

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	・ドローン ・非GNSS環境 ・点検 ・3次元モデル ・オルソモザイク画像						

新技術名称 非GNSS環境対応型ドローンを用いた水管橋点検技術
事業者名 三信建材工業株式会社

○ 新技術の概要

【技術概要】

GNSS (グローバル ナビゲーション サテライト システム) 環境下、非GNSS環境下ともに安定した飛行が可能な大型ドローンおよび小型ドローンにより、対象構造物全体を静止画、または動画の撮影を行い、取得したデータから損傷箇所の検出と図面記録を行う。また、取得した画像データから、3次元モデルの構築やオルソモザイク画像 (正射影変換された合成画像) の生成と、3次元点群モデルに点検結果をリンク付けした一元管理モデルの生成も可能。

<大型ドローン>

機体名称	ACSL PF2-Vision(カスタム機)
メーカー	株式会社ACSL
自律制御	Visual SLAM or GPSIによる自律制御
重量	約8kg
最大直径	1,300 mm(プロペラガード含む)
搭載可能重量	約1kg (バッテリー、制御装置搭載済み)
飛行時間	約10~15分
耐風速(点検時)	地上平均風速 5m/sec
耐風速(運用時)	地上平均風速 10m/sec



<小型ドローン>

機体名称	SkydioX2E
メーカー	Skydio(スカイディオ)
自律制御	Visual SLAM(上下左右前後) or GPSIによる自律制御
重量	約1.3kg
長さ×幅×高さ	663mm×569mm×211mm
飛行時間	約20~30分
耐風速(点検時)	地上平均風速 5m/sec以下
耐風速(運用時)	地上平均風速 10m/sec



※小型ドローンはセンサーによる全方位衝突回避機能あり

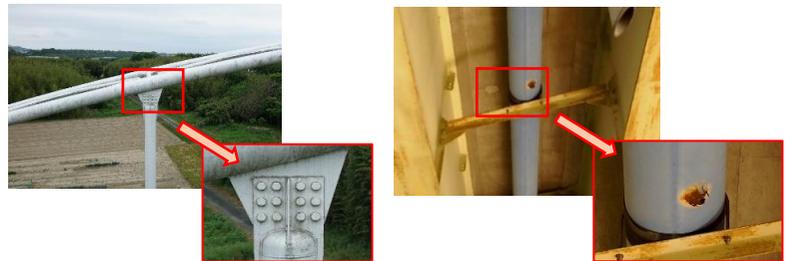
大型ドローンは、高解像度カメラを搭載できるため、対象物から離れて広範囲の撮影が可能であり、規模の大きい構造物に適している。一方、小型ドローンは、運搬性や運用性 (狭小進入精度など) に優れているため、大型ドローンの離着陸スペースが確保できない現場や狭隘部の撮影に適しており、現場条件によって使い分ける。

従来点検では、地上や歩廊からの目視点検において、水管橋の上面や下面など目視できない箇所があることや、特殊車両 (高所作業車や橋梁点検車)、仮設足場による目視点検において、高所作業の危険性や高コストという課題があったが、当技術では特殊車両や仮設足場を設置せず、水管橋全面を撮影できることから、従来点検の課題解決につながる。

<飛行状況>



<撮影画像例>



○ 新技術の特徴

【適用範囲】

○ 構造物：水管橋全形式 ※橋梁添架形式の桁間にある配管の上面や狭隘部 (配管と歩廊の隙間等) で一部適用不可の範囲あり

その他、地上・水面上にある施設の外観点検

○ 部材、点検項目：

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)」に掲載されている「水管橋等の形式別・部材別の点検項目 (上部工/下部工)」の内、<各部材の微小な変位、ゆるみ>、<支承部、落橋防止装置の機能障害>、<補剛材のケーブル張力の異常>、<空気弁の断熱材の損傷>、<下部工の沈下、傾斜、洗堀>を除いた項目に適用可能。※現場環境や対象物の構造等により適用範囲が異なるため、現場毎に要確認

※両面印刷で1枚に収まるように作成してください。
 ※記載内容に応じて欄の大きさ変更、削除してください。

新技術情報

(様式10)

