

特別支援学校教員を対象とした
改造プラレールを用いたプログラミング講座の実践

Practical implementation of programming courses using modified 'Pla-rail'
for Special support School Teachers

船木英岳^{*1}, 丹下裕^{*1}, 畑亮次^{*1}, 足立正人^{*1}, 蔭山海一郎^{*1}, 金森克浩^{*2}
Hidetake FUNAKI^{*1}, Yutaka TANGE^{*1}, Ryoji HATA^{*1}, Masato Adachi^{*1}, Kaiichiro KAGEYAMA^{*1},
Katsuhiko KANAMORI^{*2}

^{*1} 舞鶴工業高等専門学校

^{*1} National Institute of Technonology, Maizuru College

^{*2} 帝京大学 教育学部

^{*2} Teikyo University, Faculty of Education

Email: funaki@maizuru-ct.ac.jp

あらまし：本研究では、これまでに特別支援学校の教員が担当児童・生徒の授業やクラス運営で活用できるようなビジュアルプログラミング教材を開発し、出前授業を実施してきた。プログラム能力の向上は確認できたが、実行結果を画面で確認する教材が多かったため、教員の関心は必ずしも高いわけではなかった。そこで、目に見えるモノをプログラムで制御する題材としてプラレールを取り上げ、MESH センサと組み合わせるプログラミング教材を開発したところ、これまでの出前授業よりも関心が高く、熱心に取り組む教員が多くなった。出前授業参加者の事前・事後アンケートを分析することで、改造プラレールを教材とするプログラミング講座教材の教育的効果を分析し、考察を行う。

キーワード：特別支援学校教員、ビジュアルプログラミング、改造プラレール、MESH、出前授業

1. はじめに

舞鶴高専では、平成 26 年度より特別支援学校において様々な障害を持つ児童生徒に合わせた支援機器の製作とその充実化に取り組んできた。この取り組みは、電子工作に関する知識・経験が乏しいため、支援機器を開発・製作ができない特別支援学校教員（以後、教員と呼ぶ）や、対象児童生徒に合わせた支援機器の改良、既存の支援機器が故障した場合の修理を行うことが困難な教員に対して、電子工作の基礎レベルの技術力の習得を目的としたものであり、教員の技術力向上に一定の成果が得られた。

本研究では、支援機器の更なる活用を目指して、教員を対象としたビジュアルプログラミング教材を開発している。プログラミング能力の向上は確認できたが、実行結果を画面で確認する教材が多かったため、教員の関心は必ずしも高くはなかった [1]。そこで、目に見えるモノをプログラムで制御する題材としてプラレールを取り上げ、MESH センサと組み合わせるプログラミング教材を開発した。

出前授業参加者の事前・事後アンケートを分析することで、改造プラレールを教材とするプログラミング講座教材の教育的効果を分析し、考察を行う。

2. これまでの取り組み

2.1 技術教育手法の構想

様々な専門分野のシーズ技術を有する国立高等専門学校の教職員により、全国 KOSEN 福祉情報教育ネットワークが平成 24 年に設立され、舞鶴高専も含んだ多くの高専が参加している。支援機器と技術は、

障害のある児童生徒の教育において不可欠なものとなっている。また、中学校では平成 24 年度から、小学校においても令和 2 年度から学習指導要領にプログラミング教育が盛り込まれ、必修化されているため、プログラムを授業に取り入れていく方法について議論がなされ、多くのプログラミング教材の提案もなされている。しかし、これらは児童生徒に対してプログラミング的思考を育むさせることに主眼を置いたものがほとんどである。

本研究で提案するプログラミング教育は、アクティブラーニングの実践と出前授業の実施と共に、教員のプログラミング能力の向上を目指したものである⁽¹⁾。本研究の技術教育手法の構想を図 1 に示す。

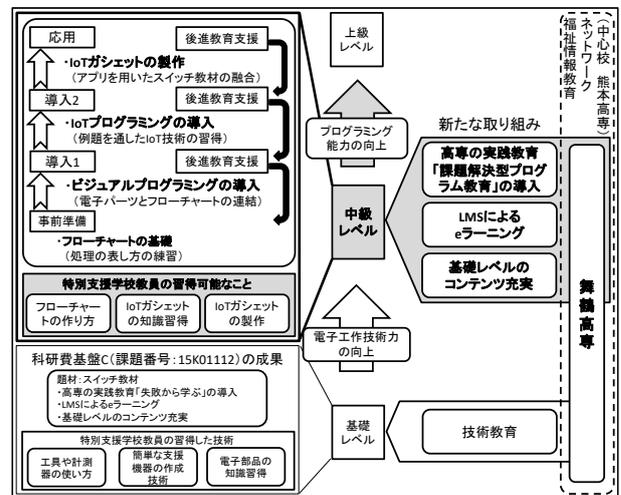


図 1 技術教育手法の構想

2.2 出前授業の一覧

地元の支援学校教員に対する出前授業は、毎年数回実施しており、実施時期としては、教員が時間の余裕がある夏休みや年末・年度末が多く、3時間程度の実習時間が確保できるような日程で設定している。

