

# QRコードを活用した旋盤安全教育システムの開発

## Development of Safety Education System for Lathe Operation using QR codes

熱田 昂星<sup>\*1</sup>, 山岸 秀一<sup>\*1</sup>

Kosei Atsuta<sup>\*1</sup>, Shuichi Yamagishi<sup>\*1</sup>

<sup>\*1</sup>広島工業大学情報学部情報コミュニケーション学科

<sup>\*1</sup>Department of Information and Communication, Faculty of Applied Information Science,  
Hiroshima Institute of Technology  
Email: bm22007@cc.it-hiroshima.ac.jp

あらまし：本稿では、旋盤作業における安全指導を支援することを目的として、AR機能付きHMD（Meta Quest 3S）とQRコードを用いた情報提示システムを提案する。作業現場に設置したQRコードを読み取ることで、旋盤の構造説明や注意点、事故例映像をWebサイト上で確認できるシステムを構築した。このシステムにより、危険動作を映像として可視化し、初学者でも直感的に安全理解を深められる。

キーワード：AR, QRコード, 旋盤作業, 安全教育, 危険動作の可視化

### 1. はじめに

製造業の現場では、「きつい」「汚い」「危険」の3K問題が依然として存在している。特に金属加工業ではその傾向が顕著であり、中小企業では資金面や人材面の制約から自動化や省力化が進みにくく、手作業を中心とした作業が多くを占めている。その結果、作業には長時間の立ち作業や重量物の取り扱い、高温、粉じん、騒音といった過酷な作業環境への対応が求められる。こうした労働環境は作業者の身体的・精神的負担を増大させ、若年層の製造業離れや人材不足の要因にもなっている<sup>(1)</sup>。さらに、少子高齢化の進行に伴い、製造現場を支えてきた熟練作業者の高齢化が進み、技能伝承や安全指導の継続が重要な課題となっている<sup>(2)</sup>。金属加工に用いられる工作機械の中でも旋盤は回転体を扱う代表的な機械であり、操作を誤ると重大な事故につながる危険性が高い。そのため、初学者や経験の浅い作業者に対しては、適切な操作方法や危険箇所を理解させる安全指導が不可欠である。しかし、現場における指導は口頭説明や紙媒体のマニュアルに依存する 경우가多く、作業中に内容を確認しにくいことや、事故が起こりうる危険な状況を具体的にイメージしにくいという問題がある。そこで本研究では、金属加工機械の中でも特に旋盤作業に着目し、ARデバイス及びQRコードを用いて操作説明図や事故例アニメーションを提示する指導手法を提案する。

### 2. 研究概要

#### 2.1 研究の進め方

本研究では、旋盤作業における安全指導を支援するために、ARデバイスとQRコードを用いて、Web上に操作説明および事故例を提示するシステムの構築を行う。研究の流れとして、まずVRデバイスを用い

たQRコード読み取り機能の検討を行い、次にWebサイトの作成、最後に事故例コンテンツの作成と表示を行う。

#### 2.2 使用機器

本研究では、旋盤作業における安全指導を支援するためのARデバイスとして、Meta Quest 3Sを使用する<sup>(3)</sup>（図1参照）。Meta Quest 3Sは、現実空間をカメラ映像として表示し、その上にデジタル情報を重ねて提示できるAR機能を備えたヘッドマウントディスプレイ（HMD）である。本デバイスは、軽量かつワイヤレスで動作するため、作業者の身体的負担を抑えつつ、作業環境内での使用が可能となる。本研究では、Meta Quest 3Sを用いてQRコードを読み取り、アクセスしたWebブラウザを通して操作説明図や事故例アニメーションを表示する。そのため、作業者は紙媒体のマニュアルや別端末を使用することなく、旋盤の近くで必要な情報を即座に確認できるようになる。



図1. Meta Quest 3S

#### 2.3 QRコード読み取り方法の検討

当初、Meta Quest上でQRコードを読み取る機能を自作することを試みたが、認識精度や動作の安定性の問題により実用的な実装が困難であった。そこで、本研究では市販のQRコード読み取り用アプリケーションであるQR SCANNERを利用し、Meta Questを通してQRコードを読み取る方法を採用した。

