

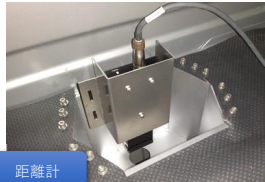
ひび割れ率

わだち掘れ量

IRI

ポットホール

その他（精度未確認）

No.	PA010033-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たん性、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、平たん性、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・平たん性 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	平たん性、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	-	繰り返し計測	-	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(R6年度)							
	Ⅱ以上検出率		Ⅱ以上の中率		Ⅲ検出率		Ⅲ的中率		Ⅱ以上検出率		Ⅱ以上の中率			
	90～100%		90～100%		90～100%		70～80%		80～90%		90～100%			
	IRI(R6年度)						アウトプット(出力)形式							
	Ⅱ以上検出率		Ⅱ以上の中率		Ⅲ検出率		Ⅲ的中率		・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)					
	90～100%		90～100%		90～100%		90～100%							
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		9 件	実施名称		令和6年度路面路面性状調査委託		
			実施年度				実施年度	2024						
			実施内容				実施内容	性状調査						
			実施延長				実施延長	138.55km						
その他	測定可能時間帯	☑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	8日	測定対象幅員	4.0m			
		☐夜間			最高	100km/h	100km	31日						
	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。													

1. 基本事項

技術番号		PA010033-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たん性、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/平たん性/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。平たん性は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、平たん性、ポットホール		
	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: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	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		移動装置と一体的な構造	
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)		—	
	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ポットホールを深さ、長さ、幅、面積で自動抽出 ⑥わだち掘れ算出位置を設定し、わだち掘れ量を自動算出 ⑦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
ソフトウエア情報	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:一定深さ以上の箇所を抽出し、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 ポットホール:一定深さ、長さ、幅、面積のパラメータからポットホールを抽出する
	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)

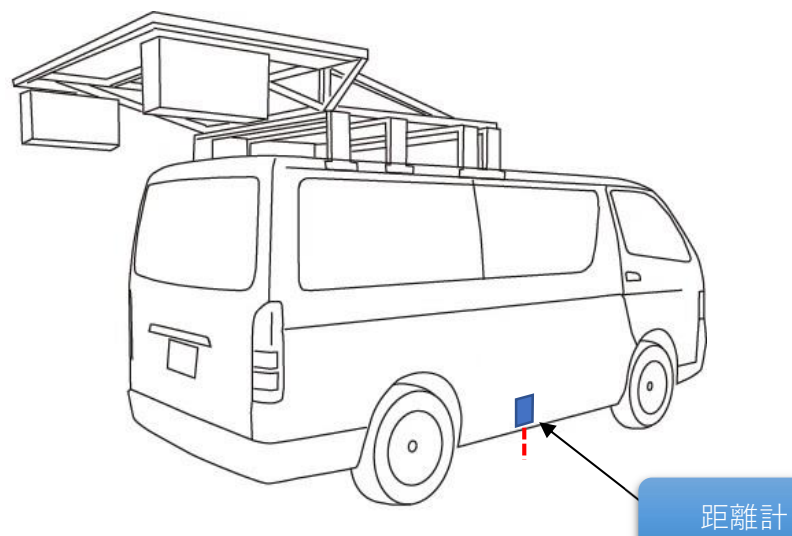
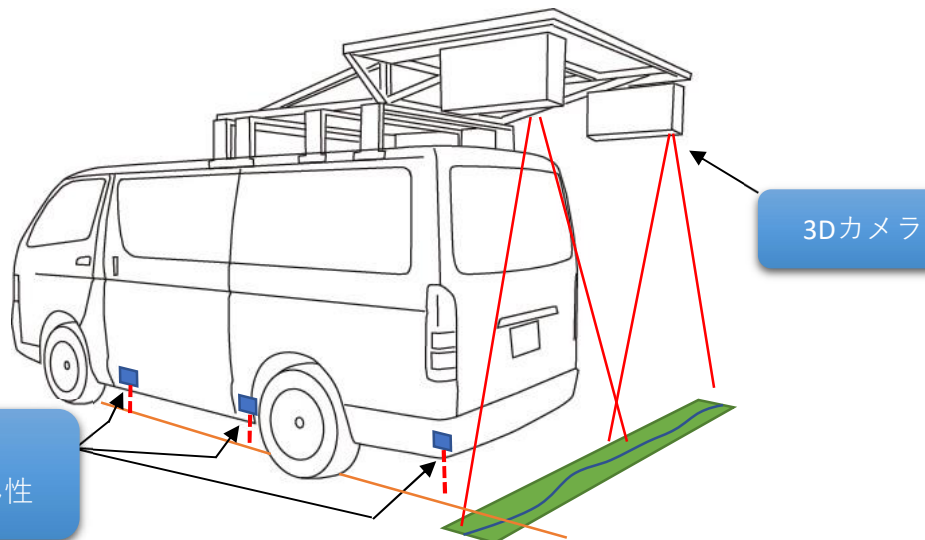
項目		適用可否／適用条件
点 検 時 現 場 条 件	道路幅員条件	・構造物等ある場合、幅2.0m以上(構造物等がなければ幅1.8m以上) ・道路幅員:最大4.0m以内
	周辺条件	高さ2.6m以上
	作業範囲	—
	安全面への配慮	黄色回転灯、掲示板「道路調査中」
	無線等使用における混線等対策	—
	交通規制の要否	不要
	交通規制の範囲	不要
	現地への運搬方法運搬方法	自走
	気温条件	特になし
	車線数の制約	1車線分の作業範囲を要する
	その他	昼間のみ測定可能