令和6年度は、舞鶴支援学校で2回の出前授業を実施したほか、京都府北部の与謝の海支援学校でも1回の出前授業を実施した。Mesh センサを用いた MESH アプリケーションによるビジュアルプログラミングの説明を行い、その後に改造プラレールと MESH センサを組み合わせたプログラム制御を実践してもらった。実施した出前授業の一覧を表1に示す。

表1 出前授業の一覧

実施場所 (開催時期)	プログラミング教育の内容
舞鶴支援学校 (8月)	MESH でプラレールを動かそう
舞鶴支援学校 (12月)	MESH でプラレールを動かそう 2
与謝の海支援学校 (3月)	MESH でプラレールを動かそう

2.3 出前授業教材の一例

本研究で作成した出前授業教材のコンテンツの一例を図2に示す。本コンテンツは、GPIO タグをプラレールに接続するように改造を施し、MESH の複数ブロックの状況に応じてプラレールの動きを制御する教材である。実際にプラレールを動かしている様子を図3に示す。



図2 制作したプログラミング教材の一例

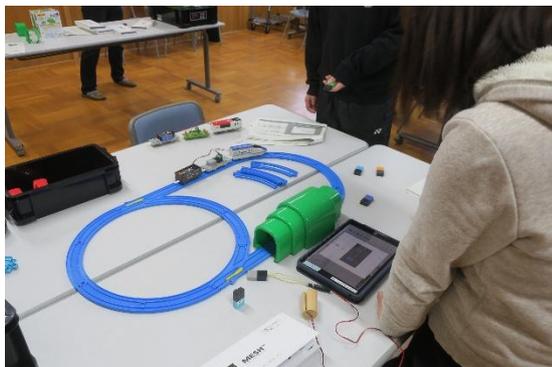


図3 プログラムでプラレールを制御する様子

3. アンケート結果と考察

8月と3月の出前授業後に、教員によるアンケートを実施して、「出前授業前のプログラミング能力」と「受講後のプログラミング能力」を10段階評価(1が最低点、10が最高点)の自己評価で回答してもらった。このアンケートは、参加者を特定して時系列でのプログラミング能力向上の度合いを知るために記名式としており、受講した教員には、プログラミング能力以外に「氏名」、「年代」、「担当児童の障害種」、「プログラミング学習経験の有無」を回答してもらい、これを基礎データとして分析を行っている。8月と3月の参加教員はそれぞれ10名であり、事前と事後の自己評価の推移を表2に示す。この表より、舞鶴支援学校、与謝の海支援学校のどちらのケースでも、事前より事後の自己評価(共に平均値)が2点程度高くなっており、改造プラレールを教材とするプログラミング講座の教育効果が確認できる。なお、舞鶴支援学校での事前の自己評価が与謝の海支援学校での事前の自己評価より高いのは、舞鶴支援学校ではこれまでも同様なプログラミング講座を何度か実施していたため、プログラミング能力が向上していたためと考えている。

表2 プログラミング能力の自己評価(平均値)

実施場所 (開催時期)	事前	事後
舞鶴支援学校 (8月)	4.6	6.6
与謝の海支援学校 (3月)	3.2	5.4

4. まとめ

本研究では、目に見えるモノをプログラムで制御する題材としてプラレールを取り上げ、MESH センサと組み合わせるプログラミング教材を開発することで、出前授業実施後にどの程度プログラミング能力の向上に影響するかについて考察した。自分たちで工夫したプログラムで改造プラレールの制御結果に直接反応することで、より深いプログラミングの理解に繋がる可能性があることが分かった。今後は、継続した出前授業とアンケートの分析により、教員のプログラミング能力の分析をより詳しく行ってきたい。

謝辞：本研究は、日本学術振興会科学研究費(基盤研究(C):課題番号20K03086)の補助を受けて行われた。関係各位に謝意を表す。

参考文献

- (1) 船木英岳、丹下裕、畑亮次、足立正人、蔭山海一郎、平井慎一、金森克浩、「特別支援学校教員を対象としたプログラミング講座の教材の違いによる教育的効果の比較」、第49回教育システム情報学会全国大会講演論文集, pp.27-28 (2024.8)