

No.	PA020003-V0022	技術名	インフラパトロール								
会社名	首都高技術株式会社		担当者	インフラパトロール 担当	連絡先	TEL：03-3578-5753					
技術概要	道路巡回パトロール映像（リアルタイム映像、高画解像度蓄積映像、緊急通報映像）を事務所内等と共有し、応急・補修対応を効率的かつ迅速にする技術である。取得した映像から路面（ポットホール等）のAI検知を行い、システム上で閲覧が可能である。										
概要図 ・ 機器写真											
関連情報 URL	https://www.shutoko-eng.jp/technology/patrol.php										
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、状況映像、蓄積映像、通報映像の共有										
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(参考)	②10cm～20cm 検出率	③20cm以上 検出率	-						
		0～60%	100%	80%	-						
	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	15万円～（100kmあたり）（AI検知） ※映像取得については、別途見積り			定額費用 一例	—					
実績 2023年度時点	国土交通省	9 件		その他 公共機関	4 件		民間	- 件			
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	0km/h	データ出力 標準日数	1～5km	3日	測定対象 幅員	4.0m
		<input checked="" type="checkbox"/> 夜間			最高	60km/h		100km	3日		
	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		ランドクルーザー			
留意事項	<ul style="list-style-type: none"> ・測定不可能となる条件：特になし ・測定機器のリースおよび購入：可 ・巡視車両に車載カメラ、車載器等の設置が必要となる ・計測は日中を推奨、夜間は照明が必要 										

ポットホール

その他（精度未確認）

1. 基本事項

技術番号	PA020003-V0022		
技術名	インフラパトロール		
技術バージョン	-	作成: 2023年3月作成 (2024年3月更新)	
開発者	首都高技術株式会社/株式会社ファンクリエイト		
連絡先等	TEL: 03-3578-5753	E-mail: info@suhtoko-eng.jp	担当部署 インフラデジタル部
現有台数・基地	5	基地	東京都中央区日本橋箱崎町
技術概要	道路巡回パトロール映像(リアルタイム映像、高画解像度蓄積映像、緊急通報映像)を事務所内等と共有し、応急・補修対応を効率的かつ迅速にする技術である。取得した映像から路面(ポットホール等)のAI検知を行い、システム上で閲覧が可能である。		
技術区分	対象部位	車道	
	変状の種類	ポットホール、ひび割れ	
	物理原理	画像/動画	
	検出項目	カメラによる画像解析(ポットホール、ひび割れ)	

2. 基本諸元

計測機器の構成		本計測機器は、車載カメラ、車載器(映像、時刻、位置情報を記録)、GPSを「移動車両」に搭載したものである。	
移動装置	移動原理		【車両型】/内燃機関を搭載した車両にて移動する。
	運動制御機構	通信	-
		測位	-
		自律機能	-
	外形寸法・重量		車両寸法:外形寸法(長さ495cm×幅198cm×187cm)(ランドクルーザーの場合)
	搭載可能容量(分離構造の場合)		-
	動力		移動装置の内燃機関によって発電された電力を用いる。
連続稼働時間(バッテリー給電の場合)		-	
計測装置	設置方法		車内設置
	外形寸法・重量(分離構造の場合)		車載器 :外形寸法(高さ 178mm x 高さ 50mm x 奥行 198 mm)、重量1.2kg
	カメラ	<ul style="list-style-type: none"> ・車載カメラ <ul style="list-style-type: none"> - 車内カメラ:解像度1920×1080(FHD)/画角110度/FPS15 - 車外カメラ:解像度1920×1080(FHD)/画角 60度/FPS15 	
		パン・チルト機構	
	角度記録・制御機構機能		車外カメラは駆動モーター任意角度に可動
	測位機構		GPS
	計測原理		道路巡回車両に搭載した車載カメラで取得した映像に時刻や位置情報が紐づいた映像を作成する。この取得した映像を用いて路面(ポットホール等)のAI検知を行う。
	計測の適用条件(計測原理に照らした適用条件)		<ul style="list-style-type: none"> ・全天候可能 ・昼間の計測を推奨
	精度と信頼性に影響を及ぼす要因		<ul style="list-style-type: none"> ・位置情報が必要な場合、GPSが受信可能なこと ・路面が湿潤状態の場合、精度が低下
	計測プロセス		-
	アウトプット		取得した映像により路面状況等の確認、動画は蓄積される。取得した映像を用いて路面(ポットホール)を画像解析し、検知結果が出力される。
	計測頻度		-
	耐久性		車外カメラはIP52相当
	動力		移動装置の内燃機関によって発電された電力を用いる。
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		車載器は車内に設置
	外形寸法・重量(分離構造の場合)		車載器 :外形寸法(高さ 178mm x 高さ 50mm x 奥行 198 mm)、重量1.2kg
	データ収集・記録機能		車載器に設置した映像記録媒体(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		-
	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)	—	
	感度	校正方法	—
		検出性能	—
		検出感度	—
	撮影速度	—	
	計測精度	—	
	位置精度	—	
	色識別性能	—	
	S/N比	—	
	分解能	—	
	計測精度	AI検知精度: 60%~程度(晴天時、乾燥路面、計測速度40~60km/h)	
	計測速度 (移動しながら計測する場合)	60km/h以下	
	位置精度 (移動しながら計測する場合)	GPS	

