

ひび割れ率	No.	PA020026-V0024	技術名	ロードマン								
	会社名	国際航業株式会社		担当者	田島朋樹	連絡先	TEL: 042-307-7434 E-mail: tomoki_tajima@kk-grp.jp					
わだち掘れ量	技術概要	車両に車載カメラを設置し、路面状況の動画データ及びGPSデータの取得を行う。取得した路面画像に対して任意の範囲でAI解析を実行し、ポットホール等の道路異常を自動抽出することで、日常管理の高度化、効率化を図る技術である。なお、算出した結果はGPSデータにより、地図上で場所と画像が表示可能である。										
	概要図・機器写真											
関連情報 URL	https://www.kkg.co.jp/service/item/679/											
精度確認項目	○	ひび割れ率				○	わだち掘れ量					
		IRI					ポットホール					
		区画線					建築限界					
	○	標識隠れ										
その他の精度未確認項目	IRI、ポットホール、区画線、建築限界											
測定車両タイプ	専用測定車	○	専用オペレータ	○	可搬式測定機器の設置	-	繰返し計測	-	ビッグデータ活用型	-		
実道試験結果 (道路巡視)	ポットホール					区画線						
	-					-						
	建築限界					標識隠れ (R6年度)						
	-					検出率		的中率		-		
					70~80%		90~100%					
経済性	100km×1車線あたりの標準的な費用	・合計:1,650,000円 (内訳)調査費用:826,100円(外業)、290,400円(内業)、機械経費:533,500円				定額費用一例	-					
実績 2024年度時点	国土交通省	総実績数 0件	代表事例		その他 公共機関	総実績数 0件	代表事例		民間	総実績数 0件	代表事例	
			実施名称				実施名称				実施名称	
			実施年度				実施年度				実施年度	
			実施内容				実施内容				実施内容	
実施延長		実施延長		実施延長								
その他	測定可能時間帯	<input checked="" type="checkbox"/> 昼間 <input type="checkbox"/> 夜間	計測可能な速度帯	最低 最高	30km 80km	データ出力標準日数	1~5km 100km	1日 1日	測定対象幅員	4.0m		
	実道試験に使用した車両タイプ		バン			実道試験に使用した車両名		トヨタ ハイエース				
留意事項	<ul style="list-style-type: none"> ・車両が通行できる箇所 ・GPSが受信できる箇所 ・GPS受信機はフロントガラス近く等の受信しやすい位置に設置する。 ・レンズの汚れ等はAI検出性能を低下させるため、適宜クリーニングすること。 											

1. 基本事項

技術番号	PA020026-V0024		
技術名	ロードマン		
技術バージョン		作成:	2025年3月作成
開発者	国際航業株式会社		
連絡先等	TEL: 06-7175-8715	E-mail: koichi2_inoue@kk-grp.jp	担当部署: インフラマネジメント部
現有台数・基地	1	基地	東京都府中市 大阪府大阪市淀川区
技術概要	ロードマンは自動計測の迅速性、経済性、安全性を一層高める路面性状・沿道映像同時計測を実現した計測車である。レーザ・3Dカメラを搭載しており、舗装表面の凹凸を高精度の点群情報として取得することが可能である。専用解析ソフトでクラック、ポットホールが自動検出でき、自動計算によりひび割れ率、わだち掘れ量、平坦性、IRIが算出できる技術である。		
技術区分	対象部位	車道/路肩部/道路周辺部	
	変状の種類	ひび割れ率、わだち掘れ量、平坦性、IRI、標識隠れ	
	物理原理	画像/レーザ/加速度/その他	
	検出項目	3Dカメラによる高さ画像解析/加速度センサー/ジャイロセンサー/座標位置	

