

科学研究費助成事業 研究成果報告書



令和 3 年 5 月 25 日現在

機関番号： 5 2 2 0 1
研究種目： 奨励研究
研究期間： 2020 ~ 2020
課題番号： 2 0 H 0 0 8 5 5
研究課題名 リスクリテラシー向上を目的としたシミュレーション型安全教育の試み

研究代表者

生井 智展 (NAMAI, TOMOHIRO)

小山工業高等専門学校・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） 330,000 円

研究成果の概要： シミュレーション型安全教育というテーマを掲げ、導入教育、危険予知訓練、危険体感、課題実施という一貫した安全教育を試みる事ができた。導入教育と危険予知訓練では、受講者の安全に対するスキルの向上とスキルの把握をすることが確認できた。危険体感以降では、危険を疑似体験することにより主体的な対策を考えることが確認できた。この教育ツールは、実習などの授業に取り入れている。

研究成果の学術的意義や社会的意義

安全な環境で育ってきた学生が、経験値に乏しい状態で、先進的な安全技術を開発しなければならないミスマッチを補うための安全教育が必要と考えている。この研究は、知識だけではなく、シミュレーションから主体的な考えと行動を身に付けられる事を、目標にしている。今回の成果は、世の中が期待している自動運転システム開発などに必要なエンジニアの資質を向上させる一助になると考えている。

研究分野： 機械工作

キーワード： 安全教育 KYT 危険体感

1. 研究の目的

現代の工業製品は事故を未然に防ぐ安全装置が備えられているものが大半を占める。高専では、それらの工業製品を開発する未来の技術者を教育している。その在校する学生は、安全な環境で育っている世代でもあり、リスクリテラシーが低い場面を、実験や実習から垣間見ることがある。この時代のニーズにマッチした技術が発達してきたことで起きる、人材のミスマッチを解決するために、シミュレーション型の教育教材の開発を試みる。

2. 研究成果

今回の研究では、工場などで使用されている設備についての安全を対象に実施した。流れとしては図1に示すように、導入教育として、法令、ヒヤリハット、事故事例など知識を重視した学習を行う。KYT（危険予知訓練）をベースとした、作業中の危険のポイント発見とその対策を考える訓練実施。危険な状況を実機やシミュレーターで作り、その状況の体感をする。最後に学習者へ課題を与え、事故が発生しない装置に必要なことは、装置の設定はどうすべきか、などを解答させ評価する。



図1 シミュレーション型安全教育の流れ

過去に授業で実施した導入教育とKYTを組み合わせた効果を確認すると、入学後2ヶ月の学生だったこともあり、知識教授のための安全ビデオを視聴しただけでは、応用的な作業や専門的な作業の危険予知の正解例の解答率が低かった。この先、実験・実習で危険感受性を高めて、危険予知が的確にできる期待もあるが、実習経験一年後のKYTの結果からは、実習で経験したはずの作業の危険予知が不十分であった。これは、危険と言われた作業を無事故で過ごせた成功体験があり、危険がないと錯覚した結果で、いわゆる慣れというものを垣間見た瞬間であった。しかしながら経験をしていない作業については、的確な予知もできており、危険感受性の向上が図られている結果が見られた。

作業における危険取行性を抑制させるために、危険体感教育というものが各所で実施されている。内容は、作業に存在する様々な危険を具体的に示し、見て、聞いて、感じる、という人間の基本的な働きを通じて直感的な理解を促し、危険感受性を高める。座学における知識等を教授するための教育とは趣を異にして、経験として学ぶことである。危険体感の例として、工作機械の緊急停止、エアシリンダー残圧による飛び出し（図2）、モーター回転インターロック機構（図3）などを実施した。



図2 エアシリンダー残圧による
飛び出し

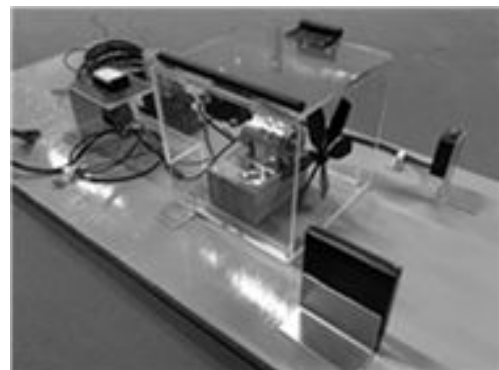


図3 モーター回転インターロック機構

フィードバックを目的に、この危険体感装置を実習経験のある学生に見てもらい、意見を伺った。ただし、昨今の状況から7人のみでの実施に留まっている。

表1 危険体感装置を見ての質問と参考意見

設問1．インターロックについて (身の周りの物も含む)		設問3．エアシリンダー危険体感を見て、 この場合の安全対策についてどうしますか
1．知っていた	3人	
2．知らない	4人	・ 非常停止ボタンを押し、エアの残圧を抜いてからエアシリンダーに触れる。 (指示を出す) ・ センサーで、人が危険な範囲に触れたら非常停止、残圧抜きがはたらくようにする。
設問2．インターロック機構を見て		
1．知っていた内容と同じ	0	
2．知っていた内容が更に理解できた	2人	
3．知らない内容でも良く理解できた	5人	
4．見ても良く理解できなかった	0	

インターロックという安全装置について以外に知られていないと感じた。インターロックの理解は得られたが、インターロックを使った具体的な安全対策は、高専ロボコンに参加している学生がより良い解答だった。これらを踏まえて、体感教育実施後に課題の実施とその解答例の解説を、しっかりとフォローする体制が必要となる。

このようにして、現在までの安全教育から得たノウハウをもとに、集大成ともいえる安全教育教材を作ることが出来た。

主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計1件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1．発表者名 生井智展
2．発表標題 リスクリテラシー向上を目的としたシミュレーション型安全教育の試み
3．学会等名 総合技術研究会2021東北大学
4．発表年 2021年

〔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
----	--------