

AR を用いたプログラミング学習アプリの開発

Application to learn programming using AR

小林 陸斗, 安留 誠吾
Rikuto KOBAYASHI, Seigo YASUTOME
大阪工業大学情報科学部
Email: e1n19046@st.oit.ac.jp

あらまし：2020年度に新学習指導要領に基づき小学校でプログラミング教育が必修化されたことにより、ますますプログラミング学習の需要が高まった。そこで本研究では、ARを用いて、初学者にも扱いやすいビジュアルプログラミングとロボットプログラミングを組み合わせた学習アプリの開発を行った。また、実際に児童に使用してもらい有用性を確認した。

キーワード：AR, プログラミング学習, ロボットプログラミング

1. はじめに

小学校では、2020年4月より新学習指導要領に基づきプログラミング教育が必修化された[1]。それに先行して、GIGAスクール構想が推し進められ、義務教育の段階において、令和5年度までに全学年の児童及び生徒一人ひとりが端末を持ち、十分に活用できる環境の実現を目指している[2]。また、現在多くの教育現場で使用されているScratch(スクラッチ)[3]をはじめとした既存の学習ソフトは、ロボット及びキャラクターを動かすものが多いため、ロボットプログラミング学習に注目した。

実際にロボットを使用する既存ソフトの課題は、児童の人数分ロボットを用意しなければいけないことや、走行する床の種類や重量などが動作に影響を及ぼし、プログラミング的思考を学ぶ際の妨げとなりうる。

本研究では、学習に必要なものをタブレットのみにし、ロボットをAR空間に出現させ、実際のロボットを必要としないゲーム形式の学習ソフトを開発する。また、実際に使用してもらいプログラミング的思考を養えるかというアプリの有用性を確認する。

2. 開発した学習アプリ

本研究で作成した学習アプリは、AR空間にロボットとゴールとなるプレゼントをユーザに配置させ、ロボットをコマンドで動かしてゴールを目指すゲーム形式の学習アプリである。難易度の調整やスコア機能を実装しているため、繰り返し使ってみたいと思わせるように設計してある。

2.1 学習方法

図1の左の画面のようにカメラの白いメッシュがかかった場所をタップし、ゴールとロボットのオブジェクトをAR空間に配置する。次に、図2のコマンドボタンを用いてロボットをゴールへ向かうようにコマンドを入力する。ユーザが1回の実行でロボットをゴールまで行けるように、考えてコマンドを

入力する作業が、本学習アプリにおけるプログラミングに相当する。

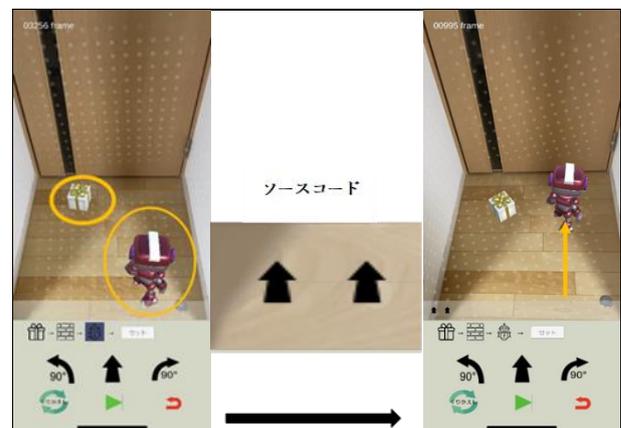


図1 実行結果の例

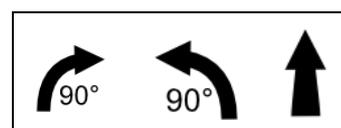


図2 コマンドボタン

入力されたコマンドは、画面中央に表示される。これがプログラミングにおけるソースコードに相当する。

最後に実行ボタンを押すと図1の右画面のように入力したコマンド通りにロボットが動く。ゴールにつけばクリア画面とスコアが表示される。

2.2 発展学習

図3のように障害物を置くことや、繰り返しボタンでコマンド入力を簡略化することで、ユーザ自身が難易度を調整できる。さらに、スコアを競い合ったり、友達に障害物を用いてコースを作成してもらい、それをプレイしたりしてもらうことで、グループ学習や話し合いにも発展させることも可能である。



