1. 基本事項

技術番号		BR010074−V0125				
技術名		狭隘な橋りょう桁下空間の状況把握技術				
技術バージョン		バージョン1			作成：	2025年3月
開発者		アイセイ株式会社　技術開発部				
連絡先等		TEL：	03-6806-7281	E-mail：	seki-k@eyesay.co.jp fujita-y@eyesay.co.jp	技術開発部 関和彦、藤田吉臣
現有台数・基地		1台		基地	東京都荒川区	
技術概要		市販カメラを搭載した地上走行型ロボットで、狭隘な橋りょう桁下空間を走行・撮影する。取得した撮影画像を用いてSfM/MVS処理により桁下空間の3次元点群データを生成する。その3次元点群データおよび撮影画像を用いて、桁下空間の状況を把握する技術。撮影画像から3次元点群データを生成することで、定量的な評価をすることができる。構造物表面に生じる形状変化を捉える技術であるため、剥離や剥落、変形などの面的に生じる損傷を把握できる。				
技術区分	橋種	鋼橋 コンクリート橋				
	対象部位	上部構造（主桁,床版） 下部構造（橋台） 溝橋（ボックスカルバート）（頂版,側壁・底版・隔壁・その他） H形鋼桁橋（上部構造（主桁）,床版,支承部（支承本体）） RC床版橋（上部構造（主桁）,支承部（支承本体））				
	損傷の種類	鋼	③ゆるみ・脱落 ④破断 ⑤防食機能の劣化			
		コンクリート	⑥ひびわれ ⑦剥離・鉄筋露出 ⑧漏水・遊離石灰 ⑨抜け落ち ⑪床版ひびわれ ⑫うき			
		その他	⑬遊間の異常 ⑭路面の凹凸 ⑮舗装の異常 ⑯支承部の機能障害 ⑰その他			
		共通	⑱定着部の異常 ⑲変色・劣化 ⑳漏水・滞水 ㉒異常なたわみ ㉓変形・欠損 ㉔土砂詰まり			
	検出原理	画像（静止画／動画）				

2. 基本諸元

計測機器の構成			地上走行型ロボット 運動性能：四輪操舵（4WS）
移動装置	機体名称		アイセイ初号機-Yamato
	移動原理		本機体は、モーター四輪操舵（4WS）ロボットである。
	運動制御機構	通信	-
		測位	GPS測位
		自律機能	-
		衝突回避機能(飛行型のみ)	-
	外形寸法・重量		計測装置本体：最大外形寸法（長さ660mm×幅500mm×高さ220mm） 最大重量（4.0kg（バッテリーを含む）） -
	搭載可能容量 (分離構造の場合)		-
	動力		-
	連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)		4.0h
計測装置	設置方法		桁下高に合わせて、車体前方に装着。
	外形寸法・重量(分離構造の場合)		-
	センシングデバイス	カメラ	GoProHERO7 BLACK
		パン・チルト機構	-
		角度記録・制御機構 機能	-
		測位機構	-
	耐久性		10m防水
	動力		-
	連続稼働時間(バッテリー給電の場合)		70分
データ収集・通信装置	設置方法		-
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)		-
	データ収集・記録機能		-
	通信規格 (データを伝送し保存する場合)		-
	セキュリティ (データを伝送し保存する場合)		-
	動力		-
	データ収集・通信可能時間 (データを伝送し保存する場合)		-

3. 運動性能

項目	性能		性能(精度・信頼性)を確保するための条件
3-1 安定性能	性能確認シートの有無　※	-	
	性能値	-	-
	標準試験値	-	-
3-2 進入可能性能	性能確認シートの有無　※	有	
	性能値	桁下高400mm～ 	-
	標準試験値	標準試験方法　箱桁内部（2023） 実施年2023年 ・1.8m×1.8m	-
3-3 可動範囲	性能確認シートの有無　※	有	
	性能値	未検証	-
	標準試験値	標準試験方法　箱桁内部（2023） 実施年2023年 ・距離：4m	-
3-4 運動位置精度	性能確認シートの有無　※	-	
	性能値	-	-
	標準試験値	-	-

