

04-395	MR (複合現実) 技術を活用した トンネル維持管理システム (トンネルMR)	鴻池組
--------	---	-----

▶ 概 要

トンネルを含む土木構造物や建築構造物は、施工中にコンクリートのひび割れや不具合を調査後、各事業者引き渡される。その後、事業者は構造物の点検調査を継続的に行いながら補修補強の必要性を判断し実施する。しかし、供用中の構造物における点検調査は、構造物の複雑化、調査の時間的制約、排ガスなどの汚れた条件下において、前回の調査と見比べながら行わなければならないため、ひび割れ、不具合の発生や進展を見落とす可能性があった。そのため、現地で限られた時間内に効率的な点検調査を行い、補修補強の必要性を適切に判断することが求められている。

MR (複合現実) 技術を活用したトンネル維持管理システムは、トンネルの維持管理に必要な2次元データや3次元データをMR専用ウェアラブル端末に登録し、現地に設置したARマーカーやビーコンを用いて構造物の任意の位置に投影するシステムである(図-1)。これにより、現地のトンネル坑内においてコンクリートのひび割れ、不具合の発生や進展状況、設計や施工との因果関係を容易に把握できるようになった。

▶ 活用手順

①CIMなどで作成した設計や施工、維持管理の2次元データ(切羽観察記録、計測結果、支保パターン、出来形調書など)や3次元データ(ひび割れ展開図、地質・湧水展開図など)を、MR専用ウェアラブル端末に登録する(写真-1, 2)。

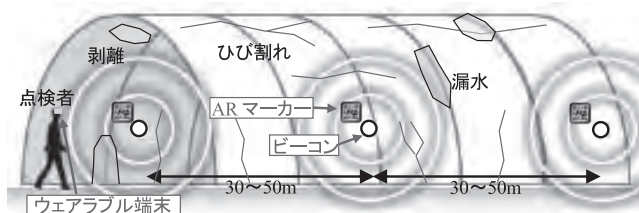


図-1 MR技術を活用したトンネル維持管理システム 概要図



写真-1 Microsoft社 HoloLens



写真-2 HoloLens使用状況

②現地の覆工側壁部の30~50m毎に、ARマーカーまたはビーコンを設置する(写真-3)。

③ウェアラブル端末に内蔵されているARマーカーの読取り機能やBluetooth機能を用いて点検者のいる任意の位置での地質展開図やひび割れ展開図などの3次元データや設計寸法などの2次元データを、1分の1スケールのホログラムとしてトンネル坑内に投影する(写真-4, 5)。

点検者が移動する際は、ウェアラブル端末の深度センサーや環境認識センサー、ジャイロセンサーなどによりトンネル坑内を空間認識させながら高精度にホログラムを追随させる(30m移動時に10cm以内の表示誤差であることを確認)。

④切羽観察記録や内空変位計測結果などの2次元データは、側壁部に設置したポイントに登録し、ハンズフリーで表示させる(写真-6, 7)。

これらのデータは、クラウドなどを介して随時、最新データに更新することで現地で適切にMR技術を活用できる。

▶ 用 途

- ・トンネルを含む土木構造物の施工管理や維持管理

▶ 実 績

- ・中国地方整備局 鳥取西道路気高第2トンネル

▶ 問 合 せ 先

(株)鴻池組 土木技術部 若林宏彰

〒541-0057 大阪市中央区北久宝寺町3-6-1

TEL: 06-6245-6568



写真-3 ARマーカー

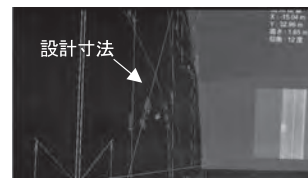


写真-4 断面設計寸法表示例

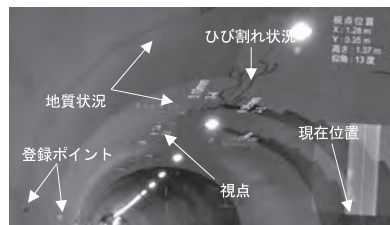


写真-5 地質及び覆工ひび割れ状況(仮想)表示例

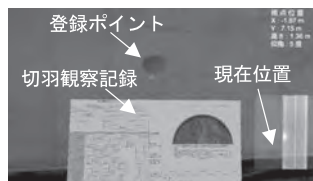


写真-6 切羽観察記録表示例

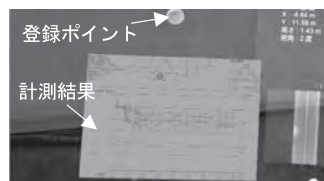


写真-7 内空変位計測結果表示例