

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

Comparison of Educational Effectiveness of Different Programming Course Materials 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},
Shinichi HIRAI^{*2}, Katsushi KANAMORI^{*3}

^{*1} 舞鶴工業高等専門学校
^{*1} National Institute of Technology, 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、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、出前授業を実施することで特別支援学校教員のプログラミング能力の向上を図った。令和2年度から3年間の出前授業の参加者の事前・事後アンケートを分析することで、教材の違いによる教育的効果を比較し、考察を行った。

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、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、高専の初等教育方法を取り入れた教育システムの構築とスイッチ教材を題材とした出前授業を行うことで教員の技術力向上に一定の成果が得られた。

本研究では、教員が自作したスイッチ教材を含む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。この教材を用いれば、教員が担当児童・生徒の障害に応じてより円滑に授業やクラス運営のサポートができる仕組みを作ることができる。今回は、出前授業を実施した3年間の参加者の事前・事後アンケートを分析することで、教材の違いが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。

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おり、最近では情報機器の発達により、多様なニーズに応じた機器が開発され、利用されつつ

ある。中学校では平成24年度から技術・家庭科の「プログラムによる計測・制御」が必修となり、小学校においても令和2年度から実施される新しい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、どのようにしてプログラムを授業に取り入れていくかの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、このようなプログラミング教材は、児童生徒に対してプログラミングの思考を育むま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、プログラミング教育に関連したアクティブラーニングの実践と出前授業の実施と共に、教員が担当児童生徒の障害に応じてより円滑に授業やクラス運営のサポートができる仕組みづくりをプログラミングで実現する⁽¹⁾。本研究の技術教育手法の構想を図1に示す。

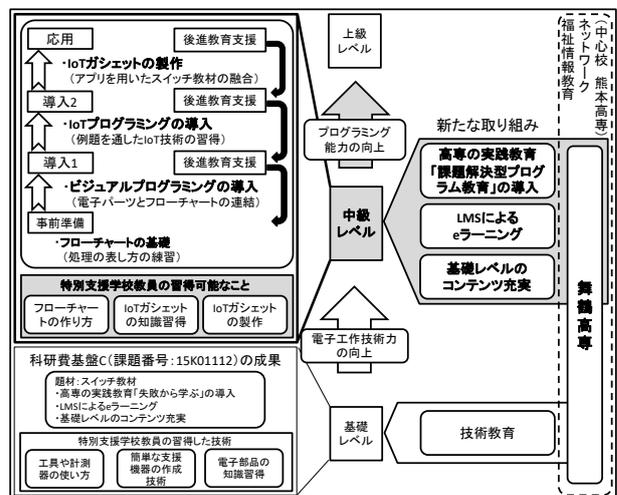


図1 技術教育手法の構想

2.2 出前授業の一覧

これまでに実施した出前授業の一覧を表1に示す。教員に対する出前授業は、年に数回程度実施している。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2年度では、iPad上で動作するビジュアルプログラミングであるPYONKEEを使い、順次構造と反復構造、分岐構造の使い方を説明し、簡単なプログラムを組んでもらった後、児童・生徒の教材として応用できるように改良をしてもらった。令和3年、4年度では、Meshブロックを用いることでビジュアルプログラミングとセンサの連携を行い、それを活用して児童・生徒のサポートを行うシステムを作ってもらった。その一覧を表1に示す。

表1 出前授業の一覧

実施年度	プログラミング教育の内容
令和2年度	①PYONKEEを用いたプログラミング「フローチャートの基礎」
	②PYONKEEを用いたプログラミング「魚釣りゲームの制作」
	③PYONKEEを用いたプログラミング「モグラたたきゲームの制作」
	④PYONKEEを用いたプログラミング「算数ドリルの制作」
令和3年度	①「MESHブロックの基本」
	②「MESHブロックとIFTTTの連携による簡易登校確認システムの制作」
令和4年度	③「MESHブロックとIFTTTの連携による簡易登校確認システムの制作」
	④「MESHブロックを使ったLED点滅パターンの制御」

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、MESHの複数ブロックの状況に応じてLEDの色が変わる教材であり、フローチャートを学習後にプログラミングを実践している。



図2 制作したプログラミング教材の一例

3. アンケート結果と考察

毎回の出前授業後に、教員による自己評価アンケートを実施して「受講後のプログラミング能力」を回答してもらった。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、記名式としている。また、初めて出前授業に参加する教員には、事前アンケートで、「氏名」、「年代」、「プログラミング学習経験の有無」、「現時点でのプログラミング能力(10段階評価)」を回答してもらい、これを基礎データとした。

令和2年度から令和4年度までに参加した教員のうち、事前・事後アンケートに回答があった教員はそれぞれ78名と155名(重複回答あり)であった。事前・事後アンケートの中には未回答のものがあったため、アンケートの集計人数が少なくなっている。

表2より、教材の種類によらずPYONKEEとMESHともに事前より事後の自己評価(共に平均値)は高くなっており、教育効果が確認できる。しかし、視覚的にプログラムの流れが分かり易いPYONKEEよりも、身の回りの機器を制御できるMESHを使った教材の方が、事後アンケートでは自己評価が高い傾向があった。これは、反応が有るものの方が目新しく、興味を持って取り組めたものと考えられる。

表2 教材によるプログラミング能力の自己評価

教材番号	PYONKEE		MESH	
	事前	事後	事前	事後
①	2.7	3.8	2.4	4.5
②	3	4.5	2.7	4.9
③	2.5	5	1.8	3.8
④	2.2	4.1	2.3	4.5

4. まとめ

本研究では、出前授業の教材の違いが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。パソコンの画面上で完結するPYONKEEよりも、プログラム結果が直接反応するMESHブロックの方が、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いきたい。

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MESHを用いたプログラミング教育の実践」、第47回教育システム情報学会全国大会講演論文集, pp. 317-318 (2023.8)