※「有」の場合は、付録2「技術の性能確認シート」に添付する。

4. 計測性能

項目			性能		性能(精度・信頼性)を確保するための条件
計測装置	4-1 計測速度（撮影速度）		性能確認シートの有無　※	-	
			性能値	-	-
			標準試験値	-	-
	4-2 計測精度		性能確認シートの有無　※	有	
			性能値	-	-
			標準試験値	標準試験方法　剥離・鉄筋露出　(2023) 実施年　2023年 相対差　13.2cm2 相対比　15.2%	・被写体距離：　1m ・照度：　6.28～77.1　kLux ・風速：　0.0～0.8　m/s
	4-3 オルソ画像精度	長さ計測精度	性能確認シートの有無　※	有	
			性能値	未検証	-
			標準試験値	標準試験方法　（2019） 実施年　2023年 ・相対誤差：0.4％	・真値：0.900m ・測定値：0.904m 被写体距離：1m 照度：　3.15　kLux 風速：　0.0　m/s
		位置精度	性能確認シートの有無　※	有	
			性能値	未検証	-
			標準試験値	標準試験方法　（2019） 実施年　2023年 ・絶対誤差（Δx、Δy）＝（0.001、0.004）（m）	・真値（x、y）＝（-0.712、-0.551）m ・測定値（x、y）＝（-0.713、-0.555m 被写体距離：1.0m 照度：　3.15　kLux 風速：　0.0　m/s
	4-4 色識別性能		性能確認シートの有無　※	有	
			性能値	未検証	-
			標準試験値	標準試験方法　（2019） 実施年　2023年 ・フルカラーチャート識別可能	被写体距離：　1.0　m 照度：　378　kLux 風速：　0.0　m/s

※「有」の場合は、付録2「技術の性能確認シート」に添付する。

5. 画像処理・調書作成支援

変状検出手順		本技術のサービスは、貸与した映像データから処理のみあるいは、映像撮影から損傷の抽出まで行うものである。 3D点群から寸法計測や差分解析による体積を求め成果品を作成するものである。 損傷の有無と寸法計測は、作業員の目視により実施し、体積を求めるのは差分解析ソフトNuBasにより半自動にて実施する。 ①撮影（対象に極力正対して実施）（手動） ②撮影した映像からSfM系ソフトを使用し3D点群データの生成を行う。（自動） ③②で生成した点群データをモデルデータに変換しオルソ画像を生成を行う。（手動） ④③で生成したオルソ画像から作業の目視により損傷の有無の確認を行う。（手動） ⑤生成した3D点群データをLas形式で出力し、差分解析ソフト「NuBas」により体積計算を行う。（自動）	
ソフトウェア情報	ソフトウエア名	SfM系ソフト（市販品：点群とオルソ画像作成できるソフト） NuBas（アイセイ開発ソフト（リリース済み）） 腐食／破断／防食機能の劣化／ひびわれ／剥離・鉄筋露出／漏水・遊離石灰／抜け落ち／床版ひびわれ／路面の凸凹／定着部の異常／変色・劣化／漏水・滞水／異常なたわみ／変形・欠損	
	検出可能な変状		
	損傷検出の原理・アルゴリズム	ひびわれ	人が画像を確認して、ひびわれと思われる箇所を手動でマーキング
		ひびわれ幅および長さの計測方法	-
		ひびわれ以外	CaseA.取得した画像データを確認するケース →主に亀裂や腐食などの構造物表面の形状変化が少ないもの。主に線上に生じている損傷。 CaseB.取得した画像データから3次元点群データを生成するケース →剥離・剥落や変形などの構造物表面の形状変化が大きいもの。主に面状に発生する損傷。 3次元点群データと任意に設定する仮想基準面との偏差を色の違いで表現したカラーマップ画像を生成。 そのカラーマップ画像より人が変状箇所を認識する。
		画像処理の精度(学習結果に対する性能評価)	-
		変状の描画方法	-
	取り扱い可能な画像データ	ファイル形式	JPEG
		ファイル容量	-
		カラー／白黒画像	-
		画素分解能	-
		その他留意事項	-
	出力ファイル形式	-	
調書作成支援の手順		-	
調書作成支援の適用条件		-	
調書作成支援に活用する 機器・ソフトウエア名		-	