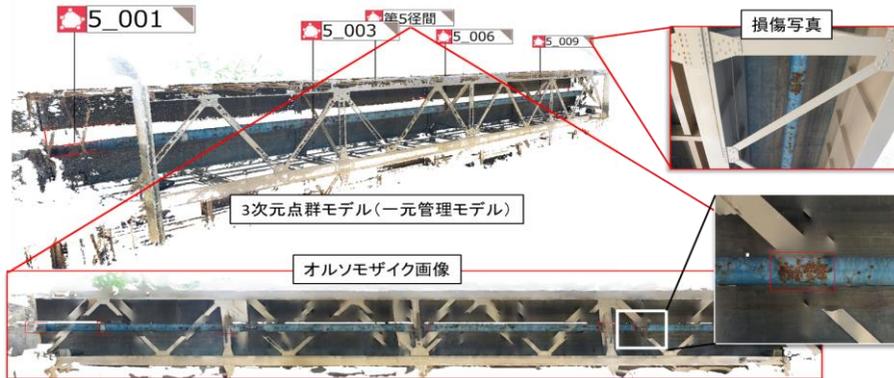
【適用条件】

- 3m四方の離着陸スペースの確保
- 対象構造物の下端と、地面もしくは水面との離隔が4m以上
- 上空に送電線、また周囲に電波塔が存在する場合は、要現地確認
- 飛行範囲に第三者立ち入りの可能性がある場合は、立ち入り規制が必要（道路の一時規制など）

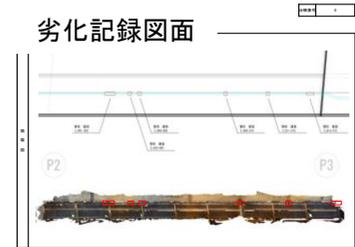
【技術の特徴】

- 非GNSS環境対応型ドローンであることから、周囲が囲まれた空間のようなGNSSの電波が届かない場所でも安定した飛行が可能。⇒橋梁の桁下添架管でも適用可能
- カメラの上下角度を-90度（真下）～+90度（真上）まで遠隔操作が可能
- バッテリー低下時や通信途絶時には自動着陸、ホバリング等により安全に停止動作。
- 成果物は、従来と同様の劣化記録図面と劣化部写真として出力できるほか、3次元モデルやオルソモザイク画像（正射影変換された1枚の合成画像）、3次元モデル上で点検結果を管理可能となる一元管理モデルの生成も可能。要望に応じて対応。

<一元管理モデル>



<劣化記録図面及び劣化部写真>



劣化部写真帳

橋名	区間	検査年度	検査箇所	検査結果	劣化部写真
橋名	区間	検査年度	検査箇所	検査結果	劣化部写真
			検査箇所	検査結果	劣化部写真
			検査箇所	検査結果	劣化部写真
			検査箇所	検査結果	劣化部写真

特許関係情報

なし

受賞実績

なし

○ 技術評価・成果確認等実績

国土交通省 橋梁点検支援技術性能カタログ掲載
橋梁点検技術としてNETIS登録、登録番号：CB-220017-A
水道技術研究センター 水道施設の新たな点検手法等に関する研究（Aqua-Bridgeプロジェクト）

○ 導入事業者

- 愛知県企業庁 令和3年度：4件、令和4年度：2件、令和5年度：2件 計8件
- ランガー補剛形式（30m～400m）：5橋、トラス補剛形式（約50m）：2橋、橋梁添架形式（300m）：1橋
- ※水道事業者以外については、全国18の事業者様にて30橋以上の道路橋点検実績を有する

○ 導入事業者からのコメント

ランガー橋やトラス橋など複雑な構造の水管橋では、従来手法ならば足場等を組む必要があるため費用や施工時期の制限等を勘案して点検等を実施していたが、ドローン点検の導入により足場設置等の費用が不要となることに加え、施工時期についても天候が荒天でない限り施工可能であることを確認でき、今後の水管橋等のフレキシブル且つ詳細な点検が可能となり、その有用性を確認できた。

○ その他（特記事項）

- 当社にて現地でのドローン飛行、撮影業務から画像処理、劣化記録図面、写真台帳作成まで実施

○ 新技術紹介サイト <https://sanshin-g.co.jp/business/drone/infrastructure-structure>

○ 問い合わせ先

担当者氏名	濱千代悠太	担当部課名	三信建材工業株式会社 開発室		
		所在地	愛知県豊橋市神野新田町字二ノ割35-1		
電話	0532-34-6066	FAX	0532-33-7155	E-Mail	kaihatsu@sanshin-g.co.jp