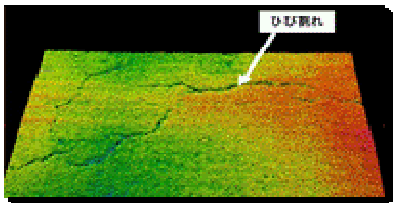
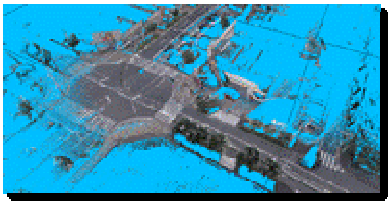
ひび割れ率 / わだち掘れ量 / IRI / ポットホール / 建築限界 / その他（精度未確認）

No.	PA010017-V0023	技術名	Real-Dimension			
会社名	株式会社パスコ	担当者	鈴江　宏一郎	連絡先	TEL：03-5435-3564 E-mail：keouuz6432@pasco.co.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、プロファイルユニットで道路の平たん性/IRIを走行しながら計測する。取得したデータは専用ソフトウェアにより、ひび割れは深さ情報をもとに自動で抽出し、わだち掘れ、平たん性/IRIは設定した出力エリアに従い自動で形状と値を出力する。MMSも搭載していることから、道路空間の3次元点群及び道路沿道画像も同時取得する。					
概要図・機器写真	 計測車両外観	 取得データ（路面）	 取得データ（3次元空間）			
関連情報URL	https://www.pasco.co.jp/products/realdimension/					

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	
	MMSによる3次元点群、道路沿道画像、MMS・3Dカメラによる路面の詳細な3次元データ、ひび割れ・縦横断形状の公共座標系での出力

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(R5年度)

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%	80～90%

わだち掘れ量(R5年度)

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%

IRI(R5年度)

Ⅱ以上検出率	Ⅱ以上的中率	Ⅲ検出率	Ⅲ的中率
70～80%	80～90%	80～90%	80～90%

アウトプット（出力）形式

拡張子：Excel
出力項目：ひび割れ、わだち掘れ、IRIの健全度および計測値、位置情報
出力手順：計測後、解析・編集処理を経て、専用システムにて出力する。

経済性	100km×1車線あたりの標準的な費用	・外業：1,250,000円 ・内業：3,400,000円 ・機械経費：820,000円 ・その他：400,000円 合計：5,870,000円	定額費用一例	―

実績 2024年度時点

	総実績数	代表事例			総実績数	代表事例			総実績数	代表事例	
国土交通省	件	実施名称		その他公共機関	件	実施名称		民間	件	実施名称	
		実施年度				実施年度				実施年度	
		実施内容				実施内容				実施内容	
		実施延長				実施延長				実施延長	

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	10日	測定対象幅員	4.0m
		☑夜間		最高	120km/h		100km	32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　エスクワイア		

留意事項
・測定不可能となる条件：降雨時、道路湿潤時 ・プロファイルユニットはOWP（外側わだち部）の1測線 ・測定機器のリースおよび購入：不可

1. 基本事項

技術番号		PA010017-V0023			
技術名		Real-Dimension			
	技術バージョン			作成：　2023年3月作成（2025年3月更新）	
開発者		株式会社パスコ			
連絡先等		TEL：　03-5435-3564	E-mail：	keouuz6432@pasco.co.jp	事業統括本部営業部中央官庁支店
現有台数・基地		3	基地	東京都目黒区下目黒一丁目7番1号 大阪府大阪市浪速区湊町2-2-45	
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、プロファイルユニットで道路の平たん性/IRIを走行しながら計測する。取得したデータは専用ソフトウェアにより、ひび割れは深さ情報をもとに自動で抽出し、わだち掘れ、平たん性/IRIは設定した出力エリアに従い自動で形状と値を出力する。 ・搭載したMMSで、道路施設管理に利用可能な道路空間の3次元点群及び道路沿道画像を同時取得する。取得データは専用Viewer形式や汎用フォーマットで出力する。 ・3Dカメラデータを MMSの位置情報と統合解析することで路面の詳細3次元データ（最小2㎜×2㎜）を出力する。また、路面性状調査で得た成果（ひび割れ、わだち掘れ、平たん性）について公共座標の3次元データとして出力する。			
技術区分	対象部位	歩道/車道/路肩部/道路周辺部			
	変状の種類	ひび割れ率、わだち掘れ量、平坦性、IRI			
	物理原理	画像/レーザー/加速度/その他			
	検出項目	3Dカメラによる高さ画像解析/3次元座標データ/加速度センサー/ジャイロセンサー/座標位置			

