

スマートフォンを利用した小学生向け ロボットプログラミング教材の開発

Development of robot programming teaching materials for elementary school students using smartphones

真嘉比 浩乃^{*1}, 玉城 龍洋^{*2}

Hirono MAKABI^{*1}, Tatsuhiko TAMAKI^{*2}

^{*1}メディア情報工学科

^{*1}Media Information Engineering

^{*1}沖縄工業高等専門学校

^{*1}National Institute of Technology, Okinawa College

Email: mi161332@edu.okinawa-ct.ac.jp

あらまし: 令和2年度より小学校でのプログラミング教育が必修化となった。そこでプログラミング必修化に不安を抱く小学校への負担を軽減し、学習活動の狙いを達成するための手段として、スマートフォンを利用したプログラミング教材と授業方法を提案する。本研究では小学校に提供するロボットプログラミング教材と授業資料を開発し、その有用性を検証する。

キーワード: プログラミング教育, 初等教育, ロボットプログラミング, Scratch, スマートフォン活用

1. 研究背景

平成29・30年における「学習指導要領」の改訂により、小学校では令和2年度よりプログラミング教育が必修化となった。文部科学省では小学校のプログラミング教育においてビジュアル型プログラミング言語が有用であり、それを利用するための環境も今後GIGAスクール構想によって整うことを示している。また小学校におけるプログラミング体験の目的である「自分たちの暮らしとプログラミングとの関係を考え、プログラミングを体験しながらそのよさや課題に気づき、現在や将来の自分の生活や生き方と繋げて考えることが必要である」を達成するためには、身の回りのICTとの繋がりをイメージしやすい教材が必要と考えられる。

本研究では、この目標を達成するためにスマートフォンを用いたロボットプログラミングによるプログラミング教育方法を提案する。スマートフォンに搭載されているセンサがロボットとしての要件を満たしており、スマートフォンの世帯保有率の高さが小学生の身近なICT機器であること、家庭にある機器でロボットプログラミングができることに繋がるためである。

一方、授業を行う教員からはプログラミング教育に対する不安の声も上がっている。LINEみらい財団のアンケートによると、プログラミング教育必修化に対して教員の7割以上が不安を感じており、「具体的な指導案や授業例などの情報を得られていない」「学習指導要領に例示のない授業のイメージがわいていない」と述べている。そこでプログラミングシステムだけではなく、それらを利用した授業実施計画や授業資料なども同時に提供することで教員の負担を減らす解決方法を提案する。

2. 研究概要

本研究は、小学校におけるロボットプログラミング授業の不安を改善し児童がICTと自分たちの暮らしの繋がりを身近に感じられること、そして授業で芽生えたプログラミングへの興味を授業外で涵養することを目指すことを目的とする。そして達成のために、パッケージ化された授業2コマ(100分)の授業実施計画とロボットプログラミングシステムを開発して、小学校教員・小学生に利用してもらうことを提案する。

3. ロボットプログラミングシステムの概要

本研究で提案するロボットプログラミングシステムの構成図を図1に示す。本システムは、Scratchを利用したクロスプラットフォーム開発を提供する。児童はスマートフォンから実行用のブラウザ、パソコンから開発用のブラウザにアクセスする。

実行用ブラウザのイメージと部品の名称を図2に示す。実行用ブラウザでは開発用ブラウザで組み立てられたプログラムを基に、部品の画像・文字の変更や、センサ値の送信などを行う。

開発用ブラウザのイメージを図3に示す。開発用ブラウザはScratchにスマートフォン用のブロック35個を新たに拡張機能として追加したサイトであり、スマートフォンへ命令したりセンサの値を読み取ったりするプログラムを組み立てることができる。



