

No.	PA020032-V0025	技術名	舗装ウォッチ												
会社名	アジア航測株式会社		担当者	大上 岳彦		連絡先	TEL: 044-969-7381 E-mail: <a href="mailto:tak.ogami@ajiko.co.jp">tak.ogami@ajiko.co.jp</a>								
技術概要	<p>MMS走行により点群(XYZ)と路面画像を取得し、点群からひび割れやポットホール等の局所的な凹型変状を自動抽出する技術である。抽出した局所的凹型変状と水の傾向を加味して将来のひび割れの進行のしやすさを推定する技術である。</p> <p>補足1: 本技術は、点群の標高値から路面損傷のスクリーニングが目的。必要に応じて画像による詳細検査を行う(オプション)。</p> <p>補足2: 路面性状調査結果に本技術を組み合わせることで優先度付けをするなどの活用も想定。</p>														
概要図・機器写真	<p>・図1: 測定車外観 ・図2: 赤色立体図(路面標高値)と局所的凹型変状抽出結果例。 ・図3: 赤色立体図(路面標高値)と累積流量段彩図、ポットホール位置の重ね合わせ例。</p>														
関連情報 URL	<a href="https://www.ajiko.co.jp/upload/tecreport_docs/2026/ff2026_32.pdf">https://www.ajiko.co.jp/upload/tecreport_docs/2026/ff2026_32.pdf</a>														
ポットホール 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															
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	-	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(R7年度)					区画線									
	【参考】① 10cm未満検出率		②10cm~ 20cm検出率		③20cm以上 検出率										
	70~80%		90~100%		90~100%										
	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		解析費用: 150万(¥15000/km)			定額費用一例		設定なし							
実績 2025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			0件		実施名称			0件		実施名称	
		実施年度		令和7年度			実施年度		実施年度			実施年度		実施年度	
		実施内容		ポットホール等に拡大する舗装検査の走行を集中的に把握するための開発			実施内容		実施内容			実施内容		実施内容	
実施延長		8km		実施延長		実施延長		実施延長		実施延長		実施延長			
その他	測定可能時間帯		☑昼間 ☑夜間		計測可能な速度帯		最低	0km/h	データ出力標準日数	1~5km	25日	測定対象幅員	3.5m		
	最高		80km/h		実道試験に使用した車両タイプ		軽自動車		実道試験に使用した車両名		ハスラー(スズキ)				
留意事項	<p>■経済性: 計測費用については別計上(点群の解析技術のため、他社計測データでも条件を満たせば対応可能。)</p> <p>■その他: 基本的には「点群を解析技術」の活用のため、Zフレージによる一定の点群密度を確保できれば過年度や他社計測した機材でも対応が可能。予防保全技術であり、劣化予測などもオプションで対応可能。</p> <p>・点群の条件: 計測時の走行軌跡データを持つ単軸での回転式でのレーザ点群であること。(代表: Z+フレージ)</p>														

## 1. 基本事項

技術番号	PA020032-V0025		
技術名	舗装ウォッチ		
技術バージョン	Version1.0	作成: 2025年9月作成	
開発者	アジア航測株式会社 共同研究:大陸建設		
連絡先等	TEL: 044-969-7381	E-mail: <a href="mailto:tak.ogami@ajiko.co.jp">tak.ogami@ajiko.co.jp</a>	担当部署:事業推進室
現有台数・基地	4	基地	神奈川県川崎市(アジア航測株式会社)2台、北海道釧路市(大陸建設)2台
技術概要	<p>MMS走行により点群(XYZ)と路面画像を取得し、点群からひび割れやポットホール等の局所的な凹型変状を自動抽出。抽出した局所的凹型変状と水の傾向を加味して将来のひび割れの進行のしやすさを推定する技術である。</p> <p>補足1:本技術は、点群の標高値から舗装の進行箇所のスクリーニングが目的。必要に応じて画像による詳細検査を行う(オプション)。</p> <p>補足2:路面性状調査結果に本技術を組み合わせることで優先度付けをするなどの活用も想定。</p>		
技術区分	対象部位	車道	
	変状の種類	ポットホール(点群標高値による路面の局所的な凹みの把握)	
	物理原理	レーザー測距(3D点群)／GNSS・IMU(位置・姿勢)	
	検出項目	レーザー点群解析(縦横断プロファイル、局所的凹型変状・累積流量)	

