1. 基本事項

技術番号	BR010068−V0125					
技術名	1億画素カメラによる橋梁点検支援技術					
技術バージョン	-				**作成：**	2025年3月
開発者	フェーズワンジャパン株式会社 株式会社ジェピコ					
連絡先等	TEL：	03-6380-2506	E-mail：	y-aramaki@phaseone.com k_tsuchiya@jepico.co.jp	フェーズワンジャパン株式会社 営業部　荒巻保光 株式会社ジェピコ　新規事業推進部　土屋　賢太郎	
現有台数・基地	2		**基地**	東京都千代田区神田錦町3−16 五十嵐ビル4F（フェーズワン） 東京都練馬区春日町6-5-4（ジェピコ）		
技術概要	橋梁などコンクリート構造物の点検を遠方から可搬式の1億画素カメラを用いノートPCで画像データを確認しながら撮影を行う技術。 ひびわれ検出はAI（ひびみっけ）による自動検出を活用。 取得したコンクリート構造物の画像データから、AI によりコンクリートに発生する「ひびわれ自動検出」と「ひびわれ幅自動計測」の画像解析を行う。					
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,縦桁,床版） 下部構造（橋脚,橋台） 溝橋（ボックスカルバート）（頂版,側壁・底版・隔壁・その他）				
	損傷の種類	鋼	①腐食 ③ゆるみ・脱落 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 ⑪床版ひびわれ			
		その他				
		共通	⑲変色・劣化			
	検出原理	画像（静止画）				

2. 基本諸元

計測機器の構成			カメラ（Phase One iXM 100） レンズ（Phase One RSM80mm） 三脚（中型、大型カメラ用の三脚を推奨） ギア雲台 作業用ノート PC レーザー距離計 外付けポータブルバッテリー（コンセント一体型）
移動装置	機体名称		-
	移動原理		人力。 必要な撮影範囲ごとに機材を移動
	運動制御機構	通信	-
		測位	-
		自律機能	-
		衝突回避機能(飛行型のみ)	-
	外形寸法・重量		-
	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)		-
計測装置	設置方法		レーザー距離計で撮影対象との距離を測定し、必要な設定精度に合致した撮影距離を決定。 ・ギア雲台つき大型三脚を設置、カメラ、レンズを取り付け。 ・カメラとノート PC を USB ケーブルで接続 ・撮影対象の照度に合わせた露出を設定し、ノート PC のモニターで撮影範囲を確認、フォーカスを合わせて、撮影。
	外形寸法・重量(分離構造の場合)		カメラ　90 x 90 x 164mm、重量 1,100g 大型三脚（マンフロット社製 055 プロカーボン 3段三脚 + ギア雲台 の場合）　長さ 157㎜、重量 3.2kg
	センシングデバイス	カメラ	カメラPhase One iXM100 1億画素、シャッター速度 1/2500〜30秒 ISO 50〜6400 レンズ RSM 80㎜ AF　　重量 630g　画角　短辺　23°　長辺　30.4° レンズは現場条件に応じて選択、交換可能。
		パン・チルト機構	使用するカメラ用三脚のパン・チルト可動範囲 鉛直　-30° / +90° 水平　360°
		角度記録・制御機構 機能	手動
		測位機構	市販のレーザー距離計
	耐久性		カメラ・レンズ　IP53 適合
	動力		外部電源 12 - 30 V DC・14W
	連続稼働時間(バッテリー給電の場合)		約2時間/1バッテリー AC出力付きモバイルバッテリー 14.4V/2900mAh(41.76Wh) AC出力最大AC100V 50Hz 65W（最大） （外気温：23℃、平均20秒に1回撮影の場合。バッテリー交換により長時間対応可。）
データ収集・通信装置	設置方法		データ保存方法（2種） ・PC接続　USB3.1（記録枚数はPCのストレージ容量により変動する） ・XQD カードをカメラに装着
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)		XQD カード 約 29.6 × 38.5 × 3.8mm　約10g
	データ収集・記録機能		PC接続：カメラからUSB ケーブルを介して、接続されたPC のストレージに直接保存 XQD カード：カメラに挿入した XQD カードに直接保存
	通信規格 (データを伝送し保存する場合)		カメラとコンピュータ間の伝送：USB 3.1
	セキュリティ (データを伝送し保存する場合)		データを保存するコンピュータのセキュリティに依存
	動力		ノート PC　　内部バッテリー、または外部電源 XQD カード　カメラ電源に依存
	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　※	-	
	性能値	-	-
	標準試験値	-	-
3-3 可動範囲	性能確認シートの有無　※	-	
	性能値	-	-
	標準試験値	-	-
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　※	有	
			性能値	-	-
			標準試験値	標準試験方法　計測速度（撮影速度）　地上(2019) 実施年　2023年 0.051㎡/s	・風速：0.0～2.0m/s
	4-2 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	標準試験法　ひびわれ　地上（2019） 実施年　2023年 最小ひびわれ幅　0.05㎜ ・ひびわれ幅　0.05㎜ 計測精度:　0.25㎜ ・ひびわれ幅　0.1㎜ 計測精度:　0.21㎜ ・ひびわれ幅　0.2㎜ 計測精度:　0.13㎜ ・ひびわれ幅　0.3㎜ 計測精度:　0.2㎜ ・ひびわれ幅　1.0㎜ 計測精度:　0.23㎜	・被写体距離：3.5　m ・照度：8.36～57.5　kLux ・風速：　0.0～2.0　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%	真値：4.769m 測定値：4.769m 被写体距離10m
		位置精度	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（2019） 実施年　2023年 ・絶対誤差(△x、△y)=(0.003、0.012)(m)	真値(x,y)=(-4.568、-1,370)m 測定値(x.y)=(-4,571、-1,358）m 被写体距離　10m
	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	・照度　7.13～29.1 kLux ・被写体距離　3.5m

