

25 初級者向けプログラミング言語のためのオブジェクト指向学習支援教材

ビジュアルインタフェース研究室 丸田 明日美

1. 背景と目的

2020 年に向けた情報教育の推進として、現在、初等教育段階ではプログラミング教育の導入が図られている[1]。初等教育段階のプログラミング教育では「プログラミング的思考」を育むことが目的とされている[2]。

オブジェクト指向はソフトウェアの構造のモデル化手法であり、今日のプログラミングでは広く用いられている概念(思考方法)である。しかし、プログラミング初級者にとっては、その考え方の習得が難しいと言われている。

そこで本研究では、ブロック型言語をもとにオブジェクト指向の学習支援教材の開発を行い、プログラミング初級者のオブジェクト指向に対する理解を深め、「プログラミング的思考」を育むことを目的とする。

2. ブロック型言語の学習効果

初等教育で用いられるプログラミング言語としては、大半の学校がブロック型言語である Scratch[3][4]を採用すると予想される。

文献[5]では、Scratch のようなブロック型言語と Java のようなテキスト型言語を組み合わせた講義を行った調査が紹介されている。この講義を受けた学生は、従来のテキスト型言語だけの講義を受けた学生に対して、Java 言語の最終試験で平均 10 パーセント以上成績を向上させたことが報告されている。

そこで、本研究では Scratch を拡張した言語である Snap! [6]を対象として開発を行った。Snap!はブロック(関数)の自作が可能であり、プロトタイプクラス概念によって、オブジェクト指向に近いプログラミングも可能である。

3. 本研究の提案

本研究では、ブロック型言語で学習者が作成したプロジェクト内のオブジェクト同士の関係を可視化するアプリケーションを開発する。

Snap!は画面構成上、プロジェクトのオブジェクト同士の関係をユーザが一目で把握することができない。本研究の可視化によって、プログラミングの学習者がオブジェクト指向の考え方で作成したプログラムの構造を把握しやすくなり、オブジェクト指向への理解を深めることができるようになると思われる。

4. アプリケーションの構成と操作

本研究のアプリケーション自体も Snap!で作成した。可視化対象のプロジェクトの構造の情報は、アプリケーションからの指示によって学習者に入力してもらうことで取得する。

Snap!では、インスタンスをスプライト、プログラムコードをスクリプトと呼んでいる。開発したアプリケーションでは、プロジェクトのオブジェクトを表 1 のように表現する。

アプリケーションを起動すると図 1 のような実行画面が表示され、右側の 4 つのボタンをクリックすると各項目に応じた質問が表示される。学習者はその質問に答えながらデータを入力していく。入力後、画面左上に表示される

表 1 Snap!におけるオブジェクト

	インスタンス	メソッド	可視化例
オブジェクト	ステージ	スクリプト	
	スプライト	スクリプト	
	ブロック	スクリプト	



図 1 実行画面

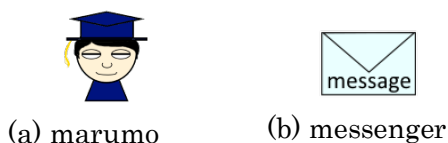


図 2 スプライト

図 2 (a)のスプライトをクリックすると図 3 のようにオブジェクトを円で表した全体図が表示される。図 2 (b)のスプライトをクリックすると図 4 のようにメッセージの送受信関係を表示させることもできる。

5. 考察と課題

学習者は、本アプリケーションを使用することで、プロジェクトの全体を一目で把握することができ、プロジェクトが複数のオブジェクトから成り立っていることをより直感的に理解することができると思う。

課題としては、学習者が新たに作成したブロックの情報をもとにそれがどこに属するかの可視化を行う必要がある。また、プログラムの構造の図に対応したコードを隣に表示し、それらの関係を観察できるようにすれば、より効果的にブロック型言語からテキスト型言語への学習支援ができると思う。

6. まとめ

本研究では、オブジェクト指向の理解を支援するためにブロック型言語 Snap! でプロジェクトの構造を可視化するアプリケーションを作成した。現状では、プロジェクトの構造とメ

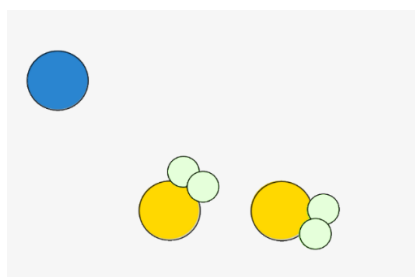


図 3 オブジェクトの表示

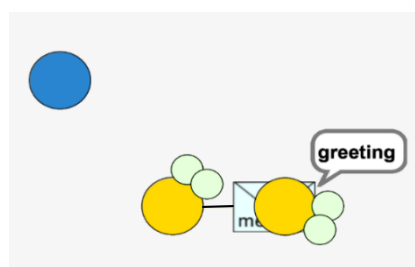


図 4 メッセージの送受信関係の表示

ッセージの送受信関係の可視化が実現されている。

今後は、本研究で開発したアプリケーションをオブジェクト指向学習の導入として用い、アプリケーションの有用性とブロック型言語によるオブジェクト指向学習の学習効果を評価する実験を行っていきたいと考えている。

参考文献

- [1] 2020 年代に向けた教育の情報化に関する懇談会, 中間とりまとめ, 2016.
- [2] 小学校段階における(中略)プログラミング教育に関する有識者会議, 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.
- [3] NHK E テレ, Why!? プログラミング, 2016 より放送.
- [4] Lifelong Kindergarten Group (MIT), Scratch, 2006. <https://scratch.mit.edu>
- [5] D. Bau, et al., Learnable Programming: Blocks and Beyond, Communications of the ACM, Vol.60, No.6, pp.72-80, 2017.
- [6] M. Jens, B. Harvey, Snap! Buld Your Own Blocks, 2011. <http://snap.berkeley.edu>