

佐々木 雄司・萩倉 丈・福井 昌則・平嶋 宗

◎キーワード コンピュテーショナルシンキング、プログラミング的思考、Playground、iPad

1 はじめに

2020 年から完全実施される小中学校新学習指導要領 では、プログラミング教育が必修化されており^[1],高 等学校情報科においても、プログラミング教育の充実化 が図られることとなった^[2]。そして、コーディングを 必須としないことや、「プログラミング的思考」の育成 が重要であると記載されている^[1]。プログラミング的 思考は, Computational Thinking (以下 CT) の考え方 を踏まえつつ、プログラミングと論理的思考との関係を 整理しながら提言された定義であり^[1], CT を育成する ことも合わせて重要である。そして CT は Wing による 定義(問題をコンピュータで解決できる形で整理し、表 現するための思考プロセス)がよく知られている^[3]。 つまり CT は、論理的に説明を記述し、その表現を他者 が見ることで実行・理解・再現できるようにすることと 捉えることができる^[4]。Barefoot Computing は, 論理, アルゴリズム,分解,パターン化,抽象化,評価の6つ を CT の概念として示している^[5]。これらの概念も踏ま えた上で、論理的に説明を記述し、その表現を他者が見 ることで実行・理解・再現できるような力を育成するこ とが求められる。本稿では、前報の内容を踏まえ^[6]、 学習者の CT 育成を行うゲームアプリケーション 「Deliver Box」を開発した。

2 ゲームアプリケーション [Deliver Box]

(1) ゲームアプリケーション「Deliver Box」の概要

本稿では、CT を育成するために、ゲームアプリケー ション Deliver Box を開発した。Deliver Box は、7×8 のマス目上をリアルタイムで移動する Box を矢印のコ マンドを配置してゴールまで導くゲームである。アプリ ケーションは https://github.com/jyu0414/DeliverBox.git からダウンロードすることができる。そして、ダウン ロード後のファイルを Xcode がインストールされた Mac, もしくは iPad アプリの Swift Playgrounds で実行 できる。

アプリケーションの画面を Fig. 1, Fig. 2 に示す。 ゲームを開始すると, 盤の上部と下部にパイプやトラッ クのアイコンが表示される。プレイヤは, パイプからリ アルタイムで流れてくる Box を同じ色のトラックに届 くように誘導する。Box は一方向にしか進まないため, コマンドペインにある矢印をマスにドラッグ&ドロップ し, そのマスの上を通った Box を方向転換させて同じ 色のトラックに運ぶ。運べたらポイントが加算され, 一 定以上になると次のレベルに進むことができる。他の色 のトラックに運んでしまったり, Box が盤からはみ出 すと減点され, 0 点になるとゲームオーバーになる。ま た, Box 同士がぶつかるとゲームオーバーとなる。リ アルタイムで Box が動くことにより,状態変化を予測 した上で配置した矢印が正しいかどうかを視覚的にも確 認することができる。

CT と Deliver Box の関連性を Table 1 に示す。しか しそれぞれの概念は他の捉え方も可能であることや,そ れぞれの概念が関連性を有しており,それぞれを峻別す



Fig. 1 Deliver Box の画面(1)



連絡先:広島大学大学院工学研究科/日本学術振興会特別研究員 DC1 Contact:f-masanori@oecu.jp



ることは困難であるため,CT 全体として育成すること を指向している。

CT の概念	Deliver Box における活動
アルゴリズム	矢印を配置して Box の動きを順序立てて考え, プログラムする
分解	個々の Box の動きや特定のマス目における動き に注目する
パターン化	動きや解き方の法則を見つける
抽象化	解き方の共通性を見いだして,他のレベルにも 使えるようにする

