの動きが終わった後、次の動きを表現するためには新しいスライドを用いることになる。

それに対し、Squeak においては、一つ一つのオブジェクトに最初の状態から終わりの状態まで一貫した命令を最初に与え、ある条件を満たしたら次の動作に移るようにスクリプトを組む必要がある。そのため、生徒は、“現在の動き”が“今後の動きに及ぼす影響”まで考えてスクリプトを組まなければならない。

3.3 Squeak による表現過程の分析

以下では、Squeak による動画表現過程の分析をより詳細に行う。その理由として、以下の二点があげられる。

① 一つの作品において全ての動きを表現している。

② 生徒が何を考え、何をしたかったのかが完成後にもスクリプトとして残る。

4 作品の分析

4.1 分析対象

3.1 の授業において、４クラス計 40 グループのうち、５つのグループが Squeak を選択した。授業時の Squeak に関する教授者の介入は、最低限にするようにした。例えば生徒がどのように動かしたいのかを考えた上でそのスクリプトの組み方がわからない場合のみ教えることにした。

今回は、その中の 1 つのグループの作品に注目し分析を行っていく。対象にした理由として、クラス内で唯一の Squeak 利用班であるため、技術的な質問への教授が十分に行えたことがある。対象としたグループは 3 人で構成されており、３人で話し合いを行いながら、１人の生徒がスクリプトを組み、その結果に対し再度検討を行うというスタイルで動画作成を行っていた。

4.2 グループ活動の流れ

今回行った授業での流れは以下の通りである。

① 水の電気分解の実験

② グループで水の電気分解モデルの作成

③ 絵コンテの作成

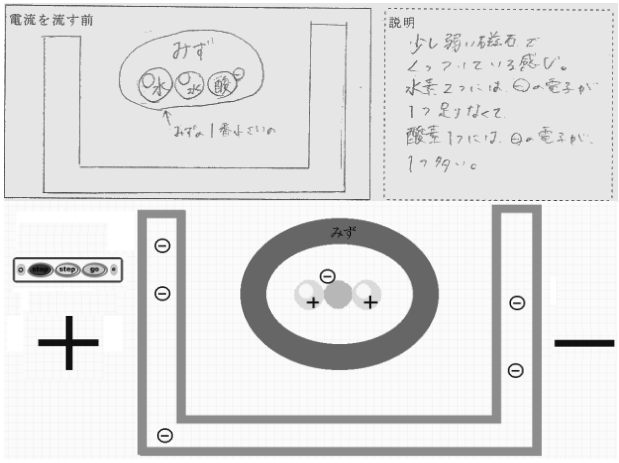
④ 動画作成

⑤ 発表

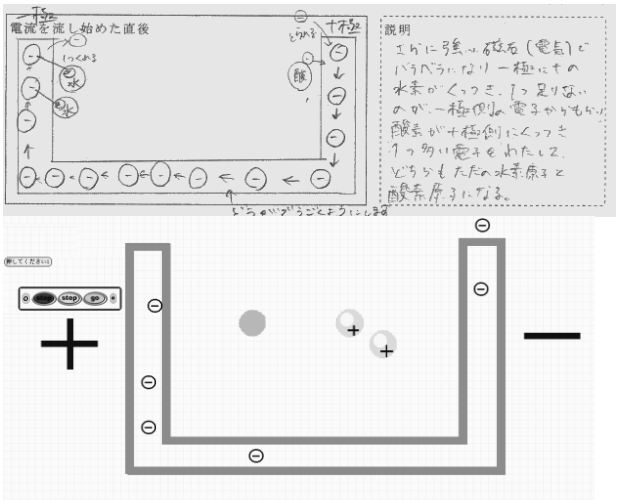
本研究では、②③で作成したモデルの絵コンテ・説明と④で作成した動画作品、動画内でのスクリプトとの比較を中心として行う。

4.3 絵コンテと作品の比較

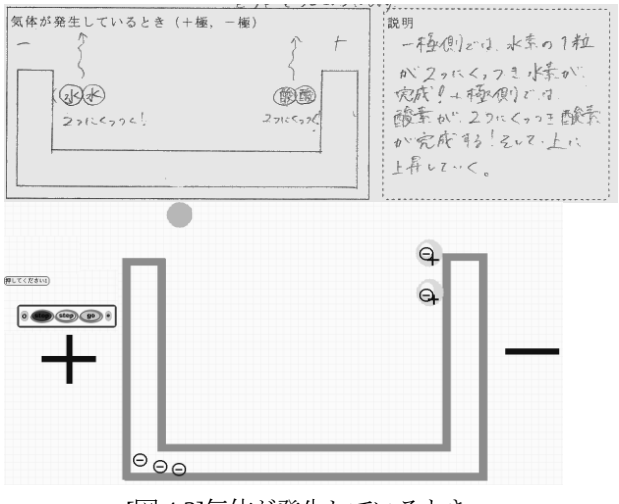
まず生徒が事前に作成した水の電気分解モデルの絵コンテと Squeak で実際に作成した作品を比較する。以下の図 4-1～4-3 は対象グループの水の電気分解の実験前、実験中、実験後の水や粒子の挙動をイメージとして表現したものである。



[図 4-1] 電流を流す前
上：絵コンテ　下：Squeak 作品



[図 4-2] 電流を流し始めた直後
上：絵コンテ　下：Squeak 作品



[図 4-3]気体が発生しているとき
上：絵コンテ　下：Squeak 作品

© 2011 CIEC

絵コンテにおいて、○のなかに水、酸と書かれたものが水素・酸素原子である。また、Squeak 作品においては、＋が水素、●が酸素を表している。[図 4-1] [図 4-2]において Squeak 作品において絵コンテを忠実に再現できている様子がわかる。[図 4-3]の気体の発生において、絵コンテでは、酸素、水素がそれぞれ２つ結合するとしていたが、動画作成の途中で原子が１つで上昇するような話し合いがあり変更が行われた。

4.4 絵コンテとスクリプトの比較

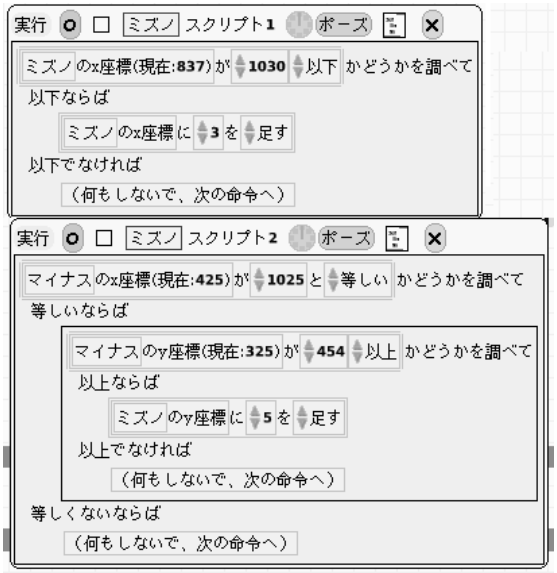
絵コンテ説明の抽出および、生徒が作成した水素、酸素原子のスクリプトを以下に掲載する。

【絵コンテの説明】

<1>*水素２つにはマイナス電子が１つ足りず、酸素１つにはマイナス電子が１つ多い。*

<2> *さらに強い磁力(電気)でマイナス極にプラスの水素がくっつき、マイナス極側からマイナス電子を１つもらう。酸素がプラス極側にくっつき１つ多い電子を渡して、どちらもただの水素原子と酸素原子となる。*

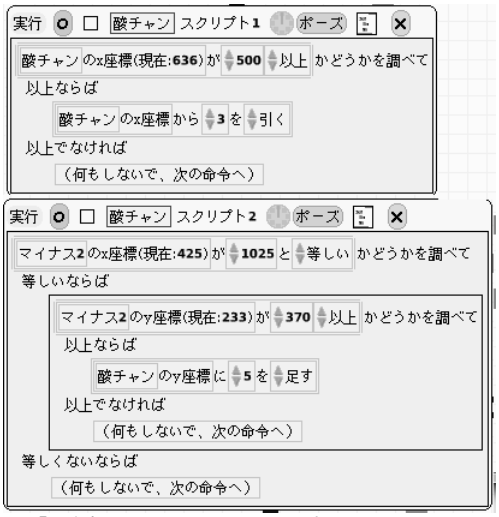
<3>*マイナス極側では水素の１粒が２つくっつき、水素が完成！プラス極側では、酸素が２つにくっつき酸素が完成する！そして上に上昇していく。*



［図 4-4］水素原子に対するスクリプト*

図 4-4,図 4-5 の水素原子・酸素原子のスクリプト１において、上記<2>を表現している。原子それぞれの座標が、左右の＋、－の電極に到着するまで動かし、到着した時点で左右への動きが止まることを表している。スクリプト２では電子の動きを条件として、上に動くスクリプトであり、<3>の動きを表している。

また、電子のスクリプトについては、量が多いため、ここでは掲載は割愛するが電極内を動くスクリプトのほか、水素の中に入る電子にのみ別のスクリプトが組み込まれてある。



［図 4-5］酸素原子に対するスクリプト*

5 考察

5.1 絵コンテと Squeak での表現の違い

絵コンテと動画作品の最大の違いは、気体が発生するときの反応のメカニズムである。絵コンテ上では、水素・酸素原子が電極に結合した時点で、２つが一緒になり上昇していく仕組みであったが、動画作品では、水素原子が電子を受け取ったらそれぞれの原子が上昇していくように変更された。

これは、スクリプトを作成している過程で変更されている。その理由として、上昇する際の条件定義が明確になったからではないかと考えられる。

絵コンテをみると、水素はマイナス電子を受け渡したと同時に、結合し上昇していく。しかしなぜ結合が行われるのかが明確になっていない。実際に動かしてみてその条件のあいまいさに気づき、電子と水素原子の関係について再度考察を行ったと考えられる。

5.2 自己評価シート

授業後の自己評価として以下の点をＡ・Ｂ・Ｃの三段階評価を行った。

① 実際の現象とモデル･･･水、水素、酸素、電流（電子）が盛り込まれているか。

② モデルに現れたもの･･･数、大きさ、粒と粒の距離、色、などの意味が明確か。

③ 動画表現について･･･なぜプラス極から酸素、マイナス極から水素が発生するのか、理由が明確か。

④ 体積比･･･酸素：水素＝１：２の意味や理由が表現に盛り込まれているか。

*ミズノ'は水素原子、'酸チャンは酸素原子、
'マイナス'と'マイナス 2'は電子に対し、生徒がなづけたオブジェクト名である。

© 2011 CIEC

これらの自己評価に対し、このグループでは全員が全ての項目でAをつけた。さらに、「コンピュータなどを使った動画では表現しきれなかった点は何ですか？」の問いに対し、“ない”と答えている。また、動画表現にPowerPointを用いた班の回答として、『粒と粒の距離が表しきれなかった』『粒の速さが表現できなかった』との回答が多く見られた。これらの回答はモデルとして自分たちの思うとおりには十分に動かしきれず、動画表現として不十分であったといえる。これらより、Squeakを用いた動画表現は、より自分のイメージしたモデルの動画表現ができたと考えられる。

6 おわりに

今回、理科授業において水の電気分解モデルをコンピュータで動画として表現しSqueakでのプログラミングによる表現過程の考察を行った。その過程で、いくつかの問題点が挙げられ、以下に記述する。

① 途中経過のスクリプトの保存

今回の研究の対象は、授業開始時に書いた絵コンテと完成した作品のスクリプトであった。そこで授業終了後に生徒の作品を保存し各回での比較が必要であると考える。

② PowerPointグループとの自己評価等の比較

今回Squeakを用いたグループでのスクリプトの分析を行った。同時に行っていたPowerPointを用いた班との、アニメーション表現の差異や、水素や酸素のモデルの違いなど比較が必要であると考えられる。

以上を今後の課題とし、この研究を終える。

参考文献

[1]小野瀬倫也ほか,2011, 中学生の科学リテラシー向上を目的としたICTの活用に関する研究,東京学芸大学附属学校紀要,第38集,東京学芸大学附属学校研究会,2011年6月(印刷中)

[2]文部科学省：情報化への対応
http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/main18_a2.htm

[3]文部科学省：学校における教育の情報化の実態等に関する調査結果
http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/1287351.htm

[4] 中学校学習指導要領解説　理科編,
文部科学省,2008年7月

[5]]荒木 恵,岡田 健,大岩 元,2007
”小学校におけるオルゴールと「ことだまon Squeak」を用いたプログラミング教育の試み“
情報処理学会研究報告. コンピュータと教育研究会報告 2007(12), 69-75

[6] 吉正 健太郎,上野山 智,高田 秀志,酒井 徹朗,2004
"数学的・科学的概念の習得を目指したGUIプログラミング環境 Squeak Toys による教育実践"
日本教育工学会大会講演論文集 20, 737-738

[7] 大岩　元監修、松沢芳昭・杉浦　学 編著,2008
ことだま　on Squeakで学ぶ論理思考とプログラミング,イーテキスト研究所

© 2011 CIEC

ＳＩＥＭを活用したオブジェクト指向プログラミング入門教育のＣＳ分析結果の追跡

土肥紳一*1・宮川　治*1・今野紀子*1
Email: dohi@chiba.dendai.ac.jp

*1：東京電機大学 情報環境学部 情報環境学科

◎Key Words ＳＩＥＭ，モチベーション，プログラミング入門教育

1. はじめに

SIEM(School of Information Environment Method ジーム)はプログラミング入門教育を対象に，モチベーションの向上を目指した教授法として開発した．多様化した受講者に対して，この手法が効果的であることを示せるようになった．現在は，英語と数学の基礎科目を対象としたモチベーション評価尺度が完成し，別途，測定を開始している．昨年の PC カンファレンスでは，オブジェクト指向の基本的な考え方を学ぶ「コンピュータプログラミング B」を対象に，CS(Customer Satisfaction)分析を導入し，改善すべき項目の優先順位を明確にできることを報告した．本論文では，同一内容の授業をクラス分割し，異なる教授者が担当した場合について CS 分析結果を追跡すると共に，SIEM を実践する中で試行錯誤的に取り入れた教具等を紹介し，モチベーションの向上を目指した取り組みを述べる．

2. SIEM について

SIEM は，継続的測定法(モニタリング)と教授システムから成り立っている．モニタリングは，ARCS モデルの枠組(J.M.Keller)を基に，独自の項目を追加し，SIEM アセスメント尺度を完成した[1]．その項目は，昨年の予稿集を参照していただきたい[2]．モチベーションの測定は，SIEM アセスメント尺度の 19 項目に対して 5 段階のリッカート尺度でアンケート調査し，(17)重要度と(19)期待度の積として算出する．各項目の評価は，「1：まったくそう思わない」「2：あまりそう思わない」「3：どちらともいえない」「4：ややそう思う」「5：強くそう思う」とした．したがって，モチベーションの最小値は 1，最大値は 25 となる．一方，教授システムは，系列位置効果に基づいた授業構成，モデリング学習と発見学習，スモールステップの導入，即時フィードバックの導入，ティーム・ティーチングから成り立っている．SIEM アセスメント尺度を使った調査結果を分析し，モチベーションの基本統計量，パス図によるモチベーション構造の表示，モチベーション分布の表示，そして授業改善策等の提案が可能である．モチベーションの解析は，相関分析と因子分析および重回帰分析を用いている．データの収集および解析作業を省力化するために，モチベー (Moti b.) を開発した．モチベーションの分析は，解析結果を活用しながら主に SPSS の AMOS を使っている．授業改善策は，解析結果や分析結果を基に心理学の専門家に提案を求める．

3. CS 分析の導入

CS 分析は顧客満足度の調査で利用される手法であり，これをモチベーションの分析に導入した．モチベーションの満足度を分析すると共に，改善すべき要因を見つけることができる．目的変数をモチベーション，説明変数を SEIM アセスメント項目とし，目的変数と説明変数との単相関係数を関連度，説明変数の評価値を満足度として分析する．各々を偏差値化したものを，関連度偏差値(RLD: Related Level Deviation score)，満足度偏差値(SLD: Satisfaction Level Deviation score)と呼ぶ．また CS 分析による改善度指数(ILI: Improvement Level Index)は，5 以上が「要改善項目」，10 以上が「即改善項目」とされ，改善すべき優先順位が明確になる．

4. B 先生の分析結果

4.1 中期における分析結果(B 先生)

2010 年度は，モチベーションが前期(21.3)から中期(20.5)にかけてモチベーションが 0.8 低下(昨年度は 0.9 低下)した．この様子を表 1 に示す．さらに CS 分析の結果を表 2 および図 1 と図 2 に示す．図 1 と図 2

表 1 基本統計量(B 先生)

		2009 年度			2010 年度		
		前期 9 月	中期 11 月	後期 12 月	中期 11 月	後期 12 月	後期 12 月
全体	平均	18.7	17.8	18.9	21.3	20.5	19.4
	標準誤差	0.9	0.8	0.8	0.9	0.9	1.0
	中央値	20	16	20.0	25.0	25.0	20.0
	最頻値	25	16	25.0	25.0	25.0	25.0
	標準偏差	6.7	6.1	6.3	6.1	6.1	6.5
	分散	44.6	37.8	39.2	37.6	36.9	42.2
	尖度	0.1	−0.6	−0.7	3.8	0.1	0.1
	歪度	−0.8	−0.5	−0.6	−2.0	−1.1	−0.9
	範囲	24.0	22	22	24.0	22.0	24.0
	最小	1	3	3	1	3	1
	最大	25	25	25	25	25	25
	合計	1065	996	1061	980	1027	891
上位群 20≦MV	人数 (%)	52.6	46.4	51.8	76.1	68.0	58.7
	平均	24.0	23.3	24.3	24.1	24.3	24.1
中位群 10≦MV＜20	人数 (%)	35.1	35.7	39.3	17.4	20.0	30.4
	平均	15.3	15.8	14.6	15.9	15.5	15.1
下位群 MV＜10	人数 (%)	12.3	17.9	8.9	6.5	12.0	10.9
	平均	5.7	7.6	6.8	2.7	7.8	5.8

© 2011 CIEC

表 2 各項目の満足度/関連度偏差値(中期)

SIEM アセスメント項目	2009 年度			2010 年度		
	満足度 (SLD)	関連度 (RLD)	改善度 (ILI)	満足度 (SLD)	関連度 (RLD)	改善度 (ILI)
成功機会度	39.5	30.3	−4.2	42.5	45.7	1.5
親性度	48.4	45.6	−1.3	46.1	41.2	−2.3
愉楽度	50.6	54.0	1.6	45.2	52.5	4.3
理解度	44.7	40.3	−2.0	46.1	33.2	−6.1
知覚的喚起度	60.3	49.2	−5.7	52.3	62.3	4.8
意義の明確度	52.1	52.0	−0.1	49.7	54.9	2.7
好奇心喚起度	49.9	56.1	3.1	48.8	59.0	5.3
将来への有用度	51.4	74.2	11.3	56.8	52.7	−1.9
向上努力度	58.1	65.1	3.2	60.4	68.3	3.6
自己コントロール度	34.3	51.7	9.0	39.9	60.2	14.4
自己目標の明確度	26.2	47.7	10.5	23.8	44.7	10.0
コミュニケーション度	46.9	39.7	−3.4	48.8	32.3	−8.1
所属集団の好意的反応度	57.3	41.7	−10.6	58.6	38.7	−13.0
コンテンツの合致度	61.8	48.9	-6.6	61.3	56.3	−2.3
参加意欲度	66.2	47.6	−9.7	68.4	49.9	−9.2
参加積極度	52.1	55.7	1.7	51.4	48.1	−2.2

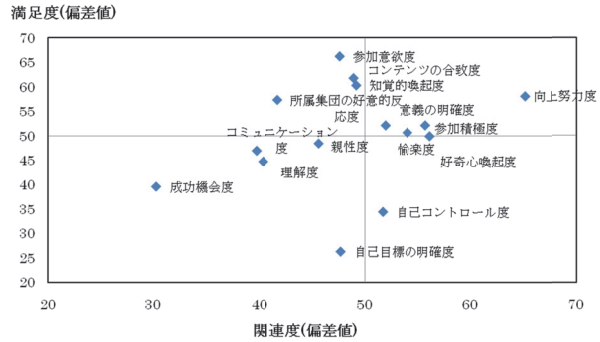


図 1 CS 分析結果(B 先生 2009 年度中期)

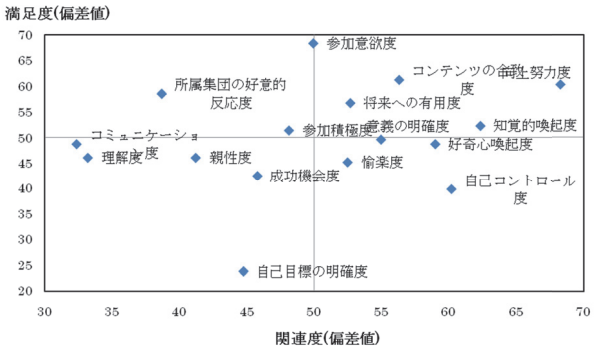


図 2 CS 分析結果(B 先生 2010 年度中期)

は説明変数について，縦軸が満足度偏差値，横軸が関連度偏差値に対応付けて示したものである．このクラスの中期モチベーションは，「向上努力度(RLD=68.3)」「知覚的喚起度(RLD=62.3)」「自己コントロール度(RLD=60.2)」「好奇心喚起度(RLD=59.0)」「コンテンツの合致度(RLD=56.3)」が強く関与していることが判明した．また，このクラス集団の満足度では「参加意欲度(SLD=68.4)」「コンテンツの合致度(SLD=61.3)」「向上努力度(SLD=60.4)」「所属集団の好意的反応度(SLD=58.6)」「将来への有用度(SLD=56.8)」が高くなっていた．

4.2 後期に向けた授業改善策の提案

表 2 の改善度から，「所属集団の好意的反応度」「参加意欲度」「コミュニケーション度」「理解度」「コンテンツの合致度」「親性度」「参加積極度」「将来への有用度」においてモチベーションへの成果が得られている．

表 3 各項目の満足度/関連度偏差値(後期)

SIEM アセスメント項目	2009 年度			2010 年度		
	満足度 (SLD)	関連度 (RLD)	改善度 (ILI)	満足度 (SLD)	関連度 (RLD)	改善度 (ILI)
成功機会度	45.8	29.3	−7.9	38.0	44.4	3.0
親性度	44.7	51.8	4.0	38.0	34.5	−1.6
愉楽度	48.9	48.5	−0.2	42.8	57.6	10.3
理解度	51.1	48.9	−1.5	42.8	45.7	1.3
知覚的喚起度	54.2	48.5	−3.2	51.4	53.9	1.2
意義の明確度	54.2	56.9	1.2	61.1	58.5	−1.2
好奇心喚起度	48.9	60.8	6.1	53.8	60.6	3.1
将来への有用度	46.8	58.9	6.8	62.3	60.5	−0.8
向上努力度	53.2	67.1	6.6	62.3	63.0	0.3
自己コントロール度	39.5	61.1	15.1	42.8	51.9	4.9
自己目標の明確度	21.5	54.7	17.4	30.7	38.4	3.5
コミュニケーション度	52.1	35.1	−8.9	48.9	29.4	−9.6
所属集団の好意的反応度	62.6	38.3	−16.8	56.2	42.2	−9.3
コンテンツの合致度	63.7	54.5	−4.3	61.1	59.2	−0.9
参加意欲度	64.8	42.8	−12.9	62.3	55.9	−2.9
参加積極度	47.9	42.9	−2.4	45.3	44.3	−0.4

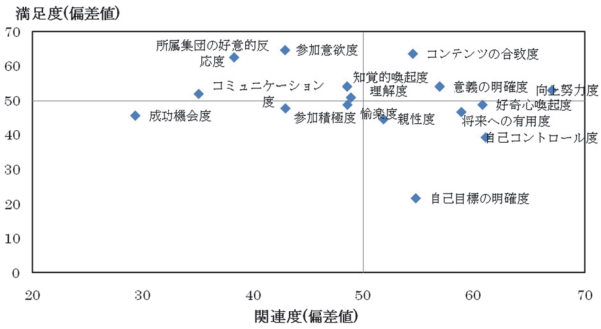


図 3 CS 分析結果(B 先生 2009 年度後期)

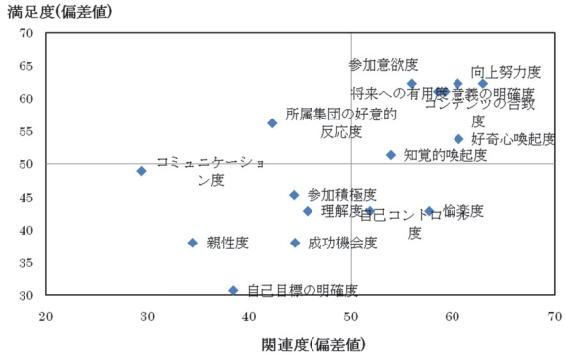


図 4 CS 分析結果(B 先生 2010 年度後期)

さらなるモチベーション向上のためには，重要度は高いが満足度が低い項目，すなわち「自己コントロール度(ILI=14.4)」「自己目標の明確度(ILI=10.0)」の改善，工夫が効果的である．具体的には，①最初はできそうな課題で「やればできる」という感覚をつかませながら，馴れた頃にチャレンジ精神をくすぐるような課題に挑戦させることで，学生に自らの工夫を生かした成功体験を与える．②自分の到達すべき学習の目標を見失っている学生のため，再度，授業の意義や目的を明示し，目標を立てさせることなどが有効であると考えられる．

4.3 後期における分析結果

このクラスは，モチベーションが中期(20.5)から後期(19.4)にかけて 1.1 低下(昨年度は 1.1 上昇)した．この様子を表 1 に示す．CS 分析の結果を表 2 および図 3 と図 4 に示す．後期モチベーションは，「向上努力度(RLD=63.0)」「好奇心喚起度(RLD=60.6)」「将来への有

© 2011 CIEC

用度(RLD=60.5)」「コンテンツ合致度(RLD=59.2)」「意義の明確度(RLD=58.5)」「愉楽度(RLD=57.6)」「参加意欲度(RLD=55.9)」が強く関与していることが判明した．また，このクラス集団の満足度では「将来への有用度(SLD=62.3)」「向上努力度(SLD=62.3)」「参加意欲度(SLD=62.3)」「意義の明確度(SLD=61.1)」「コンテンツ合致度(SLD=61.1)」「所属集団の好意的反応度(SLD=56.2)」が高くなっていた．中期での改善提案であった「自己コントロール度」の改善度は，中期(ILI=14.4)から後期(ILI=4.9)となり，「自己目標の明確度」の改善度は，中期(ILI=10.0)から後期(ILI=3.5)となり，それぞれ改善がなされた．しかし，「愉楽度(ILI=10.3)」での十分な満足度が得られず，後期モチベーション低下の要因となった．

5. C 先生の分析結果

5.1 教具の紹介について

C 先生の分析結果を述べる前に，教具の一部を紹介する．「コンピュータプログラミング B」の授業を学ぶ上で，難易度の高い内容がある．最初の例は，クラスとオブジェクトの違いが挙げられる．一般的に理解が難しい内容は食べ物に置き換えて説明すると分かりやすい．ありきたりであるが，クラスは「たい焼き」の型に，オブジェクトは「たい焼き」自体に置き換えて説明を行う．「たい焼き」自体（オブジェクト）は食べられるが，さすがに「たい焼き」の型（クラス）を食べる受講者はいない．もちろん，「たこ焼き」で説明することもできる．

授業では，Random オブジェクトを活用しサイコロオブジェクトを作っている．その状態や振る舞いを理解させるために，段ボールで作った大きなサイコロを教室に持ち込む．new によってオブジェクトが生成されるところまでは比較的素直に理解できるようであるが，複数のオブジェクトが存在する場合，状態や振る舞いは個々のオブジェクトに内在していることを理解させるには骨が折れる．大きなサイコロを使って説明することの効果は大きいと感じている．もちろん，理解が進むにしたがってサイコロの大きさを小さくし，複数のオブジェクト間の関係をイメージさせながら授業を進行する．最後は，オブジェクト図へと導く．

一つのオブジェクトを対象としたプログラムは理解し易いが，複数のオブジェクトが出てくると難しさが格段に向上する．複数のオブジェクトを扱うためにコレクションクラスとして ArrayList オブジェクトを活用する．これは複数のオブジェクトを管理する上で非常に便利であるが，理解が難しい．箱，袋等，身の回りにある同じ種類のオブジェクトを入れられるものを授業に持ち込み，その概念を説明している．

極めつけはインタフェースである．異なるオブジェクトを同一視して扱うためには避けられない概念であるが，この理解は最も難しい．色々な形状のコネクターが付いたケーブルを活用し，クラスが異なることはコネクターの形状が違うことと一致しており，形状が異なれば接続できないことを物理的に見せる．共通に接続できるインタフェースを用意することで異なるオブジェクトを同一視できることを説明している．USB インタフェースを取り上げると，理解されやすかった．

表 4 基本統計量(C 先生)

		2009 年度			2010 年度		
		前期	中期	後期	中期	後期	後期
		9 月	11 月	12 月	11 月	12 月	12 月
全体	平均	18.8	19.3	19.6	18.8	18.1	17.4
	標準誤差	0.7	0.8	0.8	0.9	0.9	1.0
	中央値	20	20	20.0	20.0	16.0	16.0
	最頻値	25	25	25.0	25.0	25.0	25.0
	標準偏差	5.9	6.1	5.7	6.6	6.3	7.2
	分散	35.1	37.5	33.0	43.3	40.3	52.0
	尖度	−0.4	−0.6	0.5	0.0	0.2	−0.1
	歪度	−0.7	−0.7	−0.9	−0.9	−0.7	−0.8
	範囲	21	21	24	24.0	24.0	24.0
	最小	4	4	1	1	1	1
	最大	25	25	25	25	25	25
	合計	1243	1119	1058	1034	906	888
上位群 20≦MV	人数 (%)	60.6	62.1	61.1	63.6	48.0	51.0
	平均	22.9	23.5	23.5	23.0	23.5	23.1
中位群 10≦MV＜20	人数 (%)	28.8	24.1	33.3	20.0	42.0	29.4
	平均	14.6	15.1	14.8	15.2	15.0	15.7
下位群 MV＜10	人数 (%)	10.6	13.8	5.6	16.4	10.0	19.6
	平均	7.1	7.9	5.3	6.9	5.0	5.3

5.2 中期における分析結果(C 先生)

2010 年度は，モチベーションが前期(18.8)から中期(18.1)にかけて 0.7 低下(昨年度は 0.5 上昇)した．この様子を表 4 に示す．CS 分析の結果を表 5 および図 5 と図 6 に示す．このクラスの中期モチベーションは，「将来への有用度(RLD=71.4)」「向上努力度(RLD=71.2)」「自己コントロール度(RLD=57.9)」「参加意欲度(RLD=56.8」が強く関与していることが判明した．また，満足度では「参加意欲度(SLD=66.8)」「コンテンツの合致度(SLD=64.0)」「向上努力度(SLD=62.3)」「所属集団の好意的反応度(SLD=57.2)」「参加積極度(SLD=57.2)」「将来への有用度(SLD=56.6)」が高くなっていた．

5.3 後期に向けた授業改善策の提案

表 5 に示した改善度から，「参加意欲度」「所属集団の好意的反応度」「参加積極度」「知覚的喚起度」「コンテンツの合致度」「意義の明確度」においてモチベーションへの成果が得られている．さらなるモチベーション向上のためには，重要度は高いが満足度が低い項目，すなわち「成功機会度(ILI=8.6)」「将来への有用度(ILI=7.0)」の改善，工夫が効果的である．具体的には，①授業中に練習問題や基礎演習などを取り入れることで，学生ができた・わかったという実感や成功体験を得る機会を増やす．②現在学習している内容がどのように将来に役立つのか明示することなどが有効であると考えられる．

5.4 後期における分析結果

このクラスは，モチベーションが中期(18.1)から後期(17.4)にかけて 0.7 低下(昨年度は 0.3 上昇)した．この様子を表 4 に示す．CS 分析の結果を表 6 および図 7 と図 8 に示す．このクラスの後期モチベーションは，「向上努力度(RLD=69.3)」「愉楽度(RLD=67.2)」「参加積極度(RLD=60.8)」「参加意欲度(RLD=59.4)」「自己コントロール度(RLD=57.6)」が強く関与していることが判明した．また，このクラス集団の満足度では「参加意欲

© 2011 CIEC

表 5 各項目の満足度/関連度偏差値(中期)

SIEM アセスメント項目	2009 年度			2010 年度		
	満足度 (SLD)	関連度 (RLD)	改善度 (ILI)	満足度 (SLD)	関連度 (RLD)	改善度 (ILI)
成功機会度	33.7	47.5	6.6	33.4	50.4	8.6
親性度	37.2	39.0	0.8	37.9	46.2	3.9
愉楽度	43.7	55.6	8.1	43.0	48.3	2.5
理解度	37.2	39.4	1	35.1	39.7	2.1
知覚的喚起度	56.5	48.0	−4.7	51.5	46.6	−2.8
意義の明確度	57.7	56.9	−0.4	46.4	38.0	−4.0
好奇心喚起度	47.2	51.4	2.5	50.9	40.9	−5.2
将来への有用度	60.6	68.5	3.6	56.6	71.4	7.0
向上努力度	64.2	67.0	1.3	62.3	71.2	4.1
自己コントロール度	49.5	65.6	8.1	52.6	57.9	2.5
自己目標の明確度	35.5	44.1	4	41.9	47.8	2.8
コミュニケーション度	47.2	47.7	0.3	43.6	37.3	−2.9
所属集団の好意的反応度	57.1	42.6	−10.2	57.2	54.3	−1.3
コンテンツの合致度	59.5	51.3	−4	64.0	44.3	−11.2
参加意欲度	63.6	39.6	−15.7	66.8	56.8	−4.6
参加積極度	49.5	35.9	−6.7	57.2	48.9	−4.3

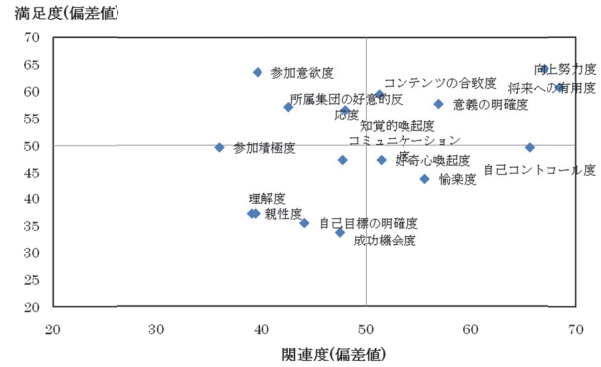


図 5 CS 分析結果(C 先生 2009 年度中期)

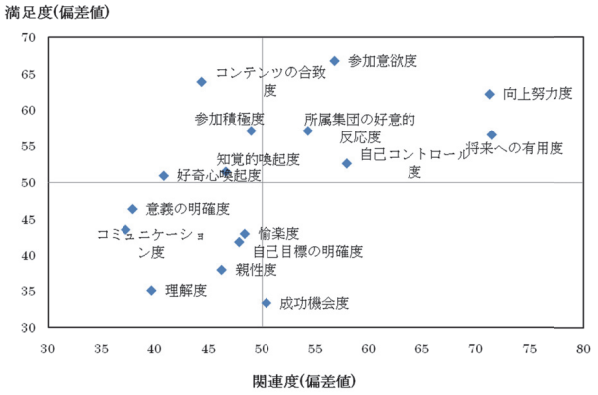


図 6 CS 分析結果(C 先生 2010 年度中期)

表 6 各項目の満足度/関連度偏差値(後期)

SIEM アセスメント項目	2009 年度			2010 年度		
	満足度 (SLD)	関連度 (RLD)	改善度 (ILI)	満足度 (SLD)	関連度 (RLD)	改善度 (ILI)
成功機会度	45.5	46.4	0.4	37.6	44.2	3.0
親性度	42.8	45.6	1.3	43.4	50.9	3.9
愉楽度	51.0	54.7	1.8	49.2	67.2	9.2
理解度	36.4	49.3	6.4	40.5	46.4	2.8
知覚的喚起度	63.7	53.0	−5.1	60.7	48.3	−6.5
意義の明確度	59.2	62.9	1.7	55.9	42.8	−8.7
好奇心喚起度	47.3	54.6	4.5	42.4	44.1	0.7
将来への有用度	61.9	65.2	1.5	52.0	44.8	−4.1
向上努力度	64.6	64.0	−0.3	66.5	69.3	1.3
自己コントロール度	43.7	51.2	4	42.4	57.6	10.7
自己目標の明確度	32.8	38.8	2.7	34.7	37.8	1.4
コミュニケーション度	41.0	39.6	−0.6	41.4	32.3	−4.2
所属集団の好意的反応度	53.7	58.5	2.2	48.2	43.8	−2.1
コンテンツの合致度	62.8	44.9	−10.2	58.8	50.2	−4.3
参加意欲度	53.7	26.3	−14.4	67.5	59.4	−3.7
参加積極度	40.0	45.0	2.3	58.8	60.8	0.9

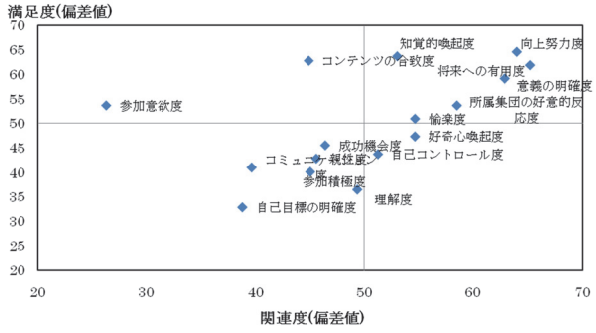


図 7 CS 分析結果(C 先生 2009 年度後期)

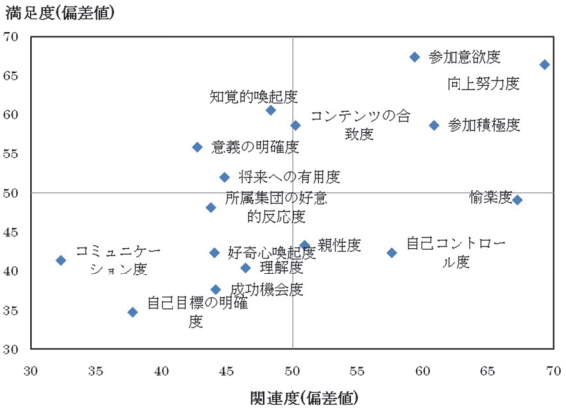


図 8 CS 分析結果(C 先生 2010 年度後期)

度(SLD=67.5)」「向上努力度(SLD=66.5)」「知覚的喚起度(SLD=60.7)」「コンテンツ合致度(SLD=58.8)」「参加積極度(SLD=58.8)」「意義の明確度(SLD=55.9)」が高くなっていた．中期での改善提案であった「成功機会度」の改善度は，中期(ILI=8.6)から後期(ILI=3.0)となり，「将来への有用度」の改善度は，中期(ILI=7.0)から後期(ILI=-4.1)となり，それぞれ改善がなされた．しかしながら，後期は「自己コントロール度(ILI=10.7)」「愉楽度(ILI=9.2)」での十分な満足度が得られず，それが後期モチベーション低下の要因となった．

6. おわりに

同一内容の授業をクラス分割し異なる教授者が担当した場合について CS 分析結果を追跡した．母集団の違いはあるものの，教授者の個性が傾向として現れているようである．さらに試行錯誤的に取り入れた教具等の紹介を交えながら，モチベーションの向上を目指したプログラミング入門教育の取り組みについて述べた．

本報告は，科学研究費補助金(基盤研究(C) 課題番号 21500957)，東京電機大学ハイテク・リサーチ・センタープロジェクト重点研究によって調査分析を行った．

参考文献

(1) Keller, J.M., & Suzuki, K. (1988). Use of the ARCS motivation model in courseware design (Chapter 16). In D.H. Jonnasen(Ed.), Instructional designs for microcomputer courseware. Lawrence Erlbaum Associates, U.S.A.

(2) 土肥紳一，宮川 治，今野紀子 : SIEM を活用したオブジェクト指向プログラミング入門教育の CS 分析について，PC カンファレンス 2010 講演論文集，pp.293-296(2010).

© 2011 CIEC

学生による４択問題作成と Excel VBA４択問題プログラムの利用に関する試み

金子宏之*1
Email: hiroyuki_kaneko@komatsu-c.ac.jp

*1：小松短期大学地域創造学科

◎Key Words Excel VBA プログラム，４択問題，アンケート

1. はじめに

Microsoft Excel（以下，Excel）は，Microsoft Word と同様，パソコンでよく利用される代表的なアプリケーションソフトウェアであろう。Excel の主な機能は，データの集計・計算を行うことであるが，手間のかかる計算を行う場合には，Excel VBA(1)（Visual Basic for Application，以下 VBA）により計算手順をプログラム化することができる。他方，Excel はデータベースとしての利用も可能であることから，その計算機能と合わせると，Excel のデータおよび VBA から一種のコンピュータシステムを構築することができる。実際，筆者は，これまで経済波及効果を予測する産業連関分析の学習用システム(1)や英単熟語学習システムなど，小規模ではあるが学生向けの自習用システムを開発してきた。

さて，講義形式の情報処理関連の授業においては，他の多くの授業と同様，学生は毎回新しい用語を目にする。これに対し，教員はたいていの場合，その用語を着実に覚えてもらうよう，自らリストを作成・配布，あるいは定期的に小テストを実施しているであろう。しかしながら，教員にとってこれらの作業は負担になる一方，学生にとっては依然として教員の与えたものを受け取るという，受動的な学習のままではないかと考えた。

以上のことから，本研究では，情報処理関連の用語を効率的に覚えられることを目的とした VAB によるプログラムを含む，学習システムの開発を行った。そのプログラムでは，各学生が考案した４択問題の Excel データを集約することで共同利用を可能にした。さらに，利用者である学生に対し，本学習システムに関するアンケートを実施し，その成果と今後の課題を明らかにした。

本稿の構成は以下の通りである。

第 2 節では，本研究で考案した学習システムの大まかな流れについて説明し，さらに VBA４択問題プログラムの仕組みについて述べる。

第 3 節では，本学習システムを導入した授業の学生に対して行ったアンケートの集計結果を示すとともに，その結果について考察する。

最後に，第 4 節では，本研究の成果と今後の課題について述べる。

2. システムの流れ

本研究の対象は，VBA４択問題プログラムだけではなく，これを利用した学習システム全体となっている。このことから，以下では学習システム全体をたんにシステムとよび，VBA４択問題プログラムと分けてその流れについてそれぞれ説明する。

2.1 システムの流れ

本研究における，システムの主な目的は以下の通りである。

・学生自身が問題の作成に関わることで，能動的な学習となること
・Excel でのデータ入力や VBA４択問題プログラムの利用など，操作に関して学生に負担をかけないこと
・VBA４択問題プログラムが自習用として質・量ともに満足できるものであること
・コンピュータは，学習効果を高める手段になりうることを体験によって理解してもらうこと

以上のことから，本研究のシステムは図 1 で示されているような流れとなっている。

教員【VBA プログラムと Excel フォームの準備】
↓
教員【各学生が作成する問題の範囲を設定】
↓
学生【問題を所定の Excel フォームに作成・提出】
↓
教員【学生が作成した Excel フォームを集約し・配布】
↓
学生【配付された VBA４択問題プログラムを利用】

図１　システムの流れ

学生が作成する問題のデータは，質問文と４つの選択肢等からなり，１回の授業につき６問を課題として作成するよう指示した。ただし，授業内容の都合等で，６問ではなく３問に変更する場合があった。問題を入力した Excel フォームを示したものが，図2 である。

© 2011 CIEC

図 2　Excel フォーム入力例

本システムを通じて，最終的には学生による 641 問のデータベースをもつ VBA 4 択問題プログラムを利用できることとなった。

2.2　VBA 4 択問題プログラムの内容

VBA 4 択問題プログラムの作成にあたって，まず心がけたことは，学生が操作しやすいシステムということである。

このことにもとづいて開発した VBA 4 択問題プログラムの主な流れを示したものが図 3 である。

【VBA 4 択問題プログラム（Excel ファイル）を開く】
↓
【「スタート」ボタンを押す】
↓
【10 問の問題をランダムに取り出して 1 問ずつ表示】
↓
【各問題で選択肢を選んで OK ボタンを押す】
↓
【10 問目が終了したら自動的に採点結果を表示】

図 3　VBA 4 択問題プログラムの流れ

図 3 にあるように，VBA 4 択問題プログラムの入った Excel ファイルを開いた状態を示したものが，図 4 である。

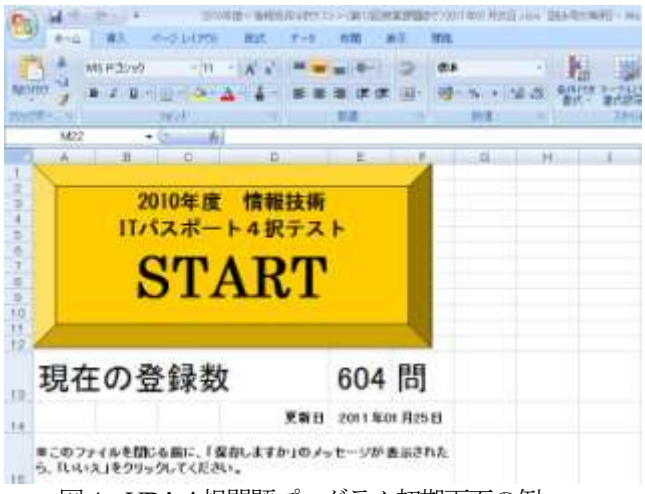


図 4　VBA 4 択問題プログラム初期画面の例

図 4 にある START ボタンを押すと，図 5 にあるような問題文と選択肢が入力された画面（ユーザーフォーム）が表示される。

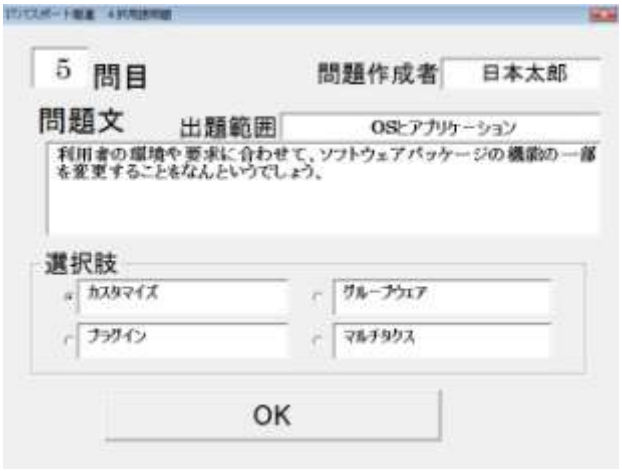


図 5　問題文画面の例

図 5 において，4 つの選択肢から 1 つを選んで OK ボタンを押すと，次の問題が同様の形式で表示されるので，これを 10 問目まで繰り返す。また，図 5 を見ると，問題作成者を表示する欄のあることがわかる。これは名前を表示して学生が互いに誰がその問題を作成したかを知ることで，より良い問題作成の意識づけになるのではと考え導入した。次に，図 6 では採点結果が表示されている。

図 6　採点結果の画面例

図 6 で示されているように，画面上部では各問題の採点結果等の情報が表示されており，スピンボタンを押すことで，前後の問題の結果を見ることができる。また，画面下部では全 10 問の採点結果が表示されている。

以上で，本システムおよび VBA 4 択問題プログラムの説明を終える。次節では，本システムの利用に関するアンケートの回答結果とその考察について述べる。

3.　アンケートの集計結果

本研究におけるアンケート回答者は 1 年生（2010 年度入学生）で，人数は 19 名（男子 6 名，女子 13 名）である。また，アンケートの質問数は 7 である。以下，各質問に対する回答結果について順に説明する。

まず，問 1 の回答結果を示したものが表 1 である。

© 2011 CIEC

表1　「問1　あなたは，授業以外の時間も含め，普段パソコンをよく利用しますか（一つのみ）」の回答結果

回答	割合
する	36.8%
どちらかといえばする	36.8%
どちらともいえない	15.8%
どちらかといえばない	10.5%
ない	0.0%

表1で示されているように，回答者の約3/4以上が，普段パソコンをよく利用していることがわかった。

次に，表2では問2の回答結果が示されている。

表2　「問2　授業で利用したVBA4択プログラムは，使いやすいと思いましたか（一つのみ）」の回答結果

回答	割合
思った	10.5%
どちらかといえば思った	47.4%
どちらともいえない	26.3%
どちらかといえば思わなかった	10.5%
思わなかった	5.3%

表2で示されているように，回答者の約58%がVBA4択問題プログラムを使いやすいと思ったのに対し，使いやすいと思わなかったのは，約16%であった。

次に，表3では問3の回答結果が示されている。

表3　「問3　毎回の授業で出された課題（宿題）の分量は多いと思いましたか（一つのみ）」の回答結果

回答	割合
思った	26.3%
どちらかといえば思った	31.6%
どちらともいえない	15.8%
どちらかといえば思わなかった	0%
思わなかった	26.3%

表3で示されているように，回答者の約58%が課題の分量が多いと思ったのに対し，思わなかったのは約26%であった。このことから，学生の負担というのは全体として多かったと考えられる。次に，表4では問4の回答結果が示されている。

表4　「問4　毎回の授業で出された課題（宿題）の作成方法は簡単だと思いましたか（一つのみ）」の回答結果

回答	割合
思った	10.5%
どちらかといえば思った	47.4%
どちらともいえない	26.3%
どちらかといえば思わなかった	10.5%
思わなかった	5.3%

表4で示されているように，回答者の約58%が課題の作成方法が簡単だと思ったのに対し，思わなかったのは約16%であった。このことから，課題を作成する上で，半分以上の学生が作成方法に煩わされることがなかったということであり，良い結果と考えることができる。

次に，表5では問5の回答結果が示されている。

表5　「問5　今回のような取り組みを，これまでに経験したことがありますか（一つのみ）」の回答結果

回答	割合
はい	0%
いいえ	100%

表5で示されているように，回答者の全員が，今回のような取り組みを経験したことがない，ということがわかった。学生が数多くの授業を受けている中で，学生自身が問題を考えるといった目先の変わった授業というのは，興味深いことなのではと考える。

次に，表6では問6の回答結果が示されている。

表6　「問6　今回のような取り組みは，効果的な学習につながると思いますか（一つのみ）」の回答結果

回答	割合
思う	5.3%
どちらかといえば思う	68.4%
どちらともいえない	15.8%
どちらかといえば思わない	0%
思わない	10.5%

表6で示されているように，回答者の約74%が今回のような取り組みが効果的な学習につながると思ったのに対し，思わなかったのは約11%であった。このことから，本システムの有効性について，おおむね良い評価を得ることができたのではと考える。

最後に，図7では問7の集計結果が棒グラフで示されている。

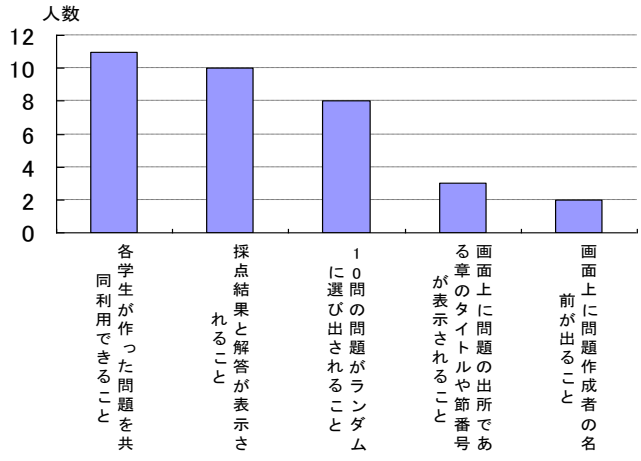


図7　「問7　今回の取り組みの中で，興味深いまたは面白いと思ったことを，以下の中から選んで下さい（複数選択可）」の集計結果

図7で示されているように，「各学生が作った問題を

© 2011 CIEC

共同利用できること」を選択した学生が最も多かった。このことは，本システムが学生の授業に対する参加意識を高める役割を果たしたと考えることができ，通常の講義形式の授業では見られない結果をもたらしたという点で，正の効果が得られたと考えられる。

以上で，アンケート回答結果の説明および考察を終える。最後に，第 4 節では本研究の成果と今後の課題について述べる。

4. おわりに

本研究では，授業で紹介する用語をより効果的に習得するための学習システムを考案し，これに用いる VBA４択問題プログラムの開発を行った。また，本学習システムを情報処理関連の講義形式の授業で導入の上，履修した学生に対しアンケートを実施した。アンケートの集計結果の考察等から明らかとなった本研究の成果は以下の通りである。

第１に，表６で示されているように，本システムについて 3/4 程度の学生が効果的な学習につながると回答したことである。もちろん，否定的な回答もあったが，改善を重ねることで，さらに多くの学生にとって効果的な学習方法になりうる可能性があると考えられる。

第２に，表５で示されているように，すべての学生が，本システムのような形式での学習を初めて経験したと回答したことである。コンピュータを利用した学習方法が，従来の学習方法と比べて絶対的に優れているとは考えにくいが，普段とは違った授業形式に接するのは学生にとって興味深いことではないかと考える。また，本学では各学生がノートパソコンを持参しているが，学生はその利用方法自体もしばしば受動的，すなわち授業で指示された分でしかパソコンを利用しない。したがって，今回のような取り組みが，パソコンは自身の工夫によって有効活用できる余地が大きいものであるという意識づけにつながればと考える。

第３に，図７で示されているように，本システムで学生が興味深いあるいは面白いと思ったこととして，「各学生が作った問題を共同利用できること」の回答が最も多かったことである。VBA４択問題プログラムのような学習プログラムを作成する上で，最も手間のかかる作業の一つが出題問題のデータベース作成であり，学習プログラムの開発を躊躇させる要因の一つと考えられる。これに対し，本システムでは Excel フォームを提供し，学生に問題作成の役割分担をあらかじめ決めておくことで，データベースを完成させることができた（もちろん，学生が作成するものなので，誤字・脱字等の不備があり，筆者がその都度修正を行ったが，今回についてはその作業量は少なくて済んだ。）その上で，上述の回答が最も多かったことは，授業毎に VBA４択問題プログラムを通じて問題データベースが大きくなって，学生自身が作成に携わっていることを実感できたことで，問題作成の作業をある程度前向きにとらえてくれるようになったのではと考える。

他方，今後の課題は以下の通りである。

第１に，図１で示したように，本システムでは教員（筆者）が各学生の作成した問題の Excel フォームを集約していたが，その作業は単純に，一つずつファイルを開いてはデータベースにコピー&ペーストで追加していくものであった。このような作業の対象が 19 ファイルだと，負担に感じることがわかったため，今後はその負担を和らげる方策を考える必要がある。これについては，VBA でも他のプログラミング言語と同様，ファイル操作に関する関数等があるため，ファイル統合プログラムといったものを作成することで対応できるのではと考えている。

第２に，表６で示したように，本システムが効果的な学習につながると回答した学生が 3/4 程度いたが，今回は，その効果について具体的に調査することがなかった。本研究の対象となった授業では，問題データベースを期末試験の主要な試験範囲の一つとしたことから，例えば，VBA４択問題プログラムの利用回数と試験結果を調べることで効果に関する情報を得られたかもしれない。したがって，今後は，具体的な効果を明らかにしていくことで，VBA４択問題プログラムやシステムの改善等につなげていきたい。

第３に，図１で示したように，各学生が利用する Excel フォームには４択問題の選択肢として，解答以外のものを３つ考えてもらった。しかしながら，各問題の解答自体が選択肢になるよう VBA４択問題プログラムを修正することで学生の負担をさらに小さくできると考えられるので，今後取り組んでいきたい。

第４に，本稿ではアンケートの集計結果を示したが，時間的制約などにより，統計分析，すなわち検定といったさらに詳細な分析を加えることができなかった。例えば，問１と問３の回答結果から，普段パソコンを利用する学生が，課題の分量を少ないと考えているかどうかをノンパラメトリック検定により明らかにし，また，問６の回答結果について比率の検定を行うことで，回答者全体として効果があったといえるかどうかを明らかにすることができるのではと考える。

第５に，本研究は，情報関連分野の講義形式授業を対象としていたが，前に紹介した筆者の先行研究の対象分野が経済学であったように，VBA プログラムは幅広い分野の学習に適用可能と考える。したがって，今後は幅広い分野で簡単に利用できるよう，プログラムおよびシステム全体の改善を図りたい。

参考文献

(1) 七條達弘，渡辺健，鍛冶優：“やさしくわかる Excel VBA プログラミング　第３版”，ソフトバンク　クリエイティブ（2007）.

(2) 金子宏之：“Excel VBA ユーザーフォームによる産業連関分析－簡単なデータ入力による経済効果の予測－”，2010 PC Conference 論文集，　pp.339-340（2010）.

© 2011 CIEC

社会科学系講義基盤を利活用した プログラミング実装課題の一考察

皆月 昭則[*1]・林 秀彦[*2]
Email: minazuki@kushiro-pu.ac.jp

*1: 釧路公立大学 情報センター
*2: 鳴門教育大学大学院 学校教育研究科

◎Key Words プログラミング，ナレッジマネジメント，他系教育支援，知識利活用

1. はじめに

CIEC の趣旨にもあるように，コンピュータ利用教育の発展に寄与する多くの研究や実践が行われている．コンピュータ利用教育の推進で，e-ラーニングをはじめ，教育とコンピュータの距離は近くなった．コンピュータを道具として使えるように推進した約 20 年間の利用教育は，ワープロ・表計算やプレゼンテーションソフトウェアなどが初等教育課程でも積極的に利用されている．そして中等教育から高等教育課程の学生ではコンピュータ利用教育と明示しなくてもメールやインターネット検索などのソフトウェアを身近に利用している．学生のレポート課題の取り組みの例では，多くの学生は，どのような科目においても，まず，インターネット検索（ソフトウェア）そしてワープロ（ソフトウェア）というようにコンピュータを利用している．この例の流れは，コンピュータリテラシー科目が一般教育科目に浸透してきたからであろう．すなわち，コンピュータリテラシー教育の利用知識があって，他の科目のレポート課題作成に知識を活用されている．よって知識の利活用が達成されており，CIEC のビジョンである「コンピュータを利用した教育を広い視野でとらえ，コンピュータを道具として各自の目的に応じて使いこなせる」ことが達成されてきた．しかし，さらに広い視野でとらえると，利活用は既存のソフトウェアの活用だけではなく，問題解決のためのソフトウェアを自ら創造するプログラミング科目が重要である．プログラミングは，文系あるいは社会科学系の非情報系学部でも実施されており，本研究では，プログラミング知識を他系の科目で利活用することを検討した．

2. プログラミング科目の利活用環境の考察

2.1 文系・理系のプログラミング科目の違い

プログラミング科目は，基本・応用文法という流れが一般であり，ワープロソフトウェアのような道具的利活用が短期では困難である．文系学部の学会報告者がプログラミング教育の成果発表したとき，課題実装に取り組む時間が少ないことを指摘されることがある．確かに指摘のように文系学部のカリキュラム編成では，十分な実装時間を確保することが難しい．文系学部のプログラミング科目は，講義の終盤頃にソフトウェア開発に利用できる文法的な知識を習得して講義が終了する場合が多い．終盤例は，講義終盤で簡単なソフトウェア開発と期末試験である．理系学部の場合は，プログラミング講義の知識を利用し活用するための他の講義が用意されているが，文系経済学部では，プログラミングを利用してソフトウェアを開発実装して活用することはない．理系工学部の活用例として C 言語の知識は，計測や制御科目など他の科目で使用する．

2.2 プログラミング科目の利用・活用スキーム

コンピュータ利用教育の将来に目を向けると，社会システムは文理系の境界なく措定されており，多分野で利活用が必要である．文系経済学部の学生の例では，ワープロ・表計算や統計処理ソフトウェアの利用スキルを得ると，コンピュータを積極的に利用するようになり他の科目の課題に活用するようになる．

しかし，プログラミング科目においては，利用スキルがあっても理系学部のように他の科目での活用機会がない．すなわち，プログラミングの講義では「プログラミングができる→プログラミング文法の知識を利用」で終わるため，「プログラミング文法の知識を利用して開発実装する機会がない→活用することがない」という現状である．よって図 1 のように「プログラミング文法を利用して開発したソフトウェアを他分野で幅広く使う（活用する）」というスキームがあれば，文系学部の学生にも，将来の有用な利活用の経験になる．

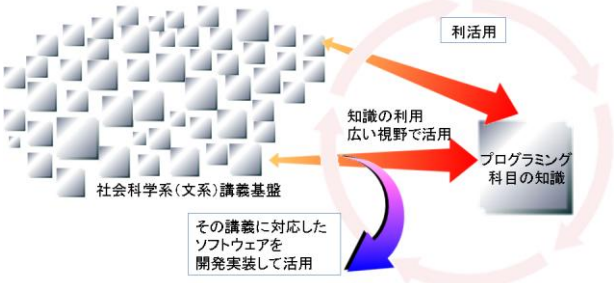


図 1 プログラミング知識の利用・活用スキーム

2.3 利活用経験による学習者のコンテクスト生成

プログラミング科目は，ソフトウェア開発実装の知識を生成することであるが，その知識を実装利用するには講義の終盤頃までかかる．文系学部のプログラミ

© 2011 CIEC

ング科目は，創造的なコンテクスト（実践知という概念）の生成とともに，実践がないまま講義が終了する．すなわち，プログラミング知識を獲得した講義終盤において構想力を試行確認できるようなソフトウェア開発実装の機会を与えることが必要である．しかし，文系学部の 2〜4 単位という時間枠では，構想・創造的プログラミング実装課題の設定は困難である．よって，文系学部における講義基盤の他の科目群からプログラミング実装課題がマッチングするような科目を探すことが必要である．利活用として他の科目担当者と打ち合わせて実施できれば「プログラミングができる」から「できるプログラミング」というようになるだろう．文法知識を駆使してソフトウェア開発する実装課題を，その科目の情報処理や問題解決に活用できれば，その科目における学習者のコンテクストを豊かにする．

3. 経営系講義科目の支援ソフトウェア開発

3.1 講義の概要

従来，企業経営と戦略に関する講義として貸借対照表・損益計算書やキャッシュフローなどのバランスシートを包括的に学習させていた．そして，補講時間枠で，講義知識をもとに図２のような経営戦略を導出するグループワークを実施していた．

図 2 補講時間の経営戦略導出グループワーク

3.2 プログラミング開発実装の課題基盤システム

新しい取り組みとして補講では拙研究室で開発した課題基盤システムを使用させた．システムは Visual Studio .net Framework 対応の C# 言語を用いた Windows ソフトウェアで従来のグループワークで戦略導出していた各意思決定を可視化しログを記録出力する機能を有しており，システム会社盤と呼ぶ．

システム会社盤（起動フェイズ→実行フェイズ）

図 3 課題システム基盤（意思決定フェイズ）

3.3 支援ソフトウェア（機能）例

システム会社盤でのグループの意思決定は，進行に必要最低限の機能を実装しており，経営戦略導出の意思決定支援には，機能を新たに作り込む開発実装しなければ客観的意思決定ができないようになっており，登壇時にデモする．図４は新たな追加機能の例である．

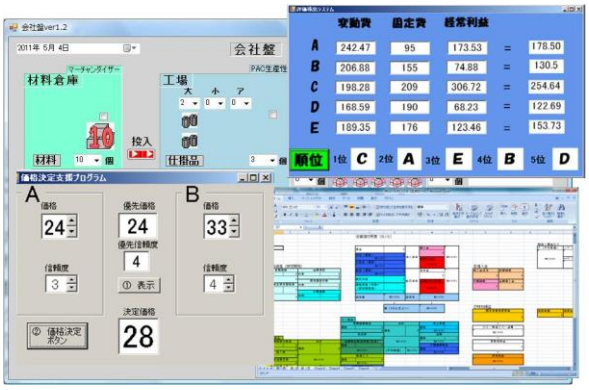


図 4 開発実装された意思決定支援アドインツール

4. 講義における利活用の結果と考察

経営系講義科目へのプログラミング実装課題は 2008 年から実践している．学生アンケートでは講義全体の満足度が高い．特に，この 5 年間ではグループワーク前の予習（打ち合わせ・作り込み）時間が顕著に増えており，約 22 時間も増えた．これは毎補講後にプログラミング開発実装に時間をかけるようになったと同時に，経営戦略を客観的に導出しようとする構想力・創造力の育成にもなっている．

図 5 グループワークに各自が PC 持参で利活用

ただし，このようなスキームへの参加に対して他の科目の教員に聞いたところ，プログラミング知識がないため自信がないため，実装課題の説明ができないなどの不安理由からスキーム参加に消極的な科目もある．この問題については，プログラミングスキルのある TA を配置した対応で，将来も参加拡大できると確信した．

5. おわりに

本研究ではナレッジマネジメントの概念と方法論に依拠している．各大学における講義基盤からプログラミング科目の実装課題を活用できるような講義スキーム（枠組み）として抽出することによって，学生は２つの科目の知識基盤で利活用することができる．

スマートフォンのアプリの流通のように実社会では自ら実装したソフトウェアの問題解決が必要であり，プログラミング知識を利用して活用する課題がコンピュータ利用教育の広い視野と発展になるだろう．

参考文献

- 野中 郁次郎，知識創造企業，東洋経済新報社，1996
- 野中 郁次郎，イノベーションの知恵，日経 BP 社，2010

© 2011 CIEC

Web での対話的な参考教材の作成

箕原辰夫
千葉商科大学政策情報学部
e-mail: minohara@cuc.ac.jp

◎Key Words　Web 参考教材, JavaScript, Java Applet

1.　はじめに

大学のプログラミングや理系の授業では、Web 上に科目の資料とは若干コースの内容と異なる参考教材を置き、それを科目の授業で参考にするようにとのアナウンスをする場合がある。現在、非常勤で勤務している慶應義塾大学湘南藤沢キャンパスで行なわれているプログラミング系の授業（論理思考とプログラミング）においては、参考教材として数値計算やアルゴリズムに関しての Web ページを授業のコース教材とは別に置いている[1]が、それをもう少し対話的なもの、すなわちその場で実行し、結果を確認できるような内容の資料に変えていきたいと考えている。現在のプログラミング系の授業のものでは、プログラムのソーステキストとその実行結果のグラフなどを表示しているだけになっているが、この発表で扱う別の授業のものについては、このような静的なページだけではなく、その場で実際に動く Java のアプレットや JavaScript を利用して対話的にその場でパラメータを変えながら実行結果を見ることができるページを含めて構成してみた。また可能であれば、これらの教材を受講中の学生および外部の一般の訪問者が、どの程度試用したかについて調査してみたいと考えている。

2.　対象とする科目

今回の発表の対象としたのは、本務校である千葉商科大学の政策情報学部で専任として担当している科目である。これらの科目は実習主体の科目ではなく、すべて講義科目となっている。以下にそれぞれの科目の概要と、その科目においてどのような内容の対話的な Web ページを用意したかを記す。

2.1　コンピュータ・アーキテクチャ

コンピュータ科学で標準とされる科目であるが、この科目の中では、命令セットやアセンブラ、マイクロ・アーキテクチャ（制御装置）などに留まらず、コンピュータ内の数値の表現、論理式、および論理式の簡単化、論理回路、そして演算装置なども含めて授業内容にしている。また、コンピュータの歴史なども扱っており、盛りだくさんの内容になっているが、それを支えるために、Web 上に参考教材を用意した。なお、歴史上の計算機や電卓計算機のシミュレータは、他の研究組織でも用意されており、それを最大限利用することとした。利用したものは以下のようなものである。

- シッカルト（Schickard）の計算機シミュレータ[2]
- パスカリーヌ（Pascaline）の機構の説明[3]
- 手回し計算機（タイガー計算機）シミュレータ[4]
- バベッジ (Babbage) の解析エンジン (Analytical Engine) のシミュレータ[5]
- 計算尺プログラム[6]

これ以外にも ENIAC～UNIVAC 世代の計算機、および IBM-360 や PDP-8 時代の計算機、あるいは Alto や Apple II, MacPlus, Amiga, Atari などの PC のシミュレータについて、順次リンクをしていく予定にしている。

授業の支援のために自作として用意しているのは、次のようなものである[7]。

- ALU（算術論理ユニット）のシミュレータ
- 加算位置を固定した乗算アルゴリズム
- Booth 法による乗算アルゴリズム
- 引き戻し法による除算アルゴリズム
- 引き放し法による除算アルゴリズム
- IEEE-754 浮動小数点数への変換
- MCPU08（H8 に似せた独自仕様）のシミュレータ
- MCPU08 のマイクロプログラミング
- アドレッシングのシミュレータ

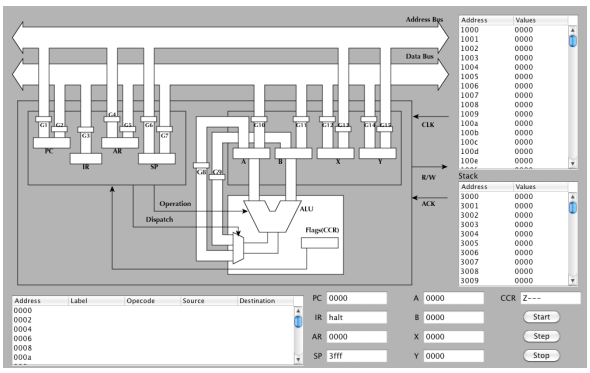


図１　MCPU08 シミュレータ

© 2011 CIEC

2.2 オペレーティング・システム

この科目は、春学期のコンピュータ・アーキテクチャに引き続いて受講する秋学期の科目になっている。コンピュータ・アーキテクチャの授業回数の制限から扱えないキャッシュについては、仮想記憶のページ管理とアルゴリズムが似ているので、この科目の中で扱うことにしている。この科目の Web ページでは、スケジューリング関係のアルゴリズムについてのシミュレータを用意した[8]。

- スケジューリングのアルゴリズム（FCFS, RR, SJF）のシミュレーション
- ページ置換の各アルゴリズム（FIFO, LRU, Random）によるスケジューリングのシミュレーション

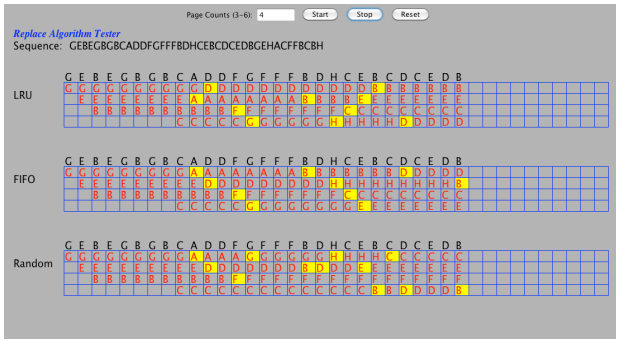


図 2 ページ置換シミュレータ

これ以外にも秋学期にはポアソン分布を使ったプロセス到着のシミュレーションを用意する予定にしている。

2.3 表現メディア論

表現メディア論は、情報理論、コミュニケーションのための理論、記号学、そして各表現メディアに関して人間がどのように表現してきたか、およびコンピュータ上ではどのように表現しているかという超領域的な科目になっている。ここで巡回して行く表現メディアには、「数・文字・形・画像・音声・音楽・映像・３次元モデル」などが含まれている。複数のメディアを組み合わせた場合についての表現については、別に「マルチメディア表現論」という科目があり、この科目は別の非常勤の教員が担当しているが、その中で実習を伴った形で表現効果の評価を行なっている。この科目の Web ページは今年度（2011 年度）作成し、授業終了時までに次のような項目を収録する予定にしている[9]。

- アブジャド文字（アラビア文字）の変形例
- アブギダ文字（インド文字）の入力
- 音節文字（ハングル文字）の入力
- モールス信号のシミュレーション
- 手旗信号、シャップの腕木信号のシミュレーション
- 簡単な PostScript のシミュレータ
- 音声信号に対しての波形・フーリエ変換結果

2.4 色彩と文字

この科目は授業時間数の関係から、科目名とは別に色彩だけを講義する授業内容になっている。文字の部分は、上記のように、春学期の表現メディア論に移動している。秋学期に表現メディア論を受講したことを前提に開講される。色彩の表記法だけでも国際的に通用しているものが複数あることから、それらの表記間の変換について、かなりの学生の混乱を引き起こすことから、そのような変換を支援するためのツールを Web 教材で用意することとした。

リンク先として、次のようなものを用意している。

- NCS のカラーナヴィゲータ[10]

授業の Web ページでは次のようなものを用意している[11]。

- 光のスペクトルのシミュレータ（疑似的なもの）
- RGB の加法混色のシミュレータ
- HSB の色立体シミュレータ（Java 3D ライブラリのインストールを別途必要とする）
- PCCS トーン表記→マンセル値変換器
- CICC 表記→マンセル値変換器
- NCS 表記→マンセル値変換器

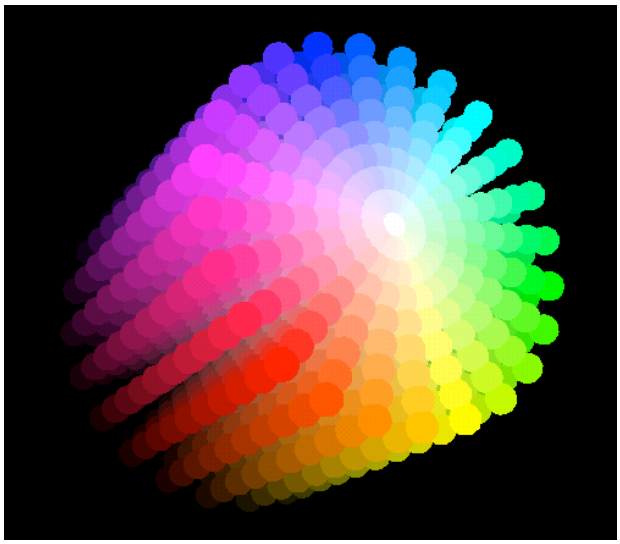


図 3 色彩立体の３次元表現

3. プログラム

これらの Web ページ上で動く素材には、Java の Applet および JavaScript を利用している。Adobe の Flash を使わなかったのは、開発環境が特定されており、手元に開

© 2011 CIEC

発環境がなかったからである。Flash の ActionScript と JavaScript あるいは、Java は酷似しており、３つの言語の中のどれかを利用すれば良いと考えている。しかしながら、今後の国際規格化のことを考えると JavaScript が一番有効かも知れない。しかしながら、Java Applet の快適なプログラミング環境、すなわち、良く整備されたクラスライブラリは捨てがたいものがある。

3.1 Java Applet

Oracle の Java のアプレット[12]は、ほとんどのコンピュータで実行できるが、iPhone などで稼働している iOS では実行できない状況になっていた。しかしながら、最近iOS 上でFlash コンテンツやJava のアプレットなどを閲覧できるブラウザが AppStore でも販売されるようになってきた[13]。そのため、特殊なライブラリ（Java3D[14]のような）を必要とするようなアプレット以外は、実行できるような状況になってきている。この状況下から、Java Applet での参照教材の配布も実行環境を特定することなしにどの環境下でも実行させることが可能であると考える。また、現在 Java3D のライブラリを用いているものも、標準のクラスライブラリを用いて実現するように変更して行く予定にしている。

3.2 JavaScript

HTML 中にプログラムを埋め込む形の JavaScript は、ECMA インターナショナルの国際規格（ECMAScript[15]）になっており、環境を特定しないので、どのブラウザでも使用可能となっている。また、ECMA Script の最新版では、グラフィック関係のライブラリも拡充してきているので、ブラウザ上でユーザからの入力を受け付けて、その意向をほぼリアルタイムに反映しながら動作させるプログラムの実行も可能となってきた。

4. アクセス解析

該当の Web ページへのリンクを一度私設サーバ上の Tomcat[16]で管理する Java Servlet[17]のページを経由させることによって、どの程度のユーザがそのページを参照したかの解析を行なえるようにした。ここで、そのユーザの IP アドレスから、学内なのか学外からのアクセスを分けてカウントさせ、学外の場合には一応一般からのアクセスとしてカウントしている。発表時には、このカウント結果も公表する予定でいる。

5. おわりに

講義の科目について Web で支援する内容を用意した。これらの Web ページによって学生の理解への一助になればと講師側は考えているが、実際に学生がどの程度アクセスしているかについては、論文執筆時はまだ未知数の状態にある。ただ、学生であるかどうかに限らず、その技術を学びたい人にとっては、いつでも Web 上で対話的に習得できる環境が開かれていることが必要であると考えている。それは、これまで自分自身が様々な新しい知識を習得するときに、そのような対話的な素材となっているプログラムやアニメーションを動かしてみて、より効果的に習得できた経験により裏付けされている。現在の担当の科目を履修している学生以外にも広く学びの場を提供できる教材として学習者への一助になれば幸いである。

参考文献

(1) 箕原辰夫：“論理思考とプログラミング–箕原クラスの毎期共通コラムページ,” http://web.sfc.keio.ac.jp/~minohara/lecture/logical/columns.html, 慶應義塾大学湘南藤沢キャンパス (2008-2011) .

(2) Informatik-Sammlung Erlangen : “Wilhelm Schickard und seine Rechenmaschine von 1623,” http://www.iser.uni-erlangen.de/aktuelles/Schickard/index.html, Computer Science Museum of University Erlangen-Nuremberg(FAU) and Regional Computer Centre (RRZE) (2002).

(3) Th Eveilleau Philippe eveilleau philippe : “La Pascaline – La machine de Pascal ,” http://therese.eveilleau.pagesperso-orange.fr/pages/truc_mat/textes/pascaline.htm, Mathématiques magiques (2011).

(4) 幸山研究室：“タイガー手廻し計算機（タイガー計算機）シミュレータ,” http://kouyama.math.u-toyama.ac.jp/main/computer/personal/tiger/tiger2.htm, 富山大学理学部数学科情報数理講座（2008）.

(5) John Walker : “The Analytical Engine, ” http://www.fourmilab.ch/babbage/, Fourmilab Switzerland (2011).

(6) 計算尺推進委員会：“計算尺プログラム,” http://www.pi-sliderule.net/, 計算尺推進委員会 (2004).

(7) 箕原辰夫：“コンピュータ・アーキテクチャ授業ページ,” http://www.cuc.ac.jp/~minohara/lecture/ca, 千葉商科大学（2008-2011）.

(8) 箕原辰夫：“オペレーティング・システム授業ページ,” http://www.cuc.ac.jp/~minohara/lecture/os, 千葉商科大学（2008-2011）.

(9) 箕原辰夫：“表現メディア論授業ページ,” http://www.cuc.ac.jp/~minohara/lecture/remedia, 千葉商科大学（2011）.

(10) NCS：“NCS Colour Navigator,” http://www.ncscolour.com/en/lm/Navigator-2/, Natural Colour System (2011).

(11) 箕原辰夫：“色彩と文字授業ページ,” http://www.cuc.ac.jp/~minohara/lecture/icolor, 千葉商科大学（2008-2011）.

(12) JavaSE Documentation ： “Applet Developer’s Guide,” http://download.oracle.com/javase/6/docs/technotes/guides/jweb/applet/applet_dev_guide.html, Oracle Corporation (2011).

(13) AlwaysOn Technologies – Personal Cloud Computing：“Cloud Browse,” http://www.alwaysontechnologies.com/cloudbrowse/, AlwaysOn Technologies, Inc. (2010).

(14) Java 3D Project：“Java 3D,” http://java3d.java.net/, The source for Java technology collaboration (2011).

(15) ECMA International：“Standard ECMA-262 ECMAScript Language Specification 5th edition,” http://www.ecma-international.org/publications/standards/Ecma-262.htm , ECMA International (2009).

© 2011 CIEC

(16) The Apache Tomcat Project：“Apache Tomcat ,” http://tomcat.apache.org/, The Apache Software Foundation (2011).
(17) Oracle Technology Network：“Java Servlet Technology,” http://www.oracle.com/technetwork/java/javaee/servlet/index.html, Oracle Corporation (2011).

© 2011 CIEC

新しい遠隔講義システムの提案
～既存のライブストリーミングサービスを利用して～

西尾 昌紘 [*1]・森内 遼太 [*2]
Email：masa240@stu.kanazawa-u.ac.jp

*1: 金沢大学 工学部 物質化学工学科
*2: 金沢大学 理工学域 電子情報学類

◎ Key Words : 遠隔講義 /e ラーニング / 持続可能なシステム

1. はじめに

ひと昔前までは，遠隔講義やテレビ会議といった動画配信をするためには，専用ハードウェアと ISDN 等のデジタル専用回線など，大掛かりかつ高級なシステムを用意しなければいけなかった．しかし，近年では PC やビデオカメラの高性能化と低価格化，ブロードバンドの普及により，従来と大きく環境が変化している．さらに，Ustream やニコニコ生放送などのインターネット生放送プラットフォームの出現により，だれでも手軽に低コストに動画配信の送信者として楽しめるようになった．

金沢大学を含む北陸三県のいくつかの大学では「北陸地区国立大学連合双方向遠隔授業システム」なるシステムを 2005 年度に構築している．しかしながら，システムの老朽化や頻発するトラブルなどにより，利用頻度は減少する一方である．学生視点では，他大学の講義を受けるということはとても刺激的であり，体験してみたいもののひとつであり，どうにか遠隔講義を残してもらいたい．そこで，現在利用されている遠隔講義システムの問題点を認識し，リプレイスする際に，既存のインターネットサービスをうまく活用できないか調査してみた．

2. 金沢大学の遠隔講義の現状

ここでは，北陸地区国立大学連合双方向遠隔授業システムの概要と現在の運用状況についてまとめる．

2.1　システムの構成

システムの構成はテレビ会議システムを中心に，講義の録画機能や出席管理，資料配付などのポータル機能をプラスしたものとなっている．他大学との接続のために SINET（学術情報ネットワーク）を利用している．

2.2 導入時のコスト

導入時のコストは 1 大学あたり工事費も含みおおよそ 2 億円で構築されている．

2.3 開講している講義

今年度前期にこの遠隔授業システムを用いて金沢大学より発信，開講されている講義を表 1 に示す．この 3 講義とも共通教育科目（全学生共通の教養科目）である．

表 1：2011 年前期の開講科目

科目名	受信大学
家族の中の私	福井大学
バイオテクノロジー	福井大学
医事法入門	福井大学

2.4 講義の実際

現在開講されている講義より，「医事法入門」の第 7 回講義を例に挙げる．当日の講義は福井大学側の教員により行われていたので，金沢大学は受信側であった．講義は送信側の学生発言用マイクがうまく作動しなかった点以外は機器のトラブルもなくスムーズに進行した．また，講義の中盤に送信側から受信側大学の学生を指名し，意見を求める形で双方向性を生かしていた．本講義は PowerPoint のスライドを用いた講義であるため，受信側に映像が届かない事態に備えて，事前にスライドを印刷した資料を用意するといった工夫が見られた．

3. いま抱えている問題点

今年度で 7 年目を迎えたシステムであるが，運用上いくつかの問題が生じている．問題点をいくつか挙げてみたい．

3.1 システムの老朽化に伴う問題

複数のシステムを組み合わせて使っているためだろうか，ときたま再現性のない原因不明のトラブルに見舞われることがある．一例に，音声は届いているが，映像が届かないといった点がある．これには，前述講義のように，スライドを印刷しておくといった対処でフォローしている．

また，カメラの性能と映像のエンコードの問題で，黒板を利用する講義において板書が受信側で読めず，「何て書いてあるんですか?」と質問したケースがあった．ある意味，双方向性を生かしているがスムーズな講義とはいえない．

3.2 システムを熟知している担当者が少ない

トラブルに対処できる教職員が少なく，負担になって

© 2011 CIEC

いる点がある．複雑なシステムゆえ，学内の教職員だけでは手が出せない部分もある．

3.3 使われなくなるシステム

完成当初は様々な期待を背負ったシステムであったが，講義数ベースでみると年々減少している．これには，トラブルが多いことに起因する，メンテナンス担当教職員の負担の増大や通常講義よりも手間がかかるといった点など，当初の理想と運用してみてわかった現実とのギャップがあったのかもしれない．もう使いたくないという思いが強くなり，やがて使われなくなるという悪循環が発生しているのではないだろうか．

4. 既存のサービスを利用した遠隔講義の構築

現在運用されているシステムが今年で 7 年目を迎え，近々システムをリプレイスする必要があると考えられる．そこで，既存のインターネットサービスを遠隔講義に適応した場合，コストや運用上のメリット，デメリットを調査してみた．

4.1 既存サービスの比較

いま世の中にある遠隔講義に使えそうなインターネットサービスをいくつか下記にまとめた．

表 2：検討したサービス

サービス名	カテゴリ	主な特徴
Ustream	動画配信	1:N の配信が可能
ニコニコ生放送	動画配信	独特のコメント機能
Stickam	動画配信	チャットライクな配信
Skype	テレビ電話	同時通話が可能

4.2 構築したシステム

検討したサービスの中から，今回は Ustream を採用した．また受信側とコミュニケーションをとるため，Skype を併用するシステムを考えた．システム構成図を図 1 に示す．

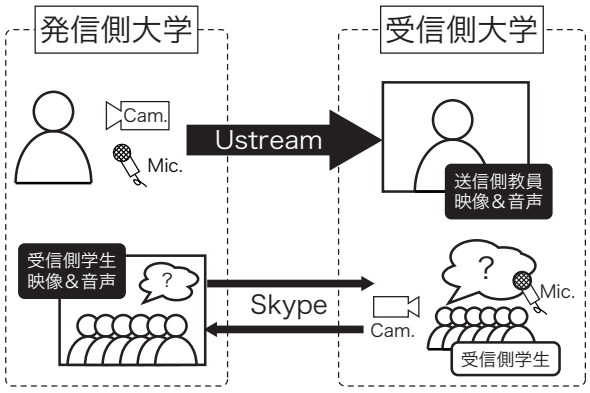


図 1：システム構成図

4.3 評価項目と結果

評価項目として，安定性．扱いやすさ，画質の 3 点を評価した．

結果であるが，安定性の面では，コマ落ちやノイズは見受けられなかったことから，安定性は高いと考えられる．画質の面では，教員の板書が受信側でも判別可能であったことから，実講義でも耐えられるものであると考えられる．また，扱いやすさの点においては，専用ハードウェアではなく，PC ベースであるため扱いやすく，すでにノウハウが豊富にあるためトラブル時の対処がしやすいと評価できる．

4.4 確認された問題点

一方，確認された問題点としては，Ustream と Skype を組み合わせた際，双方の音声を同時に出力させると 2 秒程度のタイムラグが確認できた．実際の運用では Skype 使用時は Ustream の音声をミュート状態にするなど工夫が必要である．また，現在運用されているシステムでは，講義時間になると機器類が自動起動するなどの支援機能があるが，今回検討したものには無い．そのため，教員とは別に技術スタッフ（TA 等）を配備する必要がある．しかしながら，トラブルに備えるといった点や固定映像ではなく，教員の移動に合わせたてカメラを動かすことにより，眠くならない映像を提供できるメリットもある．

他に懸念される点としては，Ustream には標準で配信画面に広告が挿入される点があるが，これは，有償のアドフリーサービスを利用することで，取り除くことができる．

4.5 導入コスト

実験に使用した機材等はすでに手元にあったものを利用したため，参考価格ではあるが，1 拠点あたりの機材コストを表 3 にまとめる．

表 3：使用機材の価格例

項目名	参考価格[円]
カメラ：Sony HDR-HC1（廃盤品）	170000
PC：Panasonic CF-S オリジナルモデル	150000
ケーブル類	10000
ソフトウェア：Ustream Producer Pro	25000
合計	355000

5. さいごに

導入時にはさまざまな期待を集めたシステムであっても，電子機器である以上，年月が経てば古いシステムになってしまう．最近では一部の講義等にしか使われていない．誰も使わないシステムは見捨てられしまう結末にあるのかもしれない．今回検討したものは，この悪循環を断ち切るべく，シンプルさと使いやすさを求めてみた．これをきっかけとして，遠隔講義に対する新たな需要が生まれるのが理想である．使いやすいシステムになれば皆が使うようになる．そして活用され，進化する良い循環が生まれ，ある意味持続可能なシステムにするのが最終目標である．

© 2011 CIEC

e ラーニング型式の教材における学習者の思考特性と学習活動

篠田有史*1・吉田賢史*2・松本茂樹*3・河口紅*4
Email: shinoda@center.konan-u.ac.jp

*1: 甲南大学 情報教育研究センター
*2: 早稲田大学 高等学院
*3: 甲南大学 知能情報学部
*4: NPO 法人 さんぴぃす

◎Key Words e ラーニング教材，質疑応答，思考特性

1. はじめに

e ラーニングには，個別に学習ができる一方で，通常の教室で発生する「他の学習者の質問による気づき」の機会を奪うという側面も存在する。筆者らは，数式処理システムを学ぶ大学生向けの e ラーニング教材を対象にした事例に取り組んだ。ここでは，講義型式と比して，コンテンツが難しいと感じられる学習者は，他の学習者の質問を好意的に捉える場合が多く，質疑応答の共有化の有効性が示唆されている(1)。

一方，他の研究の成果からは，学習者の思考特性によって，学習者が作成するノートに大きな差異が生じることが示されている(2)。この研究は，ゲイル・ブラウニングにより提唱されたエマジェネティックスを用いて(3)，学習者の思考のスタイルを調査し，学習者の作成するノート内容と組み合わせて分析したものである。ここでは，教材がその学習者の思考スタイルに適しているかどうかで，学習者が捉える教材に対する反応が大きく変化する可能性が示唆された。

これらの点を鑑みると，e ラーニングにおいても，学習者の思考のスタイルと教材であるコンテンツの間に，受容しやすい説明・受容しにくい説明，という形で，関係が存在する可能性がある。

そこで，本研究では，e ラーニングの受講データと，思考特性調査のデータを比較し，e ラーニングにおける，思考のスタイルの影響を調査する。

2. 分析手法と対象コンテンツ

本研究では，学習者の思考特性と学習活動を比較し，その関連性を検討する。ここでは，思考特性を評価する手法としてエマジェネティックスを用いる。また，学習活動として，e ラーニング型式の学習教材における質疑応答に関する行動を取り上げる。

エマジェネティックスは，対象とする人物の特質を，分析型，ディテール型，社交型，コンセプト型という４つの思考スタイルと，自己表現性，自己主張性，柔軟性という３つの行動スタイルを用いて表す手法である。エマジェネティックスの４つの思考スタイルは，「論理と直観」，「抽象と具象」という二つの軸によって示される四つの象限を示している。即ち，論理に秀で抽象的な思考が特に得意な人物，論理に秀で具象的な思考が特に得意な人物，直観に秀で抽象的な思考が特に得意な人物，直観に秀で具象的な思考が特に得意な人物，の 4 種類の人物像である。エマジェネティックスは様々なデータを提供するが，本研究では，エマジェネティックスで分析される人物像のうち，思考特性に着目し，その結果を利用する。

対応する学習教材として，数式処理システム *Mathematica* の入門コンテンツを用いる。これは，先行研究(1)で用いた教材に，アンケート項目を充足したものである。教材は，数式処理システムの起動から，簡単な関数型プログラミングの実施までを扱ったもので，文系・理系を問わず，コンピュータ基本的な操作ができる大学生の受講を想定したものである。次第に内容が高度になるように配置された 4 つのセクションからなり，それぞれのセクションは，学習内容を解説した 8 枚前後のスライドと小テストから構成される。加えて，セクション末尾にそれぞれのセクションに対する評価として，選択式 3 項目，学習コース全体に対する評価として，選択式 16 項目と自由記述式 3 項目のアンケートが組み込まれている。

3. データ収集と結果

本研究では，2 回に分けて受講者を募集し，第一回では 4 名，第二回には 3 名の受講者によるデータ収集を実施した。受講者のうちわけは，学年別では，大学 3 年生 2 名，大学 4 年生 5 名であり，男女別では，男性 4 名，女性 3 名で，理系の学科に所属する学生である。それぞれのデータ収集では，30 分の持ち時間でエマジェネティックスによる調査を実施し，引き続いて 60 分間の e ラーニング教材（セクション 1, セクション 2）受講を行った。それぞれのセクションは，教材に取り組み，質問内容を学習ノートに書き込む時間と，質問を行う時間を区切って実施した。10 分間の休憩を挟んだ後，さらに 60 分間の e ラーニング教材（セクション 3, セクション 4）の受講を行った。

本研究では，エマジェネティックスで出力される多岐にわたるデータのうち，「論理と直観」と「具象と抽象」について，どちらを学習者が得意としているかに関するデータを抽出した。結果を，表 1 の左側に示す。この表より，今回は，直観に秀で抽象的な思考が特に得意な人物は参加していないことがわかる。学習コンテンツに関しては，学習ノートとして配布したコンテンツを印刷したスライドを回収し，書き込みを調査し

© 2011 CIEC

た。また，併せてコンテンツに付随して実施したアンケートの集計を行った。学習コース全体に関するアンケート部分と質問個数の集計結果を表 1 の右側に示す。

4. 考察

今回収集したデータは合計 7 件と少数に留まり，統計的な手法を使って関係を見出すことは難しい。また，得られた結果が，なんらかの事象に合致しているように考えられても，偶然の一致の域を出ているとは言い難い。しかしながら，得られたデータより，次の 3 つの方向性で考察を試みる。

第一は，関係が期待でき，明確な反応が現れたといえる部分である。Q11「今日の講義では，説明文の意味はわかりやすかったですか」については，学習者の思考として関連があると考えられる。即ち，今回の教材は，抽象的思考に優れた学生にとって好ましくない説明方法であった，という可能性である。加えて，決定木構築手法C5.0を用いてIF-THENルールの探索を実施した[4]。学習者のアンケート結果を IF 部，学習者の THEN 部とし，学習者の特性をアンケート結果で説明するルールを構築した結果，Q11 と Q7 を組み合わせる決定木が導出された。この点からも，Q11 に学習者の思考特性に関係した差異が現れていることがわかる。

第二は，反応が期待できるはずであるが，明確な結果が得られなかった部分である。Q12，Q13 は，説明の具体性について直接言及しており，学習者の思考特性が反映されうると考えられたが，今回のデータでは，相関は見出されなかった。また，質問についても，思考特性と質問個数との関係は見出すことができない。

第三は，新たな関係が考えられる部分である。エマジェネティックスの詳細な結果との比較では，学生の社交性に関連するパラメータが極めて低い学生は，記入した質問数が極端に少ない状態となっている。また，変化を求める傾向が低い学生は，Q13 等にて，現状の操作説明に満足している傾向がある。これらは，直感的には理解できる説明であるが，サンプル数が少ない今回の試行では，結論として断言するのは困難である。

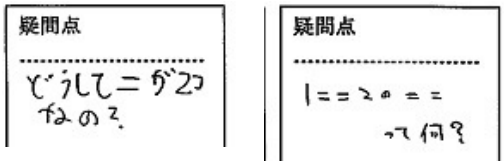


図 1 「分析的」な傾向が非常に強い
2 人の学生による全く同じ質問

また，質問数ではなく質問内容については，図 1 に示すように，質問内容とエマジェネティックスの詳細なパラメータに関連が見られるケースがあった。これらは，先行研究[2]の結論に合致するものであると同時に，学習者に合わせて質疑応答履歴を表示する際の重要な手がかりと考えられる。

5. おわりに

本研究では，学習者の思考特性と e ラーニング上での学習活動を比較するため，エマジェネティックスと e ラーニングを組み合わせてデータ収集を実施した。学習者の抽象と具象に関する思考の差異が，教材の捉え方に反映されている可能性が示された。しかし，本研究では，少数のデータ中に含まれている特長を確認したに留まっており，明確な結論を得るには，より多くのデータが必要となっている。今後もデータの収集を続行する予定である。

謝辞

本研究の一部は，日本文部科学省，科学研究費補助金 (21700831）によるものである。ここで深謝する。

参考文献

(1) 篠田有史, 吉田賢史, 松本茂樹, 中山弘隆: "質疑応答の共有化による e ラーニング型式と講義型式との比較", Proc. of 2010 PC カンファレンス, pp.425-426 (2010).
(2) 吉田賢史, 大脇巧己, 河口紅, 武沢護, 篠田有史: "学習者の思考スタイルによる学習効果の差異", Proc. of 2010 PC カンファレンス, pp.249-250 (2010).
(3) ゲイル ブラウニング著, 大野晶子訳: “エマジェネティックス”, ヴィレッジブックス (2008).
(4) C5.0: http://www.rulequest.com/

表 1 データの集計結果

ID	抽象/具象	論理/直観	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12	Q13	Q14	Q15	Q16	R1	R2
1	抽象	論理	3	3	3	2	4	1	4	3	2	0	2	2	3	2	3	3	3	2
2	抽象	論理	3	3	3	4	4	3	5	4	4	5	2	4	4	4	4	5	23	16
3	具象	論理	3	3	2	4	4	3	4	2	2	4	4	5	5	5	2	5	14	13
4	具象	論理	3	3	3	5	3	3	5	4	4	4	4	4	4	3	3	3	5	5
5	具象	論理	3	4	4	5	3	5	1	1	1	3	3	2	3	5	4	2	8	7
6	具象	直観	3	3	3	2	3	4	5	4	5	5	4	3	5	2	3	3	9	8
7	具象	直観	4	3	3	5	5	2	5	1	3	4	4	4	4	5	2	2	9	5

1 そう思わない～5 そう思う

Q1 コース全体でみたとき，コンテンツの分量は適切でしたか
Q2 コース全体で見たとき，説明した内容の難易度は適切でしたか
Q3 コース全体でみたとき，Mathematicaの操作の難易度は適切でしたか
Q4 他の人の質問を聞くことは理解の助けになりましたか
Q5 思ったことを質問できましたか
Q6 もし，もっと気軽に質問できたら，質問しましたか
Q7 高校時代，数学の科目は好きでしたか
Q8 高校時代の数学では，証明問題は得意でしたか
Q9 高校時代の数学では，図形問題は得意でしたか
Q10 高校時代の数学では，計算問題は得意でしたか
Q11 今日の講義では，説明文の意味はわかりやすかったですか
Q12 今日の講義では，概念の説明は十分でしたか
Q13 今日の講義では，具体的な操作の説明は十分でしたか
Q14 今日の講義では，教員は必要でしたか？
Q15 コンピュータの操作は得意ですか
Q16 コンピュータの操作は好きですか
R1 書き込んだ質問の数（概算）
R2 書き込みがあったスライドの数

© 2011 CIEC

e ラーニングを中核とした全学必修科目における学習目標設定のあり方と学習成果

奥田雅信
Email: okuda@otemae.ac.jp

大手前大学

◎Key Words e ラーニング，学習目標，学習成果

1. はじめに

本稿では、e ラーニング教材を主教材として授業内外で活用した大手前大学（以下、本学）の初年次必修英語教育の実践報告を行う。

e ラーニング教材を、弱みを補う繰り返し学習だけでなく、強みをさらに伸ばす学習にも活用する学習モデルを開発するために、学習目標を基準クリア型（MUST 目標）から自己追求型（WANT 目標）へと移行した実践により、一定の学習成果が得られたことを示す。

2. 実践概要

1 学期 15 週を 5 週ごとに 3 つのタームに分け、各タームを学習と診断・評価（テスト）というまとまりで構成した。また、学習進捗により学生自身が選択する到達目標別コース編成をターム単位で実施した。各学期、第 1,2 タームでは市販の e ラーニング教材を用い、合計8ユニット96 レッスンを学習し、第3タームでは、学期末に受験する外部測定試験の準備学習を行った。

自己調整学習の初心者にも自己モニタリングしやすいように、毎回の学習課題における目標を示したチェックシートを開発した。チェックシートは、①各ユニットの学習目標を示した Can-Do リスト、②順不同で出題される制限時間つきのアトランダムトレーニングの挑戦回数・成績記入欄、③各技能の最後のミニテストの挑戦回数・成績記入欄から成る。

3. 目標設定の仕方

3.1 基準クリア型（MUST 目標）

2009 年度春・秋学期、2010 年度春学期は、チェックシートに示された各コースの学習目標を全てクリアすることを単位修得のための必要最低要件とする「基準クリア型（MUST 目標）」の目標設定をした。1 つでも基準をクリアできていなければ単位が修得できないため、基準を超えるための繰り返し学習により基礎・基本の定着が見込める一方、「基準を超えたら学習は終わり」となる可能性が高い。

3.2 自己追求型（WANT 目標）

2010 年度秋学期は、各コースの学習目標を示しつつも、クリア基準をなくし、補充学習ばかりでなく、強みをさらに伸ばす学習も追求させる「自己追求型（WANT 目標）」の目標設定をした。目標設定を変更するにあたり、チェックシートに示す学習目標をより明確に、詳細に段階化し、上のレベルまであとどれくらいかを把握しやすくした。具体的には、それまでの Can-Do リストが各ユニット 10 項目であったのに対し、改定版では、10 の小目標を設定し、基礎・応用・発展の 3 レベルのチェック項目を合計約 90 個設定した。

4. e ラーニング学習に見る学習成果

2010 年度秋学期の学習状況を以下に示す。

表 1　2010 年度秋学期 Can-Do リスト達成度

	Can-Do リスト (Listening)		Can-Do リスト (Conversation)		Can-Do リスト (Reading)	
レベル	第1ターム	第2ターム	第1ターム	第2ターム	第1ターム	第2ターム
発展	45.7%	53.3%	40.2%	48.4%	42.0%	47.8%
応用	30.8%	24.5%	33.9%	27.4%	32.3%	28.6%
基礎	21.2%	19.9%	22.1%	20.3%	23.0%	20.7%
未満	2.3%	2.2%	3.8%	3.9%	2.8%	2.9%

表 2　2010 年度秋学期アトランダムトレーニング達成度

	アトランダムトレーニング①		アトランダムトレーニング②		アトランダムトレーニング③	
レベル（正解率）	第1ターム	第2ターム	第1ターム	第2ターム	第1ターム	第2ターム
発展 (85%以上)	79.5%	78.7%	57.9%	65.3%	65.4%	68.1%
応用 (75%以上)	13.7%	14.8%	29.5%	24.9%	25.9%	22.7%
基礎 (65%以上)	5.6%	4.8%	9.7%	7.6%	6.7%	6.8%
(65%未満)	1.2%	1.7%	2.9%	2.2%	2.0%	2.3%

表 3　2010 年度秋学期ミニテスト達成度

	ミニテスト (Listening)		ミニテスト (Conversation)		ミニテスト (Reading)	
レベル（正解率）	第1ターム	第2ターム	第1ターム	第2ターム	第1ターム	第2ターム
発展 (85%以上)	90.7%	89.3%	91.8%	90.6%	90.3%	92.5%
応用 (75%以上)	6.3%	6.6%	5.2%	5.9%	2.3%	1.2%
基礎 (65%以上)	2.0%	3.0%	1.8%	2.0%	6.0%	4.5%
(65%未満)	1.1%	1.2%	1.2%	1.4%	1.4%	1.8%

第 1 タームと比べて第 2 タームでは学習の難易度が上がっているにもかかわらず、全体的に同等かそれ以上の学習結果となっている。特に、Can-Do リストの達成状況が全体的に良くなっているのは、「これができたから、あれもできるかも」という自己追求型の学習スタイルが定着してきていることを示唆している。

© 2011 CIEC

5. テスト結果に見る学習成果

5.1 2009 年度・2010 年度春学期

2009 年度と 2010 年度の春学期の e ラーニング総括テストと外部測定試験（G-TELP）の結果を示す。

両年度とも「基準クリア型（MUST 目標）」での実践結果であるが、2009 年度の方が成績が高い。

表 4 2009 年度春学期 e ラーニング総括テスト成績

正解率	A コース (n=133)	B コース (n=403)	C コース (n=184)	全体 (n=720)
85%以上	89.5%	56.6%	25.0%	54.6%
75%～	8.3%	24.8%	33.2%	23.9%
65%～	1.5%	12.7%	21.7%	12.9%
50%～	0.8%	5.2%	16.8%	7.4%
50%未満	0.0%	0.7%	3.3%	1.3%
平均正解率	92.2%	83.8%	74.5%	83.0%

表 5 2010 年度春学期 e ラーニング総括テスト成績

正解率	A コース (n=172)	B コース (n=321)	C コース (n=136)	全体 (n=629)
85%以上	74.4%	30.2%	6.6%	37.2%
75%～	23.3%	36.8%	11.0%	27.5%
65%～	2.3%	21.2%	42.6%	20.7%
50%～	0.0%	11.5%	27.9%	11.9%
50%未満	0.0%	0.3%	11.8%	2.7%
平均正解率	88.5%	78.0%	65.2%	78.2%

表 6 2009 年度春学期末外部試験 G-TELP 成績

得点区間	A コース (n=133)	B コース (n=403)	C コース (n=183)	全体 (n=719)
300	2.3%	0.2%	0.0%	0.6%
270	13.5%	1.5%	0.5%	3.5%
240	38.3%	10.2%	1.6%	13.2%
210	24.8%	30.5%	9.3%	24.1%
180	16.5%	27.8%	28.4%	25.9%
150	3.8%	20.8%	32.8%	20.7%
120	0.8%	7.2%	21.3%	9.6%
90	0.0%	1.7%	5.5%	2.4%
60	0.0%	0.0%	0.5%	0.1%
30	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
平均点	210.8	172.0	143.1	171.8

表 7 2010 年度春学期末外部試験 G-TELP 成績

得点区間	A コース (n=171)	B コース (n=329)	C コース (n=138)	全体 (n=638)
300	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
270	0.6%	0.3%	0.0%	0.3%
240	18.7%	5.8%	0.0%	8.0%
210	45.0%	14.6%	3.6%	20.4%
180	23.4%	26.4%	13.0%	22.7%
150	9.4%	35.3%	33.3%	27.9%
120	2.3%	15.5%	36.2%	16.5%
90	0.6%	1.8%	12.3%	3.8%
60	0.0%	0.3%	1.4%	0.5%
30	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
平均点	189.6	154.1	124.7	157.3

5.2 2009 年度・2010 年度秋学期

春学期のテスト結果では 2009 年度の方が高かったものの、「自己追求型（WANT 目標）」の 2010 年度秋学期は、2009 年度と同等以上の成果が出ており、“must”ではなく、“can do”が “could do”につながる可能性のある目標設定が学習成果に与える影響を示唆している。

表 8 2009 年度秋学期 e ラーニング総括テスト成績

正解率	A コース (n=128)	B コース (n=343)	C コース (n=165)	全体 (n=636)
85%以上	63.3%	32.7%	10.9%	33.2%
75%～	23.4%	30.6%	19.4%	26.3%
65%～	10.9%	20.1%	27.9%	20.3%
50%～	1.6%	14.3%	32.7%	16.5%
50%未満	0.8%	2.3%	9.1%	3.8%
平均正解率	86.0%	77.0%	67.0%	76.2%

表 9 2010 年度秋学期 e ラーニング総括テスト成績

正解率	A コース (n=158)	B コース (n=324)	C コース (n=140)	全体 (n=622)
85%以上	70.3%	26.5%	4.3%	32.6%
75%～	25.3%	34.9%	15.0%	28.0%
65%～	3.8%	21.9%	31.4%	19.5%
50%～	0.6%	14.8%	35.0%	15.8%
50%未満	0.0%	1.9%	14.3%	4.2%
平均正解率	87.3%	76.3%	63.5%	76.3%

表 10 2009 年度秋学期末外部試験 G-TELP 成績

得点区間	A コース (n=132)	B コース (n=343)	C コース (n=166)	全体 (n=641)
300	2.3%	0.0%	0.0%	0.5%
270	12.1%	1.2%	0.0%	3.1%
240	25.8%	7.3%	0.6%	9.4%
210	27.3%	17.5%	6.6%	16.7%
180	24.2%	29.2%	15.7%	24.6%
150	8.3%	27.4%	28.3%	23.7%
120	0.0%	12.8%	31.9%	15.1%
90	0.0%	4.1%	15.7%	6.2%
60	0.0%	0.6%	1.2%	0.6%
30	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
平均点	202.2	157.0	126.0	158.3

表 11 2010 年度秋学期末外部試験 G-TELP 成績

得点区間	A コース (n=158)	B コース (n=322)	C コース (n=138)	全体 (n=618)
300	0.0%	0.6%	0.0%	0.3%
270	19.0%	7.1%	0.0%	8.6%
240	44.3%	19.9%	8.0%	23.5%
210	26.6%	32.9%	19.6%	28.3%
180	8.9%	21.1%	31.9%	20.4%
150	1.3%	13.4%	23.9%	12.6%
120	0.0%	3.7%	8.0%	3.7%
90	0.0%	1.2%	8.0%	2.4%
60	0.0%	0.0%	0.7%	0.2%
30	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
平均点	219.2	189.0	158.3	189.9

© 2011 CIEC

生徒の自学自習を支援する「学習支援 Web サイト」の作成とその効果

金田千恵子*1・橘孝博*2・荒巻恵子*2・鶴田利郎*2
Email: ckaneda@gmail.com

*1: 石川県立金沢西高等学校
*2: 早稲田大学高等学院

2013 年に高等学校の新学習指導要領が施行される．情報科では現行の 3 科目から「社会と情報」「情報の科学」の 2 科目になる．総授業時数の一定部分を実習に配当するという条件がなくなり，公民科や数学科と連携することが推奨される．情報活用の実践力はあまり重視されなくなるが、本校ではこれまでも，コンピュータ操作やソフトウェア活用に偏重しない学習内容を設定し，座学を重視した学習を進めてきた．しかし，現在の教育においてコンピュータの操作活用の能力は不可欠なものであることも事実である．そこで，文章作成・表計算ソフトウェアに関しては，授業で扱わないが実技試験は行い，生徒のソフトウェア活用能力を確認している．その際、ソフトウェア操作を解説した市販のマニュアル本だけでは分からないため，実際の操作を見て学習したいという生徒の要望もあった．そこで，実技試験のための個人学習を支援するため、「学習支援 Web サイト」を教員が構築し，生徒の自宅学習時などで活用させることにした．本稿では，その取り組みについて紹介するとともに実技試験後に行ったアンケート調査から生徒の反応と効果について考察する．

◎Key Words 学習支援，e-ラーニング

1. はじめに

普通教科「情報」は，2003 年度より必履修科目として新設された教科である．現行では，「情報 A・B ・C 」の 3 つの科目からなる．早稲田大学高等学院では，1 年次と 2 年次に各 1 単位ずつ，情報科の科目を配当し，現行の学習指導要領の「情報 C」を取り上げ，座学的な講義を中心として授業を進めている．これ以外にも情報教育に関する内容として，1 年次には総合的な学習の時間の課題発表でプレゼンテーションを，また 3 年次には，選択必履修科目として設けている「自由選択科目」内で情報関連の授業を選択できるようにしている．

本稿では，早稲田大学高等学院の 1，2 年次の情報科の授業で活用される「学習支援 Web サイト」の取り組みについて述べる．はじめに，本校における 1，2 年次の年間学習計画と試験の内容について説明し，「学習支援 Web サイト」について紹介する．次に，この Web サイトの使用状況を、試験後の生徒アンケートで調べ、それと実技試験の結果から、この「学習支援 Web サイト」の効果を分析する．最後に，現在の高校生が中学校卒業までに経験しているコンピュータの授業内容について，アンケート調査を行った結果を元に，当 Web サイトの取り組みの有効性を考察する．

2. 早稲田大学高等学院の年間授業計画

本校では，表 1，表 2 のような年間計画を元に授業を展開している．

表 1：1 年次年間計画

	回	授業内容
1 学期	1	ガイダンス
	2,3	waseda-net の利用方法（メールの設定も含む）
	4,5	情報伝達のモラル（実習も含む）
	実技確認試験（文章作成ソフトによる文書作成Ⅰ）	
	6-9	情報の表現，コンピュータのしくみと歴史 （2 進法と計算方法／デジタル化／論理回路）
	1 学期期末試験（筆記）	
2 学期	10	著作権について
	11	ネットワークのしくみⅠ（データ圧縮／誤り検出）
	実技確認試験（文章作成ソフトによる文書作成Ⅱ）	
	12	ネットワークのしくみⅡ（通信プロトコル）
	2 学期期末試験（筆記）	
3 学期	13	情報の暗号化（秘密鍵・公開鍵暗号法）
	14	情報化社会の光と影Ⅰ（情報システム）
	15	情報化社会の光と影Ⅱ（情報社会とセキュリティ）
	3 学期期末試験（筆記）	

表 2：2 年次年間計画

	回	授業内容
1 学期	1,2	WWW のしくみと HTML
	HTML の実技試験	
	3,4	スタイルシート／情報デザイン
	スタイルシート(CSS)実技試験	
2 学期	5,6	度数分布表と代表値／分散，標準偏差
	7,8	相関，共分散，相関係数／回帰直線
	統計処理に関する筆記試験	
	9	表計算ソフトウェアについて
	表計算ソフトウェアを利用した統計の実技試験Ⅰ	
3 学期	10	データベースとは
	表計算ソフトウェアを利用した統計の実技試験Ⅱ	
	11,12	データ分析／総合演習

© 2011 CIEC

授業方法としては，1 年 1 クラス約 40 名を一つのコンピュータ室で教え，2 年次は 1 クラスを 2 分割して 2 つのコンピュータ室で教えている．授業内容は講義が中心であるが，コンピュータを利用して，資料の提示や映像を配信するため，コンピュータ室で授業を行なうことが多い．本校のコンピュータ室は，早稲田大学のコンピュータ室とネットワーク環境，およびインストールされているソフトウェアなどの環境が同様のものとなっている．

生徒には，入学時に早稲田大学が運営している Web ポータルサイト（以下，waseda-net とする）のアカウントと電子メールアドレスが配布される．そのため 1 年次の前半は, waseda-net を利用する方法や, 電子メール, 掲示板などのコミュニケーション上のマナーやリテラシーの学習を取り入れている．この他にも，高度情報化社会で必要となる知識（情報のデジタル化，コンピュータの仕組み，ネットワークの仕組み，情報システム，著作権法など）を学ぶ.

