

No.	PA020001-V0022	技術名	Draw-AI (Diagnose roads with AI)							
会社名	国際航業株式会社		担当者	鈴木 達朗	連絡先	TEL : 042-307-7240 E-mail : tatsuro_suzuki@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任意の範囲でAI解析を実行し、ポットホールや亀甲状ひび割れなどの舗装劣化箇所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データと帳票により、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										
精度 確認 項目	ひび割れ率			わだち掘れ量						
	IRI			○						
	区画線			建築限界						
	標識隠れ									
その他の 精度未確認項目	ひび割れ									
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	○	繰り返し計測		
実道試験 結果 (道路巡視)	ポットホール (R4年度)			区画線						
	①10cm未満 検出率	②10cm~20cm 検出率	③20cm以上 検出率	-						
	0~20%	60%	60%							
	建築限界			標識隠れ						
経済性	100km×1車線 あたりの 標準的な費用		—		定額費用 一例	<b>【1年間の算定例】</b> ・外業：330,000円 ・内業：200,000円 ・機械経費：1,850,000円 ・その他費用：0千円（設置撤去、打合せに伴う旅費交通費は別途） 合計：2,380,000円				
	実績 2023年度時点	国土交通省	2	件	その他 公共機関	1	件	民間	-	件
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	5km/h	データ出力 標準日数	1~5km	1日	測定対象 幅員	5.0m
	実道試験に使用した車両タイプ		SUV		実道試験に使用した車両名		TOYOTAライズ			
留意事項	・測定不可能となる条件：夜間(動画データから路面状況が確認できない暗さ)、トンネル、路面湿潤時、GPSが取得不可の場所 ・測定機器のリースおよび購入：貸し出しを想定し、解析は弊社にて実施（購入は不可）									

ポットホール

その他（精度未確認）

1. 基本事項

技術番号		PA020001-V0022	
技術名		Draw-AI(Diagnose roads with AI)	
	技術バージョン	1	作成: 2023年3月作成 (2024年3月更新)
開発者		国際航業株式会社	
連絡先等		TEL: 042-307-7240	E-mail: <a href="mailto:tatsuro_suzuki@kk-grp.jp">tatsuro_suzuki@kk-grp.jp</a> 担当部署:インフラ戦略グループ
現有台数・基地		10台	基地 国際航業東京事業所
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、ポットホールや亀甲状ひび割れなどの舗装劣化箇所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データと帳票により、地図上で場所と画像が表示可能である。	
技術区分	対象部位	車道	
	変状の種類	ポットホール	
	物理原理	画像	
	検出項目	カメラ画像によるAI解析	

2. 基本諸元

計測機器の構成		本計測装置は、タブレットに取り付けたUSBカメラやGNSSユニットを組合せ、計測する構成である	
移動装置	移動原理	車両(レンタカー等で利用可能)	
	運動制御機構	通信	-
		測位	-
		自律機能	-
	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	車外後方に設置	
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	幅37×奥行92×高さ69mm・140g	
	センシングデバイス	カメラ	Xacti
		パン・チルト機構	なし
		角度記録・制御機構機能	なし
		測位機構	タブレット内のGNSS及び外部GNSSにて測位
		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)	ポットホールが映る範囲で撮影
		精度と信頼性に影響を及ぼす要因	天候や影等の路面環境
		計測プロセス	USBを通して映像を取得
		アウトプット	MOV形式の動画データ、txt形式の位置情報データ
	計測頻度	1回	
	耐久性	防水・防塵	
	動力	USBによる給電	
連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)	タブレットの電源に依存		
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)	幅270.0×高190.0×厚19.8mm・1.5kg	
	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)	なし	
	セキュリティ (データを伝送し保存する場合)	なし	
	動力	バッテリー及び車載からの給電に対応	
データ収集・通信可能時間 (データを伝送し保存する場合)	なし		

3. 計測性能

項目		性能	
計測装置	計測レンジ(測定範囲)	1車線分・奥行5m程度	
	感度	校正方法	
		検出性能	
		検出感度	
	撮影速度	~60km	
	計測精度	位置情報はGNSSに依存(撮影自車位置)	
	位置精度	位置情報はGNSSに依存(撮影自車位置)	
	色識別性能		
	S/N比		
	分解能	フルHD(1,920×1,080)	
	計測精度	位置情報はGNSSに依存(撮影自車位置)	
	計測速度 (移動しながら計測する場合)	位置情報はGNSS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GNSSに依存(撮影自車位置)	

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、ポットホール検出を行う。	
ソフトウェア情報	ソフトウェア名	自社ソフト
	検出可能な変状	ポットホール、クラック
	変状検出の原理・アルゴリズム	物体検出技術(yolo)を用いてポットホールを検出
	取り扱い可能な画像データ	JPG
	出力ファイル形式	JPG

