

出前授業を通じた特別支援学校教員に対する技術教育手法の教育効果

Educational Effects of Technology Education for Special Support School Teachers through Delivery Classes

船木 英岳^{*1}, 吉富 友輝^{*1}, 丹下 裕^{*1}, 福井 繁雄^{*1}, 畑 亮次^{*1}, 榎田 勲^{*1}, 金森 克浩^{*2}
Hidetake FUNAKI^{*1}, Tomoki YOSHITOMI^{*1}, Yutaka TANGE^{*1}, Shigeo FUKUI^{*1}, Ryoji HATA^{*1}, Isao MASUDA^{*1},
Katsuhiro KANAMORI^{*2}

^{*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} Faculty of Sport Sciences, Nihon Fukushi University

Email: funaki@maizuru-ct.ac.jp

あらまし：筆者らの出前授業において特別支援学校教員は支援機器活用に対する関心が高いが、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。特別支援学校教員を対象に事前学習と学習内容を定着させるための学習管理システム（Learning Management System：LMS）を構築し、高専の初等教育方法である「失敗から学ぶ」を取り入れた LMS を用いた技術教育手法を提案し、教育手法を評価する。

キーワード：出前授業、特別支援学校教員、技術教育、LMS

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特別支援学校教員もいるが、多くの特別支援学校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・製作が困難であることが判明した。そこで、特別支援学校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学習管理システム（Learning Management System、以下 LMS）を構築する必要がある。

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、特別支援学校教員が自ら問題解決できる力を養成する。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」を目的としている。これまでの取り組みで出前授業実施中に、特別支援学校教員同士が互いに教え合う姿が見られるようになり、技術教育としても一定の成果が上がっている¹⁾。

本取り組みでは、この取り組みを加速させるために、LMS の教材に高専の初等教育方法である「失敗から学ぶ」を取り入れた事前学習と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）を行う技術教育手法を提案する。

本研究では、出前授業で製作する支援機器の資料の閲覧や工具、電子部品等の電子工作を行うための知識を学習できる LMS を構築し教育効果を評価する。

2. 提案する技術教育手法の構想

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 に示す全国の高専が連携している福祉情報教育ネットワークの技術教育では、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、特別支援学校教員の技術力は身につけていない。そこで本研究室では、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身につ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する。「失敗から学ぶ」とは、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す。本研究で構築するシステムは図 1 の基礎レベルの太字部分である LMS による e ラーニングに相当する。

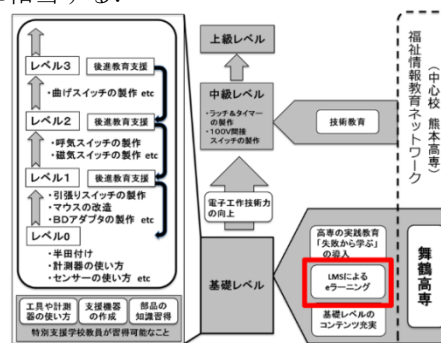


図 1 提案する技術教育手法の概要

2.2 e ラーニング教材の一例

図 2 に本研究で作成したコンテンツの一例を示す。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」	— はんだ付けとは、はんだの使い方	— はんだの応用、はんだの動画
— 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	— クルーガン（ホットボンド）	— テスター
・過去の出前授業教材の一例	— 打楽器を叩くスイッチの製作	— 物体通過の検知スイッチの製作
— 平成28年度		
・掲示板とQ&A		

図 2 制作したコンテンツの一例

3. 出前授業の一例

3.1 握りスイッチの出前授業

出前授業に参加した特別支援学校教員は 10 名である。握りスイッチは、2 つの木材の片方にタクトスイッチを固定し、蝶番で 2 つの木材を取り付けて木材を握ることでタクトスイッチの ON/OFF を制御できる支援機器である。図 3 に握りスイッチの資料の失敗例を示す。今回の出前授業の事前学習として失敗例を取り入れた製作手順の資料と製作で使用する工具の使い方を LMS にアップロードした。



(a) ケース 1

(b) ケース 2

図 3 握りスイッチの失敗例

3.2 評価と考察

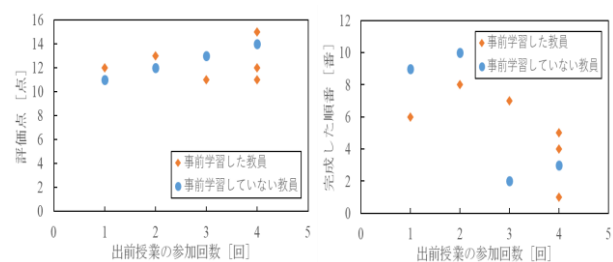
表 1 に握りスイッチの評価シートを示す。評価内容は、図 3 に示す失敗例の内容をポイントとして評価シートを作成する。評価シートは○(できている)、△(普通)、×(できていない)の 3 段階で評価した。評価シートの結果から○は 2 点、△は 1 点、×は 0 点の合計を評価点として数値化した。参加者 10 名分の支援機器の評価は指導者が行った。図 4(a)は、これまでの出前授業の参加回数と数値化した支援機器の評価結果を示し、図 4(b)にこれまでの出前授業に参加した回数と支援機器の完成した順番の相関関係を示す。図 4(a)より、出前授業の参加回数が少ない特別支援学校教員も含め全員の評価点が高いことが分かる。この結果から、特別支援学校教員は失敗例

から支援機器の製作のポイントを守っていることが確認できる。図 4(b)より、参加回数が増えるごとに完成した順番が早くなっていることが分かる。

本研究では、出前授業に参加した回数と支援機器の完成した順番の相関性を評価するために相関係数を用いる。その結果、相関係数 r は -0.72 であった。データ数 10 の場合の有意水準 0.05 は、相関係数 r が -0.63 以下のとき有意であり、これを満たしている。これより、強い負の相関があり、出前授業への参加回数が多くなるごとに支援機器の製作時間が早くなり、出前授業の成果が表れているといえる。

表 1 評価シート

握りスイッチ	
1	回路が正しく組めていて動作するのか
2	はんだ付けが正しくできているのか
3	平行電線は正しく裂けているのか
4	配線ケーブルは正しく剥けているのか
5	タクトスイッチの足は正しくつけているのか
6	蝶番は固定されているのか
7	モノラルプラグはツメで固定されているのか
8	ホットボンドの量は適切であるのか



(a) 参加回数と評価点 (b) 参加回数と順番

図 4 評価シートによる数値化

4. おわりに

本研究では、高専の初等教育である「失敗から学ぶ」を取り入れた LMS による事前学習と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）を行う技術教育手法を提案した。握りスイッチの出前授業の実施において、参加回数と支援機器の製作にかかる時間は、強い負の相関があることが確認できた。これらの結果から、提案した技術教育手法の有用性が実証できた。

今後の課題としては、出前授業で使用する評価シートの汎用化の検討や出前授業の内容の充実を図る予定である。

謝辞

本研究は JSPS 科研費 15K01112 の助成を受けたものである。ここに付記し、感謝の意を表す。

参考文献

(1) 丹下裕, 舩木英岳, 木下博美, 福井繁雄, 畑亮次, 金森克浩, 「特別支援学校教員を対象とした技術教育システムの構築」, 第 65 回工学教育研究講演会, P-09, (2017.8)。