

科学研究費助成事業 研究成果報告書



令和 3 年 6 月 18 日現在

機関番号：52501

研究種目：奨励研究

研究期間：2020～2020

課題番号：20H00854

研究課題名 「見る・訊く・憶える」が苦手な学生のための技術指導環境の改善

研究代表者

清水 牧夫 (SHIMIZU, makio)

木更津工業高等専門学校・その他部局等・技術専門員

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 480,000 円

研究成果の概要：モノづくり教育の指導方法として従来は、指導員の手本を見せながら順次作業を進めるため口頭による指示が多い。苦手意識のある学生への理解向上のため、PowerPointスライドデザインの工夫や手本動画の活用、大型モニターへ複数のスライドを表示するなど学生が授業時間内で作業を何度でも確認できる環境を整えた。また、作業後の片付けでも道具返却場所の色分けや誘導灯による案内を設置することで、自発的に行動がとれるような工夫を行った。

研究成果の学術的意義や社会的意義

モノづくり教育を受講する学生は、限られた時間内に作業内容を理解する必要があるが、近年では指導員の手本を見て覚えることやコミュニケーションが苦手な学生も増えてきており、指導方法を工夫する必要性を感じている。技術指導時のPowerPointの見せ方やデザイン変更、手本動画の利用、道具の整理方法の視覚化など、技術指導環境を整備することで、学生の理解力向上や自発的行動の改善を促されることが期待される。

研究分野：教育学

キーワード：指導方法

1. 研究の目的

本校実習工場ではモノづくり教育の現場として、高専低学年から高学年まで90分の授業を毎週行い、学生は「準備、加工、片付け」の作業を時間内に理解し実行する必要がある。特に初めて実習を受講する学生は、技術的におぼつかない姿もみられるが、近年では指導員の手本を「見て」理解することや、解らないことを「訊く」、段取りを「憶える」ことが苦手な学生も多く、作業に苦慮している様子も伺える。

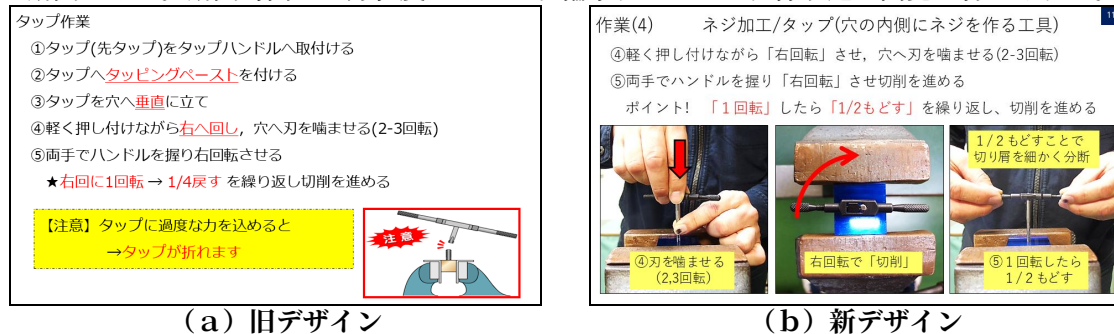
本研究では、技術指導用スライドデザインの工夫や段取り、ルールの視覚化、技術動画（技術手本）を用い繰り返し模倣できるコンテンツ作成により、技術初心者へモノづくりの基本的な技能を養うことに寄与できる教育環境（指導方法や環境改善）の構築を目的とする。

2. 研究成果

(1) 指導教材

従来の指導方法では「加工図面」や「図、写真」をモニタへ掲載し、指導員の「手本」を見ながら作業を進めるため、「段取り」や「加工ポイント」は口頭による指示が多くなる。

新しい指導方法では、スライドをメインに用い、デザイン(図の大きさやフォント)を統一し1ページの加工指示を2～3工程に抑え、写真や図で表現、文書も箇条書きとすることで段取りを読み解きやすく工夫した(図1)。また、各作業工程の手本動画を作成しリピート再生することで、手順の確認や技術の模倣ができる機会を増やすことができる。動画撮影では全体の映像だけでなく、必要に応じてクローズアップやアングルの変化を付けることで見やすく飽きない動画となる。動画時間は1分程度になるよう編集することで、繰り返し閲覧も行いやすい。



(a) 旧デザイン

(b) 新デザイン

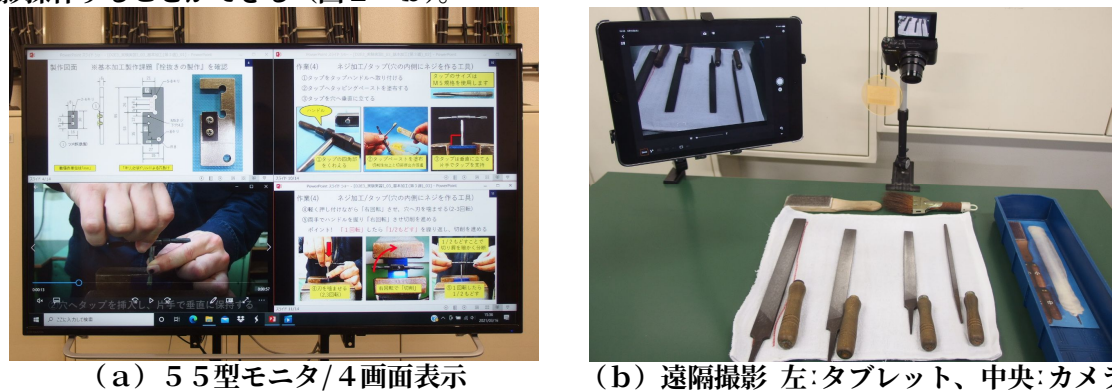
図1 スライドデザイン

(2) 指導環境整備

① 技術指導環境の改善

従来は、32型モニタへ図面やスライドを一枚ずつ表示し、指導員は口頭や手本を見せて授業を進めていた。改善後は、モニタサイズを55型へ変更し、Windows 10のスナップ機能により、スライドや手本動画を複数枚表示(最大4枚)することで、口頭や実技手本後でも図面や段取り、手本動画など多くの情報をいつでも同時に確認することができる(図2-a)。