## 2. 基本諸元

計測機器の構成		・ MMSユニット: Leica TRK700 (GNSS/IMU、Z+F Profiler 9012、全方位カメラ)	
移動装置	移動原理	【車両型】軽自動車にセンシング機器を搭載し、交通流に沿って走行しながら計測する。	
	運動制御機構	通信	該当なし(車両型のため、運動制御のための無線通信は使用しない)
		測位	GNSS/IMU (GNSSが不安定な区間はIMUで補間)
		自律機能	該当なし(手動運転のため自律制御は行わない)
	外形寸法・重量	移動装置(車両)最大外形寸法:長さ3395mm×幅1475mm×高さ1680mm、車両総重量:1090kg	
	搭載可能容量 (分離構造の場合)		
	動力	移動装置の電源(車両電源)から供給、もしくは搭載/バッテリー	
連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)	6H(バッテリー型の場合)、エンジンの稼働時間(ハイブリッドによる給電型の場合) 移動装置に対して、計測装置を上部に装着させる。		
計測装置	設置方法	移動装置に対して、計測装置を上部に装着させる。	
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	代表車両 移動装置(車両)最大外形寸法:長さ3395mm×幅1475mm×高さ1680mm、車両総重量:1090kg	
	センシングデバイス	カメラ	全方位カメラ(12M×2)。固定カメラ(5M×6)。出力画像は.jpg(位置座標付き)
		パン・チルト機構	固定(チルト機構なし)、稼働(パン機能、機材)
		角度記録・制御機構機能	該当なし(固定設置のため角度制御なし)
		測位機構	GNSS/IMU(運動制御機構と併用)
	計測原理	走行しながら点群と連続画像を同時取得し、点群から路面標高値の歪度を算出して局所的凹型変状を抽出。抽出結果、累積流量からひび割れの進行しやすさを推定。	
	計測の適用条件 (計測原理に照らした適用条件)	原則交通規制は不要で通常の巡視走行で計測可(昼夜間対応)。GNSSが不安定な区間はIMUで補間。	
	精度と信頼性に影響を及ぼす要因	冠水・積雪・凍結で精度低下。降雨直後は水鏡や飛沫により画像・点群にノイズが乗るため撮影条件やフィルタリングに留意。	
	計測プロセス	①走行後に点群より解析 ②局所的凹型変状を抽出 ③累積流量を算出 ④ひび割れの進行のしやすさを算出。	
	アウトプット	出力データ:路線名、距離標、緯度・経度・標高、走行方向・レーン、画像ファイル、計測日時/拡張子:.csv/.xlsx、GIS:.shp、画像:.jpg(tiff可、座標付き)、帳票:Excel	
	計測頻度	最小計測回数:1回	
	耐久性	・IP66(○:防塵等級、△防水等級)	
動力	移動装置(車両電源)から供給		
連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)	6H(バッテリー型の場合)、エンジンの稼働時間(ハイブリッドによる給電型の場合)		
データ収集・通信装置	設置方法	移動装置と一体的な構造。計測装置と有線接続。	
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	MMSの機材毎	
	データ収集・記録機能	計測データは記録メディアに保存(表:.csv/.xlsx、GIS:.shp、画像:.jpg(座標付き)、帳票:Excel)。	
	通信規格 (データを伝送し保存する場合)	原則オフライン保存(媒体での納品)。ネットワーク伝送は要相談。	
	セキュリティ (データを伝送し保存する場合)	(オフライン保存を基本とするため該当なし)	
	動力	移動装置(車両電源)から供給	
データ収集・通信可能時間 (データを伝送し保存する場合)	計測1kmごとに10G前後(5分)		

