

No.	PA020033-V0025	技術名	移動体計測による路面性状調査												
会社名	アジア航測株式会社		担当者	大上 岳彦	連絡先	TEL: 044-969-7350 E-mail: tak.ogami@ajiko.co.jp									
技術概要	ワンボックス車両(ハイエース)に3Dカメラ・前方カメラ・平坦性センサ・GNSSを搭載し、交通規制不要の走行計測で輝度画像と高さデータを同時取得。光切断法で路面形状を復元し、ポットホールや区画線摩耗等を自動抽出。結果は区間集計し帳票・CSV・CAD・GISで提供。														
概要図・機器写真															
関連情報 URL	https://www.ajiko.co.jp/upload/tecreport_docs/2026/ff2026_30.pdf														
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															
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(R7年度)									
		【参考】① 10cm未満検出率	②10cm~ 20cm検出率	③20cm以上 検出率		【参考】ランク 2以下検出率	【参考】ランク 2以下の中率	ランク1検出 率	ランク1の中 率						
		70~80%	90~100%	90~100%		90~100%	90~100%	90~100%	80~90%						
	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		600万(路面性状調査の費用込み)			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		1件	総実績数		代表事例		民間	総実績数		代表事例	
		件	実施名称				島本町道路ストック総点検業務	実施名称				件	実施名称		
			実施年度						R06	実施年度					
			実施内容						路面性状調査	実施内容					
実施延長			10km	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	27日	測定対象幅員	4.0m		
			☑夜間			最高	100km/h			100km	60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			ハイエース					
留意事項	<p>■経済性:(路面性状調査、計測、自社製ビューワ各種変換費用含む) 路面性状調査のオプション的な位置づけであるため、路面性状調査費用が前提となる。 個別の巡視技術についての詳細な見積もりについては応相談</p> <p>■その他:乾燥路面で実施(湿潤・冠水・悪天候不可)。衛星遮蔽は位置補正前提。夜間は視界・安全管理を強化。 ・ポットホール:画像を使用していないため、昼夜間の計測が可能。 ・区画線摩耗の評価では、画像の明度・反射特性のオルソ画像を使用するため、点群の分布や移動体(車両や人)による遮蔽に注意が必要。</p>														

ひび割れ率

わだち掘れ量

IRI

ポットホール

区画線

1. 基本事項

技術番号	PA020033-V0025		
技術名	移動体計測による路面性状調査		
技術バージョン	Version 1.2	作成:	2025年4月
開発者	アジア航測株式会社		
連絡先等	TEL: 044-969-7381	E-mail: tak.ogami@ajiko.co.jp	担当部署: 社イ)事業推進室
現有台数・基地	現場台数: 1台	基地	川崎市麻生区(本社)
技術概要	本技術は、ワンボックス車両(ハイエース)に搭載した3Dカメラユニット・遠方撮影カメラ・平坦性センサ・GNSS機器により、交通規制不要で走行しながらひび割れ・わだち掘れ・平坦性(IRI)を同時計測する非停止型路面性状調査技術である。レーザー光を用いた光切断法により高さ画像と輝度画像を取得し、解析ソフトによりひび割れ・わだち・IRIを自動抽出する。取得したデータは路面状態の診断、維持管理計画への活用、路面性状評価に有効である。		
技術区分	対象部位	車道(標準4.0m幅員、必要により路肩を含む)	
	変状の種類	ひび割れ率、わだち掘れ量、IRI、ポットホール、区画線摩耗、	
	物理原理	レーザー光切断法(高さ画像+輝度画像)、GNSS(位置座標)、前方画像(静止画)	
	検出項目	高さデータ、輝度画像、路面画像、GNSS座標、3D高さ形状、ひび割れ・わだち掘れ量・ポットホールの自動抽出	

