No.	PA020011-V0023	技術名	AI舗装点検システムHibiMiru

会社名	株式会社ドーコン	担当者	及川　宏之	連絡先	TEL：011-801-1576 E-mail：HibiMiru_QA@docon.jp

技術概要

道路巡視や舗装点検の調査から帳票作成までの調査時の安全性向上や労力縮減を目的とし、区画線剥離率や性能評価項目（ひび割れ率、わだち掘れ量、IRI）を評価するシステム。市販されているアクションカメラを車両ボンネットの先端中央に設置して撮影した動画から得られる静止画像・上下振動加速度・走行速度・位置情報（緯度経度データ）を活用したAIによる自動評価の他、動画視聴による目視評価も可能で評価結果のデータ出力が可能。舗装点検においては性能評価項目から健全性の診断も可能。

概要図・機器写真

使用機器

・アクションカメラ（GoPro）※2

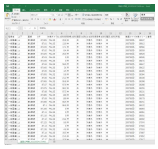
アクションカメラ（GoPro）設置例

AI画像解析メニュー

<損傷度評価>
・ひび割れ率
・わだち掘れ量
・IRI

<区画線診断>
・区画線剥離率

区画線診断システム画面



診断結果出力ファイル
（csv、KML形式対応）

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

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	区画線(R5年度)
-	【参考】ランク2以下検出率：80～90% 【参考】ランク2以下的中率：80～90% ランク1検出率：90～100% ランク1的中率：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	900千円。 ・契約期間中、システムは無償貸与。 ・路線緯度経度データ作成として約90万円（事務所数や路線数による。データ作成済で路線情報が不変の場合、費用は発生せず）。 ※カメラ類・車両・解析用PC等は点検者で用意。	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	0件	実施名称		その他公共機関	0件	実施名称		民間	0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 □夜間	計測可能な速度帯	最低	30km/h	データ出力標準日数	1～5km	1日	測定対象幅員	2.5m~3.5m
			最高	60km/h		100km	2日		
実道試験に使用した車両タイプ		SUV	実道試験に使用した車両名			トヨタ　RAV4			

留意事項

・晴天あるいは曇天で路面が乾燥状態であること。道路基準点があること。（基準点を参考にした10m毎の路線緯度経度データの作成が必要。）
・行政機関※1の道路維持管理における舗装点検等への活用に限る。なお、舗装点検に係る業務の公共入札において、行政機関※1以外の第三者が本システムを活用した技術提案をすることは認めない。
・システムの貸与は行政機関※1における舗装点検等への活用を対象とし、他の用途での使用に対する第三者への貸与は行わない。
・測定機器のリースおよび購入：ソフトウエアは無償貸与。アクションカメラ※2、測定用の車両、解析用PCは各自で用意。
※1「行政機関」とは国及び地方公共団体とそれらに付属する研究機関等の全ての機関を指す。
※2 GoPro HERO 7,8,9,10,11,13（12はGPS非搭載のため使用不可）

ひび割れ率　わだち掘れ量　IRI　区画線

1. 基本事項

技術番号		PA020011-V0023			
技術名		AI舗装点検システムHibiMiru			
	技術バージョン	－		作成：　2024年3月（2025年3月更新）	
開発者		（株）ドーコン／室蘭工業大学大学院／（一財）北海道道路管理技術センター			
連絡先等		TEL：　011-801-1576	E-mail：	HibiMiru_QA@docon.jp	担当部署：防災保全部
現有台数・基地		－	基地	－	
技術概要		道路巡視や舗装点検の調査から帳票作成までの調査時の安全性向上や労力縮減を目的とし、区画線剥離率や性能評価項目（ひび割れ率、わだち掘れ量、IRI）を評価するシステム。市販されているアクションカメラを車両ボンネットの先端中央に設置して撮影した動画から得られる静止画像・上下振動加速度・走行速度・位置情報（緯度経度データ）を活用したAIによる自動評価の他、動画視聴による目視評価も可能で評価結果のデータ出力が可能。舗装点検においては性能評価項目から健全性の診断も可能。			
技術区分	対象部位	車道			
	変状の種類	区画線の剥離、ひび割れ率、わだち掘れ量、IRI			
	物理原理	アクションカメラ※で撮影した動画から静止画・上下振動加速度・走行速度・位置情報（緯度経度データ）を取得し、AI等を活用して算出 ※GoPro HERO 7,8,9,10,11,13（12はGPS非搭載のため使用不可）			
	検出項目	区画線剥離率（%）。ひび割れ率（%）、わだち掘れ量（mm）、IRI(mm/m)、健全度（Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ）。			