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	PA010033-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31日	天候	晴れ	昼夜	昼間	気温	13.2℃	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、わだち掘れ量、IRI					計測時 平均速度	40 km/h	

試験で確認する カタログ項目	ひび割れ率、わだち掘れ量、IRI
-------------------	------------------

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）

試験方法（手順）	技術番号	PA010033-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等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】 <ひび割れ率>ひび割れ深さ長さを自動抽出し、メッシュ判読を行いひび割れ率を算出する。 <わだち掘れ>取得断面から自動的にIWPとOWPのわだち掘れ量を算出する。 <IRI/平たん性>IRIはQCシミュレーション、平たん性は3mプロフィルメータモデルに基づくシミュレーションを実施し、評価区間の値を算出する		
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。

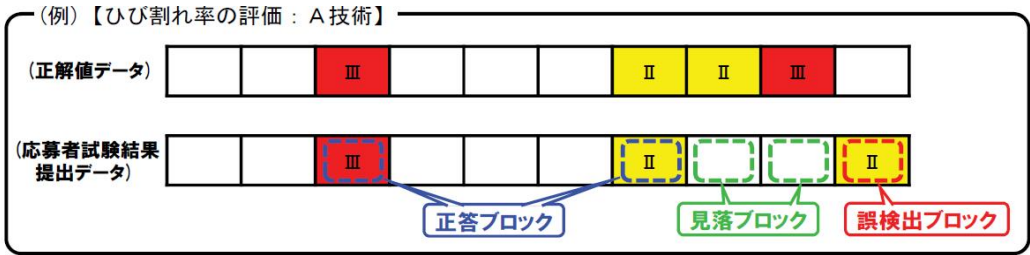
【幅値の考え方】

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）

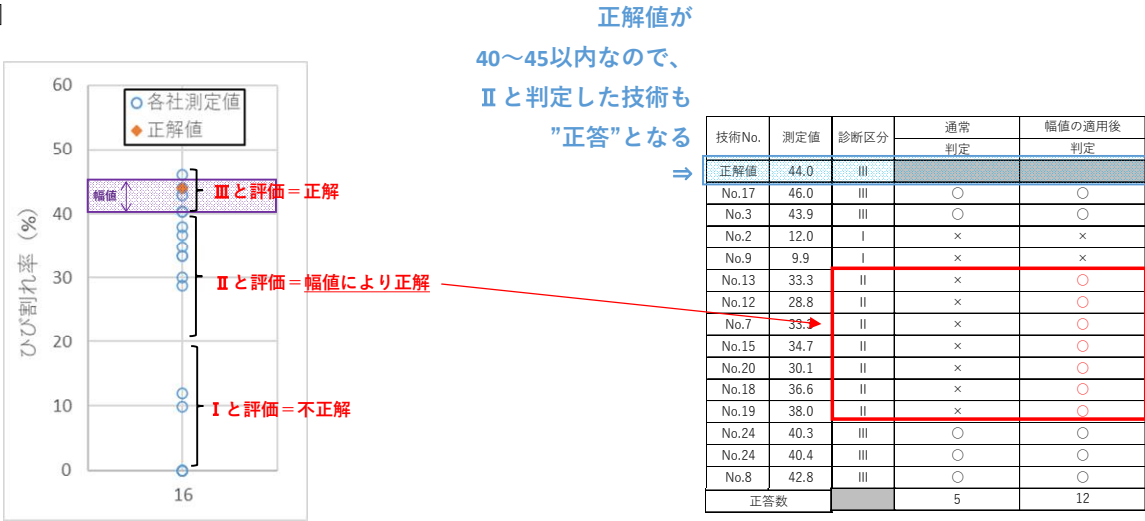
■わだち掘れ量：『正解値』が診断区分Ⅰ・Ⅱ・Ⅲの基準値となる20mm・40mmの±5mm以内（例：正解値が38mm（診断区分Ⅱ）であった場合、各技術が「Ⅲ」と判断していても正解とする）

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

[例]



【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%	90～100%	70～80%

わだち掘れ量

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

IRI

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

※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