## 3. 計測性能

項目		性能	
計測装置	計測レンジ(測定範囲)	10m前後	
	感度	校正方法	メーカーによる室内校正検査
		検出性能	・点群の標高値による微細な路面の不陸の抽出
		検出感度	-
	撮影速度	0~60 km/h(通常の巡視走行)	
	計測精度	横断方向は、5cm~10cm、縦断方向は1cm(点群の分布に依存)	
	位置精度	GNSS衛星受信状況が良好の場合 ・縦断方向:50mm ・進行方向:50mm	
	色識別性能	フルカラー識別可能(全方位カメラ 5M×6)	
	S/N比	S/N比について 「S/N比(SNR)」はメーカーパンフにはないが、 代替的に「Range Noise(レンジノイズ)」を掲示する。 (距離:白→灰→黒の反射率 80% / 37% / 14%)  0.5 m: 0.5 / 0.8 / 1.3 mm 1 m: 0.5 / 0.3 / 0.6 mm 2 m: 0.3 / 0.2 / 0.5 mm 5 m: 0.3 / 0.2 / 0.4 mm 10 m: 0.2 / 0.2 / 0.3 mm 25 m: 0.4 / 0.4 / 0.6 mm 50 m: 0.9 / 0.9 / 1.4 mm	
	分解能	Range resolution(距離分解能) 0.1 mm Angular resolution(角度分解能)0.0088°	
	計測精度	Linearity error(線形誤差) ≒ 1 mm	
	計測速度 (移動しながら計測する場合)	0~60 km/h(通常の巡視走行)	
	位置精度 (移動しながら計測する場合)	GNSS衛星受信状況が良好の場合 ・縦断方向:50mm ・進行方向:50mm	

## 4. 画像処理・調書作成支援

変状検出手順		<p>【変状検出手順】</p> <p>① 点群解析①→点群の標高値から路面の局所的凹型変状を抽出          ② 点群解析②→点群の標高値から路面上の累積流量を算出          ③ 上記の二つの成果を重量させる→ひび割れの進行しやすさの推定          ④ 100m/500m区間集計で成果出力(自動)と手順を具体化。</p> <p>※詳細確認が必要な場合は 路面画像と照合して損傷箇所を詳細調査(オプション)</p>
ソフトウェア情報	ソフトウェア名	-
	検出可能な変状	<ul style="list-style-type: none"> <li>・路面の局所的凹型変状</li> <li>・路面の水の傾向(累積流量)</li> <li>・ひび割れの進行しやすさの推定</li> </ul>
	変状検出の原理・アルゴリズム	<p>①点群の水平化处理          ②AIで舗装路面上の不要物のフィルタリング(目視での確認)          ③路面標高値ヒストグラムの歪度で負側偏りを抽出</p>
	取り扱い可能な画像データ	画像:JPG/TIFF(座標付き)
	出力ファイル形式	出力: .csv/.xlsx、.shp、.jpg、Excel帳票 と応募様式の出力仕様に合わせて記入。

