

点検支援技術 性能カタログ

本性能カタログは、国が定めた標準項目に対する性能値を開発者に求め、開発者から提出されたものをカタログ形式でとりまとめたものです。

令和6年4月時点

国土交通省

はじめに

本性能カタログに掲載する点検支援技術は「舗装」及び「道路巡視」を対象とし、以下に整理する損傷等の状態の把握を目的とする。本性能カタログは、平成 29 年度に四国地方整備局にて、新技術活用システムのテーマ設定型で公募された「路面性状を簡易に把握可能な技術」の公募で実施した試験結果で一定以上の精度が確保されていると判断された技術について、「ICT・AI を活用した道路巡視の効率化・高度化技術」技術検討委員会に諮り承認を得た後、技術の詳細情報を開発者に求め、開発者から提出されたものをカタログ形式でとりまとめたものである。また、その後令和 4～5 年度の公募において実施した試験結果で一定以上の精度が確保されていると判断された技術についても、同様の手続き後に追加している。

今後、さらに公募を行い、掲載技術の拡充を行いながら、今後の技術開発の進展に応じ、本性能カタログに掲載した技術について、適宜見直しを行う予定である。

定期点検業務で点検支援技術の活用を検討する場合、本性能カタログに掲載された技術を参考にすることが考えられるが、本性能カタログに記載のない技術についても、標準項目の性能値を受注者に求め、目的に適合するかを確認することで活用できるものと考えられる。

なお、点検支援技術を活用する場合、損傷写真など大量のデータを管理する必要性が生じる可能性があることから、成果の適切な活用のため、必要に応じてデータベース等を活用するとよい。

○舗装を対象

変状の種類	点検支援技術 (令和 6 年 4 月時点)
ひび割れ率・わだち掘れ量・IRI	30

○道路巡視を対象

変状の種類	点検支援技術 (令和 6 年 4 月時点)
ポットホール・区画線・建築限界・標識隠れ	20

目 次

第1章 性能カタログの活用にあたって

1.1. 適用の範囲	1
1.2. 性能カタログの活用について	1
1.3. 本カタログの掲載技術	2

【点検支援技術 性能カタログ】

- 技術概要
- 性能カタログ
- 性能確認シート

第1章 性能カタログの活用にあたって

1.1. 適用の範囲

本性能カタログは、知識と技能を有する者が定期点検や道路巡視を行う際に点検支援技術の利用を検討するにあたって、機器等の特性を比較整理する上で参考とすることができる。

本性能カタログは、第1章 性能カタログの活用にあたって、第2章 性能カタログ からなり、第2章では、舗装点検（ひび割れ、わだち掘れ、IRI）、道路巡視（ポットホール、区画線、建築限界、標識隠れ）の2技術のカタログから構成されている。各カタログの掲載対象の範囲は、現時点では以下の通りとしている。

- ・ 舗装（ひび割れ、わだち掘れ、IRI）技術カタログ
路面性状（ひび割れ、わだち掘れ、IRI）を画像等で計測する技術で、舗装点検要領の診断区分（Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ）を判定できる技術
- ・ 道路巡視支援技術カタログ
道路巡視のうちポットホールについて発見し、位置座標を特定できる技術
道路巡視のうち区画線の摩耗について検知し、一定区間毎に判定できる技術
道路巡視のうち建築限界の超過、標識隠れについて発見し、位置座標を特定できる技術

1.2. 性能カタログの活用について

舗装の点検方法は、舗装点検要領に示されており、「舗装点検要領（平成28年10月国土交通省道路局）」（以下、「点検要領」という。）と、国管理施設を対象とした「舗装点検要領（平成29年3月国土交通省道路局 国道・防災課）」（以下、「点検要領（直轄版）」という。）がある。舗装点検手法について、点検要領では、『巡視の機会等を通じた車上あるいは徒歩による目視や、路面性状調査による方法、簡易な機器を用いた調査による方法等』と記載されており、点検要領（直轄版）では『目視（車上・徒歩）を基本としつつ、新技術の積極的な採用に向け、必要に応じて機器を用いることを妨げない』と記載されている。

また、道路巡視については、『道路巡回実施要領（昭和56年4月1日付建部達第17号）』において、道路が常時良好な状態に保たれるよう道路及び道路の利用状況を把握し、道路の異常および不法占用等に対して必要な措置を講ずるとともに、道路管理上、必要な情報及び資料を収集することを目的としている。これに基づき、通常巡回は、パトロール車内から目視により行うものを基本とし、必要に応じて徒歩により行う等の方法によって、各道路管理者が地域の実態に応じて方針を作成し、実施されていると想定される。

機器等の利用や選択にあたっては、「新技術利用のガイドライン（案）（平成31年2月国土交通省）」に記載があるとおり、受注者で現場条件等を十分に把握した上で、技術の特性及び使用を勘案し、点検業務発注者へ協議を行うこととなっており、定期点検等を行う者が結果の解釈や利用に責任を持つことになる。

また、実際の定期点検の実施にあたっては、法令の主旨や要領に則り、各道路管理者の責任において適切に行う必要がある。道路管理者の職員が現地で定期点検を実施する場合も、また、委託をする場合でも状態の把握の方法については点検対象構造物ごとに合意したうえで点検対象構造物ごとの定期点検を進める必要がある。

すなわち、機器等の利用、及び、機器等の選択は自由に行える一方で、道路管理者の職員が現地で定期点検を実施する場合も、また、委託をする場合でも、点検対象構造物ごとに、その利用や選択は協議・承諾を経ることになる。そこで、機器等の原理や適用条件、誤差特性等の表示がある程度共通されることで、その選定や選択が円滑に行われることが期待される。現在のところ、点検支援技術については、それぞれの供給者がそれぞれで機器等としての仕様・能力の表示を行っているが、これを共通化し、市場を整備することが性能カタログの役割である。

1.3. 本カタログの掲載技術

本カタログの掲載技術は、公募における実道試験によって、60%以上の精度の技術のみ掲載している。

舗装（ひび割れ率・わだち掘れ・IRI）については、仮に、3項目（ひび割れ率、わだち掘れ量、IRI）の測定が可能な技術であっても、共通試験結果が60%以上の検出率・的中率が確認された項目のみ掲載している。また、道路巡視においても、ポットホール、区画線、建築限界、標識隠れの各項目において、共通試験結果が60%以上の検出率等が確認された項目のみ掲載している。加えて、道路巡視においては、安全性・再現性等の観点から共通試験にて精度検証を実施できなかったものの、リクワイヤメントについて個別に確認できた技術については、当該項目を参考技術として掲載している。

第2章 性能カタログ

技術概要

【舗装（ひび割れ率・わだち掘れ量・IRI）】

令和6年4月時点

技術概要

掲載技術【30技術】 令和6年4月時点

◇ 舗装（ひび割れ率・わだち掘れ量・IRI）【30技術】

[H29・30年度公募]

- ・多機能路面測定評価システム・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1
- ・可搬型計測システムによる路面性状計測・・・・・・・・・・・・・・・・ 2
- ・ひび割れ自動検出システムを備えた路面性状自動測定装置・・・・ 3

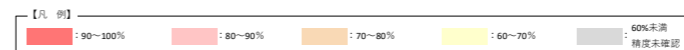
[R4年度公募（一部、R5年度更新）]

- ・MMS 舗装点検評価システム GT-5・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 4
- ・移動体計測による路面性状調査・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 5
- ・車載搭載型非接触式路面プロファイラ・・・・・・・・・・・・・・・・ 6
- ・FMR スキャナー(高速移動路面 3D スキャナー)による路面調査・・・・ 7
- ・Smart 路面点検「Smart ロメンキャッチャーLYJr.」・・・・・・・・ 8
- ・車載簡易装置による道路点検システム「GLOCAL-EYEZ」・・・・ 9
- ・BumpRecorder・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 10
- ・汎用機材を用いた AI 舗装損傷診断システム（マルチファインアイ）・・・・ 11
- ・複合探査車・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 12
- ・路面モニタリングシステム・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 13
- ・簡易路面モニタリングシステム・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 14
- ・車両搭載センシング装置MMS・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 15
- ・次世代道路計測システム Real・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 16
- ・Real-Dimension・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 17
- ・RoadManager 路面評価・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 18
- ・スマートフォンによる簡易路面性状評価システム「DRIMS」・・・・ 19

[R5年度公募]

- ・車載機で収集した車両挙動、画像情報を活用した路面状態推定技術・・・・ 20
- ・画像解析による簡易路面性状診断・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 21
- ・AI 技術を活用した路面性状測定車・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 22
- ・HRSS（高速路面性状調査システム）・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 23
- ・MWD plus・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 24
- ・AI 舗装点検システム Hibimiru・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 25
- ・道路管理画像撮影及び路面評価システム・・・・・・・・・・・・・・・・ 26

・路面性状測定システム（ポットホール自動検出機能付き）	27
・ドラレコによる道路劣化 AI 診断「くるみえ for Cities」	28
・IRI ワイヤレス路面測定技術「ACTUS」	29
・道路パトロール支援サービス	30



No.	試験年度		代表会社名	技術名	精査確認項目*						その他（精度未確認）	測定タイプ*				費用*	試験結果*										カタログURL													
	舗装	ポットホール			その他	舗装			道路過程			専用測定車	専用オペレーター	可搬式測定機器	繰り返し計測		ひび割れ率				わだち掘れ量				IRI															
						ひび割れ率	わだち掘れ量	IRI	ひび割れ率	わだち掘れ量							IRI	Ⅱ以上検出率	Ⅱ以上の中率	Ⅲ検出率	Ⅲの中率	Ⅱ以上検出率	Ⅱ以上の中率	Ⅲ検出率	Ⅲの中率	Ⅱ以上検出率		Ⅱ以上の中率	Ⅲ検出率	Ⅲの中率										
1	H29	-	鹿島道路株式会社	多機能路面測定評価システム	○	○	○								3,700千円	－																							https://www.mit.go.jp/road/sch/pdf/catalog_hosu0001.pdf	
2	H29	-	国際航業株式会社	可搬式計測システムによる路面性状計測	○	○	○								3,600千円	－																							https://www.mit.go.jp/road/sch/pdf/catalog_hosu0002.pdf	
3	H29	R4	東亜道路工業株式会社	ひび割れ自動検出システムを備えた路面性状自動測定装置	○	○	○	☆							2,515千円	－																						https://www.mit.go.jp/road/sch/pdf/catalog_hosu0003.pdf		
4	R5	-	朝日航洋株式会社	MMS 舗装点検評価システム GT-5	○	○									5,000千円	－																						https://www.mit.go.jp/road/sch/pdf/catalog_hosu0004.pdf		
5	R5	-	アジア航測株式会社	移動体計測による路面性状調査	○	○									5,500千円	－																						https://www.mit.go.jp/road/sch/pdf/catalog_hosu0005.pdf		
6	R4	-	株式会社トノクス	車載搭載型非接触式路面プロファイラ			○							2,000千円 (装置販売価格)	－																						https://www.mit.go.jp/road/sch/pdf/catalog_hosu0006.pdf			
7	R5	-	株式会社南原	FMR スキャナー (高速移動路面3Dスキャナー)による路面調査	○	○	○								6,196千円	－																						https://www.mit.go.jp/road/sch/pdf/catalog_hosu0007.pdf		
8	R5	-	ニチレキ株式会社	Smart路面点検「Smart口メンキャッチャーLYJr.」	○	○									3,812千円	－																						https://www.mit.go.jp/road/sch/pdf/catalog_hosu0008.pdf		
9	R5	R4	R5	ニチレキ株式会社	車載簡易装置による道路点検システム「GLOCAL-EYEZ」	○	○	○	☆	☆	☆			2,907千円	1,400千円/3ヶ月																							https://www.mit.go.jp/road/sch/pdf/catalog_hosu0009.pdf		
10	R4	-	バンプレコーダー株式会社	BumpRecorder			○							252千円	179千円/3ヶ月																							https://www.mit.go.jp/road/sch/pdf/catalog_hosu0010.pdf		
11	R4	-	福田道路株式会社	汎用機材を用いたAI舗装損傷診断システム (マルチファイナイン)	○									1,030千円	－																							https://www.mit.go.jp/road/sch/pdf/catalog_hosu0011.pdf		
12	R5	-	株式会社三井E&S	複合探査車	○	○	○								6,123千円	－																							https://www.mit.go.jp/road/sch/pdf/catalog_hosu0012.pdf	
13	R5	-	株式会社リコー	路面モニタリングシステム	○	○	○								2,700千円	－																							https://www.mit.go.jp/road/sch/pdf/catalog_hosu0013.pdf	
14	R5	-	株式会社リコー	簡易路面モニタリングシステム	○	○	○								2,000千円	－																							https://www.mit.go.jp/road/sch/pdf/catalog_hosu0014.pdf	
15	R4	-	R5	株式会社バスコ	車両搭載センシング装置 MMS		○	○			☆				4,960千円	－																							https://www.mit.go.jp/road/sch/pdf/catalog_hosu0015.pdf	
16	R5	-	株式会社バスコ	次世代道路計測システム Real	○	○	○								5,400千円	－																							https://www.mit.go.jp/road/sch/pdf/catalog_hosu0016.pdf	
17	R5	R5	R5	株式会社バスコ	Real-Dimension	○	○	○	☆	☆					5,870千円	－																							https://www.mit.go.jp/road/sch/pdf/catalog_hosu0017.pdf	
18	R5	-	株式会社アーバンエックステクノロジーズ	RoadManager路面評価	○		○								700千円	－																							https://www.mit.go.jp/road/sch/pdf/catalog_hosu0018.pdf	
19	R5	R4	-	JIPテクノサイエンス株式会社	スマートフォンによる簡易路面性状評価システム「DRIMS」			○	☆						850千円	1,750千円/3ヶ月																							https://www.mit.go.jp/road/sch/pdf/catalog_hosu0019.pdf	
20	R5	R5	-	株式会社アイシン	車載機で収集した車両挙動、画像情報を活用した路面状態推定技術	○			☆						692千円	3,300千円/1年																							https://www.mit.go.jp/road/sch/pdf/catalog_hosu0020.pdf	
21	R5	-	北川ヒューテック株式会社	画像解析による簡易路面性状診断	○										1,000千円	－																							https://www.mit.go.jp/road/sch/pdf/catalog_hosu0021.pdf	
22	R5	-	R5	世紀東急工業株式会社	AI技術を活用した路面性状測定車	○	○		☆						4,036千円	－																							https://www.mit.go.jp/road/sch/pdf/catalog_hosu0022.pdf	
23	R5	-	-	大陰建設株式会社	HRSS (高速路面性状調査システム)		○	○							5,500千円	－																								https://www.mit.go.jp/road/sch/pdf/catalog_hosu0023.pdf
24	R5	R5	-	東亜道路工業株式会社	MWD plus	○			☆						2,695千円	－																								https://www.mit.go.jp/road/sch/pdf/catalog_hosu0024.pdf
25	R5	-	R5	株式会社ドーン	AI舗装点検システムHibimiru			○	☆						900千円	－																							https://www.mit.go.jp/road/sch/pdf/catalog_hosu0025.pdf	
26	R5	-	-	西日本高速道路エンジニアリング中国	道路管理画像撮影及び路面評価システム	○	○	○							2,650千円	－																								https://www.mit.go.jp/road/sch/pdf/catalog_hosu0026.pdf
27	R5	R5	-	株式会社NIPPO	路面性状測定システム (ポットホール自動検出機能付き)	○	○	○	☆						2,550千円	－																								https://www.mit.go.jp/road/sch/pdf/catalog_hosu0027.pdf
28	R5	R5	-	日本電気株式会社	ドラレコによる道路劣化AI診断「くろみえ for Cities」			○	☆						600千円	2,400千円/1年																							https://www.mit.go.jp/road/sch/pdf/catalog_hosu0028.pdf	
29	R5	-	-	株式会社ニュージェック	IRIワイヤレス路面測定技術「ACTUS」			○							1,615千円	1,140千円/1年																							https://www.mit.go.jp/road/sch/pdf/catalog_hosu0029.pdf	
30	R5	-	-	富士通Japan	道路バトロール支援サービス	○									－	1,100千円/1年																							https://www.mit.go.jp/road/sch/pdf/catalog_hosu0030.pdf	

※○：公事における実用試験において一定の精度を確認した項目 ☆：分類が異なる同技術において一定の精度を確認した項目

※専用測定車：測定にあたって専用測定車が必要となる技術 専用オペレーター：測定にあたって専用オペレーターが必要となる技術

※可搬式測定機器：専用の測定車ではなく測定機器が可搬式である技術 繰り返し計測：定額費用で期間内に何度でも測定できる技術

※各技術の費用詳細 (内訳等) は、技術概要を参照

※試験内容及び評価方法は、試験年度によって異なる。本技術カタログには、60%以上の精度で確認できた技術のみを掲載する。

※H29試験の試験結果は20%単位の精度にて評価を実施しているため、■は90～100%、●は60～80%を示す。

ひび割れ率
わだち掘れ量
IRI


その他（精度未確認）

No.	PA010001-V0022	技術名	多機能路面測定評価システム																													
会社名	鹿島道路株式会社	担当者	岩永 真和	連絡先	TEL : 0480-53-3492 E-mail : iwanaga@kajimaro.co.jp																											
技術概要	<p>小型化した路面性状測定車により狭い道での調査が可能となり、路面状況の画像の取得、及びひび割れ、わだち掘れ、IRIの測定が同時に行える技術であり、平坦性、段差量、タイヤ/路面騒音も同時に測定することもできる。 NETIS登録番号：SK-170013-VR</p>																															
概要図 機器写真																																
関連情報 URL	https://www.kajimaro.co.jp/technology/3304/																															
精度確認項目	<input type="radio"/>	ひび割れ率	<input type="radio"/>	わだち掘れ量																												
	<input type="radio"/>	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、段差量、タイヤ/路面騒音																															
測定車両タイプ	—	専用測定車	<input type="radio"/>	専用オペレータ	<input type="radio"/>	可搬式測定機器の設置	—	繰り返し計測																								
実道試験結果 (舗装)	ひび割れ率 (H29年度)				わだち掘れ量 (H29年度)																											
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">ひび割れ率</th> </tr> <tr> <th>Ⅱ以上検出率</th> <th>Ⅱ以上の中率</th> <th>Ⅲ検出率</th> <th>Ⅲの中率</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>80~100%</td> <td>80~100%</td> <td>80~100%</td> <td>60~80%</td> </tr> </tbody> </table>				ひび割れ率				Ⅱ以上検出率	Ⅱ以上の中率	Ⅲ検出率	Ⅲの中率	80~100%	80~100%	80~100%	60~80%	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">わだち掘れ量</th> </tr> <tr> <th>Ⅱ以上検出率</th> <th>Ⅱ以上の中率</th> <th>Ⅲ検出率</th> <th>Ⅲの中率</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>80~100%</td> <td>80~100%</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				わだち掘れ量				Ⅱ以上検出率	Ⅱ以上の中率	Ⅲ検出率	Ⅲの中率	80~100%	80~100%		
	ひび割れ率																															
Ⅱ以上検出率	Ⅱ以上の中率	Ⅲ検出率	Ⅲの中率																													
80~100%	80~100%	80~100%	60~80%																													
わだち掘れ量																																
Ⅱ以上検出率	Ⅱ以上の中率	Ⅲ検出率	Ⅲの中率																													
80~100%	80~100%																															
IRI (H29年度)				アウトプット (出力) 形式																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">IRI</th> </tr> <tr> <th>Ⅱ以上検出率</th> <th>Ⅱ以上の中率</th> <th>Ⅲ検出率</th> <th>Ⅲの中率</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>80~100%</td> <td>80~100%</td> <td>80~100%</td> <td>60~80%</td> </tr> </tbody> </table>				IRI				Ⅱ以上検出率	Ⅱ以上の中率	Ⅲ検出率	Ⅲの中率	80~100%	80~100%	80~100%	60~80%	エクセルファイル																
IRI																																
Ⅱ以上検出率	Ⅱ以上の中率	Ⅲ検出率	Ⅲの中率																													
80~100%	80~100%	80~100%	60~80%																													
経済性	100km×1車線あたりの標準的な費用	3,700,000 円/100km ※直轄国道の場合 ※協議、打合せ、報告書作成は含まない	定額費用一例	—																												
実績 2023年度時点	国土交通省	13 件	その他 公共機関	33 件	民間	40 件																										
その他	測定可能時間帯	<input checked="" type="checkbox"/> 昼間 <input type="checkbox"/> 夜間	計測可能な速度帯	最低	-	データ出力標準日数	1~5km 5日	測定対象幅員	1.8m以上																							
		実道試験に使用した車両タイプ	ミニバン	実道試験に使用した車両名	ノア																											
留意事項	<ul style="list-style-type: none"> 測定不可能となる条件：夜間、雨天、トンネル内 測定機器のリースおよび購入：不可 																															

ひび割れ率 わだち掘れ量 IRI	No.	PA010002-V0022	技術名	可搬型計測システムによる路面性状計測																												
	会社名	国際航業株式会社		担当者	諸橋淳一	連絡先	TEL : 042-307-7434 E-mail : junichi_morohashi@kk-grp.jp																									
	技術概要	可搬型のMobileMappingSystemにより、路面性状を取得する装置となっており、車両に計測装置を搭載し、走行しながらデータの取得を行うことが可能。 計測機器には全方位カメラ、路面用カメラ、レーザープロファイラ等の計測機器を搭載している。																														
	概要図 ・ 機器写真																															
	関連情報 URL	https://www.kkc.co.jp/service/item/1053/																														
	精度 確認 項目	<input type="radio"/>	ひび割れ率		<input type="radio"/>	わだち掘れ量																										
		<input type="radio"/>	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																														
測定車両 タイプ	—	専用測定車	<input type="radio"/>	専用オペレータ	<input type="radio"/>	可搬式測定機器 の設置	—	繰り返し計測																								
実道 試験 結果 (舗装)	ひび割れ率 (H29年度)				わだち掘れ量 (H29年度)																											
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">ひび割れ率</th> </tr> <tr> <th></th> <th>Ⅱ以上の 中率</th> <th>Ⅲ検出率</th> <th>Ⅲ的中率</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>80~100%</td> <td>60~80%</td> <td>80~100%</td> </tr> </tbody> </table>				ひび割れ率					Ⅱ以上の 中率	Ⅲ検出率	Ⅲ的中率		80~100%	60~80%	80~100%	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">わだち掘れ量</th> </tr> <tr> <th></th> <th>Ⅱ以上の 中率</th> <th>Ⅲ検出率</th> <th>Ⅲ的中率</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>60~80%</td> <td>80~100%</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				わだち掘れ量					Ⅱ以上の 中率	Ⅲ検出率	Ⅲ的中率		60~80%	80~100%	
	ひび割れ率																															
		Ⅱ以上の 中率	Ⅲ検出率	Ⅲ的中率																												
	80~100%	60~80%	80~100%																													
わだち掘れ量																																
	Ⅱ以上の 中率	Ⅲ検出率	Ⅲ的中率																													
	60~80%	80~100%																														
IRI (H29年度)				アウトプット (出力) 形式																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">IRI</th> </tr> <tr> <th></th> <th>Ⅱ以上の 中率</th> <th>Ⅲ検出率</th> <th>Ⅲ的中率</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>80~100%</td> <td>80~100%</td> <td>60~80%</td> </tr> </tbody> </table>				IRI					Ⅱ以上の 中率	Ⅲ検出率	Ⅲ的中率		80~100%	80~100%	60~80%	Excel形式、txt形式、shpで対応可能																
IRI																																
	Ⅱ以上の 中率	Ⅲ検出率	Ⅲ的中率																													
	80~100%	80~100%	60~80%																													
経済性	100km×1車線 あたりの 標準的な費用			●直轄国道の場合 計画準備：200,000円 計測：1,000,000円 1次処理：500,000円 解析 1,600,000円 成果品作成 300,000円 合計：3,600,000円 (別途：打合せ、旅費交通費、諸経費)		定額費用 一例	—																									
実績 2023年度時点	国土交通省	3 件		その他 公共機関	14 件		民間	0 件																								
その他	測定可能 時間帯	<input checked="" type="checkbox"/> 昼間	<input type="checkbox"/> 夜間	計測可能な 速度帯	最低 0km/h	データ出力 標準日数	1~5km	4日	測定対象 幅員	3m																						
	実道試験に使用した車両タイプ		セダン			実道試験に使用した車両名		カラーフィールダー																								
留意事項	①自然条件 ・雨天時は計測不可 ・夜間は画像取得が不可 ②現場条件 ・トンネル部は画像取得が不可 ・常時濡れている箇所は計測不可 ・撮影時の明るさや影の影響を受ける場合がある(路面の健全性診断においては大きな影響はない) ③技術提供可能地域 ・技術提供地域については制限なし ④関係法令等 ・道路交通法 ⑤測定機器のリースおよび購入：不可																															

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.	PA010003-V0022	技術名	ひび割れ自動検出システムを備えた路面性状自動測定装置 (ポットホール自動検出システムを備えた路面性状自動測定装置)							
会社名	東亜道路工業株式会社		担当者	塚本真也	連絡先	03-3405-1810 E-mail : gijyutu@toadoro.co.jp				
技術概要	<p>本技術は、従来の路面性状測定車と同様に、走行するだけで、ひび割れ率、わだち掘れ量、IRIを計測することができます。ポットホールを検知することもできます。</p> <p>路面のひび割れやポットホールを自動検出するシステムを備えており、省力化、経済性の向上および測定から報告までの時間短縮が図れます。</p>									
概要図 機器写真	<p>①ポットホール検知 (LCMS)</p>  <p>機器寸法：W500×D200×H300</p>		<p>②前景撮影用カメラ×3 ③座標位置情報取得装置 (GNSS)</p>  <p>カメラ寸法：W120×D320×H110</p>							
関連情報 URL										
精度確認項目	<input type="checkbox"/>	ひび割れ率		<input type="checkbox"/>	わだち掘れ量					
	<input type="checkbox"/>	IRI		<input type="checkbox"/>	ポットホール					
	<input type="checkbox"/>	区画線		<input type="checkbox"/>	建築限界					
	<input type="checkbox"/>	標識隠れ		<input type="checkbox"/>						
その他の精度未確認項目	平たん性、路面のきめ深さMPD									
測定車両タイプ	<input type="checkbox"/>	専用測定車	<input type="checkbox"/>	専用オペレータ	—	可搬式測定機器の設置	—	繰り返し計測		
実道試験結果 (舗装)	ひび割れ率 (H29年度)				わだち掘れ量 (H29年度)					
	ひび割れ率				わだち掘れ量					
	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	Ⅲ検出率	Ⅲ的中率		
	80~100%	80~100%	80~100%	80~100%	80~100%	80~100%				
IRI (H29年度)				アウトプット (出力) 形式						
IRI				CSV, エクセルファイル, pdfファイル等 (要望に応じて, kmlファイル等も出力可)						
Ⅱ以上検出率		Ⅱ以上の中率		Ⅲ検出率		Ⅲ的中率				
80~100%		80~100%		80~100%		60~80%				
経済性	100km×1車線あたりの標準的な費用		・測定：1,420,704円(踏査, 測定, 損料) ・内業：1,094,000円(解析, 帳票作成) 合計：2,514,704 (円/100km) ※直轄国道の場合 ※協議、打合せ、旅費、報告書作成は含まない ※日当たり測定延長は30km/日と仮定(現場条件により異なる)		定額費用一例	—				
実績 2023年度時点	国土交通省	64 件		その他 公共機関	34 件		民間	5 件		
その他	測定可能時間帯	<input checked="" type="checkbox"/> 昼間	計測可能な速度帯	最低	5km/h	データ出力標準日数	1~5km	8日	測定対象幅員	3.8m
		<input checked="" type="checkbox"/> 夜間		最高	100km/h	100km	8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	<ul style="list-style-type: none"> 測定不可能となる条件：雨天、積雪時などで路面が濡れている場合は測定不可。走行速度5km/h以下で走行する際はデータ取得不可。 測定機器のリースおよび購入：すべて自社機材のためリース対応無し。 その他：車高295cmのため、高さ制限3m以下の箇所は通行不可。 									

ひび割れ率	No.	PA010004-V0022	技術名	MMS 舗装点検評価システム GT-5						
	会社名	朝日航洋株式会社		担当者	山口 裕哉	連絡先	TEL : 049-244-4155 E-mail : yuuya-yamaguchi@aeroasahi.co.jp			
わだち掘れ量	技術概要	車両に高精度レーザ測距装置と路面撮影用のラインスキャンカメラを搭載し、通常走行で道路の舗装面状況ならびに周辺状況を記録して路面評価するシステムである。また、3次元点群データや全方位画像データなども同時取得できる為、その他道路維持管理にも活用できる。								
	概要図・機器写真									
関連情報 URL	https://www.aeroasahi.co.jp/company/fortune/153/									
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	IRI									
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		
実道試験結果 (舗装)	ひび割れ率(R5年度)				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%		80~90%		80~90%			
IRI				アウトプット (出力) 形式						
-				(ひび割れ) 画像データ拡張子PNGフォーマット (平坦性) 点群データ汎用フォーマットLAS (わだち掘れ) 点群データ汎用フォーマットLAS						
経済性	100km×1車線あたりの標準的な費用		・外業：1,000,000円(MMS計測) ・内業：3,000,000円(路面性状解析) ・機械経費：1,000,000円 合計：5,000,000円		定額費用一例	-				
実績 2023年度時点	国土交通省	3 件		その他 公共機関	7 件		民間	7 件		
その他	測定可能時間帯	<input checked="" type="checkbox"/> 昼間	計測可能な速度帯	最低	10km/h	データ出力標準日数	1~5km	7日	測定対象幅員	4.0m
		<input checked="" type="checkbox"/> 夜間		最高	100km/h	100km	37-45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 エスティマ			
留意事項	・測定不可能となる条件：・雨天時、路面が濡れている状態 ・走行可能幅員：2.5m未満は走行不可 ・測定機器のリースおよび購入：不可 ・高さ制限：2.8m未満の場合は不可 ※データ出力標準日数は、舗装の損傷状態等にもよって変動します。									