2. 基本諸元

計測機器の構成		・路面計測ユニット(3Dカメラ×2:W434×D186×H280mm)・遠方撮影カメラ(前方)・平坦性センサ・GNSS機器をワンボックス車両に搭載した一体構成。	
移動装置	移動原理	【車両型】専用測定車両(ワンボックス)に3Dカメラ等を搭載し、通常走行しながら非停止で計測を行う。	
	運動制御機構	通信	運動制御目的の外部無線は使用しない。データは車載PCへオフライン記録。
		測位	GNSS(位置座標)により走行軌跡を取得。
		自律機能	手動運転(自律走行制御はなし)。解析処理は自動抽出機能を併用。
	外形寸法・重量	測定車両:ハイエース(長さ5.38m×幅1.88m×高さ2.5m)、車両総重量2800kg、測定機器重量100kg。	
	搭載可能容量(分離構造の場合)	分離なし	
	動力	車両のバッテリーおよび車載電源より供給。	
連続稼働時間(バッテリー給電の場合)	8H		
計測装置	設置方法	車両に固定搭載する一体構造。	
	外形寸法・重量(分離構造の場合)	分離なし	
	センシングデバイス	カメラ	3Dカメラユニット(エリアカメラ+ラインレーザー×2)、遠方撮影カメラ。
		パン・チルト機構	基本設定は進行方向に0度、鉛直角は、水平から-30度
		角度記録・制御機構機能	稼働可能となっており、ねじで固定する。
		測位機構	GNSS(位置座標付与)。
		計測原理	光切断法(レーザー+3Dカメラ)により高さ情報と輝度画像を取得し、路面性状(ひび割れ・わだち掘れ・IRI等)を解析ソフトで自動抽出する。
		計測の適用条件(計測原理に照らした適用条件)	路面が乾燥していること。湿潤時・悪天候時はレーザーが乱反射し精度低下。
		精度と信頼性に影響を及ぼす要因	湿潤路面・雨天・レンズ汚れ・速度設定により高さ画像と輝度画像の品質が低下する。
		計測プロセス	①走行しながらレーザー照射 ②3Dカメラで変形ラインを撮像 ③速度パルス信号で連続撮像 ④解析ソフトでひび割れ・わだち掘れ量・IRI等を自動抽出 ⑤帳票化・外部出力。
	アウトプット	高さ画像、輝度画像、損傷図、CSV(ひび割れ率・わだち掘れ等)、XLSX(IRI)、DXF(損傷形状)、PDF、Shapeファイル、オルソ画像。	
	計測頻度	最小計測回数:1回	
	耐久性	IP54	
	動力	車両のバッテリーおよび車載電源より供給。	
連続稼働時間(バッテリー給電の場合)	8H		
データ収集・通信装置	設置方法	車体上部から後方に設置	
	外形寸法・重量(分離構造の場合)	分離ではない。	
	データ収集・記録機能	撮像データ・高さデータを車載PCに保存し、解析ソフトで処理後に帳票・CAD・CSV等で出力する。	
	通信規格(データを伝送し保存する場合)	基本はオフライン保存。必要に応じ外部媒体へ転送。	
	セキュリティ(データを伝送し保存する場合)	オフライン記録によりセキュリティリスクは低い。必要に応じ暗号化ファイルで受け渡し。	
動力	車両のバッテリーおよび車載電源より供給。		
データ収集・通信可能時間(データを伝送し保存する場合)	有線のため無線を未使用		