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	車両が通行できる範囲
	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	なし
	気温条件	50℃以内、タブレット車内設置は避ける
	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	1人
	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	車両内
	点検・診断に関する費用	調査費用:330千円(外業)、200千円(内業) 機械経費:1,850千円
	保険の有無、保障範囲、費用	有り(タブレットの故障)、故意の破損は対象外、費用は別途請求
	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:幅270.0x高190.0x厚19.8mm・1.5kg カメラ:幅37×奥行92×高さ69mm・140g
	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	別途相談
	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	なし
	その他	

6. 図面





技術番号	PA020001-V0022						
技術名	Draw-AI (Diagnose roads with AI)			開発者名	国際航業株式会社		
試験日	令和5年1月31日	天候	晴れ	昼夜	昼	路面状況	乾燥
試験場所	土木研究所内 走行実験場						
カタログ分類	舗装	検出項目	ポットホール			計測時 平均速度	50 km/h

試験で確認する カタログ項目	ポットホール
-------------------	--------

対象箇所の概要

【試験場所】

- ・ 場所：国立研究開発法人 土木研究所内 舗装走行実験場
- ・ 舗装種（表層）：密粒度アスファルト舗装
- ・ 試験区間：870m（対象外のコンクリート舗装区間含む）
- ・ 測定時は、位置情報の補整のための基準点を2点設け、試験前に自由に補整等を行えるように配慮した。



※各試験者はカラーコーン内を車線に見立てて走行



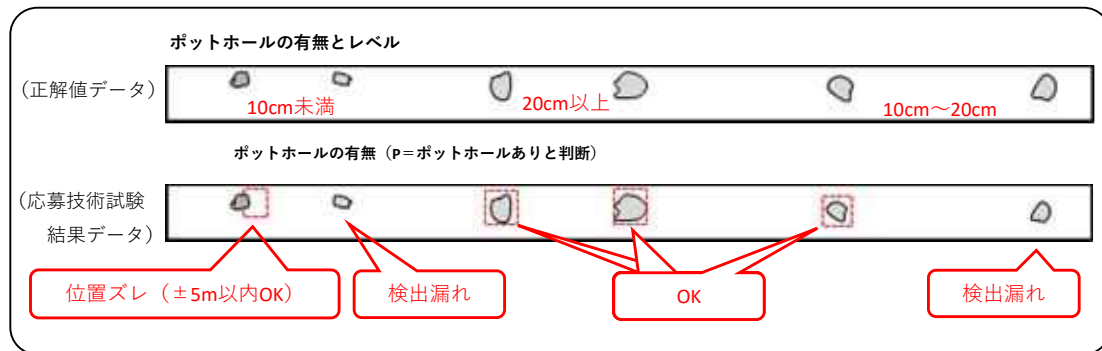
※人為的にポットホールを作成

試験方法（手順）	技術番号	PA020001-V0022
【①点検】カメラによる動画取得、GNSSによる位置情報取得		
【②データ取り込み】タブレット内にデータが蓄積		
【③解析前処理】タブレット内のデータを解析用PCに転送		
【④データ解析】高性能PCにてAIによるポットホール検知		

車両・機器諸元、機器設置状況、測定状況
<p>【車両諸元】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・レンタカー（ライズ（トヨタ）を使用）</li> </ul> <p>【機器諸元】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・タブレットPC（GNSS内蔵）※外部GPSでも対応可能</li> <li>・microSD</li> <li>・カメラ（車外設置・防水・防塵）※カメラ位置は可変</li> <li>・広角映像120°</li> <li>・解像度1,920×1,080pic（15FPS以上）</li> <li>・MOV形式</li> </ul>

## 【計測技術の精度の算出方法】

- ・実道試験区間（延長870m）において、人為的にポットホール（①10cm未満、②10～20cm、③20cm以上）をそれぞれ複数個作成し、各技術でポットホールの位置情報及び写真を測定する。
- ・GNSSにより得た正解値の位置情報（緯度経度）と各技術により測定したポットホールの写真及び位置情報（緯度経度）を比較し、5m以内の位置情報を示しているかどうかを判定した。



## 【ポットホールの評価】

※参考

①10cm未満

$$\text{検出率} = \frac{1}{2} = 50\%$$

評価  
対象

②10cm～20cm

$$\text{検出率} = \frac{1}{2} = 50\%$$

③20cm以上

$$\text{検出率} = \frac{2}{2} = 100\%$$

## 【計測技術の精度確認結果（令和4年度）】

## ポットホール

①10cm未満 検出率(参考)	②10cm～20cm 検出率	③20cm以上 検出率
0～60%	60%	60%

※検出率：確実に損傷を発見できるか

## 【ポットホール 凡例】

 : 100%	 : 80%	 : 60%	 : 60%未満 精度未確認
--	---	---	---