No.	PA010005-V0022	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	松井 晋	連絡先	TEL : 044-969-7381 E-mail : sin.matsu@ajiko.co.jp														
技術概要	本システムは、交通規制を実施することなく、精密にひび割れ、わだち掘れ、平坦性およびIRIを測定し路面を評価するシステムである。加えて、レーザスキャナから取得したレーザ点群データにより道路3次元データも生成され、道路維持管理への活用にも有効である。																			
概要図 ・ 機器写真																				
関連情報 URL	https://www.k-mil.net/construction_methods/detail/2204																			
精度 確認 項目	<input type="radio"/>	ひび割れ率		<input type="radio"/>	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	IRI、3次元点群データおよび全周囲画像の取得																			
測定車両 タイプ	<input type="radio"/>	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												
実道 試験 結果 (舗装)	ひび割れ率 (R5年度)				わだち掘れ量 (R5年度)															
	<table border="1"> <tr> <th>II以上 検出率</th> <th>II以上 的中率</th> <th>III検出率</th> <th>III的中率</th> </tr> <tr> <td>90~100%</td> <td>80~90%</td> <td>90~100%</td> <td>70~80%</td> </tr> </table>		II以上 検出率	II以上 的中率	III検出率	III的中率	90~100%	80~90%	90~100%	70~80%	<table border="1"> <tr> <th>II以上 検出率</th> <th>II以上 的中率</th> <th>III検出率</th> <th>III的中率</th> </tr> <tr> <td>80~90%</td> <td>90~100%</td> <td>80~90%</td> <td>90~100%</td> </tr> </table>		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%
	II以上 検出率	II以上 的中率	III検出率	III的中率																
90~100%	80~90%	90~100%	70~80%																	
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				アウトプット (出力) 形式																
経済性	100km×1車線 あたりの 標準的な費用	<ul style="list-style-type: none"> 外業：1,500,000円(MMS計測) 内業：300,000円(計画準備) 2,700,000円 (路面性状解析) 機械経費：1,000,000円 合計：5,500,000円			定額費用 一例	—														
実績 2023年度時点	国土交通省	4 件		その他 公共機関	5 件		民間	2 件												
その他	測定可能 時間帯	<input checked="" type="checkbox"/> 昼間 <input checked="" type="checkbox"/> 夜間	計測可能な 速度帯	最低 15km/h 最高 80km/h	データ出力 標準日数	1~5km 100km	5日 40-50日	測定対象 幅員	4.0m											
	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 アルファード													
留意事項	<ul style="list-style-type: none"> 測定不可能となる条件： <ul style="list-style-type: none"> 未舗装 雨天（路面に水が浮いている状態を含む） 幅員 3m以上、高さ 2.9m以上であること（本車両が通行可能な道路） 測定機器のリースおよび購入：不可 																			

No.	PA010006-V0022	技術名	車載搭載型非接触式路面プロファイラ																	
会社名	株式会社トノックス		担当者	高橋 満雄	連絡先	TEL : 0463-73-9151 E-mail : m-takahashi@tonox.com														
技術概要	<p>センサBOXを車体の床下に取り付けて走行すると、路面のプロファイルとIRIが計測できる車載搭載型の装置です。 センサーBOX内部には、2台のレーザ変位計とIMUが内蔵されており、路面の勾配を精度高く検出します。 同時にGNSSデータと車速パルスの入力により車両の位置を検出します。後処理のソフトにより、測位座標および距離データに紐づけされたプロファイルとIRIが算出されます。</p>																			
概要図 ・ 機器写真																				
	小型Tx-IRIセンサBOX		専用地図表示ソフトでGoogleEarth上にIRIを3ランク色分け表示																	
関連情報 URL	http://www.tonox.com/pdf/txiri.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												
実道 試験 結果 (舗装)	ひび割れ率			わだち掘れ量																
	-			-																
	IRI (R4年度)			アウトプット (出力) 形式																
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">IRI</th> </tr> <tr> <th>II以上 検出率</th> <th>II以上 的中率</th> <th>III検出率</th> <th>III的中率</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>80~90%</td> <td>90~100%</td> <td>70~80%</td> <td>90~100%</td> </tr> </tbody> </table>				IRI				II以上 検出率	II以上 的中率	III検出率	III的中率	80~90%	90~100%	70~80%	90~100%	PC内の専用ソフトからの出力データ： 1) 距離データ(5cm毎)と路面高さと測位座標、 2) 距離データ(10m毎)とIRIと測位座標であり、データの拡張子はCSV			
IRI																				
II以上 検出率	II以上 的中率	III検出率	III的中率																	
80~90%	90~100%	70~80%	90~100%																	
経済性	100km×1車線 あたりの 標準的な費用	本装置は、販売を目的としており、お客様の車両に 車載して、お客様自身の計測運用となります。 装置販売価格：200万円/台			定額費用 一例	-														
実績 2023年度時点	国土交通省	-	件	その他 公共機関	-	件	民間	-	件											
その他	測定可能 時間帯	<input checked="" type="checkbox"/> 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	1日	測定対象	-										
		<input checked="" type="checkbox"/> 夜間		最高	80km/h		100km	2日	幅員											
	実道試験に使用した車両タイプ		ステーションワゴン		実道試験に使用した車両名		ランディ													
留意事項	<ul style="list-style-type: none"> 測定不可能となる条件：路面表面に雨水がたまっている状態、積雪状態 測定機器のリースおよび購入：可 																			

No.	PA010007-V0022	技術名	FMR スキャナー (高速移動路面3Dスキャナー)による路面調査							
会社名	株式会社南原		担当者	西田 裕司	連絡先	TEL : 0957-24-0231 E-mail : y-nishida@nanbara.net				
技術概要	<p>高速で移動しながら車両に搭載されたレーザーと3Dカメラで路面画像を取得し、路面の状況の把握を行うシステムである。 取得した路面データから路面性状を示す3要素 (ひび割れ・わだち掘れ、平坦性 (IRI)) の解析を行い、3要素の解析は専用ソフトにて自動抽出・解析され、舗装点検要領に基づいた様式への出力が可能である。</p>									
概要図 機器写真										
関連情報 URL	http://www.kensetsu-plaza.com/pict/545178/catalog.pdf?t=20201227									
精度 確認 項目	<input type="radio"/>	ひび割れ率		<input type="radio"/>	わだち掘れ量					
	<input type="radio"/>	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	ポットホール									
測定車両 タイプ	<input type="radio"/>	専用測定車	<input type="radio"/>	専用オペレータ	—	可搬式測定機器 の設置	—	繰り返し計測		
実道 試験 結果	ひび割れ率 (R5年度)				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%		80~90%		90~100%		80~90%			
(舗装)	IRI (R5年度)				アウトプット (出力) 形式					
	II 以上 検出率		II 以上 的中率		III 検出率		III 的中率			
	90~100%		80~90%		90~100%		80~90%			
経済性	100km×1車線 あたりの 標準的な費用	・外業：560,000円 (現地踏査・調査) ・内業：5,386,000円 (計画準備・解析・データ作成) ・機械経費：250,000円 合計：6,196,000円			定額費用 一例	—				
実績 2023年度時点	国土交通省	23 件		その他 公共機関	5 件		民間	- 件		
その他	測定可能 時間帯	<input checked="" type="checkbox"/> 昼間	計測可能な 速度帯	最低	1km/h	データ出力 標準日数	1~5km	6日	測定対象 幅員	4.0m
		<input checked="" type="checkbox"/> 夜間		最高	100km/h		100km	45日		
留意事項	・測定不可能となる条件： <ul style="list-style-type: none"> ・幅員2.0m以下およびは高さ2.5m以下は不可 ・路面が濡れている場合は不可 ・0°C以下および+40°C以上は不可 ・測定機器のリースおよび購入：不可									

ひび割れ率	No.	PA010008-V0022	技術名	Smart路面点検「Smartロメンキャッチャー-LYJr.」						
	会社名	ニチレキ株式会社		担当者	那珂 通大	連絡先	TEL：048-961-6321 E-mail：naka.m@nichireki.jp			
技術概要	路面性状測定車に通信技術を取り入れ、インターネット経由で現場と室内間で情報共有することで点検作業を効率化した専用測定車両である。調査路線を電子地図に登録し、クラウドサーバ上で路面性状測定車と共有する。さらに、高精度GPSにより、リアルタイムに測定位置情報を取得・共有することで、室内からの遠隔計測ナビゲーションによるワンマン測定を実施し、取得した路面画像をAIにより解析する技術である。									
概要図・機器写真										
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	IRI、局部損傷									
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		
実道試験結果 (舗装)	ひび割れ率 (R5年度)				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%		80~90%		90~100%		60~70%			
	IRI				アウトプット (出力) 形式					
	-				<ul style="list-style-type: none"> 出力形式：Excel 出力項目：ひび割れ・わだち掘れ・IRI 出力手順：①解析システム上で出力区間の起終点を選択 ②路線基礎情報を入力 (路線名、路線番号など) ③100m区間ごとに出力項目値を自動集計して出力 					
経済性	100km×1車線あたりの標準的な費用	<small>100kmあたり：3,812千円 ・調査費用：1,315千円 (内乗812千円、外乗503千円 (測定)) ・機械経費：826千円 ・その他費用：1,671千円 (諸経費) ※算出条件 ・公共の委託業務 (測量業務) として積算、税抜 ・計画・準備、打合せ、資料精査、計測、AI解析、検票出力、xROAD登録、報告書作成の項目を実施する ・旅費交通費は含まない</small>			定額費用一例	-				
実績 2023年度時点	国土交通省	23 件		その他 公共機関	60 件		民間	- 件		
その他	測定可能時間帯	<input checked="" type="checkbox"/> 昼間	<input type="checkbox"/> 夜間	計測可能な速度帯	最低 20km/h	データ出力 標準日数	1~5km	10日	測定対象 幅員	4.0m
		実道試験に使用した車両タイプ		ミニバン	実道試験に使用した車両名		TOYOTA ヴォクシー			
留意事項	<ul style="list-style-type: none"> 測定不可能となる条件：道路幅員2.5m未満・高さ2.8m未満の道路、夜間時、路面湿潤時、悪天候時 舗装道路であること 道路幅員2.5m以上、高さ2.8m以上の道路であること 測定機器のリースおよび購入：不可 									

ひび割れ率
わだち掘れ量
IRI
ポットホール
区画線
標識隠れ
その他（精度未確認）

No.	PA010009-V0022	技術名	車載簡易装置による道路点検システム「GLOCAL-EYEZ」							
会社名	ニチレキ株式会社		担当者	碓 真悠	連絡先	TEL : 048-961-6321 E-mail : hazama.m@nichireki.jp				
技術概要	一般車両に車載簡易装置（スマートフォン）を取り付けて、走行しながら車両前方画像と加速度を取得し、舗装点検（ひび割れ、わだち掘れ、IRI）と道路巡視（ポットホール、段差、路面標示のかすれ、道路附属物）の点検項目を一度に把握する技術である。計測データはクラウドサーバ上でAI解析され、インターネット上で解析結果を確認できる。また、路線の基本情報（路線名称や延長など）を付加して点検記録様式が出力できる。									
概要図 機器写真	  									
関連情報 URL	https://www.nichireki.co.jp/product/consult/consult_list09/consult09_03.html									
精度確認項目	<input type="radio"/>	ひび割れ率		<input type="radio"/>	わだち掘れ量					
	<input type="radio"/>	IRI		<input type="radio"/>	ポットホール					
	<input type="radio"/>	区画線			建築限界					
	<input type="radio"/>	標識隠れ								
その他の精度未確認項目	段差、路面標示のかすれ、道路附属物									
測定車両タイプ	-	専用測定車	-	専用オペレータ	<input type="radio"/>	可搬式測定機器の設置	<input type="radio"/>	繰り返し計測		
実道試験結果	ひび割れ率（R5年度）				わだち掘れ量（R5年度）					
	II以上検出率	II以上の中率	III検出率	IIIの中率	II以上検出率	II以上の中率	III検出率	IIIの中率		
（舗装）	IRI（R5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の中率	・出力形式：Excel ・出力項目：ひび割れ・わだち掘れ・IRI ・出力手順：①webシステム上で出力区間の起終点を選択 ②路線基礎情報を入力（路線名、路線番号など） ③100m区間ごとに出力項目値を自動集計して出力					
経済性	100km×1車線あたりの標準的な費用	100kmあたり：2,907千円 ・調査費用：1,271千円（内業865千円、外業406千円（測定）） ・機械経費：340千円 ・その他費用：1,296千円（諸経費） ※算出条件 ・公共の委託業務（測量業務）として精算、税抜 ・計画・準備、打合せ、資料精査、計測、AI解析、検票出力、xROAD登録、報告書作成の作業項目を受注者が実施する			定額費用一例	・1ヶ月：60万円 ・3ヶ月：140万円 ・1年：360万円 ※システム利用料のみ 機器代、帳票出力（6,000円/km）は含まない ※計測、報告書作成などは委託者が実施				
実績 2023年度時点	国土交通省	23 件		その他 公共機関	44 件		民間	- 件		
その他	測定可能時間帯	<input checked="" type="checkbox"/> 昼間 <input type="checkbox"/> 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	10日	測定対象幅員	4.0m
				最高	60km/h		100km	30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タウンエース			
留意事項	・測定不可能となる条件：GPSが長時間受信できない場合、夜間時、悪天候時 ・スマートフォンはiPhone13以上のiOS端を使用すること ・車両は4輪車（2軸車）であること ・測定機器のリースおよび購入：測定機器（スマートフォン）のリース可能									

No.	PA010010-V0022	技術名	BumpRecorder																
会社名	バンプレコーダー株式会社		担当者	八木 浩一	連絡先	TEL : 03-6454-4255 E-mail : info@bumprecorder.com													
技術概要	スマートフォンを乗用車のダッシュボード（通常の測線はOWPなので左端推奨）に固定して普段どおりに運転するだけで平坦性（IRI、 σ ）、段差高、最大加速度、乗り心地係数（鉄道総研開発のLT値）などを計測。ダッシュボードでの上下加速度データをもとにサスペンションの硬さを自動推定しサスペンション下部の上下動を算出することで、サスペンションの影響、車速の影響を排除。これを縦断プロファイルの近似解として平坦性、段差高を算出。																		
概要図 ・ 機器写真					スマートフォンは1台で可。写真は縦置き、横置き、どちらでも構わないことを示すために2台置いて撮影。														
関連情報 URL	https://www.bumprecorder.com																		
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											
実道 試験 結果 (舗装)	ひび割れ率				わだち掘れ量														
	-				-														
	IRI (R4年度)				アウトプット (出力) 形式														
		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">IRI</th> </tr> <tr> <th>II以上 検出率</th> <th>II以上 的中率</th> <th>III検出率</th> <th>III的中率</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>90~100%</td> <td>90~100%</td> <td>90~100%</td> <td>60~70%</td> </tr> </tbody> </table>		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%	60~70%	テキストファイル（専用WEBページよりダウンロード可）、 CSV、エクセルファイル			
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%	60~70%																
経済性	100km×1車線 あたりの 標準的な費用	252,300円（税別） ※単発業務の場合 内訳 マップマッチング確認：50,000円/100km IRI算出：100km×2,000円/km 機器レンタル：1日×300円/日 機器送料：2,000円		定額費用 一例	[日常点検利用の場合] ※区間定義は自社定義 上下線合計100km、機器レンタルありの場合 ・3ヶ月（最低契約期間）：179,000円（税別） ・1年間（後払いの場合）：662,000円（税別） ・1年間（年間契約前払いの場合）：512,000円（税別）														
実績 2023年度時点	国土交通省	4 件		その他 公共機関	11 件		民間	105 件											
その他	測定可能 時間帯	<input checked="" type="checkbox"/> 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	1日	測定対象	—									
		<input checked="" type="checkbox"/> 夜間		最高	上限無し		100km	1日	幅員										
	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		エクストレイル												
留意事項	<ul style="list-style-type: none"> 測定条件：計測ごとに、20km/h以上で2km以上の走行、発進・停止・右折・左折をデータに含むこと 測定不可能となる条件： <ul style="list-style-type: none"> 停車前後は指標算出不可 走行速度20km/hを下回ると精度悪化 GPS測位できないトンネル内、屋内は計測不可。GPS測位精度が悪化する高層ビル群直下などでは位置精度悪化 積雪や堆砂など路面が覆われている場合は計測不可 測定機器のリースおよび購入：可 																		

No.	PA010011-V0022	技術名	汎用機材を用いたAI舗装損傷診断システム（マルチファインアイ）																	
会社名	福田道路株式会社		担当者	粕谷 一明	連絡先	TEL：025-231-1211 E-mail：kasuya01831@fukudaroad.co.jp														
技術概要	<p>本技術は、ディープラーニングを利用して、ビデオ画像から舗装のひび割れ率(%)相当値、わだち掘れ量損傷レベルをAIで自動診断する技術である。専用車を必要とせず、わずかな測定機材だけ現地へ持ち込めば、簡易に計測が可能となる。従来の熟練者による路面画像の目視診断作業が不要となり、省人化によるコスト縮減と工程短縮が期待できる。</p>																			
概要図・機器写真																				
関連情報 URL	https://www.fukudaroad.co.jp/technology/multifineeye/																			
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	わだち掘れ量																			
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												
実道試験結果 (舗装)	ひび割れ率 (R4年度)				わだち掘れ量															
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">ひび割れ率</th> </tr> <tr> <th>Ⅱ以上検出率</th> <th>Ⅱ以上の中率</th> <th>Ⅲ検出率</th> <th>Ⅲ的中率</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>90~100%</td> <td>90~100%</td> <td>60~70%</td> <td>90~100%</td> </tr> </tbody> </table>				ひび割れ率				Ⅱ以上検出率	Ⅱ以上の中率	Ⅲ検出率	Ⅲ的中率	90~100%	90~100%	60~70%	90~100%	-			
	ひび割れ率																			
Ⅱ以上検出率	Ⅱ以上の中率	Ⅲ検出率	Ⅲ的中率																	
90~100%	90~100%	60~70%	90~100%																	
IRI				アウトプット（出力）形式																
-				<p>・Excelファイルに、位置情報、ひび割れ率診断区分Ⅰ～Ⅲ、ひび割れ率(%)相当値、わだち掘れ量診断区分Ⅰ～Ⅲ、わだち掘れ量レベルを帳票作成システムにより出力。</p>																
経済性	100km×1車線あたりの標準的な費用	<ul style="list-style-type: none"> ・外業：0円（機器設置は計画準備に含む） ・内業：540,400円 ・機械経費：5,000円 ・その他：484,600円（諸経費） <p>合計：1,030,000円</p>			定額費用一例	-														
実績 2023年度時点	国土交通省	15 件		その他 公共機関	12 件		民間	3 件												
その他	測定可能時間帯	<input checked="" type="checkbox"/> 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	2.5~4m程度										
		<input type="checkbox"/> 夜間		最高	70km/h		100km	20日												
	実道試験に使用した車両タイプ		軽ワンボックス		実道試験に使用した車両名		日産 クリッパー													
留意事項	<ul style="list-style-type: none"> ・最低速度「0km/h」は測定中、停車しても解析に支障がないという意味である ・測定不可能となる条件：雨天や降雪時、路面が濡れている、位置情報の取得ができない区間 ・車線幅員4m以上は分割で計測 ・測定機器のリースおよび購入：可 <p>※データ出力標準日数は営業日</p>																			

ひび割れ率	No.	PA010012-V0022	技術名	複合探査車																				
	会社名	株式会社三井E&S		担当者	神谷 宗	連絡先	TEL : 03-3544-3221 E-mail : shuu-kamiya@mes.co.jp																	
技術概要	<p>本技術は、高精度で路面性状3要素が測定可能な専用測定車両システムである。また、路面性状測定装置に加えて、電磁波レーダも搭載しており、同時に路面下状態の調査が行える。これにより道路維持管理における総合的な判定及び道路状況の一括管理ができ、個別計測に比べ工数削減や省力化が可能になった。なお、路面性状測定装置は、一般財団法人土木技術センターの路面性状自動測定装置性能確認試験に合格した技術・装置である。</p>																							
概要図 機器写真	  																							
関連情報 URL																								
精度確認項目	<input type="radio"/>	ひび割れ率			<input type="radio"/>	わだち掘れ量																		
	<input type="radio"/>	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	ポットホール、空洞及び埋設管、舗装構造																							
測定車両タイプ	<input type="radio"/>	専用測定車	<input type="radio"/>	専用オペレータ	—	可搬式測定機器の設置	—	繰り返し計測																
実道試験結果	ひび割れ率 (R5年度)				わだち掘れ量 (R5年度)																			
	<table border="1"> <tr> <td>II 以上 検出率</td> <td>II 以上 的中率</td> <td>III 検出率</td> <td>III 的中率</td> </tr> <tr> <td>90~100%</td> <td>90~100%</td> <td>90~100%</td> <td>90~100%</td> </tr> </table>				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%	<table border="1"> <tr> <td>II 以上 検出率</td> <td>II 以上 的中率</td> <td>III 検出率</td> <td>III 的中率</td> </tr> <tr> <td>90~100%</td> <td>90~100%</td> <td>90~100%</td> <td>90~100%</td> </tr> </table>				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%
	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%																					
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)				アウトプット (出力) 形式																				
(舗装)	<table border="1"> <tr> <td>II 以上 検出率</td> <td>II 以上 的中率</td> <td>III 検出率</td> <td>III 的中率</td> </tr> <tr> <td>80~90%</td> <td>90~100%</td> <td>70~80%</td> <td>80~90%</td> </tr> </table>				II 以上 検出率	II 以上 的中率	III 検出率	III 的中率	80~90%	90~100%	70~80%	80~90%	<ul style="list-style-type: none"> 路面性状：路面性状一覧表.xlsx その他：前方カメラ画像(.bmp)、三方向カメラ動画(.avi)、取得GNSS座標データ(.txt) 											
II 以上 検出率	II 以上 的中率	III 検出率	III 的中率																					
80~90%	90~100%	70~80%	80~90%																					
経済性	100km×1車線あたりの標準的な費用		<p>【路面性状調査】</p> <ul style="list-style-type: none"> 外業：318,640円(現地作業、測定) 内業：3,526,880円(解析、帳票作成) 機械経費：1,568,000円(複合探査車、画像処理機) その他：709,761円(消耗品、材料費) <p>合計：6,123,281円</p>		定額費用一例	—																		
実績	国土交通省	-		件	その他	-		件	民間	10		件												
その他	測定可能時間帯		<input checked="" type="checkbox"/> 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	3日	測定対象幅員	4.0m													
			<input checked="" type="checkbox"/> 夜間		最高	80km/h		100km	21日															
留意事項	<ul style="list-style-type: none"> 測定不可能となる条件：雨天時などの路面が濡れている状態、降雪時、積雪時 測定機器のリースおよび購入：不可 																							

ひび割れ率
わだち掘れ量
IRI

No.	PA010013-V0022	技術名	路面モニタリングシステム								
会社名	株式会社リコー		担当者	辛嶋 慎太郎	連絡先	TEL : 080-3512-8067 E-mail : rims@jp.ricoh.com					
技術概要	小型のステレオカメラとレーザプロフィールメータを搭載し、走行しながらの撮影、計測により、路面のひび割れ率、わだち掘れ量、平坦性、IRIを測定することが可能なシステム。従来の測定専用車両を活用した方式に対し、計測装置を小型化することにより、一般車両への搭載を実現している。また、データ処理において、画像処理AIや3次元復元の自動処理アルゴリズムの活用により、低コストな処理を可能としている。										
概要図 機器写真											
関連情報 URL											
精度 確認 項目	<input type="radio"/>	ひび割れ率		<input type="radio"/>	わだち掘れ量						
	<input type="radio"/>	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										
測定車両 タイプ	-	専用測定車	-	専用オペレータ	<input type="radio"/>	可搬式測定機器 の設置	-	繰り返し計測			
実道 試験 結果 (舗装)	ひび割れ率 (R5年度)				わだち掘れ量 (R5年度)						
	II 以上 検出率 90~100%		II 以上 的中率 90~100%		III 検出率 90~100%		III 的中率 70~80%				
	II 以上 検出率 90~100%		II 以上 的中率 80~90%		III 検出率 90~100%		III 的中率 90~100%				
	IRI (R5年度)				アウトプット (出力) 形式						
<table border="1"> <tr> <td>II 以上 検出率 90~100%</td> <td>II 以上 的中率 80~90%</td> <td>III 検出率 90~100%</td> <td>III 的中率 90~100%</td> </tr> </table>				II 以上 検出率 90~100%	II 以上 的中率 80~90%	III 検出率 90~100%	III 的中率 90~100%	<ul style="list-style-type: none"> データ一覧表 計測値出力 ひび割れ率、わだち掘れ量、IRI、平坦性各数値 Excel形式 路面画像出力 png/jpg形式 			
II 以上 検出率 90~100%	II 以上 的中率 80~90%	III 検出率 90~100%	III 的中率 90~100%								
経済性	100km×1車線 あたりの 標準的な費用		<ul style="list-style-type: none"> 外業：400,000円 内業：1,800,000円 機械経費：500,000円 その他：機械輸送量、軽油代等別途 <small>※地域、条件により変動</small> 合計：2,700,000円		定額費用 一例	-					
実績 2023年度時点	国土交通省	11 件		その他 公共機関	65 件		民間	- 件			
その他	測定可能 時間帯	<input checked="" type="checkbox"/> 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	16日	測定対象	4.0m	
		<input type="checkbox"/> 夜間		最高	50km/h		100km	16日	幅員		
	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		三菱 パジェロ				
留意事項	<ul style="list-style-type: none"> 測定不可能となる条件：降雨、濡れている路面、トンネル・アンダーパスなど暗所、車両が侵入可能な箇所 高さ 2.2m以上 の道路であること 測定機器のリースおよび購入：不可 										

その他 (精度未確認)

ひび割れ率	No.	PA010014-V0022	技術名	簡易路面モニタリングシステム						
	会社名	株式会社リコー		担当者	辛嶋 慎太郎	連絡先	TEL : 080-3512-8067 E-mail : rims@jp.ricoh.com			
技術概要	<p>小型のステレオカメラとレーザプロフィールメータを搭載し、走行しながらの撮影、計測により、路面のひび割れ率、わだち掘れ量、平坦性、IRIを測定することが可能なシステム。従来の測定専用車両を活用した方式に対し、計測装置を小型化し、可搬性を高めたことで、より簡便に一般車両へ搭載できる。また、データ処理において、画像処理AIや3次元復元の自動処理アルゴリズムの活用により、低コストな処理を可能としている。</p>									
概要図・機器写真	 <p>慣性センサ(ステレオカメラ背部に設置) ステレオカメラ</p>									
関連情報 URL										
精度確認項目	<input type="radio"/>	ひび割れ率		<input type="radio"/>	わだち掘れ量					
	<input type="radio"/>	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									
測定車両タイプ	—	専用測定車	—	専用オペレータ	<input type="radio"/>	可搬式測定機器の設置	—	繰り返し計測		
実道試験結果	ひび割れ率 (R5年度)				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	II 以上 検出率	II 以上 的中率	III 検出率	III 的中率		
	90~100%	80~90%	90~100%	60~70%	90~100%	90~100%	90~100%	90~100%		
(舗装)	IRI (R5年度)				アウトプット (出力) 形式					
	II 以上 検出率	II 以上 的中率	III 検出率	III 的中率	・データ一覧表 計測値出力 ひび割れ率、わだち掘れ量、IRI、平坦性各数値 Excel形式 ・路面画像出力 png/jpg形式					
	90~100%	80~90%	90~100%	90~100%						
経済性	100km×1車線あたりの標準的な費用	・外業：400,000円 ・内業：1,400,000円 ・機械経費：200,000円 ・その他：機械輸送量、軽油代等別途 ※地域、条件により変動 合計：2,000,000円			定額費用一例	—				
実績	国土交通省	2 件		その他 公共機関	12 件		民間	3 件		
その他	測定可能時間帯	<input checked="" type="checkbox"/> 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	16日	測定対象幅員	4.0m
		<input type="checkbox"/> 夜間		最高	60km/h		100km	16日		
	実道試験に使用した車両タイプ		軽ワゴン		実道試験に使用した車両名		スズキ エブリイワゴン			
留意事項	<ul style="list-style-type: none"> 測定不可能となる条件：降雨、濡れている路面、トンネル・アンダーパスなど暗所、車両が侵入可能な箇所 高さ 2.3m以上の道路であること 測定機器のリースおよび購入：測定機器リース(応相談) 									

No.	PA010015-V0022	技術名	車両搭載センシング装置 MMS											
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GNSS/IMU、レーザースキャナ、カメラで道路の3次元点群、路面及び道路沿道の画像を走行しながら取得する。専用ソフトウェアにより、3次元点群から路面のわだち掘れ、平坦性/IRIの解析を行い、各損傷の値を出力する。また、その他項目として、同時に取得されている路面カメラの画像からひび割れの解析を行うことで、ひび割れ率の算出も可能である。													
概要図・機器写真														
計測車両外観			取得データ（道路沿道画像）											
関連情報 URL	https://www.pasco.co.jp/products/mms/													
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	ひび割れ率、MMSによる3次元点群、道路沿道画像													
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						
実道試験結果	ひび割れ率			わだち掘れ量（R4年度）										
	-			<table border="1"> <tr> <td>II 以上 検出率</td> <td>II 以上 的中率</td> <td>III 検出率</td> <td>III 的中率</td> </tr> <tr> <td>90~100%</td> <td>80~90%</td> <td>70~80%</td> <td>90~100%</td> </tr> </table>				II 以上 検出率	II 以上 的中率	III 検出率	III 的中率	90~100%	80~90%	70~80%
II 以上 検出率	II 以上 的中率	III 検出率	III 的中率											
90~100%	80~90%	70~80%	90~100%											
（舗装）	IRI（R4年度）			アウトプット（出力）形式										
	<table border="1"> <tr> <td>II 以上 検出率</td> <td>II 以上 的中率</td> <td>III 検出率</td> <td>III 的中率</td> </tr> <tr> <td>90~100%</td> <td>80~90%</td> <td>80~90%</td> <td>80~90%</td> </tr> </table>			II 以上 検出率	II 以上 的中率	III 検出率	III 的中率	90~100%	80~90%	80~90%	80~90%	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。		
II 以上 検出率	II 以上 的中率	III 検出率	III 的中率											
90~100%	80~90%	80~90%	80~90%											
経済性	100km×1車線あたりの標準的な費用	<ul style="list-style-type: none"> ・外業：1,200,000円 ・内業：2,850,000円 ・機械経費：480,000円 ・その他：430,000円 合計：4,960,000円		定額費用一例	—									
実績 2023年度時点	国土交通省	—	件	その他 公共機関	11	件	民間	—	件					
その他	測定可能時間帯	<input checked="" type="checkbox"/> 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	3.6m				
		<input type="checkbox"/> 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	<ul style="list-style-type: none"> ・測定不可能となる条件：降雨時、道路湿潤時 ・測定機器のリースおよび購入：不可 													

