

研究 成 果 の 要 約

助成番号	助 成 研 究 名	研 究 者 ・ 所 属
第2022-4号	3次元モデルとメタバースを活用したインフラメンテナンステクニクに関する教育手法の構築	林和彦・香川高専 角野拓真・阿南高専
<p>本研究では、インフラメンテナンステクニクに関してユニバーサルな教育手法の構築を目的に、既存の実習フィールドにある実構造物の教材や実際に供用されている橋梁の3次元モデルを構築する。また、構築した3次元モデルをメタバース内のデジタル実習フィールドに配置することで、受講場所を限定しない点検・診断技術に関する学習プラットフォームの構築に関する検討を実施した。</p> <p>【実構造物の3次元モデル化】 3次元モデルの構築には、近年数多くの活用事例が報告されているSfM (Structure from Motion) を用いて実施した。3次元モデルは、対象とした構造物を一眼レフカメラ等により撮影された静止画像、あるいは4Kカメラにより撮影された動画から一定間隔で切り出した画像を用いて、フォトグラメトリソフトウェアにより構築した。</p> <p>3次元モデルを作成するための撮影を行う上で留意すべき項目として、得られた知見を以下に列挙する。</p> <p>① 橋梁上に影が発生しない環境下での撮影の必要性 3次元モデルを作成する際に、橋梁上に影が生じている場合、画像を合成する解析を行う段階で、異なる画像上の同一点を認識できず、3次元モデルの精度が低下する恐れがある。そのため、曇天の場合、あるいは夕方から日没前の橋梁上に影が発生しない環境下で撮影を行うことが望ましいことが分かった。</p> <p>② 基準尺を同時に撮影する必要がある点 3次元モデルを作成する場合には、作成した3次元モデルに正確な寸法情報を持たせるため、箱尺等の寸法の基準となる基準尺を同時に撮影する必要があることが分かった。3次元モデル作成後は、基準尺に合わせて、3次元モデルの寸法補正を行うことで、3次元モデル上で実寸法情報を付与することができる。</p> <p>③ 画像同士を60%程度以上オーバーラップさせる必要性 3次元モデルを作成する場合、使用する画像は、60%程度以上オーバーラップしておく必要がある。60%程度以上のオーバーラップが確保できない場合、異なる画像上の同一点を認識できず、3次元モデルの精度が低下する恐れがある。橋梁の支間長が20m程度までの場合、約60分間の撮影で得られた数百枚から千枚程度の画像を用いることにより、概ね60%程度以上のオーバーラップを満たした画像を用いて3次元モデルを作成することができることが分かった。</p> <p>【メタバースを活用した教育空間の構築】 作成した3次元モデルをメタバース内に配置し、配置した3次元モデルには点検・診断情報として打音検査時の検査音を付与した。打音検査時の検査音については、健全な部位の打音と鋼材腐食によりかぶりコンクリートが剥離・剥落している部位の打音をそれぞれ付与した。付与箇所をVRゴーグルに付属されているコントローラー等で選択する操作を行うことにより、当該箇所の打音を聞くことができるよう実装した。</p> <p>また、同一構造物の修繕前と修繕後の3次元モデルを構築し、メタバース内に配置することにより、変状状況から修繕完了後の各プロセスをメタバース内で閲覧できるよう実装した。</p> <p>【おわりに】 本研究で構築した教育空間を活用することで、メタバース内に配置した3次元モデルをVRゴーグルやタブレット端末を介して、仮想空間上で閲覧することが可能となる。また、土木学会第78回年次学術講演会において、本研究の成果を発表した。</p>		

DEVELOPMENT OF AN EDUCATIONAL METHOD FOR INFRASTRUCTURE MAINTENANCE USING 3D MODELS AND METAVERSE

Hayashi,K.¹ Kadono.T.²

¹National Institute of Technology, Kagawa college ² National Institute of Technology, Anan college

In this study, to develop an universal educational method for infrastructure maintenance, we have constructed 3D models of structures in service and educational materials in the training field for infrastructure maintenance. In addition, we have developed a learning platform for infrastructure maintenance that is not limiting the location of the course, by placing the constructed 3D models in a digital training field in the metaverse.

KEYWORDS: *Infrastructure maintenance, Educational method, 3D models, Metaverse*