2 年次では, さまざまな形で収集した情報を自分で分析し，適切な形に整理した上で，発信する能力を習得する授業内容を取り入れている．そのため，発信する手段としての「Web ページの作成」と収集したデータの分析・整理を行なうための「統計処理とデータ分析」を主軸として構成している．特に「統計処理とデータ分析」は 3 年次の総合的な学習の時間における卒業論文の取り組みにおいて活用できる重要な内容であり，将来，大学でのレポートや研究論文の作成にも役立つと考え，2･3 学期に渡って展開している．2 学期の後半に 6 時間程度の授業内で，表計算ソフトウェアを利用させているが，データの分類や計算結果の考察をさせる一つの手段として，基本的な機能を学ばせる内容となっている.

以上のように，高等学校における情報科の授業として，ソフトウェアの操作方法を主軸として学習する内容は本質ではないと考えているため，授業時間中に長い時間をかけてこれらの操作を習得させる内容を取り入れていない.

3. 情報科の試験について

1 年次では, 各学期末に講義内容の理解を問う定期試験を実施している．これは普通教室で行なう筆記試験であるが，それ以外に中間試験という位置づけで文書作成ソフトウェア（Microsoft 社の統合化ビジネスツールの文書作成ソフトウェア Word）を使用し，文章作成技能を問う試験を行なっている．一方で 2 年次には定期試験がないが, 統計処理に必要な基本的な計算（度数分布，平均，中央値，モード，分散，標準偏差，相関など）を 2 学期に講義形式で学習した後に，表計算ソフトウェア（同社表計算ソフトウェア Excel）を使用して，統計に関する分析処理の技能を問う試験を行なっている．1,2 年ともコンピュータ室で試験を行なう.

2010 年度の 1 年次の 1，2 学期の実技試験の範囲としては，次のような内容を取り扱った.

文書作成ソフトを利用した試験の出題範囲

[1 学期]
- 文字の大きさ，種類，色の変更
- 傍点，太字，下線，斜体，上付き下付き文字，ルビ
- 文字の位置（中央揃え，右揃えなど）
- 拡張書式の設定（囲い文字/縦中横/割注）
- 網掛け

[2 学期（1 学期の内容に追加して）]
- 図形，画像の挿入/書式設定（クリップ・ワードアートを含む）
- 表の挿入（セル結合，セル内の文字位置，罫線）
- インデントの設定
- ヘッダーとフッターの設定

また, 2 年次の 2 学期の実技試験の範囲は次のような内容を取り扱った.

表計算ソフトを利用した試験の出題範囲
- セルの考え方，表作成の基本操作
- 演算式，関数を使った計算方法
- グラフ作成機能

授業時間内に操作方法を習得する時間を設けていないため，生徒はコンピュータ室が利用できる時間での自習や自宅での自習をすることになる．本校ではその支援対策として，入学時に操作方法を解説した市販の教材を購入させている．この教材は，カラー写真を利用し文章でわかりやすく操作方法を説明している．しかし，文章の解釈によっては細かい操作が理解できないことがあり，質問を受けたことが多くあった．そこで，生徒が操作方法を自習するときの支援を目的として，Web サイトを利用した文書作成と表計算処理ソフトウェアの学習支援サイト（以下，学習支援 Web サイト）を作成し，自習する際に利用させることを試みた.

4. 学習支援 Web サイトについて

「学習支援 Web サイト」は，1 年生が使う Word の操作内容を解説したもの（図 1）と，2 年生が使う Excel の操作内容を解説したもの（図 2）に分けて公開している．これらは，表 1，表 2 の網掛けで示された実技試験のための自習で使用するものである.

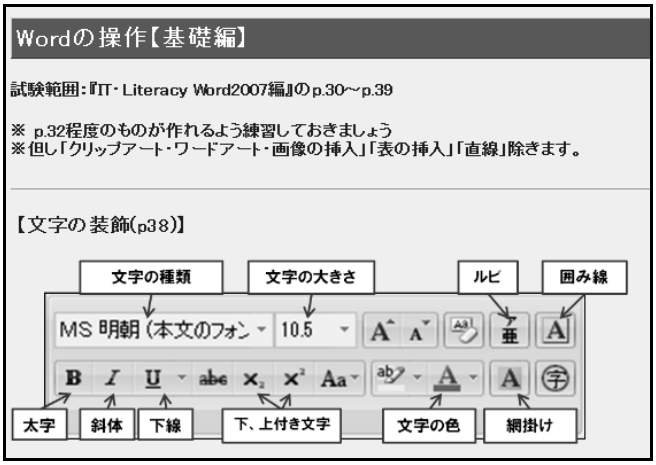


図 1：学習支援 Web サイト(1 年生向け Word)

© 2011 CIEC

まず，操作手順を文章によって解説し，次に実際の操作内容を実感できるように，動画を添付した．動画は，2010 年度に実施した際は MPEG 形式のみを添付していたが，Web サイトを導入した後のアンケート調査で「動画が再生できない」と回答した生徒が比較的多かったため，2011 年度は新たに Windows Media Player 形式も追加した．また，動画のある場所を GIF アニメーションのイラストを用いて場所を明確にした．動画では，なるべくゆっくりと操作を行い，操作のポイントになる部分に吹き出しで解説を入れるなど，わかりやすくなるように工夫した．

生徒には，試験の前に「学習支援 Web サイト」について告知し，利用を促している．

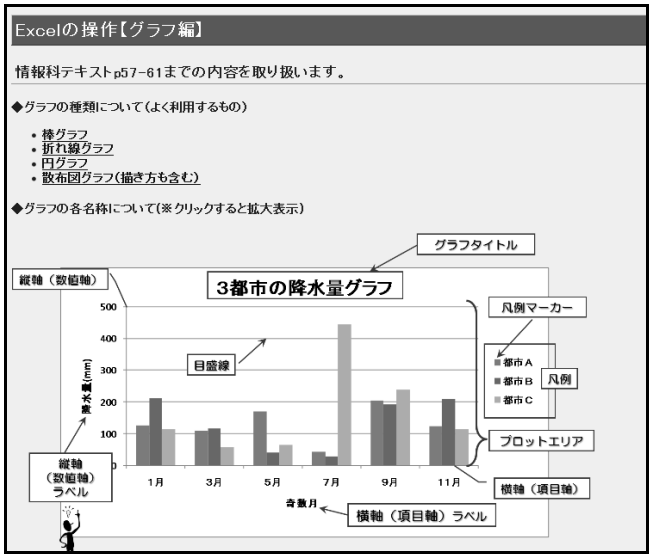


図 2：学習支援 Web サイト(2 年生向け Excel)

5. 学習支援 Web サイトを利用した生徒の反応

試験後，生徒に学習支援 Web サイトの利用に関するアンケートを実施した．この結果から，1 年生の回答（105 人）のうち約 76%（80 人）が，2 年生の回答（96 人）のうち約 80%（77 人）がこの Web サイトを利用したことがわかった．1，2 年生ともにそのほとんどが 1～2 時間以内で使用し，半数以上が動画による説明を閲覧していた．Web サイトを全く利用しなかったと回答した生徒は，1 年生で 25 人，2 年生は 19 人で，その主な理由は「利用する時間がなかった」と答えた．この Web サイトを利用できる期間が試験前の 1 週間のみとしたため，利用する余裕がなかったのではないかと考えている．

2010 年度の 2 学期に学習支援 Web サイトを公開し，生徒に利用させた際のアンケート調査で，Web サイトを利用したが動画を利用しなかったと答えた生徒が 1 年生で 40%（25 人中 10 人），2 年生では 44%（25 人中 11 人）おり，その理由のほとんどが「動画を再生できないため利用しなかった」という理由をあげた．この時点では，動画の再生形式が MPEG 形式と限定されていた．学校のコンピュータ室では再生するために必要なソフトウェアがインストールされているため，コンピュータ上でトラブルがなければ再生可能である．おそらく，自宅から利用を試みた生徒がコンピュータで再生する方法がわからず，あきらめてしまったのではないかと推測している．そのため今年度は，前述の通り，Windows 上に標準で設定されている Media Player の形式を加えて改善を行なっている．今年度の実技試験の後にアンケート調査を行なった結果が，先のものと同様であれば，生徒自身の動画を再生させるために必要な知識が不足していることも想定し，補う手段を考えたい．

6. 実技試験の結果からみる Web サイトの効果

以下のグラフは，1 年生（2 クラス）と 2 年生（2 クラス）で実技試験を行い，学習支援 Web サイトを利用した生徒と，利用していない生徒の得点を人数別に分けてグラフ化したものである．なお，1 年生は 30 点，2 年生は 20 点を満点としている．

1 年生は Web サイトを利用した生徒の方が，高い点数を取得している傾向がみられた（図 3）．

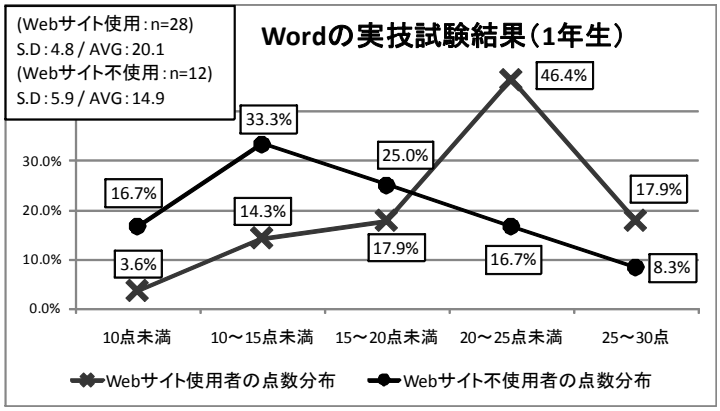


図 3：1 年 文書作成実技試験の得点分布

2 年生は 1 クラスを 2 グループに分け，計 4 つのグループについて得点の傾向を分析した．その結果，3 つのグループが 1 年生と同様に Web サイトを利用している生徒の方が高い点数を取得する結果となった．このことから，動画を利用することによる自習の支援効果があったと考えている．

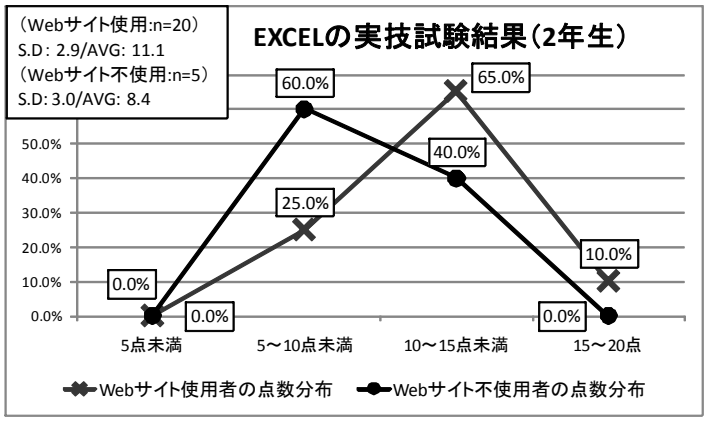


図 4：2 年 表・グラフ作成実技試験の得点分布

ここで，興味深いのは一つのグループで，Web サイトを利用していない生徒のほうが高い点数を取得する傾向がみられたことである．これは，もともと EXCEL の操作に詳しい生徒が多かった可能性があるのではないかと推測している（図 5）．そのような生徒は、Web サ

© 2011 CIEC

イトを利用しなくても高得点を得ることができる。高校入学時点でどのくらいコンピュータの経験があるのか調査を行い，このような結果が現れる要因について傾向をみることを課題としたい.

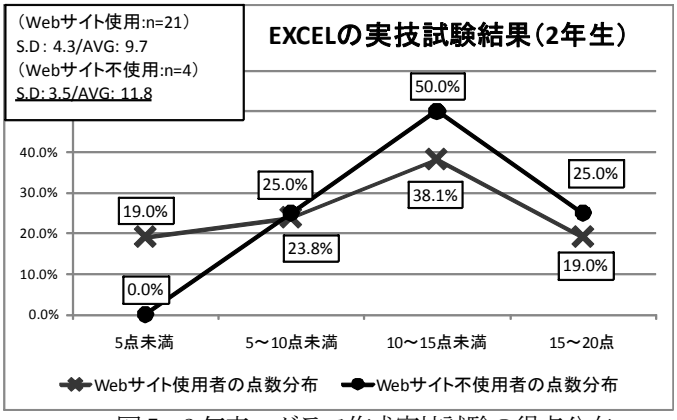


図５：2 年表・グラフ作成実技試験の得点分布
（他と異なる結果が見られたグループ）

7. 「学習支援 Web サイト」の有効性について

現在，高校に入学する生徒はどのくらいコンピュータの知識と経験があるのか．今年の 1 年生 480 名に対して，コンピュータの経験を把握するために，アンケート調査を行った.

図 6 はアンケート調査の質問で，中学校の課程でコンピュータを利用してどのような授業を受けたかを問い，いくつか選択肢を並べて該当するものにチェックを付ける形式で，回答させたものである.

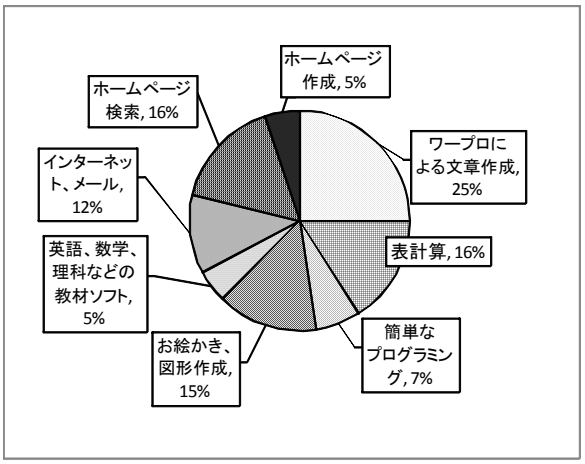


図 6. 入学までにコンピュータで経験した内容
(複数回答有　n=480)

アンケートの結果より，ワープロによる文章作成が最も多く，次に，表計算の操作を経験している者が多かった．2000 年にも同様のアンケート調査を行っているが，その内容と比較すると，ホームページ検索，インターネット・電子メールといったインターネットを利用した授業が中学校で増えていることがわかった．また，初めてコンピュータを扱った時期については，中学校から小学校の高学年へと低学年化し，今後もさらに低年齢化すると推測できる.

以上のことから，入力の基本操作やワープロの初歩的な内容を高等学校の授業で取り扱う必要性は低くなっていると考えられる。また，普段からホームページの閲覧操作に慣れていることから「学習支援 Web サイト」を公開して，ソフトウェア操作を扱う市販のテキストではわかりにくい箇所を繰返し参照できるようにする事は，生徒の操作方法を学ぶ支援を行う上で効率的だと判断している.

この約 10 年の間に，自宅にパソコンを所持している割合が 70%から 98%と約 3 割も増加し，家庭で学べる環境が整い，自宅において自学自習という形でコンピュータを学ぶことが可能な生徒も増えている．Web ページ上の動画という形を利用して，操作を習得する支援を行うのは，文書作成や表計算のみに留まらず，広い範囲で有効ではないかと考えている.

8. おわりに

今回の研究は，CIEC の PC カンファレンス 2009[1]で発表した研究内容をベースにし，2011 年 3 月の CIEC 春季研究会 2011[2]で発表した内容から，幾つかの課題を改善したものである．「学習支援 Web サイト」についても，2011 年度の実技試験向けに，新たな学習内容を追加している.

2010 年度の実技試験の結果から，Web サイトを使用した生徒と使用していない生徒で成績に違いが現れた．経験として持っていたコンピュータの知識に違いはあったとしても，支援を行うための手段として，Web サイトの公開は効果があったのではないかと考えている．一方，2 年生では，一部のグループに逆転の傾向がみられたが，この結果については，コンピュータの経験を生徒の入学時にさらに調査し，要因について分析することを課題としたい.

2013 年度に新しい学習指導要領が施行され，現行の「情報 A・B・C」という科目から「社会と情報」「情報の科学」の 2 科目に変更されるが，前述の通り，現行の学習指導要領で推奨されているような実習時間の割り当てはない．高校入学までにある程度のコンピュータの経験はあるものの，習得している知識にはバラつきがあることは容易に推測できる．その差を補うためにも本稿で述べた「学習支援 Web サイト」のような存在は有効であると考えている.

Web サイト上で公開し，動画で閲覧させることのメリットは，個人が理解できるまで繰返し見ることが可能な点である．今後も，生徒のコンピュータの経験について把握し，当 Web サイトを改善していく予定である.

参考文献

(1) 久保淳，嶋田ひとみ，武沢護，橘孝博，八百幸大：“高等学校情報科におけるオンデマンド教材の開発”，PC カンファレンス 2009 報告集，p.343，CIEC コンピュータ利用教育学会(2009).

(2) 金田千恵子，橘孝博，嶋田ひとみ：“情報科の授業実践および「学習支援 Web サイト」の作成と活用”，CIEC 研究会論文集，vol.2，pp.51-56，CIEC コンピュータ利用教育学会(2011).

© 2011 CIEC

教育での LMS 利用を目指した授業「教育デジタル表現」

藤井 俊子*1・穂屋下 茂*1
Email: fujiit@cc.saga-u.ac.jp

*1：佐賀大学高等教育開発センター

◎Key Words　教育，教材作成，LMS

1.　はじめに

最近，IT インフラがかなり整備されてきているが，それを利用する方法や知識が不足しているため，有効に活用されていない。有効活用のひとつとして，教養教育の主題科目である「教育デジタル表現」の授業では，学習管理システム（LMS）として本学が使用している Moodle について学び，さらに教育のシナリオや PPT を利用したプレゼンテーションなど e ラーニングに関する基礎知識を学ぶ。その上で，教員の立場で利用できるサイトで，実際にグループで授業のコースを作成する。教員でなくても，「人に教える・伝える」という場合に，e ラーニングがどのように利用できるか，また，実際にグループ間で相互に受講することで，教える立場・学ぶ立場双方からの e ラーニング利用について学んでいる。

本稿では，本授業の取り組みと効果について報告する。

2.　授業の特徴

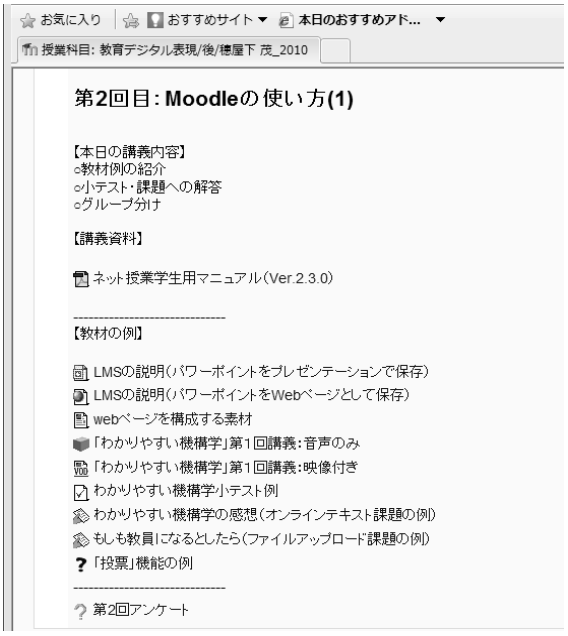
この授業は，LMS の機能を学ぶだけでなく，様々な手法を取り入れて，教える立場・学ぶ立場双方からの e ラーニング利用について学んでいる。その特徴を分類する。

2.1　2 種類の LMS

この授業は，他の多くの授業でも使用している大学の LMS サイトを使用しているが，ここでは学生の立場での Moodle の利用方法を学ぶ。例題として小テストや課題を提出し，フォーラムの様々な使い方を体験する。基本的に授業アンケート以外の提出物は公開で，教員がどのように課題を見て評価するか，学生のアクセス状況をチェックしているかなど，教員と学生の役割を明確にする。さらに「教員」としての作業を行うために，同じバージョンの Moodle でこの授業専用のサイトを構築し，シングルサインオン対応で使用している。ここでは，実際に教員の立場で，Moodle にコンテンツを追加し，受講者も設定するなど，教員が行う作業全般を体感できる。このように，教員と学生双方の LMS での機能を学ぶために，2 つの Moodle を使い分けている（図 1 参照）。

2.2　協働学習

ともすればパソコンの使用方法に特化しがちな授業内容を，グループで一つのものを作り上げる過程で，コミュニケーションのむつかしさと重要性を学び，コミュニケーション能力を強化する。グループ分けをして，グループごとに一つのコースを作成する。コースのテーマも，グループで自由に決める。教室の席も決



(a) 学生用 LMS

(b) 教員用 LMS

図 1　2 つの LMS（2010 年度の授業より）

© 2011 CIEC

まった席にして，グループで集まって話がしやすいようにする。欠席者もひと目で分かるとともに，Moodle へのアクセス，アンケートへの回答と合わせて，出欠の根拠にしている。対面とオンラインでグループディスカッションを行いながら[1]，自分たちで授業のシナリオを作成していく。繰り返し，各グループ，各個人の作成したものを互いに評価することで，より完成度の高いコース作成を目指している。

2.3 ゴーイングシラバス[2]

名古屋大学の「ゴーイングシラバス」のコンセプトを，LMS を効果的に利用することで実現している。基本的なシラバスに沿って授業を進め，対面とオンラインでコミュニケーションをとりながら，学習の記録を残す。その時のベストな授業を学生とともに模索しながら，到達目標を目指す。

3. コース作成

3.1 LMS の機能の習得

この授業では，オリジナルのテキストを使用し，実際に本学のフル e ラーニングのネット授業で行っている様々な手法を学生に教えている。特にネット授業は，対面授業の補助的な利用ではなく e ラーニングだけで授業が成り立つような工夫が随所にみられるため，フル e ラーニングの手法を学ぶことができる。

3.2 コンテンツ作成

以前は特別なソフトウェアを使ったり，それを使うために受講生が普段使用しない MacOS での授業を行ったりしていたが，本質的なことを学ぶ以外のハードルが高く，成果があまりでていなかった。現在は，Moodle の機能以外は，特別な環境がなくても作成できるコンテンツのみを必須項目として残し，授業が終わってからも応用できるような授業内容に変更している（表 1 参照）。

4. 学習成果

この授業を受講した学生は，教えることのむつかしさを実感する。知っていること，思ったことを伝えることがいかに大変かを学ぶ。また，今まで受講者の立場で授業をうけていたが，教える立場に立ったとき，教員がどのような意図で講義や課題を提示しているか理解できるようになる。

表 1 必須提出物

	項目	提出形態
1	テキスト	PowewrPoin ファイル提示
2	テキスト	Word ファイル提示
3	小テスト	Moodle の小テスト機能
4	レポート課題	Moodle の課題機能
5	アンケート	Moodle のフィードバック機能
6	フォーラム	Moodle の機能
7	投票	Moodle の投票機能

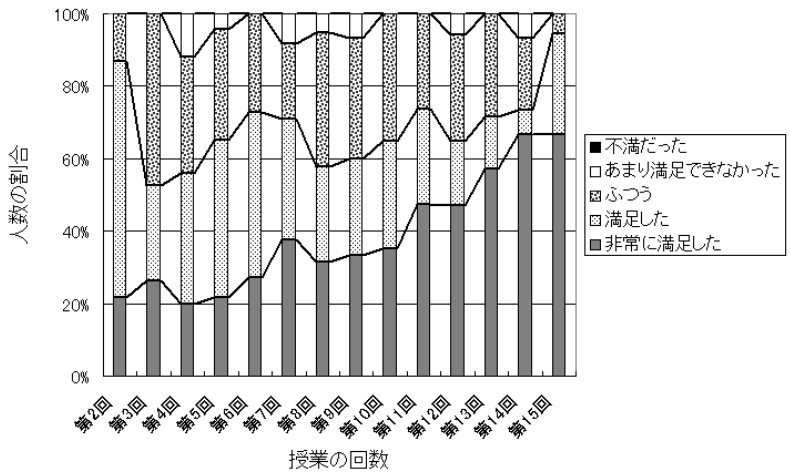


図 2 授業の満足度（毎授業アンケートより）

5. 評価

表 1 に示す全ての提出物を作成した後，学生による相互評価を行い，ベストグループ，ベスト講義を選ぶ。

評価は，授業への出席状況，課題の提出状況，この授業で習得した技能に関するレポートなどによる総合評価である。また，相互評価が高い学生や，必須項目以外にコンテンツを作成した者には，評価時に加点されるようにしている。

毎回のアンケートでは，学生の習熟度・満足度を確認するとともに，学生からの要望もできる限り取り入れるようにしている。そのためか，授業の回を追うごとに，授業への満足度は高くなっている（図 2 参照）。また，最終のアンケートでは，この授業で学んだ成果や感想について，「Moodle を直接使用する機会はないかもしれないが，考え方は非常に役に立つ」，「e ラーニングでも工夫次第でコミュニケーションはとれる」，「学ぶときの考え方が変わった」，「他の授業でももっと e ラーニングを活用してほしい」というコメントがでている。

6. おわりに

本稿では，教育という「人に教える・伝える」という場合に，e ラーニングがどのように利用できるか，また，実際にグループ間で相互に受講することで，教える立場・学ぶ立場双方からの e ラーニング利用について学ぶ授業についての実践報告を行った。また，e ラーニングの教材を作成することで，e ラーニングのむつかしさとともに，メリットも十分に理解できていた。試行錯誤で行ってきたこの授業を，これからも技術の進歩，学生のニーズも取り入れながら，さらに改良を続けていきたい。

参考文献

(1) 穂屋下 茂，藤井 俊子：“LMS のグループディスカッションを用いた自己啓発型学習の試み”，平成 20 年度工学・工業教育研究講演会　講演論文集，1-212，pp.200-201（2008）.

(2) “ゴーイングシラバスって何だろう？”，名古屋大学高等教育研究センター，http://www.cshe.nagoya-u.ac.jp/gs/gsleaflet.pdf

© 2011 CIEC

学習を集中し持続させる仕組みの e-Learning システム TIES への実装

大森義行*1・岡山武史*2・大西昭夫*3
Email: ohmori@sapporo-u.ac.jp

*1: 札幌大学経営学部経営学科
*2: 札幌大学情報メディアセンター
*3: ㈱VERSION2

◎Key Words　e-Learning，視聴コントロール，確認テスト

1. はじめに

ビデオ配信による e-Learning は一般的には受動的学習であるため、モチベーションが高くなければ集中力を維持しながら学習を完遂させることは難しい。

本報告では、学習者の集中力を持続させるための仕組みとして、①映像の早送り機能の無効化、②ビデオ映像内の任意の箇所に設問を挿入し、解答有効時間（一定時間を経過すると解答できない）を設定、する等の機能を、報告者らがこれまで利用している e-Learning システム TIES に実装した。これらにより、学習者はビデオ教材を最後まで視聴することを余儀なくされ、かつ、いつ設問が現れるか分からないため、ほどよい緊張感を持って学習に専念させることができる。

また、学習の過程における出題される確認テストでは、学習成果を量ることとともに、不正解者には関連個所を再学習させることもでき、受講者の習熟度が向上することも期待できる。

2. e-Learning システム TIES

TIES（タイズ）とは、1997 年に帝塚山大学で開発・運用が開始されたビデオ配信型 e ラーニングシステムであり（図１）、帝塚山大学以外の大学に対しても、また常勤非常勤を問わず、無償で公開されている[1]。

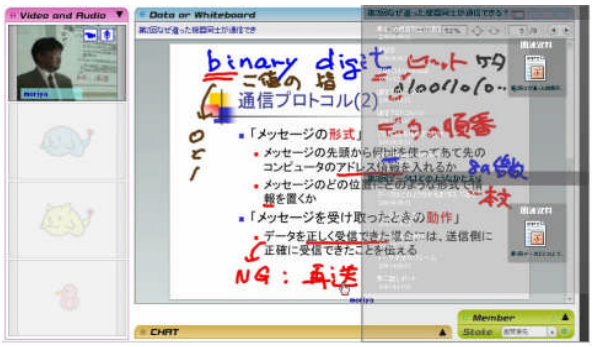


図１　授業ビデオの一例

また、「TIES 教材開発室」が設置され、全ての教員の利用を支援・促進する体制も整備されている。これらに支えられ、利用する大学・講義の数は図２に示すよう右肩上がりに増え、現在では 1000 名あまりの教員と 6 万名近い学生が利用する教育コミュニティが形成されている。

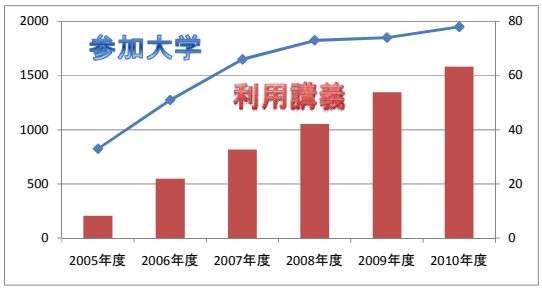


図２　TIES 利用者数の推移[2]

さらに、2009 年からは社会人教育にも取り組み、「みんなの TIES e カレッジ」では 32 大学から集められた約 250 本の授業ビデオが全国に配信されている。大学での授業に対する社会人の関心は高く、5000 名あまりの受講生が学習する事業へと成長してきている。

3. TIES を中核に添えた大学連携

TIES を活発に利用している大学の代表者が集まって作られた NPO 法人 CCC-TIES[3]の理事校の中から、「帝塚山大学、創価大学、明治薬科大学、愛知学院大学、名古屋学院大学、札幌大学」の 6 大学が連携し、教育の連携・共有・公開による大学教育の充実と社会に対する「知域」（知の領域）の拡大を目指す取り組み「北海道・関東・東海・近畿の大学連携による『知域』拡大プロジェクト」が、2009 年度の文部科学省「戦略的大学連携支援プログラム（戦略 GP）」に採択された。

図３　戦略的大学連携事業の概要

© 2011 CIEC

この取組みは、教育資源の共有事業、教育の質保証事業、FD 事業、知域拡大事業の全 4 事業から構成されており（図 3）、札幌大学は主として教育資源の共有事業を担当している。ここでは、「収録された授業ビデオを活用して学生の自立的な学習を支援する」ことを目的として、学習者の集中力を持続させるための仕組み「ビデオ問題作成サブシステム」が開発された。

3.1 ビデオ問題作成サブシステム

ビデオ問題作成サブシステムでは、収録された授業映像内の任意の箇所への設問設定、解答時間（一定時間を経過すると解答できない）および受験回数の設定など、の機能が導入された。また受講に当り、授業映像の再生制御（早送りや巻き戻しなどの許可）も可能となっている。これらを組み合わせ、「いつ設問が現れるか分からない環境」、「一定時間を過ぎると設問に解答できないという環境」さらに「映像の早送りが不可能という環境」を作り出し、学生を学習に専念させることを実現しようとするものである。本システムでは、VERSION2 が開発したウェブラーニングプラットフォーム「glexa（General Learning Experience Architecture）：グレクサ」を TIES と連携させ、拡張することで、前述の各種機能を実現している(4)。

教員は収録後ビデオ映像を見直し、学生の理解度を把握したい箇所を探し設問を挿入することとなるため（図 4）、あらかじめ ID（instructional design）を意識した授業を行うことは重要であり、FD に関しても効果が期待できる。

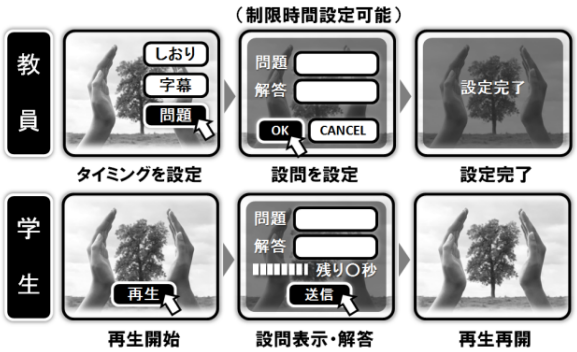


図 4　ビデオ問題挿入イメージ

3.2 事例

本年度から、戦略 GP の単位互換講義においてビデオ問題作成サブシステムが利用されており、春学期は 5 科目で学習コンテンツ（現時点では 138 のコンテンツ）が作成されている。札幌大学ではこれとは独自に 2 つの科目で設問付きビデオ教材を制作している。

報告者が担当している「情報処理基礎」の例を図 5、図 6 に示す。授業の収録は、教員がパワーポイントや映像をスクリーンに表示し説明するものを DV カメラで直撮りするだけである。収録後、本システムを用い任意の個所に設問を挿入、不正解の場合の処理を付加して行く。この例では、授業の中間（開始後 25 分）と終わり（70 分）に確認テストを設け、不正解の場合は「しおり」を付けられた箇所へ戻り再学習させることとしている。また、授業内容をヒントとし学習者がその場で考え答えを推理する「挑戦問題」も配置されており、この場合は、正解・不正解に関わらず回答後に正解と解説を表示することとした。

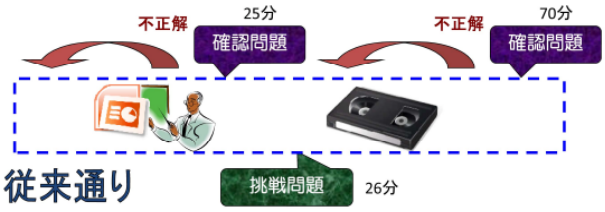


図 5　授業設計の例

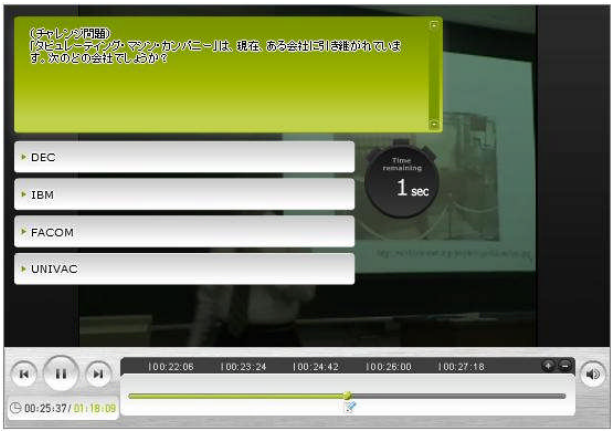


図 6　確認問題の提示

受講生からは、「集中して学習することができた」「四択問題はゲーム的感覚で学習を進めることができた」など、概ね好評であった。一方、「映像の早送り機能を無効にされると、学習したい箇所から勉強ができない」「確認問題に正解するまで何度も再度学習を繰り返すのでは時間が無駄ではないか」などの意見も出されている。

4. おわりに

本報告では、学習者の集中力を持続させるための仕組みとして、視聴コントロールシステムを e-Learning システム TIES に実装し、本年度春学期に開講されている講義で利用を試み成果を確認した。受講生からは概ね好評であったが、改良に繋がる意見や要望も出されている。

本システムを効果的に活用するためには、予め設問ポイントの設定など、授業設計が重要であることが示唆された。今後、いろいろなパターンの授業で試行を繰り返し、更なる改善に務める予定である。

参考文献

(1) 中嶋航一ほか: “大学連携 e ラーニング TIES の教育改革”, NPO 法人 CCC-TIES（2009）
(2) 中嶋航一, 堀真寿美, 佐藤伸平, 林智：“TIES のムードル化プロジェクト”, 教育システム情報学会 2011 年度第 2 回研究会, (2011).
(3) http://www.cccties.org/
(4) TIES Wiki （http://www.tiesnet.jp/wiki/index.php/）にビデオ作成方法が解説されている。

© 2011 CIEC

教室討論におけるテキストマイニングを用いた多意見反映システムの模索

遠藤竣[*1]・高籔学[*2]・新井一成[*3]

*1：東京学芸大学教育学部　Email: a090109p@st.u-gakugei.ac.jp
*2：東京学芸大学社会科学講座経済学分野　Email: takayabu@st.u-gakugei.ac.jp
*3：東京学芸大学教育学研究科　Email: m101626f@st.u-gakugei.ac.jp

◎Key Words 討論授業，テキストマイニング，授業支援

1. はじめに

2011 年 4 月より、改定された学習指導要領が小学校で全面的に素行され、追って 2012 年 4 月より中学校、2013 年 4 月より高等学校入学生（但し、数学および理科は 2012 年 4 月入学生より）と実施される予定である。新学習指導要領では、確かな学力を定着させるための 3 要素を掲げ、教師主体の系統的な指導による授業でなく、児童・生徒が主体的、意欲的に学習活動へ参加することがより一層求められるようになった。その代表的な学習法として、問題解決学習が挙げられる。

デューイ（John Dewey, 1859-1952）によれば、問題解決学習は　①問題に気付く　②問題を明らかにする　③仮説（解き方）を提案する　④仮説の意味を推論する　⑤仮説を検討する、の 5 つの段階に分けられる。しかし、学校現場で行われている問題解決学習は、子どもたちが疑問に思ったことを調べ発表するという形式が主であり、④仮説の意味を推論する　⑤仮説を検討する、がなされていない。そこで、問題解決学習を最終段階まで導く手法として、ディベート・授業を提案する。

ディベートとは、一つの論題をめぐって相対する二組が討論し、結果的に勝敗が判定されるゲームである。ディベートのこの過程において、論理的に考える能力や事故の主張を相手に伝える能力、他者の考えを理解する能力を身につけ、問題解決能力の育成に繋がっていくと考えられる。

しかし、ディベートは数多くの意見、主張が高スピードで飛び交うため、特に初等教育の場においては主題から話がそれたり、意見の意味を捉えることができずに混乱したりする児童が少なくない。このような問題に対応するために、コンピュータを用いたディベートの効率化、円滑化、ファシリテーターの役割を担う教員を援助できるような授業システムを模索していく。

2. 一般教室におけるディベート授業の模索

2.1 一般教室における情報機器活用の現状

今日の教育現場において、情報機器を利用した授業はもはや珍しくないものとなっている。様々な企業、団体が提供する教育メディアを利用することで、子どもの興味を引くのに十分な授業が容易に行うことが可能となっている。例として、調べ学習の発表時にプレゼンテーションソフトを用いたり、数学の授業でプロジェクターを用いてグラフの線画のアニメーションを見せたりすることなどが挙げられる。コンピュータの教育における有用性は言うまでもなく、公立学校の情報通信設備の整備も進んできている。さらに 2009 年、文部科学省は全ての公立小中学校に電子黒板を一台ずつ配備することを策定し、学校 ICT（情報通信技術）化はこれからもとどまることなく進むだろう。

しかし、情報機器を利用した授業は、情報設備が整った場所でしか行えないという非汎用性が生じてしまう。子どもが一人一台コンピュータを使用するといった授業は基本的にコンピュータ室でしか行えないことで、他クラスが使用している時間帯に使えない問題が生じてしまう。不公平やクラス館の時間確保などの点で、多くの学校が利用を見送っている現状がある。特に、財源に乏しく、情報通信設備があまり整備されていないような自治体下の学校では、情報機器を利用した授業はさらに限られたものとなってしまう。

2.2 一般教室下の情報機器利用の可能性

今回のシステム構想に当たって、非常に高度なコンピュータ環境や電子機器自体の使用が憚れるような学校での授業を対象として扱わず、一般的な効率の小・中・高等学校を想定していく。その際に、一般学級に備え付けられているものは、テレビ画面や壁掛けのスクリーンなどで、ネットワークに繋げることは難しい状況が広がっている。小学校に導入される電子黒板や情報関係の授業で扱うコンピュータを一般の教室に持ち込んで利用するということは考えにくい。

そこで考えられる手法としては、教師自身が扱うノートパソコンとプロジェクターや映像機器に接続することで、教室全体に公開するという手法である。これはデジタル教材（映像教材、電子資料）の活用などで見られてきた手法であり、今回のシステムではこの環境が整った場面でのシステム構想を行っていく。

2.3 コンピュータを用いたディベートの構想

ディベートの授業は、教室の机を向かい合わせて論を闘わせる形式がよくとられる。これのメリットとしては、相手の表情や話し方を見聞きすることで、何を考えているか、どういった意図を持っているかという観察をすることができる。他人とのコミュニケーション能力を高めるという効用を期待した授業になると考えられる。だが、この授業の難しさとして、①生徒・児童の発言量が偏ってしまうこと　②抽出される意見

© 2011 CIEC

が一部に限定される　③全体が論点や要旨を把握できないまま議論が進んでしまう、ことなどが挙げられる。①の発言量の偏りは、発言が得意な子どもや論題に詳しい子どもなど議論の中心になる人とならない人との間によって生じるものであり、ここから授業への取り組み度合いの差や評価の歪みが発生する可能性がある。②の抽出される意見の限定性も、発言量の偏りから、一方的な視点で意見が固められてしまう恐れがある。また、③に関しては、一時間に満たない授業時間内での討論において、意見の要約や考察が不完全な状態で数多くの意見を出し合った場合に、議論を追うことに必死でその内容をしっかりと把握できないことで、参加状態によって、理解度に差が出てしまうのではないかという懸念である。

この問題点の解決法としては、多くの意見を集約して、得手不得手に関わらず様々な視点を取り入れることが重要であると考えられる。一人一人の意見を取り扱うことで、時間はかかるが一つのクラス全体の意見が反映された、クラス状態に則した視点で議論を進めることができる。これより先ではコンピュータを用いて、素早く意見を集約・反映し、論点や要旨をわかりやすく授業を実現するためのシステム構想を進めていく。

3.　テキストマイニングの活用

3.1　テキストマイニングとは

本システム構想の肝となる部分に、意見を集約し、内容を分析する作業が存在する。その作業を迅速にかつ、容易な操作で行うための一手段としてテキストマイニングを提案する。

テキストマイニングとは、企業の業績調査などで用いられるテキストデータ分析手法の一つであり、テキストマイニング自体は本来、その性質から単語ごとの区切りが明確である英語への利用に用いられており、形態素解析が必要とされた日本語での活用は後進的であった。しかし、技術の向上により比較的容易に日本語でのテキストマイニングが可能になった今日においては、教育の現場で評価や授業改善につなげるなど活用の場が増えてきている。そして、操作性もより簡単に、短時間での分析が可能になったことで教育ディベートにおいて、利用が可能である段階であると考えられる。

3.2　討論授業へのテキストマイニング導入

討論授業におけるテキストマイニング手法の活用方法として次の 3 つが挙げられる。一つ目は、キーワードの抽出である。ディベートの意見を形態素解析することで、頻出する単語を品詞ごとに選別・集計し、ディベートを構成する重要な言葉を可視化することである。二つ目としては、抽出したキーワードから類似意見を探しだすことが挙げられる。賛同意見をより多く参照することで、帰着点が同様でも細部の考えや着目している部分の違いをクラス全体の意見交換に反映させることができる。三つ目は、抽出された意見間の関連性を探す分析である。以上の手法を用いて、多意見を反映させる授業ディベートを援助するシステムを提案する。

4.　システム構築　–moodle & textmining-

4.1　Moodle による準備段階

ディベート授業において、テキストマイニングによる意見集約、及び分析を行う前段階として生徒の意見をテキストデータとして、分析を行うパソコンに入力する必要がある。生徒から論題に対しての意見を集める作業が必要になるわけだが、ここでは moodle による意見の回収を行う。過去の論文でも数多く moodle に関するものが挙げられているように、フリーのシステムながら実際に利用されている e ラーニング手法の一つである。ただ、現時点の問題点として、moodle 上に公開する問題などを教師自身が作成しなくてはならないので、コンピュータリテラシーがその活用に大きく影響し、使いこなせる人間が多くない。今回のシステムでの利用は、議論や意見内容に通じる資料データのアップロードとテキストデータとしての生徒による意見データを収集することに限定する。これらは比較的基本的な操作で行うことができるため、教師側としても生徒側としても理解が早く、作業時間も短縮ができる。

4.2　テキストマイニングのための形態素解析

Moodle によって分析するためのテキストを収集することができたが、授業前段階に準備しておく作業として、さらに形態素解析が挙げられる。テキストマイニングは先述したように、文章内の単語ごとに区切ることで分析を行う。そのために文章を品詞や表層語に分解する必要があり、その作業を形態素解析という。今回は特に形態素解析ソフトの「茶筌」を用い、回収したテキストデータを入力して、キーワードとして扱われることの多い名詞を中心に抽出していく（図 1）

図 1　形態素解析ソフト「茶筌」

4.3　授業展開

上記の準備を終えて、討論授業におけるシステム運営を図っていく。一つ目の活用例は、抽出したキーワードのヒストグラム化を挙げることができる。論点となるような重要語句やキーワードを把握することで、ディベート参加者の意見交換に役立てることを目的として、形態素解析を行ったデータを Excel に入力し、その出現頻度順に並び変えてヒストグラムを作成する（図 2）これによって論題におけるキーワードや生徒が重要視する語句ほど頻出することが期待される。また、

© 2011 CIEC

ここで抽出した語句に触れることで、述べられる意見内容についての理解を助ける効果が期待できる。

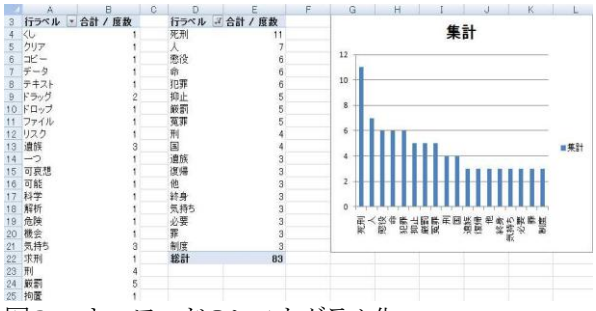


図2　キーワードのヒストグラム化

二つ目の活用例としては、抽出したキーワードを含む意見を検索し、その語句が含まれる意見を客観的に多数取り上げることで、意見の偏りをなくすことである。Excel に予め生徒の意見を入力しておくことで、検索キーを活用し、重要な語句を含む意見を探索することができる（図3）ここでは、類似意見を幅広く取り上げることで、多意見を生かしたディベートの展開に生かしていくことを目的としている。

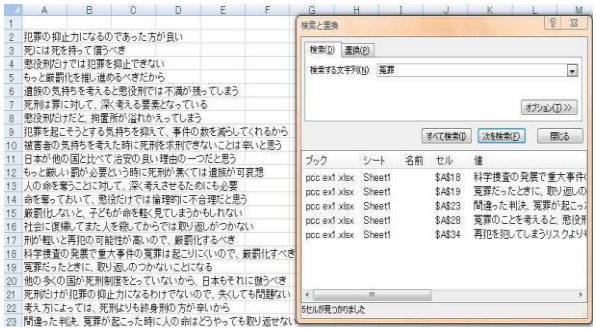


図3　類似意見の検索・抽出

三つ目として、ディベート内のキーワードから賛成・反対を判断する基準となる理由を定義し、そこから生徒たちがどのような論理で賛否を支持しているかを明確に可視化することに活用する。抽出したキーワードが意見の核として構成されているカテゴリを設け、賛成・反対とのクロス集計表を作る（図4）これによって生徒がどのような理由に基づいて結論を導いたか確認し、最終的な立場の決定の材料とすることに利用することが可能である。

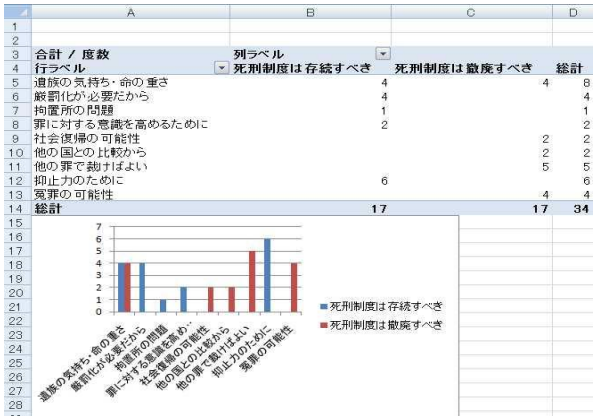


図4　クロス集計表

4.4　より高度なテキストマイニングへ

今回の構想では、一時間程度の授業を想定して行っているため、ここまでに述べてきたシステム運営で討論授業の時間を消費してしまうと考えられる。但し、討論授業に活用できるようなテキストマイニングの手法はまだ考えられるため、それをいくつか挙げていく。

一つ目としては、意見の因果関係を見出すことで、意見に含まれる生徒の考えより明確に表現する。このためには文章をより緻密に解析して、各々の要素を適切な形に変形させる必要がある。

また、ヒストグラム以外にも、構造図などを用いた視覚的分析を行うような因果関係図などもテキストマイニングから作成していくことが可能であると考えられる。これによって意見考察などが論理的にわかりやすくなるといったメリットが生まれるため、ディベート授業における導入の価値としては高く評価できる。

しかし、これらに共通していることとして、高度な分析にはそれに比例した環境と時間が必要になり、本システムにおける汎用性や簡易操作の範疇内での実戦が難しくなると考え、一つの可能性に留めておく。

5.　本システムから期待される効用

コンピュータの利用が難しい環境において、教師がファシリテーターとなる討論授業では、基本的に教師の説明力や表現力に寄与した授業づくりになると想定される。しかし、そこで生じてしまう教師の主観的な分析や非中立的な表現を無意識に持ち込んでしまう可能性がある。それを防ぐため、また多量の意見を扱うためにコンピュータ等の分析が有効である。

本システムでは、先進的な情報機器環境をもたない教室において、幅広い意見を収集・図示化することで効率的なディベートの運営とその場面に応じた可変的操作が可能である。そして何よりも、教師がコンピュータを介した分析を利用してファシリテーターを務めることで、生徒主体の意見交換や価値判断を可能にする。その結果として、生徒側には自分たちの意見を最大限生かした討論が行われていることから、参加意欲や思考力を高められるだけでなく、教師自身も客観的な視点を持って生徒理解を図ることができる。元々、授業評価などに用いられる機会が多かったテキストマイニングを討論授業に利用し、生徒理解を深めることで、将来的な授業に対する間接的な援助へ繋げることも可能であるはずだ。

6.　おわりに

システムとしてはディベートの意見集約という点に重きを置いて模索してきたが、テキストマイニング自体の活用方法はこのほかにも様々なことが考えられる。Moodle では Excel を用いて問題や評価のデータベースを作ることが多く、教師の授業改善などのたがカリとなる情報を分析・明確化するためのツールとしても期待でき、さらなる授業づくりへの導入も見据えることができる。

しかし、その一方で多くの人が使えるような操作の簡易性を追求したために、複雑な状況になればなるほどより厳密な分析が難しくなってしまう。これを改善するためには、テキストマイニングに特化したソフトウェアの使用や一つ一つの分析の緻密性が求められていくが、それでは授業内でのスピーディな分析には向

© 2011 CIEC

かなくなってしまう。この迅速性と精密性のトレードオフを改善していくことが、テキストマイニングの本格的な授業実用化に繋がっていくと考えられる。

参考文献

(1) 寺嶋秀美：“教育支援ツールとしての Moodle の使用について　―システム構築と使用結果―”，文化情報学：駿河台大学文化情報学部紀要，17，2，pp.53-61（2010）.
(2) 杉浦美朗：“真の知の教育　デューイ教育学の再構築―学校教育実践学の構築を目指して”，pp.164-202，風間書房（2007）.
(3) 岡田孝，谷田薫，黒崎茂樹，武田俊之：“授業におけるテキストマイニングの有効性に関する研究”，情報科学研究，24，pp.41-43（2010）.
(4) 林俊克：“Excel で学ぶテキストマイニング入門”，pp.26-129，オーム社（2002）.

© 2011 CIEC

学生による Web 上のディスカッションを展開させる方法としての学生同士の評価の可能性

桑村佐和子*
Email: kuwamura@ishikawa-pu.ac.jp

*：石川県立大学生物資源環境学部教養教育センター

◎Key Words 教職課程，ディスカッション，学生の相互評価

1. 本研究の目的

本研究は、学生による Web 上のディスカッションを展開させる方法として、学生同士の、ディスカッションの展開についての相互評価がもたらす影響を明らかにすることを目的としている。これまでも、学生による Web 上のディスカッションを順調に実施するために、メンターの導入、コンテンツの動画化などを試みてきたが、今回は、さらに、ディスカッションをより充実したものとするために、学生同士の相互評価を取り入れることの可能性を探ることとした。

1.1 LMS導入の目的

研究対象としている石川県立大学は、2006 年度より、一部の教員によって Moodle を用いた e-learning システムを導入しており、教職課程としても授業外での学生に対する教職に関する継続的な情報提供を専用コースによって行ってきた。このような取り組みを始めるきっかけは、本学の教職課程のカリキュラムの持つ問題を解決できないかと考えたからである。本学では、「教職に関する科目」の多くが 1，2 年次対象に開講されているため、2 年次で他の必修科目との関係で履修できなかった者等を除くと、３年次の学生は授業が前期に１コマしか無く(注)、専門科目の実習等が集中するために、１年間、ほとんど教育関係の情報に触れずに過ぎてしまうおそれがある。４年次の教育実習等に向けて、2 年次までに学んだ知識・技術を保持するとともに、折に触れ検証すべき教育に関わる課題について考え、研鑽を積んでおく必要がある。これは基本的には学生個人の作業となるが、教員側としても学生が考えるための何らかの機会を準備する必要があるのかもしれない。そこで、学生が都合のよいときに学習できる機会として、教職課程用のコースを設定している。

1.2 Web上でディスカッションを行う理由

ところが、そのようなコースへのアクセス件数は当初はほとんどなく、検討しているディスカッションも学生にコースになじんでもらうことを目的にして始められた。しかし、本研究の研究対象である石川県立大学における教職課程にあっては、Web 上でディスカッションを行うことは、対面授業では得られない効果が期待される。

石川県立大学は、農学部系の 1 学部しかない大学であり、1 学年の定員は 120 名と、小規模校である。そこでの教職課程を履修する学生は、1 学年 20 名前後で、大学院の学生を含めても、全校で 80 名程度しかいない。

一方で、ディスカッションによる学生同士の意見交換は講義形式に比べて学生の考えを深める可能性がある。授業でもディスカッションを取り入れるようにしているが、20 名程度のほぼ同じ顔ぶれでのディスカッションでは論を広げることは難しい。また時間も非常に限られている。ところが、Web 上でそれを行うことにより、授業時間の制限を取り払うことができ、学年を越えた、少なくとも 2 つ以上の学年の、40 名以上の学生とのディスカッションを実現することができる。

1.3 検討方法

本研究では、学生たちが他学生のディスカッションの進め方について評価ができるのかを確認し、またそれによってどのように感じているのかを学生に対するアンケート結果を用いて検討する。

2. ディスカッションの実施方法

今回は、2010 年度に実施したディスカッションの結果を報告し、それに対する学生の反応をもとに今後の可能性を探る。Moodle を用いた、Web 上のディスカッションは、2007 年度より少しずつ方法を変えながらもを重ねながら継続して実施してきたものである。実施手順等は次の通りである。

2.1 実施手順

2010 年度のディスカッションは後期に１回実施された。基本的な手順はこれまでのものを踏襲した。

その実施手順は、図１の通りである。図のように、ディスカッションを推進するために、メンターを設定した。メンターは３年生を対象に募集し、それに応じた３名に依頼した。メンターの役割は、ディスカッションのための資料づくり（コンテンツづくり）、ディスカッションに参加しながら他の参加者の意見を促進すること（e モデレータ）、ディスカッションを通して意見をまとめ、他の参加者のまとめの参考にすることである。

ディスカッションの参加者は学部の教職課程履修者および大学院の教員免許取得者である。1，2 年生に限っては授業と関連づけながら実施した。したがって、3 年生以上は自由参加であり、ほとんど参加者はいない。以下の報告は、主に 1，2 年生とメンターの 3 年生を中心としたものである。

© 2011 CIEC

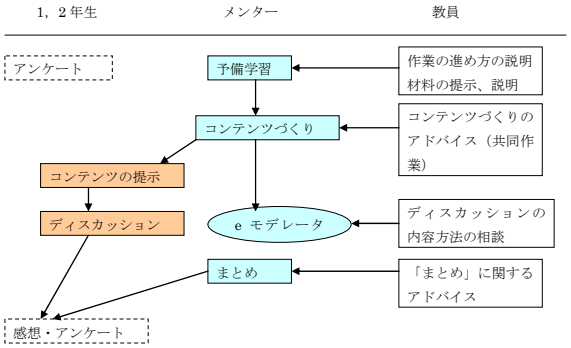


図1　ディスカッションの実施方法

2.2　スクリーンネーム

ディスカッションはMoodleのフォーラム機能を用いて実施した。コースには、上記のような学生と教員だけが登録されており、参加者は限られている。さらに「ゲスト」は認めていないが、これまでのアンケート結果から、実名でのディスカッションには抵抗感があることが確認されているため、スクリーンネーム(学生が決めた仮名。ハンドルネーム。)を用いることにした。それは、先述したように、学生数が少ないことにより人間関係が密であり、また、上級生も知り合いである可能性が高い状況にあって、例えば、1年生が4年生に対しても自由に反対意見や相手の論の不備を指摘することができるからである。

実際、今回のディスカッションの後の学生のアンケート結果からも、スクリーンネームによって躊躇なく発言できた様子がうかがわれる。具体的には、以下のような意見があった。（以下、「・」の後は、アンケートの、学生の自由記述である。）

・先入観なしにディスカッションが出来た。
・学年関係をあまり感じずに発言できた。
・相手が分かると現実にあったときに気まずくなる可能性がある。相手が分からないからずばっと言えることもあると思います。

その結果、以下のような感想を書く学生もいた。

・他人と本音で討論することで、テーマについて深く考え、自分の中でまとめ、文章化する力がついたと思う。浅いとすぐに指摘されたりしてしまう。これはこれで、指摘されたところについて反省し、そして返答できれば力となる。真剣に取り組めば、それなりの成長が見込めるものだった。

表1　スクリーンネームが発言を容易にするか

	人	(%)
そう思う	24	66.6
どちらかといえばそう思う	10	27.8
どちらかといえばそうは思わない	0	0.0
そうは思わない	2	5.6
無回答	0	0.0
計	36	100.0

しかし、授業の課題としても与えているため、教員には誰が書いているのかが分かる必要があった。2007年度より、教員には実名が分かり、他学生には実名が分からないいわば半匿名のフォーラムでディスカッションを行った。そのために、一般のサイトとは別にサイトを立ち上げ、ディスカッション用のコースを作っている。このフォーラム機能はGordon Bateson(金沢学院大学)に開発してもらい、桶 敏(石川県立大学)に管理運営してもらっている。

2.3　ディスカッションテーマ

ディスカッションテーマの決定にあたっては、メンターの力を借りた。そのため、学生の興味をひくテーマとなったようである。今回はテーマを4つ設定したが、「テーマはどれでも良かった（指定されるので構わない）」とする学生が約7割であった（表2）。その学生たちの約7割が「書き込みやすかった」「どちらかと言えば書き込みやすかった」としている。一方で、「他のテーマでディスカッションしたかった」学生でも、約7割（5人）の学生が「どちらかと言えば書き込みやすかった」としている。

表2　指定されたテーマについての感想

	人	(%)
他のテーマでディスカッションしたかった（自分で選びたかった）	7	19.4
自分の興味があるテーマが指定された	4	11.1
テーマはどれでも良かった（指定されるので構わない）	25	69.5
その他	0	0.0
計	36	100.0

以下のように他のテーマに関しても興味深く見ていた学生もいた。

・テーマそのものが面白かったので、他のディスカッションを見るのが楽しかった。“なるほどな”と思う意見も多々ありました。

2.4　動画によるテーマの提示

今回はディスカッションのテーマを動画によって提示した。2009年度は紙で示し、さらに動画でテーマの説明をしたが、実際には動画による説明を見ないままディスカッションに入ってしまった学生も多かった。今回は、すべての学生が動画を見てテーマを確認したのであるが、親近感を持った学生もいたようである。

・アニメーションがあることで書きやすくなった。

3.　学生同士による評価の方法

ここまでは微調整はあるものの、これまでと同様の方法によって実施された。今回はさらに、ディスカッションをより充実したものに展開させるために、学生同士によるディスカッションの展開方法について相互に評価することを導入してみることとした。その方法は以下の通りである。

3.1　別グループのディスカッションの評価

今回は、3.2に示すように4つのテーマを用意し、学生には自身がディスカッションに関わっていないグループについて、ディスカッションの展開方法を評価させた。それは自分自身がディスカッションに加わっていると、客観的に判断することが難しいのではないか

© 2011 CIEC

と考えたためであった。

したがって、学生へは、その人がディスカッションに参加するグループと共に、評価するグループもあわせて指示した。それぞれのグループの参加者が分からないように、下記のように資料として紙に書いて、それを個々に手渡しした。

「指定された別のテーマのディスカッションを見て、ディスカッションの進め方として良かった発言を 1 つ取り上げ、それを書いた人のスクリーンネーム、良いと思った理由を書いてWeb上で提出する。」

また、提出先は、ディスカッションを行ったコースと同じであり、他の学生からは見えない。

なお、3 年生以上の上級生は自由参加であり、テーマも特に指定はない。

3.2 グループ分け

今回のディスカッションは、二つの授業の課題として位置づけた。授業は、「教育原理」(1 年次開講) と「教育制度論」(2 年次開講) である。昨年度は、その両方を履修している学生が 4 名いたが、ディスカッションを授業の課題として位置づけたため、それらの学生たちには両方の授業でそれぞれ別のテーマでディスカッションに参加させた。

さらに、今回は、上記のように自分が属していないグループのディスカッションを評価させることにしたため、図２のように学生たちを 4 グループに分ける必要があった。例えば、両方を履修している学生は、グループ A と C に参加し、グループ B とグループ D のディスカッションの展開について評価する。

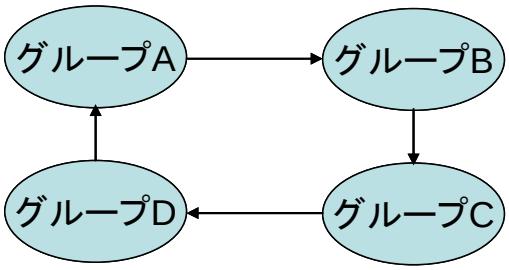


図２　学生同士による評価の方法

3.3 学生の評価のタイミングと方法

他グループへの評価は、図 3 のシートに記入し、Moodle 上で課題の「単一ファイルのアップロード」によって提出させた。タイミングとしては、課題としてのディスカッションが終了してからであった。評価シートの項目は、評価者の氏名、評価したテーマ（グループ。A~D のいずれか)、良かった発言者のスクリーンネーム、ディスカッションの進め方として良かった発言（概要、またはそのまま貼り付ける)、その発言を良いと評価する理由、である。

ディスカッションの進め方として良かった発言

あなたの氏名：	評価したテーマ：
良かった発言者のスクリーンネーム：	
ディスカッションの進め方として良かった発言（概要、またはそのまま貼り付ける)：	
その発言を良いと評価する理由：	

図３　評価シート

4. 学生同士による評価を導入した結果

4.1 学生が評価するディスカッションの展開

学生たちが他学生の論の進め方として評価するのは、例えば、次のような発言であった。

- 自分の論の前提、根拠をはっきりさせている。
- 具体的にデータを示して、みんなの論の展開に貢献している。
- 論が広がりすぎた時に、前提に限定を加えている。または、質問に答えたり、反論するときに、どの部分に対してかをはっきりさせている。
- 間違いをきちんとした知識で訂正している。
- それまでとは違う観点から意見を述べ、論を広げている。
- 自分の賛成する立場の問題点も指摘して、その上でどのようなことが求められるかを書いている。
- 具体的な案を出しており、建設的な意見である。
- 自分では思いつかなかった意見を出してくれている。
- 他の意見を取り入れて、自分の新しい意見を言っている。(ディスカッションで相手の意見を受け入れる柔軟性)

一方で、少数ながら、自分と同じ意見であるといった、ディスカッションテーマの内容に関する意見もあったが、概ねディスカッションの展開方法についての評価ができていた。

4.2 相互評価がディスカッションに与えた影響

学生同士の相互評価がディスカッションに与えた影響については、約 3 分の 1 の学生が「影響があった」あるいは「どちらかと言えば影響があった」と考え、残りの約 3 分の２の学生が「どちらかと言えば影響がなかった」「影響がなかった」と考えている。

表３　相互評価のディスカッションへの影響

	人	(%)
影響があった	6	16.7
どちらかといえば影響があった	6	16.7
どちらかといえば影響はなかった	8	22.2
影響はなかった	１５	41.6
無回答	1	2.8
計	３６	100.0

影響がなかったとする学生たちは、具体的に次のような理由を挙げている。

- 他のグループから見られることを意識していなかった。
- 見られていても気にはならない。
- 自分のいいたい、思ったことを書くことに徹していたので気にならなかった。

© 2011 CIEC

・　スクリーンネームだから見られても影響はない。

他グループのディスカッションは、開始直後からどのグループに対しても閲覧可能な状況にあった。しかし、ディスカッションが終了するまで他のグループでのディスカッションを見なかった学生もいるようであった。他グループに対する評価を、ディスカッションが終了してから提出することにしていたことが原因の1つと思われる。

また、学生はディスカッション中に他の学生からどのように見られているのか、感じながらディスカッションを行っているか分からなかった。教員にとっても学生がどのように感じているのかは分からない状況にあった。そのため、ディスカッションそのものに影響を与えていないと指摘する学生も少なからずいた。

・ 他のグループからどのように見られているのか自分たちには分からなかった。
・ディスカッションが終わってから良い発言だと評価されても意味がないと思う。
・　ディスカッションが終わってから時間が経ってから言われても実感が湧かない。

その一方で、影響があったとする学生たちは、具体的には例えば次のような点を指摘している。

・しっかり考えて書かなければ！適当なことは書けない！と思いました。第三者的に全体を見てもらえたのが良かった。
・他のディスカッションの進め方を見て勉強になった。
・他のグループと自分のグループの進め方を比べて見ることができた。
・意見の返し方とか、自分のグループにはないことが吸収できたと思う。
・他のグループの意見を見ても、他のテーマについて考えられたから。また、多くの人を納得させられるような意見をあげたいと思った。
・自分のテーマのことばかり考えていると意見が停滞しがちになったので、他のテーマを見ることはよい刺激になりました。

また、影響はなかったとする学生でも、他から評価されることについては、そのメリットを認めている人もいる。例えば以下のような意見である。

・やっぱり自分の発言がほめられると嬉しいから。がんばりたくなる。
・もし、自分がよい発言として書いてもらえていたら、モチベーションがあがる。だから何らかの良い影響は自然と働いているような気がする。
・良いところは真似しなくっちゃという気持ちにはなりました。
・自分の言いたいことを人にわかりやすく各工夫をしようと意識するようになったのでよかったと思う。
・後から良い発言として書いてもらう分にはディスカッションに与える影響は少ないと思うが、評価してもらえるのは嬉しい。
・課題があったために、意識して発言を見て、とても参考になりました。
・ディスカッションが終わった後から見たので影響はあまりなかったけど、他のグループのディスカッションを見ることで、自分たちのディスカッションのテーマを違う視点から見れた。
・グループ外からの客観的な目は、今後こうした討論をする上での良い手法等を知ることができた。

5. おわりに－今後の課題

今回の実施後のアンケート調査から、ディスカッションを行うことについては、学生たちは興味を持って取り組んでいるようである。また、お互いに評価しあうことにも意味を見いだしているようである。

しかし、その方法については、いくつかの改善点が明らかとなった。

① 評価のタイミング

今回は、ディスカッションが終わってから評価の提出を求めた。それは、途中の段階で評価されることはディスカッションをしている学生たちにとっては不本意ではないかと考えたからであったが、評価が分かるタイミングが悪いために、ディスカッションに生かせないという問題がある。ディスカッション期間の中間で一度、評価をしてもらうことも考えられる。

② 評価結果のフィードバック方法

学生たちの評価を他学生にタイミング良くフィードバックするために、より手軽なフィードバック方法も改善する必要がある。

③ 評価項目の検討

今回は、ディスカッションへの学生の参加を促すねらいもあったため、良い発言を拾い上げてもらうように指示したが、改善点を指摘するような意見も求めている学生がいる。

・ディスカッション自体は楽しかったが、そこから学んだことがあるか、と言われれば微妙なので、良い意見の人に対してはもちろん、次はこうした方が良いなどの意見があっても良いのかも

このような項目も含め、評価項目についても検討の余地があるといえる。

注

カリキュラム改正によって、現在は 3 年次前期に授業があるが、開設当初は 3 年次に開講されている授業がなかった。今後、教員免許法の改正に伴って 3 年次に開講されていた授業がなくなるため、来年度から元の状況に戻るため、今後もこのような方法を用いて、学生に情報提供することが求められている。

参考文献

(1) 桑村佐和子, Gordon Bateson, 桶 敏, 金子勘榮 : “教育方法としての Moodle 上でのディスカッションツール”, 情報教育研究集会講演論文集, pp.299-302（2008）.
(2) 桑村佐和子, 金子勘榮 : “Web でのディスカッションにおけるメンターによる支援の可能性”2009ＰＣカンファランス論文集, pp.477-480(2009).
(3) 桑村佐和子 : “Moodle を用いた教職課程用コースでのディスカッション”, 2008ＰＣカンファレンス論文集, pp.286-289(2008). など
(4) 桑村佐和子 : “学生の利用を促進するための学習コンテンツの構成の検討, 2010ＰＣカンファレンス論文集, pp. 183-184-（2010）.

© 2011 CIEC

XML による文書のシングルソース化
- DocBook を用いた教材作成 -

内海　淳
Email: utsumi@cc.hirosaki-u.ac.jp

弘前大学人文学部

◎Key Words XML, DocBook, 文書処理

1. はじめに

本発表では、DocBook およびその関連技術を用いることにより、単一のソースファイルから、学習者のレベル等に合わせた異なる教材を、情報機器などに合わせた多様な形式で提供できることを示す。

現在、PC やスマートフォン、iPad などの多様な情報機器が学習活動において使用される場面が増加している。学習教材として使われるテキストやマニュアルなどの文書も、これらの機器などに最適化した PDF、HTML、ePUB などの多様なフォーマットで提供することが望ましい。しかし、現在主流となっているワープロや LaTeX などで文書を作成する場合、これらの情報機器に最適化されたフォーマットを生成するためには、レイアウト位の修正など、かなり煩雑な手間が必要となる。テキストやマニュアルには頻繁な変更や修正がつきものであるが、従来の方法では各フォーマットの整合性を確保することがさらに難しくなる。

教育現場では、習熟度や所属などが異なる多様な学習者を相手に共通のテキストやマニュアルを使用して教育を行う場合がある。これらの多様な学習者をすべてカバーする内容を盛りこむと、文書が膨大になり、個々の学習者にとって自分をターゲットにした部分が分かりにくくなり、効果が上がらない。そのため、全体の基本的な構成は同じであっても教材内の用例や注釈などをその学習者に合わせて最適化したテキストやマニュアルを提供することが望ましい。しかし、ワープロや LaTeX などの場合では、これもかなり煩雑な手間が必要となる。

XML(Extensible Markup Language)の規格の一つである DocBook およびその関連技術を用いることにより、単一の元となる文書（ソース）から、学習者のレベルや所属に合わせた異なる文書を、利用する媒体に応じて異なるフォーマットで出力すること（シングルソース化）が簡単に行える。

2. DocBook の概要

2.1 DocBook

DocBook は、XML の文書作成規格の一つである。XML の文書作成規格には、DocBook の他に、DITA(Darwin Information Typing Architecture)や TEI(Text Encoding Initiative)などがある。XML の文書作成規格では、HTML や LaTeX の文書を作成する場合と同様に、タグを使ったマークアップ方式で文書を作成する。

DocBook の策定は 1991 年から Norman Walsh らによって開始され、現在はバージョン 5 (DocBook5)が公開されている (DocBook5 の詳細な仕様については Walsh (2010)[(1)]を参照) 。DocBook は OASIS(Organization for the Advancement of Structured Information Standard)の下で管理されており、誰でも自由に無償で利用することができる。

DocBook のソースファイルは、単純なテキストファイルなので、普通のテキストエディタでも扱える。しかし、XML の厳密な構文規則を満たしていなければ他の形式への変換処理がうまく行えない。そのため、DocBook のソースファイルの作成は、DocBook の構文規則を読み込み、ソースファイルの妥当性をチェックしてくれる XML エディタを使って行うことが望ましい。

DocBook は文書の論理的構造を記述するものである。そのため、文書におけるフォントの指定やレイアウトなど、「見栄え」に関する情報は基本的にソースファイルの中に盛り込むことができない。

2.2 XSLT

DocBook のソースファイルは、XSLT(Extensive Stylesheet Language Transformation)のツールを使って、様々なフォーマットの文書に変換される（DocBook から様々なフォーマットへの変換については Stayton (2007) [(2)]を参照)。XSLT のツールには Saxon や Xalan などのオープンソースの処理系がある。

XSLT では、ソースファイルから変換するフォーマットごとに、フォントやレイアウトの指定などの詳細を指定した XSL スタイルシートを使用する。文書の「見栄え」はフォーマットごとに異なるが、この XSL スタイルシートでそれぞれのフォーマットに最適化されたデザインを指定する事ができる。

基本的な XSL スタイルシートは、DocBook の開発者である Norman Walsh らによって Web 上（http://sourceforge.net/projects/docbook/）で公開されている。これらのスタイルシートを使うことにより、DocBook のソースファイルから PDF、HTML、ePUB などのフォーマットに変換することができる。

© 2011 CIEC

3. 教育での DocBook の利用

3.1 多様なフォーマットを統一的に管理

教育現場では、教材の文書を様々なフォーマットで使用する。例えば次のような次のような場面が考えられる。

- 教室で直接紙媒体に印刷したものを配布する(PDF)
- Web 上で公開する(HTML)
- iPad やスマートフォン等の携帯端末に配信する(ePUB)

DocBook で作成したソースファイルと、括弧内に示した各場面に最適なフォーマットを生成するための XSL スタイルシートを用意しておけば、これらの場面に必要な文書を統一的に管理することが簡単に出来る。修正や変更が必要な場合も、ソースファイルを編集するだけで、様々なフォーマットの文書に、その修正や変更が自動的に反映される。

3.2 多様な学習者用の文書を統一的に管理

DocBook には、多様なフォーマットを統一的に管理する以上に、教育現場にとって有用な機能がある。すなわち、基本的な構成は共有するがユーザのグループごとに細部が異なる文書を統一的に管理することである。

例えば、大学の英語の授業で教育学部の学生と理工学部の学生を対象にした教材を作成する場合を考えてみよう。両グループの教材で扱われる文法事項は共通であるが、教育効果を高めるために、それぞれのグループが興味を持つような例文を使いたいとする。従来のワープロなどを使う場合は、2 個のファイルを作成し、片方ファイルの例文を差し替える必要がある。

DocBook では、単一のソースファイルを作成し、例文ごとに、その例文がターゲットにしているグループをタグの属性(attribute)として指定する。XLST で変換する際に、ターゲットにしているグループの属性を指定することにより、そのグループ向けの例文のみを含んだ文書が生成される。

このグループ分けは、他のグループ分けと交差させることも可能である。例えば、上述のような所属によるグループ分けの他に、初級・中級・上級といった習熟度別のグループ分けも設定することができる。この場合、所属ごとの文書（2 種類）、習熟度別の文書（3 種類）、所属と習熟度を組み合わせた文書（6 種類）を生成することが可能である。

このグループ分けの処理も、ソースファイルに各グループの指定を属性として記述しておき、XSL スタイルシートなどの出力の指定に記述しておけば、一括して行うことができる。

4. DocBook を活用する試み

現在、筆者は、DocBook を利用した試みとして、上述のような英語の授業における所属・習熟度別の教材の作成を行っている。

同時に、大学の新入生向けの学生便覧や履修マニュアルへの応用も行っている。こういった学生向けのマニュアル類は、全学の学生を対象にしているため、特定の学部・学科に特化した事項が至る所にちらばって記述されている。そのため、無駄に分厚くなり、自分に関係する部分が見つけにくいため、学生のみならず、ガイダンスなどで使用する教員からも不満の声が上がっている状態である。

上述のような DocBook の機能を活用することにより、このような不満を解決できると同時に、将来的な電子媒体へ移行をスムースに行うことが可能になると考えている。

5. DocBook 利用の課題

上述のように、DocBook には教育現場で活用できる素晴らしい機能を持っている。しかし、この DocBook の利用を妨げている大きな問題がある。それは DocBook を使用するためのマニュアル等の資料が絶対的に少ないことである。

現在、入手可能な DocBook のマニュアルは DocBook5 の仕様を網羅している Walsh (2010) [(1)] と DocBook からの出力方法を詳細に述べている Stayton (2007) [(2)] のみである。どちらも英語版のみで日本語版は存在しない。日本語で入手できる資料は Web 上に点在する断片的な情報のみである。このような状況では、DocBook を普及させることは難しい。

しかし、これは、DocBook に限ったことではなく、他の XML の文書規格もほぼ同じような状況である。アメリカの企業で利用が進んでいる DITA も、日本では訳書[(3)]が 1 冊あるだけである。これ以外の XML の文書規格の書籍としては、浅海智晴氏が自ら開発した SmartDoc について書いたマニュアル[(4)]しかない。

XML の文書規格には、DocBook に限らず、教育現場で活用できる機能が数多く存在する。これらの機能が眠ったままではまさに「もったいない」ので、これらの活用を促し、普及させる努力をしていかなければならない。

6. おわりに

本発表では DocBook が持っている教育現場に有用な機能を紹介し、それを教育現場にどのように活用するかについて述べた。

参考文献

(1) Norman Walsh：DocBook 5, O'Reilly（2010）. (http://www.oasis-open.org/docbook/documentation/reference/html/docbook.html にオンライン版が公開されている)

(2) Bob Stayton：DocBook XSL: The Complete Guide, 4th ed., Sagehill Enterprises（2007）. (http://www.sagehill.net/docbookxsl/にオンライン版が公開されている)

(3) Comtech Services, Inc.：DITA 概説書, エスアイビー・アクセス, (2010)

(4) 浅海智晴：XML SmartDoc:公式レファレンスマニュアル, ピアソン・エデュケーション(2002)

© 2011 CIEC

Web を利用した授業中に学生の反応を リアルタイムに収集するシステムの開発と実践

占部 弘治 *1
Email: coji@ect.niihama-nct.ac.jp

*1: 新居浜工業高等専門学校電子制御工学科

◎ **Key Words** Web, クリッカー, 双方向授業

1 はじめに

近年、電子技術の集積化と情報通信技術の進歩により授業における学生の状況を把握したり、アンケートや解答を収集するシステムが数多く提案され、それを活用した報告も多く見ることできる。特に「クリッカー」[(1)(2)] に代表される無線通信で接続された電子機器を利用し、授業中の学生の状況を収集するシステムを利用した授業に関する報告は多い。しかし、これらの電子機器を用いたシステムは費用が高く、導入も進んでいないという現状がある。

また、既存のパソコン演習室を利用し、すでに敷設されているネットワークを介して、これを容易に行うシステム [(3)(4)] についても報告されている。しかし、これらのシステムでも、サーバを用意する経費や教員の技術的、時間的な負担がかかり、なかなか容易に導入することができない。

そこで本報告では運用が簡単、技術的に容易で費用のかからないシステムの構成を提案する。この提案はすでに各校に導入されているコンピュータ演習室のネットワークとパソコンを活用する Web ベースのアプリケーションである。このシステムの場合、サーバの導入と運用に多大の負担がかかることが、わかっているが、これに MoWeS Portable II [(5)] を利用することで経費や技術的な負担を軽減することも提案している。

また、この提案に従い、、実際にシステムを開発するとともに、このシステムを実際の講義や演習で利用した結果について報告する。

2 システムの概要

システムとしては、図 1 に示すとおり、学生が入力した発言をデータベースに蓄積し、それをリアルタイムで閲覧したり、講義後に分析したりできるものを開発する。

システムを開発するにあたって次の 3 つの点を重視した。運用が簡単であること、費用がかからないこと、技術的に容易であることの 3 点である。

費用をかからないようにするため、新規にハードウェアを導入せず、既存のネットワークとパソコンを利用することにした。そのため Web サーバと CGI を利用し、入力と表示を Web ブラウザで行う Web アプリケーションで開発することにした。このため、必然的に講義を行う場所が既存のコンピュータ演習室に限定されることになる。この提案は既に Web チャットや掲示板などで利用されている方式に似たシステムになるので技術的には容易であると思われた。

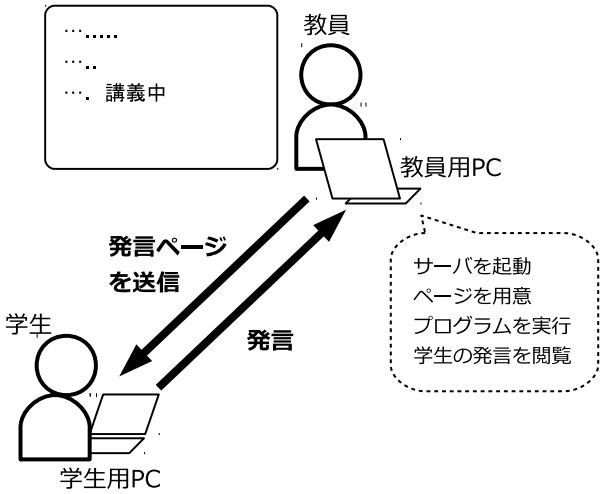


図 1: システムの概略図

次に運用を容易にするために Web サーバ を運用するシステムに MoWeS Portable II を利用した。MoWeS Portable II は USB メモリ上にファイルを展開し、実行するだけで Windows で動いているパソコンに PHP 言語を利用できる Web サーバ Apache とデータベースサーバ MySQL を動作させるシステムで、GPL のライセンス [(6)] で提供されているオープンソースのアプリケーションである。MoWeS Portable II を用いることで、新たにサーバ用のパソコンを導入する必要もなくなり、費用を軽減できと考える。また、新たなサーバ用 OS のインストールや運用に携わることもなくなり、技術的にも容易になった。

データベースに用意するテーブルは発言を記録するためのもの 1 つとし、システムを利用するためのユーザ認証は行わないことにした。ユーザ認証を実施する

© 2011 CIEC

と、共用の認証サーバがなければ、ユーザ名と仮パスワードの配布、パスワードの変更など運用が煩雑になるためである。コンピュータ演習室のパソコンは通常１台毎に IP アドレスが固定で割り当てられていることが多く、発言した学生の特定にはこの演習用パソコンの IP アドレスを用いるだけで十分であると考えた。この方式は参考文献 (4) でも採用され、有用であると考えた。

今回、開発するシステムの構成図を図 2 に示す。

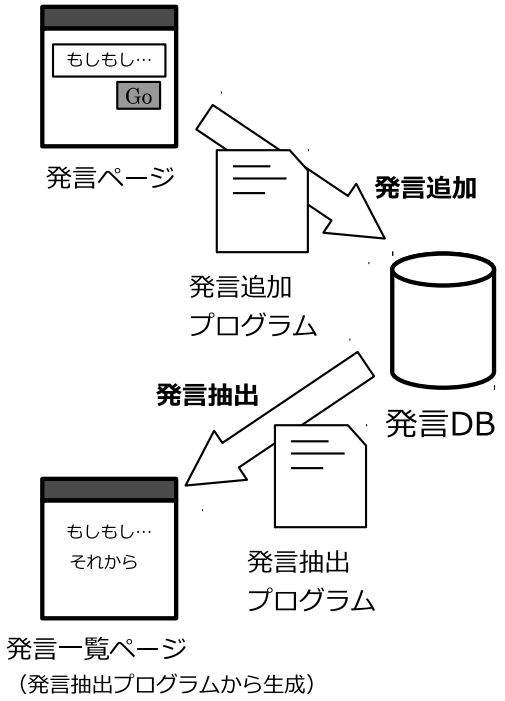


図 2: システム構成図

この図に示すとおり、作成するのはデータベースのテーブル１つ と学生が発言を入力するページ、発言をデータベースへ格納するプログラム、学生の発言を抽出し表示するプログラムである。発言を保存するテーブルの項目は「発言時刻」「発言した PC の IP アドレス」「発言」とする。また、発言一覧ページは発言抽出プログラムより自動的に生成される。発言の分析はデータベースの内容を csv 形式で表示できるページを作成し、表計算ソフトなどの別のツールを利用することにする。

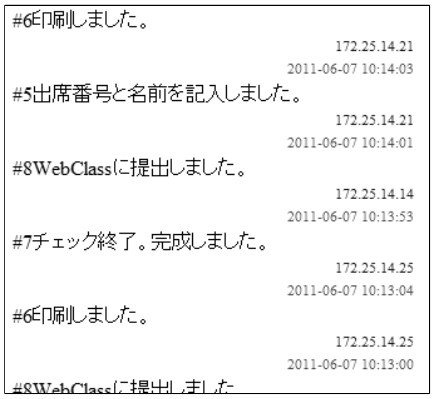
このシステムを開発するために必要な技術・知識としては、データベースサーバ MySQL を利用してテーブルを作成し、PHP 言語を通じてテーブルにデータを記録し、呼び出す技術、Web ページを記述するために必要な HTML、データベースへアクセスし、動的なページを記述するための PHP 言語 が挙げられる。

3　実践結果

3.1　講義での利用

本システムを占部が担当している電子制御工学科 5 年生の科目「情報工学 1」の講義において利用した。この科目は情報通信の効率および信頼性に関する理論についての講義であり、数式の展開や計算が多い。通常は普通教室で実施し、空白の多いスライドをプロジェクターで投影するとともに、プリントととして配布し、スライドと板書を併用する形で行っている。本システムを利用するにあたり、実施場所をコンピュータ演習室に変更し、黒板は利用せず、スライドをプロジェクターで投影する形で実施した。学生には、本システムを利用して、学生には気がついたことや質問を記入するように指示した。

(a) 発言ページ



(b) 閲覧ページ

図 3: 用意したページ（改良前）

用意したページは 2 種類で、学生が発言を送るためのページ（図 3 (a) ）、全ての学生の発言をリアルタイムで取得して表示できるページ（図 3 (b) ）である。学生には両方のページにアクセスできるよう、ページの URL を示した。

表 2: 講義形式での種別ごとの発言数

種別	発言数
連絡	13
感想	27
報告	23
質問	5
雑談	355
不適切	16
合計	439

© 2011 CIEC

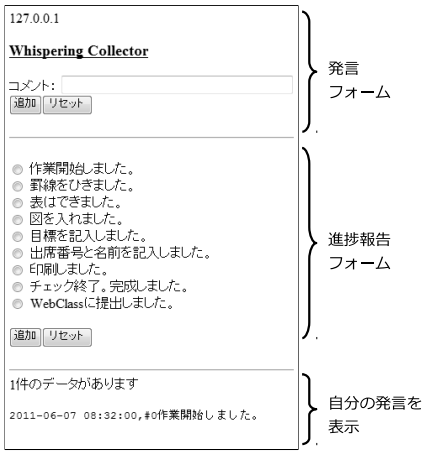
90 分の講義の時間内で発言された発言数とその種別を表 2 に示す。種別はそれぞれ、「連絡」は教員より学生に伝達した発言、「感想」は授業やこのシステムについての感想、「報告」は学生が実施した内容を教員に伝達した発言、「質問」は学生が教員に質問をした発言であり、「雑談」は講義に関係ないその他の発言でチャットやうけ狙いの発言がここに含まれる。

今回、他の学生の発言もリアルタイムに閲覧できるページを学生にも提示しているので学生間のチャットやうけ狙いの発言が多くなり、講義における学生の状況把握として十分機能できていないと思われた。また、学生の雑多な発言に埋もれたり、教員も講義をするほうに集中してしまい、リアルタイムに学生の質問を把握することは難しかった。

3.2 授業形式の検討とシステムの改良

この講義での反省から、次のようにシステムの改良を行なった。まず、学生同士のチャットを生じさせないために、他の学生の発言を見せないことにし、自分の発言をチェックするために発言を送るページに自分の過去の発言を表示するようにした（ 図 4(a))。

また、発言した学生を特定し、質問や進捗を把握するために、学生の発言の一覧を表示するページは、時系列順でなく IP アドレス、すなわち学生毎にまとめることにした（ 図 4(b))。



(a) 発言ページ

2011-06-07 09:59:52	172.25.14.15	#3図を入れました。
2011-06-07 09:44:29	172.25.14.15	#2表はできました。
2011-06-07 09:34:01	172.25.14.15	#1罫線を引きました。
2011-06-07 09:25:44	172.25.14.15	#0作業開始しました。
2011-06-07 09:40:11	172.25.14.16	#1罫線を引きました。
2011-06-07 09:28:15	172.25.14.16	#0作業開始しました。
2011-06-07 09:55:17	172.25.14.17	#8WebClassに提出しました。
2011-06-07 09:54:14	172.25.14.17	#7チェック終了。完成しました。
2011-06-07 09:51:57	172.25.14.17	#6印刷しました。
2011-06-07 09:46:07	172.25.14.17	#5出席番号と名前を記入しました。

(b) 閲覧ページ

図 4: 用意したページ（改良後）

教員も講義を進めることに集中してしまい、なかなかリアルタイムに発言をフォローできないことがわかったので、システムに慣れていないうちはあらかじめ出された課題を遂行する演習形式の科目で実施したほうがいいと判断した。演習形式なら報告すべき事項が分かりやすいように、途中経過にチェック項目を設け、それをあらかじめ定型文として発言を送れるように発言ページを改良した（図 4(a))。

3.3 演習での利用

この改良したシステムを占部が担当している電子制御工学科 1 年生の科目「情報リテラシー」の講義において利用した。この科目は情報教育の導入のために実施しており、ネットワークにおけるセキュリティとモラルについての講義と初歩的なパソコンやアプリケーションの使い方を学ぶ演習を実施している。今回はワープロソフトを利用して、表と図を使った文書を作成する演習で利用した。

学生には発言を送信するページの URL を提示し、ページで示したとおりに作業が進捗したらこのシステムを通して発言すること、質問や何か言いたいことがあったらこのシステムを使って発言することを指示した。

90 分の講義の時間内での発言を表 2 と同様の種別毎に分けて、発言数をまとめたものを 表 3 に示す。

表 3: 演習形式での種別ごとの発言数

種別	発言数
連絡	11
感想	0
報告	363
質問	5
雑談	0
不適切	0
合計	379

この結果より、学生同士のチャットやうけ狙いの発言は少なく、真面目に演習を実施してる様子が分かる。報告の発言数が多いのは、定型文で進捗報告を義務付けたためである。5 個あった質問にも対応することができ、発言の無かった学生には個別に対応することもできた。

5 年生のときと比べると雑談はなく、状況が良い。今回、性格の違う 2 つの授業での利用を行ったが、その授業間での相違がは表 4 に示したように多く見られる。このように状況の違いが多いため、両者に差がでた原因が特定のものなのか、あるいはそれらが複合されて生じているのかは今回の利用では分からなかった。

© 2011 CIEC

表 4: 実施した授業の比較

比較項目	改良前	改良後
科目名	情報工学 2	情報リテラシー
学年	5 年	1 年
形式	講義形式	演習形式
内容	数式展開、計算が主	コンピュータの使い方
定型文	なし	あり
他人の発言	閲覧可	閲覧不可

4 おわりに

本報告では導入が技術的にも金銭的も容易である学生の講義での状況を把握するシステムについて提案した。

現在の簡単なシステムでは講義形式の場合は問題点が多く、システムと連動した講義のやり方を考える必要性を感じた。また、講義形式で利用する場合は、学生の反応に教員が対応できたり、学生間のチャットを抑制する方策をとれば有用なものが得られると考えており、今後の改良点としていきたい。しかし、演習において利用する場合には、十分有用でないかと考える。

さらに、発言をスライドの上に投影する方式や専用のクライアントや分析プログラムを開発するなど、学生が親しみやすく利用しやすいシステムに改良していくとともに、技術的に困難な部分を少なくし、さまざまな学校の教員が利用しやすいシステムへ発展していく方向で今後の研究を進めていきたいと考えている。

参考文献

(1) 株式会社 IC ブレインズ,
「クリッカーを使ったレスポンスアナライザー」,
http://www.icbrains.com/soctop.html

(2) 木村情報技術株式会社,
「リアルタイム投票集計システム 3eAnalayzer」,
http://www.k-idea.jp/3e/analyzer/

(3) アップダウン株式会社,「バーチャルクリッカー」,
http://uptown.jp/product/vc/

(4) 樋口三郎, 「大人数計算機演習における学生の学習状況の取得と TA 資源配分支援のためのシステム」, PC カンファレンス 2010 論文集, pp 59–60, 2010.