わだち掘れ量

IRI

建築限界

その他（精度未確認）

ひび割れ率	No.	PA010016-V0022	技術名	次世代道路計測システム Real																				
	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																	
わだち掘れ量	技術概要	車両に搭載したラインセンサカメラで道路のひび割れ、レーザスキャナでわだち掘れ、非接触式変位計で平坦性/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、路面画像をもとにひび割れを自動で抽出し、わだち掘れ、平坦性/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。その他、GNSS/IMU、前方カメラから座標、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（路面画像）	取得データ（道路沿道画像）															
IRI	関連情報 URL	https://www.pasco.co.jp/products/real/																						
	精度確認項目	<input type="radio"/>	ひび割れ率		<input type="radio"/>	わだち掘れ量																		
		<input type="radio"/>	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	路面画像、道路沿道画像																							
測定車両タイプ	<input type="radio"/>	専用測定車	<input type="radio"/>	専用オペレータ	—	可搬式測定機器の設置	—	繰り返し計測																
実道試験結果	ひび割れ率 (R5年度)				わだち掘れ量 (R5年度)																			
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>II以上検出率</th> <th>II以上の中率</th> <th>III検出率</th> <th>III的中率</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>90~100%</td> <td>90~100%</td> <td>80~90%</td> <td>90~100%</td> </tr> </tbody> </table>				II以上検出率	II以上の中率	III検出率	III的中率	90~100%	90~100%	80~90%	90~100%	<table border="1"> <thead> <tr> <th>II以上検出率</th> <th>II以上の中率</th> <th>III検出率</th> <th>III的中率</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>90~100%</td> <td>90~100%</td> <td>90~100%</td> <td>90~100%</td> </tr> </tbody> </table>				II以上検出率	II以上の中率	III検出率	III的中率	90~100%	90~100%	90~100%	90~100%
	II以上検出率	II以上の中率	III検出率	III的中率																				
90~100%	90~100%	80~90%	90~100%																					
II以上検出率	II以上の中率	III検出率	III的中率																					
90~100%	90~100%	90~100%	90~100%																					
IRI (R5年度)				アウトプット (出力) 形式																				
(舗装)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>II以上検出率</th> <th>II以上の中率</th> <th>III検出率</th> <th>III的中率</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>70~80%</td> <td>80~90%</td> <td>90~100%</td> <td>80~90%</td> </tr> </tbody> </table>				II以上検出率	II以上の中率	III検出率	III的中率	70~80%	80~90%	90~100%	80~90%	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。											
II以上検出率	II以上の中率	III検出率	III的中率																					
70~80%	80~90%	90~100%	80~90%																					
経済性	100km×1車線あたりの標準的な費用	・外業: 1,950,000円 ・内業: 2,600,000円 ・機械経費: 600,000円 ・その他: 250,000円 合計: 5,400,000円			定額費用一例	—																		
実績	国土交通省	1 件		その他 公共機関	16 件		民間	0 件																
その他	測定可能時間帯	<input checked="" type="checkbox"/> 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	4.5m														
		<input checked="" type="checkbox"/> 夜間		最高	100km/h		100km	32日																
	実道試験に使用した車両タイプ		マイクロバス		実道試験に使用した車両名		TOYOTA コースター																	
留意事項	<ul style="list-style-type: none"> 測定不可能となる条件: 降雨時、道路湿潤時 ラインセンサカメラの測定幅は、4.5m レーザスキャナの測定幅は、5.2m 非接触式変位計は、3点方式で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 																							

No.	PA010017-V0022	技術名	Real-Dimension							
会社名	株式会社パスコ		担当者	鈴木 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坦性/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、平坦性/IRIは設定した出力エリアに従って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	<input type="checkbox"/>	ひび割れ率		<input type="checkbox"/>	わだち掘れ量					
	<input type="checkbox"/>	IRI		<input type="checkbox"/>	ポットホール					
	<input type="checkbox"/>	区画線		<input type="checkbox"/>	建築限界					
	<input type="checkbox"/>	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	<input type="checkbox"/>	専用測定車	<input type="checkbox"/>	専用オペレータ	—	可搬式測定機器 の設置	—	繰り返し計測		
実道 試験 結果 (舗装)	ひび割れ率 (R5年度)				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)				アウトプット (出力) 形式					
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%				
				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 2023年度時点	国土交通省	1 件		その他 公共機関	30 件		民間	1 件		
その他	測定可能 時間帯	<input checked="" type="checkbox"/> 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
		<input checked="" type="checkbox"/> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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 									

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)

ひび割れ率	No.	PA010018-V0022	技術名	RoadManager路面評価											
	会社名	株式会社アーバンエクステクノロジーズ		担当者	松本 百合子	連絡先	TEL : 080-8900-0931 E-mail : support-roadmanager@urbanx-tech.com								
技術概要	RoadManager 路面評価は、「低コストで路面性状調査と同等の評価を実施したい道路管理者」向けの「路面性状の評価を行うサービス」です。測定専用車両を使わずに、スマートフォン等で取得した動画像と加速度データから国が指定している指標(ひび割れ率、IRI、MCI)で簡易的な評価を行います。														
概要図 機器写真															
関連情報 URL	https://urbanx-tech.com/														
精度確認項目	<input type="radio"/>	ひび割れ率				わだち掘れ量									
	<input type="radio"/>	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	<input type="radio"/>	可搬式測定機器の設置	—	繰り返し計測							
実道試験結果	ひび割れ率 (R5年度)				わだち掘れ量										
	<table border="1"> <tr> <td>II 以上 検出率</td> <td>II 以上 的中率</td> <td>III 検出率</td> <td>III 的中率</td> </tr> <tr> <td>90~100%</td> <td>70~80%</td> <td>80~90%</td> <td>80~90%</td> </tr> </table>				II 以上 検出率	II 以上 的中率	III 検出率	III 的中率	90~100%	70~80%	80~90%	80~90%	-		
II 以上 検出率	II 以上 的中率	III 検出率	III 的中率												
90~100%	70~80%	80~90%	80~90%												
(舗装)	IRI (R5年度)				アウトプット (出力) 形式										
	<table border="1"> <tr> <td>II 以上 検出率</td> <td>II 以上 的中率</td> <td>III 検出率</td> <td>III 的中率</td> </tr> <tr> <td>80~90%</td> <td>80~90%</td> <td>70~80%</td> <td>60~70%</td> </tr> </table>				II 以上 検出率	II 以上 的中率	III 検出率	III 的中率	80~90%	80~90%	70~80%	60~70%	<ul style="list-style-type: none"> Excelデータ・CSVデータ (各路線 20m/100mピッチのひび割れ率、IRI、MCI) Shapeデータ (GISソフトウェアで読み可能なデータ) ※オプション 路線評価結果図 (路線図にひび割れ率などの結果をマッピングしたPDF・画像データ) ※オプション 路面評価報告書 ※オプション 		
II 以上 検出率	II 以上 的中率	III 検出率	III 的中率												
80~90%	80~90%	70~80%	60~70%												
経済性	100km×1車線あたりの標準的な費用	70万円程度～ (基本サービスのみ) ※機材貸出1台含む (期間: 3ヶ月) ※解析距離等に合わせた見積もり			定額費用一例	—									
実績 2023年度時点	国土交通省	0 件		その他 公共機関	10 件		民間	0 件							
その他	測定可能時間帯	<input checked="" type="checkbox"/> 昼間 <input type="checkbox"/> 夜間	計測可能な速度帯	最低	20km/h	データ出力標準日数	1~5km	7日	測定対象幅員	3.5m前後 (1車線分)					
		実道試験に使用した車両タイプ		軽バン		実道試験に使用した車両名		スズキ エブリイワゴン							
留意事項	<p>【検出不可条件】</p> <ul style="list-style-type: none"> 雨天など路面が濡れた状態 夜間など周囲の環境が暗すぎる、もしくは明るすぎる場合 山間部などGPS精度が低い場合。 <p>【機器のリース・購入】</p> <ul style="list-style-type: none"> スマートフォンは貸し出し。 														

No.	PA010019-V0022	技術名	スマートフォンによる簡易路面性状評価システム「DRIMS」							
会社名	JIPテクノサイエンス株式会社	担当者	森 慎吾	連絡先	TEL : 03-6272-8237 E-mail : drims_project@cm.jip-ts.co.jp					
技術概要	本技術は、iPhoneを業務車両に設置し、走行時に得られる加速度、角速度および位置情報を基にIRIを測定できます。測定方法は、専用車両を使用せず、乗用車に機器を搭載する仕組みであり、車両種別および車内の設置箇所の自由度が高く、業務に適用しやすい技術です。また、本技術の活用により、日常的な路面測定・評価を行えることから、測定頻度・範囲の自由度も高まります。									
概要図・機器写真										
関連情報 URL	https://www.jip-ts.co.jp/drims/									
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	ひび割れ率、ジョイント、マンホール、パッチング、グレーチング、ひび割れ補修跡、施工打継目、白線・黄線上のひび割れ									
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		
実道試験結果 (舗装)	ひび割れ率			わだち掘れ量						
	-			-						
	IRI (R5年度)			アウトプット (出力) 形式						
	II 以上 検出率	II 以上 的中率	III 検出率	III 的中率	<ul style="list-style-type: none"> CSV (緯度・経度 (始点)、緯度・経度 (終点)、区間長、IRI) KML (路線上のIRI区分色) 舗装点検要領の様式A 					
	80~90%	80~90%	70~80%	90~100%						
経済性	100km×1車線 あたりの 標準的な費用	850千円		定額費用 一例	1,750千円/3ヶ月					
実績 2023年度時点	国土交通省	—	件	その他 公共機関	2	件	民間	2	件	
その他	測定可能 時間帯	<input checked="" type="checkbox"/> 昼間	計測可能な 速度帯	最低	30km/h	データ出力 標準日数	1~5km	3日	測定対象	-
		<input type="checkbox"/> 夜間		最高	100km/h		100km	3日	幅員	
	実道試験に使用した車両タイプ		ワゴンタイプ		実道試験に使用した車両名		トヨタ ノア			
留意事項	<ul style="list-style-type: none"> 測定不可能となる条件：悪天候時(大雨、大雪、台風)、雨上がり時、トンネル等位置情報が取得できない区間 測定機器のリースおよび購入：可能 									


IRI

ポットホール

その他(精度未確認)

ひび割れ率	No.	PA010020-V0022	技術名	車載機で収集した車両挙動、画像情報を活用した路面状態推定技術												
	会社名	株式会社アイシン		担当者	手嶋 亨	連絡先	TEL : 080-2626-1384 E-mail : toru.teshima@aisin.co.jp									
技術概要	専用車載器とカメラを車両に搭載することで、走行中に車載機からアップロードされた画像をAIにより解析し、位置情報と紐づけることで、ポットホールとひび割れ率を計測する技術。計測器の位置情報をリアルタイムに確認することが可能であり、地図上で計測済み道路を可視化して確認することもできる。計測された路面情報はクラウド上で管理され電子地図上で異常状態を関係者間で共有することができる。PC、スマートフォン等の端末から情報を確認でき、手動での情報登録、帳票の自動出力機能と組み合わせることで維持管理業務の統合支援を可能とする技術。															
概要図 機器写真																
関連情報 URL	https://www.aisin.com/jp/news/2023/005858.html															
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	IRI															
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								
実道試験結果 (舗装)	ひび割れ率 (R5年度)				わだち掘れ量											
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>II 以上 検出率</th> <th>II 以上 的中率</th> <th>III 検出率</th> <th>III 的中率</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>70~80%</td> <td>90~100%</td> <td>80~90%</td> <td>70~80%</td> </tr> </tbody> </table>				II 以上 検出率	II 以上 的中率	III 検出率	III 的中率	70~80%	90~100%	80~90%	70~80%	-			
	II 以上 検出率	II 以上 的中率	III 検出率	III 的中率												
70~80%	90~100%	80~90%	70~80%													
IRI				アウトプット (出力) 形式												
				<ul style="list-style-type: none"> 出力形式: ブラウザ上で確認、Shapeファイル出力 出力項目: ひび割れ率・IRI 												
経済性	100km×1車線あたりの標準的な費用		導入の初期費用(462000円)、1か月の使用料 (229900円) 計 691,900円※期間中の計測距離制限無し。(システム利用料、機械経費、サポート費用含む) 使用する車載器台数により費用は変動#舗装点検、道路巡視双方を含む		定額費用一例	330万円/1年										
実績 2023年度時点	国土交通省	0 件		その他 公共機関	8 件		民間	0 件								
その他	測定可能時間帯	<input checked="" type="checkbox"/> 昼間	<input type="checkbox"/> 夜間	計測可能な速度帯	最低	0km/h	データ出力標準日数	1~5km	7日	測定対象幅員	4.0m					
	実道試験に使用した車両タイプ		軽貨物車両			実道試験に使用した車両名		ハイエース グランドキャビン								
留意事項	<p>LTEの電波が通信不可能な状態が10分以上継続する場合は計測不可</p> <p>夜間、雨天時、降雪時、湿潤路面では計測性能がでない。</p> <p>ポットホールはアスファルト面の損傷に対応しており、それ以外の路面損傷には対応していない。</p>															

No.	PA010021-V0022	技術名	画像解析による簡易路面性状診断													
会社名	北川ヒューテック株式会社		担当者	技術研究所/本間	連絡先	TEL：076-277-1724 E-mail：kc-honma@k-hutec.co.jp										
技術概要	GPS機能を備えたアクションカメラ（4K以上・フレームレート60fps以上）を用いて路面画像を撮影する。 撮影された路面画像を専用ソフトで処理することにより、ひび割れ率を算出する。															
概要図 ・ 機器写真	<p>※写真はタウンエースに取り付けた場合 ※写真はタウンエースに取り付けた場合 ※写真はGoPro11を使用 ※写真はGoPro11を使用</p>															
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	わだち掘れ量、IRI															
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								
実道 試験 結果 (舗装)	ひび割れ率（R5年度）				わだち掘れ量											
	<table border="1"> <tr> <td>Ⅱ以上 検出率</td> <td>Ⅱ以上 的中率</td> <td>Ⅲ検出率</td> <td>Ⅲ的中率</td> </tr> <tr> <td>90~100%</td> <td>90~100%</td> <td>80~90%</td> <td>90~100%</td> </tr> </table>				Ⅱ以上 検出率	Ⅱ以上 的中率	Ⅲ検出率	Ⅲ的中率	90~100%	90~100%	80~90%	90~100%	-			
	Ⅱ以上 検出率	Ⅱ以上 的中率	Ⅲ検出率	Ⅲ的中率												
90~100%	90~100%	80~90%	90~100%													
IRI				アウトプット（出力）形式												
					Excelファイル(以下の内容を含みます) ・ひび割れ率(国交省様式で出力) ※その他、各区間の始点での撮影写真、合成写真 参考値として、わだち掘れ量、IRIを出力											
経済性	100km×1車線 あたりの 標準的な費用	[撮影および解析費用 100kmあたり] ・概算100万(外業/撮影・調査 15万、内業/解析 85万) ※ 諸経費、一般管理費は含まず。 [撮影および解析費用 5km未満] ・概算16万(外業/撮影・調査 9万、内業/解析 7万) ※諸経費、一般管理費は含まず。			定額費用 一例	-										
実績 2023年度時点	国土交通省	0 件		その他 公共機関	5 件		民間	2 件								
その他	測定可能 時間帯	<input checked="" type="checkbox"/> 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	3日	測定対象 幅員	3~4m						
		<input type="checkbox"/> 夜間		最高	100km/h		100km	30日								
実道試験に使用した車両タイプ		ワゴン			実道試験に使用した車両名		タウンエース									
留意事項	<ul style="list-style-type: none"> 計測不能となる条件：夜間、路面が濡れている状態、雨天時、フロントガラスの汚れ・キズが酷い。GPSが長時間受信できない場合。 機器のリース・購入の可否：可能、初回はセットアップ方法等を説明するため現地に出張します。 															


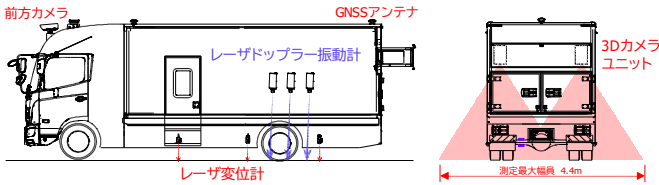
No.	PA010022-V0022		技術名	AI技術を活用した路面性状測定車										
	会社名	世紀東急工業株式会社		担当者	磯部雅紀	連絡先	TEL : 0282-55-2711 E-mail : masanori.isobe@seikitokyu.co.jp							
技術概要	路面性状測定車は、前方状況・路面撮影用カメラ、横断・縦断形状測定用レーザスキャナ、GPS/IMUを搭載し、自車の位置、沿道状況と路面状況を記録可能な路面性状測定車である。舗装点検項目であるひび割れ率、わだち掘れ量、IRIの解析が可能であり、ひび割れ状況についてはAIによる自動判定を用いた評価が可能である。また、本測定車はポットホールの検出や区画線のかすれ具合についてもAIによる自動判定が可能である。													
概要図 ・ 機器写真														
関連情報 URL	https://www.seikitokyu.co.jp/business/products/282/			https://www.nttinf.co.jp/service/michisuma/										
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	ひび割れ率、ポットホール													
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						
実道 試験 結果	ひび割れ率			わだち掘れ量 (R5年度)										
	-			<table border="1"> <thead> <tr> <th>II 以上 検出率</th> <th>II 以上 的中率</th> <th>III 検出率</th> <th>III 的中率</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>90~100%</td> <td>90~100%</td> <td>90~100%</td> <td>60~70%</td> </tr> </tbody> </table>				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%
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%	60~70%											
(舗装)	IRI (R5年度)			アウトプット (出力) 形式										
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>II 以上 検出率</th> <th>II 以上 的中率</th> <th>III 検出率</th> <th>III 的中率</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>70~80%</td> <td>80~90%</td> <td>70~80%</td> <td>90~100%</td> </tr> </tbody> </table>			II 以上 検出率	II 以上 的中率	III 検出率	III 的中率	70~80%	80~90%	70~80%	90~100%	<ul style="list-style-type: none"> ひび割れ率、わだち掘れ量、IRI、ポットホール個数、区画線のかすれ値は、舗装点検要領の様式A、様式B (エクセル) 形式に出力。 ランク分けした評価図 (jpeg、pdf) の出力。 専用のビューワーソフトで、各評価値と路面画像を表示して確認が可能。 		
II 以上 検出率	II 以上 的中率	III 検出率	III 的中率											
70~80%	80~90%	70~80%	90~100%											
経済性	100km×1車線 あたりの 標準的な費用		<ul style="list-style-type: none"> 外業 (現地踏査、舗装点検) : 393,000円 内業 (計画準備、データ整理解析) : 1,881,000円 その他経費 : 1,762,000円 合計 : 4,036,000円		定額費用 一例	—								
実績 2023年度時点	国土交通省 1 件		その他 公共機関 2 件		民間 - 件									
その他	測定可能 時間帯		計測可能な 速度帯		最低 10km/h	データ出力 標準日数	1~5km	10日	測定対象 幅員	4m				
	☑昼間 ☐夜間		最低 80km/h		最高 80km/h	100km	50日							
留意事項	<ul style="list-style-type: none"> 幅員2m以上必要 (ひび割れ率最大幅4mまで。わだち掘れ量最大幅5mまで) 測定不可となる条件 : 降雨、積雪、路面湿潤時。トンネル内は照度不足のため不可 測定機器のリース及び購入 : 不可 													


No.	PA010023-V0022	技術名	HRSS (高速路面性状調査システム)											
会社名	大陸建設株式会社		担当者	櫻庭 晃	連絡先	TEL : 0154-65-1000 E-mail : a.sakuraba@tairikunet.jp								
技術概要	車両に搭載したレーザと3Dカメラでひび割れ、わだち掘れ、ポットホールを、非接触3点変位計でIRI、平坦性を、全周囲カメラ、前方カメラにて沿道画像をそれぞれ走行しながら取得する。専用ソフトウェアにより任意の設定エリア毎に形状や値を自動出力し舗装路面を評価するシステムである。更に車載レーザスキャナにて三次元データも同時に取得可能で、道路現況調査など他分野への活用もできる。													
概要図 ・ 機器写真														
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	ひび割れ率、ポットホール													
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						
実道 試験 結果	ひび割れ率			わだち掘れ量 (R5年度)										
	-			<table border="1"> <tr> <td>II以上 検出率</td> <td>II以上 的中率</td> <td>III検出率</td> <td>III的中率</td> </tr> <tr> <td>90~100%</td> <td>80~90%</td> <td>90~100%</td> <td>90~100%</td> </tr> </table>				II以上 検出率	II以上 的中率	III検出率	III的中率	90~100%	80~90%	90~100%
II以上 検出率	II以上 的中率	III検出率	III的中率											
90~100%	80~90%	90~100%	90~100%											
(舗装)	IRI (R5年度)			アウトプット (出力) 形式										
	<table border="1"> <tr> <td>II以上 検出率</td> <td>II以上 的中率</td> <td>III検出率</td> <td>III的中率</td> </tr> <tr> <td>70~80%</td> <td>80~90%</td> <td>70~80%</td> <td>90~100%</td> </tr> </table>			II以上 検出率	II以上 的中率	III検出率	III的中率	70~80%	80~90%	70~80%	90~100%	レポートフォーマット (xlsx,xls,csv)、PDF 横断形状・クラック形状: DXF 画像出力: bmp、jpeg、PNG 三次元点群データ: las、csv		
II以上 検出率	II以上 的中率	III検出率	III的中率											
70~80%	80~90%	70~80%	90~100%											
経済性	100km×1車線 あたりの 標準的な費用	<ul style="list-style-type: none"> 100kmあたり 調査費用(外業): 1,300,000円 調査費用(内業): 2,400,000円 機械経費: 1,800,000円 合計: 5,500,000円 (協議、打合せ、旅費、報告書作成は含まない) その他の費用: 出張に伴う各種移動費、宿泊費など 		定額費用 一例	-									
実績 2023年度時点	国土交通省	0	件	その他 公共機関	0	件	民間	0	件					
その他	測定可能 時間帯	<input checked="" type="checkbox"/> 昼間	計測可能な 速度帯	最低	1km/h	データ出力 標準日数	1~5km	7日	測定対象	8.0m				
		<input checked="" type="checkbox"/> 夜間		最高	100km/h		100km	40日	幅員					
	実道試験に使用した車両タイプ		ステーションワゴン		実道試験に使用した車両名		トヨタノア							
留意事項	<p>舗装された路面が特殊素材 (反射素材) ではないこと。</p> <p>舗装上の路面標識やカラー舗装に特殊な舗装素材が使われていないこと。</p> <p>降雨や降雪により路面が湿潤し、赤外線をつよく吸収しないことが条件。雨天、強風、濃霧、降雪、積雪時計測不可</p>													

わだち掘れ量



IRI

その他 (精度未確認)


ひび割れ率	No.	PA010024-V0022	技術名	MWD plus																		
	会社名	東亜道路工業株式会社		担当者	塚本真也	連絡先	03-3405-1810 E-mail : gijyutu@toadoro.co.jp															
技術概要	各種機器を搭載した測定車両が走行することで舗装点検できる技術である。測定車両後方に搭載した3Dカメラにより路面の3次元形状を計測し、任意測線でのわだち掘れ量を算出する。またひび割れ部を自動検出し任意の区間におけるひび割れ率を算出する。車載したレーザ変位計で外側車輪通過部の路面プロファイルを計測しIRIを算出する。さらに車載したレーザドップラー振動計で舗装路面のたわみ量を計測することができる。																					
概要図 機器写真																						
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>主要機器</th> <th>測定項目</th> <th>用途</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ドップラー振動計</td> <td>路面たわみ速度</td> <td>たわみ速度からたわみ量算出</td> </tr> <tr> <td>3Dカメラユニット</td> <td>ひび割れ・わだち掘れ</td> <td>舗装点検・道路監視</td> </tr> <tr> <td>レーザ変位計</td> <td>IRI (平坦性)</td> <td>舗装点検</td> </tr> <tr> <td>GNSS</td> <td>車両位置情報</td> <td>測定結果のマッピング</td> </tr> </tbody> </table>		主要機器	測定項目	用途	ドップラー振動計	路面たわみ速度	たわみ速度からたわみ量算出	3Dカメラユニット	ひび割れ・わだち掘れ	舗装点検・道路監視	レーザ変位計	IRI (平坦性)	舗装点検	GNSS	車両位置情報	測定結果のマッピング					
主要機器	測定項目	用途																				
ドップラー振動計	路面たわみ速度	たわみ速度からたわみ量算出																				
3Dカメラユニット	ひび割れ・わだち掘れ	舗装点検・道路監視																				
レーザ変位計	IRI (平坦性)	舗装点検																				
GNSS	車両位置情報	測定結果のマッピング																				
関連情報 URL	https://www.toadoro.co.jp/topic/topics/mwd-plus.html																					
ポットホール	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	わだち掘れ量、IRI、路面たわみ量																					
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														
実道試験結果 (舗装)	ひび割れ率 (R5年度)				わだち掘れ量																	
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>II 以上 検出率</th> <th>II 以上 的中率</th> <th>III 検出率</th> <th>III 的中率</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>90~100%</td> <td>90~100%</td> <td>80~90%</td> <td>90~100%</td> </tr> </tbody> </table>				II 以上 検出率	II 以上 的中率	III 検出率	III 的中率	90~100%	90~100%	80~90%	90~100%	—									
	II 以上 検出率	II 以上 的中率	III 検出率	III 的中率																		
90~100%	90~100%	80~90%	90~100%																			
IRI				アウトプット (出力) 形式																		
	—				CSV, エクセルファイル, pdfファイル等 (要望に応じて, kmlファイル等も出力可)																	
経済性	100km×1車線あたりの標準的な費用			・測定：1,510,000円(踏査, 測定, 損料) ・内業：1,185,000円(解析, 帳票作成) 合計：2,695,000円/100km ※直轄国道の場合 ※協議、打合せ、旅費、報告書作成は含まない ※日当たり測定延長は30km/日と仮定(現場条件により異なる)		定額費用一例		—														
実績 2023年度時点	国土交通省		2 件		その他 公共機関		2 件		民間		件											
その他	測定可能時間帯		<input checked="" type="checkbox"/> 昼間 <input checked="" type="checkbox"/> 夜間		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	4.4m								
	実道試験に使用した車両タイプ		中型トラック		実道試験に使用した車両名		日野レンジャー															
留意事項	・測定不可能となる条件： <ul style="list-style-type: none"> ・高さ制限3.2m以下または幅員2.8m以下の路線 ・降雨、降雪などにより、路面に水たまりがある状態 ・測定機器のリースおよび購入：不可																					

No.	PA010025-V0022	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 : ho1179@docon.jp										
技術概要	舗装点検や道路巡視の調査から帳票作成までの調査時の安全性向上や労力削減を目的とし、性能評価項目（ひび割れ率、わだち掘れ量、IRI）や区画線剥離率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前方左右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等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) 		 アクションカメラ設置例		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			 舗装評価システム画面  評価結果出力ファイル (XML, Excel, 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	ひび割れ率、わだち掘れ量															
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								
実道試験結果 (舗装)	ひび割れ率			わだち掘れ量												
	-			-												
	IRI (R5年度)			アウトプット (出力) 形式												
	<table border="1"> <tr> <td>II 以上 検出率</td> <td>II 以上 的中率</td> <td>III 検出率</td> <td>III 的中率</td> </tr> <tr> <td>90~100%</td> <td>60~70%</td> <td>80~90%</td> <td>60~70%</td> </tr> </table>				II 以上 検出率	II 以上 的中率	III 検出率	III 的中率	90~100%	60~70%	80~90%	60~70%	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 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			
II 以上 検出率	II 以上 的中率	III 検出率	III 的中率													
90~100%	60~70%	80~90%	60~70%													
経済性	100km×1車線あたりの標準的な費用		システム (ソフトウェア・アプリ)：契約期間中は無償にて貸与。 その他：アクションカメラ (GoPro HERO7以上11以下 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。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)。		定額費用一例		-									
実績 2023年度時点	国土交通省		15 件		その他 公共機関		-		民間		-		件			
その他	測定可能時間帯		<input checked="" type="checkbox"/> 昼間 <input type="checkbox"/> 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	2.5~3.5m		
	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	・測定不可能となる条件：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状態。 ・その他解析に係る影響：撮影時の日照による影の影響を受ける場合がある。 ・データ出力までに要する作業目安日数：①1-5kmあたり：1.0日程度（内訳：内業（調査計画準備0.25日、判定及び帳票作成0.5日）、外業（動画撮影0.25日））②100kmあたり：2.0日程度（内訳：内業（調査計画準備0.5日、判定及び帳票作成1.0日）、外業0.5日（動画撮影0.5日））※ただし、道路緯度経度データが無い場合は①1-5kmあたり：1.0日程度、②100kmあたり：5.0日程度の作成作業が必要。 ・測定機器のリースおよび購入：ソフトウェアは無償貸与。アクションカメラ（GoPro HERO7以上11以下）1台、測定用の車両、解析用PCは各自で用意。															

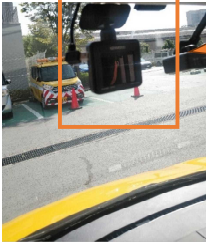


IRI
区画線
その他（精度未確認）

ひび割れ率	No.	PA010026-V0022	技術名	道路管理画像撮影及び路面評価システム						
	会社名	西日本高速道路エンジニアリング中国	担当者	高砂 圭司	連絡先	TEL : 082-532-1520 E-mail : k-takasago@w-e-chugoku.co.jp				
わだち掘れ量	技術概要	1度の走行で10m毎の道路管理画像（前方画像）の撮影とひび割れ、わだち掘れ、IRIを測定する技術です。ひび割れ率については、AIを活用した画像の自動判読で推計し、最終的に技術者の目で補完することで算出します。								
IRI	概要図									
	機器写真									
	関連情報 URL									
精度確認項目	<input type="radio"/>	ひび割れ率		<input type="radio"/>	わだち掘れ量					
	<input type="radio"/>	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	局所沈下量								
測定車両タイプ	<input type="radio"/>	専用測定車	<input type="radio"/>	専用オペレータ	—	可搬式測定機器の設置	—	繰り返し計測		
実道試験結果	ひび割れ率 (R5年度)				わだち掘れ量 (R5年度)					
	II以上検出率		II以上の中率		III検出率		IIIの中率			
	90~100%	90~100%	70~80%	70~80%	80~90%	70~80%	80~90%	60~70%		
(舗装)	IRI (R5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の中率			
80~90%	80~90%	80~90%	90~100%	10m単位ごとの前方画像(JPEG)と、10m単位ごとのIRI、ひび割れ、わだち掘れをCSVファイルにて出力する。						
経済性	100km×1車線あたりの標準的な費用	外業（測定費用）384,000円、内業（計画準備・解析・提出データ作成）1,152,000円、機械損料1,114,000円、 <u>合計金額2,650,000円</u> ※諸経費は含まない、路線数の多い場合や広島（車両基地）からの移動距離が多い場合は別途相談 ※提出データには10mピッチの前方画像と簡易PMSデータを含めて納品			定額費用一例	—				
実績	国土交通省	IRI測定: 3件 3要素測定: 0件		その他 公共機関	IRI測定:16件 3要素測定: 0件		民間	IRI測定:85件 3要素測定: 0件		
その他	測定可能時間帯	<input checked="" type="checkbox"/> 昼間 <input type="checkbox"/> 夜間	計測可能な速度帯	最低	0km/h	データ出力標準日数	1~5km	5日	測定対象幅員	3.8m
				最高	100km/h		100km	30日		
	実道試験に使用した車両タイプ		ミニバン		実道試験に使用した車両名			トヨタ ノア		
留意事項	IRI、ひび割れ、わだち掘れとともに、レーザ使用のため水溜りや積雪では計測不可。車両が走行できない幅や高さでの測定不可。									