3. 計測性能

項目		性能	
計測装置	計測レンジ(測定範囲)	標準撮像幅: 4.0m(車道1車線相当)。横方向解像度: 1mm(4m幅撮像時)、高さ解像度: 0.5mm。	
	感度	校正方法	走行前の機器点検を実施し、GNSS位置付与とセンサ幾何の整合を確認(運用校正)。
		検出性能	<ul style="list-style-type: none"> ひび割れ率: 高さ画像+輝度画像により抽出 わだち掘れ量: 高さデータの横断形状解析 IRI(平坦性): 3測点法センサから算出 ポットホール: 高さ形状から欠陥領域を抽出
		検出感度	高さ解像度0.5mm、横方向解像度1mm(4m幅撮像時)に基づく微小変位・線状特徴の検出(計測条件に依存)。
	撮影速度	0~100 km/h(維持管理計画に応じた通常走行)	
	計測精度	<ul style="list-style-type: none"> ひび割れ率: 50cmメッシュ法により面積比で算出 わだち掘れ量: 横断基準面からの最大深さを算出 IRI: 3測点法により自動算出(クラス2相当) 	
	位置精度	GNSSにより測点・距離標・GPS座標を付与(衛星遮蔽箇所は運用補正)。 ・縦断方向: 150mm(受信良好時) ・進行方向: 200mm(受信良好時)	
	色識別性能	輝度画像(モノクロ)による識別が可能。前方カメラ画像はカラーで補助確認。	
	S/N比	レーザー光切断法と同期撮像により安定したS/Nを確保(路面条件に依存)。	
	分解能	横方向: 1mm(4m幅撮像時) / 高さ: 0.5mm。	
計測精度	<ul style="list-style-type: none"> 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%以内の精度である。 ひび割れ率: 幅1mm以上のひび割れが識別可能な精度である。 わだち掘れ量: 横断プロファイルメータによるわだち掘れ深さの測定値に対し、±3mm以内の精度である。 平坦性: 縦断プロファイルメータによる標準偏差の測定値に対し、±30%以内の精度である。 		
計測速度 (移動しながら計測する場合)	0~100 km/h(維持管理計画に応じた通常走行)		
位置精度 (移動しながら計測する場合)	GNSSにより測点・距離標・GPS座標を付与(衛星遮蔽箇所は運用補正)。 ・縦断方向: 150mm(受信良好時) ・進行方向: 200mm(受信良好時)		

4. 画像処理・調書作成支援

変状検出手順	<p>①現場走行で撮像・高さデータ・平坦性センサ・GNSSを取得(非停止) ②車載PCへ保存→解析ソフトに取り込み(例:Crack_Detector) ③自動抽出:ひび割れ(高さ+輝度画像)、わだち掘れ(横断形状)、IRI(3測点法)／必要に応じ手動補正 ④区間集計・判定・帳票化(様式A/B)、CSV・画像・CAD等へ出力</p>	
ソフトウェア情報	ソフトウェア名	解析ソフト(例:Crack_Detector)／自動抽出アルゴリズム搭載、帳票出力・外部形式出力に対応
	検出可能な変状	ひび割れ率(%)、わだち掘れ量(mm)、IRI(平坦性指標)、ポットホール、区画線摩耗(巡視時)
	変状検出の原理・アルゴリズム	<p>【ひび割れ】光切断法で得た高さ画像と輝度画像から線状・面状損傷を抽出(50cmメッシュで率算出) 【わだち掘れ】高さデータの横断形状から基準面に対する最大深さを算出 【IRI】平坦性センサ3測点法で縦断凹凸を解析しIRIを算出 【ポットホール】高さ形状データから欠陥領域を抽出</p>
	取り扱い可能な画像データ	<p>①ファイル形式:JPG/BMP(静止画)、高さ画像(静止画・CSV) ②容量:計測条件に依存 ③カラー/白黒:前方カメラ=カラー、輝度画像=モノクロ ④画素分解能:3Dカメラの取得解像度に準拠 ⑤その他:湿潤・濡れ面は品質低下</p>
出力ファイル形式	<p>・画像:.bmp/.jpg ・CAD:.dxf ・数値:.csv(摩耗/わだち/ひび割れ等) ・xlsx(IRI・平坦性) ・PDF:帳票(様式A/B) ・GIS:Shape、オルソ画像</p>	

