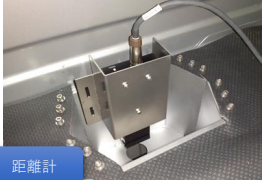


No.	PA020021-V0024	技術名	路面性状調査システム「SunSearch」																				
会社名	株式会社サンウェイ		担当者	丸口 利正		連絡先	TEL: 0586-52-6340 E-mail: search@sunway.jp																
技術概要	車両に搭載した3Dカメラで道路のひび割れ、わだち掘れを計測し、プロファイルシステムで平坦性、IRIを計測する。取得したデータは専用解析アプリにより、ひび割れを自動抽出し、わだち掘れ、平坦性、IRIは自動で形状と値を抽出する。 沿道画像等を撮影するカメラにより、ポットホール、パッチングなども同時に把握できる。																						
概要図・機器写真	 外観  3Dカメラ  IRI・平坦性  距離計																						
関連情報 URL																							
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	平坦性、パッチング、区画線の摩耗、道路沿道画像、緯度経度出力																						
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(R6年度)					区画線																	
	<table><tr><td>【参考】① 10cm未満検出率</td><td>②10cm～ 20cm検出率</td><td>③20cm以上 検出率</td><td colspan="3"></td></tr><tr><td>60%未満</td><td>70～80%</td><td>70～80%</td><td colspan="3"></td></tr></table>					【参考】① 10cm未満検出率	②10cm～ 20cm検出率	③20cm以上 検出率				60%未満	70～80%	70～80%				-					
	【参考】① 10cm未満検出率	②10cm～ 20cm検出率	③20cm以上 検出率																				
	60%未満	70～80%	70～80%																				
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		約4,290千円(税抜き) ※後処理解析含む ・調査費用: 1,800千円(内業)、1,300千円(外業) ・機械経費: 800千円 ・その他経費: 390千円			定額費用一例	—																
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												
		0 件	実施名称			0 件	実施名称			1 件	実施名称	道路ストック点検業務(6-D1)											
			実施年度				実施年度				実施年度	2024											
			実施内容				実施内容				実施内容	性状調査											
			実施延長				実施延長				実施延長	139.3km											
その他	測定可能時間帯	☒ 昼間 ☐ 夜間	計測可能な速度帯	最低 最高	0km/h 100km/h	データ出力標準日数	1～5km 100km	9日 31日	測定対象幅員	4m													
	実道試験に使用した車両タイプ		ワンボックス		実道試験に使用した車両名		TOYOTA ハイエース																
留意事項	・降雨時、路面湿潤時は計測不能。 ・路面に水が浮いている場合は、正確なデータ計測が不能。																						

ひび割れ率

わだち掘れ量

IRI

ポットホール

その他(精度未確認)

1. 基本事項

技術番号		PA020021-V0024		
技術名		路面性状調査システム「SunSearch」		
	技術バージョン	なし	作成： 2025年3月作成	
開発者		株式会社サンウェイ		
連絡先等		TEL： 0586-52-6340	E-mail： search@sunway.jp	担当部署：調査部
現有台数・基地		1台	基地	愛知県一宮市
技術概要		車両に搭載した3Dカメラで道路のひび割れ、わだち掘れを計測し、プロファイルシステムで平坦性、IRIを計測する。取得したデータは専用解析アプリにより、ひび割れを自動抽出し、わだち掘れ/平坦性/IRIは自動で形状と値を抽出する。 沿道画像等を撮影するカメラにより、ポットホール、パッチングなども同時に把握できる。 計測原理はひび割れ、わだち掘れは光切断法である。平坦性は3点の変位計による測定、IRIは変位計、IMUによる縦断プロファイル測定＋QCシミュレーション計算である。 主に国や自治体の路面性状調査に使用される。		
技術区分	対象部位	車道		
	変状の種類	ひび割れ率、わだち掘れ量、IRI、平坦性		
	物理原理	路面画像/路面形状(高さ)画像(静止画 画素ごとに輝度と高さを含む)/車体と路面の間の距離/車両移動距離/角速度、加速度/緯度経度		
	検出項目	赤外線レーザーと3Dカメラによる高さ画像解析/非接触距離計による距離計測/レーザ変位計による変位量計測/座標位置/加速度センサー/ジャイロセンサー		

