

No.	PA010042-V0024	技術名	Draw-AI (Diagnose roads with AI)												
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									
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AI画像認識により舗装点検要領の診断区分を自動で判定することで、舗装点検の効率化を図る技術である。診断結果はGPSデータと同時に出力され、webGIS等に搭載が可能である。														
概要図・機器写真	<p>動画を取得 → AI解析処理 → 舗装診断AI → 画像1枚毎にAIで診断を判定</p>														
関連情報 URL															
精度確認項目	<input type="radio"/>	ひび割れ率			<input type="radio"/>	わだち掘れ量									
	<input type="radio"/>	IRI			<input type="radio"/>	ポットホール									
	<input type="radio"/>	区画線			<input type="radio"/>	建築限界									
	<input type="radio"/>	標識隠れ			<input type="radio"/>										
その他の精度未確認項目	わだち掘れ量、IRI、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	<input type="radio"/>	繰り返し計測	<input type="radio"/>	ビッグデータ活用型	-					
実道試験結果 (舗装)	ひび割れ率 (R6年度)					わだち掘れ量									
	Ⅱ以上検出率		Ⅱ以上の中率		Ⅲ検出率		Ⅲの中率		-						
	90~100%		90~100%		70~80%		70~80%								
IRI					アウトプット(出力)形式										
-					・判定結果: CSV ・画像: JPEG										
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	3,700,000円/台・年								
実績 2024年度時点	国土交通省	総実績数		代表事例		その他 公共機関	総実績数		代表事例		民間	総実績数		代表事例	
		3件	実施名称	道路維持管理効率化検討業務	2件		実施名称	舗装長寿命化修繕計画策定業務委託	実施名称						
			実施年度	R5年度			実施年度	R5年度		実施年度					
			実施内容	ひび割れ			実施内容	ひび割れ		実施内容					
実施延長	125km		実施延長	125km		実施延長									
その他	測定可能時間帯		<input checked="" type="checkbox"/> 昼間	計測可能な速度帯		最低	30km/h	データ出力標準日数	1~5km	5日	測定対象幅員	4.0m			
			<input type="checkbox"/> 夜間			最高	80km/h	100km	10日						
実道試験に使用した車両タイプ		4WD車両				実道試験に使用した車両名		フォレスター							
留意事項	・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。														

ひび割れ率

ポットホール

区画線

標識隠れ

その他(精度未確認)

## 1. 基本事項

技術番号	PA010042-V0024		
技術名	Draw-AI(Diagnose roads with AI)		
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: 042-307-7434	E-mail: tomoki_tajima@kk-grp.jp	担当部署: インフラマネジメント部
現有台数・基地	2	基地	東京都府中市晴見町
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AI画像認識により舗装点検要領の診断区分を自動で判定することで、舗装点検の効率化を図る技術である。診断結果はGPSデータと同時に出力され、webGIS等に搭載が可能である。		
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、わだちぼれ量、IRI、ポットホール、路面標示のかすれ、標識隠れ	
	物理原理	画像/GPS	
	検出項目	カメラによる画像解析/座標位置	