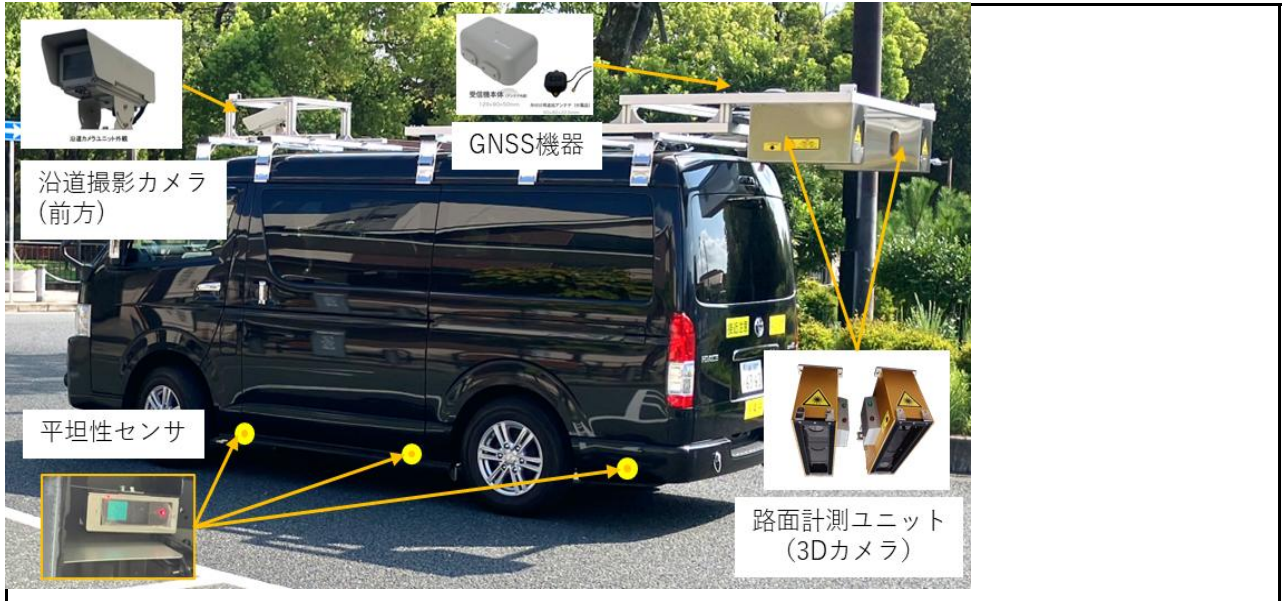
5. 留意事項(その1)

項目		適用可否／適用条件
点 検 時 現 場 条 件	道路幅員条件	標準4.0m幅員(1車線相当)を対象。必要に応じて路肩を含む。多車線は複数走行で網羅。
	周辺条件	衛星遮蔽(トンネル・高架下)は位置補正を前提とする。湿潤路面ではレーザーが乱反射するため不可。
	作業範囲	車道走行範囲にて非停止で計測(専用測定車両:ワンボックス)。
	安全面への配慮	雨天・湿潤時は中止。レーザー出力時にユニットを覗き込まない等の安全対策を徹底。
	無線等使用における混線等対策	運用はオフライン記録が基本で無線使用は最小限。必要に応じて周波数干渉を回避。
	交通規制の要否	不要(通常走行で計測可能)。
	交通規制の範囲	不要。
	現地への運搬方法運搬方法	車両一体化のため、通常クルーズ走行
	気温条件	悪天候時不可。乾燥路面での実施を基本とし、湿潤・冠水時は精度低下。
	車線数の制約	多車線区間は遮蔽状況や対象幅に応じて複数回走行で対応。
	その他	昼夜いずれも可能だが、可視条件・安全を最優先し計測計画を立案。

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	計測車両の運転・安全管理、撮像系の点検とデータ取扱いに関する社内研修を修了していること。
必要構成人員数	運転・安全管理1名、計測オペレータ1名 合計2名を基本。
操作に必要な資格等の有無、フライト時間	特別な国家資格は不要(自動車運転免許を除く)。
作業ヤード・操作場所	特段のヤードは不要(走行計測)。駐停車場所は安全に配慮して選定。
点検・診断に関する費用	100kmあたり 600万(路面性状調査、計測、各種変換含む)
保険の有無、保障範囲、費用	対人・対物を対象とした賠償保険に加入(詳細は契約条件に準拠)。
時間帯(夜間作業の可否)	昼夜の実施可。ただし湿潤時・悪天候時は不可。夜間は視界や安全管理を強化。
計測時の走行速度条件	0~100 km/h(道路交通法に応じた通常走行)。
渋滞時の計測可否	低速でも撮像は可能だが、過度な低速や停止はデータ品質(ブレ・同期)に影響するため回避。
可搬性(寸法・重量)	専用測定車両(ハイエース)に固定搭載。装置外形:3DカメラユニットW434×D186×H280mm(×2)。
自動制御の有無	自動走行制御は用いず手動運転。解析は自動抽出機能を併用。
利用形態:リース等の入手性	自社保有機材を基本とし、運用は自社で実施。
関係機関への手続きの必要性	原則不要(交通規制なし)。必要時は管理者指示に従い調整。
解析ソフトの有無と必要作業及び費用等	解析ソフト(例:Crack Detector)で自動抽出・帳票出力。費用は概略費用に含む。
不具合時のサポート体制の有無及び条件	あり(社内で点検・保守を実施し、必要に応じ代替ユニットで対応)。
センシングデバイスの点検	計測前後に光学系・レーザー発光、平坦性センサ、GNSS受信状態を点検し、必要に応じ清掃・再調整。
その他	<ul style="list-style-type: none"> ・特許:無し。 ・気象条件:雨天・湿潤・冠水は不可。 ・適用外:トンネル連続区間など衛星遮蔽が長く続く区間は位置補正前提で計画。