2. 基本諸元

計測機器の構成			専用の測定車両を定めず、可搬式の測定機器（市販のアクションカメラ 1台※注1）を設置した車両（車両タイプはSUVタイプを推奨）の走行動画を用いた画像解析型のシステム ※注1：GoPro HERO 7,8,9,10,11,13（12はGPS非搭載のため使用不可）
移動装置	移動原理		【車両型】可搬式の測定機器（市販のアクションカメラ 1台※注1（上記））をボンネットに設置し走行しながら撮影
	運動制御機構	通信	－
		測位	－
		自律機能	－
	外形寸法・重量		試験測定時の車両：トヨタ RAV4　の場合、全長4,600mm × 全幅1,855mm × 全高1,685mm、重量1,690kg
	搭載可能容量 （分離構造の場合）		－
	動力		－
	連続稼働時間 （バッテリー給電の場合）		－
計測装置	設置方法		車両のボンネットに可搬式の測定機器（市販のアクションカメラ 1台）を固定
	外形寸法・重量 （分離構造の場合）		アクションカメラ※注1（上記）の寸法・重量は、概ね 幅71 x 高さ55 x 奥行き34mm、33g 車両取付用マウントの寸法・重量は、概ね 直径85mmx高さ55mm、125g
	センシングデバイス	カメラ	アクションカメラ：GoPro HERO 7,8,9,10,11,13（12はGPS非搭載のため使用不可）
		パン・チルト機構	－
		角度記録・制御機構機能	－
		測位機構	GoPro内蔵のGPS
		計測原理	取得した動画から、5m毎に切り出した静止画像・上下振動加速度・走行速度・位置情報（緯度経度データ）を活用し、AIによる自動評価（動画視聴による目視評価も可能）
		計測の適用条件 （計測原理に照らした適用条件）	晴天あるいは曇天で路面が乾燥状態であること。
		精度と信頼性に影響を及ぼす要因	・舗装が見えない状態（湿潤、積雪、夜間）、GPS不感地帯、道路基準点(KP)の緯度経度の情報がシステム登録されていないと測定不能。 ・撮影時の日照による影の影響を受ける場合がある。
		計測プロセス	① アクションカメラを車両ボンネット先端中央にマウントを用いて設置する（作業は5分程度） ② 車両前方の評価領域（奥行き5m、幅員3.5mなど）をコーン等で設置し、動画撮影を行う（数秒） ③ 動画記録を開始し、対象路線を走行する（30～60km/h）
		アウトプット	動画MP4ファイル（位置情報、加速度情報がメタデータとして収録）
		計測頻度	最小計測回数：1車線1回。貸与期間中は繰り返しの計測可能。
	耐久性		－
	動力		－
	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		車両のボンネットに可搬式の測定機器（市販のアクションカメラ※注1（上記）を固定
	外形寸法・重量 （分離構造の場合）		アクションカメラ※注1（上記）の寸法・重量は、概ね 幅71 x 高さ55 x 奥行き34mm、33g 車両取り付け用マウントの寸法・重量は、概ね 直径85mmx高さ55mm、125g
	データ収集・記録機能		計測装置の記録メディアに保存（SDカード）
	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		－
	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）		車線幅員2.5m～3.5m程度
	感度	校正方法	―
		検出性能	―
		検出感度	―
	撮影速度		法定速度内（30km/h-60km/h）を推奨
	計測精度		―
	位置精度		―
	色識別性能		―
	S/N比		―
	分解能		―
	計測精度		人が車上から目視で認識できる程度
	計測速度 （移動しながら計測する場合）		法定速度内（30km/h-60km/h）を推奨
	位置精度 （移動しながら計測する場合）		法定速度内（30km/h-60km/h）を推奨。 ただし、GPSの位置情報が取得できないところでは計測不可。道路基準点(KP)の緯度経度の情報がシステム登録されていないと評価不能。

