

新技術概要説明資料（1 / 5）

		登録No.	1784		
名称	上向きカメラ搭載型UAV及び ひびわれ検出AIを活用した橋梁床版調査	収受受付年月日	令和5年5月31日		
		変更受付年月日			
副題	上向きカメラを搭載したUAVにて橋梁床版等を撮影し、画像からAIにてひび割れを自動検出する技術	開発年	令和4年8月31日		
区分	<input type="checkbox"/> 1. 工法 <input type="checkbox"/> 2. 機械 <input type="checkbox"/> 3. 材料 <input type="checkbox"/> 4. 製品 <input checked="" type="checkbox"/> 5. その他	番号：		5	
分類	1-3-7. 道路／橋梁工				
キーワード	<input checked="" type="checkbox"/> 1. 安全・安心	<input checked="" type="checkbox"/> 5. 公共工事の品質確保・向上	1	5	
	<input checked="" type="checkbox"/> 2. 環境	<input type="checkbox"/> 6. 景観	2		
	<input checked="" type="checkbox"/> 3. 情報化	<input type="checkbox"/> 7. 伝統・歴史・文化	3		
	<input checked="" type="checkbox"/> 4. コスト縮減・生産性の向上	<input type="checkbox"/> 8. リサイクル	4		
国土交通省への登録状況		申請地方整備局名	登録年月日	登録番号	
				評価（事前・事後）	
開発目標 (選択)	<input checked="" type="checkbox"/> 1. 省人化	<input type="checkbox"/> 5. 耐久性向上	<input checked="" type="checkbox"/> 9. 地球環境への影響抑制	1	7
	<input checked="" type="checkbox"/> 2. 省力化	<input checked="" type="checkbox"/> 6. 安全性向上	<input type="checkbox"/> 10. 省資源・省エネルギー	2	8
	<input checked="" type="checkbox"/> 3. 経済性向上	<input checked="" type="checkbox"/> 7. 作業環境の向上	<input checked="" type="checkbox"/> 11. 品質の向上	3	9
	<input type="checkbox"/> 4. 施工精度向上	<input checked="" type="checkbox"/> 8. 周辺環境への影響抑制	<input type="checkbox"/> 12. リサイクル性向上	6	11
活用の効果	従来技術名：	橋梁点検車による橋梁床版調査			
	1. 経済性	<input checked="" type="checkbox"/> 1. 向上 (63%)	<input type="checkbox"/> 2. 同程度	<input type="checkbox"/> 3. 低下 ( %)	番号： 1 63.1
	2. 工程	<input checked="" type="checkbox"/> 1. 短縮 (25%)	<input type="checkbox"/> 2. 同程度	<input type="checkbox"/> 3. 増加 ( %)	番号： 1 25.0
	3. 品質・出来型	<input checked="" type="checkbox"/> 1. 向上	<input type="checkbox"/> 2. 同程度	<input type="checkbox"/> 3. 低下	番号： 1
	4. 安全性	<input checked="" type="checkbox"/> 1. 向上	<input type="checkbox"/> 2. 同程度	<input type="checkbox"/> 3. 低下	番号： 1
	5. 施工性	<input checked="" type="checkbox"/> 1. 向上	<input type="checkbox"/> 2. 同程度	<input type="checkbox"/> 3. 低下	番号： 1
	6. 環境	<input checked="" type="checkbox"/> 1. 向上	<input type="checkbox"/> 2. 同程度	<input type="checkbox"/> 3. 低下	番号： 1
7. その他	<input type="checkbox"/> 1. (定義済みの値なし)			番号：	
開発体制	<input type="checkbox"/> 1. 単独 <input type="checkbox"/> 2(1) 共同研究(民民) <input type="checkbox"/> 2(2) 共同研究(民官) <input checked="" type="checkbox"/> 2(3) 共同研究(民学)			番号： 1	
開発会社	静岡大学と当社の共同研究	販売会社	協会名		
問合せ先	技術	会社名： (株)建設コンサルタントセンター 担当部署： ICT推進室 担当者名： 中嶋規人、高野隼行	住所： 静岡県静岡市清水区長崎新田123番地 TEL： 054-345-2155 FAX： 054-346-7168 mail： no-naka.jima@kencon.jp (中嶋) tos-takano@kencon.jp (高野)		
	営業	会社名： (株)建設コンサルタントセンター 担当部署： 営業部 担当者名： 浜崎克也	住所： 静岡県静岡市清水区長崎新田123番地 TEL： 054-345-2155 FAX： 054-346-7168 mail： ka-hamazaki@kencon.jp (浜崎)		
(概要)	<p>1) 何について何をやる技術なのか？ 橋梁補修設計の橋梁床版調査に使用する技術。上向きカメラ搭載型UAVにより、床版の損傷を4K相当の画像で記録する。静岡大学と共同開発したAIにて、画像からひび割れを自動検出し、損傷CAD図を作成する。 点検車を使用せず安全かつ高精度に床版の損傷を記録。損傷図作成が省力化される。</p> <p>2) 従来はどのような技術で対応していたのか？ 橋梁点検車により調査員が損傷状況をスケッチ、写真撮影していた。老朽化橋梁では、損傷図作成に多くの労力を要していた。橋梁点検車の使用に伴い、渋滞発生や事故リスク等の問題があった。</p> <p>3) 公共事業のどこに適用できるのか？ ①橋梁補修設計の橋梁床版調査。②点検員が近接困難な箇所での橋梁調査。③災害時等、緊急時の橋梁調査。④橋梁定期点検時のスクリーニング。</p>				

## 新技術概要説明資料（2 / 5）

新技術名称

上向きカメラ搭載型UAV及びひびわれ検出AIを活用した橋梁床版調査

登録No.