Table 1 CTとDeliver Boxの関連性

(2) アプリケーションを用いた実践例

Deliver Box を用いることで、CT を育成する教育の 実践が可能であると考えられる。しかし、CT を育成す るために、どのような指導を行えばよいかについては不 明な点が多いため、経験学習^[7]を用いた実践例を示す。 ① 生徒に Box の個数とマス目が書いてある紙を配布 し、ゲームのルールを説明した上で、いくつか問題を解 かせる。そして、どうしてその解を導き出したのかにつ いて説明させる。

② Deliver Box をプレイさせる。

③ 再度, Box の個数とマス目が書いてある紙を配布し, どうしてその解き方をしたのかについてまとめさせる。

ここで、③が①の解の説明より適切となれば、②の経 験が転移し CT が育成されたと捉えることができる。こ のようにアプリケーションを活用することは、有用な方 法の一つであると考えられる。

3 今後の課題および展望

本研究で開発した Deliver Box を用いることで、CT

を育成することが可能であることを指摘した。今後,ど の操作がどのような CT と対応するか明確にした上で, それを育成する機能を実装する必要がある。また,学習 者の CT を数値化し,振り返りができるような機能を実 装することで,CT の育成に貢献できるのではないかと 考えられる。今後,CT を育成するための学習モデルを 構築するとともに,上述した機能を実装し,CT を育成 するアプリケーションとしての完成度を高めていく必要 があろう。

参考文献

- [1] 文部科学省有識者会議.「小学校段階におけるプログラミン グ教育の在り方について(議論の取りまとめ)」, 2016.
- [2] 文部科学省. 「高等学校学習指導要領(平成 30 年公示)」
- [3] Wing, J.M. "Computational Thinking", Communications of the ACM, 49 (3), 2006, pp.33-35.
- [4] 福井 昌則, 佐々木 雄司, 萩倉 丈, 林 雄介, 平嶋 宗, 「Computational Thinking を育成することを目的とした分類 課題に対する組み立て式ベン図・Yes/No チャート学習環境 の設計・開発とその試験的運用に対する評価」人工知能学 会第85回先進的学習科学と工学研究会. 2019.
- [5] Barefoot Computing. "Computational Thinking", n.d.
- [6] Sasaki, Y., Fukui, M. and Hirashima, T. "Development of iOS Software n-Queens Problem for Education and Its Application for Promotion of Computational Thinking", IEEE 8th Global Conference on Consumer Electronics (GCCE), Osaka, 2019.
- [7] Kolb, D. A. "Experimental Learning: Experience as the Source of Learning and Development", Prentice Hall, 1984.

2019.11.26 受理 2020.1.24 掲載決定

著者略歷

佐々木雄司(ささき ゆうじ) ◎現在の所属:慶應義塾大学環境情報学部(学生),孫正義育英財団正財 団生 ◎専門分野:ユーザインタフェース,HCI,教育工学

萩倉丈(はぎくら じょう) ◎現在の所属:関西学院大学理工学部(学生),立命館大学エクステンシ ョンセンター iPhone アプリ開発講座(講師) ◎専門分野:ネットワークアーキテクチャ,教育工学 福井昌則(ふくい まさのり) ◎現在の所属:兵庫教育大学教員養成・研修高度化センター特命助教, 広島大学大学院工学研究科(院生) ◎専門分野:創造性教育,学習工学,プログラミング教育,教育工学

平嶋宗(ひらしま つかさ) ◎現在の所属:広島大学工学研究科 教授 ◎専門分野:学習工学,教育工学

Software Glide による PWA スマホアプリ作成 ソフトウェア レビュー 新山 公威 新山 公威

◎**キーワード** Glide, Google スプレッドシート, PWA, スマホアプリ

1 はじめに

最近の大学生はほとんどがスマートフォン(以下,ス マホ)を持っているため^[1],多数の大学生と情報共有を 行う場合に、スマホアプリで簡単に閲覧や検索ができる と利便性が増す。なぜなら、電子メールでファイルを送 信して共有する場合とは違い、情報を更新した際にもフ ァイルの再送なしですぐに提供することができるからであ る。また、Web検索で必要となる検索キーワード入力なし に、少ない操作で提供された情報を閲覧できる。しかし、 スマホのアプリを開発するには、まずプログラミング言語 を習得する必要があり開発にも時間がかかる。そこで、 本稿ではプログラミングが不要なアプリ開発環境 Glide の 紹介と、それを用いて開発したアプリの説明をする。