No.	PA010027-V0022	技術名	路面性状測定システム（ポットホール自動検出機能付き）																					
会社名	株式会社NIPPO		担当者	渡邊 真一	連絡先	TEL：048-624-0755 E-mail：watanabe_shinichi@nippo-c.jp																		
技術概要	<p>外業（現場作業）で、ワンボックスカーの計測車に搭載された特殊カメラと各種センサにより、路面のひび割れ、横断形状、縦断形状および縦断凹凸を同時に自動計測します。内業（机上作業）で、解析ソフトを用いて、ひび割れ率、わだち掘れ量、IRIあるいは平坦性を自動算出し、道路管理者が定める管理基準値によって、「舗装点検要領」に示された路面の健全性を評価できます。本技術は、上述の路面性状の指標のほか、計測の位置座標、ポットホールの位置および路面状況も同時に計測可能です。</p>																							
概要図 機器写真	<p>計測車の外観</p> 		<p>LCMS（路面画像と横断形状の計測）</p>  <p>レーザプロファイラ レーザライン照射部</p>		<p>IRIセンサユニット</p>  <p>レーザ変位計 ジャイロスコプ レーザ変位計</p>		<p>距離計測装置</p>  <p>第5輪（距離計）</p>																	
関連情報 URL	https://www.nippo-c.co.jp/tech_info/general/SG03010_g.html																							
精度 確認 項目	<input type="checkbox"/>	ひび割れ率		<input type="checkbox"/>	わだち掘れ量																			
	<input type="checkbox"/>	IRI		<input type="checkbox"/>	ポットホール																			
	<input type="checkbox"/>	区画線		<input type="checkbox"/>	建築限界																			
	<input type="checkbox"/>	標識隠れ		<input type="checkbox"/>																				
その他の 精度未確認項目	平坦性																							
測定車両 タイプ	<input type="checkbox"/>	専用測定車	<input type="checkbox"/>	専用オペレータ	—	可搬式測定機器 の設置	—	繰り返し計測																
実道 試験 結果 (舗装)	ひび割れ率（R5年度）				わだち掘れ量（R5年度）																			
	<table border="1"> <tr> <td>Ⅱ以上 検出率</td> <td>Ⅱ以上 的中率</td> <td>Ⅲ検出率</td> <td>Ⅲ的中率</td> </tr> <tr> <td>90~100%</td> <td>90~100%</td> <td>90~100%</td> <td>90~100%</td> </tr> </table>				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%	<table border="1"> <tr> <td>Ⅱ以上 検出率</td> <td>Ⅱ以上 的中率</td> <td>Ⅲ検出率</td> <td>Ⅲ的中率</td> </tr> <tr> <td>80~90%</td> <td>90~100%</td> <td>90~100%</td> <td>90~100%</td> </tr> </table>				Ⅱ以上 検出率	Ⅱ以上 的中率	Ⅲ検出率	Ⅲ的中率	80~90%	90~100%	90~100%	90~100%
	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%																				
Ⅱ以上 検出率	Ⅱ以上 的中率	Ⅲ検出率	Ⅲ的中率																					
80~90%	90~100%	90~100%	90~100%																					
IRI（R5年度）				アウトプット（出力）形式																				
<table border="1"> <tr> <td>Ⅱ以上 検出率</td> <td>Ⅱ以上 的中率</td> <td>Ⅲ検出率</td> <td>Ⅲ的中率</td> </tr> <tr> <td>90~100%</td> <td>80~90%</td> <td>90~100%</td> <td>80~90%</td> </tr> </table>				Ⅱ以上 検出率	Ⅱ以上 的中率	Ⅲ検出率	Ⅲ的中率	90~100%	80~90%	90~100%	80~90%	エクセルファイル、PDFファイル												
Ⅱ以上 検出率	Ⅱ以上 的中率	Ⅲ検出率	Ⅲ的中率																					
90~100%	80~90%	90~100%	80~90%																					
経済性	100km×1車線 あたりの 標準的な費用	2,550,000円/100km（関東エリア：直轄国道の場合） ・外業：546,000円（計測準備、計測） ・内業：1,004,000円（解析、帳票作成等） ・機械経費：843,000円（計測車、計測装置、解析装置） ・その他：157,000円（消耗品、材料費、燃料費等） ※協議、打合せ、旅費、報告書作成は含まない。			定額費用 一例	—																		
実績 2023年度時点	国土交通省	1 件		その他 公共機関	3 件		民間	1 件																
その他	測定可能 時間帯	<input checked="" type="checkbox"/> 昼間	計測可能な 速度帯	最低	1km/h	データ出力 標準日数	1~5km	5日	測定対象 幅員	2.5m~4m														
		<input checked="" type="checkbox"/> 夜間		最高	90km/h		100km	16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	<ul style="list-style-type: none"> 測定不可能となる条件：雨天時、降雪時および路面が濡れている（塩カル散布路面も含む）場合 高さ制限が2.8m以下の区間（計測車の高さ2.73m） 前方の視界不良（濃霧等で視界が30m程度未満）の区間 測定機器のリースおよび購入：不可（全て自社機材） トンネル内舗装に計測では、測位座標の計測が不可（路面性状と距離は計測可） ポットホール検出と同時計測の場合の最高速度は50km/h 																							

No.	PA010028-V0022	技術名	ドラレコによる道路劣化AI診断「くるみえfor Cities」													
会社名	日本電気株式会社		担当者	藤田 貴司	連絡先	TEL : 03-3454-1111 (代表) E-mail : infra-diagnosis@sdd.jp.nec.com										
技術概要	一般車に搭載した通信型ドラレコの撮影映像を走行中に随時クラウドへ自動送信し、クラウドでAI等を活用して舗装点検（ひび割れ等）と道路巡視（ポットホール等）の点検項目を同時に自動診断、把握できる技術。車載対応の機器による安定した連続撮影が可能で、専用アプリや機器操作が一切不要な簡易撮影を特徴とした商用サービス「くるみえ for Cities/Airport」で使用している技術。															
概要図 機器写真	通信型ドラレコ (クラウドへ自動送信)		自動診断	サービス画面 (Webから閲覧、ダウンロード可能)												
																
関連情報 URL	https://jpn.nec.com/machimie/index.html															
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	ひび割れ率、わだち掘れ量															
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								
実道試験結果 (舗装)	ひび割れ率				わだち掘れ量											
	-				-											
	IRI (R5年度)				アウトプット (出力) 形式											
	<table border="1"> <tr> <td>II 以上 検出率</td> <td>II 以上 的中率</td> <td>III 検出率</td> <td>III 的中率</td> </tr> <tr> <td>80~90%</td> <td>70~80%</td> <td>60~70%</td> <td>90~100%</td> </tr> </table>				II 以上 検出率	II 以上 的中率	III 検出率	III 的中率	80~90%	70~80%	60~70%	90~100%	出力形式: CSVファイル 出力項目: 指定道路区間 (緯度・経度) ごとのひび割れ率、わだち掘れ区分、IRI、簡易MCIおよび走行日時			
II 以上 検出率	II 以上 的中率	III 検出率	III 的中率													
80~90%	70~80%	60~70%	90~100%													
経済性	100km×1車線あたりの標準的な費用	外業(現場作業) 20,000円 内業(机上作業) 440,000円 機械経費 140,000円 合計 600,000円 *R6年時点の概略費用 *点検項目「わだち掘れ」を除く場合、100kmあたり500,000円			定額費用一例	一定期間貸出し機器1台を使用しサービスを定額で利用する費用 ・1ヶ月: 60万円 ・6ヶ月: 180万円 ・12ヶ月: 240万円										
実績 2023年度時点	国土交通省	0	件	その他 公共機関	42	件	民間	3	件							
その他	測定可能時間帯	<input checked="" type="checkbox"/> 昼間	計測可能な速度帯	最低	20km/h	データ出力標準日数	1~5km	5日	測定対象幅員	5m						
		<input type="checkbox"/> 夜間		最高	70km/h		100km	6日								
	実道試験に使用した車両タイプ		軽バン		実道試験に使用した車両名		スズキ エブリィ									
留意事項	<ul style="list-style-type: none"> 測定不可能となる条件等：雨天時、路面湿潤、積雪、GPSが取得できない状況 撮影現場で通信網が途絶える場合、クラウドへのデータ送信遅延が発生し、解析結果の提供までに時間を要する場合がある。 トンネル出入口などで外部光が急激に変化する場合、路面を上手く撮影できないことが発生し、ひび割れ検知の精度が悪化する場合がある。 基本的に車両が走行している車線を解析対象とするため、複数車線ある道路では各車線、上り/下りで走行が必要となる。 データ出力標準日数は上記記載通りだが、一部の項目を除きWebからサービス画面で結果の閲覧、ダウンロードは計測の翌日には可能である。 															

No.	PA010029-V0022	技術名	IRIワイヤレス路面測定技術「ACTUS」									
会社名	株式会社ニュージェック		担当者	原田 秀敏	連絡先	TEL：06-6374-4031(道路グループ) E-mail：actus@newjec.co.jp						
技術概要	<p>本技術は日々進行する路面損傷に対して、日常点検等に使用可能な簡易路面性状計測システムであり、IRI算定原理に即したシステム構成を特徴とする。加速度センサーを一般車両のサスペンション上下に取付け、センサーからの測定データを車内の本体モジュールに無線送信し、伝達関数法による補正により正確にIRIを算出する。また、GPS/GNSSもしくは自律航法による測位からの位置情報と紐づけすることで、リアルタイムに路面性状の把握が可能である。</p>											
概要図・機器写真	<p>【計測原理（伝達関数法）】</p> <p>データ収集 → ノイズ処理 → フィルタリング → データ補正 → IRI計算 → IRI出力</p> <p>伝達関数</p> <p>LI Table</p> <p>LUT</p> <p>IRI計算式：$IRI = \frac{1}{L} \int_{L_0}^{L_1} z_s - z_u dt$</p> <p>QCモデル</p> <p> Z_s：ハネ上質量の上下方向変位 Z_u：ハネ下質量の上下方向変位 OR Z_s：ハネ上質量の上下方向速度 Z_u：ハネ下質量の上下方向速度 IRIはサスペンションのたわみの累積量を走行距離で除した値 </p> <p>ACTUS本体（ジャイロ内蔵） 加速度センサー（□5cm×厚2cm）</p> <p>計測状況</p>											
関連情報URL	https://www.newjec.co.jp/assets/pdf/actus.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				
実道試験結果	ひび割れ率				わだち掘れ量							
	-				-							
(舗装)	IRI (R5年度)				アウトプット（出力）形式							
	<table border="1"> <tr> <td>II以上 検出率</td> <td>II以上 的中率</td> <td>III検出率</td> <td>III的中率</td> </tr> <tr> <td>70~80%</td> <td>80~90%</td> <td>70~80%</td> <td>60~70%</td> </tr> </table>	II以上 検出率	II以上 的中率	III検出率	III的中率	70~80%	80~90%	70~80%	60~70%	(計測結果のみの場合) ・テキストファイル（加速度データ、GPSデータ） ・CSVファイル（IRI解析結果ファイル） ・別途、結果の表示・マッピング等を行うソフトウェアがある		
II以上 検出率	II以上 的中率	III検出率	III的中率									
70~80%	80~90%	70~80%	60~70%									
経済性	100km×1車線あたりの標準的な費用	・現地計測作業（事前調査、試験走行、本計測、IRI解析）1式：289千円 ・机上作業（計画、データ処理、分析等）1式：1,164千円 ・機械費（ACTUS損料、機器取付撤去費）1式：162千円 ・合計 1,615千円/100km			定額費用一例	(1年間客先の車両に機器を設置して計測いただく場合) 1年間の機器レンタル費用：70千円/月×12月＝840千円 機器設置・撤去費用：＝200千円 キャリブレーション費用：＝100千円 合計：＝1,140千円 ※図化・評価作業や委託による計測の場合には別途となります						
実績 2023年度時点	国土交通省	2 件		その他 公共機関	2 件		民間	0 件				
その他	測定可能時間帯	<input checked="" type="checkbox"/> 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	2.0m以上	
			<input checked="" type="checkbox"/> 夜間		最高	120km/h		100km	10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		C-HR（トヨタ自動車）			
留意事項	<ul style="list-style-type: none"> 一般道、高速道路などの車道幅員であれば問題ないが、曲線拡幅部においては車輪位置に留意することが必要である。 計測範囲において、GPS/GNSS受信が可能なこと。ただしトンネルなど部分的に受信不可箇所は、自律航行走行で補完する。 機器の取り付けは、付属のマニュアルに準じ適切に設置する必要がある。 計測前にキャリブレーションを実施する必要がある（車種によって特性が異なるため留意が必要）。 											

ひび割れ率	No.	PA010030-V0022	技術名	道路パトロール支援サービス												
	会社名	富士通Japan		担当者	佐々木 博	連絡先	TEL : 070-4096-4634 E-mail : h_sasaki@fujitsu.com									
技術概要	市販のドライブレコーダーを活用してひび割れを計測します。車両にドライブレコーダーを設置し舗装を撮影し、その画像をAI解析することでひび割れ率を算出します。															
概要図 機器写真																
関連情報 URL	https://www.fujitsu.com/jp/group/fji/solutions/industry/local-government/road/															
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	IRI															
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								
実道試験結果 (舗装)	ひび割れ率 (R5年度)				わだち掘れ量											
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>II以上 検出率</th> <th>II以上 的中率</th> <th>III検出率</th> <th>III的中率</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>90~100%</td> <td>90~100%</td> <td>90~100%</td> <td>70~80%</td> </tr> </tbody> </table>				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%	-			
	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%													
IRI				アウトプット (出力) 形式												
	-				<ul style="list-style-type: none"> 路線・区間ごとのひび割れ率を集計し診断結果をCSVでダウンロード 検出したひび割れ画像および地図上にひび割れ率を色分け表示した結果をWeb画面で出力 											
経済性	100km×1車線あたりの標準的な費用	ひび割れ解析: 1,100,000円/年間 (上記以外に、初期費用27.5万円、サービス月額費用11万円/月、機器購入費用約2万円) ※税別			定額費用一例	距離、計測回数の制限はありません。 年間定額費用となります。										
実績 2023年度時点	国土交通省	29 件		その他 公共機関	57 件		民間	0 件								
その他	測定可能時間帯	<input checked="" type="checkbox"/> 昼間 <input type="checkbox"/> 夜間	計測可能な速度帯	最低	20km/h	データ出力標準日数	1~5km	1日	測定対象 幅員	制限なし						
				最高	60km/h		100km	2日								
留意事項	<ul style="list-style-type: none"> トンネル内等GPSにより測位ができない道路は不可となる 夜間、雨天、降雪時は適切に計測ができない可能性があり避ける必要がある 															

性能カタログ

【舗装（ひび割れ率・わだち掘れ量・IRI）】

令和6年4月時点

性能カタログ

掲載技術【30技術】 令和6年4月時点

◇ 舗装（ひび割れ率・わだち掘れ量・IRI）【30技術】

[H29・30年度公募]

- ・多機能路面測定評価システム・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1
- ・可搬型計測システムによる路面性状計測・・・・・・・・・・・・・・・・ 8
- ・ひび割れ自動検出システムを備えた路面性状自動測定装置・・・・ 15

[R4年度公募（一部、R5年度更新）]

- ・MMS舗装点検評価システム GT-5・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 23
- ・移動体計測による路面性状調査・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 30
- ・車載搭載型非接触式路面プロファイラ・・・・・・・・・・・・・・・・ 38
- ・FMR スキャナー(高速移動路面 3D スキャナー)による路面調査・・・・ 45
- ・Smart 路面点検「Smart ロメンキャッチャーLYJr.」・・・・・・・・ 52
- ・車載簡易装置による道路点検システム「GLOCAL-EYEZ」・・・・ 60
- ・BumpRecorder・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 68
- ・汎用機材を用いた AI 舗装損傷診断システム（マルチファインアイ）・・・・ 75
- ・複合探査車・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 82
- ・路面モニタリングシステム・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 90
- ・簡易路面モニタリングシステム・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 97
- ・車両搭載センシング装置MMS・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 104
- ・次世代道路計測システム Real・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 111
- ・Real-Dimension・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 118
- ・RoadManager 路面評価・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 126
- ・スマートフォンによる簡易路面性状評価システム「DRIMS」・・・・ 134

[R5年度公募]

- ・車載機で収集した車両挙動、画像情報を活用した路面状態推定技術・・・・ 141
- ・画像解析による簡易路面性状診断・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 149
- ・AI 技術を活用した路面性状測定車・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 157
- ・HRSS（高速路面性状調査システム）・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 165
- ・MWD plus・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 173
- ・AI 舗装点検システム Hibimiru・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 181
- ・道路管理画像撮影及び路面評価システム・・・・・・・・・・・・・・・・ 189

・路面性状測定システム（ポットホール自動検出機能付き）	197
・ドラレコによる道路劣化 AI 診断「くるみえ for Cities」	205
・IRI ワイヤレス路面測定技術「ACTUS」	213
・道路パトロール支援サービス	221

1. 基本事項

技術番号	PA010001-V0022		
技術名	多機能路面測定評価システム		
技術バージョン	-	作成：2022年8月作成（2024年3月更新）	
開発者	鹿島道路株式会社		
連絡先等	TEL： 0480-53-3492	E-mail： iwanaga@kajimaro.co.jp	担当部署・担当者
現有台数・基地	1台	基地	埼玉県久喜市
技術概要	小型化した路面性状測定車により狭い道での調査が可能となり、路面状況の画像の取得、及びひび割れ、わだち掘れ、IRIの測定が同時に行える技術であり、平坦性、段差量、タイヤ/路面騒音も同時に測定することもできる。		
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、タイヤ/路面騒音	
	物理原理	ひび割れ：画像、わだち掘れ：レーザ、IRI、平坦性：レーザ、タイヤ/路面騒音：騒音計	
	検出項目	ひび割れ率：画像解析、わだち掘れ量：レーザによる画像解析、IRI、平坦性：レーザによる画像解析	

2. 基本諸元

計測機器の構成		本計測機器は、「路面画像を取得するカメラ、路面形状を計測するレーザー機器を内蔵した計測装置」と「各機器のデータを保存するハードディスクと処理装置を組み合わせた記録装置」を「移動車両」に一体化させたものである。	
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	一体構造(移動装置+計測装置):最大外形寸法(長さ5000mm、幅1690mm、高さ2500mm)、最大重量(1,975kg)	
	搭載可能容量(分離構造の場合)	-	
	動力	基本的に、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	機密情報のため未記載
		パン・チルト機構	-
		角度記録・制御機構機能	-
		測位機構	-
		計測原理	-
		計測の適用条件(計測原理に照らした適用条件)	-
		精度と信頼性に影響を及ぼす要因	-
		計測プロセス	-
		アウトプット	舗装点検要領A票, B票(Excel形式)
	計測頻度	最小計測回数:1回	
	耐久性	-	
	動力	移動装置のバッテリーより供給	
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	移動装置のバッテリーより供給	
データ収集・通信可能時間(データを伝送し保存する場合)	-		

3. 計測性能

項目		性能	
計測装置	計測レンジ(測定範囲)	幅4m	
	感度	校正方法	-
		検出性能	-
		検出感度	-
	撮影速度	70km/h	
	計測精度	最小ひび割れ幅: 1mm以上	
	位置精度	-	
	色識別性能	-	
	S/N比	-	
	分解能	-	
	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)	70km/h	
位置精度 (移動しながら計測する場合)	-		

4. 画像処理・調書作成支援

<p>変状検出手順</p>	<p>【ひび割れ率】 ①カメラで取得した路面画像データに角0.5mのメッシュを生成する(手動) ②メッシュ法によるひび割れ評価(手動) ③ひび割れ率を算出する(自動) 【わだち掘れ】 ①5m毎の横断形状を切り出す(自動) ②横断形状からわだち掘れ量を算出する(手動) 【IRI、平たん性】 ①路面の縦断凹凸より、IRI、平たん性を算出する(自動)</p>	
<p>ソフトウェア情報</p>	<p>ソフトウェア名</p>	<p>自社ソフト</p>
	<p>検出可能な変状</p>	<p>・ひび割れ率(%)、わだち掘れ量(mm)、平たん性(mm)、IRI(mm/m)</p>
	<p>変状検出の原理・アルゴリズム</p>	<p>-</p>
	<p>取り扱い可能な画像データ</p>	<p>①ファイル形式:JPEG等 ②ファイル容量: ③カラー/白黒画像:白黒画像 ④画素分解能:1画素1mm程度</p>
	<p>出力ファイル形式</p>	<p>JPEG等</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	車両幅1.8m以上必要
	周辺条件	高さ2.5m以下の場合不可
	作業範囲	-
	安全面への配慮	計測中は注意喚起の看板の設置
	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	車両に搭載して運搬
	気温条件	特になし
	車線数の制約	特になし
	その他	昼間に計測する必要がある。

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	操作1人、補助員1人 合計2人
	操作に必要な資格等の有無、フライト時間	社内講習10時間以上
	作業ヤード・操作場所	特になし
	点検・診断に関する費用	3,700,000(円/100km) ※直轄国道の場合 ※協議、打合せ、旅費、報告書作成は含まない
	保険の有無、保障範囲、費用	加入済み、保証範囲:測定機器 保証金額:3000千円
	時間帯(夜間作業の可否)	昼間に計測する必要がある。
	計測時の走行速度条件	0km/h以上 70km/h以下
	渋滞時の計測可否	特になし(測定可能)
	可搬性(寸法・重量)	特になし
	自動制御の有無	特になし
	利用形態:リース等の入手性	・車両のみ、レンタルで入手 (車両レンタル会社:㈱ケイアールエル、TEL:03-5802-2310)
	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	・解析ソフト:自社開発ソフト(分析診断ソフト)を使用 ・必要作業:担当者による解析作業
	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	頻度:1回/年
その他	②気象条件:晴天 ④適用できない条件:トンネル、照度不足のため	

6. 図面



1. 基本事項

技術番号	PA010002-V0022		
技術名	可搬型計測システムによる路面性状計測		
技術バージョン	-	作成: 2022年8月作成(2024年3月更新)	
開発者	国際航業株式会社		
連絡先等	TEL: 042-307-7434	E-mail: -	担当部署・担当者
現有台数・基地	1	基地	東京都府中市晴見町
技術概要	・可搬型のMobileMappingSystemにより、路面性状を取得する装置となっており、車両に計測装置を搭載し、走行しながらデータの取得を行うもので、計測機器には全方位カメラ、路面用カメラ、レーザープロファイラ等の計測機器を搭載している。		
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、わだちぼれ量、平坦性、IRI	
	物理原理	画像/レーザー/加速度/その他	
	検出項目	カメラによる画像解析/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		本計測装置は、移動車両に全方位カメラ、後方カメラ、レーザープロファイラ、GNSS航法装置、SSDストレージを組み合わせたMobileMappingSystemである。	
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	-	
	搭載可能容量 (分離構造の場合)	最大外形寸法(長さ760mm、幅600mm、高さ680mm)、最大重量(50kgf)	
	動力	バッテリーなどの仮設電源が必要	
連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)	480分(外気温:25℃の場合)		
計測装置	設置方法	移動装置後方の荷台に、取付用フレームを設置しフレーム上に計測装置を取り付ける	
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	最大外形寸法(長さ760mm、幅600mm、高さ680mm)、最大重量(50kgf)	
	センシングデバイス	カメラ	-
		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、DMIの併用
	計測原理	計測装置に搭載されたカメラを用いて路面の画像を撮影し、ひび割れ率を画像から判読する。この時レーザープロファイラによる計測も同時実施し、三次元点群データも取得する。取得した3次元点群データから、横断面を作成しわだちぼれの解析を行う。計測時に記録した自転車位置姿勢情報から、平坦性のデータを取得する。	
	計測の適用条件 (計測原理に照らした適用条件)	構造物には取り付けられないため注意点は無し	
	精度と信頼性に影響を及ぼす要因	暗所では画像の取得が出来ないため、明るい時間に計測をする。 水たまり等の水部は3次元点群の取得が出来ないため、雨天時の計測は出来ない。	
	計測プロセス	①計測路線の計画を立てる ②測定装置により走行してデータの取得を行う ひび割れ率は後方カメラの画像を取得して解析する。 わだちぼれは、レーザープロファイラにより点群データを取得して横断面を作成する。 平坦性は計測時の自転車位置姿勢情報を取得し、後処理解析にて求める。	
	アウトプット	ひび割れ率はjpg画像から人がひび割れ率の判定を行う わだちぼれはLAS形式のデータから、端点データを抽出してcsv形式として出力する。 平坦性はtxt形式の自己位置姿勢データから抽出したデータをtxt形式で出力する	
	計測頻度	1回	
	耐久性	IP52	
動力	専用バッテリーにより駆動		
連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)	連続計測時間、約8時間		
データ収集・通信装置	設置方法	移動装置(車両)にラックでマウントされる	
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	最大外形寸法(長さ760mm、幅600mm、高さ680mm)、最大重量(50kgf)	
	データ収集・記録機能	計測機器のストレージに保存し、適宜ポータブルデバイス等でデータを取り出す	
	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	専用バッテリーにより駆動	
データ収集・通信可能時間 (データを伝送し保存する場合)	約8時間		

3. 計測性能

項目		性能	
計測装置	計測レンジ(測定範囲)	-	
	感度	校正方法	-
		検出性能	-
		検出感度	-
	撮影速度	ひび割れ率の測定が必要な場合は60km/h	
	計測精度	1mm以上	
	位置精度	・縦断方向: 150mm ・進行方向: 150mm	
	色識別性能	-	
	S/N比	-	
	分解能	-	
	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以内の精度である。 ・平坦性: 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%以内の精度である。	
	計測速度 (移動しながら計測する場合)	60km/h以下	
	位置精度 (移動しながら計測する場合)	GNSSの受信が良好な環境下で ・縦断方向: 150mm ・進行方向: 150mm	

4. 画像処理・調書作成支援

変状検出手順	【ひび割れ率】 ①4m毎の画像を切り出す。(自動) ②切り出した画像を基に、50cm×50cmメッシュ毎のひび割れ本数(0本、1本、2本以上)を判定する。(自動+目視) ③任意の評価単位(100m,20m等)毎のひび割れ率を算出する。(自動) 【わだち掘れ量】 ①任意のピッチで横断線を作成する(自動) ②3次元点群データから横断線上の端点データを抽出してわだち掘れ量を測定する(自動)	
ソフトウェア情報	ソフトウェア名	ライカ社製 ペガサスマネージャ ノバテル社製 イナーシャルエクスプローラ 自社製 画像モザイクツール FAST社製 クラックアナライザー、路面性状マスタ作成ツール
	検出可能な変状	ひび割れ率、わだち掘れ量
	変状検出の原理・アルゴリズム	-
	取り扱い可能な画像データ	①ファイル形式: JPEG ②ファイル容量: 数十MB程度 ③カラー/白黒画像: カラー/白黒画像の取扱い可能 ④画素分解能:- ⑤その他留意事項:-
	出力ファイル形式	JPEG

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	・幅員:4m以内
	周辺条件	・高さ制限2.8m以下の場合不可
	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	-
	現地への運搬方法運搬方法	車両に搭載して運搬
	気温条件	0℃~+40℃
	車線数の制約	特に無し
	その他	昼間に計測する必要がある

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	運転者1名、機器操作者1名
	操作に必要な資格等の有無、フライト時間	特に無し
	作業ヤード・操作場所	特に無し
	点検・診断に関する費用	3,600,000(円/100km) ※直轄国道の場合 ※打合せ、旅費交通費、諸経費は含まない
	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)	夜間作業は不可
	計測時の走行速度条件	60km/h以下
	渋滞時の計測可否	特に無し
	可搬性(寸法・重量)	最大外形寸法(長さ760mm、幅600mm、高さ680mm)、最大重量(50kgf)
	自動制御の有無	自動制御無し
	利用形態:リース等の入手性	すべて自社器材
	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	・解析ソフト:ライカジオシステムズ社製専用ソフト及びFAST社製舗装点検専用ソフトを使用 ・必要作業:担当者による解析作業 ・費用:500,000円
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	有り
	センシングデバイスの点検	1年に1回の頻度で、メーカーによる点検を実施
その他	気象条件:路面が濡れるほどの降雨の際には計測不可	

6. 図面



1. 基本事項

技術番号	PA010003-V0022		
技術名	ひび割れ自動検出システムを備えた路面性状自動測定装置 (ポットホール自動検出システムを備えた路面性状自動測定装置)		
技術バージョン	-	作成：2022年8月作成 (2024年3月更新)	
開発者	東亜道路工業株式会社		
連絡先等	TEL: 03-3405-1810	E-mail: gijyutu@toadoro.co.jp	技術部
現有台数・基地	1	基地	茨城県つくば市
技術概要	<p>本技術は各種デバイスを搭載したワンボックスカーにより、走行しながら路面性状を測定する路面性状自動測定装置である。本装置により得られたデータから、ひび割れ率、わだち掘れ量、IRIを自動解析し、「舗装点検要領」に示された区分Ⅰ～Ⅲに分類するとともに、様式A、様式Bを短時間で作成することができる。</p> <p>本装置は、上述の路面性状データのほか、ポットホール位置、平坦性(σ)、きめ深さ(MPD)、位置座標、路面の状況写真も同時に取得可能である。</p> <p>さらに、路面のひび割れ展開図をDWG形式、PDF形式などにも出力することも可能である。</p>		
技術区分	対象部位	車道	
	変状の種類		
	物理原理	3次元レーザーセンサ(LCMS)、NCDT、回転速度センサ、アセットカメラシステム	
	検出項目	ひび割れ率、わだち掘れ量、IRI、平坦性、MPD、ポットホール	

2. 基本諸元

計測機器の構成		本計測装置はⅢボックスカーに3次元レーザーセンサ2基、レーザー変位計3基、回転型速度センサ、アセットカメラシステム3基、GNSS測位装置を搭載し、走行しながら路面データを測定する。	
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	測定車両寸法:全長6.21m,全高2.95m,全幅2.33m	
	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)	-	
	カメラ		・INO LCMS製 3次元レーザーセンサ 展開画像形式: RAW 横断プロファイル取得頻度: 5600プロファイル/秒 (ラインセンサ方式) プロファイル解像度: 4132ポイント/プロファイル プロファイル深度精度: 0.5mm (デバイスを設置する高さにより異なる) プロファイル分解能: 1.0mm (デバイスを設置する高さにより異なる)
			・レーザー変位計3基 測定精度: ±0.5mm 測定可能深度: ±100mm
		パン・チルト機構	-
		角度記録・制御機構機能	-
	測位機構	GNSS	
	計測原理	・搭載した速度センサより指定の間隔でピッチパルスを生成する。観測されたパルスごとに路面の横断プロファイルを3次元レーザーセンサにより取得する。 ・横断プロファイルから地点のわだち掘れ量を算出する。横断プロファイルは車両進行方向に連続撮影されるため、路面状況が3次元的に取得でき、その形状からひび割れ形状およびポットホールを検出する。 ・1.5m間隔で配置した3個の変位計で路面までの距離を測定し、縦断形状を取得し平坦性、IRIを求める	
	計測の適用条件 (計測原理に照らした適用条件)	・路面が濡れている場合、レーザーからの反射が得られないため測定不可となる。 ・低速走行(5km/h程度以下)または車両停止時は、レーザー光の目視被爆を防ぐためのセーフ機能が働くため、レーザーが自動停止するため測定不可となる。	
	精度と信頼性に影響を及ぼす要因	-	
	計測プロセス	・搭載した速度センサより指定の間隔でピッチパルスを生成する。LCMS本体はレーザー照射部とカメラ受光部に分かれており、レーザーは常時照射される。観測されたパルスごとに路面の横断プロファイルをカメラ受光部により取得する。 ・横断プロファイルから地点のわだち掘れ量を算出する。横断プロファイルは車両進行方向に連続撮影されるため、路面状況が3次元的に取得される。3次元の面的な形状により、高さが低い箇所が連続的にある部分を「ひび割れ」として自動抽出を行う。局所的に高さが低い部分を「ポットホール」として自動検知する。 ・1.5m間隔で配置した3個の変位計で路面までの距離を測定し、縦断形状を取得し平坦性、IRIを求める	
	アウトプット	・わだち掘れ、ひび割れ率、平坦性(またはIRI)を指定された区間ごとにまとめ、帳票(舗装点検要領に記載の舗装点検記録様式A、Bなど)として出力する。 ・横断形状図、ひび割れ展開図、平坦性グラフはDXFとして出力可能である。 ・ポットホール位置は、緯度経度情報とともに寸法、情景写真を出力する。	
	計測頻度	-	
耐久性	不明(風雨などの屋外環境での使用には問題なし)		
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)	-		

