

# プログラミング思考モデルに基づいた 簡単なソートにおける条件分岐・繰り返し文の手順化支援

1210323 獅々堀 達哉

【 教育情報工学研究室 】

## 1 はじめに

2020年度から小学校で2021年度から中学校で2022年度から高等学校でプログラミング教育が本格的に導入される。プログラミングのスキルを定着させることがプログラミング教育の目的でなく、プログラミング的思考力の育成が求められる。

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。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における条件分岐・繰り返し文の手順化支援を行う。

## 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を図1に示す。一般的なプログラミング教育と本モデルのTarget, Process, Programの関係性の違いを図式化したものである。頭の中で考えた『Process』を外化し、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。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。



図1 プログラミング的思考モデル

## 3 条件分岐・繰り返し文の手順化支援

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条件分岐・繰り返し文の手順化を支援するシステムを構築する。まず、条件分岐における条件として、ここでは「大きい」、「小さい」、「以上」、「以下」、「等しい」、「等しくない」の6種類の表現を取り扱うものとする。簡単なソートにおける条

件分岐処理は、2数のカードを「交換する」、「交換しない」の2種類の表現を取り扱う必要があるため、条件分岐には計12種類の表現が可能になる。次に繰り返し文では繰り返す回数を取り扱うだけでなく、何番目のカードから何番目のカードまで比較するのかを入力できるようにする。

## 4 システムの実装

システムの構築にはHTML5, CSS, JavaScriptを用い、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。

まず、比較を行う最初のカードと最後のカードを確定する。次に、隣り合う2数の大小関係がどのような状況の時に交換するかを選択する。図2の左側は手順展開のボタンを押した際の動作画面である。比較する最後のカードを5番目に決定した際には5番目の右側のカードは存在しないので、赤字でその理由を示している。これにより繰り返し文の動作内容を確認できる。図2の右側は手順実行のボタンを押した際の動作画面である。手順の動作状況を段階的に把握できるように画像と文章を逐次出力している。手順記録には今まで行った全ての操作が時系列順に表示している。



図2 手順展開(左図)と手順実行(右図)

## 5 まとめ

本研究ではプログラミング的思考に基づいた簡単なソートにおける条件分岐・繰り返し文の手順化支援する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なシステムの構築を行いたい。

## 参考文献

[1] 青森彩, “プログラミング的思考とデータの活用に着目した授業支援システムの構築”, 高知工科大学, 情報学群卒業研究論文, 2019.