※「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		【ひびわれ】 本技術における画像解析は、富士フィルム社「ひびみっけ」を使用する。 ①撮影した RAW 画像を JPEG 画像に変換（手動） ②撮影した画像を「ひびみっけ」クラウドにアップロード（手動） ③ひびわれ自動検出機能により、ひびわれを検出（自動） ④合成後画像の長方形領域の4頂点を指定し、実寸サイズ（mm）を入力（手動） ⑤ひびわれ幅、長さを自動計測する（自動） ⑥ひびわれ以外の変状については、目視にて撮影画像を確認しながら手動で抽出する（手動） ⑦解析後のデータは DXF、合成画像で出力される（自動）	
ソフトウェア情報	ソフトウエア名	AI解析　富士フィルム社製「ひびみっけ　ver1.4.1	
	検出可能な変状	・ひびわれ（幅および長さ）（自動検出） ・剥離、鉄筋露出、遊離石灰、漏水（目視検出）	
	損傷検出の原理・アルゴリズム	ひびわれ	AI によるひびわれ抽出 ・富士フィルム社社会インフラ画像診断サービス「ひびみっけ」を活用。 詳細はについては「ひびみっけ」の仕様に準拠する
		ひびわれ幅および長さの計測方法	ひびみっけを用いた自動計測 撮影画像をひびみっけクラウドにアップロードし解析を実行。 ひびわれと関係ない物の排除、修正を行う。 解析後の画像上にひびわれ番号、幅、長さが自動で計測される。
		ひびわれ以外	人が画像を確認して、変状を人力で抽出。
		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	・ひびわれ：ポリライン ・剥離、鉄筋露出、遊離石灰、漏水：ポリゴン
	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	200MB/1枚
		カラー／白黒画像	カラー
		画素分解能	ひび割れ幅0.1㎜を検出・幅計測　0.3mm/pix以下 ひび割れ幅0.2㎜を検出・幅計測　0.6mm/pix以下
		その他留意事項	・カメラ・三脚での撮影について、初回撮影時はフェーズワン、ジェピコによる撮影講習を実施して最適な画像データ取得をサポート。 ・ひびわれにチョーク、こけ、よごれなどが重なり、画像データ上でひびを目視できない場合は検出不可。 ・1億画素データを解析する場合は、事前に富士フィルム社へ申し込みが必要。
	出力ファイル形式	・画像　JPEG、PNG、 ・CAD　DXF ひび割れ数値積算表：CSV	
調書作成支援の手順		①ひびみっけで、変状検出を実施 ②変状検出結果（画像、CAD、数量表）のデータをひびみっけクラウドからダウンロード ③汎用のCADソフト、表計算ソフトなどで、ダウンロードしたデータを読み込み、点検調書（損傷図）の所定の項目に貼り付ける。	
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		社会インフラ画像診断サービス「ひびみっけ」（ver1.4.1）	

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	被写体との距離が3m以上離れられる事 点検員が進入できないほどの足場ではない事	-
	周辺条件	1000ルクス以下の時は、シャッタースピードが遅くなるのでカメラブレ、被写体ブレ対策が必要 損傷が確認でき、機材を設置できる足場がある事 徒歩で撮影現場に向かえる事	-
	安全面への配慮	三脚や機材が強風で倒れない様に注意する事	-
	無線等使用における混線等対策	-	-
	道路規制条件	撮影のためのカメラの設置場所が道路内に立ち入る、または隣接し、作業者またはその道路の通行に危険が及ぶ場合のみ適用	三脚設置場所が、車道や歩道にかかる場合は一部規制や交通誘導員が必要。 点検対象橋梁については、特に規制の必要なし。
	その他	・太陽光の角度により直射日光がレンズに入る場合は、測定不能になる場合もある。 撮影時間や撮影場所を事前に確認する。 ・荒天時は撮影不可。	-