2 Glide

2.1 Glide とは

Glide は typeguard 社が提供しているプラットフォー ムである^[2]。Glide を用いることで,Google スプレッ ドシート上のデータから PWA (Progressive Web Apps) を作成することができる。PWA とは,Web上でのサイ トに、プッシュ通知やホーム画面へのアイコン追加など 通常のスマホアプリのような機能を持たせる仕組みであ る。Google スプレッドシートはクラウド上の表計算ア プリで,Excel のような操作性で利用することができる。

2.2 Glide 利用上の留意点

まず,Glide 利用上の留意点を述べる^[3]。Glide では Google スプレッドシートを利用するため,Google アカ ウントでログインする必要がある。また,現状では Glide で作成したアプリは非公開設定に変更ができな い。作成したアプリの公開の既定値は Public Access で あるが,電子メールによるユーザ認証や,パスワードに よるアクセス制限を行うことも可能である。

2.3 Glide によるアプリ作成手順

Glide を用いてアプリを作成する手順を説明する。ま

連絡先:名古屋外国語大学世界教養学部 Contact:wakayama@nufs.ac.jp ず,Google スプレッドシートにリスト形式でデータを 入力していく。つまり,先頭行は列の項目名(フィール ド名)とし,2行目以降は1行1件としてデータ(レ コード)を入力する。列には同じ項目のデータを入れて いく。アプリ上で画像を表示したい場合は,画像をクラ ウドストレージにアップロードしておき,そのURLを セルに記載しておく。ExcelやCSVファイルからデー タをインポートすることもできる。2020年2月1日時 点では,500行以内のスプレッドシートをもとにしたア プリは無料で作成することができる。

データ入力が完了したら、Glide サイトにログインし Google スプレッドシートを選択する。スプレッドシー トのデータをもとにスマホのアプリ画面が表示される。 最初はスプレッドシート上の全レコードのデータが [List] という一覧形式で表示される(Fig. 1)。レイア ウト編集画面にて、一覧の表示形式や表示するフィール ドをカスタマイズすることが可能である。画像がある場 合は、画像タイル表示のレイアウトに変更することがで きる。住所あるいは緯度・経度が含まれている場合は、 地図表示にすることもできる。ただし、用意されている レイアウトのデザインの変更はほとんどできない。この 点は Glide の欠点と言うことができる。

一覧上の項目をクリックすると、そのレコードの全て のデータが表示される。ここで各データのアプリ画面で の表示形式を選択する。住所や緯度・経度の場合、文字 列や数値として表示するだけでなく、周辺地図を表示す ることもできる。アプリ上に表示したくないデータは非



Fig. 1 Glide のレイアウト画面



表示にすることも可能である。さらに、Inline List や Relation 機能を使って他ワークシートのデータを表示し たり、リンクしたりすることで、単にワークシート上の データを表示するだけでなく、画面遷移を実現させるこ とができる。また、アプリ画面上でユーザがレコードを 追加したり、コメントを書き込んだりするように設定す ることも可能である。書き込んだ内容は、スプレッド シートに追加される。

スプレッドシートに複数のワークシートが含まれてい る場合は、アプリ画面下側のボトムナビゲーションにて 切り替えることができるようになる。

最後に、Settings メニューにてアイコンや URL などを 設定する。設定が済むと Web アプリとして公開される。 PWA であるため、Google Play や App Store などのアプ リストアを経由する必要無しにすぐに公開可能である。 スマホのホーム画面にアイコンを置くこともできる。

Google スプレッドシート上でデータ追加や編集などを 行うと、アプリ側では3分以内に更新される。アプリの レイアウトを更新した場合は、10分以内に更新される。

