

令和 5 年 6 月 21 日現在

機関番号：50103
研究種目：奨励研究
研究期間：2021～2021
課題番号：21H04023
研究課題名 AR拡張現実メガネを用いた先進的教材開発による生産管理技術の実践的教育

研究代表者

石塚 和則 (Ishitsuka, Kazunori)

釧路工業高等専門学校・教育研究支援センター・技術専門職員

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 430,000円

研究成果の概要：生産現場では工程管理や保守管理にAR(拡張現実)メガネを導入するスマート工場化がすすんでいる。高専のような実践的技術者育成機関においては、このような先進的な生産管理技術をすみやかに実習授業に取り入れ、エンジニア育成に活用する必要がある。本研究はARメガネをはじめとするAR技術を効果的に用いた実習教育を行うことを目的とする。ARのターゲットとして空間ターゲットならびにイメージターゲットを用いたARコンテンツの作成方法習得のための教材を準備し、授業で活用した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

開発した教材を授業で活用後、教育の効果をアンケートならびに小テストで検証した。アンケート調査において施行前と施行後とで評価の平均を比較したところ、施行前3.5、施行後3.7であったため、一定の効果があつたことが確認できた。

作成した教材は授業で用いる以外にも、他の市町村で行う中学生向け模擬授業、高専祭の体験教室、チャレンジジュニアラボ（小・中学生向けイベント）で活用した。また、他高専の参考となるよう第14回高専技術教育研究発表会において取り組み内容を講演した。

研究分野：機械工学分野

キーワード：AR 拡張現実 CAD ARメガネ

1. 研究の目的

生産現場では、工程管理や保守管理に AR (拡張現実)メガネを導入するスマート工場化がすすんでいる。高専のような実践的技術者育成機関においては、このような先進的な生産管理技術をすまやかに実習授業に取り入れ、エンジニア育成に活用する必要がある。本研究は AR メガネをはじめとする AR 技術を効果的に用いた実習教育を行うことを目的とする。

2. 研究成果

(1)教材の開発

申請にもとづき AR 利用環境を整備した。ソフトウェアには PTC 社製 Vuforia Studio, AR メガネは Vuzix 社製 M300XL, またタブレットには Apple 社製 iPad を導入した。AR のターゲットとして空間ターゲットならびにイメージターゲットを用いた AR コンテンツ作成方法習得のための教材を準備した。

(2)教材の施行

開発した教材を令和3年度5学年デジタルデザインコンペ科目ならびに4学年 CAD/CAM 科目で試行した。授業風景を図1に示す。AR コンテンツ作成方法ならびに活用事例を十分に学習した後、AR に関する理解を深めるためにアイデアコンテストを行った。課題は「機械工場における課題の発見と AR 技術を活用した解決策の提案」である。1人発表3分、質疑応答1分でプレゼンテーションを行った。



図1 5学年 機械工学分野「デジタルデザインコンペ」授業風景

(3)教育効果の検証

教育の効果をアンケートならびに小テストで検証した。アンケート調査において施行前と施行後とで評価の平均を比較したところ、施行前 3.5, 施行後 3.7 であったため、一定の効果があつたことが確認できた。

(4)AR めがねを用いた作業の安全管理

AR メガネを学生の作業における安全管理に活用した(図2)。不透過型 AR メガネは、そのカメラが作業者の視線にあることから、作業者がみている風景と全く同じものを離れた事務室にて確認することができる(図3)。これにより安全管理の省力化を実現した。



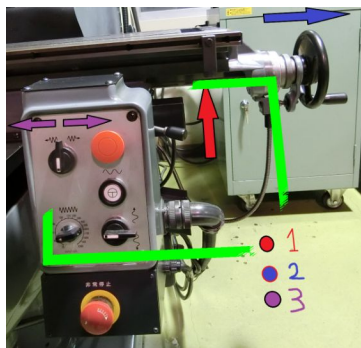
図2 AR メガネを着用した機械加工風景



図3 事務室モニタ上での作業の監視風景

(5)AR を用いた技術伝承

複雑な機械操作をマニュアルを読まなくてもできるよう、iPad を用いて工作機械の操作手順を説明する AR コンテンツを準備した。立フライス盤ならびに平面研削盤における自動送りの手順を理解するための AR コンテンツを図4に示す。



(a)立フライス盤自動送り操作手順



(b)平面研削盤自動送り操作手順

図 4 技術伝承のための AR コンテンツ

(6)教材の活用と波及効果

作成した教材は授業で用いる以外に、他の市町村で行う中学生向け模擬授業（北見市，中標津市），高専祭の体験教室で活用した．とくにチャレンジジュニアラボ（小・中学生向けイベント）において，「AR 宝箱をつくってみよう」，「AR スタンプラリーで遊んでみよう」を考案し，AR の楽しさを理解してもらった(図 5)．また，他高専の参考となるよう第 14 回高専技術教育研究発表会において取り組み内容を講演した．



(a)AR 宝箱をつくってみよう



(b)AR スタンプラリーで遊んでみよう

図 5 小・中学生向けイベントにおける AR の活用

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〕

次の通り講演を行った

1. 発表者名

石塚和則

2. 発表標題

AR拡張現実メガネを用いた教材による実践的教育の取り組み

3. 学会等名

第14回高専技術教育研究発表会

4. 発表年

2022年度

研究組織（研究協力者）

氏名	ローマ字氏名
----	--------