2. 基本諸元

計測機器の構成		本計測装置は、車両に3Dカメラ、レーザー変位計、前方カメラ、GNSS、SSDストレージを組み合わせた路面性状測定装置である。	
移動装置	移動原理	車両型	
	運動制御機構	通信	-
		測位	-
		自律機能	-
	外形寸法・重量	幅1.88m 長さ5.37m 高さ2.48m 775kg	
	搭載可能容量 (分離構造の場合)	-	
	動力	車両より供給	
連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)	-		
計測装置	設置方法	移動装置と一体的な構造	
	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	3Dカメラ サンプリングレート: 2,000~10,000profiles/s 横断方向分解能: 1.0mm 高さ分解能: 0.5mm
		パン・チルト機構	固定式
		角度記録・制御機構機能	-
		測位機構	距離計とGNSSの併用
		計測原理	車両に搭載した各測定装置により同時にデータ計測を行い、距離と同期したひび割れ測定データ、わだち掘れ測定データ、平坦性・IRI測定データを取得する。
		計測の適用条件 (計測原理に照らした適用条件)	・車両が通行できる箇所であること。 ・路面乾燥時であること。
		精度と信頼性に影響を及ぼす要因	路面が湿潤な状態では正確なデータ計測ができない。
		計測プロセス	車両に搭載した各測定装置により同時にデータ計測を行い、距離と同期したひび割れ測定データ、わだち掘れ測定データ、平坦性・IRI測定データを取得する。
	アウトプット	計測データは独自フォーマットで出力される	
	計測頻度	1回	
	耐久性	-	
	動力	移動装置からの電力により駆動	
連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)	-		
データ収集・通信装置	設置方法	移動装置と一体的な構造	
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	-	
	データ収集・記録機能	記録メディア(SSD)に保存	
	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	移動装置からの電力により駆動	
	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. 計測性能

項目		性能	
計測装置	計測レンジ(測定範囲)	ひび割れ・わだち掘れ:幅4m	
	感度	校正方法	-
		検出性能	-
		検出感度	-
	撮影速度	100km/h以下	
	計測精度	1mm以上のひび割れ	
	位置精度	距離計:光学測量機器に対して±0.3%以内 GNSS:RTK:水平±22mm	
	色識別性能	-	
	S/N比	-	
	分解能	3Dカメラ 横断方向分解能: 1.0mm 高さ分解能: 0.5mm	
	計測精度	<ul style="list-style-type: none"> ・距離測定精度:光学測量機による距離の測定値に対し、±0.3%以内 ・ひび割れ率:幅1mm以上のひび割れが識別可能 ・わだち掘れ量:横断プロファイルメータによるわだち掘れ深さの測定値に対し、±3mm以内 ・平坦性/IRI:縦断プロファイルメータによる標準偏差の測定値に対し、±30%以内 	
	計測速度 (移動しながら計測する場合)	100km/h以下	
位置精度 (移動しながら計測する場合)	距離計:光学測量機器に対して±0.3%以内 GNSS:RTK:水平±22mm		

4. 画像処理・調書作成支援

変状検出手順		1) AIで解析を行うために、撮影した動画データから、フレーム情報とGPSの位置情報を基に5m間隔に画像の切り出しを行う。 2) 切り出された5m毎の画像1枚1枚に対してAI解析を実行し、各項目の評価、検出を行う。
ソフトウェア情報	ソフトウェア名	・自社開発ソフトウェアを使用
	検出可能な変状	・標識隠れ
	変状検出の原理・アルゴリズム	・AI(畳み込みニューラルネットワーク)による自動検出 ・AI教師データは以下のように作成しAIモデルに学習 ・学習モデルに基づき5mの画像毎にAI画像解析を実施し、情報をCSVで出力する。 ・路面が明瞭に確認できる画像が必要
	取り扱い可能な画像データ	①ファイル形式: JPEG ②ファイル容量: 数十MB程度 ③カラー/白黒画像: カラー/カラー画像のみ取り扱い可能 ④画素分解能: - ⑤その他留意事項: 画像と連動する位置情報データが必要となる
	出力ファイル形式	JPG、CSV