図 3 障害物の設置

3. 実験方法

奈良県の小学校に協力してもらい、2023年1月27日から1週間の期間、休み時間等に本アプリを使用してもらった。図4に実際にアプリを使用してもらった様子を示す。参加者は、既にScratch等を使った経験のある小学生20名ほどで、使用後にアンケートを行った。



図 4 アプリ使用の様子

4. アンケート結果と考察

アプリを使用してくれた児童20名のアンケート結果を抜粋して紹介する。図5の「どうすればクリアできたか」の質問に対し、「自分で考え」「何回もやってみる」という回答が多く、プログラミングをするにおいて重要な要素に触れることができるため、この学習アプリを使用するメリットはあったと考える。

どうやったらクリアできましたか？複数回答可能
18件の回答

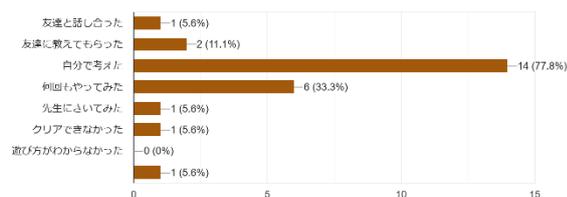


図 5 クリアした方法のアンケート結果

また、「クリアするのはむずかしかったですか？」という質問に対し、5段階[5:すごく難しかった~1:簡単すぎた]で評価してもらったところ、平均3.35と難易度は少し高かったと考えられる。しかし、「楽しかったですか？」に対して5段階[5:すごく楽しかった~1:全然楽しくなかった]、平均4.38と高い評価だった。操作性に関しても使い方が分からないといった意見は5%ほどだった。最後に、このアプリでプログラミングを勉強できそうかと聞いたところ、ほぼ全員が「できると思う」と回答していることから、本学習アプリを用いれば学校でロボットなどの機材を必要とせずプログラミング的思考を養うことができるのではないかと考えられる。

自由記述では、難しかったという意見のほか、動かすロボットを変更してほしいという声や操作及びアクションの追加をして難易度の幅を増やしてほしいという声があった。

5. まとめ

本研究では、ARとプログラミング学習を組み合わせた学習アプリを作成した。また、小学生に使用してもらいアンケートを実施し、作成したアプリの有用性を確認した。結果、プログラミングをすることにおいて重要な要素に触れることができた。加えて、難易度が高いという意見が多いにもかかわらず楽しさの観点では高い評価を得ることができた。これらのことから、本学習アプリを用いれば学校でロボットなどの機材を必要とせずプログラミング的思考を養うことができるのではないかと考えられる。

今後の課題としては、障害物をAR空間に配置する以外に、現実世界にあるものを障害物として使用することである。これにより、より直感的にイメージでき、プログラミング的思考を養えると考えている。今回ARの平面検知の精度向上のためにLiDARを搭載したiPhoneを用いたが上記の課題は解決しなかった。今後のカメラ及び端末、LiDARの精度向上に期待したい。

謝辞

本研究の一部はJSPS科研費18K11591の助成を受けたものである。

参考文献

- (1) 小学校学習指導要領, https://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/afieldfile/2018/09/05/1384661_4_3_2.pdf (平成29年告示) .
- (2) GIGAスクール実現推進本部の設置について, https://www.mext.go.jp/content/20191219-mxt_syoto01_000003363_08.pdf, 2023年1月26日アクセス.
- (3) Scratch, <https://scratch.mit.edu/>, 2023年1月31日アクセス.