3 事例:留学先履修科目確認アプリ

3.1 アプリの目的と主な機能

Glideを用いて留学先履修科目確認アプリを開発した。 名古屋外国語大学では留学する学生が多数に上り,帰 国後は留学先大学で履修した単位を規程にしたがい類似 科目に認定している。

本アプリでは,留学する学生が留学先大学での履修計 画を立てる際に必要となる情報を提供する。具体的に は,これまで留学した学生が留学先大学で履修した科目 名と授業時間数を閲覧できるようにする。

Google スプレッドシートには、次の3つのワーク シートを準備した。

- 留学した大学一覧。
- 留学した学生一覧。ただし、学籍番号や学生氏名 は除いてある。
- 留学先で学生が履修した科目一覧。授業時間数が 含まれている。ただし、成績は除いてある。

3.2 アプリの紹介

パスワードによる認証が済むと,まず留学先大学一覧 が表示される。検索窓も表示されるので,大学名の一部 を入れて検索することもできる。

留学先大学を選択すると、これまでに留学した学生一

覧が表示される。Inline List 機能を用いて、学生ワーク シートに記載されている学生情報へのリンクとなってい る。学生を選択すると、学生ワークシート上の該当レ コードが表示される。それに加え、その学生が留学先で 履修した科目一覧も表示される。これは Inline List 機能 を用いて、留学先履修科目ワークシートに記載されてい る科目へのリンクとなっている。科目を選択すると、留 学先ワークシート上の該当レコードが表示される。ここ には授業時間数が含まれている(Fig. 2)。

8:01 7	.il 🗢 🗖
く戻る	2017年度2期発
一千	
入学年度	
2015	
留学先申請可	能科目数
5	
NUFS認定単位	题
30	
留学先科目	(時間数(分))
留学先科目 Internation	i (時間数(分)) nal Business Communication 3
留学先科目 Internation 学部 6210	I(時間数(分)) al Business Communication 3
留学先科目 Internation 学部 6210 Globalisat 学部 3510	I (時間数(分)) al Business Communication 3 ion and Business in ICC
留学先科E Internation 学部 6210 Globalisat 学部 3510 Culture an	I (時間数(分)) hal Business Communication 3 on and Business in ICC d Business in ICC
留学先科目 Internation 学部 Globalisat 学部 3510 Culture an 学部	I (時間数(分)) hal Business Communication 3 ion and Business in ICC d Business in ICC
留学先科E Internation 学部 6210 Globalisat 学部 3510 Culture an 学部 3240	I (時間数(分)) hal Business Communication 3 ion and Business in ICC d Business in ICC
留学先科目 Internation 学部 6210 Globalisat 学部 3210 Culture an 学部 3240 Managing 学部	I (時間数 (分)) all Business Communication 3 on and Business in ICC d Business in ICC International Business for IBC

Fig. 2 履修科目画面

4 **最後**に

Glide を用いることで、リスト形式のデータを検索し たり見やすく表示したりするアプリを、コードを記述す ることなく作ることができる。学内での情報共有のため のアプリ開発に有用である。

参考文献

- マイナビ、「2019 年卒マイナビ大学生のライフスタイル調査」, https://saponet.mynavi.jp/release/student/life/2019 年 卒マイナビ大学生のライフスタイル調査,参照日:2020.4.3
- [2] 「Create an app from a Google Sheet in five minutes, for free.」, https://www.glideapps.com/, 参照日:2020.4.3
- [3] 「Glide Library」, https://docs.glideapps.com/all/guides/quic k-starts/getting-started/controlling-who-can-access-your-ap p, 参照日:2020.4.3

2020.2.27 受理 2020.4.9 掲載決定

著者略歴

若山公威(わかやま きみたけ) ◎現在の所属:名古屋外国語大学世界教養学部 ◎専門分野:ソーシャルメディア分析、情報教育