2. 基本諸元

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	-
	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)	停止時の路面位置を0mmとした場合、 ・LCMS 3次元レーザーセンサ：±125mm ・レーザ変位計：±100mm	
	感度	校正方法	・構成用の特殊形状金具をLCMSで計測し、金具形状とプロファイル形状が一致するかを確認する。
		検出性能	-
		検出感度	-
	撮影速度	5km/h以上、100km/h以下	
	計測精度	最小ひび割れ幅:1mm	
	位置精度	・縦断方向：2.5mm ・進行方向：1mm 条件:直線区間(カーブ区間は曲率半径が小さいほど誤差が大きくなる)	
	色識別性能	・グレースケール識別可能	
	S/N比	-	
	分解能	プロファイル深度精度：0.5mm プロファイル分解能: 1.0mm	
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)	5km/h以上、100km/h以下		
位置精度 (移動しながら計測する場合)	・縦断方向：2.5mm ・進行方向：1mm 条件:直線区間(カーブ区間は曲率半径が小さいほど誤差が大きくなる)		

4. 画像処理・調書作成支援

<p>変状検出手順</p>	<p>【ひび割れ率】 ①全区間のひび割れ箇所を自動検出する。各ひび割れは座標情報(進行方向、横断方向)を持つ。(自動) ②起点終点を設定する(手動) ③工区内に対し50cmのメッシュを作成し、メッシュ内のひび割れ面積(舗装調査・試験法便覧記載のスケッチによる方法)を算出する(自動) ③指定延長区間内のひび割れ率を平均し算出する。(自動) 【わだち掘れ量】 ①起点終点を設定する(手動) ②工区内を1mごとの測点でわだち掘れ量を算出する。(自動) ③指定延長区間内のわだち掘れ量を平均し算出する。(自動) 【平たん性、IRI】 ①起点終点を設定する(手動) ②測定されたプロファイルより工区内の平たん性、IRIを算出する(自動) 【ポットホール】 ①全区間のポットホール位置およびサイズを自動検知する。(自動)</p>	
<p>ソフトウェア情報</p>	<p>ソフトウェア名</p>	<p>・ARRB社製 Hawkeye Processing Toolkit (ver6.6.14) ・帳票出力用ソフト(自社開発ソフト)</p>
	<p>検出可能な変状</p>	<p>ひび割れ率、わだち掘れ量、IRI、平たん性、MPD、ポットホールの大きさと位置</p>
	<p>変状検出の原理・アルゴリズム</p>	<p>【ひび割れ率、わだち掘れ】 3次元データを周波数分析により、高周波成分と低周波成分に分類する。 低周波成分の形状よりわだち掘れを、高周波成分の形状よりひび割れ成分やキメ(MPD)を検出する。</p>
	<p>取り扱い可能な画像データ</p>	<p>・画像の読み込みに関して 専用ファイル形式(.lcms フォーマット)のみ取り扱い可能。また、各測定デバイスは測定時に同期信号により同期した情報を保存しているため、読み込みは各データを単体でなく、全て一括で読み込む必要がある。 ・路面画像の出力として ①ファイル形式:JPEG ②ファイル容量:取り扱い可能な1ファイルあたりの画像容量を記載する。 ③カラー/白黒画像:白黒画像 ④画素分解能:1mm/ピクセル</p>
<p>出力ファイル形式</p>	<p>・わだち掘れ、ひび割れ率、平たん性(またはIRI)を指定された区間ごとにまとめ、帳票(舗装点検要領に記載の舗装点検記録様式A、Bなど)として出力する。 ・横断形状図はDXFとして出力可能である。 ・ひび割れ展開図はDXFとして出力可能である。 ・平たん性グラフはDXFとして出力可能である。 ・ポットホールは大きさと位置をcsvなどの形式で出力可能である。</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	・幅員:2.5m以上(最低車両通行可能幅)
	周辺条件	・高さ制限3.0m以下の場合不可
	作業範囲	-
	安全面への配慮	測定中は黄色回転灯を灯火する。 車両後部に電光掲示板を設置し、後部車両への警戒呼び掛けを行う。
	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	不要(車両に常時搭載)
	気温条件	・特になし
	車線数の制約	・特になし
	その他	-

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	-
	必要構成人員数	・運転手1名、ソフト操作者1名
	操作に必要な資格等の有無、フライト時間	-
	作業ヤード・操作場所	-
	点検・診断に関する費用	2,514,704(円/100km) ※直轄国道の場合 ※協議、打合せ、旅費、報告書作成は含まない、日当たり測定延長は30km/日と仮定(現場・測定条件により異なる)
	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)	・夜間作業可能
	計測時の走行速度条件	5km/h以上、100km/h以下
	渋滞時の計測可否	5km/h未満は測定不可
	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	・ARRB社製 Hawkeye Processing Toolkit (ver6.6.14) ・帳票出力用エクセルソフト(自社開発ソフト) ・必要作業:担当者による解析作業 ・費用:2476480円/100km (NETIS登録No.KT-170103-VR) ひび割れ自動検出システムを備えた路面性状自動測定装置(CHASPA)
	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	1年毎に、車速距離計、LCMS3次元レーザー、レーザー変位計のキャリブレーションを行う	
その他	①特許状況:なし ②気象条件:雨天、積雪などで路面が濡れている場合は測定不可 ③作業条件:なし ④適用できない条件:5km/h以下で走行する際は取得不可	

6. 図面



1. 基本事項

技術番号	PA010004-V0022		
技術名	MMS舗装点検評価システム GT-5		
技術バージョン	-	作成: 2023年3月作成 (2024年3月更新)	
開発者	朝日航洋株式会社		
連絡先等	TEL: 049-244-4155	E-mail: yuuya-yamaguchi@aeroasahi.co.jp	モビリティ空間技術部
現有台数・基地	現有1台	基地	埼玉県川越市
技術概要	車両に高精度レーザー測距装置と路面撮影用のラインスキャンカメラを搭載し、通常走行で道路の舗装面状況ならびに周辺状況を記録して路面評価するシステムである。また、3次元点群データや全方位画像データなども同時取得できる為、その他道路維持管理にも活用できる。		
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、平坦性、IRI	
	物理原理	計測データ(ラインカメラ画像)…ひび割れ、パッチング 計測データ(レーザー)…平坦性、わだち掘れ	
	検出項目	画像解析(ひび割れ率)、三次元点群データによる形状解析(わだち掘れ量・平坦性・IRI)	

2. 基本諸元

計測機器の構成		本計測装置は移動車両にレーザスキャナ・GNSS/IMU装置・ラインスキャンカメラ・全方位カメラ・路面オルソカメラを搭載したシステムである	
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	測定車両寸法:長さ:493cm 幅:194cm 高さ:269cm 車両総重量:2580kg	
	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	【ラインスキャンカメラ】 ・搭載台数 2台 ・画素数 4096 ・撮影レート 32.27kfps
		パン・チルト機構	-
		角度記録・制御機構機能	-
		測位機構	GNSS/IMU、DMI
		計測原理	・GNSS/IMU及びDMIより、自己位置を特定する。 ・レーザスキャナにより、移動しながら計測する事で車両周辺の形状を測定する。 ・ラインスキャンカメラにより、移動しながら撮影する事で、自車の走行している車線の画像データを取得する。
		計測の適用条件 (計測原理に照らした適用条件)	・路面が濡れている場合、レーザからの反射が得られないため計測不可
		精度と信頼性に影響を及ぼす要因	-
	計測プロセス	①計測計画立案 ②データ計測実施 ・ひび割れ率…ラインスキャンカメラより路面画像取得 ・わだち掘れ量/平坦性…レーザスキャナより路面データを取得 ③後処理にて各指標を算出する	
	アウトプット	・位置情報は、バイナリーデータ(GNSS/IMU) ・レーザデータは、バイナリーデータ(計測直後は3次元座標を保持していない) ・ラインカメラデータはバイナリーデータ(計測直後は、画像ファイルとして確認不可)	
	計測頻度	1車線あたり1回走行計測を行う	
	耐久性	レーザ機器…IP64、ラインスキャンカメラ…防滴仕様(カメラハウジング装着)	
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)	ラインスキャンカメラ:約4m	
	感度	校正方法	-
		検出性能	-
		検出感度	-
	撮影速度	10~100km/h ※現場の交通流に合わせて走行	
	計測精度	最小ひび割れ幅:0.75mm	
	位置精度	-	
	色識別性能	-	
	S/N比	-	
	分解能	0.5mm/pixel	
	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(昼・夜)。 ・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(昼・夜)。 ・わだち掘れ量:横断プロフィルメータによるわだちほれ深さの測定値に対し、±3mm以内の精度である(昼・夜)。 ・平坦性:縦断プロフィルメータによる標準偏差のそくていいt に対し、±30%以内の精度である(昼・夜)。 	
計測速度 (移動しながら計測する場合)	10~100km/h ※現場の交通流に合わせて走行		
位置精度 (移動しながら計測する場合)	±10cm程度 ※GNSS信号受信が良好な場合		

4. 画像処理・調書作成支援

<p>変状検出手順</p>	<p>【ひび割れ率】 ①計測範囲のひび割れ抽出結果を作成する(AI) ②評価単位ごとの画像を切り出す(自動) ③ひび割れ抽出結果の目視チェック ④切り出した画像を元に、50cmメッシュのひび割れ面積を計算し、評価単位ごとのひび割れ率を算出する(自動) 5m毎または任意距離のひび割れ率を算出し、区間最大値を評価する(自動)</p> <p>【わだち掘れ量】 ①評価単位ごとの任意の大きさの標高グリッドデータを作成する(自動) ②グリッドサイズごとのわだち掘れを計算(自動) ③評価単位ごとの最大わだち掘れ量、平均わだち掘れ量を算出(自動)</p> <p>【平坦性】 ①評価単位ごとの任意の大きさの標高グリッドデータを作成する(自動) ②車両軌跡を中心に左右1mの位置の平坦性を計算(自動)</p> <p>【IRI】 ①評価単位ごとの任意の大きさの標高グリッドデータを作成する(自動) ②プロファイルの作成とIRIの算出(手動)</p>	
<p>ソフトウェア情報</p>	<p>ソフトウェア名</p>	<p>【位置情報解析】APPLANIX製PosPacMMS8.7 【レーザ出力】Trimble TBC 【損傷検出】自社開発ソフトウェア</p>
	<p>検出可能な変状</p>	<p>・ひび割れ率(%)、わだち掘れ量(mm)、平坦性(mm/m)、IRI(mm/m)</p>
	<p>変状検出の原理・アルゴリズム</p>	<p>【ひび割れ(AI検出)】 ①機械学習によるAI構築 ③AI教師データは、過去実績計測のデータを活用(高速道路、一般道とも)</p> <p>【平坦性(IRI)】 3次元座標を任意グリッド(縦断方向)に処理し、独自プログラムにより処理</p> <p>【わだち掘れ量】 3次元座標から縦横断方向へ任意グリッドを作成し、独自プログラムにより算出する</p>
	<p>取り扱い可能な画像データ</p>	<p>【ひび割れ率】 ①ファイル形式:汎用画像形式(TIFFおよびPNG等) ②ファイル容量:約80MB/車線・m ③カラー/白黒画像:白黒画像 ④画素分解能:1画素1mm未満 ⑤画像データ取得位置情報</p> <p>【わだち掘れ、平坦性、IRI】 ①ファイル形式:LAS1.2 ②ファイル容量:約1~1.5GB/車線・km ※計測場所により変動 ③車両走行軌跡</p>
<p>出力ファイル形式</p>	<p>(ひび割れ)画像データ拡張子PNGフォーマット (平坦性)点群データ汎用フォーマットLAS (わだち掘れ)点群データ汎用フォーマットLAS</p>	

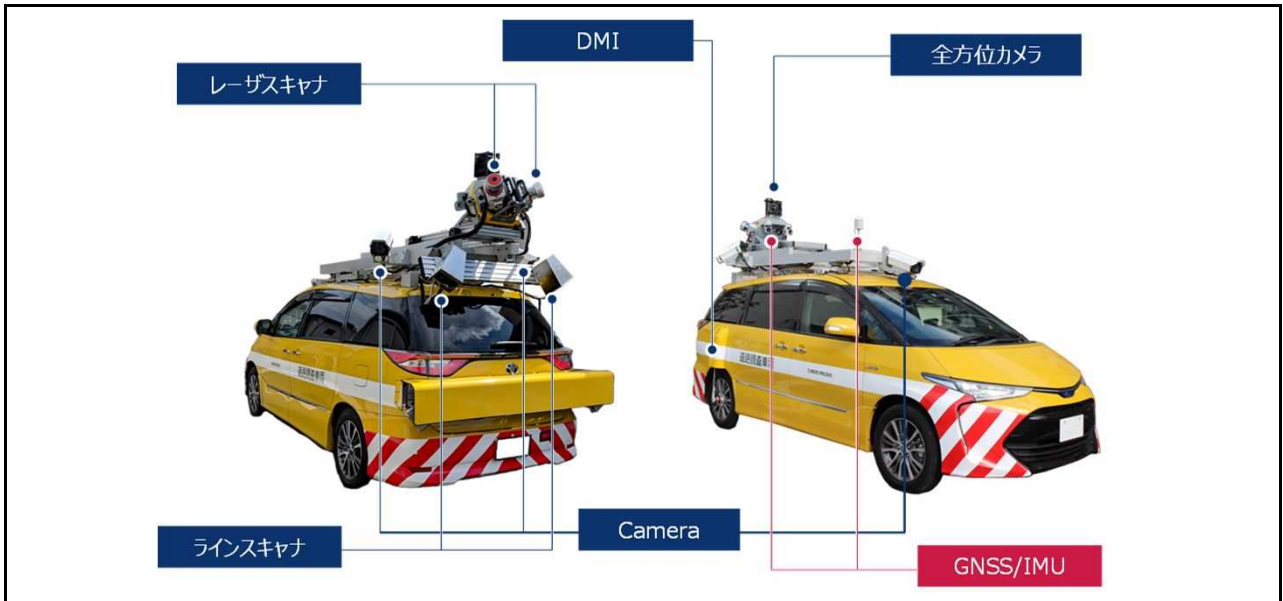
5. 留意事項(その1)

項目		適用可否/適用条件
点 検 時 現 場 条 件	道路幅員条件	幅員 2.5m以上(車両が走行できる幅員であれば可能)
	周辺条件	高さ制限 2.8m未満の場合は不可
	作業範囲	-
	安全面への配慮	計測中に周囲へ「計測中」の旨を伝える看板を装備
	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	不要(車両に常時搭載)
	気温条件	0℃～+40℃
	車線数の制約	特になし
	その他	-

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	2名(運転者1名、機材操作者1名)
	操作に必要な資格等の有無、フライト時間	特になし
	作業ヤード・操作場所	特になし
	点検・診断に関する費用	【想定】100km×1車線のケース ・外業:1,000,000円(MMS計測) ・内業:3,000,000円(路面性状解析) ・機械経費:1,000,000円 合計:5,000,000円
	保険の有無、保障範囲、費用	加入済み、補償範囲:人+自転車+車 保証金額:無制限
	時間帯(夜間作業の可否)	昼間、夜間作業とも可能
	計測時の走行速度条件	10~100km/h ※現場の交通流に合わせて走行
	渋滞時の計測可否	特になし(測定可能)
	可搬性(寸法・重量)	特になし(車両に常時搭載)
	自動制御の有無	-
	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	解析ソフト…市販ソフト並びに自社開発ソフトを使用 必要作業…担当者による解析作業
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	無し
	センシングデバイスの点検	1年以1回の頻度でメーカーによる点検実施
	その他	【気象条件】雨天、積雪時などで路面が濡れている場合は測定不可

6. 図面



1. 基本事項

技術番号	PA010005-V0022		
技術名	移動体計測による路面性状調査		
技術バージョン	2019年11月1日 Ver.1.2.5.1	作成: 2023年3月作成(2024年3月更新)	
開発者	アジア航測株式会社/三菱電機		
連絡先等	TEL: 044-969-7381	E-mail: sin.matsu@ajiko.co.jp	担当部署 事業戦略部 道路プロジェクト
現有台数・基地	1台	基地	神奈川県川崎市
技術概要	本システムは、交通規制を実施することなく、精密にひび割れ、わだち掘れ、平坦性およびIRIを測定し路面を評価するシステムである。加えて、レーザスキャナから取得した点群データにより道路3次元データも生成され、道路維持管理への活用にも有効である。		
技術区分	対象部位	歩道/車道/路肩部/飛行場/	
	変状の種類	ひび割れ率、わだち掘れ量、IRI、平坦性	
	物理原理	画像/赤外線レーザー/加速度/GNSS・IMU測位	
	検出項目	カメラによる画像解析/赤外線レーザーによる画像解析/赤外線レーザーによる距離の算出/3次元座標データ/加速度センサー/光ジャイロセンサー/座標位置/	

2. 基本諸元

計測機器の構成		一体構造	
移動装置	移動原理	車両型	
	運動制御機構	通信	有線
		測位	・GNSS:RTK-GNSS ・GNSS/IMU Tightly Coupled方式
		自律機能	自律機能なし
	外形寸法・重量	一体構造(移動装置+計測装置):最大外形寸法(長さ5520mm、幅1900mm、高さ2732mm)、最大重量(2840kgf)	
	搭載可能容量(分離構造の場合)	-	
	動力	ハイブリッド車両(ガソリンエンジン/モータエンジン)	
	連続稼働時間(バッテリー給電の場合)	-	
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)		-	
計測装置	カメラ	高解像度ラインカメラ 2台で合成 ・ラインレート 最高34khz ・計測範囲(合成後):約4m ・解像度(合成後): 総ピクセル数(縦4000pixel × 横4000pixel)	
		パン・チルト機構	下方固定
		角度記録・制御機構機能	-
		測位機構	・GNSS/IMU、時間情報を用いて運動制御機構と併用
	計測原理	測定装置の移動量と赤外線ラインカメラにて画像の取り込みタイミングを同期させて画像を連続的に取得 小パワーレーザー照明5本(カメラ1台あたり)を重畳照射して照度を確保。 夜間の撮像が可能。また、昼間でも影の中で黒潰れ無しに撮像が可能。 レーザー測距については、位相差による相対位置とGNSS/IMUによる自己位置による3次元点群への展開により出力。	
	計測の適用条件(計測原理に照らした適用条件)	舗装された路面が特殊素材(反射素材)ではないこと。舗装上の路面標識やカラー舗装に特殊な舗装素材が使われていないこと。降雨や降雪により路面が湿潤し、赤外線をつよく吸収しないことが条件。	
	精度と信頼性に影響を及ぼす要因	GNSS/IMU測位の受信電波が極端に劣化した状況。	
	計測プロセス	①GNSS/IMU測位のための開始イニシャライズ走行 ②計測対象となる位置での計測・撮影を開始 ③計測対象となる位置での計測・撮影を終了 ④GNSS/IMU測位のための終了イニシャライズ走行	
	アウトプット	・ラインカメラによる路面カメラ画像、位置情報付き ・レーザー測距とGNSS/IMU測位による3次元点群データ ・変位計を用いた路面の変位量データ ・全周囲画像データ	
	計測頻度	・レーザー測距 約100万点/s ・ラインカメラ 4m毎	
耐久性	積雪・降雨時での走行は可能。		
動力	バッテリー ハイブリッド車両(ガソリンエンジン/モータエンジン)による電力供給		
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	機材内のHDD(SSD)
	通信規格 (データを伝送し保存する場合)	<ul style="list-style-type: none"> ・通信方法:有線 ・通信規格:USB3.0 ・通信速度:200Mbps~300Mbps ・通信距離:計測車両内
	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)	路面カメラ:幅4m レーザ測距:測距装置より発射先117m	
	感度	校正方法	メーカーにて校正
		検出性能	90%
		検出感度	-
	撮影速度	ラインレート最大34khz	
	計測精度	ひび割れ幅 1mm	
	位置精度	相対誤差であれば1~2mm程度であるが、絶対精度の場合にはGNSS/IMUの位置精度に準じる。	
	色識別性能	グレースケール識別可能	
	S/N比	-	
	分解能	-	
	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以内の精度である。 ・平坦性: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%以内の精度である。 	
	計測速度 (移動しながら計測する場合)	計測可能範囲であれば0~80km/h であるが、推奨計測速度は40~80km/h(GNSS/IMU測位が安定するため)	
	位置精度 (移動しながら計測する場合)	相対誤差であれば1~2mm程度であるが、絶対精度の場合にはGNSS/IMU測位の位置精度に準じる。	

4. 画像処理・調書作成支援

<p>変状検出手順</p>	<p>【ひび割れ率】 ①ラインカメラ画像を4m毎の画像を出力する。(自動) ②切り出した画像とGNSS/IMUによる即位情報を基に、位置情報を持つ路面カメラ画像に展開する。(自動) ③位置情報をもとに展開したデータに解析対象路線の始終点と対象となる車道の側線を指定する。(目視) ④指定した解析範囲にて50cm四方のメッシュ枠を発生し、ひび割れ自動判読を行う。(自動) ⑤自動判読結果の誤検知の点検(目視) ⑥指定された評価区間単位(本試験では10m毎)に集計しひび割れ率を算出する。(自動)</p> <p>【わだち掘れ量】 ①わだち掘れ量を算出するための点群に対する横断面の取得単位(本試験では、2.5m)を指定。(手動) ②ひび割れ率の③の指定された解析範囲を指定。(自動) ③点群データから横断面を解析し、わだち掘れ量を算出する。(自動) ④わだち掘れの解析結果の誤検知の点検(目視) ⑤指定された評価区間単位(本試験では10m毎)に集計しわだち掘れ量を算出する。(自動)</p> <p>【平坦性・IRI】 ①平坦性・IRIを算出するための変位計データの取得単位(本試験では、0.5m)を指定。(手動) ②ひび割れ率の③の指定された解析範囲を指定。(自動) ③車両底部に1.5m間隔で変位計を3式実装して計測した結果をもとに平坦性σを算出する。 ④変位計による変位量をもとにQCシミュレーションを行い、IRIを算出する。 ⑤平坦性σ・IRIの解析結果の誤検知の点検(目視) ⑥指定された評価区間単位(本試験では10m毎)に集計し平坦性σ・IRIを算出する。(自動)</p>
<p>ソフトウェア名</p>	<p>路面性状データ解析ソフトウェア最新版_Rev1.2.5.1</p>
<p>検出可能な変状</p>	<p>ひび割れ率(%), わだち掘れ量(mm), 平坦性(mm/m), IRI</p>
<p>ソフトウェア情報</p>	<p>変状検出の原理・アルゴリズム</p> <p>【ひび割れ率】 ・画像解析によるひびわれ箇所の自動検出 ・ひびの検出は、試験法便覧に準拠 ・撮影条件・仕様等 1) 路面カメラ画像: 路面解析用に搭載されたラインカメラ 2) 撮影設定: 夜間でも小パワーレーザー照明5本(カメラ1台あたり)を重量照射して照度を確保</p> <p>【わだち掘れ】 ・3次元点群データを用いた解析による自動検出 ・わだち掘れ量の算出は、試験法便覧に準拠 ・計測条件・仕様等 1) 点群データ: 搭載された位相差レーザー測距により取得 2) 計測設定: class1の赤外線レーザーのため、街中でも使用可能。</p> <p>【平坦性・IRI】 ・レーザー変位計3台を使用した変位量とともに解析を行う。 ・平坦性σの算出は、試験法便覧に準拠 ・IRIの算出は、換算式もしくはQCシミュレーションを活用して算出。 ・計測条件・仕様等 1) 変位量: 搭載された3体の変位計レーザーの測位結果をもとに算出。 2) 計測設定: class1の赤外線レーザーのため、街中でも使用可能。</p>
<p>取り扱い可能な画像データ</p>	<p>取り扱い可能な画像データについて、以下の項目を記載する。 ①ファイル形式: BMP画像 ②ファイル容量: とくに制限なし。 ③カラー/白黒画像: 白黒画像(グレースケール) ④画素分解能: 1mm ⑤その他留意事項:</p>
<p>出力ファイル形式</p>	<p>・汎用ファイル形式: BMP/テキストデータ等</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	4m(路面カメラの計測範囲)4mを超える場合は複数回計測を行うため、対応可能。
	周辺条件	・高さ制限3.0m以下の場合不可
	作業範囲	・路面より高さ1mまで
	安全面への配慮	道路交通法の順守、「計測中」の警告による後方や周辺への注意喚起
	無線等使用における混線等対策	有線で構成されているため、混線対策は不要
	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	・車載型のため、車両に搭載して運搬
	気温条件	・特になし
	車線数の制約	対象となる計測を1車線毎に計測を行う。
	その他	夜間での計測も可能。降雨や降雪中は、計測しない。

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	ドライバ担当については専用車両のため、社内規定ライセンスの取得が必要。
	必要構成人員数	計測車両内に計2名 ドライバ:1名、オペレータ:1名
	操作に必要な資格等の有無、フライト時間	専用車両のため、社内規定によるドライバライセンスの取得が必要。社内規定による研修とテストあり
	作業ヤード・操作場所	・作業ヤード範囲:後部座席 ・操作場所:後部座席
	点検・診断に関する費用	
	保険の有無、保障範囲、費用	・加入済み、保証範囲:対人+対物、保証金額:無制限
	時間帯(夜間作業の可否)	・昼夜計測可能。
	計測時の走行速度条件	・30km/h以上 80km/h以下 等 道路交通法上の制限による。
	渋滞時の計測可否	・特になし(測定可能)
	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	・公道であれば必要なし。
	解析ソフトの有無と必要作業及び費用等	・解析ソフト:自社開発ソフト(LaserMapView)及び三菱路面性状システムを使用 ・必要作業:担当者による解析作業 ・費用:30000円/km (ただし、解析内容の条件より追加作業が発生する場合には変更あり) 等
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	・あり(条件:機材の故障や不具合について機材メーカー保守)
	センシングデバイスの点検	・メーカーによる定期点検と検定あり(年1回)ほか、修理や調整があった際には必要に応じて点検を行う。
その他	夜間での計測も可能。降雨や降雪中は、計測しない。	

6. 図面

MMS路面性状調査車両の外観

ラインカメラ内蔵(ひび割れ)

高精度レーザ(わだち掘れ)

ラインカメラ

レーザ照明

変位計 (IRI)

Ladybug5 搭載
LadyBug3と比較し、約
2.5倍の解像度

オドメトリ
移動量の把握

レーザ照明が写真に写っていますが、
近赤外線のため人の目には殆ど見えません

1. 基本事項

技術番号	PA010006-V0022		
技術名	車載搭載型非接触式路面プロファイラ		
技術バージョン		作成: 2023年3月作成 (2024年3月更新)	
開発者	株式会社トノックス		
連絡先等	TEL: 0463-73-9151	E-mail: m-takahashi@tonox.com	担当部署: 計装システム事業部
現有台数・基地	現有2台	基地	神奈川県平塚市長瀬
技術概要	<p>センサBOXを車体の床下に取り付けて走行すると、路面の縦断プロファイルとIRIが計測できる車載搭載型装置である。センサBOX内部には、2台のレーザ変位計とIMUが配置されており、路面の勾配を精度高く検出する。同時にGNSSデータと車速パルスの入力により車両の位置を検出する。データロガー内のSDカードに測定データを記録し、後処理のソフトにより、測位座標および距離データに紐づけされた縦断プロファイルとIRIが算出される。</p>		
技術区分	対象部位	歩道/車道	
	変状の種類	IRI、平たん性	
	物理原理	前後2台のレーザ変位計による変位差とIMUの測定値から算出された車体の姿勢角で路面勾配を算出し、その路面勾配を走行距離で積分することにより路面プロファイルを算出	
	検出項目	レーザ変位計による路面までの距離/IMUによる加速度と角速度/車速パルスカウント値/測位座標	

2. 基本諸元

計測機器の構成		本装置は、2台のレーザ変位計とIMUが内蔵された『センサBOX』とセンサーBOXからのデータと、車速パルスを入力し、かつRTK測位可能なGNSS受信装置を搭載した『コントローラ』および、SDカードに計測されたデータを記録する『データロガー』で構成されている車載搭載型の装置である。		
移動装置	移動原理	【車両型】/内燃機関や電動車両にて車載して移動する。		
	運動制御機構	通信	—	
		測位	—	
		自律機能	—	
	外形寸法・重量	—		
	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	車体床下にブラケットを取り付け、センサBOXをブラケットにて固定する。コントローラは、助手席下に搭載		
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	センサBOX :幅120mm×長320mm×高80mm 重量3.0kg コントローラ :幅175mm×長145mm×高70mm 重量0.6kg データロガー :幅160mm×長105mm×高50mm 重量0.4kg		
	センシングデバイス	カメラ	—	
		パン・チルト機構	—	
		角度記録・制御機構機能	—	
		測位機構	GNSS(RTK、単独測位)	
	計測原理	センサBOX内はIMUと2台のレーザ変位計が内蔵されている。IMU測定値から算出される車体の姿勢角と前後2台のレーザ変位計で測定される変位差から路面の勾配を算出しその勾配を走行距離で積分することにより路面のプロファイルを算出する。性能試験は、本装置を台車に搭載し試験路面を複数回走行し、低速プロファイラ装置との比較を行い、精度および再現性の試験を行う。		
	計測の適用条件 (計測原理に照らした適用条件)	レーザ変位計使用のため水溜りや積雪では計測不可、さらにGNSSにより測位座標を検出しているがトンネル内は測位不可のためトンネル入り口の測位可能座標により測位不可区間の座標を補間して求める。またセンサBOXは一般的に左前後輪間に設置するためOWP上の測線の縦断プロファイルが測定される。		
	精度と信頼性に影響を及ぼす要因	レーザ変位計の射出窓の汚れや太陽光の影響があると正確な変位が検出できず、プロファイルの不正確の要因となる。(射出窓に汚れが付着した場合はふき取る必要あり。また太陽光の影響がある場合は日よけカバーを施す。)一般車両では時速2km/h以下程度の超低速走行時には車速パルスが出力不可となり距離の誤差要因となる。		
	計測プロセス	電源が入ると、IMUのイニシャライズが行われる。その後、GNSS受信装置からの測位がされるとコントローラ内でPPSに同期したクロックが発生する。このクロックでレーザ変位計、IMU、GNSSおよび車速パルスデータがサンプリングされる。データ送信SWをONすると、データロガーのSDカードに前記サンプリングデータが記録される。		
	アウトプット	サンプリング毎の各センサのデータであり、データはカンマ区切りのCSV形式である。各センサは、レーザ変位計、IMU、GNSSおよび車速パルスである。		
	計測頻度	測線に対して最低1回		
	耐久性	センサBOX(防塵防水:IP53、耐衝撃50G以内)		
	動力	車両のバッテリー(12Vあるいは24V)を用いる。		
連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)	連続8時間以上測定可能 気温条件:-10℃~50℃			
データ収集・通信装置	設置方法	車内のダッシュボード等に設置		
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	データロガー:幅160mm×長105mm×高50mm 重量0.4Kg		
	データ収集・記録機能	記録メディア(SDカード)に記録・保存		
	通信規格 (データを伝送し保存する場合)	RTK測位の場合は、基地局情報をスマホなどを利用してGNSS受信装置とBluetooth経由で通信		
	セキュリティ (データを伝送し保存する場合)	—		
	動力	車両のバッテリー(12Vあるいは24V)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)	8時間以上記録可能 気温条件:0℃~60℃			