6. 図面等



技術番号	PA020033-V0025						
技術名	移動体計測による路面性状調査			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
①【走行計測】ハイエース搭載の3Dカメラ・前方カメラ・平坦性センサ・GNSSで、交通規制不要の非停止走行にて輝度画像と高さデータを同時取得。	
②【後処理】光切断法で高さ画像を生成し、車速パルス同期の連続撮像データを解析ソフトへ取り込み。	
③【抽出】高さ形状データから欠陥領域（10cm未満／10-20cm／20cm以上）を自動抽出し、GNSSで位置付与。	
④【検証・成果】代表画像で確認後、区間集計し帳票（PDF）・CSV・CAD（DXF）で出力。	

車両・機器諸元、機器設置状況、測定状況
車両・機器諸元、機器設置状況、測定状況（各行）
【車両・機器諸元】ワンボックス（ハイエース）：5.38m×1.88m×2.5m、車両総重量2,800kg。3Dカメラユニット（W434×D186×H280mm×2）、平坦性センサ（3測点）、GNSS。
【機器設置状況】車両に固定搭載の一体構成。運動制御用無線は使用せず、データは車載PCへオフライン保存。
【測定状況】乾燥路面・良好可視下で実施。計測速度15～100km/h。湿潤・悪天候時は不可。

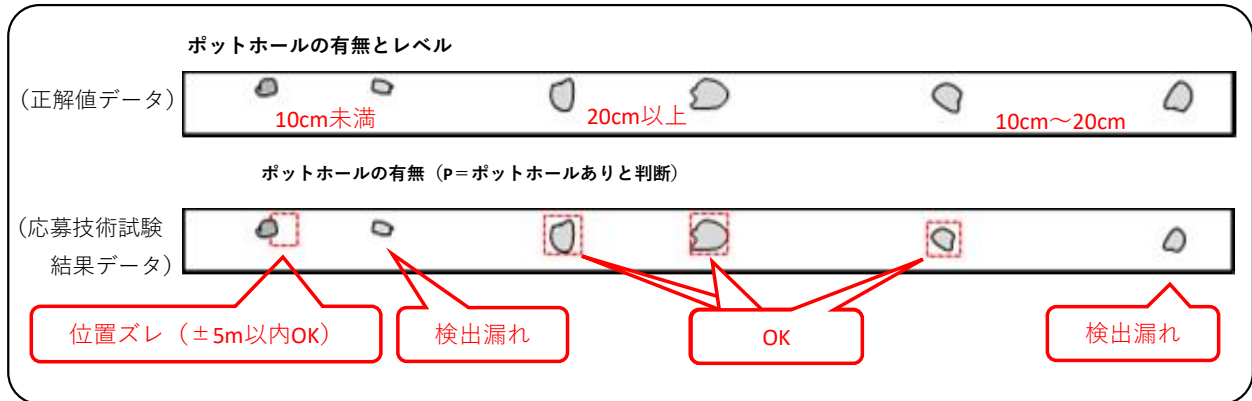
計測技術の精度の算出方法（ポットホール）

技術番号

PA020033-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

$$\text{検出率} = \frac{2}{2} = 100\%$$

技術番号	PA020033-V0025											
技術名	移動体計測による路面性状調査					開発者名	アジア航測株式会社					
試験日	令和7年11月18日	天候	晴れ	昼夜	昼間	気温	11.1℃	風速	2.6m/s	路面状況	乾燥	
試験場所	茨城県土浦市											
カタログ分類	道路巡視		検出項目	区画線				計測時 平均速度	50 km/h			