図1 ロボットプログラミングシステムの構成図

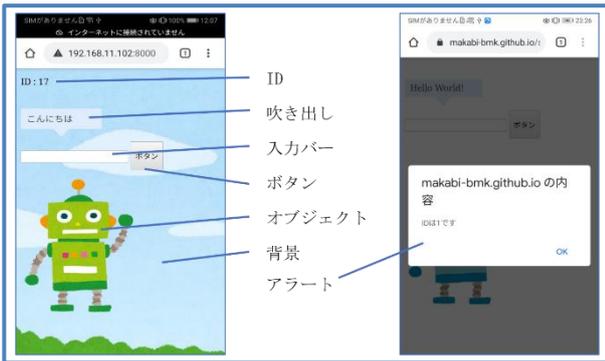


図2 実行用ブラウザのキャプチャと部品一覧



図3 開発用ブラウザのキャプチャ

4. 授業資料の概要

3章で提案したシステムを小学校での授業に利用するために必要な資料について説明する。

本システムは、小学校高学年(5~6年)を対象に「Scratch で作ったロボットをスマホで操作しよう」という90分(2コマ分)の授業を行うことを想定している。用意した資料を以下に示す。

- ・ 授業用スライド
- ・ ブロッカー一覧表
- ・ アイデアシート
- ・ ワークシート
- ・ トラブル対応表

この授業ではまず児童に基本となるブロックの形を組み立ててもらったあと、その一部を自由にすることで作品を制作してもらうことを想定している。また作品制作を5段階にレベル分けすることで、各児童の理解度・習熟度の差を吸収し全員が自身の力で作品を完成できることを目指す。

5. 実証実験

沖縄工業高等専門学校メディア情報工学科1年生3名を対象に本教材・システムを利用した50分の模擬授業を行い、アンケート調査を行った。学生はアイデアシートを基に作品のアイデアを出すことができたが、実際のプログラムが思うような動作になら

ず悩んでいる様子が多々見受けられた。用意された授業資料を見る様子が少なかったことから、その要因は学生がブロックの意味やデバッグの方法を理解していなかったためだと考えられる。この点は小学生を対象であること考えると何らかの改善が必要と考えられる。一方、研究目的のうち児童を対象とした「授業外でのプログラミングの涵養」と「ICTと自分たちとの暮らしの繋がりへの気づき」の2点においてはアンケートでよい結果が得られたため、現状の授業の方向性で概ね達成できると考えられる。

6. 考察

本授業は本来プログラミング知識のない小学校工学専攻を対象としており、プログラミングの基礎知識をもつ高等専門学校の学生が難しいと感じた授業をそのまま利用することはできない。そこで小学校でも利用できるよう授業内容の単純化と授業資料のスリム化を提案する。具体的には、授業内容を従来の作品制作から、プログラムに入る条件式の中身を考えるクイズ形式に変更する案である。授業の改善により、児童はプログラムのアルゴリズムではなくセンサブロックの使い方を考えることだけに集中できるため、授業の難易度を下げることができる。また、児童にセンサをプログラムの条件として組み込む方法を考えてもらうことで、センサを利用して動いている身の回りのICT製品があることに気づき、その仕組みを理解してもらうことに繋げる狙いがある。

最後に、本研究の対象は本来小学生と小学校教員であるため、本研究は小学校での検証実験を検討する。

参考文献

- (1) 学習指導要領とは何か?, 文部科学省, 閲覧日 2020/10/14(https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/idea/1304372.htm)
- (2) 小学校プログラミング教育の手引(第三版), 文部科学省, 閲覧日 2020/10/14 (https://www.mext.go.jp/content/20200218-mxt_jogai02-100003171_002.pdf)
- (3) GIGA スクール構想の実現へ, 文部科学省, 閲覧日 2020/10/14 (https://www.mext.go.jp/content/20200625-mxt_syoto01-000003278_1.pdf)
- (4) 令和元年度 青少年のインターネット利用環境実態調査 調査結果(速報), 政府統計, 閲覧日 2020/10/14(https://www8.cao.go.jp/youth/kankyou/internet_torikumi/tyousa/r01/net-jittai/pdf/sokuhou.pdf)
- (5) 情報通信機器の保有状況, 総務省, 閲覧日 2020/10/14(<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokai/whitepaper/ja/r01/html/nd232110.html>)
- (6) LINE 未来財団, プログラミング教育必修化に関する調査を実施 不安を感じている教員が7割以上, 特に20-34歳の若い世代は約9割, LINE, 閲覧日 2020/10/19 (<https://linecorp.com/ja/csr/newslist/ja/2020/259>)