2. 基本諸元

計測機器の構成		車両に設置したカメラで動画データ及びGPSを取得する。	
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	・カメラ機材寸法: 3.5cm x 4cm x 5cm 65kg	
	搭載可能容量 (分離構造の場合)	・カメラ機材寸法: 3.5cm x 4cm x 5cm 65kg	
	動力	車両から給電	
連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)			
計測装置	設置方法	(舗装点検、ポットホール、区画線)車外後方に設置 (標識隠れ)車両前方に設置	
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	・カメラ機材寸法: 3.5cm x 4cm x 5cm 65kg(1台)	
	センシングデバイス	カメラ	・200万画素 ・F1.8 ・1080/15fps以上
		パン・チルト機構	無し
		角度記録・制御機構機能	無し
		測位機構	GPSを受信機でGPSを受信
		計測原理	イメージセンサーによる動画取得
		計測の適用条件 (計測原理に照らした適用条件)	・路面損傷が映るように動画を取得 ・夜間やトンネル等は測定不可
		精度と信頼性に影響を及ぼす要因	・雨天時の路面の濡れ ・日射による影や等の路面環境 ・山間部などGPS精度が低い場合
		計測プロセス	・車両のエンジンを起動し、給電可能な状態になった後に測定機材の測定をスタートさせる。 ・走行中に動画と位置情報を記録する。
		アウトプット	動画データ、txt形式の位置情報データ
		計測頻度	最低1回
	耐久性	防水・防塵	
	動力	車両から給電	
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	タブレットは配線できる範囲で車両内で調整可能	
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	65.8mm x 64mm x 22.6mm 135g	
	データ収集・記録機能	MicroSDでデータ収集・記録	
	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	車両から給電	
データ収集・通信可能時間 (データを伝送し保存する場合)	無し		

### 3. 計測性能

項目		性能	
計測装置	計測レンジ(測定範囲)	Draw-AI(Diagnose roads with AI)	
	感度	校正方法	
		検出性能	
		検出感度	
	撮影速度	~60km	
	計測精度	・ひび割れは3mm程度まで確認可能	
	位置精度	・位置情報はGPSに依存(撮影自車位置)	
	色識別性能		
	S/N比		
	分解能		
	計測精度	フルHD(1,920×1,080)	
	計測速度 (移動しながら計測する場合)	・位置情報はGPSに依存(撮影自車位置)	
	位置精度 (移動しながら計測する場合)	・位置情報はGPSに依存(撮影自車位置)	

4. 画像処理・調書作成支援

<p>変状検出手順</p>	<p>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。</p>	
<p>ソフトウェア情報</p>	<p>ソフトウェア名</p>	<p>・自社開発ソフトウェアを使用</p>
	<p>検出可能な変状</p>	<p>・ひび割れ率、わだち掘れ量、IRI、ポットホール、区画線、標識隠れ</p>
	<p>変状検出の原理・アルゴリズム</p>	<p>・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 1) 舗装点検は同区間の路面性状測定車による測定値を画像に関連付けてデータセットを作成し学習 2) ポットホール、区画線、標識隠れは変状が生じている箇所の目視判読を行い教師データセットを作成し学習 ・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</p>
	<p>取り扱い可能な画像データ</p>	<p>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</p>
	<p>出力ファイル形式</p>	<p>JPG、CSV</p>

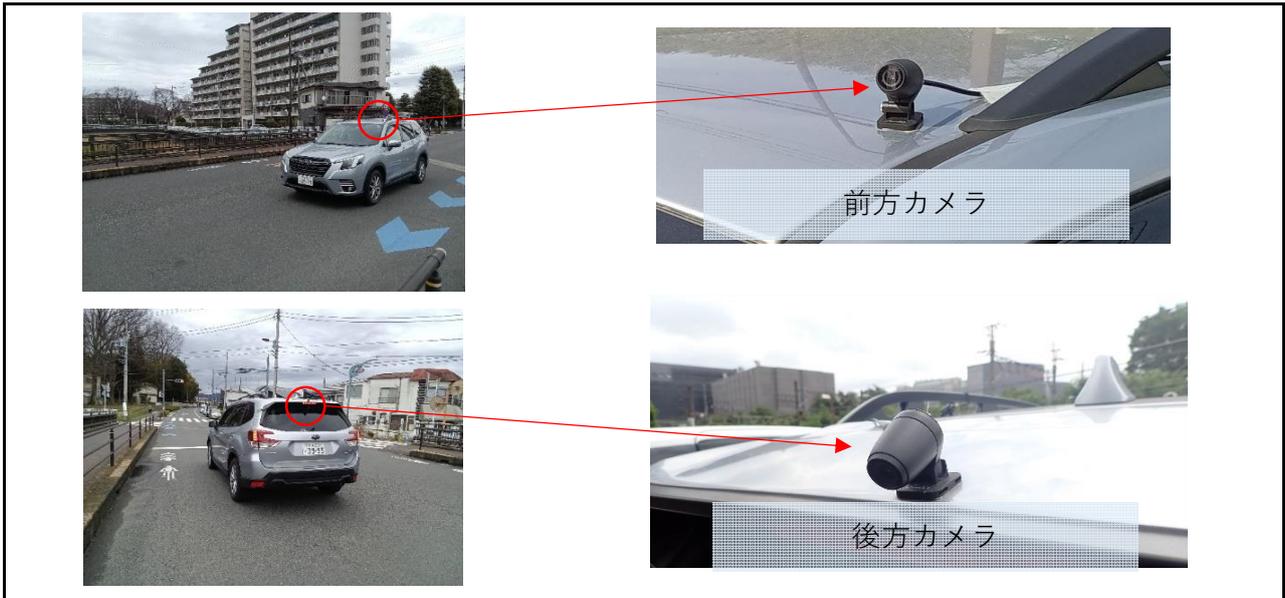
5. 留意事項(その1)

