

図形の描画を題材とした Scratch の操作方法習得支援アプリケーションの開発

井上 大地 † 遠藤 慶一 ‡ 小林 真也 ‡
 † 愛媛大学工学部情報工学科 ‡ 愛媛大学大学院理工学研究科

1. はじめに

文部科学省は 2020 年から小学校の学習指導要領において、プログラミング教育を必修化することを決定した。その理由として、小学校プログラミング教育の手引に「情報化の進展により社会や人々の生活が大きく変化し、将来の予測が難しい社会においては、子供たちが将来どのような職業に就くとしても、「プログラミング的思考」などを育んでいくことが必要 [1]」といったことが明記されている。ここでいうプログラミング的思考とは論理的思考力のことであり、プログラミング言語を覚えたり、プログラミングの技能を習得したりすることではない。また、プログラミング教育では、特定の教科等のみで実施することを想定しているわけではないが、新学習指導要領では、特に算数の正多角形の作図などにおいて、プログラミングと関係した学習活動を行うことを例示されている。

プログラミング教育の必修化など、教育現場に情報化の波が押し寄せているが、現場の教員は対応が追いついていない。現に、全国の小学校教員を対象としたアンケートによると約 65%の教員がプログラミングを教えることについて自信が無いと答えている [2]。そこで、現場の現状について知るために、愛媛大学教育学部附属小学校の教員 2 名にヒアリング調査を行った。その中で、小学 5 年の算数や小学 6 年の理科の授業において Scratch を扱う予定だが、使い方を学習する時間が十分にとれないといった悩みが挙げられた。

このことから、本研究の目的を Scratch を用いた授業を円滑に行えるようにすることとし、目標を Scratch の操作方法を習得させること、プログラミングの基礎を身につけさせることとする。

2. Scratch とは

Scratch (スクラッチ) [3] は、アメリカ・マサチューセッツ工科大学のメディアラボが無償で公開しているビジュアルプログラミング言語である。動作や繰り返しなどの命令が書かれたブロックを使い、それらをつなぎ合わせるだけで、難しいコードを書くことなくキャラクターを動作させるプログラムを作成することができる。

3. アプリケーションの概要

本研究で作成するアプリケーションは、図形を作成する問題を解くことを通じて、Scratch の操作方法を習得できるア

プリケーションである。想定している対象学年は小学 5 年生である。

本研究の目標を達成するためにアプリケーションが満たすべき要求項目は以下のとおりである。

- 要求項目 1 児童が操作方法を自学できるようにして、教員の支援をできる限り少なくなるようにする
- 要求項目 2 図形の描画を題材として、プログラミングの基礎を学習できる

要求項目を満たすため、本アプリケーションには以下の機能を搭載した。

- 機能 1 操作方法を簡単な説明とアニメーションを加えて表示するチュートリアル機能
- 機能 2 ブロックを授業で使うことが想定される物以外を選びにくくする機能
- 機能 3 図形を作成する問題を出題し、正誤判定する機能
- 機能 4 ブロックごとに実行を一時停止して、プログラムの動作をわかりやすくする機能

機能 1 では、図形を作成するのに必要な以下の内容を学習できるようにしている。

1. 直線を描く方法
2. 描いた線を消して最初の位置に戻す方法
3. 斜め線を描く方法
4. 繰り返し処理の方法

機能 2 では、図形作成では使用しないブロックの色を薄い色で表示するというものである。これにより、児童が図形作成では使用しないブロックを間違えて使用することで発生する教員の負担を軽減できるようにしている。

機能 3 は、機能 1 で学習した方法をもとに実際に図形を作成するというものである。出題する方法は、Scratch のキャラクターが動作するステージ上に灰色の見本線を描画することで行う。作成する問題の内容と出題する順番は以下のとおりである。

1. 直角を描く問題
2. 正方形を描く問題
3. 正三角形を描く問題
4. 正五角形を描く問題

機能 4 は、ブロックを実行するたびに一定時間実行を一時停止するというものである。停止する時間は、0.5 秒か 1 秒を選択できるようにした。これにより、図形を描くプログラムを誤って作成し実行した際に、どのブロックから想定しない動作になったのかわかりやすくした。

本アプリケーションの画面を図 1 に示す。

Development of learning support application for Scratch operation based on the drawing of figures

†D. Inoue

Department of Computer Science, Faculty of Engineering, Ehime University

‡K. Endo, S. Kobayashi

Graduate School of Science and Engineering, Ehime University

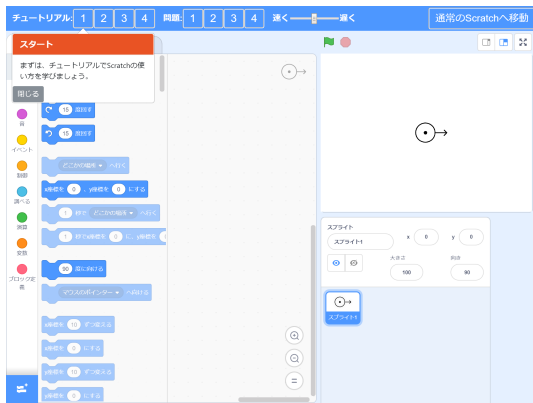


図 1: アプリケーションの画面

4. 評価

本研究の実験は、児童が本アプリケーションを使用することで、要求項目を満たすことができたかを調べるため、月日をまたいで2回実施した。評価は、アプリケーションの使用前後に解いてもらったテストの正答率と、アプリケーション使用後に実施したアンケートによって行った。