2. 基本諸元

計測機器の構成			・車両に搭載した3Dカメラで道路のひび割れ、わだち掘れ、プロファイルユニットで道路の平たん性/IRIを走行しながら計測する。取得したデータは専用ソフトウェアにより、ひび割れは深さ情報をもとに自動で抽出し、わだち掘れ、平たん性/IRIは設定した出力エリアに従い自動で形状と値を出力する。 ・搭載したMMSで、道路施設管理に利用可能な道路空間の3次元点群及び道路沿道画像を同時取得する。取得データは専用Viewer形式や汎用フォーマットで出力する。 ・3Dカメラデータを MMSの位置情報と統合解析することで路面の詳細3次元データ（最小2㎜×2㎜）を出力する。また、路面性状調査で得た成果（ひび割れ、わだち掘れ、平たん性）について公共座標の3次元データとして出力する。
移動装置	移動原理		車両型
	運動制御機構	通信	–
		測位	–
		自律機能	–
	外形寸法・重量		長さ 512cm、幅 203cm、高さ 295cm、重量 2,236kg
	搭載可能容量 （分離構造の場合）		–
	動力		ハイブリッド方式
	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 横断形状取得間隔: 10,000プロファイル/秒 横断形状分解能: 1.0mm 高さ分解能 : 0.5mm プロファイルユニット 測定分解能（高さ）: 0.0015mm 測定可能範囲 :±100mm （基準とする高さから）
		パン・チルト機構	固定式
		角度記録・制御機構機能	–
		測位機構	IMU、GNSS、距離計の併用
		計測原理	3Dカメラ：距離信号に基づき光切断法で横断形状を取得する （ひび割れ、わだち掘れ） プロファイルユニット：レーザ変位計で計測した路面までの高さと加速度計で取得した車両振動から算出した車両の変位量を除去し、縦断プロファイルを取得する （平たん性/IRI）
		計測の適用条件 （計測原理に照らした適用条件）	降雨時は計測不能
		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： 距離計より指定の距離間隔で生成したパルスごとに3Dカメラで路面の横断形状を取得する。 プロファイルユニット： 時間軸で縦断形状を取得する。取得した縦断形状を距離情報に基づき距離軸データに自動変換する。
		アウトプット	計測データは独自フォーマットで出力される
		計測頻度	1回
	耐久性		IPコード不明 （風雨などの屋外環境での使用に問題なし）
	動力		移動装置からの電力により駆動
	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
データ収集・通信装置	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		移動装置からの電力により駆動
	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4m
	感度	校正方法	–
		検出性能	–
		検出感度	–
	撮影速度		100㎞/h以下
	計測精度		1mm以上のひび割れ
	位置精度		水平20mm、高さ20mm （GNSSの受信が良好な環境下）
	色識別性能		–
	S/N比		–
	分解能		3Dカメラ 横断分解能: 1.0mm 高さ分解能: 0.5mm プロファイルユニット 高さ分解能: 0.0015mm 高さ測定可能範囲:±100mm （基準とする高さから）
	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ーによるわだち掘れ深さの測定値に対し、±3mm以内 ・平たん性/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）		100㎞/h以下
	位置精度 （移動しながら計測する場合）		水平20mm、高さ20mm （GNSSの受信が良好な環境下）

4. 画像処理・調書作成支援

変状検出手順		①起終点を設定する(手動) ②構造物、舗装種別を設定（手動） ③解析幅員を設定する（自動抽出後に手動で修正） ④ひび割れ判読メッシュを作成する（手動） ⑤ひび割れを自動抽出する（自動） ⑦わだち掘れ算出断面を設定し、わだち掘れ量を算出する（自動） ⑧メッシュ判定を行い、必要応じて修正する（自動で判定後、手修正） ⑨帳票を出力 ※IRI、平たん性は帳票出力時に自動計算する
ソフトウェア情報	ソフトウエア名	3Dカメラ付属解析ソフトウェア Microsoft　Excel（帳票出力）
	検出可能な変状	ひび割れ率、わだち掘れ量、平たん性、IRI
	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） 横断形状（CSV形式） 縦断形状（EXCEL形式） 路面画像（jpg形式） ひび割れトレース図（DXF形式）