1784

## (特 徴)

## (長 所)

- ①現場作業がUAVによる撮影のみで完了するため、省人化・省力化が可能。  
 ②床版の外観がそのまま4K相当の画像として記録される。AIを活用し画像からひび割れCAD図を作成する。これにより調査の品質が向上する。  
 ③橋梁点検車が不要となり交通規制が削減される。高所作業が縮減され安全性が向上。

## (短 所)

- ①航空法等の規制該当箇所や、天候不良時には飛行不可。  
 ②現場の地形・支障物・電波受信の状況等を踏まえ飛行適否を判断する。  
 ③ひび割れ抽出AIは、汚れた面や光量不足の場合、検出精度が低下する。

## (施工方法)

## 1) UAV飛行計画

①航空法等の飛行規制エリアの机上確認。②現地踏査(地形状況、電波受信状況、飛行空間、支障物の有無等の確認)。③飛行ルート・撮影順序等の計画。④必要に応じて交差物件管理者に使用届等を提出。⑤試験飛行

## 2) 上向きカメラ搭載型UAVによる床版画像撮影

①天候、風速に問題ないことを確認。②UAVを桁下で飛行させ、橋梁床版を連続撮影する。③撮影画像のラップ率が8割程度になるよう、緩速で飛行させる。④現場状況により、目視飛行をサポートする補助員を配置する。

## 3) ひび割れ検出AIによる損傷図作成

①撮影画像について、SiMソフトを使用して、床版全体のオルソ画像として合成する。②静岡大学と共同開発したひびわれ検出AIにオルソ画像を取り込む。③ひび割れの自動検出及び、ひび割れ座標(SIMA)データの生成。④SIMAデータをCADに取込み、損傷図として仕上げる。

## 4) 品質検査

①作成したオルソ画像と、現地の構造物寸法(床版幅や桁長)を比較し、画像の整合性を確認する。  
 ②代表箇所(サンプル)のひび割れ幅等と、AIによる検出結果が整合していることを確認する。

## (施工単価等)

1(1). 歩掛りあり (標準)    1(2). 歩掛りあり (暫定)    2. 歩掛りなし

掲載刊行物

建設物価 (有・無) 掲載品目 ( )

積算資料 (有・無) 掲載品目 ( )

その他 (カタログなど)

( )

UAV調査(機体+パイロット)=100,000円/日

撮影補助員=35,000円/日

成果作成(画像合成)=35,000円/日

## 積算資料等

当社積算資料

## 施工管理基準資料等

- ・業務委託共通仕様書 静岡県
- ・橋梁ガイドライン(改定版) 平成28年 静岡県
- ・橋梁点検マニュアル(令和2年度改定) 令和2年 静岡県

## 新技術概要説明資料 (3/5)

新技術名称	上向きカメラ搭載型UAV及びひびわれ検出AIを活用した橋梁床版調査	登録No.	1784
(適用条件)			
(適用できる条件) 現場条件：GNSS電波が受信可能。航空法の規制エリア外。飛行空間(約5m)がある。 自然条件：雨天不可、風速5m/s以下。 適用範囲：①点検員が近接困難な橋梁。②老朽化が進む橋梁。③交通規制が実施困難な橋梁。④災害時の緊急調査			
(適用できない条件) ①GNSS電波の受信不可(障害電波がある)。②航空法の規制エリア。③目視飛行できない箇所。④墜落時に機体回収が困難な箇所。⑤雨天、強風時。⑥点検員による触診等が必要な場合。⑦UAVの離発着スペース(約3m四方)が無い場合。			
(設計上の留意点) UAV調査の適用性を検討する際には、現地踏査を行い、必要に応じてUAVの試験飛行を実施する必要がある。(GNSS電波の受信状況、障害電波や支障物の有無等、机上では確認困難な事項がある為)			
(施工上・使用上の留意点) 4K相当の損傷画像が記録できるが、触診等は出来ないため、損傷調査や災害時の緊急調査への適用を基本とする。ひび割れ検出AIはコンクリートの色彩や明度により検出精度にバラつきがある点に注意する。			
(残された課題と今後の開発計画)			
1) 残された課題：GNSS電波の受信感度が悪い箇所でも安定飛行できる機体の導入等、UAV調査適用範囲の拡大。 2) 開発計画：ひび割れ検出AIの使用性、汎用性、検出精度の継続的改善。			
(実験等作業状況)			
県内橋梁で試験調査・検証を実施した。橋梁桁下でUAVが安定的に飛行でき、目視相当でひび割れが撮影できる点を確認。ひび割れ検出AIは0.1~0.2mm以上のひび割れを9割程度検出できる点を確認した。			
(添付資料)			
実験資料等			
資料①：八幡橋でのUAV試験調査報告 資料②：損傷状況の記録(従来技術との比較)			
その他			
特許	□1. 有り (番号: ) □2. 出願中 □3. 出願予定 ■4: 無し		番号
実用新案	□1. 有り (番号: ) □2. 出願中 □3. 出願予定 ■4: 無し		特許番号
			番号 新案番号
評価・証明	建設技術評価制度番号	民間開発建設技術の審査証明番号	
	証明年月日	証明年月日	
	制度等の名称	証明機関	
	制度等の名称	制度等の名称	
その他の制度等による証明	制度名、番号	制度名、番号	
	証明年月日	証明年月日	
	証明機関	証明機関	
	証明範囲	証明範囲	