試験で確認する カタログ項目	区画線
-------------------	-----

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
- ・試験区間：1,350m（10m×135区間）
- ・交通量（上り）：12,578台／日（〈小型〉10,433台／日、〈大型〉2,145台／日）【R3センサス】
- ・交通量（下り）：13,227台／日（〈小型〉11,001台／日、〈大型〉2,226台／日）【R3センサス】



※対象は外側線とした



※対象は外側線とした

試験方法（手順）	技術番号	PA020033-V0025
①【走行計測】ハイエース搭載の3Dカメラ・前方カメラ・GNSSで、交通規制不要の非停止走行にて輝度画像と高さデータを取得		
②【後処理】光切断法で解析した高さ情報と輝度画像を用いて区画線領域を抽出する。		
③【評価】区画線の摩耗について10m毎の解析結果をもとに評価ランクを作成する。		
④【検証・成果】区画線摩耗の調査の対象は、車道外側線。代表画像で確認し、区間集計の帳票・CSV・CAD・GISのデータを作成する。		

車両・機器諸元、機器設置状況、測定状況

【車両・機器諸元】ワンボックス（ハイエース）：5.38m×1.88m×2.5m、車両総重量2,800kg。3Dカメラユニット（W434×D186×H280mm×2）、GNSS。

【機器設置状況】車両に固定搭載（一体構成）。データは車載PCのストレージに保存。

【測定状況】乾燥路面で実施。計測速度15～100km/h。昼夜いずれも可だが、視界・安全最優先（湿潤・悪天候不可）。



計測技術の精度の算出方法（区画線）

技術番号

PA020033-V0025

【計測技術の精度の算出方法】

- ・実道試験区間（延長500m）において、進行方向左側の「車道外側線」を対象として、試験を実施した。
- ・各技術は、10m毎（50データ）の「評価ランク」を提出した。
- ・評価は、ランク1の検出率と的中率を対象とした。なお、参考のためにランク2の精度も公表することとした。
- ・事務局は、路面画像を元に専用ソフトを用いて二値化した画像から剥離度を算出し、剥離度を元に評価ランク（正解値）を判定した。

【幅値について】

- ・正解値が18.0～28.0%（ランクの境界値23%の±5.0）の場合、ランク3・2どちらも正解
- ・正解値が35.0～45.0%（ランクの境界値40%の±5.0）の場合、ランク2・1どちらも正解

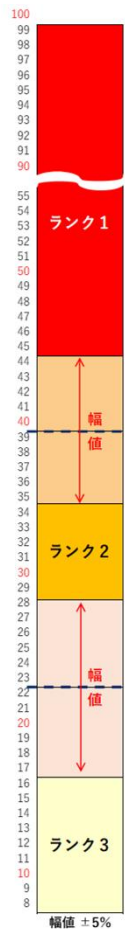
本試験の 評価ランク	剥離度
5	3.0%未満
4	3.0%以上8.0%未満
3	8.0%以上23.0%未満
2	23.0%以上40.0%未満
1	40.0%以上




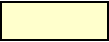

◆検出率: 損傷を発見できるか、見落としがないか

$$\text{検出率} = \frac{\text{応募技術における正答ブロック数}}{\text{正解値を基にした実損傷ブロック数}} = \frac{\text{正答ブロック数}}{\text{実損傷ブロック数}}$$

◆的中率: 検出した結果の精度

$$\text{的中率} = \frac{\text{応募技術における正答ブロック数}}{\text{応募技術により検出されたブロック数}} = \frac{\text{正答ブロック数}}{\text{正答ブロック数} + \text{誤検出ブロック}}$$



計測技術の精度確認結果		技術番号	PA020033-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			
【計測技術の精度確認結果（令和7年度）】			
区画線の摩耗			
【参考】ラン ク2以下検 出率	【参考】ラン ク2以下の 中率	ランク1検 出率	ランク1的 中率
90～100%	90～100%	90～100%	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	
【凡例】			
	:90～100%		:80～90%
	:70～80%		:60～70%
	:60%未満		