実技手本を学生へ見せる場合、学生は作業場へ広がるため、遠い位置の学生は特に指導員手元の動きが見え難い。デジタルカメラ(Canon SX740HS)とタブレットをリンクする「ライブビュー機能(アプリ: Camera Connect)」を用いることで、カメラ映像をタブレット経由で大型モニタへ出力(HDMI 接続)したり、必要な学生の傍らにタブレットを配置したりでき、カメラとタブレット間には配線の必要もなくアプリにて簡単にズームなどの撮影操作することができる(図2-b)。



(a) 55型モニタ/4画面表示

(b) 遠隔撮影 左:タブレット、中央:カメラ

図2 指導環境

②整理整頓方法の改善

道具の名称や保管する場所を初めて工場を利用する学生には覚え難い。道具の返却場所へ「色による分別表記」や「道具のシルエット」を加えることで、意識をしなくても整頓を実行することができる。また、ON/OFFのリモートコントロールができる「LEDライト」を利用し、片付け時に返却場所を照らす「誘導灯」を設置することで、返却場所を見失うことを防げるとともに、指導員も片付け場所の案内が行いやすい環境となる（図3）。



(a) 色分けとシルエット

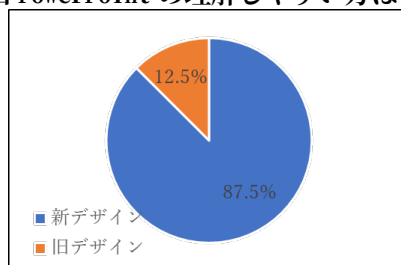
(b) 誘導灯とリモコン操作

図3 整理整頓方法

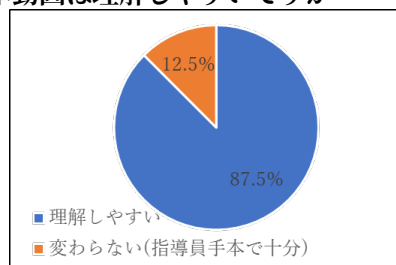
(3) 学生意見調査

本研究にて整備した指導環境を用い、本校3年生の実習授業にて実演を行った。実習授業は90分授業を3回にて作品製作を行う授業のため、第1回には「従来型」の指導方法を使用し、第2、3回は「新しい」指導方法にて行った結果、以下のような意見を聴収した。

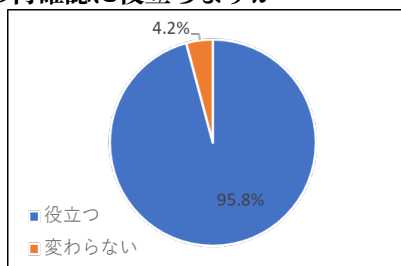
①新旧 PowerPoint の理解しやすい方は



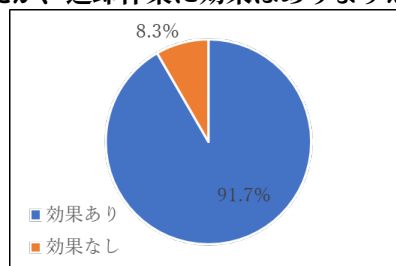
②手本動画は理解しやすいですか



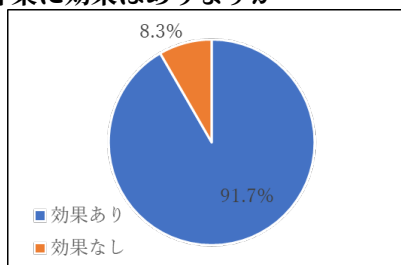
③モニタへの加工手順を複数表示しましたが、作業の再確認に役立ちますか



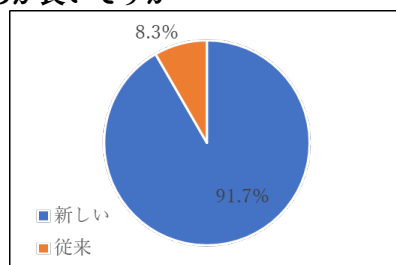
④道具と返却場所へ『同じ色』を付けて誘導しましたが、返却作業に効果はありますか



⑤返却場所へ『LED 誘導灯』を設置しましたが、返却作業に効果はありますか



⑥『従来型』と『新しい』指導方法を比較して、どちらが良いですか



本研究の授業環境は作業が「苦手」な学生へ向けて準備しているため、全体的に「新しい指導方法」へ高い評価を得ることができたが、「作業が得意な学生」にとっては過剰な補助となっているところも意見より感じられた。また、今回作成した授業資料は手本動画とリンクしているため「オンライン授業」や「予習復習」へ役立てることもできる。

主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計0件

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

—

研究組織（研究協力者）

氏名	ローマ字氏名
----	--------