

特別支援学校教員を対象とした 高専のモノづくり教育を通じた教育の実践と教育効果

Educational Practice and Effect through Technical Education of National College for Teachers of Special Support schools

船木英岳^{*1}, 丹下裕^{*1}, 福井繁雄^{*1}, 畑亮次^{*1}, 井谷武史^{*1}, 金森克浩^{*2}
Hidetake FUNAKI^{*1}, Yutaka TANGE^{*1}, Shigeo FUKUI^{*1}, Ryoji HATA^{*1}, Takeshi ITANI^{*1},
Katsuhiko KANAMORI^{*3}

^{*1} 舞鶴工業高等専門学校

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

^{*2} 日本福祉大学スポーツ科学部

^{*2} NIHON FUKUSHI UNIVERSITY, Faculty of Sport Sciences

Email: funaki@maizuru-ct.ac.jp

あらまし：本研究では、「特別支援学校教員に対してモノづくり力の向上を図る出前授業を実施する」ことで、教員が自ら問題解決できる力を養成することを目的とした技術教育を実施している。このプロジェクトは2015年度から5年間継続して、2019年度に終了した。プロジェクトの成果を検証するために、これまでに実施してきた出前授業のアンケート結果により教育効果を定量評価して、将来ビジョンを述べる。
キーワード：特別支援学校教員、出前授業、LMS、高専の初等教育手法

1. はじめに

舞鶴高専では、福祉情報教育ネットワークの事業とは別に平成22年から、地元の京都府立舞鶴支援学校と連携して支援機器の試作品の開発等を行ってきた。これらの活動の中で、特別支援学校教員（以後、教員）は支援機器活用に対する関心が高く、自分で支援機器を自作できる教員もいるが、多くの教員は電子工作に関する知識や経験が乏しいため、支援機器の開発や製作が困難であることが判明した。そこで、我々は教員が基礎レベルの電子工作に関する知識を学習できる出前授業と学習管理システム（Learning Management System, 以後 LMS）の構築が必要であると考えた。

本取り組みでは、「特別支援学校教員に対してモノづくり力の向上を図る出前授業を実施する」ことで、教員が自ら問題解決できる力を養成することを目的としている。そして、出前授業で実際に使用できる機器を自分たちで製作することで、「十分な機器の確保」、「故障時のメンテナンス技術の習得」および「新たなニーズへの発展」へと繋げる。これまでの取り組みで出前授業の実施中に、教員同士が互いに教え合う姿が見られるようになり、技術教育の成果が上がったり。本取り組みは、平成27年から継続しており、今年で5年目を迎える。このプロジェクトの全体的な検証のためにも、これまでに実施してきた出前授業のアンケート結果をもとに、参加者の教育効果を定量的に評価する。

2. これまでの取り組み

2.1 技術教育手法の構想

図1に本研究の技術教育手法の構想を示す。図1

に示す全国高専が連携している福祉情報教育ネットワークでは、技術教育の電子工作のレベルが中級レベルのものとなっており、学習者は支援機器を作るだけの作業となっているため、教員の技術力は身に付いていない。そこで本研究では、技術力を身につけるために基礎レベルのはんだ付けや簡単なスイッチの製作等の技術教育を行い、機器の改良や故障した場合の修理等が行える技術力を身に付けられるような技術教育システムの開発に取り組んでいる。

本研究で提案する技術教育手法では、LMSの教材に「失敗から学ぶ」を取り入れることで適切な事前学習を行い、学習内容を定着させるための出前授業（支援機器の製作会）を行う技術教育システムを構築した。「失敗から学ぶ」では、失敗例を図や動画で原因や対処方法を解説することで理解が進む工夫を施した。

出前授業を実施するに当たり、特別支援学校を訪問して現状調査を行い、教員から現場の声を聞き、

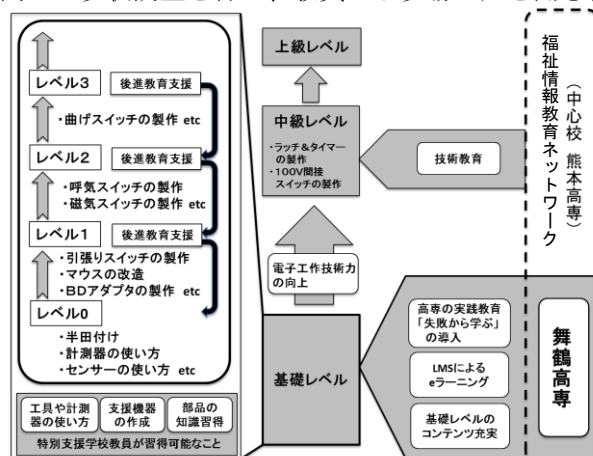


図1 技術教育手法の構想

要望が多いニーズを抽出している。そのニーズに基づき、主体的に取り組む高専教職員と研究室の学生が力を合わせることで技術的な問題を解決し、専門的な知識や技能を特別支援学校教員にも平易に理解できるような出前授業を企画して実施している。