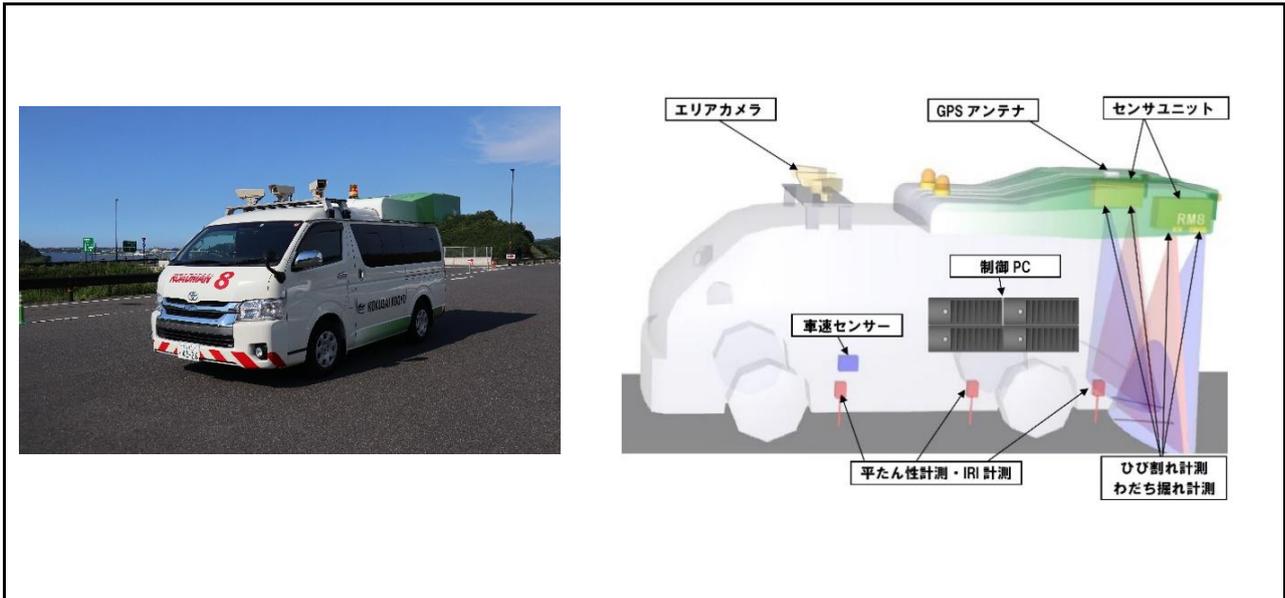
5. 留意事項(その1)

項目		適用可否／適用条件
点 検 時 現 場 条 件	道路幅員条件	・アスファルト舗装、もしくはコンクリート舗装に限る。 ・道路幅員2m以上、高さ2.5m以上であること。
	周辺条件	・高さ制限2.4m以下の場合には不可
	作業範囲	-
	安全面への配慮	-
	無線等使用における混線等対策	黄色回転灯、LED文字盤への「計測中」と表示
	交通規制の要否	不要
	交通規制の範囲	不要
	現地への運搬方法運搬方法	自走
	気温条件	なし
	車線数の制約	1車線分の作業範囲を要する
その他	昼間、夜間、測定可能	

5. 留意事項(その2)

項目		適用可否/適用条件
作業条件・運用条件	調査技術者の技量	特になし
	必要構成人員数	運転者1名、機器操作者1名
	操作に必要な資格等の有無、フライト時間	特になし
	作業ヤード・操作場所	特になし
	点検・診断に関する費用	4,522,000(円/100km) ※直轄国道の場合 ※打合せ、旅費交通費、諸経費は含まない
	保険の有無、保障範囲、費用	加入済み、保証範囲: 人+自転車+車 保証金額: 無制限
	時間帯(夜間作業の可否)	昼間・夜間作業可能
	計測時の走行速度条件	100km/h以下
	渋滞時の計測可否	可能
	可搬性(寸法・重量)	なし
	自動制御の有無	なし
	利用形態:リース等の入手性	すべて自社機材
	関係機関への手続きの必要性	なし
	解析ソフトの有無と必要作業及び費用等	解析: 3Dカメラ付解析ソフトウェアを使用 必要作業: 担当者による解析作業 費用: 3,189,000円(100kmあたり)
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	なし
センシングデバイスの点検	年に1回程度キャリブレーションを実施	
その他	気象条件: 路面が濡れるほどの降雨の際には計測不可	

6. 図面等



技術番号	PA020026-V0024										
技術名	ロードマン					開発者名	国際航業株式会社				
試験日	令和6年11月19日	天候	晴れ	昼夜	昼間	気温	10.3℃	風速	4.3m/s	路面状況	乾燥
試験場所	千葉県南房総市										
カタログ分類	道路巡視		検出項目	標識隠れ				計測時 平均速度	60 km/h		

試験で確認する カタログ項目	標識隠れ
-------------------	------

対象箇所の詳細

【試験場所】

・試験区間：約10,000m



※事務局による正解値判定範囲の算定のために、標識の高さを確認



【①点検】 動画取得機材を起動し、走行しながら路面の動画データ及び位置情報を取得する。

【②データ取り込み】 データ記録媒体からPCにデータを移行する。

【③解析前処理】 動画から5mピッチの静止画データを作成する。

【④データ解析】 静止画に対してAI画像解析により画像毎の変状（標識隠れ）を検出する。その結果をCSVに位置情報と検出項目及び検出結果を画像に重畳したものを出力する。