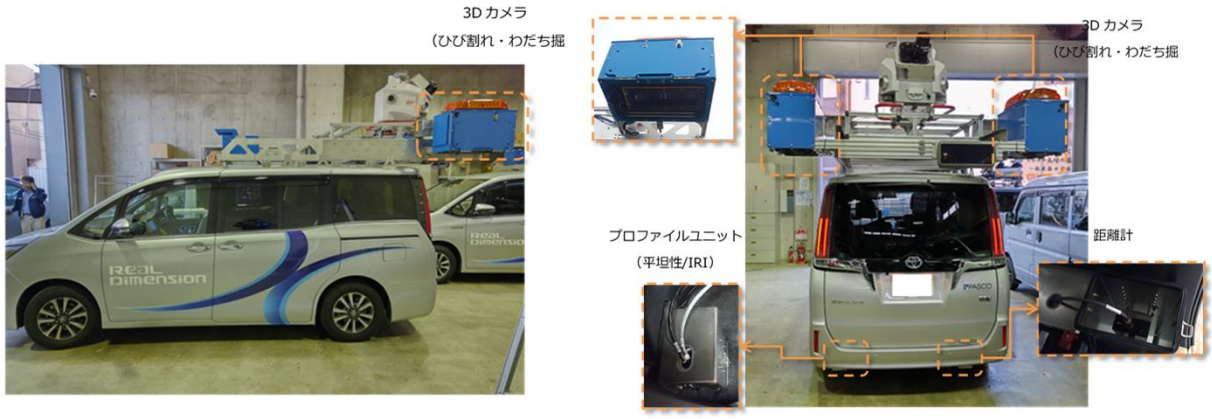
5. 留意事項（その1）

項目		適用可否／適用条件
点検時現場条件	道路幅員条件	車両幅以上必要　3m程度
	周辺条件	高さ3.0m以上
	作業範囲	–
	安全面への配慮	黄色回転灯、LED掲示板「作業中」
	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	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、夜間、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	なし
	必要構成人員数	運転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	なし
	点検・診断に関する費用	100kmあたり：約587万（税抜き） ※MMSデータ計測・後処理解析含む ・調査費用：340万（内業）、125万（外業） ・機械経費： 82万 ・その他経費： 40万
	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・夜間作業可能
	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)	なし
	自動制御の有無	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	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を使用 必要作業：担当者による解析作業 費用：340万（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：第7082227号 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



技術番号	PA010017-V0023

技術名	Real-Dimension	開発者名	株式会社パスコ

試験日	令和5年11月14日	天候	晴れ	昼夜	昼間	気温	10.1℃	風速	2.0m/s	路面状況	乾燥
試験場所	茨城県常総市										

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	60　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：1,350m（135区間）うち任意の50区間

・交通量：路線①・・・5,586台／日（〈小型〉4,000台／日、〈大型〉1,289台／日）【R3センサス】

路線②・・・10,072 台／日（〈小型〉6,669 台／日、〈大型〉3,403 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	PA010017-V0023

【①点検】ひび割れ率、わだち掘れ量、IRI/平たん性を取得する。

【②データ取り込み】取得した小ピッチの横断形状、縦断形状を専用の解析ソフトウェアに取り込む。

【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、構造物等の施設情報の登録を行う。

【④データ解析】ひび割れ率はひび割れ深さと連続性からひび割れ形状を自動抽出し、メッシュごとに含まれるひび割れの長さ、本数をもとにメッシュ判読を行いひび割れ率を算出する。わだち掘れは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/平たん性は、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】

