

## 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と教育効果

### Practice and Educational Effectiveness of Programming Education Using MESH for Teachers of Special Support schools

船木英岳<sup>\*1</sup>, 丹下裕<sup>\*1</sup>, 福井繁雄<sup>\*1</sup>, 畑亮次<sup>\*1</sup>, 陰山海一郎<sup>\*1</sup>, 平井慎一<sup>\*2</sup>, 金森克浩<sup>\*3</sup>  
Hidetake FUNAKI<sup>\*1</sup>, Yutaka TANGE<sup>\*1</sup>, Shigeo FUKUI<sup>\*1</sup>, Ryoji HATA<sup>\*1</sup>, Kaiichiro KAGEYAMA<sup>\*1</sup>,  
Shinichi HIRAI<sup>\*2</sup>, Katsushi KANAMORI<sup>\*3</sup>

<sup>\*1</sup> 舞鶴工業高等専門学校

<sup>\*1</sup> National Institute of Technology, Maizuru College

<sup>\*2</sup> 京都府立舞鶴支援学校

<sup>\*2</sup> Kyoto Prefectural Special Support School in Maizuru

<sup>\*3</sup> 帝京大学 教育学部

<sup>\*3</sup> Teikyol University, Faculty of Education

Email: funaki@maizuru-ct.ac.jp

あらまし：本研究では、特別支援学校教員が自作した支援機器の活用を目指し、特別支援学校教員を対象としたプログラミング教材を開発している。2年目の取り組みで提案するプログラミング教育は、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に、MESHを用いて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ことを目的に開発し、年2回の出前授業を実施した。また、特別支援学校教員にアンケートを実施し、プログラム教育の効果を明らかにした。

キーワード：特別支援学校教員、MESH、ビジュアルプログラミング、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。2年目の取り組みで提案するプログラミング教育は、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に、MESHを用いて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ことを目的に開発し、年2回の出前授業を実施した。また、教員に記名式のアンケートを実施して、参加者のプログラミング能力の向上を定量的に評価した。

#### 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的思考を育むま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、特別支援学校の教員を対象にしたものであり、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。本研究では、学習管理システム(LMS: Learning Management System)とモバイル端末(iPad)で構成して、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。本研究の技術教育手法の構想を図1に示す。

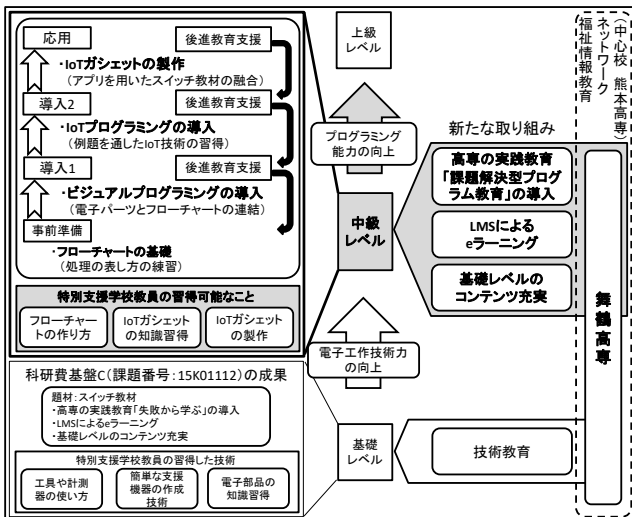


図1 技術教育手法の構想

## 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時間の作業実習が確保できるような日程で設定している。

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	ビジュアルプログラミング ～Pyonkeeを用いたプログラミング1～
	ビジュアルプログラミング ～Pyonkeeを用いたプログラミング2～
	ビジュアルプログラミング ～Pyonkeeを用いたプログラミング3～
	ビジュアルプログラミング ～Pyonkeeを用いたプログラミング4～
令和3年度	ビジュアルプログラミング ～MESHを用いたプログラミング1～
	ビジュアルプログラミング ～MESHを用いたプログラミング2～

## 2.3 ビジュアルプログラミング教材の一例

本研究で作成したMESHを用いたビジュアルプログラミング教材のコンテンツの一例を図2に示す。

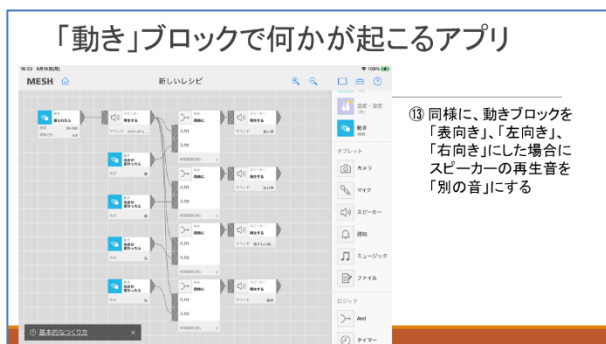


図2 制作したプログラミング教材の一例

本コンテンツでは、MESHの動きブロックを振ったり傾けると、方向に応じて「笑い声」や「歓声」が聞こえるプログラミング教材である。

## 3. アンケート

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。

## 4. アンケート結果と考察

令和3年度に初めて参加した教員は17名おり、事前アンケートではほとんどがプログラミングの学習経験がないことが分かった。受講前の自己評価の平均点が2.4点であったが、1回目受講後には3.5点に向上した。このうち2回目も受講した教員は4名いたが、自己評価平均点が5.0点に向上したことから、続けて受講した教員の方がプログラミング能力が向上したことが確認できた。また、令和2年度から継続参加した教員は12名おり、1回目受講後の自己評価の平均点が5.8点であり、出前授業の内容がPyonkeeとMESHと異なるものの、出前授業に多く参加している教員の自己評価点が高いことが分かる。このうち2回目も受講した教員は3名おり、自己評価平均点は6.0点とわずかだがプログラミング能力が向上した。アンケート結果を表2に示す。

表2 プログラム能力の平均値の推移

	実施前	1回目	2回目
令和3年度からの参加者	2.43	3.50	5.00
令和2年度からの参加者	-	5.85	6.00

## 5. まとめ

本研究では、特別支援学校教員に対してMESHを用いたプログラミング教材を開発して、出前授業を実施することでプログラミング能力が向上することを確認した。今後は、教員の要望に応じて、IoT機器と組み合わせたプログラミング教材を制作予定である。

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, 福井繁雄, 畑亮次, 井谷武史, 土出隆之, 金森克浩, 「特別支援学校教員を対象としたビジュアルプログラミング教育の実践と教育効果」, 教育システム情報学会第46回全国大会講演論文集, pp.105-106, (2021.9) .