

技術概要書（様式）

※別紙2

技術分類	安全・防災 維持管理 環境 コスト <input checked="" type="radio"/> IoT 品質 （該当分類に○を付記）		
技術名称	BIM/CIM・ARによる維持管理支援	担当部署	福岡支店
NETIS登録番号		担当者	副島真一
社名等	日本工営株式会社	電話番号	092-475-7131
技術の概要	<p>1. 技術開発の背景及び契機</p> <p>構造物維持管理の点検業務においては、現場で記録したメモおよび写真等を基に変状図を作成する作業が重要な部分を占めています。この作業においては、記録・写真撮影場所を失念することがしばしば発生し、特にGPSの届かない屋内作業においてはそれを補間する術がないため、結果の整理に手間が発生していました。</p> <p>また次回以降の点検では、前回の点検結果が記載されている変状図を持参し、現場と照合させて前回との差分を確認する作業を行うこととなります。その際、照合箇所の特定作業や、今回撮影する写真のアングルを前回と同一にするための調整作業に時間を要していました。</p> <p>2. 技術の内容</p> <ul style="list-style-type: none"> ウェアラブル端末「Microsoft HoloLens」を用いて、構造物の変状写真・動画撮影、および音声メモの記録を行うと同時に、それらの取得位置情報をAR表示させます。 変状データを蓄積するサーバは、持ち運び可能なものを用いています。 別途取得した構造物点群データもしくは作成したBIM/CIMモデルを、上記取得データと重ね合わせることで、3次元変状図の作成が可能です。 3次元変状図には、変状に関連した書類（建設施工時の品質管理記録、過年度の点検記録等）をリンクさせることが可能です。 <p>3. 技術の効果</p> <ul style="list-style-type: none"> 写真およびメモの記録と位置情報取得を同時に行うため、結果を整理する手間が軽減されます。 持ち運び可能なサーバを用いるため、電源・通信環境を現場に構築する必要はありません。 2次元図面を基準とした変状図に比べ、3次元変状図を作成することにより、現場を訪れたことの無い職員でも現場状況の概要把握が可能となり、維持管理関係者同士の合意形成促進に寄与します。 3次元変状図において関連書類をリンクさせることにより、書類検索の手間を軽減することができます。 次回点検時も記録がAR表示されるため、変状の検索および写真アングル調整が容易となります。 <p>4. 技術の適用範囲</p> <ul style="list-style-type: none"> 既設構造物の点検作業（初回および2回目以降）から結果整理まで。竣工図面が現存しない構造物でも適用可能。 <p>5. 活用実績</p> <p>国の機関 0 件（九州 0件、九州以外 0件） 自治体 0 件（九州 0件、九州以外 0件） 民間 0 件（九州 0件、九州以外 0件）</p>		

NIPPON KOEI

維持管理業務の効率化を目的とした AR システムの開発

Development of AR system for making maintenance operations more efficient

建設業界を取り巻く背景

- 人口減少に伴う建設投資額の減少
 - 高度経済成長期に建設された土木構造物は建設後 50 年以上経過
 - 建設業就労人数の減少に伴う土木施設維持管理の担い手不足
- ➡ 建設生産プロセス全体の効率化
維持管理の省力化・効率化
による、生産性の向上が不可欠

屋内や構造物内における維持管理現場支援技術の課題

- 損傷箇所を記録した位置を、変状図作成時に改めて特定する必要がある
- 既設構造物に図面が現存しない場合、現地採寸作業が必要となる
- ダム堤体内部の監査廊や樋門・樋管等、GPS の受信ができない屋内では変状位置の特定が難しく、変状記録後に事務所で改めて転記作業を行う必要がある



そこで …

FARS = Fieldwork AR System

～ AR*を用いた点検・維持管理の効率化・情報共有 ～

※ AR = Augmented Reality (拡張現実) の略

変状記録・写真撮影に加え位置情報も記録



■変状記録及び写真撮影と同時に位置情報記録

HoloLens (右図) を装着し、搭載のカメラで変状の記録および写真撮影と、位置情報の記録を同時に行える。記録は AR 空間上に表示される。



■位置情報の記録メカニズム

HoloLens を装着して点検現場の初期スキャン、および基準点設置を AR 空間上で行い、現場の形状情報を画像として認識させる。これにより、GPS を受信できない場所においても、変状記録後に再び現場を訪れた際、数秒間の認識で記録の位置情報を再現できる。

レーザースキャナ BLK360 による形状データの取得

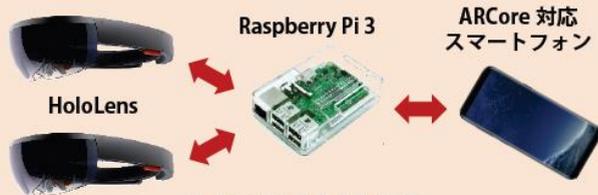


▲ 点群データ取得作業状況

▲ 取得した点群データ

図面の現存しない構造物では、レーザースキャナ BLK360 により、形状取得を迅速に行える。取得結果は左記の記録・写真と統合し、一覧表示できる(次頁参照)。

取得データの共有



▲ FARS システム概要図

取得した点検データ・形状データは、Raspberry Pi 3 を介してリアルタイムで更新され、複数端末間での共有が可能である。これにより複数人による点検調査にも活用することが可能となり、作業効率の向上を図れる。

取得データの統合・一元管理

取得した点検結果

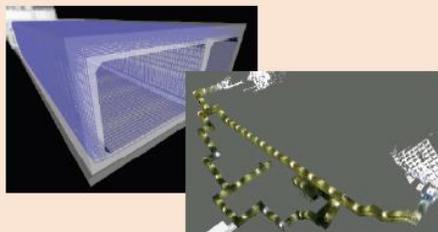


写真・記録

点検・維持管理データベース



3Dモデル・点群データ



統合3次元モデル



あらゆるデータを一元管理

点検・維持管理記録



写真

HoloLens で取得した点検結果を、点検・維持管理データベースおよび 3D モデル・点群データと組み合わせ統合し一元管理することで、維持管理負担の軽減が期待される。

活用が見込まれる現場

橋梁床版背面



▲ 橋台および縦桁・床版下面の変状データ・写真

GPS が受信しづらいゆえ、正確な位置情報の把握が難しい橋梁床版背面の調査でも、点検結果・写真の取得、および取得位置の画面表示により、情報共有を円滑に行える。

ダム監査廊



▲ ダム監査廊内での変状データ・写真

GPS が全く届かず、かつ構造が 3 次元的に入り組んでおり、2 次元図面では表現が困難なダム監査廊においても、変状記録の位置情報を付加できる。点群データと統合することで、現場全体の概況把握が容易にできる。

お問い合わせ先

日本工営株式会社 CIM 推進センター 佐藤、倉橋 TEL 03-3238-8152