2. 基本諸元

計測機器の構成			本計測装置は光切断法による3Dカメラユニットとレーザー変位計、IMU、レーザードップラー式非接触距離計を車外に固定している。また各種信号処理機器、測定ソフトやデータ保存用のPCを車内に固定している。移動車両と一体化した構成である。	
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		長さ 528cm、幅 188cm、高さ 251cm、重量 2.450kg
	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		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カメラ部(1台あたり):画素数2048×1088、バンドパスフィルタ組込	
		パン・チルト機構	固定式	
		角度記録・制御機構機能	—	
		測位機構	GPS	
		計測原理	3Dカメラ:指定の距離間隔で生成されたパルスと、光切断法により、ひび割れ、わだち掘れを抽出。 プロファイルユニット:レーザー変位計及びIMU(角速度、加速度)のデータを基に指定区間内の平坦性、IRIを自動算出。 プロファイルユニット:3台のレーザー変位計の値から3mプロファイルメータ計算で平坦性を算出。IMU(角速度、加速度)のデータと距離計のデータを組み合わせて車体の移動軌跡を生成し、さらに1台のレーザー変位計の値を組み合わせて縦断プロファイルを生成しQCシミュレーション計算でIRIを算出。IRIの測定前に数分程度のキャリブレーション(静止)を行う。	
		計測の適用条件 (計測原理に照らした適用条件)	降雨時、路面湿潤時は計測不能。	
		精度と信頼性に影響を及ぼす要因	路面に水が浮いている場合は、正確なデータ計測が不能。	
		計測プロセス	3Dカメラ:距離計により指定の距離間隔で生成されたパルスごとに、光切断法により、路面形状を取得する。 プロファイルユニット:レーザー変位計及びIMU(角速度、加速度)のデータに基づき距離軸データに自動変換する。 ①距離計からのパルス信号に連動して3Dカメラが高さ画像(高低差・輝度)を測定し、レーザー変位計が車体と路面の間隔を測定する。IMUはセンサーの所定の間隔で角速度と加速度を測定し、パルス信号を元にした距離情報を追加したデータとして測定する。 ②測定データは車内PCの測定ソフトでPC内外の各SSDに記録される。	
		アウトプット	データ出力形式:エクセルフォーマット(xlsx、xls、csv)、PDF、DXF(ひび割れトレース)、jpg(路面画像)	
	計測頻度	—		
	耐久性		—	
	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 外形寸法・重量 (分離構造の場合)		移動装置と一体的な構造 —	
	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		移動装置の内燃機関によって発電された電力を用いる。	
	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)	路面画像 幅4.0m
	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	1.0mm以上のひび割れ
	位置精度	0.6～2.5m(95%) GNSS受信機カタログより ※測位状況により変動する
	色識別性能	—
	S/N比	—
	分解能	3Dカメラユニット:横断1.0mm、進行方向4.0mm、高さ方向0.5mm レーザー変位計:32.5um
	計測精度	・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:横断プロフィ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:縦断プロフィ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)	移動しながらの精度表示はGNSS受信機カタログに無し

4. 画像処理・調書作成支援

変状検出手順		【ひび割れ率/わだち掘れ量】 ①解析区間の測点を設定(手動) ②ひび割れ解析幅員を設定する(白線自動抽出) ③50cm柵のメッシュを自動作成 ④ひび割れを深さと長さで自動抽出 ⑤わだち掘れ算出位置を設定し、わだち掘れ量を自動算出 ⑥ひび割れメッシュ判定を行い、必要に応じて修正する(自動で判定後、手修正) 【平たん性】 ①路面画像を元に起終点を設定(手動) ②起終点間で波高値を自動計算 ③別途エクセルマクロで集計区間ごとに平たん性を自動計算 【IRI】 ①IMUデータ、レーザー変位計データより縦断プロファイルを自動計算 ②解析区間の測点を設定(手動) ③区間ごとのIRIを自動計算 【診断】 ①各ソフトから出力されたひび割れ率、わだち掘れ量、IRI、平たん性、をエクセルマクロで読み込み、診断区分を自動判定 ②帳票を出力
ソフト ウェア 情報	ソフトウェア名	3Dカメラ付属解析ソフトウェア(市販ソフト) SunViewer(自社ソフト) DekobokoViewer(自社ソフト) Microsoft Excel(帳票出力)
	検出可能な変状	ひび割れ率、わだち掘れ量、IRI、平たん性、ポットホールの有無、パッチングの有無、区画線の状況
	変状検出の原理・アルゴリズム	ひび割れ率: 一定深さ以下の箇所を抽出し、その連続性からひび割れ形状を自動抽出する わだち掘れ: 横断形状の形状変化点を抽出し、わだち掘れ量を算出する 平たん性: 縦断形状に3mプロフィロメータモデルを適応して平たん性を算出する IRI: 縦断形状にQCシミュレーションモデルを適応してIRIを算出する
	取り扱い可能な画像データ	独自フォーマットのみ対応
	出力ファイル形式	・舗装点検要領 様式A、B (A:EXCEL形式、B:jpg形式で様式Aと紐づけ) ・ひび割れトレース図 (DXF、PDF形式) ・わだち掘れ図 (DXF、PDF、CSV形式) ・路面画像 (jpg形式) ・IRI調査図 (DXF、PDF形式)