## 新技術概要説明資料（4 / 5）

新技術名称		上向きカメラ搭載型UAV及びびびわれ検出AIを活用した橋梁床版調査		登録No.	1784
実績件数		公共機関:	1	民間:	
発注者	施工時期	工事名		TECRIS登録No.	
静岡県下田土木事務所	2018/6/28～ 2018/12/14	平成30年度[第30-D7118-02号](国)135号防災・安全交付金(橋梁補修)工事に伴う橋梁補修設計業務委託(友路橋補修設計)(13-02)			

施工実績

新技術概要説明資料 ( 5 / 5 )

新技術名称	上向きカメラ搭載型UAV及びひびわれ検出AIを活用した橋梁床版調査	登録No.	1784
-------	-----------------------------------	-------	------



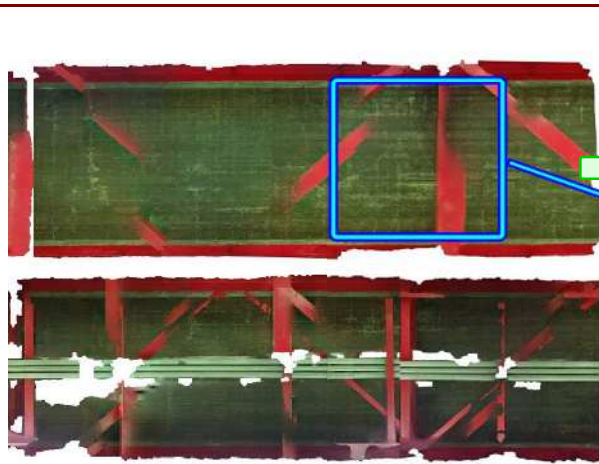
友路橋での調査風景

UAV調査風景

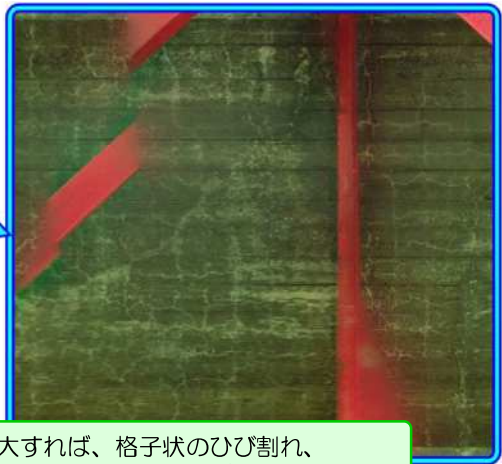


使用機体：MATRICE 210 RTK(上部カメラ搭載)

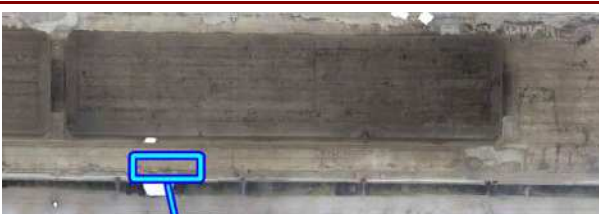
使用機体:MATRICE210 RTK



調査結果(床版全体状況写真の抜粋)

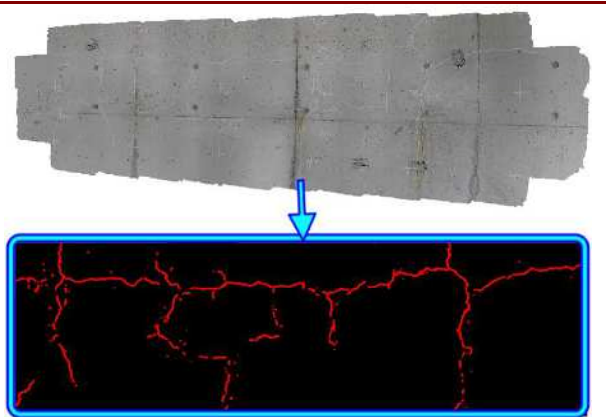


拡大画像(高精細に損傷が記録できている)



拡大すれば、幅0.2mm程度のひび割れが確認できます

調査結果(ひび割れを確認可能)



撮影画像からひび割れを自動で検出して、CAD化することができます

画像からひび割れを自動で検出