(5) CH Software, MoWeS Portable II,
http://www.chsoftware.net/en/mowes/mowes.htm

(6) GNU Operating System, GNU GENERAL PUBLIC LICENSE, http://www.gnu.org/licenses/gpl.html

© 2011 CIEC

一斉授業の効率的運用とコミュニケーションを促進するＰＣの活用提案

鎌田 洋*
Email: kamada@neptune.kanazawa-it.ac.jp

*：金沢工業大学情報学部情報フロンティア系

◎Key Words 一斉授業，ＰＣ，画像処理

1. はじめに

一般の大学における一斉授業では，教材内容について解説をしながら，多人数の学習者の理解状態を把握する必要があるため，教員の負荷が大きい。この問題を解消するために，標準構成の PC のみを用いて，一斉授業の運用を効率化しつつ，コミュニケーションを促進する方法を提案する。

オフィスソフトの活用では，従来からのプレゼンテーションソフトの利用に加えて，文書作成ソフトによる学習者に向き合ったままの対話的黒板表示と学習者に考えさせる効果がある穴埋め式呈示，および表計算ソフトによる集計，統計，シミュレーション呈示の有効性について述べる。

さらに，Web カメラを PC に装着することによる学習者の状態把握方式について述べる。学習者が呈示した紙カードを Web カメラで捉え，パソコンで画像処理して自動集計することにより，学習者の理解状態を定量的に把握できる。このほか，画像処理を用いた学習者の状態把握についての様々な可能性について言及する。

2. 一斉授業における問題点とICTによる解決策

2.1 一斉授業の現状と問題点

最も理想的な授業は，学習者個人の理解状態に応じて教育できる 1 対 1 の個別授業である。この場合は，教員が簡単な講義をした後に，学生に問題を解かせて説明させて助言することが教育において効果的である。学生に説明をさせることで，理解の不十分な箇所が明らかになり，それに対する補充の解説を適切に行えるからである。

これに対して最も一般的な授業形態である一斉授業では，1 人の教員が多人数の学生に対するため，教員から学生への一方向の講義が基本になり，個別の学生の理解度に応じた教育が困難になる。本来，講義を容易に理解できた学生には，さらに進んだ知識や高いレベルの演習問題を与えることが適切である。講義を理解できなかった学生には，理解に導く補助説明が必要である。つまり，一斉授業の限られた時間内において，教材内容について解説をしながら，多人数の学習者の理解状態を把握して対処することは，昔からの困難な課題である。この問題の解決のためには，授業を効率的に運用して，多様な学生に対処する必要な時間を生み出すとともに，学生とのコミュニケーションを活性化して学生の理解度を把握することが必要になる。

2.2 問題解決への ICT の適用可能性

PC の普及により教材作成に通常 PC を使用するようになった。デジタル編集により，教材の作成や流用により改版を短時間で行えるため，多様な教材作成も可能になった。また，大学を中心に液晶プロジェクタをする教室が一般的になっており，一斉授業で教材を PC 画面で投影することを日常的に行うようになった。プレゼンテーションソフトによる教材呈示が定番になった。黒板に書くよりも圧倒的に速く瞬時に教材を呈示できる利点がある。

本論文は，さらに PC の活用を工夫することにより，一斉授業の効率的運用とコミュニケーションの活性化を図るための一提案である。教員から学生への教材呈示では，PC 画面のプロジェクタ投影の授業環境を「読む」ための教材呈示から「書く」こともできる“電子黒板”に発展的に捉える。プレゼンテーション画面に加えて，編集画面にてリアルタイムに書きこみ呈示することにより，電子黒板とする。PC のアプリケーションソフトとしては，学生に呈示することで教育的効果のあるものであれば，何でも活用できる。この電子黒板の利点は，1）学生に向き合ったまま PC に書けるので，学生との対面が途絶えない，2）授業の進度に合わせて容易に修正できる，3）PC への書き込みと同時に電子ファイルに記録できるため，後で参照したり再活用できる，4）デジタル編集機能を用いた様々な教材呈示が可能である点である。4）の例としては，一部の文字を背景と同じ色にして非表示にしておき学生に何が入るか考えさせてから，色を戻して答えを呈示する問題呈示解説授業を簡単にできる。

3. オフィスソフトの活用

電子黒板に用いるソフトとして，プレゼンテーションソフト，文書作成ソフト，表計算ソフトからなるオフィスソフトを取り上げる。一般に普及しており，PC にプレインストールされていることも多く，先生間，先生と学生間でのファイル共有も容易なためである。

3.1 プレゼンテーションソフトの活用

すでに教材呈示用に最も一般に用いられている。編集用のモードを利用すれば対話的に書きこむことができる。プレゼンテーションのモードは，全画面表示できるとともに，マウスクリックや時間経過をトリガとしてアニメーション表示できる長所がある。

© 2011 CIEC

3.2 文書作成ソフトの活用

名称のとおり文書を作成するためのソフトであるが，文字を大きく表示することにより，プレゼンテーションにも使用できる。文書作成ソフトをプレゼンテーションに用いる利点は，1）文字を入力する位置が決まっており，教員が文字を迅速に入力しやすい，2）行を単位に連続しているので，画面における説明中の行に対して，直前に説明された行と直後に説明される行も表示されており，呈示される学生が説明を理解しやすい点である。また，プレゼンテーションソフトと比較して，遜色ない図も自在に作成できるようになっている。

3.3 表計算ソフトの活用

表計算ソフトは，もともと数値データを整理・集計したり計算したりすることを目的としたが，集計や計算のための関数が充実して，統計処理やシミュレーションをできるようになった。また，計算の繰り返しを半自動的にできるオートフィル機能により，入力の手間を大幅に省力化できるようになった。電卓を用いると逐一数値データや計算式を入力しなければならないことに比べて，格段の省力化であるとともに計算過程をすべて残して後に検証できる優位点がある。また，統計処理やシミュレーションのためのパッケージソフトウエアが入力数値データから結果を得るまでブラックボックスであるのに対して，表計算ソフトには計算過程をすべて可視化できる教育的な特長がある。計算の結果を様々なグラフとして視覚的に分かりやすく呈示できる機能も充実した。これらの特長は，学習するうえで有用であり，統計，応用数学，物理など様々な分野のシミュレーションを表計算ソフトで学ぶ書籍が多数出版されている[1,2,3,4]。数学の計算を電卓を用いて計算する書籍の内容についても表計算ソフトを適用すれば，さらに学習が容易になることが期待される。

一斉授業でも表計算ソフトを用いて統計処理やシミュレーションを実行して呈示すれば，いままで抽象的な説明のみであった講義内容が，様々な具体的な数値データの結果として示されて，学習者にとって自らも実行して検証できる納得性の高い実験結果が得られることになり有用である。グラフ表示を行えば視覚的呈示もできる。表計算ソフトの機能を活用するにあたり，オートフィル，相対参照や絶対参照などについて理解する必要があるが，様々なパッケージソフトウエアを使いこなしたり，自らプログラミングする労力に比べれば僅かな努力で取得できる。

3.4 オフィスソフトの使い分け

プレゼンテーションソフトは，スライド 1 枚ごとに明確なメッセージをまとめて伝えられる長所がある。また，アニメーションをつけることにより，学生に深い印象を与えることができる。一方で，教材作成に時間がかかることと，後で参照したときに，記述が短いので意味が明確でない場合があるのが短所である。

文書作成ソフトは，作成した文書が読み返した時に分かりやすい長所がある。また，文書は行を単位とした均一な媒体であり，スライドよりも作成面で自由度が少ないので，プレゼンテーションスライドよりも作成時間が短く済む。一方で，連続量が長くなるので，授業時は話の流れを把握しながら聞く必要があるのが短所である。

表計算ソフトは，実際の数値データをもとに計算や集計，分析，シミュレーションの結果を示すことができるので，学習の質を向上できる。一方で，記述文書には適さない短所がある。

以上を総合すると，プレゼンテーションソフトは，インパクトのある説明には適しているが，作成に手間がかかり，復習では自分で言葉を補足する必要がある。文書作成ソフトは，読み返して学習効果を定着させるのに十分な記述を効率的に実現できる。表計算ソフトは，データの計算，集計，分析，シミュレーションに活用する補助ツールとして用いるのが効果的である。

3.5 授業での実施例

筆者の授業実践について紹介する。全ての授業において，1）文書作成ソフトにより作成した教材を主として呈示した，2）計算量の多い学習項目については表計算ソフトによる数値シミュレーションを示した，3）印象を重視する学習項目については，プレゼンテーションソフトによるスライド呈示を行った。この結果，1）文書を主とすることで教材の量を増加させて授業の質を向上できた，2）表計算ソフトを使用することで手計算ではできなかった様々な計算結果を授業に盛り込むことができた，3）印象を重視する項目にのみスライドを使用することで，メリハリをつけて，スライド使用の効果を増加できた。

4. 画像処理技術の活用

3章では教員から学生への教材呈示に PC のオフィスソフトをより有効活用する工夫について述べた。これに対して 4 章では学生から教員へのフィードバックへの PC の活用について述べる。一斉授業において，多人数の学習者から教員に理解度をフィードバックする仕組みとして，学習者の映像に画像処理技術を適用することを提案する。学習者が呈示した色つき紙カードを Web カメラで捉え，パソコンで画像処理して自動集計する仕組みにより，教員側のみの小規模の設備により，学習者の状態の定量的な把握を可能にする。また，画像処理を用いた学習者の反応分析についての様々な可能性についての考察を行う。

4.1 背景

学校教育では，少数（概ね一人）の教員が多人数の学習者に，同時に知識を伝達する一斉授業形態が，一般的である。しかしながら，学習者は自らの理解度など学習状態を他の学習者の前で積極的に公開しないため，教員には，学習者の状態は，分かりづらい。教員は，一部の学習者の質問や発言を手掛かりに，学習者の状態を推測して，授業を運営しているのが実態である。一方，授業での学習効果を高めるためには能動的学習やコンテンツのマルチメディア化が有効である[5]。また，E-learning における学習効果向上には対話性が重要である[6]。これらは学習における双方向コミュニケー

© 2011 CIEC

ションの重要性の証左と考えられるが，特に，学習者の状態把握を前提にしている。

4.2　従来方法とその問題点

複数の学習者の状態を把握する従来方法としては，挙手による質問やコメントを求めるやり方が最も一般的であるが，発言するのは一部の積極的な学習者にとどまるのが実態である。これに代わる方式として，電気的ネットワークとボタン操作ができる端末を用いる試みが様々な形で実施されてきた。大別して，有線方式，携帯電話回線や無線 LAN による無線方式がある。議会での投票集計やＴＶ番組でスタジオでのアンケート集計に使用されているが，配線や回答者端末への投資と準備が必要であるため，手軽に実施できず，授業での利用など一般には普及していない。また，授業で用いるには，回答の意思表示に臨場感がなく，コミュニケーション低下を是認するマイナス面がある。

一方，学生に回答に対応する色の紙カードを挙げさせる方法[7]は，設備が不要で手軽に実施できる。しかしながら，回答の集計は手作業であるため，限られた授業時間での回答の定量的な把握は困難である。

4.3　本システムの考え方

本稿では，授業において，多人数の学習者から教員に理解度をフィードバックする仕組みとして，学習者の映像に画像処理技術[8]を適用するシステムを提案する。従来の色つき紙カードを用いた仕組み[7]において，学習者が呈示した色つき紙カードを Web カメラで捉え，パソコンで画像処理して自動集計するシステムである（図 1，図 2）。教員側の小規模な設備により，学習者の状態を定量的に把握できる利点がある。

図 1 使用設備

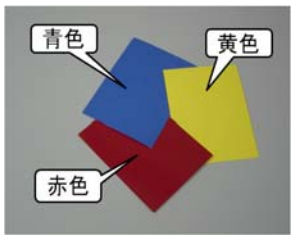


図 2 色つき紙カード

4.4　本システムの処理内容

本システムの処理の流れを図 3 に示す。画像処理には，Intel 社が開発した画像処理用の C，C++言語の OpenCV ライブラリ[8]を用いた。

まず，色つき紙カードを用いてアンケートを取っている教室内の画像を入力する。次に，入力画像を RGB 形式から HSV 形式に変換する。HSV 形式とは，色相（Hue：色合い），彩度（Saturation：鮮やかさ），明度（Value：明るさ）の三つの属性を持つ表色系のことで，画像処理では画像内の領域を分離抽出するときによく用いられる。色つき紙カードに対応する青，黄，赤の閾値を用いて，各色を抽出したのち二値画像へと変換する。

その後，連結領域のラベリング処理[9]を適用する。連結領域のラベリング処理とは，連結している画素に同じラベルを付加する処理である。本システムでは 8 近傍によるラベリング処理を用いた。注目画素の上下左右斜めに隣接している画素に同じラベル番号をつける。連結領域のラベリング処理に関しては井村氏のラベリングライブラリ[10]を用いた。

最後に，抽出された連結領域について，面積の小さいものを紙カードに対応しない領域として除去し，残りの連結領域を色つき紙カードとしてカウントする。

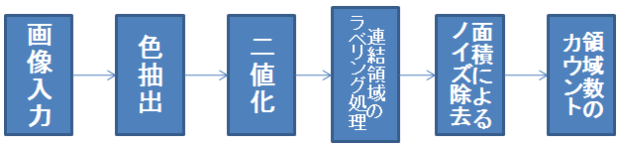


図 3 処理の流れ

4.5　実験

実際にシステムを試作して，学習者が 30 名の授業にて実験を行った。 図 4，5 に原画像と黄色カードの領域を抽出した画像を示す。表 1 に図 4 の原画像を処理した結果を示す。色つき紙カードの実際の枚数と合致する正しい枚数が計測された。

図 4 原画像

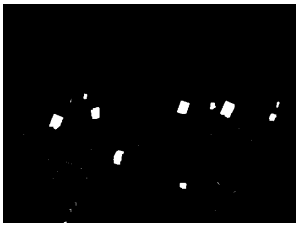


図 5 黄色カード領域の抽出画像

表 1 実験結果

カードの色	実際の枚数	認識結果
青	1	1
黄	10	10
赤	5	5

5.　考察

従来の教育工学や教育心理学の中心的な対象は小中学生であり，授業態度の改善に焦点があたっていた。大学は学習意欲の特に高い学生で占めるところであったが，大学への進学率が約 50%になり，授業への学生への積極的参加を前提にできなくなった。大学でも教員が積極的に学生の状態把握が必要になった。

小中高等学校との違いは，大学は授業人数が小中高のクラスよりも多いことである。小中学校を中心に，デジタル投影した表示面に直接筆記でき記録できる「電子黒板」の導入が進んでいるが大きさが 1×2m 程度しかなく，大学の 100 人程度の多人数授業では主な呈示ツールとしては使えない。多人数授業と大学生という発達段階に適した授業ツールが必要とされている。本研究はこの背景の必要性にもとづき実施したものである。

© 2011 CIEC

5.1 オフィスソフトの活用

筆者の授業で実践して確認した主な効果は文書作成ソフトの文書をプレゼンテーション説明に用いることによる教材作成の効率化と復習にも使える授業教材の開発である。表計算ソフトによる数値シミュレーションでは，手計算では困難な計算結果の確認と体験を実現できた。プレゼンテーションソフト作成のスライドは授業のメリハリをつけるために役だった。

文書作成ソフトの文書をプレゼンテーション説明に用いることは用途ミスの懸念があったが問題はなく，実施前よりも円滑に授業運営をできた。単純なことではあるが最も効果的で有用であった。

表計算ソフトによるシミュレーション計算は，教員による教材呈示に活用して所定の効果を確認した。さらに，授業を受けた学生が自分自身の復習の学習ツールとして活用することを期待した。表計算ソフトは，他のソフトウエアに比べて，ブラックボックスの処理部分が少なく透明性が高いことが学習ツールとして適している。

5.2 画像処理技術の活用

開発した学生のフィードバックシステムについては，様々な画像中から正しく色つき紙カードを計測するには課題が残っている。天候などの照明の変化により，色つき紙カードの観測される色が変化する。教室内の色と色つき紙カードの色が同様の色の場合，判別が難しい。 図4の原画像に対しては良好な結果を得ることができたが，照明環境が変われば，閾値の設定を変更する必要性がある。一つの解決策として，本システムに背景以外の部分のみを処理するようにすれば，色抽出の精度が向上すると考えられる。

そのほかの課題としては，教室が大きく，色つき紙カードが遠方にある場合，色つき紙カードの画像中での面積が小さくなり，色つき紙カードとして認識されない可能性もある。本システムでは，従来方法[7]に従い人間に識別しやすい色つき紙カードを用いた。しかしながら，色情報は環境に左右されやすく，人間の視覚機能は進化の過程で高度な補正機能を獲得しているが，コンピュータ処理は難しいケースが多い。このため，コンピュータで認識しやすいマークを記した紙カード，またはマークと色を共に記したカードを用いる方法が改善案として考えられる。画像処理でマークの位置を高精度に読み取る AR 技術の活用は有望である。

また，今回は，回答数の集計のみ実装したが，学習者の位置を認識して学習者ごとに回答の推移を記録，分析するシステムに拡張すれば，学習者を時間的推移を含めて，きめ細かく把握できる効果がある。

さらに，画像処理を用いた学習者の反応分析については，教員が目で見て行っていることをコンピュータで代行させる手法と捉えれば，様々な可能性がある。例えば，学生の挙手を自動検出して記録して教員に知らせる機能は，教員が黒板に向いた時や，多人数が挙手した時に有効と考えられる。

本システムはアンケート結果の定量的把握を自動的に行う仕組みでありツールである。このため，アンケートをとった後の効果的な授業運営については別途授業設計が必要である。特に授業内容を理解不能との少数意見があった際は，少数であることを定量的に示せるものの，正規の授業時間外でどのようにフォロー可能かの教育設計は別途必要である。

6. おわりに

一斉授業における授業運営の効率化とコミュニケーションを向上すべく，標準構成の PC の活用を検討した。

オフィスソフトの活用では，製品の本来の用途ではないものであるが，文書作成ソフトの作成文書を用いたプレゼンテーション説明に教材作成の効率化の効果が認められた。

また，画像処理技術と紙カードを用いることにより，授業に出席した学生の理解度などの状態を自動集計するシステムを提案した。実験の結果，サンプル画像に対しては良好な結果を得ることができたが，環境に依存することが判明した。今後，カードの抽出精度の改善と共に，授業への適用についての検討を進める。

IT は進歩を続けており，一斉授業にも有効に活用できるツールやその性能はこれから拡大していくと予想される。身近な例では，ワイレレスマウスの性能がよくなったことで，投影面の近くでマウス操作してプレゼンテーションすることが可能になった。PC やその使用環境は所与のものが多いが，同様に，多くの教員が授業への活用の仕方に工夫を凝らしていると推測される。真に役立つ製品の用途は開発者ではなく使用者が決めるものであるから[11]，本論文で紹介した用途にとどまらず，PC やそのソフトの用途を広く情報共有することが期待される。また，IT はツールであるとともに学習対象でもある。授業で教員が先端的な IT を率先して活用すれば，IT 教育にもなり，受講する学生も触発されて積極活用する効果が期待される。

参考文献

(1) 涌井良幸, 涌井 貞美 : “Excel で学ぶ統計解析”, ナツメ社(2003).
(2) 酒井恒 : “Excel でわかる応用数学”, 日本理工出版会社(2005).
(3) 山本将史 : “Excel で学ぶ基礎物理学”, オーム社(2003).
(4) 三井和男 : “Excel コンピュータシミュレーション”, 森北出版(2010).
(5) Dale, E.: “Audio-Visual Methods in Teaching (3rd Edition)”, Holt, Rinehart, and Winston (1969).
(6) Yamamoto, T., Takemata, K., Kamada, H.: “A Proposal for Measuring Interactivity that Brings Learning Effectiveness”, Proceedings of TELearn (2009).
(7) 末武国弘 : “教育工学による大学教授方法の改善”, 神奈川大学工学研究所所報, 第 12 号, pp.23-38 (1989).
(8) 奈良先端科学技術大学院大学 OpenCV プログラミングブック制作チーム : “OpenCV プログラミングブック第2版”, 毎日コミュニケーションズ(2009).
(9) 田村秀行 : “コンピュータ画像処理”, pp149-150, オーム社(2002).
(10) 井村誠孝 : “ラベリングライブラリ”, http://oshiro.bpe.es.osaka-u.ac.jp/people/staff/imura/products/labeling.
(11) Drucker, P. F. : “テクノロジストの条件”, pp96-99, ダイヤモンド社(2005).

© 2011 CIEC

大学キャンパスにおける電力の見える化と節電環境教育
- 工学系大学のグリーンキャンパス化を目指して -

萩原洋一*1・櫻田武嗣*1
Email: hagi@cc.tuat.ac.jp

*1：東京農工大学総合情報メディアセンター

◎Key Words 低炭素社会，電力見える化，節電環境教育

1. はじめに

2011年3月11日に発生した東日本大震災は、日本のあらゆる社会基盤に大きな影響を及ぼした。東京電力の地域においては、6月1日付けで経済産業省からの電気事業法第27条、施行令第2条に基づいて、契約電力が500kW以上の事業所における一律15%の電力削減による制限が通知された（7月1日～9月22日の平日9:00～20:00）。

日本においては、電力不足に陥ることは誰も予想していなかったが、一方で低炭素社会実現のための方策や環境整備を以前から確実に取り組んでいたはずである。本論文では、低炭素社会における大学のグリーンキャンパス化を目指して2009年1月から2010年9月にかけて取り組んだ大学キャンパスにおける建物フロア別電力の見える化システムの構築と同システムを用いた学生や教員に対する節電の啓蒙方法について述べる。

2. 概要

2.1 構成と機能

NEDO次世代建築物制御技術標準化実証事業「標準化インタフェースを用いた複数のエネルギー管理システムの相互接続による省エネルギー事業」（以下、本事業と呼ぶ）は、大学キャンパス全体の省エネルギーを推進するために、複数の計測システム（3 社3 システム）と、複数の可視化システム（2 社3 システム）を導入するとともに、複数システム間の標準インタフェースを開発することで異なるメーカー間の相互接続を実現した。本学の2つのキャンパスに、複数メーカーのエネルギー計測システムを導入し、これらの計測データを共有させ、両キャンパスの計測データを相互監視するシステムを構築した。次に、複数の可視化システムからなるアプリケーション層（情報分析結果を可視化する）と、複数の計測システムからなる端末層（計測機器により省エネルギーに必要な物理量を測定する）との間に、情報収集層として、端末層からのデータを集約・保持し、アプリケーション層へデータ提供する標準インタフェースサーバを導入することにより、各システム間の仕様の相違を吸収させた。さらに、標準インタフェースは、複数メーカーの異なる測定データを集約し、複数メーカーの可視化システムへデータ提供する。計測データを受けた可視化システムでは、改善余地可能な電力量を算出し、標準化インタフェースへフィードバックし、他の可視化システムへ計測データと共に提供する機能も持つ（図１）。

本システムは、これら複数システムのデータ送受信のプロトコルやデータ形式の相違の吸収の他に、積算値・差分値の相違、係数・小数点有無等のデータの仕様が異なるシステム間の連携として標準インタフェースサーバを経由することにより、全計測データを全可視化システムへ提供した。

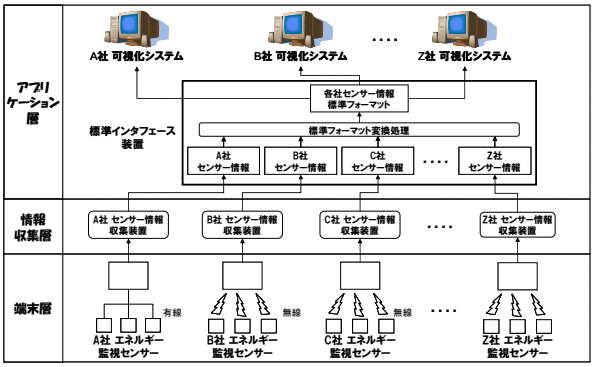


図1 フォーマット標準化イメージ

2.2 モデル化と目標

大学キャンパスには、多様な設備を持つ小規模から大規模まで多数の建物や異なるロケーションから構成され、それぞれの特徴に適した計測システムの導入が必要である。この構成は、1 つの街のモデル化したものであるといえる。この環境下での本実証実験をもとに、 ①エネルギー管理システムのインタフェース・データの標準化の加速、 ②学内のCO2削減効果と省エネルギーの推進、③学生への啓蒙、 ④他大学や中小規模施設、公共施設への波及など、多くの応用分野での利活用が期待される。

3. 実装

本システムは、入力系および出力系のデータ変

© 2011 CIEC

換機能をもった標準化インタフェースの仕様を作成し、その変換マスタファイル（ポイントマスタと呼ぶ）は、511ヶ所のセンサーデータ（改善余地データを含むと1022ヶ所）を管理し、異なるメーカーの製品群を統一的に扱っている。入力系としては、次の異なるメーカーの異なる計測システムから計測データを収集する。

① オムロンene-brain情報収集サブシステ
② パナソニック電工Pacサポータシステム
③ 日立ZigNetシステム

次に、収集したデータは、生データ保存の他にデータベースに保存して管理する。

出力系としては、次のアプリケーションソフトウェアに情報を提供している。

① パナソニック電工デジタルサイネージシステム
② パナソニック電工SatToolWebシステム

③ オムロンene-brain統合サーバCO2見える化システム

これらは、各社独自の特徴と仕様になっており、提供データの形式も異なっている。データの提供についても、本システムが受け持つ。標準化I/Fサーバのシステム構成を図2に示す。

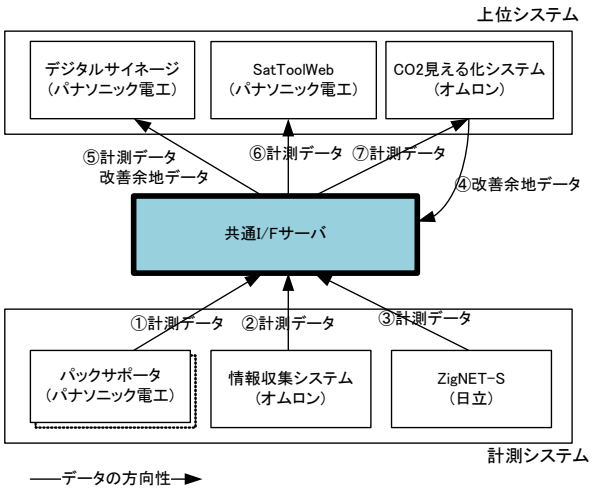


図2 標準化I/Fサーバ構成

本システムは、標準出力フォーマットを用いた標準化インタフェースを情報収集層とアプリケーション層の間に適用することで、異なるシステム間のデータ・フォーマットの違いを吸収し、複数企業のエネルギー管理システムでの相互接続を可能にした。この成果により、ベンダーに依存しない最適なシステム構築やネットワーク経由での省エネサービスのアウトソース等の効果が期待でき、エネルギー管理領域における標準化の加速を期待するものである。

4. 異システム間接続

図2に示すとおり、各メーカーの仕様の差は、各メーカーの特徴でもあり、差は埋められず、以下の相違が残った。これらを標準化I/Fサーバで吸収した。

① 計測システムからのデータ提供プロトコルftpプロトコルで送信する計測システム、ftpプロトコルで受信待ちする計測システム、httpでpostする計測システムと、3種の方式をサポートした。
② 計測システムからのデータ項目の相違CSV形式には標準化できたが、その内容は、各メーカー独自の仕様となった。測定時刻の形式、欠損データの表現方法、項目数、順序等に相違がある。これらの相違を計測システムからの受信時に対応できるようにした。
③ 計測システムからのデータ値の相違センサーからの値(例えば、0.05を1として計測する)をそのまま送信してくる計測システムと、換算した結果を送信する計測システムの相違を吸収した。
④ 積算値・差分値の相違電力量を前回測定時から今回測定時までの差分(例えば10分間の電力使用量)で提供する計測システムと、積算値を提供する計測システムの相違があった。可視化システムへは、全てを差分値に変換し提供するよう統一化を図った。
⑤ 可視化システムソフトへのデータ提供プロトコル標準化I/Fサーバに対し、ftpプロトコルで取得するアプリケーションソフト、httpプロトコルでgetするアプリケーションの2通りをサポートした。
⑥ 可視化システムソフトへのデータ項目CSV形式には標準化できたが、日時の表現形式、1つのファイルに収めるデータ数の制限が異なる等の仕様差を、標準化I/Fで対応した。
⑦ 測定ポイントを特定するID各測定システム(各メーカー)には、測定ポイントを特定するため、システム毎のIDが付与されている。可視化システムへは、それぞれのメーカーに応じたIDに変換する。

© 2011 CIEC

これらのデータ上の差異を吸収する為、ポイントマスタテーブルを用意した。測定ポイントを特定するIDは、各メーカー単位にユニークになるよう定められているが、上位システムへは、全メーカーの測定データに各メーカーにそったIDに変換するなど、測定機毎、上位システム毎の相違を吸収した。

5. 成果

本システムでは、標準化インタフェースを用いた各社各仕様のセンサーやアプリケーションを標準化しどのメーカーの装置でも接続が可能なことを単なる実証実験ではなく運用レベルまで実現できた。標準プロトコルによる運用が基本ではあるが、現実の実態としては問題点が多く存在するため、この成果は大きい。

また、はじめにでも述べたとおり、2011年3月11日に発生した東日本大震災は、日本社会に大きな衝撃をもたらした。本学での電力使用量についても、緊急処置を含めて可能な限りの節電を実施し、図3に示すように震災前後を比較すると35～40%の電力削減が実現できた。

偶然にも、本システムの導入を事前に実現できたため、2011年夏の電力不足への対応にも建物別フロア別の電力使用量データを示しての節電啓蒙が可能であった。現在ルールを策定中である(原稿提出時点)。

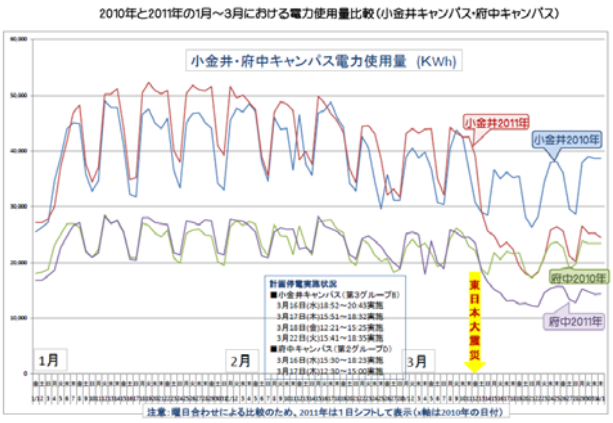


図3 東日本大震災前後の電力使用量推移

6. 節電環境教育

大学キャンパスは、学生、教職員や企業共同研究者など多種多様な立場の人々で構成されており、省エネルギーを中心とした環境教育も重要な課題である。本システムでの「見える化」から、デジタルサイネージシステムを活用した「見せる化」へ一歩進めて、環境教育の啓発を実践した。本システムでは、遠隔のキャンパスも含めた学内全体のエネルギー使用量が俯瞰でき、自らの活動によるエネルギー使用割合が容易に把握できるため、学生の省エネルギー意識を高めることができる。これを実現するために、キャンパス情報ネットワークを活用したデジタルサイネージシステムを利用した。学内消費エネルギーをタイムリーにグラフィカルに表示し、また、本学におけるCO2吸収量合わせて低炭素社会実現のための啓蒙活動に活用した（図4、図5、図6参照)。

図4 デジタルサイネージ画面例1

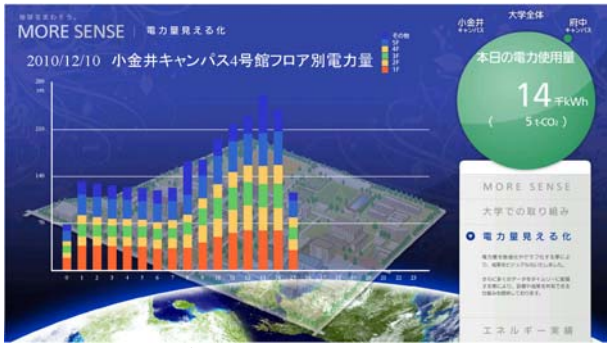


図5 デジタルサイネージ画面例2

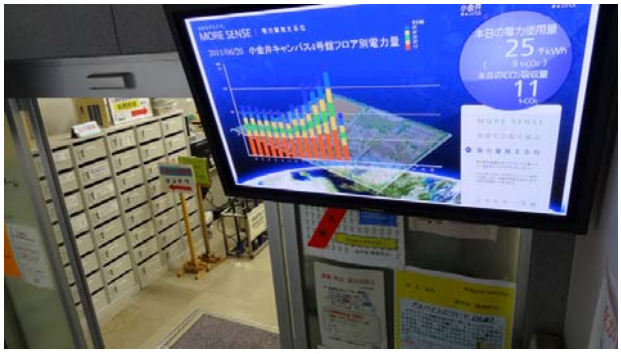


図6 工学部事務窓口の表示

7. おわりに

本論文では、複数キャンパスにおけるエネルギー使用の「見える化」によって省エネルギーを実現することを視野におくため、NEDO次世代建築物制御技術標準化実証事業「標準化インタフェースを用いた複数のエネルギー管理システムの相互接続による省エネルギー事業」により新しい手法により構築したシステムを中心に報告した。

© 2011 CIEC

本システムは、省エネの出発点であり、今後さらに有効的に利活用することによって、節電をはじめとする低炭素社会における大学キャンパスの在り方であるグリーンキャンパス化実現のために効果を発揮するものである。

また、実証実験の中で発生した問題について、センサーやアプリケーション開発メーカーに対し、測定機の時刻同期機能の必要性、及び、停電後の復旧対応の装置改善要求を提示した。メーカー側では、これらの製品改良を加えた製品での販売を開始している。今後、多くの企業や大学での導入が進む電力見える化の製品としての品質向上にも貢献できたことは大きな成果である。

参考文献

[1] 三原義樹, 永井明, 省エネルギー低コスト端末の評価, 学術情報処理研究, 2008, No. 12, pp121-124, 2008. 9. 12

[2] 井上春樹, 八巻直一, 長谷川孝博, 高橋秀年, 高田重利, 望月邦昭, グリーンIT実現に貢献するSaaSアウトソーシング戦略の推進, 学術情報処理研究, 2008, No. 12, pp125-130, 2008. 9. 12

[3] 小原泰弘, 岡本忠男, 宇多仁, 北陸先端科学技術大学院大学におけるサーバールーム構築, 学術情報処理研究 2009, No. 13, pp144-148, 2009. 9. 18

[4] 岡本昌幸, 小林俊満, 赤井光治, 久長穣, 小河原加久治, サーバー室空調の省エネに対する取り組み, 学術情報処理研究 2010, No. 14, pp72-76, 2010. 9. 10

[5] 本村真一, 大野賢一, 木本雅也, 目黒一成, 井上仁, 石田雅, 西田英樹, サーバ集約を考慮した局所冷却システムの効果, 学術情報処理研究2010, No. 14, pp91-98, 2010. 9. 10

[6] 黒田晋矢, 岡本章裕, 横山昌平, 福田直樹, 石川博, センサーネットワークを利用した省電力のための人物誘導, 情報処理学会 DBS研究会報告, 2008-DBS-146(30), 2008. 9. 22

[7] 船木麻由, 西垣桂, 齊藤明紀, 省エネルギーのためのPC端末電源管理システム, 情報処理学会IOT研究会報告, 2009-IOT-4(29), 2009. 3. 5

[8] 西垣桂, 齊藤明紀, 省電力のための運休スケジュール参照機能を持つ機器監視システムの試作, 情報処理学会IOT研究会報告, 2010-IOT-8-No. 2, 2010. 3. 1

[9] 萩原洋一, 櫻田武嗣, 新善文, キャンパスネットワーク更新前の消費電力の簡易測定, FIT2010第9回情報科学技術フォーラム, 九州大学, 論文集第4分冊, L-004, 2010. 9. 7

[10] キャンパスネットワークの省電力化と管理省力化の取り組み, 電子情報通信学会SITE研究会報告, IEICE SITE2010-61, IA2010-97, 2011. 3

[11] 西垣桂, 辻井高浩, 砂原秀樹, 計算機室における省エネルギーのための諸費電力可視化システム, 情報処理学会IOT研究会報告, 2011-IOT-12-No. 35, 2011. 3. 1

[12] 東京農工大学, 標準化インタフェースを用いた複数のエネルギー管理システムの相互接続による省エネルギー実証事業, (独)新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO), 平成22年度成果報告書, pp. 1-27, 2010. 11

© 2011 CIEC

PC 上でのマインドマップの作成と効果

髙橋文徳*1・師玉康成*2
Email: takahasi@shokei-gakuen.ac.jp

*1：尚絅大学短期大学部
*2：信州大学工学部

抄録
学習活動上でマインドマップを使用することで，学習効果を高めることができる。その要因を明確にするため，質問調査によるマインドマップの使用前後での差異の検証，及びその差異の潜在要因の分析を試みた。その結果，要因として 3 つの因子を抽出し，それぞれ「思考整理因子」，「対象把握因子」，「作業効率因子」と定義した。要因を定めることにより，脳の働きが学習効果を高める可能性が示唆された。

◎Key Words マインドマップ，学習効果，因子

1. はじめに 背景と目的

学習者が一定の情報を得て，それらを整理することは重要である。これを図解表現する技法の一つとして，トニー・ブザンが発案したマインドマップが挙げられる。この図解表現技法は，表現したい概念の中心となるキーワードやイメージを接続することで，発想を伸ばしていくものである。キーワードに対する「関連付け」や，サイズやカラーを用いる「重み付け」を行うことは，学習効果を高めるとされている。また記憶した内容は，思考が構造化されているが故に，時間が経過しても思い出すことが容易とされている(1)。

近年，学校教育にこのマインドマップを活用する事例が増加している。山本ら(2)は中学校の技術・家庭科教育でこれを用い，思考整理の重要性を述べている。また片岡(3)は短期大学の授業でこれを用い，学習者から「勉強の効率が良い」という感想を得ている。これらの先行事例は，いずれも学習活動上でのマインドマップの有効性を示唆している。

一方で，マインドマップが学習効果を高める具体的な要因については，明確とは言い難い。そこで本研究ではこの要因の解明を目的に，質問調査によるマインドマップの使用前後での差異の検証，及びその差異の潜在要因の分析を試みた。

2. システム

マインドマップ作成に用いる PC には，Ubuntu(4)をベースとしたネットブートのシンクライアント環境を構築した(5)。その上で XMind(6)を追加し，各ユーザが自由にマインドマップを作成可能とした。サーバには，Ubuntu をベースとした LAMP サーバ環境を構築し，その上で Moodle(7)によってブラウザ経由でのマインドマップ提出・評価を可能とした(8)。

3. 事前調査

学習者への質問調査項目の選定を目的に，筆者が所属する大学にて事前調査を実施した(9)。事前調査のための実践授業として，筆者担当情報系基礎科目 A 履修者 13 名を対象に，マインドマップについての講義・演習を全 6 回行った。その後，マインドマップの利点について自由記述式の質問調査を行い，全学習者からの意見を集約した。それらを元に改めて質問調査項目を作成し，再度質問調査を実施した。回答には「そう思う（2 点）」「ややそう思う（1 点）」「そう思わない（0 点）」の 3 件法での選択肢を設けた（表 1 参照）。

表 1：マインドマップの利点（上位 10 項目）

項目内容	平均値
計画的に作業をすることができる	1.92
物事をまとめることができる	1.84
頭の中を整理することができる	1.76
考えを明確にすることができる	1.69
物事の全体像を把握することができる	1.69
物事の細部を把握することができる	1.69
物事に集中することができる	1.69
時間を有効に使うことができる	1.61
効率的に作業をすることができる	1.53
落ち着いて考えることができる	1.53

4. 本調査

4.1 実践授業

質問調査によるマインドマップの使用前後での差異の検証，その差異の潜在要因の分析を目的に，筆者が所属する大学にて本調査を実施した。本調査のための実践授業として，事前調査とは異なる筆者担当情報系基礎科目 B 履修者 37 名を対象に，マインドマップについての講義・演習を全 6 回実施した（表 2 参照）。

© 2011 CIEC

表 2：各授業のテーマと内容

テーマ	内容
思考の視覚化とマインドマップ	思考の視覚化とマインドマップについての講義
マインドマップ作成 基本編1	ボトムアップ的アプローチによる特定人物の分析
マインドマップ作成 基本編2	トップダウン的アプローチによる本学の分析
マインドマップ作成 応用編1	ボトムアップとトップダウンの併用による特定科目の分析
マインドマップ作成 応用編2	ボトムアップとトップダウンの併用による情報化社会の分析
マインドマップ作成 実践編	ボトムアップとトップダウンの併用による熊本市動植物園の分析

4.2 学習過程とマインドマップの変化

マインドマップの製作は，①テーマについて頭に浮かぶキーワードを自由に書き出す，②書き出したキーワードをグループにまとめて全体像を明確にする，③各グループ内を階層化し細部を明確にする，の順序で実施した。

以下に，マインドマップに描かれたキーワード数とグループ数の変化（表 3 参照），及びマインドマップの一例（図 1・図 2・図 3 参照）を示す。

表 3：学習過程，キーワード数とグループ数の平均値

学習過程	キーワード数	グループ数	マインドマップの特徴
①テーマの提示	33.50	0	キーワードのランダムな羅列
②全体像の明確化	37.33	5.33	キーワードのグループ化
③細部の明確化	49.33	8.50	グループ内の階層化

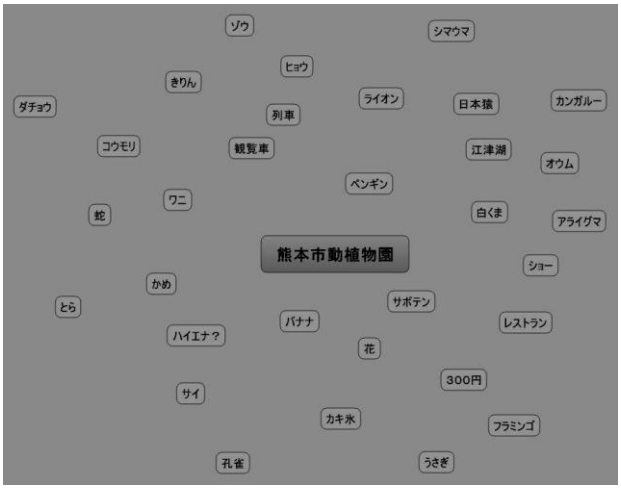


図 1：①テーマの提示段階でのマインドマップの例

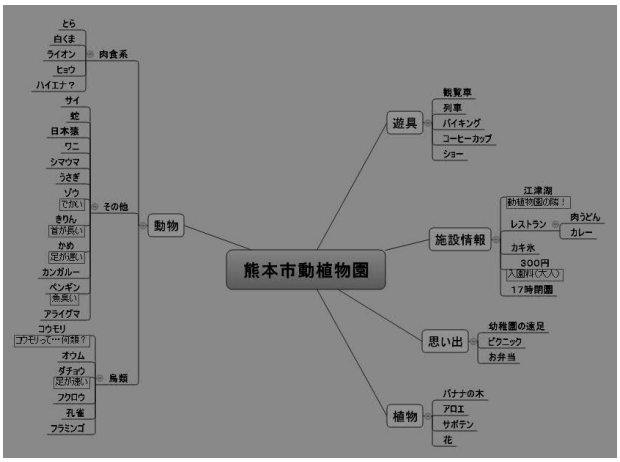


図 2：②全体像の明確化段階でのマインドマップの例

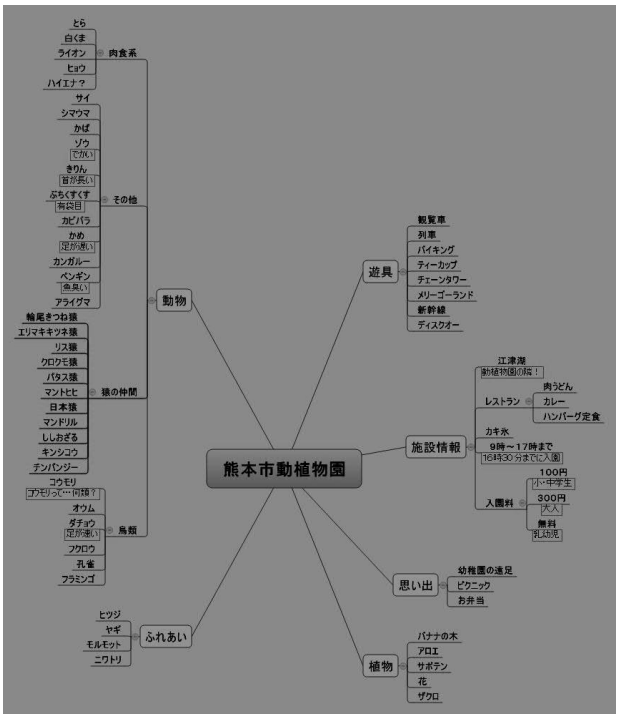


図 3：③細部の明確化段階でのマインドマップの例

© 2011 CIEC

表 4：質問項目内容と平均値，有意性判定

項目番号	項目内容	授業前平均値	授業後平均値	t 値	有意性判定
1	自分は計画的に作業をすることができる	3.30	3.77	2.09	n.s.
2	自分は物事をまとめることができる	3.41	4.11	3.17	p<.05
3	自分は頭の中を整理することができる	3.61	3.97	1.60	n.s.
4	自分は考えを明確にすることができる	3.30	3.97	2.94	p<.05
5	自分は物事の全体像を把握することができる	3.52	4.13	2.97	p<.05
6	自分は物事の細部を把握することができる	3.30	4.02	3.34	p<.01
7	自分は物事に集中することができる	3.72	3.86	0.71	n.s.
8	自分は時間を有効に使うことができる	3.00	3.63	3.26	p<.01
9	自分は効率的に作業をすることができる	3.19	3.77	2.99	p<.05
10	自分は落ち着いて考えることができる	3.80	3.83	0.14	n.s.

4.3 質問調査と調査結果

事前調査で抽出したマインドマップの利点（表 1 参照）の上位 10 項目に基づいて，調査項目を作成した。1 度目は実践授業実施前に，学習者自身の自己評価の確認を目的として実施した。2 度目は実践授業実施後に，学習者自身の自己評価の変化の確認を目的として実施した。回答には「そう思わない（1 点）」から「そう思う（5 点）」の 5 件法での選択肢を設けた。

この調査結果に対し，1 度目と 2 度目の回答の差異の有意性判定を目的に，t 検定（両側検定）を実施した。その結果，6 項目（項目番号 2・4・5・6・8・9）において有意差が見られた（表 4 参照）。

次にこの 6 項目を対象とし，差異の潜在要因の分析を目的に，探索的因子分析を実施した。

表 5：二乗和・寄与率・累積寄与率

因子番号	二乗和	寄与率(%)	累積寄与率(%)
1	1.55	25.90	25.90
2	1.29	21.58	47.48
3	1.46	24.34	71.82

表 6：因子負荷量

項目番号	項目内容	因子 1	因子 2	因子 3
4	自分は考えを明確にすることができる	0.95	0.20	0.21
2	自分は物事をまとめることができる	0.66	0.25	0.09
6	自分は物事の細部を把握することができる	0.24	0.79	0.33
5	自分は物事の全体像を把握することができる	0.30	0.60	0.25
8	自分は時間を有効に使うことができる	0.18	0.22	0.92
9	自分は効率的に作業をすることができる	0.13	0.36	0.61

因子の抽出に反復主因子法を用い，因子数 3 の基準を設けることで，表 5・表 6 の結果が得られた。因子 1 の因子負荷量が 0.6 を超える項目（項目番号 4・2）は，学習者の思考に関する内容を示していることから，因子 1 は「思考整理因子」と定義した。また，因子 2 の因子負荷量が 0.6 を超える項目（項目番号 6・5）は，物事の把握に関する内容を示していることから，因子 2 は「対象把握因子」と定義した。因子 3 の因子負荷量が 0.6 を超える項目（項目番号 8・9）は，作業の効率に関する内容を示していることから，因子 3 は「作業効率因子」と定義した。

5. おわりに まとめと考察

システムについては，Ubuntu・Moodle・XMind を効果的に運用できた。Ubuntu によるシンクライアント環境はサーバへの負荷が大きく，6GB のメモリを搭載した 1 台のサーバの同時許容クライアント数は 20 台程度であった。XMind によるマインドマップ作成は，Linux 版では日本語を 1 文字のみ入力・確定した際に不具合が見られた。対処用シェルスクリプトを用意することで不具合は回避することができ，マインドマップ作成は実施できた。Moodle によるサーバ環境は，PHP でのメモリ制限を変更することで柔軟に対応できた。

本調査では，マインドマップを学習に活用することにより，各学習者の自己認識の変化が確認できた。「キーワードを自由に羅列し，それをグループ化することで全体像を把握し，更にグループ内を階層化することで細部を把握する」という学習過程を経ることで，学習者自身がマインドマップの効果を実感したと思われる。具体的には「2.自分は物事をまとめることができる（t=3.17,p<.05）」，「4.自分は考えを明確にすることができる（t=2.94,p<.05）」，「5.自分は物事の全体像を把握することができる（t=2.97,p<.05）」，「6.自分は物事の細部を把握することができる（t=3.34,p<.01）」，「8.自分は時間を有効に使うことができる（t=3.26,p<.01）」，「9.自分は効率的に作業をすることができる（t=2.99,p<.05）」の 6 項目において，マインドマップ

© 2011 CIEC

使用前と比較して，使用後は値が有意に向上した。

この要因を明確にするため，因子分析を実施した。その結果として 3 つの因子（表 5 参照）が抽出されたため, それぞれ「思考整理因子（項目番号 2・4 に対応）」，「対象把握因子（項目番号 5・6 に対応）」，「作業効率因子（項目番号 8・9 に対応）」と定義した。

脳内の脳細胞は，絶え間なく一瞬の連結を繰り返している。マインドマップを用いた学習過程でも，脳内と同様にキーワードの連結を繰り返している。マインドマップの作成に PC を用いることで, キーワードの連結や再配置も脳内と同様に迅速に行うことができる。この脳とマインドマップの類似性が，学習者の思考整理を促していると考えられる。

Lashley によると, 脳は記憶した内容を復元する度に, 脳細胞から脳細胞への経路が生成される[10]。この記憶痕跡（Engram）が増加するほど，脳は多くのパターンを持ち活性化する。マインドマップによるキーワードの連結や再配置は, 記憶痕跡を増加させる。その結果, キーワードから次のキーワードを連想することが容易となるため，対象の全体像や細部の把握を強化していると考えられる。

PC によるマインドマップ作成が, 脳内と同様に瞬時にキーワードの連結・再配置を可能とし，その結果として学習者の思考整理を促す。また，キーワードの連結・再配置を反復することで，脳内の神経経路を強化し，その結果として学習者の対象把握を促す。これらの効果に加えて，マインドマップの特徴であるキーワードによる構成が，要点を明確にする。文章から要点を探す必要がないため，対象を迅速に把握でき，思考整理もスムーズとなる。よって，学習者は時間を有効に使うことができ，作業効率が向上すると考えられる。

以上，本研究では，マインドマップが学習効果を高める要因として 3 つの因子を抽出し，それぞれ「思考整理因子」，「対象把握因子」，「作業効率因子」と定義した。要因を定めることにより，脳の働きが学習効果を高める可能性が示唆された。

今後の課題として，定義した 3 つの因子の具体的な効果の解明, 手書きマインドマップと PC 上でのマインドマップの効果の差異の検証，非有意質問項目の分析などが挙げられる。マインドマップは様々な学習場面で活用可能であるが故，学習効果との関連性について追求したい。

参考文献

[1] トニー・ブザン(著)・神田昌典(翻訳)，ザ・マインドマップ，ダイヤモンド社，2005.
[2] 山本利一・大関拓也・五百井俊宏,「マインドマップを活用した生徒の思考整理を支援する指導過程の提案」，教育情報研究 第 24 巻 第 3 号，2009，23-29.
[3] 片岡久明,「マインドマップを効果的に活用する学習方法の提案」, 日本教育情報学会 年会論文集 第25巻, 2009，364-365.
[4] Home | Ubuntu Japanese Team：http://www.ubuntulinux.jp/
[5] 髙橋文徳・師玉康成,「Ubuntu による学習環境の構築と評価」, CIEC 会誌 Computer & Education Vol.25, 2008，74-77.
[6] XMind - Social Brainstorming and Mind Mapping：http://www.xmind.net/
[7] Moodle とは : http://docs.moodle.org/ja/Moodle とは
[8] 髙橋文徳・師玉康成,「教育支援システムの構築と学習効果の分析」，CIEC 会誌 Computer & Education Vol.22，2007，37-40.
[9] 髙橋文徳,「シンクライアントによるビジュアルシンキングの実践と評価」，尚絅学園研究紀要第 4 号自然科学編，2010，21-26.
[10] K. S. Lashley, “In search of the engram”, Society of Experimental Biology Symposium 4, 1950, 454-482.

© 2011 CIEC

「求める」から「考える」をサポートする簡易統計計算システム

竹内 光悦[*1]・上村 尚史[*2]・末永 勝征[*2]
Email: takeuchi-akinobu@jissen.ac.jp

*1：実践女子大学人間社会学部
*2：鹿児島純心女子短期大学生活学科

◎Key Words　携帯情報端末，データの分析，統計教育

1. はじめに

新学習指導要領では統計に関する内容が多く含まれた．今回の内容では統計量を「求める」というような従来の内容の復活ではなく，求められたデータを適切に処理し，分析し，得られた情報をもとに問題解決につなげる，「考える」力をつけることが大きな課題といえる．このことは平均値や分散などデータの要約値だけではなく，中学校数学１年でヒストグラム，高等学校数学Ⅰで箱ひげ図などデータの分布を視覚的に見て，考える内容が含まれたことからも考えられる．しかしこのような内容はこれまでの数学における統計教育とは異なり，導入が容易とは言い難い．また市販の電卓や表計算ソフトウェアの利用では，受講者数の増加やPC 教室の利用制限のために上記の課題達成は難しい．

そこで本研究では，多くの受講者が利用可能な携帯端末を利用した簡易統計計算システムを提案し，それを活用した大学初年次の統計学の導入授業への活用例を紹介する．

2. 「求める」から「考える」への統計教育

現行までの日本の初等中等教育における教科書をみると統計は平均値や分散などの統計量を求めることに視点を置く傾向が見られる．これらは高校入学試験や大学入学試験を視野に入れており，入学試験問題等をみても統計量等を「求める」問題が多く，問題背景を踏まえ，問題解決を「考える」問題はほとんど出題されていない．このことは採点のしやすさ，客観的な評価しやすさの点から理解できるが，海外の統計教育の現状と比較すると日本の現状は孤立した独特の流れとも考えられる．

米国における GAISE プロジェクトをはじめ，他国の統計教育の資料を見ても単なる統計量の定義や求め方を学ぶ「統計的リテラシー」（Statistical Literacy）からそれらを組み合わせて解釈を考える「統計的推論」（Statistical Reasoning），それらを活用して具体的な文脈に基づいて統計の活用を考える「統計的思考」（Statistical Thinking）などへ発展し，すでに様々な教授法や教材開発に取り組んでいる（藤井，2011; 渡辺，2011）．

海外における統計に関する科目の試験問題も単に「求める」から「考える」を反映している問題を見かける．例えば AP Statistics など単位認定試験では，選択肢式と記述式があるが，どちらも単に統計量を求めるだけの問題ではなく，統計量の定義はもちろんのこと，データ分析において実際に使えることを問う問題になっている．最近では日本統計学会が認定予定となっている「統計検定」においても同様な傾向が見られる（櫻井他，2011）．

これらのことは年次実施される新学習指導要領においても同様に統計量を求めるだけの従来の内容だけではなく，データの分布をヒストグラムや箱ひげ図などの統計グラフで把握したり，データの分布の位置を表す四分位数などで求めるなど新しい内容も含まれ，冒頭に『統計の基本的な考えを理解するとともに，それを用いてデータを整理・分析し傾向を把握できるようにする。』と書かれているように実際に活用することを期待されている．

これらのことからも統計量を求める能力だけではなく，むしろデータの分布をみて問題解決に活かす能力が求められている．

これらの変化に対して，これまでの電卓や PC 教室の活用では，さまざまな制約や課題があり，導入は容易とは言い難い．このことを受け，次章では上村他（2011）で開発された簡易統計計算システムの概要を述べる．

3. 携帯端末を利用した簡易統計計算システム

3.1 簡易統計計算システムの概要

上村他（2011）において，携帯端末を利用した簡易統計計算システム（Mobile Chart Editor with Google Chart Tools，以下 MCE）を開発した．MCE は携帯電話やスマートフォンなどの携帯端末において，平易な操作性により統計グラフと統計量を出力するシステムである．

2 章で述べたように従来の統計量を「求める」授業では，分散などの統計量を求める場合，四則演算など単純な計算ではあるが，計算の手間が多く，数値を求めるだけの問題も少なくなかった．また計算量を減らす工夫を施した問題に対しては，現実のデータでは起こりづらい，いわゆる「きれいな」データである傾向があった．今回の指導要領で求められている「生きる力」には社会での活用能力が期待されており，現実のデータに見られる，いわゆる「きれいではない」データ，リアルデータでの分析演習が重要である．これらのことからでは，本来のデータから情報を読み取り，活用することにつながりづらかった．そこで，MCE は

© 2011 CIEC

これらの問題を解決するべく，一通り統計量等の知識を得た学生を対象に自ら得たデータを計算による負担をなるべくかけずに統計グラフや統計量を求め，「考える」ことにつなげる簡易電卓としての利用を想定している．

なお，PC を用いた授業でも同様に，またさらに大規模データにも対応できるが，表計算ソフトを初めて学ぶ学生も多く，情報スキルのばらつきがあり，同時に統計の知識等を学ぶのは混乱が生じる事例が見られる．また大学での入門的な統計学の授業においては大人数の受講生となり，大規模な PC 室を持たない多くの大学では容易とは言い難い．加えて，オンライン上の統計ソフトウェアは操作もしやすく有用であるものが多いが，ネット回線が狭いまたはない教室においてはこれらの制約のため実施が困難な場合もある．また市販の電卓でもこれらの実データの分析を行う授業は可能だが，統計グラフがないため，統計で重要な分布の把握がしがたい．関数電卓やグラフ電卓では統計グラフも出力でき，これらのデータ分析の授業には適しているが，一般的とは言い難く，人数分の台数を準備することも容易とは言い難い．

これらの現在の教室環境を踏まえ，多くの利用者が使用可能である携帯端末を基本に PC 上でも動作する MCE を開発した．

3.2 MCE で利用できる統計グラフ

MCE では Google が提供している Google Chart を利用している (Google, 2010)．そのため Google Chart に含まれる統計グラフは基本的にすべてを実装することが可能である．現在，実装しているグラフは棒グラフ，折れ線グラフ，円グラフ，帯グラフ，ヒストグラム，箱ひげ図，散布図である．また変数の個数はグラフによって表示可能変数が異なり，多い場合，12 変数まで選べる．

3.3 MCE の環境

MCE の使用環境は Google Chart API を利用しているため，API の仕様に依存するが以下の環境で現在開発している．

- 呼び出し回数は制限なし
- 画像サイズは MCE プログラム内で自動的に調整（幅と高さは最大 1,000 ピクセル，幅×高さは最大 300,000 ピクセルまで）
- URL 長は MCE で必要な部分を整形（ブラウザで制約あり．2,000 文字程度は可能．これらはデータの上限に影響）
- 携帯キャリアは 3G 以降で対応（一般的なコードでの開発）

4. 携帯端末を利用した統計授業に関する調査

MCE の利用法や問題解決方法を紹介し，2010 年度に某大学で受講生を対象とした携帯端末を利用した統計授業に関する調査を実施した．その主な結果が図 1，図 2 である．

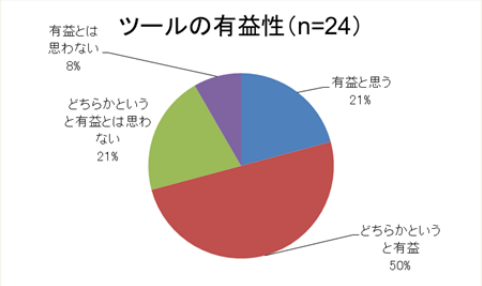


図 1 MCE の有益性

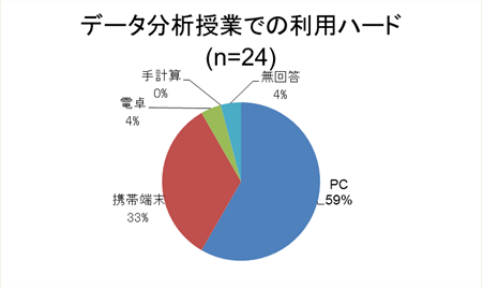


図 2 統計授業で利用したいハードウェア

他にも大学に持ってきている携帯端末についても尋ねたが，携帯電話（62%），スマートフォン（38%）であった．これらは今後変化することが予想される．

これらの結果から，PC での統計授業の展開は望ましいが，現実的には一部の大学を除き，PC での授業実施は容易とは言い難く，MCE のような携帯端末の活用は有用と思われていることが分かった．

5. 今後の課題

本報告では，「求める」から「考える」へ変わりつつある統計教育を踏まえ，携帯端末を利用した簡易統計電卓の活用と今後の展望を紹介した．今後の課題として実験授業を通じて教育効果測定や本システムを活用した授業開発の提案を計画している．

参考文献

(1) MCE 開発チーム，Mobile Chart Editor with Google Chart Tools，http://estat.sci.kagoshima-u.ac.jp/mchart/，（最終確認日：2011 年 2 月 1 日）．

(2) 上村尚史・末永勝征・竹内光悦，携帯端末を利用した統計データ処理簡易ツールの開発，統計数理研究所共同研究リポート 260 統計教育実践研究，3，57-58，（2011）．

(3) Google，Google Chart API デベロッパー ガイド，http://code.google.com/intl/ja/apis/chart/（最終確認日：2011 年 2 月 1 日）．

(4) 櫻井尚子・和泉志津恵・深澤弘美，国内外で実施された統計学に関する各種試験問題の考察，統計数理研究所共同研究リポート 260 統計教育実践研究，3，59-64，（2011）．

(5) 藤井良宜，GAISE からみた今後の日本の初等中等教育における統計教育の課題，統計数理研究所共同研究リポート 260 統計教育実践研究，3，65-68，（2011）．

(6) 渡辺美智子，21 世紀型ワークスキルとしての統計教育改革～スキャンズレポートとデミング博士～，統計数理研究所共同研究リポート 260 統計教育実践研究，3，31-37，（2011）．

© 2011 CIEC

学習動機を高めるための受講生意見発表を促すポータル活用法

青野　透*
Email: aono@staff.kanazawa-u.ac.jp

*：金沢大学　大学教育開発・支援センター　教育支援システム研究部門

◎Key Words ブレンディッドラーニング，意見発表，ポータル活用

1. はじめに

報告者は、授業改善は不断の授業実践に基づくものであるとの立場に立つ。多くの教員の多種多様な実践報告の積み重ねこそが、大学教育を改善する。そして、学士課程教育における重点はなんといっても専門教育科目にある。広い意味での教養を学士力の基本におくとしても、専門科目における授業改善がどこまで可能か、これが要となる。

本報告は、その試行錯誤の一つの事例である。

2. 授業の双方向性

学生に知識を習得させることを偏重し、授業方法も一方的講義が中心であった大学教育は、学生を学習者として捉えなおし、内的な学習動機付けを行いながら、問題発見・解決能力を養うための双方向・多方向授業中心へと舵を切ろうとしている。

このような動きを後押ししているのは、国の高等教育行政である。中央教育審議会は平成 20 年 12 月 24 日、『学士課程教育の構築に向けて』（答申）を出し、そこでは、「我が国の大学の大きな問題の一つは，教育内容・方法，学修の評価を通じた質の管理が緩いということである。そうした弊を放置すれば，我が国の学士課程教育の質は，大きく低下し，国内外からの信用を失う」と指摘した。そして、高等教育の質保証のためにまず改善すべきは授業方法であり、そのキーワードは双方向であるとしたのである。

すなわち、「教育方法の改善」と題する項目で、「教育内容以上に，教育方法の改善の重要性」を強調した。

「学士力は，課題探求や問題解決等の諸能力を中核としている。学生にそれを達成させるようにするには，既存の知識の一方向的な伝達だけでなく，**討論を含む双方向型の授業**を行うことや，**学生が自ら研究に準ずる能動的な活動に参加**する機会を設けることが不可欠である」

そのうえで、改革の方向性として、「**双方向性を確保した教育システム**が欠かせない」とし、改善方策として大学に期待される取組は、１「**学習の動機付けを図りつつ，双方向型の学習を展開する**ため，講義そのものを魅力あるものにするとともに，体験活動を含む多様な教育方法を積極的に取り入れる」、２「ＴＡ等を積極的に活用して，双方向型の学習や少人数指導を推進する」ことと並んで３「**教育研究上の目的等に即して情報通信技術を積極的に取り入れ，教育方法の改善を図る**」ことを提案した。そこで、「**的確な授業設計を行った上で**，例えば，以下のような取組について検討する」として、次の具体例を挙げた。

- ビデオ・オン・デマンド・システム等，ｅラーニングの活用による遠隔教育
- **学習管理システム(LMS: Learning Management System）を利用した事前・事後学習の推進**
- **教室の講義とｅラーニングによる自習の組み合わせ，講義とインターネット上でのグループワークの組合せ（いわゆるブレンディッド型学習）の導入**
- 携帯端末を活用した学生応答・理解度把握システム（いわゆるクリッカー技術）による双方向型授業の展開

さて、報告者は、これらのうち、クリッカー技術について、2009 年の PC カンファレンスで「授業内容改善研究（ＦＤ）に結びつくクリッカーの活用－大学文系授業の一例－」と題し、2010 年の PC カンファレンスで「学習動機を高めるためのクリッカー活用法－授業改善の 1 つの試み－」と題して報告した。授業中にリアルタイムで学生の理解度を確認し、それにもとづいて授業を進める、加えて、学生の賛否を問うことをきっかけに学生の思考を深め、自らの考えを発表しやすくするーそのために、「学生応答・理解度把握システム」は有効であると思われることを例証した(1)。

もちろんクリッカーは、学生を（そして教員自身を）授業時間中によりアクティブにする一手段でしかない、クリッカーだけに頼った授業方法改善には限りがある。そこから意見交換や討論が生まれてはじめて、学生に学習者としての役割を自覚させ、学生の能動的な学習活動が可能になる。多人数授業であってもグループワークの活用が必然のものとなってくる所以である。

グループワークでもクリッカーは活躍する。問いに対して前後の数人で検討した結果をクリッカーで回答するということから始まり、グループによるプレゼンをクリッカーによる投票で相互評価をする。匿名の即時の評価結果に学生たちは一喜一憂する。それだけでもクリッカーの導入効果は実感できるのである。

グループワークについては、中央教育審議会大学分科会「学士課程教育の構築に向けて（審議のまとめ）」（平成 20 年 3 月 25 日）が、アクティブラーニングの定義として、「伝統的な教員による一方向的な講義形式の教育とは異なり、学習者の能動的な学習への参加を取り入れた教授・学習法の総称。**学習者が能動的に学ぶことによって、後で学んだ情報を思い出しやすい、あるいは異なる文脈でもその情報を使いこなしやすい**という理由から用いられる教授法。発見学習、問題解

© 2011 CIEC

決学習、経験学習、調査学習などが含まれるが、教室内でのグループ・ディスカッション、ディベート、グループ・ワークなどを行うことでも取り入れられる」と示しており、その教育効果についてここで論じるまでもないだろう。

そして今や、大学独自のポータルサイトなどがあれば、「ｅラーニングによる自習」だけでなく「インターネット上でのグループワーク」が可能になる。

大学憲章に「学生の個性と学ぶ権利を尊重し，自学自習を基本とする」と謳う金沢大学では、入学時よりノートパソコンを必携とし、学内無線ラン環境を整えてきた。そして学内専用「アカンサスポータル」（名称は、大学校章のモチーフとなっているアカンサス（葉あざみ）に由来）において、学内の種々の情報提供をするだけでなく､すべての授業科目を登録したLMSを、学生の学習環境として用意している。今期の中期計画には､「アカンサスポータル（学務や学習に関する情報を入手できる本学独自のワンストップサービスのサイト）を拡充することにより，多種の教育と多様な学生に対して，ＩＣＴの特長を生かした教育サービスを提供する」と規定している。

本報告では、金沢大学における報告者担当授業における、学習管理システムを利用した事前・事後学習の推進と、教室の講義とｅラーニングによる自習の組み合わせの試みについて紹介する。

3. ブレンディッドラーニングの対象科目

高等教育におけるブレンディッドラーニングの有効性については、既にたとえば、文部科学省の「現代的教育ニーズ取組支援プログラム（現代 GP）」で、ＩＴを活用した実践的遠隔教育（e-Learning）として、佐賀大学の「ネット授業の展開」において「e ラーニングに討論形式の対面授業を組み合わせ、学生が主体的に議論や意見発表等できる学習環境を作ることができ、学生により高い教育効果を導くことができた」とか、横浜国立大学の「経営学ｅラーニングの開発と実践－ゲーミングメソッドを基盤として－」において、「集合教育との比較の結果では，ビジネスゲームは，集合教育と e ラーニングのブレンディッド・ラーニングによる実施形態が最適ではないかという結論に至った」といった報告がなされている（いずれも平成 16 年度～平成 18 年度）。こうした成果が、上述の中教審答申にも反映しているものと思われる。

さて、大学設置基準が各大学に組織として行うことを義務付けているのが「授業内容・方法」「改善のための」「研修と研究」（FD）である。当該大学の FD が FD として機能するためには、個々の教員の授業改善課題に応えるものでなくてはならない。前提にあるのは個々の教員自身の授業改善課題の把握である。何が自分の授業では問題なのか。身につけさせる学士力として課題発見能力を掲げる大学が多いだろうが、大学教員自身が授業における課題を発見することは当然の責務である。例えば、組織としてクリッカーを導入し、自らの授業方法の改善点を見出す教員が増えることは容易に想像されるところである。

さて、授業の内容を改善する、方法を改善する、そのために研究するというとき、教員は現在担当している授業科目を思い浮かべるしかない。

例えば、私の場合、2010 年度に本務校で担当した科目は、共通教育科目として、「日本国憲法概説」、「医事法入門」、「生と死を見つめて」、「ジェンダー学入門」､「学生と大学システム」､「初学者発展ゼミ」、法学部専門科目として「法思想史」、薬学部専門科目として「医療・生命倫理」、人間社会学域共通科目として「大学・学問論」、および、大学院社会環境研究科の「基礎法特論　法思想と現代的課題」、「法思想史文献研究」、「医療と法思想」である（オムニバス科目、通年科目を含む)。「日本国憲法概説」は本学教養部着任以来、毎年２こま担当してきたが、毎週 1 回 15 週講義の通常授業以外に、今年度後期には初めて毎週２回（7.5 週で終了）授業も担当した。合計１３科目である（金沢医科大学大学院医学研究科で「医事法学」（主たる受講生は現役医師）を担当したが、非常勤であるため、ここではカウントしない)。授業規模は様々で、受講生は十数名から二百数十名であった（受講生ゼロの大学院科目もあった)。

私の場合は、これらの、授業内容も対象学年も異なる、様々な科目で何を自ら改善しなければならないと考えるのか、どんなことをしたら「改善のための研究になるのか」が個人的課題となる。

少人数授業では、クリッカーを使っての理解度確認の必要がないのと同様、きちんと学生との応答関係がとれていれば、改めて双方向性を問題として意識することはない。特に、その授業を受けたくて登録している受講生ばかりの専門演習授業では、そもそも、アクティブ・ラーニングの発想で授業を改善したいとのモチベーションも湧かないだろう。

共通教育から大学院まで、数名から数百名まで、文系専門から理系専門まで、種々の授業を担当していると、内容についても方法についても反省することが多い。だが、二十数年になる大学教員生活でも悩みの種は、いつも、多人数授業であった。

多人数授業で、学生たちに発言してもらうことはそんなにたやすくない。だから、クリッカーを工夫して使う。そして、それにポータルを活用する。以前からのミニッツペーパー（その内容は、ポータルや次回授業パワーポイントで紹介する）に加えて、今報告者が取り組んでいることである。本来、双方向とは教員からではなく、学生からの発言、意見発表を起点に始まるものであることが望ましい。そして、学生の意見発表について、教室内以外に、ポータルという新しいチャンネルが加わったわけである。

4. ポータルでの意見発表

ポータルでの意見発表を促すことを試みた授業の一例として、2010 年度後期薬学類専門科目「生命・医療倫理」を紹介する。3 年次生に対する必修 1 単位科目（授

© 2011 CIEC

業回数7回）であり、この年度は、履修登録学生76名であった。

シラバスに明示した「授業の概要」の一部は次のようになっていた。

「新聞報道における医療・生命倫理の具体的問題を例に，人間とは何か、生命とは何か、医療とは何かという命題を、患者の立場に立つとはどういうことか、倫理的に行動するとはどういうことかを中心に考える。授業では、クリッカー等を用いた双方向性を重視し、受講生が授業に参加し、役割を果たすことを義務付ける。アカンサスポータルにて予習・復習用教材提供を行い、授業時間外の学習が自主的に行えるようにするとともに、受講前知識確認シートおよび、毎回提出のミニッツペーパーやクリッカーを用いた質疑応答による理解度確認にもとづき授業を進める。」そして、単位認定に関して「評価の要素の割合は、レポート（2回）60%、ミニッツペーパーにおけるまとめの内容と質問内容 20%、およびアカンサスポータルにおける予習・復習の度合 20%とする」とも記していた。ちなみに、薬学系の学部学科においては全国的にそうかと推測しているが、きわめて詳細な単位認定根拠が求められており、厳格な成績評価が実施されている。

報告者がこの科目で、学生たちに生命倫理・医療倫理について考えさせるためにとった授業方法は、次のとおりである。

まず、たとえば医師等の国家試験の過去問に手を加えて、クリッカー（選択肢から択一式）で問いかけ、賛否を表明させる、ミニッツペーパーで文章形式で意見を表明させる。ここから、ポータルの活用となる。つまり、その意見の一部をポータルの会議室で、氏名つきで紹介し、それについて受講生からの意見の書き込みを求める。それらの意見の中で他の学生に深い思索をもたらしたものから、さらに新たな会議室テーマとして設定し、学生に意見書き込みを求める・・・、その繰り返しである。

具体例をひとつ示す。会議室のテーマは「薬の定義と毒の関係について（第1回の授業から）」。報告者が教員として次のように、説明している。

「第 1 回授業終了後、一人の受講生から、＜薬の定義のうち、副作用の部分は、毒の定義となるのでは＞という趣旨の質問を受けました。皆さんは、薬の定義づけにおいて、毒という言葉を連想しましたか。そうでなかった人も含めて、薬と毒の関係について、各自の意見を書き込んでください。もちろん、なにかから調べた情報の引用（引用元明示のこと）でも結構ですが、その場合は、この見解に賛成だ、反対だ、などという、自分の考えも添えてください。」

このテーマについて、会議室でその後 1 週間で、書込をした学生13名であり、延べ学習履歴は207回であった。

その後、中間のレポートとなった、「第1回レポート」の課題（3問必答）の一つは、「課題3　資料「第3回ミニッツペーパー回答より　クローン人間について」を熟読し、他の受講生の意見の中から、最も参考になった意見を、「第○○節○○さんの意見」として紹介し、その理由を200字～300字程度で記しなさい」とした。

これは、自らが授業中にミニッツペーパーに書き込んだ意見が、結果的にどれだけ他の受講生に影響力を持つものかを自覚させ、その後のミニッツペーパーやポータル会議室での意見発表が、他の受講生の目からもより公正なものであらねばならないとの認識を持たせることを目的としたものであった。

ミニッツペーパーは、授業内容についての要約（3項目の箇条書き）、授業始めて知ったことで最も自分が重要だと思ったこととその理由、そして、今回の授業についての質問である。授業に集中していなければ、まともな内容にはならない。

この全てについて、約 5 分間で記入しなければならない。自分の意見を示すにはあまりにも短い時間である。なによりも即答力、判断力が求められる。

一方、ポータル会議室での書き込みは自由である。典拠さえ示せば、いろんな情報を渉猟しての書き込みもできる。時間の制限はない。熟考の結果、結局は何も書けないこともあろう。ここでは、情報収集力、論理力、批判力が求められるのである。

社会に出れば、個人としてのその場の意見発表も、検討したあとのそれも、両方が求められることになる。多くの場合、両者を一貫させねばならない。そのための経験を積む場が、ミニッツペーパーであり、ポータル会議室である。

薬学専門教育におけるブレンディッドラーニングの試みは、すでに、「学力向上には、学生に自学自習の機会を適宜与えることも必要である。・・・e-ラーニングによる自学自習の習慣化を図っている。これらの取組は、形成的評価を繰り返し実施しているものであり、学生の学力を高学年まで持続的に向上させることを目的としたものである」(1)と報告されている。

報告者としては、知識の定着、学力の向上とあわせて、「自分の名前をつけて、これが自分の考えだと意見を表明することの大事さ」、「意見を発表する以上、独りよがりではなく、より普遍的な観点からも支持されるようなものであるように努力することの意義」さらには、「想像しうる異論の論拠も含めて探索する、思考する、研究することを習慣づけることの大切さ」を学生たちに体験によって学んでほしいと考えている。

教室での学びだけでは決して十分ではない。いかに時間外に予習・復習させるかが不可欠である。そのための動機付けのしくみの一つに、ポータルにおける受講生自身の意見を教材化がある。授業中に指名され、そのときの回答に基づいて、その後の授業が進んだことの嬉しい体験をもっている生徒・学生は多いだろう。ミニッツペーパーでの自らの一言一句が会議室で話題となり、ポータルでの意見がレポート課題の対象となる。

双方向授業とは、学生を学習主体者として位置づけることである。みずからが主役であるとの実感を持たねば、能動的であれといわれても、そう操作されているだけだとの感覚すら味わうことになる。

4年間あるいは、6年間のたった一科目でのポータルでの意見発表がどれだけの効果を生むのかを定かではない。繰り返すが、あくまでも試行錯誤の事例でしかない。

© 2011 CIEC

5. おわりに

このように、報告者は、授業におけるポータル活用にあたり、まずは、専門科目において、受講生による、会議室へのテーマ別の意見書き込みを活性化させることを課題とした。

並行して、この数年は、共通教育（教養教育）の 1 年次向け科目での、ポータル活用にも取り組んでいる。責任を持った意見発表の習慣づけは、3 年になってからでは遅いという声も聞かれるからである。

たしかに、早期からの取り組み、導入教育は大事である。試みているのは、ポータル会議室での書き込みによる意見発表ではなく、ポータル会議室を用いたグループワークである。いきなり受講生みんなに向かっての意見発表はハードルが高すぎるからである。

多人数授業で、グループワークを行うことは、以前から取り組んできた。従来の教室でのグループワーク討議に、ポータルでのそれを結び付けようと考えたわけである。

1 年生の 4 月 20 日過ぎからが、最初のグループワークとなる。まず、教室でのお互いの自己紹介から始まる。推測されるとおり、初年次教育の最大の目的の一つである＜大学教育へのソフトランディング＞のしかけである。

ホームルームはない、時間割はみんなバラバラ、そして、見ず知らずの他の専門学類生と隣り合わせの授業ばかり。そうしたとき、ある授業で数名ごとのグループを作らされる。授業中に少しだけ意見交換をする。次週は、第一回のグループプレゼンである。その後、ポータルとやらに、グループごとの会議室があると告げられる。インターネットの掲示板への書き込みのない学生も多い。だが、そこから始めなければならない。昼休み時間に討議用の教室も用意してあり直接、対面でのグループワークも可能である。学生たち自身、ポータルと対面とを自分たちで按配し、ブレンドしながらの、グループワークとなる。

いずれ、この事例の報告も試みたいと考えている。

参考文献

(1) 青野透、“クリッカーから始まる双方向多人数授業ー学生が考え発言するアクティブ・ラーニングへー”、大学時報、第 336 号、(2011 年)

(2) 佐藤 厚子, 諸根 美恵子, 東 裕, “新入生の化学の基礎学力向上を目的とした追跡調査”, 薬学雑誌, VOL. 130, (2010) . 1050 頁

※この報告は、科学研究費補助金「学習意欲を高める授業科目が教育成果全般に及ぼす影響とその評価(基盤研究 c ２０６０００７) 平成 20 年度―24 年度」による研究成果の一部をなすものである。

© 2011 CIEC

メディアリテラシー教育の現状と学校教育の役割に関する考察

－社会科教育を中心に－

古賀　未樹子*1・高籔　学*2・新井　一成*3
Email：b082106p@st.u-gakugei.ac.jp【古賀】
＊１：　東京学芸大学　教育学部　中等教育教員養成課程　社会専攻
＊２：　東京学芸大学社会科学講座経済学分野
＊３：　東京学芸大学教育学研究科

◎Key Words　メディアリテラシー／情報教育／社会科教育

１．はじめに

パソコンや携帯電話等の情報機器の若年層への普及と利用の推進によって幼いうちから多くの情報に触れる機会の多い時代になってきた。しかし、３月の東日本大震災の際に流れた認識違いや偏見による誤った情報、学校現場においてはネット上の掲示板への書き込みによるいじめの問題など、大量の情報が錯綜し、子どもたちのみならず大人までもそれをうまく処理しきれているのかといえば否であろう。

多様な情報の中から必要な情報を探し出すという、情報選択能力は学校現場においても充分に指導されていると考えられる。しかし、この情報が錯綜する今日において「情報を探し出す」という能力だけでは不十分なのではないか。

情報教育のみならず学校教育では他の教科においても情報選択の場面は多くある。中でも特に社会科は社会と密接にかかわっている点[1]、情報収集を必要とする調べ学習においてインターネットの情報を利用する場面が多いという状況からも社会科と情報は切っても切れない関係にある。そこにおいても適切な情報の収集のみならず、情報に対して疑いの目を持つ姿勢が求められるだろう。また、社会科教育では「社会認識を形成し、市民的資質を育成する」という究極的な教育目標がある。情報教育と絡めて述べれば、社会の動向を十分に把握することによって、情報を的確に「収集」し「批判」し「活用」する能力や[2]、その情報を多面的に解釈できるような市民を育成するということになるだろう。この点からも情報教育と社会科教育がお互い密接にかかわりあっていることがわかる。

そこで本研究では情報教育の現状を踏まえ、情報教育に必要不可欠な「批判的に情報を読み解く力」の育成に社会科教育が果たす役割を検討する。

２．研究の意義

そもそもなぜ批判的に情報をとらえ、読み解く能力が必要なのか。なぜならメディアを批判的に読み解く能力があることによって、ネット上の掲示板の情報を吟味したり、ニュース番組の報道のされ方について多面的に考えたりすることができ、より良い情報選択につなげることができると考えているからだ。確かに学習指導要領総則の規定(3)においても、基本的な機器の操作だけではなく情報モラルを身に付けさせるように明記しており、中学校においても「情報モラルを身に付け、コンピュータや情報手段を適切かつ主体的、積極的に活用できるようにするための学習活動

[1]必然的に情報社会とかかわることになる

[2] ここでいう「批判」の概念は「相手の意見を否定する」事ではなく「相手の考えを受け入れ自分なりに分析する」事を指すものとする。

© 2011 CIEC

を充実」させるような指導が目指されていたり、平成１８年度の学校教育情報化推進総合プラン[(2)]においては情報モラル教育の充実が目指されたりもしている。しかし、現実的には情報の適切な判断や批判がされていないばかりに起こった問題も多くある。そこで、小・中の情報についての指導や高校の情報の授業のみならず、他の教科においても情報との向き合い方を学習者に考えさせなければならないのではと考える。
そこで、学習者の情報に対する認識を把握し、そこから問題点をみつけ、それを解決するために、「批判的思考力の育成」を目標の１つとする社会科が学校教育においてどのような役割を担うことができるのかについて考察する。

３．研究方法

そこで以下の【Ⅰ】～【Ⅳ】に関するアンケートを、中学生を対象に実施し、生徒の情報に対する認識や扱い方についての現状を把握する。

3.1　アンケートで注目したい能力

【Ⅰ】情報機器を扱える（「収集」する能力）
【Ⅱ】情報を得ることができる
（「収集」する能力）
【Ⅲ】情報について考える事ができる
（「批判」する能力）
【Ⅳ】情報を活用する事ができる
（「活用」する能力）
特に【Ⅲ】の項目については重点的に扱いたい。

3.2 このアンケートで明らかにしたいこと

【Ⅰ】についての質問項目はパソコンや携帯などの情報機器や従来の情報源であったテレビ等の利用状況や信頼度、使用頻度についての質問事項を用意し、アンケート対象者がメディアとどのように付き合っているのかを明らかにする。
【Ⅱ】についての質問事項は普段使っている情報源について自ら収集していこうという姿勢があるか否か、情報とのかかわり方についての質問事項を用意した。特に質問事項の相互の関係によっては情報の信頼度と利用度の面白い関連性が見えてくると考えられる。
【Ⅲ】情報の信頼度からどれくらいその情報に対して根拠や証拠等に迫れているのかについての質問事項を用意する。また、情報機器からの情報と従来の紙面やテレビからの情報に対する考え方や情報との向き合い方について明らかにする。
【Ⅳ】情報を批判する能力とともに情報の扱い方も重要である。上手く自分なりに噛み砕くことができているか、整理する事ができているかなどの質問事項を通して情報と情報の筋道を見出す力や表現する力等を図りたいと考えている。

3.3 アンケート結果から考えたいこと

このアンケートの結果を踏まえた上で、現在の情報教育に不足していると思われる項目を洗い出し、社会科教育の視点から考察したい。

４．おわりに

今回は情報（メディアリテラシー）教育を「情報」という教科だけにとどまらせることなく、他の教科（今回は社会科）でも扱うことができないかどうかについての考察を行いたいと思った。
もちろん情報という教科自体のカリキュラム化や教える内容の整備等も必要であるが、情報があふれるこのご時世において、情報選択の場面は学習者のどこでも起こりうる。そこで他の教科との連携や関連付けの意味でも他教科において、その教科なりの情報との付き合い方を示すこともこれから必要になってくるのではないだろうか。

参考文献

(1) 三宅正太郎：“児童の情報活用能力に関する調査：児童の学習意欲と情報活用能力の育成を中心に”，福山大学人間文化学部紀要，7 号，pp.1-22（2007）．
(2) ：“平成 18 年度学校教育情報化推進総合プラン”，http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/07052402/001.htm，文部科学省（2006）．
(3) 学習指導要領総則,文部科学省

© 2011 CIEC

マイケル・サンデル教授「白熱教室」の授業法
～講義形式の可能性と限界を考察する～

妹尾 堅一郎[*1]・藤本 徹[*2]
Email: senoh@miinet.or.jp、tfujimt@gmail.com

*1：東京大学（知的資産経営総括寄附講座）
*2：東京大学（大学院情報学環）

◎Key Words 授業法、講義スタイル、知識伝授、知力育成、白熱教室

1. はじめに

2010 年に NHK のテレビ番組として放映された米国ハーバード大学、マイケル・サンデル教授の授業『ハーバード白熱教室　正義とは何か』は、単に法哲学等の関心のみならず、一般視聴者も惹きつけ、難解とされる政治哲学に親しみをもたせた。教授の書籍がベストセラーになるばかりではなく、関連・類似の書籍・番組が追随した。また、その授業スタイルは、大学関係者全般の話題になったばかりではなく、一種の「白熱教室」ブームという社会現象を生んだ。多くの人にとって、退屈な授業の代名詞のように嫌われがちな「教員からの一方的・知識伝授型・大教室講義」のイメージを変えさせたのである(1)。

サンデル教授の授業スタイルは、

①理論や学説の紹介や解説ではなく、身近な事例を起点として難解な哲学に議論誘導すること、

②一方的な講義形式ではなく受講生への質問と受講生からの質問を軸にした「対話型」の部分を大きく取り入れたこと、

等にその特徴があると言えるであろう。このスタイルは、日本国内の大学教員へも影響を与え、実際に対話型授業を取り組む例も出始めているという(2)。

大教室講義を一方的な知識伝授あるいは情報伝達型の講義にとどめず、学習者を議論に引き込み、「気づき・学び・考えさせる」対話的・啓発的なものである点に注目するとき、サンデル教授の講義スキルは、たしかに高度なものであると言える。しかし、「白熱教室」の番組で切り取られた講義部分だけを見て、これを単にサンデル教授の名人芸的な講義スキルとだけ捉えていては、授業法として理解すべき肝心な点を見落としてしまうおそれがある。本授業スタイルを可能ならしめている隠れた工夫、すなわち事前／事後に学生がこの授業の基盤となる関連知識習得を行うための教材のあり方やティーチング・アシスタントを活用した運営体制など、背後にある授業体制全般にも我々は関心を払うべきである。

本報告では、大教室でこのような「講義」を可能にする授業法全体の構成や運営を俯瞰すると共に、その可能性と限界等、授業法における意味を考察する。

2. 知識伝授型「講義」

従来、「講義」というスタイルは、「教師が教え、学生が教わる」という知識伝授型の教育を実施する方法として広く認知されている。

日本に今日の一斉教授型の講義方式を導入したのは、1872 年に日本最初の師範学校で教えた、お雇い外国人教師のスコットであるとされている(3)。明治維新後の「富国強兵」政策が進展する中で、大量の子どもに効率的・効果的に知識を習得さあせ、標準化された労働者を供給することは大きな社会的要請であった。それに合わせて近代的学校システムは形成されたのであるから、日本における一斉講義の形態も、明治時代に起きた近代化の一貫であった。

この背後に「マス」という基本コンセプトがあり、それが「標準化」「単位化」といった実践的な概念によって展開したことを、筆者は以前指摘したことがある(4)。「標準化」が今日の学習要領に、また「単位化」が単位制度に、それぞれ継承されていると見ることができるのである。

こうした近代化の流れのなかで、知識伝授、すなわち「確かめられ、体系立てられた知識を、知っている人から、知らない人へ、順序立てて、教える」ことを基本にして教育モデルが採用され続けている(5)。その前提があるならば、教師による一方的な講義に終始しがちになるのは当然であろう。また受講生にとっても、このモデルに慣れ親しんでいるので、講義形式の授業となると、一方的な知識伝授を期待して、「教わろう」という受身の態度が定着してしまうことは当然であろう(6)。

3. 問題解決症候群

この類の知識伝授型の授業においては、知識というものを「与えられた問題」に唯一の正解を出す目的のためのものと位置づけることになる。この点について、筆者は「問題解決症候群」と呼ん

© 2011 CIEC

で、古くから指摘をしている(7)。この症候群は3つの症候によって形成される。
(1)問題は与えられるものである。
(2)与えられた問題には必ず唯一の答えがある。
(3)その唯一の正解は誰かが知っているし、場合によっては教えてくれる。

典型的な受験勉強の思考である。問題は配られ、その問題には唯一の正解しかありえない。答えが複数あってはマークセンス式の解答用紙からはじかれてしまう。唯一の正解を知っている人が採点し、偏差値を示して進路を決めてくれる。ところが、現実の経営の現場や日常生活でこのような状況が生じるのは極めて希である。

問題が与えられ、その正解があるということがわかっていると、我々は想像力を磨けず、創造力を形成することが出来なくなってしまう。自らテーマや問題を設定することが出来ず、正解といわれるものがないと不安であり、それを教えてもらわないと達成感を得られなくなってしまうのだ。つまり、受験勉強をすればするほど、実はこの問題解決シンドロームにかかってしまいかねない。

受験勉強を経てきた大学生が、期末試験に出されるだろう問題を想定し、それを解決するための知識を教えて欲しいというのは、当然の成り行きとも言えるのである。

教師側も、これまた同様のモデルを前提にするために、「知識付与が教育である」、「知識を習得すれば、そのまま使える」という世界観に基づいて講義型授業を行うことになる。

両者が、このように古典的な「授業＝講義＝知識伝授」図式に慣れ親しんでいれば必然的に授業は知識伝授の場となり、その伝授をいかに効果的・効率的に行うか、それが極めて重要な課題となってしまうのである。

4. 知識伝授型モデルの限界

知識伝授型モデル自体は五つの限界を持つ。

第一は、知識を移転するという前提から、知識を教わる人が教える人を超えることができない、という点が挙げられる。教えたことが確実に伝わっているか、理解できているか、ということを評価すれば、必然的に知識伝授は知の縮小再生産に陥りかねない。

第二に、すでに確立された知識を効率的・効果的に伝えることを前提としているため、体系立てられていない不確定な知識をもとに実践的に問題に対処していくことができなくなるリスクを孕んでいる。特に、そういった対応が求められる実務家教育の場においては適切でないだろう。

第三は、知識伝授というその本質から新しい知を生み出すことを志向していないという点が挙げられよう。そのために、創造的あるいは創発的な知識形成に向きにくくなるのである。

第四に、知は伝授するものであるという立場が高じると、「教えなければ伝わらない」という態度を生み、自発的な知識獲得や知識形成を軽視する傾向を生みやすくなるリスクを生じさせる。

第五に、実践的に必要になることを想定しながら、それに先行して体系だった知識を伝授する「インプット先行型」の知識伝授が行われることが通常となる。そのため、「いつか役立つ」と言われても受講生にとっては、将来具体的にどう役に立つかわからない知識を我慢して覚えなければならなくなる。これは極めて動機付けに劣る状況を生無ことになるだろう。

以上のような状況から、「講義」という形態自体が、時代遅れの「マスプロ教育の元凶」であるかのように見なされがちになるし、実際そのとおりの弊害が多く見受けられる。

5. 「白熱授業」講義の特徴

しかしながら、講義形態は必ずしも知識伝授だけではないという可能性をサンデル教授は見せてくれた。確かに講義は知識伝授が基本モデルではあるが、必ずしも彼の授業の場合、それが主要ではない。少なくとも、従来とは異なる講義モデルのそれ以外の可能性を示唆していると考えられる。通常の「授業＝講義＝知識伝授」であるモデルとは、下記の三点において異なるであろう。

第一は、講義形式をとっているものの、一方的な「伝達」形式のみではなく、一部に質疑あるいはコメントと応答という形で「対話」形式を組み込んでいる点である。これは一方通行ではなく、学生が、能動的あるいは少なくとも「積極的受動的」な参画を行うことを意味している。消極的受動であることよりははるかに知識習得と思考訓練が進むことは言うまでもない。

第二に、サンデル教授の場合、「体系だてられた知識を単に伝えるのではなく、ある種の現実の問題、あるいは仮想的ではあるにせよ現実感のある問題を提示して、何を具体的に検討すべきかを議論する形を取っている点が、通常の対話型授業と異なる。講義において対話型を取るとき、その多くは、教員が「唯一の正解のある問いかけ」を行い、それに対して受講生がその唯一の正解を答えるという形をとる。それは既存知識の習得度合いの確認する上では意味あるが、それ以上でも以下でもない。しかしながら、サンデル教授は、議論の中から抽出すべき論点を見出し、それに関して思考するというプロセスを提示する。これにより、

© 2011 CIEC

関連ある知識を習得するのみならず、知識を起点として、どのような論点をどのように扱えば（思考すれば）良いかの訓練の一助になるだろう。

第三に、これは筆者が従来の知識体系自体を順序だてて行う「体系的・段階的アプローチ」に対して「論点駆動型アプローチ」として提示したものであると言えよう[8][9]。このアプローチを用いることによって、受講生は、現実的な問題を起点として、思考を促す問いかけに応じて、知識を獲得し、その獲得した知識を使って思考を展開させることができるようになる。

とかくこの類の授業はファシリテーションの即興性に目が向けられがちである。しかしながら、このように見てくれば、その裏側には、授業で扱う知識を習得させつつ論点を議論し、論点を議論しつつ関連知識を習得する、というプロセスが意図的な動いていることが分かる。そして、その方法論に沿って知的な力が全般的に訓練されていると言えるだろう。そこにこそ着目したい。

すなわち、我々はサンデル教授の授業の表層ではなく、その背後にある「知力の育成モデル」に注意を払うべきなのである。授業法とは、小手先のノウハウではなく、まさに知のあり方とその習得の仕方のモデルをどう想定し、具体的な方法論として展開するのか、それが要点なのではないか。

このことは、従来のファカルティディベロップメントに多くの示唆を与えるだろう。我々は、知識伝授の効果的・効率的ノウハウを習得ことが授業法講座の主要な部分ではないことを常々指摘し、かつ実践してきた。その典型的な一つのタイプをサンデル教授の中に見出すのである[10][11]。

サンデル教授の「白熱授業」は、従来言われてきた「脱・講義＝知識伝授」型授業であり、その意味では目新しいものはない。しかし、それを一般的に知らしめたことが大きな貢献と言えるのではあるまいか。

6. 「白熱授業」の運営体制

サンデル教授の「Justice」の授業は、日本の大学でいうところの学部の一般教育科目にあたる科目として提供されている。だが、日本の大学の一般教育科目の授業運営体制とは、主に次の3つの点で大きく異なっていると言えるだろう。

(1) 授業カリキュラムの構成
(2) 授業シラバスと読書課題の扱い
(3) ティーチングアシスタント（TA）の関与度

6.1 授業カリキュラム

まず、「授業カリキュラムの構成」の違いが挙げられる。日本の大学では通常1科目あたり週1コマ90分の講義授業が一回であるのに対し、米国の大学の多くでは、1科目あたり週に講義1コマに加えてディスカッションクラスが 1〜2 コマがセットで提供されるのが通常である（50分で計3コマや75分で計2コマなどが標準的）。

いかに名人と言えども、数百人規模の大教室授業で対話型授業では、自分の考えを発言して議論する機会を学生すべてに与えることは困難である。そのため、少人数のセクションに分かれて討議を行う授業もその科目の中で別に行うことによって、学習機会を補完しているのである。つまり、大教室の講義型授業と小教室討議型授業が相互補完的（あるいは相乗効果的）に組み合わさって教育効果を高めているのである。これを米国の学生は、毎学期4科目程度履修する。（英国も同様[11]）

6.2 授業シラバスと読書課題

次に、授業シラバスと読書課題（リーディングアサインメント）の位置づけに日米の相違がある。通常、米国の大学の授業シラバスには、授業の趣旨や目的の説明に加え、各回の授業日程や指導方針、評価方法などが詳細に記載されている。授業シラバスの活用は、日本の大学でも徐々に普及しているものの、形式的記述にとどまるものが少なくない。

シラバスの中では特に読書課題の位置づけが異なる。サンデル教授の授業シラバスを見てもわかるように、かなりの量の指定図書が提示されて、各回の授業で扱う文献が読書課題として明記される[12]。指定図書のうち、書籍は、図書館で授業用に予約されたものをいつでも利用でき、論文は一冊に綴られた「リーディングス」として大学の書店等で購入できる。こういった主要文献の主要分野をピックアップしたアンソロジーがしっかり各学問分野において出版されていること自体が、日本との大きな違いである。日本は、担当教員たちの分担執筆による教科書は少なくないが、古典から現在までの主要論文やモノローグの主要箇所を集め、それを学生に一通り読ませされるようにしてあることは、大きな違いであろう。

なお、将来の電子書籍等の進展によって、多くの基礎文献が入手可能になり、それを活用できるようにすることはコンピュータ利用教育の課題の一つであることも、ここで指摘をしておきたい。