5. 留意事項(その1)

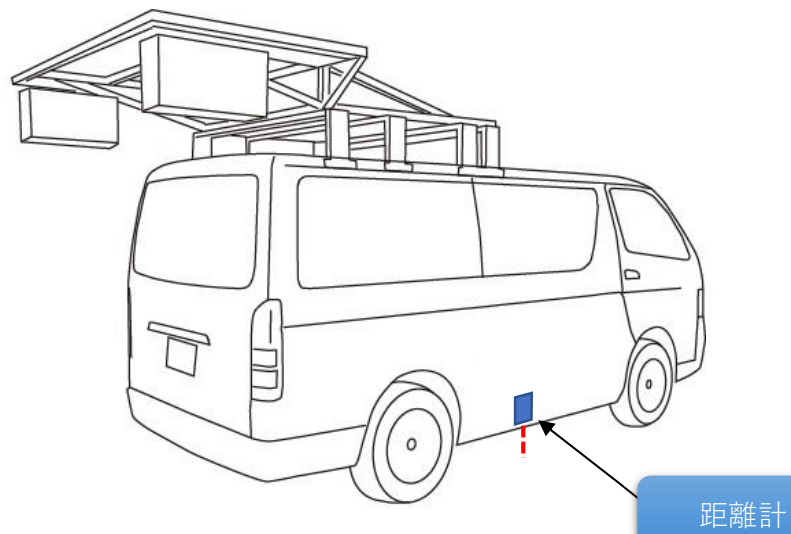
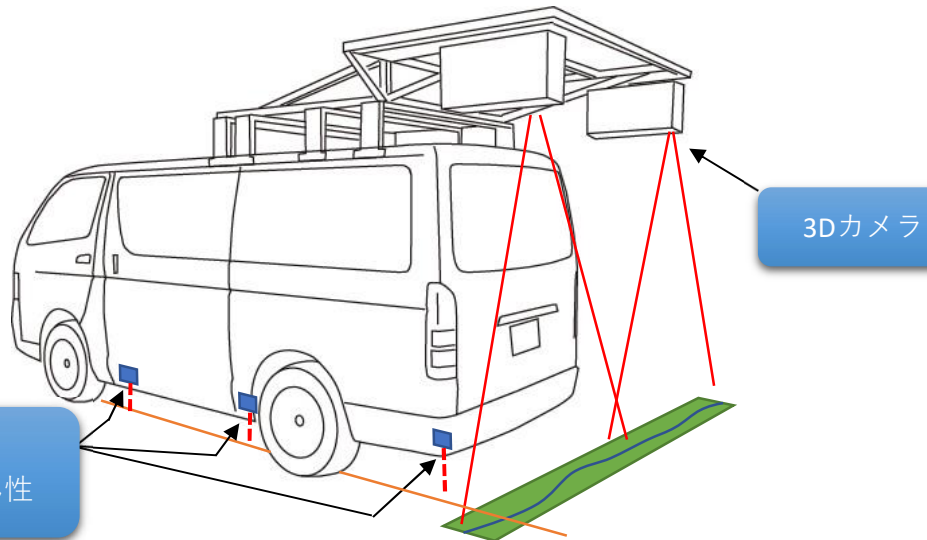
項目		適用可否／適用条件
点 検 時 現 場 条 件	道路幅員条件	・構造物等ある場合、幅2.0m以上(構造物等がなければ幅1.8m以上) ・道路幅員:最大4.0m以内
	周辺条件	高さ2.6m以上
	作業範囲	—
	安全面への配慮	黄色回転灯、掲示板「道路調査中」
	無線等使用における混線等対策	—
	交通規制の要否	不要
	交通規制の範囲	不要
	現地への運搬方法運搬方法	自走
	気温条件	特になし
	車線数の制約	1車線分の作業範囲を要する
	その他	昼間のみ測定可能