4. 画像処理・調書作成支援

変状検出手順	①カメラ・車載器により映像を取得 ②車載器に設置したSSD(記録媒体)を介して映像をPCまたはクラウドに保存 ③AI検知ソフトにより解析	
ソフトウェア情報	ソフトウェア名	インフラパトロール/AI検知システム
	検出可能な変状	ポットホール、ひび割れ
	変状検出の原理・アルゴリズム	ディープラーニングの学習
	取り扱い可能な画像データ	ファイル形式:MP4
	出力ファイル形式	JPEG

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	幅員:2.5m以上(最低車両可能幅)
	周辺条件	—
	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	—
	交通規制の要否	不要
	交通規制の範囲	—
	現地への運搬方法運搬方法	車両に搭載して運搬
	気温条件	-20度~+70度
	車線数の制約	特になし
	その他	AI検知に関しては昼間に実施する必要がある

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	—
	必要構成人員数	1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	—
	点検・診断に関する費用	AI検知費用 15万円～(100kmあたり)
	保険の有無、保障範囲、費用	—
	時間帯(夜間作業の可否)	日中を推奨、夜間は照明が必要
	計測時の走行速度条件	60km/h以下
	渋滞時の計測可否	—
	可搬性(寸法・重量)	—
	自動制御の有無	無
	利用形態:リース等の入手性	カメラ、車載器等の機材についてはリース可
	関係機関への手続きの必要性	—
	解析ソフトの有無と必要作業及び費用等	解析ソフトは自社開発ソフト(AI検知システム)を使用 必要作業:担当者による解析作業
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	—
	センシングデバイスの点検	—
その他	—	

6. 図面

インフラパトロール使用機器概要

【車両設置 (例)】



●車内カメラ
外形寸法：幅65×高さ35×奥行40 (mm) ※取付具除く
重量：約100g



●車外カメラ
外形寸法：幅300×高さ253×奥行335 (mm) ※取付具除く
重量：約10.3kg

各機材のサイズ感



●車載器 (映像記録装置)
外形寸法：幅178×高さ50×奥行198 (mm)
重量：約1.2kg



●SSD (高記録媒体) 256GB
外形寸法：幅80×高さ15×長さ105 (mm)
重量：約100g



●緊急ボタン (スイッチBOX)
外形寸法：幅80×高さ20×長さ170 (mm)
重量：約150g



●緊急ボタン取付らせ機

所内PC等の設置例

技術番号	PA020003-V0022						
技術名	インフラパトロール			開発者名	首都高技術株式会社/株式会社ファンクリエイト		
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	40 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



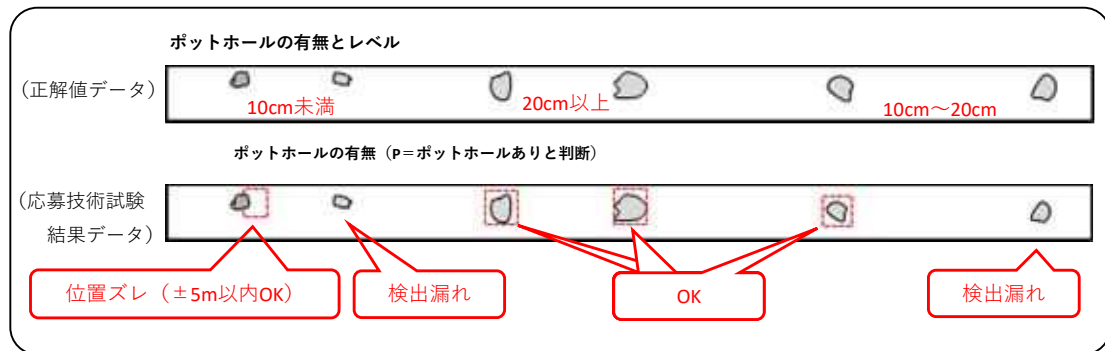
※人為的にポットホールを作成

試験方法（手順）	技術番号	PA020003-V0022
【①点検】カメラ・車載器により映像を取得		
【②データ取り込み】車載器に設置したSSD（記録媒体）を介して映像をPCまたはクラウドに保存		
【③解析前処理】なし		
【④データ解析】AI検知ソフトにより解析		

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"> ・車両搭載型機器（ランドクルーザーの場合） ・車両サイズ <ul style="list-style-type: none"> ┆長さ:495cm ┆幅:198cm ┆高さ:187cm <p>【機器諸元】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・車載カメラ（車内カメラまたは車外カメラ） <ul style="list-style-type: none"> －車内カメラ：解像度1920×1080(FHD)/画角110度/FPS15 －車外カメラ：解像度1920×1080(FHD)/画角60度/FPS15 ・車載器（映像記録装置） <ul style="list-style-type: none"> －映像記録、時刻・位置情報記録、LTE通信等 	<p>【インフラパトロール概要】</p> <p>車外カメラ リアルタイム 緊急通報 クラウド AI検知 車内カメラ 動画共有 （着録動画） 緊急リモコン 車載器 （記録、通信） 会社 インターネット経由で どこでも監視可能</p>

【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%	100%	80%

※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
--	---	---	---