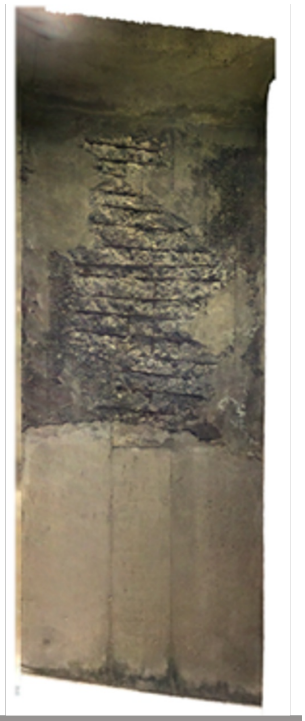
6. 留意事項（その1）

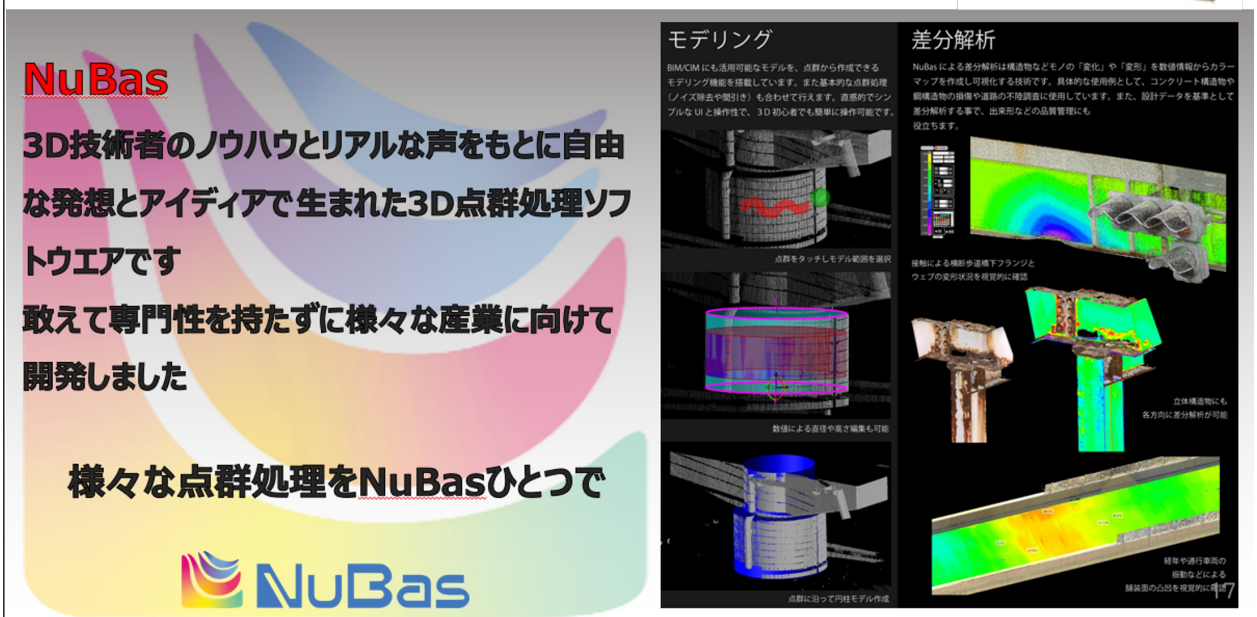
項目		適用可否／適用条件	特記事項(適用条件)
点検時現場条件	道路幅員条件	-	-
	桁下条件	・天候：雨天、作業不可 ・桁下高20cm以下の侵入不可 ・水深7cm以上は、侵入不可	-
	周辺条件	-	-
	安全面への配慮	人や車の往来が頻繁であるならば、計測中は注意喚起の看板の設置	-
	無線等使用における混線等対策	-	-
	道路規制条件	-	-
	その他	-	-

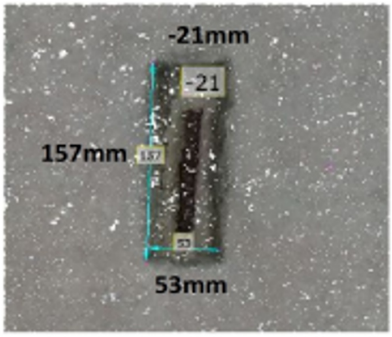
6. 留意事項（その2）

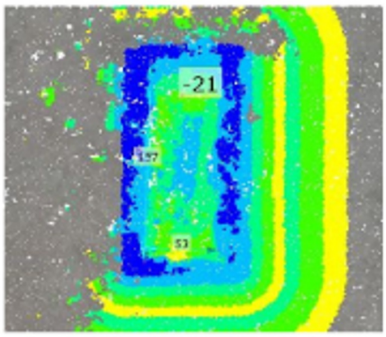
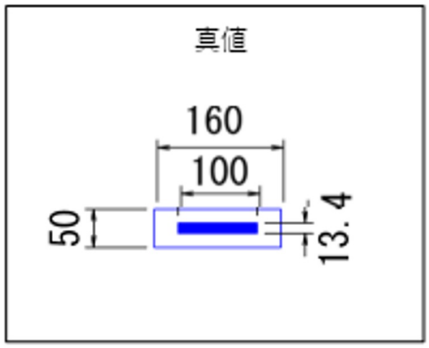
項目		適用可否／適用条件	特記事項(適用条件)
作業条件・運用条件	調査技術者の技量	-	-
	必要構成人員数	・責任者：1名 ・作業者：1名	-
	操作に必要な資格等の有無、フライト時間	-	-
	作業ヤード・操作場所	-	-
	点検費用	【見積前提条件】 橋種　［コンクリート橋］ 橋長　15.0m 幅員　10.0 m 桁高　 0.8 m 検出項目　［プレテンション方式床版橋 スラブ桁下面の剥離］ 【概算費用】（外内業含む） 　[直接人件費]+[安全費]+[一般管理費] =　計 ：～320,000円 ◆計測対象面積：162.0㎡ ◆単価：¥400円/㎡～2,000円/㎡	費用は計測構造物の構造(橋種など)により変わる。 同じく、計測を要する面の数、計測対象面積、計測箇所などにより変わる。 ※業務の内訳は以下の通り 外業：現地調査業務 内業：計画、諸準備、成果品作成(差分解析など含む)
	保険の有無、保障範囲、費用	-	-
	自動制御の有無	-	-
	利用形態：リース等の入手性	業務委託	-
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	-	-
	センシングデバイスの点検	-	-
	その他	-	-

7. 図面









157mm × 53mm