・専用測定車両（車種名）or 測定時の車種：TOYOTA エスクワイア

・車両サイズ（分かれば記載）

┣長さ:５１２cm

┣幅:２０３cm

┗高さ:２９５cm

【機器諸元】

・路面損傷計測

3Dカメラ（ひび割れ、わだち掘れ）：2台（10000ライン/秒、横断方向測定間隔　1㎜間隔）

プロファイルユニット（平たん性/IRI）：1台（縦断方向の測定間隔　10㎝）

レーザードップラー距離計：1台（距離、速度　測定間隔　1㎜/パルス）

GNSS（位置）：1台（測定間隔　10Hz）

前方カメラ（前方映像　500万画素）

・3次元空間計測（MMS）

GNSS/IMU：1台（取得位置精度　水平0.02m、高さ0.02m（天空視界が最良の場合））

レーザースキャナ：1台（100万点/秒）

カメラ（三次元点群、道路沿道画像）：全周囲　1台（2400万画素）、各方向　4台（1200万画素）

計測技術の精度の算出方法		技術番号	PA010017-V0023

【計測技術の精度の算出方法】

・実道試験区間（延長1,350m）における任意の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。

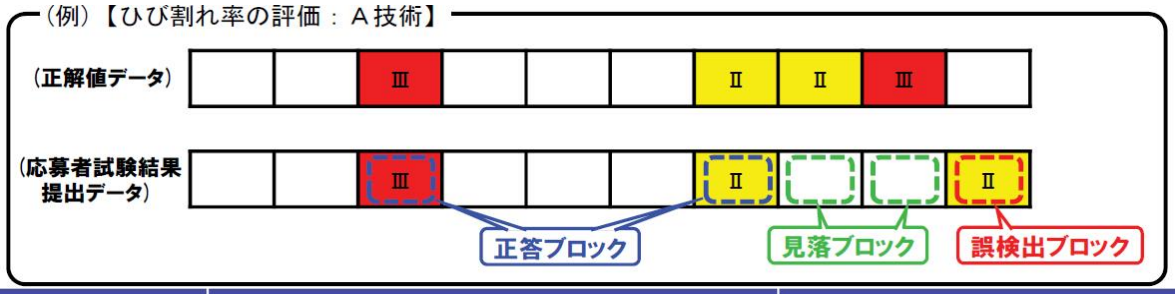
【幅値の考え方】

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）

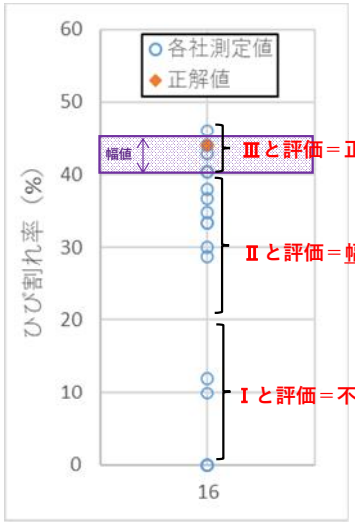
■わだち掘れ量：『正解値』が診断区分Ⅰ・Ⅱ・Ⅲの基準値となる20mm・40mmの±5mm以内（例：正解値が38mm（診断区分Ⅱ）であった場合、各技術が「Ⅲ」と判断していても正解とする）

■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	検出率＝ 応募技術における正答ブロック数 / 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	的中率＝ 応募技術における正答ブロック数 / 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］



正解値が
40～45以内なので、
Ⅱと判定した技術も
”正答”となる
⇒

技術No.	測定値	診断区分	通常判定	幅値の適用後判定
正解値	44.0	Ⅲ		
No.17	46.0	Ⅲ	○	○
No.3	43.9	Ⅲ	○	○
No.2	12.0	Ⅰ	×	×
No.9	9.9	Ⅰ	×	×
No.13	33.3	Ⅱ	×	○
No.12	28.8	Ⅱ	×	○
No.7	33.1	Ⅱ	×	○
No.15	34.7	Ⅱ	×	○
No.20	30.1	Ⅱ	×	○
No.18	36.6	Ⅱ	×	○
No.19	38.0	Ⅱ	×	○
No.24	40.3	Ⅲ	○	○
No.24	40.4	Ⅲ	○	○
No.8	42.8	Ⅲ	○	○
正答数			5	12

計測技術の精度確認結果		技術番号	PA010017-V0023

【計測技術の精度確認結果（令和５年度）】

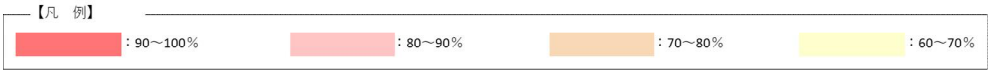
ひび割れ率

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%	80～90%

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
90～100%	90～100%	90～100%	90～100%

IRI

Ⅱ以上 検出率	Ⅱ以上 的中率	Ⅲ検出率	Ⅲ的中率
70～80%	80～90%	80～90%	80～90%

※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