

初学者のためのビジュアルプログラミング過程の分析 —操作履歴の取得とつまずきの細分化—

朝比奈 圭樹[†] 田邊 喜一[†] 廣瀬 誠[†]
[†] 松江工業高等専門学校電子情報システム工学専攻

1. はじめに

プログラミングにはプログラムコードを書いて実行するコーディングプログラミングと視覚的に分かりやすいビジュアルプログラミングの二種類がある。コーディングプログラミングのつまずきについては岡本が検討している^[1]。

本研究では、初学者にとって比較的容易であるビジュアルプログラミングに重点を置く。ビジュアルプログラミングにおいて、つまずきを解決できる学習環境を築き、初学者のプログラミングに対する興味、理解を深めてもらうことを最終目標とする。

2. 操作履歴の取得

当校のオープンキャンパスで実施したミニ実験の課題を検討の対象とする。中学生に課題を行ってもらい、平成27年は141人、平成28年は144人に5つの課題を実践してもらい、各人一時間弱のデータを取得した。オープンキャンパスの5つの課題を表1に示す。

表1 オープンキャンパスの課題

課題	課題1	課題2	課題3	課題4	課題5
内容	前進して曲がる	課題1を繰り返す	音が鳴ったら課題2を実行する	ラインに反応して曲がる	課題4を繰り返して周回させる
プログラム構造	・順次	・順次 ・繰り返し	・順次 ・繰り返し ・分岐	・順次 ・繰り返し ・分岐	・順次 ・繰り返し ・分岐

2.1 使用ソフトウェア

本研究では当校OBの岩成達哉作のNXDriveというソフトウェアを利用している。本ソフトウェアはプログラミングの基本的な構造である「順次」、「繰り返し」、「分岐」を表すブロックに対する簡単な操作でプログラミングが出来る点に特徴がある。記述したプログラムをLEGOロボットに転送することで目視によって結果を確認することが出来る。追加されたブロックは上部に配置されたものから順番に実行されていき、プログラミングの概念を視覚的に理解しやすい仕様となっている。

2.2 ログ機能

ログには日付、時間、操作履歴、ブロックの種類、座標移動の操作履歴の情報が記録される。操作の種類を以下に示す。

- (1)S…スタートを押す (2)M…ブロックの移動
 (3)A…ブロックの追加 (4)D…ブロックの削除
 (5)E…実行する (6)U…元に戻す
 (7)R…1つ進む (8)I…はじめからにする
 (9)C…スライダーを調整する

この機能により保存したログの事例を図1に示す。このログは前後退を繰り返す動作を表している。

3. 分析と考察

3.1 操作履歴の視覚化

本研究では5つの課題の中から最も個人差の大きい課題2に焦点を当てた。また、対象は平成28年の操作履歴とした。課題2において特徴をつかむために操作履歴のグラフ化を行った。グラフは二種類作成した。1つ目は横軸:ステップ数、縦軸:操作の種類(アルファベット)のグラフ、2つ目は横軸:時間、縦軸:操作の種類(アルファベット)のグラフとした。図1に横軸:ステップ数のグラフを示す。縦軸のアルファベットは操作を表しており、対応を2.2節と同様である。

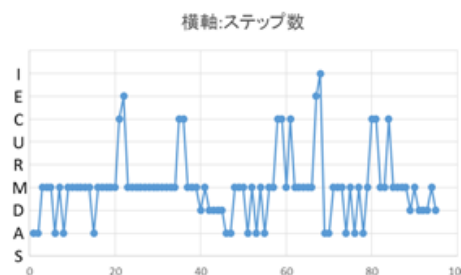


図1 課題2の操作履歴の視覚化の事例

3.2 つまずきの傾向

課題2を行う上で課題1を利用している人が全体の半分以上を占めているため、ここに注目をして解析を行った。横軸:ステップ数のグラフを用いて上記の条件の対象者のつまずきの傾向を考察した。実行結果が間違っており自分で修正をしている傾向や、不要なブロックを追加したため、そのブロックを削除している傾向など、つまずいている部分は確認できた。また、パラメータの調整である傾向や使用者の規則性が見られる傾向など、つまずきではないが解析では重要と考えられる要素が発見出来た。

4. まとめ

現在、ビジュアルプログラミングにおけるつまずきの類型化を行っている。つまずきには学習において致命的なものもあれば小さなものがあるようにつまずきのレベル分けが出来る。このレベル分けに従って考察を進める。

参考文献

- [1] 岡本雅子,喜多一,“プログラミングの「写経型学習」における初学者のつまずきの類型化とその考察” 滋賀大学教育学部附属教育実践総合センター紀要 vol.22,pp.49-53(2015)