## 2.4 Web サイトの作成

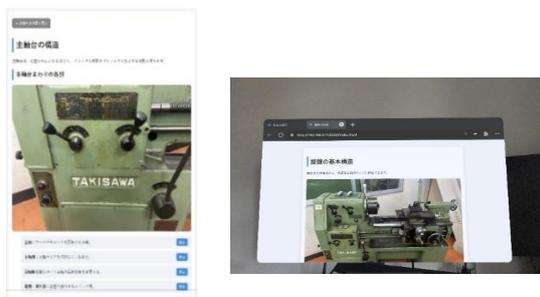
QRコードからアクセスされるWebサイトを作成する。本Webサイトは、旋盤作業に不慣れな作業員や初学者を主な対象とし、短時間で旋盤の構造や基本的な操作手順、及び注意すべきポイントが理解できることを目的とする。特に、作業中に紙媒体のマニュアルを確認することが困難である点を踏まえ、視覚による直感的な情報提示を重視した。トップページでは、旋盤の全体図を表示し、主な構成部位を一目で把握できるようにした(図2(a)参照)。旋盤全体を俯瞰できるレイアウトとすることで、初学者が機械の全体像を理解しやすくなるように配慮している。全体図上には、部位の名称を実機の各位置に対応させ重ねて表示させる。名称の下に配置したボタンを押すことで、該当部位をズーム表示できる構成とし、作業員が実機と画面を見比べながら各部位の位置関係や形状を直感的に理解できるようにしている。このズーム機能により、文字情報だけでは把握しづらい部位の位置や大きさを視覚的に確認することが可能になる。図2(b)に主軸台のズーム画像を示す。



(a) トップページ (b) 主軸台のズーム画像

図2. 表示されるWebサイト

なお、図2(a)下部に示すように、「ズーム」ボタンの横には「詳細」ボタンが設置されており、押下することで各部位の説明ページへ遷移する。説明ページでは、部位の拡大画像に加え、部位名、役割、及び使用時の注意点を簡潔な文章で記載している(図3(a)参照)。



(a) 主軸台の表示画面 (b) UI

図3. 各部位の表示画面とUI

この機能により、作業前の予習だけでなく、作業中

や作業後の振り返りにも活用できる構成になっている。さらに、画面上部には、常に「全体図へ戻る」ボタンを配置し、Webサイト内を迷わず行き来できる構成とした。これにより、初学者でも操作に戸惑うことなく、必要な情報へ迅速にアクセスできるよう配慮している。本Webサイトは、Meta Quest 3S上のWebブラウザから閲覧することを想定しているため、ボタンの大きさ、配置間隔、及び文字サイズを調整し、HMD装着状態でも操作しやすいUI設計とした(図2(b)参照)。

## 2.5 事故例コンテンツの作成

旋盤作業において発生しやすい事故を作業員に理解させることを目的として、事故例を示すコンテンツを作成した。旋盤は回転体を扱う機械であり、衣服や手指の巻き込みなど、操作を誤った場合に重大な事故につながる危険性が高い。そのため、文章や静止画のみの説明ではなく、視覚的に状況を把握できるコンテンツが有効である。事故例コンテンツは、QRコードからWebサイトにアクセスすることで再生できる構成とした。映像には、旋盤作業中に発生しやすい巻き込み事故を中心に取り上げ、作業員が「どのような行動が事故につながるのか」を具体的にイメージできるように配慮した(図3参照)。



図3. 事故例映像の再生画面

## 3. まとめ

本研究では、製造業(金属加工)における3K問題の中で、特に旋盤作業における安全指導の課題に着目し、QRコードとAR機能付きHMDを用いた情報提示手法を提案した。Meta Quest 3Sを用いてQRコードを読み取り、アクセスしたWeb上で旋盤の構造説明や注意点、及び事故例コンテンツを閲覧できる環境を構築した。今後は、3Dモデルやアニメーションを用いた事故表現に発展させていく予定である。

## 参考文献

- (1) 事業環境部調査室：第1章 第3節 雇用環境，2025年版 小規模企業白書，中小企業庁，pp. I. 46-I. 55 (2024)
- (2) 製造産業戦略企画室：第2章第1節 ものづくり人材の雇用と就業動向，2025年版 ものづくり白書，経済産業省，pp. 29-38 (2024)
- (3) Meta Quest 3S (Meta ホームページ)  
<https://www.meta.com/jp/quest/quest-3s/>