

プログラミング的思考モデルに基づいた簡単なソートの手順化支援システムの構築

1200364 真壁 巧 【教育情報工学研究室】

1 はじめに

小学校でのプログラミング教育の必修化が2020年から始まり、さらに2021年に中学校、2022年には高校と本格的にプログラミング教育が導入される。プログラミング教育の目的として情報活用能力、とりわけプログラミング的思考の育成が求められている。

本研究ではプログラミング的思考の育成を支援するために算数や数学の単元の1つであるデータの活用に着目した。この単元では様々なグラフやデータの平均やちらばり、また中央値や最頻値などを調べることを通して統計的に考察や表現することを学習する。その中でデータである数字を並べ替える過程がある。しかし、この並べ替える方法を学校の授業ではあまり説明できていないため、並べ替える方法をプログラミング的に理解するために、並べ替えの操作の手順を書き出すプログラミング的思考モデルに基づいたソートの手順化支援システムの構築を行う。

2 プログラミング的思考モデル

プログラミング的思考モデルは、頭の中で考えた『Process』を直接外化し、その『Process』を用いて『Target』にアプローチすることで問題の解決を目指す[1]。これにより、プログラムに関する専門的な知識が無くても問題解決を目指すことができ、さらに指導者側も学習者が問題をどのように考えているのかを確認することができる。『Process』を考えられるようになれば実際にコーディングをする際にもスムーズに対応できると考える。

3 簡単なソートの分析

簡単なソートの手順化を考えるために、バブルソートおよび選択ソートのアルゴリズムの分析を行った。両者とも、二重ループ内に条件分岐を行うことで実現されている。ループにはfor文、while文で記述でき、4通りの組み合わせがある。また、バブルソートではfor文毎に使用する変数名を分けることで計16種類のプログラムが記述できる。選択ソートではfor文で変数名を変える、比較の基準にする値を最大値または最小値にする、比較用の変数を用意することで計24種類のプログラムが記述できる。これらを勘案するとバブルソートと選択ソートで合計40通りの書き方がある。

4 手順化支援システムの構築

本研究では、プログラミング的思考モデルに基づき簡単なソートを対象としてその手順化を支援するシステムを構築する。ランダムに表示されたカードを理由と共にソートすることで数字の並び替えについて理解を深

める。またソートを行った際の手順をログとして表示することで自分が行った操作の過程を意識させ、容易に振り返ることができるようにする。

5 システムの実装

システムの構築にはHTML5, CSS, JavaScriptを用いた。また本システムはブラウザ上で利用できる。使用するブラウザはMozilla Firefoxを前提としている。図1は作成したシステムの動作画面である。画面に表示された5枚のカードは最初は裏向きになっておりクリックすると表向きになり1枚目を選んでカードは赤枠、2枚目は青枠で囲まれる。ただしカードを選べるのは同時に2枚までである。

次に選んだカードに対する理由と操作（交換するか何もしない）をセレクトメニューから選択し実行を押すとカードに操作が反映され選択した理由とその操作はログとして下部に表示される。また、操作のログを出力する度に現在のカードの並びを表示する。この時わかるのは表になっているカードの配置のみで裏向きのカードの値は見えないようにしている。



図1 カードの交換を行った画面

6 まとめ

本研究ではプログラミング的思考に基づいたソートの手順化支援としてカードを使用したシステムの構築を行った。今後はソートの正誤判定ができる機能を追加しよりプログラミング的思考を深められるようにしたい。

参考文献

- [1] 青森彩, “プログラミング的思考に着目した授業支援システム.”, 高知工科大学修士学位論文, 2019.