

モブプログラミング形式によるロボットプログラミング学習の検討

渡邊 慎太郎[†]公立はこだて未来大学[†]松原 克弥[‡]公立はこだて未来大学[‡]

1 はじめに

Society5.0[1]の推進により、家庭内、病院、工事現場や農地などの様々な場所へのロボット導入が進んでいる。適用分野の拡大やロボットの高機能化・スマート化にともなって、様々な専門をもつエンジニアがロボット開発に関与することが増えている。これら複合チームによるロボット開発において、ロボットプログラミングに関するスキルの違いが開発効率に影響することが懸念される。本研究では、効率的な知識共有と高い教育効果が期待できるモブプログラミング手法に着目して、ロボットプログラミング学習へ適用することを検討する。本稿では、ロボットプログラミング学習へモブプログラミングを導入する際の学習環境や学習コンテンツにおける課題を抽出・整理するとともに、それらへの対処手法を提案する。また、リモート環境における本ロボットプログラミング学習の導入も検討する。

2 ロボットプログラミング学習

本研究が対象とするロボットプログラミング学習は、ロボット制御ソフトウェアの開発に必要なスキルの習得を目的として、プログラミングを学ぶことである。通常のプログラミング学習と比較して、ロボットプログラミング学習では、学ぶべき内容が多岐にわたっていて、

制約も多い。プログラミング言語は、実際のロボット制御ソフトウェアの実装に広く用いられるC/C++などの比較的low水準な言語が対象となる。また、最近では、スクラッチからロボット制御ソフトウェアを実装することは少なく、Robot Operating System (ROS) [2, 3]などの制御ミドルウェアの仕様やAPI利用方法も習得しなければならない。そのため、学習環境の構築において、制御ミドルウェアを利用するための開発環境の構築コストが大きいという課題がある。さらに、ロボットを適切に制御するために各種センサー値からの状況を認識する方法や、モーター等のデバイス制御におけるタイミングやパラメータの決定ノウハウも学習の対象となる。これらロボット制御技術の学習においては、トライアンドエラー形式によるロボットを用いた動作確認とプログラム修正を繰り返すことができる環境が必要不可欠となる。

3 モブプログラミング

モブプログラミング (以下、モブプロ) は、3人以上が協力して1つのプログラムを完成させるソフトウェア開発手法である。ドライバー役の1名がプログラムを入力し、それ以外のメンバがナビゲーター役として、プログラムに関する指示や助言を行う。

授業等のプログラミング学習へのモブプロの採用は、様々な効果が得られることが知られている [4]。複数名が協力することにより作業へ集中することができ、発話による指向整理や複数人のチェックによりコードの質を向上させることができる。複数人の知識や学びを効率的

Preliminary Study of Applying the Mob Programming Method into Learning of Robot Programming

[†] Shintaro Watanabe, Future University Hakodate

[‡] Katsuya Matsubara, Future University Hakodate

に共有できるため、メンバ全員の技術力向上や高い学習効果が得られる。さらに、共同作業によってプログラミングの楽しさが増すことで、チームビルディングへの効果も期待できる。

一方、ロボットプログラミング学習へモブプロを採用するためには、通常のプログラミング学習とは異なる課題が存在する。前章で述べたとおり、ロボットプログラミングには、開発環境やロボットが必要不可欠であるが、モブプロでは、各メンバの開発環境が統一されている必要があり、さらに、ロボットも共有利用できなければならない。特に、リモート環境で、モブプロによるロボットプログラミングを行う場合には、これら開発環境やロボットの共有が非常に難しくなる。

4 ロボット制御を対象としたモブプログラミング

本研究では、サーバ上にロボットプログラミングの開発環境を構築し、リモート環境下においてモブプロを支援する学習環境を提案する。2章で述べた、開発環境の構築コストが大きいという課題に対して、サーバ上に開発環境を構築する。このサーバに学習者がアクセスして開発を行うことで、この課題に対して解決を図る。また、このサーバ上にロボットシミュレータの環境も構築し、Webブラウザを通してシミュレータ上のロボットの動作を確認できるようにする。これにより、トライアンドエラー形式によるロボットを用いた動作確認とプログラム修正を繰り返すことができ、ロボット制御技術の学習が可能となる。

また、複数人で同一の環境にWebブラウザを通してアクセスできるように実装を行う。同一の環境にアクセスすることで、モブプロを行うための課題であった、開発環境やロボットの共有を行うことが可能となる。モブプロを支援する機能として、共同編集機能やナビゲーターがどこを見ているかを表示する機能の実装も

行う。

これらの開発環境や機能を実装することによって、ロボットプログラミング学習をモブプロで行うための学習環境を構築する。

5 おわりに

本稿では、モブプログラミング形式でロボットプログラミング学習を行う際の課題を整理し、それらに対処するための学習環境に必要な機能を定義した。共同編集機能を備えたコードエディタとリモート作業にも対応できるロボットシミュレータを用いることで、モブプログラミングを行う際の課題となる開発環境とロボットの共有を可能にする。

現在、本学習環境の有用性とモブプログラミングによる学習効果に関する評価を行う実験を進めている。実験の結果をフィードバックすることで、コロナ禍のリモートワークにも対応したロボット開発エンジニア育成教材の実現を目指したい。

参考文献

- [1] Society 5.0 (内閣府). https://www8.cao.go.jp/cstp/society5_0/index.html, (参照 2022-01-05).
- [2] ROS.org. <http://wiki.ros.org>, (参照 2022-01-06).
- [3] 山内悠嗣, 藤吉弘亘, and 大日方五郎. Rosをベースにしたロボット工学教育. *日本ロボット学会誌*, 35(4):299–302, 2017.
- [4] 中森まどか, 上堂菌健, 劉旭東, 梁梓耕, 林燁, 陳鍾宇, and 中鉢欣秀. Scrum とモブプログラミングを用いた多様なメンバーによる pbl 学習事例. In *IEICE Conferences Archives*. The Institute of Electronics, Information and Communication Engineers, 2019.