

実体験と気づきから大学院生の作業慣れを解消させる 安全教育アプリの開発

松居 俊典、上井俊佑、西岡彩美、岡崎敏和、三宅正紘（香川大学技術室 工学系部門）

MATSUI Toshinori, UEI Shunsuke, NISHIOKA Ayami, OKAZAKI Toshikazu, MIYAKE Masahiro : Development of a safety education App to improve graduate students' work awareness through real experiences and insights

This research aimed to create a work environment that eliminates the habituation of graduate students' work and prevents the occurrence of unsafe behavior. Therefore, we aimed to enrich the educational content by extracting the "real experiences and insights" of the participants by referring to the process of familiarization in psychology, and complementing each other. We have developed a web application teaching material that encourages students to protect not only themselves, but also their juniors.

1. はじめに

香川大学創造工学部は液体窒素の定置式超低温貯槽（処理量：60.7Nm³/D、貯蔵量：3572.1kg）を2001年2月に高圧ガス第二種製造所として設置した。年間の消費量は2万L程度である。本学には寒剤専門の技術職員はおらず、筆者を含めた専門分野の異なる数名の技術職員が業務の一環として安全講習を実施している。

本学部の安全教育は、学部生で講習を受講した者も院進学の際に再講習を義務付けている。これは、俗にいう「慣れたところが危ない」という点に配慮したものである。しかしながら、講習は大学院生用の教材などは更新しているものの、講習のコンテンツが学部と差異が無いために、受講生にとって退屈な場面がある（飽きている）ことが否定できなかった。さらに、作業監視記録から大学院生と学部生の作業ペアにおいて、相互に行う安全確認や作業工程が省略される事案がみられた。

そこで、心理学の馴化のプロセスを参考に受講者の「実体験と気づき」を抽出して相互補完的に教育内容の充実を図り、自己のみではなく後輩と一緒に守ることを促すWebアプリ教材を開発した。これは、大学院生の作業の慣れを解消させて不安全行動の発生を防ぐことを目的とした安全教育教材である。

2. これまでの安全教育の取り組み

本学部では寒剤の安全講習を2007年度より実施してきた。当初は、一般的な講義形式の講習と要点確認テストであった。しかし、2015年度に学生の汲出し作業において液封によるインシデントが発生した。発生

したインシデントの聞き取り調査から、「現象がなぜ起こったのか理解できない」、「パニックで対処が出来ない」、「問題のある操作に気が付かない」などの課題が挙げられた。これは、講習時の確認テストを合格しても液体窒素の物理現象を本質的に理解できていない、もしくは、教育内容を忘却していることが示唆された。

そこで筆者らは、受講者が液体窒素に関する危険性の理解とパニックに至る前に対処できる能力を向上することを目指した。2016年度は、凍傷・窒息・破裂の危険性を体験型教材で理解させた。併せて、講習後の分散学習によって記憶の定着を狙った（JSPS 科研費16H00428）。2017年度は、ICカード認証を利用して教育効果の個人差や持続性を検討して再学習を行わせる教材を開発した（JSPS 科研費17H00414）。2019年度は、作業現場で簡易に安全教育を提供する仕組みとして、作業時の作業工程や危機意識を顕在化させる作業支援アプリを開発した（JSPS 科研費19H00188）。上記のコロナ禍以前の取り組みは、記憶のしくみに着目した安全教育教材¹⁾の開発であった。

また、2020年度はコロナ禍によって対面講習の開催が不可能となった。そこで、これまでのコンテンツを流用したオンライン講習を実施した。しかしこの結果、「対面による講習と比べて危険性を感じづらい」、「内容が印象に残りにくい」などの課題が生じた。これを受けて2021年度は、ゲーム要素を取り入れた安全教育教材を開発した（JSPS 科研費21H04026）。この教材は、ゲームを通じて学生の学習意欲を高めつつ、事故発生の過程を一連のエピソードとして捉えさせることを意図した内容となっている。