学生はこれらのリーディングス等を利用して指定図書を入手し、毎週かなりの量の読書課題を消化しながら受講することが求められる。

日本では、教科書を解説する講義型授業がほとんどであり、それ以外は参考文献として読んでも読まなくてもコトが済むことが少なくない。また、たとえ課題図書として読書を指定しても、斜めに読むふりだけで何とかレポートが書ける（あるい

© 2011 CIEC

は最近ではウエッブサイトの”コピペ“を行えば済む)。米国や英国の(標準以上の)大学では課題図書は、本当に読んだことを前提にして授業が進む。

そのレポートを読む教員側の負担も小さくないが、しかし、それを通じての教育効果もこれまた小さくない。(筆者が以前在籍していたある中堅大学では、課題図書をシラバスに並べただけで、事務室の教務担当から「受講生が減るのでやめて欲しい」と言われたことがある。隔世の感がある。

6.3 ティーチング・アシスタント(TA)

日本の大学においても最近では TA(ハーバード大学などではティーチング・フェロー(TF)とも呼ばれる)の活用が行われているところも出てきた。とはいえ、米国との役割は大きく異なるようである。日本の TA は出席確認や配布物の担当にとどまることが少なくないが(事務補佐)、米国における履修者数の多い授業では、TA に授業運営において重要な役割を課している。TA が提出物の管理や採点に加え、ディスカッションクラスの授業も担当する(教育補佐)。これによって、授業運営に伴う教員の負担を大幅に軽減している。

TA 制度は通常、大学院生が担当し、授業料免除や奨学金付与等の経済的支援を受ける機会として機能している。また、将来の教員の訓練機会としての意味もある。TA が行う授業の質の維持のために、米国の大学の多くは、教員向けの教育活動支援機関を設置して、ティーチングガイドの配布や教授法開発や授業運営の質的向上に寄与するためのサービスを提供している[13]。教員になってからではなく、教員以前の段階から教員養成が助走的に行われていると言ってもよいだろう。

以上のように「白熱教室」の実現には、こうした授業運営体制によって支えられている。そしてこれらは、サンデル教授の授業だけに特別なものではなく、米国の大学では標準的な運営体制である点に留意しておくべきである(これらの日米の大学の授業の運営体制の違いは、米国の大学への留学経験のある研究者らによって紹介されている[14][15]。

7. おわりに

以上、本稿では、大教室でこのような「講義」を可能にする授業法全体の構成や運営を俯瞰すると共に、その可能性と限界等、授業法における意味を考察してきた。

第一に、サンデル教授の「白熱授業」は従来の「授業=講義=知識伝授」モデルとは異なる講義モデルの可能性を示唆してくれる。その背後には知力育成に関する大きな世界観の違いが見て取れるのである。

第二に、授業運営体制については、日米の大学の授業の違いを対比して議論したが、これは一概に米国の方が優れていて日本が劣っていることを主張しようとしていることが趣旨ではない。そうではなくて、講義の部分は授業運営体制の中の一部分に過ぎず、あくまで授業運営システム全般から見ていく必要がある点を指摘することが重要だと考えている。

このように「白熱教室」は、表面的な理解にとどまらず、深く考察するに足る対象なのである。

参考文献

(1) マイケル・サンデル: ″ハーバード白熱教室講義録+東大特別授業″, 早川書房 (2010).
(2) マイケル・サンデル, 小林 正弥: ″サンデル教授の対話術″, NHK 出版 (2011).
(3) 渡辺貴裕: ″一斉教授″, 田中耕治編「よくわかる授業論」, p76-77, ミネルバ書房 (2007).
(4) 妹尾堅一郎: ″社会人教育における授業法″, CIEC 編「学びとコンピュータハンドブック」第 9 章, p306-349, 東京電機大学出版局 (2008).
(5) 妹尾堅一郎「「互学互修」モデルの可能性:先端的専門職教育における「学び合い・教え合い」」、『コンピュータ&エデュケーション』、コンピュータ利用教育協議会学会誌、Vol.15、pp24—30、2003 年。
(6) 妹尾堅一郎「「教えない」という教授法の可能性と限界〜東京大学イノベーションマネジメントスクールの試み〜」、2011 PC カンファレンス論文集、CIEC 学会、2011 年。
(7) 妹尾堅一郎『経営管理総論 I』(共)、産能大学、1995 年。
(8) 妹尾堅一郎「経営関係者への知財マネジメントの学ばせ方」、日本知財学会 第6回年次学術研究発表会 要旨集、pp96-101、日本大学、2008 年。
(9)妹尾堅一郎・伊澤久美「イシューマネジメントメソッド〜論点群から学習方略により知を紡ぐ方法論〜」2009 PC カンファレンス論文集、CIEC 学会、2009 年。
妹尾堅一郎「教育イノベーションの俯瞰図〜従来モデルを再吟味し、新規モデルを探索する〜」、2009 PC Conference 論文集、pp207-210、愛媛大学、CIEC 学会、2009 年。
「知と授業法の関係の多様化へ〜知識論と教育方法論の関係性論考の起点として」、2008 PC Conference 論文集、pp184-187、慶應義塾大学 SFC、CIEC 学会、2008 年
(10)妹尾堅一郎 「実務家教員の必要性とその育成について:「実務知基盤型教員」を活用する大学教育へ」、大学論集、広島大学高等教育研究センター、pp109-128、Vol.39、2008 年
(11) 妹尾堅一郎:「イギリスのマネジメントスクール」、『経営管理学:世界のMBA』、pp79—102、アルク社、1995 年。(改版2000 年)
(12) Sandel, M. J. “Justice: A Journey in Moral Reasoning – about this program”. (2007). Retrieved from: http://athome.harvard.edu/programs/jmr/about.html
(13) 藤本徹: ″米国大学院における技術経営教育プログラムに関する調査″, 三菱総合研究所 (2004).
(14) 苅谷剛彦: ″アメリカの大学・ニッポンの大学——TA・シラバス・授業評価, 玉川大学出版部″ (1992).
(15) 伊藤憲二: “「ハーバード白熱教室」の裏側:ハーバードの一般教養の授業をサンデルの講義を例にして説明してみる” (2010). Retrieved from: http://d.hatena.ne.jp/kenjito/20100725/p1

© 2011 CIEC

中学校数学科における「資料の活用」の授業について

久保　淳[*1]

***1：東京都西東京市立田無第四中学校**

◎Key Words **中学校数学科，資料の活用，コンピュータ利用**

1. はじめに

平成24年度より完全実施される新しい学習指導要領[(2)]の移行措置として、平成22年度の中学校第１学年の数学では「資料のちらばりと代表値」、第３学年の数学では「標本調査」を新たに扱うこととなった。新しい学習指導要領において、前出の２つと第２学年の「確率」と合わせて「資料の活用」としてまとめられている。

学習指導要領解説編[(2)]においては、大量の資料の整理・大きな数や端数のある数を扱う場合の作業の効率化・インターネットなど情報通信ネットワークを利用した資料収集・標本調査とその結果についての調査など、コンピュータなどを利用することができるとある。

本報告では、新しい学習指導要領における「資料の活用」の位置付けを解説し、筆者らの授業実践について報告する。また、中学校技術科・高等学校情報科との関連を考察し、授業におけるコンピュータの利用の一例を提案する。

2. 学習指導要領での「資料の活用」の位置づけ

新しい学習指導要領では、中学校数学の内容を

A　数と式
B　図形
C　関数
D　資料の活用

の四つの領域に分けている。このうち、「資料の活用」は今回新たに付け加えられた領域であり、中学校第１学年から中学校第３学年の数学において扱うこととされている（表1）。

また、新しい学習指導要領解説編では、

- （第１学年）*作業の効率化を図り，処理した結果を基に資料の傾向を読み取ることを中心とする学習においては，コンピュータなどを積極的に利用するようにする*
- （第３学年）*母集団から標本を抽出する際に必要な乱数を簡単に数多く求めることが必要な場合には，コンピュータなどを積極的に利用する。また，インターネットなどの情報通信ネットワークを利用して資料を収集したり，様々な標本調査について調べたりすることも考えられる。*

のように、コンピュータを積極的に利用した授業展開が示されている。

3. 授業実践

ここでは、中学校第３学年において筆者が行った授業実践について報告する。「標本調査」の単元において、

表1 指導要領における「資料の活用」

学年 「単元」	内容
第１学年 「資料のちらばりと代表値」	目的に応じて資料を収集し，コンピュータを用いたりするなどして表やグラフに整理し，代表値や資料の散らばりに着目してその資料の傾向を読み取ることができるようにする。 ア）ヒストグラムや代表値の必要性と意味を理解すること。 イ）ヒストグラムや代表値を用いて資料の傾向をとらえ説明すること。
第２学年 「確率」	不確定な事象についての観察や実験などの活動を通して，確率について理解し，それを用いて考察し表現することができるようにする。 ア）確率の必要性と意味を理解し，簡単な場合について確率を求めること。 イ）確率を用いて不確定な事象をとらえ説明すること
第３学年 「標本調査」	コンピュータを用いたりするなどして，母集団から標本を取り出し，標本の傾向を調べることで，母集団の傾向が読み取れることを理解できるようにする。 ア　標本調査の必要性と意味を理解すること。 イ　簡単な場合について標本調査を行い，母集団の傾向をとらえ説明すること。

◆ 標本調査のしかた
　全数調査と標本調査の違い、良い標本を得るための方法。

◆ 母集団の平均値の推定
　標本数の大きさと母集団の平均・標本平均の関係。電卓を用いて、身長の標本平均を算出する（図1）。

© 2011 CIEC

図１　班活動で電卓を用いて標本平均を求める

◆　母集団の数量の推定

標本の数量の割合から母集団の数量の割合を推定。黒米と白米を混ぜてその割合を求めるために、班活動で標本抽出して割合を算出する（図２）。

図２　班活動で黒米と白米の割合を求める

◆　標本調査の利用

PC を用いて統計データからグラフを作成し、インターネット検索をして考察を加える。

の４回の授業を行った。

以下に、生徒が実際に統計データから考察した内容を一部紹介する。

- *近年、交通事故死者数は、1992 年から減っている。その理由に、講習制度、乗員安全保護装置の着用者率、事故直前の走行速度などが考えられる。*
- *失業者の増減に合わせにつれて刑法犯も増減する傾向がある。失業者が急激に増え始めた 1990 年代中盤はちょうど「バブル崩壊」と呼ばれる時期である。*
- *国債発行高は約４０年前から常に前年度より増えている。近年は少し緩やかになっている。*

4.　考察

「標本調査の利用」の授業を行っていないクラスと行ったクラスを比較するため、「各種データからグラフを書いて、その特徴を調べることができるか」というアンケートを行った（図 3)。アンケート結果や生徒のレポートから、与えられた統計データからＰＣと表計算ソフトウェアを用いてグラフを描いてデータの特徴を調べ、インターネット検索を活用して自分なりに考察することができたといえる。

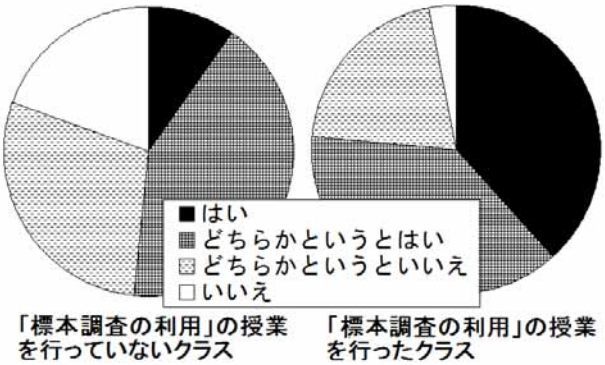


図 3　アンケートの結果

本校では、技術・家庭科においてＰＣの基本的な操作、表計算ソフトウェアの使い方、インターネット検索の方法の指導が行われている。今回の授業に当たっては、統計データのシートとデータを貼り付ければグラフが自動的にできるシートを用意しておき、生徒は単純なコピー＆ペーストの作業で複数のグラフを描くことができた。そのため、操作説明の時間を短縮し、統計データから分かることの考察に時間をかけることができた。また、社会科で学習している内容に加え、インターネット検索を活用して収集してきた情報をもとにして考察をする試みも見られた。

このような活動は、高等学校の「情報Ａ」の目標である「*コンピュータや情報通信ネットワークなどの活用を通じて*、（中略）*情報を主体的に活用しようとする態度を育てる*」ことに資するものと考える。

今回のような「数学的活動」を通して、数学・技術・情報をリンクさせた授業を展開することで、数学の一分野の授業という枠にとらわれず、情報リテラシーの能力や情報・数学を活用しようとする態度を育てることができると考える。

5.　おわりに

本稿では、新しい学習指導要領における「資料の活用」の位置づけと学習指導要領解説編におけるコンピュータの積極的利用について解説し、筆者の授業実践について報告した。中学校技術科・高等学校情報科との関連を述べ、数学の授業においてコンピュータ・情報通信ネットワークを利用して「数学的活動」を行い、情報リテラシーの能力や情報・数学を活用しようとする態度を育てていきたい。

参考文献

(1)　文部科学省：“ 中学校学習指導要領　２章３節　数学 ”, http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/youryou/chu/su.htm

(2)　文部科学省：“ 中学校学習指導要領解説　数学編 ”, http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/__icsFiles/afieldfile/2011/01/05/1234912_004.pdf

© 2011 CIEC

リアルタイム実験で概念分化を目指す大学初年級物理

佐藤実*1
Email: minoru@tokai.ac.jp

*1：東海大学理学部基礎教育研究室

◎Key Words 物理概念，大学初年級物理，リアルタイム実験

1. はじめに

物理は難しい，とよくいわれる．最先端の研究のことではない．高校程度の物理についてのコメントとしてよく聞く．研究の最先端で扱われている物理が難しいことは否定しないが，高校程度の物理は特殊な才能がなければ理解できないほど難しいものではない．

物理の中でも，特に力学を難しく感じる原因のひとつとして，「誤概念 (misconception)」が挙げられる．誤概念とは，人が経験的に獲得した運動や力に関する知識や概念のうち，科学的な概念と矛盾する知識や概念をいう．経験的に獲得した知識や概念が必ずしも誤りとは限らないため，誤概念ということばではなく，前概念 (pre-conception) や素朴概念 (naïve conception), 子供の科学 (children's science) などと捉える見方もある[(1)]が，本論文ではこの議論には踏み込まず，これらの概念を一括して誤概念と表現する．

力学の初学者にとって，物理的な概念の理解が難しいことが力学の習得を困難にしており，力学を理解させるためには，学習者がもつ誤概念を学習者自身に乗り越えさせることが重要であることが，物理教育研究によって明らかにされた[(2)]．そのため．どのようにすれば物理的な概念を形成させることができるのかが，世界的な物理教育研究の大きな課題となっている．

そのひとつとして，講義に演示実験を取り入れ，その実験結果をもとに教員と学生の間で討論しながら学習を進める Interactive Lecture Demonstrations (ILDs) という手法がある[(3)]．とくに，デジタル計測を利用したリアルタイム実験を活用することで，測定データやそのグラフをその場で確認しながら学生と議論することができるようになるため，学習効果が高いといわれている．

しかし，同じ手法を日本の学生に実施しても，先行研究と同様の学習効果が得られないことがある[(4)]．原因のひとつとして，日本の学生が議論や討論に慣れていないことが挙げられる．教員と学生の間に議論ができる雰囲気を醸成することができれば，先行研究と同様の学習効果を得ることも可能であると思われるが，講義回数が 15 回程度で，互いに見知らぬ学生がひとつの教室に集まるような科目の場合，そのような雰囲気を作ることは容易ではない．

そこで，大学初年級物理において，学習者がもつ誤概念を学習者自身に乗り越えさせるために，教員と学生の議論に頼らずに学習者が既にもっている誤概念から物理概念を分化させ，物理学の基礎的な原理や法則を理解させるために，講義にデジタル計測を利用したリアルタイム実験を活用する演示実験を取り入れる方法を考案した．

2. e 科学 B

本学理学部は，数学科，情報数理学科，物理学科，化学科の 4 学科から構成されている．これらは大きく数学分野の数学科と情報数理学科，物理分野の物理学科，化学分野の化学科に分かれており，各学科間を跨ぐような科目の設定はほとんどなかった．しかし, 2010 年度のカリキュラム変更を機に，各学科の学生に自学科の専門的な事柄だけではなく，理学的な幅広い能力をつけさせることを目指し，学部横断的な科目として「e 科学」を，2011 年度から春学期と秋学期にそれぞれ開講することにした．

e 科学は，「e 科学 A」「e 科学 B」「e 科学 C」の 3 科目から構成されており，それぞれの内容は，e 科学 A が数学分野，e 科学 B が物理分野，e 科学 C が化学分野となっている. e 科学 A は物理学科と化学科の学生に，e 科学 B は数学科，情報数理学科と化学科の学生に，e 科学 C は数学科，情報数理学科と物理学科の学生に，それぞれ受講するように指導した．

e 科学 B では, 受講学生に対して中学理科程度の知識を前提として，1) 物理的な概念の獲得と，2) 物理学の基礎的な原理や法則の理解を目指す．内容は，中学理科程度の知識を前提とした主に力学分野の初歩程度とした（表 1）．

物理概念を獲得させるために，受講学生が既にもっている物理学の文脈としては未分化状態にある誤概念から，物理的な原理や法則を提示することで，概念を分化させる．受講者のもつ概念が未分化であることを自覚させるような問題を提示し，物理的な概念で説明できるということを納得させることを目指す．

また，物理学の基礎的な原理や法則を理解させるために，デジタル計測を利用したリアルタイム実験の手法を用いる. ICT を活用したセンサーやロガーを利用するリアルタイム実験では，演示実験をすると同時に測定データを受講学生に提示することができる．受講学生に，目の前で起きた現象のデータをその場で処理させることで，実感のこもった原理や法則の理解を目指す．

e 科学 B が対象とする学生は, 本学理学部のうち主に数学科，情報数理学科と化学科の第 3,第 4 セメスターの学生で，高校で物理を履修しなかった学生，または

© 2011 CIEC

高校で物理を履修したものの理解が十分ではない学生とした．2011 年度春学期の e 科学 B の履修学生数は 46 名で，内訳は，数学科が 18 名，情報数理学科が 24 名，物理学科が 2 名，化学科が 2 名だった．

e 科学 B だけでなく，すべての e 科学は，ICT を教科教育のために活用することを目的に整備した教室で開講した．この教室は理学部が管理し，運営している教室で，PC は学生用の 50 台と教員用に 1 台用意されている．教卓は演示実験がしやすいように高さと長さを調整してあり，簡単な化学実験ができるように対薬品性のワゴンも用意した．教卓の背後にはフロジェクター式の電子黒板を設置し，その両脇にホワイトボードを設置してある．

e 科学 B の授業の様子は常に公開しており，教職員だけでなく，履修していない学生でも見学を許可している．

表 1　e 科学 B の講義内容

回数	タイトルと内容
第 1 回	ガイダンス 力学概念調査（事前テスト）
第 2 回	「かず」 数，量（数値，単位）
第 3 回	「おおきさ」 重さ（質量，重量）体積
第 4 回	「もの」 質点，剛体，連続体
第 5 回	「うごき」 位置，速度，加速度
第 6 回	「いきおい」 運動量，運動エネルギー
第 7 回	トライアル（復習）
第 8 回	中間試験
第 9 回	「ちから」 力，エネルギー，力積
第 10 回	「つりあい」 力のつり合い，作用反作用の法則
第 11 回	「ばね」 張力，応力
第 12 回	「えんしんりょく」 遠心力，向心力
第 13 回	「やりとり」 遠隔，近接，粒子交換
第 14 回	トライアル（復習） 力学概念調査（事後テスト）
第 15 回	授業のまとめ

3.　力学概念調査

e 科学 B を受講した学生が物理概念の獲得についての教育評価は，力学概念指標（Force Concept Inventory, FCI）[5]を使って測定する．

FCI は学生がもつ誤概念を調査するためのテスト問題で，力学の授業による教育効果を測定するための調査として，世界中で活用されている．事前・事後テスト法で調査するため，各セメスターの授業開始前と授業終了後に，それぞれ 30 分間のテストを実施する．

FCI による評価は，事前テストの正答率のクラス平均 $\langle S_{\mathrm{pre}} \rangle$ と事後テストの正答率のクラス平均 $\langle S_{\mathrm{post}} \rangle$ を用いて，

$$g = \frac{\langle S_{\mathrm{post}} \rangle - \langle S_{\mathrm{pre}} \rangle}{1 - \langle S_{\mathrm{pre}} \rangle}$$

で与えられる規格化向上率 g を利用することで，受講学生の既習レベルなどに依存せずに授業の手法の有効性の指標となることがわかっている[6]．e 科学 B においても，この規格化向上率 g を用いて授業による教育効果を測定する．

4.　おわりに

e 科学 B は，2011 年度春学期の開講が初回である．受講学生の授業アンケートの結果や FCI による教育評価をもとに，とくに未分化状態にある誤概念から物理的概念を分化させる手法について，改善をはかっていきたいと考えている．

参考文献

(1) 堀哲夫，キーワードから探るこれからの理科教育，206-211，東洋館出版社，1998.
(2) E. Redish, *Teaching Physics with the Physics Suite*, Wiley, 2003.
(3) D. Sokkoloff, R. Thornton, Interactive Lecture Demonstrations, Wiley, 2001.
(4) 笠潤平，大学の物理教育，16, pp83-87 (2010).
(5) D. Hestenes,*et al*. *Phys.Teach.* **30**, pp141-158 (1992).
(6) R. Hake, *Am. J. Phys.* **66** (1), pp64-74 (1998).

© 2011 CIEC

SNS データを用いた統計可視化ツールの提案と実践

山崎由佳*1・熊坂賢次*2
Email: yuca@sfc.keio.ac.jp

*1：慶應義塾大学大学院　政策・メディア研究科
*2：慶應義塾大学　環境情報学部

◎Key Words SNS，ツール開発，データ分析

1. はじめに

大学生にとって，データ分析入門のハードルは思いのほか高い。数学や PC の扱いが得意な一部の学生を除いて，データ分析入門時の授業はとっつきにくく退屈で，しかも少しでもわからないところを放っておくとあっという間に授業から置いていかれてしまい，授業内容が身につかない学生も少なくない。しかし，就業すると特に Excel などを用いたデータ分析をしなければならない場面に遭遇することも多く，大学にてデータ分析を身につけることは学生にとって必須であると考えられる。

そこで本研究は，データ分析入門時における学びの意欲を高めるための補助ツールを提案し，その実践を試みる。提案ツールは，一般的に学習に用いられる人口統計や身長体重などと比べ学生にとって身近な存在の SNS データを用いてウェブアプリケーションとして実装し，筆者の担当する産業能率大学「ビジネス統計入門」履修者らの使用を通じて実践を試みた。本ツールの提案と実践を通じて，データ分析入門時における学びの補助ツールのあり方を考察する。

2. 研究枠組

本研究は，ツールの提案と実践の 2 つのフェーズによって構成される。まず，提案ツールの実装について説明し，次にその実践状況を明らかにする。最後に，両者を通じた考察と今後の展望を述べる。

3. 提案ツール

3.1 使用データ

データには，学生が慣れ親しんでいる日本最大級の SNS である mixi （ http://mixi.jp ）を用いる。地方出身東京在住者を対象ユーザとし，彼らの参加するコミュニティに関して，県別参加ユーザ率とその平均・標準偏差を算出した。

3.2 提案ツールの機能

提案ツールのスクリーンショットを図 1 に示す。A はコミュニティソート機能部，B は横軸に各県を縦軸に参加ユーザ率をとった折れ線グラフ，C は参加ユーザ率の日本地図への可視化図，D はコミュニティ参加ユーザ率の平均・標準偏差一覧である。

図 1 では「そうだ、京都へいこう」コミュニティを例に示しており，京都出身ユーザの参加率が他県に比べ圧倒的に高いこと，標準偏差が大きいことがわかる。

4. 実践

4.1 調査項目

本研究では，授業範囲と照らし合わせ，代表値の 1 つである標準偏差について理解を深める課題を提示し，調査を行った。調査項目をリスト 1 に示す。なお課題では，各自の解釈のしやすいコミュニティを選び出し，考察せよと指示をした。

1) 標準偏差の大きいコミュニティを探しなさい。
2) 1) で答えたコミュニティは、なぜ標準偏差が大きいか考察しなさい。
3) 標準偏差の小さいコミュニティを探しなさい。
4) 3) で答えたコミュニティは、なぜ標準偏差が小さいか考察しなさい。
5) このツールを使った感想を自由に記述しなさい。

リスト 1　調査項目

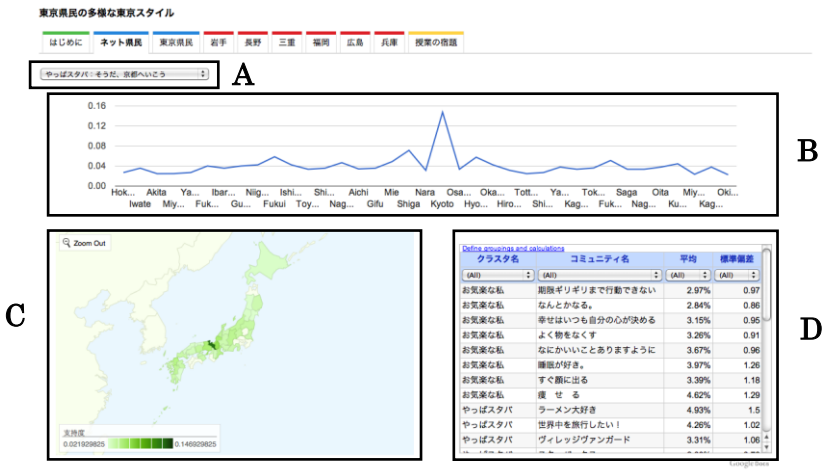


図 1 ツールのスクリーンショット

© 2011 CIEC

4.2 調査結果

調査は，2011 年度春学期「ビジネス統計入門」G クラスおよび H クラスにて実施した。実施期間は 6 月 9 日～6 月 14 日，有効回答数は 36 であった。

以降で，解答学生数が 2 人以上のコミュニティを参照し，考察する。

4.2.1 標準偏差の大きいコミュニティ

表 1 標準偏差が大きいと選択されたコミュニティ

コミュニティ名	標準偏差	学生数
そうだ、京都へ行こう	2.09	17
ラーメン大好き	1.50	10
学生の一人暮らしレシピ♪	1.45	3
心に響いた名言集	1.87	2

標準偏差が大きいと選択されたコミュニティを表 1 に示し，学生の考察を引用すると，

・京都府民に人気があり、地元人気はもちろん地元のどこが有名か調べたりしているためではないかと考えられる。また他県にどう思われているかを見ているからだと思われる。

・京都府民に人気があり、地元人気はもちろん地元のどこが有名か調べたりしているためではないかと考えられる。（以上、「そうだ、京都へ行こう」）

・この結果で多かった県には、ラーメン屋が多いので、生活の中にラーメンが根付いているんだと思った。

・北海道の支持率が一番高いのは、寒い時期が長いので温かいものを欲するというのと、札幌ラーメンなど美味しいラーメンが多いからだと思います。

・北海道が圧倒的に多くて、その理由としては、北海道のラーメン=塩ラーメン、味噌ラーメンと代表する 2 つの味があること。（以上、「ラーメン大好き」）

となっており，京都出身者が京都情報収集のためにコミュニティに参加していることや，北海道出身者にとってラーメンが生活密接に結びついていることを標準偏差に絡めて適切に考察していることがわかる。

4.2.2 標準偏差の小さいコミュニティ

表 2 標準偏差が小さいと選択されたコミュニティ

コミュニティ名	標準偏差	学生数
思いやる気持ちを大切に。	0.74	8
スターバックス	0.76	6
星空好き★	0.66	5
SLAMDUNK スラムダンク	0.94	5
YouTube	1.01	3
よく物をなくす	0.91	2

同様に，標準偏差が小さいと選択されたコミュニティを表 2 に示し，学生の考察を引用すると，

・ラーメンとは違い、思いやる気持ちは、全部の都道府県で共通しているため標準偏差が小さいのだと思う。（以上、「思いやる気持ちを大切に。」）

・スターバックスは、どの県にもあり大勢の人が利用するので偏りが少ないと思いました。

・スタバは、全国チェーン店なので、いつでもいける。（以上、「スターバックス」）

・スラムダンクは全国的に有名で人気な国民的マンガなので各県の人、それぞれがある程度支持していて、全体的に安定した支持率を得ているため、支持率にばらつきが生じず、標準偏差が小さくなった。（以上「スラムダンク」）

とあり，県別データを分析する際の着眼点として，全国展開がばらつきに影響を与えることがしっかり理解されていることが示された。

5. 考察

以上， SNS のコミュニティをデータとし，ツールの実装と実践を行った。実践を通じての考察を以下に示す。

まず，標準偏差，つまりばらつきの大小に関して，調査項目 1）3）に該当するコミュニティ選択部と 2）4）の解釈部において，数値と照らし合わせおおむね適切な解答がなされていた。注目すべきは，1）の標準偏差の大きいコミュニティとして，数値の大きい「心に響いた名言集」より「ラーメン大好き」が圧倒的に選択されていることである。北海道が他県と比較しラーメンを支持することからばらつきが生まれるという解釈のストーリーを学生が作成することができており，実感を持った考察を生み出すことができた。

また，調査項目 2）4）に該当する考察部において，各学生は普段の授業時に比べ積極的な記述が目立った。これは，出身県という誰もが関係のあるデータであることに加え， mixi のコミュニティという学生になじみのあるデータであったため，解釈が進んだのだろうと考えられる。

授業時に学ぶ統計的知識は，学問としては身につけられるものの，それを現場でどう活かすべきかを指導することは難しい。今回の実践では「なぜ標準偏差が大きく / 小さくなるか」という考察を課題として提示することで，現場で授業時の学びを活かすことが出来るかもしれない，という小さな希望が見出された。そして，そのためには学生になじみのある，興味をもたれるようなデータが有効だろうと考えられる。

6. 今後の展望

最後に，調査項目 5）に該当する，ツールに対する自由記述に基づいて，今後の展望を考えると，

・データをとてもわかりやすく観察できた。

・自分としてはマーケティングの時に役立つと思う。

と，データに関する肯定的な意見がいくつか見て取れた。また，

・都道府県別に折れ線グラフで数値が見られたのはとても見やすかった。

・具体的なグラフを見れたことでより理解を深めることができました。

と，代表値の具体的な可視化方法に関する意見が目立ったことから，やはり学生にとって興味のある対象をわかりやすく可視化することが必須であると考えられる。また，

・気軽に使うことができるのでとても便利だと思う。

と、ウェブアプリケーションを好む意見もいくつか見られた。さらに，

・1 度ページを戻してしまうと書いた内容が全部消えてしまうので、少し手間がかかった。

など，ツールの改善案に対しては，今後対応し再実践を通じて，データ分析時の学びをより実りあるものにするための学びの補助ツールを作成していきたい。

© 2011 CIEC

目白大学における基礎教育科目としての情報教育の新たな試み

新井 正一[*1]・吉岡 由希子[*2]・川口 央[*3]・小川 真里江[*4]
Email: m.arai@mejiro.ac.jp

*1：目白大学社会学部社会情報学科　*2：目白大学短期大学部ビジネス社会学科
*3：目白大学外国語学部中国語学科　*4：目白大学情報教育

◎Key Words　一般情報教育，授業実践，アンケート分析，フィードバック

1. はじめに

高等学校での教科情報の必修化によって，2006 年に大学へ入学する学生への一般情報教育の対応の必要性が検討された 2006 年問題からすでに 5 年が経過した。本学ではこの 2006 年問題に対応した大幅なカリキュラム変更は実施されず，従来の情報スキルやリテラシーを中心に教育が進められていた。これは，本学に入学するほとんどが文系の学生でコンピュータを苦手とする者が多いこと，および，各学科の専門科目の学びに際してコンピュータを自由に操作できることが強く求められていたことが大きい。しかし，2006 年ごろから情報教育を担当する教員の一部には，学科の専門性とリンクさせたテーマを設定し，高等学校で学んだ情報の知識と各学科の専門との接続を具体的に提示することで，専門教育の場で活用能力の育成を狙った工夫も見られたが，基本的には情報スキルやリテラシーの範囲を超えたものではなかった。

2010 年，高等学校の情報の学習指導要領が改定され，従来，情報A，B，Cの 3 科目のうち 1 科目の選択必修であったものが，「社会と情報」と「情報と科学」の 2 科目からの選択必修となる。この改定は，社会の IT の普及を配慮し生徒の基本的な情報スキルはすでに小中学校や家庭での日常の学習の中で養われていることを考え，スキルを中心として扱っていた情報Aを廃止したものと考えられる。現在，多くの高等学校が採用している情報Aが廃止され，高等学校の段階で現在より高度な内容を学ぶことが要求されることになる。これは 2013 年に開始，2016 年にはこの制度に沿って学んだ学生が大学に入学し，2016 年問題として新たな対応を検討する必要が迫られる。

情報処理学会の一般情報教育委員会では，1990 年代から大学での情報教育関する調査研究活動をおこない，「将来，高度情報社会において中核になるであろう大学生に対して，情報およびコンピュータに関する基礎理論や概念および応用技術を理解させるとともに，それらを自由自在に活用できる能力を身につけさせること」を教育目標とし，情報教育の知識体系 GEBOK の整理やシラバスの策定をおこなっている。(1) 委員会はこの GEBOK をベースに情報科学を中心テーマとした「情報とコンピューティング」と，情報システムや情報ネットワークを活用する際に必要な概念と知識を学ぶ「情報と社会」の 2 つのシラバスを提案している。この 2 つは，高等学校で 2013 年から実施される「情報と科学」と「社会と情報」に接続するもので，高等学校での学習から大学での情報教育へと連続性を保った学習を実現し易くなっている他，大学での学習を単なる機器操作の学習から体系化された学問としての情報教育を目指している。

CIEC では，2006，2007，2008，2009 年に入学した大学生を対象に高等学校時代に学んだ情報に対するアンケートを実施している。(2) このアンケートの分析結果では，年々学生の情報に対する学びの意欲の低下が示唆されてている。この傾向は，情報に限らず学習全般にわたる傾向なのか明らかではないが，本学に入学する学生の情報の学びに対する姿勢にもほぼ同様な傾向が認められ，新たな大学における情報教育を検討する必要な時期に差し掛かっている。

本稿は，文系学生がその大半を占めている本学の新宿キャンパスにおいて，学生の学習意欲の向上と 2016 年問題への対応を視野に入れた新たな情報教育の構築を目指し，4 名の教員によっておこなわれた実験的な授業の報告である。

2. 実験授業

2.1 本学の一般情報教育科目

本学の情報教育は，1 年次の春学期に情報活用演習Ⅰ，2 年次の秋学期に情報活用演習Ⅱの 2 科目 4 単位が必修で，その他，選択科目として情報活用基礎演習，情報活用応用演習が置かれている。必修授業は，最大 40 名を限度に各学科単位でクラス編成されているため，学科の専門性に関連したテーマを扱うことができる。また，学科単位で同一時間帯に一斉に授業をおこなっているため，同一学科内で習熟度別のクラス編成での授業が可能となっている。

2.2 あらたな試み

2010 年秋学期，一般情報教育科目（情報活用演習Ⅱ）を担当する 4 名の教員が「学生が授業の内容に興味を抱き真剣に受講するように授業を工夫すること。かつ，シラバスに書かれた情報の収集，整理，分析，発信を体験させること。」をめざし，担当教員の専門領域から題材を選び授業をおこなった。4 名の教員が扱ったテーマの概要は以下のとおりである。

＜教員A＞

防災対策が行政頼みになる原因の一つとして，防災情報の性質が専門的であることがあげられることから，授業は誰にでもわかりやすい防災情報を作成し，発信することを目標とした。具体的な事例とし

© 2011 CIEC

て「災害時のデマと人間心理」や「警報と人間行動の関係」など，情報と行動の関わりに着目して情報収集・知識習得を行い，最後に，情報の受け手を「小学生」「高齢者」「外国人」など具体的に想定し，情報を作成した。

＜教員Ｂ＞

「社会における情報の機能について考える」を柱とし，はじめに身の回りにある「情報」を探すとともにそれらの役割を考えさせた。次に，情報概念の理解を目的とし，リップマン [3] の「擬似環境」と「ステレオタイプ」を取り上げた。擬似環境については松本サリン事件を題材とした映画を通じて [4]「現実環境」と「擬似環境」のズレが生み出す負の側面について，ステレオタイプについては，多くの CM が「家族」を「核家族」と描いていることを見出し，日本社会には「家族」＝「核家族」というステレオタイプがあることを題材とした。

＜教員Ｃ，Ｄ＞

オープンソースとして提供されている 3D 仮想空間 OpenSim を情報の収集，創造，発信の場と捉え，授業展開をおこなった。学習の目的は，3D 仮想空間で提供されるさまざまな機能を活用し，各自が創意工夫する経験をとおして，従来の Web などの 2 次元情報空間との違いを理解する。具体的には，仮想空間内部でのモノ作り，作成されたオブジェクトと現実空間との比較分析，3D 空間を活用した CM 作り，仮想空間内でのプレゼンテーションなどをテーマとしている。

2.3　レポート

大学の授業の多くは，受講人数が多いこともあって提出したレポートが返却されることは少ない。レポートがどう評価されたのか最終成績のみが結果として知らされ，どこがどう悪いのかあるいは良かったのか，学生にフィードバックされない。このため，学生にはコピーしてでもレポートを提出すればそれで済むものとの認識が蔓延している。学生自身に学びに対する主体性が培われていれば，従来のやり方であってもそれなりの教育効果を期待することができるが，現状では主体性のある学びを実践している学生は数少なく，レポートは形式を整える学びに過ぎないケースが多い。この授業では，レポート評価の徹底したフィードバックが学生の真剣な学びへ繋がることを期待し，①課題として課したレポートは必ずコメントを書いて返却すること。②レポートは合格レベルに到達するまで，返却時に提示されたコメントに沿って修正し再提出することを要求すること。③レポートのやりとりは学生および教員がいつでも履歴を把握できるように，すべて授業専用 Web サイトを利用することとした。なお，レポートの評価にあたっては，担当教員の事前指導に沿って毎時間補助として授業に参加しているＳＡに協力を仰いでいる。

3.　アンケートによる評価

半期 15 回の授業終了後，授業を評価する目的で Web を活用した匿名のアンケートを行った。アンケートは，学生のプロフィール，授業に対する興味・関心，レポートのフィードバックに関して択一式 19 問，自由記述 2 問とした。有効回答者数は 368 名である。

＜アンケート＞
1. 担当教員は
2. 所属学科を教えてください。
3. あなたが受講している教室の番号は

＜次に，あなたのことについて教えて下さい。＞
4. 二年次春学期までの取得単位数を教えてください。
5. 日常生活で大切にしている時間を三つまで選んでください。
6. 授業では度々どのような困難を抱えますか。当てはまる項目をすべて選んでください。
7. これまでに授業を受けてよかったと思った経験に当てはまる項目をすべて選んでください。

8. 大学生には，高校生と比較してたくさんの自由時間が確保されています。あなたは卒業までの期間でどのようなことをしたいと考えていますか。希望とその理由を自由に書いてみてください。

＜次に，授業に関する感想をお聞かせ下さい。＞
9. この授業での取り組みについて，興味・関心の程度を教えて下さい。
10. この授業時間外に，予習復習や課題作成のために時間を使いましたか。
11. 授業や課題内容でわからないことがあった場合，あなたは主にどのような方法で解決しましたか。
12. この授業を受講して，授業内容から新たに習得したことや気づいたこと・発見したことがありますか。
13.　14.　略

＜授業サイト上でのみおこなわれたレポートについて，その評価や返信コメントに対するあなたの考えを教えて下さい。＞
15. 自分が提出したレポートに対して返信コメントが記載されていた場合，再提出時または次回のレポート作成時の参考になりましたか。
16. 提出したレポートに対する科目担当者からのコメントで指摘された箇所があった場合，そのレポートを改善することやそれ以上のものを作成しようと取り組みましたか。
17. レポートに対するコメントから気づいたことやわからないことについて，授業時間外で自ら進んで調べたりしましたか。
18. 授業サイトを活用したレポート提出について，最も悪かったと思う点はどのようなところですか。
19. 授業サイト上のコメントを見て，科目担当者が皆さんの評価をきちんとしていると思いますか。
20. 提出したレポートに対して評価やコメントがあった場合，次回のレポート評価やコメントも期待しますか。

21. 次の①～③についてお答え下さい。 ①この授業を取り組んだ感想をお聞かせ下さい。 ②提出したレポートの返信に書かれていたコメントに対する感想をお聞かせ下さい。 ③その他，何かあればお書き下さい。

3.1　学生のプロフィール

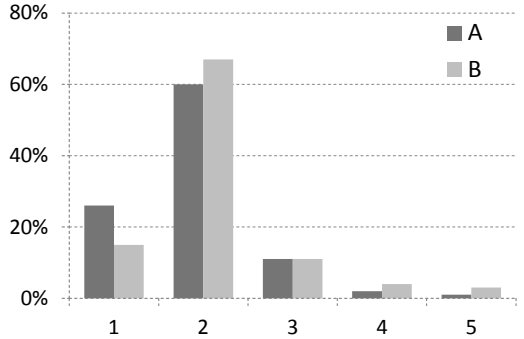
受講者の学習に対する意識を把握するために，質問 7 に着目した。これは大学に入学してから今までの学習経験や行動から学習意識の高さを評価し，今回の試みに対する反応の違いを把握する目的がある。

© 2011 CIEC

評価には質問 7 の選択肢（◇授業で出された難しい課題ができた。◇教員や他の受講生の話を聞いて新しい発見があった。◇調べたことをもとに自分の意見を組み立てることができた。◇自分が発表したことに対して教員や他の受講生がアドバイスをくれた。◇　もともと興味のあった内容について深く考えることができた。◇興味の幅が広がった。◇普段から疑問に思っていたことが解消された。◇教員やアシスタントが熱心に指導してくれた。）について，どの項目がいくつ選択されたかを指標とした。その結果，選択した数が多く学びに関してプラスとなる経験の多いものは学びの意識が高いとし，逆に，選択した数が少い場合は，学びに対する意識が低いとし，4 つのグループに分けた。各類型に分類された人数は，意識の高い順に，1 : 22 名，2 : 53 名，3 : 34 名，4 : 254 名となり，受講生の約 70%は類型 4 に属している。このことは，受講者の多くは学びに対する経験が浅く，教員は授業を展開するにあたって，学生の学びの意識に合わせた工夫が必要であることを示唆している。以下の議論では，類型 1，2，3 に属するものを学習意識の高いＡグループ，4 に属するものを意識の低いＢグループとして分析を進める。

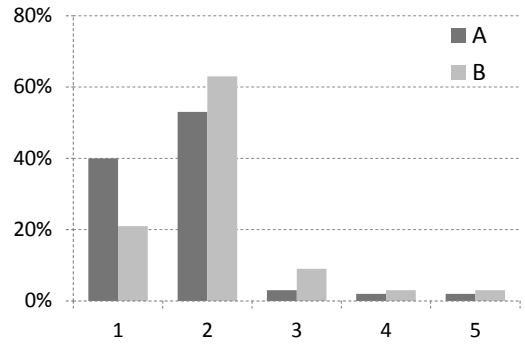
3.2　授業評価

今回の試みを受講生がどう受け止めているか，はじめに受講生の授業に対する興味・関心を尋ねた質問 9，および，あらたな学びについて尋ねた質問 12 に着目した。興味・関心については，全体では 82%が持てたと回答している。グループによる差異は，Ａグループの方が多少興味・関心度が高くなっているが大きな差は認められない。これは，当初の目的の一つである授業への興味・関心を持たせることができたことを示している。また，質問 12 について見ると，新たな学びがおおいにあったと答えた比率がグループＢよりＡが高く，学習意識の高い学生にとって効果的な授業内容であったことを示している。全体的に見てもプラス評価が 86%に達し，学びとしての目的を達成しているものと考えている。



1：かなり興味・関心を持った　2：まあまあ興味・関心を持った
3：あまり興味・関心を持てなかった
4：興味・関心を持てなかった　5：なんとも言えない

図 2　質問 9　授業への興味・関心



1：おおいにあった　2：まあまああった
3：あまりなかった　4：なかった
5：なんとも言えない

図 3　質問 12　新たに習得したこと

次に，質問 21 の授業に対する自由記述について，Text Mining Studio（(株) 数理システム）を用いて評判分析をおこなった。(図 4) その結果，好評的な語句に「課題」「授業」が含まれているのに対して，不評的な語句の第一位に「パソコン」が挙げられている。これはコンピュータは苦手あるいは嫌いであるが，授業で扱った内容には興味を持ち課題に積極的に取り組んだことを意味している。また，「課題」の語句が好評および不評の双方に挙げられているのは，「課題は多くて大変ですが，学んだことを課題に発揮して達成感を得られることが出来たのでやる気が出ました。」や「課題が難しくて大変でしたが、とても自分にためになったと思います。」などの記述が反映されているためである。

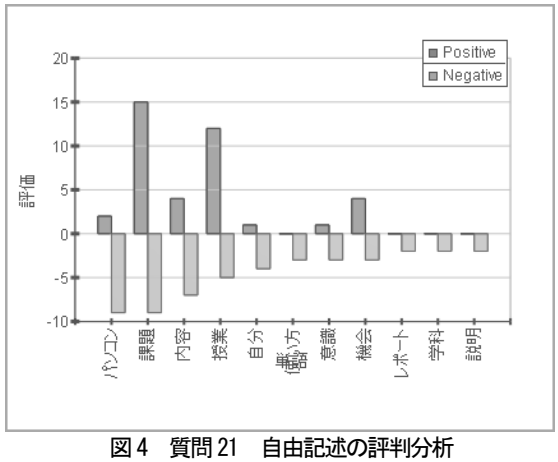


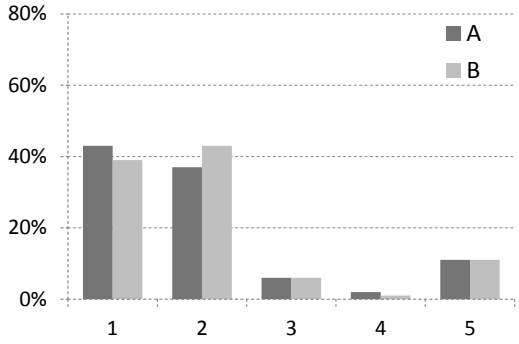
図 4　質問 21　自由記述の評判分析
上段：好評　　下段：不評

3.3　レポート

提出されたレポートを評価し返却することは，各自の学びのポイントを意識させる効果や，やる気を喚起する効果が期待される。質問 15（図 5）は，レポートに対するコメントの有効性を尋ねたものであり，A，B 両グループの差はなく，全体で約 80%が参考になったと回答している。また，質問 20 の「次回のレポートのコメントに期待する」も全体で約 80%に達し，学生のやる気を喚起する効果が期待できることを示している。

© 2011 CIEC

また,質問21のレポートに関する自由記述を見ると,「レポートに対してのコメントは，アドバイスがとても役にたったし，やる気にもつながった。」「よくできたなどのコメントがあると意欲が上がる。」「コメントに関しては、適格だったので直しやすかった。不完全のまま受理されるよりは良かった。」など，コメントに対する評価は高く，また，学習の側面からも効果的であったことが伺われる。しかし,「コメントが遅い」など，コメントに対する期待が高まると共に教員の負担も増加し，継続したフィードバックにはＳＡなどの協力は欠かせない。

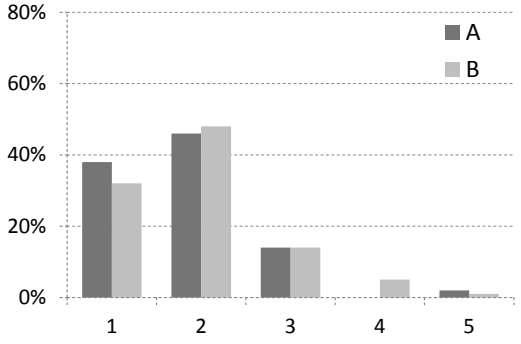


1：かなり参考になった　2：まあまあ参考になった
3：あまり参考にならなかった　4：参考にならなかった
5：なんとも言えない

図5　質問15　コメントが参考になったか

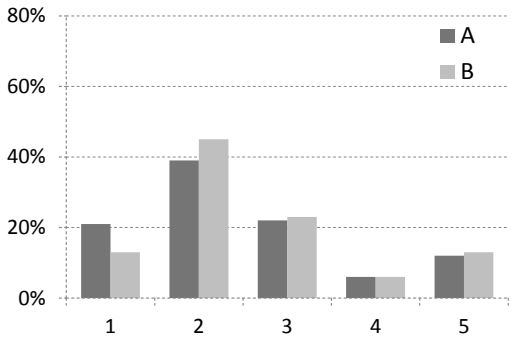
3.4　能動的な学習

本来，能動的な学びの姿勢は大学の授業での前提になっている。しかし，大学のユニバーサル化と共に大学教育に求められる一つにもなっている。この能動的な学びの姿勢は，当然，強制されるものではなく授業への興味・関心から自然に誘発され自ら育てるべきものであろう。質問10は，学びに対しての積極性を尋ねたもので，授業で課せられた課題に対して，授業時間以外に取り組んだかどうかを聞いている。(図 6) A，Bグループに差はなく，おおいに取り組んだと答えたものは全体で 33%となっている。これに対して，レポートの自主的な取り組みを尋ねた質問17を見ると，おおいにと答えた者は全体で15%程度と，質問10の半分である。(図 7) 授業への興味・関心を持ちながら，課題としての学びには取り組むが，さらに進んだ自主的な学びには至っていない様子が伺われる。



1：かなり時間をかけて取り組んだ　2：まあまあ時間をかけた
3：あまり時間をかけなかった
4：時間をかけなかった　5：なんとも言えない

図6　質問10　授業時間外の予習復習



1：かなり積極的に取り組んだ　2：まあまあ積極的に取り組んだ
3：あまり積極的に取り組んでいなかった
4：積極的に取り組んでいなかった　5：なんとも言えない

図7　質問17　コメントに対する調べ学習

4.　おわりに

今回の試みでは，大学での情報教育を GEBOK として整理し体系化された項目の一部を基盤として，一般教養科目として扱われる内容を全面に押し出した授業展開をおこなった。文系学生にとって，情報＝情報科学の意識が高く，情報を全面に掲げた授業内容は嫌われる傾向が強い。学んだ事柄を日々の生活の中で実際に活かすことのできる力を養うには，学びに対する興味・関心を抱くことが欠かせない。この意味から情報科学や情報技術を隠ぺいした展開は評価できる。また，大教室の一方的な座学が困難になりつつある大学教育の中で，少人数で教員やＳＡとのコミュニケーションを活かせること，コンピュータ操作をとおした Active Learning が実現できることなどの利点を活かし,情報教育を演習を含む一般教養教育へと発展させることも一つの方向であろう。

謝辞

本研究の学生プロフィールの分析のためのアンケー作りおよび分析にあたっては，情報教育助手柳田理沙氏の協力を頂いた。ここに深く感謝する。

参考文献

(1) 川村一樹，“大学における一般情報（処理）教育”，メディア研究，第6巻，第2号，No.2，pp.s11-s21,2010
(2) 大橋真也，大木誠一，辰島裕美，福島健介，2009年度高等学校教科『情報』履修状況調査の集計結果と分析報告，Computer&Education，Vol.27，pp.93-98 2009
(3)リップマン，W.「世論」，掛川トミ子訳，岩波書店，2001
(4) 熊井啓，日本の黒い夏　冤罪，日活，2001年

© 2011 CIEC

初年次必修情報教育における学習目標の明確化に関する一考察

近藤 伸彦[*1]・本田 直也[*1]
Email: nkondo7@otemae.ac.jp

*1：大手前大学現代社会学部

◎Key Words 情報教育，初年次教育，学習目標

1. はじめに

社会で要求される情報活用力の育成のため，大手前大学（以下，本学）では初年次必修科目「情報活用」を設定している。多様な学生に対してより高い教育効果を上げるための授業運営モデルを開発し，数年にわたり本モデルに基づいた授業を実施してきた。2010 年度秋学期には各授業回における学習目標を明確に設定し，教員・学生ともにこれを意識した授業を展開した。

本発表では，学習目標を明確化したことによる効果について，本学開発の Web システムを用いた振り返りの内容などをもとに考察する。

2. 初年次必修科目「情報活用」の概要

2.1 授業のねらい

「情報活用」は，本学における全 3 学部共通の初年次必修科目であり，2007 年度のカリキュラム改編から 4 年間は基本的に同一カリキュラムで運営を行った。春学期は修学上必要となる最低限のコンピュータスキルを習得し，秋学期はそのスキルを前提とした情報活用力・問題解決力を身につけることをねらいとした。また，初年次教育としての一側面として，自己学習の週間を獲得させるためのさまざまな仕組みを他の必修 3 科目と連携しながら行った(1)。

2.2 教材

秋学期のテキストには noa 出版の「考える　伝える　分かちあう　情報活用力」を用いた。本テキストには，IT リテラシーに関する知識だけでなく，社会で実際に起こりうる例題・課題が豊富に用意されており，実践的な情報活用力・問題解決力の育成が目的とされている。また，本テキストは後述の Rasti の直接的な対策とはならないものの，テキストの学習範囲と Rasti の出題範囲はおおよそ一致している。具体的には，情報検索，情報運用，数値分析，データベース，ファイル・データ管理，インターネットコミュニケーション，文書表現，ビジュアル表現，プレゼンテーションである。

また，本テキストと並行して，情報活用の基盤力「ICT 基礎知識」「論理力」「数理力」を育成する e ラーニング教材「Rasti-Learning」を課外学習として活用した。

2.3 試験

秋学期末の試験には，NPO 法人 ICT 利活用力推進機構の主催する Web ベースの情報活用力診断テスト「Rasti」を 2007 年度より採用してきた(2)。「Rasti」は現実に起こりうる ICT 利活用場面における判断力，問題解決能力を診断する実力試験（1000 点満点）である。2010 年度からは出題・配点の方式に IRT（項目応答理論）が取り入れられた。

「Rasti」は秋学期末試験としてだけでなく，春学期第 1 回の授業においても受験し，1 年間の教育効果を点数の伸びにより測定することもねらった。

2.4 到達目標別コース編成

近年の大学生の多様化は情報教育にも影響を及ぼしている。入学時点での情報リテラシーや IT スキル，さらには学力や学習意欲までさまざまであり，統一の授業設計で適切な学習を促すことは困難である。

そうした背景から，「情報活用」では，授業の進度や課題の達成目標が異なる 3 つのコースを設け，学生自身が到達目標に従ってコースを選択するというシステムを 2008 年度より採用した。学力などによりコースを割り当てるのではなく，学生自らが目標を設定し責任を持ってコースを選択するところが大きな特長である。

半期 15 回の授業は 5 回ごとに区切ってこれをタームと呼び，各タームの最終週にはテストおよびタームの振り返り活動を行い，自らの学習の反省と目標の再設定を行う。これを踏まえ，タームの切り替わるタイミングでコース変更を可能とした。

到達目標の達成は成績評価にも大きく影響する。コース名は成績の評定 A，B，C と対応し，所属コースの到達目標の達成の可否またはそれに準ずる学習成果により対応する成績評価を行った。秋学期のコース別到達目標は Rasti の得点とした。A コースは 550 点（大学卒業時目標基準），B コースは 500 点（大学初年次目標基準），C コースは 450 点とした。また，課題の質と量もコースにより異なるものを用意し，すべての課題を提出することを単位修得の必要条件とした。

3. 学習目標の明確化

3.1 授業設計書

2010 年度秋学期には，1 回 1 回の授業が科目の学習目標に向けて適切に設計されているかを見直し，「授業設計書」を作成した。授業設計書には，年度当初に公開したシラバスよりも詳細に各回の学習目標を示し，授業内容の概要および授業外課題についても明記した。

3.2 学習目標チェックシート

授業設計書には各授業回について数項目の学習目標を示したが，これは学習の大項目である。この各項目についてさらに詳細に習得すべき学習項目を「～できるようになる」という表現で列挙したうえその回の授業外課題を明記したものとして「学習目標チェックシート」を作成した。これは，前年までの授業の反省などをもとにコーディネーターが毎回作成した。一例と

© 2011 CIEC

して，第6回授業の「学習目標チェックシート」を図 1 に示す。

このシートにより，学生は具体的に学ぶ内容をあらかじめ知ることができ，授業のどこがポイントなのかを意識して授業を受けることができる。教員はこのシートを参考にして，ボリュームの大きい教科書の中から教えるべきポイントを絞り込むことができる。

各学習項目について，到達目標別コースごとに目指す達成度を明記した。◎は必ず達成すべき項目，○はできれば達成したい項目，△はいまできなくてもよいがいずれチャレンジしてほしい項目，という目安で達成度を記号化した。

学生は，授業を受けてその項目ができるようになったと判断したら，項目左端のチェックボックスにチェックを入れることとした。これにより，チェックを入れられなかった項目は復習対象となるといったように学習成果が視覚的にわかるようになる。すなわち，授業にて具体的に「何ができるようになったか」を可視化するものとして機能することが期待できる。

また，シート上ですべてのコースの目標達成度が一覧できることで，B コースや C コースの学生がより上位のコースで行われている学習活動を知ることができる。先述のとおりコースは学生自らが選択し，タームごとの変更も可能であるため，たとえば上位のコースの内容を自主学習することで次タームからのコース変更を計画することもできる。

3.3 「確認くんブログ」での振り返り

振り返りは学習目標が達成できたかどうかを確認する重要な活動である。本取り組みにおいては，本学開発の LMS「確認くん」の一機能である「確認くんブログ」を用いて，毎回の授業およびターム（5 回区切り）ごとの振り返りを行った。これは，できるようになったこと，気づいたことを自由記述にて入力するシステムである。毎回の授業の振り返りは任意としたが，タームごとの振り返りは成績評価に加味することとした。

情報活用 100AU
学習目標チェックシート
第６回
「ファイル・データ管理」

できる項目、できるようになった項目の「 □ 」にチェックを入れましょう。
所属コースで「必ず達成」の項目が達成できていなければ、しっかりと復習しましょう。

学習目標① ファイルの性質を正しく述べられるようになる

チェック項目	A	B	C
□ ファイルの詳細情報を表示することができるようになる	◎	◎	◎
☑ 1つのファイルのサイズを調べることができるようになる	◎	◎	◎
☑ 複数のファイルのサイズを調べることができるようになる	◎	◎	◎
☑ フォルダのサイズを調べることができるようになる	◎	◎	◎
□ 拡張子とは何か説明できるようになる	◎	◎	○
□ 拡張子を表示することができるようになる	◎	○	△
□ 他者とファイルをやりとりする方法を説明できるようになる	◎	◎	◎
☑ メールでファイルを添付する際の注意点を述べられるようになる	◎	◎	◎
□ CSV 形式がどのような性質のファイルか説明できるようになる	◎	○	△

◎：必ず達成　○：できれば達成　△：達成にチャレンジ

学習目標② 効率的なファイルの整理ができるようになる

チェック項目	A	B	C
☑ ファイルの適切な命名ができるようになる	◎	◎	◎
☑ フォルダを用いてファイルを分類することができるようになる	◎	◎	◎
☑ ファイルの検索ができるようになる	◎	○	△
☑ ファイルを zip 形式で圧縮できるようになる	◎	○	△
☑ zip ファイルにパスワードを設定できるようになる	◎	○	△

学習目標③ Rasti-Learning「数理力トレーニング講座」Step 1 に取り組めるようになる

チェック項目	A	B	C
□ Rasti-Learning「数理力トレーニング講座」Step 1 で何を学ぶかわかる	◎	◎	◎

★ 今週の課題 ★（✗切は次回授業日の AM 9:10）

A コース	B コース	C コース
Rasti-Learning「数理力トレーニング講座」Step 1		
拡張子【NEST 提出】		
ファイルサイズ、圧縮【NEST 提出】		

図 1 学習目標チェックシート

表 1 Rasti 2009 年度・2010 年度の結果

	2009				2010			
	平均	A	B	C	平均	A	B	C
春第1回	386.5	449.6	379.0	330.9	424.2	490.8	400.2	360.0
秋第15回	474.3	540.3	464.9	420.2	509.6	574.5	491.4	418.4
伸び	87.8	90.7	85.9	89.4	84.7	82.3	92.0	61.3

4. 2010 年度秋学期結果の考察

4.1 Rasti

Rasti の結果を 2009 年度と比較したものを表 1 に示す。A，B コースに点数そのものの向上が見られるが，2010 年度はテストの方式が変更されたことから単純な比較はできないことを断っておく。

4.2 「確認くんブログ」での振り返り

学習目標チェックシートに関連した振り返り内容としては，たとえば「チェック項目でわからないところ，疑問に思ったことはチューターさんにきいたりする事ができた」という記述があった。このような記述からは，学習過程において「いま何ができて何ができないのか」を可視化し，できていない部分を補う方向へ意識付ける方法として，本シートのような取り組みが有効にはたらく可能性が示唆される。

また，第 2 ターム末の振り返りで「課題提出が追い付くようになって，A の課題にも取り組めるようになった」と記述した学生は，第 3 タームに B コースから A コースへ変更している。異なる到達目標が常に一覧でき，自分の現在位置が可視化され把握できることについての意義のあらわれと言える。

4.3 学習目標チェックシート

複数クラス同時開講の授業において学習内容を統一し質を一定に保つためにも，具体的に詳細な学習目標を提示することは有効であったと思われる。

ただし今回は，学習目標が達成できたかどうかのチェックは自己申告であった。より実質的に測定可能な形でチェックすることが望ましいと考えられる。Web システム化することや，項目をテストと直接連動させるなどして評価に組み込むことなどが考えられる。

5. おわりに

本学の初年次必修科目「情報活用」は，各授業回における学習目標を明確に設定し，これにもとづいた授業を展開した。学習目標を異なる到達基準のもとで明確化し，授業後に目に見える形でチェックさせることで，次の学習のステップへつなげることができる可能性が示唆された。

実質的に学習目標を達成したかどうかを客観的にチェックできる仕組みなど，より効果的な実施について検討していきたい。

参考文献

(1) 浦畑育生 他：“学士課程教育の改革へのアプローチをどのように進めるか―リベラルアーツ教育への転換と試行（第一報）―”, 大学教育学会誌, 第 31 巻, 第 1 号, pp.22-28 (2009).

(2) NPO 法人 ICT 利活用力推進機構：“情報活用力診断テスト Rasti”, http://rasti.jp/ (2005).

© 2011 CIEC

大学専門教育のための学習支援システムの開発

伊藤　啓*1　・　北道　淳司*2
Email: me115151@cc.utsunomiya-u.ac.jp
kitamiti@u-aizu.ac.jp

*1：宇都宮大学大学院教育学研究科
*2：会津大学大学院コンピュータ理工学研究科

◎Key Words 学習支援システム，UML

1. はじめに

小学生から高校生を対象とした学習に関するインターネットアンケート(1)によれば、授業において内容が分からない時、自己解決をすることができないと答えた学生が、約半数いることが報告されている。また、内容が分からないにも関わらず、先生に対して質問しない学生が約6割にのぼることも報告されている。これは、学校教育において深刻な問題と思われる。解決策の一つとして、教育の情報化があげられる。たとえば、Moodleがあげられる。Moodle は、講義資料の公開やレポートの提出、クイズ等の実施などの機能を提供する。しかし、Moodleではチャットやメールを利用できるが、これらのコミュニケーションは教師と生徒が直接一対一で行わなければならない。しかし、大学教育においては学生数も多く教授と直接コミュニケーションをとるのは、難しいことも少なくない。本研究では、大学教育に注目して自習支援システムの開発を行った。小本研究では、このような学習環境を改善の補助になる自習支援システムを提案する。提案するシステムでは、授業での分からない言葉やキーワードとなる言葉の補足説明を提供する。Moodleと異なり、学生が直接教師へ質問をしなくても、補足説明を自動的に行うことで、学生が自分で理解できるような助けとなる。この自習支援システムを会津大学　コンピュータ構築設計論の演習時に実装し、評価を行った。本システムは学生の学習に効果的であるということが分かった。

2. 研究の背景

2.1 小中高生の学習環境

インターネットアンケートにて、小学生から高校生までの携帯電話ユーザに対して、次の項目についてのアンケート調査の結果があげられている(1)。その結果を、下記にまとめる。

・授業の内容や教科書、問題集などのテキストにおいて、わからないところや苦手なところがあった場合の解決の度合回答) 解決できない　49.6%

・授業の内容や教科書、問題集などのテキストにおいて、わからないところや苦手なところがあった場合、先生への質問の実施有無回答) まったくしない　14.7%　あまりしない　43.1%

このように半数近くの学生が、わからないところや苦手なところがあり、６割近い学生がそれを解決できていないと報告されている。

近年、IT が発達により身の回りに情報があふれ、それらを利用しながら生活することが当たり前になっている。社会の情報化が進むと同時に、教育の情報化にも関心が高まっている。例えば、e-ラーニングなどの電子媒体を利用しての教育や、電子黒板等の教材が普及している。また、学生の身近にも、電子媒体が普及しているため、学生は、電子媒体を利用することへの抵抗はなく、電子媒体を使っての学習に興味関心を抱く学生が多い。教育の情報化に伴い、多くの学習支援システムや教育環境システムが開発されている。その中でも、Moodle は学習支援システム(教育環境システム) の一つであり、多くの大学において利用されている。Moodle は、コースや学生の登録、講義資料の後悔、掲示板やチャット、メールを用いた学生とのコミュニケーションの支援、小テストやクイズの実施とその結果の分析が行える。また、講義単位でプラグインを制御できるため、講義の内容や教師に合わせたシステムが容易に構築できることがあげられる。

2.2 大学専門教育における学習と問題点

大学教育においても、小学生から高校生までの学習状況と同じ結果があてはまると考えた。その理由は、大学教育は義務教育や高校までの教育と異なり、高度な専門分野の学習が必要であり、講義を行う教室の規模が大きいことがあげられる。小学校から高校までは、一つのクラスに教師が一人から二人に対して約 40 人の生徒が学習するという形態であるのに対して、大学の講義では、一人の教授に対して、学生が 80 人から多いときは約 200 人が受講する。そのような状況のなかで、学生が教授に質問できる機会は多くない。また、教授も一人一人に対する個別の指導を行いにくい状況である。

3. 提案する自習支援システム

大学専門教育における学習問題の解決として、自習支援システム(SLSS) を提案する。このシステ

© 2011 CIEC

ムは、学生のわからないところや苦手とするところを自己解決できるように支援する。講義や演習の資料(教科書、ハンドアウト等) から直接、わからない言葉の解説を提供し、学生のわからない用語の補足説明を行う。また、解説を提供するだけでなく、わからない言葉の参考資料となる WEB ページ等へのリンクの提供も行える。

図１に SLSS の GUI インターフェースを示す。演習の説明文章のなかにいくつか用語が枠で囲まれている。ユーザはその枠内にマウスカーソルを移動すると、ポップアップメニュー（図１における水色のメニュー）が表示される。メニューには用語の説明あるいはリンクが埋め込まれ、マウスカーソルをリンクが埋め込まれている項目上に移動し、クリックすると別タブにそのリンク先が表示される

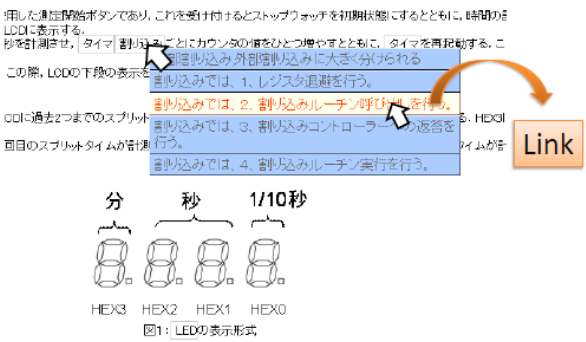


図１　SLSSのGUIインターフェース

SLSSは、既存のWebページコンテンツに対し、このようなポップアップメニューを自動的に挿入することができる。

3.1　SLSS の特徴

提案するシステムの特徴は、以下の４つである。学生が自ら学習を進めることができる。自習をサポートすることで、教授等の指導者が不在であっても、学生が自ら学習を進めることができる。講義や演習等の規模が大きい大学教育のなかでは、教授が指導できる機会や、学生が教授に質問できる機会は多くない。そこで、このシステムを導入することにより、教授の代わりにシステムが支援することで学生自身により問題解決できる。

本システムは大学専門教育に特化しているわけではないので、このシステムは、小学校から高校までの学習支援にも適用できる。システムへの組み込む内容を変更することによって様々な学習内容に適応できる。

また、学生はHTML 形式で本システムを利用でき、インターネットブラウザを開き、簡単なマウス操作のみで利用できるため、小学生から高校生までの様々な年齢の学生にも利用できる。

システムを構成するツールは、オープンソースプログラムあるいはフリーのアプリケーションを用いており、多くのプラットフォームにおいて利用することができる。本システムは、会津大学での、Solarisワークステーション上で開発した。

3.2　SLSS の構成

SLSSのシステム構成を図２ に示す。提案するシステムは、キーワードの関係付け、日本語変換とポップアップメニューの生成のプロセスから成り立っている。はじめに、すでに作成されている講義資料等からキーワードを取りだす。次に、作成者（教官）はEclipse をつかって、キーワードの関係をUML [3]のクラス図の形式で表し、XMI形式のファイルに保存する。UMLは、統一モデリング言語であり、オブジェクトモデリングのために標準化した仕様記述言語であり、複数の種類のグラフィカルな記述で象徴化したシステムのモデルを表現する言語である。Eclipse により保存されたXMI ファイルから、Lex/Yacc を使いキーワード同士の関係リストを取り出す。関係リストを、キーワードの日本語の対応表を使い、awk を用いて日本語に変換し、JAVAscript で記述されるポップアップメニューを合成し、オリジナルのHTMLファイルからキーワードを探し、ポップアップメニューを組み込む。

作成者は、日本語の対応表を作成し、その他にポップアップメニューに追加したい補足説明やURL を追加する。システム利用者（学生）は、HTMLファイルをWEB ブラウザ上で開き、キーワード上にマウスを移動させるとポップアップメニューが開き、補足説明などのコンテンツを閲覧したり、リンクをたどって追加説明を閲覧する。

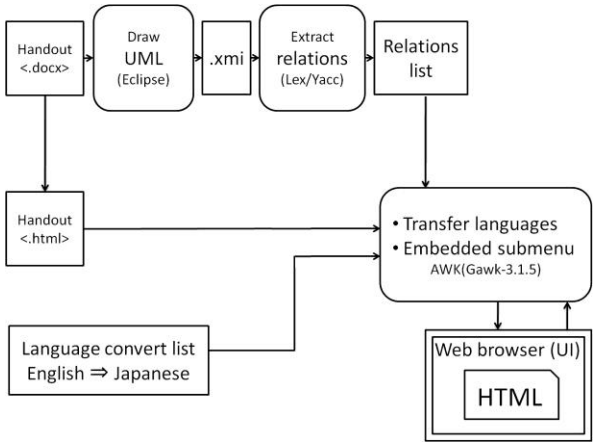


図２　システム構成の概略

以下、用いるツールを説明する。

Eclipse は、IBMが開発した総合開発環境の一つである。自習支援システムのなかでは、キーワードの関係を表すためのUML を作成するためのツールとして使用した。

Lex/Yacc は、Eclipse によって変換されたテキストファイルから、キーワードの関係だけを抽出する。

© 2011 CIEC

Eclipse、Lex/Yacc のプロセスは、すべて英語を使って処理されている。キーワードはすべて英語で関係を表している。しかし、学生が利用する資料が日本語の場合、Gawkを用いて、日本語と英語の対応表を用いて日本語への変換を行う。さらに、使用者は文脈ルールも日本語対応表を用いて定義し、ポップアップメニューのための補足説明文を作成する。また、教授が補足説明や補足のWEBページへのリンクを追加したい場合、その記述を与える。Gawkは、JAVAscriptで記述されるポップアップメニューを、オリジナルのHTMLファイルに対してキーワードを検索し、そこへポップアップメニューを組み込む。この組み込みにより、学生がキーワードの上にマウスを移動するだけで、ポップアップメニューが開らき、簡単にシステムを利用できる。日本語に対応しているGawk 3.1.5 を使用した。

4. 評価実験

自習支援システムの有効性を確かめるために以下の評価実験を行った。実験を会津大学学部３年後期のコンピュータ構築設計論の演習時間に行った。コンピュータ構築設計論は、コンピュータにおける割込み機能を利用して、コンピュータ、入出力、周辺機器などからなるコンピュータシステムの構成方法、割込みプログラム方法などを習得する。

講義で用いるハンドアウト、Word ファイルで提供された既存の演習コンテンツを元に 21のUML図を作成し、ポップアップメニューに用いる　32の説明文を用いた。図3はUML図の１つであり、割り込みと割り込みに関係する命令セットとの関係を表している。

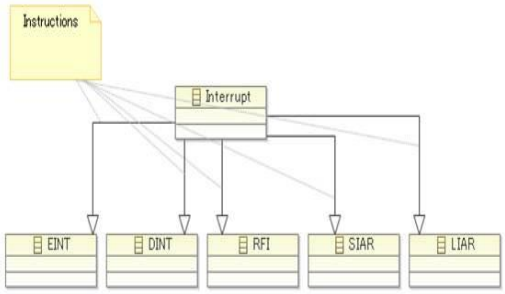


図３　クラス図を用いた用語の関係を表現する図

4.1 アンケートによる評価

評価方法として、本研究で作成したシステムを比較評価するためにシステムの導入方法を前半と後半に分けて実験を行った。前半は、本システムを利用しない従来同様の演習を行う。従来の授業では、ハンドアウトを使って授業の演習問題についての説明を行っている。次に、本システムを導入して、学生に使用させた。

この２段階の演習方法間での、比較評価を行った。アンケートでは下記の項目についての質問をシステム導入前と導入後で分けて評価を行った。質問番号１から５の評価は5つのとても悪い、悪い、どちらでもない、よい、とてもよい、の選択肢に分けた。また各選択肢に1 から5の点数をつけ、その点数を集計し評価を行った。結果を表２に示す。

質問番号	質問内容
1	理解しやすいか
2	演習の役に立ったか
3	知りたい情報は得られたか
4	演習内容は理解できたか
5	演習の進み具合は速くなったか
6	システムを演習時間に利用した割合
7	一回の利用時間

表1　アンケート内容

質問番号	導入前		導入後	
1	3.43		4.00	
2	3.43		4.00	
3	3.43		4.00	
4	3.43		3.71	
5	3.43		3.29	
	演習時間		自習時間	
6	92.5%		7.5%	
(時間)	0 - 0.5	0.5 - 1	1 - 3	3 - 6
7	71%	29%	0%	0%

表2　アンケート結果

結果より、システムは演習時間内に多く使用されたが、自習においても使用されている。システム導入前よりも導入後の方が、１から４の質問においてよい結果となった。質問５に関してはシステムを使用するための時間が必要なため進み具合が遅くなったと感じられたように思われる。

5. 課題とシステムの拡張

提案システムは、資料のキーワードに補足説明を行うことができる。しかし、あらかじめ教官が用意したUMLによる関係および補足説明が表示されるが、個々の学生の質問に対して適切な説明を行えるわけではない。たとえば、同じプロセッサに関してもある学生はパイプライン構成に興味があるかもしれないし、別の学生は命令セットに興味があるかもしれない。大学の講義では、教授が学生へと直接指導する機会が少なく、時間を割いて質問に答えられないことがある。個々学生の質問に対して適切な説明を行えれば、学生が教授に質問する機会が少なくても、よりよい学習支援が行えると思われる。

個々の学習状況や理解度、求める傾向に合わせて動的に回答を提供できるエキスパートシステムを拡張機能として導入することを考えている。エキスパートシステムは人工知能に基づくシステムであり、それを本システムの学生の求める傾向をエキスパートシステムが把握し、判断を行い、学生に対してより適切な回答を動的に返答すること

© 2011 CIEC

が期待される。
エキスパートシステムは、特定分野に特化した知識のデータベース(知識ベース) に基づいて、推測を行い、その分野の専門家に近い判断を下すことができる人工知能システムである。専門家がもつ知識の部分の知識ベースと問題解決処理部の推論機構を分けることにより、知識を追加するだけでシステムを変更できる。そのため、新たに学習させることが簡単であり、答えを導きやすい。教育への利用を目的とした研究もおこなわれている[5][6]。

現在、本システムにエキスパートシステムを組み込むことを検討しており、システムの拡張方法の概要を述べる。拡張されたシステムの構成図を図 4 に示す。

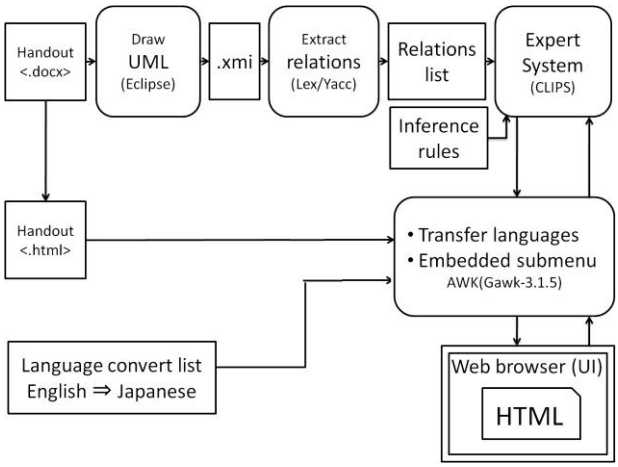


図４　エキスパートシステムを組込んだシステム構成図

Eclipse で作成された UML の関係図から生成されたキーワードの関係リストをエキスパートのデータベースとして用いる。それらのキーワードの関係リストや、教授が予め設定したルールなどをエキスパートシステムの入力とし、システムはそれらを学習する。使用する学生の使い方は特にエキスパート導入前と変わらない。システムは学生がクリックしたキーワードやその回数などの操作履歴情報をあらかじめ HTML ファイルに組み込まれた JAVA script を経由して認識する。エキスパートシステムは、その情報からポップアップメニューを動的に作成し、出力する。何度かキーワードがクリックされると、それらのキーワード間の関係の重要性を高めてポップアップメニューを作成する。そのため、学生が知りたいキーワードを何回かクリックすることで、エキスパートシステムはその学生が必要とする情報を推論し、それに対応して動的にポップアップメニューを作成する。作成されたポップアップメニューを awk が日本語に変換し、学生の閲覧する HTML を更新する。現在、Expert System の一つである CLIPS[4]の利用を検討している。

このように、学生の求める傾向をエキスパートシステムが把握し、判断を行い、回答を動的に返すことが実現できる。個々の傾向にあわせることは、Moodle などの他の学習支援システムにはない特徴の一つである。このシステムを利用することで、学生の学習を支援できるだけでなく、指導者が、学生が理解できていない項目を知ることができる。その情報を利用して、次の授業で解説を行ったり、個別に指導を行ったりと指導の向上につなげることも可能である。また、講義や演習の改善、質の向上を促すことができる。図 4 には示していないが、このシステムでは、操作履歴を解析することにより、教授が学生のわからない言葉や苦手な分野を知ることができ、講義や演習への工夫を反映させことができるかもしれない。

6.　まとめ

本研究では、小学生から高校生までの学習状況を背景に、大学生の学習状況について問題意識をもった。特に理解できていない点を教授に質問することがすくなく、自分自身で問題解決を行えていないということに問題点をおき、大学専門教育における自主学習を支援するシステムを提案した。本システムは、授業で使用されるハンドアウト等にある、キーワードに補足説明を行うポップアップメニューの表示機能を自動的に挿入し、学生の学習を支援するシステムである。このシステムを導入した結果、理解度があがり、システムありとなしの状況では、システムあり状況での学習内容の理解が向上した。今後の課題としては、学生の求める要望に対し動的に対応できるエキスパートシステムの導入を行い、システムの評価を行いたい。

謝辞
本研究を行うに当たり、コンピュータ構築設計論の講義および演習コンテンツを提供いいただいた会津大学宮崎敏明教授に感謝いたします。

参考文献

(1)Netasia research http://www.netasia.co.jp/release/20090327.html.
(2) 太田 光一, 柏原 昭博, “Guided Map を用いたナビゲーションプランニングの Scaffolding” 電子情報通信学会技術研究報告. ET, 教育工学 107(48), 33-38(2007).
(3) Unifide Modeling Language, http://www.uml.org/.
(4)A Tool for Building Expert Systems, http://clipsrules.sourceforge.net/.
(5) 井上 久祥, 岡本 敏雄, “授業設計支援エキスパートシステムの構築” 日本教育工学雑誌 20(1), 33-47, (1996).
(6)L.Seidel, R.Mbento, ME.Camara, J.C.Losada and F.J.Arranz, “Development of an Interactive Learning Environment for Introductory Physics in Engineering.” Wseas Transaction on Advances in Engineering Education, Vol.5(2008).

© 2011 CIEC

ノート PC 必携化後の実態調査による制度有効性の考察（２）
～学生ニーズと教育課程の観点から～

高籔　学[*1]・新井　一成[*2]

*1：東京学芸大学社会科学講座経済学分野：e-mail: takayabu@u-gakugei.ac.jp
*2：東京学芸大学大学院教育学研究科：e-mail: m101626f@st.u-gakugei.ac.jp

◎Key Words ノート PC 必携化，アンケート調査，統計的分析

1.　はじめに

東京学芸大学では 2004 年入学生から、学生のノート型パソコン必携化を実施した。全学生に原則「大学生協推奨ノート PC」の購入を促し、授業や研究論文の作成などに活用されることが期待された。

本制度の導入後､本学では 4 期の卒業生を出したが、それら学生全員に対して「パーソナルコンピュータ利用実態に関する調査」というアンケート調査を実施している。調査内容は、

① 授業での利用実態や授業以外での使用の状況、
② 著作権についての学生意識やパソコン故障への対応状況、
③ その他ノート PC の大学利用環境への自由記述による聞取りなど、

が、主な内容である。

学習指導要領の改訂に対応した大学カリキュラムと必携化の対応状況、授業での利用頻度の問題、それから本学のように自然科学系、社会科学系、芸術体育系などの多様な専攻をもつ教員養成系大学に固有の問題などが、本調査から明らかになった。

学生ノートパソコン必携化については、計画当初より上にあげた課題について懸念されていたが、年度を経て新入生のコンピュータ・リテラシー、スキルの程度や社会環境の変化、大学が提供する情報環境の変化があり、ノート PC 必携制度の意義とまた学生のノート PC に対するニーズにも変化が認められる。

本研究は東京学芸大学におけるノート PC 必携化の効果についての第 2 期に位置づけるものであり、主に学生ニーズと教育課程に焦点をあてて考察するものである。

2.　東京学芸大学の特殊事情

2.1　必携ノート型パソコン

東京学芸大学では入学時（学部）にノート型パソコンの必携を学生にお願いしている。基礎的な情報処理能力開発のための授業科目を実施するための施設として旧来存在した端末室、つまりデスクトップ型パソコンを常設した教室を廃止し、この種の情報リテラシー教育を学生所有のノート型パソコンで実施するように認め、ノート型パソコンを「基本的に」入学時に購入してもらうこととなった[1]。

大学としてノート型パソコン必携化を求める明示的な要請としては、「高度情報化社会の今日、大学生には高度な情報処理能力を身につけることが求められて」おり、「社会的要請に対応するために「情報処理」の授業（1 年次開設）を全学で」必修科目といたし、「コンピュータに関する基礎的能力の育成」に務めているのだとしている。ノート型パソコン必携化によって可能になるメリットとしては、「(本学には学生が利用可能なコンピュータが多数用意されていますが[2]) パーソナルコンピュータは文字通りにパーソナルな道具として、常に身近に携帯することによって、その真価を発揮する」ので「学生全員がノート型パソコンを必携するように」入学生にお願いしている、ということである[3]。

一読では意味不明である。まず高度情報化社会がどのようなものであるのかはおいておくとして、高度な情報処理能力とはどんなものであろうか。全学一律で必須となる高度な情報処理能力については未定義である[4]。

先の引用にあるように、全学必修科目として科目「情報処理」（1 年次春学期必修）と教育系の必修科目「○○と情報」[5]がおかれている。

2.2　必携により可能となること

大学としては、学業面に加えて事務手続きにおいて必要であると強調している。

前者については「全学必修科目の「情報処理」の授業で」使用し、その他としては「課題レポートの情報収集」「文書作成」「データ加工」「教師とのコミュニケーションツール」に使うとある。

これらおおよそ全てについて、必携ノート型パソコ

---

1 教授会では、この基本方針に反対する意見が多数出ていたことについては指摘しておかなければならない。反

2 図書館、学生ラウンジの共用パソコン、あるいは 3 年次以降に所属する研究室にあるデスクトップ型パソコンのことを指しているのであろう。

3 国立大学法人東京学芸大学公式ホームページ「入学時の諸注意」より。http://www.u-gakugei.ac.jp/.

4 東京学芸大学は、教育系で20専攻（国語、社会、数学幼児教育、など）と教養系の5課程がある。

5 例えば「国語科と情報」「社会科と情報」など。

© 2011 CIEC

ンでなければ実現できない種類の教育、作業あるいは自学自習であるとはいえない。また前掲の「高度な情報処理能力」であると、はたしてこれらはいえるのであろうか。

後者については、「シラバスや休講情報をインターネット上で公開し」「各種事務手続きを各自の（ノート）コンピュータからできる」としている。

シラバスや時間割、授業要領については、毎年度各学生に分厚い紙ベースの資料が配布されており、新入生の授業履修ガイダンスはこの冊子によって全学的に実施されている。

履修登録（や教師による履修学生情報の閲覧、成績入力）はWebブラウザで行なうようになっている。

大学のいうこの「可能になること」が新入生にとっての対費用効果を考えるときに、ノート型パソコンの購入への十分なインセンティブとなっているのかについては、はなはだ疑わしい。

2.3　パソコンの必要条件について

「どのようなパソコンを携帯すればよいのか」と入学時の諸注意にある。これについては「目安となる仕様を大学が指定します」としており、実際には合格通知後の入学手続きのときに、実際の仕様がしめされている。

ただし、この「仕様」はノート型パソコンのスペック等を示すものではなく、大学推奨の「大学生協モデル」の説明書き（具体的なノート型パソコン商品名、オプションのプリンタ名、価格が明示されたもの）である。

大学生協モデルを購入した新入生については、春学期はじめに開催される「セットアップ講習会」で商品が引渡されて、同時にパソコンを起動するまで、また大学のネットワークへの接続の仕方が示される。

また大学生協モデルについては4年間の盗難補償、故障修理対応、生協店舗での日常サポートが受けられる。

さて、この事情の是非についてはともかく、事実上は大多数の入学者が生協モデルを購入して、基本講習を生協から受けることになるので、大学教育におけるごく基本的なこととはいえども情報リテラシー教育を、大学生協は引き受けているという事実がある。このことについては、大学生協の責任の範囲と大学の教育活動のアウトソーシングという視点で、是非を問う必要が十分にあると考える[6]。

2.4　大学生協のパンフレットから

「生協推奨学習用パソコンのご案内」と表題をうったパンフレットが入学手続きに配布されている[7]。

学生個々人がノート型パソコンを持つことの意義については、大学カリキュラム上の位置づけや上に示した必携化への協力依頼よりも、同パンフレットは格段に明確にそれらを示している[8]。①ノート型パソコンを１年生は「授業・レポート」および「趣味（音楽・写真・映画など）」に使用するとし、順次、②２年生では「授業・レポート」「委員会活動」「授業用（の課題として出される）学習指導案作成」、③３年生「授業・レポート」「教育実習」「就職活動」、そして④４年生では「授業・レポート」「教育実習」「就職活動」「卒業論文作成」、である[9]。

東京学芸大学として特徴的なのは教育実習先での個人所有ノート型パソコンの使用であろう。情報収集や授業教材の作成、学習指導案の作成等に学生は使用している事実はありそうである。ただし、卒業論文、卒業研究については、２０専攻５課程（合計で３５の専門分野）があるので、必携ノート型パソコンの使用頻度や使用目的、使用時間などは相当に異なっている。

2.5　標準仕様について

2010年入学生についての大学生協が示した、必携ノート型パソコンの基本的なスペックは次のようである。

- CPU：Core　i5-520M2.4GHz
- 主記憶：４GB
- HDD：250GB
- モニタ：12.1型
- 外形：B5
- 光メディアドライブ：スーパーマルチ
- 重さ：1.3kg
- バッテリー駆動時間：訳12時間
- LAN：無線LAN機能内蔵
- OS：Windows-7 Professional
- ソフトウエア：Microsoft Office Professional 2007
- 価格：192,000円

入学時に一斉購入する学生にとっては、当然に各種のサンクコストが生じているわけであるので、4年間は少なくとも使用し続けるノート型パソコンとして十分なスペックであるかどうかについては、各学生が所属

---

6 もちろんのことではあるが、これをアウトソーシングだというためには、①全ての学生が大学生協モデルを購入し、②全員がセットアップ講習会に出席すること。③授業時間１時間の認定を行なうこと、などが必要ではある。

7 「学芸大学は、ノートパソコンが必携です。必ず保護者の方と一緒に御覧下さい。」とある。

8 「大学にも自由に使えるパソコンはあるが、環境が異なっていたりするので、自分個人のパソコンを持ち歩いた方が良い」との「先輩の声」が紹介されているが、これについては全学共通にそうだとはいえない。自然科学系や美術系の学生は、大学の研究室にあるデスクトップ型等パソコンを使用する頻度の方が高いだろう。

9 「教育実習」とは、教育系３年生必修の附属学校実習のことを指し、附属学校・園は１３校あるが、都内各所に立地している。また教員免許状を取得する全ての４年生は、一般の公立学校・私立学校で教育実習をする。これをうけて、大学生協は「軽量な」B5ノートサイズを提案しているのであろう。

© 2011 CIEC

する専門によって評価が異なるであろう[10]。

3. パーソナルコンピュータ利用実態調査

3.1 調査の概要（2009 年度）

調査は無記名調査票方式の全数標本調査である[11]。質問は選択式および数値で回答するものと、自由記述で回答するものとからなり、総数 19 問からなっている。

調査は卒業式の日に学位記の授与と同時に行い、その場で回収するので、回収率および有効回答率ともに高い[12]。

回答者の全回答者数に対する比を例示すると、初等教育教員養成課程（教員養成系）が 36.42%、中等教育教員養成課程（教員養成系）が 14.31%、国際理解教育課程（教養系）が 11.30%、生涯学習課程（教養系）が 8.67%などである。

また男女比は男性 48.1%、女性が 51.9%である。これは在籍学生比率にほぼ等しい。

3.2 調査票について

調査票の特徴的な質問項目を次に列挙する。

- パソコンを使い始めて何年になるか。
- 主に使用しているパソコンは、ノート型かデスクトップ型か、使用していないか。
- 自分専用のパソコンを持っている場合、現在使用しているものは入学後何台目のものか。
- 電子メールを携帯電話とパソコンとのどちらで主に利用しているか、それともどちらでもあまりメールをつかわないか。
- 「情報処理」で使用したノート型パソコンは、生協モデルか、それ以外の Windows パソコンか、Apple 社のノート型か。
- 授業時間内にノート型パソコンを使ったか、それはどの授業なのか。
- 学内のどのような場所でノート型パソコンを使用したか（複数回答）。
- 大学でどの程度の頻度でノート型パソコンを使用したか。
- 授業やゼミでどのようなこと（目的）にパソコンを利用したか（複数回答）。
- 授業以外ではどのようなこと（目的）にパソコンを利用したか（複数回答）。
- 「情報処理」で学んだことは 1 年生後期以降の授業で役に立ったか。
- （教育系の学生に対して）「○○と情報」の授業で学んだことはそれ以外の授業（教育実習を含む）でどの程度役に立ったか。
- 著作権についてどの程度意識しているか。
- 自己の個人情報漏洩についてどの程度意識しているか。
- パソコンを利用していてトラブル（ハードウエアおよびソフトウエア）に遭遇したとき、どのように対処したか（複数回答）。

3.3 学生利用実態

集計から直接に読み取れる学生（卒業生）の実態について、代表的なものを次に例示する。

- パソコンを使い始めて 4 年間である学生が 51.41%であることから、おおよそ半数の学生が入学を機会にパソコンを利用しはじめたことになる[13]。
- ノート型のみ使用している学生が 71.67%であり、必携化による影響が濃く現れている。
- 大学に入ってからその 1 台のノート型を使い続けている学生が 78.87%であり、買い換えた学生は 15.87%である。
- 電子メールは携帯電話を使用しており、84.91%であり、パソコンについては 4.19%にすぎない。
- 「情報処理」では生協モデルのノート型を使用した学生は 69.81%と多く、Macintosh が 1.27%で Linux は無い。
- ノート型パソコンを授業時間内に使用した、その授業名は、「○○と情報」が 80.92%、「プロジェクト学習科目」が 28.82%でその関連科目「総合演習が」が 35.25%であり、これらの残りの 7.98%がその他の科目である。要するに、大学の基本計画である多くの授業科目内でノート型パソコンが利用され、事務手続き等に頻繁に利用されているという実態は無い。また大学生協のパンフレットでうたわれているような、ゼミでまた卒業論文執筆で、あるいは教育実習の現場で利用されているという実態は見て取れない。
- 学内のどのような場所でノート型パソコンが利用されているかというと（複数回答）、図書館が 77.41%、ネットワークコンセントのある教室が 61.15%。インフォメーションホール（学生ラウンジ）が 54.33%、所属研究室が 33.50%であり情報処理センターが 12.66%である。大学生協（食堂）は 19.96%である。上の件と併せて考えれば、一般の講義やゼミ、そして専門研究教育

---

10 著者は教育系社会科教室の経済学を専門とする学生を主に指導している。必携ノートパソコン（生協ノートパソコン）は 3 年次からは、コンピュータを持ち運ぶ必要がある時のみの使用となり、各種プログラミングや実験、また各種文書作成についても、主に研究室（実験室）のデスクトップ型を使用する学生が多い。

11 2010 年 3 月に卒業した学生へのアンケートについては 6 月 15 日現在、集計中であるので、概要説明としては 2009 年卒業生に対するアンケート調査を利用する。

12 2009 年においては 1027 件、2008 は 983 件である。2009 年の 4 年生在籍者数は 1436 人である。

13 ちなみに、次に多いのは 10 年という回答であり 12. 85%である。理由はよく分からない。

© 2011 CIEC

を受ける所属研究室での使用頻度も非常に低いという結果がうかがえる。

・ さらに、1 年生の時にノート型パソコンを 1 週間にどの程度使用したかについては、週に 1 日が 23.95%で最も多く、3 日が 16.36%で 2 日が 15.00%と続く。一方で、7 日と回答した学生は 12.76%あり、使用頻度に極端な偏差がみられそうだ。この一週間あたり 7 日という回答は、学年が上がるにつれて増加し、4 年生では 30.57%である。

3.4 大学生協モデルへの記述回答

大学生協販売の大学推奨使用を満たすとされるノート型パソコンについて、改善するべき点として回答されたものの概要は以下のようである。

・ 耐久性がなく 4 年時に故障するケースが多い。
・ 故障が多い。故障時の対応（サポート）が悪い。修理に時間がかかりすぎる。
・ Macintosh と Photoshop を入れるべき[14]。
・ 製品の型式が古く一方で価格が高い。
・ 情報系学生にはより高いスペックが必要。
・ 必携のわりに高価である。
・ 音が悪い。
・ 動作が遅い、起動や処理速度が遅い、機能が乏しい。
・ 強制力が働いて買わせられている感覚がある。推奨モデルを複数にして選択肢を設けて欲しい。
・ サイズが小さすぎる。
・ サイズが大きすぎる。

アンケート記入のために与えられている時間が少ないわりに、多くの記述回答が得られている。件数で見ると、スペックについての不満があり、価格が高いこと、非常に故障が多いらしいことがうかがえる。

3.5 必携化への記述回答

上同様に、多くの記述回答があった。概ね次のような意見に集約できる。

・ 自己投資として必携化によるパソコン所有は意義があった。コンピュータ・リテラシーの獲得、スキルを得るために意味があった。必携は時代の趨勢である。
・ 金銭的負担が大きい[15]。経済的に困難な学生への補助、経済的支援なくして必携化は難しい。価格相応のスペックでは無いと考える。レンタル制度を作ってはどうか。
・ 大学でデスクトップパソコンが利用できれば十分であり、個人費用負担の必携化は無意味。自宅にデスクトップ型を所有しているノート型は不要。

3.6 授業との関連性について

言う迄もないが、必携化においては大学カリキュラムとの関連で議論することが不可欠である。この点についても多くの記述回答が得られたが、それは次のように整理できる。

・ コンピュータそのものが必要のない学科（課程）もある。リテラシー教育を充実させるべきである[16]。1 年次の「情報処理」でのみ使用したので必携化は必要ない。ほとんど授業では使うことが無い[17]。
・ 美術系は Macintosh の指定でないと困る。
・ 一般にノート型パソコンの携行が求められる授業が無い。

3.7 授業以外での利用について

以下に示す要望や不満に記述回答が集中している。

・ ネットワーク接続が悪い。無線 LAN アクセスポイントが少なすぎる。
・ プリンタが大学内で利用できない。利用しにくい。

4. 考察

学生の自宅に個人所有のパソコンが無い学生においては、必携化により様々な目的で活用出来るパソコンを入学時に購入することは、購入するインセンティブを学生に与え、使用する満足感を獲得出来るという点で、ノート型パソコンの必携化制度は歓迎されているようである。他方では、商品としての魅力を生協が販売提供するノートパソコンからは見いだせない事情がうかがえる。観点を変えると、大学がノートパソコンを必携化する制度を導入し、それを運用するし学生が満足するためには、大学カリキュラムとの適合性、教員養成系大学が多様な専門課程をもっていることに細やかに対応する柔軟性が不可欠であろうという含意が、調査結果から得られる。特に、後者については、制度導入以前から予想され指摘されていた点であるので重大な課題といっていいであろう。複数年度を通じた調査票の分析、また統計学的分析については、2010PC カンファレンスで公表する。

参考文献

(1) 竹田尚彦，佐合尚子，高橋岳之，松永豊，中西宏文：“教員養成系大学における情報リテラシー教育の実施”，コンピュータと教育，64 巻，4 号，pp.25-32（2002）.
(2) 森本孝：“ノートパソコン全員保有のもとでのノートパソコン活用度に関する実証分析---社会科学系大学におけるアクセスログの分析をもとにして---”，嘉悦大学研究論集，48 巻，1 号，pp.113-131（2007）.