項目		適用可否／適用条件
点 検 時 現 場 条 件	道路幅員条件	2m程度
	周辺条件	車両が通行できる範囲
	作業範囲	車両後方5m程度の路面範囲の確保
	安全面への配慮	車外設置のカメラ脱落防止措置
	無線等使用における混線等対策	なし
	交通規制の要否	なし
	交通規制の範囲	なし
	現地への運搬方法運搬方法	車両による運搬
	気温条件	50℃以内
	車線数の制約	1車線の計測
	その他	

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	なし
	必要構成人員数	・最低:運転手1人 ・運転者のみでも測定は可能だが、安全・品質面に配慮し、ルートナビゲーター兼機器確認者を1名配置することが望ましい。
	操作に必要な資格等の有無、フライト時間	なし
	作業ヤード・操作場所	なし
	点検・診断に関する費用	・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
	保険の有無、保障範囲、費用	・レンタカーなどを用いた場合はその契約による ・自社車両の場合: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)	夜間作業は不可
	計測時の走行速度条件	~60km程度
	渋滞時の計測可否	可能
	可搬性(寸法・重量)	タブレット:65.8mm×64mm×22.6mm 135g ・カメラ機材寸法:3.5cm x 4cm x 5cm 65kg(1台)
	自動制御の有無	なし
	利用形態:リース等の入手性	レンタル可能
	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	個別相談
	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	設置時に画像の映り込み範囲の寸法を確認(画像内の路面の幅)
その他		

6. 図面等



技術番号	PA010042-V0024										
技術名	Draw-AI (Diagnose roads with AI)				会社名	国際航業株式会社					
試験日	令和6年10月31日	天候	晴れ	昼夜	昼間	気温	13.2°C	風速	1.3m/s	路面状況	乾燥
試験場所	茨城県筑西市										
カタログ分類	舗装	検出項目	ひび割れ率					計測時 平均速度	50 km/h		

試験で確認する カタログ項目	ひび割れ率
-------------------	-------

対象箇所の概要	
---------	--

【試験場所】

- ・舗装種（表層）：密粒度アスファルト舗装
- ・1区間：10m
- ・試験区間：500m（50区間）
- ・交通量（下り）：10,175台／日（〈小型〉7,170台／日、〈大型〉3,005台／日）【R3センサス】



※写真は正解値測定時（交通規制中）



※写真は正解値測定時（交通規制中）

【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診断区分（ひび割れ、わだち掘れ、IRI）を判定する。その結果から評価単位区間（20m,100m等）で診断区分を集計し、区間の診断区分を判定する。

車両・機器諸元、機器設置状況、測定状況

【車両諸元】

・試験測定時の車種：スバル フォレスター

・車両サイズ

└長さ:4.64m

└幅 :1.81m

└高さ:1.73m

【機械諸元】

・路面用カメラ



【設置状況】

・路面用カメラを車両後方に設置  
(車内リアガラス部でも可能)



