

科学研究費助成事業 研究成果報告書



令和 3 年 5 月 27 日現在

機関番号： 5 5 4 0 2
 研究種目： 奨励研究
 研究期間： 2020 ~ 2020
 課題番号： 2 0 H 0 0 8 6 1
 研究課題名 指導時における遠近挙動提示システムの構築

研究代表者

丸山 真弘 (MARUYAMA, Masahiro)

広島商船高等専門学校・その他部局等・技術専門職員

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： 実習時，本システムにより 2 つのカメラで指導者の視野と作業全体状況を撮影し，2 つのモニタにそれぞれライブ配信することで，学生が目の前の機械・工具などを確認しながら安全に作業が行うことが可能となった．また，モニタ台は移動式で各モニタを上下左右に調整することが可能なため，視認性を向上することができる．
 これにより，どの学生でも分け隔てなく指導内容を理解しやすくなったことから，学習環境の改善に貢献できたと考える．

研究成果の学術的意義や社会的意義

実習などで実演を行う際，機械が動作することによる危険性，視認範囲の問題等で接近して確認できない学生が一定数散見される．時間的制約が無ければ，複数回の実演を行うことで回避できるが，現状では難しい．このシステムを用いることで分け隔てなく学習環境を提供することが可能となるため，不平等な学習環境を改善するとともに一度の実演でも指導内容の理解を促せるのは社会的意義が大きいのではないかと考える．

研究分野： 機械

キーワード： 実習 学習環境 映像

1. 研究の目的

(1) 工作実習指導の現状と対策

工作実習を実施する際に指導者1～2名で、学生12名程度に対して指導を行う。この際、工作機械等の作業場所の周辺に集めて実演を行うが、手元を確認できる所まで接近できない学生が一定数散見される。これは人数的な問題や機械動作時の危険性によるところではないかと考えられる。結果として、聞き取った説明のみで指導者の操作について想像せざるを得ない状況が生じる。

このような現状に基づき、個々の学生に対して学習環境を整える対策が必要である。本研究で提案する指導者の視野や状況を提示することによって、学生が目の前の機械・工具などを確認しながら指導内容を深く理解し、安全な作業が行えることを目指す。

(2) 遠近挙動提示システムの概説

種々の工作実習において、各操作部や工具の取扱方法など、作業者近辺の様子と安全性を考慮した作業位置や体勢などの全体状況も重要である。この2つに大別された映像をモニタに表示することによって、学生は各作業場所から離れることなく実物と比較して相互確認できる。

このシステムを構築できれば理解を促して安全な作業が行えることを基本として、移動が不要となることによる時間の短縮や車いすなどの移動困難な学生に対しても有益であると考えられる。

2. 研究成果

(1) 提示システムの構築

提示システムは大きく2つのカメラと2つのモニタを備えた移動台で構成され、撮影したライブ映像をモニタに映し出す。ただし、できるだけ指導者の妨げにならないこと、工作実習場所など学生の配置によってモニタの設置位置を調整する必要があることを念頭に置いた。

①無線を用いて高画質のライブ映像をモニタに配信

指導者の作業域に配するケーブル類を減らすために、カメラの映像をHDMIポートから無線に変換する通信モジュールを用いて送信し、モニタに映し出した。

2台のカメラからそれぞれ映像を送信するため、周波数帯域による干渉を懸念したが入手できる通信モジュールでは重複したものしかなかった。このことから、少しでも干渉を避けようと帯域幅の狭い物と広い物を組み合わせて同時使用したところ問題なく動作した。

②視聴状態の調整が可能な移動式モニタ台

各作業場や居室に移動しやすくするため、モニタを背合わせにしてコンパクトにできる移動式モニタ台を製作した。運用時は備えたモニタを横方向に展開したのち、さらに上下左右とほぼ全方向に可動する機構を備えることで、視聴状態を調整し視認性を向上することができる。

③各映像の撮影箇所

作業の妨げとならないよう視野映像用は指導者の頭に、俯瞰映像用は頭上に取り付けた。

(2) 効果の検証

例年実施している実習の作業時間は年度によらずほぼ同じである。このシステムを使用することで作業時間が短縮すれば、指導内容を理解し、安全な作業を行える効果があると考えられる。しかし、想定した環境を整えることができたにも関わらず、コロナ禍によって工作実習のスケジュールが大きく変更されるなど、諸般の事情により実運用による検証は行えなかった。



図 1 試験運用時の様子

(3) 今後の展望

試験運用として旋盤作業における指導者の視野と俯瞰で見た作業状況を映した。当初の計画通り俯瞰映像の撮影位置を指導者に取り付けてみたが、撮影位置を固定しないと機械の向きが変更されるため、作業位置や体勢の情報が学生に分かりにくいという問題点が確認できた。これの改善案として指導者に俯瞰映像用のカメラを取り付けない状態にしたものを図1に示す。このように撮影部を作業場所の上部もしくは天井に固定すれば良いが、作業場所が大きく変更するような場合ではセッティング、切り替えの難しさが懸念される。

課題はあるが、どの学生にも分け隔てなく指導内容を提示できるようになったことから、学習環境の改善に貢献できたと考える。また、今後もより良い学習環境を模索していきたい。

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〕

○発行所 : 広島商船高等専門学校
発行物名 : 研究交流センター News&Reports
巻 : Vol.12
発行年 : 2021年
研究標題 : 指導時における遠近挙動提示システムの構築
掲載頁 : 5 頁

研究組織（研究協力者）

氏名	ローマ字氏名
----	--------