

論 文 要 旨

2018 年 3 月 14 日

※報告番号	甲 第 219 号	氏 名	西澤 秀喜
<p>主論文題名 AR・VR技術を応用した建築技術者・技能者の育成手法開発と評価</p>			
<p>内容の要旨</p> <p>近年、建築の躯体工事に関する技能者や施工管理技術者が全国的に不足していることから、これを効率的かつ短期間に確保・育成することが必要となっている。初心者を対象とする建築の技能や技術の教育・訓練では、座学に加えて実物大の施工実習が効果的であるが、施工実習の課題モデルやカリキュラムなどについて、標準的なものは見当たらず、教材も2次元図面が中心であり、初心者にとってはわかりにくい状況にあった。</p> <p>こうした問題点に対処するために本研究に取り組み、得られた成果を以下に要約する。</p> <p>【1】 ICT (AR 技術・VR 技術等) を応用して、①鉄筋配筋図や配筋詳細図などの2次元図面、②3次元完成モデル、③施工手順図、④施工手順動画、⑤AR 重畳表示コンテンツの5種類を一組とする「拡張 3D 教材群」を制作する方法を考案した。</p> <p>【2】 上記のうち、③、④、⑤の教材データを圧縮して、施工実習の受講者自身の携帯端末等で、いつでも利用できる仕組みを構築した。</p> <p>【3】 初心者は、2次元図面 (平面図・立面図・断面図等) を見ても、構造物が完成した状態の立体形状を頭の中にイメージすることが難しい。今回開発・制作した拡張 3D 教材群は、2次元図面の上に携帯端末をかざすと、構造物が完成した状態の 3DCG を重畳表示するなど、初心者の立体イメージづくりをサポートし、施工実習において技能・技術の習得を促進する。</p> <p>【4】 標準となり得る施工実習課題モデルとして、5つの異なるモデル (a. 鉄筋モデル、b. 型枠モデル、c. 住宅基礎モデル、d. 柱・梁モデル、e. 総合モデル) を選定した。また、選定した5つの施工実習課題モデルについて、それぞれに拡張 3D 教材群を制作した。その結果、様々な条件下で実施される RC 造の施工実習において、実施する課題モデルを指導者が選択できる環境を整えた。</p> <p>【5】 開発・制作した拡張 3D 教材群の効果を検証するために、初心者を被験者として、「鉄筋モデル」の組立施工を行う施工実験を実施した。その結果、2次元図面のみの教材で組立施工を実施した場合に比べて、携帯端末で操作する拡張 3D 教材群を併用した場合には、ミス無く</p>			

論 文 要 旨

2018 年 3 月 14 日

※ 報告番号	第 号	氏 名	西澤 秀喜
<p>正確に組み立てられ、しかも合計所用時間が 35%短縮できた。この結果から、開発・制作した拡張 3D 教材群の有効性を確認した。</p> <p>【6】拡張 3D 教材群を使用することにより、初心者には 2 次元図面からは読み取れない部分も可視化され、短期間に正確に組立施工が完了できることがわかった。すなわち、技能者や施工管理技術者にとって重要な「図面の読み取り」のスキルについても、拡張 3D 教材群の使用によって初心者に効率的に習得させ得るとの示唆を得た。</p> <p>【7】画像認識による「マーカー型 AR 方式」の他に、GPS の位置情報を利用する「ロケーションベース型 AR 方式」を活用して、建物の配筋図や鉄骨図をマーカーレスで携帯端末に重畳表示するアプリを開発した。これにより実物大の施工実習を開始した後でも、施工途中の構造物を背景にして、3D の配筋図や鉄骨図の重畳表示ができる。なお、これらはアプリ集約サイトの「AppStore」に登録しており、誰でも無料で利用できる。</p> <p>【8】従来の「マーカー型 AR 方式」は、一つのマーカー画像に対して一つのデジタル・コンテンツを紐つける仕組みであり、一連の施工手順図を重畳表示することはできなかった。そこで、一つのマーカー画像に対して複数のデジタル・コンテンツを紐つける仕組みを開発して、「AR 施工手順図」を制作した。その結果、施工実習用教材としての利便性が格段に向上した。また、実際の施工現場においても利用できる「AR 作業指示書」の開発に繋がる可能性が広がった。</p> <p>【9】開発・制作した拡張 3D 教材群と、従来型の 2 次元図面等による施工実習教材に関して、現役の職業訓練指導員を対象にアンケートによる評価を行った。受講者の視点と指導者の視点からの評価としたが、拡張 3D 教材群はいずれも教育・訓練の現場で使用できるとの高評価を得た。また、今後の改善への重要な示唆を得た。</p> <p>このように開発・制作した「拡張 3D 教材群」は、系列の職業能力開発促進センターに提供して求職者訓練での活用を開始した。また、業界紙への掲載、各種のイベントへの出展、建築積算テキストや学生募集パンフレットへの適用など、研究成果の普及・展開を図っている。</p> <p>さらに、建設業団体や事業主が実施する教育・訓練コースや、工業高校などにも広く公開する計画である。</p> <p>ソフトウェアとハードウェアを含めた ICT の活用によって、今後、従来の教育・訓練教材が大幅に変化するものと考えている。今回は初心者を対象とする施工実習用として、標準となり得る実習モデルと拡張 3D 教材群の開発・制作を行ったが、今後は経験者を対象とするスキルアップ等に関しても、ICT を活用して効果的な教育・訓練手法の開発や教材の制作を進めて行く所存である。</p>			

※印欄記入不要