4. 画像処理・調書作成支援

変状検出手順		① 評価用ソフトウエアをインストールしたPCを準備し、撮影動画ファイルを指定フォルダに格納 ② ソフトウエアを起動し、必要な情報（路線情報、点検動画ファイル名等）を入力、評価範囲メッシュ（評価領域）を作成 ③ AI等による解析（自動） ④ 解析結果と動画を基に損傷度評価の確認、修正、評価確定
ソフトウェア情報	ソフトウエア名	AI舗装点検HibiMiru
	検出可能な変状	区画線剥離率：%、ひび割れ率：%、わだち掘れ量：mm、IRI：mm/m
	変状検出の原理・アルゴリズム	【区画線剥離率】：静止画像から区画線の評価領域をテンプレートマッチング法により自動抽出し、その画像をAI（CNN）に入力することで、区画線の剥離率（%）を推定（専門技術者による目視評価（10段階）データを用いてAI学習）。 ※詳細は申請者らの研究論文「画像特徴量を用いた道路区画線剥離率推定法の開発，土木学会論文集E1，2011年2月公開」「深層学習を用いた道路区画線診断技術の精度検証，土木学会北海道支部論文報告集，2023年1月発表」に記載. 【ひび割れ率】：静止画像にAI（U-net）を適用してピクセルレベルでひび割れを検出（スケッチ）し、そのスケッチ画像を用いて、「舗装調査・試験法便覧」のアスファルト舗装を対象としたスケッチによる方法に準拠する形でひび割れ率を算出（専門技術者によるひび割れスケッチ画像を用いてAI学習）。 ※詳細は申請者らの研究論文「U-netによるひび割れスケッチを導入した簡易カメラ搭載型舗装点検の精度検証，土木学会論文集E1，2020年12月公開」に記載. 【わだち掘れ量】：静止画像から分析領域を抽出し正射変換した後に影やひび割れなどのノイズを除去。その後、横断方向に検出線を設置し、明度レンジが最小となる位置（評価ライン）の値を用いて画像評価し、わだち掘れ量を損傷度レベルI、II、IIIで評価。 ※詳細は申請者らの研究論文「アクションカメラとステレオ深度推定を用いたわだち掘れ評価手法の構築，土木学会北海道支部論文報告集，2023年1月発表」「車載動画と特徴点追跡アルゴリズムを用いたわだち掘れ量測定手法の構築，土木学会北海道支部論文報告集，2025年1月発表」に記載. 【IRI】：カメラから統合的に得られる上下振動加速度、走行速度、静止画像を入力値とするマルチモーダルAIを用いてIRIを推定（路面性状測定車によるIRIデータを用いてAI学習）。 ※詳細は申請者らの研究論文「マルチモーダルAIを用いた簡易カメラ搭載型IRI測定技術の開発，土木学会論文集E1，2023年2月公開」に記載.
	取り扱い可能な画像データ	撮影端末　アクションカメラ※にて以下の条件で撮影した動画から得られる5m毎の静止画像。 ・撮影モード：1080p　広角　60fps ・GPS設定：ON ・動画ファイル形式：MP4(H.264/AVC) ・最大ファイルサイズ：1ファイルあたり4GB ※GoPro HERO 7,8,9,10,11,13（12はGPS非搭載のため使用不可）
	出力ファイル形式	解析した静止画像：JPEGファイル 区画線の診断結果：定義されている形式に沿ったCSVファイル、ビューア用KMLファイル 舗装損傷状況の評価結果：舗装点検記録様式に沿ったExcelファイル、XML形式ファイル、KML形式ファイル