14 全学共通仕様であるため、例えば芸術系の学生は研究室に所属すると、大学の推奨する仕様では目的に合わないことがある。

15 入学時におおよそ 20 万円の支出は大きい。3 年生からの必携でも十分であるとの回答もある。

16 デジタル・デバイドを無くすためにも、リテラシー教育及び応用教育をして欲しい、の意味。

17 一般にレポート作成等には使用するが、直接に授業内容との関連性が認められないという意味。

© 2011 CIEC

情報教育における「2006 年問題」その後

神農 剛造[*1]・矢島 彰[*2]
Email: m10m04@oiu.jp

*1：大阪国際大学大学院　経営情報学研究科
*2：大阪国際大学　現代社会学部 情報デザイン学科
◎Key Words　社会人 ICT 活用　高校情報教育必修化　情報教育効果

1. はじめに

2003 年度に高等学校(以下､高校)で必修化された情報教育も 8 年が経過した。必修化された当時の高校 1 年生の多くは社会人となった。高校あるいは大学(専門学校を含む)で受けた情報教育の効果を検証する時期といえる。企業も、情報教育を受けてきた 20 代は ICT 活用力が高いことを期待している。しかし情報教育を受けてきたはずの 20 代社会人の中にも、業務の中でパソコンを使用することに抵抗感をもち、情報教育の成果を業務に活かせていない者も存在する。

本研究では現役大学生へのヒアリングや、20 代社会人へのアンケートを行い、結果を報告する。必修化された情報教育で育成された能力が定着しているのか、業務に活かされているのかを検証する。20 代社会人の立場からみた教育機関での情報教育への要求も含め、社会人として即戦力となるための情報教育はどうあるべきかを提案する。

2. 大学生へのヒアリング

筆者は 2011 年 1 月に、大学パソコン自習室にて学生サポートに従事し、パソコン操作方法の相談に来た学生 9 名に対して「相談内容」と「過去に教わった記憶があるか」のヒアリングを行った。この時期は卒業論文の原稿提出締め切りが近く､4 年次生が多く利用していた。質問の大半は卒業論文作成に関する内容であった。

表 1　学生からの質問内容

質問内容	人数	受講
ページ番号の挿入	7	*
文字の位置を整える	3	
目次の作成	2	
表紙の作成	2	*
ページ（書式）設定	2	*
文章の並べ替え	1	*
Web 検索方法	1	
罫線の作成	1	*
引用文の表記方法	1	
㊞の挿入方法	1	

卒業論文作成に必須の、「ページ番号の挿入」という質問が一番多かった。次に「文字の位置を整える」などが続く(表 1)。指導教員から指示されたが、操作方法が分からないといった質問内容である。

対象学生の必修科目コンピュータ基礎演習Ⅰ（以下、演習Ⅰ）では、在学中に役立つようレポート・論文の書き方を軸にした、Microsoft Word の操作方法を中心に授業を展開している。表 1 の受講に＊が付いている項目は少なくとも演習Ⅰで 1 度は教わっているはずであるが、教わった記憶すらないという学生が多かった。「ページ番号の挿入」を質問した 7 人の習熟度も様々である。ページ番号は挿入できたが、表紙・目次にまで番号が挿入されてしまう学生もいれば、全く操作方法が分からない学生も存在した。目的とする機能をメニューから探し出すことができる学生と、全く探し出すことが出来ない学生が存在した。

ヒアリングの結果からは､「ページ番号の挿入」など、過去に教わったはずの操作方法が身についていない学生が意外と存在すること、その習熟度の差も大きいことが判明した。

3. 20代社会人へのアンケート

3.1 調査対象

2011 年 6 月に 20 代の社会人を対象に、「情報教育を受けた社会人の『ICT 活用力』経験および意識調査」というアンケートを行った。設問項目は過去の調査研究を参考に、パソコンを使いこなせているかを明らかにする項目を並べた。性別、学歴、学部、業種、職種、雇用形態などを限定せず、幅広く、社会人に回答者を募った。本稿の作成時点で社会人 24 名分の回答が得られた。

また、同様のアンケートを情報デザイン学科の学生 19 名にも実施した。学生は基礎情報教育科目を履修済みの 3 年次以降で、なおかつ一般的な社会人より長時間の情報教育を受けている情報を専攻する学生(以下、情報学生)を対象とした。

3.2 基礎データ

社会人 24 名の男女の内訳は、男性 14 名、女性 10 名である。年齢は 23 歳が 87.5%を占めている。この現在 23 歳(満 24 歳)の社会人は教科情報が必修化された 2003 年に高校へ入学した生徒たちのことである（表 2)。

入社年数は 2 年目が一番多く、パソコン利用歴は 10 年が一番多い（表 3,表 4)。今の時代、パソコンの利用歴を問う質問は正確さが無いのではないだろうか。たとえば携帯電話であれば、自身が初めて所有した時期からカウントすれば、利用歴のカウント基準や年数が明確である。しかしパソコンは、小・中・高と何らかの形でパソコンに触れる機会がある。大学生になれば、課題を作成するためにパソコンを利用する。社会人になれば毎日のように業務で利用する。様々な場面で接することになるが、利用歴の始まりはいつが適切なのか。初めて触れた時、自身専用のパソコンを購入したとき、情報教育を受け始めたとき、本格的に使用し始めたとき、基準が曖昧である。

© 2011 CIEC

表 2　性別・年齢

年齢	男	女	計
23	11	10	21
24	1		1
25	1		1
27	1		1
計	14	10	24

表 3　入社年数

年数	1	2	3	4	5	6	計
人数	1	11	5	4	1	1	24

表 4　パソコン利用歴

年数	0	1	2	4	5	6	7	10	空白
人数	1	1	2	2	3	2	2	7	4

3.3　情報教育の役立ち度

「高校で受けた情報教育は役立っていますか」という質問に対して「いいえ」と回答した社会人のうち、「大学で受けた情報教育は役立っていますか」という質問に対しても「いいえ」と回答した社会人は 8 人である（表 5）。また、高校の教育は役立っており、大学の教育は役立たなかったと回答する社会人は存在しなかった。

表 5　情報教育の役立ち度

	大学			
高校	Yes	No	空白	計
Yes	6		1	7
No	5	8	2	15
空白			2	2
計	11	8	5	24

表 6　パソコンの知識をどこで教わったか

	全体	ワープロ	表計算	プレゼン	Web 検索	メール
本など独学	29	2	2	2	4	5
友人・知人	28	2	4	2	2	1
高校	43	3	6	2	2	0
大学・専門	70	5	7	6	2	4
業務で	44	2	6	2	1	3
知らない間に	22	6	0	0	6	3
教わってない	30	1	0	1	1	1
わからない	4	0	0	0	0	1
その他	19	2	2	1	2	0

「パソコンの知識をどこで教わりましたか」という質問を 17 個の知識項目別に複数回答可で回答してもらったところ、高校で教わったと回答した項目は合計 43、大学で教わったと回答した項目は、合計 70 と 2 倍近くあった（表 6）。高校より大学の方が、教わった項目数が多く、高校より大学のほうが、教わった印象や役立っているという実感が強く残っているようだ。またワープロや Web 検索については「知らない間に」が多かった。

3.4　学生時代の情報教育を振り返る

学生時代の情報教育に関する質問に対して、「学生時代の情報教育が役立っていない」という社会人が半数近く存在することが分かった。その原因は、情報教育の必要性や、どのような知識が不足しているのかなどの回答結果から考えることができる。（表 7）回答者の半数以上は学生時代の情報教育に関して「しっかり習得しておくべきだった」と感じている。

2 大学生へのヒアリングで述べたように、操作方法を教わったことはあるが忘れている、または記憶に残っていない学生が存在する。教わった知識を学生時代では繰り返し活用しないことや、具体的に活用する場面と結びついていないため、定着しない。また業務というイメージがない学生時代は、必要と感じていないので、定着しない。社会人になり必要だったと感じた時に、初めて後悔するようだ。

学生時代に教わった内容以上の知識が社会人では必要と感じる項目については、パソコンの基本的な操作／効率的な活用法が必要だったとほかよりも感じている。教わった内容では物足りないと感じている。

表 7　社会人になって感じる情報教育の必要性

	Y	N
しっかり習得しておくべきだったと感じる	11	9
教わった内容以上の知識が社会人では必要と感じる		
ビジネスソフトをさらに実務的な部分まで	7	13
周辺機器の設定方法やトラブル対処方法	8	12
インターネット・メールの活用方法	8	12
パソコンの基本的な操作／効率的な活用法	11	9
その他	0	20
友達に操作方法を聞くというよりは操作してもらうことが多かった	3	17
クリックやインターネット検索方法など基礎的な操作方法を知っているだろうと先生に勘違いされ、丁寧には教わらなかった。	2	18

学生時代、授業中、教員の提示モニタを見ながら何も考えず操作を真似するだけだったと回答した社会人が大変多いことに驚く。（表 8）真似するだけだったのでそれがどういう名称のウインドウか、どういった機能を持つボタンなのかなど、完璧には理解していないと思われる。

表 8　提示モニタを真似するだけが多かった

はい	どちらかといえばはい	どちらかといえばいいえ	いいえ
7	9	1	2

3.5　パソコンの必要性・使用頻度

ほとんどの社会人が業務でパソコンを毎日使用し、必要不可欠だと感じている。これはプライベートシー

© 2011 CIEC

ンでの使用よりも使用頻度・必要性ともに高い (表 9)。

表 9　パソコンの必要性・使用頻度

	使用頻度				必要性			
	ほぼ毎日	週に2~3回	ほとんどない	全くない	必要不可欠	重要	便利	困らない
業務	17	5	2	0	21	2	1	0
プライベート	6	11	6	1	8	7	8	1

3.6　パソコンに対する意識

パソコンに対する苦手意識や、情報機器の使いこなし度を総合的に質問する項目を立てた。(表 10)

回答者全員がパソコンを便利だと感じ、興味を持っている。社会人の半数は抵抗感があり、カスタマイズすることを難しく感じている。情報学生は逆にカスタマイズができ、パソコンを道具として操っている。社会人と情報学生では何が違うのだろうか。社会人に比べ時間をかけ、情報教育をより多くの内容を学んできたことは確かである。機械に対しては情報学生の方が苦手意識は僅かに低い。

「情報教育を受けてきた 20 代はパソコンを使いこなせると思われている」よりも、自身の使いこなしている意識は低い。

「コピー機を使いこなせている」という項目では、日常的に利用する社会人の方が、情報学生よりも使いこなしている意識が高い。20 代以下は柔軟性が高く、使用しているうちに使いこなせていく。

携帯電話は日常的に触れているため社会人・学生ともに興味があり使いこなしている意識が高い。

「複数のウインドウが起動していると混乱する」では、感覚的にどこを見るべきなのかが分からないのだろう。基礎的なウインドウの操作に不慣れなだけでなく、携帯電話のシングルタスク・縦スクロールに慣れすぎてしまい、上下左右に大きく広がる画面の中から情報を見つけることに慣れていない可能性がある。

「自宅のパソコンで業務をすることがある」(学生の場合は課題と置き換える)では環境を変えても作業が続行できることが伺える。また質問する相手がそばにいないという環境も体験することになる。すなわち質問ができる相手がいないときでも不安を感じず、自立して作業ができる。

マウスの操作は得意であるが指定した場所に合わせて操作することは少し苦手である。

ファイルシステムはあまり理解していない。ソフトウェアの使い方を重点的に習ってきたため、普段からよく接しているパソコンの基礎であるファイルシステムを実はちゃんと理解できていない可能性がある。

トラブル対処は学校での情報教育ではできるだけトラブルの起こらないように授業を展開するため接する機会自体が少ないと考える。

表 10パソコンに対する苦手意識や、情報機器の使いこなし度

	社会人		情報学生	
	Yes	No	Yes	No
A　パソコンを便利だと感じる	100%	0%	100%	0%
B　パソコンを自分の使いやすいようにカスタマイズできる	32%	68%	70%	30%
C　パソコンを使っての作業は難しいと感じる	50%	50%	33%	67%
D　パソコンに興味がある	95%	5%	95%	5%
E　携帯電話に興味がある	86%	14%	90%	10%
F　機械に苦手意識がある	59%	41%	47%	53%
G　情報教育を受けてきた 20 代はパソコンを使いこなせると思われている	73%	27%	83%	17%
H　情報教育を受けてきたあなたはパソコンを使いこなせている	55%	45%	55%	45%
I　情報教育を受けてきた会社の同僚はパソコンを使いこなせている	59%	41%	63%	38%
J　コピー機を使いこなせている	91%	9%	50%	50%
K　携帯電話を使いこなせている。	77%	23%	85%	15%
L　パソコンよりも携帯電話の方が使い慣れている	82%	18%	74%	26%
M　複数のウインドウが起動していると混乱する	33%	67%	10%	90%
N　自宅のパソコンで業務をすることがある	36%	64%	75%	25%
O　質問できる相手がいないときでもパソコンを使うことに不安を感じる	32%	68%	10%	90%
P　説明書に書いてある表現と実際の画面に相違がある場合不安を感じる	77%	23%	45%	55%
Q　会員登録やソフトウェアのインストールを戸惑うことなく一人でできる	55%	45%	80%	20%
R　マウスポインタを指定の場所に合わせて操作することが得意である	82%	18%	84%	16%
S　クリック ダブルクリック ドラックが得意である	95%	5%	95%	5%
T　データの階層構造・拡張子を理解している	27%	73%	30%	70%
U　ファイルを効率よく管理できている	48%	52%	65%	35%
V　パソコンを使用することはできるがトラブル対処まではできない	82%	18%	80%	20%
W　パソコンの基礎的な仕組み（5 大装置・OS などを理解している	27%	73%	37%	63%

© 2011 CIEC

X　自宅のインターネット回線・無線 LAN は自分で設定した。	45%	55%	45%	55%
Y　社会人になった今は ICT 活用力を習得する時間が無い	73%	27%	13%	88%
Z　すぐ使えるパソコンの役立つ技を教えて欲しいと感じる	91%	9%	85%	15%
AA パソコンが思うように動作しない場合、「壊れた」または「パソコン側の問題」とすぐに思ってしまう	59%	41%	30%	70%
BB パソコンが思うように動作しない場合、操作手順などを振り返り適切な処理／操作ができているか確認することができる。	81%	19%	80%	20%

3.7　社会人になって困ったこと

社会人になってパソコンを使用する上で困ったことのなかで一番多かったのは、基礎的な操作方法が身についていなかったことである。22 人中 16 人が何らかの形で困っている。多い者では 4 項目を選択している社会人もいた。学生時代、提示モニタを見て真似するだけだった社会人も多いかったことから、自立して使用としても、なかなかうまくいかないのであろう。普段使用していたパソコンと異なってもパソコンの「つくり」は同じである。パソコンの基礎的な構造やシステムを理解しておけば、困ることもないであろう。

表 11　パソコンを使用する上で困ったこと

	Y	N
特になし	6	16
初めて使うソフトウェアだった	3	19
電源の入れ方すらわからなかった	1	21
今まで使用していたパソコンと異なった	2	20
基礎的な操作方法が身についていなかった	7	15
書類作成などに伴う操作・入力が遅かった	4	18
困った時、質問できる詳しい人がいなかった	2	20
質問の仕方がわからなかった	3	19
業務内容が分からなかったため、どの機能を利用すればいいかわからなかった	2	20
今まで使用していたソフトウェアのバージョン操作方法が異なっていたこと	2	20
その他	1	21

4.　まとめ

情報教育を受けてきた 20 代の社会人の多くは、ICT 機器を業務を遂行する上で、必要不可欠と意識している。日々の業務を ICT 機器を利用しながら進めている。しかし、ICT 機器を活用できているか、操れているかというと、必ずしもそうではない。学生の頃から携帯電話やパソコンがあふれている環境の中で育った 20 代の社会人は、「なんとなく」という感覚で使用できてしまっているに過ぎない。基礎的な知識が完璧には定着しておらず、どこかに不安を抱えながら、ICT 機器を利用している。

学生時代から「なんとなく」で使用できてしまっているがゆえに、教える教員も「今時の学生は Web 検索ぐらい説明しなくてもできるだろう」と勘違いしている。

実は、その勘違いが知識や技能を習得する機会を逃している。

ICT 機器はデータの集合体である。ICT 機器の基盤となるファイル・フォルダ・データの階層構造や、拡張子などの知識がなければどのようなソフトウェアも不安を抱えて操作することになる。またマウス操作やキーボード操作も、丁寧に教え、習得させる機会が減っている。一つ一つの操作が完璧に習得できてできないと高度なソフトウェアは扱えない。

教えることが増え過ぎた情報教育を整理すべきである。基礎的な機能(OS が提供する機能など)一つ一つの内容を丁寧に時間をかけて教育していく。そして他教科とも連携し、実践的に活用させていく。

社会人に必要とされる ICT 活用力は業務内容によって様々である。様々なソフトウェアの操作方法を網羅することは難しい。個々のソフトウェアの操作方法よりも、どのような業務にも応用できる基礎知識の完璧な習得が鍵となる。

謝辞

大阪国際大学現代社会学部情報デザイン学科の学生をはじめ、ヒアリング・アンケート調査にご協力いただきました皆様方に厚くお礼申し上げます。

参考文献

尾池　佳子　ほか：“高等学校教科「情報」の履修状況調査の集計結果と分析”，コンピュータエデュケーション，21 号，p10-p16（2006）.

森　夏節　ほか：“北海道における実技テストを含めたコンピュータリテラシー調査の分析”，コンピュータエデュケーション，21 号，p17-p23（2006）.

独立行政法人情報処理推進機構 IT 人材育成本部：“IT 人材白書　岐路に立つ IT 人材～変革期こそ飛躍のチャンス～”，p160-p162,p257-p333，独立行政法人情報処理推進機構（2010）.

© 2011 CIEC

修学支援システムのアクセス状況とアンケート結果の考察

生田目康子[*1]・松崎秀規[*2]・本井進[*3]
Email: namatame@it.hirokoku-u.ac.jp

***1: 広島国際大学工学部情報通信学科**
***2: 株式会社アイツー　代表取締役**
***3: 株式会社アイツー　システムエンジニア**

◎Key Words **クラス担任制，修学支援システム，携帯電話**

1. はじめに

全入時代になり，多様化する学生に対応するためにクラス担任制が各大学で導入されてきた．

本研究では，多忙な教員のためにクラス担任制の基盤を拡充する携帯電話を用いた修学支援システムを2009年11月に構築し予備実験[(1)]を行った．

修学支援システムの主要な機能は，以下の通りである．学生が携帯電話もしくはパソコンから修学支援システムに毎週アクセスをする．学生はクラス担任から提示される簡単なアンケートに答える．クラス担任は，学生の回答状況を確認し，不調な学生には早期に適切な学生指導が可能となる．

予備実験の問題点を改善し，2010年4月より本学科新入生51名に運用を開始[(2)]した．運用開始から8週間の結果は，システムの稼動は順調であったものの，運用開始後5週以降アクセスする学生数が1クラス51名の約30%と少ないことが問題となった．9週以降は20%以下という状況となった．

本報告では，修学支援システムの学生のアクセス数改善と学生のアンケート回答回数を報告する．

2. アクセス数低調の要因の検討

(1) 質問項目について

質問項目数は，毎週5項目とした．容易に答えられるようyes/noのラジオボタン選択の形式とした．しかし，不調な学生の検出目的の項目，例えば，授業への出席や遅刻の状況，授業や課題への取組み状況，体調や睡眠の状況，人間関係など，に偏りがちであり，数週間もすると質問項目に新鮮味が薄れてしまったと思われる．

学生も入学後数週間経過し大学生活に慣れるに従い，アンケートに回答することに価値を見出せなくなったと思われる．

(2) 学生へのフィードバックについて．

アンケートの回答から不調と思われる1割程度の学生には，教員から本人に状況を確認するなどのフィードバックがある．しかし，その他の多くの学生には，ほとんど教員からのフィードバックがない．そのため，アンケートの回答を毎週続けることに意義を見出せなくなったと思われる．

3. 2011年度改善項目

3.1 質問項目の改善

(1) 入学からの経過時期に応じた役立つ項目（部活やサークル入会アドバイス，アルバイトの選び方，学生証紛失時の対処，身近な事件など）を追加した．

(2) 必修授業の小テストを同時に出題し，復習や試験対策へ効果を感じられる項目を追加する．

(3) 時事問題（東日本大震災，ビン・ラディン射殺事件，節電対策など）に対する考え方や感想を答える項目を追加した．

(4) 自分の長所，好きな言葉，趣味などを答える項目を追加した．

(5) 健康的な生活を送るための項目を追加した．

(6) 不調学生の検出目的の項目を減らし，以上の追加のため，質問項目数は10とした．

改善したアンケートのサンプルを図1に示す．

3.2 学生へのフィードバックの改善

(1) 修学支援システムへアクセスをしたか否かを公開し，学生の回答を確認したことを示した．

(2) 多くの学生に興味のありそうな項目について，授業の中で，学生の項目への回答のうちユニークなものを選んで紹介した．

(3) 必修授業の小テストの解説は，研究室に直接質問に来させることにより，学生との多角的コミュニケーションを実施した．

© 2011 CIEC

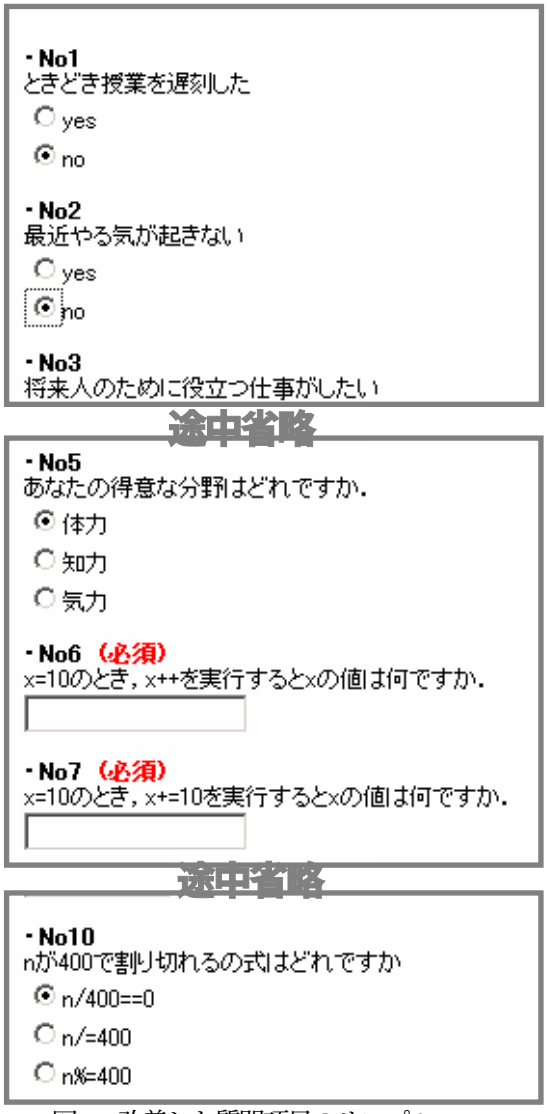


図1　改善した質問項目のサンプル

4.　2011 年度改善項目の実施結果

2010 年度と 2011 年度の修学支援システムへのアクセス推移を図 2 に示す.

3 週目の五月連休の落ち込みは 2010 年度と同様の傾向を示した．しかし，5 週目以降より 2011 年度は 60%程度のアクセス率があり，2010 年度のアクセス推移と比較すると増加しているといえる

2011 年度の学生ごとのアンケート回答回数を表 1 の示す. 8 週のうち 4 回以上回答した学生は，43%であった. 1 回以下の学生は 15 名(28%)いる.

表 1　アンケート回答回数の状況

回数	人数	累積%	回数	人数	累積%
8 回	4	8%	3 回	6	55%
7 回	3	13%	2 回	9	72%
6 回	5	23%	1 回	6	83%
5 回	6	34%	0 回	9	100%
4 回	5	43%			

5.　今後の課題

2011 年度改善項目により，修学支援システムへのアクセス数は，改善傾向が見られた.

しかし，修学支援システムへのアクセス回数が 1 回以下の学生が約 3 割おり，今後の課題となった.

参考文献

(1) 生田目康子，松崎秀規：携帯電話を活用した全入時代の修学支援システム - クラス担任制の基盤拡充を目指して - ，CIEC 研究会論文誌、vol.1, pp.130-133, (2010).
(2) 生田目康子，松崎秀規，本井進：クラス担任制の基盤拡充のための修学支援システムの期待される効果，CIEC 2010PC カンファレンス論文集，pp.449-452，(2010).

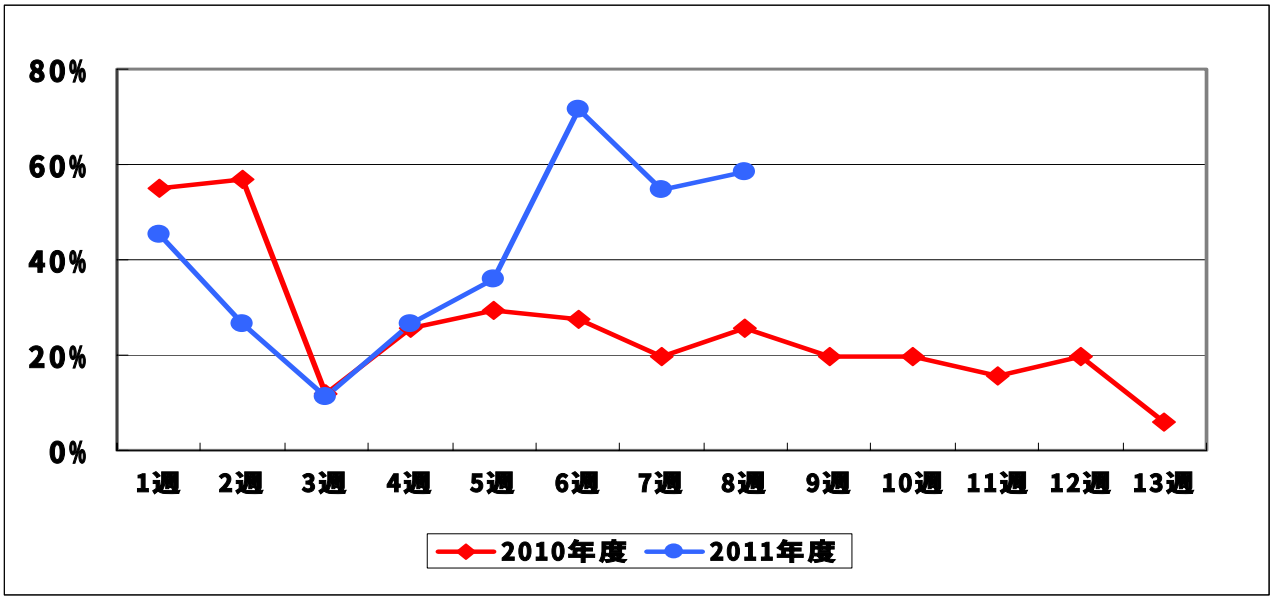


図2　修学支援システムへのアクセス推移

© 2011 CIEC

大学生協 POS データを活用したデータマイニング教育

森田 裕之*1・荒木 長照*1・近藤 真司*1・中山 雄司*1・樋口 友紀*1
Email: {morita,araki,kondo,naykayama,higuchi}@eco.osakafu-u.ac.jp

*1: 大阪府立大学経済学部

◎Key Words コンピュータ教育，データマイニング，実践教育

1. はじめに

本報告では、平成２０～２２年の３年間、文部科学省の「質の高い大学教育推進プログラム（以下、教育 GP という）」に採用された「販売現場に密着した問題発掘型スタディーズ」に関する取組について報告する。当該プログラムは、大阪府立大学生活協同組合（以下、府大生協という）より提供いただいた POS データを学生に提供し、データマイングに関する専門基礎教育の教材として使用している。そして、この実際のデータを用いて問題点を発見し、データを分析し、ビジネスソリューションを提案するプロセスを、学生に教育しながら実践している。以下では、教育 GP で行った 3 年間の取組を報告し、当該プログラムに関係したゼミナールを受講した学生に対するアンケート結果などから、プログラムの成果と問題点などについても報告する。

2. 販売現場に密着した問題発掘型スタディーズ

本取組は、単にコンピュータを利用したデータ分析方法を教育するだけではなく、問題を自分で発見し、必要なデータを収集し、データを分析し、そして実践的なソリューションを提案することができる能力を獲得することを目指している。そのために、実際のデータを学生に提供し、共通の問題を設定して、学生が問題に取り組みやすい環境を整えることが必要だと考えた。そこで、共通の POS データを提供して、提案内容を競い合う「生協データ解析コンペティション」と、その提案内容を実際に店舗で実践する「生協チャレンジ」を考案して、実際のゼミナールと連動させ、実践してきた。実際の対象となるクラスは、基礎ゼミナール C（２年生配当、各クラス受講上限２５名）と専門ゼミナール I（３年生配当、各クラス受講上限１０名）という２種類で、数名の専任教員がそれぞれのゼミナールを担当して実施している。以下では、まず、上記の２つの内容について説明する。

2.1 生協データ解析コンペティション

府大生協では、食堂部と購買部が存在し、学生や教職員は、これらの店舗において現金、または府大生協の発行しているクレジットカードを利用して、商品を購買することができる。その際、何を、いつ、いくらで、いくつ購入したか、そしてクレジットカードを利用して購買した場合は、誰が（ID 番号）ということが記録された POS データが蓄積される。これらのデータの内、教育 GP では特に購買部のデータに着目して、購買部での改善内容を競い合った。昨年度の取り組みでは、購買部における“お菓子”の売上を増加するには何をどうするべきか、というテーマを設定し、それを解決するソリューションを学生が数名のチームでそれぞれ提案した。もちろん、どのような方法によって売上増大を考えるかは、各チームが独自に考えてアプローチし、分析による客観的な証拠に基づいた提案内容を発表する。

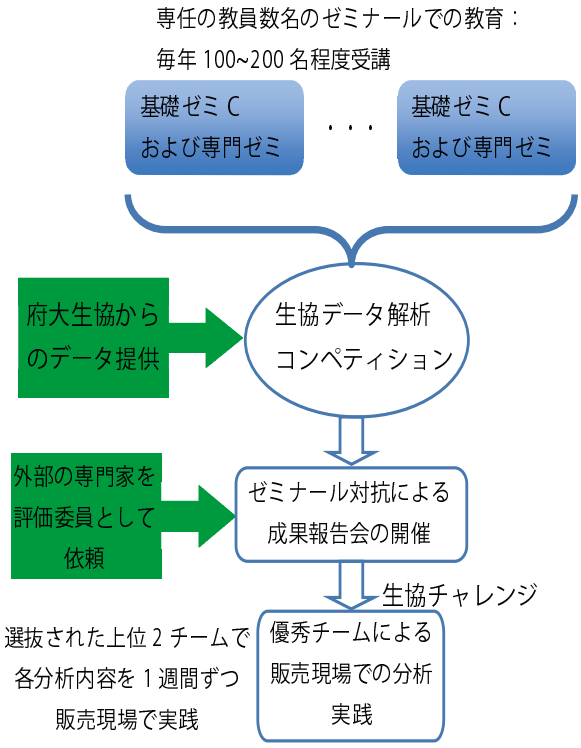


図１：コンペティションとチャレンジの関係

参加するのは、教育 GP に関係した数名の教員が指導する基礎ゼミナール C、および専門ゼミナールの学生で、ゼミナール内でチームを組んで参加

© 2011 CIEC

する。参加する学生数は年度により異なるが、１００～２００名程度である。データは、直近の２年分程度のデータを利用している。専門ゼミナールは通年の演習であるが、基礎ゼミナールＣは、前期（４～１０月）の演習であるため、４月にデータやテーマ等の説明会を開催し、その後、５月頃にデータを提供して、７月までにいったん各ゼミナール内で提案内容を評価し、１チームを選抜する。各ゼミナールから選抜されたチームは、９月に全体の成果報告会を開催し、提案内容を競い合う。提案内容の評価については、各ゼミナール内での選抜は担当教員が行うが、成果報告会では、府大生協の職員、企業の経営者、シンクタンクの研究員、コンサルタントなどのデータ分析および企業経営の実践に関係する方を、外部審査委員として複数名お願いし、評価頂いている。その後、最優秀賞と優秀賞に選ばれた２チームの提案内容を実践する生協チャレンジを行う。

2.2　生協チャレンジ

分析に基づく実践内容を提案するだけでは、本当に提案が、現実的なものであったのか、またどのくらいの効果を生むことができたのかは予測でしかない。生協チャレンジでは、府大生協の協力のもと、実店舗で学生の提案内容を１週間実施する取組である。前述のように、９月に開催する成果報告会で、チャレンジを実践する最優秀賞、および優秀賞のチームが決定するため、１０月に実践を行う。実践については、学生の提案をできる限り実現するため、注文商品の入れ替え、注文量の決定、商品配置の変更などを行う必要がある。そのため、発注処理も学生に任せて実施させていただいている。ただし、それに必要な手順や、店舗内における販売状況を学習し、訓練するため、１０月の前半２週間は準備期間とし、実際に実践を行う学生が現場で売り場のノウハウを習得している。その後、後半の２週間について１週間（月曜から金曜の５日間）ずつ、各チームが実践を行う。その間、レジ処理は他の商品も同様に扱うため、府大生協の職員が行い、実践する学生達は、お菓子の棚についての商品発注、陳列などに対して責任をもつという方法でおこなった。

チャレンジの評価方法は、前年同時期のお菓子に関する販売額を基準として、それに対して売上がどのように変化するかによって行った。結果は表１のようになった。

表より、どちらのチームも前年同時期と比べて売上を増加できていることがわかる。それぞれの前年度比は、104.0%と 117.8%で、最優秀のチームは実に前年度より２割近くの売上を増加している。

表１．生協チャレンジの結果

	成果報告会での結果	
	優秀賞チーム	最優秀賞チーム
生協チャレンジでの実績	349,007	392,848
前年同時期の売上	335,703	333,616
前年比	104.0%	117.8%
前年との差分	13,304	59,232

（%以外の単位は円）

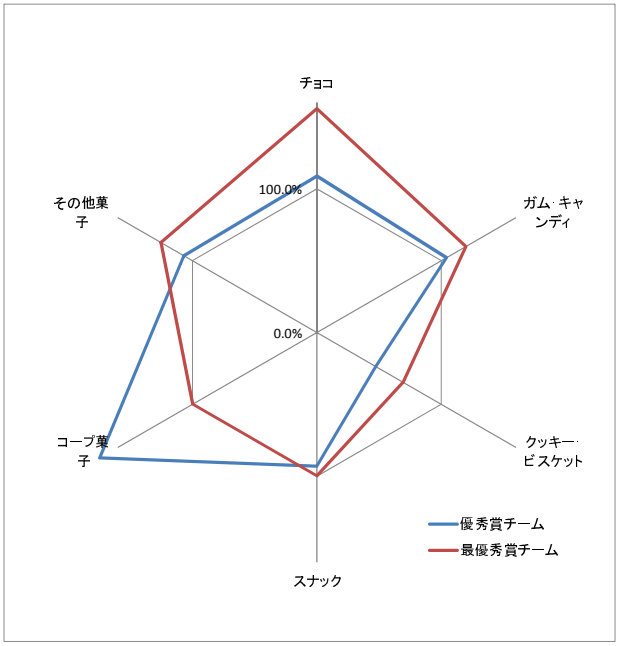


図２．お菓子の各分類の売上前年比較

お菓子の中の分類の詳細の結果を比較したのが、図２である。優秀賞チームの提案は、コープ菓子とペット飲料を同時に買った場合のセット割引販売であり、最優秀賞チームの提案は、商品の入れ替えと配置位置の変更であった。結果からも優秀賞チームのコープ菓子の売上が大きく伸びているのは、提案の実践による効果であると思われる。また最優秀賞チームは、売れ筋商品と新商品に焦点を当てた商品ラインナップを行い、併買の可能性の高い商品を近く配置する提案を実践した。結果として、特に力をいれていたチョコレートが、大きく売上を伸ばしていることがわかる。

3.　本取組における教育上の工夫と評価

主要な対象の１つとしている基礎ゼミナール Ｃは２年次配当のクラスであるため、学生は、１年次に基礎的なコンピュータやプレゼンテーションに関する教育を受けているものの、十分な能力を習得している学生はそれほど多くない。またこのゼミナールは、前期のみの単位であるため時間的

© 2011 CIEC

にも、あまり余裕があるとは言えない。実習に時間の比重をかけすぎると、分析手法の知識が学生にないため、ある程度データを触ることはできるものの、分析を踏まえた提案を行うところまでは、到達することが難しい。逆に、分析手法の説明に時間をかけすぎると、ある程度、手法についての理解はできるものの、逆にデータを利用した分析が不十分になり、結局、同じ結果となる危険性が大きい。この点は、各教員が一番良いと考える方法をそれぞれ実践している。１つの例を挙げると、全体の講義時間数のうち、１／３程度の時間数は、データの基礎分析に必要な知識と１つの分析手法（例えば重回帰分析や、決定木分析など）に絞って説明し、学生に十分理解させた上で、後の２／３程度の時間数は、実習と発表を繰り返すのが、経験的にはよいのではないかと考えている。また実習と発表については、複数人でチームを形成し、作業を行うようにしている。チームで作業を行う理由は、個人では不足している能力を補うことや、やる気を維持すること、そしてチームとして力を発揮する能力を習得するためである。

基礎ゼミナールＣについては、講義終了後に、本取組の効果を確認する目的で、独自のアンケート調査を行っている。表２は、そのうち５件法で質問した２５項目についての結果を表している。表２中の”思う”は”どちらかというとそう思う”および”そう思う”をまとめた回答の割合であり、思わないはその逆である。どちらも数値の単位はパーセントである。

全体としては、比較的学生の能力習得に関して、よい回答となっていると思われる。その中でも、比較的回答比率の高い８５％以上“思う”と回答している項目は、“この授業を受けて自分に足らない知識が何かわかった”、“この授業のようにグループ単位で作業することは楽しい”、“もっとPC（SPSS、エクセルなど）について勉強したくなった”、“グループで話し合って問題発見ができた”、“グループ（G）のメンバーとよく話し合ったと思う”、“新しいPCソフトの使い方を身につけた”、“自分を含む消費者の意思決定に関することを学んだ”、“企業の意思決定に関することを学んだ”である。これらの内容は、グループでの作業の有効性、学生の学習意欲の向上、そして知識の習得という観点でまとめることができる。これらは、当初から我々が本取組での目的としていた点であり、我々の取組は、十分その目的を達成できていると考えられる。

表２．本取組の独自のアンケート項目のうち５件法で質問した項目とその結果

項目	思う	思わない
この授業を受けて自分に足らない知識が何かわかった	92.9	0.0
この授業のようにグループ単位で作業することは楽しい	85.7	0.0
もっとPC（SPSS、エクセルなど）について勉強したくなった	85.7	7.1
グループで話し合って問題発見ができた	85.7	7.1
グループ（G）のメンバーとよく話し合ったと思う	85.7	7.1
新しいPCソフトの使い方を身につけた	85.7	7.1
自分を含む消費者の意思決定に関することを学んだ	85.7	0.0
企業の意思決定に関することを学んだ	85.7	0.0
最初わからなかったことがある程度解決できた	78.6	0.0
生協以外のコンビニなどでも商品の売れ方が気になる	78.6	14.3
教員による講義内容をヒントに問題発見ができた	71.4	21.4
発表スライドの作成法がわかった	71.4	7.1
データを加工して問題を発見できた	64.3	21.4
他の授業より担当教員に対して質問をしたと思う	64.3	14.3
自分で勉強したことから問題発見ができた	57.1	14.3
授業が始まったころに比べて自信をもって発表できる	57.1	7.1
Gメンバーから自分の不得意なことを教えてもらった	50.0	21.4
発表の際の注意事項を３つ以上いえる	50.0	35.7
発表を聞く際に適切に評価メモをとれる	50.0	28.6
生協の販売現場にいって問題を発見できた	42.9	35.7
この授業のことでWebを使って調べた	42.9	50.0
Gメンバーに自分の得意なことを教えたことがある	28.6	35.7
この授業のことで本（参考書など）を読んだりして調べた	28.6	57.1
発表者に対して適切な質問ができる	21.4	50.0
学習を進めるために生協の方に質問し（意見を聞き）に行った	7.1	78.6

（有効回答数：15件）

しかしその一方で、５０％未満しか“思う”と回答を得ることができず、かつ５０％以上“思わ

© 2011 CIEC

ない”という回答をしている項目は、”この授業のことでWebを使って調べた”、“この授業のことで本（参考書など）を読んだりして調べた”、“発表者に対して適切な質問ができる”、“学習を進めるために生協の方に質問し（意見を聞き）に行った”の４項目であった。これらは一言でまとめると、学習に対する自主性と積極性ということであろう。１つの原因は、講義時間数が厳しいことが考えられるが、もう１つは、学生自身の自主性の欠如が考えられる。ただ、全員がそうというわけではなく、一部の優秀な学生は、積極的に行動しており、学生の学習意欲が差になって表れているのではないかと思われる。

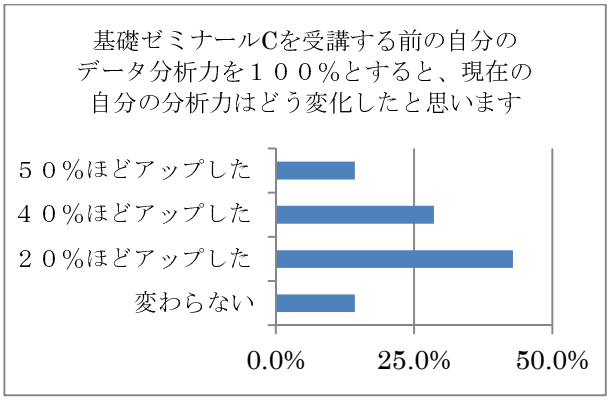


図３．　学生が感じた能力の取得度合

図３は学生が受講前の自分の能力を１００％としたときに、受講後、どの程度能力がアップしたと感じたかを質問した結果である。変わらないという学生もいるが、８割以上の学生は能力がアップしたと感じており、中には５０％以上アップしたと感じている学生もいることがわかる。

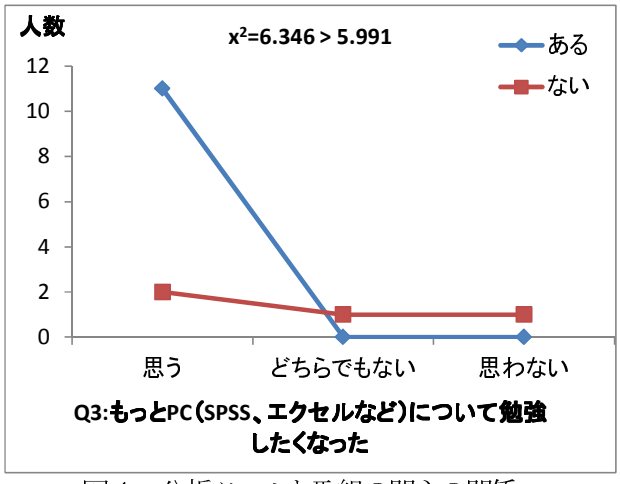


図４．分析ツールと取組の関心の関係

次に、提供されたような実際のデータを分析して、ソリューションを提案する取組に興味を持ったかどうかを聞いた質問の回答を、興味の有無に分け、それと表２の２５項目との間の関連性について、独立性の検定をおこなった。このうち有意な関連性が確認されたのは、分析ツールの関心（Q3）と問題を自主的に発見できたかどうか（Q6）であった。

結論として、グループでの活動は作業を維持していくためには、有用な要素なのだろうが、データマイニングに関心を持てるかどうかは、ある程度、データ分析ツールを使いこなすことのできる能力を習得したと思えること、そして、それによって自分自身で問題を発見できるということが、重要な要因であると思われる。

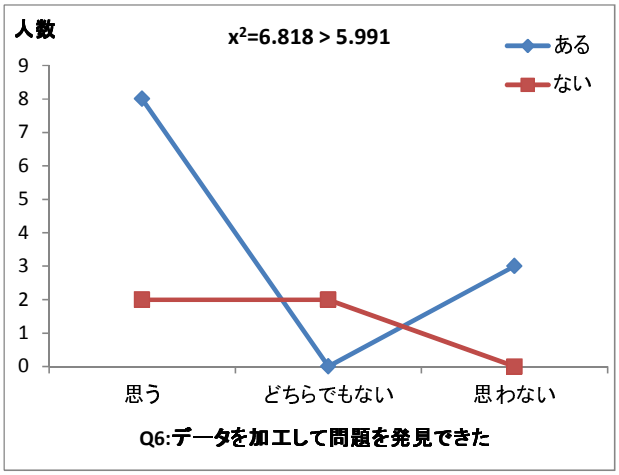


図５．問題の自主的な発見と取組の関心の関係

4.　おわりに

本報告では、大阪府立大学経済学部で取り組んだ教育GPの内容について、紹介するとともに、学生へのアンケート結果から、取組の評価と学生がデータマイニング教育において関心をもつポイントをいくつか示した。教育を実施する上では、まだ課題も残っているが、データマイニング教育において、本取組は有効な１つの手段と考えている。今後も、より効果的な教育方法を模索しながら、より良い取組へとつなげていきたいと考えている。

謝辞：本取組の実施については、大阪府立大学生活協同組合の皆様の多大なるご協力を頂き、深く感謝いたします。また、外部審査委員としてご協力いただいた皆様にも、ここに深くお礼申し上げます。

参考文献

(1)　Hiroyuki Morita, Nagateru Araki, Tomonori Ishigaki, Masashi Kondo, Yuji Nakayama：“AN ENHANCED PRACTICAL PROGRAMMEME ON DATAMINING EDUCATION”, Proceedings of the 2nd International Conference on Computer Supported Education, Valencia, SPAIN（2010）.

(2)　販売現場に密着した問題発掘型スタディーズ・ホームページ：http://www.gp.eco.osakafu-u.ac.jp/index.html .

© 2011 CIEC

情報メディアが児童・生徒に与える影響に焦点をあてた，教員養成課程における一般情報教育

菅　正彦

Email: kan.masahiko@s.hokkyodai.ac.jp

北海道教育大学札幌校環境情報計測科学研究室

◎Key Words　一般情報教育,教員養成課程,情報メディアが児童・生徒に与える影響

1. 緒言

高等学校で教科『情報』を履修した学生に対して,大学における一般情報教育をどうするのかについて盛んに議論されてきた[1]。 著者も教員養成課程である北海道教育大学教育学部札幌校において一般情報教育の授業を担当しており,一般情報教育において情報セキュリティ教育に重点を置いた教育を試みている[2]。 また著者は教員養成大学において環境教育も重要な教育と考えており,本学において化学や環境に関わる教育を行っており,これらを情報教育,特に一般情報教育において行う可能性についても検討してきた[3]。一方,教員養成課程においては,大学生の情報教育のみではなく,児童,生徒の情報教育についても考える必要があると思われる。

本発表では教員養成課程である北海道教育大学教育学部札幌校において,著者が担当している一般情報教育で,情報メディアが児童・生徒に与える影響に焦点をあてた情報教育の工夫について考察する。

2.　大学における一般情報教育と,初等・中等教育における情報教育

初等・中等教育における情報機器の使用の有用性については議論を待たない。現代は情報機器を『それなりに』使用することで,より多くの,またより質の高い情報を入手でき,それを有効に活用することで教育の質も向上する。しかし情報機器の利用に伴う種々の問題点が指摘されており,初等・中等教育においても例外ではない。

たとえば代表的な情報機器の一つである携帯電話については,その利用方法が児童や生徒に与える影響についてしばしば問題として取りあげられている。国や地方自治体,教育関係者,携帯電話事業者など,多くの組織で種々の取り組みが行われている。自治体としての取り組みでは,たとえば北海道において北海道青少年有害情報対策実行委員会が設置され,『インターネット上の有害情報から青少年を守るために』として種々の活動を行っている[4]。また PC カンファレンス北海道 2008 (2008 年 11 月 15 日-16 日,室蘭工業大学) において,シンポジウム「児童・生徒の生活に入り込む携帯への対応 ～求められる学校・家庭・社会の取組み～ 」が開催され,教育関係者や携帯電話事業者および地域住民を含めて議論が行われた[5]。

このように携帯電話を含め,インターネットのウェッブサイトの有害情報など,情報機器の利用方法が青少年に与える影響も非常に大きいが,情報機器の使用そのものが青少年の健康に与える影響も指摘されている。たとえば 2010 PC カンファレンス (2010 年 8 月 7 日-9 日,東北大学) ではセミナー「小児科医からみた『子どもとメディア』の光と影 – メディア・リテラシー教育に期待する –」が行われた[6]。このセミナーではテレビ,ビデオ,テレビゲーム,ビデオゲーム,携帯電話,コンピュータ等を長時間使用することによって,児童・生徒の発達障害が引き起こされている事が示された[7]。

教員養成課程における一般情報教育では,いわゆるリベラルアートとしての情報教育は当然であるが,教員養成課程という特徴を考えると,卒業後に初等・中等教育に関わる学生に対して,それにふさわしい内容の情報教育を行う必要も考えられる。

3. 北海道教育大学教育学部札幌校総合学習開発専攻の一般情報教育

著者は北海道教育大学教育学部札幌校で,教員養成課程である総合学習開発専攻の学生五十数名の一般情報教育『情報機器の操作』を担当している。この授業の開講時期は専攻等によって異なるが,本専攻では一年生前期に全員を対象として開講されている。15 回の授業に中の前半部分では著者以外の教員により,ワードプロセッサ,表計算ソフトウェア,プレゼンテーションソフトウェアの使用に関わる授業を行っている。後半部分では著者が,特に情報倫理や情報セキュリティに重点をおい

© 2011 CIEC

た授業を行っている[2]。

著者は先に述べた 2010 PC カンファレンス (2010 年 8 月 7 日-9 日,東北大学) のセミナー「小児科医からみた『子どもとメディア』の光と影 –メディア・リテラシー教育に期待する–」を受講した。その上で教員養成課程の一般情報教育において,テレビ,ビデオ,テレビゲーム,ビデオゲーム,携帯電話,コンピュータ等を長時間使用することにより,児童・生徒の発達障害が引き起こされている事を学生に考えさせる重要性・有用性を認識した。そこで今年度の前期に開講される一般情報教育『情報機器の操作』において,この内容を取り入れる事を計画した。具体的には著者が担当する後半 7 回分の授業の中の 1 回ないし 2 回をあてる予定である。前半では 2010 PC カンファレンス (2010 年 8 月 7 日-9 日,東北大学) でのセミナー「小児科医からみた『子どもとメディア』の光と影 –メディア・リテラシー教育に期待する–」[6] の内容を紹介し,後半では自分が小学校や中学校で教壇に立った際にはどのような指導を行うかを考えさせたいと計画している。

また 2011 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災はわれわれの生活に大きな影響を与えているが,情報教育の現場に与える影響も大きかった。CIEC 第 90 回研究会 - 震災と情報モラル(震災を経験して私たちは何を学んだか) (2011 年 5 月 29 日,札幌学院大学) では, 千葉大学の藤川大祐氏から震災が子供に与えた影響などが報告され,たとえばテレビが通常の番組を中止して繰り返し悲惨な映像を放映した事などが指摘された[8]。さらに東日本大震災によって発電所が被害を受けて電力供給不足となった際に,節電を促すチェ ーンメール等が送られた[9]。

一方,日本ではあまり普及していないが国によっては非常に多くの利用者がいる Facebook では,多くの青少年の利用者がうつ的な症状になっている事 (Facebook depression) など,ソーシャルネットワーキングサービス利用の際の問題点が指摘されている[10]。

2011 年度前期の授業では,これまでの授業内容にこれらの点を新たに追加して授業を行う事を計画している。授業は 6 月から 7 月にかけて行われるので,その詳細については PC カンファレンス当日に発表する。

参考文献

(1) 森 夏節, 青木直史, 小杉直美, 曽我聰起, 棚橋二朗, 藤澤法義, 北海道における実技テストを含めたコンピュータリテラシー調査の分析, コンピュータ&エデュケーション, 21, 17-23, 2006.

(2) 菅 正彦,教員養成課程の一般情報教育における情報セキュリティ教育,PC カンファレンス北海道 2008,室蘭,2008 年 11 月.

(3) 菅 正彦,教員養成課程における情報セキュリティ教育および環境教育に関連づけた一般情報教育,平成 21 年度情報教育研究集会 B2-2,仙台,2009 年 11 月.

(4) インターネット上の有害情報から青少年を守るために (北海道青少年有害情報対策実行委員会) http://www.pref.hokkaido.lg.jp/ks/kas/seisyonen/conso/u-gai-top.htm

(5) PC カンファレンス北海道 2008 シンポジウム「児童・生徒の生活に入り込む携帯への対応 ～求められる学校・家庭・社会の取組み～ 」 http://www.hokkaido.seikyou.ne.jp/pcch/2008/, http://www.ciec-hokkaido.jp/cat16/pcch2008/

(6) CIEC PCC2010 セミナー1「小児科医からみた『子どもとメディア』の光と影 –メディア・リテラシー教育に期待する–」 http://gakkai.univcoop.or.jp/pcc/2010/project.html#seminar1

(7) 田澤雄作,環境因子が小児の精神運動発達に及ぼす影響–養育環境・映像メディア–,小児内科,42 巻,第 3 号, 466-471, 2010.

(8) CIEC 第 90 回研究会・震災と情報モラル(震災を経験して私たちは何を学んだか) http://www.ciec.or.jp/ja/study/info_ciec90.html, http://www.ciec-hokkaido.jp/2011/05/ciec-90--.html

(9) 迷惑メール相談センター チェーンメールサンプル一覧 東日本大震災 関連メール情報 2. 節電の呼びかけ http://www.dekyo.or.jp/soudan/eq/report/sample_chain.html#csample_2

(10) Gwenn Schurgin O'Keeffe, Kathleen Clarke-Pearson, and Council on Communications and Media, "The Impact of Social Media on Children, Adolescents, and Families", Pediatrics, 127, 800-804, 2011. http://pediatrics.aappublications.org/content/127/4/800

© 2011 CIEC

デジタル教科書に対する基礎調査

- 2011 年文科系大学学生による調査結果 -

立田ルミ*1
Email: tatsuta@dokkyo.ac.jp

*1: 獨協大学経済学部経営学科、獨協大学情報学研究所

◎Key Words デジタル教科書, 基礎調査, デジタル書籍端末

1. はじめに

総務省、文部科学省及び経済産業省は、デジタル・ネットワーク社会における出版物の利活用の推進に向けた検討を行うため、「デジタル・ネットワーク社会における出版物の利活用の推進に関する懇談会」を 2010 年 3 月 17 日から開始した。(1) これを受けて、デジタル教科書教材協議会(DITT)が 2010 年 7 月 28 日に発足した。(2) さらに、理数系学会教育問題連合会は、2010 年 11 月 1 日に「デジタル教科書」推進に際してのチェックリストの提案と要望を出している。(3) これを受けて、CIEC の第 89 回研究会でも、「デジタル教科書、教材の今後」というテーマで研究会が行われた。(4)

このようなデジタル教科書に対し、文科系の大学生はどのように考えているかを知るため、獨協大学経済学部学生約 200 名に対して第 1 回アンケート調査を実施した。また、2011 年度に入学してきた経済学部新入生に対して、第 2 回アンケート調査を実施した。質問項目は、①デジタル書籍端末の認知度、②デジタル書籍端末の所有の有無、③デジタル書籍の使用の有無、④電子辞書の使用率、⑤大学でのデジタル教科書の利用、などである。本稿では、これらの結果を分析したものについて述べる。

2. 調査概要

2.1 調査目的

調査目的は、現在の大学生が①デジタル書籍に関してどのくらい知っているか、②実際に利用しているか、③調査時期によって、認知度に差異があるか、である。今回、2011 年 1 月 18 日と 19 日に行われた秋学期定期試験時に、試験問題と同時に次のような第 1 回調査を行った。また、第 2 回調査として、経済学部新入生を対象に調査を行った。

2.2 調査対象者

調査対象者は、第 1 回調査では表 1 のようになっている。

表 1 調査対象者数 (2011 年 1 月)

	コンピュータ入門 b	コンピュータ入門 b	プログラミング論	マルチメディア論	合計
1 年生	42	41	0	0	83
2 年生	2	3	26	0	31
3 年生	0	1	10	38	49
4 年生	1	0	4	7	12
合計	45	45	40	45	175

また、第 2 回調査では、表 2 のようになっている。

表 2 調査対象者数 (2011 年 4 月)

	経済	経営	合計
1 年生	349	369	718

表 1 と表 2 からも分かるように、第 1 回調査と第 2 回調査は、人数と調査対象学年が異なっている。

2.3 調査内容

調査項目は、次のとおりである。

（1）あなたは以下のものを聞いたことがありますか。
（2）あなたは以下のものを持っていますか。
（3）iPhone または iPad を持っている場合、1 日どのくらい使いますか。
（4）iPhone または iPad の語学学習教材があれば、とのくらい使いますか。
（5）現在、デジタル書籍を使っていますか。
（6）辞書はどれを使っていますか。
（7）将来、大学の教科書はデジタル化された方がよいですか。

3. 調査結果

3.1 デジタル書籍端末などに対する認知度

デジタル書籍端末などに関する認知度を調査するため、次のような質問項目を作成し、調査を行った。

・あなたは以下のものを聞いたことがありますか。

© 2011 CIEC

iPhone、iPad 、GALAPAGOS、Kindle、Sony デジタル端末、Android（複数回答可）

この質問に対し、図 1 のような結果が得られた。

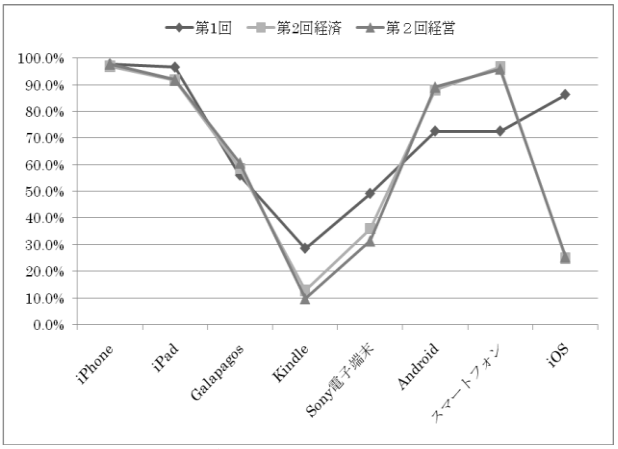


図1　デジタル書籍対する認知度

図 1 からも分かるように、新入生対象に行った調査は、2011 年 4 月の段階での調査にもかかわらず Kindle や iOS と言った言葉に対する認知度は低い。しかし、Android やスマートフォンに対する認知度は、2011 年 1 月の時点での調査よりも高くなっていることが分かる。一方、iPhone や iPad という言葉に対する認知度は、時期や学年に係わらず高い。また、学科間の差異はほとんど見られないことが分かる。

2011 年 1 月の時点ですでに iPhone と iPad という言葉はほとんどの学生が知っている。それ程話題性のあるトピックスであり、何らかの宣伝を見聞きしていることが分かる。また、第 1 回目の調査時点で、すべての学生たちは 1 年間コンピュータ入門の授業を受けているので、コンピュータの基礎用語については知っており、Android、iOS という専門言葉も認知していることが分かる。しかし、どの程度理解しているかを聞いた訳ではないので、理解の程は未知である。

3.2　デジタル書籍端末などの所有率

デジタル書籍端末の所有率を調査するため、次のような質問項目を作成した。

・あなたは以下のものを持っていますか。

iPhone、iPad、GALAPAGOS、Kindle、Sony デジタル端末、その他（　　）（複数回答可）

2011 年 1 月の段階で、デジタルブックリーダーデバイスとして、どこかで見聞きしたことのあるものと実際に所有しているものの差が大きいと思われたので、このような質問内容にした。アマゾンが製造・販売する Kindle は、2007 年 11 月にアメリカで販売が開始されており、国際学会の休憩中や飛行機の中で Kindle を用いて洋書を読んでいる人を見かけたことがあったが、日本の書籍は購入できないため日本での利用者は少ない。また、シャープが GALAPAGOS を発表したのは、2010 年 9 月であり、2010 年 12 月 10 日よりデジタルブックストアサービスである TSTAYA　GALAPAGOS が開始されたばかりである状況で第 1 回調査を行ってみた。これらのものは、基本的に紙媒体の本のページめくりと同様のことが 1 本の指で操作でき、画面の拡大・縮小が簡単に 2 本の指ででき、リンクも簡単にできるというものである。

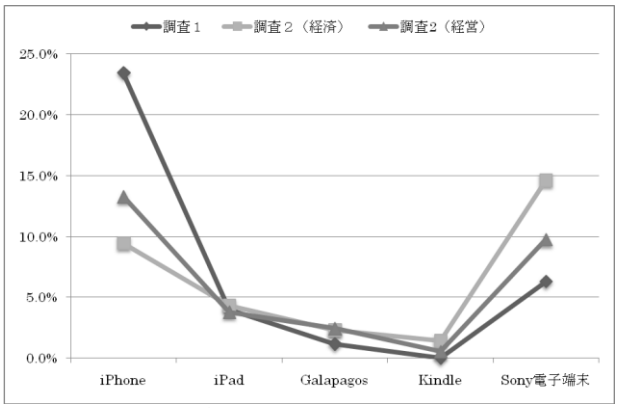


図2　デジタル書籍端末などの所有

図 2 からも分かるように、iPhone 所有率は在学生の方が新入生の倍近く所有しており、逆に Sony デジタル書籍リーダの発売が 2010 年 12 月 10 日のため、調査 1 の段階ではあまり所有していない。一方、2011 年 4 月での調査 2 では、新入生の 1 割以上の学生が所有していることが分かる。しかし、Kindle はコンテンツが英語のため、所有している学生は僅かである。

3.3　デジタル書籍端末の利用頻度

デジタル書籍を利用する頻度を調査するため、次のような質問項目を作成し、調査を行った。

・iPhone または iPad を持っている場合、1 日どのくらい使いますか。

使わない、10 分程度、30 分程度、1 時間程度、2 時間程度、2 時間以上

この質問は、第 1 回の調査と第 2 回調査では選択肢の数の関係で回答が同じではないので比較していない。

第 1 回目の調査結果を表 3 に示す。

表3　デジタル書籍端末の利用頻度

項目	人数	割合
使わない	18	19.8%
10 分程度	1	1.1%
30 分程度	9	9.9%
1 時間程度	15	16.5%
2 時間程度	20	22.0%

© 2011 CIEC

2 時間以上	28	30.8%

表 2 から分かるように、デジタル書籍端末を所有している学生は、半数以上が 2 時間は利用している。

次に、第 2 回目の調査結果を表 4 に示す。

表 4　利用頻度（新入生）

項目	人数	割合
よく使う	30	8.20%
時々使う	63	17.20%
これから使う	12	3.30%
あまり使わない	48	13.10%
使わない	213	58.20%

表 4 からも分かるように、使わないと回答している新入生が半数以上いる。

3.4　学習教材の利用

学習者デジタル教材の利用の程度を調査するため、次のような質問項目を作成した。

・iPhone または iPad の語学学習教材があれば、とのくらい使いますか。

使わない、10 分程度、30 分程度、1 時間程度、2 時間程度、2 時間以上

この質問は、語学学習として iPod 等がよく利用されているので、新しい機器をどのくらい利用するかを知るためである。

上記の質問に対する結果を図 3 に示す。

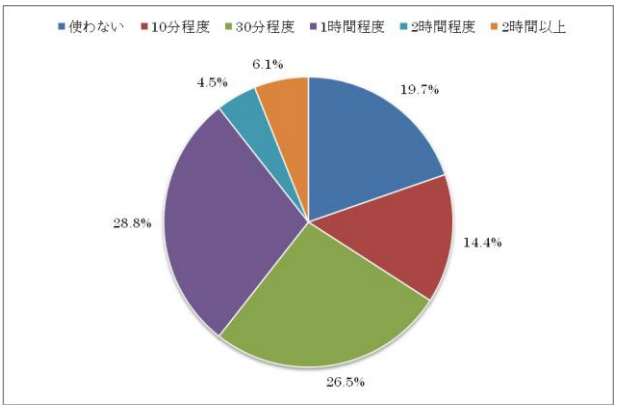


図 3　学習教材の利用時間（在学生）

図 3 からも分かるように、30 分以上は利用するだろうと考えている学生は 7 割程度いる。自宅での利用になるので、それ程頻繁に使う訳ではないと推測される。

一方、新入生に対する語学学習利用時間の調査結果を図 4 に示す。

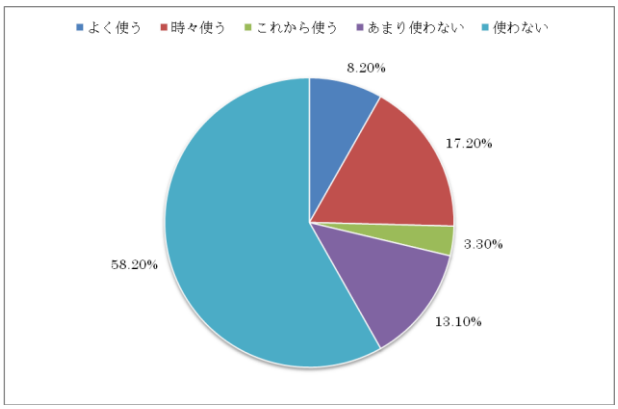


図 4　学習教材の利用時間（新入生）

図 4 からも分かるように、新入生は 6 割近くが学習教材を使わないと回答している。これは、高等学校までの ICT 利用経験が少ないためと考えられる。

4.　辞書の利用形態

辞書の利用形態を調査するため、次のような質問項目を作成し、調査を行った。

・辞書はどれを使っていますか。

デジタル辞書、紙の辞書、両方使う、使わない

前述のように、デジタル書籍に関する利用は低かったが、辞書の利用形態を 2011 年 1 月に調査した結果を図 5 に示す。

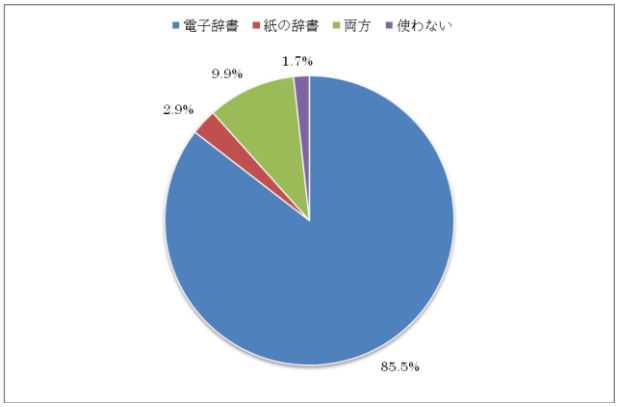


図 5　辞書の利用形態（在学生）

獨協大学では、経済学部でも英語の時間数が多いが、そこで使われる辞書は、ほとんどがデジタル辞書であることが図 5 から明らかである。紙の辞書を利用する学生は僅か 2.9%である。

一方、新入生はどうであろうか。新入生の回答結果を図 6 に示す。

© 2011 CIEC

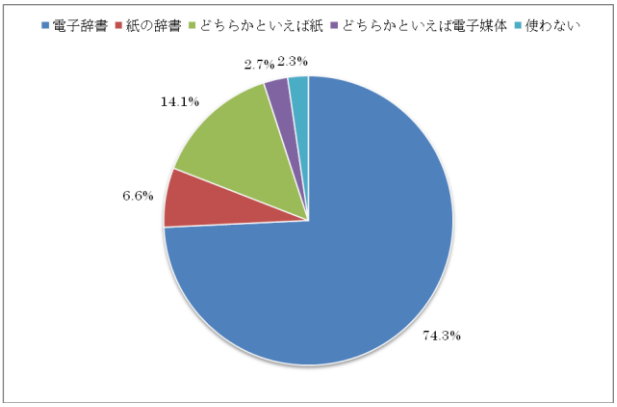


図6　辞書の利用形態（新入生）

図6からも分かるように、高等学校までは紙の辞書を使用するように指導されているにもかかわらず、その利用は20%程度である。デジタル辞書の利用は78%になっているが、大学での利用と比較すると少ないことが分かる。

5.　デジタル教科書に対する期待

将来、大学で教科書のデジタル化に対する期待を調査するため、次のような質問項目を作成し、調査を行った。

・将来、大学の教科書はデジタル化された方がよいですか。

デジタル化された方がよい、本の教科書の方がよい、どちらともいえない

在学生に行った結果を図7に示す。

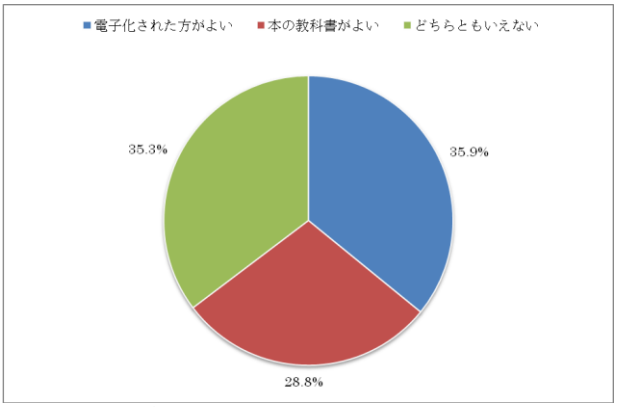


図7　デジタル教科書に対する期待（在学生）

図7から分かるように、教科書のデジタル化に対する期待については、同じ割合で意見が分かれている。

同様に、新入生に対する教科書のデジタル化については、図8のとおりである。

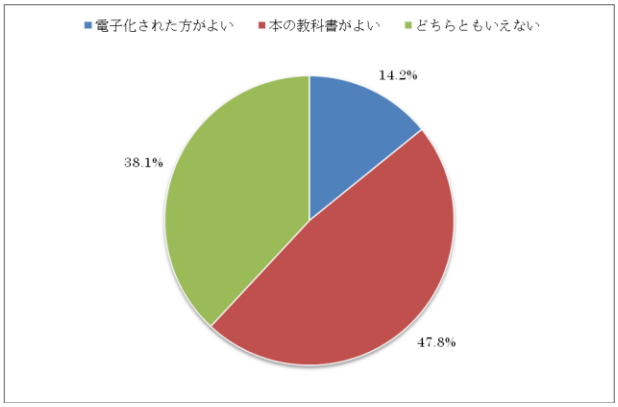


図8　デジタル教科書に対する期待（新入生）

図8からも分かるように、本の教科書の方がよいと回答している新入生が半数近くいる。高等学校まで紙の教科書を用いてきたので、デジタル教科書になじみがないが、それでも半数の新入生は紙でなくてもよいのではないかと思っていることが分かる。

6.　おわりに

今回、教科書の電子化に関する調査を行ってみて、調査を行う前に考えていたものと実態とがかなり食い違っていた。教える側である教員は、すべてのものがデジタル化されていない時代に教育を受けている。しかし、教わる側の学生たちは生まれた時から身の回りにパソコンがあり、インターネットもあたりまえのように使い、携帯電話もほとんどの学生が持っているような時代に育っている。大学に入学して、さらにいろいろな情報機器を利用することになり、紙媒体の教科書や資料を今後どの程度利用するかは分からない状況である。ゼミの卒業研究論文集を考えてみても、10数年前までは紙媒体であったものがCD-ROMとなり、その後映像なども入れるということでDVD媒体となった。2010年度の卒業研究論文集は、電子ブック作成のためのフリーソフトを利用して作成した。このように、学生たちは常に新しいものを採り入れている。今後とも学生たちのニーズを調査しながら、教材作成を考えてゆきたい。

参考文献、参考URL

(1) 文部科学省初等教育局
http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/1304069.htm
(2) デジタル教科書教材協議会
http://ditt.jp/
(3) 「デジタル教科書」推進に際してのチェックリストの提案と要望
http://www.ipsj.or.jp/03somu/teigen/digital_demand.html
(4) 立田ルミ、CIEC第89回研究会報告2010.12.16
http://www.ciec.or.jp/ja/ce_nl/newsletter/NL_051.pdf
(5) コンピュータ教育開発センター（CEC）
http://www.cec.or.jp/CEC/
(6) 日本教育工学振興協会（JAPET）
http://www.japet.or.jp/

© 2011 CIEC

デジタル教科書と紙媒体教科書の位置づけ
- 外国語教育の場合 -

上村隆一*1
Email: uemura@kitakyu-u.ac.jp

*1：北九州市立大学基盤教育センター

◎Key Words 電子教科書，ブレンディッド・ラーニング，三位一体型教材デザイン

1. はじめに

近年，電子書籍の閲覧環境が PC および携帯電話から Kindle, Reader などの専用端末あるいは iPad, Galaxy Tab といった高機能タブレット端末に移行するにつれて，冊子体書籍（単行本，文庫など）のデジタル化が出版界で本格化しはじめた。教科書も例外ではなく，米国や韓国・中国をはじめアジア各国の行政主導による教科書デジタル化推進の動きが急速に高まってきたことを受けて，日本政府もようやく初等・中等教育における検定教科書のデジタル化方針を打ち出した。ただし，デジタル教科書・教材は従来型の紙媒体教科書を補完する程度の役割と位置づけてはいるものの，実際にはどのように両者を役割分担させるかについて明確な指針があるわけではない。本稿では，過去数年間に紙媒体教科書，デジタル教科書を併用した授業を通して得た実践的経験を基に，現在の e ラーニング教材の設計上の問題点を指摘しつつ，三位一体型教材デザインの必要性を論じる。

2. 本学における教科書デジタル化の試み

本学ひびきのキャンパスでは，2001 年 4 月の国際環境工学部開設当初から，理工系学生向けの外国語教育，とりわけ専門課程における教育内容を意識した ESP(English for Specific Purposes)カリキュラムを実施してきた。また，ICT 教育と英語教育の一体化を推進するため，あえて少人数（1 クラス 25 名程度）に最適化した CALL 教室とネットワーク環境を利用した授業科目を 1 ・2 年次必修科目群の中に位置づけてきた。

このカリキュラムは，学部完成年度の 2004 年以降，新入生の急速な学力低下を主な理由として大幅に見直され，ESP からより EGP (English for General Purposes)主体の内容に置き換えられたが，依然として少人数の CALL 教室とネット環境を前提とした授業科目は維持されてきた。(**表 1**，**表 2** 参照)

以上のような内部事情により，必然的に授業用教材としては，紙媒体教科書と PC 画面上で閲覧

表1 新学部開設時の英語カリキュラム科目一覧

学年	開講学期	科目名	必修・選択	単位数
1	前期	実用英会話Ⅰ	必修	1単位
1	後期	実用英会話Ⅱ	必修	1単位
1	前期	CALL演習Ⅰ	必修	1単位
1	後期	CALL演習Ⅱ	必修	1単位
2	前期	実用英会話Ⅲ	必修	1単位
2	後期	実用英会話Ⅳ	必修	1単位
2	前期	テクニカル・ライティングⅠ	必修	1単位
2	後期	テクニカル・ライティングⅡ	必修	1単位
3	前期	プレゼンテーション	選択	1単位
3	前・後期	専門英語I（技術英語）	化学必修	2単位
3	前期	専門英語II（日英語比較論）	選択	2単位
3	後期	専門英語III（英語教育メディア論演習）	選択	2単位
3	前・後期	専門英語IV（メディア英語）	選択	2単位
4	前期	ディベート	選択	1単位
全	前・後期	TOEFL/TOEIC演習	選択	1単位
2	後期	国際コミュニケーション論	情報選択	2単位
全	夏期集中	海外語学研修	選択	4単位

表2 2005-2008 年度の英語カリキュラム科目一覧

学年	開講学期	科目名	必修・選択	単位数
1	前期	英語コミュニケーションI	必修	2単位
1	後期	英語コミュニケーションII	必修	2単位
2	後期	英語コミュニケーションIII	必修	1単位
2	後期	技術英語基礎I	必修	1単位
2	前期	英語コミュニケーションIV	必修	1単位
2	後期	技術英語基礎II	必修	1単位
3	前期	プレゼンテーション	選択	1単位
3	前期	専門英語I（技術英語）	化学必修	2単位
3	前期	専門英語II（日英語比較論）	選択	2単位
3	後期	専門英語III（英語教育メディア論演習）	選択	2単位
3	前・後期	専門英語IV（メディア英語）	選択	2単位
4	前期	ディベート	選択	1単位
全	前・後期	TOEFL/TOEIC演習	選択	1単位
2	後期	国際コミュニケーション論	選択	2単位
全	夏期集中	海外語学研修	選択	4単位

または解答入力するデジタル教材を併用することが期待されていた。しかしながら，既存の冊子体教科書と全く別個に独自の e ラーニング教材を開発することは，新学部開設当初から人材と予算の両面で困難であり，開設準備段階において外部発注する手法で導入した TOEIC 対策の WBT 教材も問題量の不足から数年で教材価値が低下した。

そこで，筆者は出版社との著作権交渉を経て，2006 年度より「テクニカル・イングリッシュ入門」という冊子体教科書のデジタル化に着手し，同時に，教授用資料として提供された CD 収録の音

© 2011 CIEC

声データを MP3 形式のファイルに変換してネット配信する試みを開始した（次頁**図２**参照）。これらの教材は，新カリキュラム(2005-2008 年度施行)の「技術英語基礎Ⅰ，Ⅱ」（CALL 教室で実施，2 年次前・後期必修）の筆者担当クラスで実験的に採用し，授業実施後の学生アンケートでは平均して初年度 5 段階の 4 以上の評価を得たが，教員間では教科書内容自体への異論（分野の偏り，問題構成のばらつき）が強く，結局全クラス統一採用には至らなかった。

さらに，2009 年度よりいわゆる「ゆとり教育」による高校英語の教科内容削減を補完する目的で，「リメディアル英語」のオンライン学習コースを本学部で 2007 年度から運用中の Moodle 上に設定し（UPO-NET の e ラーニング教材を採用），このコース内容に準拠して制作された冊子体教科書と出版社から提供された同教科書デジタル版(PDF フォーマット)を併用する形式で授業を展開した。（次頁**図３**に e ラーニング教材と冊子体教科書の内容構成を示す。）2009 年度は筆者の教授用資料としてのみデジタル版教科書を利用し，専ら授業中の教材内容説明を CALL 教室内画像配信によって PC 画面上で行った。2010 年度は比較実験的な意味合いもあり，学生全員に上記 Moodle コース添付資料として注釈入力可能なデジタル版教科書ファイルを単元ごとに配布，授業中に直接学生自身が解答の添削，メモ書き込み，およびファイル形式で提出実行できるように変更した（次々頁**図４**，**図５**参照）。結果的に，紙媒体教科書とデジタル教科書の役割分担について特に注意を要する点が明らかとなり，同時に e ラーニング教材主体の個別学習と冊子体教科書主体の集合教育を合わせて行うブレンディッド・ラーニングの課題，とりわけ既存の e ラーニング教材デザインに内在する問題点が判明した。

３．e ラーニング教材デザインの問題点

筆者は，2009-2010 年度の「リメディアル英語」で試験的に採用した(a) e ラーニング教材コンテンツと連動する内容で制作された(b)紙媒体教科書を併用した授業と，(a), (b)に加えてさらに(c)デジタル版教科書を一体化した形で行った授業の学習効果を，主として学生の理解度と演習・課題における作業負荷の観点から分析した。その結果，(a), (b)両者間，なかんずく e ラーニング教材のコンテンツとデザインには以下のような不備があることがわかった。

(1) 紙媒体教科書の内容と e ラーニング教材コンテンツの内容が補完関係になっていない
(2) e ラーニングによる「個別学習」のメリットである反復学習が量的に不足し，履歴管理も十分行えていない
(3) e ラーニング教材のデザインは紙媒体教科書と全く独立に設計されており，「別教材」と認識

上記のうち，（1）は各教材の特性に応じた振り分けが不十分であるため，重複（冗長性）が発生したものである。（2）は（1）が質的な不足を生じるのに対して，基礎学習に必要な教材量の全般的な不足をもたらし，KR 情報の欠如により学習者の意欲が持続しない。最大の問題は（3）であって，教材デザインの不整合ゆえに，学習者側が教科書学習とは全く別の操作環境で教科書「以外」の学習を強いられている感が強い。この問題点は，現在語学教育用に開発・利用されている主要な e ラーニング教材コンテンツに共通しており，システム開発者と教材制作者側の連携・意思疎通が十分になされていないことに起因すると思われる。

４．デジタル教科書の位置づけ

それでは，紙媒体教科書と e ラーニング自習教材を併用する形式で行われているブレンディッド・ラーニングの現状に対して，どのようにデジタル教科書・教材を位置づけて活用すれば上述の問題点を解消できると考えられるであろうか。2010 年度の授業実践から，筆者は，現時点でおよそ以下のような暫定的結論を得ている。

(1) 紙媒体教科書のレイアウト・教材仕様を可能な限り維持しながらデジタル化を実行（EPUB, PDF など標準的文書 DTP 出力を念頭に置いて冊子体教科書の設計を行うことが肝要）
(2) デジタル教科書と e ラーニング教材コンテンツの個別学習環境における「連続性」を重視し，同一または共通の学習画面から両教材間の相互リンクを視覚的，直観的にたどることができるよう設計
(3) (1), (2)の原則を遵守することにより，デジタル教科書を buffer と位置づける教材デザインの「三位一体」化が実現する（**図１**参照）。

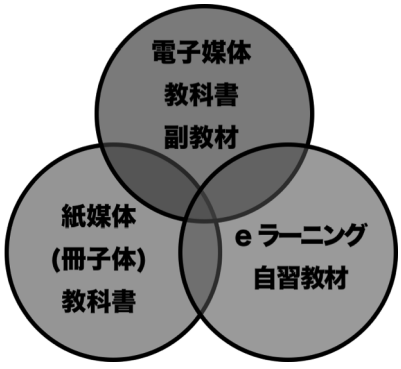


図１　デジタル教科書・教材の位置づけ

© 2011 CIEC

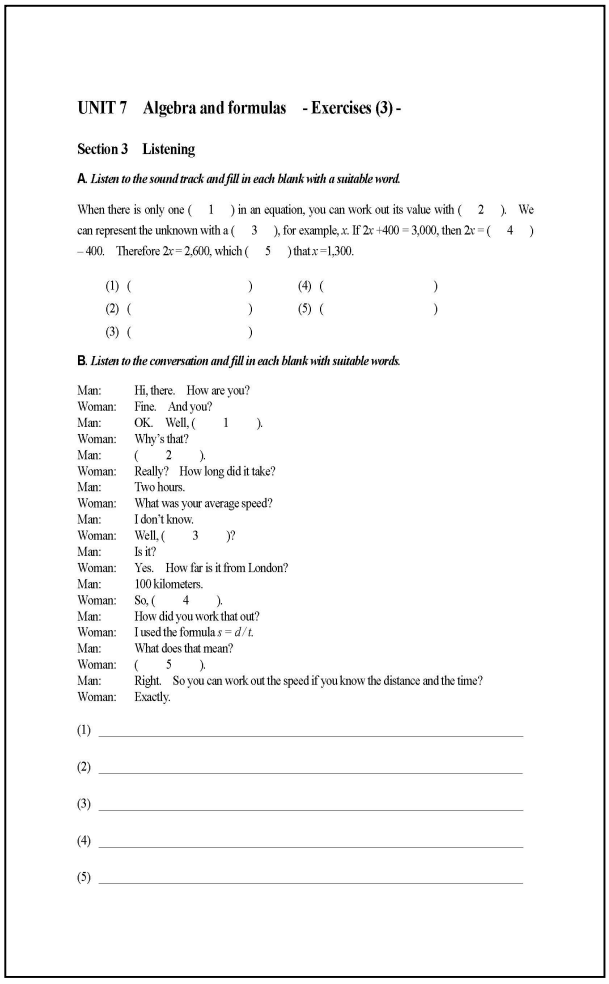
５．おわりに

本稿で取り上げたデジタル教科書の位置づけと教材デザイン三位一体化の論点は，あくまで従来型の PC およびネットワーク CALL を前提としたものである。今後は，むしろ PC および固定的なネットワーク環境に依存しない，スマートデバイスとクラウド環境を中核に，モバイル・ラーニング的な観点から改めてデジタル教科書のあり方を考察する必要があろうと思われる。

参考文献

(1) Uemura, R: “Perspectives of Adaptive English Learning on College Level Using *Trinitized* Teaching Materials ”, CIEC 研究会論文誌, vol.2, pp.102-104 (2011).

(2) 吉田晴世・松田憲・上村隆一・野澤和典（編著）: “ICT を活用した外国語教育”, pp. 35-54, 東京電機大学出版 (2008).



UNIT 7 Algebra and formulas - Exercises (3) -

Section 3 Listening

A. ***Listen to the sound track and fill in each blank with a suitable word.***

When there is only one (1) in an equation, you can work out its value with (2). We can represent the unknown with a (3), for example, *x*. If 2*x* +400 = 3,000, then 2*x* = (4) – 400. Therefore 2*x* = 2,600, which (5) that *x* =1,300.

(1) ( ) (4) ( )
(2) ( ) (5) ( )
(3) ( )

B. ***Listen to the conversation and fill in each blank with suitable words.***

Man: Hi, there. How are you?
Woman: Fine. And you?
Man: OK. Well, (1).
Woman: Why's that?
Man: (2).
Woman: Really? How long did it take?
Man: Two hours.
Woman: What was your average speed?
Man: I don't know.
Woman: Well, (3)?
Man: Is it?
Woman: Yes. How far is it from London?
Man: 100 kilometers.
Woman: So, (4).
Man: How did you work that out?
Woman: I used the formula $s = d/t$.
Man: What does that mean?
Woman: (5).
Man: Right. So you can work out the speed if you know the distance and the time?
Woman: Exactly.

(1) _____
(2) _____
(3) _____
(4) _____
(5) _____

図２ 「テクニカル・イングリッシュ入門」デジタル版

図３「英語リメディアル」教材構成

Let's Read

Some universities are very environment-conscious. They have been teaching how important it is for us to save our environment. In addition, those universities are showing that they can save our environment. There are two examples: one is using recycled waste paper, and the other is using rain water.

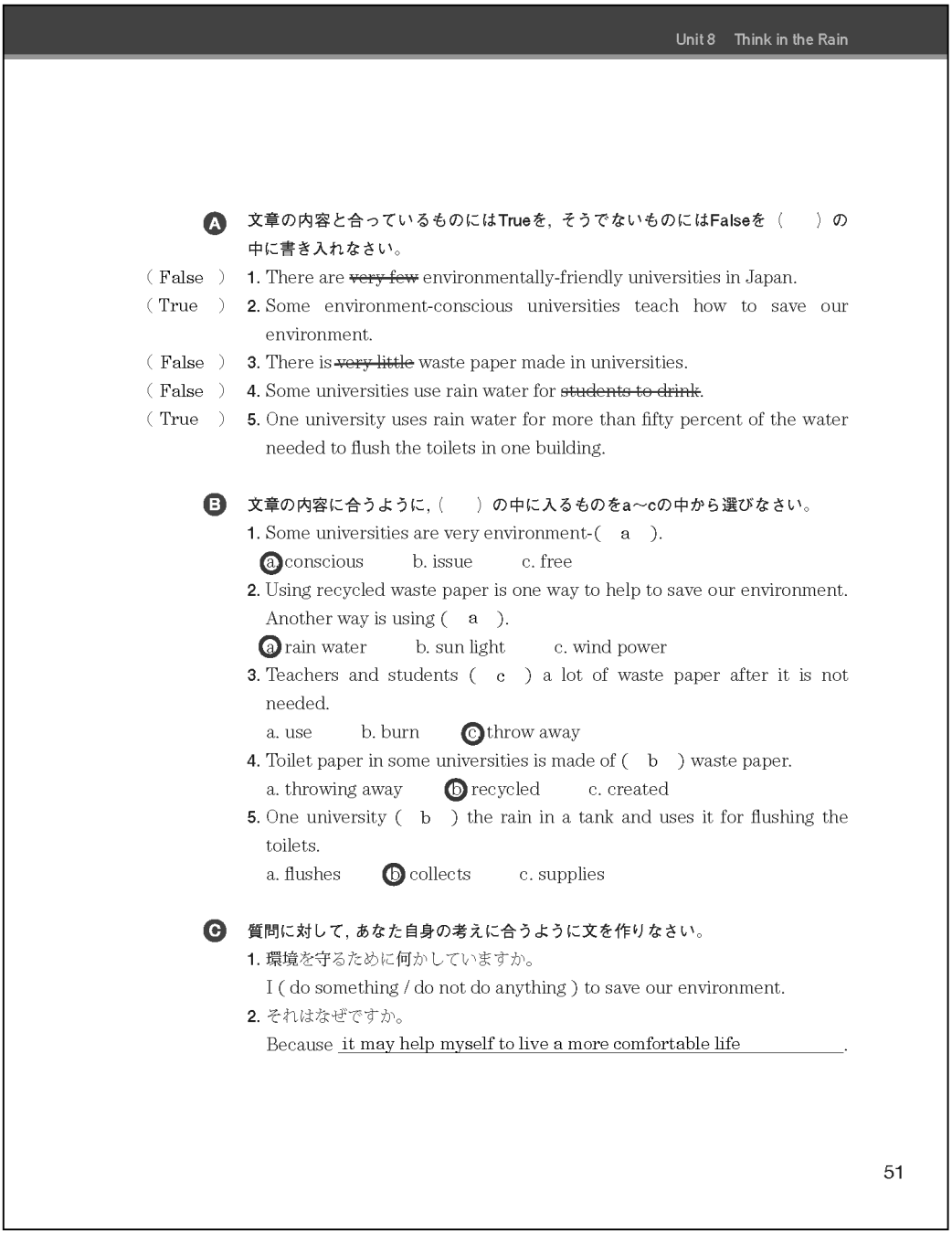
In universities, teachers and students use a lot of paper and the paper is thrown away after it is not needed. A lot of waste paper is created. Some universities collect the waste paper and it is made into the toilet paper. According to one university, 100 percent of the toilet paper used on their campus is made from recycled paper.

Using rain water is another way to help the environment. According to one university, when a new building was designed, the concept of using rain was used. The rain is collected in a tank and used for flushing the toilets in the building. Fifty-five percent of the water necessary for flushing all the toilets in the building is supplied by rain water.

50

図４ 英語リメディアル教科書抜粋 (PDF 版)

© 2011 CIEC



Unit 8　Think in the Rain

A 文章の内容と合っているものにはTrueを，そうでないものにはFalseを（　）の中に書き入れなさい。

（ False ） 1. There are ~~very few~~ environmentally-friendly universities in Japan.

（ True ） 2. Some environment-conscious universities teach how to save our environment.

（ False ） 3. There is ~~very little~~ waste paper made in universities.

（ False ） 4. Some universities use rain water for ~~students to drink~~.

（ True ） 5. One university uses rain water for more than fifty percent of the water needed to flush the toilets in one building.

B 文章の内容に合うように，（　）の中に入るものをa～cの中から選びなさい。

1. Some universities are very environment-(　a　).
   ⓐconscious　b. issue　c. free
2. Using recycled waste paper is one way to help to save our environment. Another way is using (　a　).
   ⓐrain water　b. sun light　c. wind power
3. Teachers and students (　c　) a lot of waste paper after it is not needed.
   a. use　b. burn　ⓒthrow away
4. Toilet paper in some universities is made of (　b　) waste paper.
   a. throwing away　ⓑrecycled　c. created
5. One university (　b　) the rain in a tank and uses it for flushing the toilets.
   a. flushes　ⓑcollects　c. supplies

C 質問に対して，あなた自身の考えに合うように文を作りなさい。

1. 環境を守るために何かしていますか。
   I (do something / do not do anything) to save our environment.
2. それはなぜですか。
   Because it may help myself to live a more comfortable life.

51

図５　注釈可能なデジタル教科書抜粋 (PDF 版)

© 2011 CIEC

デジタル教科書時代に向けた教員養成の課題

- 教科書とは？　デジタル教科書・教材作成の試みから -

武　沢　護
takezawa@waseda.jp
早稲田大学大学院教職研究科／高等学院

Key Words：デジタル教科書，デジタル教材，教員養成

1.　教科書とは何かの問い直しを

文部科学省をはじめ政府が推進するデジタル教科書・教材の普及とその環境を実現可能にするデバイス（iPad など）の開発が進んできた．そして教科書編集各社も新学習指導要領の実施に向け，従来の教科書発行に加えて，デジタル教科書・教材を作成・発行を開始した．しかし，それらは本当に教育の現場をあずかる教員の要求にあったものなのかどうか，そして児童生徒の学びの支援になるものなのかどうかは疑問である．本来，教科書・教材はあくまでも手段であり，児童生徒の豊かな学びを創造するためのものでなくてはならない．そして，そもそも学校教育における「教科書は何か」という議論が抜けている．ここでは，かつて検定教科書数学[1]ならびに情報[2]を執筆・編集した経験をもとに，まず「教科書とは何か」を問い直す．そして，高等学校数学を題材にデジタル教材を年間通して活用した実践を紹介し，デジタル教科書の可能性と課題を述べる．そのうえで，デジタル教科書・教材を主体的に活用できるための教員養成の現状とその課題について述べる．

2.　初等中等教育における教科書とは

2-1　教科書制度について

明治以降, 学校教育制度に導入された教科書制度は, 現在，いくつかの教育関連法規にもとづいている．そして初等中等教育における教科書（以下，教科書）が児童生徒の手元に渡るには，通常は，文部科学省の指定を受けた民間の教科書発行者において編集され，文部科学大臣の検定，教育委員会や学校等による採択を経ることになる．そしてこの検定制度の趣旨を文部科学省は次のように述べている.「教育の機会均等を実質的に保障し, 全国的な教育水準の維持向上を図るため, 上記の各学校において，教科書を使用することが義務づけられています」[1]．さらに学習指導要領の改訂は原則 10 年であるが，教科書に関しては 4 年毎の改訂で内容が更新される．

また採択状況を東京都の例でみると，平成 21 年度高等学校数学 I の場合, 8 社採択のうち, S 社　36%, T 社　25%, J 社　20%と上位 3 社で 81%を占めている．このように，教科によっては指定発行者に寡占の状況が起こっている [2].

2-2　教科書の問題点

そもそも教科書の内容は，子どもの読み書きや計算能力という基礎的な能力をつけるものである．その特徴は伝統的に，文字中心の教育方法（文字と紙と模倣性）に依っている. そして依然として, 知識伝達中心, 文字中心（Literacy），固定的な知識（改訂は 4 年に一度）の記述になっている．また，教科書の制度上の問題点として,

・国の検定制度による制約
・指定発行者制度と採択制度による限定選択権

という行政上のさまざまな制約があり，文部科学省の学習指導要領の法的拘束力ならびにこれら制度のまえに教科書制度は硬直化している.

ただ教科書の基本的な視点として，「科学や芸術など文化の諸領域の開かれる必要あり」，「子どもや青年の発達に即した学習内容として統一性・系統性を確立していなければならない」[3]という意見は堅持すべきである．戦後，民間の教育実践者を中心に，良い教科書を作るにはどうしたらいいかという様々な運動があった．そしてそのために，研究会や自主的な学習会が

[1] 三省堂数学教科書
[2] オーム社情報教科書

© 2011 CIEC

組織され，民間の教育研究団体（戦後，数教協[3]など）の活発な活動があった．そしてこの運動のなかでは教育内容の刷新はもちろんのこと，

・教科書検定制度の見直し
・教員の質の向上

が重要な視点であった．

3. デジタル教科書（教科書を見直す視点）

デジタル教科書では，校種別・用途別の対象をどこに置くか次のように明確にする必要がある．

・校種別（小学校用，中学校用，高等学校用）
・用途別（学習者用，指導者用）

現時点では新学習指導要領の実施時期の関係で，小学校用の指導者用デジタル教科書が数多く作成され学校現場に提供されている．

3-1 デジタル教科書の検討の視点

デジタル教科書を検討するにあたり，ここでは次の二つに注目する．その一つは教育者コメニウス(1592-1670)の世界図絵[4]であり，もう一つは言語学者 W.J オング(1912-2003)が指摘する「第二次の声（SecondaryOrality）」[5]という概念である．

3-1-1 コメニウスの視点を見直す

ここでは，17 世紀のコメニウスの「大教授学」に注目する．この中でコメニウスは視覚表象の教育的意味を重要視し，「世界図絵」により従来の文字中心の教科書から図式や絵を使って編んだ教科書を構想した．これはヨーロッパ 12 か国で翻訳され，印刷術を効果的に利用した画期的な教科書で，当時としては従来の教科書の概念を変えたマルチメディア教科書の原型になったとも言われている．

3-1-2 「第二次の声」

次に，オングが提唱する「第二次の声」（Secondary Orality）という概念である．これは「第一次の声（Primary Orality）」に対応する概念であり，ラジオ，テレビおよびコンピュータネットワーク時代におけるさまざまなテクノジーに影響された「声の文化」を指す．ここでオングは，「第一次の声の文化」から文字の発明，印刷技術の開発にともなう「文字の文化」（Literacy），そして次の段階に出現する電子的コミュニケーションから生み出される「第二次の声の文化」という位置づけを提案する．そして，印刷活版技術の発明以来，知識の伝達は印刷活版技術によるコンテンツの固定化を招いたと指摘する．この視点でいうと，従来の教科書は「文字の文化」の延長線上でのものであるが，さまざまな ICT の進展により，オングが指摘する「第二次の声」の概念を援用することで「教科書の新たな概念」が構想できそうある．そしてコメニウスの「世界図絵」の取り組みもあわせ，これからの教科書とりわけデジタル教科書について，知識の伝達だけでない，「ハイパーテキスト性」「マルチメディア性」に加えて「編集・双方向性」の視点を取り入れることを提案したい．

3-2 デジタル教科書の現状

まずは三省堂のデジタル教科書[4]がある．これは筆者が関わった三省堂の高等学校用数学の教科書で現在は絶版となったものを，執筆者の一人である三宅なおみ氏が中心となってデジタルコンテンツ化し，広く一般に公開しているものである．

また教科書出版各社の対応では，現時点において対象は主に指導者用がほとんどであり，形式は教科書本文がデジタル化され，さらには動画，flash 版のアプリケーションなどが提供され，例えば電子黒板などを利用した学習者への提示専用になっている．

3-3 デジタル教科書の可能性

従来の教科書は，オングのいう「文字の文化」すなわち完結性，一方向，文字中心である．この特性は伝統的な書籍の特徴でもある．

これに対して ICT の進展に伴うさまざまな技術進歩を活かしたデジタル教科書の可能性をいかに求めるかが今後の課題となる．オングのいう第二次の声の文化の概念を援用するならば，それは，「編集・双方向性」である．この「編集・双方向性」を入れることにより，教師だけでなく学習者にとっても可変的な教科書を提供可能にし，双方向な環境が生み出されることが期待できる．そしてそのことで，教育内容が改善され，教師の自主性が育まれ，ひいては各地の教員の活性化から教育の地方分権の機運が高まることが望ましい．

従来の教科書にデジタル化した動画などのコンテンツを埋め込んだ程度だけのものではなく，このよう

[3] 数学教育協議会

[4] 東京大学大学発教育支援公コンソーシアム推進機構 http://coref.u-tokyo.ac.jp/sanseidomt_shinsei

© 2011 CIEC

に，デジタル化をきっかけに，従来の教科書の概念を超えるものを創造することが重要である．

4. Mathematica での実践例とその評価

高等学校において学習者を対象にしたデジタル教科書環境での実験的実践を紹介する．

勤務校において，数学統合ソフトである Mathematica[5]を活用した授業を行って 7 年目を迎えた．授業の詳細については次の web サイト[6]を参照．

現在は Mathematica は ver8 になりデジタル教科書作成に適した環境が整備された．ここでは，この実践を通してデジタル教科書の可能性を追究する．

4-1 授業形態

- 対象生徒：高等学校 3 年（自由選択科目）
- 授業期間：通年型
- Mathematica 環境：生徒 ver5.1，教員 ver8
- e- learning 環境：Waseda-Net，CourseN@vi
  入力形式：Mathematica Notebook
  出力形式：Computable Document Format 形式
- 単元：さまざまな曲線（数学 C）
- 教科書：教科書（紙媒体）と電子媒体の両方を用意し，Mathematica Notebook 形式で Waseda-Net CourseN@vi に配布・回収し，生徒は毎回，自分の Notebook にて授業を受ける．

CourseN@vi の画面

4-2 授業内容

対象とした内容は，数学 C の延長である「曲線と曲面」や「整数論」である．

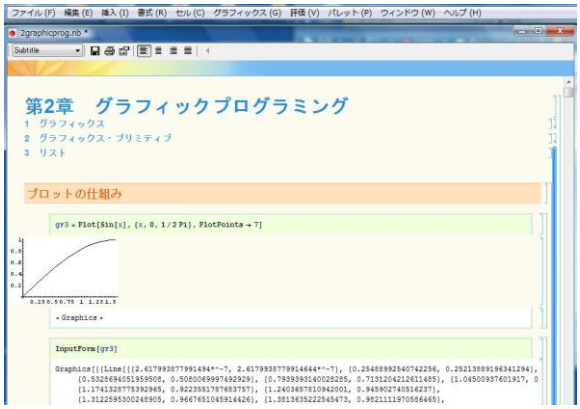
○曲線と曲面：サイクロイド，レムニスケート，シッソイド，トラクトリクス，リマソン，クロソイド，放物面，双曲放物面，猿の腰掛など

○整数論：素数，双子素数，メルセンヌ数，完全数，コラッツ問題など

これら内容は従来のチョークと黒板の環境では指導の限界があるものである．この環境であれば従来の授業では取り扱うことのできなかった学習内容を容易に取り扱うことができ，生徒の主体的な学習な可能になる．またテキストについては，これを使用することで教育内容が毎年更新可能になる．また，生徒個人の学習のカスタマイズ（編集・双方向性）が可能になり，各自 Notebook を蓄積し完成させる．

しかし，このような環境がどの学校でも可能であるわけでなく今後，生徒が使用するデバイス環境や学習のプラットフォームの構築は大きな課題である．

生徒からは「数学の面白さにふれることができた．楽しかった」，「複雑な図形が自由に描けるのが興味深かった」「数学の式からグラフィックスや音を導き出すことができたのは大変興味深かったが難しかった」などの感想が寄せられた．



Mathematica Notebook の画面

5. 教員養成の視点（教職大学院での取組）

教科書の問題はすなわち教員の問題であり，それは教員養成の問題につながる．教員養成段階においても ICT を用いた教科構成力（教科の内容を自ら構成できる資質）が必須である．そのために教職大学院で次の内容に取り組んでいる．

[5] Wolfram Research,Inc.の登録商標

[6] Waseda Live Math：
http://www.waseda.jp/gakuin/joho/science.htm

© 2011 CIEC

まず，大学院での連携校における実習の事前指導（情報リテラシー）である．これは実習を控えたＭ１全員を対象に行う事前指導の一環で，ICT を活用した授業展開や教材作成について概説する．

また後期科目として 15 時間相当の実習を中心とした講座を開講している．この講座は必修ではなく選択科目ではあるが昨年度はほぼ 50%の学生が受講した．この講座の最終目標は，ICT を活用した授業案，デジタル教材の作成および模擬授業の実施である．

6. 教員養成の課題

教員の教科指導力における重要な資質は，各教科の内容を自ら構成できる力であり，さらに，

・カリキュラム力（開発、デザイン）

・授業力（設計、技術、評価）

の向上への不断の努力である．

そして，教育のプロとして教師の専門的力量をもって教科書や教材を積極的に吟味でき，生徒の発達や学校の現状に即した自主的なカリキュラムの編成力と創造的な教育実践力が求められる．このことを教員自身が意識していないと，各教員はあてがわれた教科書や教材から脱却できず受動的になることは必至である．理系学会が指摘しているように，「デジタル教科書の導入に際して，教員の教科指導能力が軽視されることがないように，また教員の教材研究がより充実するように配慮すること」[7] と教員の指導能力低下の危惧への指摘は重要である．

7. 今後の課題（高等学校から制度改革を）

デジタル教科書の現状は，業者や国の動きが先行し，内容面や実現する環境はまだまだ教育現場の教員の要求に沿っていない．

具体的にはまずは義務教育（小中学校）と高等学校とでは採択状況など異なるので，ここでは高等学校に絞って述べる．高等学校では近年多様化が進み，従来の学習指導要領に明記されていない学校選択科目など生徒と学校の実態に即したカリキュラムが編成されているところが多くなった．このため，教師による工夫された教科書作成の必要性があり，これら各地での取り組みを共有するためにもデジタル化は有効であろう．

また，学習者にとっても教科書という固定的な学習財でない「編集可能性・双方向性，マルチメディア性」な学習環境実現のために，授業内容の改革と ICT の活用は文字中心の教科書を超えるものが必要である．

こうした状況から，業者などによるデジタル教科書開発は，内容志向（コンテンツオリエンテッド）なものでなく，環境基盤志向（プラットホームオリエンテッド）なものの方が教師にとって望ましい．すなわち，Mathematica やオーサリングソフトのような環境の下で教師が自由に教科書を作成でき，生徒が自由にカスタマイズできる環境を提供するようなアプリケーションの開発である．

現実的には，学校教育における教科書は従来からの紙媒体による教科書とデジタル教科書の共存になると思うが，学習者用デジタル教科書の実現にはさまざまな課題がある．しかしデジタル教科書の動きは長い目でみれば，

・教科内容の刷新

・子どもの新しい学びの創造

・教師の自立

・開かれた学校教育

をもたらす契機になる．そしてこの動きと連動して制度としての教科書は．文部科学省は大綱を定めるにとどめ，地方自治体レベルなどでの教科書の編纂を可能にし，高等学校（後期中等教育）における検定制度の改革が求められるべきであろう．

【参考文献】

[1] 文部科学省 web サイト：http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/kyoukasho/gaiyou/04060901.htm

[2] 東京都教育委員会 web サイト：http://www.kyoiku.metro.tokyo.jp/press/pr080828s.pdf

[3] 山住正巳：教科書，岩波新書，岩波書店，1970.