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、操作1名
	操作に必要な資格等の有無、フライト時間	1日程度の実習が必要
	作業ヤード・操作場所	特になし
	点検・診断に関する費用	100kmあたり:約429万(税抜き) ※後処理解析含む ・調査費用:180万(内業)、130万(外業) ・機械経費:80万 ・その他経費:39万
	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
	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)	特になし
	自動制御の有無	自動制御なし
	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	必要なし
	解析ソフトの有無と必要作業及び費用等	解析:3Dカメラ付属解析ソフトウェアおよび自社開発ソフト(SunViewer)を使用 必要作業:担当者による解析作業 費用:180万(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、3Dカメラ、プロファイルユニット、距離計のキャリブレーションを実施
	その他	①特許状況:なし ②気象条件:降雨時は計測不能、路面に水が浮いている場合は正確なデータ計測が不能 ③作業条件:なし ④適用できない条件:なし

6. 図面等

車両外観



技術番号	PA020021-V0024										
技術名	路面性状調査システム「SunSearch」					会社名	株式会社サンウェイ				
試験日	令和6年10月30日	天候	晴れ	昼夜	昼間	気温	16.1℃	風速	1.8m/s	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	道路巡視		検出項目	ポットホール					30	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



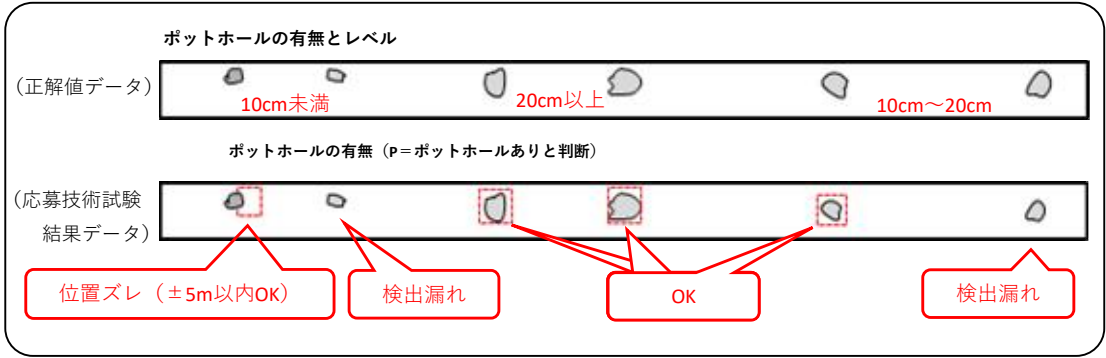
※人為的にポットホールを作成

試験方法（手順）	技術番号	PA020021-V0024
【①点検】機器の設定後、対象区間を走行し、測定ソフトで撮影と保存を行う。		
【②データ取り込み】外付けSSDで測定データを解析用PCに取り込む。		
【③解析前処理】解析ソフトウェア上で起終点位置、幅員の設定を行う。		
【④データ解析】ポットホールの位置、大きさを自動抽出する。		

車両・機器諸元、機器設置状況、測定状況
【車両諸元】 ・車両・車種：TOYOTA ハイエースバン ・車両サイズ 長さ 528cm、幅 188cm、高さ 251cm 【機器諸元】 3Dカメラユニット（ひび割れ、わだち掘れ）：2台（最大約8,300ライン/秒、横断方向測定間隔 1mm間隔） プロファイルユニット（平たん性/IRI） ・レーザー変位計：3台（縦断方向の測定間隔1mm（編集後10cm）） ・IMU：1台 MEMS式（測定間隔1,000Hz） レーザードップラー距離計：1台（距離、速度 測定間隔 1mm/パルス） GPS（位置）：1台（測定間隔 10Hz） 前方カメラ（前方映像 約180万画素で撮影）

【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

検出率 = $\frac{1}{2} = 50\%$

評価
対象

②10cm～20cm

検出率 = $\frac{1}{2} = 50\%$

③20cm以上

検出率 = $\frac{2}{2} = 100\%$

【計測技術の精度確認結果（令和 6 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
60%未満	70～80%	70～80%

※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