図1. アプリ動画の1シーン

回答一覧

フィルター

質問に関する検索条件について
 Q1: 特定の作業の順序は正しいか？
 Q2: ある作業の順序は正しいか？

質問に関する検索条件について
 Q1: ある作業の順序は正しいか？ (全問正解)
 Q2: ある作業の順序は正しいか？ (全問正解)

検索

回答

選択	動画	質問	種類	回答
<input type="checkbox"/>	g2	Q1	1-4回	液面計を一人だけで確認している
<input type="checkbox"/>	g2	Q1	1-4回	途中でその場を離れた
<input checked="" type="checkbox"/>	g2	Q1	1-4回	保護メガネを着用
<input type="checkbox"/>	g2	Q1	1-4回	圧力が読んでいない
<input type="checkbox"/>	g2	Q1	1-4回	シツグムを履いていない
<input checked="" type="checkbox"/>	g2	Q1	1-4回	保護メガネを着用していない
<input type="checkbox"/>	g2	Q1	1-4回	シツグムを履いている
<input type="checkbox"/>	g2	Q1	1-4回	圧力を読んでいない
<input type="checkbox"/>	g2	Q1	1-4回	作業を一人で行っている
<input type="checkbox"/>	g2	Q1	1-4回	声かけしていない
<input type="checkbox"/>	g2	Q1	1-4回	圧力を読んでいない
<input type="checkbox"/>	g2	Q1	1-4回	液面計の途中で抜け出さない
<input checked="" type="checkbox"/>	g2	Q1	1-4回	保護メガネを着用していない
<input type="checkbox"/>	g2	Q1	1-4回	半袖である
<input type="checkbox"/>	g2	Q1	1-4回	シツグムを履いている

図2. 作業頻度別の受講者の回答

3. Web アプリ教材の概要

Web アプリ教材は日常の作業場面より、実際に起きたインシデント事例の分析や作業工程の正誤を探り出す設定とした (図1)。その構成は、以下の点について注意した。①これまでの作業頻度を登録させる。②特定の作業のシーンにおける自己と他者に配慮すべき点 (これまでに体験した内容と予想される気づきの2種類) や作業工程の誤りを入力させて回収する。③「実体験と気づき」は作業頻度毎にソートして、受講者の熟練の度合いによって違いが把握できるように掲載する (図2)。④作業シーンにおける後輩への対処について講習の目的を明示する。

アプリを用いる利点としては、多人数かつ能力のばらつきのある受講者のデータを短時間で処理して提示が可能なこと、受講者が各々にデータを提出させる為に集団的浅慮が起きにくいこと、講習が対面か遠隔のどちらでも対応可能であることなどが挙げられる。

4. 実際の安全講習の流れ

2023年度の安全講習は、大学院生が15名参加した。受講者全員にWebアプリをオンデマンド型で事前実施させた。そして、対面でWebアプリの内容を振り返るグループワーク (5人1組) と実技講習を実施した。さらに講習の1週間後と3週間後にオンデマンド型の択一テスト (ランダム5問を全問正解) を分散学習として受講させた。

5. さいごに

本教材は、大学生を対象とした安全教育ではあまり対策が取られていない「慣れ」に着目した。特に、講

習実施者からの一方的な教育を用いず、アプリを介して受講者の「実体験と気づき」による教育内容を相互補完させる仕組みが新規的である。また、他の安全教育にこの手法を容易に転用可能で汎用的な点、受講者と実施者双方の時間拘束と消耗品の金額の観点から持続的な運用の可能な点が特色である。さらに、副次的な効果として、回収データから潜在的な安全教育の課題が可視化され、教育内容の効果検証や更新の目安としての活用も期待される。今後の展開として、「実体験と気づき」の蓄積を転用したAIチャットボットによる作業現場の教育アプリとしての活用について検討をしている。

謝辞

液体窒素タンク保安責任者である香川大学創造工学部材料物質科学コースの小柴俊教授には、安全教育全般にご助言を頂いた。また、本発表内容はJSPS 科研費22H04135の助成を受け実施した。

参考文献

- 1) 松居俊典, 西岡彩美, 岡崎敏和 (2019) 記憶のしくみを内包した新たな安全教育システム. 大学等環境安全協議会 第10巻第3号: 197-204