[4] コメニウス.J.A：世界図絵，平凡社，1995.

[5] Ong.W.J：Orality and Literacy, Routledge, 1982.

[6] ボルダ―.J.D.：ライティングスペース，産業図書，1994.

[7] 「デジタル教科書」推進に際してのチェックリストの提案と要望：http://www.ipsj.or.jp/03somu/teigen/digital_demand.html：2010 年 12 月 7 日

© 2011 CIEC

小学校でケータイをどう教えるか
- その２　情報端末としてのケータイ活用事例 -

中村真也*1・田中夏来*1・今橋浩紀*1・西岡利*1・島田文江*1・平松裕子*2・伊藤篤*3・佐藤文博*2
Email: angel302shin@yahoo.co.jp

*1：東京都八王子市立上壱分方小学校
*2：中央大学経済学部
*3：KDDI 研究所

◎Key Words 情報モラル，携帯端末，インターネット

はじめに

小学校でケータイを教える必要があるのか？児童による所有の有無のある個人使用の機器に関しては家庭における教育が基本という考えもある。しかし，子どもが彼らの社会を構成し，コミュニケーションを学ぶのは学校であり，情報教育の一環としてのケータイ使用は小学校でこそ使い方以上の教育の意味がある。

東京都八王子市立上壱分方小学校と中央大学を事務局とする「楽しい修学旅行研究会」は，初等教育における ICT 学習に，ケータイを積極的に使用する試みを推進している。昨年は，ケータイによる写真撮影や文章入力，近接通信による集約とレポートのとりまとめを実施した [(1)]。今年は次段階として，有用性を知った上で小学 3 年生の道徳の授業で危険性の学習を行った結果を報告する。1 章では新指導要領と子どもの実情から見たインターネット使用教育の必然性，2 章ではプロフやネットの危険性を問う 1 クラスの授業概要と子どもの回答，3 章では他クラスの授業との比較から考察を行い，4 章では道徳の授業結果の分析を通して，情報化社会に生きる小学生のインターネット教育に必要な要素を組み込んだインターネット教育用アプリケーションの構想を述べる。

1 情報モラル教育の重要性

1.1 新指導要領における情報モラルの扱い

情報機器の発達が著しい今日では，インターネット等を利用して人とかかわるための知識や態度を身に付けることが重要視されている。今年度小学校において本格実施された新学習指導要領には，情報モラルに関する指導宇計画の作成と内容の取り扱いが明記されている。「情報モラル」とは，「情報社会において適正な活動を行うための基になる考え方や態度」である。情報モラルは各教科や道徳，特別活動，総合的な学習の時間等において適切に配当することとし，学校の教育活動全体を通して指導されていく。なお，道徳の指導要領解説には

「社会の情報化が進展し，コンピュータや携帯電話等が普及することにより，情報の収集や表現，発信などが容易にできるようになったが，その一方で，情報化の影の部分が深刻な社会問題になっている。児童は学年が上がるにつれて，次第にそれらを日常的に用いる環境の中に入っており，学校や児童の実態に応じた対応が学校教育の中で求められる。これらは，学校の教育活動全体で取り組むべきものであるが，道徳の時間においても同様に，情報モラルに関する指導に配慮していかなくてはならない。」[(2)]

とある。

パソコンやケータイで，気軽に児童・生徒もインターネットやメールを利用することができる。保護者の知らないところで，いじめや犯罪の被害者や加害者になってしまう実態がある。この状況を受け，情報モラル教育では，発達段階に応じて教える内容を整理し，年間指導計画を作成することが求められている。

1.2 日常の携帯使用アンケートに見られる児童の認識

2010 年 12 月，小学校の第 3 学年 1 クラス(3 年 3 組 32 名)を対象に，授業に先立ちアンケートを実施した。児童は IC カードを抜き，通話やメール，インターネット機能の制限のあるケータイを 4 月に初めて手にし，写真・赤外線の機能を利用しながら，新聞やレポートを作成する際に活用している。

1.2.1　質問「事前に使ったことのある機能」

図表 1 のようにかなり広範囲に及んでいる。学校で使用する写真・赤外線機能，特に写真は 100%の選択があった。次に音楽やゲームが多い。電話はムービーと並び，またメールはテレビ機能と並びその後に 50%を切った記載となる。インターネット検索の使用経験のある子どもは少数だが 2 人いた。

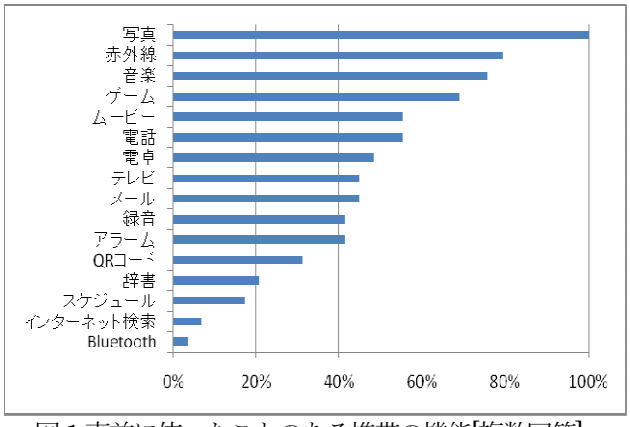


図 1 事前に使ったことのある携帯の機能[複数回答]

1.2.2　質問「使用時注意していることについて」

多種な回答のあった 1. 2. 1 とは対照的に無回答が 34%を占める。(表 1 参照) 危険性について認識は少ない。実

© 2011 CIEC

際の使用時に注意することは主に電話機能使用時のことであり，「間違い電話をしない」ことなのである。なお，「歩きながら使わない」「落とさない」「マナーモード」「写真」送信の記載は，授業時の機器使用注意の反映と思われ，授業時使用の有効性の一端が見られる。

表1　ケータイを使用する際に注意している点

歩きながら使わない	1	3%
電池切れ	1	3%
変な所に写真を送らない	1	3%
病院・映画館などマナーモード	3	10%
落とさない	4	14%
間違い電話をしない	8	28%
無回答	10	34%

1.2.3　事前アンケート結果から

ケータイの多くの機能を使ったことがある児童でも使用時の危険性についての認識は不十分と言える。日常生活において，病院や電車，映画館等では携帯の電源を切ったり，マナーモードにしたりすることは知っていても，犯罪や事件とはあまり結びついていない。

2　3年3組における授業の実際

アンケート実施後，同じクラスにおいて道徳の授業を実施した。この授業の特徴は，実際に当日も赤外線，そしてBluetooth(以下BT)を利用したデータ送受信を体験し，自らがユーザとしての感覚を持ちながら，その危険性の教育を受ける点にある。以下に授業概要を述べる。

2.1　3年3組の学習活動と子どもの反応の概要

〔学年：3年1クラス　教科：道徳60分　児童30名〕

インターネット使用の危険性は，子ども一人ひとりの利用経験が異なるため，共通の課題意識をもたせにくい。そこで赤外線やBTの近接通信を行い，類似の体験をさせた。1枚の教師の写真が人から人へ倍々に送信され，瞬く間にクラス全員に行き渡ること，BTでは少し離れた状況でも送信ができることを体験した。これにより顔の見える通信から見えない通信へと段階的にインターネットへのイメージをもたせた。その後インターネットのさらに高速で，世界中に広がる情報交流の話をした。

そして，NHKで放映されたストーリー[3]を使用し，教員がプロフを例にインターネット利用の危険性を考えさせた。プロフとよばれる，世界の人たちに自己紹介して，メールで友達を増やせるサイトがあることを知らせ，プロフに名前や住所，メールアドレスをのせた女の子と男の人とのやりとりを考えさせた。

2.1.1 児童による近接通信とインターネット事前説明

①導入児童に使用機能を想起させる。

児童の回答：電話・メール・赤外線・ムービー・ゲーム・音楽・写真・テレビ・インターネットなど

②児童のケータイ使用：

・1枚教員の写真を撮り，赤外線で通信し合い何分でクラス全員に送ることができるか体験する。

⇒2分程度で行き渡る

・BTの機能でも通信し合う。

⇒10m以内で少し離れた通信を体験する。

③インターネットとの違いについて考える。

・赤外線やBTは相手が見える形で通信したが，インターネットは相手が見えなくても送れ，世界中の人たちと通信ができる点を確認する。

2.2.2 教員の講話

①プロフについて知る：プロフは自分の趣味やメールをのせ，趣味の合う人と交流することを目的とするサイトであることを知る。

②3年生の女の子がプロフを通して親しくなった「お兄さん」との話を通じてインターネット使用のはらむ危険性を学ぶ。児童には女の子の気持ちになって考えることを促した。

（シーン1）女の子は好きなアニメについて書き込み，共通の趣味の人とメールがしたいと願っていた。そこに男の人からメールがきたときの女の子の気持ちを，まず考えさせた。プロフでの交流を通じ次第に親しくなっていく女の子の気持ちを考える。

子どもの回答：「やった，おなじアニメの話ができるなんてうれしい。もっとメールをうとう。」「さっそくメールもらっちゃった。うれしい。」「やったー。わーい。おなじアニメが好きな人がいたんだ。もっとメールしよう。」このように好感的に女の子の気持ちをとらえ，ほとんどの児童が物語に引き込まれていく。

(シーン 2)　その後，女の子はお兄さんのように男の人に学校のことや家の事まで相談するようになり，どんどん親しくなる。次に，「レアグッズをあげるから今度会えないか？」というメールが届いた場面を考えさせた。

子どもの回答：「レアグッズもってるんだ，じゃあ1個もらおうかな。」「ラッキー！ほんとにもらっていいのかな？」「やったー。早く会いたいなー。早くレアグッズほしいな～。」「レアグッズほしいな。でもどうしようかな。」「はやくいきたいなー。レアグッズほしいなー。どういうのかな。」「うれしいな。おれいをしようかな。」「どんなお礼をしようかな。アニメの話いっぱいしたいな。」「この人はいい人そうだし，自分と同じアニメのファンだから，楽しみ♪だな。おまけにグッズまでもらえるし。」「え？じゃあ行ってみようかな～～レアグッズほしいし。でも，どこかで待ち合わせしないと家わからない。」

上記のように危険性をほとんどが意識していない反応が返ってきた。会うことに否定的な回答は0であった。

(シーン 3)　2人のメールのやりとりはこの後も続くが，女の子は知らない人に会ったり，物をもらったりすることに不安に思い誘いを断る。ここから一気に展開し男が変貌する様を教師が実演した。

「ふざけるな！お前が会うっていうから飛行機のチケットだって買ったんだぞ。学校も名前もわかっているんだから家探して行くからな！」

女の子は誰にも相談できず，結局この男の人と会ってしまい，誘拐されてしまったという結末を話した。これまで女の子の気持ちになって引き込まれていた児童も一気に恐怖の谷へと落とされることになる。

（講話後）会って話がしたいという男のメールに対する女の子の反応と事件に発展しないための対処法を考える。授業感想を書く。最後にケータイやパソコンでインターネットを利用する際の注意事項を以下のように確認した。

・困った時は大人に相談する。

© 2011 CIEC

・個人情報を不用意に公開しない。
・サイトで知り合った人に会わない。
・インターネットの向こうには恐ろしい犯罪者がいるという危険性を知る。
・フィルタリングのソフトを利用する。(家庭)

2.3 授業実施後のアンケート調査から

授業実施後に事前のアンケートと同じ児童に対してアンケートを実施した。(質問事項は事前アンケートと重複を含む)以下にその中から特徴的な回答を記す。

表2 携帯を買ってもらったら注意すること

メール	16
プロフに注意する	8
不審なものは送らない	3
不審なことがあれば親・大人に相談する	3

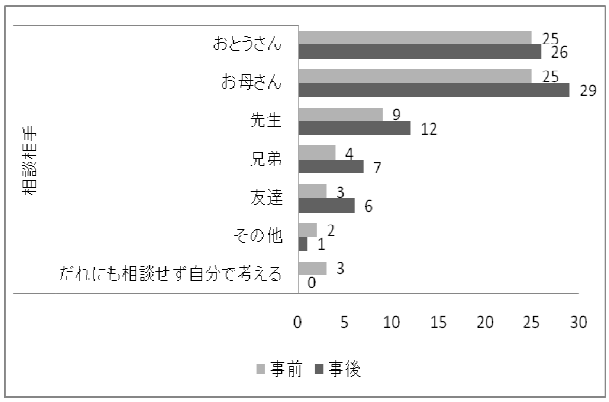


図2 相談する人の事前と事後比較(複数回答)

表2にあるように,購入時(事前では使用時)の注意事項も表1とは大幅に異なり,15名がメールやプロフの危険性に言及,知らない人とメールをしないが2名,電話番号を間違えないようにするは3名に激減し,事前アンケートでは注意することは「なし」と回答した者が10人いたが,事後には0になっている。以下に子どもの自由記載回答の代表例を上げる。

・あやしそうだったらよ〜〜く考えて返事をする。
・1つでも間違いをしてしまうと恐ろしいことになってしまうので気をつける。
・だまされないように注意する。

また,事前に比べ,相談相手が明確になり増え,子どもが大人に相談しようという姿勢が顕著になった。(図2参照)「お母さん」と回答した子どもはクラスの全員となり,教員に相談すると回答した児童も9人から12人に増えた。今回の授業によって,児童の認識の変化が事後の相談者の数の変化にみえる。

2.4 3組の道徳の授業の考察

実生活場面や具体的な場面を扱い,実際に操作したり体験したりする活動は大変重要である。本時の授業でも,実際に携帯を操作することからはじめ,インターネットの世界へと広げていった。全ての児童が同じ体験をすることで,共通の課題意識をもつことができた。だから女の子の気持ちになって喜び,同じように恐怖を体験することができたと考える。

これまで楽しく携帯を学んでいた児童には思いもよらない事件であった。それだけに,自分のこととしてとらえ,今後自分たちはどう行動すべきなのか考えるよいきっかけとなった。

3 クラスごとに異なる子どもの反応

3. 1 3年1組及び2組の授業結果

同様のストーリー展開で,3年生の他の2クラスも授業を実施した。ただし前日に導入部分のケータイ使用を行い,次の日にストーリーを話した。また,この2クラスのうち, 2組は先の3組と同じように児童は考えをまず各自手元の用紙に記載した後,挙手で発表する形をとった。一方1組は,教員の発話に対して,子どもが着席のまま挙手をせず自由に発言する授業形態をとった。その結果子どもの反応は全く異なったものとなった。2組では教員の話を聞いていたが,1組では,教員がプロフは「メールアドレスを載せられる」と説明すると「まずいじゃん,それ」と1名の児童が発言した。その後も同じ児童が「サイトにはいろいろあるから危ない」「やめろ!危ないぞ」と発言した。すると数人から追従する声がとんだ。

①メールが初めて少年からあったとき,

1組:「あやし〜」「消しちゃった方がいい」「しかとする」という発言が席からいくつか上がる。

2組:「うれしい」「大丈夫かな」「どんな人だろう」等,記載を各自行う。

②「会おう」と少年からメールがあった際の反応

1組:「こわーい」「だから駄目だよ」等,声が飛び交う。

2組:「うれしい」「こわい」「親に相談してみよう」「あぶない」という記載があり,発表の際は「親に相談する」という回答が多かった。

3.2 3クラス間の子どもの反応の違い

3つのクラスに,特に通常授業での相違はない。携帯保有数もほぼ同じで,過去の学校での使用例も同じである。クラスの相違要素を整理すると以下の2点である。

・端末操作の直後か否か。
・回答を各自が記載したのか,自由発言でリーダーシップをとる子どもがいたか。

3組の場合,赤外線と,それより速く少し先まで飛ぶBTを実際に使用したファイル転送で楽しさを感じ,それを上回るインターネットの話ということで,期待をして教員の話を聞いた。教員の話を聞く時点での子どもの携帯に関する思いの違い,自分との距離,他者からの気づきの要素が大きいと考えられる。教員の講話に対する3組のこどもの反応が,プロフで知り合った「お兄さん」へのお礼や会う場所の話など,自分の行動を念頭に置いた具体的なものに発展していた点もそれを示唆する。

今の子どもは親や周囲からインターネットは危ないという話を聞いている。しかし,実際に自分のこととしてケータイを使って自分の好きなものが手に入ったり,交流が出来たりした場合,疑うより前に喜んでしまう可能性が今回の授業結果から見える。この時期の子どもに具体的な応用把握は難しい。クラス内に危険性に言及する子どもが1名でもいれば,それに気がつくかもしれないが,3組では「危ない!」という意見が出ず,疑いなく物語の世界に入り込んでいった。

なお,2組,3組では誘拐に至るまでの何が問題であっ

© 2011 CIEC

たのか，振り返って子どもに主人公の行動を考えさせた。「何が問題であったと思うか？」という問いには，「親に内緒にしたこと」「住所や本名，学校名やクラスを教えたこと」「ネットを触ったこと」という回答があった。また，「どうしたらよいか」という問いには「危ないこともあるから注意する」「親に相談する」「プロフはやらない」「本当のことはプロフには書かず，適当なことを書く」という回答があった。「プロフをやらない」という回答に関しては，教員は「やった場合は？」と聞きなおし，プロフに入らなかったらよかったというのではなく考えさせることを大事にした。授業後 3 組では，子どもは「親に相談する，もしくは親と一緒にやる。」ことを発表し，学校でも先生がいつでも相談にのることを話した。

一方，「本当のことはプロフには書かず，適当なことを書く。」というのは，匿名性の問題と責任を持った記載という点では指導の可能性を残す。

4　ネット社会に生きる子どもに必要な教育―インターネット教育用アプリケーションの構想―

4.1　3 年時での学習の意味

同じ教材を使用しても，環境を少し変えるだけで子どもの反応に相違がみられるということは，この時期の子どもがインターネットという仮想空間に対してまだ安定した判断が下せない状況を示している。小学校 4 年生以上になると塾通いが増え，高学年では全体で 32%，特に女子は 45%とケータイ保有者数が増える [(4)] 現状に鑑みた場合，ネット社会にいきる子どもには実際に被害が起こる前の指導も必要である。今回の危険教育からのケータイモラル教育の必要要素は，

- 自己使用の実感
- クラスメイトの声を聴けるか？

この 2 点となる。また，危険学習はそれ自体が目的でなく，対象物を使用する際の注意事項である。インターネット使用のための教育である。では，どんな使用法なら危なく，自己に役立つインターネット使用となるのだろうか。この点こそ，ネット社会に生きる子供として学習が必要な点である。

4.2　インターネットの良い使用法とは何か・・学習支援アプリの作成にむけて

年代や地域を超えた多くの人からの知識を交換でき，交流できるインターネットの利点を学習させる自己発信能力を養う。そのためには，一方で安全性に配慮しながらも子ども自身の責任をどう作るかが課題となる。子どもを守る事項の中に，セキュリティに加え今回の道徳の授業を通じ得た事項を反映させる。ゲームとは異なる自己使用の実感を加え，クラスの他の子どもの意見を聞いてから行動できる要素，加えて情報を，書き込むことの責任を学ばせる点に配慮した学習支援アプリを作成することとした。匿名性が無責任に結びつくのではなく，ネット文化を尊重し作っていく姿勢も必要である。物ごとを大事に扱うエチケットも次なる道徳の課題である。実際の大人のサイトと違うところには失敗できる使用方法，皆で OK を出して初めて使える，仲間の力を生かす形を考案作成する。作成途中で子どもの使い勝手や学習に役立つ機能を精査していく。

まずその第 1 歩として，インターネット使用の醍醐味でもある遠隔通信を含む簡単な意見交換を取り入れた学習を教科内容に合わせ実施する。例えば，校庭で見つけた植物や昆虫などの写真をとり，それの名前をクラスメイトに質問したり，共同で短歌や詩を作る試みを考えている。このような機能を実現するためには，生徒間で自由にメッセージのやりとりができ，その履歴が残り，また写真を参照する機能が必須である。また，最後には，成果を学校の HP で公開し，保護者にも見てもらえるようにしたい。今年は，最初から専用アプリを利用するのではなく，Twitter の非公開グループの機能を利用した生徒間でのメッセージのやりとりを計画している。Twitter は，文章の長さが制限されるため，授業時間を有効に利用でき，re-tweet を利用することで，素早い情報共有ができるとともに，送信者の履歴が残る，写真を添付できるという利点もある。安全面では，非公開グループで運用することで，学校内の情報が外部に流出することを防止する。この実験結果を受け，セキュリティに配慮した学習ツールを実装する予定である。その後，利用範囲を拡大し，秋の収穫期の学習に合わせ沖縄県伊江島や秋田県能代市の協力者にも参加を依頼し，農作物に関する学習を実施する予定である。安全，楽しみ，知識欲を満たす試みの中から尊重すべきインターネットサイトの使用法を学ぶ。この際に合わせて，サイトの利用規定書き込みに関する責任事項も学習する。

5　おわりに―今後の展開―

本論文では，昨年の，授業におけるケータイ利用に引き続き，有用性を知った上での道徳の授業で危険性の学習を行った結果を報告し，次のステップである学習支援アプリの構想を述べた。今後，情報のモラル教育を推進していくために必要なことがらの 1 つとして教育課程上の位置づけがある。発達段階からみて中学年（小学校 3 年生・4 年生）が実際のケータイの活用およびモラル教育の適期ではないかと考え義務教育の 9 年間を見通した系統的な教育活動を提案したい。さらに，教科内の使用シーンにも考慮し授業時間内で作業可能なものを，子どもの集団の力を生かす試みとして実施したい。

また，今後開発予定の中学年の時期におけるインターネット教育用アプリケーションの活用において他地域や異なる年代層との通信を実施し，コミュニケーション力を育成する学習を実施したい。遠方の知らない人との通信マナーやルールの学習という情報モラルに関する次段階である。さらに，学校は家庭との連携を深め，携帯利用の実態を知らせたり，家庭内のルール作りを促したりする役割も果たしていきたい。

参考文献

(1)　平松裕子・伊藤篤・徳増智子・島田文江・佐藤文博，「初等教育における携帯リテラシー教育」，Computer & Education Vol.29 ，p76-79(2010)
(2)小学校学習指導要領解説　道徳編，P94(2008)
(3)NHK 道徳ドキュメント第 6 回「たのしいケータイ　こわいケータイ」，2010 年 1 月 27 日放映版
(4)株式会社電通と株式会社電通リサーチ『小学生のメディア接触調査 2010』，P4 図 6（2010）

© 2011 CIEC

会議のペーパーレス化を目指した携帯端末の導入と実践報告

An application of the iPads to our department meeting

鹿児島大学大学院理工学研究科 ○金子大地， 熊澤典良， 福井泰好
Daichi Kaneko, Noriyoshi Kumazawa and Yasuyoshi Fukui

Department of Mechanical Engineering, Graduate School of Science and Engineering, Kagoshima University
Korimoto 1-21-40, Kagoshima 890-0065, Japan
E-mail: kumazawa@mech.kagoshima-u.ac.jp

Abstract
Generally, some businesses and their employees still use paper in meeting. In our department meeting, the iPads have been given to the members to replace traditional printed paper. In this paper, we present that the use of the iPads reduces the paper consumption and the printing costs at the meeting.
Key Words: Paperless meeting, iPad, Dropbox

1 はじめに

一般的に実施される会議では，当日または事前に配布された資料をもとに，記載された議題についての議論と確認・承認を繰り返す．配布資料には，電子データでない紙文書の 2 次利用も含まれており，いずれもコピー機により複写された後に綴じられる．

小規模な打ち合せやプレゼンテーションでは，プロジェクターを用いてスクリーンに投影されたデジタル・コンテンツを用いることもあるが，大概，手元にはスライドを縮小印刷した用紙が資料として同時に配布される．1995 年より国立大学等に整備され運用されてきた衛星通信会議 (SCS) や専用回線を用いたテレビ会議においても，紙媒体の資料を予め用意しておくことがほとんどである．近年，通信回線の高速化とブロードバンド環境の普及に伴い，数多くのテレビ会議システムや Web 会議システムは開発されてきており，会議資料をデジタル・コンテンツとして，システム内で閲覧・共有可能な形で提供するソフトウエアも販売されはじめている．

本報告は，従来型の 2,30 人規模で実施される会議において，会議資料の役割を改めて問うと共に，より望ましい提供方法を検討している．更に，我々の実施している会議に利用するコンテンツの配布と共有方法を紹介し，会議における携帯端末の利用について報告する．

2 会議資料の配布と共有方法

会議は，議題についての議論と確認・承認の繰り返しであると捉えることができる．円滑に議事に進行するために，会議資料は不可欠であり，資料をもとに，出席者は議題と提案内容に対する理解を深め，修正を経た後，議題は互いの共通認識としての決定事項となる．つまり，出席者による議事と承認された事項の理解が重要であり，会議資料がどのような媒体で配布されるかは重要でない．

専攻会議における会議資料の作成は，原本となる書類の収集と並び替えから始まる．原本には，独自に作成・印刷した書類のみならず，各種委員会で配布された資料の 2 次利用も含まれる．会議の議題等一覧の記載された鑑の追加された原本はコピー機を用いて，指定された部数複写される．複写時に，紙づまりやトナー切れといったコピー機のトラブルが発生すると，その対応のために作業は中断されることになる．作成された資料は，一部毎に仕分けられ，綴じられる．資料の枚数が多くなると，綴じる作業は力仕事へと変わり，作業効率は悪化する．遭遇するコピー機のトラブルと配布資料の厚みによって作業時間は大きく変化し，作成された原本から，資料をポストに配布し終えるまで 3 時間に及ぶこともある．会議資料の作成において複写と冊子にするという行程が，作成を円滑に実施することの大きな足かせになっていた．この作業行程を単純かつ簡素化することによって，特に人的コストの削減と，資料作成に関わる職員のストレスを取り除くことになるはずである．

会議資料の作成行程を簡素化するために，デジタル・スキャナと携帯端末を用意した．ボタンを押すだけで簡単に紙文書が PDF 形式で自動保存されることを条件として，スキャナの機種を選定し[1]，電子データとなった PDF ファイルを会議資料として閲覧するための端末は，Apple 社の iPad である．原稿をスキャナにセットし，本体の読み取りボタンを押すのみで，OCR テキスト認識された PDF ファイルが自動的に生成される．複数枚の会議原稿が PDF ファイルに変換されるということは，資料を綴じて冊子にするという作業を置き換えたことになる．作成された PDF ファイルは，スキャナが接続された PC

[1] ScanSnap S1500 (富士通社製)

© 2011 CIEC

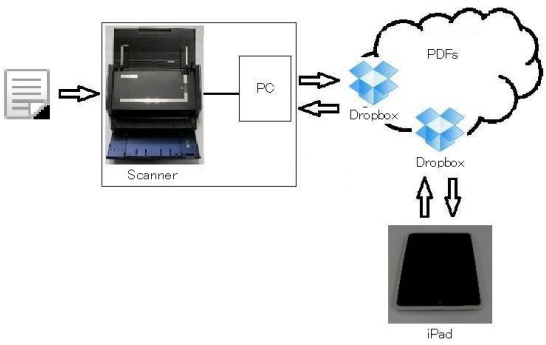


Fig.1: デジタル化から閲覧までの流れ

Fig.2: iPad の管理棚

の Dropbox[1] フォルダに自動保存され，クラウド上の Dropbox サーバ上のファイルとして同期される仕組みになっている．Fig.1 は，この会議資料のデジタル化とファイルへのアクセス方法を示している．双方向の矢印で示される部分は，ファイルの同期を表しており，作成された PDF 文書はスキャナを接続した PC と iPad 端末間で同期され共有される．会議における資料を表示するには， iPad にインストールされている Dropbox ソフトウエアを起動し，予め用意されている PDF 化された資料を選択するのみである．

3 実践報告

本報告で実施した紙媒体の会議資料を iPad に置き変えるというプロジェクトの準備期間は 1 ヶ月弱であった．準備は PC やスキャナの設定であり，購入した iPad の設定とソフトウエアのインストールは PC の Apple iTunes を用いて行なった．

使用する機器の設定とワイヤレス LAN 環境を整備した後，新しい会議資料の作成についての操作マニュアルを作成し，担当職員に講習を実施した．操作は,「スキャンのボタンを押す」「 PC 上に保存されたファイル名に変更する」「特定のファイルを指定されたフォルダにコピーする」というように単純化されているので，特に IT や PC に対した専門的知識を要求しない仕組みになっている．

ファイルの同期・共有に用いている Dropbox は，データの復旧をサポートしているが，会議中の操作ミスによって資料が削除されたとすると，会議は中断を余儀なくされるであろう．PDF 化された資料の閲覧は，インターネットを介しているため，回線の混雑によるアクセス速度の低下や Dropbox サーバまでの経路上の接続異常があった場合にも会議資料の閲覧に不具合が生じることになる．

会議の中断を避けるために，現在，安全策として， Apple 社の電子書籍リーダ iBooks にあらかじめ読み込み，iPad ローカルに保存しておくことにしている． Fig.2 は会議に使用される人数分の iPad が保管される棚である．会議の前日は，Fig.2 に示すように全ての iPad が充電され，会議当日早朝に，教員のポストに iPad が配布される．

全ての会議資料の電子化が理想かもしれないが，検討の結果，iPad での資料と紙のみで提供される資料とを使い分けることにした．例えば，入試関連資料は特に慎重な扱いが必要であり，会議後の回収を要求する資料の提供は紙媒体の方が適している．紙で配布されるのは，議題一覧が記載された鑑 (かがみ) と取り扱いに注意が必要な資料，期日までに提出されなかった委員会資料である．鑑は，メモ用紙としての使用も想定しての配布である．当日，期日を守らない資料が紙で配布されるため，締め切りを守る教員が増えるという思ってもいない効果も得られている．

従来の紙を用いた資料を iPad に変更したことによって，以下に挙げるコストの削減が望めることがわかった．

- 年間 25 〜 30 万円の紙代
- コピー機の年間の電気使用料
- コピー機のインク，トナー等の消耗品代
- 作業に対する人件費

会議前日に iPad を完全充電していることもあり，バッテリー切れによって iPad が操作できなくなるという現象も生じておらず，長時間の会議後もバッテリー残量は平均して 60 % であり，バッテリーによる駆動時間には十分余裕がある．

4 おわりに

本報告では，紙媒体の会議資料を電子化し，iPad で利用するコスト削減の実践例を紹介した．会議資料を完全に電子化して iPad を用いるのではなく，機密性の高い内容に限っては，紙媒体のみで提供するような使い分けが必要であり，無理の少ないより自然な利用法である．

最後に，本報告は「鹿児島大学平成 22 年度教育研究環境等の整備推進事業」の補助を受けたことを記して，謝意を表す．

参考文献

1) 例えば， 田中 裕子，池田 冬彦 : “ iPad × BUSINESS PERFECT BIBLE ”，pp.178-181 ， 翔泳社 (2011).

© 2011 CIEC

講義支援用 Twitter アプリケーションシステムの実装と評価

川邉 良輔*1　小林 直也*2　中西 通雄*2
Email: {m1m11a05@st, naka@is}.oit.ac.jp

*1：大阪工業大学大学院情報科学研究科 *2：大阪工業大学情報科学部

◎Key Words Twitter，授業支援，質疑応答

1. はじめに

大学の授業時間は 1 コマ 90 分程度であり、高校までと比べて長い。そして授業の途中で躓くと、以降の内容を理解することが難しくなりやすい。また、60～80 人の受講者のいる中で、教員に対して質問をすることは学生にとって抵抗が大きい。

このような状況に対応するために、匿名電子掲示板や Web 版クリッカーなどを授業に活用する研究が行われてきた[1][2]。

一方、最近では Twitter の普及が進み、各学生は好みの Twitter 用インターフェイス（Web や専用アプリなど）から質問をツイートできる。また、教員のアカウントをフォローするか、もしくは、授業のハッシュタグで検索することにより、質問のやりとりを閲覧できるので、簡単に授業担当教員とのコミュニケーションを行える環境がある。

そこで、2010 年後期の中西の「プログラミング言語論」の授業では、Twitter のタイムラインを表示するためだけのスクリーンを設置し、学生が携帯端末から発信したツイートをプロジェクタで投影するようにした。教員は、このスクリーンに表示された質問のツイートを見て、その場で追加的な説明を行う。これにより教員への質問が容易になり、質疑応答がオープンになる事で、同じ問題で悩んでいた学生の助けにもなることが期待できると考えた。しかし、実際に授業で行ったところ、授業を受けている約 40 人の学生に対して、Twitter を利用した学生は 2～3 人であった。我々は、Twitter の利用者率がこのように低かった要因を以下のように推測した。

1. 学生は、自分のツイッターアカウントを授業で使用したくない。
2. ツイッターアカウントを新規登録することを面倒に感じる。
3. 授業用のハッシュタグをメッセージに追加して入力するのが面倒である。

そして、これらの要因を解消するアプリケーションシステムとして「Oh!itter」を設計・開発した。

2. システム概要と利用者インターフェイス

2.1 システム概要

本システムは専用の Web サーバで実現した。本学の学生を対象にしており、授業中に携帯端末または Web ブラウザが使用できる端末で、質問や意見をツイートできる(図 2.1)。また、授業外での Oh!itter の利用も想定している(図 2.2)。

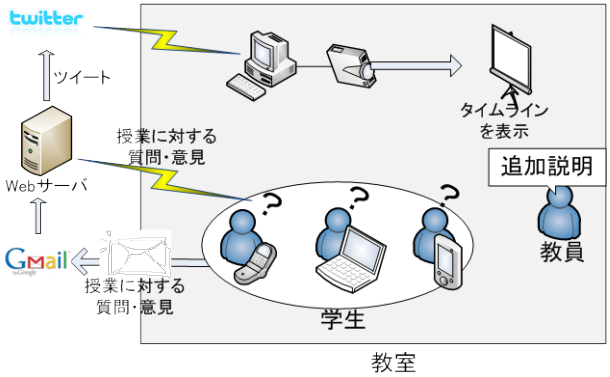


図 2.1 Oh!itter を利用した授業の流れ

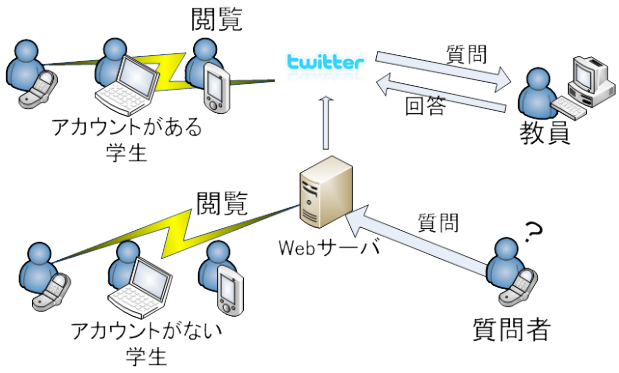


図 2.2 授業外の Oh!itter の利用

2.2 学生の利用手順

(1) ログイン

本学の PC 演習室で利用している ID とパスワードを使いログインする。(図 2.3)

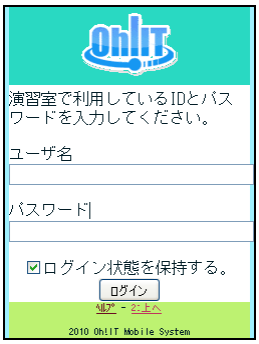


図 2.3 ログイン画面

© 2011 CIEC

(2) 授業選択

Oh!itter を利用する授業を選択する（図 2.4）。

図 2.4 授業選択画面

(3) 質問メッセージ作成

図 2.5 に示すように、テキストボックスには教員に向けてのリプライが”@xxxxx”の形式であらかじめ入力されている。ホーム、タグを選択することにより、通常のタイムライン表示かハッシュタグによる表示かを変更することができる。

図 2.5 Oh!itter 画面

2.3 学生の各種設定

(1) ニックネーム変更

Oh!itter では、ツイートしたメッセージ本文の後ろに、ログインに使用した ID が規定値として、自動で追加される。この追加される ID 部分を、自分の好みのニックネームに変更することができる。これによりツイートの匿名性が得られるので、学生は質問しやすくなるものと考えられる。

(2) メールアドレス登録

メールアドレスを登録することによって、Oh!itter をメールで使えるようになる。メールの件名に授業のハッシュタグ、本文にツイートしたい内容を入力して Oh!itter 専用のメールアドレスに送信すると、そのメッセージは Oh!itter からツイートされる(図 2.1, 図 2.2)。これにより、メール以外のパケット代金を従量制で契約している学生も気軽に使えるようになる。

図 2.6 各種設定画面

2.4 教員用インターフェイス

Oh!itter にログインする際に、管理アカウントでログインすると、Oh!itter の管理ページに移行する。管理ページでは、以下の管理が行える。

(1) 授業管理

授業管理では、Oh!itter を使う授業科目の登録、変更、削除を行う（図 2.7）。

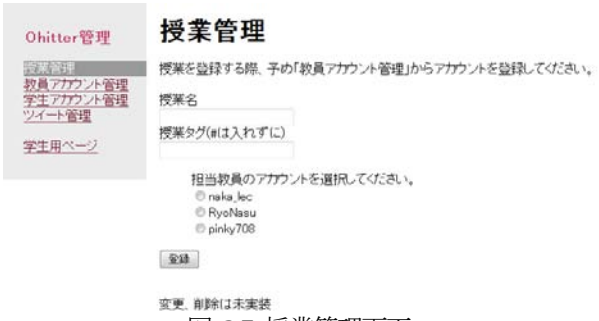


図 2.7 授業管理画面

(2) 教員アカウント管理

教員アカウント管理では、授業で使う教員用の Twitter アカウントの登録、変更、削除を行う(図 2.8)。

図 2.8 教員アカウント管理画面

(3) 学生アカウント管理

学生アカウント管理では、Oh!itter で使われる共有アカウントの登録、変更、削除を行う(図 2.9)。登録には、OAuth 認証を用いている。

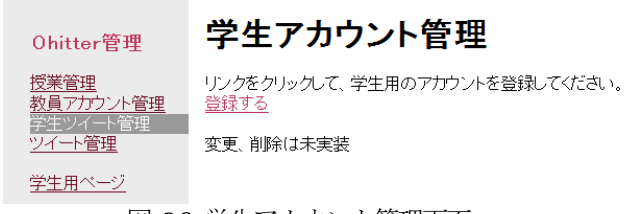


図 2.9 学生アカウント管理画面

(4) ツイート管理

ツイート管理では、ツイート ID を入力することで、データベースから検索されツイートを行っ

© 2011 CIEC

た学生の学籍番号を確認することができる(図 2.10)。

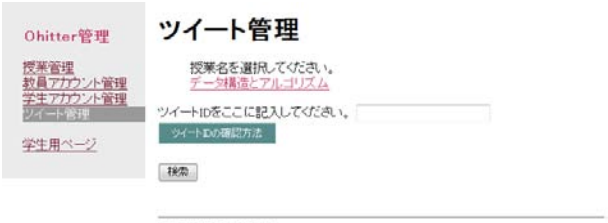


図 2.10 ツイート管理画面

3. 実装

3.1 実装概要

HTML 表記と PHP のスクリプト表記が混合しているソースでは、メンテナンス性が低下してしまうので、HTML 表記と PHP 表記を別々のファイルにするため、Smarty を使用している[3]。また、IP アドレスや userAgent の情報をもとにしてアクセスしている端末を docomo、au、SoftBank のいずれかに切り分けて、それぞれに対応した文字コードの変更や、自動ログインの方法を変更している。

3.2 ログイン認証と自動ログイン機能

入力された ID とパスワードを使い、学内の FTP サーバに接続を試みる。接続が成功した場合は Oh!itter のデータベースから ID に該当する学生の情報を読み込む。該当しなかった場合、データベースに新しく学生の情報を作成する。

自動ログインにチェックがあった場合は、cookie を作成するが、docomo の場合は個体識別番号による自動ログインを行う。

3.3 授業選択

データベースに登録されている授業を一覧で表示している。データベースのテーブルは以下のとおりである(表 3.1)。

表 3.1 データベーステーブル

テーブル	フィールド	説明
classes	class_name	授業名
	class_tag	授業で使われるハッシュタグ
	teacher_id	担当教師の Twitter ID
	twitter_id	授業で使うアカウントの TwitterID
student	student_id	学生の学籍番号
	user_name	学生のニックネーム
	uid	学生の個体識別番号
	cookie	自動ログイン用の cookie
	address	学生のメールアドレスのハッシュ
teacher	teacher_account	教師の Twitter アカウント
	teacher_id	教師の Twitter ID
tweet	tweet_id	Oh!itter でツイートされたツイート ID
	student_id	Oh!itter でツイートした学生の学籍番号
twitter_account	twitter_id	Oh!itter で使う Twitter ID
	student_account	Oh!itter で使う Twitter アカウント
	consumer_key	Twitter の認証で使用
	consumer_secret	Twitter の認証で使用
	access_token	Twitter の認証で使用
	access_token_secret	Twitter の認証で使用

3.4 Oh!itter

POST されたメッセージは自動で、学生のニックネームと該当する授業のハッシュタグを付記し、Twitter に POST する。この時、Twitter 側から返ってきたツイート ID と、ツイートした学生のログイン ID をデータベースに登録する(図 3.1)。

ページ閲覧のたびに Twitter からタイムラインを取得すると、Twitter に負荷がかかってしまうので、キャッシュを用いて 1 分以内の連続アクセスに対してはキャッシュ内容を表示している。

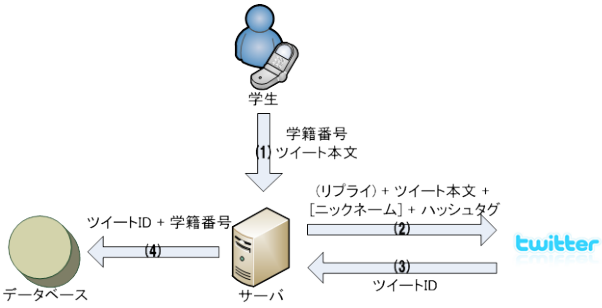


図 3.1 ツイートの流れ

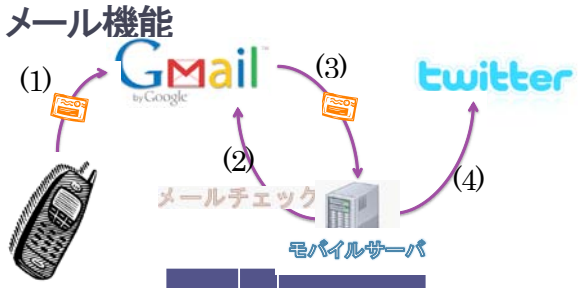
3.5 Oh!itterメールツイート機能

Oh!itter 専用のメールアドレス(gmail)に送られてきたメールのメールアドレスから、学生を特定する。

この機能を使う場合は、あらかじめ学生自体のメールアドレスを登録しておく必要がある。メールアドレスをそのままデータベースに登録すると漏洩の危険があるので、MD5 アルゴリズムによって計算されたハッシュ値を登録している。

新しいメールが到着しているかどうかは、Web サーバから gmail に一定間隔で確認し、新着メールは Twitter へ送る(図 3.2)。

© 2011 CIEC



メール		処理後のデータ
アドレス	→	学籍番号 ニックネーム
件名	→	授業名
本文	→	ツイート内容

図 3.2　メール機能

4.　評価

Oh!itter を評価するために、今年の 5 月 31 日の授業「データ構造とアルゴリズム」に出席している 3 年生 98 名にアンケートを行った。アンケート結果は以下の通りである。横軸はいずれも回答者数である。

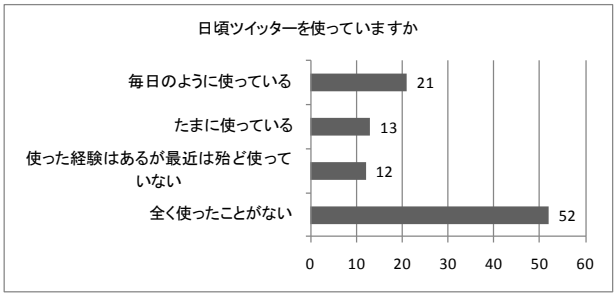


図 4.1 設問 1

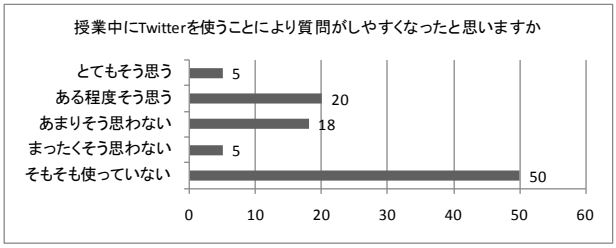


図 4.2 設問 2

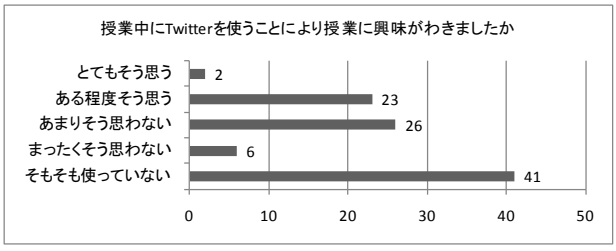


図 4.3 設問 3

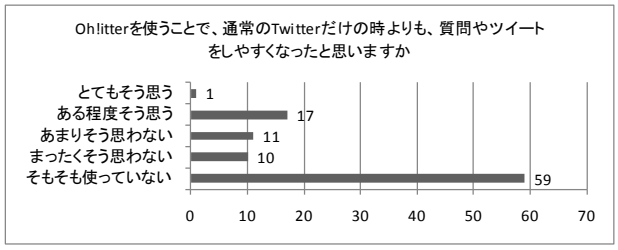


図 4.4 設問 4

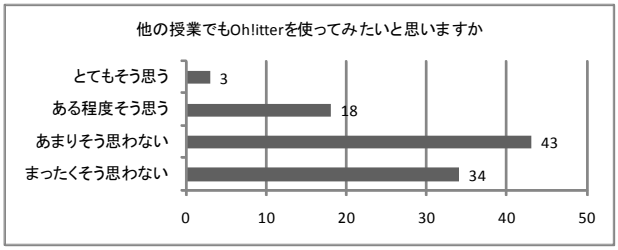


図 4.5 設問 5

5.　おわりに

アンケートの結果、Twitter, Oh!itter 共に半数の学生が利用していないことが分かった。利用しなかった理由として最も多かったのが「めんどう」と言う意見であり、なかでも Oh!itter のログインが面倒と考える意見が多かった。次に多かったのが、「よくわからない」と言う意見であった。Oh!itter の使い方のプリントを配布していたが、利用方法をより丁寧に教える必要がある。自動ログインの機能などを、分かってもらえれば、面倒さも少しは軽減できるはずである。日頃 Twitter を使っていない人数と、授業で Twitter や Oh!itter を使っていない人数が類似しているので、まずは Twitter がどのようなもので、何ができるのかを説明して、Twitter に対する関心を高めるところから始める必要もある。

アンケートの選択式回答の設問からは、あまり肯定的な評価は得られなかったが、自由記述欄には、「使ってみたい」と言う意見が多く見られたので、どうすれば使ってもらえるか考えるのが今後の課題である。

現在、管理ページの学生アカウント、教員アカウント、授業管理の変更・削除機能が未実装であるので、これも併せて実装する必要がある。

参考文献

[1] 長尾 尚, 小林 直行, 市川 隆司, 黒上 晴夫, 稲垣 忠：「授業における匿名電子掲示板の活用可能性の検討」, 日本教育工学会論文誌, vol.27, pp.125-128 (2003).

[2] 篠原 正幸, 竹下 敦希, 示野 浩士, 五百蔵 重典, 納富 一宏, 田中 博：「ケータイを用いたリアルタイム授業支援システム(Q-Vote)の運用評価とシステム拡張」, 信学技報 ET, Vol.110, pp.51-56 (2011)

[3] Smarty, http://www.smarty.net/

© 2011 CIEC

対面指導で支援するオンライン上のメッセージ交換活動
- 日米学生が共同参加する Moodle フォーラムにおいて -

新村知子*
Email: shimmura@ishikawa-pu.ac.jp

*：石川県立大学教養教育センター

◎Key Words **異文化間コミュニケーション，Moodle，英語教育**

1. はじめに

本稿は、2010 年度に Moodle フォーラム上で実施した日米の大学生間の 6 週間にわたるメッセージ交換活動において、教員が対面で学生をどのように支援し、それが活動にどのような影響を与えたかを報告することを目的としている。

石川県立大学における２年生の英語の授業では、2007 年度より学習管理システム(LMS)、Moodle のフォーラム(掲示板) を利用して、ローズハルマン工科大学 (インディアナ州) のアメリカ人学生とのメッセージ交換活動 Project E-xchange を課している[1][2]。2010 年度後期には、この活動に 130 名の日本人学生と 74 名のアメリカ人学生が参加し、前半３週間 (Term 1) および後半の３週間 (Term 2) に、それぞれ小グループに分かれて、英語でメッセージのやりとりを行った。

この年度のメンバーは、前回よりさらに小人数に設定して、アメリカ人１人と日本人１～２人を１グループとして実施している。(これまでは、アメリカ人１人に日本人２～３人)

この活動において日本人学生については、必修科目であり、学力や意欲において学生間に大きな差がみられる。それで今までは複数の日本人学生を一人のアメリカ人学生と組ませていたのだが、活動しない日本人学生がどうしても出てくる。つまり、毎日書いている学生がいる一方で、学期を通して、２，３回しか書かない学生もいた。非活動的な学生と組んだパートナーは、「クラスメートは毎日のように返事をもらっているのに、どうして僕は返事をもらえないのか」という思いを持ってしまう。毎年、このような訴えを教員に伝える学生が、日本側にもアメリカ側にも数名おり、それがこのプロジェクトの大きな課題となっていた。

全員が前向きに活動できるように、今回は十分意欲や英語力がある学生は一対一で、そうでない学生については比較的意欲や力のある学生と組ませて、一対二でグループ分けを行った。

また、相手が書いてくれないことには、コミュニケーションを続けることができない。この年は、すべての学生がメッセージを書いてくれるようにシステム、ガイドラインを作ろうと、ローズハルマン工科大学の担当者、スコット・クラーク教授と筆者は、今回はいくつかの工夫を試み、ある程度の効果を確認することができた。

以下に、今回のコミュニケーション活動を奨励するために行った工夫の概要や、それに対する学生たちの反応を紹介する。これをふまえて、オンライン上のコミュニケーション活動を教育的に活用していくためには、どのような工夫が必要なのかを考えてみたい。

2. メッセージ交換のシステムについて

2.1 メッセージ交換に使ったソフトウェア

この年度は、石川県立大学で使用している Moodle 1.9.7+上に Project E-xchange というコースを作成し、日米双方の学生を全員登録した。その中に、メッセージ交換のための小グループを作り、各グループにフォーラムを立てて、そのメンバーだけがメッセージを見られるような設定にした。日米双方の教員は、すべてのフォーラムをモニターできるようにした（図１）。

2.2 メッセージ交換の期間

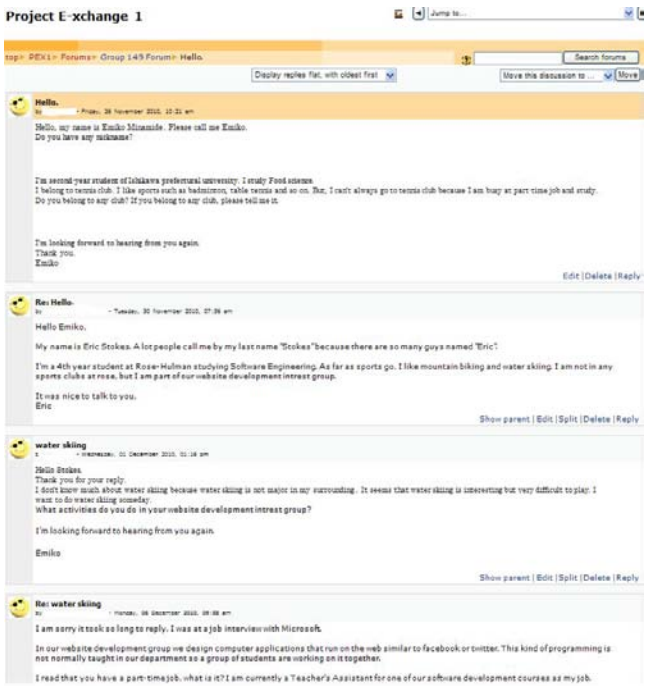


図１ Project E-xchange：フォーラム上のやりとり例

© 2011 CIEC

プロジェクト全体としては、2010 年 12 月から 2 月の 2 か月にかけて実施している。Term 1 として 12 月に 3 週間行った後、冬休み中にグループ替えを行って、1 月中旬から Term 2 として、別のパートナーとさらに 3 週間メッセージ交換を実施した 。

このメッセージ活動は、前年度よりも各タームの長さをほぼ半分の期間、つまり 3 週間に設定している。前回は 1 タームが 5 週間だったのだが、多くのグループが冬休みを挟んで中だるみしてしまい、その後ペースを戻すのに非常に苦労した。その反省を踏まえ、今回は、冬休み前で一度活動を終了し、グループをシャッフルして再度 1 月から別のパートナーと活動を行うこととした。

2.3 メッセージ数

今回は、ガイドラインやシステムを改善した結果、ほぼ全員がメッセージを定期的に書くことができた。日本人学生の平均メッセージ送付数は、Term 1 では 7.8 通、Term 2 では 10.9 通、合計 6 週間で 18.7 通である。つまり、平均で週に 3.1 通のメッセージを書いたことになり、前回の約 2 倍になった。アメリカ人側の授業は選択科目であるので、書かない学生は以前から少数だったが、今回は教員からさらに細やかな指導があったため、学生たちがほぼ毎日フォーラムをチェックするようになったという報告を受けた。

3. Project E-xchangeのガイドライン

3.1 概要

このようなプログラムを実施する場合、日米の学生が示されたガイドラインが共通していることが望ましい。その点に留意して、事前にどうするかを教員が相談し、日米で共通のガイドラインを作成し、それを活動が始まる前に各授業で提示した。

その内容としては、Project E-xchange の活動がその授業の成績の半分程度を占めること、メッセージのやりとりは教員が常にモニターしていること、学生はできれば毎日フォーラムをチェックして、短くてよいのですぐに返事を書くこと、意味が分からない時は相手にきちんと聞くこと、聞かれた質問については、きちんと答えることなどである。

日本人学生に対しては、意味が分からないとき、意味の訂正を英語でするときの方法を最初のガイダンスで示し、コミュニケーションが滞らないように、分からないことは相手、または教員に聞くように指示し、その表現の例も紹介した。

3.2 この活動の以前からの評価基準

日米の担当教員で評価基準についても、メールで相談し、ほぼ同じものを使うことにした。メッセージのやりとり回数(40%)、その内容(30%)、レポート(30%)がその主なものである。回数の比重を多くしたのは、最も客観的に判断ができる点であるということが多い。しかし、時間をかけて考えて、いいメッセージを書いているために回数が増えない場合もあり、その点は柔軟な対応を目指した。

内容の評価については、どのようなメッセージがよいかという判断が主観的になりやすいので、次のような点に注意するようにアドバイスした。「相手の質問に分かりやすく答えているか」、「次々と話題を変えるのではなく、ある程度の一貫性を持って話を続けているか」、「写真やサイトリンクなどを活用して、相手が興味を持てるようなメッセージを書くように努めているか」、「相手が書いたことで分からないことがあったら、確認したり、聞き返したりしているか」などである。

今までの活動では、相手の言ったことが分からなかったときに、そこで返事を出せずにメッセージのやりとりが終わってしまうことがあったので、今回は「そのときこそ、異文化理解の大きなチャンスです。分らないことがあったときこそ、聞きましょう」と学生に呼び掛けた。

3.3 今回新たに追加した基準やシステム

これは、過去 3 年間、試行錯誤で継続してきた活動であるが、毎回振り返りの時間を持ち、何らかの改善点を追加してきた。今年度については、特に意欲や勤勉さに欠ける学生たちを活動にうまく取り込むために、個人的に細かな指導をすることにした。

具体的には、全体のメッセージ回数の総合的点数に加えて、24 時間以内にメッセージを書いた場合にはプラスポイント、3 日以上書かなかった場合にはマイナスポイントという、学生に分かりやすい基準を示したことである。さらに、アメリカ側では 5 日以上書かなかった場合には、教員が代わりにメッセージを書くこととし、その場合学生はこの活動についての評価を受ける資格を失うということが示された。日本側については、必修科目ということもあり、そこまではできなかったが、3 日以上書かない学生については、個人的に話をして、なぜ書けなかったのか、どうすれば書けるかについて相談・指導を行った。

加えて、今回は Term 1 が終わった後、紙バージョンの中間成績表を作って各学生に手渡し、問題がある学生の場合は個人的にコメントを加えた。この成績表の内容は、総メッセージ数（10 点満点）（ただし、24 時間以内に書くたびにプラス 1 点、3 日以上書かなかったら各回マイナス 1 点～、点数は書かなかった日数による）、メッセージ内容（10 点満点）、レポート（10 点満点）で 30 点満点とし、この点数に基づいて A＋から C－までの総合評価を示した。プラス、マイナスを加えた基準のため、24 時間以内に何度も書いていた学生の点数は、45 点 (38 点以上は A＋)になった。

この評価基準についても学生にしっかり説明したので、冬休み明けの 1 月この中間成績表をもらった後の学生たちは、「まず成績を少し良くするためにメッセージを書く」という目の前の目標を持ったようで、Term 1 にほとんど書かなかった学生たちも人が変わったようにメッセージを書くようになった。点数化することにより学生を引き込み、とりあえず、「書かない学生をなくす」という当初の目標は達成されたわけである。

3.4 点数化することのメリットとデメリット

このようにメッセージ回数を中心に評価する場合、

© 2011 CIEC

意欲のあまり高くない、あるいは英語力に自信がない学生たちが、何とかメッセージを書こうとして、定期的に活動が続くというメリットがある。

その反面、「回数より内容をもっと評価すべきでないのか」という意見が当然出てくる。もちろん、点数化では測れない活動の質が、こういう活動について、もっとも重要な点であることは疑いの余地がない。

今回も学生の中から、「自分は毎回 2，3 日かけて、内容のあるいいメッセージを書くように努めている。なのに、すぐにちょっと書いて出している人の方の点がいいのはどうなのか」という意見があった。

確かに、この意見は理にかなっている。しかし、メッセージ交換の場合、「書いていないこと」が一番の問題なのであって、今回はその状況をなくすことを最重要課題としたのである。学生たちの中には、「自信がない」、「変な英語を書きたくない」、「こんなことを書くと失礼でないか」など、いろいろな思いが交錯している。その中で、この点数化や声掛けが、ちょっと彼らの背中を押すようなきっかけになって、最終的にオンライン活動を活発にしてくれたと考える。

実際、先のように話していた学生は、非常にきちんとした内容のあるメッセージを週に 2 回以上書いており、活動の総合成績はAであった。毎日こまめに 2、3 行の短いメッセージを書いている学生も同じようにAの成績だったので、どちらも最終的に高い評価がされるという結果になった。

この点数化によって活動内容が変わったのは、それまで 2、3 週間の間一度もフォーラムを開いていなかった学生たちである。彼らは、前年度までは、「Moodle を開くことが面倒くさい」、「すぐに書けないので、考えているうちに忘れてしまう」、「あまり英語が得意でないので、先延ばしにしているうちに、相手から返事が来なくなってしまう」と言っていた。

また、アメリカ側の学生たちも、同じ基準で評価されているので、ほぼ全員が毎日フォーラムをチェックしており、日本人学生からメッセージが入っていると、すぐに返事を返してくれた。そうでない場合は、アメリカ側の教員から個人的に指導があり、その指導によって活動に対する姿勢がずいぶん改善された。

このことから、メッセージやりとり回数の点数化、中間成績表の交付、またそれらに基づいた個人的な指導・援助には、メリットが大きかったこと、点数化の基準についての学生の不公平感も教員の説明のあとには、ほとんど残っていないことから、今回の基準は総合的に見て、活動の活性化によい効果を残したと考えられる。

4. 活動後のアンケート結果

毎年、活動終了後に日米双方で Moodle 上のアンケートを実施している。今年度と昨年度のアンケート回答者数は、それぞれ日本人学生 87 名と 90 名、アメリカ人学生 46 名と 50 名であった。

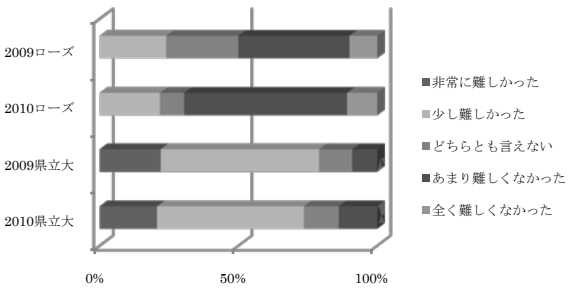


図２　Project E-xchange は意味のある活動だったか

4.1 意味のある活動だったか

今回の結果では、図 2 のように、プログラムに意味があると考えた学生の割合が日米ともに、前年度より大きく伸び、9 割以上の学生にとって充実した活動だという回答結果になった。この変化については、上記に示したような点を改善した結果が大きいと思われるが、メッセージ回数が頻繁になることにより、内容やコミュニケーションの質にも改善が見られ、各学生の満足度が向上したことのではないかと思われる。

次に、「どのような点において意味があったか」という記述式の質問をしたところ、日本人学生の回答には、以下のようなものが主に見られた。

- メールを 24 時間以内に返そうと毎日メールをチェックしたり、返事を返していたので Project E-xchange の活動をする前に加えて、英語に触れる機会が増えて良かった。
- 英語を話す機会というのは小学生のころからあったけれど、メッセージのやり取りというのはしたことなく、すごく楽しいと思えました。会話だと聞き取れなかったりするけど、メッセージはゆっくり考えて返すことができるのですごく自分の力になりました。
- 違った文化を持った人たちとのメールのやりとりはいろいろな驚きがあり本当に楽しかった。思ったことを英文にするのはすごく難しかったが、相手に伝えるための英文を考えることは自分の英語力にもすごくいい影響だと思った。
- 毎回英語を考えること、辞書などで表現を調べてすぐに活用することがとてもよい勉強になった。ただ、自分の英語がどれだけ相手に伝わっているか、送った文章でおかしな表現があるか気になっていた。会話を続けて相手を知っていくのが楽しかったし、毎回相手からの返事を読むのも楽しかった。

また、アメリカ人学生の回答でも以下のようなものが主に見られ、メッセージ交換をほぼ毎日行うことのメリットが今回は強く表れたと感じた。

- I enjoyed getting a message everyday from someone and learning about how other cultures work. It is

© 2011 CIEC

also interesting that college students are really not that different around the world. Although we do different activities our emotions are a lot alike.

- I really enjoyed talking to people from a different culture. It was awesome learning cultural things directly from them. It was a lot of fun meeting and conversing with new people.

- I thought it was really interesting to learn about Japan through kids there that are my age. I feel like that was a mutual feeling as well. All the people I talked to seemed really enthusiastic to do the exchange, learn a little about America, and work on their English.

このようなコメントを読んでいると、メッセージがほぼ毎日、少なくとも週に何回か来ているということで、学生たちが色々なことを聞いたり、答えたりし、それが次の学びへとつながったというのが分かる。

4.2 言語的に難しかったか

次に、この活動が言語的に難しかったかという質問の回答結果を図３に示そう。この点に関しては、2009年度と2010年度のあまり差がないという結果になっている。唯一、差がみられるのは、アメリカ人学生で「非常に難しかった」または「少し難しかった」と述べている学生の割合が、3割程度減少しているという点である。

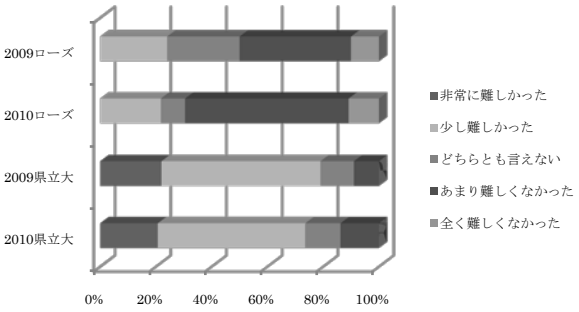


図３　Project E-xchange は言語的に難しかったか

この理由については、メッセージ回数が増えたことにより、コミュニケーション障害があった場合でも日本人側が対応できるようになったため、アメリカ人学生の方に困難を感じた学生が少なくなったのではないかと考えられる。

中には、「時差があるので、24 時間以内に返すというのが常にチェックしないと難しいのでそこが難しかったです。」（実際には24時間以内に返事をすることを強制はしていない）、「時差があるのでいつ返ってくるのかわからなかったので１日以内に返すのが少し大変だった。英文を作ることに慣れていなかったため１回メッセージを作るのに何時間もかかってしまった。」というコメントがあり、必要以上に点数を意識していた学生もいたようであった。しかし、多くの学生の主な困難点は、以下のようなコメントにまとめることができる。

- 英語を考えること、言いたいことを英語にすること。特に私たちが普通に会話で使うような言葉や相手を褒める言葉は今までに使ったことがなく、毎回調べた。言いたいことを半分も英語にできず、自分の英語力のなさを痛感した。

このような学生コメントから、異文化間コミュニケーションの能力は、自分が何度も取り組むことによってのみ解決でき、今回の学生たちにとって、それに気付くことが学びの第一歩になったことがわかる。

5. オンライン活動における対面指導の効果

オンラインを中心にしている英語コミュニケーション活動であっても、言語的文化的差異を乗り越えて、活発なコミュニケーション活動を行うことは、学生だけの力では難しい。そこには、言語的、心理的な壁があり、何か彼らを導く基準のようなものがあった方がいいようである。

今回の活動に新しい具体的基準を取り入れてみて、一見機械的なルールではあるが、それがあることによって、学生たちがある心理的障壁を乗り越えてメッセージを書くように自分を導き、何度もコミュニケーションを繰り返すことによって、その活動を楽しむようになり、英語で外国人とコミュニケーションをとることへの自信のようなものを最終的に得ることができた。その意味において、オンライン活動のための対面指導の効果がある程度あったと考えている。

6. おわりに

インターネットが発達し、文字、音声、動画などを使えば、地球の反対側の人々ともいつでもコミュニケーションが取れる時代になった。しかし、いつの時代にも人間は、自分にとって未知の活動にはなかなか挑戦することができない。

英語の授業の中にオンラインの生のコミュニケーションを取り入れる機会もこれからますます増えてくると思われるが、その場合にも教員の対面指導によっての指導や励ましが、その活動の成果に大きな影響を持つことは変わらないであろう。Project E-xchange も今回の状況を受けて、さらに充実した活動となるように、我々も方向性を探っていきたいと考えている。

参考文献

(1) Shimmura, T. & Clark. S. “Two Courses, Two Problems, and Project E-xchange: International Collaboration to Enhance Cross-Cultural Communication”. *IPCC 2009 (International Professional Communication Conference).* IEEE Catalog Number: CFP09IPC 978-1-4244-4358-1/09/ (2009).

新村知子： “Project E-xchange: 英語って本当に使える言葉やったんや！”, 石川県立大学平成 21 年度教育改善プロジェクト報告, (2010).

© 2011 CIEC

発信力の育成を目指したICT活用モデルの提案

－SNSの実践的利用－

篠崎　文哉[*1]・秋永　真由子[*1]・鈴木　翔大[*1]・冨藤　賢治[*2]・吉田　晴世[*3]
Email: fumiyas0238@gmail.com

*1：大阪教育大学大学院教育学研究科英語教育専攻
*2：大阪教育大学附属平野中学校
*3：大阪教育大学

近年、急速な展開を遂げるソーシャル・ネットワーキング・サービス(SNS)は様々な方法で使用され、今後も多様な可能性が考えられる。そこで、大学での英語教育において、ICT を効果的に活用すれば、質の高いコミュニケーション活動ができるのではないだろうか。2011 年 4 月 28 日から、大阪教育大学と姉妹校である米国 North Carolina 州の州立大学 University of North Carolina Wilmington (以下 UNCW) の学部生が SNS を中心に利用し、交流を図っている。また、同年 10 月から同じく North Carolina 州の私立 Duke 大学ともブログやメールなどを使用し、交流する予定である。それぞれの交流の際に実施する活動はほぼ同様である。この二つの交流の大きな違いは、UNCW との交流は学生の自発的な活動を期待して授業外で行っているが、Duke 大学との交流は研究者と教員がコントロールし、授業の一環で参加してもらうことになっているという点である。本研究では、コミュニケーションを自律的に図ろうとする態度や発信力、英語使用や能力、異文化理解等の変容を調査するためにアンケートを実施し、分析した。また、活動をコントロールした場合とそうでない場合を比較し、それらにどのような影響があったかを調査した。アンケート結果からは、前期における活動を通してコミュニケーションを積極的に行おうとする態度及び今後の活動への意欲という肯定的な状態動機がみられた。本論はコミュニケーションの質的変容に有効な ICT 活用モデルを提案するものである。

◎Key Words 発信力，SNS，異文化理解

1. はじめに

本年度から小学校で正式に外国語活動が開始され、ますます日本の英語教育現場の展開に拍車がかかってきている。中学校や高等学校においても変化が求められているが、それらの一方で大学英語にはさほど目が向けられていない印象がある。コミュニケーション能力育成の重要性が以前にも増して謳われる今、大学における英語教育もその変容に応えなければならないだろう。

そこで、ICT（Information and Communication Technology；情報通信技術）を活用すれば、より実践的な英語使用場面を容易に提供することができるのではないだろうか。ICT の使用目的は大きく分けて二つある。一つは、これまでとられてきた教育手段を新しいものに置き換えることである。これにより作業効率をあげたり、手間を省くことができたりする。二つめは、ICT を利用しなければ不可能な教育的場面を作り出すことである。そして前者から抜けだし、後者への移行が求められている(小寺，吉田 2008) (1)。また本研究においても、特に二つめの ICT の使用目的の意義に焦点を当てている。具体的には、いわゆるソーシャルネットワーキングサービス（以下 SNS）とブログを使用する。本研究で取り扱う SNS は、Skype [注1)]、TANDBERG Movi (以下 Movi)[注2)]、Facebook [注3)]であり、ブログは WordPress [注4)]である。

© 2011 CIEC

2. 研究目的

実際の授業で ICT を使用する場合、そのメリットを考えなければならない。すでに述べたように、ICT、ひいては SNS を活用することで新たな目標言語使用の場を構築することができ、それはコミュニケーション能力の育成や異文化理解の促進につながるだろう。第一のメリットとして、時間や地理的な問題があったとしても、より容易に交流を図れることが挙げられる(佐伯 2008)[2] (吉田ほか 2008)[3]。また第二のメリットは、交流する双方にそれぞれ目的があることである(吉田ほか 2008)[3]。交流先の米国学生は日本語学習を、大阪教育大学(以下 OKU)の学生は英語学習を目的としている。また OKU の学生は英語教員養成課程であるため、言語指導方法を学べることも利点である。さらには自分たちの目標言語が相手の母国語であるため、目標言語使用の目的が明確となり、動機づけや発信力の向上に繋がることが見込まれる。また、成瀬, 長山 (2006)[4] や與儀 (2009)[5] 、岸ほか (2009)[6] といった数多くの研究にあるように、異なった文化を持つ学生同士が交流するため、異文化理解教育の観点からも有益だと思われる。最後に、SNS には指定した利用者のみに自分の書き込み等を表示させるといったアクセスを制限する機能がある。この点で、授業を支援するツールになりえるだろう(佐伯 2008)[2]。

これらから、本研究の目的は、言語・異文化理解教育のための SNS を利用した活用モデルの提案である。施す活動の前後において「コミュニケーションを自律的に図ろうとする態度」や「発信力」、「英語使用や能力」、「異文化理解」の変容を調査する。また、活動をコントロールする場合としない場合で、それらにどのような影響があるのかを調べる。そこから ICT を利用した活動が実験参加者に与える影響を考察し、ICT 活用モデルを提案する。

なお、ここでいう発信力とは、自分の伝えたいことを受信者が理解しやすい形で提供する力のことである。そのことから発信力はコミュニケーションを支える重要な役割を果たすと考えられる。本論文では、この発信力を中心に大学で実施可能な ICT を利用したコミュニケーション活動について論じていく。

3. 研究方法

3.1 事例 1 (Skype, Movi)

本研究は、2011 年 1 月 28 日に行われた UNCW との Skype を利用した研究者と教員の交流を発端としている。

2011 年 4 月 28 日には、日本語学習に関心を持ち、本研究中に施される活動に参加表明した UNCW の学生 4 名と、OKU の中学校英語教員養成課程の学部 1 年生 10 名と同大学の小学校英語教員養成課程の学部 1 年生 10 名が Skype と Movi を使用し、オンライン交流を行った。

活動内容は、事前に準備してきたプレゼンテーションを発表するというものであった。OKU 側は 5 人グループを 4 つ作成し、日本文化や大学の紹介などを行った。簡単な応答などは英語で行ったが、発表のほとんどは日本語であった。UNCW 側は、個々人が日本語で自己紹介や自分の身のまわりの物事を紹介した。この際の OKU 側からの質問は、英語が多かった。

このような Skype や Movi を通して行う交流は、両大学のカリキュラムや時差を考慮に入れなければいけないため、頻繁には行えないが、今後も可能な限り実施する予定である。

図 1 2011 年 4 月 28 日に行われた OKU と UNCW の交流の様子

3.2 事例 2 (Facebook, WordPress)

3.2.1 OKU と UNCW の交流

事例 2 の研究協力者は、OKU 側は事例 1 と同質であるが、UNCW 側は 6 名で、4 月 28 日の交流に参加した学生以外もまじった。

© 2011 CIEC

主な活動は、現在世界最多のユーザー数を誇るSNS である Facebook を通して行われている。Facebook は、掲示板、写真や動画のアップロード、投稿に対する文字によるコメント、メールなどの機能を備えている。活動の事前準備として、まずUNCW と OKU の学生をグループ A とグループ B にそれぞれ半数ずつになるように振り分けた。Facebook 上でも、メンバー限定のコミュニティー（Closed Group）をグループ A 用、グループ B 用に作成した。グループ内で投稿されるコメントや動画等は、メンバー間のみ閲覧可能である。2 グループに分けることにより少人数となるため、それぞれが責任を持ちこのコミュニティーに積極的に参加し、期限を守って活動を行ったり、コメントをしたりするようになると考えた。また、将来的には、グループリーダーやサブリーダーを中心にその進行を任せることになっている。それによりグループ A とグループ B で生み出される相違を見たいという理由もある。

現在行われている活動は、両大学の学生が動画を配信し、それに対してコメントをするなど反応しあうというものである。初回から高度な内容について発信することは、両学生にとって負担になる恐れ(小寺，吉田 2008)[(1)] を踏まえ、またお互いの事を知るために、「自己紹介、宝物紹介、交流相手へのメッセージ」を第一回目の内容とした。OKU の学生は、自己紹介と宝物紹介を日本語で、交流相手へのメッセージを英語で行うように指示した。このような指示は交流初回であったためで、前述の通り、最終的には研究協力者である学生に自律的に交流を進めてもらいたいため、第二回目の動画配信の活動内容をある程度、それぞれのグループリーダーとサブリーダーに委ねることになっている。

図 2 2011 年 6 月 13 日現在の OKU と UNCW の Facebook での交流の様子

この交流に関しては、現在までに OKU の学生に対してアンケート調査を二度行っており、それらについては経過報告の章で詳述する。

3.2.2 OKU と Duke 大学の交流

当事例は、2011 年 10 月開始予定のものである。研究協力者は、Duke 大学で日本語クラスを受講している学生 9 名と、UNCW との交流に参加している OKU の学生 20 名の内 9 名の予定である。Duke 大学側は授業の一環として行う。事例 2 と比較すると、活動の中に自律的な要素は少なく、全ての活動を研究者と教員がコントロールする。

この際の交流では、Facebook よりもユーザー数は少ないが、広告がなく設定によりプライバシーの面でより安全だと思われ、写真や動画を貼り付けることができ、作文や日記などの比較的長い文章がより読みやすい WordPress というブログサイトを用いることになっている。これはセキュリティー面により配慮する Duke 大学の希望でもある。活動内容は、事例 1 のものとほぼ同じである。

4. 経過報告

事例 1 の Skype や Movi を用いた交流は、全体的には成功した。映像もはっきり映っており、画面共有(デスクトップ共有)もほぼ問題なく行えた。しかしながら、OKU 側が使用していたコンピューターのスピーカーでは相手の音声が聞こえづらく、教室に設置してある大型スピーカーに接続しようとしたが上手くいかなかったため、マイクをスピーカーに近づけ代用した。次回は、この点を反省し、滞りなく交流したい。また、今回の交流を一度のイベント的な活動にはしたくない。宮地 (2009)[(7)] は国際遠隔テレビ会議について、ただ映像を通して会議するだけでは得られる情報が少ないため、語学面でも異文化理解においても変化はあまりもたらされないと指摘

© 2011 CIEC

している。つまり、テレビ会議が主となるのではなく、今までの成果を発表したり、相手との相互理解を確認したりすることを目的とするべきだと述べられている。次回は事前準備が更に必要でその間にも学びが得られる交流を目指す予定である。

事例 2 では、二度アンケート調査を行った。一つ目のアンケート調査は、Facebook での交流開始以前に実施した。それは英語学習や英語使用に関するものである。その結果、OKU の学生 20 名の内 19 名が英語を学ぶことが好きだと答えた。しかし英語使用の自信を問う質問には 19 名が、自信が「ない」や「全くない」と答えている。また 15 名は英語を使用する環境も限られている。5 名に海外経験があるが、5 名中 1 名の 5 年の長期の滞在(英語を公用語とするアジアの国)を除き、他 4 名は 2 週間未満であった。さらには、教育大という特性からすべての学生が教員を目指しており、11 名が塾で講師をしたり、ボランティアに参加したりして、教師への経験を積んでいる。以上のことをまとめると、英語に関して学ぶことは好きだが自信がなく、英語使用環境も限られている。また、20 名全員が教員をめざしており、教師への夢に繋がることは積極的に行うことがわかった。

事例 2 の二回目のアンケートでは、SNS の使用と Facebook に関する質問を行った。19 名(1 名欠席)中 17 名が mixi をはじめとする SNS の使用経験があった。そのためか 15 名の学生が Facebook の使用難易度に関して難しくないと答えている。6 名が自分の写真や動画をアップロードさせることに抵抗があり、その理由として、「個人情報が流出する」、「恥ずかしい」があげられた。概して、パソコン自体をあまり使わない学生や個人情報が気になる学生は、積極的にこの交流に参加できていないことが見受けられる。しかし今回の交流に意欲的な学生もおり、「(Facebook を通して) 海外の文化をいろいろ知れたらいいと思うし、日本の文化を広められたらいい」といったような意見もあった。

これからの展望として、異文化理解教育からのアプローチを更に取り入れたい。特に地球市民を育成するという観点から進めたい。ICT での交流を双方向交流から協同制作へ移行することにより、相手と直接向き合う状況が生まれ、価値観や文化の相違に気づくことが期待される(水越, 久保田 2008) [8]。この考えを取り入れ、UNCW や Duke 大学との協同制作を検討している。

5. おわりに

これから大学は、高等学校までに学んできたものを更に実用的に使用する場とし、小中高大連携を目指す必要がある。今日、ICT を教育現場で使用することは珍しいことではないが、その利点を十分に引き出せているかというと疑問が残る。本研究での試みは、高等学校を卒業したばかりの学部 1 年生が、海外の大学生と SNS やブログで交流を図り、コミュニケーションを自律的に行おうとする態度や発信力、英語使用、異文化理解などの伸張を狙うものである。長期的にこのような交流活動を行っていき、それらの変容を見たい。

注

1) Skype Technologies 社が提供するインターネットを介したビデオ電話も可能なサービス, http://skype.com
2) TANDBERG 社が提供するビデオ会議システム, http://www.tandberg.com
3) Facebook, Inc.の提供する SNS, http://www.facebook.com
4) オープンソースのブログソフトウェア, http://wordpress.org

参考文献

(1) 小寺茂明, 吉田晴世：“スペシャリストによる英語教育の理論と応用”, 松柏社（2008）.
(2) 佐伯胖：“学びとコンピュータハンドブック”, 東京電機大学出版局（2008）.
(3) 吉田晴世, 松田憲, 上村隆一, 野澤和典：“ICT を活用した外国語教育”, 東京電機大学出版局（2008）.
(4) 成瀬喜則, 長山昌子:“ICT を活用した国際交流学習の効果を高めるための取り組み”, 日本教育情報学会学会誌, 22, 2, pp.19-27 (2007).
(5) 與儀峰奈：“ICT 遠隔交流を通した国際理解”, 琉球大学教育学部紀要, 74, pp.69-87（2009）.
(6) 岸磨貴子, 三宅貴久子, 久保田賢一, 黒上晴夫：“ICT を媒体とした国際間協同物語政策学習による異文化理解”, 日本教育工学会論文誌, 33, pp.161-164 （2009）.
(7) 宮地功：“e ラーニングからブレンディッドラーニングへ”, pp.277, 共立出版（2009）.
(8) 水越敏行, 久保田健一：“ICT 教育のデザイン”, pp.241-242, 日本文教出版（2008）.

© 2011 CIEC

Twitter を用いた英語学習に対するモチベーション調査
- 授業外サポート・ツールとしての利用から見えた一考察として -

木村 修平*1
Email: kimuras@fc.ritsumei.ac.jp

*1: 立命館大学 外国語嘱託講師（英語）・京都女子大学 非常勤講師（情報）

◎Key Words 英語学習，モチベーション，Twitter，TOEIC IP テスト，プロジェクト発信型英語

1. はじめに

本稿の目的は，筆者が担当する英語授業（6 クラス・計 151 名）の授業外サポート・ツールとして導入したミニブログ・サービス「Twitter」[1]の利用が受講学生の英語学習に対するモチベーションにポジティブな影響を及ぼしている点をアンケート結果に基づいて指摘し，また，その影響の一部が，2 回の TOEIC IP テスト[2]の得点変化率において有意差として確認できることを指摘することにある．

第 2 章では，筆者が授業外サポート・ツールとして Twitter を利用するに至った経緯を簡単に説明する．第 3 章では，アンケート対象となった立命館大学スポーツ健康科学部の英語カリキュラム「プロジェクト発信型英語プログラム」について概説する．第 4 章では，筆者が実施したアンケートの概要を述べ，主な質問項目と回答結果を示す．第 5 章では，アンケート結果のうち，英語学習に対するモチベーションの変化と 2 回に渡る TOEIC IP テストの得点変化率との関係を分析する．特に，Twitter の利用を通じてモチベーションの上昇を感じている学生と感じていない，またはわからないと回答した学生との間で，同関係に統計上の有意差が確認できる点を指摘する．終章では，1 年に渡って Twitter を授業外サポート・ツールとして使ってきた観点から，その有用性と課題点に言及する．

2. Twitter を利用するに至った経緯

本章では，授業外サポート・ツールとして筆者が Twitter を利用するに至った経緯について簡単に触れる．

筆者は，2010 年度に開学したスポーツ健康科学部の英語授業「プロジェクト英語」（第 3 章）を通年で担当した．その際，学生からの質問や相談を受け付けるチャンネルとして，毎週 1 時間をオフィス・アワーに設定し，また，連絡先として E メール・アドレスを学生に伝えた．しかし，前者は主に学生のスケジュール重複（同時間帯に他の授業を履修している，など）が原因で，また，後者はメール送信者以外との情報の共有効率が悪かったため，どちらも有効に活用されているとは言い難い状況だった．

2010 年 5 月上旬，すでに Twitter を利用していた学生たち数人に筆者のアカウント[3]を周知させ，相互にフォロー[4]し，サポート・ツールとしての利用を試験的に開始した．学生から寄せられた初期のツイート[5]の多くは授業スケジュールの確認や課題に関する質問で，筆者はそのほぼ全てに返信した．Twitter の持ち味である即時性と，フォロー，リプライ[6]，リツイート[7]といった Twitter 独自の情報共有の効率の良さが学生間で認識され，筆者の担当する 6 クラスの中で Twitter を利用する学生数は徐々に増加した．アンケート実施時点（2011 年 1 月）では，担当する全学生の実に 80 %が Twitter ユーザとなっていた．

3. 立命館大学スポーツ健康科学部の英語カリキュラム「プロジェクト発信型英語プログラム」について

本章では，アンケート対象となった立命館大学スポーツ健康科学部の学生が受講する英語カリキュラム「プロジェクト発信型英語プログラム」を概説する．

2010 年 4 月に開学した同学部では 1 年次と 2 年次の 2 年間，週 90 分×2 コマの英語授業が必修単位となっている．2 コマの内訳は「プロジェクト英語」と「スキル・ワークショップ」である．

「プロジェクト英語」を担当するのは日本人教員で，筆者もその一人である．この授業では，学生個々人の関心領域に基づいてリサーチと発表を積み上げ，最終的にその成果を英語によるアカデミック・プレゼンテーションやアカデミック・ペーパーといった形式で発表する．各クラスは習熟度別に編成されていない．1 クラスは約 25 名で，筆者は 2010 年度，6 クラスを通年で担当した．

「スキル・ワークショップ」はネイティブ教員が担当し，プロジェクト英語でのリサーチや発表に必要となる 4 技能の基礎力養成や文法・語彙などの基本的な知識を涵養する．各クラスは入学時のプレイスメン

[1] Twitter：http://www.twitter.com
[2] TOEIC IP テスト：TOEIC テストの団体特別受験制度.
[3] 筆者の Twitter アカウント「syuhei」: http://twitter.com/#!/syuhei
[4] フォロー: Twitter では，フォローすることで他者の書き込み（ツイート）が自分の画面上に表示されるようになる.
[5] ツイート: Twitter 上でやり取りされるメッセージの呼称.
[6] リプライ: 特定のユーザに宛てられたツイート. ユーザ A がユーザ B, C をフォローしているとき，B の C に対するリプライは A にも自動的に伝わる点が特徴的である.
[7] リツイート：他者のツイートをそのまま転送する機能.

© 2011 CIEC

ト・テストによって習熟度別に編成されている.

4. アンケートの質問項目と回答結果

本章では，筆者が実施したアンケートの概要を述べ，主要な質問項目とそれらの回答の集計結果を示す.

4.1 アンケートの概要

「Twitter の利用と英語学習に関するアンケート調査」と題したアンケートを，2011 年 1 月 16 日および 17 日の 2 日間，各日 3 クラスずつ，授業内で実施した. 学生の総数は 151 名で，回答数は 130 名だった. なお，TOEIC IP テスト 2 回のうち両方もしくは片方を受験していない 2 名は集計から除外したので，有効回答総数は 128 である.

4.2 主な質問項目と回答集計結果

本節では主な質問項目と回答の集計結果をまとめる.

表 1 は，Twitter の利用に関する基本的な質問に対する回答の集計結果である.

表 1 集計結果：Twitter の利用に関する基本情報

Q 2. あなたは現在 Twitter を利用していますか？		
はい	102 人	(79.7 %)
いいえ	25 人	(19.5 %)
利用していたが止めた	1 人	(0.8 %)
Q 5. Twitter を始めて現在まででどれくらいの期間が経ちますか？（択一回答）		
約 3 ヶ月未満	32 人	(31.4 %)
約 3～6 ヶ月	42 人	(41.2 %)
約 6 ヶ月～1 年未満	25 人	(24.5 %)
1 年以上	3 人	(2.9 %)
Q 6. おおよそどれくらいの頻度で Twitter をチェックしていますか？（択一回答）		
1 週間に数回程度	5 人	(4.9 %)
1 日に 1～5 回程度	23 人	(22.5 %)
1 日に 6～10 回程度	20 人	(19.6 %)
1 日に 10 回以上	54 人	(52.9 %)
Q 7. おおよそどれくらいの頻度で Twitter 上で自ら発言（ツイート）していますか？（択一回答）		
1 週間に数回程度	21 人	(20.6 %)
1 日に 1～5 回程度	45 人	(44.1 %)
1 日に 6～10 回程度	14 人	(13.7 %)
1 日に 10 回以上	17 人	(16.7 %)
無回答もしくは 0 回	5 人	(4.9 %)

表 2 は，Twitter の利用と英語学習モチベーションとの関係に関する質問に対する回答の集計結果である.

