

# 仮想ロボットプログラミングを用いた コード共有プラットフォームの開発と評価

前田 新太郎\*, 茂木 誠拓\*, 古池 謙人\*, 東本 崇仁\*\*

## Development and Evaluation of Code Sharing Platform Using Virtual Robot Programming

Shintaro MAEDA\*, Tomohiro MOGI\*, Kento KOIKE\*, Takahito TOMOTO\*\*

### 1. はじめに

プログラミング学習においては、自身のソースコード（以下、単にコードと呼ぶ）をより良いものへ近づけるために洗練することが重要である。しかし、通常のプログラミングの授業では、学習者は与えられた問題を解決できるコードを作ることに注力しがちであり、洗練活動に至らない恐れがある。洗練活動を促すには、教員が授業の中で「良いコードの例」を紹介し、学習者に良いコードを学ばせる方法も取られるが、多くの場合、単に紹介されたコードをそのまま写すことになりがちである。そこで、本研究では仮想ロボットのプログラミングを対象に、他者のコードにより自身のコードを洗練する学習活動を促進するプラットフォームを提案する。題材は、仮想ロボットに「畑に種を植えさせ、一定時間経過後に収穫させる」ことでスコアを競う作物収穫ゲームである。学習者はロボットに対し、基礎構文 (if, for など) やゲーム独自の関数 (前に進む, 種を植えるなど) を用いてコードを作る。

他者のコードからの学びは、コードを問題解決における解法とみなせば、既存の解法、すなわち範例からの学びといえる。範例をもとに思考し学ぶことで、学習者の認知負荷を低減し、高い学習効果を示すことが広く知られている<sup>(1)</sup>。また、プログラミングにおける範例からの学びも近年注目されている<sup>(2)(3)</sup>。

しかし、あまりに学ぶべき対象となる他者のコードのレベルが高い場合、学習者は自身のコードと他者のコードの差を認識できず、単に他者のコードを写してしてしまうことになる。したがって、他者のコードから学びを促進するためには、レベルが近いコードを提示する必要がある。さらに、単に学習者へコードを共有、閲覧できる仕組みを提供するだけでは、学習者は「どのコードが自身の学びに有益であるか」、「あるコードのどういう点が優れているか」を理解することは困難である。そこで本研究では、学ぶべき他者のコードをランキング形式により制御、共有する機能(A)と、他者のコードがどのような観点で優れているかを定義し評価する評価指標(B)を備えたプラットフォームを開発・評価した<sup>(4)(5)</sup>。本研究の問いは、プログラミング学習において(A)と(B)を備えたシステムが良いコードを作るために有益か確認することである。

### 2. コード共有プラットフォーム

#### 2.1 プラットフォームが備えるべき要件

他者のコードから学び、自身のコードをより良いものに近づけるためには、下記の要件が重要となる。

- (1) 他者のコードが共有される環境がある
- (2) 他者のコードが学習者のレベルと合っている  
まず、(1)を踏まえて他者のコードが共有できる

\* 東京工芸大学大学院工学研究科 (Graduate School of Engineering, Tokyo Polytechnic University)

\*\* 東京工芸大学工学部 (Faculty of Engineering, Tokyo Polytechnic University)

受付日: 2022年6月15日; 再受付日: 2022年10月10日; 採録日: 2022年12月5日