5. 留意事項（その1）

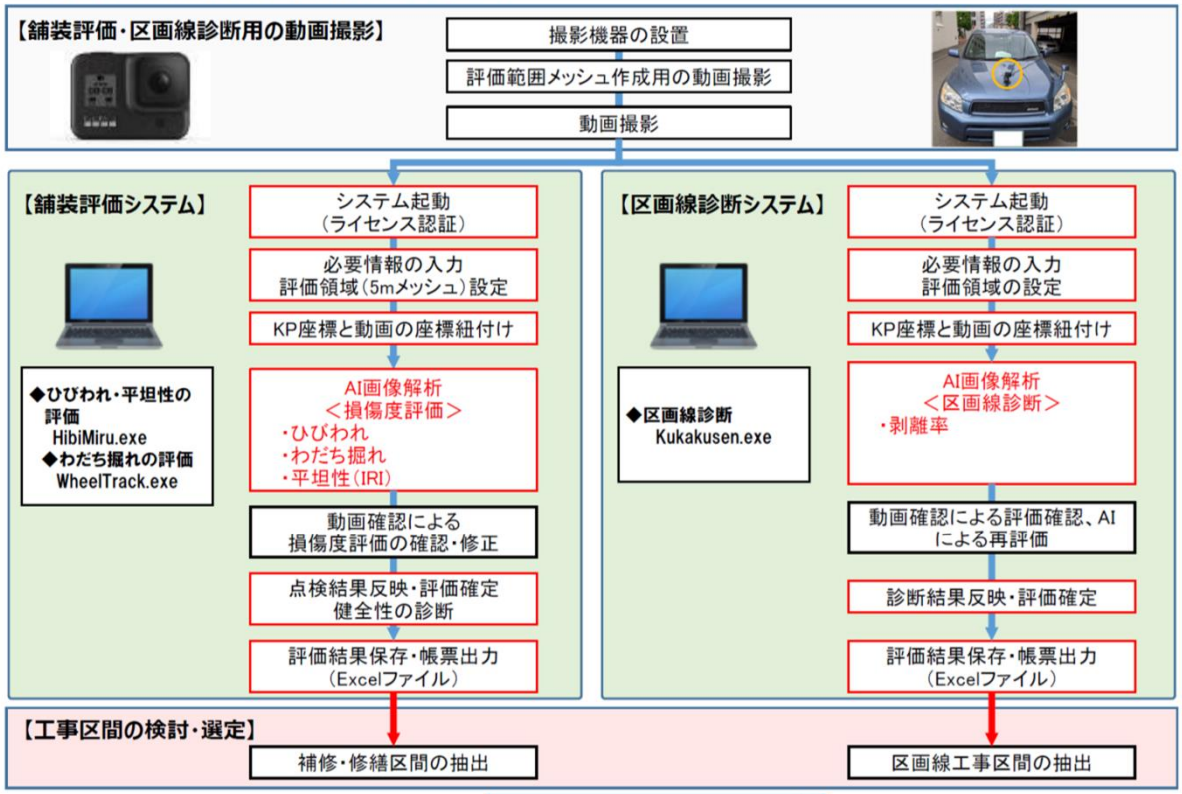
項目		適用可否／適用条件
点検時現場条件	道路幅員条件	車線幅員：2.5m～3.5m
	周辺条件	・舗装が見えない状態（湿潤、積雪、夜間）、GPS不感地帯（トンネル・覆道等）、道路基準点(KP)を参考にした10m毎の路線緯度経度データがシステム登録されていないと測定不能。
	作業範囲	―
	安全面への配慮	―
	無線等使用における混線等対策	―
	交通規制の要否	不要
	交通規制の範囲	不要
	現地への運搬方法運搬方法	人による運搬、あるいは車両に搭載しての運搬
	気温条件	アクションカメラに準じる（GoProHERO11の場合、動作温度は-10～35℃）
	車線数の制約	1車線毎に計測
	その他	・舗装が見えない状態（湿潤、積雪、夜間）、GPS不感地帯、道路基準点(KP)を参考にした10m毎の路線緯度経度データがシステム登録されていないと測定不能（路線緯度経度データを予め作成しておく必要があり、作成には費用が発生）。 ・撮影時の日照による影の影響を受ける場合がある。 ・市販のカメラにて撮影することから、路上作業がなく安全性が高く、また、現地での調査作業がないため外業時間の短縮が可能。 ・調査員の技術の差による調査結果の相違の心配がなく、同じ基準で評価が可能。 ・取り扱い可能なデータ形式以外の画像では測定不能。撮影時の設定を厳守すること。

