

分類	取水施設	貯水施設	○ 導水施設	○ 浄水施設	○ 送配水施設	給水装置	計装設備
	その他 ()						
技術区分	○ 点検			○ 維持 (運転、巡視、監視、保守、診断等)			
	修繕 (補修、補強を含む)			保全 (長寿命化、予防保全等)			
	更新			再構築			
	その他 ()						
キーワード	全球回転360° カメラ、ドローン、ポールカメラ、水管橋点検、360° 画像ビュークラウドシステム						

新技術名称 全球回転360° カメラ搭載ドローン及びポールカメラによる水管橋点検支援技術
事業者名 株式会社エイテック

○ 新技術の概要

- 複雑な構造 (トラス、アーチ等) の水管橋点検において、一方向カメラを搭載したドローンで撮影を行うと、死角が発生し、撮影漏れのリスクがあった。本技術は、全球一度に撮影出来る全球回転360° カメラ (以下、360° カメラ) を使用し、近接飛行を実施することで、直接目視点検時と同等の画像を取得することとができ、更に5.7k動画で撮影することで、画像の撮影漏れリスクを減らすことに成功した。また、カメラの角度調整や複数方向からの撮影が不要となることにより、点検 (撮影) 時間を一方向カメラを使用した場合の約3分の1に短縮することが可能となった。
- ドローンは、構造物周辺にクモの巣等があると、優れたセンサーを使用しても衝突を回避できないため、ドローンガード付きドローンにて撮影を行う。また、パワーの違いで風速3m/s 以内の時は球体ガードのドローンを使用し、風速3m/s 以上5m/s 未満の場合は矩形ガードのドローンを使用する。
- ポールカメラは、ドローンの補完手法として、最大7.5m伸びる伸縮型ポールの先端にドローンと同じ360° カメラを搭載し、ドローンの進入が難しい狭隘部やドローンの飛行ができない箇所などの動画もしくは画像撮影を行う。
- ドローンとポールカメラの使い分けは、足場を必要とする高所等はドローンで撮影を行い、歩行で調査出来る箇所やドローンが飛行できない狭隘箇所はポールカメラで撮影を行う。

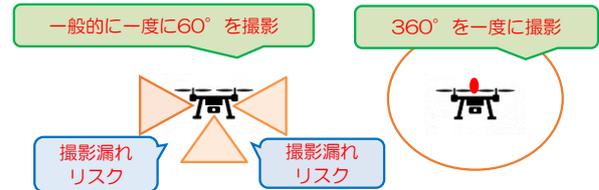


【ドローンガード付きドローン】

【ポールカメラ】



【ドローン飛行状況】



【一方向カメラと全球回転360° カメラの視野角】

全球回転360° カメラを使用することにより撮影漏れリスクを減らす

- ドローンの点検結果については、厚生労働省の「水道施設の点検を含む維持・修繕の実施に関するガイドライン (令和5年3月)」に基づき、点検記録調書作成、劣化グレードの診断を行うが、撮影した画像から劣化判定を行う際に、点検員による劣化判定のむらが課題となっていた。本技術では、360° 画像ビュークラウドシステム (以下、ビューシステム) を利用することにより、関係者が現場に赴くことなく、現地の状況、損傷の程度等を把握することが可能となり、情報共有の利便性が向上した。また、複数人の関係者の意見、アドバイス等を劣化判定に反映することで、成果品質の向上につながった。
- ビューシステムは、グーグルのストリートビューに似たシステムで、撮影後に一定間隔で切出した360° 画像を地図上に並べ、ビューシステム上にアップロードすることにより、現地状況を関係者間で共有できる。



【360° 画像ビュークラウドシステム】



360° 画像ビュークラウドシステムを利用し、関係者が損傷状況について室内で協議するイメージ

○ 新技術の特徴

【優れた点】

- 水管橋点検において、ドローンで飛行撮影することで、従来の足場設置等の費用を削減することが可能となり、ロープアクセスの危険を伴う作業を減らすことが可能となった。
- 360°カメラで近接撮影をすることで、近接目視と同等の損傷状況が把握でき、撮影漏れリスクが減少した。
- ビューシステムを活用することで、関係者間での情報共有、劣化グレード判定協議が可能となり、成果品質が向上した。

【適用範囲】

- 水管橋全形式の送・配水施設等に適用可能
- 水管橋、橋梁添架管路に特化した場合
対象：管体の上下左右（水管橋）、支持金具、（添架管）、橋台部、橋脚部、付帯設備（手摺・立入防護柵）歩廊、鋼橋/Co橋/上部構造（主桁、横桁、床版等）/下部構造（橋脚、橋台）/支承部/支持金具/点検歩廊/立入防護柵/手摺/バルブ（空気弁）把握変状：腐食/ボルトの脱落/破断/防食機能の劣化/ひびわれ/床版ひびわれ/抜け落ち/変形・欠損/剥離・鉄筋露出/漏水・遊離石灰/変色・劣化/補修・補強材の損傷/漏水・滞水/支承部の機能障害/土砂詰り

【導入効果】

- 点検作業の低コスト化（60m級水管橋の場合、目安として、足場設置の4分の1、ロープアクセスの2分の1）
- 現場作業時間の短縮化（60m級水管橋の場合、目安として、足場設置の20分の1、ロープアクセスの5分の1）
- 情報共有の利便性向上（ビューシステムを利用した全球回転360°視野角の撮影漏れの少ない画像共有）

【留意点】

- ドローン点検が可能な条件
天候条件：雨天、降雨降雪時は作業不可、風速5m/s以下、日中（夜間飛行不可）
環境条件：弊社安全基準により、操縦者からドローンを直接目視（40m以内）できる環境であること。
- ビューシステム（アメリカTheasys社製 <https://www.theasys.io/>）
グーグルのストリートビューに似たシステムを自作できる民間会社のシステムで、現在は、業務工期内の情報共有システムとしての評価を受けている。

○ 特許関係情報

橋梁検査方法について
特許第6684507号を
取得

受賞実績

特になし

○ 技術評価・成果確認等実績

使用したドローンについて
国土交通省 点検支援技術性能カタ
ログ画像計測技術（橋梁）
BR010030-V0021
に掲載中

○ 導入事業者

- 関東地方自治体(令和5年度)
- 中部地方自治体(令和4年度)

○ その他（特記事項）

【ドローン】

- ドローンは、国土交通省点検支援技術性能カタログ等に掲載されているドローンガードを搭載したもので、一般の橋梁点検での使用実績が豊富な機体を採用。
- 矩形ガード付きのドローンには、伸縮型ポール（伸縮幅0～50cm）を搭載することが可能。これにより、ポールカメラの届かない狭隘部の点検が可能。現在は、橋梁点検における実績があるが、今後、水道事業者における水管橋点検（橋梁添架管等）においても実証が期待される。

【ビューシステム】

- 民間会社が提供しているシステムで年間数万円の利用料を支払うことで、活用することが可能である。

【関係機関協議】

- ドローンでの飛行撮影箇所は、航空局の許可・承認、河川管理者、道路管理者の許可も受け実施した。必要に応じ近隣住民へのお知らせ等を行った。

○ 問い合わせ先

担当者氏名	木村 光晴	担当部課名	(株)エイテック 本社 i-con推進室		
		所在地	東京都渋谷区本町4-1 2-7 住友不動産泉西新宿ビル		
電話	03-6311-8151	FAX	03-6311-8151	E-Mail	kimura-mt@kk-atec.jp