3. 計測性能

項目		性能
計測装置	計測レンジ(測定範囲)	レーザ変位:±250mm、角速度:±450°/s、加速度:±10G
	校正方法	レーザ変位計およびIMUとも機器メーカーの仕様書に準ずる。
	検出性能	レーザ変位計:分解能:10μm、繰返精度:10μm、リニアリティ:フルスケールに対し±0.1% IMU:ジャイロバイアス安定性:0.8°/h、角度ランダムウォーク:0.06°/√h
	検出感度	レーザ変位:22μm、加速度:0.4mG、角速度:0.015°/S いずれも1bit分解能
	撮影速度	—
	計測精度	—
	位置精度	—
	色識別性能	—
	S/N比	—
	分解能	プロファイル高さ分解能0.1mm
	計測精度	・プロファイル:低速プロファイラ装置と比較して一致率90%以上である。(『NEXCO殿路面プロファイラ精度検証ソフト』による) ・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)	0~80km/h
	位置精度 (移動しながら計測する場合)	距離精度:0.1%程度(距離校正後)、測位座標精度:1~2m以下 * 車両の車速パルスを利用しているため車載車両ごと距離校正を要する。 * 距離精度は速度5km/h以上、距離1km走行したものである。

4. 画像処理・調書作成支援

<p>変状検出手順</p>		<p>【IRI】 ①計測記録されたSDカードをパソコンにセットする。 ②自社開発の『路面プロファイル&IRI算出ソフト』を起動する。 ③SDカード内の対象計測データファイルを選択する。 ④画面上に諸条件(車速パルスピッチ、GNSSアンテナ高さ、IRI算出開始&終了距離、IRI評価長)を入力する。 ⑤ソフトを実行すると、自動的に距離と測位データに紐づけされた5cm毎のプロファイルと評価長ごとのIRIがCSVファイルで自動的に出力される。 ⑥つづいて自社開発の『IRI地図表示ソフト』を起動する。 ⑦前記出力された評価長ごとのIRIファイルを選択する。 ⑧ソフトを実行するとGoogleEarthの地図上にIRIを3ランクで色分け表示される。 【平たん性】 ①自社開発の『平たん性解析ソフト』を起動する。 ②前記、出力された5cm毎のプロファイルのファイルを選択する。 ③画面上に諸条件(算出開始&終了距離、評価単位)を入力する。 ④ソフトを実行すると自動的に平たん性の帳票がEXCEL出力される。</p>
<p>ソフトウェア情報</p>	<p>ソフトウェア名</p>	<p>自社開発ソフト『路面プロファイル&IRI算出ソフト』 自社開発ソフト『平たん性解析ソフト』 自社開発ソフト『IRI地図表示ソフト(EXCELマクロ)』</p>
	<p>検出可能な変状</p>	<p>IRI、平たん性</p>
	<p>変状検出の原理・アルゴリズム</p>	<p>【IRI】 算出された路面プロファイルからASTM INTERNATIONALの下記資料にフォートランソースコードで示されているものを使用 Designation: E 1926 - 98 (Reapproved 2003) Standard Practice for Computing International Roughness Index of Roads from Longitudinal Profile Measurements 【平たん性】 算出された路面プロファイルから舗装試験法による『平坦性測定方法』に基づき算出</p>
	<p>取り扱い可能な画像データ</p>	<p>—</p>
	<p>出力ファイル形式</p>	<p>CSV形式</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	本装置を搭載した車両が通過可能な道路幅
	周辺条件	本装置を搭載した車両が通過可能な暗渠高さ
	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	・本装置を測定する車両に搭載して運搬 ・本装置を分割して宅急便にて運搬し現地にて測定する車両に搭載
	気温条件	-10℃~+50℃ 結露無いこと
	車線数の制約	特になし
	その他	—

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	特に必要なし
	必要構成人員数	運転手1人での操作が可能
	操作に必要な資格等の有無、フライト時間	無し
	作業ヤード・操作場所	特になし
	点検・診断に関する費用	主として本装置の販売を目的(お客様の車両に取り付けてお客様にて計測運用)
	保険の有無、保障範囲、費用	—
	時間帯(夜間作業の可否)	夜間作業可能
	計測時の走行速度条件	0~80km/h
	渋滞時の計測可否	計測可能
	可搬性(寸法・重量)	センサBOX寸法、重量:幅120mm×長320mm×高80mm 2.97Kg
	自動制御の有無	—
	利用形態:リース等の入手性	自社開発機材
	関係機関への手続きの必要性	特に必要なし
	解析ソフトの有無と必要作業及び費用等	『路面プロファイル&IRI算出ソフト』(自社開発ソフト) 『平坦性解析ソフト』(自社開発ソフト) 『IRI地図表示ソフト(EXCELマクロ)』(自社開発ソフト) 必要作業:お客様にて上記ソフトによる解析作業
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	有り
センシングデバイスの点検	1年に1回程度の定期点検を推奨	
その他	①特許:特許第7210184号「路面のプロファイル測定器」 ②気象条件:雨天、積雪時など路面が濡れている場合は測定不可 ③作業条件:なし	

6. 図面

センサBOX内部

FRONT側レーザ変位計

IMU

REAR側レーザ変位計



前後 2 台のレーザ変位計間隔 : 250mm

1. 基本事項

技術番号	PA010007-V0022		
技術名	FMR スキャナー (高速移動路面3Dスキャナー)による路面調査		
技術バージョン		作成: 2023年3月作成 (2024年3月更新)	
開発者	株式会社 南原		
連絡先等	TEL: 0957-24-0231	E-mail: y-nishida@nanbara.net	測量調査部 西田
現有台数・基地	1台	基地	長崎・佐賀・福岡
技術概要	高速で移動しながら車両に搭載されたレーザーと3Dカメラで路面画像を取得し、路面の状況の把握を行うシステムである。 取得した路面データから路面性状を示す3要素(ひび割れ・わだち掘れ、平坦性(IRI))の解析を行い、3要素の解析は専用ソフトにて自動抽出・解析され、舗装点検要領に基づいた様式への出力が可能である。		
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、ポットホール	
	物理原理	レーザー光と3Dエリアカメラを使用した光切断法、非接触距離計・レーザ変位計による変位量計測、QCモデルによるIRI算出	
	検出項目	レーザー光と3Dエリアカメラによる画像解析、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、GPSによる位置情報	

2. 基本諸元

計測機器の構成		本技術は「レーザ光と3Dエアアカメラ、レーザ変位計により路面の形状を取得できる計測システム」と「各機器のデータを保存するハードディスクと処理装置を組み合わせた記録装置」を「移動車両」に一体化させたものである。	
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	一体構造(移動装置+計測装置):最大外形寸法(長さ2010mm、幅510mm、高さ2400mm)、車体総重量(2755kg)	
	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	機密情報のため未掲載
		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	<ul style="list-style-type: none"> ・搭載したレーザ光と3Dエアアカメラにより3次元的に路面形状を取得する ・取得された路面形状からひび割れ率、横断形状(わだち掘れ量)を算出する。 ・3台のレーザ変位計により縦断プロファイルを取得し、平坦性およびIRIを算出する。 	
	計測の適用条件(計測原理に照らした適用条件)	<ul style="list-style-type: none"> ・搭載したレーザ光と3Dエアアカメラにより3次元的に路面形状を取得する ・取得された路面形状からひび割れ率、横断形状(わだち掘れ量)を算出する。 ・3台のレーザ変位計により縦断プロファイルを取得し、平坦性およびIRIを算出する。 	
	精度と信頼性に影響を及ぼす要因	道路幅員:幅員2.0m以下およびは高さ2.5m以下は不可:最大計測範囲:4.0m 路面条件:路面が濡れている場合は不可 気温条件:0~+40°C	
	計測プロセス	<ul style="list-style-type: none"> ・点検となる対象区間の起終点を確認。必要に応じて起終点および基準となる測点にマーキングを行う ・測定機材の動作確認を行い、計測を行う。 ・測定データに解析区間の起点・終点を設定、対象区間の白線および0.5mメッシュを作成する(自動)。 ・抽出するひび割れの深さ・長さを設定し、指定区間内のひび割れ率を算出する(自動)。 ・設定した測点でわだち掘れ量を算出し、指定区間内の平均値および最大値を算出する(自動)。 ・3台のレーザ変位計のデータをもとに指定区間内の平坦性、IRI(QCモデル)を算出(自動) 	
	アウトプット	データ出力形式:excelフォーマット(xlsx,xls,csv)、PDF、横断形状はDXF出力可能	
	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)	4m	
	感度	校正方法	専用治具を用いて校正を行う
		検出性能	—
		検出感度	—
	撮影速度	100km/h以下	
	計測精度	【ひび割れ】 幅1mm以上のひび割れが識別可能な精度	
	位置精度	縦断方向:150mm、横断方向:150mm ※測位状況により変動する	
	色識別性能	—	
	S/N比	—	
	分解能	—	
	計測精度	【距離測定精度】 距離の測定値に対し±0.3%以内の精度 【ひび割れ】 幅1mm以上のひび割れが識別可能な精度 【わだち掘れ】 横断プロファイルメーターの測定値に対し±3mm以内の精度 【平坦性】 縦断プロファイラーの測定値に対し±30%以内の精度	
	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)	縦断方向:150mm、横断方向:150mm ※測位状況により変動する		

4. 画像処理・調書作成支援

<p>変状検出手順</p>	<p>【ひび割れ】 ①解析区間の起点・終点を設定(手動) ②レーザおよび3Dカメラで取得したデータをもとに0.5mメッシュを作成(自動) ③抽出するひび割れの深さ・長さを設定し、ひび割れ率を算出する(自動) 【わだち掘れ】 ①解析区間の起点・終点を設定(手動) ②設定した測点でわだち掘れ量を算出、指定区間内の平均値および最大値を算出する(自動) 【平坦性(IRI)】 ①解析区間の起点・終点を設定(手動) ②3台のレーザ変位計のデータをもとに平坦性、IRI(QCモデル)を算出(自動)</p>	
<p>ソフトウェア情報</p>	<p>ソフトウェア名</p>	<p>CRACK DETECTOR</p>
	<p>検出可能な変状</p>	<p>ひび割れ率(%)・わだち掘れ量(mm)・平坦性(mm)・IRI(mm/m)・ポットホール</p>
	<p>変状検出の原理・アルゴリズム</p>	<p>レーザ光と3Dエアカメラを使用した光切断法によりひび割れ、わだち掘れを検出 3台の接触型レーザ変位計を用いて縦断プロファイルを検出し、QCモデルを用いてIRI値を算出する</p>
	<p>取り扱い可能な画像データ</p>	<p>専用フォーマットのため外部入力不可</p>
	<p>出力ファイル形式</p>	<p>データ出力形式: excelフォーマット(xlsx,xls,csv)、PDF、横断形状はDXF出力可能</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	車両幅(約2.0m)以上必要
	周辺条件	高さ2.5m以下の場合不可
	作業範囲	—
	安全面への配慮	測定中は黄色回転灯を灯火する
	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	不要(車両一体型)
	気温条件	特になし
	車線数の制約	特になし
	その他	—

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	車両運転:1名、操作:1名 合計2名
	操作に必要な資格等の有無、フライト時間	特になし
	作業ヤード・操作場所	特になし
	点検・診断に関する費用	概略費用(調査費用、機械経費、その他費用)[100kmあたり] 【外業】 1.現地踏査 ¥60,000 2.現地調査 ¥500,000 3.機械経費 別途計上
	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・夜 可能
	計測時の走行速度条件	1~100km/h
	渋滞時の計測可否	特になし(測定可能)
	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	解析ソフト:解析専用ソフトを使用 必要作業:担当者による解析作業 【内業】100kmあたり(参考) 1.計画・準備工 ¥156,000 2.データ解析(3要素解析)¥3,750,000 3.データ解析(位置情報解析)¥850,000 4.提出用データ作成 ¥630,000
	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1回以上、車速距離計・レーザおよびカメラ、変位計のキャリブレーションを行う
その他	・車両幅(約2.0m)以上必要 ・高さ2.5m以下の場合不可 ・降雪時、路面が濡れている場合は不可	

6. 図面



1. 基本事項

技術番号	PA010008-V0022		
技術名	Smart路面点検「SmartロメンキャッチャーLYJr.」		
技術バージョン	-	作成: 2023年3月作成 (2024年3月更新)	
開発者	ニチレキ株式会社		
連絡先等	TEL: 048-961-6321	E-mail: naka.m@nichireki.jp	担当部署: 道路エンジニアリング部
現有台数・基地	8台	基地	埼玉県越谷市
技術概要	舗装路面のひび割れ、わだち掘れ、縦断凹凸を測定する路面性状測定車に通信技術を取り入れ、インターネット経由で現場と室内間で情報共有することで点検作業を効率化した専用測定車両である。調査路線を電子地図に登録し、クラウドサーバ上で路面性状測定車と共有する。さらに、高精度GPSにより、リアルタイムに測定位置情報を取得・共有することで、室内からの遠隔計測ナビゲーションによるワンマン測定を実施し、取得した路面画像をAIにより解析する。		
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、局部損傷	
	物理原理	画像/レーザ/加速度	
	検出項目	ラインセンサカメラによる画像解析/レーザースキャナによる横断形状取得/レーザ変位計による3点同時高さの算出/加速度センサー/座標位置	

2. 基本諸元

計測機器の構成		本計測機器は、「路面画像を取得するカメラ、路面形状を計測するレーザ機器で構成された計測装置」と「各機器のデータを保存するハードディスクと処理装置を組み合わせた記録装置」を「移動車両」に一体化させたものである。	
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	一体構造(移動装置+計測装置):最大外形寸法(長さ508cm×幅172cm×高さ229cm)、最大重量(2145kg)	
	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	ラインセンサカメラ(横4196pixel)
		パン・チルト機構	-
		角度記録・制御機構機能	-
		測位機構	GNSS測位
	計測原理	①ひび割れ:日中の太陽光による路面の反射光量を幅員方向に配置したラインセンサカメラにて取得し、横断方向の画像情報とする。 ②わだち掘れ:2つのレーザスキャナにてレーザを路面に走査し、レーザ照射部と同位置にあるセンサにて、レーザスキャナから路面までの距離を連続的に取得する。 ③平坦性:レーザ変位計を縦断方向に1.5m間隔で3台設置し、3点同時に路面からの高さを測定する。 ④IRI:加速度計を測定車両後輪のサスペンション下部に設置し、タイヤの変動による上限運動の加速度を測定する。	
	計測の適用条件(計測原理に照らした適用条件)	夜間や大雨・大雪、路面湿潤時以外の条件	
	精度と信頼性に影響を及ぼす要因	夜間や大雨・大雪、路面湿潤時	
	計測プロセス	①ひび割れ:日中の太陽光による路面の反射光量を幅員方向に配置したラインセンサカメラにて取得し、横断方向の画像情報とする。 ②わだち掘れ:2つのレーザスキャナにてレーザを路面に走査し、レーザ照射部と同位置にあるセンサにて、レーザスキャナから路面までの距離を連続的に取得する。 ③平坦性:レーザ変位計を縦断方向に1.5m間隔で3台設置し、3点同時に路面からの高さを測定する。 ④IRI:加速度計を測定車両後輪のサスペンション下部に設置し、タイヤの変動による上限運動の加速度を測定する。	
	アウトプット	舗装点検記録様式A、点検写真集	
	計測頻度	最小計測回数:1回	
耐久性	-		
動力	移動装置のバッテリーより供給		
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	移動装置のバッテリーより供給
	データ収集・通信可能時間 (データを伝送し保存する場合)	-

3. 計測性能

項目		性能	
計測装置	計測レンジ(測定範囲)	幅4m	
	感度	校正方法	-
		検出性能	-
		検出感度	-
	撮影速度	60km/h以下	
	計測精度	最小ひび割れ幅: 1mm以上	
	位置精度	-	
	色識別性能	-	
	S/N比	-	
	分解能	-	
	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以内の精度である。 ・平坦性: 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%以内の精度である。 	
	計測速度 (移動しながら計測する場合)	60km/h以下	
	位置精度 (移動しながら計測する場合)	60km/h以下	

4. 画像処理・調書作成支援

<p>変状検出手順</p>	<p>【ひび割れ率】 ①5m毎の画像を取得する(自動) ②画像を基に、ひび割れをAIで自動検出する(自動) ③評価区間ごとのひび割れ率を算出する(自動) 【局部損傷】 ①5m毎の画像を取得する(自動) ②画像を基に、50cmメッシュ毎のひび割れの密集度合(=局部損傷)をAIで自動判定する(自動) ③評価区間ごとの局部損傷箇所(メッシュ数)を算出する(自動)</p>	
<p>ソフトウェア情報</p>	<p>ソフトウェア名</p>	<p>自社開発ソフト</p>
	<p>検出可能な変状</p>	<p>ひび割れ率(%)、局部損傷</p>
	<p>変状検出の原理・アルゴリズム</p>	<p>機密情報のため未記載</p>
	<p>取り扱い可能な画像データ</p>	<p>①ファイル形式:JPEG ②ファイル容量:約5MG(5m画像1枚あたり) ③カラー/白黒画像:白黒 ④画素分解能:縦2mm横1mm</p>
	<p>出力ファイル形式</p>	<p>JPEG</p>

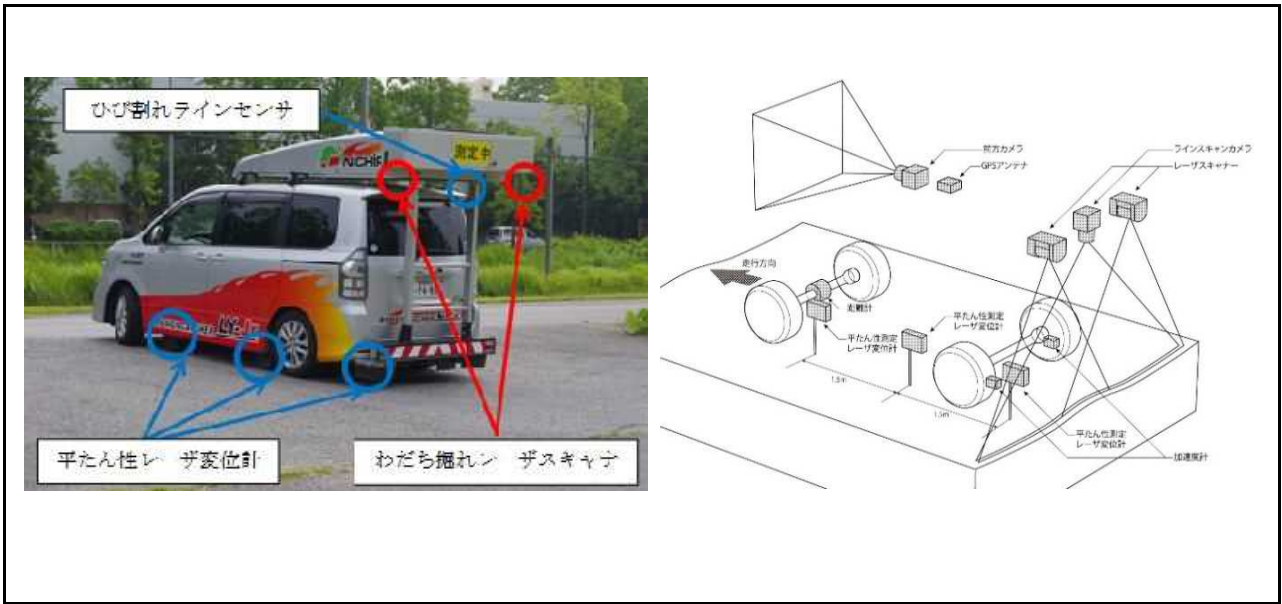
5. 留意事項(その1)

項目		適用可否/適用条件
点 検 時 現 場 条 件	道路幅員条件	全幅2.5m以上
	周辺条件	全高2.8m以上
	作業範囲	-
	安全面への配慮	計測中は注意喚起の看板の設置
	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	車両に搭載して運搬
	気温条件	特になし
	車線数の制約	特になし
	その他	昼間に計測する必要がある

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	操作1名
	操作に必要な資格等の有無、フライト時間	特になし
	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:3,812千円 ※公共の委託業務(測量業務)として積算、税抜 ※費用は計画・準備、打合せ、資料精査、計測、AI解析、帳票出力、xROAD登録、報告書作成の項目とする ※旅費交通費は含まない
	保険の有無、保障範囲、費用	加入済み、保証範囲:対人・対物、保証金額:無制限
	時間帯(夜間作業の可否)	昼間に計測する必要がある
	計測時の走行速度条件	0km/h~60km/h
	渋滞時の計測可否	特になし
	可搬性(寸法・重量)	特になし
	自動制御の有無	特になし
	利用形態:リース等の入手性	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	・解析ソフト:自社開発ソフトを使用 ・必要作業:AIまたは担当者による解析作業
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	あり
センシングデバイスの点検	頻度:1回/年	
その他	①特許状況:なし ②気象条件:悪天候時以外 ③作業条件:なし ④適用できない条件:夜間など照度が不足する場合	

6. 図面



1. 基本事項

技術番号	PA010009-V0022		
技術名	車載簡易装置による道路点検システム「GLOCAL-EYEZ」		
技術バージョン	Ver3.1.8	作成: 2023年3月作成 (2024年3月更新)	
開発者	ニチレキ株式会社/株式会社スマートシティ技術研究所/国立大学法人東京大学 大学院工学系研究科		
連絡先等	TEL: 048-961-6321	E-mail: hazama.m@nichireki.jp	担当部署:ニチレキ株式会社道路エンジニアリング部
現有台数・基地	10台	基地	埼玉県越谷市
技術概要	一般車両に車載簡易装置(スマートフォン)を取り付けて、走行しながら車両前方画像と加速度等を取得し、舗装点検(ひび割れ、わだち掘れ、IRI)と道路巡視(ポットホール、段差、路面標示のかすれ、道路付属物)の点検項目を一度に把握する技術である。計測データはクラウドサーバ上でAI解析され、インターネット上で解析結果を確認できる。また、路線の基本情報(路線名称や延長など)を付加して点検記録様式が出力できる。		
技術区分	対象部位	車道/路肩・歩道の一部	
	変状の種類	ひび割れ率、わだち掘れ量、IRI、平坦性、ポットホール、段差、路面標示のかすれ、道路付属施設	
	物理原理	ひび割れ・わだち掘れ・ポットホール・路面標示のかすれ・道路付属施設:画像/IRI・平坦性・段差:加速度、角速度	
	検出項目	ひび割れ・わだち掘れ・ポットホール・路面標示のかすれ・道路付属施設:画像解析/IRI・平坦性・段差:加速度、角速度による振動解析	

2. 基本諸元

計測機器の構成		車載簡易装置として、スマートフォン(推奨機種:iPhone13以上のiOS端末)を使用する	
移動装置	移動原理	【車両型】:車載簡易装置(スマートフォン)を車両のフロントガラス上部に設置して車両走行しながら計測する	
	運動制御機構	通信	-
		測位	-
		自律機能	-
	外形寸法・重量	-	
	搭載可能容量(分離構造の場合)	縦約160mm×横約70mm×幅約8mm(スマートフォン自体の大きさ)、約200g(スマートフォン自体の重さ) ※使用機種により異なる	
	動力	スマートフォン自体のバッテリーを使用する	
	連続稼働時間(バッテリー給電の場合)	2~5時間(スマートフォンの推奨機種を使用した場合)	
計測装置	設置方法	スマートフォンを車両のフロントガラス上部に固定設置する	
	外形寸法・重量(分離構造の場合)	縦約160mm×横約70mm×幅約8mm(スマートフォン自体の大きさ)、約200g(スマートフォン自体の重さ) ※使用機種により異なる	
	カメラ	カメラ	スマートフォンカメラ(1920×1080pixel、30fps)
		パン・チルト機構	-
		角度記録・制御機構機能	-
		測位機構	-
	計測原理	①ひび割れ率:車両前方画像をオルソ画像(鳥瞰図)に自動的に変換する。白線位置及びひび割れの本数(50cmメッシュ毎)をAIで自動判定し、ひび割れ率を求める。 ②わだち掘れ量:連続鳥瞰図における路面歪みの変化量を求めて路面横断形状を推定し、わだち掘れ量を算出する。 ③IRI・平坦性、段差:加速度、角速度データ等から車両の動的モデルを同定し、車両ごとの動的特性の違いを取り除き、路面縦断形状を自動推定する。推定した路面縦断形状からIRI・平坦性、段差量を求める。 ④ポットホール:車両前方画像をオルソ画像(鳥瞰図)に自動変換する。ポットホールをAIで自動検出し、サイズを求める。 ⑤路面標示かすれ:車両前方画像またはオルソ画像(鳥瞰図)から路面標示をAIで自動検出し、剥離度や評価ランクを求める。 ⑥道路付属施設:車両前方画像をAI解析することにより変状箇所を検出する。	
	センシングデバイス	計測の適用条件(計測原理に照らした適用条件)	夜間や大雨・大雪以外の条件
		精度と信頼性に影響を及ぼす要因	夜間や大雨・大雪などの悪天候、GPSが長時間受信できない区間
	計測プロセス	①スマートフォンで専用アプリ(GLOCAL-EYEZ)を起動 ②スマートフォンを車両フロントガラス上部に設置 ③アプリ内で計測開始ボタンを押して計測(走行)し、計測終了ボタンを押して計測終了 ④アプリ内で動画を画像に抽出し、自動解析クラウドサーバに画像・加速度等の計測データをアップロード	
アウトプット	舗装点検記録様式A、点検写真集、ポットホール点検帳票、段差点検帳票、路面標示のかすれ点検帳票、道路付属施設点検帳票		
	計測頻度	最小計測回数:1回	
	耐久性	-	
動力	スマートフォン自体のバッテリーを使用する		



	連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)	2～5時間(推奨機種を使用した場合)
データ 収集・ 通信 装置	設置方法	計測装置(スマートフォン)を使用
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	縦約160mm×横約70mm×幅約8mm(スマートフォン自体の大きさ)、約200g(スマートフォン自体の重さ) ※使用機種により異なる
	データ収集・記録機能	スマートフォンの内部ストレージに保存
	通信規格 (データを伝送し保存する場合)	Wifiまたはスマートフォンのデータ通信(4G・5G通信)
	セキュリティ (データを伝送し保存する場合)	-
	動力	スマートフォン自体の充電を使用する
	データ収集・通信可能時間 (データを伝送し保存する場合)	スマートフォン機種、データ通信量、通信環境による

3. 計測性能

項目		性能	
計測装置	計測レンジ(測定範囲)	計測装置より前方5~10m程度、幅4m程度	
	感度	校正方法	-
		検出性能	-
		検出感度	-
	撮影速度	画像解析:0km/h~60km/h 振動解析:30km/h~60km/h	
	計測精度	最小ひび割れ幅:1mm以上	
	位置精度	-	
	色識別性能	-	
	S/N比	-	
	分解能	-	
	計測精度	<ul style="list-style-type: none"> ・ポットホール:幅5cm以上のポットホール・舗装剥離 ・ひび割れ率:幅1mm以上のひび割れが識別可能な精度 ・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 ・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 	
	計測速度 (移動しながら計測する場合)	0km/h~60km/h	
	位置精度 (移動しながら計測する場合)	-	

4. 画像処理・調書作成支援

<p>変状検出手順</p>	<p>【ひび割れ率】 ①一定間隔ごとの前方画像を切り出す(自動) ②切り出した前方画像をオルソ画像(鳥瞰図)に変換(自動) ③オルソ画像を基に、白線及びひび割れの本数(50cmメッシュ毎)をAIで自動判定する(自動) ④連続鳥瞰図において、評価区間ごとにひび割れ率を算出する(評価区間長設定は手動) 【わだち掘れ量】 ①一定間隔ごとの画像を切り出す(自動) ②切り出した画像をオルソ画像(鳥瞰図)に変換(自動) ③連続鳥瞰図から路面横断形状を推定し、評価区間ごとにわだち掘れ量を算出する(評価区間長設定は手動) 【ポットホール】 ①一定間隔ごとの画像を切り出す(自動) ②切り出した画像をオルソ画像(鳥瞰図)に変換(自動) ③鳥瞰図を基に、ポットホールをAIで自動検知し、ポットホール数、縦横サイズ等を算出する 【路面標示のかすれ】 ①一定間隔ごとの前方画像を切り出す(自動) ②必要に応じて切り出した画像をオルソ画像(鳥瞰図)に変換(自動) ③前方画像またはオルソ画像から路面標示を抽出(自動) ④AIにより路面標示の剥離度・評価ランクを評価する(自動) 【道路付属施設異常箇所】 ①一定間隔ごとの前方画像を切り出す(自動) ②前方画像を基に、道路付属施設異常箇所を検出する</p>										
<p>ソフトウェア情報</p>	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="220 864 472 913">ソフトウェア名</td> <td data-bbox="472 864 1453 913"> 自社開発計測アプリ: GLOCAL-EYEZ 自社開発クラウド解析・閲覧サーバ: GLOCAL-EYEZ </td> </tr> <tr> <td data-bbox="220 913 472 963">検出可能な変状</td> <td data-bbox="472 913 1453 963">ひび割れ率(%), わだち掘れ量(mm), ポットホール, 路面標示のかすれ, 道路付属施設異常箇所</td> </tr> <tr> <td data-bbox="220 963 472 1043">変状検出の原理・アルゴリズム</td> <td data-bbox="472 963 1453 1043">機密情報のため未記載</td> </tr> <tr> <td data-bbox="220 1043 472 1214">取り扱い可能な画像データ</td> <td data-bbox="472 1043 1453 1214"> ①ファイル形式: JPEG等 ②ファイル容量: 約300MB/km ③カラー/白黒画像: カラー ④画素分解能: スマートフォン推奨機種カメラによる撮影 </td> </tr> <tr> <td data-bbox="220 1214 472 1240">出力ファイル形式</td> <td data-bbox="472 1214 1453 1240">JPEG</td> </tr> </table>	ソフトウェア名	自社開発計測アプリ: GLOCAL-EYEZ 自社開発クラウド解析・閲覧サーバ: GLOCAL-EYEZ	検出可能な変状	ひび割れ率(%), わだち掘れ量(mm), ポットホール, 路面標示のかすれ, 道路付属施設異常箇所	変状検出の原理・アルゴリズム	機密情報のため未記載	取り扱い可能な画像データ	①ファイル形式: JPEG等 ②ファイル容量: 約300MB/km ③カラー/白黒画像: カラー ④画素分解能: スマートフォン推奨機種カメラによる撮影	出力ファイル形式	JPEG
ソフトウェア名	自社開発計測アプリ: GLOCAL-EYEZ 自社開発クラウド解析・閲覧サーバ: GLOCAL-EYEZ										
検出可能な変状	ひび割れ率(%), わだち掘れ量(mm), ポットホール, 路面標示のかすれ, 道路付属施設異常箇所										
変状検出の原理・アルゴリズム	機密情報のため未記載										
取り扱い可能な画像データ	①ファイル形式: JPEG等 ②ファイル容量: 約300MB/km ③カラー/白黒画像: カラー ④画素分解能: スマートフォン推奨機種カメラによる撮影										
出力ファイル形式	JPEG										