テストで出題した問題を以下に示す。

- 問題 1 繰り返しブロックを使用せずに正三角形を作成することができるブロックの組み合わせを選択する問題
- 問題 2 繰り返しブロックを使用して正五角形を作成することができるブロックの組み合わせを選択する問題
- 問題 3 1,2 で選択したブロックの組み合わせを、通常のScratchで作成する問題

問題 1,2 はアプリケーション使用前後に行い、問題 3 はアプリケーション使用後のみ行った。

アンケートでは、操作説明の内容はわかりやすかったかを確認した。

1 回目の実験は愛媛大学で開催される「科学体験フェスティバル 2019」にて行った。小学校の1 単位時間である 45 分を制限時間として設定し、チュートリアルを一通り行ってもらった後、図形作成問題を解いてもらった。評価対象は、本アプリケーションの使用を希望した小学 4 年生の児童 2 名と、小学 5 年生の児童 2 名の計 4 名である。

2 回目の実験は愛媛大学教育学部附属小学校の土曜学習の場にて行った。方法は 1 回目の実験と同じで、評価対象は、小学 3 年生から小学 5 年生までの各 5 名ずつである。

5. 結果及び考察

要求項目 1 を評価するために、4 章に記したテストの問題 3 を解答してもらった。結果としては、1 回目の実験では 4 名全員が正答することができた。また、2 回目の実験では、時間の都合上確認できた人数は少なくなりましたが、確認した 4 名全員が正答することができた。このことから、児童が操作方法を習得することができたと考えられる。次に、「操作説明の内容はわかりやすかったか?」という質問を行ったところ、1 回目の実験では 4 名全員が「はい」と答えた。また、2 回目の実験では 15 名中 10 名が「はい」と答えた。このことから、児童一人で操作方法を学ぶことができるため、

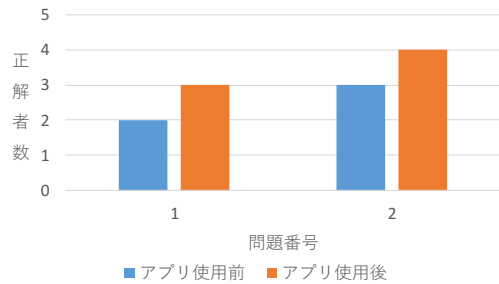


図 2: 1 回目の実験の結果

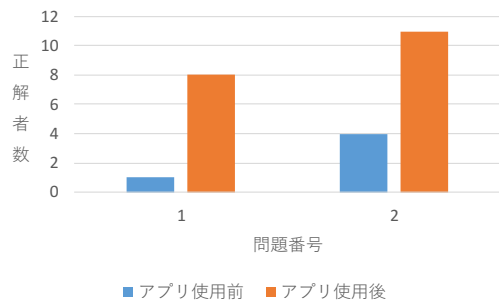


図 3: 2 回目の実験の結果

教員の支援が少なく済むと考えられる。テストとアンケートの結果から、要求項目 1 を満たしているといえる。

要求項目 2 を評価するために、アプリケーションの使用前後に 4 章に記したテストの問題 1 と問題 2 を解答してもらった。1 回目および 2 回目の実験におけるテストの結果をそれぞれ図 2、図 3 に示す。アプリケーション使用前後で正解者数がそれぞれ増加したことから、要求項目 2 を満たしているといえる。

6. おわりに

本研究では、図形を作成する問題を解くことを通じて、Scratch の操作方法を習得できるアプリケーションの開発を行った。実際に小学生の児童たちに使用してもらい、要求項目を満たしているか実験を行った。アンケート及びテストの結果から、要求項目及び目的を達成できているといえる。

今後の課題としては、2 回目の実験を行っている際に、小学校のネットワーク回線の速度が遅くチュートリアルで使用している画像などが表示されない問題があった。そのため、初期表示に必要なものを遅延ロードすることや、画像ファイルなどを軽量化することが必要であると考えられる。

参考文献

- [1] 文部科学省, 小学校プログラミング教育の手引 (第二版), http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/afieldfile/2018/11/06/1403162_02_1.pdf, (参照 2020-01-06)
- [2] 大橋裕太郎, “プログラミング教育に対する小学校教員の意識”, 情報教育シンポジウム論文集, Vol.2018, No.3, pp.17-22, 2018.
- [3] MIT, Scratch, <https://scratch.mit.edu/>, (参照 2020-01-06)