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	特に無し
	必要構成人員数	特になし（運転員1名と補助員1名の合計2名が望ましい）
	操作に必要な資格等の有無、フライト時間	自動車運転免許
	作業ヤード・操作場所	―
	点検・診断に関する費用	システム（ソフトウエア・アプリ）：契約期間中は無償にて貸与。 その他：機材購入約6万円（アクションカメラ 1台）、車両費ガソリン代等、路線緯度経度データ作成は100kmで約90万円が発生（事務所数や路線数による。路線情報が不変であれば2回目以降に経費は発生せず）。 ※注1：GoPro HERO 7,8,9,10,11,13 （12はGPS非搭載のため使用不可）
	保険の有無、保障範囲、費用	―
	時間帯（夜間作業の可否）	昼間（夜間 は　否）
	計測時の走行速度条件	法定速度内（30km/h-60km/h）を推奨。
	渋滞時の計測可否	特になし（カメラ位置を設定した評価範囲に前方先行車両が入らないよう概ね10m程度の車間距離は必要）
	可搬性（寸法・重量）	アクションカメラ※注1（上記）の寸法・重量は、概ね 幅71 x 高さ55 x 奥行き34mm、33g。 車両取付用マウントの寸法・重量は、概ね 直径85mmx高さ55mm、125g。
	自動制御の有無	―
	利用形態：リース等の入手性	システム（ソフトウエア・アプリ）は、契約期間中は無償にて貸与。 アクションカメラ※注1（上記）（約6万円）や車両取付用マウント、測定用車両、解析用PCは点検者で用意。
	関係機関への手続きの必要性	行政機関※1の道路維持管理における舗装点検等への活用に限る。なお、舗装点検に係る業務の公共入札において、行政機関以外の第三者が本システムを活用した技術提案をすることは認めない。
	解析ソフトの有無と必要作業及び費用等	・システム（ソフトウエア・アプリ）有り。契約期間中は無償にて貸与。 ・点検担当者による解析作業。 ・貸与期間中は、繰り返し測定し評価することが可能であり、点検の見直しが可能。 ・路線緯度経度データが無い場合の作成費用として1-5kmで約20万円・100kmで約90万円が発生（事務所数や路線数による）。
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	平日営業時間内のメール対応可
	センシングデバイスの点検	―
	その他	・行政機関※1の道路維持管理における舗装点検等への活用に限る。なお、舗装点検に係る業務の公共入札において、行政機関以外の第三者が本システムを活用した技術提案をすることは認めない。 ・道路基準点があること。（基準点を参考にした10m毎の路線緯度経度データが必要。作成には費用が発生。） ・システムの貸与は行政機関※1における舗装点検等への活用を対象とし、他の用途での使用に対する第三者への貸与は行わない。 ※1「行政機関」とは国及び地方公共団体とそれらに付属する研究機関等の全ての機関を指す。

6. 図面等

■HibiMiruによる点検・診断フロー



AIによる自動評価機能

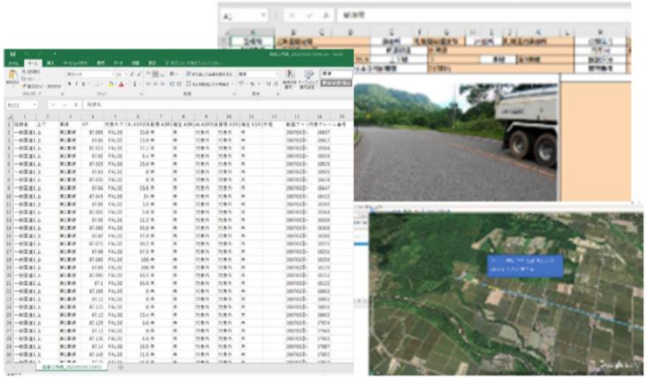
5mごとの静止画に対してＡＩプログラムを用いて、舗装の損傷状況（ひび割れ率・わだち掘れ量・IRI）や区画線の剥離率を自動判定できることから、**経験の少ない技術者による作業も可能**となります。