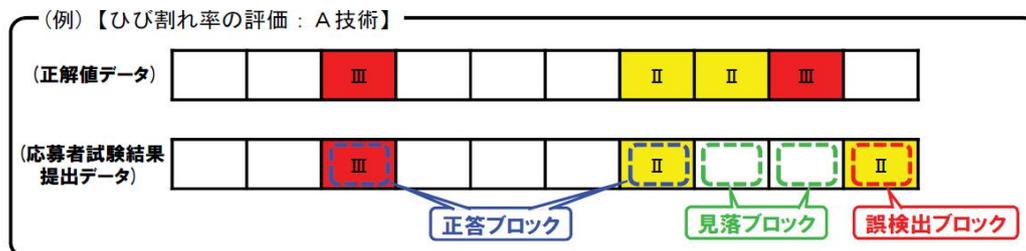
## 【計測技術の精度の算出方法】

- ・実道試験区間（延長500m）における50区間（1区間=10m）について、各技術で診断区分Ⅰ・Ⅱ・Ⅲによる評価を行う。
- ・事前に測定した『正解値』と、各技術における診断結果（Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ）を比較する。
- ・公募時のリクワイヤメントにおいて「目視と同等以上の評価が可能」としていることから、有識者による技術検討委員会において『幅値』の考え方を整理し、それぞれの検出率と的中率を求めた。

## 【幅値の考え方】

各測定項目（ひび割れ率・わだち掘れ量・IRI）の『正解値』が以下の幅値の範囲内であった場合、隣合った区分も正解とする

- ひび割れ率：『正解値』が診断区分Ⅰ・Ⅱ・Ⅲの基準値となる20%・40%の±5%以内（例：正解値が42.0%（診断区分Ⅲ）であった場合、各技術が「Ⅱ」と判断していても正解とする）
- わだち掘れ量：『正解値』が診断区分Ⅰ・Ⅱ・Ⅲの基準値となる20mm・40mmの±5mm以内（例：正解値が38mm（診断区分Ⅱ）であった場合、各技術が「Ⅲ」と判断していても正解とする）
- IRI：『正解値』が診断区分Ⅰ・Ⅱ・Ⅲの基準値となる3mm/m・8mm/mの±20%以内（例：正解値が9.4mm/m（診断区分Ⅲ）であった場合、各技術が「Ⅱ」と判断していても正解とする）



指標	算出方法	備考
検出率	検出率 = $\frac{\text{応募技術における正答ブロック数}}{\text{正解値を基にした実損傷ブロック数}}$	確実に損傷を発見できるか確認する
的中率	的中率 = $\frac{\text{応募技術における正答ブロック数}}{\text{応募技術により検出されたブロック数}}$	検出結果の精度を確認する

[例]



正解値が  
40～45以内なので、  
Ⅱと判定した技術も  
”正答”となる  
⇒

技術No.	測定値	診断区分	通常判定	幅値の適用後判定
正解値	44.0	Ⅲ		
No.17	46.0	Ⅲ	○	○
No.3	43.9	Ⅲ	○	○
No.2	12.0	Ⅰ	×	×
No.9	9.9	Ⅰ	×	×
No.13	33.3	Ⅱ	×	○
No.12	28.8	Ⅱ	×	○
No.7	33.7	Ⅱ	×	○
No.15	34.7	Ⅱ	×	○
No.20	30.1	Ⅱ	×	○
No.18	36.6	Ⅱ	×	○
No.19	38.0	Ⅱ	×	○
No.24	40.3	Ⅲ	○	○
No.24	40.4	Ⅲ	○	○
No.8	42.8	Ⅲ	○	○
正答数			5	12

## 【計測技術の精度確認結果（令和6年度）】

## ひび割れ率

Ⅱ以上 検出率	Ⅱ以上 的中率	Ⅲ検出率	Ⅲ的中率
90～100%	90～100%	70～80%	70～80%

※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】