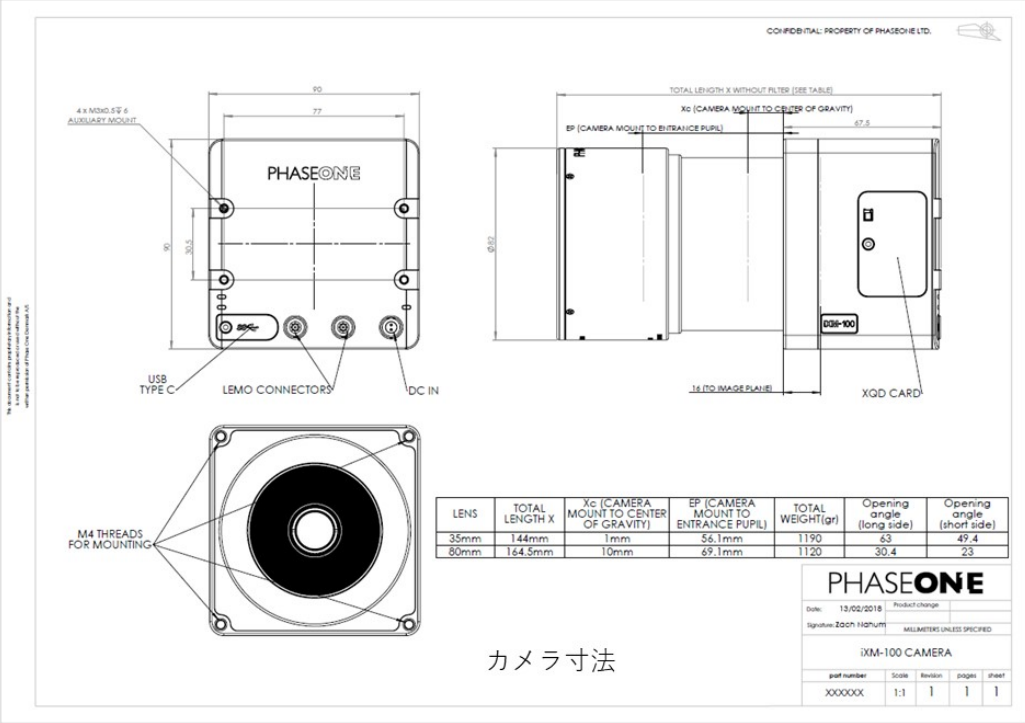
6. 留意事項（その2）

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	撮影者1名、撮影補助1名 合計　2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	三脚が設置できる箇所	-
	点検費用	橋種（コンクリート橋） 橋長　　50m 全幅員　20m 部位・部材　床版・橋脚 活用範囲　1,000㎡ 検出項目　ひびわれ・床版ひびわれ・剥離、鉄筋露出、遊離石灰、漏水 ＜費用＞ 作業内容：撮影、画像解析 成果物：・損傷画像、ひびわれ解析、ひびわれ数値積算表 費用：1,000㎡ 点検の場合　500,000円程度（人件費・機材レンタル費用　含む） 作業効率：6時間で 1000㎡ ※1 作業効率は現場状況により増減	-
	保険の有無、保障範囲、費用	保険には加入していない	-
	自動制御の有無	-	-
	利用形態：リース等の入手性	画像撮影から解析までの受注作業 業務委託可能 機材込みでの撮影者派遣	-
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	サポート体制あり	-
	センシングデバイスの点検	撮影前のカメラ動作確認、センサー清掃	-
	その他	カメラ作動環境に注意が必要 雨天時の撮影不可。	動作環境温度-10℃ ～ 40℃ 動作環境湿度 15% ～ 80 %（ 結露しないこと）

7. 図面

1億画素カメラ
iXM100

三脚に装着した図



LENS	TOTAL LENGTH X	Xc (CAMERA MOUNT TO CENTER OF GRAVITY)	EP (CAMERA MOUNT TO ENTRANCE PUPIL)	TOTAL WEIGHT(gr)	Opening angle (long side)	Opening angle (short side)
35mm	144mm	1mm	56.1mm	1190	63	49.4
80mm	164.5mm	10mm	69.1mm	1120	30.4	23

カメラ寸法