動画確認による損傷度評価の確認・修正

5mごとの点検結果は、上下線と車線（区画線診断では路側側と中心側）別に表示され、それぞれAI評価と目視評価の結果が表示されます。舗装損傷評価では、**ユーザ指定の評価方法（平均値・最頻値・最大値）の選択が可能**で、実感にあった評価が可能となります。

帳票の自動出力機能

舗装損傷状況の評価結果は、舗装点検要領にて定義されている「舗装点検記録様式」の形式に沿ったXML,Excelファイルとして出力が可能です。また、区画線の診断結果は、定義されている形式に沿ったCSVファイルとして出力が可能です。これらは、KMLファイルの出力も可能で、ビューアを用いた結果の確認も可能となります。



技術番号	PA020011-V0023

技術名	AI舗装点検システムHibiMiru	会社名	株式会社ドーコン

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	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：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】

※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	PA020011-V0023

【①点検】アクションカメラにマウントを取り付け、車両ボンネットの先端中央になるように設置。カメラ設置後、本システムのAIにて使用する評価領域作成用の動画を撮影。流れに沿って車間距離を保って車線毎に動画を撮影。

【②データ取り込み】撮影した動画をソフトウエアをインストールしたPCに取り込む。

【③解析前処理】システム起動、必要な情報（路線情報、点検動画ファイル名等）を入力、評価領域を作成。※道路基準点(KP)を参考にした10m毎の路線緯度経度データが必要。

【④データ解析】解析実行により、動画から静止画像・位置情報（緯度経度データ）を取得し、AI画像解析（区画線剥離率算定）。評価の確認・修正、評価確定。その後、プロジェクト保存し、帳票を出力。

車両・機器諸元、機器設置状況、測定状況

【車両諸元】

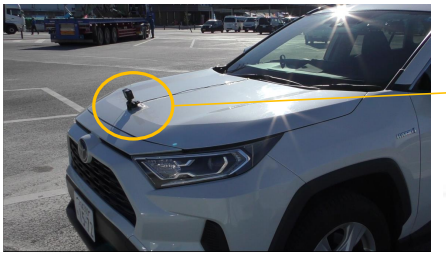
・試験測定時の車種：トヨタRAV4（レンタカー）

　→全長　4,600mm

→全幅1,855mm

→全高1,685mm

・車両タイプはSUVタイプを推奨（RAV4、エクストレイル等）



アクションカメラ（GoPro）設置

アクションカメラ
（GoPro HERO9）

【機器諸元】

・試験測定時の機器：市販のアクションカメラ：GoPro HERO9。1台

・アクションカメラはGoPro（バージョンはHERO7以上11以下）

【測定（評価作業）状況】

・システムをインストールしたPCにて解析

測定（評価作業）状況

計測技術の精度の算出方法	技術番号	PA020011-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（135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

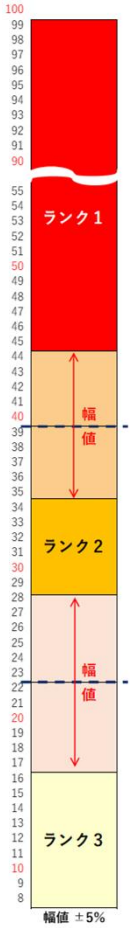
本試験の評価ランク	剥離度
5	3.0%未満
4	3.0%以上8.0%未満
3	8.0%以上23.0%未満
2	23.0%以上40.0%未満
1	40.0%以上

◆検出率：損傷を発見できるか、見落としがないか

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

◆的中率：検出した結果の精度

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



計測技術の精度確認結果	技術番号	PA020011-V0023

【計測技術の精度確認結果（令和５年度）】

区画線

【参考】ランク２以下検出率	【参考】ランク２以下的中率	ランク１検出率	ランク１的中率
80～90%	80～90%	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

【区画線凡例】

：90～100%　：80～90%　：70～80%　：60～70%　：60%未満 精度未確認