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、平成25年から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、支援機器の活用に関する講演会と事例紹介、2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	出前授業における製作物
平成25年度	100Vスイッチの製作
平成26年度	マウスの改造 BDアダプターの製作
平成27年度	音声・呼吸スイッチの製作 磁気スイッチの製作 タブレット端末タッチスイッチの製作
平成28年度	握りスイッチの製作 iPad miniの活用 引っ張りスイッチの製作 打楽器を叩くスイッチの製作
平成29年度	物体通過を検知するスイッチの製作 マウスの改造 握りスイッチの製作 フィードバック付きタイマーの製作
平成30年度	iPad miniの活用 3Dプリンタで作る立体造形の導入教育 LEDイルミネーションの製作
令和1年度	振れば絵が出る残像イルミネーションの製作 Pyonkee (ピョンキー)を用いたプログラミング

2.3 eラーニング教材の一例

本研究で作成したコンテンツの一例を図2に示す。本研究では、基礎レベルの教材としてはんだ付けの学習、部品の説明、工具の使い方、計測器の使い方を作成した。また、過去の出前授業の教材に失敗例を取り入れる等のブラッシュアップを図り作成した。最後に学習者と管理者が交流できる掲示板とQ&Aを作成した。

・次回出前授業テーマ「握りスイッチの製作、マウスの改造」	— 握りスイッチの資料	— マウスの改造の資料
・基礎レベルの教材「はんだ付けや工具や部品の説明など」	— はんだ付けの学習	— はんだ付けとは、はんだの使い方
— 部品の説明	— 基板、抵抗、コイル	— コンデンサ、ダイオード
— 工具の使い方	— ペンチ、ニッパー	— ワイヤーストリッパー
— 計測器の使い方	— グルーガン (ホットボンド)	— テスター
・過去の出前授業教材の一例	— 平成28年度	— 打楽器を叩くスイッチの製作
		— 物体通過を検知するスイッチの製作
・掲示板とQ&A		

図2 制作したコンテンツの一例

3. アンケートの内容

毎回の出前授業において教員の技術力を評価するために、自己評価アンケートを実施している。このアンケートは、個人の特定を避けるために匿名で実施しているため、時系列でみたアンケート結果は教

員個人の技術力向上の軌跡ではなく、出前授業に参加した教員グループが身につけた技術力を評価する形になる。出前授業における最新のアンケートの回答者数は、18名であった。以下に質問事項を挙げる。

- Q1 工具や計測器を正しく使うことができる
- Q2 回路図があれば支援機器が製作できる
- Q3 電子部品の知識が習得できた
- Q4 製作物が壊れた場合、自分で直せる
- Q5 他の先生に教えられる自信が付いた
- Q6 ハンダ付けは自信が付いた

4. アンケート結果と考察

アンケート結果を図3に示す。図より質問事項Q1、Q6は80%以上、質問事項Q3は60%以上の「はい」が得られている。このことから教員が出前授業に参加することで、基礎技術力が身に付いていると考えられる。自由記述欄には、「説明書があれば一人で行えるようになった」、「仕組みを知り、理解できるようになった」、「説明書通りに、作ることができる」などといった前向きな意見が出てくるようになった。

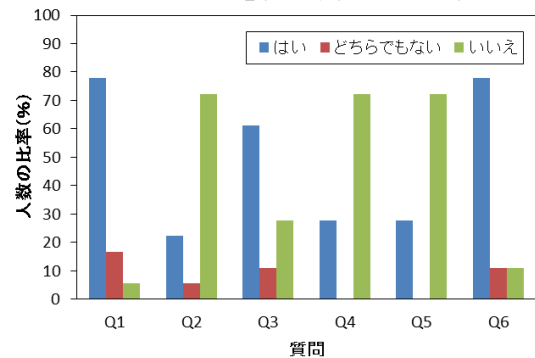


図3 アンケート結果

特別支援学校において情報教育が進むにつれ、出前授業の教材は、特別支援学校教員の要望によりハードウェア系からソフトウェア系に移りつつある。時代の流れから、今後はスイッチ教材を利用したプログラミング教育に移行する方向で検討する。

5. まとめ

本研究では、5年間のプロジェクトの教育効果を評価した。出前授業に参加することで、基礎技術力が身に付いている教員が多くいることが分かった。今後は、教員の要望の変化に応じて、ソフトウェア系の教育教材を作っていこうと考えている。

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 15K01112）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) 丹下裕, 船木英岳, 木下博美, 福井繁雄, 古林達哉, 金森克浩, 「高専と特別支援学校の地域連携による技術教育」, 第63回工学教育研究講演会, pp.583-584, (2015.9).