表 2 集計結果：英語学習モチベーションとの関係

Q 8. Twitter を始めるきっかけとなったのは何ですか？（複数回答可）		
興味があったので自主的に	17 人	(10.6 %)
Twitter ユーザの友人に誘われて	41 人	(25 .5 %)
木村修平講師（筆者）の勧めで	74 人	(46 .0 %)
新聞やテレビで Twitter を知って	4 人	(2.5 %)
好きな有名人や芸能人がやっているので	7 人	(4.3 %)
幅広い情報収集のため	16	(9.9 %)
その他の理由	2 人	(1.2 %)
Q11. Twitter を通じて、英語学習に対する自分自身のモチベーションは高まったと言えますか？（択一回答）		
言えない	8 人	(7.8 %)
どちらかと言えば言えない	10 人	(9.8 %)
どちらかと言えば言える	50 人	(49.0 %)
言える	22 人	(21.6 %)
わからない	12 人	(11.8 %)
Q12. Q 11.で「どちらかと言えば言える」「言える」を選んだ方に質問です。Twitter 上のどのような情報があなたの英語学習に対するモチベーションを高めましたか？（複数回答可）		
友人との英語に関する Twitter 上での相談や雑談	30 人	(23.1 %)
英語学習に励む友人や他者のツイートやリツイート	48 人	(36.9 %)
英語の必要性を訴える他者のツイートやリツイート	27 人	(20.8 %)
木村修平講師（筆者）とのやり取り	19 人	(14.6 %)
木村修平講師（筆者）以外の教員とのやり取り	5 人	(3.8 %)
その他	1 人	(0.8 %)

© 2011 CIEC

表 3 は，教員の Twitter 利用に関する質問に対する回答の集計結果である．

表 3 集計結果：教員の Twitter 利用について

Q13. 英語以外の教員にも Twitter の利用を希望しますか？（択一回答）		
希望しない	9 人	(8.8 %)
どちらかと言えば希望する	51 人	(50.0 %)
強く希望する	31 人	(30.4 %)
わからない	10 人	(9.8 %)
無回答	1 人	(1.0 %)
Q14. Q 13.で「2. どちらかと言えば希望する」「3. 強く希望する」を選んだ方に質問です。教員への Twitter 利用を希望する理由は何ですか？（複数回答可）		
授業や課題などに関する質問への迅速な回答	69 人	(20.8 %)
その教科についての今後の学習に関する相談	142 人	(42.8 %)
授業や学習には関係のない雑談	88 人	(26.5 %)
その他	33 人	(9.9 %)

5. 英語学習に対するモチベーションと Twitter 利用の関係についての分析と考察

本章では，前章のアンケート結果と TOEIC IP テストの平均点との関係を分析する．特に，Twitter の利用を通じて英語学習に対するモチベーションにポジティブな影響を受けたと感じている学生と，そうした影響を感じていない学生との間で，得点変化と得点変化率との関係に統計上の有意差が確認できる点を指摘する．最後に分析結果への考察を加える．

5.1 TOEIC IP テストの平均点について

立命館大学スポーツ健康科学部の学生は，6 月と 12 月の年 2 回，TOEIC IP テストを受験することになっている．表 4 は，2010 年度に実施された 2 回の TOEIC IP テストの平均点およびその変化率を，Twitter を利用している学生と未利用の学生とでまとめたものである．

表 4 TOEIC IP テストの平均点と変化率（Twitter 利用別）

	6 月	12 月	変化率
Twitter を利用している学生（102 人）	409.6 点	437.3 点	7.7 %
利用していない学生（26 人）	372.1 点	395.6 点	5.9 %

5.2 t 検定を用いたデータの分析

前章で示したアンケート結果と，6 月・12 月の TOEIC IP テストの獲得スコアで有意差の有無を調査したところ，「Q11. Twitter を通じて、英語学習に対する自分自身のモチベーションは高まったと言えますか？（択一回答）」に対して「どちらかと言えば言える」（50 人），「言える」（22 人）とポジティブな回答をした学生と，「どちらかと言えば言えない」（10 人），「言えない」（8 人），「わからない」（12 人）とネガティブな回答をした学生との比較において，TOEIC IP テストの得点変化および得点変化率に有意差が認められた．

有意差の判定には t 検定を用いた．そこでまず，ヒストグラムから変数が正規分布となっていることを確認し，さらに F 検定により等分散あることを確認した．その後、t 検定を行い，得点上昇（表 5），得点上昇率（表 6）がともに片側検定において p 値が 5 %以下であることが確認できた．

表 5 得点変化の平均と分散

	平均（点）	分散
モチベーションの向上を感じた学生（72 人）	9.5435	264.3088
向上を感じなかった，わからなかった学生（30 人）	3.281	178.7396

表 6 得点変化率の平均と分散

	平均（%）	分散
モチベーションの向上を感じた学生（72 人）	34.5833	2953.345
向上を感じなかった，わからなかった学生（30 人）	11	2386.896

5.3 分析結果の考察

今回の分析結果が示唆するのは，あくまでも Twitter の利用によって学習モチベーションの向上を感じている学生とそうではない学生とでは TOEIC IP テストの得点変化と変化率を比較したときに一定の有意差が存在するということのみである．この分析結果のみをもって Twitter の利用が学生の TOEIC IP テストのスコア上昇に貢献したと結論づけることは当然ながらできず，また，Twitter を使えば TOEIC スコアが上がるなどという魔法のような効果を証明することもできない．

しかしながら，英語学習モチベーションの向上を感じている学生が Twitter 利用者全体の 70 %超に及んでいることは注目されるべきであり，限定的な範囲での分析とは言え，その影響が数量的な有意差となって確認できたことの意義は大きい．また，第 3 章で示した表 2 から，モチベーション向上に繋がる情報の多くが「英語学習に励む友人や他者のツイートやリツイート」（23.1 %），「友人との英語に関する Twitter 上での相談や雑談」（36.9 %），「英語の必要性を訴える他者のツイートやリツイート」（20.8 %）から得られていることも

© 2011 CIEC

興味深い．このことは，Twitter を利用することで英語の学習意欲向上に繋がる第三者からの情報に接する機会が増大する可能性があることを示唆している．

今回調査対象となった学生たちは 2 年次の 6 月と 12 月にも TOEIC IP テストを受験するため，継続的な調査によって本節で述べた仮説のさらなる検証を進めることができると思われる．

6. おわりに

Twitter がかなり定着した筆者のクラスでは，表 3 で示したとおり，80 %もの学生が教員による Twitter の利用を望んでおり（Q13 への回答結果），その希望理由の 60 %以上が，授業に関する質問や相談を Twitter 経由で教員と行いたい（Q14 への回答結果）と回答している．この事実に対して，1 年に渡って授業外サポート・ツールとして Twitter を使い続けてきた立場からその有用性と課題点について言及したい．

6.1 圧倒的な即時性と情報共有効率の高さ

Twitter を授業外サポート・ツールとして導入して実感するのは，従来のサポート・ツールである E メールやコース・サイトの掲示板などと比べ，即時性と情報共有効率が圧倒的に高いことである．その結果，学生から寄せられる質問への回答や授業に関する連絡などが非常に効率よく行えるようになった．

たとえば E メールによる質問への回答を考えてみた場合，情報授受の当事者は，質問を送ってきた学生とメールを受け取る教員であり，1 : 1 のコミュニケーションが基本となる．類似の質問が別の学生から送られてきた場合，教員は新たにメールを作成する必要が生じる．このように，個人情報やプライバシーに関わることのない情報をやりとりする場合，1 : 1 のコミュニケーションが基本となる E メールでのやり取りは特に教員側の負担となりやすいことがわかる．

学生の側から考えても，秘密にしておく必要性の低い一般的な情報（たとえば中間発表の自分の順番が何番目か，など）を教員から引き出すためにわざわざメール・システムにアクセスして教員の E メール・アドレスを指定して･･･というステップを Twitter の利用で大幅に省略することができる．

情報の共有に関しても，第 2 章で触れたフォローという機能で効率よく行うことができる．たとえばクラスの学生たちが教員をフォローすれば，教員の発した情報（ツイートやリツイート）は瞬時に学生全員に伝わることになる．E メールの場合であれば複数のメール・アドレスを指定して本文を書くという負担，コース・サイトの掲示板の場合であればサイトにアクセスして連絡事項を書き込むという負担から，教員は相当解放されることになる．

6.2 授業外サポート・ツールとしての課題点

前節では Twitter の長所ばかりを取り上げたが，本節では，Twitter を授業外サポート・ツールとして導入する際に起こりうる問題を検討し，特に教員が注意すべき点をまとめてみたい．

学生の自発的なアカウント取得の促進と利用の定着化

ひとつめの課題は，学生のサポートを Twitter 経由で行うためには，前提条件としてまず学生たちが Twitter アカウントを取得している必要があるという点にある．アカウントの取得を義務づけられない場合，教員が折に触れて Twitter の使い方や長所を授業内で紹介し，自発的にアカウントを取得するよう働きかける工夫が必要である．学生がアカウントを取得した後は，個人情報やプライバシーに関わらない限りできる限り Twitter で教員に連絡するよう呼びかけることで，利用の習慣化と定着化が期待できる．

筆者の場合，上記の取り組みの結果，本稿執筆時点で受け持つ学生の約 90 %が Twitter アカウントを取得するまでになり，ほぼ全ての連絡や質問に対する回答やサポートは Twitter を介して行うまでになった．

Twitter を利用していない学生への配慮

Twitter の利用を学生の自主性に委ねる以上，当然ながら Twitter を利用しない学生が存在することを教員は常に念頭に置く必要がある．Twitter で伝えた授業関係の情報は必ず授業内でも触れるようにし，また，緊急性の高い情報については Twitter だけでなく従来のチャンネルである E メールやコース・サイトを通じて周知させることも検討するべきである．つまり，教員には Twitter の利用・未利用が学生の情報量の不平等に繋がらないよう気を配る必要があると思われる．

6.3 SNS が切り拓く新しい学習環境

昨今，Twitter や Facebook といったソーシャル・ネットワーキング・サービス（Social Networking Service : SNS）が社会のあらゆる領域で新たな可能性を押し広げている．Twitter を授業外サポート・ツールとして導入して 1 年が経った今，SNS がもたらす新たな地平が学習の現場にも確実に到来していることを，筆者は身をもって感じている．

本稿では，英語学習に対するモチベーションの変化に焦点を当ててその影響の一端を調査した．今後も調査を継続し，SNS が学習の現場に何をもたらそうとしているのかを見極めていきたい．

謝辞

本稿の執筆にあたり，立命館大学スポーツ健康科学部の田畑泉学部長，ならびに祐伯敦史准教授に多大なご協力を賜りました．記して御礼を申し上げます．また，アンケートに協力してくださった同学部の学生の皆様にも心から御礼を申し上げます．

© 2011 CIEC

小学校における食教育活動のインタビュー調査結果を素材にしたホームペ−ジの制作

沖田 千代[*1]・赤水 七実[*1]・石塚 彩乃[*1]・児玉 満[*2]
Email: s-okita@fwu.ac.jp

*1：福岡女子大学人間環境学部栄養健康科学科
*2：東和大学工学部情報学科

◎Key Words 小学校，保護者，WEB ラーニング

1. はじめに

食をめぐる国民の意識とその実践の現状を調査した結果が報告されている平成２２年版食育白書[1)]によると、保護者が食育への関心が高いほど、小学校に通う児童は主食・主菜・副菜の三つをそろえたバランスの良い食事の頻度が高い傾向にあり、合わせて、健康を維持するために、自分に適した１食の量とバランスが分かる傾向にあると報告されている。成長期にある子どもにおいて、健全な食習慣は健康な心身を育むために欠かせないものであると同時に、成人になってからの健康な食習慣の定着充実にも大きく影響を及ぼすが、そこに保護者の食育への関心が大きく関与する。

福岡市内小学校の保護者 817 名を対象とした先行調査で食育に関心があると判定される「認知度あり群」は、関心が少ないか無関心と判定される「認知度なし群」と比較して、小学校が実施する食育を、家庭の食への取り組みに反映させている実態があった。食育への関心の有無が家庭での食への取り組みにかかわっている結果は食育への関心がさまざまな食のあり方に好影響をもたらす報告[1)]も合わせて、何らかの方法による家庭での食育の関心を促す必要性が感じられた。

そこで、家庭を含めた地域全体に、小学校における食育の具体的な取組みについてより広く詳細に伝える方法として、地域での食の取り組みに違いがある[2)3)]ことも合わせて、WEB ラーニングの効果を狙い、食の関心を高めるホームページを作成することとした。

2. 小学校のホームページの実態

福岡県内の小学校のホームページの実態は計 720 校の閲覧調査では、食育に関する情報を掲載する小学校は 72 校（10.0%）と少ない実態であった。

3. WEB ラーニング ― ホームページ―の素材

3.1 食育活動インタビュー

ホームページの内容を具体的に充実させることを目的に、小学校で実際に行われている食育活動のインタビューを実施した。インタビュー回答を受け、調査結果を整理分解して、ホームページ創作の素材データとし、「小学校での食育」ページの原案とした。

3.2 インタビュー方法

県内１０小学校の校長、栄養教諭、学校栄養職員を対象に直接インタビュー聞き取り法で行なった。

3.3 インタビュー内容

内容は下記①～④である。
①給食時間内の食に関する指導の頻度
②給食時間外の食に関する指導の頻度
③授業・指導としての食育のテーマ・内容（めあて名）
④授業・指導として以外に取り組んでいる食育活動
⑤給食を提供する上での工夫

3.4 インタビュー結果

以下、インタビュー内容の順番で記載する。
①・②給食時間内の食に関する指導の頻度では、１日１回１クラス~1 年１回のみ行うなど、小学校によってその頻度は大きな違いがあった。給食時間のクラス見回りは、概ねの毎日１クラス以上行われ、給食の時間外での食に関する指導は、ほとんどの小学校で各クラス当たり１年に１回程度の頻度であった。

表１ 1～6 年生児童へのめあて

１年生	２年生	３年生
楽しい給食[1･2]	野菜と旬について[1]	大豆の栄養等[2]/国語
食事のマナー[1]	季節の食べ物[1]	朝ご飯を食べよう[1]
よくかんで食べよぅ	牛乳を飲もう[1]	好き嫌いなく食べよう[1]
好き嫌いなく食べよう	赤・黄・緑の食品[1]	食べ物の働き
丈夫な骨をつくろ	飲み物のとり方	海藻の栄養
給食に出る野菜	魚を食べよう	おやつのとり方
おやつについて	福岡の果物	韓国の食事
４年生	**５年生**	**６年生**
よく噛んで食べよう[1]/国語	朝ごはんを食べよう[12]	中学校の給食[1]
魚の栄養[1]	郷土･世界の食材や料理[1]/社会	食生活の見直し[1]/家庭科
育ちゆく体とわたし[1]/保体	日本食・お米について[1]/社会	バランスよく食べよう[1]
主食について/家庭科	食べ物の組み合わせ	和食・お米について[1]/社会
豆の栄養	おやつのとり方	インスタント食品について[1]
おやつ・飲み物のとり方	お茶を飲もう	食品の働きについて
食事のマナー	食べ物のはたらき	牛乳を飲もう

© 2011 CIEC

注１：２校以上の小学校で回答されためあて
注２：福岡市で申合せされた１、５学年のめあて

③食育のテーマ・内容（めあて名）について、表１で示す。

④指導以外で取り組む食育活動は残さず食べたで賞などを使って、児童の興味・関心を高め残食をなくす手法での残食ゼロの取り組み、給食室前等の手作りの掲示物などの掲示物、接待給食、異学年での交流給食などの５つに分類された。

⑤給食を楽しみながら食べてほしいという願いから、人参の型抜き、旬の食材、珍しい食材の展示などの工夫が行われていた。

4. ホームページ作成

4.1 作成方法

作成には，調査結果を整理分解も含め６月から７ヵ月間を要した。アプリケーションソフトは Adobe Dreamweaver CS4、Adobe Photoshop CS4、PictBear Version2.01、Microsoft office を用いた。サイトの構造は大分類から小分類への情報を細分化するツリー構造を採用した。

4.2 ホームページ構築

インタビュー結果から「食育とは」、「学校給食」、「食に関する指導」の３つに整理し、ホームページはその三本立てで構築した。

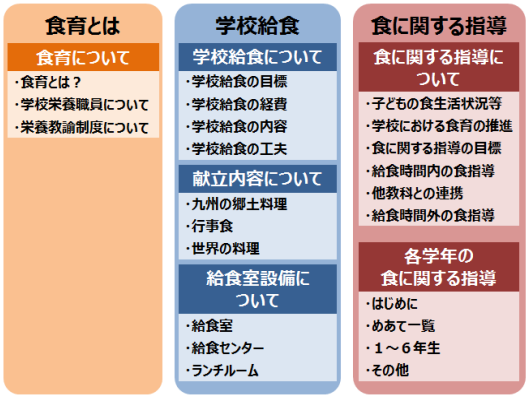


図１　ホームページの３主軸

図２はホームページ表紙を示す。

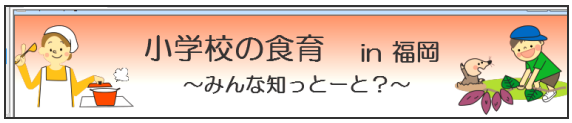


図２　ホームページ表紙

ホームページの構造は、図３に示す。

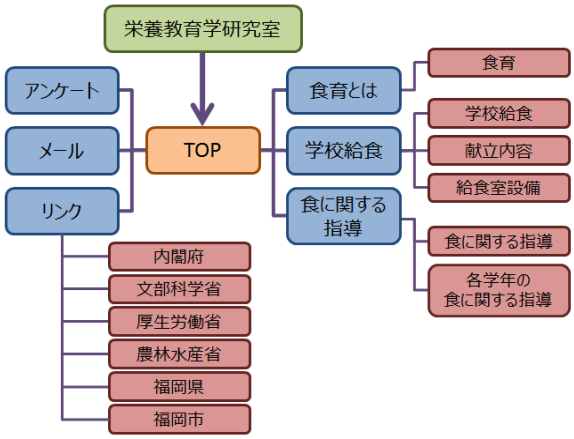


図３　ホームページの構造

ホームページ『小学校の食育 in 福岡 ～みんな知っとーと？～』の URL は http://www.fwu.ac.jp/~okita/shokuiku/top.html で閲覧出来る。

また、内容に関係するホームページについて、内閣府[3]および文部科学省[4]、厚生労働省[5]、農林水産省[6]の食育に関連するホームページにリンクを張り、食育への興味を切らないよう工夫した。また、福岡県[7]、福岡市[8]のホームページを参考にし、郷土料理などといった福岡県ならではの情報も付け加えた。

5. おわりに

小学校で積極的に行われている食育活動を広く紹介することを通して、家庭を中心として食への関心を向上させることを目的に、食育に関する情報提供を計画、検討し、福岡における食育に関すホームページを作成した。小学校の協力を元に、小学校における食育の取り組みに関してインタビュー調査を行い、その調査結果に基づいて、学校給食、食に関する指導、食育を３本柱とする小学校食育の取組みをホームページに展開した。ホームページは交互にリンクを張り、小学校で展開されている食育が理解し易く広く伝わりやすいように、視覚的にも工夫をした。今後、評価を計画したい。

参考文献

(1) 内閣府　　平成 22 年度版食育白書（2010）.
(2) 内閣府：『都道府県別市町村食育推進計画の作成状況（平成 22 年 9 月現在）』
http://www8.cao.go.jp/syokuiku/work/work/sakusei.html
(3) 文部科学省：『平成 17～22 年度の栄養教諭の配置状況（平成 22 年 4 月 1 日現在）』
http://www.mext.go.jp/a_menu/sports/syokuiku/08040314.htm

© 2011 CIEC

生徒の思考特性と行動特性を生かした授業スタイルの提案

吉田 賢史[*1]・篠田 有史[*2]・大脇 巧己[*3]・坂本 早苗[*4]・松本 茂樹[*5]
Email: k.yoshida@waseda.jp

*1: 早稲田大学高等学院
*2: 甲南大学大学情報教育研究センター
*3: NPO 法人 さんぴぃす
*4: 大日本印刷
*5: 甲南大学知能情報学部

◎Key Words 思考特性，行動特性，ディジタルペン

1. はじめに

大学の講義やゼミにおいて，学生に疑問を投げかけ，活発な議論を引き出そうという講義スタイルが注目され，TV などでも放映されている。中等教育の小中高においても，言語活動を授業に取り入れる試みがなされている(1)。

授業において生徒に言語活動を活発におこなわせて，理解を促す授業スタイルとはどういうものかを我々は見出したい。昨年の PCC において我々は，教員から生徒への授業内容の伝達において，生徒の思考スタイルの差によってメモの取り方，ノートの取り方に差があること，すなわち，教員からの授業内容の伝わり方の差違について議論した。

本研究では，教員からの授業内容の伝わり方の差違ではなく，生徒の発表に対する情意的な差違について議論する。情意的な差違を思考特性あるいは行動特性の側面からとらえ，スライドおよびディジタルペンを活用した 1 年間の授業実践から得られた情報をもとに，生徒の思考特性と行動特性を生かした授業スタイルを提案する。

思考特性と行動特性の尺度および尺度に基づいたグループ分けは，Emergenetics（以下 EG）の K-12 版である Student / Teacher Emerge- netics Profile（以下 STEP）を用いた。EG は，米国教育学会（AERA），米国心理学会（APA），全米教育測定評議会（NCME）の 3 団体によって作成された「The Standards for Educational and Psychological Testing」から認定を受けたプロファイリング手法である。

2. 思考特性と行動特性

2.1 思考特性に配慮した授業スタイル

教員が生徒に学習内容を理解させるために，生徒の思考スタイルに留意しなくてはならない(2)。STEP では，左脳型と右脳型および，具象思考と抽象思考の組み合わせによって思考を 4 スタイル（分析型，ディテール型，社交型，コンセプト型）に分類している。

学校のカリキュラムや教科書の内容の多くは左脳思考の人たちによって作成されている。カリキュラムで定められた通りに時間割が組まれ，教員は定められたカリキュラムの通りに段階を追って計画に従って教科書を中心に授業を進める。多くの教科が，テストの点数で学習成果を判断できるような学習が中心であり，客観性を重視した評価をおこなっている。これは，左脳型に有利なシステムである。

このこと自体が悪いのではなく，そのしくみに従って抵抗なく学習を進めていける左脳思考の生徒だけが評価されることは問題である。しかしながら，残念なことに今までの学校教育では，右脳思考の子供たちが自分の強みを伸ばす機会は，どうしても失われがちな現状があったことは否めない。

実際に，数学における左脳型の授業と右脳型の授業とはどのような展開の差があるか例を挙げる。

$$(a+b)^2$$

という式の展開を説明する場合，

$$\begin{aligned}&(a+b)^2\\&=(a+b)(a+b)\\&=(\mathrm{a}+\mathrm{b})\mathrm{a}+(\mathrm{a}+\mathrm{b})\mathrm{b}\\&=a^2+ba+ab+b^2\\&=\mathrm{a}^2+2ab+b^2\end{aligned}$$

のように分配法則を用いて解説する場合が多い。既習の内容・法則を適用して矛盾無く進めるこの方法は左脳型の生徒には理解しやすい解説方法である。このことを右脳型の生徒に理解してもらうためには，直感的に理解してもらいやすいようにイメージ化する必要がある（図 1）。

また，生徒の抽象思考と具象思考の特性によっても差

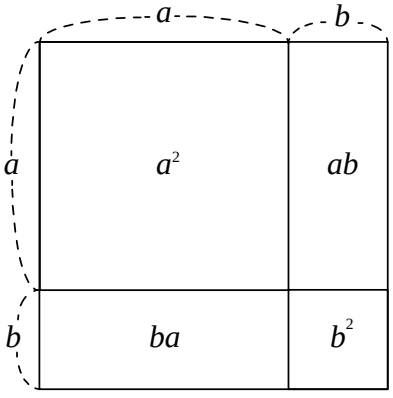


図 1. 右脳型の式の展開

© 2011 CIEC

異が生じる。抽象思考の生徒は，前述の 2 つの方法で理解する場合が多い。具象思考に特性を示す生徒は，順序・手順などを注視する傾向があるため，教科書通り進め，順序よく解説する必要がある。

思考特性によって生徒個々の理解の仕方に差違が現れるため，授業の進め方は，各思考特性に配慮した展開をする必要がある[3]。

2.2 行動特性に配慮した授業スタイル

また，新しい学習指導要領では，「言語活動の充実」が教育内容の改善事項として重視され，その言語活動は，「思考力・判断力・表現力」「活用力」などの育成の土台として授業展開されている。

しかしながら，意見交換などのグループ活動を授業の中心に据えた授業を展開しても，議論が活性化しない場面が多々見られるなど，議論を活発化させる授業展開は難しい。こうした活動は，何度も繰り返すことが大切であり，低学年から当たり前のように取り入れていくことで，生徒も慣れ，身についていくものだと考えられ，議論させる場面を毎時間取り入れていけば良いと考えられている[5]。

ところが，議論が好きな生徒もいれば，意見を持っていても議論に参加しづらい生徒もいる。そのような生徒の特性を意識せずに，教員という権威をもった者が，授業という環境の中で小学校の低学年から取り入れることに危険性を感じる。その理由は，児童は，教員の意図をくみ取り議論好きであるように演じるようになるからである[6]。演じることで議論ができるようになることは否定しないが，そのことがストレスになると学習嫌いになる危険性を教員は認識しなければならない。学習嫌いを起こさないために，議論を好むかどうか教員は生徒ひとり一人の特性を見出す必要がある。そのために，手を挙げて発言する生徒，手を挙げずに思わず発言してしまう生徒に注意する。

手を挙げずに思わず発言してしまう生徒は，問題視されがちであるが，議論のきっかけをつくることのできる生徒として観ることができる。このような生徒の特性は，STEP において行動特性の自己表現性の項目にあらわれる。STEP では，自己表現性，自己主張性，柔軟性の 3 つのカテゴリに行動特性として分類している（表 1）。議論を展開させるために，成績の良い生徒であったり，小論文的な作文で良い文章あるいは意見を述べる生徒であったり，教員にとって良い意見を述べる生徒に目が向けられがちでる。しかしながら，そのような生徒の自己表現性が，グループ 1 に属している場合，活発な議論は期待出来ない。大学のゼミや講義などにおいて議論を展開する場合，学生の選択によって議論好きの学生が選択する場合が多いため，比較的議論は白熱しやすい。しかし，学生・生徒自身に選択の余地がない必須科目の場合には，議論を活発におこなうために注意が必要である。

表 1 STEP における行動特性

グループ	1	2		3
自己表現性	物静か	控えめ	自発的	活発な表現
自己主張性	決定に従う	衝突を避ける	意志を通したい	主導権をもつ
柔軟性	ぶれない	流されない	順応性が有る	固執しない

3. 授業実践

3.1 思考のスタイルと実践方法

思考スタイルと行動スタイルを考慮し，中学 1 年の数学（幾何分野）において次のような授業スタイルを展開した。

左脳型で抽象思考を得意とする分析型の思考スタイルは，問題解決の過程を重視し，論理的な流れに沿った授業展開を好む傾向が強い。数学の授業のもっとも典型的な思考スタイルである。通常の教科書をベースにした旧来の教授法で分析型の生徒は授業に満足する。

ところが，左脳型であっても具象思考が得意なディテール型の生徒は，最初から最後まで順を追って進めることを好む。例えば，How-to 本のような展開を好むため，数学ではチャート式などの問題集を参考に授業を組み立てる。定理などを示してそれを適用する方法を順序立てて進める。学習内容が，大学入試に繋がるという具体的な目標を与えることで，モチベーションが維持されることが多い。また，授業の進行においては，教科書に書かれている内容の順序を組み替えことは避ける。教員は，関連事項を先読みして，授業内容に取り入れることがあるが，ディテール型の生徒は違和感をもつことが多いと思われる。順序を意識するため，プレゼンテーションツールなどを用い，スライドの内容に How-to 的な書き方を含める。

右脳型の具象思考を得意とする社交型の生徒は，直感的な考え方を得意とし，人との関わりを大切にする。直感的であるが故，根拠などを尋ねられても答えることができない場合が多く，数学などの教科において自らスピンアウトしてしまう危険性がある。試行錯誤を繰り返しながら学習を進めることが多く，学習内容に対して不明な点が出てくると近くの友だちに聞くなどの行為が見受けられる。学校教育では，注意散漫と観られることが多い。この思考スタイルの生徒を学習に引きつける鍵は，テンポの良く，試行錯誤をさせ，絵や映像によって直感的に伝える工夫が必要である。

右脳型の抽象思考を得意とするコンセプト型の生徒は試行錯誤を重ねて答えが自然に浮き上がるのを待つ傾向が強い。実験的数学などを好むのは，コンセプト型である。連続的，論理的に物事を考えたり，段階を踏んだりすることが苦手であり，1 時限（50 分）の授業に耳を傾ける辛抱は持ち合わせてない。理論を詳細に説明，あるいは，定理を詳細に文章で表現することは，コンセプト型の生徒にとって苦痛な時間となる。そのため，詳細な表現を避け，学習内容について図を使って説明するなどの工夫が必要である。

さて，すべての思考スタイルに対応するためには，黒板とチョークを使用した旧来型の授業では実現し得ない。そこでプレゼンテーションツールを用いて授業を展開する。左脳型の生徒に対応するため，教科書をあらかじめキャプチャしておき，その内容を部分的に拡大しながら演示する。更に，右脳型の生徒のために学習内容は具体的に図を用いて表現し，直感的に理解

© 2011 CIEC

できるようにアニメーションや映像を用いる。

このように，授業における知識の伝達に関して我々は，思考スタイルを意識して授業展開した。

3.2 行動スタイルと実践方法

もう一つの観点，「思考力・判断力・表現力」「活用力」などの育成の土台である言語活動においては，STEP の行動スタイル，特に，自己表現性に着目し，授業を展開した。

自己表現性のグループが 3 である生徒は，会話を盛り上げることが得意であり，授業でも積極的に手を挙げて発表するタイプが多い。一方，1 のグループに属する生徒は，独りで考えることを好み，発言する前にしっかりと考える。クラス全体で議論する場合，自己表現 1 のグループに属する生徒を議論の最初に当ててしまうと，雰囲気が萎むため注意が必要である。議論を活発に展開するために，グループ 3 の生徒から発表させる。日頃の授業から自由に発言することを容認しながら授業を展開すると，4〜5 回目の授業から自己表現性がグループ 3 であると推測できる生徒が現れるので，その生徒を生かしながら授業を展開する。

クラス全体で議論する場合，あらかじめ，少人数でディスカッションさせている。グループワークを導入し，グループ内で議論した内容をクラス全体で共有する授業スタイルが最近よく導入されている。我々は，2 人のペアワークを取り入れた。その理由として，よくおこなわれる 5〜6 人のグループワークでは，議論が散漫になるケース，後述する自己主張性が 3 のグループに属する生徒に引っ張られ，適切な議論が展開されがたいという経験が挙げられる。

自己主張性が 3 のグループに属する生徒は，議論を好み，自らの意見と関心事を積極的に話す傾向があり，議論を引っ張る傾向がある。それとは反対に，1 のグループに属する場合，議論で対立することを避けた発言が目立つ。ペアワークで一つの意見にまとめる場合，自己主張性のグループ 1 に属する生徒は，たとえ正しくても自分の意見を通さず，相手の意見に合わせることもある。このことは，議論中（ペアワーク中）机間巡視をすることで発見できる。

生徒個々の行動特性を生かし，議論を中心とした言語活動を取り入れた授業展開をおこなうために，次のステップで授業を展開する。

Step 1. 独りで考える。
Step 2. ペアになって意見を説明しあう。
Step 3. 2 人の意見を一つにまとめる。
Step 4. 色々な意見をみんなで共有する。

更に，発表の際，自己表現性がグループ 1 の生徒にとって，前に出て意見を述べる，あるいは，解説を加えることは苦手と感じている場合が多い。そこで，アノト方式のディジタルペンを導入した。あらかじめパワーポイントなどで作成した問題や議論のもとになることがらを，OpenStage というソフトウエアを用いて印刷しておく。そのプリントに，生徒自身がディジタルペンで記入することで容易に生徒の意見

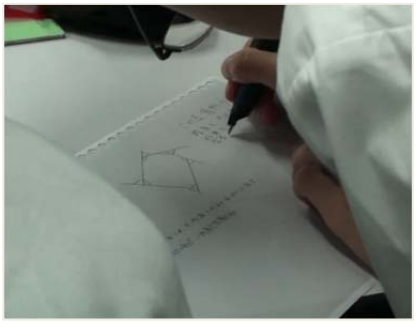


図 2. ディジタルペンで自分の意見書込む生徒

を共有させることができる。生徒は自分の座席から通常のノートに書き込むように解説を加えれば，その内容がスクリーンに投影される（ 図 2 ）。

4. 生徒の反応

4.1 生徒の行動特性と授業

ここでは，特に，STEP の行動スタイルに関する面について，ディジタルペンの活用によって生じた生徒の反応を示す。授業担当の生徒 128 名の特徴を年度末におこなった自由記述のアンケートからテキストマイニングスタジオを使って調査した。「独りで考える」ことに関する記述と行動特性における自己表現性との関連を表 2 に示す。自己表現性が第 3 グループの生徒と「自分・意見」との関連性が強いと解釈できる。主な意見は，次の通りである。

- 他の人の意見などに左右されずに，自分の意見をそのまま書くことができるから。
- 自分の意見の考えがまとまったらうれしいけど，周りのひとの意見も知りたいから。
- 今まで僕は自分の意見を持つことができませんでした。しかし，この時間があったから僕は自分から積極的に自分の意見を言えるようになった。

表 2「独りで考える」ステップと自己表現性

係り元単語	係り先単語	第 1 軸	第 2 軸
一人	考える	-0.344	0.261
自分	考える	0.461	-0.028
自分	意見	0.097	1.019
人	意見	0.601	-0.431
一人	考える+できる	0.601	-0.431
考え	まとめる	-2.215	-0.771
自分	考える+できる	0.601	-0.431
独り	考える	0.601	-0.431
考え	突き詰める+できる	0.601	-0.431
表現-第 2	〈属性〉	0.422	-0.191
表現-第 3	〈属性〉	-0.168	0.881
表現-第 1	〈属性〉	-1.555	-0.342

© 2011 CIEC

表 3 発表スタイルと自己主張性

係り元単語	係り先単語	第1軸	第2軸
自分	意見	-0.267	0.005
席	発表	0.179	0.633
席	落ち着く	-0.624	-0.497
発表	緊張	-0.49	-0.309
緊張	思う	1.935	-0.994
緊張	発表+できない	-0.49	-0.309
緊張+ない	発表+できる	0.179	0.633
人	いる	0.179	0.633
席	いる	-1.159	-1.251
主張-第3	〈属性〉	0.13	0.39
主張-第2	〈属性〉	-0.839	-0.77
主張-第1	〈属性〉	2.673	-1.614

- 自分ひとりで自分の意見を展開していけるから。
- 自分の意見を人に正確に伝えられるようにまとめるのが楽しいから。

自己表現性の第 3 グループは，「独りで考える」ことを楽しまないのでないかと予測していたが，「意見を共有する」ことを見据えて，その準備を楽しんでいる様子がうかがえる。

また，表 3 に示すように発表スタイルに関して自己主張性第 3 グループの生徒の意見

- 前に出たら呂律が回らなくなり，自分の意見が正しく伝わらないこともあるから。また，間違えるといちいち冷やかす人もいるから。それがいやなので発表したくない。
- 自分の意見をみんなに発表することができるから。また，コンピューターを使って発表することができるから。
- 僕は，まえにたって話すよりも自分の席は，落ち着いて自分の意見を，発表できるから。
- 前に出ると緊張してしまい，自分の意見を正確に発表することができなくなってしまう時があるから

から，前に出て発表するスタイルより，自席でディジタルペンなどを用いて発表する方が心理的にストレスは少ないようである。また，上記の生徒は社交型の思考特性も示しており，他の生徒の言動なども気にしていると考えられる。

5. おわりに

議論を活発におこなわせるために導入したペアワークで授業を展開すると，2 学期には 2 つのペアが 4 人のグループで意見を交換する場面がみられた。意見を活発に交わし議論を促す言語活動を取り入れた授業を展開するためには，生徒ひとり一人の行動スタイルを考慮し，グループの構成，あるいは，座席を配慮することが必要である。

また，思考スタイルの異なる相手に，自分の意見を伝える難しさ，思考スタイルによって「わかりやすさ」が異なることを認識するために，同じ思考スタイルの生徒同士が隣り合うよう座席を決定する。そのような状況下で，ペアワークさせると同じ思考スタイルでは「わかりやすく」説明できるが，異なる座席位置の生徒にはわかりにくいという現象が生じる。この反応の違いを利用することで，思考スタイルを体感させることができる。異なる思考スタイルに対してわかりやすく説明することの難しさを体感し，その差を認識してわかりやすく説明できるスキルを身につけることが学習内容への真の理解と活用能力につながるものと考えている。

さらに，板書やスライドのスクリーンの前で発表することを好む生徒とディジタルペンを用いて自席で目立たないように発表することを好む生徒は，行動特性によるところが大きいが，失敗回避傾向を考慮する必要であることが自由記述アンケートから読み取れる。当該の生徒は，右脳型の生徒である。右脳型の生徒から見ると，左脳型の生徒は理数系科目が強く頭が良いように見える傾向があるため，発表に関して積極的になれないと推測する。

今後，算数・数学の情意検査なども併用することで，失敗回避傾向や数学に対する達成動機と思考特性・行動特性との関係を調査する必要がある。

ICT 活用の側面からも，生徒ひとり一人の思考特性や行動特性を考慮したメディア（電子黒板や電子教科書，電子教材）の教育的な導入方法について検討したいと考えている。

謝辞

本論文の作成あたり，自由記述のアンケート分析に数理システムのテキストマイニングスタジオの試用を快諾いただいた小木氏に深謝の意を表する。

参考文献

(1) 吉田 賢史, 篠田 有史, 林 正樹, 灘本 明代, "T2V Player を活用した生徒による数学コンテンツ作成", e-Learning 学会 秋季学術講演会 論文集, pp. 41-48 (2009).
(2) 吉田 賢史, 大脇 巧己, 河口 紅, 武沢 護, 篠田 有史 : “学習者の思考スタイルによる学習効果の差異”, PC カンファレンス 東北 論文集, on CD (2010).
(3) ゲイル・ブラウニング : “エマジェネティクス”, pp. 54-80, ヴィレッジブックス(2008).
(4) 安彦忠彦, 池田芳和, 市川伸一, 衞藤隆, 草野一紀,無藤隆他 : “ 中学校学習指導要領第 1 章総則”, pp. 1-4, 文部科学省(2008).
(5) 石田幸枝, 中屋隆彦, 初道一樹 : “ 事例で見る「言語活動」の取り入れ方”, VIEW21[中学版], Summer, pp. 18-21 (2008)
(6) ブルデュー他 : “ 教師と学生のコミュニケーション”, pp. 7-41 (1999).

© 2011 CIEC

小学校におけるモバイル端末を活用した授業

田中かおり*1・牧野豊*2・上山敏*3・生田茂*4
Email: lunares0503@ac.au-one.net.jp

*1：八王子市立由井第一小学校
*2：八王子市立第六小学校
*3：大妻女子大学　教職総合支援センター
*4：大妻女子大学　社会情報学部

パソコンが一般家庭に普及され始めて約１５年がすぎた。小学校の情報教育も、いかに「パソコンを使って授業をするか」に傾倒してきた。しかし、本来の情報教育は、パソコンにとどまらず広い範囲で、「子どもの理解を深めるために、情報機器はどのようにあるべきか」ということである。デジタル世代の子どもたちにとって、なじみ深く、操作しやすいモバイル端末は、学習の理解を深めるための新しいツールになるのではないだろうか、という視点から研究を進めてきた。小学校での授業実践を紹介する。

◎Key Words, 小学校, 授業実践, iPod

1. はじめに

今、児童の周りにはゲーム機やデジタルオーディオプレーヤー、携帯電話など様々なモバイル端末があふれている。高学年となれば、一人 1 台～複数台のモバイル端末を所持し、情報収集や友達とのコミュニケーションツールとして日常的に使っている[1]。しかし、学校の環境に目をむければ、パソコン室でパソコンを一人一台使える程度であり、普通教室での授業は、DVD プレーヤーやプロジェクターで教材の提示などに使ったり、グループでデジタルカメラを使用したりする程度である。情報教育の重要性が指摘される中、子どもたちにモバイル端末をはじめとする情報機器の操作に習熟させるとともに、情報モラルの大切さを伝えていくことが求められている。今回の研究では、モバイル端末を使用する授業の実践を試みた。

2. モバイル端末の活用の意義

筆者らは、児童は日常で使いなれているモバイル端末を授業で活用することにより、学習の興味関心を高めることができる。さらに従来にない活動を行うことで教育的効果も高めることができるのではないかと考え、研究を進めてきた。

これまで授業でのモバイル端末の活用というのは、デジタルカメラで撮影した画像を提示したり、ビデオカメラで録画した画像を再生したり、授業の補助教材としての使用が中心であった。そのため児童が主体的に参加する活動が少なかった。

その活用法については、さまざまな研究がされてきたが、形状の大きさや機能性、操作性からそれぞれ課題を残している。しかし、iPod をはじめとするモバイル端末はこれまでの情報機器の課題を少なからず解決し、言語活動へ発展させることも可能であり、さらに授業への応用の幅も広がるのではないかと考えた。たとえば、カセットテープよりも長時間の録音と自由な再生が行えたり、ビデオカメラより操作性も優れるとともに、録音機能なども備え、安価なので児童に気軽に扱わせることができる点が特徴として考えられる。

現在はスマートフォンなど、モバイル端末が世間一般に普及されはじめたばかりだが、この端末が持つ操作性、機能性は学習場面において、従来のビデオカメラやデジタルカメラよりもはるかに授業への応用の可能性が高い。さらに小学校向けのアプリケーションが開発されたり、校内 LAN が安定すれば端末のインターネット回線を通じて簡単な調べ学習も可能である。パソコンの役割も果たせる。

モバイル端末を抵抗なく扱える現代の児童だからこそ、学習ツールとしてそれぞれの機能活用し、理解を深めることができるのではないかと考える。

表１　情報機器比較表

情報機器	音声のみ	静止画	動画	持運び	操作性
カセットテープレコーダー	◎	×	×	◎	○
ビデオカメラレコーダー	◎	△	◎	×	×
デジタルカメラ	×	◎	○	○	◎
パソコン	／	／	／	×	○
モバイル端末	◎	◎	◎	◎	◎

3. 授業実践

3.1 第６学年理科「月と太陽」

単元のねらいは、「月は日によって形が変わって見え、月の輝いている側に太陽があることをとらえさせる」ことにある。

これまで児童は、第３学年の「太陽のうごきをしらべよう」の単元で太陽が東から南を通って西に動くことを学び、第４学年の「星や月（２）月は動くのだろうか」の単元で、形の違う月（半月・満月）について動き方を学んでいる。

第６学年の「月と太陽」ではまず、月と太陽をよく観察し、太陽は自ら光を発しているが、月は太陽の光を反射することによって輝いて見えることをとらえられるようにする。そして次に、日によって月の形が変

© 2011 CIEC

わる仕組みについて、月に見立てたボールに光（太陽）を当てるモデル実験を行う。この実験では、太陽を固定し、月を動かすことによって地球（児童）から見た、月の位置の違いが満ち欠けにつながることを推論できるようにする。

このモデル実験の際に、4人一組でのiPod nano（第5世代）のビデオカメラ機能を活用した。モバイル端末を活用した主な理由としては、

①モバイル機器は子どもたちになじみ深い
②この実験の場合、肉眼で月の陰影をみるよりも、陰影がはっきりしており、わかりやすい
③実験結果を客観的にみることができる
④何度も繰り返し再生したり、他人のものと見比べたりすることで、理解を深めることができる
⑤端末が小型軽量であり、操作が簡単である

ことがあげられる。特に、③や④は、子どもの場合、実験の最中は「失敗しないように」と神経が実験を手順どおりに行うことに傾きやすく、実験結果を観察し考えることがむずかしい。今回のように後から落ちついて何度も実験の結果を再生して確認することが、理解を深めことができる。

実験は、以下の方法で行った。

①1人が月（ボール）を持ち、その月を地球からの目線としてiPodで録画する
②太陽となるライトは一定の方向から光を放っており、月を持っている児童は、地球を中心に円を描くように少しずつ移動し地球の周りを一周する
③月と地球の位置関係によって月の形が変化することを確認する
④この様子を太陽と月の動きがすべて入るように、もう1人が別のiPodで撮影する。これを全員が交代で行う

実験の最中の児童は、失敗しないようにと手順を追うことに注意が向いてしまい、陰影や位置関係の観察という本来の目的に対する意識が弱い印象があった。しかし、実験終了後には撮影した動画をもとにじっくり観察を行うことで理解を深めることができた。

写真1・2　実験を行う児童

画像の検討の際には、班の中で活発な意見交換が行われていた。二つの動画を同時に再生したり、何度も再生し直しなおしたりして、太陽と月の位置関係を互いに確認しあい、丁寧にワークシートに記録していた。不明瞭なところは他の動画をいくつも見て、自分の意見や考えを交換して理解を深めていた。テープへの録画ではないので、巻き戻しや入れ替えの手間もなく、容易に何度も再生することができ操作性の良さも理解の手助けになっていた。

今回の実験で、再生による結果の確認という活動は、実験を行い結果を観察する、という個人の活動と思考による理解よりも、結果を動画という媒体で見られることで、それを通してさまざまな意見交換を行い、共に結果を求めていくという活動が行われた。これは筆者らが期待した、機能性、操作性、言語活動への発展を大いに結果として得ることができた。

写真3　実験の役割

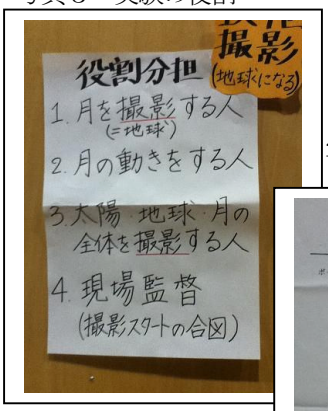
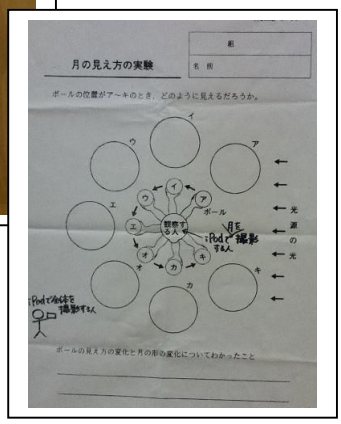


写真4　ワークシート



3.2　第6学年国語・総合「由井一小の思い出」

第6学年の2月末～3月にかけて授業を行った。国語の単元「思いや願いを」は、これまでの自分の生活を振り返り、今、表現しておきたいことを選び、目的や内容に合わせて効果的な構成や表現を考えて書くことをねらいとした単元である。第6学年の最後の単元であり、教科書では卒業文集を例に取り上げ、小学校生活をふり返る文章が紹介されている。これまでに、文章を書く単元はいくつもあったが、「構成を工夫する」「効果的な表現を工夫する」など、ねらいがわかれており、本単元がこれまでに学習した文章による表現の総まとめとなっている。

総合的な学習の時間では、本校では「卒業に向けて」というテーマを設定し、卒業に対する意識を高め、有意義な時間を過ごさせている。また卒業という一つのけじめを迎えるにあたり、これまでの経験をさらにステップアップさせ成長を促している。

通常の活動は大きく分けて以下の3点である。

① 奉仕活動　普段清掃が行きとどかない場所（校庭の側溝や特別教室のワックスがけ、水飲み場の排水溝など）を清掃する
②記念品の作成　今回はラジカセカバーを作成し後輩に贈った。過去には、パソコンカバー、配膳台カ

© 2011 CIEC

バーなど毎年学級で使用できるものを手作りしてプレゼントしている。
③卒業テーマ制作　卒業式に体育館に飾るテーマの作成。

今回は国語の単元「願いや思いを」を総合的な学習の時間に発展させ、「由井一小の思い出」という単元を設定した。学習のねらいとしては、小学校生活の中で、思い出に残っている人や行事、ものなどについて、自分の思いを文章にまとめ、さらに映像も付け加えることで、児童の表現方法の幅をさらに広げ、より有効な感情の伝達を図らせることにある。

小学６年生は、子どもらしい豊かな感情を持っているにも関わらず、語彙力の乏しさ、表現方法の技術力の乏しさから、感情の表現が「楽しかった」「うれしかった」「おもしろかった」などの単一的な表現にとどまってしまうことが多い。しかし、「楽しかった」の裏にはたくさんの感情を抱き、さまざまな思いを持っていることは、児童と接している中で十分に感じうることである。この単元で授業を行う前、小学校生活６年間を振り返させるにあたり、児童一人一人の中の様々な思いを、いかに素直な感情に近い状態で表現させるかが、教師としての課題であった。

そこで、モバイル端末のビデオカメラ機能を使うことにした。動画の中であれば、日常の会話の中のように素直な感情が表れ、それを録画し再生すれば、作文では表せない素直な感情を伝えることができる。そのためには、まずはしっかり思いを整理し、「由井一小の思い出」をテーマにした作文を書かせる。そしてその作文にちなんだ映像を、自分で構成やアングルを考えながら撮影させる。そこには、さまざまな思いがあふれることであろう。そのあふれた感情をそのまま自然なコメントとして映像に加えることにより、子どもの持つ豊かな感情が素直に現れるのではないかと考えたのである。

単元計画は、全６時間であり、企画１時間、作文２時間、撮影１時間、発表２時間とした。児童には最初に企画書を書かせた。企画書には「由井一小の思い出」となるテーマを設定させる。テーマは人・もの・こと（行事）・場所など、学校生活にちなんでいれば何でもよいことにした。次に、作文のあらすじを過剰書きでまとめさせ、それを象徴する場所の設定（＝撮影場所）をさせた。児童の企画をいくつか紹介する。

①テーマ＝入学式
あらすじ＝入学式の緊張感や初めての教室の思い出
撮影＝1年生の教室と、自分のランドセル
②テーマ＝「組体操」
あらすじ＝6 年生の運動会で行った組体操の練習が辛かったこと、本番でピラミッドが成功してうれしかったこと
撮影＝校庭（ピラミッドを作った場所）
③テーマ＝友達
あらすじ＝友達がいたから自分の学校生活が楽しかったこと
撮影＝大切な友達、ともに遊んだ校庭
④テーマ＝本
あらすじ＝友達とコミュニケーションを上手にとることが苦手だった児童が、一冊の本を通じて友達と満足のいくコミュニケーションがとれたこと
撮影＝きっかけとなった本

などである。学級３２人の一人一人が６年間に素直に向き合い、題材を探し、企画を練っていた。

作文は一人４００字原稿用紙で２枚程度とし、書かせる時間は、学校の授業で２時間（４５分×２）用意した。作文の指導は単元指導以外でも定期的に行っており、時間内に終わる児童がほとんどであった。その後、企画書にそって１時間で撮影させ、発表には２時間費やした。作文は個人作業であるが、撮影はグループ活動にした。グループ活動にした目的は、友達と一緒に撮影をすることによって、自然な感情が友達との会話の中で言葉として表れやすく、それは、作文では表現しづらい豊かな表現であるのではないかと考えたからである。4 人で１台を使い、交代で撮影させることとし、編集はしないので、何度でも撮り直しをしてもよいと指示をした。また、撮影の際にはコメントをあらかじめ決めたりせず、その時の感情で自然に出た言葉をそのまま録画するよう指導した。

児童らは、最初は羞恥心やイメージの整理ができていないためか、撮影時間が数秒であったり、コメントがなかったり、不要な笑い声が入っていたりした。しかしグループで友達の撮影を互いに協力するうちに、刺激を受けもっと良い作品を、もっと自分の思いが伝わる映像を、と何度も撮り直しをしていた。自分の思いを効果的に伝えるための演出を一人一人が自ら思考錯誤し、思いを表現するという活動に対し主体的に行っていたといえる。

なお、撮影に使ったモバイル端末は、iPod touch（第4 世代）である。

発表は教室のテレビに直接 iPod touch をつなぎ行った。一人一人行ったが、まず作文を読み、その後、本人が撮影した動画を流した。児童は集中して見聞きしていた。お互いのテーマに感心したり、映像や文章を評価したり、また自分の思い出に重ね合わせたりしていた。

活用の効果としては、以下の４点があげられる。

①発表者は映像があることにより作文だけでは伝わりづらい思い出の場所や物に対する思いを、より具体的に表現することができた
②発表者は撮影する際自然に、思い出に対する感想を声にだして発していた。(机を見て「ちっちゃーい」や「楽しかったねぇ」など）それは、児童の年齢では文章に表しづらい感情であり、作文には書き表すことができない豊かな感情を表現することができた
③聞き手は、作文をただ聞いていると途中で飽きてしまうことが予想されるが、動画があることにより、長時間でも集中して発表を聞くことができた
④聞き手は、発表者の作文だけでは理解しづらい「思い出」に対する感情を映像とそのコメントにより、深く感じ取り、ともに過ごした小学校生活に共感することができていた

© 2011 CIEC

これらの効果は、教師の期待以上のものであり、発表が終わった後の児童の感想で、「○○が、あんな風に思っていたなんて知らなかった。知ることができてよかった」や「私も思い出した。懐かしくなった。」などの率直な感想を聞くことができた。

4. 成果と課題

今回は、両単元ともビデオカメラ機能を活用した授業実践であった。しかし、その活用意図と成果は大きく異なっている。

理科の単元では、月の満ち欠けは、地球と太陽と月の位置関係によって生じるということを観察する実験を行った。その実験結果の確認とその結果からの考察、判断のための手段としてモバイル端末のビデオカメラ機能を活用した。実験を行っている最中には、実験の手順を追うことで精いっぱいであり、丁寧に観察することがむずかしい6年生に、実験終了後に、じっくり観察し、思考を深め、判断する時間を設けたのである。児童は、繰り返し再生したり、他者との比較などをして、実験を客観的に見ることにより、科学的な思考、判断を行っていた。そして、意見を交換しながら理解を深めることができた。

国語・総合的な学習の活動の単元では、「表現」としての活用法であった。新指導要領が今年度から導入されたが、どの教科でも児童の「表現能力」の向上は重視されているところである。学習して理解したことをいかに表現するか、は、国語のみならず、算数、理科、社会の主要 4 教科ではどれも丁寧に扱われ、指導の中に組み込まれている。

しかし、児童は自分の豊かな感情や理解を、適切に表現するだけの技量をまだ持ち合わせていない。技量は発達年齢にそって指導されていくので仕方がない部分もあるが、その技量がないというだけで、表現されてこない多くの豊かな感情が児童一人一人の中で消滅してしまうのは、とてももったいないと感じているのも事実であった。

そこで、今回は作文と同時に、感情の表現ツールとして動画を組み込んだ。児童は 3 学期に入り、一人一人が自分なりの「卒業」を迎えようとしていた。教科書では卒業文集を書くようになっていたが、すでに文集は 2 学期に作成が終わっていた。しかし、その時にはなかった卒業に向けての感情が芽生えはじめている時期でもあった。したがって、この作文を書かせるに当たり、自分の思いや気持ちを作文だけでなく、動画で表現することを伝えると、児童らは意欲的に取り組んでいた。通常作文指導では「書き言葉」として自分の思いを整理し、構成を考え、まとまった文章に仕上げていくが、その際子どものストレートな感情も共に整理されてしまうことがよくあった。今回は、ぜひその書き言葉では表すことができない感情を伝えさせたいと思い、撮影時のコメントは自然なまま、思いつくままにさせた。

その結果、児童の発表は 6 年間を締めくくりにふさわしく、とても表現が豊かな作品に仕上げることができた。作文では端的な表現も、動画により具体的に、素直に表されていた。そして、お互いの思い出を知ることによって自分の 6 年間もより充実させ、深く理解しあうことができたように感じる。

現在の児童のもつ課題に、主体的に活動しながら学習することと、表現能力を高めることが指摘されている[2]。今回のモバイル端末の活用では、この二つの点において解決の一つの方法を実践できたのではないかと考える。筆者らは、モバイル端末ありきの授業ではなく、いかに児童らが抱えている課題を解決すべきかが重要であり、その方法としてモバイル端末を活用できるのではないかと、研究を重ねている。したがって、今後もどのように児童の課題解決に沿って活用することができるか、が課題となる。

たとえば、体育の授業で跳び箱や逆上がりなど児童が苦手な種目を撮影し、客観的に自分の運動を見ることによって、欠点を直していったり、外国語活動や国語の朗読、音楽の合奏などでも客観的に自分の作品や発表を見て、より精度を上げていったりする活用法も考えられる。しかし、これらは、すでにデジタルカメラやカセットテープなどの情報機器で行えたことであり、そこにモバイル端末ならではの利点を探っていきたい。

5. おわりに

ビデオカメラ機能は、他の情報機器（携帯電話、デジタルカメラ、ビデオカメラレコーダー）にも搭載されているが、今回モバイル端末を活用した感想としては、やはり、操作の利便性と、小型軽量であり、携帯のしやすさが最も秀でた点であった。

児童側からすれば、現在のモバイル端末は、タッチパネル操作で、ボタンが少なく操作が容易である。今回も使用方法については事前に 15 分程度レクチャーしただけであったが、使ったことのない児童でもすぐに、使用できるようになった。

また教師側も録画に対する準備や手間、再生に対する準備や手間にかける時間がとても短かったことは、評価できる。

撮影時間や画素数は、ビデオカメラレコーダーには劣るものの、携帯電話やデジタルカメラと比較すれば、画像がよく撮影できる時間ははるかに長い。容量も 8 ギガあるので、失敗や時間を気にせず満足いくように何回でも撮り直すことができた。

費用面、重量、容量、操作、機能など一つ一つを検討するとモバイル端末の良さが見えてくるようだが、実際に公立の教育現場に取り入れることは、難しい。だからこそ、一つ一つ児童の学習を助けるためのツールとして、これからもモバイル端末の活用を検討していきたい。

参考文献

1. 文部科学省：デジタル教科書・教材、情報端末WG　検討のまとめ(2011)　序論
2. 文部科学省：デジタル教科書・教材、情報端末WG　検討のまとめ(2011)　21 世紀にふさわしい情報通信技術を活用した授業像と指導・学習方法について

© 2011 CIEC

研修医向けの診断推論学習 e ラーニング教材の開発と実践

古谷将[*1]・松永信介[*1]・稲葉竹俊[*1]・Brian Heist[*2]
Email: g31100272a@st.teu.ac.jp

*1: 東京工科大学大学院　バイオ・情報メディア研究科メディアサイエンス専攻
*2: University of Pittsburgh, School of Medicine, Medical Center

◎Key Words 診断推論学習，初期研修医教育，e ラーニング

1. はじめに

近年，欧米の医学教育では診断推論の学習が盛んに行われている。診断推論とは，医師が患者の疾患を診断する際に，患者の主訴や状態などの情報から考えられるいくつかの疾患をリスト化し，それらについて仮説的に検証を行っていくことで，患者が抱えている病名を特定していく仮説演繹法(1)に基づいた思考プロセスのことである。我が国の初期研修医教育では，この診断推論の習得が体系的に行われてきたとは言えず，そのため多くの研修医は推論を行わずに診察を行い，診断の際の混乱や患者への負担の増大と言った問題が生じている。そのため近年，その必要性が指摘されるようになっている。

既存の診断推論の教育方法として，患者役の役者を配置した模擬医療面接や，指導医対研修医による実際の患者の症例を題材としたケース・ディスカッションや DxR Clinician(2)といった既存の e ラーニング教材が挙げられるが，個人学習を行えなかったり，時間とコストがかかるといった点から，業務において多忙を極める研修医に対する教育として適切であるとは言えない。

以上のような背景を踏まえ，本研究では，研修医を対象とした診断推論の効率的な習得を目標とし，実際の症例を基に設定した仮想の患者に対するケース・ディスカッションの流れをシミュレーション形式で行い，適時フィードバックを受けながら診断推論を実践的に学ぶことができる e ラーニング教材の開発を行う。また，学習効果検証にあたっては，内容や提示方法が異なる複数の教材を用意し，学習の事前・事後の成績推移の差から比較検証を行う。

なお，本稿は，執筆時点では学習効果の評価検証まで至っていないため，進捗状況のみの報告を行う。

2. 仮説演繹法

本研究で用いている仮説演繹法とは，まず観察される事象をもとに帰納法を用いて，その事象をうまく説明できるような仮説を立てる。この仮説は命題，定理，公式などの形をとる。次に，仮説を検証するため，演繹法を用いてこの仮説を具体的事例に当てはめ，仮説が正しい場合に導き出される事象を予測する。最後に，実験や観察を行い，その予測を裏づけるデータが得られれば仮説は正しいとされる。

医療における仮説演繹法とは主に医師が患者に対して疾患の診断を行う際の診断仮説の推論法として用いられる。図 1 は医師の仮説演繹法を用いた診断プロセスを図式化したものである。

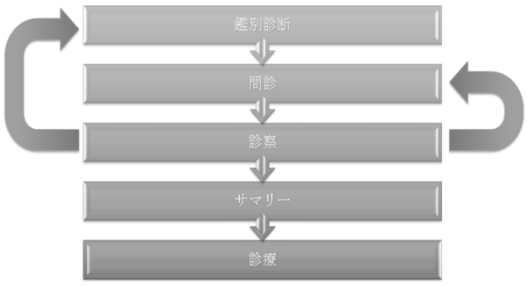


図 1　診断プロセス

仮説演繹法を用いた診断プロセスでは，まずある疾患を抱えた患者が医師に対して症状の主訴を行う。医師はそこで前提条件に当たる多くの症例から鑑別診断を行い，患者の状態・主訴から考えられる疾患を 3〜5 個ほど高確率な疾患の順番でリスト化する。この時にリスト化された疾患を診断仮説として設定し，最も高確率と考えられる診断仮説から，患者への問診・診察による検証を行う。この時の結果として，鑑別診断が反証された場合，あるいは情報が不十分な場合は，再度以前のプロセスを行うこととなる。その後，得た情報をサマリーとして記述し，精密検査を含めた診療を開始し，病変部位の確定，治療方法の選択などが行われる。

3. 開発教材

本教材のタイトルは「初期研修医向け，クリニカル・ケース・モジュール」で，対象者は病院勤務の 1 年目研修医である。開発環境は，Adobe Flash CS5 を用いてオーサリングを行っており，本稿執筆時点では虫垂炎を題材とした教材の開発を行っている。

本教材は第 2 章において述べた図 2 の診断プロセスを基に，仮想的に設定された患者に対して鑑別診断から診療に至るまでのプロセスをシミュレーション形式で進行させることによって，学習が展開する流れとなっている。

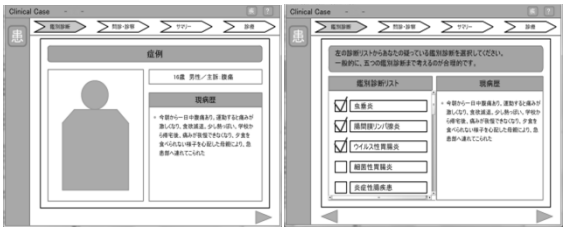
教材の流れは以下のようになっている。

3.1 鑑別診断

ここでは初めに，学習者に患者の主訴に当たる現病歴が提示される（図 2(a)）。学習者は提示されている現

© 2011 CIEC

病歴を参照しながら，ここで鑑別診断を行う。学習者は学習画面左部に提示されている鑑別診断リストの中から，現病歴から考えられる疾患を診断仮説として複数選択していく（同図(b)）。



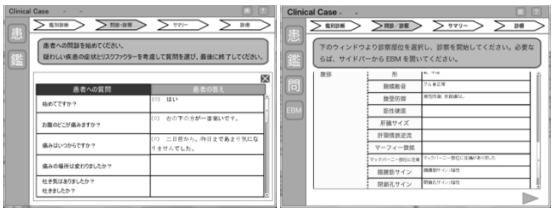
(a) (b)

図 2　現病歴・鑑別診断画面

3.2　問診・診察

ここでは，初めに問診画面が提示され（図 3(a)），学習者は自身が選択した鑑別診断を念頭に置いた上で，疾患の特定に至るような質問を患者に対して行う。画面左部に複数提示されている質問項目を選択すると，画面右部に患者の答えが表示される仕様となっている。

診察画面では，これまでの鑑別診断，問診で得た情報を基に，画面左部に複数提示されている診察項目から，疾患の特定に必要だと考えられる診察項目を選択する。ここで選択された対応した診察結果が画面右部に提示される仕様となっている（同図(b)）。

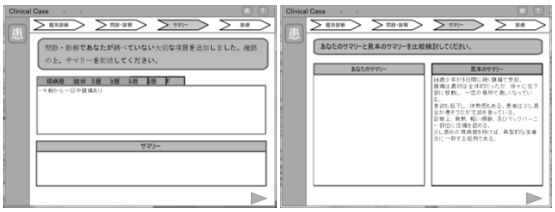


(a) (b)

図 3　問診・診察画面

3.3　サマリー

ここでは，症状に対する所見であるサマリーの入力を行う（図 4(a)）。また，そのフィードバックとして，見本のサマリーが提示される（同図(b)）。学習者は，提示された見本のサマリーと，自身が入力したサマリーの比較検討を行うことで，自身のこれまでの推論や診察行為が正しいものであったかについて比較・検討を行う。



(a) (b)

図 4　サマリー記述・比較画面

サマリーの入力後，学習者はその他に医学的に挙げておかなければならない問題を記述する画面が提示され，更に次画面において，見本のその他の医学的問題が提示されフィードバックが行われると共に，同時に提示された見本のサマリーを参照しながら，次項目に繋がるための診療のプランを入力する。

3.4　診療

診療では，これまでの鑑別診断，問診，診察，サマリーの項目を経て学習した内容を基に，学習者が記述した診療のプランについてのフィードバックとして，どのような診療行為が行われたのかが提示される。

4.　評価

本教材の設計について評価を行うため，2011 年 6 月 13 日に茨城県厚生連・総合病院水戸協同病院において，2 年目の研修医 2 名に対し，本教材を使用してもらったのち，口頭によるインタビューを行った。

教材のどこがよかったと感じたかについて質問を行ったところ，「面白い機能がたくさんあってよかった」，「動きがあるのがすごい」，「短時間で終わるのが良い」といった感想を得ることができた。また，1 年目研修医に対して教材を使用してもらった場合，診断のプロセスの習得に繋がりそうかについて質問を行ったところ，「診断の手順を学習するという点で，とても良くできている」といった感想が得られた。

しかし，診断推論の習得を目指すという学習目標が教材内に提示されているにも関わらず，こちらからのインタビューで初めてその主旨を理解する様子が見られ，また，教材の操作についてこちらからの口頭による補足がなければ分からなくなるといった様子が見られ，教材のデザインに関してより直感的に分かりやすいデザインへの修正が課題となった。

5.　おわりに

本研究では，研修医を対象とした診断推論の習得を目標とした，ケース・ディスカッションの一連の流れをシミュレーション形式で行い，適時フィードバックを受けながら診断推論を実践的に学ぶことができる e ラーニング教材の開発を行った。

教材の設計について評価を行ったところ，本研究の目的である診断推論の習得に有益である可能性が示唆された。しかし，デザインについて課題が多く残った。

今後の課題として，まず教材のデザインの修正を行う必要性が挙げられる。より直感的に分かりやすい操作性を持たせることで，より短時間に学習を進めることができると考えられる。また，学習効果の評価検証を行うため，複数の教材の用意と，詳細な実験内容について設定を行う必要がある。

参考文献

(1)　野口善令，福島俊一：“誰も教えてくれなかった診断学 –患者の言葉から診断仮説をどう作るか–”，pp.1–232，医学書院（2008）.

(2)　“DxR Clinician（日本語版）”，医学教育センター（2007），http://www.igakueizou.co.jp/product/system/dxr/about_dxr.html

© 2011 CIEC

数学 e ラーニングシステム STACK のグラフ描画機能の強化

中村泰之*1・天野晴仁*2・中原敬広*3・秋山實*4
Email: nakamura@nagoya-u.jp

*1: 名古屋大学大学院情報科学研究科
*2: 名古屋大学情報文化学部
*3: 合同会社三玄舎
*4: 株式会社 e ラーニングサービス

◎Key Words 数学 e ラーニング, STACK, Moodle, 数式処理

1. はじめに

情報技術による社会基盤の整理に呼応し，教育の分野においても情報化が加速している。e ラーニングも情報技術を活用した教育手法として注目されており，時間と場所に制約を受けず，学習者がある程度自由に利用可能であること，学習の進歩状況を管理できること，自動採点が可能なオンラインテストを受けられることといったメリットがあげられる。このため，企業や学校，通信教育など様々な分野で e ラーニングは利用されるようになってきている。

e ラーニングは基本的には学習分野を選ばないが，向いている分野とそうでない分野は存在する。例えば，e ラーニングシステムの重要な機能の一つであるオンラインテストでは，問題形式が正誤問題，多肢選択問題，数値問題など比較的単純な形式に限られており，文字を含む数式などの計算問題を扱うことは難しく，理数科系科目でオンラインテスト行うには，制限があると言わざるを得ない。それを克服するために提案されたのが，英国バーミンガム大学の Sangwin らによって 2004 年から開発が始まった数学 e ラーニングシステム STACK(System for Teaching and Assessment using a Computer algebra Kernel)[1][2]である。STACK はオンラインテストで，数式を含む解答を受け付けることが可能であり，数式を数式として処理（解釈，正誤評価）することのできるシステムである。このシステムを利用することにより，数式を使った問題を課すことが可能となり，数学をはじめとする，理数科系科目におけるオンラインテストの利用の幅が広がることが期待される。

STACK には様々な問題作成機能があり，数式だけでなく，グラフを利用した問題を作成することも可能であるが，単純な一変数関数の描画にとどまっている。本論文では，弱点とも言える STACK の描画機能を改善するために，MapleNet[3]を利用して，立体図形，ベクトル場など様々な描画に対応した。

2. グラフ機能の強化

2.1 従来のグラフ描画機能

STACK では，Maxima を利用してグラフを描画することが可能である。グラフを利用した問題の一例を図 1 に示す。(1, 0), (3, -4), (5, 0)の 3 点を通る関数を求める問題であり，この例では，x^2-6x+5 という解答が与えられている。

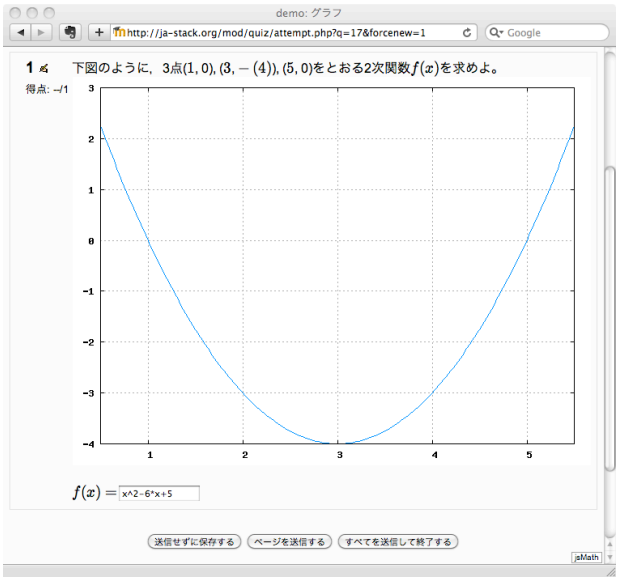


図 1 グラフを利用した問題例

STACK はランダムに問題を作成する機能があり，ランダムに 3 点を生成し，その値に応じて，動的にグラフが描画される。このように，単にグラフを静的な画像で表示するだけに比べれば，問題の幅は広がるが，描画できるグラフは単純な一変数関数のものに限られている。そこで，立体図形，ベクトル場など様々な描画を可能にし，より幅広い問題に対応できるように，機能を拡張する。

2.2 MapleNet

MapleNet は数式処理システム Maple[4]の計算エンジンをオンラインで利用することを可能にしたサーバソフトウェアである。MapleNet 14 から PHP 言語での利用ができるようになったため，同言語で開発されている STACK からの利用にも対応できると考えた。基本となるコードは図 2 に示されているものである。この例では，描画する関数をコード内に直接指定しているが，この部分を動的に指定できるようにすればよい。これにより，立体図形の描画，ベクトル場の描画など，

© 2011 CIEC

MapleNet の様々なグラフ描画機能を STACK から利用することが可能となる。

```
<?php
 $soapclient = new SoapClient(
  "http://mapleserver.com:8080
   /maplenet/services/MapleService?wsdl"
 );
 $d = $soapclient->callMaple(
  array('plot3d(y-x, x=-1..1, y=-1..1)')
 );
 $e = explode(',',$d->return);
 $f = rtrim($e[2],")");
?>
<img src="
 <?php echo $f; ?>" width=300 height =300>
```

図 2 PHP 言語から MapleNet の利用

2.3 拡張された STACK の描画機能

図 3 に, 今回拡張された STACK の描画機能を利用した問題例を紹介する。この例は，連立一階常微分方程式の平衡点の安定性を議論するものである。問題の中ではグラフは利用されていないが，後述する解答の手引きの中で，平衡点が安定か不安定化を視覚的に理解できるように，微分方程式の平衡点のまわりのベクトル場が利用されている。

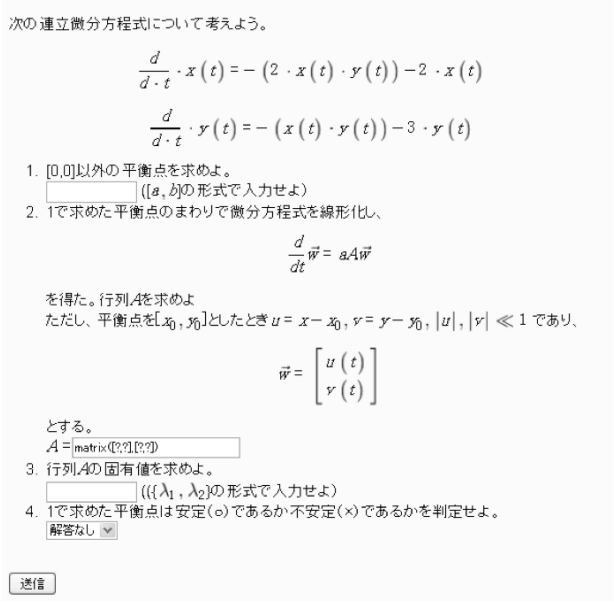


図 3 連立微分方程式の固定点の安定性に関する問題

図 3 で示した問題では，1. 連立一階常微分方程式の平衡点を求める，2. 平衡点近傍のふるまいを調べるために連立一階常微分方程式の線形化を行う，3. 線形化された連立一階常微分方程式の係数行列（ヤコビ行列）の固有値を求める，4. 得られた固有値をもと平衡点の安定性を判定する，という流れで問題を解くようになっている。平衡点の安定性の議論の基本的な流れではあるが，実際に平衡点の安定性を視覚的に確認することは教育上有効であると考えられる。そこで，この問題では，STACK で用意されている，解答の手引きの表示機能を利用し，その中で平衡点の安定性をベクトル場の表示により示し，平衡点(0, 0), (-3, -1)がそれぞれ安定, 不安定であることが理解できるようにした (図 4)。このベクトル場は Maple の DEplot コマンドを利用したものである。

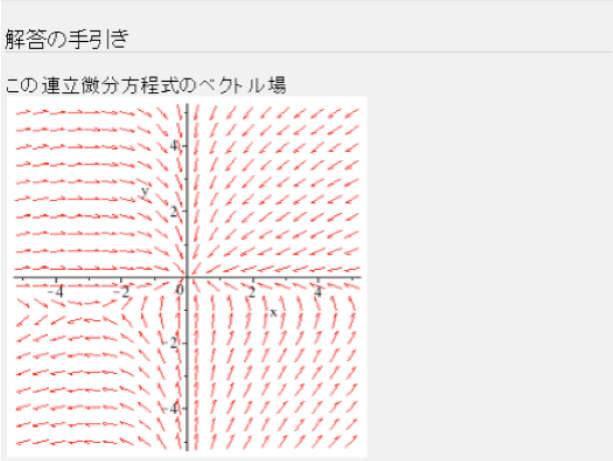


図 4 連立一階常微分方程式のベクトル場

3. おわりに

本論文では，MapleNet を利用して，数学 e ラーニングシステム STACK のグラフ描画機能が強化されたことを示した。単純な一変数関数にとどまらず，ベクトル場の描画をはじめ，様々な描画が可能になった。$y = x\ (-\pi \le x < \pi)$ のフーリエ級数展開 $y \cong \sum_{k=1}^{n} \frac{2(-1)^{k-1}\sin(kx)}{k}$ で, n を変更したときの描画速度をまとめたものが表 1 である。簡易的な評価ではあるが，少なくとも n が大きい時，MapleNet を利用した場合，描画速度が改善されるという傾向は得られた。

表 1 フォントとポイント

n	Maxima	MapleNet
1	1.19	1.19
5	1.56	1.25
10	2.21	1.25
20	3.35	1.22
25	4.31	1.24
30	エラー（描画できず）	1.24
∞	エラー（描画できず）	1.23

参考文献

(1) STACK, http://www.stack.bham.ac.uk/
(2) 中村泰之，“数学 e ラーニング”，東京電機大学出版局 (2010)
(3) Share and Deploy Technical Knowledge and Applications Online – MapleNet – Maplesoft, http://www.maplesoft.com/products/maplenet/
(4) Maple 15 –Technical Computing Software for Engineers Mathematicians, Scientists, Instructors and Students, http://www.maplesoft.com/products/Maple/

© 2011 CIEC

Topic Maps 駆動学習ポータルによるピア・インストラクション型物理学講義の自宅学習支援

小池貴子*1・松浦執*2
Email: t.koike1802@gmail.com

*1: 東京学芸大学大学院 教育学研究科 理科教育専攻
*2: 東京学芸大学教育学部自然科学系

◎Key Words e-Learning, Topic Maps, 自宅学習

1. はじめに

本研究室では、物理、化学、生物、地球科学の知識を軸に、日常生活から環境に関する主題を知識領域内および領域横断的に関連づける web 学習ポータル"Everyday Physics on Web Topic Map (EPW)"[(1)]を構築している。EPW では自作コンテンツとインターネット上の優れたコンテンツとを主題ごとに集め、その主題と主題間の関連とを Topic Maps 技術を用いてモデル化することによって、多様な学習資源を整理し利用しやすくすることを試みている。

EPW の各トピックにはテキスト、データベース、シミュレーション、実験、動画、YouTube、5 タイプに分類したドリルなど 14 タイプに分類した学習資源の中から関連するものがリンクされており、トピックについて多角的に学習することが可能である。また、各トピックは領域内外の関連トピックと結びつけられており、トピックからトピックへと学習を展開していくことができる。

さらに、学習資源の 1 タイプとしてコースウエア型を設定し、講座テーマにそったトピックを逐次的に学習していくことが可能である。これは主として大学での授業で、授業時間内外で利用することを想定して構成してきた。本研究では、教育学部 1 年次生向けに開講されている「物理学概論」において、このコースウエアの「力学」を任意の自宅学習に活用した実践を報告する。

「物理学概論」の対面授業では、解説、誤概念診断クイズおよび討論を繰り返すピア・インストラクション(PI)の方法が実施された。PI は、生徒間の議論によって物理概念の理解を促進させる能動的学習の一つである。PI は授業に導入する事で概念的理解を加速する効果があることが知られている。反面、授業中に扱える項目が伝統的講義よりもかなり少なくなる傾向がある。そこで EPW では学習の補足機能が期待された。講義の期間、受講生には EPW での学習は任意としたが、隔週実施の小テストの準備として、対応する選択肢型ドリルが指示された。

2. 開発環境

2.1 Topic Maps 技術

EPW の目的は「領域横断的な学習の支援」である。特定の目的をもって学習をする利用者に対し、topic map は知識を結びつけながら、広い領域をナビゲートする。

利用者が学習を目的に web ページをアクセスした際に、利用者は「明確な課題」を持っている人が多数を占めると思われる。この時、アクセスした資料そのものではなく、その資料のもつ主題を topic と呼ぶ。EPW では、個別資料(web ページ)そのもののリンクリストを提供するのではなく、主題をナビゲートするのである。

図 1 に示すように、Topic 型は、super type – sub type 関連で結合した階層構造をとることができる。topic 型にはその具体化である topic instance を設定できる。Topic instance に実際の様々な具体的 web 資料を結合する。この結合を特に出現(occurrence)と呼ぶ。
各 topic は別の topic と関連(association)づけられている。Topic Maps では、この関連づけのために、様々な意味をもった関連型を定義することができる。Topic map ポータルでは、情報層を形成する web 資料間の、直接のハイパーリンクによるナビゲーションではなく、資料を結合している topic とその間の関連のネットワークが形成する知識層において、ナビゲーションを提供する。主題と主題間のネットワークを topic map オントロジーと呼ぶ[(2)]。

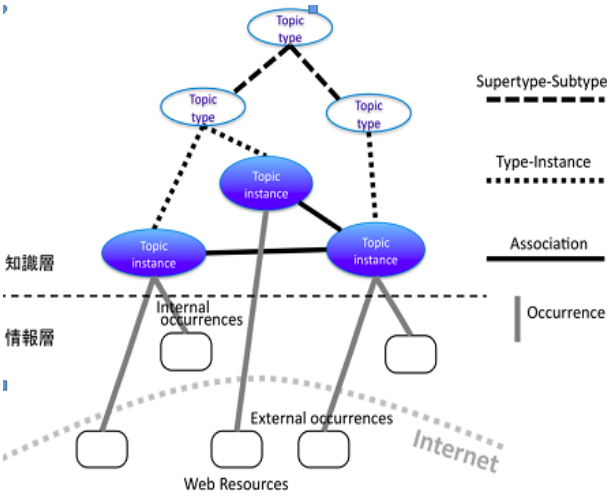


図 1 Topic Map 構造

EPW では、分野ごとの topic 構造の違いなどによらず、統一したインターフェースで topic をナビゲートできるようにしている。

2.2 ピア・インストラクション

本実践で実施した講義にて使われていたピア・インストラクション (PI) は、米国の大学で普及している授業

© 2011 CIEC

形態である。Mazur によると、PI を取り入れた講義では、内容を 10 分から 15 分のまとまりに分類して講義を組む。そしてそのひとまとまりの最後に、基礎的な概念理解をチェックする選択肢問題 (Mazur はConcept Test と呼んでいる) を生徒に出題する。出題された問題を生徒はまず自力で解答し、クリッカーシステム（無線式の解答送信装置）を使って集計する。その後解答分布を示し(この時点で正解はまだ示さない)、近くの２～３人の生徒で議論させる。この時自分の意見を理論立てて相手を納得させる事を意識させる。その後再びクリッカーにて解答させ、教員が解説を行う。この一連のプロセスの事を PI という[3]。

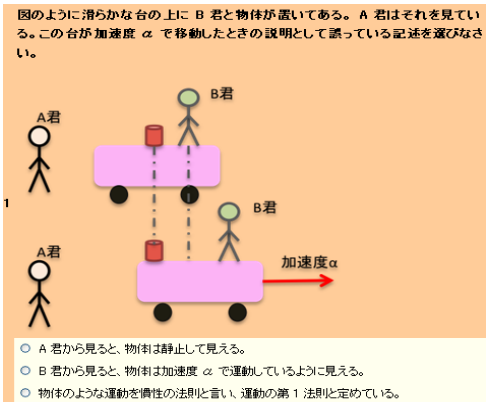
PI の利点としては、クリッカーによって瞬時に生徒の選んだ度数分布がスクリーンに表示されるということ。さらに挙手と異なり匿名性があるため、生徒が周囲の目を気にして回答に躊躇するという事はない。そのため、全員に回答させる事が可能だということがあげられる。これによって出された集計を設問ごとに PI の効果を比較するための量として PI ゲインを導入している。

2008 年度から東京学芸大学附属高校にて行われている実践において、この PI ゲインが高くなる傾向が見致され、PI の効果が立証されている。

2.3 e-learning 教材

今回の実践では、調査対象を大学生とし PI を積極的に導入し、各講義の中で討論の授業を毎回 90 分講義の中で３割ほどあてている。一方、今まで行われてきた伝統的授業に伴う授業の進行が遅れてしまう事が懸念される。そのため、今回自宅支援学習教材として e-learning を導入し、講義の不足部分への補足と受講生への学習の支援を行う事を本研究の目的とした。

EPW には物理の力学分野における多数のドリルを載せている。利用者は初回に利用者 ID を作成すれば、いつでもログインして利用することができる。ドリルは選択肢型、記述型、などといった種類がある。図は選択肢型ドリル「慣性系」の一つをあげた。



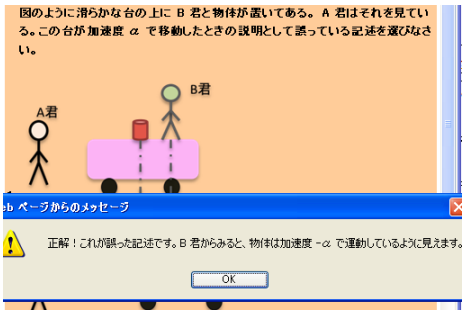


図２　選択肢ドリル「慣性系」

ドリルには分かりやすいように図を入れる事を心がけている。また、利用者は自分の正しいと思った番号を選択すると、別画面が表示され、すぐに自分の正答が把握できるようにした。ドリルを回答し終わり、「送信」ボタンを押すと、情報がデータベースに送られ、次回ログインした際に、前回の学習状況を確認出来る。

EPW には講義で使用した PI の問題も載せており、受講生が復習の為再度学習できるように支援している。

3.　授業実践

授業は東京学芸大学の大学生 2010 年度「物理学概論」受講生 48 名 (男子 27 名, 女子 21 名) を対象に行った。生徒の平均年齢は 19.60 歳である。生徒は全員入学時にノートパソコンの購入をしており、授業のレポート作成などでパソコンを頻繁に利用している。受講時にアンケートを実施した所、PC によるインターネットの利用頻度は半数以上が「ほぼ毎日利用している」と回答していた。当該講義では各週で小テストが実施され、テストの内容は EPW より出題される事になっている。また、授業では毎回ピア・インストラクション型の授業を行っていた。

e-learning の提供及び実施期間は 2010 年 10 月 15 日（第一回目講義）～2011 年 2 月 9 日（期末考査）である。受講生には、最初の講義の際に自身の学籍番号によるログイン ID を各自で作成してもらった。なお、EPW の利用は成績に関与せず、あくまでも自主的なものとした。

4.　結果

受講生 48 名中、e-learning を実際に利用したのは 41 人と約 8 割強に上った。また利用者の講義期間中の総アクセス数は平均 24.82 回となった。学習ドリル種別数の推移（図３）を見ると、常に 20 種程度のドリルが学習されているが、学期の終わりには 35 種程度になり、期末考査前にまとめて復習している事が分かる。

同様に、講義期間中の選択肢ドリルのアクセス総数を見ると（図４）毎月 100 以上のアクセスがあり、最低の月(12 月)で 130 アクセスあり、最高の月(11 月)で

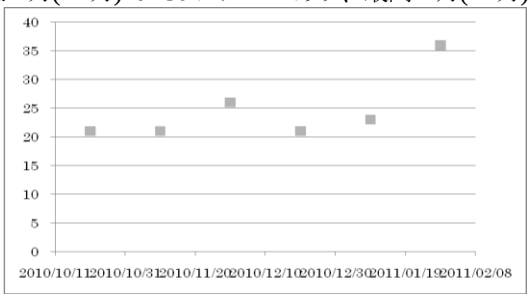


図３　期間ごと学習ドリル数の推移

© 2011 CIEC

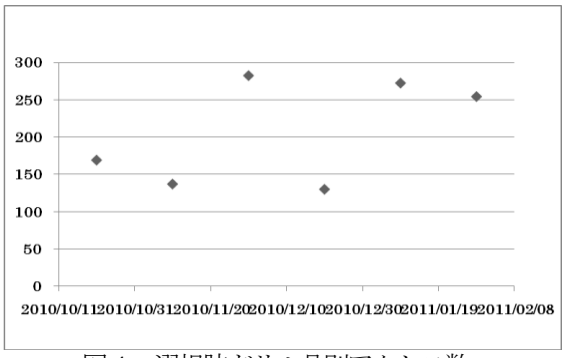


図４　選択肢ドリル月別アクセス数

282 アクセスあった。平均としては207アクセスだった。

講義期間中の利用者のドリルアクセス数の総計（物理学概論受講生・その他一般を含む）は以下のようになった（図５）。平均は 5.58 回である。講義受講生のアクセス数の平均(24.82 回) と比較すると低いことから、講義の利用によって継続的な e-learning の利用が行われていることが分かる。

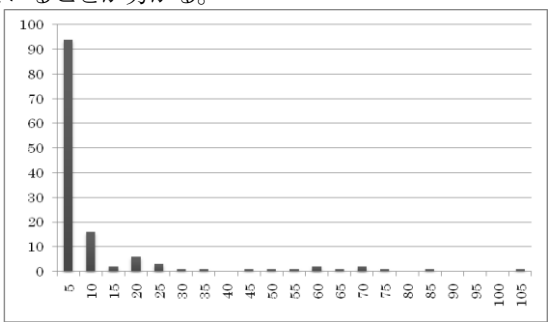


図５　利用者のドリルアクセス数

次にドリル別の分布を示す（カッコ内はドリル名を示す）。図６はニュートンの法則 (newt_1) 、速度・加速度 (actreact_1) の単元のドリル利用数の分布を示している。講義にて取り上げられた期間（10 月）は比較的学習数が多く、また、学習されていた期間が広がっていることから、授業のスケジュールとは別に自主的に学習されたことが推測できる。また、期末考査（２月）付近では再びアクセスが集中している事が分かる。

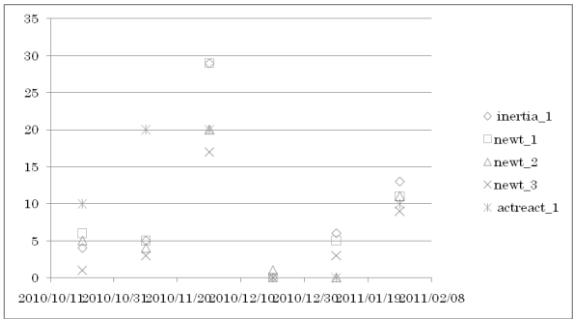


図６　ニュートンの法則、速度・加速度に関するドリルアクセス数

摩擦力 (friction_1,2,3) 、円運動 (equilibrium_1) といった力の性質に関するドリルでは（図７）、講義で扱う（11 月）前のアクセス数は少ないが、講義終了後から期末考査に向けて、少しずつアクセス数が増加している事が分かる。円運動に関しては講義後のアクセスが急増している事から、復習として学習しようとする意欲が見られる。その一方で、この単元に対して苦手意識をもっている人が多いとも考えられる。

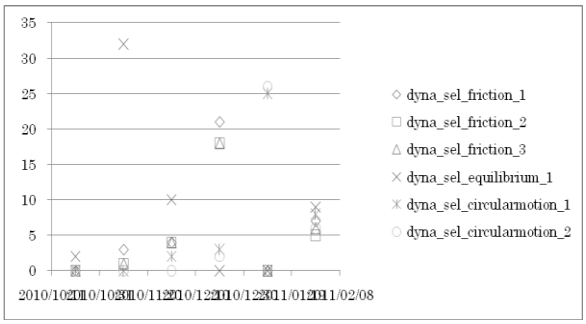


図７　力の性質に関するドリルアクセス数

仕事 (work_1) や運動エネルギー(work_kenergy_1) などの運動に関するドリルのアクセス数の分布を見ると（図８）、講義期間中での復習はほとんど見られず、期末考査前にアクセスが集中していることがわかる。また、どの問題もアクセス回数が似通っていることから、学習者が仕事、運動エネルギーの単元をまとめて学習していることが分かる。

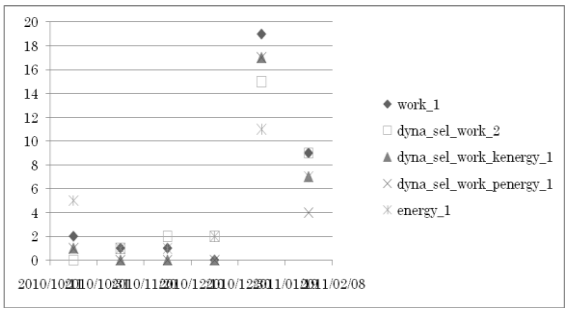


図８　運動に関するドリルアクセス数

有効数字 (sigfigure_1,2,3) 、単位 (unit_1) などの基礎問題の学習数は全体的に少なかった（図９）。生徒の関心が低い可能性が伺える。また、受講生が理系という事もあり、既に習得済みの知識だったともとらえる事ができる。

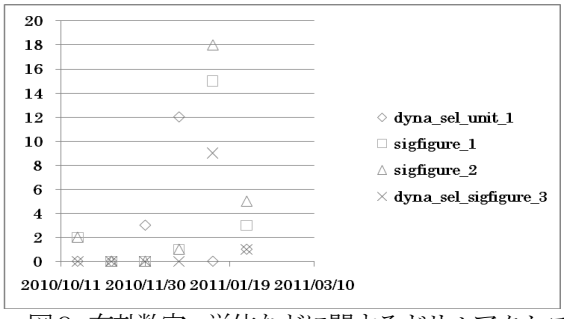


図９　有効数字、単位などに関するドリルアクセス数

PI では慣性系(pi_internal_frame_of_reference_1)の問題へのアクセス数が多く、またその学習された期間も広いと分かる（図 10 ）。一方、講義で既に履修していたため、アクセスの少ないドリルも見られた。

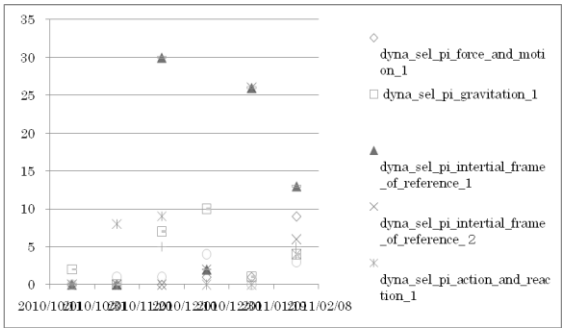


図 10　PI ドリルへのアクセス数

© 2011 CIEC

講義最終日に受講生全員を対象にアンケートを実施した。「EPW にアクセスした時期」についての質問では、回答数 30 のうちテスト前日が 20 人と最も多く、次に「講義後２、３日してから」と回答したのが６名だった。

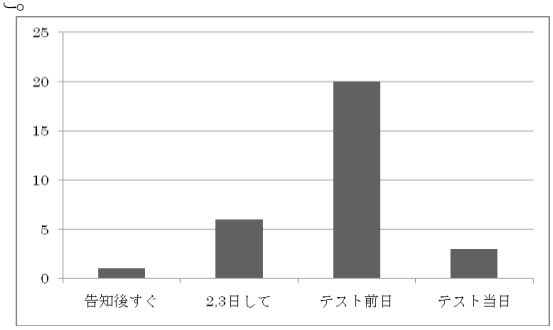


図 11　EPW へのアクセス時期に関しての回答分布

「問題への理解」に関する質問では回答者 43 名のうち 24 名のが「２、３回の学習で理解できた」と回答し、18 名が「１回の学習で理解できた」と回答している。

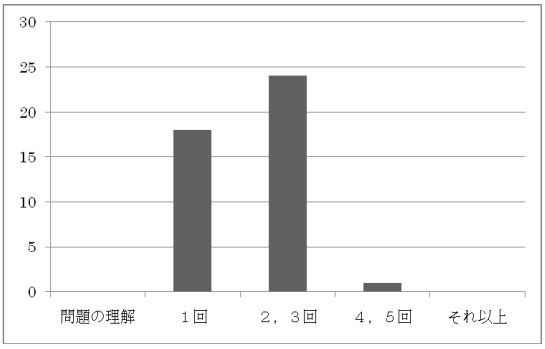


図 12 問題の理解に関しての回答分布

「e-learning による講義を今後も受講したいですか」という質問に対して回答者 38 名中 34 人が「受講したい」と解答し、4 名が「受講したくない」と回答した。「受講したい」と回答した(図 13).生徒の中には「学習の補助として使えるから」「予習・復習を自分ではすすんでやれないから」などというコメントが寄せられた。また「受講したくない」と回答した生徒の中には「本の参考書の方が慣れていて使いやすい」「毎回インターネットに接続するのが面倒」などというコメントがあった。

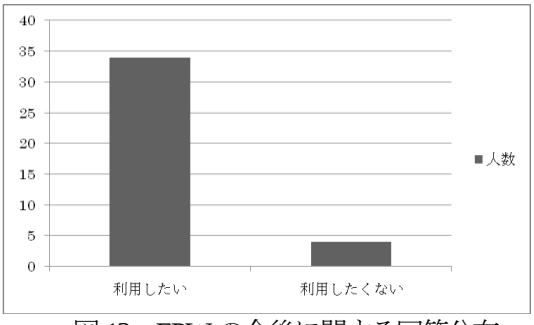


図 13　EPW の今後に関する回答分布

EPW の他領域へのアクセスに関しての質問では、回答者 45 名中、「アクセスした・少しアクセスした」と答えたのが８名「アクセスしていない」が 21 名、「アクセスしていないが興味はある」と答えたのが 16 名であった（図 14）。

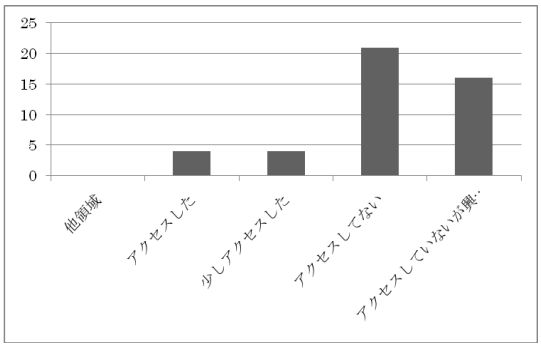


図 14　他領域へのアクセスに関する回答分布

また、今後の他領域への利用に関してはまだ利用していない生徒が多数いたが、「今後アクセスしたいと思う領域」について質問した所(複数選択可)、生物多様性分野、今回の講義では扱わなかった物理の「熱」「電磁気」分野への興味が多かったことが分かる。

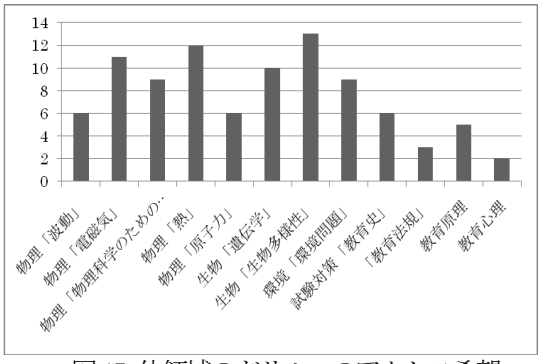


図 15 他領域のドリルへのアクセス希望

5.　おわりに

今回の実践で、受講生のうち過半数が自主的に e-learning 教材を利用して学習をしていた。学生のドリル学習回数は、総計 20 回前後の集団と、40~70 回の反復学習を行った集団とに分かれた。学習時期は講義後と期末考査前に多く見られ、特にアクセスの多かった生徒は同じドリルに平均５回アクセスしていた。力学以外のコンテンツへの学習数は少数だったが、事後アンケートから半数程度が授業外のコンテンツに関心を持つ事が知られた。Topic Maps 技術における主題間の関連を重視した EPW の利点を今後活かせるように他分野間の学習を容易にするための工夫が求められる。

6.　参考文献

(1) “Everyday Physics on Web Topic Map” http://tm.u-gakugei.ac.jp:8080/epw/ ,2011.6/15 参照
(2) 内藤求:”トピックマップ入門”, p1-p10, 電気代出版局
(3) 高橋春美, 新田英雄:”ピア・インストラクションを導入した力学授業”日本物理学学会誌, 第 57 巻, 第４号, pp297-302(2009)

© 2011 CIEC

Active Learning型授業を創新するミリ分解能ICT基盤システムの新展開

畠山森魚[*1]・小林昭三[*1]・興治文子[*1]
Email: hatakeyama@ed.niigata-u.ac.jp

*1：新潟大学教育学部

抄録

運動・熱・波動・電磁気等の分野を身近な素材で手軽に教材化し，それらによる体系的な Active Learning 型授業（予測・検証する ICT を活用した学習法）を創新するような，科学教育の新展開について報告する。特に，超高速デジタル動画カメラやミリ分解能を有する各種 ICT 機器の活用によって，科学的概念の効果的な形成を促す豊かな授業資源の開発・蓄積を進めてきている。また，「概念形成における鍵となる効果的な実験とその適切な検証法」を多数見出し（振り子運動・多種多様な運動動画分析集・ リアルタイム IT センサー活用・分析集等），体系的なミリ分解能 ICT 基盤システムの構築を目指してきた。こうした最新の ICT 基盤システムの新展開による小中高大学の授業や教員養成・研修等を創新する取り組みについて報告する。

◎Key Words ミリ秒分解能 ICT 活用，概念形成，アクティブ・ラーニング

1. はじめに

根強い素朴概念を克服・転換して，科学の基礎的で基本的な概念を効果的に形成するアクティブ・ラーニング（以下 AL と記す）型の理科教育に関する研究を私たちは推進してきた(1)。ここで，AL 型授業とは「基本的な実験の結果を学習者が一連の手順で能動的に予測・論議・検証する授業法」を意味する。素朴概念を克服・転換し得る「カギとなる実験・現象」を発掘し，その「ICT 活用による視覚的表示・分析・明快な検証法」を見出し，AL 型授業モジュールを創成して，基本的な科学概念の効果的な形成を促す授業法を構築することがポイントである。特に，ICT 活用によって，鍵となる実験・現象に対する「予測の正否についての決定的な証拠を得る（白黒をつける）ことができる検証結果がもたらされる」こと，「明白な検証実験が実現できる」こと等が特に際立った特色である。しかも，ICT 活用によって，目には見え難い事柄に対しても，よりリアルで生き生きした視覚対象化による「予測の感動的な検証実体験」が実現でき，科学概念形成上における決定的優位性を生む。

今回は，ミリ秒の分解能を持つ超高速デジタルカメラや各種 IT センサーの活用による「ミリ秒の世界におけるアクティブ・ラーニング型理科授業」に重点を置いて報告する（1000 分の 1 秒の分解能を持つ「カシオ EX- FC150，FH100」や「力センサー，距離センサー，電流や電圧や温度センサー」等を手軽に活用できるからである）(1)。超短時間の現象さえも視覚化を可能にするハイスピードムービーにより，物体同士の衝突の瞬間や高速で運動する物体の様子など，これまで直接分析することが不可能だった現象さえも，教材として（準）リアルタイムに提示ができるようになっている。様々な場面のおいて，これまでと異なるまったく新しい科学教育が構築できる。

こうした予測・討論・検証等を最先端の ICT 活用により実施した「AL 型概念形成授業」について報告する。

2. 無重量世界（宇宙船）で質量をはかれるか？

理科と算数での「物の重さや体積」についての小学校 1 年生から 6 年生までの学習において「体積や重さ概念の形成」に大きな問題がある。特に重さの概念形成では「物には重さや軽さがある」という日常的な生活体験を法則化したアリストテレス（4 元素説）的な重さ軽さの段階を克服して「どんなものにも重さがあり軽さはない」という重さ概念の形成が重要な課題となる。小学校において今年度から全面実施されている新学習指導要領では，3 年生の理科に次の重さの学習を新たに導入している：「(1) 物と重さ。粘土などを使い，物の重さや体積を調べ，物の性質についての考えをもつことができるようにする。ア 物は，形が変わっても重さは変わらないこと。イ 物は体積が同じでも重さは違うことがあること。」。これで重さ概念の形成ができるか否かが問題となる。中学校に於いても，重量と質量の違いを明快に体得する学習教材が乏しい現状にある。そうした「ものの重さ，質量，重量の関係と区別」を巡る「学習者の素朴概念やミスコンセプションをいかに克服するか」という問題を一気に解決する授業が，今回報告する振り子運動を利用した衝突現象である。これにより素朴概念（重さ・軽さ）を克服して，確かな質量概念が形成できる。その際，超高速デジタルカメラや各種 IT センサー等のミリ秒分解能を有する ICT 活用により新しい理科教育の可能性がもたらされる。

3. 振り子運動とその衝突現象の「テコの原理」

ガリレイなどにより盛んに用いられた振り子運動は，小学校第 5 学年で扱われ，その考え方は物理学のいろいろな領域で頻繁に目にする。この振り子運動は，速度を小さくして「摩擦が無視できる空気中での運動」を実現でき，同じ現象を何度も観測できる。糸を長くすることでおもりの振動スピードをいくらでも低速にできるので空気抵抗をいくらでも小さくできる。

一方，力学の歴史的な発展において，特に重要な役

© 2011 CIEC

割を果たしたのが，デカルト等に端を発する物体の衝突現象の法則の解明である。ホイヘンス，レン，ポレリ，ウォリス，マリオット等によって，1650 年頃には「振り子を用いた衝突現象」がさかんに論議された。ホイヘンス達は「完全弾性衝突では運動量とエネルギーの保存則が成り立つ」ということと，衝突現象を「動いている任意の座標系に移って観測する」という思考実験から，重心系や実験室系等の最も理解し易い座標系を選んで衝突前後の質量や速度や運動量を議論する方法を確立した。重心系では「衝突の前後・全過程で，2 つの衝突物体の重心の位置は不動」である。これから，衝突全過程における，2 球の位置は「重心を原点にして，常に，正負逆の符号で，それぞれの重心からの距離はその質量に逆比例する」。速度や加速度についても，全く同様であり，「互いに逆符号で，大きさは質量に逆比例する」。重心系の衝突では衝突における「テコの原理」が成り立つ。

4. 振り子衝突現象による質量測定

4.1 重心系での振り子衝突

アメリカンクラッカーのように，振り子運動をする 2 物体が互いに衝突する器具を用いる（例えば図 1）。間に 2 物体と比べて軽いストローなどを挟んで静止させると，振り子の最下点が 2 体の系の重心となる。外力は考えないので，そのストローを素早く外すとまさに前節で述べた「テコの原理」が成立する重心系での衝突現象がいとも簡単に実現する。同じ体積だが密度の異なる 2 球体を用意すれば，学習者にとって興味深いものとなる。またこれは「ニュートンのゆりかご」のような振り子の多体衝突現象にも応用可能である。

図 1　質量 M-3M の 2 鉄球の重心系振り子衝突

力学の歴史的発展で重要な役割を果たした重心系での 2 体・多体・多重衝突現象を，AL 型の学習教材として「現代的に教育的に再構成した」という特徴を持っている。振り子現象の利点に加えて，ミリ秒分解能を持つ ICT 活用は「1 回だけの高速衝突でも高い時間的な分解能で詳細な位置や速度や加速度の視覚化をもたらす」効果的な運動分析手段を実現できる。

4.2 ビッグバルーン振り子衝突で空気質量を測定

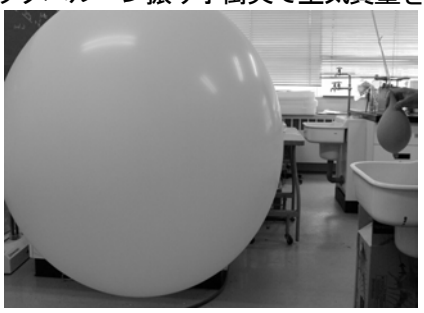


図 2 風船内の空気質量の測定

ビッグバルーン振り子の衝突現象により「中に詰めた空気の質量を求める」AL 型授業モジュール： ビッグバルーン(周 3.14m，直径 1m，見かけの重量約 130g，質量約 800g）と，標準質量として 2 種類の質量，即ち，約 130g のラクロスボール及び水を入れて質量を約 800g にした水バルーンを V 字型の長い振り子にして，ゆっくりと正面衝突させる（図 2)。ビッグバルーンの動く速度を限りなく小さくし，速度の 2 乗に比例する空気抵抗を可能な限り小さく抑制する。すると，ビッグバルーン内の大量な空気の質量を測定できる。浮力に煩わされることなく空気の質量を測定できることが他に比べて特に優位な方法である。ビッグバルーン vs ラクロスボール，ビッグバルーン vs 水バルーンに対する実験の結果を予測し，討論し，直ちに実験的して検証する。予測分布をクリッカー（ARS 機器）で即座にグラフ化して全員に示すとさらに効果的である。

学習者は最新の ICT 機材を実際に体験したりしながら，ICT 活用による重心系での振り子衝突によって，さらにビッグバルーン振り子衝突で空気質量の測定によって「重量と質量の違い」についての概念形成が明快に実現できる。

5. おわりに

AL 型授業法の基盤として最新 ICT を活用することを推進してきており，その教材開発・実践を紹介してきた。主に物理分野に着目したが，この分野に特化した授業法では決してない。応用範囲は科学全般に渡る上，小中高の理科の授業の様々な場面で容易に利用できる。大学でも基礎実験や研究の足掛かりとして実践可能であるし，また現場の教員に対する研修などの機会に提供・紹介していくのは非常に意義のあることであろう。“理科離れ”という言葉が名実共に定着しつつある教育の場において，AL 型授業法と従来の受動的授業法とを上手に使い分けた授業が全国的に波及していくことで，様々な課題に対する改善の道が開けるはずである。

参考文献

(1) 小林昭三，興治文子，畠山森魚：“衝突現象の効果的概念形成と ICT-Based Active Learning －ミリ秒分解能で分子運動・波動・衝突の世界をスッキリと解明－”，CIEC 研究会論文誌（CIEC 学会），Vol. 1, pp. 41-48（2010 年 3 月）．
興治文子，小林昭三，畠山森魚：“ICT を基盤とした物理教材の開発と活用の推進 －新潟大学でのとりくみ－”，CIEC 研究会論文誌（CIEC 学会），Vol. 1, pp. 49-54（2010 年 3 月）．

© 2011 CIEC

大学１年次の化学系実習での IT 機器利用について

辻本利雄[*1]
Email: toshio@my-pharm.ac.jp

*1：明治薬科大学

◎Key Words 化学実習，書画カメラ，ビデオ・DVD デッキ

1. はじめに

明治薬科大学では、ICT を活用したマルチメディア教育の推進中で、すべての講義室にマルチメディア機器が設置されており、それを活用した効率的、効果的な講義が教員により工夫されている。

そして学生の自主的な勉学の環境づくりや学習法、教育手法の効率アップを模索している。

「薬の科学実習 I」の実習室（図 1）には、4 台のプロジェクターと壁面スクリーンが設置され、黒板下のプロジェクター用アナログ RGB 入力と音声入力(図 2)、を利用して、マルチメディア教育が可能になっている。

また、150 人同時使用可能な無線 LAN アクセスポイント（図 3）が設置され、学生は、共有フォルダー内の資料を確認できる。そこで化学系実習では、これらの活用を模索した。

図 1　プロジェクターと壁面のスクリーン

図 2　プロジェクター用 RGB 入力と音声入力

図 3　無線 LAN アクセスポイント

この実習は、1 年生対象で、学生たちのほとんどが化学実験を自ら行うのは初めてで、実験器具の名称とその使用方法も知らない。

このような現状で、実験操作方法を実習書のみを用いての説明では十分な理解を得るのは困難であった。従来は、ICT 機器の設置してある講義室にて事前に実験操作ビデオを補助的に用いて実習説明を行っていた。

2. 実習室での ICT 機器利用

今回、化学実験の操作を効果的に習得することを期待して、講義室と同様の ICT 機器を可動式ラックに設置したものを利用して説明を行った。

図 4　可動式ラックに設置した ICT 機器

実験操作のビデオを放映し、その途中にビデオを止めて書画カメラに切り替えて操作の詳細を補充説明した。また、操作方法を書画カメラで撮影している画像をスクリーンに映し出して説明した。

図 5　実験操作説明風景

© 2011 CIEC

化学実験では「有機溶媒」や「酸」を使用する。そのため化学用分析機器は、相応に考慮されている。これに対し精密な ICT 機器ではその影響が懸念されたが、実習室に設置されている 4 台のドラフトチャンバーの使用を徹底することで解決している。

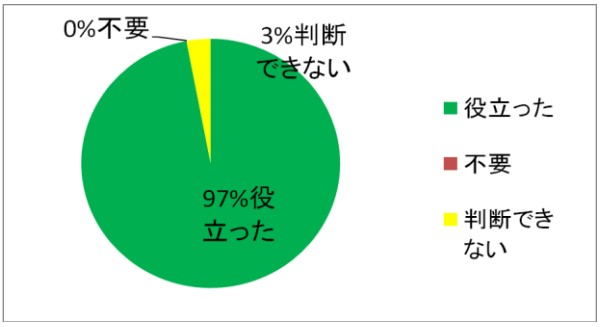
3. ICT 機器利用のアンケート

「薬の科学実習 I」で実習室でのビデオやスライドなどの ICT 機器を用いた操作説明について 120 名の学生に対してアンケート調査を行った。その結果の一部を示す。

先ず、この実習への参加意識についてみると、①積極的に取り組んだ（73 名）、②普通に行った（46 名）、③仕方なく行っただけ（0 名）、④無回答（1 名）であった。このことから、このアンケート調査の回答は、学生の感想が反映していると判断できる。

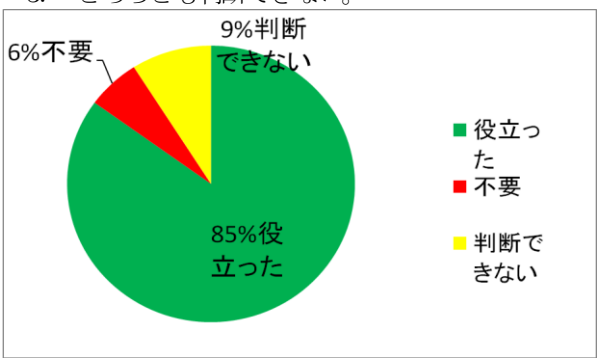
Q1. 器具確認の時、書画カメラを使い実写映像で器具の名前を確認したことについて。

1. 確認するのに大いに**役立った**。
2. 実写映像は**不要**。
3. どちらとも判断できない。



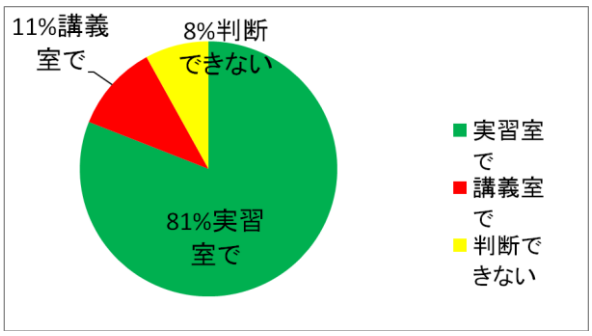
Q2. 実験操作（蒸留やクロマトグラフィー）のビデオについて。

1. 実験の操作方法を知るのに**役立った**。
2. DVD・ビデオの放映は**不要**。
3. どちらとも判断できない。



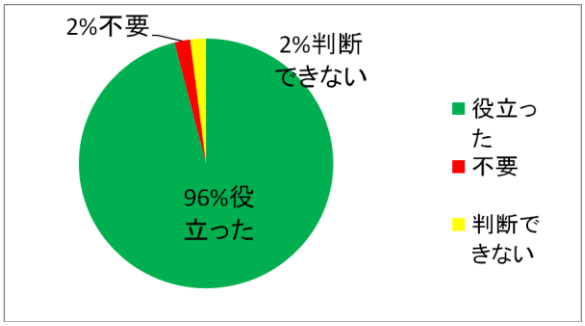
Q3. 実験操作（蒸留やクロマトグラフィー）の DVD・ビデオを見る時期について。

1. **実習室で**、各実習項目の始めに見る。
2. **講義室で**初回実習講義時に、まとめて見る。
3. 判断できない。



Q4. 抽出・分離の実験で、分液ロートなどの器具操作や注意の書画カメラを使った実写映像での説明について。

1. 解りやすく**役立った**。
2. 実写映像を使った説明は**不要**。
3. 判断できない。



4. 結果

ICT 機器を利用した実習説明、また実習室で実験直前での操作説明に対して、役立ったという結果を得た。さらに、実験器具を使った前方での説明では後方の学生では見えにくかった部分も、ICT 機器による画像が細部まで鮮明に見えるなど、学生から高い評価結果を得ている。

5. おわりに

「薬の科学実習 I」では、実習の化学操作説明に下記の市販ビデオを利用している関係で、本発表の画像中にそのビデオ映像の一部が映っている。

日本化学会　日本語版監修　「化学基礎実験方法ビデオシリーズ」日本語版発行　株式会社ヘスコインターナショナル

1. 実験室の安全性
2. デカンテーションと濾過
9. 減圧濾過
11. 分液ロート I
20. 単蒸留
21. 薄層クロマトグラフィー
22. カラムクロマトグラフィー

謝辞

「薬の科学実習 I」の化学系実習担当教員の川﨑知己先生、古源寛先生、長岡博人先生、中原伸輔先生にご参加とご助言をいただきました。深謝いたします。

またご協力いただいた本学、宮田博英氏、大槻拓氏をはじめ、「情報チーム」の方々に感謝致します。

© 2011 CIEC

仮想現実工房を用いた実践的ソフトウェア開発演習

佐藤 和彦*1・倉重 健太郎*1・岡田 吉史*1・佐賀 聡人*1
Email: kazu@mmm.muroran-it.ac.jp

*1：室蘭工業大学 大学院 しくみ情報系領域

◎Key Words 問題解決型学習，没入型 VR 環境，VR 教材開発

1. はじめに

室蘭工業大学（以下，本学）では，仮想現実（VR）教材を開発するための仮想現実工房を整備し，創造力溢れる実践的技術者の育成を目的とした問題解決型（以下，PBL 型）のソフトウェア開発演習を実施している。仮想現実工房とは，没入型 VR 機器を利用した VR 教材を開発・利用するためのプラットフォームである。本学の情報系コースの学生は，本プラットフォームを用いて，本学の授業現場で役立つビジュアル教材ニーズに即した VR 教材を開発する。VR 教材は，情報系以外のコースで開講される科目で利用することを想定して開発されるソフトウェアである。

開発された VR 教材ソフトウェアを仮想現実工房の設備を利用して実際に教材として他コースの学生に使用してもらい，活用結果のフィードバックを得ることで，開発演習の次なる課題が生まれ，開発する側と利用する側のコース間においてループしつつ自律的に進化する教育サイクルが回り始める。本学では，そのような仮想現実工房を用いた自律進化型教育サイクルによる創造的情報処理技術者の育成モデルを提案し，それを実践している。

本稿では，仮想現実工房および本学で提案する自律進化型教育サイクルによる技術者育成モデルの概要と，平成22年度に実施されたPBL型ソフトウェア開発演習の結果について報告する。

2. 仮想現実工房

仮想現実工房とは，図 1 で示すように３つの教室からなる学習環境である。

2.1 計算機演習室

計算機演習室は VR 教材ソフトウェアを開発する環境であり 110 台の iMac からなる。各 PC からは VR 教材を開発するための専用のフレームワークと，VR 教材の動作を確認するためのテスト環境が利用できる。また，演習はグループ単位で実施されるため，バージョン管理や統合開発環境などといった集団開発を円滑に行うために必要な支援ソフトウェアが導入されている。

2.2 VR 実験室

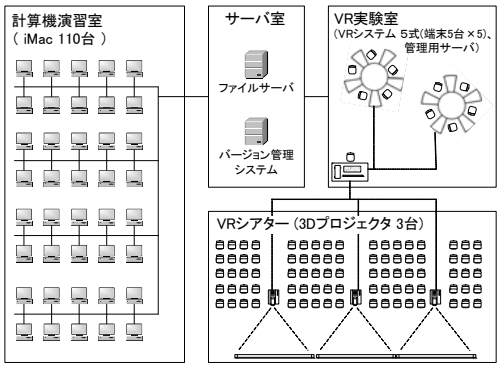
VR 実験室は，開発した VR 教材を実際に動作させるための VR システムが設置されている。VR システムは 5 人の利用者が同時に１つの仮想空間を体験できる仕様となっており図 2 のように５台の端末で１つのシステムを構成している。端末ごとに用意されたキーボード，マウス，ヘッドマウントディスプレイ，3D スタイラスペン，3D マウス（Space-Pilot）を入出力のインタフェースとして 3 次元空間に対する操作を行うことができる。VR システムは 5 式設置されており，同時に 25 人が実験を行うことができる。

2.3 VR シアター

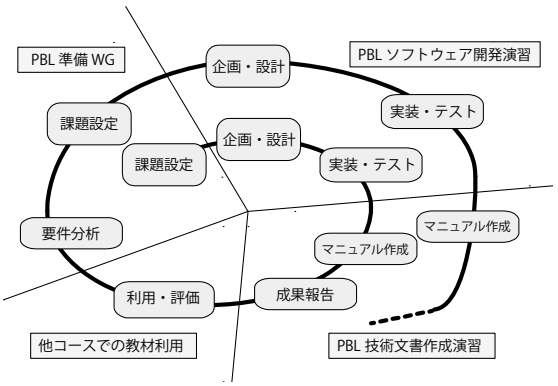
VR シアターは 3D プロジェクタを使って 3D 映像を視聴できる設備である。シャッター方式の 3D メガネをかけることで 100 人の学生が同時に VR システムにおける仮想空間上での操作の様子を視聴することができる。本研究では，VR システムを使って操作者が VR 教材を操作している様子を VR シアターで見ながら講義や演習を行うような教材利用を想定している。

3. 自律進化型教育サイクルの概要

前節で述べた仮想現実工房は，本学が教育改革の一環として平成21年度から３ヵ年にわたって取り組んでいる「自律進化型教育サイクルによる創造的情報処理



© 2011 CIEC



技術者の育成事業」（以下，本事業）により導入された設備である。仮想現実工房を教育環境として用いることで，演習室だけで行われてきたこれまでの PBL 型演習[1]を発展させ，より実践的なソフトウェア開発技術者の育成が可能となる。

本研究で提案する自律進化型の教育サイクル（図 3）は，いくつかの講義・演習が連携し，互いに実施内容を進化・充実させながら進んでいく教育方法である。情報系コースの学生は，学内の教育ニーズに基づいた「教材開発」の要求を具体的な課題として，実践的なソフトウェア開発を PBL 型のソフトウェア開発演習で体験する。そして，演習の成果物として VR 教材を実装する。次に，PBL 型の技術文書作成演習において，開発された VR 教材のマニュアルを作成する。そして，成果報告のプレゼンテーションを利用者となる他コースの教員・学生なども参加してもらい実施する。開発された VR 教材は，他コースの講義や演習において VR システム上の高度な学習環境として実際に利用してもらう。活用後に，利用した教員や学生に VR 教材について評価してもらい，その結果から新たな教育ニーズを獲得し，それを次なる課題として次のサイクルへつないでいく。そのような，教育ニーズの需要と供給が自律的に創出されるしくみが本事業で提案する「自律進化型教育サイクル」である。

4. 平成 22 年度の演習の実施結果

平成 21 年から仮想現実工房の設置が進められ，平成 22 年度後期に，仮想現実工房を利用した最初の PBL 型ソフトウェア開発演習が実施された。初年度は「地震源ビューアの開発」を課題とし，2 年次 95 名の学生が 5 名ずつのグループに分かれて集団でのソフトウェア開発を経験した。

この課題では，発生日時，緯度，経度，震源の強さからなる地震源データを読み込み，それを 3 次元空間上で可視化するビューアを開発する。本演習の受講生は全員，2 年次前期までに C 言語の基礎演習と発展演習を受講している。一方で，本演習の使用言語である Java や OpenGL を使った 3D プログラミングに関する前提講義は無く，まったくの未体験である。本演習では，学生には開発環境のソフトウェアなどの簡単な操作説明テキストと，課題のサンプルとして 10 件ほどの震源情報と北海道の線画地図が描画される簡単なプログラムだけが与えられる。学生らはサンプルのしくみを自分たちで解析し，グループ独自のアイデアでサンプルをビューアとして進化させることを目的として企画，設計，実装を進める。

全 15 回の演習は，初回が導入説明。続く 2 週がサンプルを利用した VR プログラムの動作体験と開発環境の利用実習。次の 5 週間でサンプルの構造理解と企画・設計。その後の 6 週間でオリジナルビューアの開発を行い，最終週で成果発表のデモンストレーションを行うという計画で実施された。

VR 実験室で開発した VR 教材の動作確認を行っている様子を図 4 に示す。図中央の学生が VR 空間に表示された地震源ビューアをスタイラスと 3D マウスを使って操作している。後ろのディスプレイに VR 空間での操作の様子が表示され，ほかのメンバーが確認を行っている。この映像は VR シアターのスクリーンに 3 次元映像として出力することができる。

本演習は新規に導入された設備が多く，数回の機器トラブルにも見舞われたが，15 週の演習を無事に完了することができた。19 グループそれぞれが独自のアイデアで地震源ビューアを開発し，最終週に VR 実験室での成果物のデモンストレーションを行った。

5. おわりに

本稿では，仮想現実工房および本学で提案する自律進化型教育サイクルによる技術者育成モデルの概要と，平成 22 年度に実施された PBL 型ソフトウェア開発演習の実施結果について報告した。

平成 23 年度 5 月現在，開発演習の成果物について仕様書（操作マニュアル）の作成と，成果報告のプレゼンを行う PBL 型の技術文書作成演習が開講されている。この演習において，開発した地震源ビューアについて他コースの教員や学生に対して公表し，評価を受ける予定である。その結果については後日報告する。

参考文献

(1) 佐藤和彦，工藤康生，他：“OpenGL を用いた PBL 型ソフトウェア開発演習の実践と課題”，情報処理学会 IS 研究報告，Vol.2008，No.81，pp.1-6（2008）.