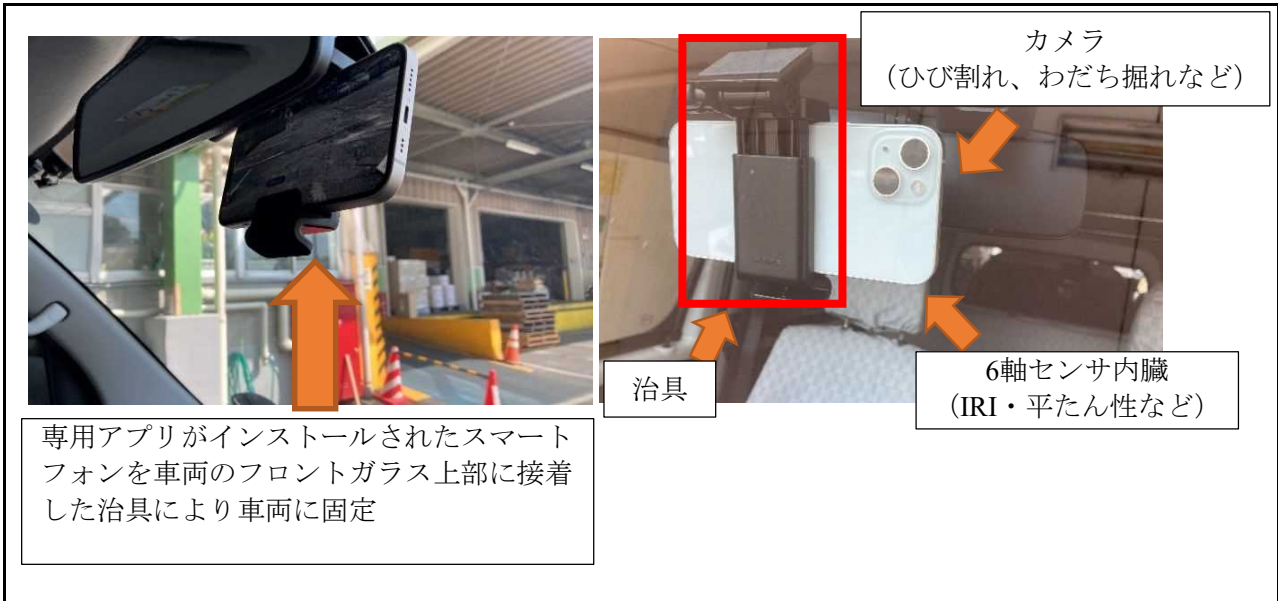
5. 留意事項(その1)

項目		適用可否/適用条件
点 検 時 現 場 条 件	道路幅員条件	搭載車両が安全に走行可能な幅員
	周辺条件	搭載車両が安全に走行可能な高さ
	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(スマートフォン)、車両にスマートフォンを設置して運搬
	気温条件	特になし
	車線数の制約	特になし
	その他	昼間に計測する必要がある

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	操作1名
	操作に必要な資格等の有無、フライト時間	特になし
	作業ヤード・操作場所	特になし
	点検・診断に関する費用	①100kmあたりの標準的な費用:2,907千円 ※公共の委託業務(測量業務)として積算、税抜 ※計画・準備、打合せ、資料精査、計測、AI解析、帳票出力、xROAD登録、報告書作成は受注者が実施 ②定額費用:1ヶ月:60万円、3ヶ月:140万円、1年:360万円 ※システム利用料のみ(機器代、帳票出力(6,000円/km)は含まない) ※計測、報告書作成などは委託者が実施
	保険の有無、保障範囲、費用	スマートフォン(計測機器)の保証サービス加入
	時間帯(夜間作業の可否)	昼間に計測する必要がある
	計測時の走行速度条件	画像解析の推奨速度:0km/h~60km/h、振動解析推奨速度:30km/h~60km/h
	渋滞時の計測可否	特になし(車間距離は必要)
	可搬性(寸法・重量)	特になし
	自動制御の有無	自動制御あり
	利用形態:リース等の入手性	自社機材(調査者所有のスマートフォンも可)
	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	・解析ソフト:自社開発ソフト(GLOCAL-EYEZ計測アプリ、GLOCAL-EYEZクラウドサーバ)を使用 ・必要作業:AIモデル更新作業、サーバ維持管理作業
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	あり
	センシングデバイスの点検	頻度:1回/年
その他	①特許状況:路面プロファイル推定装置、路面プロファイル推定システム、路面プロファイル推定方法及び路面プロファイル推定プログラム、国際出願番号:PCT/JP2019/044051、出願人:国立大学法人東京大学 使用条件:東京大学より使用許諾を得る ②気象条件:悪天候時以外 ③作業条件:なし ④適用できない条件:夜間など照度が不足する場合とGPSが長時間受信できない場合	

6. 図面



1. 基本事項

技術番号	PA010010-V0022		
技術名	BumpRecorder		
技術バージョン	—	作成: 2023年3月作成 (2024年3月更新)	
開発者	バンプレコーダー株式会社		
連絡先等	TEL: 03-6454-4255	E-mail: info@bumprecorder.com	担当部署: —
現有台数・基地	—	基地	—
技術概要	汎用装置を用いた簡易路面性状計測サービス。ユーザーが保有する乗用車とAndroidスマートフォンを用いて、走行中の車両の振動を計測し、そこからIRIなど路面性状に関連する指標を算出する。		
技術区分	対象部位	路面性状	
	変状の種類	縦断凹凸・ラフネスなどを評価。	
	物理原理	車両の上下振動からサスペンション硬さを推測し、バネモデル計算によりサスペンション下部の上下動を求め、それを縦断プロファイルの近似解としてIRI等の指標を算出。	
	検出項目	IRI、平たん性 σ 、段差高、鉄道の乗り心地指標のLT値、最大加速度など	

2. 基本諸元

計測機器の構成		ユーザー保有の乗用車およびAndroidスマートフォンを使用		
移動装置	移動原理	乗用車で通常通り走行するのみ		
	運動制御機構	通信	—	
		測位	—	
		自律機能	—	
	外形寸法・重量	—		
	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	ダッシュボード上にAndroidスマートフォンを固定		
	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	—	
		パン・チルト機構	—	
		角度記録・制御機構機能	—	
		測位機構	—	
		計測原理	—	
		計測の適用条件 (計測原理に照らした適用条件)	—	
		精度と信頼性に影響を及ぼす要因	—	
		計測プロセス	—	
		アウトプット	—	
		計測頻度	—	
	耐久性	直射日光などによりスマートフォンの温度が50度を超えないように注意すること (GPSを連続稼働するので温度が上がりやすい。50度以上でバッテリー保護のためAndroid OSが強制的に電源OFFする)		
	動力	—		
	連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)	Androidスマートフォンの機種に依存(最近のスマートフォンの場合、6~8時間の連続計測も可能、シガー電源から給電すれば上限なし)		
データ収集・通信装置	設置方法	ダッシュボード上にAndroidスマートフォンを固定		
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	—		
	データ収集・記録機能	—		
	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)	使用するAndroidスマートフォンに依存	
	感度	校正方法	—
		検出性能	—
		検出感度	—
	撮影速度	—	
	計測精度	IRI再現性:プラスマイナス15%(最大~最小) (GPS測位精度による区間ずれによる変動分を含む)	
	位置精度	GPS測位精度に依存(3~5m程度のケースが多い)	
	色識別性能	—	
	S/N比	—	
	分解能	—	
	計測精度	IRI再現性:プラスマイナス15%(最大~最小) (GPS測位精度による区間ずれによる変動分を含む)	
	計測速度 (移動しながら計測する場合)	最低速度:20km/h以上を推奨(精度は落ちるが5~20km/hでも算出は可能) 最高速度:使用するAndroidスマートフォンの加速度センササンプリング周波数に依存(最近の機種であれば120km/h以上も可能)	
	位置精度 (移動しながら計測する場合)	GPS測位精度に依存(3~5m程度のケースが多い)	

4. 画像処理・調書作成支援

変状検出手順		—
ソフトウェア情報	ソフトウェア名	—
	検出可能な変状	—
	変状検出の原理・アルゴリズム	—
	取り扱い可能な画像データ	—
	出力ファイル形式	—

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	乗用車が20km/h以上で走行できれば可(精度悪化を許容できる場合は5~20km/hでも可)
	周辺条件	GPS測位が可能なこと(トンネル内、屋内での計測不可。高層ビル群の直下などでは位置精度悪化)
	作業範囲	—
	安全面への配慮	急発進、急ブレーキ、急旋回を避けること(安全面だけでなく、車両がのけぞる、つんのめる、大きく傾くような運転挙動の場合、計測精度が悪化する場合もある)
	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	—
	現地への運搬方法運搬方法	—
	気温条件	—
	車線数の制約	—
その他	積雪や堆砂などで路面が覆われた状態では評価できず(覆われた表面の凹凸評価になってしまう)	

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	Androidスマートフォンを操作できる
	必要構成人員数	1名
	操作に必要な資格等の有無、フライト時間	自動車運転免許証
	作業ヤード・操作場所	—
	点検・診断に関する費用	区間長の指定方法、計測総距離、計測回数、計測期間などにより変動 従量制(単発計測)の場合、100円/km~2,000円/km(区間長指定方法により単価、初期費用有無変動) 定額制(日常計測)の場合、15万円/3ヶ月~ (いずれも税別)
	保険の有無、保障範囲、費用	—
	時間帯(夜間作業の可否)	夜間作業可能
	計測時の走行速度条件	20km/h以上
	渋滞時の計測可否	精度悪化を許容するなら(欠測を避けるのを優先するなら)5~20km/hでも可
	可搬性(寸法・重量)	ユーザー保有の乗用車とAndroidスマートフォンを使用
	自動制御の有無	—
	利用形態:リース等の入手性	スマートフォンのレンタルも応需
	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	計測結果の地図表示や確認にはブラウザや、表計算ソフトを使用
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	平日営業時間内の電話・メール対応可
	センシングデバイスの点検	—
その他	計測ごとに車種が変わったり、設置状態が変わることを想定し、計測ごとにサスペンション硬さ、設置姿勢の推定を行っている。この推定のために、それぞれの計測ファイルには20km/h以上で2km以上走行し、途中に発進・停止・右折・左折を含むことが必要。	

6. 図面



1. 基本事項

技術番号	PA010011-V0022		
技術名	汎用機材を用いたAI舗装損傷診断システム(マルチファインアイ)		
技術バージョン		作成: 2023年3月作成 (2024年3月更新)	
開発者	福田道路株式会社、日本電気株式会社		
連絡先等	TEL: 025-231-1211	E-mail: kasuya01831@fukudaroad.co.jp	担当部署 事業本部 技術部
現有台数・基地	3	基地	①技術研究所(新潟県新潟市西蒲区) ②東京本店(東京都千代田区) ③関西支店(大阪府大阪市浪速区)
技術概要	本技術は、ディープラーニングを利用して、ビデオ画像から舗装のひび割れ率(%)相当値、わだち掘れ量損傷レベルをAIで自動診断する技術である。専用車を必要とせず、わずかな測定機材だけ現地へ持ち込めば、簡易に計測が可能となる。従来の熟練者による路面画像の目視診断作業が不要となり、省人化によるコスト縮減と工程短縮が期待できる。		
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	
	物理原理	路面の動画と位置情報を計測し、AI判定モデルを用いて舗装損傷を検出し、損傷を数値化する技術	
	検出項目	カメラによる画像のAI解析(ひび割れ率(%)相当値、わだち掘れ量損傷レベル)	

2. 基本諸元

計測機器の構成		本計測機器は、「フルHD画質以上の動画撮影装置」と「準天頂衛星からの位置情報を取得できる測位モジュール」を、現地調達した「移動車両」に装着するものから構成されている	
移動装置	移動原理	【車両型】: 車両にセンシング機器を設置し、交通流にそって走行しながら、撮影対象箇所(車線)への離隔の範囲内でアプローチするもの	
	運動制御機構	通信	—
		測位	—
		自律機能	—
	外形寸法・重量	ニッサン クリッパーの場合(長さ339cm、幅147cm、高さ189cm)、最大重量(1370kgf)	
	搭載可能容量(分離構造の場合)	—	
	動力	内燃機関を搭載した車両	
	連続稼働時間(バッテリー給電の場合)	—	
計測装置	設置方法	移動装置と計測機器は分離構造。カメラを、移動装置の屋根にアタッチメント(吸盤治具)を用いて前方向きに装着させる。またGNSS受信機も磁石により移動装置の屋根に設置する。	
	外形寸法・重量(分離構造の場合)	カメラ : 幅29mm × 高さ47mm × 奥行83mm 質量約89g	
	センシングデバイス	カメラ	ソニー製カメラ 型番:FDR-X3000 センサーサイズ(1/2.5型)、ピクセル数(30p/25p:3840×2160)、焦点距離(2.6mm)
		パン・チルト機構	—
		角度記録・制御機構機能	—
		測位機構	GNSS
		計測原理	車載カメラにより取得した車両前方画像から、静止画を10fpsごとに切り出してAI解析し、その結果をGPSデータから累積距離に紐づけし、2mごとにひび割れ率とわだち掘れ量レベルを集計する
		計測の適用条件(計測原理に照らした適用条件)	路面が濡れていないこと 高架下などの暗い箇所は精度(損傷検出、GPS)が低下する、トンネル内は測定不可 コンクリート舗装は対象としない、夜間計測は不可、移動(計測)速度 70km/h以下
		精度と信頼性に影響を及ぼす要因	晴天時における電線などの影、強い曇りにおける暗さ 高架下やトンネルなどにおけるGPS受信の不備 移動(計測)速度
		計測プロセス	①計測路線の測定計画を立てる ②車両にカメラとGNSS測位モジュールを取り付け、計測路線を走行する(70km/h以下) ③取得画像よりAIを用いて、ひび割れ率、わだち掘れ量レベルを判定する(2m区間で集計) ④AIにより判定された結果から、帳票作成システムにて帳票を作成する(任意の評価区間で集計)
	アウトプット	・結果一覧表(Excel、csv) 起点からの累積距離、緯度経度、ひび割れ率、わだち掘れレベルの一覧表 ・損傷個所の分布図(SHP、KML) ひび割れとわだち掘れごとに、評価区間単位で地図上に損傷レベルを色分けした分布図	
	計測頻度	最小計測回数1回	
	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、あるいは、ポータブルバッテリー		
連続稼働時間(バッテリー給電の場合)	約8時間		
データ収集・通信装置	設置方法	カメラを、移動装置の屋根にアタッチメント(吸盤治具)を用いて前向きに設置装着させる。GNSS受信機も磁石により移動装置の屋根に設置する	
	外形寸法・重量(分離構造の場合)	カメラ : 幅29mm × 高さ47mm × 奥行83mm 質量約89g	
	データ収集・記録機能	動画 : SDカード GPS : PC記録	
	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、あるいは、ポータブルバッテリー	
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~4m程度	
	感度	校正方法	—
		検出性能	—
		検出感度	—
	撮影速度	移動(計測)速度 70km/h以下	
	計測精度	—	
	位置精度	—	
	色識別性能	—	
	S/N比	—	
	分解能	—	
	計測精度	人が目視車上点検で認識できるひび割れ程度	
	計測速度 (移動しながら計測する場合)	移動(計測)速度 70km/h以下(測定中、停車しても解析には支障がない)	
	位置精度 (移動しながら計測する場合)	移動(計測)速度 70km/h以下	

4. 画像処理・調書作成支援

<p>変状検出手順</p>	<p>【ひび割れ率、わだち掘れレベルとも同じ検出手順】 ①起点終点を設定する(手動) ②解析対象区間の動画を切り出し、10fpsごとの画像に対してAI判定モデルを用いひび割れとわだち掘れを検出する(自動) ③検出した結果を、GPSデータから累積距離に紐付けし、2m区間で集計する(自動) ④ひび割れはひび割れ率として集計し、わだち掘れは5段階のわだち掘れレベルとして集計する(自動)</p>	
<p>ソフトウェア情報</p>	<p>ソフトウェア名</p>	<p>—</p>
	<p>検出可能な変状</p>	<p>ひび割れ : ひび割れ率 わだち掘れ : 5段階のわだち掘れ量レベル</p>
	<p>変状検出の原理・アルゴリズム</p>	<p>【ひび割れ率・わだち掘れ量レベル】 ①機械学習の方法 : ディープラーニング ②ディープラーニング学習方法 : 畳み込みニューラルネットワーク ③学習に利用した教師データ : ひび割れ(5,000枚程度)、わだち掘れ(20,000枚程度) ④AI解析画像の撮影条件・仕様 : カメラ : Sonyアクションカム 画角 : 路面が見える程度 天候 : 晴れ・曇り 速度 : 70km/h以下 解析範囲 : 車線毎</p>
	<p>取り扱い可能な画像データ</p>	<p>①ファイル形式 : mp4、JPEG ②ファイル容量 : 数十GB ③カラー/白黒画像 : カラー ④画素分解能 : フルHD以上 ⑤その他留意事項 : なし</p>
	<p>出力ファイル形式</p>	<p>・画像 : mp4、JPEG ・帳票類 : Excel、csv ・損傷図 : SHP、KML</p>

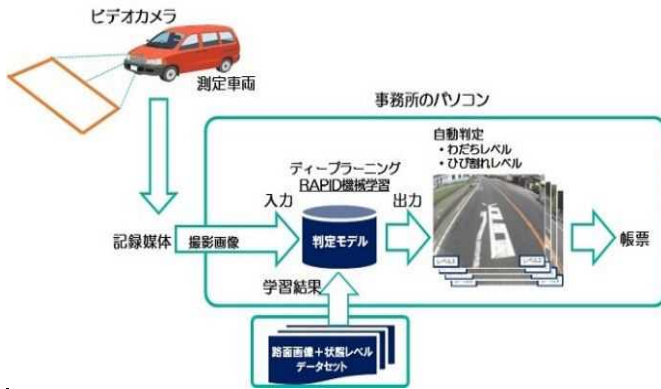
5. 留意事項(その1)

項目		適用可否/適用条件
点 検 時 現 場 条 件	道路幅員条件	・車線幅員:2.5m~4m程度
	周辺条件	・高さ制限は特になし ・高架下、トンネルでは計測が困難
	作業範囲	・特になし
	安全面への配慮	計測中は注意喚起の看板を車両後方に設置
	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	・1℃~40℃程度
	車線数の制約	・特になし ・ただし、延長の短い右左折車線の計測は協議が必要
	その他	・夜間の計測は不可

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	操作1人、運転者1人 合計2人
	操作に必要な資格等の有無、フライト時間	特になし
	作業ヤード・操作場所	特になし
	点検・診断に関する費用	100km当たり1,030,000円(消費税含まず) ※帳票の結果一覧表作成は含む ※損傷図の作成、協議・打合せ・旅費・報告書作成は含まない
	保険の有無、保障範囲、費用	・加入済み、保証範囲:対人、対物
	時間帯(夜間作業の可否)	夜間計測は不可
	計測時の走行速度条件	0km/h(測定中停車しても支障がない)~70km/h以下
	渋滞時の計測可否	特になし(測定可能)
	可搬性(寸法・重量)	計測機材は、人の運搬可能、宅急便等での送付も可能
	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 ・車両のみ、レンタルで入手(標準は軽バンタイプ)
	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	・解析ソフト:福田道路-NECで開発したAI舗装損傷検出モデルを使用 ・必要作業:担当者による解析作業 ・100km当たり計測費用 1,03,000円に含む
	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	なし
その他	①特許状況:特許取得済みであるが、条件等はなし ②気象条件:雨天時は計測不可、路面が濡れていても測定不可 ③作業条件:なし ④適用できない条件:トンネル(GPS受信ができない)、高架下(GPSが受信しにくい、暗い)コンクリート舗装(未学習)	

6. 図面



1. 基本事項

技術番号	PA010012-V0022		
技術名	複合探査車		
技術バージョン	なし	作成: 2023年3月作成 (2024年3月更新)	
開発者	(株)三井E&S		
連絡先等	TEL: 03-3544-3221 080-4880-9530	E-mail: trc-hiroyoshi-morishima@mes.co.jp shuu-kamiya@mes.co.jp	成長事業推進部 マーケティング部 マーケティングGr.
現有台数・基地	1台	基地	岡山県玉野市
技術概要	<p>本技術は、高精度で路面性状3要素が測定可能な専用測定車両型システムである。また、路面性状測定装置に加えて、電磁波レーダも搭載しており、同時に路面下状態の調査が行える。これにより道路維持管理における総合的な判定及び道路状況の一括管理が実施でき、個別計測に比べ工数削減や省力化が可能になった。また、レーダ装置はMPLAレーダを搭載することもでき、路面下状態の3次元可視化が可能である。</p> <p>なお、路面性状測定装置は、一般財団法人土木技術センターの路面性状自動測定装置性能確認試験に合格した技術・装置である。</p>		
技術区分	対象部位	車道(路面/路面下)	
	変状の種類	[路面性状] ひび割れ率、わだち掘れ量、IRI、平坦性、ポットホール [路面下] 空洞、埋設管、舗装構造	
	物理原理	[路面性状] レーザー光 [路面下] 電磁波	
	検出項目	レーザーによる画像解析/レーザーによる距離の算出/電磁波レーダ放射による測定物からの距離、反射強度、位相差を測定	

2. 基本諸元

計測機器の構成		本計測機器は、「レーザラインプロジェクタ/レーザプロファイラカメラ2台(ひび割れ、わだち掘れ)およびレーザ変位計3個(平坦性)の路面性状計測機器」、「載せ替え可能な電磁波レーダ(1.5GHz/2.5GHz)である路面下計測機器」、「計測機器を操作する制御装置」、「各機器のデータを保存する記録装置」を「移動車両」に一体化させたものである。	
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	・一体構造(移動装置+計測装置)、外形寸法(長さ575cm×幅235cm×高さ277cm)、重量(3030kg)	
	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)	—	
	カメラ	カメラ	・Pavemetrics製 LCMS-2(Laser Crack Measurement System) レーザラインプロジェクタ/レーザプロファイラカメラ ・サンプリング周波数:28,000Hz、データスキャン:進行方向4mm 幅員方向 1mm、ピクセル数(縦5,000pixel×横4,000pixel)
		パン・チルト機構	—
		角度記録・制御機構機能	—
		測位機構	・GNSS(IMU付き)
	計測原理	[Pavemetrics製 LCMS-2: ひび割れ、わだち掘れ] ・レーザラインプロジェクタにより路面にライン状に照射したレーザーをレーザプロファイラカメラにて一定距離間隔で撮影し、撮影した画像から、横断形状、ひび割れの凹凸量を検出する光切断方式である。計測精度については、ひび割れ幅1mm以上検出可能であり、わだち掘れ量は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て±3mm以内である。 [キーエンス製 LK-G500A: 平坦性] ・車両左側タイヤのライン状に1.5m間隔で配置された3つのレーザ変位計により路面までの高さを検出し、走行時測定値から偏差データを算出して平坦性を自動計算している。計測精度については、縦断プロファイルメータによる標準偏差の測定に対し、±30%以内の精度である。 [レーダ装置(自社製)] ・電磁波レーダを路面下に放射し、測定物から反射する電磁波の時間、反射強度や位相差を測定し、2次元断面画像や3次元画像を作成する。	
	センシングデバイス	計測の適用条件(計測原理に照らした適用条件)	・雨天時、降雪・積雪時は計測不可 (レーザー:路面上の水面や雪で反射するため。) (レーダ:路面上の水面で電磁波が反射するため。)
		精度と信頼性に影響を及ぼす要因	・特になし
		計測プロセス	①路線名等の計測情報を手動で入力する ②レーザー(路面性状)機器の張り出し、レーダ(路面下)機器の降下操作を手動で行う ③計測開始、計測終了の操作を手動で行う

	アウトプット	<p>[路面性状:レーザー]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・様式A(.xls) <ul style="list-style-type: none"> ひび割れ(%), わだち掘れ(mm), IRI(mm/m), パッチング数(箇所) ・様式B(.xls) <ul style="list-style-type: none"> 前方画像, ひび割れ(%), わだち掘れ(mm), IRI(mm/m) ・横断形状図(.xls), 縦断形状図(.xls) <p>[路面下状態:レーダ]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・垂直断面画像(Bモード画像)(.png), 水平断面画像(Cモード画像)(.png) ・合成開口3次元データファイル(.hdf or オリジナルフォーマット) ・異常箇所調書(.xlsx) <ul style="list-style-type: none"> 路面下空洞の異常信号があった箇所の位置(路線名, 上下線, 車線, 陥没危険度評価, kp, 緯度経度, 地図), 異常信号の規模(発生深度, 縦断方向長さ, 横断方向長さ), 三方向画像(左右, 後方), 路面画像, レーダ画像, が記載されている調書を手動で作成 ・舗装構造解析結果(.xlsx) <ul style="list-style-type: none"> kp, アスファルト厚, 路盤厚, 舗装厚をレーダ画像から読み取り, 手動で入力 読み取り位置の緯度経度をExcelマクロにより入力
	計測頻度	・1回
	耐久性	[路面性状:レーザー] IP65 [路面下状態:レーダ] IP64
	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	・PC内記録媒体に保存 ・解析する場合は, 外付け記録媒体へ保存し, データ移動する
	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)	[路面性状:レーザー] 幅員方向:4m [路面下状態:レーダ] 計測幅:約1.6m	
	感度	校正方法	—
		検出性能	—
		検出感度	—
	撮影速度	—	
	計測精度	—	
	位置精度	—	
	色識別性能	・グレースケール識別可能	
	S/N比	—	
	分解能	[路面性状:レーザー] 進行方向:1mm、幅員方向:1mm [路面下状態:レーダ] 計測ピッチ:1cm or 4cm	
計測精度	[路面性状:レーザー] ひび割れ:幅1mm以上検出 わだち掘れ:深さ±3mm以内(横断プロフィールメータの測定値に対して) 平坦性:±30%以内(縦断プロフィールメータの測定値に対して)		
計測速度 (移動しながら計測する場合)	[路面性状:レーザー] 80km/h以下 [路面下状態:レーダ] 最大周波数帯域1.5GHzレーダ: 20km/h以下(計測ピッチ1cm)、80km/h以下(計測ピッチ4cm) 最大周波数帯域2.5GHzレーダ: 13km/h以下(計測ピッチ1cm)、55km/h以下(計測ピッチ4cm)		
位置精度 (移動しながら計測する場合)	±0.5m		

4. 画像処理・調書作成支援

<p>変状検出手順</p>	<p>[路面性状:レーザー] 【ひび割れ率】 ①白線位置の設定(手動) ②路面性状解析ソフト上から自動抽出ボタンをクリックし、レンジ画像に対して画像処理ライブラリ(HALCON)を用いて、4,000 × 5,000(4m × 5m)の画像単位でひび割れを抽出する。(自動) ③自動抽出したひび割れ線、メッシュ判定値(0.5m × 0.5m範囲)の目視チェック(手動) ④位置情報により評価区間毎に範囲分けした0.5mメッシュによりひび割れ率を算出し診断区分を判定(自動) 【わだち掘れ量】 ①白線位置の設定(手動) ②横断形状図を解析ソフトにより作成(自動) ③横断形状図の目視チェック(手動) ④横断形状図を解析ソフトにてわだち掘れ量を算出し、診断区分を判定(自動) 【IRI、平たん性】 ①縦断形状図を解析ソフトにより作成(自動) ②縦断形状図の目視チェック(手動) ③縦断形状図を解析ソフトにてIRI量を算出し、診断区分を判定(自動)</p> <p>[路面下状態:レーダ] 【空洞】 ①測定データを各測線毎に分割(自動) ②各測線のデータを20m毎に分割(自動) ③路面下空洞のAI判定(自動) ④路面下空洞のAI判定後のチェック(手動) ⑤路面下空洞の深さ・規模を読み取り、陥没危険度の判定(手動) 【埋設管】 ①測定データを各測線毎に分割(自動) ②レーダ画像より、埋設管を調査(手動) 【舗装構造】 ①測定データを各測線毎に分割(自動) ②レーダ画像より、地表面・アスファルト層の下面・上層路盤の下面・下層路盤の下面を読み取り、厚さを算出(手動)</p>
<p>ソフトウェア情報</p>	<p>ソフトウェア名 [路面性状:レーザー] ・トノックス製「RoadManager」 ・Pavemetrics Systems Inc.製「LcmsAnalyser」 [路面下状態:レーダ] ・自社製品「GMpinv3Dh」 ・自社製品「Gprs」 ・Fortner Research「T3D」</p> <p>検出可能な変状 [路面性状:レーザー] ・ひび割れ率(%)、わだち掘れ量(mm)、平たん性(mm)、IRI(mm/m)、パッチング数(箇所)、ポットホール数(箇所)、MCI・MCI0・MCI1・MCI2 [路面下状態:レーダ] ・空洞、埋設管、舗装構造</p> <p>変状検出の原理・アルゴリズム 【ひび割れ】 レンジ画像に対し、画像処理ライブラリ(HALCON)を用いて、4000 × 5000pix(4m × 5m)の画像単位でひび割れを抽出する。</p> <p>取り扱い可能な画像データ [路面性状:レーザー] ・路面画像(Intensity, Range, 3D) ①ファイル形式:jpg、②ファイル容量:約10MB/枚、③カラー/白黒画像:白黒画像、④画像分解能:4000 × 5000 ⑤その他留意事項:「LcmsAnalyser」で路面画像を出力、「RoadManager」で読込 [路面下状態:レーダ] なし</p> <p>出力ファイル形式 [路面性状:レーザー] ・様式A(.xls)、様式B(.xls)、横断形状図(.xls)、縦断形状図(.xls) [路面下状態:レーダ] ・垂直断面画像(Bモード画像)(.png)、水平断面画像(Cモード画像)(.png) ・合成開口3次元データファイル(.hdf or オリジナルフォーマット)</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	・本専用測定車両(トヨタ ハイエース スーパーGL)が走行可能な道路(車両サイズ 長さ:575cm、幅 :235cm、高さ:277cm)
	周辺条件	・雨天時、降雪・積雪時は計測不可
	作業範囲	・本専用測定車両(トヨタ ハイエース スーパーGL)が走行可能な範囲
	安全面への配慮	・計測中は車両搭載の電光板にて、車外から測定中がわかる表示が可能 ・車内に非常停止ボタン有
	無線等使用における混線等対策	・特になし
	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	・車両一体型構造のため、走行して移動
	気温条件	・特になし
	車線数の制約	・特になし
	その他	・計測範囲にチョーク等でマーキングする場合有り

5. 留意事項(その2)