## 5. 留意事項(その1)

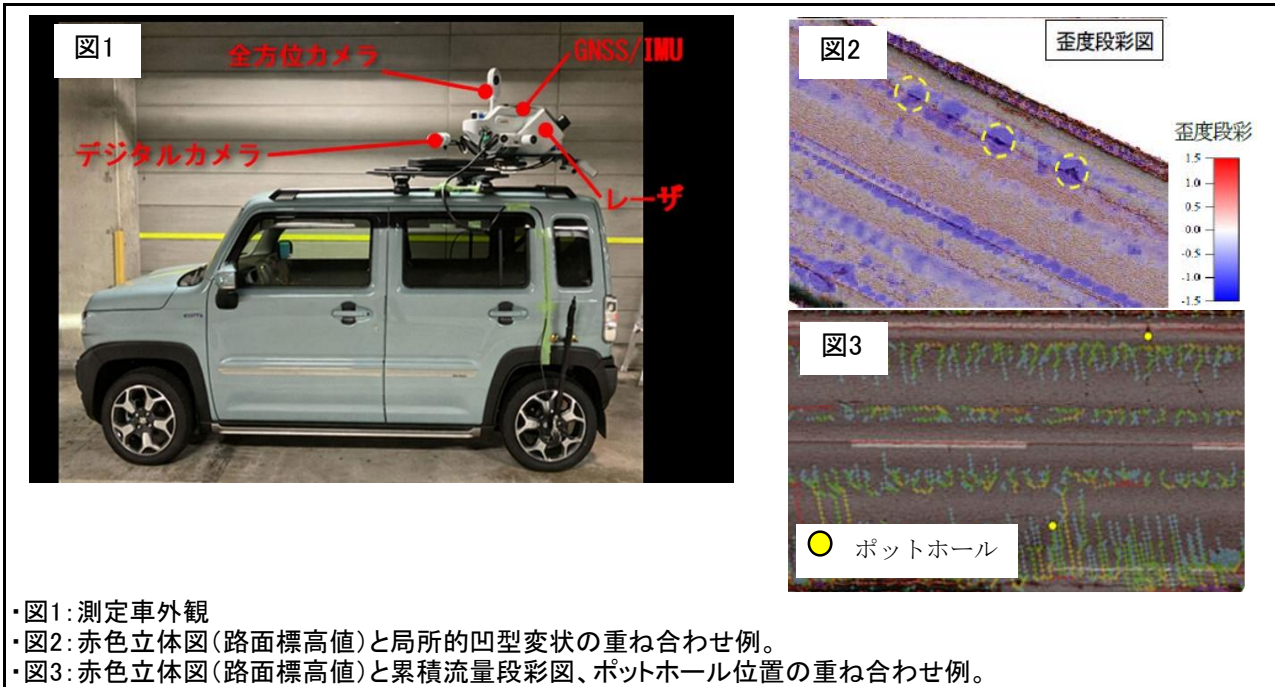
項目		適用可否/適用条件
点 検 時 現 場 条 件	道路幅員条件	自車線全幅+路肩の一部をカバー。多車線は複数走行で網羅。
	周辺条件	GNSS不安定区間はIMUで補間(高架下・樹木等は注意)
	作業範囲	基本的には車道内(舗装)
	安全面への配慮	走行中は、車体の側面と後方に接近注意などの注意喚起のマグネット
	無線等使用における混線等対策	(通常では使用しない)
	交通規制の要否	不要(通常の巡視走行で計測可能)
	交通規制の範囲	不要(通常の巡視走行で計測可能)
	現地への運搬方法運搬方法	一体型である場合は、保護カバーを付けた状態で走行による移動。搭載型の場合は、社内にて搬送、現地にて搭載作業を行う。
	気温条件	「冠水・積雪・凍結で精度低下」「雨直後は水鏡/飛沫ノイズに留意」「昼夜間計測可」「冬期前後の再計測で比較」
	車線数の制約	基本的には走行車線内(舗装、1車線分) 機能的には隣接した車線の調査もが可能だが交通規制を行わないため、移動車両を回避するために車線事に計測を行うことが推奨。
その他	計測時間帯について計測機材からの制限は無し。	

## 5. 留意事項(その2)

項目	適用可否/適用条件
調査技術者の技量	普通自動車免許、社内計測車両運転研修(アジア航測株式会社)
必要構成人員数	・現場責任者1人(主に車両運転)、計測機材操作担当1人 合計2人
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	100kmあたり 150万円(計測は別計上)
保険の有無、保障範囲、費用	加入済み、計測機材:動産保険 車両:自動車損害賠償責任証明書
時間帯(夜間作業の可否)	夜間計測可(時間帯の制限はない)、点群の活用のため夜間計測データでの解析(トンネル含)は可能。
計測時の走行速度条件	法定速度、0~60 km/h
渋滞時の計測可否	渋滞に伴う低速・停止時は点群密度/画像ブレに留意
可搬性(寸法・重量)	車載運用(軽自動車:ハスラー)、機材重量:約23 kg
自動制御の有無	半自動制御、機能自体はあるが精度の関係で計測の稼働については手動で行う。
利用形態:リース等の入手性	自社機材
関係機関への手続きの必要性	交通規制は不要のため、通常の計測では警察との協議は不要。 業務上の安全運航のための道路管理者への計測予定の報告は行う。
解析ソフトの有無と必要作業及び費用等	・自社製 点群編集ソフト(LaserMapStudio)にて編集。 ・GISソフトを用いた解析
不具合時のサポート体制の有無及び条件	各計測機器(MMS)のメーカー(ライカジオシステム、三菱電機)からの提供されている保守による対応。
センシングデバイスの点検	各計測機器(MMS)のメーカー(ライカジオシステム、三菱電機)による年1の定期点検
その他	・特許第7773150号 ・気象条件:降雨・冠水・濃霧・強風は回避。適用外条件:長期冠水、視界不良が継続する場合など。

作業条件・運用条件

## 6. 図面等



技術番号	PA020032-V0025						
技術名	舗装ウォッチ			開発者名	アジア航測株式会社		
試験日	令和7年11月20日	天候	晴れ	昼夜	昼	路面状況	乾燥
試験場所	国立研究開発法人 土木研究所内 舗装走行実験場						
カタログ分類	道路巡視	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