車両・機器諸元、機器設置状況、測定状況

【車両諸元】

・専用測定車両：TOYOTA ハイエース

・車両サイズ

└長さ:5.37m

└幅 :1.88m

└高さ:2.48m

【機械諸元】

・赤外線レーザ+ 3 Dカメラ

・レーザ変位計

・レーザドップラ車速・移動距離計

・エリアセンサーカメラ× 3台

・RTK-G N S S



【計測技術の精度の算出方法】

- ・事務局が、試験実施前に事前に目視にて標識隠れ箇所を抽出する。
- ・各技術は、実道試験区間（延長約10km）における標識隠れ箇所の位置情報および写真を提出した。
- ・事務局の事前確認箇所と各技術の提出結果を踏まえ、事務局が試験後確認を行い、正解値を判定した。

【幅値の設定】

・標識隠れは、各技術から提出された写真において標識隠れが発生していることが確認でき、かつ、事務局による正解値判定範囲における標識隠れが確認出来た場合、正解とした。また、これらは、一定の範囲を持っていることから、幅値は設けないこととした。

【評価イメージ】

凡例 ○：標識隠れを確認 ×：標識隠れが確認されない

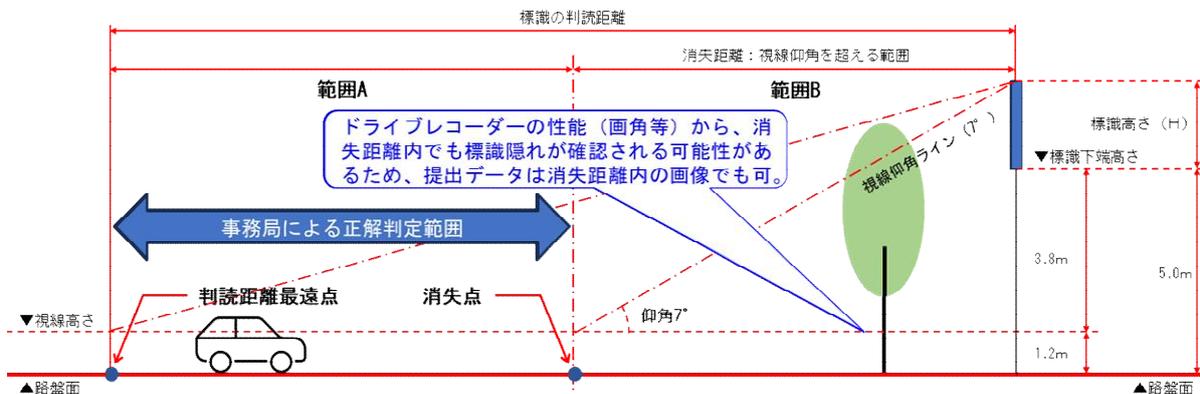
地点No.		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	確認箇所	正答箇所
事前確認箇所		○	×	○	○	○	×	×	○	×	○	6	—
試験時確認箇所	A社	○	×	○	×	×	×	○	○	×	×	4	3
	B社	○	○	×	○	×	○	○	○	○	○	8	5
試験後確認箇所		○	○	○	×	○	○	×	○	×	○	7	—

	A社	B社
試験時確認箇所	4	8
正答箇所	3	5
試験後確認箇所	7	
検出率	$3/7 = 43\%$	$5/7 = 71\%$
的中率	$3/4 = 75\%$	$5/8 = 63\%$

○ 応募技術の性能は、検出率と的中率により評価する。

$$\text{検出率} = \frac{\text{応募技術における正答箇所数}}{\text{試験後確認箇所数}} \quad \text{的中率} = \frac{\text{応募技術における正答箇所数}}{\text{応募者による試験時確認箇所数}}$$

(超過箇所を発見する能力) (検出した結果の精度)



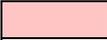
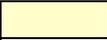
【計測技術の精度確認結果（令和6年度）】

標識隠し

検出率	的中率
70～80%	90～100%

※検出率：確実に損傷を発見できるか

的中率：発見した損傷の評価の精度

【凡例】  :90～100%  :80～90%  :70～80%  :60～70%  :60%未満