© 2011 CIEC

キャリア教育の中の ICT
- 情報教員はキャリア教育に貢献できるか -

辰島裕美*1
Email: tatsushima@hokurikugakuin.ac.jp

*1：北陸学院大学短期大学部コミュニティ文化学科

◎Key Words キャリア教育，資格取得，情報活用能力

1. 序文

2011 年 1 月 31 日に中教審答申「今後の学校教育におけるキャリア教育・職業教育の在り方について」(1) が発表され，その中には，すべての教職員が「自ら担当する教科・科目や教育活動の中で具体に実践できる力を高めることが必要」とある(2)。しかし，学校現場では各教員の足並みがそろっていないのが現状であろう。

情報教育は「情報活用能力」の育成を目標の一つとしているが，キャリア教育でも涵養すべき能力として「情報活用能力」が含まれている。そのほかにも，情報教育とキャリア教育では，コミュニケーション能力や基礎的・汎用的能力など，育成すべき能力に共通するものがある(1)(3)。

一方、学生の就職活動は、掲示板で求人票を閲覧することからインターネットや携帯電話の使用へと様変わりし、学生と企業の仲立ちは，大学の就職課からネット上の就職情報サイト(4) が取って代わった。サイトへのエントリーや企業の説明会の参加予約などの就職活動に，ICT は欠かせない七つ道具となった。本学では情報基礎教育に加えて学生支援課の協力で，就職支援につなげている。

このような現状で，これまでの授業における取組や成果の中から，筆者が情報教員としてキャリア教育に貢献できた部分を抽出し，関わり方を提示する。これは，先に述べた答申にも，指導方法の重要性が述べられており，情報教員のキャリア教育への貢献は，FD(5) の観点でも教職員が互いに参考にして高めあうことが可能であり，有効であると考えるためである。

2. 方法

過去の授業実践から，2 つの例を提示する。一つは大学のキャリアセンター主催で就職対策としての「情報系ビジネス資格取得集中講座」の例である。「履歴書に書ける資格を取ろう」といった，文字通り，就職対策の一環で，高い合格実績がある。もう一方はビジネス系短期大学におけるキャリア教育としての「プレゼンテーション」で社会人基礎力(6) の意識が高まった例である。この授業は，別の機会に情報教育の授業でも実践し，同様に学生の意識が高まった結果がある。学生アンケートの結果から高まった能力について，教員との関わりを論じる。

この方法で使用したデータは学生の意識調査やアンケートによるものであり，主観的な要素が多分に含まれる。そこで，大学教育力の在り方を論じた土橋(2010) の研究(7) を示して考察する。この研究では学生の学士力(8) を形成する教育環境の一つに大学教員を要素としてあげており，大学の教育力を測定するために，学生に対して学士力アンケートを行っている。この研究から，情報教員に限らず，教職員が学生に与える影響の大きさについて述べる。

3. 実践の結果

3.1 情報系ビジネス資格取得集中講座

筆者が担当した講座は Office 製品のエンドユーザ向けビジネス資格の対策講座であり，10 年前から取り組んでいる。当初，系列校の高等学校で就職対策として始めた講座であったが，大学進学のためにパソコンの資格を取りたい高校生が増え，同時期に，就職を希望する高校生が激減した。短大でも同様の講座を開講したところ，非常に人気があり授業の一部に取り入れることとなった。その後，全学の希望者が受講や取得ができるように大学の学生支援課が主催する，短期集中講座となったものである。

生徒や学生に人気が高いのは，「履歴書に記載できる知名度の高い資格がほしい」，「就職にはパソコンの資格は必要である」などが受講の理由であった。しかし，現実の社会は，パソコンの資格があっても内定が決まるわけではない。大半の企業は資格を求めているのではなく，取った資格の内容を活かして会社や業務に貢献することのできる「人材」を求めている。そのようなことも理解せず，資格を取れば就職に有利だと結びつけている学生も少なくない。

学生にとっては，資格を取得できるということのほかに，成功体験を得られるというメリットもある。資格試験の勉強やトレーニングが 10 日程度という短期間で取得が可能なものは，モチベーションの維持が容易で，手っ取り早く合格できる。成功体験に乏しい学生には，自尊心や自己効力感が高くなるという副産物がある(9)。卒業までの長いスパンで見守る指導者側からすれば，こちらを主目的としてもよい程の効果がある。

それはこの指導の方法に特徴的なポイントがある。学習者本人が模擬テストの成績で能力の向上を自覚できるので，小さな成功体験が意欲を高め，さらに小さなチャレンジを繰り返すことができる。最後に資格試験に合格することで達成感を得ると，やればできるという事実が自尊心につながる。

© 2011 CIEC

指導は学生の性格に合わせて，慎重な性格や緊張しやすいタイプの学生には安心させるように，学力が低く努力を厭う学生には気長に付き合う。手を替え品を替えの叱咤激励で，成績が上がった時はともに喜び，やや大げさに褒めると，次第に学生はこちらの期待に応えてくれる。

資格取得後は合格を褒めるより，努力した事実を尊重することで，次への新たなチャレンジにつながることを気付かせることができる。これは，キャリア開発への「小さな種まき」といえよう。

3.2 プレゼンテーション

プレゼンテーションは単に自分の言いたいことを発表することではなく，相手の関心をひきつけて話を聞いてもらい，反応を見て訴えかけて，最終的に何らかの気持ちや行動に変化を起こさせる行為である。これは，一方向ではなく，双方向のコミュニケーション手段である。キャリア教育の枠組みで実践したプレゼンテーションでは，プレゼンテーションの授業の後に，学生は社会人基礎力が高まったという意識を持ったことが分かっている(10)。

学生がこの授業で，能力を高めたと自覚した理由は複数ある。まず，授業の内容である。コミュニケーションを大きなテーマとして，人に与える印象の重要性や，その印象の決め手となる要素の種類やその関係を学ぶと，学習者はこれまでの行動を反省することができる。次に，今まさに学んでいることを，プレゼンターの姿を通して学ぶことができる。これは，クラス内でのプレゼンテーションの練習に，大勢のクラスメイトを実例として多数みることによって，比較して学んでいるのである。さらに，見て良し悪しが認識できたことに加えて，自分でやってみることで自信が湧いたり，あるいは，意外と困難なことなどが実体験として学べる。発表を繰り返すと，またさらに自分の成長を変化として感じることができる。最後に，学生は教員とのやり取りでも社会の常識やマナーを学んでいる。例えば，課題提出の期限を厳しく徹底させるだけで，学生は社会人基礎力の「規律性」が高まったと自覚した。

教員がどのくらい学生に影響を与えているかということについて，学生150人の感想文の中で35人(23.3%)が「先生」という単語を含んだ文を書いていた。「褒められてやる気が出た」，「アドバイスが参考になった」という記述が多かった。「先生は学生を大人のように扱ってくれた」という文からは，尊重された喜びを感じ取ることができる。提出課題の添削やプレゼンテーション後のアドバイスはもちろん，課題を添付ファイルで提出するメールへの返事でも，教員の反応を待っている学生は多いのではないだろうか。

4. 考察

キャリア教育は，職業生活を中心に考えてよりよい人生を設計し送ることの計画であり，それは学習者の幸せにつながる。教員なら誰しも教え子の幸せを願い，教える努力を惜しまないが，学生の成長と幸せを願う心を伝える努力も必要かもしれない。

土橋は大学教育力の構成要素として，人的環境と非人的環境に分け，人的環境の中で第一に「教員」，次に「職員」，「仲間」，そして「学校行事」をも人的要素による構成として「総合的環境」を調査項目にして学生への影響度合いを調べた。調査は4大学1大学院で実施され，結果を抜粋して表1にまとめた。

表1　影響力の割合

項目	A大	B大	C大	D大
教員（授業）	23.6	23.6	25.0	29.1
教員（個人指導）	8.8	15.4	17.3	13.2
職員	5.5	11.0	9.5	7.9
仲間	46.8	30.6	30.4	30.3
総合的環境（行事）	7.9	9.2	8.5	9.2
非人的環境（施設）	7.4	10.2	9.3	10.3

土橋信夫(2010)より抜粋

表内の数値単位は%で，6項目で合計100%となるように，学生が受けた影響力を数値で表した結果である。どの大学も「仲間」の影響が大きいと答えたものが多いが，「教員」の（授業）と（個別指導）を合わせて「教員」とみなすと，仲間を上回る大学が3大学ある。

このように，平均すると約4割が教員からの影響であるといえる。学生の大学における成長の4割に影響を与えているということは，教員はその分の責任と使命を負っていると認識できる。

これまでに述べたように，キャリア教育と情報教育は目指すものに類似の項目があり，ICTを利活用してキャリア教育や就職支援ができることから，情報教員は，キャリア教育に貢献できるものと考える。そして，学生に対する影響力は学士力の形成を左右し，大学の教育力であることを自覚することが，「自ら担当する教科・科目や教育活動の中で具体に実践できる力を高めることが必要」とする答申に沿うものと考える。

注と参考文献

(1) 文部科学省中央教育審議会：“今後の学校教育におけるキャリア教育・職業教育の在り方について”答申，(2011)．
(2) (1)：pp.36.
(3) 文部科学省：“高等学校学習指導要領解説 情報編”，(2010)．
(4) 企業の採用に関する情報などを集めて学生の就職活動を支援する目的のサイト。多くの学生の就職活動はサイトへのエントリーから始まる。
(5) Faculty Development の略で，大学教員の能力開発の意味。
(6) 経済産業省が2006年から提唱している「職場や地域社会で多様な人々と仕事をしていくために必要な基礎的な力」
(7) 土橋信夫：“大学の学士力と学士力形成に関する一研究－学士力アンケートによる大学教育力の検証の試み－”，大学アドミニストレーション研究，創刊号，pp.11-24 (2011)．
(8) 文部科学省が2008年から提唱している「大学卒業までに学生が最低限身につけなければならない能力」
(9) 辰島裕美：“高等教育における情報系のビジネス資格取得の目的－問題点とキャリア教育による補完－”，CIEC 研究会論文誌，vol.2，pp.69-73 (2011)．
(10) 辰島裕美：“社会人基礎力を育成するプレゼンテーション授業の実践”，CIEC 研究会論文誌，vol.1，pp.69-74 (2010)

© 2011 CIEC

就職活動の情報化とその問題

松下　慶太
Email: matsushita-keita@jissen.ac.jp

実践女子大学人間社会学部

◎Key Words 就職活動，情報教育，キャリア教育

1. はじめに

文部科学省・厚生労働省の調査によると，2010 年 12 月時点で大学等の就職内定率は大学（学部）で 68.8%，短期大学で 45.3%であり，高等専門学校（94.7%）と専修学校（54.1%）と合わせた全体では 66.3%であった。この数字は調査が開始された 1996 年以降最低の数字である。このような数字にも表されているように，大学生にとって就職活動はこれまでより長く，厳しいものとなっている。一方で大学においても以上のような状況を受け，学生に対するキャリア教育，キャリア・サポートへの関心が高まっている。

本稿ではこうした厳しい不況の中で就職活動を行う大学生において見られる変化，とりわけ就職活動の情報化に着目し，その現状についてレビューした上で，大学における情報教育が情報化した就職活動に対してどのような点で機能しうるのか，またキャリア教育との連携がありうるのか，といった点について検討する。

2. 就職活動の情報化とは？

2.1 選考プロセスのオンライン化

就職活動における説明会やセミナー，エントリーシートの提出，入社試験など各選考プロセスのオンライン化が進んでいる。もちろん，面接などは現在でも直接対面しながらが中心であるが，それでもかなりの部分がオンライン化していると言えるだろう。

例えば，Ustream にある「就活ライブチャンネル」ではさまざまな企業のセミナーをインターネット動画で見ることができる。地方にいる学生や予約がなかなか取れない学生などはオンラインで説明会やセミナーを受けられるようになった。また志望動機や自己 PR などを記入して提出するエントリーシートもオンラインで提出できるようになったことで，手書きで何十枚も書く，誤字脱字がないように下書きと清書を繰り返すといった作業から学生が解放されるようになった。

このようにこれまで電話や手書きや郵送などで行ってきた作業がオンライン化することで時間・空間の制約からの解放は，より多くの学生に対してエントリーの門戸を広げることになった。同時に募集する企業側にとってもオンライン化は人事・採用に関わる経費の削減につながっている。そういった意味では就職活動のオンライン化は学生，企業にとってこれまでの時間・空間の制約からの解放，あるいは経費削減といったメリットもあり，広がっている。

しかしながら，就職活動のオンライン化はメリットばかりではない。例えば，説明会の予約やエントリー自体はオンラインで簡単にできるためにとりあえず多くの説明会の予約やエントリーをしておこうとする傾向もある。またエントリーシートなどは手書きでなければ何度も同じ文章を「コピペ」することが可能である。さらに，web テストなどでは自分以外の人が受験しても企業側からは分からないために「替え玉受験」も発生し，問題となっている。

2.2 企業・選考に関する情報流通の拡大

選考プロセスのオンライン化以外に企業・選考に関する情報流通の拡大も見られる。これまでエントリーしようとする企業の情報は①新聞やテレビなどのマスメディアの報道，あるいは②各企業のホームページや説明会などでの企業側からの説明，③OB・OG など先輩や知り合いや友人，大学のキャリアセンター職員，教員など直接的な人間関係からの情報，がほとんどを占めていた。

しかし，近年では掲示板や SNS などで企業や選考に関する情報の流通が拡大している。例えば，楽天の運営する「みんなの就職活動日記」では各企業について内定した人たちの日記や志望動機，企業に関するロコミなどが掲載されている。そこでは選考プロセスがどこまで進んでいるか，企業から連絡がいつ来たか，などさまざまな情報が書き込まれている。もちろん，流通している情報の中には真偽が確かめにくいものもあるが，生の声として貴重なものも含まれている。

このようにマスコミや企業から一方的に情報発信がなされるだけではなく，就職活動を行っている学生自体が情報を発信し，共有するということが一般化しつつある。そのため就職活動をしている学生にとっては企業やマスメディアからの情報，すなわち「あちらからの情報」を受け取るだけではなく，同じように就職活動をしている学生たちからの情報，すなわち「こちらからの情報」を活用することも重要になりつつあるのである。そういった意味では，就職活動において学生が集め，分析しなければならない情報はかつてと比べて非常に増大していると言えるだろう。

3. 就職の情報化に対する学生の対応

3.1 モバイル化する就職活動

2011 年に行われた HR ソリューションズの調査による

© 2011 CIEC

と，就職活動において携帯電話（スマートフォンを含む）を利用しているかどうかについて，「かなり利用している」と答えた割合が 46.5%，「利用している」と答えた割合が 27.4%と，合わせて 73.9%が就職活動において携帯電話，あるいはスマートフォンを利用していることが示されている。就職活動におけるスマートフォンの用途としては「説明会予約」（69.6%），「面接・選考の予約」（71.8%），「情報収集（企業研究・業界研究など）」（69.7%）が目立つ。就職活動中は，学生は非常に多くの説明会や面接・選考をこなさなければならない状況にある。これらの予約は web ページから行うことが多いため，携帯電話からはできないことが多い。そういった意味でも，携帯電話からスマートフォンに乗り換えることによるメリットは大きいと言える。

PC から携帯電話，スマートフォンといったモバイル機器を活用することで学生が直面するのは就職活動の情報化に加え，あらゆる時間，場所で行える／行わなければならない，という就職活動のモバイル化である。就職活動がモバイル化したことで，いつでもどこでも，そして待ち時間や移動中などの「スキマ時間」でもモバイル機器を用いて説明会やセミナーの予約，エントリーなどをはじめ就職活動のさまざまなプロセスを行うことができる。さらに，それと同時並行して企業情報や選考情報をさまざまなソーシャル・メディアを活用しながら収集し，自分の情報を発信することができる。就職活動は早期化や長期化によってその期間が増えているだけではなく，その密度もこれまで以上に高まっているのである。

このように学生たちは就職活動の情報化に対応するためスマートフォンを活用することによって，いつでも，どこでも対応ができるような体制を整えつつある。一方でこうした対応に乗り遅れた学生は不利になる可能性がある。すなわち，学生自体の能力ではなく情報収集や分析，活用のための環境整備自体が就職活動の成否を握る鍵となる状況が生まれつつあると言えるだろう。

3.2 就職活動とプライベートの曖昧化による課題

学生たちは就職活動だけではなく，普段のコミュニケーションにおいても Facebook や Twitter，mixi などソーシャル・メディアを広く利用している。これらのソーシャル・メディアは携帯電話，スマートフォンなどモバイル機器で利用することが多く，就職活動中でもこうしたコミュニケーションは継続している。このような学生のソーシャル・メディアにおけるコミュニケーションをチェックし，評価する企業も徐々に増えつつある。例えばトレンダーズ株式会社は 2012 年度採用において「ソーシャルメディアを使いこなしている学生＝新しいメディアへの対応力と情報発信力の高い学生を『即戦力』とみなし」て，Facebook での「友達」数 200 人以上の人を対象に選考の一部をスキップできる「Facebook 枠」を設けた。こうした動きの背景にはこれまでのネット文化が匿名文化であったのに対して，Facebook や Twitter のような個人が特定できるオープン文化の広まりがある。こうしたオープンなソーシャル・メディアの活用は自分がどういった人物かということをエントリーシートや面接以外でも PR できる，すなわち「セルフブランディング」が可能になっている。

一方で逆に選考以外の自分のコミュニケーションが明らかになるために，選考以外も選考中のように振る舞わなければならないというプレッシャーも起こりうる。そうした中でソーシャル・メディアでの非社会的な発言が就職活動上で問題を引き起こす事態も生じている。

4. 就職の情報化に対する大学の対応

4.1 キャリア教育

長引く不況を受けて大学においてもキャリア教育への関心は高まってきた。その多くはインターンシップや企業と連携しての PBL（Project Based Learning）などが中心である。これらの教育実践では現場での経験を活かして企業や経済への理解を深めたり，モチベーションを高めたり，といった効果が見込まれる。一方で，これまでのキャリア教育では本稿で指摘してきた就職活動の情報化への対応・対策は不十分である。

4.2 一般教育としての情報教育の貢献

大学の情報教育においてすでに高校で教科「情報」を受けてきた学生にどのような教育を行うか，特に大一般教育としての情報教育はそのあり方が問われる時期に来ている。一般教育としての情報教育は主に 1,2 年生を対象としたものが多いが，そこでの学習目標として①専門教育，あるいは大学におけるアカデミック能力への準備，②情報科学を学ぶことによってより一般的な論理的思考力，情報処理能力を身につける，③資格取得など実践的なスキル習得，などが挙げられている。しかし，ここまで見てきたように就職活動の情報化が進展を見ていくと，これらに加えて，主に 3,4 年生を対象に就職活動における情報の取り扱い方や情報化への対応を教育することは今後，重要な課題となってくると考えられる。

5. おわりに

本稿では就職活動の情報化の現状と学生のそれに対する対応をスマートフォンの普及による就職活動のモバイル化というキーワードで確認してきた。またそれに対して大学の情報教育がどのように対応すべきかについて検討してきた。今後の課題としては本稿で述べたことを実際にどのようにカリキュラム，授業，演習などの教育実践に落とし込んでいくか，にある。具体的な教育実践については稿を改めて検討・分析していきたい。

参考文献

(1) HR ソリューションズ『大学生の就職活動におけるスマートフォン・携帯電話利用の実態調査』(2011).
(2) 松下慶太：“大学における一般教育としてのキャリア教育と情報教育の着地点”，Computer & Education，vol. 30，pp.42-47.

© 2011 CIEC

ユーレットによる就活支援
- 知られざる優良企業の発見 -

小野田 哲弥*1・西野 嘉之*2・熊坂 賢次*3
Email: onoda@mi.sanno.ac.jp

*1：産業能率大学 情報マネジメント学部 現代マネジメント学科 准教授
*2：株式会社メディネットグローバル 代表取締役（工学博士）
*3：慶應義塾大学 環境情報学部 教授

◎Key Words 就職活動，財務諸表，ユーレット，ロングテール，データマイニング

1. はじめに

文部科学省と厚生労働省が共同で実施した「大学等卒業者の就職状況調査(1)(2)」によれば、2010 年度大学卒業者の就職率は、過去最低を記録した 2000 年度と同じ 91.1%であった。ただし、2000 年度は最終学年(4 年次)10 月 1 日現在の内定率が 63.6%であったのに対し、2010 年度のそれは 57.6%と、そこには 6.0%もの開きがある。すなわち、最終的な就職率は同率だとしても、2010 年度の方が明らかに就職活動が長期化しているのである。これは就職活動が全面的に解禁される前年(3 年次)10 月から丸 1 年を経た時点でも、4 割以上の大学生の内定先が決まっていない過酷な状況を意味する。このように就職活動は、現在、未曽有の厳しさを迎えていると言っても過言ではない。

しかし意外なデータがある。それは「求人倍率」だ。ワークス研究所(3)によれば、2012 年 3 月大学卒業予定者を対象とした求人倍率は 1.23 であり、2000 年 3 月卒業者の 0.99 を大きく上回っているのである。求人倍率が 1.00 を切れば、就職活動生がどんなに頑張っても職に就けない学生が出る。ところが実際の求人倍率は 1.23 であり、仮に就職活動生を 100 万人とするならば、求人は 123 万人分あるという計算なのだ。

このように求人倍率が 1.00 を大きく超えているにも関わらず、就職活動が未曾有の厳しさを迎えている原因は、実は就職活動生側にもある。その“職を選り好みする”態度をより端的に示すのが「大企業志向」である。同研究所の調査結果によれば、1,000 人以上の大企業では、求人 152,400 人に対して就職希望者数が 236,200 人も殺到し、求人倍率に換算して 0.64 という熾烈さである。一方、1,000 人未満の中小企業に目を転じれば、求人 407,300 人に対して就職希望者数は 218,700 人に留まり、求人倍率 1.86 と 2 倍に近い余裕の数値を示しているからである。

だが、先行き不透明な現代に生き、どの世代よりも「リスク回避(4)」志向が強いとされる現役大学生に、単に中小企業を勧めても聞く耳を持つとは考えにくい。彼らを説得するためには、それなりの根拠が必要である。またそもそも多種多様な業種があり、中小企業の中にも極めて優良な企業が存在することに気づいてもらうための丹念で長期的な教育が必要である。本稿ではその目的に即した活動について以下に報告する。

2. 『ユーレット』という利器

2.1 無料で使える“見える化された財務諸表”

上述した「業種は多種多様である」「中小企業にも優良企業が存在する」ことの理解を支援するツールとして提案したいのが、株式会社メディネットグローバルが無料で提供する、企業価値検索サービス『Ullet（ユーレット）』(http://www.ullet.com/)である。

『ユーレット』は企業情報のポータルサイトであり、株価や採用情報をはじめ、ブログ・ツイッター情報などへのリンクも充実しており、文字通り“企業価値”を検索できる Web サイトである。だが特筆すべき独自性は、財務状況をわかりやすく可視化している点にあり、「貸借対照表(B/S)」「損益計算書（P/L）」「キャッシュフロー計算書（C/F）」の三大財務諸表を少ない指標数に縮約し、円グラフによってわかりやすく、経年比較も可能な状態で表示している点に最大の特徴がある。

2.2 全上場企業“約 3,700 社を網羅”

しかもそこで検索できるのは東証 1 部上場のいわゆる“大企業”ばかりではない。東証 2 部、東証マザーズ、大証 1 部、大証 2 部、JASDAQ、それに地方市場を加えた全上場企業について検索が可能なのである。その数は 2010 年 9 月 17 日現在で 3,670 社にものぼる。

総務省統計局のまとめ(5)によれば、2006 年時点での日本国内の企業数は 150 万社超であり、中小企業に限った約 80 万社の決算情報も、数値だけならば中小企業庁の統計情報(6)をもとに確認できなくはない。しかし、ロングテール論の提唱者 Anderson(7)が述べているように、テール(中小企業)は多く用意すればいいというものではない。そこには不確かな情報も含まれ、何よりもテールはヘッド(大企業)との繋がりが検索(垂直検索)できてこそ、その価値が解釈可能なのである。

『ユーレット』は“上場企業”に関して網羅性を保証する。また多大な社会的責任を負った“上場企業”に限定することで、各指標の信頼性を担保する。さらに証券市場の「業種区分」を利用することで特定業界に絞ってヘッドとテールとの関係性を考察することを可能にしているのである。そしてこの約 3,700 社という数は、多大な数ではあるが無限に大きいわけではなく、「業種は多種多様である」「中小企業にも優良企業が存在する」の検証を行う上でも適量である。

© 2011 CIEC

2.3　学生が馴染みやすい“ランキング形式”

『ユーレット』では、全体あるいは33の業種区分ごとに、売上高をはじめとする主要な指標にについて、その値の大きい企業順に並べ替えることが可能であり、その結果は図1のように表示される。

ランキング形式は就職活動生が馴染みの深い表示方法であるとともに“上の方から見ていける”ことによって、ロングテール論が標榜する「垂直検索」を実現している。「企業名」をクリックすると、その企業に関する独自の財務諸表グラフや、大株主・役員・株価・採用情報、そしてブログ・ツイッター情報などを細かく閲覧することができる。

小売業 - 売上高順 1～20位　※注目度は前日計算しています。　【 計353件 】

順位	注目度	企業名	コード	業種	市場名	売上高
1	★☆☆☆☆	セブン&アイ・ホールディングス	3382	小売業	東証1部	5.1兆円
2	★★★★☆	イオン	8267	小売業	東証1部	4.5兆円
3	★★★★☆	ヤマダ電機	9831	小売業	東証1部	2兆円
4	☆☆☆☆☆	三越伊勢丹ホールディングス	3099	小売業	東証1部	1.2兆円
5	★☆☆☆☆	ユナイテッド・アローズ	3086	小売業	東証1部	9825億円
6	★★☆☆☆	ユニー	8270	小売業	東証1部	9709億円
7	★☆☆☆☆	ダイエー	8263	小売業	東証1部	9054億円
8	★★★☆☆	高島屋	8233	小売業	東証1部	8278億円
9	★★★★☆	エディオン	2730	小売業	東証1部	8200億円
10	★☆☆☆☆	ファーストリテイリング	9983	小売業	東証1部	8148億円

図1　小売業界の売上ランキング上位

2.4　同業社を見比べられる“他社比較”

『ユーレット』が1社について詳細な情報を収集する用途に役立つことは前述の通りであるが、それに加えて、就職活動生の“同業他社をわかりやすく比較したい”というニーズに応える機能がある。それが「他社比較」だ。この機能を使えば、気になる企業同士を図2のように、3社まで同時に横並びで表示して比較検討することが可能である。

図2　同業3社の「他社比較」

3.　ゼミでの活動

上記により『ユーレット』の基本機能を確認した。これらを教育の中でどのように活用すれば、就職活動支援に効果があるのかについて、具体事例を以下に記述する。まずはゼミについて取り上げる。紹介するのは、産業能率大学情報マネジメント学部で2010年度後学期に第1筆者が行った『3年次専門ゼミ』(履修人数15名)における実例である。

3.1　財務指標の“翻訳”

『ユーレット』は、本来であればより多岐にわたる財務指標を、「貸借対照表(B/S)」で8指標、「損益計算書(P/L)」で4指標、「キャッシュフロー計算書(C/F)」で4指標に縮約して“見える化”を実現している。しかし極限まで簡略化したはずのこれらの指標であっても、会計学を専門としない学生にとっては用語の理解が難しい。

そこで当該ゼミでは、参加型[8]の利点を活かし、各指標の概念的な説明をした上で、各指標をゼミ独自のよりわかりやすい名称に変換する課題をグループワークで行った。その結果、図3に見られるような「固定負債は数年後に返せばいいお金だから“長期ローン”」、「流動負債は1年以内に返さなければならないお金だから“短期ローン”」といった個性的な提案がなされた。

この活動を行うと、これまで意味不明だった財務指標がだいたい何を意味する指標なのかを感覚的に掴めるようになる。会計学の専門家は眉をしかめるかもしれないが、就職活動支援に関しては合目的的である。

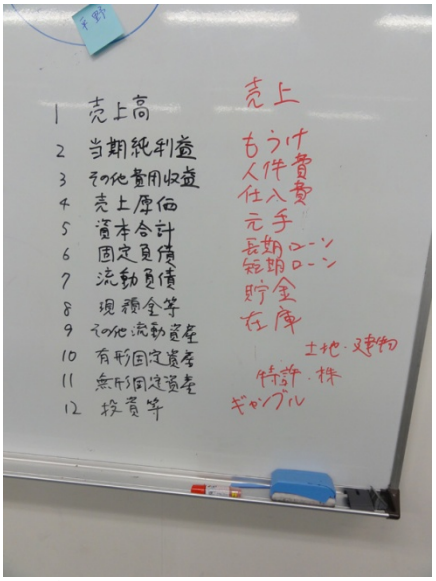


図3　財務指標をわかりやすい名称に変える課題

3.2　業界の“独自編集”と“マイニング”

『ユーレット』では上述のように、証券市場で一般化している33の業種に従って業界を区分している。だがわずかな企業数しかない「空運業」(5企業)や「鉱業」(8企業)もあれば、300を超える企業が含まれる「小売業」(355企業)や「情報・通信業」(340企業)が存在する。

そこで、履修人数が15人ということも踏まえ、33業種をゼミ内で独自に編集して15業界にまとめる作業を行った。図4はその途中経過である。業種名は前節の

© 2011 CIEC

財務指標名ほど難解ではないが、ディスカッションを交えて集団で業界編集を行うことで、市場の全体構造の理解が格段に進む。

こうして15業界が確定したら、それぞれに担当者を決める。各ゼミ生は平均して244.7社を受け持つことになるが、すべてを一度に分析するわけではない。業界内の売上高の合計を求めたのち、たとえば上位確率20%未満に含まれる企業を「レイヤー1」、20%以上40%未満を「レイヤー2」…のように階層区分を行い、今週は「レイヤー1企業」、来週は「レイヤー2」企業のように、ヘッド(大企業)からテール(中小企業)へと順次掘り下げていくのである。

そうすることによって、ゼミ生は業界の内部構造を「垂直検索」的に理解できる。各ゼミ生には担当業界における「知られざる優良企業」を発見し、他のゼミ生に披露するが期待される。この作業は自動ではなく目視を伴うが「データマイニング」の本質である「チャンス発見[9]」を志向した取り組みといえよう。また、一人ひとりが業界分析を真摯に行うことによって、ゼミ全体での市場分析の精度が向上するという「正統的周辺参加[10]」の意義も見出せる。

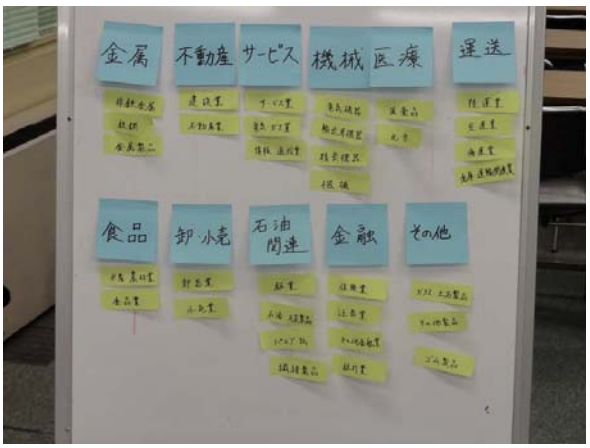


図4　ゼミ内での独自業界編集過程

3.3　雑誌記事プレゼンによる“島宇宙からの脱却”

現代大学生は俗に「ゆとり世代」と呼ばれ、自身が興味のあることを突きつめる労は惜しまないが、俯瞰的な視座に立ち、一般的な教養を身につけようとする貪欲さに乏しいとされる[11]。前節の業界研究は他業界へも目を向けることを促す狙いがあるが、作業途中の学生たちにその高次の目的が意識されない恐れがある。そこで、業界研究と並行して就職関連記事についても1週につき3人程度がその内容についてのプレゼンテーションする機会を設けた。

だが、平成生まれの彼らは物心がつく頃にはインターネットが常態化していた「デジタルネイティブ[12]」でもある。したがって雑誌、とりわけビジネス誌を普段から購読している学生は稀だ。しかしそれを逆手に取って活用したいのが電子ジャーナルである。大学によって導入数の大小は異なるものの、社会科学系大学の図書館であれば、『日経ビジネス』を自由に読むことのできる「日経 BP 記事検索サービス<大学版>」(http://bizboard.nikkeibp.co.jp/daigaku/)、同様に『週刊東洋経済』の「東洋経済デジタルコンテンツ・ライブラリー」(http://www.tk-dcl.jp/dcl/)、あるいは『週刊ダイヤモンド』の「D-VISION NET」(https://www.d-vision.ne.jp/)など、いずれかのサービスが備わっている所が多い。

筆者のゼミでは、カラー版PDFファイルをダウンロード可能な『日経ビジネス』と『週刊東洋経済』の電子ジャーナルを利用し、就職関連記事の解説を学生たちに分担させた。また発表用のスライドや、発表を聴いての意見・感想をグループウェア[13]によってシェアすることで、彼らが「島宇宙[14]」に埋没することを防ぐよう努めている。当該記事では、学生たちにとって馴染みの薄い企業の事例が取り上げられることも多いが、知らない企業名に出くわしたら反射的に『ユーレット』に調べに行くという姿勢が身についてきている。

4.　キャリアデザイン科目における演習課題

つづいて『ユーレット』のキャリアデザイン科目での活用事例についても紹介する。取り上げるのは、産業能率大学情報マネジメント学部で2011年度前学期に第1筆者が他教員3名と共同で担当している『キャリア設計と企業研究』(履修人数310名)である。

この科目の授業スタイルは、大教室で実施される伝統的な講演型[8]である。履修人数の多さからして、先のゼミのようなディスカッションを全員参加で行うことは難しい。したがってここでの主眼は、レポート課題に適した『ユーレット』の活用方法ということになる。

4.1　“生活圏外の企業”を知る機会に

レポート課題の内容は大きく二つに分けられる。一つ目の課題の指示は以下の通りであった。

① 『ユーレット』において、自分の関心のある業種の売上高ランキングを表示せよ。
② 売上高の上位から企業名を見ていき、“知らない企業”を1社特定し、「企業B」とせよ。
③ 企業Bと売上高がほぼ同じ“知っている企業”を1社特定し、「企業A」とせよ。
④ 企業A・企業Bそれぞれについて、どのような企業理念・事業内容の会社なのか整理しなさい。
⑤ なぜ売上高はほとんど変わらないのに、企業Aのことは知っていて、企業Bのことは知らないのか、その理由について考えなさい。

図5　運送用機器業界における企業A・Bの特定例

業種「運送用機器」(自動車等)において、上記の指示に沿った企業Aおよび企業Bの特定例を表したものが図5である。この場合、知っている企業A(ダイハツ工業)は一般消費財である自動車を生産し、テレビCMなどでよく見かける「BtoC企業」である。他方、知らな

© 2011 CIEC

い企業 B(アイシン精機)は自動車部品等を生産し、その販売をメーカー相手に行う「BtoB 企業」である。また先に示した図 2 において企業 B に当てはまりそうな企業としては「ユニー」が挙げられる。この企業の本社は愛知県稲沢市にあり、中京圏では知名度が高いが、産業能率大学のある関東圏ではあまり知られていない。

このように正解は一つとは限らないが、本課題を通じた経験学習により“消費者目線”から“企業目線”(言い換えれば“大学生目線”から“社会人目線”)へ、また志望企業を近隣地域の企業から、日本全国へと向ける視野の拡張が期待できる。

4.2 グラフで納得させられる“優良企業の証”

そして、二つ目の課題の指示は次の通りであった。

⑥ 売上高の下位から企業名にポインタを合わせながら見ていき、業績が好調な企業を 1 社特定し、「企業 C」とせよ。

⑦ 企業 C について、どのような企業理念・事業内容の会社なのか整理し、なぜ業績が好調なのか考えなさい。

⑧ 以上の分析を通じて理解できたこと、また今後、自身が企業研究を行う上でどのような点に気をつけるべきか、意見を述べなさい。

図 6 医薬品業界における企業 C の特定例

この手順を図示すると図 6 になる。経年棒グラフという非常にわかりやすい“見える化”によって、例えその企業名を知らなかったとしても、当該企業の成長性と安定性に履修者は納得する。そしてこのレポート課題全体を通して履修者は「売上規模が小さく有名ではない企業の中にも、実は優良な企業がたくさんある」ことを自らの“発見”を通じて理解するのだ。

5. おわりに

現在、多くの大学が就職率の向上を目的に、エントリーシートの書き方や、筆記・面接試験対策の指導に心血を注いでおり、その支援に全力を挙げる教職員には頭が下がるばかりである。だが冒頭で述べたように、今日の就職活動の厳しさは「過剰なまでの大企業志向」という構造的問題によるところが極めて大きい。

その問題に対して国も「採用意欲のある中小企業と若年者の雇用ミスマッチ解消」を最大の目的に掲げた『ドリームマッチプロジェクト』を始動させている(1)。だが就職ポータルサイトに就職活動のすべてを依存しがちなデジタルネイティブ世代に、窓口対応や職場実習がどの程度効果を発揮するかは不透明である。

それよりも上記のような『ユーレット』を活用した教育的試みを多くの大学が採用し、意欲と能力のある若者に開眼を促すことができれば、国家・社会にとっての多大な損失を回避できるのではあるまいか。

2011 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災により、今後の就職活動はより一層厳しさを増すことが懸念されている(15)。しかし『ユーレット』を活用した上場企業研究を一つのきっかけとして、従来型社会通念に囚われず、自らの目で企業の価値を正しく判断できる学生が増えれば、その学生本人にとっても日本社会全体にとっても幸福なことである。その輝かしい未来像に向け、使命感をもってこの試みを続けていきたい。

参考文献

(1) 文部科学省:“平成 22 年度大学等卒業予定者の就職内定状況調査(2 月 1 日現在)”, 2011 年 3 月 18 日公表, http://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/23/03/__icsFiles/afieldfile/2011/03/18/1303762_1.pdf (2011).

(2) 厚生労働省:“平成 22 年度「大学等卒業予定者の就職内定状況調査」”, 2011 年 5 月 24 日公表, http://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/2r9852000001cww6-att/2r9852000001cx2f.pdf (2011).

(3) ワークス研究所:“第 28 回 ワークス大卒求人倍率調査(2012 年卒)”, 2011 年 5 月 24 日公表, http://www.recruit.jp/news_data/data/job/20110524_1.pdf (2011).

(4) “2012 年度「就職したい企業ランキング」 -就職先は「リスク回避」型に”, 日経ビジネス, 2011 年 1 月 31 日号, pp.88-95 (2011).

(5) 総務省統計研修所:“第 6 章 企業活動”, 日本の統計 2011, http://www.stat.go.jp/data/nihon/06.htm (2011).

(6) 中小企業庁:“中小企業白書(2010 年版)”, 2010 年 4 月 27 日公表, http://www.chusho.meti.go.jp/pamflet/hakusyo/ (2011).

(7) Anderson, Chris : *The Long Tail*, Hyperion Books (2006). (篠森ゆりこ訳:“ロングテール”, 早川書房, 2006)

(8) 小沢一仁, 大島武, 森本倫代:“大学における授業のあり方を考える -「講演型授業」「参加型授業」「教育方法・技術の習得を目指す技術習得型授業」の実践を通して”, 東京工芸大学工学部紀要 -人文・社会編, 第 31 巻, 第 2 号, pp.76-89 (2008).

(9) 大澤幸生:“チャンス発見におけるデータマイニング”, 計測と制御, 第 41 巻, 第 5 号, pp.325-330 (2002).

(10) Lave, Jean and Etienne Wenger : *Situated Learning*, Cambridge University Press (1991). (佐伯胖訳“状況に埋め込まれた学習 -正統的周辺参加”, 産業図書, 1993)

(11) 中川繁勝:“調査結果からみた新入社員教育の動向 -ゆとり世代の育成”, 企業と人材, 第 44 巻, pp.28-31 (2011).

(12) Prensky, Marc :“Digital Natives, Digital Immigrants”, On the Horizon, NCB University Press, Vol. 9 , No. 5 (20011).

(13) 盛屋邦彦, 渡邊和仁:“協調学習向けグループワーク支援環境の構築と運用”, 2008PC カンファレンス論文集, pp.433-436 (2008).

(14) 宮台真司, 石原英樹, 大塚明子:“サブカルチャー神話解体”, PARCO (1993).

(15) “震災で大卒就職氷河期「再来」 -全国に広がる「雇用被災」”, 週刊ダイヤモンド, 2011 年 6 月 4 日号, pp.33 (2011).

© 2011 CIEC

教室／時間	9：00～ 9：25	9：35～10：00	10：10～10：35	10：45～11：10	11：20～11：45
テーマ：震災　　司会：井内　善臣（ 兵庫県立大学）					
A（ 2階）	7-A-1	7-A-2	7-A-3	7-A-4	7-A-5
	古賀 崇朗	鈴木 秀樹	吉崎 未希子	布施 雅彦	綾 皓二郎
	佐賀大学	慶應義塾幼稚舎	有限会社人財教育社	福島工業高等専門学校	石巻専修大学
	震災に伴う被災大学へのネット授業の提供環境の構築	災害対策としてのモバイル・ラーニング	災害時の情報ネットワーク構築支援システム	東日本大震災時における学生同士を繋ぐ学校SNSの有効性について	巨大災害における地域の大学および通信メディア環境の役割と限界
テーマ：モバイル端末　　司会：曽我　聰起（ 北海道文教大学）					
B（ 2階）	7-B-1	7-B-2	7-B-3	7-B-4	7-B-5
	上野 修平	古川 夏子	平松 幸恵	岩崎 公弥子	越智 徹
	金沢工業大学	西武台千葉高等学校	名古屋大学	金城学院大学	広島国際大学
	モバイル環境におけるプロジェクト型教育支援システムの構築	SNS『Facebook』の導入による自己学習向上の効果	光害観測活動支援のためのWebシステムの構築	ICTを活用したユビキタス教育環境の構築と実践	シームレスな学習環境を提供する携帯端末アプリケーション
テーマ：語学教育　　司会：浅野　純一（ 追手門学院大学）					
C（ 2階）	7-C-1	7-C-2	7-C-3	7-C-4	7-C-5
	早瀬 郁子	陳 佳敏	湯山 トミ子	田邉 鉄	三枝 裕美
	佐賀大学	獨協大学	成蹊大学	北海道大学	長崎外国語大学
	留学生のための日本語教材の試作	iPhoneとiPad用のコンテンツ開発―外国人学生のための日本語学習教材の開発と問題点	授業完全同期型演習問題による中国語初級文法教育の強化	「タグ付け」を利用した言語教材開発・共有のためのフレームワーク	スマートデバイス向け中国語電子教材の開発
テーマ：小中高教育　　司会：吉田　賢史（ 早稲田大学高等学院）					
D（ 2階）	7-D-1	7-D-2	7-D-3	7-D-4	7-D-5
	世良 清	柴田 直美	八百幸 大	平中 宏典	小澤 理
	三重県立津商業高等学校	日本女子大学附属高等学校	早稲田大学高等学院	福井大学	八王子市立元八王子東小学校
	小・中・高校を通した知財教育カリキュラムの提案　－日本の知財教育の意義を問う－	情報科授業と社会とのつながり	中・高校生と保護者に対する情報倫理テストの結果と家庭を取り込んだ情報教育の可能性	大学生による中学理科の教育実践　－実験を中心とした多様なICT活用例とその効果－	『情報を正しく判断するための小学生の統計リテラシー教育』－子供の思考過程の観察を通して－
テーマ：プログラミング教育　　司会：鳥居　隆司（ 椙山女学園大学）					
E（ 3階）	7-E-1	7-E-2	7-E-3	7-E-4	7-E-5
	山崎 剛	土肥 紳一	金子 宏之	皆月 昭則	箕原 辰夫
	東京学芸大学	東京電機大学	小松短期大学	釧路公立大学	千葉商科大学
	理科授業におけるプログラミング行為分析による表現過程の考察	SIEMを活用したオブジェクト指向プログラミング入門教育のCS分析結果の追跡	学生による4択問題作成とExcel VBA 4択問題プログラムの利用に関する試み	社会科学系講義基盤を利用したプログラミング実装課題の一考察	Webでの対話的な参考教材の作成
テーマ：グループ学習・教材作成　　司会：大橋　真也（ 千葉県立船橋啓明高等学校）					
F（ 3階）	7-F-1	7-F-2	7-F-3	7-F-4	7-F-5
	遠藤 竣	桑村 佐和子	内海 淳	占部 弘治	鎌田 洋
	東京学芸大学	石川県立大学	弘前大学	新居浜工業高等専門学校	金沢工業大学
	教室討論におけるテキストマイニングを用いた多意見反映システムの模索	学生によるWeb上のディスカッションを展開させる方法としての学生同士の評価の可能性	XMLによる文書のシングルソース化	Webを利用した授業中に学生の反応をリアルタイムに収集するシステムの開発と実践	一斉授業の効率的運用とコミュニケーションを促進するＰＣの活用提案
テーマ：情報教育　　司会：皆川　雅章（ 札幌学院大学）					
G（ 3階）	7-G-1	7-G-2	7-G-3	7-G-4	7-G-5
	久保 淳	佐藤 実	山崎 由佳	新井 正一	近藤 伸彦
	西東京市立田無第四中学校	東海大学	慶應義塾大学	目白大学	大手前大学
	中学校数学科における「資料の活用」の授業について	リアルタイム実験で概念分化を目指す大学初年級物理	SNSデータを用いた統計可視化ツールの提案と実践	目白大学における基礎教育科目としての情報教育の新たな試み	初年次必修情報教育における学習目標の明確化に関する一考察

© 2011 CIEC

■分科会タイムテーブル8月7日（ 日）午後

教室／時間	14：40～15：05	15：15～15：40	15：50～16：15	16：25～16：50	17：00～17：25	17：35～18：00
テーマ：情報リテラシー　　司会：世良　清（ 三重県立津商業高等学校）						
A（ 2階）	7-A-6	7-A-7	7-A-8	7-A-9	7-A-10	7-A-11
	田中 寛	星 健太郎	菅原 良	阿部 一晴	矢島 彰	斎藤 俊則
	青森公立大学	早稲田大学	北海道文教大学	京都光華女子大学	大阪国際大学	日本教育大学院大学
	PCを用いる「 読み書きそろばん」のそろばん教育実践	早稲田大学における2011年度大学入学前導入教育について	社会人基礎力育成グランプリを活用した初年次教育における論理的思考力修得の試み	戦略的大学連携事業におけるe-learningシステムの開発と運用	HTML5時代の情報教育	専門職としての教職に求められるITリテラシーとは
テーマ：生協　　司会：上村　隆一（ 北九州市立大学）						
B（ 2階）	7-B-6	7-B-7	7-B-8	7-B-9	7-B-10	7-B-11
	石毛 昭範	白石 喜一	田真 健弥	馬場 加奈	松葉 哲史	仲田 秀
	拓殖大学	鹿児島大学生活協同組合	鹿児島大学生活協同組合	鹿児島大学生活協同組合	東京農工大学消費生活協同組合	法政大学
	東京インターカレッジコープの「学びと成長プログラム」によるキャリア形成支援活動	情動コントロール～効率的に成果を生み出せる自分に～	1日20分　教員採用試験二次試験対策トレーニングについて	2011年度PC講座の結果報告	新入生対象のパソコン講習における大学生協のポジション	事業経営組織大学生協と福武「 会長所感」
テーマ：地域社会　　司会：中村　彰（ 秋田大学）						
C（ 2階）	7-C-6	7-C-7	7-C-8	7-C-9	7-C-10	7-C-11
	笹谷 康之	吉川 遼	若田 弥里	糸山 ゆう	中田 平	宮川 哲也
	立命館大学	名古屋大学	金城学院大学	佐賀大学	金城学院大学	金沢工業大学
	CSRの支援を受けた小大連携授業によるマップづくり	動画配信サービスによる市民参加型イベントの配信実験と考察	科学館の思い出を展示した「 デジタルタイムカプセル」の開発と評価	国際映画祭を通した撮影技術交流と国際交流	四季の守山　レールウェイバスの車窓から	地域イベントの活性化に寄与するラリーシステムの開発
テーマ：教育方法　　司会：立田　ルミ（ 獨協大学）						
D（ 2階）	7-D-6	7-D-7	7-D-8	7-D-9	7-D-10	7-D-11
	作村 建紀	皆川 雅章	森 夏節	角南 北斗	能城 茂雄	田中 雅章
	九州工業大学	札幌学院大学	酪農学園大学	フリーランス	東京都立上野高等学校	鈴鹿短期大学
	ストレス・ストレングスモデルによる学生の能力評価	大学のコンピュータリテラシー教育における高大接続と専門教育への接続	初学者向けのGIS教育の試み	名刺デザインで学ぶプレゼンテーション	授業力向上のための試み	簡易Webシステムによるマイクロティーチングの実践
テーマ：eラーニング　　司会：矢部　正之（ 信州大学）						
E（ 3階）	7-E-6	7-E-7	7-E-8	7-E-9	7-E-10	7-E-11
	西尾 昌紘	篠田 有史	奥田 雅信	金田 千恵子	藤井 俊子	大森 義行
	金沢大学	甲南大学	大手前大学	金沢西高等学校	佐賀大学	札幌大学
	新しい遠隔講義システムの提案 ～既存のライブストリーミングサービスを利用して～	eラーニング型式の教材における学習者の思考特性と学習活動	eラーニングを中核とした全学必修科目における学習目標設定のあり方と学習成果	生徒の自学自習を支援する「 学習支援Webサイト」の作成とその効果	教育でのLMS利用を目指した授業『 教育デジタル表現』	学習を集中し持続させる仕組みのe-LearningシステムTIESへの実装
テーマ：グループ学習・教材作成　　司会：大岩　幸太郎（ 大分大学）						
F（ 3階）	7-F-6	7-F-7	7-F-8	7-F-9	7-F-10	7-F-11
	萩原 洋一	高橋 文徳	竹内 光悦	青野 透	古賀 未樹子	妹尾 堅一郎
	東京農工大学	尚絅大学	実践女子大学	金沢大学	東京学芸大学	東京大学
	大学キャンパスにおける電力の見える化と節電環境教育	PC上でのマインドマップの作成と効果	「 求める」から「 考える」をサポートする簡易統計計算システム	学習動機を高めるための受講生意見発表を促すポータル活用法	メディアリテラシー教育の現状と学教教育の役割に関する考察～社会科教育を中心に～	マイケル・サンデル教授「 白熱教室」の授業法 ～講義形式の可能性と限界等を考察する～
テーマ：情報教育　　司会：熊澤　典良（ 鹿児島大学）						
G（ 3階）	7-G-6	7-G-7	7-G-8	7-G-9	7-G-10	7-G-11
	伊藤 啓	高籔 学	神農 剛造	生田目 康子	森田 裕之	菅 正彦
	宇都宮大学	東京学芸大学	大阪国際大学	広島国際大学	大阪府立大学	北海道教育大学札幌校
	大学専門教育のための学習支援システムの開発	ノートPC必携化後の実態調査による制度有効性の考察（ 2）～学生ニーズと教育課程の観点から～	情報教育における「 2006年問題」その後	修学支援システムのアクセス状況とアンケート結果の考察	大学生協POSデータを活用したデータマイニング教育	情報メディアが児童・生徒に与える影響に焦点をあてた，教員養成課程における一般情報教育

© 2011 CIEC

■分科会タイムテーブル8月8日(月)

教室／時間	9：00～ 9：25	9：35～10：00	10：10～10：35
テーマ：デジタル教科書		司会：三枝　裕美(長崎外国語大学	
A (2階)	8-A-1	8-A-2	8-A-3
	立田 ルミ	上村 隆一	武沢 護
	獨協大学	北九州市立大学	早稲田大学高等学院／早稲田大学
	デジタル教科書に対する基礎調査	デジタル教科書と紙媒体教科書の位置づけ ― 外国語教育の場合 ―	デジタル教科書時代に向けた教員養成の課題 - デジタル教科書・教材作成の試みから -
テーマ：モバイル端末		司会：中西　通雄(大阪工業大学)	
B (2階)	8-B-1	8-B-2	8-B-3
	中村 真也	金子 大地	川邉 良輔
	東京都八王子市立上壱分方小学校	鹿児島大学	大阪工業大学
	小学校で携帯電話をどう教えるかーその2 情報端末としてのケータイ活用事例ー	会議のペーパーレス化を目指した携帯端末の導入と実践報告	講義支援用Twitterアプリケーションシステムの実装と評価
テーマ：語学教育		司会：山下　徹(熊本大学)	
C (2階)	8-C-1	8-C-2	8-C-3
	新村 知子	篠崎 文哉	木村 修平
	石川県立大学	大阪教育大学	立命館大学
	対面指導で支援するオンライン上のメッセージ交換活動	発信力の育成を目指したICT活用モデルの提案ーSNSの実践的利用ー	Twitterを用いた英語学習に対するモチベーション調査
テーマ：小中高教育		司会：高瀬　敏樹(北海道札幌旭丘高等学校	
D (2階)	8-D-1	8-D-2	8-D-3
	沖田 千代	吉田 賢史	田中 かおり
	福岡女子大学	早稲田大学高等学院	八王子市立由井第一小学校
	小学校における食教育活動のインタビュー調査結果を素材にしたホームページの制作	生徒の思考特性と行動特性を生かした授業スタイルの提案	小学校におけるモバイル端末を活用した授業実践
テーマ：eラーニング		司会：橘　孝博(早稲田大学高等学院)	
E (3階)	8-E-1	8-E-2	8-E-3
	古谷 将	中村 泰之	小池 貴子
	東京工科大学	名古屋大学	東京学芸大学
	研修医向けの診断推論学習eラーニング教材の開発と実践	数学e ラーニングシステムSTACKのグラフ描画機能の強化	Topic Maps駆動学習ポータルによるピア・インストラクション型物理学講義の自宅学習支援
テーマ：グループ学習・教材作成		司会：塚本　光夫(熊本大	
F (3階)	8-F-1	8-F-2	8-F-3
	畠山 森魚	辻本 利雄	佐藤 和彦
	新潟大学	明治薬科大学	室蘭工業大学
	Active Learning型授業を創新するミリ分解能ICT基盤システムの新展開	大学1 年次の化学実習でのIT機器利用について	仮想現実工房を用いた実践的ソフトウェア開発演習
テーマ：キャリア教育		司会：長岡　健(法政大学)	
G (3階)	8-G-1	8-G-2	8-G-3
	辰島 裕美	松下 慶太	小野田 哲弥
	北陸学院大学短期大学部	実践女子大学	産業能率大学
	キャリア教育の中のICTー情報教員はキャリア教育に貢献できるかー	就職活動の情報化とその問題	ユーレットによる就活支援 -知られざる優良企業の発見-

© 2011 CIEC

分科会ポスター発表（ 立ち会い時間: 8月7日　13: 30—14: 30）

	登壇者氏名	登壇者所属	タイトル
1	溝上 智奈美	佐賀大学	市民映画制作プログラム「 オープンシネマコンソーシアム」の活動
2	中田 平	金城学院大学	ラジオドラマ制作への挑戦
3	曽我 聡起	北海道文教大学	映像を用いた基礎看護技術の自己学習支援における教育教材の改善の試み II
4	尾澤 重知	早稲田大学	日常を振り返る手段としての写真共有の効果
5	大島 一真	三重大学	短答記述式テストの採点支援システムの開発　-キーワードの使われ方に基づいた解答の分類-
6	生田目 康子	広島国際大学	ＩＣＴ活用力診断テストの評価結果と就職内定先分析
7	森　夏節	酪農学園大学	北海道における情報教育の基盤形成に向けた調査2011
8	梶原 春	東京学芸大学	アンケート調査に基づく子ども・家族・教師の情報機器利用実態の考察
9	神山 博	青森公立大学	マルチメディアDAISY図書制作のための支援ツールの開発
10	中原 敬広	（ 株）eラーニングサービス	数学eラーニングシステムSTACK2.2
11	亀丸 俊一	北見工業大学	理科の電子教科書開発
12	大森 勇人	北見工業大学	Excelを用いた理科実験学習ソフトウェアの開発II　－電子教科書への実装を目指して－
13	藤井 康寿	東海学院大学	Perl言語を用いた健康管理システムの開発と評価
14	横山 監	東京学芸大学	Scratchプログラミングを用いた金融教育の試み
15	小川 正	三重大学	プログラミング演習におけるiPadなどの携帯デバイスの利用による指導の円滑化
16	小島 佑介	三重大学	プログラミング演習における効率のよい指導のためのエラー早期指摘
17	岡崎 高志	明星大学	アナログ入力のためのＰＩＣマイコン教材の試作
18	高橋 功欣	三重大学	プログラミング演習における指導のための受講者のコーディング状況の可視
19	堀 匠吾	大阪工業大学	計算機シミュレータECASの機械語レベル観察機能およびユーザ定義部品作成機能の実装
20	田窪 美葉	大阪国際大学	ビジネスゲームの開発による二種類の経営教育-YBGの利用を通じて-
21	彌島 康朗	（ 株）アントルビーンズ	ゲームでディスカッションに取り組んだ学生の情報活用と合意形成に関する成長を測る
22	稲垣 達朗	上智大学	シリアスゲームの教育的効果の検証方法—RETAINモデルによる評価—
23			
24	白坂 友香梨	東京工科大学	シリアスゲームの教育利用における効果的なワークシート活用法の検証
25	後藤 昌人	金城学院大学	博物館体験を振り返るためのパノラマVRによるコンテンツに関する研究
26	園田 晴堂	佐賀大学	モーションキャプチャーを利用した３Ｄアニメーション制作の研究
27	松藤 りか	佐賀大学	AR3D教材コンテンツの制作
28	廣瀬 英雄	九州工業大学	奇想天外デザインコンテストと超PBLプロジェクト
29	生田 茂	大妻女子大学	手作り教材とコミュニケーションエイドを用いた自立支援，学習支援
30	行武 良明	（ 株）光陽メディア	『 食育×ICT』～「 メニュー情報システム」の開発による「 食育」の推進～
31	布施 雅彦	福島工業高等専門学校	常磐炭田の由来を題材としたモバイル・仮想体験が可能なマルチメディア観光・学習システムの開発
32	佐藤 正英	金沢大学	金沢大学におけるPC必携化と情報教育
33	小堺 光芳	立正大学	情報教育支援システムの学生利用促進に向けた管理
34	林崎 健一	北里大学	専門家でなくとも管理できるネットワーク認証
35	井原 雄人	早稲田大学	VR技術を用いた体感型安全教育支援システムへの機能拡張による教育効果の向上に関する研究
36	妹尾 堅一郎	東京大学	「 教えない」という教授法の可能性と限界 ～東京大学イノベーションマネジメントスクールの試み～
37	北村 士朗	熊本大学	ＰＣＣを題材とした生協学生スタッフ向けＰＢＬ
38	小倉 早苗	（ 株）光陽メディア	Dr．ドロえもんプロジェクト ～小学生のバケツの稲作をWeb技術でささえる
39	新井 一成	東京学芸大学	Piaget論理学の計算機を用いた数理的研究—J.Piaget『 論理学と心理学』より—
40	伊藤 史彦	東京学芸大学	ケインズ『 確率論』における推論の過程の，Prologによる表現
41	石川 高行	大阪国際大学	電子書籍時代における有機的な知の案内方法の提案
42	土屋 孝文	中京大学	自分たちの体験に基づく学習支援プロジェクト　－後輩に向けた学習環境の提案

© 2011 CIEC

索引

	名前	所属	頁	発表
＜ア＞	青野 透	金沢大学	7-F-9	318
	阿部 一晴	京都光華女子大学	7-A-9	152
	綾 皓二郎	石巻専修大学	7-A-5	140
	新井 一成	東京学芸大学	パネル39	120
	新井 正一	目白大学社会学部社会情報学科	7-G-4	334
＜イ＞	生田 茂	大妻女子大学社会情報学部	パネル29	84
	石川 高行	大阪国際大学現代社会学部	パネル41	126
	石毛 昭範	拓殖大学（東京インターカレッジコープ）	7-B-6	172
	伊藤 啓	宇都宮大学大学院	7-G-6	340
	伊藤 史彦	東京学芸大学	パネル40	122
	糸山 ゆう	佐賀大学理工学部	7-C-9	216
	稲垣 達朗	上智大学大学院総合人間科学研究科	パネル22	68
	井原 雄人	早稲田大学環境総合研究センター	パネル35	106
	岩崎 公弥子	金城学院大学現代文化学部	7-B-4	168
＜ウ＞	上野 修平	金沢工業大学大学院	7-B-1	160
	上村 隆一	北九州市立大学	8-A-2	364
	内海 淳	弘前大学人文学部	7-F-3	298
	占部 弘治	新居浜工業高等専門学校	7-F-4	300
＜エ＞	遠藤 竣	東京学芸大学	7-F-1	290
＜オ＞	大島 一真	三重大学大学院工学研究科	パネル5	18
	大森 勇人	北見工業大学大学院工学研究科	パネル12	40
	大森 義行	札幌大学	7-E-11	288
	岡崎 高志	明星大学	パネル17	54
	小川 正	三重大学工学研究科電気電子工学専攻	パネル15	48
	沖田 千代	福岡女子大学	8-D-1	394
	奥田 雅信	大手前大学	7-E-8	280
	小倉 早苗	株式会社光陽メディア	パネル38	116
	尾澤 重知	早稲田大学人間科学学術院	パネル4	16
	小澤 理	八王子市立元八王子東小学校	7-D-5	238
	越智 徹	広島国際大学工学部	7-B-5	170
	小野田 哲弥	産業能率大学情報マネジメント学部	8-G-3	422
＜カ＞	梶原 春	東京学芸大学	パネル8	28
	金子 大地	鹿児島大学大学院理工学研究科	8-B-2	376
	金子 宏之	小松短期大学	7-E-3	266
	金田 千恵子	金沢西高等学校	7-E-9	282
	鎌田 洋	金沢工業大学情報フロンティア系	7-F-5	304
	神山 博	青森公立大学	パネル9	32
	亀丸 俊一	北見工業大学情報システム工学科	パネル11	36
	川邉 良輔	大阪工業大学情報科学研究科	8-B-3	378
	菅 正彦	北海道教育大学札幌校	7-G-11	358
＜キ＞	北村 士朗	熊本大学	パネル37	114
	木村 修平	立命館大学	8-C-3	390
＜ク＞	久保 淳	西東京市立田無第四中学校	7-G-1	328
	桑村 佐和子	石川県立大学	7-F-2	294
＜コ＞	小池 貴子	東京学芸大学大学院修士課程教育学研究科	8-E-3	408
	古賀 崇朗	佐賀大学eラーニングスタジオ	7-A-1	130
	古賀 未樹子	東京学芸大学	7-F-10	322
	小堺 光芳	立正大学	パネル33	100
	小島 佑介	三重大学大学院工学研究科電気電子工学専攻	パネル16	52
	後藤 昌人	金城学院大学現代文化学部	パネル25	72

© 2011 CIEC

	近藤 伸彦	大手前大学	7-G-5	338
＜サ＞	三枝 裕美	長崎外国語大学	7-C-5	200
	斎藤 俊則	日本教育大学院大学	7-A-11	158
	作村 建紀	九州工業大学	7-D-6	242
	笹谷 康之	立命館大学	7-C-6	204
	佐藤 和彦	室蘭工業大学	8-F-3	416
	佐藤 正英	金沢大学総合メディア基盤センター	パネル32	96
	佐藤 実	東海大学理学部基礎教育研究室	7-G-2	330
＜シ＞	篠崎 文哉	大阪教育大学大学院	8-C-2	386
	篠田 有史	甲南大学情報教育研究センター	7-E-7	278
	柴田 直美	日本女子大学附属高等学校	7-D-2	230
	白石 喜一	鹿児島大学生活協同組合	7-B-7	174
	白坂 友香梨	東京工科大学大学院バイオ・情報メディア研究科	パネル24	70
	神農 剛造	大阪国際大学大学院	7-G-8	348
	新村 知子	石川県立大学	8-C-1	382
＜ス＞	菅原 良	北海道文教大学	7-A-8	150
	鈴木 秀樹	慶應義塾幼稚舎	7-A-2	132
	角南 北斗	フリーランス	7-D-9	252
＜セ＞	妹尾 堅一郎	東京大学	7-F-11	324
	妹尾 堅一郎	東京大学	パネル36	110
	世良 清	三重県立津商業高等学校	7-D-1	226
＜ソ＞	曽我 聡起	北海道文教大学	パネル3	12
	園田 晴堂	佐賀大学文化教育学部	パネル26	74
〈タ〉	高橋 功欣	三重大学大学院工学研究科電気電子工学専攻	パネル18	56
	高橋 文徳	尚絅大学	7-F-7	312
	高籔 学	東京学芸大学教育学部	7-G-7	344
	田窪 美葉	大阪国際大学ビジネス学部経営デザイン学科	パネル20	64
	竹内 光悦	実践女子大学	7-F-8	316
	武沢 護	早稲田大学大学院教職研究科/高等学院	8-A-3	368
	辰島 裕美	北陸学院大学短期大学部コミュニティ文化学科	8-G-1	418
	立田 ルミ	獨協大学	8-A-1	360
	田中 かおり	八王子市立由井第一小学校	8-D-3	400
	田中 寛	青森公立大学	7-A-6	144
	田中 雅章	鈴鹿短期大学	7-D-11	256
	田邉 鉄	北海道大学	7-C-4	198
	田真 健弥	鹿児島大学生活協同組合	7-B-8	176
＜チ＞	陳 佳敏	獨協大学大学院経済学研究科	7-C-2	190
＜ツ＞	辻本 利雄	明治薬科大学	8-F-2	414
	土屋 孝文	中京大学	パネル42	128
＜ト＞	土肥 紳一	東京電機大学情報環境学部	7-E-2	262
＜ナ＞	仲田 秀	法政大学大学院政策科学研究科政策科学専攻	7-B-11	184
	中田 平	金城学院大学現代文化学部情報文化学科	パネル2	10
	中田 平	金城学院大学現代文化学部情報文化学科	7-C-10	220
	中原 敬広	株式会社eラーニングサービス	パネル10	34
	中村 真也	東京都八王子市立上壱分方小学校	8-B-1	372
	中村 泰之	名古屋大学	8-E-2	406
	生田目 康子	広島国際大学	7-G-9	352
	生田目 康子	広島国際大学工学部	パネル6	22
＜ニ＞	西尾 昌紘	金沢大学工学部物質化学工学科	7-E-6	276
＜ノ＞	能城 茂雄	東京都立上野高等学校	7-D-10	254
＜ハ＞	萩原 洋一	東京農工大学総合情報メディアセンター	7-F-6	308
	畠山 森魚	新潟大学教育学部	8-F-1	412
	馬場 加奈	鹿児島大学生活協同組合	7-B-9	180

© 2011 CIEC

	林崎 健一	北里大学海洋生命科学部	パネル34	104
	早瀬 郁子	佐賀大学留学生センター	7-C-1	188
＜ヒ＞	平中 宏典	福井大学教育地域科学部	7-D-4	234
	平松 幸恵	名古屋大学大学院情報科学研究科	7-B-3	164
	廣瀬 英雄	九州工業大学	パネル28	80
＜フ＞	藤井 康寿	東海学院大学人間関係学部子ども発達学科	パネル13	44
	藤井 俊子	佐賀大学高等教育開発センター	7-E-10	286
	布施 雅彦	福島工業高等専門学校	7-A-4	136
	布施 雅彦	福島工業高等専門学校	パネル31	92
	古川 夏子	西武台千葉高等学校	7-B-2	162
	古谷 将	東京工科大学大学院	8-E-1	404
＜ホ＞	星 健太郎	早稲田大学メディアネットワークセンター	7-A-7	146
	堀 匠吾	大阪工業大学大学院情報科学研究科	パネル19	60
＜マ＞	松下 慶太	実践女子大学人間社会学部	8-G-2	420
	松葉 哲史	東京農工大学生協	7-B-10	182
	松藤 りか	佐賀大学農学部	パネル27	78
＜ミ＞	溝上 智奈美	佐賀大学理工学部	パネル1	6
	皆川 雅章	札幌学院大学	7-D-7	246
	皆月 昭則	釧路公立大学	7-E-4	270
	箕原 辰夫	千葉商科大学政策情報学部	7-E-5	272
	宮川 哲也	金沢工業大学大学院	7-C-11	224
＜モ＞	森 夏節	酪農学園大学環境共生学類	7-D-8	250
	森　夏節	酪農学園大学環境共生学類	パネル7	24
	森田 裕之	大阪府立大学経済学部	7-G-10	354
＜ヤ＞	八百幸 大	早稲田大学高等学院	7-D-3	232
	矢島 彰	大阪国際大学大学院	7-A-10	156
	彌島 康朗	（株）アントルビーンズ	パネル21	66
	山崎 剛	東京学芸大学大学院	7-E-1	258
	山崎 由佳	慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科	7-G-3	332
＜ユ＞	行武 良明	株式会社光陽メディア	パネル30	88
	湯山 トミ子	成蹊大学	7-C-3	194
＜ヨ＞	横山 監	東京学芸大学	パネル14	46
	吉川 遼	名古屋大学情報文化学部	7-C-7	208
	吉崎 未希子	有限会社人財教育社	7-A-3	134
	吉田 賢史	早稲田大学高等学院	8-D-2	396
＜ワ＞	若田 弥里	金城学院大学現代文化学部	7-C-8	212

© 2011 CIEC

主　催:　CIEC（コンピュータ利用教育学会）
　　全国大学生活協同組合連合会
後　援:　熊本大学,文部科学省,経済産業省九州経済産業局,
　　熊本県教育委員会,熊本市教育委員会, NHK 熊本放送局
　　熊本日日新聞社

2011PC カンファレンス実行委員

名誉実行委員長　谷口　　功　熊本大学学長
実行委員長　　伊藤　洋典　熊本大学
副実行委員長　妹尾　堅一郎　東京大学

秋山　秀典　熊本大学
板倉　隆夫　鹿児島大学
入口　紀男　熊本大学
上村　隆一　北九州市立大学
大岩幸太郎　大分大学
大迫　浩道　大学生協九州ブロック
北村　士朗　熊本大学
熊澤　典良　鹿児島大学
三枝　裕美　長崎外国語大学
武沢　　護　早稲田大学高等学院/早稲田大学
塚本　光夫　熊本大学
筒井　洋一　京都精華大学
長岡　健　　法政大学
深見　隆久　熊本大学生活協同組合
福島　裕記　全国大学生活協同組合連合会
藤田　和則　大学生協東京事業連合
森　　夏節　酪農学園大学
安浪　誠祐　熊本大学
山口　久幸　芝浦工業大学消費生活協同組合
山下　　徹　熊本大学
山田　祐仁　辻調理師専門学校
吉田　晴世　大阪教育大学
若林　靖永　京都大学

© 2011 CIEC

ITフェア 紹介

日時：8月7日(9:00～17：00)
会場：工学部1F 講義室（211）(212)

■キヤノンマーケティングジャパン（株）ブース1.2
電子黒板（プロメシアン社アクティブボード）とキヤノンスキャナー，キヤノン大判プリンタとの連携

■カームコンピュータ（株）(CIEC会員）ブース 3
Mac/Win dows対応のセキュリティー製品のご紹介。
① 指紋認証USBデバイス「@SECURE/化」
② ICカードログインシステム「@SECURE/SC」
③ ログ管理システム「@sECURE/Audit for Education」

■日本ニューメリカルアルゴリズムズグループ（株）(CIEC会員）ブース 4
Fortran Builder
Excel NAG統計解析アドイン2.0，NAG生存解析アドイン1.0
NAG数値計算ライブラリ，NAG Toolbox for MATLAB®

■（株）TERADA.LENON(CIEC会員）ブース 5
・非接触ICカード学生証と最新レスポンスアナライザによる新たな教育ソリューション提案
・ICカード学生証，ネットワークカメラと連携した「なりすまし」不可能な出席管理システム
・多肢選択（最大10選択），連続回答（最大50問）機能とICカード学生証読み取り機能で，真の双方向対話型業を実現。

■（株）ワークアカデミー noa出版（CIEC会員）ブース 6
・思考力，問題解決力を養う　“情報活用力育成”教材と授業活用事例
・“情報”の指標に！ キャリアプランにも役立つ「情報活用力診断テストRasti」と活用事例
・目的提示型の新しい学習方法を取り入れたOffice活用実践教材のご紹介

■スキャネット（株）(CIEC会員）ブース 7
スキャナで読み取れるマークシート「スキャネットシート」のご紹介です。
マークシートで集計したアンケートをすぐにエクセルやパワーポイントのレポートにまとめられるソフトウェアQA-Navi２（無料版）のデモも行います。

■（株）富士通パーソナルズ(CIEC会員）ブース 8
・カラーイメージスキャナ『ScanSnap』展示（デジタルファイリングソフト「楽２ライブラリ」もデモ）
クラウドを活用したスマートな文章管理
研究室への導入に最適な書類管理の新しいカタチを提案します！
・最新パソコン・ワークステーション展示

■アドビシステムズ（株）ブース 9
時代のトレンドにいち早く対応し，更なる進化を遂げた Adobe Creative Suite 5.5をご紹介します。見る人を魅了する表現力豊かなコンテンツを，印刷，Web，ビデオ，そしてスマートフォンやタブレット向けにも制作・配信できます。

■（株）数理システム ブース 10
数理システムではデータマイニング，テキストマイニング，統計解析のソフトウェアを展示し，教育現場でどのように利用されているか，事例もご紹介します。教育，授業などでご利用になる際のお得なアカデミック価格がございます。

■（株）ワイ・イー・シー（CIEC会員）ブース 11
① HDD-CLEARⅢ　PCデータ消去用ソフトウエアであり，USBメモリにてＰＣへ接続し，HDDのデータ消去及びその証明書を発行することが出来る。
② DemiXG3030　　HDDのあらゆるI/Fに対応し，データのコピー，消去，クリップ，テスト等を行う 装置である。

■（株）ナレロー　（CIEC会員）ブース 12
ナレロー 成績上々 Office 2010【入門編】/【実践編】
これ1枚で，Windows，Word，Excel，PowerPointの基本操作と，学生生活必須のレポート・論文作成に必要なスキル，さらに就活に備えたより実践的なスキルが短期間でマスターできる学習ソフトです。

© 2011 CIEC

■**日経ＢＰ社** （CIEC会員）/**日経ＢＰマーケティング** ブース 13

日経BP社の教材テキストを多数展示します。情報リテラシー用の教科書をはじめ，MOSやITパスポートなどの資格対策テキストや「ひと目でわかるOpenOffice.org」などの新刊書をぜひご覧ください。オンデマンドテキストや電子書籍も紹介します。

■**（株）オデッセイコミュニケーションズ** （CIEC会員）ブース 14

日本国内の受験者270万人突破のMOSとICTスキルを証明するIC³を実施運営しております。高校から大学までの授業やキャリア教育，企業研修まで広く活用されている資格です。是非ブースにお立ち寄りください。

■**（株）融合技術開発センター** ブース 15

迅速なeラーニングサイト構築のためのウェブベースの統合オーサリングシステムのデモサイトの紹介（ノートPCへプレインストール版）と小・中・高等学校の教員や大学等の高等教育機関への開発商品のコンセプト紹介およびパンフレットの配布等。

■**（株）モリサワ**（CIEC会員）ブース 16

・コンテンツ製作（論文，プレゼン，研究発表）にご使用頂ける，高品質なフォントのご紹介。
・ユニバーサルデザインに基づいたフォントのご紹介。
・文字教育にご活用頂ける小冊子の配布（無料）。[MORISAWA PASSPORT]フォントのライセンス製品（学校様対象のお得な割引プランあり）[Student Pack]学生向けフォントパッケージ製品

■**日本通信（株）**ブース17

大学生協様限定，3Gデータ通信サービス「bモバイル」やSIMサービス各種およびWiFiルータなど各種端末を最新情報とあわせてご案内いたします。

■**レノボ・ジャパン（株）**ブース 18

ノートPCのThinkPadを中心に，携帯性，堅牢性，信頼性，パフォーマンスといったお客様の生産性を向上する全ての要求にこたえられる製品をご紹介いたします。

■**リコージャパン（株）**ブース 19.20

リコーブースでは大学様の教育・研究を支援するシステムやサービスをご紹介させて頂きます。
・統合プリント管理システム
・ビジュアルオンラインストレージ

■**（株）アイ・オー・データ機器** ブース 21

災害に備えた遠隔地バックアップやレプリケーションのご提案，および個人情報や機密情報の漏えいを抑止できる セキュリティUSBメモリー，取り組みが求められている「節電」についても，パソコン周辺機器で手軽にできる節電術をご紹介いたします。

■**（株）内田洋行**（CIEC会員）ブース 22

・PF-NOTE
授業収録に合わせて講師や学生の反応を，瞬時に記録・再生ができるフィードバックツール。
授業の様子を映像で客観的に分析，学生全員の意見を簡単収集できる。

■**（株）バーシティウェーブ・プロバイダー事業部** ブース 23.24

大学生協が運営する安心・安全な，大学生に最も身近なプロバイダーです。抽選会も実施。
生協インターネット のウチワを持って，ITフェア会場（生協インターネットのブース）へお越しください。

■**エーアンドエー（株）**ブース 25

汎用2D/3D CADソフト「Vectorworks2011Jシリーズ」各製品や(スタンドアロン版／ネットワーク版)，A&A教育支援プログラム「OASIS オアシス」をご紹介いたします。

■**パナソニック電工インフォメーションシステムズ（株）**ブース 26

・HandBook3
iPhone，iPad，Android等のスマートデバイス用のコンテンツを手軽に作成，配信，閲覧できるシステムです。
・Avaya Flare Experience
電話・メール・インスタントメッセージ・テレビ電話・電話会議・ビデオ会議等の機能をビジネスアプリケーションと統合させた全く新しいユニファイドコミュニケーションツールです。

■**コニカミノルタプリンティングソリューションズ（株）**ブース 27

・A4カラーレーザープリンター
magicolor 3730DN，4750DN
ポストスクリプト対応＊，高速両面印刷，両面印刷機能，ネットワーク標準対応の高性能カラープリンター
＊4750DNのみ

© 2011 CIEC

・A4カラーレーザープリンター複合機
magicolor 1690MF　国内最小，最軽量　プリント・コピー・スキャン・FAX，1台4役の『適材適小』プリンター複合機　国内ナンバー１の静音性を実現

■日本ポラデジタル（株）ブース 28
簡単なグラフィックの作成からポスターセッションまで幅広い場面で活躍する統合グラフィックソフト「Canvas11」。
80種類上のグラフ種類，豊富な編集機能を備えたグラフ作成ソフト「DeltaGraph6」を展示します。

■ＮＥＣディスプレイソリューションズ（株）ブース 29
①スクリーンまでの距離，約32cmの距離から85インチサイズで投影できる，超短焦点ミラー反射型プロジェクター　ＮＰ-U310WJDを展示。「短い距離から大画面。操作性も充実」モデルを展示。是非，実感頂き効果的な授業にお役立て下さい。
②3000ルーメンプロジェクターでクラス最軽量の1.7Kgモバイルモデル。しかも，セッティング等にも手間要らずの「オートフォーカス，自動台形歪補正機能付き，PCレスプレゼンも可能」モデル，ＮＰ64Ｊ展示。
③B5サイズLEDプロジェクターを参考展示(未発表モデル)。

■パナソニックシステムソリューションズジャパン（株）　ブース30
レッツノート CF-B10
15.6型フルHD液晶搭載で世界最軽量ワイド大画面モバイル

■東芝情報機器（株）（CIEC会員）ブース 31.32
教育用タブレットPCの展示。タブレットPCを利用した次世代校務システムのご提案。
教育に携わる方々の業務時間の短縮化をサポートします。

■NRIネットコム（株）（CIEC会員）ブース 33
『モバイル会議』とは，サーバ上のデータ（資料）を複数のiPad等で共有する“ペーパレス会議システム”です。
会議のみならず，営業・セミナー・総会・授業など，さまざまなシーンでご活用いただけます。

■コーレル（株）ブース 34
・11年連続国内シェアＮｏ．１ ハイビジョン対応ビデオ編集ソフト“VideoStudio X4”
・簡単・軽快写真編集ソフト“PaintShop Photo Pro X3”
・統合デザインパッケージ“CorelDRAW Graphics Suite X5” 他

■（株）アントルビーンズ　ブース 35
各大学で採用されているキャリア教育ツール，ビジネスシミュレーションゲームは，PDCAサイクル構築に最適。
ビジネスへ視点を転換させます。
①コンビニ経営　②イベント企画　③人事採用
授業実践事例もあわせて紹介。

■（株）チーム・エムツー ブース 36
「テキスト教材」「紙のマニュアル」を効果的な教育ツールに大変身！
難しいテキストも紙のマニュアルも双方向的なシナリオに編集後，FLASHアニメーションやWEB技術で実用的な教育教材に変える技術を紹介！

■日本エイサー（株）ブース 37
「つながる」クライアントPCのご提案。タブレット/ビジネスモバイル/ポータブル・デスクトップ/フラッグシップデスクトップの展示。活用事例とあわせてご紹介いたします。

■トランセンドジャパン（株）ブース 38
・フラッシュ製品　(USBフラッシュメモリ，CFカード，SD，SDHC等々)
・SSD
・HDD（2.5インチ，及び 3.5インチ）
・USB型や動画対応のMP3
・USB HUBとしても使用可能なカードリーダー

■カシオ計算機（株）ブース 39.40
カシオが独自開発したレーザー&LEDハイブリッド光源を搭載。時代が求める環境性能，コストパフォーマンスを高める長寿命光源，スマートなプレゼンに応える，使いやすさと美しさを実現。プロジェクターの次世代標準へ。

■（株）沖データ ブース 41.42
LED技術だからできた，現場への愛。それが，コアフィードだけの「５年間も！無償保証」。
弊社ブースにて「コアフィードシリーズ」の下記機種をご紹介します。
・A3カラー複合機　　ＭＣ860ｄｔｎ

© 2011 CIEC

・A4カラープリンタ　C610ｄｎ，C310ｄｎ
・A4カラー複合機　　MC361ｄｎ

■エプソン販売（株）ブース 43.44
・テーマ１ 「節電」
①プロジェクターにできる節電　②プリンターにできる節電
・テーマ２「ＲＩＰソフト」
大判インクジェットプリンター「大学生協専用モデル」を展示します。
研究室における大判プリンターの活用方法，並びに印刷データの大容量化にともなうＲＩＰソフトの必要性について説明いたします。

■アスース・ジャパン（株）ブース 45
Windows7 Pro搭載のスレートPC，キーボードが着脱可能なAndoroid搭載のPad端末からノートPC・オールインワンPCまでバラエティー豊かなASUSのPCラインナップをご紹介。

■アライドテレシス（株） コレガ事業部 ブース 46
コレガの無線LANルータなら，パソコンやプリンタはもちろん，ゲームやデジタル家電，携帯電話など，新たなネットワーク対応機器にもつながります。しかも高速。今後も安心してお使いいただけるよう，常に新しいホームネットワークのかたちを提案していきます。

■ロゴヴィスタ（株）ブース 47
・LANで使用できる「LogoVista電子図書館システム」のご紹介
・iPhone,iPadで利用できる「LogoVista電子辞典シリーズ」のご紹介
・その他パッケージソフトの展示

■（株）リューシス ブース 48
「超辞典シリーズ」見出し語だけでなく辞書全体から，文章をまるごと入力して，一度に複数語を検索する，学習者にぴったりな「超検索」機能，調べたい単語にマウスを合わせるだけで辞書引きができる「タッチ検索」機能を搭載

■日本データパシフィック（株）（CIEC会員）ブース 49.50
① 「TYPEQUICK」　キーボードトレーニングソフト
② e-Learning コンテンツ「U-Assist」 大学生のためのe-Learningコンテンツ入門シリーズ
③ 「WebClass」 Linuxベースのインターネット教育システム

■富士ゼロックス（株）（CIEC会員）ブース 51.52
「IC Card Cashier」は大学生協電子マネーに対応した決済装置です。
富士ゼロックスの複合機，プリンターと接続し電子マネー決済が行えます。
POSシステム連携で決済処理の自動化を実現します。

■グローバルソリューションサービス（株）ブース 53
グローバルソリューションサービス株式会社（ＧＳＳ）は，大学生協様のパソコンサポートサービスをお手伝いしています。
・パソコンの突然の故障は『クイックガレージでパソコン修理』
・パソコン保証の『QG-Careアカデミック版』
・ウィルスや故障時のデータ救出サービス『データリカバリー』
・ノートパソコンの劣化したバッテリーを再生します『変身！バッテリーリカバリー』
・故障したパソコンなどのハードディスクを外付けハードディスクに再利用『ハード ディスク引越サービス』
・研究室のネットワーク構築・障害復旧『ネットワークサポート』
・パソコンの困ったをサポート『パソコン電話サポート』など，大学生協様のサポートをお手伝いする数々のソリューションサービスをご紹介します。

■CompTIA（コンピュータ技術産業協会）日本支局/ILA（NPO法人インターネット・ラーニングアカデミー）
ブース 54
「CompTIA Strata IT Fundamentals特訓コース」をはじめ，ITの基礎からネットワークの構築，リッチコンテンツなど幅広いコンテンツ支援からIT資格取得まで，講義をサポートするプログラムをご案内致します。

■（株）バッファロー ブース 55
・NAS：TeraStation
展示品：TS-WVH2.0TL/R1×2 台　＋　HD-WL2TU3/R1×1 台
目的：フェイルオーバー機能及びレプリケーション機能、USB3.0 対応のバックアップ構成のご紹介
・ウイルス対策：ポータブル HDD、USB フラッシュメモリ
展示品：HDS-PXV500U2×1 台　＋　RUF2-JV4GS-**×各色 1 個

© 2011 CIEC

目的：ウイルスチェック機能搭載ポータブル HDD。ウイルス感染を事前に防ぐためウイルス対策のご紹介
・無線機器：無線アクセスポイント
展示品：WZR-HP-AG300H×1 台
目的：n/a/g/b 対応、電波の使い分けで広範囲をカバーできるアクセスポイントのご紹介。

■日本ヒューレット・パッカード（株）ブース 56
・格安！カラー大判拡大コピーセット
お手持ちのパソコンに接続して，A4→A1の拡大カラーコピーが簡単に作成できます。
新聞や教材の拡大コピーを授業で活用，また，イベント用横断幕，式次第なども作成可能です！

■プリンストンテクノロジー（株）（CIEC会員）ブース 57
Polycom社のビデオ会議ソリューションの展示をして遠隔授業・遠隔ミーティングのご提案を行います。

■（株）翔泳社（CIEC会員）ブース 58
①大学向け情報関連教科書（書籍）のご案内
②コピペ判定支援ソフトウェア「コピペルナー」評価版配布とデモ実施
③弊社書籍コンテンツを活用したiPadデバイスによる電子教科書実証実験プロジェクトのご紹介

■メガソフト（株）ブース 59
プログラミング，データ加工など，IT分野から研究者，編集者まで様々な分野で使用されているテキストエディタ「MIFES9」です。
CSVデータを表示し編集できる「CSVモード」や，ソースコードなどの変更更新履歴を管理する「バージョン管理システム」などの機能を搭載しました。

■ブラザー販売（株）ブース60
ブラザーブースでは研究室やご自宅でご利用いただける最新のプリンタ/複合機に加え，A4～A7サイズまで印刷できるモバイルプリンタやオリジナルスタンプが作成できるスタンプクリエイターのデモ展示を行います。

■（株）アルファシステムズ ブース 61
①パソコン運用システム「V-Boot」
Windows/Linuxのデュアルブートに対応した，当社開発の国産パソコン運用システムです。V-Bootはサーバやネットワーク等の障害に強く,少ない管理サーバでの運用が可能です。また,非常に高速なイメージ更新と,100MbpsのLAN環境や無線LANにも対応可能という特徴を持っています。
②授業支援システム「V-Class」
Windows/Linux/MACに対応した，当社開発の国産マルチOS対応授業支援システムです。ユーザーの声を聴き，必要最小限の機能に絞り，低価格を実現しています。

■（株）朝日ネット ブース 62
・朝日ネットのクラウド型教育支援システム「manaba(マナバ)」
・クラウド型教育機関向けポートフォリオシステム「manaba folio(マナバフォリオ)」
・クラウド型教育機関向けSNS「manaba course(マナバコース)」

■（株）コンテック ブース 63
コンテックは研究機関を支援する，パソコンベースの計測・制御用周辺機器製品をご提供いたします。パソコンの高い処理能力を活かした試験装置向けアナログ入出力ボードやデジタルサイネージ用コントローラなど各種製品を展示いたします。

■三菱電機（株） ブース64
ディスプレイモニターを出展いたします。
23型超解像搭載モデル，3D機能搭載モデル，27型スタンダードモデルを展示予定です。

■伊藤忠テクノソリューションズ（株）（CIEC会員）ブース 65
ＣＴＣでは教育機関様向けパブリッククラウドサービス「A-Cloud Mail」をご提供し，10万ユーザに迫るご契約を頂いています。A-Cloud Mailを，デモを交えご紹介致します。

■（株）バーシティウエーブ（CIEC会員）ブース 66
論文作成支援ソフトウェアである，EndNote は本年7月下旬に新バージョンX5が出荷開始となりました。
その最新版のデモを行います。また，同様のソフトウェアであるGetARefも展示，デモを行います。

■大日本印刷（株）ブース 67
デジタルペンを利用した協働学習支援ツールを展示します。小中学校における電子黒板の利活用ツールとしても導入が進んでおり、国内だけでなく台湾の小学校でも採用されています。展示では最近の小中校の実践事例及び大学様の研究事例をご紹介します。

© 2011 CIEC

2011 PC Conference 論文集

発行日　2011 年 8 月
編　集　2011PC カンファレンス実行委員会
発行人　妹尾　堅一郎
　　和田　寿昭
発　行　CIEC（コンピュータ利用教育協議会）
　　全国大学生活協同組合連合会
　　〒166-8532 杉並区和田 3-30-22 大学生協会館
　　Tel　03-5307-1195

本論文集は、大会時の論文集の内容を基本に、大会プログラムから表紙、開催挨拶、IT フェアの情報を加えて再編集したものです。本誌に掲載された著作物の複写、転載、翻訳などの許諾につきましては CIEC のホームページ http://www.ciec.or.jp/activity/regulation/Archive/copyright.html 「著作権に関する規定」に記載されています。なお、一般社団法人 CIEC 設立と譲渡契約に伴い、現著作権者は一般社団法人 CIEC となります。著作権譲渡については、CIEC のホームページ
http://www.ciec.or.jp/media/001/201602/2014GeneralMeeting.pdf「2014 年度一般社団法人 CIEC 定時社員総会議案書」に記載されています。

© 2011 CIEC