PA020032-V0025

【測定】・GNSS/IMUによる位置・姿勢・速度 ・LiDAR点群のXYZ・反射強度、計測時刻

・画像（静止画）：全方位、前方画像

【解析】・取得した点群からAIによる対象となる路面舗装の自動分類による抽出を行う。

・路面に局所的な凹みがある場合、路面標高値のヒストグラムは負側に分布が偏る。

・歪度は負側に分布が偏るとマイナスの値となることから、歪度がマイナスとなる箇所を局所的な凹型変状として抽出し、ポットホールを検出する。

【診断】・歪度（閾値以下の箇所を局所的な凹型変状として抽出する）

・累積流量（雨水や融雪水の流れの傾向）・ひび割れの進行しやすさの推定（損傷の進行のしやすさ）

【成果データ作成】

・ポットホールの位置座標を出力 ・画像解析データに座標値を付与して出力

・指定された様式への出力ととりまとめ現地路面状況画像と解析画像

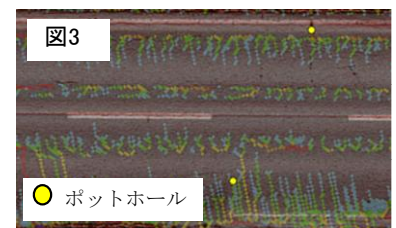
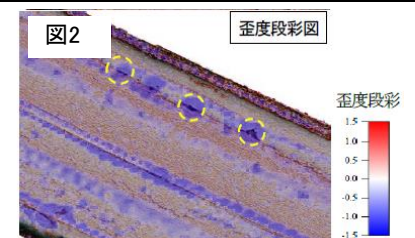
## 車両・機器諸元、機器設置状況、測定状況

・図1：測定車外観

・図2：赤色立体図（路面標高値）と局所的凹型変状の重ね合わせ例

・図3：赤色立体図（路面標高値）と累積流量段彩図、

ポットホール位置の重ね合わせ例



計測技術の精度の算出方法（ポットホール）

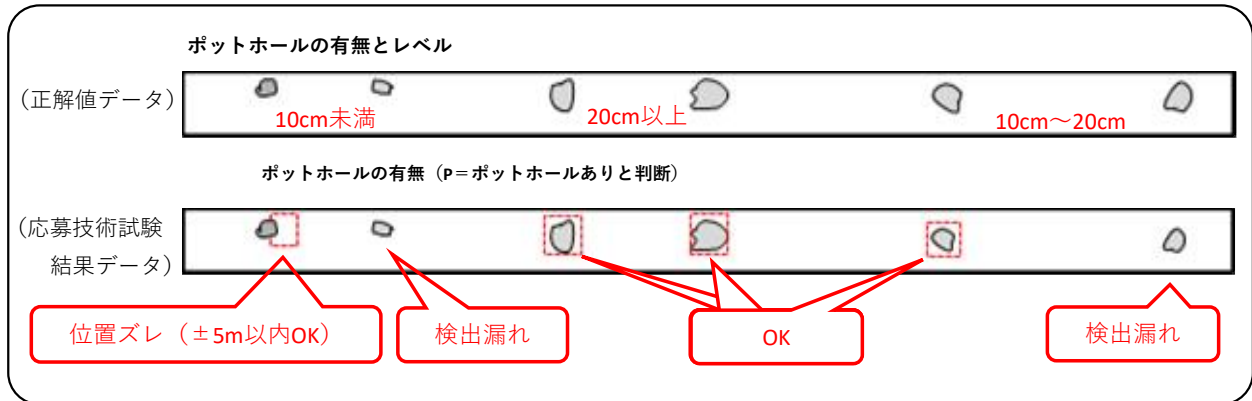
技術番号

PA020032-V0025

## 【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

$$\text{検出率} = \frac{1}{2} = 50\%$$




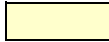

評価  
対象

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		技術番号	PA020032-V0025		
【計測技術の精度確認結果（令和7年度）】					
ポットホール					
【参考】① 10cm未満 検出率	②10cm～ 20cm検出 率	③20cm以 上検出率			
70～80%	90～100%	90～100%			
※検出率：確実に損傷を発見できるか					
【凡例】	 :90～100%	 :80～90%	 :70～80%	 :60～70%	 :60%未満