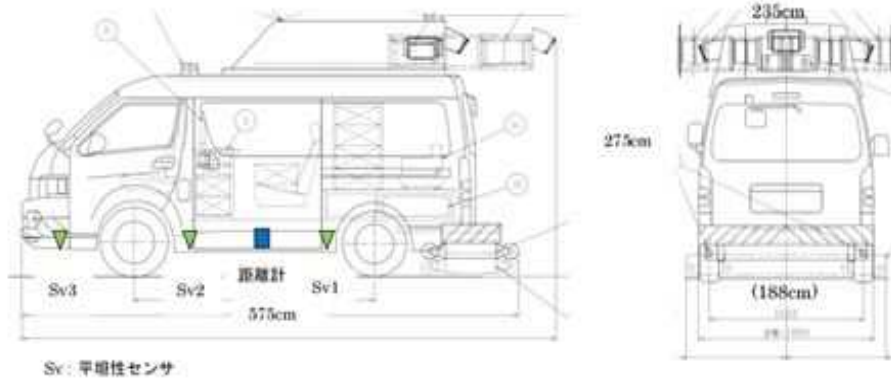
項目	適用可否/適用条件
調査技術者の技量	・特になし
必要構成人員数	・現場責任者(計測装置オペレータ兼務) 1人、車両運転人員 1人 合計2人
操作に必要な資格等の有無、フライト時間	・特になし
作業ヤード・操作場所	・計測装置は、車両後部座席で操作
点検・診断に関する費用	概略費用(調査費用、機械経費、その他費用)[100kmあたり] [路面性状調査] ・外業: 318,640円(現地作業、測定) ・内業: 3,526,880円(解析、帳票作成) ・機械経費: 1,568,000円(複合探査車、画像処理機) ・その他: 709,761円(消耗品、材料費) [路面性状+路面下状態調査] ・外業: 5,234,840円(現地作業、測定) ・内業: 3,186,640円(解析、帳票作成) ・機械経費: 1,739,696円(複合探査車、画像処理機) ・その他: 866,931円(消耗品、材料費)
保険の有無、保障範囲、費用	・加入済み 保証範囲: 対物・対人、保証金額: 無制限 保証範囲: 人身傷害、保証金額: 3,000万円/人 保証範囲: 搭乗者傷害、保証金額: 1,000万円/名 保証範囲: 車両、保証金額: 6,000万円
時間帯(夜間作業の可否)	・夜間測定可
計測時の走行速度条件	[路面性状: レーザ] 80km/h以下 [路面下状態: レーダ] 最大周波数帯域1.5GHzレーダ: 20km/h以下(計測ピッチ1cm)、80km/h以下(計測ピッチ4cm) 最大周波数帯域2.5GHzレーダ: 13km/h以下(計測ピッチ1cm)、55km/h以下(計測ピッチ4cm)
渋滞時の計測可否	・測定可能
可搬性(寸法・重量)	・特になし
自動制御の有無	・無し
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	・解析ソフト: トノックス製「RoadManager」・Pavemetrics Systems Inc.製「LcmsAnalyser」、 自社開発ソフト「Gmpinv3Dh」、自社開発ソフト「Gprs」、Fortner Research「T3D」 ・必要作業: 担当者による解析作業
不具合時のサポート体制の有無及び条件	・車両販売はしていないためなし
センシングデバイスの点検	・計測前にセンシングデバイスの動作点検を実施
その他	[路面性状: レーザ] 2022年度一般財団法人土木技術センターの路面性状自動測定装置性能確認試験に合格した技術・装置 [路面下状態: レーダ] 特許状況: 特許P08996-000登録

作業条件・運用条件

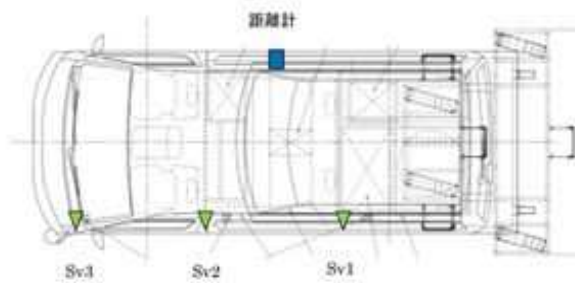
6. 図面

複合探査車図面

ひび割れ・わだち掘れセンサ



Sv: 平坦性センサ



ひび割れ・わだち掘れセンサは、前後・左右に収納可能

- ・ 通常走行時はセンサ部を収納できる構造である
- ・ ベース車両：1BOX バンタイプ
- ・ 寸法 全長375cm、全高275cm、全幅235cm
- ・ 重量 3,250kg
- ・ 定員 4名

1. 基本事項

技術番号	PA010013-V0022		
技術名	路面モニタリングシステム		
技術バージョン	-	作成: 2023年3月作成(2024年3月更新)	
開発者	株式会社リコー		
連絡先等	TEL: 080-3512-8067	E-mail: rims@jp.ricoh.com	担当部署: 社会インフラ事業センター
現有台数・基地	4台	基地	神奈川県海老名市
技術概要	小型のステレオカメラとレーザプロファイルメータを搭載し、走行しながらの撮影、計測により、路面のひび割れ率、わだち掘れ量、平坦性、IRIを測定することが可能なシステム。従来の測定専用車両を活用した方式に対し、計測装置を小型化することにより、一般車両への搭載を実現している。また、データ処理において、画像処理AIや3次元復元の自動処理アルゴリズムの活用により、低コストな処理を可能としている。		
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	画像、加速度・角加速度、距離、位置座標	
	検出項目	ステレオカメラ画像解析、レーザ測距、加速度・角加速度センサ、衛星測位	

2. 基本諸元

計測機器の構成		小型のステレオカメラと路面プロフィールメータ、慣性計測センサ、走行距離計、衛星測位センサ、前方撮影カメラを搭載し、走行しながらの撮影、計測を行う。	
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	-	
	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	車両搭載機器型 ルーフレール及び車両後部のボルト穴等固定部を用いて締結する。	
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	ステレオカメラ機材寸法: W155cm D580cm H44cm 路面プロフィールメータ寸法: W160cm D230cm H35cm	
	センシングデバイス	カメラ	ステレオカメラ
		パン・チルト機構	-
		角度記録・制御機構機能	-
		測位機構	GNSS(デッドレコニング対応)
	計測原理	自然光により照明された被写体をカメラで撮影する。 レーザ発光により計測器から路面までの距離を計測する。 慣性計測センサにより加速度/各加速度を計測する。	
	計測の適用条件 (計測原理に照らした適用条件)	濡れている路面、トンネルなど暗所、落ち葉等により被覆された路面	
	精度と信頼性に影響を及ぼす要因	自然光不足や暗色被写体による、カメラ画像の輝度不足	
	計測プロセス	・車両走行中の各ステレオカメラによる路面画像撮影 (走行中連続撮影) ・車両走行中の走行レーザ測長機による車両と路面間の距離計測 (走行中連続計測)、併せて慣性センサによる車両挙動計測(3軸並進加速度、3軸回転角加速度) ・並行して、走行距離計測、衛星測位を実施	
	アウトプット	専用撮影計測ソフトウェアによる画像、慣性センサ計測値、走行距離計測値、測位値の出力(独自フォーマット)	
	計測頻度	1回	
	耐久性	-	
	動力	専用バッテリーにより駆動	
連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)	約8時間		
データ収集・通信装置	設置方法	ラックを用いたマウント	
	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(ソリッドステートドライブ)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	専用バッテリーにより駆動	
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)	幅4.0m	
	感度	校正方法	-
		検出性能	-
		検出感度	-
	撮影速度	60km/h以下	
	計測精度	-	
	位置精度	-	
	色識別性能	-	
	S/N比	-	
	分解能	-	
	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以内の精度である。 ・平坦性: 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%以内の精度である。 	
	計測速度 (移動しながら計測する場合)	60km/h以下	
	位置精度 (移動しながら計測する場合)	測位精度2.5m σ	

4. 画像処理・調書作成支援

<p>変状検出手順</p>	<p>(1)ひび割れ率計測： 主たる利用機器 ステレオカメラ ・ステレオカメラ撮影画像の画像結合による路面1車線全幅・進行方向に連続した輝度画像生成 ・□0.5mメッシュ分割し、各メッシュのひび割れ本数カウント(AI処理)、ひび割れ率算出 (2)わだち掘れ量計測： ・ステレオカメラ撮影画像の視差演算処理による距離画像生成 ・1車線全幅方向の画像結合・3次元復元処理、わだち断面データ抽出およびわだち掘れ量算出 (3)IRI・平坦性計測： ・路面プロフィールメータおよび慣性センサデータを用い、車両と路面間の距離計測を左記車両挙動計測値にて補正し、路面プロフィール出力 ・クォーターカーモデルへの路面プロフィール入力と、IRI出力 ・路面プロフィールメータデータを用いた平坦性出力</p>	
<p>ソフトウェア情報</p>	<p>ソフトウェア名</p>	<p>自社解析ソフトウェア</p>
	<p>検出可能な変状</p>	<p>ひび割れ率、わだち掘れ量、IRI、平坦性</p>
	<p>変状検出の原理・アルゴリズム</p>	<p>AIを用いた画像解析によるひび割れ本数カウント ステレオカメラ視差演算処理、3次元復元処理による断面形状データ抽出</p>
	<p>取り扱い可能な画像データ</p>	<p>専用撮影計測ソフトウェアの出力データ</p>
	<p>出力ファイル形式</p>	<p>データ一覧表(xlsx, csv)、路面画像(png, jpg)</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	幅員2.0m以下の場合は不可
	周辺条件	高さ制限2.1m以下の場合は不可
	作業範囲	—
	安全面への配慮	計測中車両において注意喚起の表示
	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	—
	現地への運搬方法運搬方法	車両を機材に搭載した状態での搬送
	気温条件	特になし
	車線数の制約	特になし
	その他	夜間計測不可

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、機器操作者1名
	操作に必要な資格等の有無、フライト時間	特になし
	作業ヤード・操作場所	特になし
	点検・診断に関する費用	2,700,000(円/100km) ※地域、条件により変動
	保険の有無、保障範囲、費用	加入済(動産保険 補償範囲:計測機器)
	時間帯(夜間作業の可否)	昼間のみ、夜間不可
	計測時の走行速度条件	60km/h以下
	渋滞時の計測可否	計測可能
	可搬性(寸法・重量)	-
	自動制御の有無	無し
	利用形態:リース等の入手性	業務委託
	関係機関への手続きの必要性	無し
	解析ソフトの有無と必要作業及び費用等	解析ソフト:自社製 必要作業:担当者による解析作業
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	有り
	センシングデバイスの点検	自社による点検を実施
その他	④適用できない条件:濡れている路面、トンネル等の暗所、落ち葉等により被覆された路面	

6. 図面



1. 基本事項

技術番号	PA010014-V0022		
技術名	簡易路面モニタリングシステム		
技術バージョン	-	作成: 2023年3月作成 (2024年3月更新)	
開発者	株式会社リコー		
連絡先等	TEL: 080-3512-8067	E-mail: rims@jp.ricoh.com	担当部署: 社会インフラ事業センター
現有台数・基地	5台	基地	神奈川県海老名市
技術概要	<p>小型のステレオカメラを搭載し、走行しながらの撮影、計測により、路面のひび割れ率、わだち掘れ量、平坦性、IRIを測定することが可能なシステム。従来の測定専用車両を活用した方式に対し、計測装置を小型化し、可搬性を高めたことで、より簡便に一般車両へ搭載できる。また、データ処理において、画像処理AIや3次元復元の自動処理アルゴリズムの活用により、低コストな処理を可能としている。</p>		
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	画像、加速度・角加速度、位置座標	
	検出項目	ステレオカメラ画像解析、加速度・角加速度センサ、衛星測位	

2. 基本諸元

計測機器の構成		小型のステレオカメラ、慣性計測センサ、衛星測位センサ、前方撮影カメラを搭載し、走行しながらの撮影、計測を行う。	
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	-	
	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	車両搭載機器型 ルーフレールを用いて固定する。	
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	ステレオカメラ機材寸法: W 81cm D 44cm H 33cm	
	センシングデバイス	カメラ	ステレオカメラ
		パン・チルト機構	-
		角度記録・制御機構機能	-
		測位機構	GNSS(デッドレコニング対応)
		計測原理	自然光により照明された被写体をカメラで撮影する。 慣性計測センサにより加速度/各加速度を計測する。
		計測の適用条件 (計測原理に照らした適用条件)	濡れている路面、トンネルなど暗所、落ち葉等により被覆された路面
		精度と信頼性に影響を及ぼす要因	自然光不足や暗色被写体による、カメラ画像の輝度不足
		計測プロセス	・車両走行中の各ステレオカメラによる路面画像撮影 (走行中連続撮影) ・慣性センサによる車両挙動計測(3軸並進加速度、3軸回転角加速度) ・並行して、衛星測位を実施
		アウトプット	専用撮影計測ソフトウェアによる画像、慣性センサ計測値、測位値の出力(独自フォーマット)
	計測頻度	1回	
	耐久性	-	
	動力	汎用バッテリーにより駆動	
連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)	約8時間		
データ収集・通信装置	設置方法	ラックを用いたマウント	
	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(ソリッドステートドライブ)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	汎用バッテリーにより駆動	
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)	幅4.0m	
	感度	校正方法	-
		検出性能	-
		検出感度	-
	撮影速度	-	
	計測精度	-	
	位置精度	-	
	色識別性能	-	
	S/N比	-	
	分解能	-	
	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以内の精度である。 ・平坦性: 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%以内の精度である。 	
	計測速度 (移動しながら計測する場合)	60km/h以下	
	位置精度 (移動しながら計測する場合)	測位精度2.5m σ	

4. 画像処理・調書作成支援

<p>変状検出手順</p>	<p>(1)ひび割れ率計測： 主たる利用機器 ステレオカメラ ・ステレオカメラ撮影画像の)画像結合による路面1車線全幅・進行方向に連続した輝度画像生成 ・□0.5mメッシュ分割し、各メッシュのひび割れ本数カウント(AI処理)、ひび割れ率算出 (2)わだち掘れ量計測： ・ステレオカメラ撮影画像の視差演算処理による距離画像生成 ・1車線全幅方向の画像結合・3次元復元処理、わだち断面データ抽出およびわだち掘れ量算出 (3)IRI・平坦性計測： ・ステレオカメラ撮影画像の視差演算処理による距離画像生成 ・路面画像および慣性センサデータを用い、路面プロファイル出力 ・クォーターカーモデルへの路面プロファイル入力と、IRI出力 ・路面プロファイルデータを用いた平坦性出力</p>	
<p>ソフトウェア情報</p>	<p>ソフトウェア名</p>	<p>自社解析ソフトウェア</p>
	<p>検出可能な変状</p>	<p>ひび割れ率、わだち掘れ量、IRI、平坦性</p>
	<p>変状検出の原理・アルゴリズム</p>	<p>AIを用いた画像解析によるひび割れ本数カウント ステレオカメラ視差演算処理、3次元復元処理による断面形状データ抽出</p>
	<p>取り扱い可能な画像データ</p>	<p>専用撮影計測ソフトウェアの出力データ</p>
	<p>出力ファイル形式</p>	<p>データ一覧表(xlsx, csv)、路面画像(png, jpg)</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	幅員1.5m以下の場合は不可
	周辺条件	高さ制限2.2m以下の場合は不可
	作業範囲	—
	安全面への配慮	計測中車両において注意喚起の表示
	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	—
	現地への運搬方法運搬方法	分割して運搬し現地にて組み立て
	気温条件	特になし
	車線数の制約	特になし
	その他	夜間計測不可

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、機器操作者1名
	操作に必要な資格等の有無、フライト時間	特になし
	作業ヤード・操作場所	特になし
	点検・診断に関する費用	2,000,000(円/100km) ※地域、条件により変動
	保険の有無、保障範囲、費用	加入済(動産保険 補償範囲:計測機器)
	時間帯(夜間作業の可否)	昼間のみ、夜間不可
	計測時の走行速度条件	60km/h以下
	渋滞時の計測可否	計測可能
	可搬性(寸法・重量)	ステレオカメラ機材 寸法: W 81cm D 44cm H 33cm、重量18kg
	自動制御の有無	無し
	利用形態:リース等の入手性	業務委託もしくは機器レンタル
	関係機関への手続きの必要性	無し
	解析ソフトの有無と必要作業及び費用等	解析ソフト:自社製 必要作業:担当者による解析作業
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	有り
	センシングデバイスの点検	自社による点検を実施
その他	④適用できない条件:濡れている路面、トンネル等の暗所、落ち葉等により被覆された路面	

6. 図面



車両・機材含む外形寸法： 長さ372cm 幅148cm 高さ222cm

1. 基本事項

技術番号	PA010015-V0022		
技術名	車両搭載センシング装置 MMS		
技術バージョン		作成: 2023年3月作成 (2024年3月更新)	
開発者	株式会社パスコ(MMSは三菱電機社製)		
連絡先等	TEL: 03-5435-3564	E-mail: taodma5360@pasco.co.jp	事業統括本部営業部中央官庁第一支店
現有台数・基地	1	基地	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GNSS/IMU、レーザースキャナ、カメラで道路の3次元点群、路面及び道路沿道の画像を走行しながら取得する。専用ソフトウェアにより、3次元点群から路面のわだち掘れ、平坦性/IRI、路面カメラの画像からひび割れの解析を行い、各損傷の値を出力する。		
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/加速度/その他	
	検出項目	カメラによる画像解析/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GNSS/IMU、レーザースキャナ、カメラで道路の3次元点群、路面及び道路沿道の画像を走行しながら取得する。専用ソフトウェアにより、3次元点群から路面のわだち掘れ、平坦性/IRIを解析する。路面カメラの画像からひび割れを解析する。各損傷の値を出力する。	
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 469cm、幅 169cm、高さ252cm、重量 2185kg	
	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	路面カメラ 500万画素(1mm/ピクセル)
			レーザースキャナ スキャン速度:200Hz 取得点数:100万点/秒
		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	路面カメラを日向、日陰に対応した明るさに調整し、等距離間隔で路面画像を取得する(ひび割れ)レーザースキャナで路面の凹凸形状を取得する(わだち掘れ、IRI/平坦性)
		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	距離信号に基づき路面カメラで路面画像を取得する。レーザースキャナで路面の凹凸形状を取得し、後処理解析で求めた自己位置姿勢と統合し、3次元点群を生成する。	
	アウトプット	路面カメラ:RAW形式 レーザースキャナ:独自形式	
	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	
	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3.6m レーザースキャナ 最大119m先まで計測可	
	感度	校正方法	-
		検出性能	-
		検出感度	-
	撮影速度	60km/h以下	
	計測精度	1mm以上のひび割れ	
	位置精度	水平60mm、高さ150mm (GNSSの受信が良好な環境下)	
	色識別性能	-	
	S/N比	-	
	分解能	-	
	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 ・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: 横断プロフィー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: 縦断プロフィー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)	60km/h以下	
	位置精度 (移動しながら計測する場合)	水平60mm、高さ150mm (GNSSの受信が良好な環境下)	

4. 画像処理・調書作成支援

<p>変状検出手順</p>	<p>①解析範囲を設定する。(手動) ②メッシュを自動生成する(自動) ③メッシュごとにひび割れ判読を行う(手動) ④3次元点群から横断形状、縦断形状を抽出する(自動) ⑤メッシュ判定、横断形状、縦断形状からひび割れ率、わだち掘れ量、平坦性/IRIの値を算出する(自動) ⑥算出した値から帳票を出力する(自動)</p>	
<p>ソフトウェア情報</p>	<p>ソフトウェア名</p>	<p>自社開発ソフトウェア</p>
	<p>検出可能な変状</p>	<p>ひび割れ率、わだち掘れ量、平坦性、IRI</p>
	<p>変状検出の原理・アルゴリズム</p>	<p>ひび割れ率:路面画像にメッシュを自動生成し、目視によるひび割れ判読をする わだち掘れ:3次元点群から抽出した横断形状からわだち掘れ量を算出する 平坦性:3次元点群から抽出した縦断形状に3mプロフィロメータモデルを適応して平坦性を算出する IRI:3次元点群から抽出した縦断形状にQCシミュレーションモデルを適応してIRIを算出する</p>
	<p>取り扱い可能な画像データ</p>	<p>独自フォーマットのみ対応</p>
	<p>出力ファイル形式</p>	<p>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 縦断形状</p>

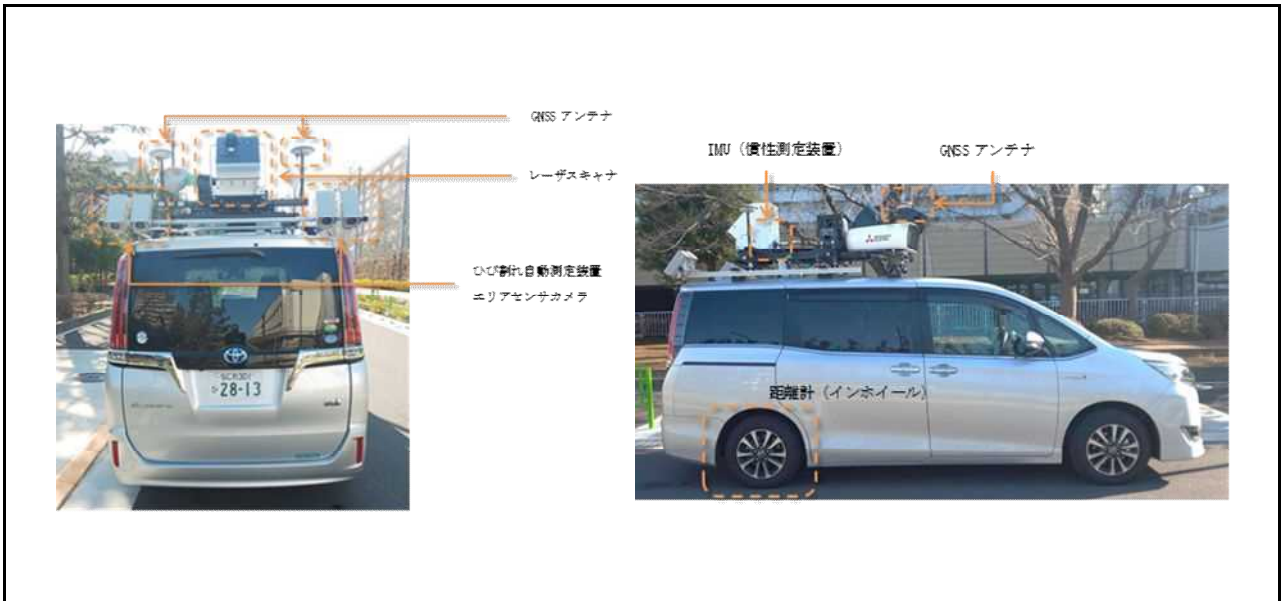
5. 留意事項(その1)

項目		適用可否/適用条件
点 検 時 現 場 条 件	道路幅員条件	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	-
	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	昼間測定のみ

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496万(税抜き) ・調査費用:285万(内業)、120万(外業) ・機械経費:48万 ・その他費用:43万
	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)	昼間のみ作業可能
	計測時の走行速度条件	60km/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:自社開発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:285万(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回のキャリブレーションが必要	
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



1. 基本事項

技術番号	PA010016-V0022		
技術名	次世代道路計測システム Real		
技術バージョン	-	作成: 2023年3月作成 (2024年3月更新)	
開発者	(株)パスコ		
連絡先等	TEL: 03-5435-3564	E-mail: taodma5360@pasco.co.jp	事業統括本部営業部中央官庁第一支店
現有台数・基地	1台	基地	神奈川県川崎市
技術概要	車両に搭載したラインセンサカメラで道路のひび割れ、レーザスキャナでわだち掘れ、非接触式変位計で平坦性/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、路面画像をもとにひび割れを自動で抽出し、わだち掘れ、平坦性/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。その他、GNSS/IMU、前方カメラから座標、道路沿道画像も同時取得する。		
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、平坦性、IRI	
	物理原理	ひび割れ率:画像、わだち掘れ量:レーザスキャニング、平坦性/IRI:レーザセンサ	
	検出項目	ひび割れ率:画像解析、わだち掘れ量:レーザによる横断形状解析、平坦性/IRI:レーザによる縦断形状解析	

2. 基本諸元

計測機器の構成		車両に搭載したラインセンサカメラで道路のひび割れを計測する。レーザスキャナでわだち掘れを計測する。非接触式変位計で平坦性/IRIを計測する。	
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:645cm、幅:207cm、高さ:304cm、車両総重量:5,355kg	
	搭載可能容量 (分離構造の場合)	-	
	動力	ディーゼルエンジン	
	連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)	-	
計測装置	設置方法	車両と一体的な構造	
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	-	
	カメラ	カメラ	ひび割れカメラ:1mm/ピクセル レーザースキャナ:スキャン間隔 200Hz、データ取得点数 100万点/秒 レーザ変位計:計測間隔 10cm
		パン・チルト機構	固定
	角度記録・制御機構機能	-	
	測位機構	GNSSによる測位	
	計測原理	ひび割れカメラ:ラインカメラによりライン画像の積層により路面を計測 レーザースキャナ:レーザ照射・受光部が回転しながら計測することにより、路面の横断形状を取得 レーザ変位計:1.5m間隔で取付けた3台のレーザ変位計で路面までの高さを取得	
	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	ひび割れカメラ:距離信号に基づき、ライン画像を取得する。ライン画像の積層により路面画像を生成 レーザースキャナ:レーザ照射・受光部が回転しながら路面までの距離を計測する。各点のレーザースキャナ距離から空間位置を算出し、路面の横断形状を生成 レーザ変位計:1.5m間隔で取付けた3台のレーザ変位計で路面までの高さを取得し、前後の高さの平均から中央の高さを除算することで3mプロフィロメータと同等の縦断形状を生成する	
	アウトプット	ひび割れ画像、レーザ計測データ	
	計測頻度	1回	
	耐久性	-	
動力	車両に積載している発電機から供給		
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	HDD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	車両に積載している発電機から供給	
データ収集・通信可能時間 (データを伝送し保存する場合)	-		

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4.2m	
	感度	校正方法	-
		検出性能	-
		検出感度	-
	撮影速度	100km/h	
	計測精度	1mm以上のひび割れ	
	位置精度	-	
	色識別性能	-	
	S/N比	-	
	分解能	-	
	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 ・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	
位置精度 (移動しながら計測する場合)	-		

4. 画像処理・調書作成支援

<p>変状検出手順</p>	<p>①自社開発の解析システムで、解析範囲(起点、終点、幅員)を設定する。 ②カメラで取得した路面画像データに角0.5mのメッシュを生成する(自動) ③AI判定によりひび割れを評価する(自動) ④ひび割れ評価を確認修正する(手動) ⑤レーザースキャナによるデータから横断プロファイルデータを生成する(自動) ⑥レーザ変位計によるデータから縦断プロファイルデータを生成する(自動) ⑦生成されたデータから評価単位の路面性状項目を出力する(手動)</p>	
<p>ソフトウェア情報</p>	<p>ソフトウェア名</p>	<p>路面性状解析システム(パスコ製)</p>
	<p>検出可能な変状</p>	<p>ひび割れ率、わだち掘れ量、平坦性、IRI</p>
	<p>変状検出の原理・アルゴリズム</p>	<p>ひび割れ率:機械学習したAIモデルを用いて、路面画像からひび割れを自動判読する。 自動判読したひび割れを目視により確認修正し、ひび割れ率を算出する。 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。 平坦性:3台のレーザ変位データから求めた縦断形状の標準偏差から平坦性を算出する。 IRI:レーザ変位データから求めた縦断形状にQCシミュレーションモデルを適応してIRIを算出する。</p>
	<p>取り扱い可能な画像データ</p>	<p>①ファイル形式:JPEG等 ②ファイル容量: ③カラー/白黒画像:白黒画像 ④画素分解能:1画素1mm程度</p>
	<p>出力ファイル形式</p>	<p>路面性状解析結果(CSV形式) 路面画像(jpg形式)</p>

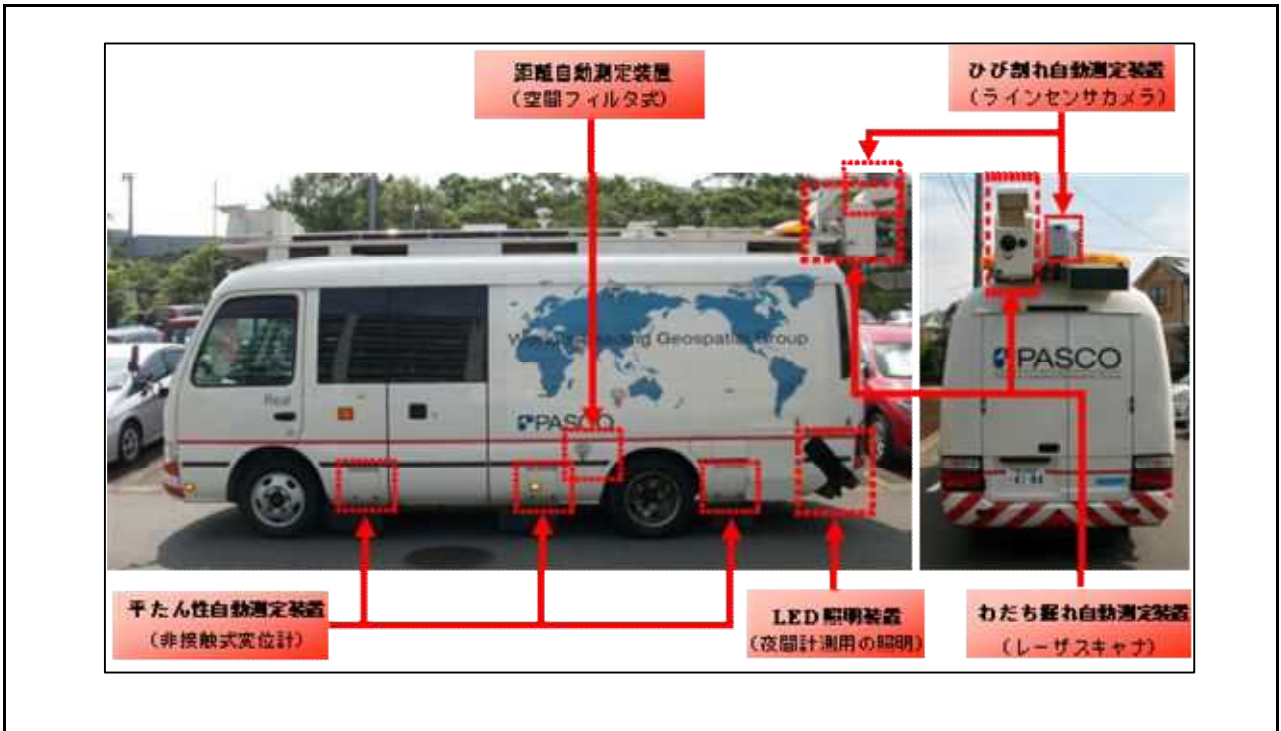
5. 留意事項(その1)

項目		適用可否/適用条件
点 検 時 現 場 条 件	道路幅員条件	車両幅以上必要 3m程度
	周辺条件	高さ3.4m以上
	作業範囲	-
	安全面への配慮	黄色回転灯、LED掲示板「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	なし
	車線数の制約	なし
	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	中型運転免許
	必要構成人員数	運転者:1、オペレーション:1、補助員:1 計3人
	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540万(税抜き) ・調査費用:260万(内業)、195万(外業) ・機械経費:60万 ・その他経費:25万
	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	5km/h未満は測定不可
	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	自社制作
	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:自社開発ソフトウェアを利用 必要作業:担当者による解析作業 費用:200万(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



1. 基本事項

技術番号	PA010017-V0022		
技術名	Real-Dimension		
技術バージョン		作成: 2023年3月作成 (2024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: taodma5360@paso.co.jp	事業統括本部営業部中央官庁第一支店
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	<p>・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坦性/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、平坦性/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。</p> <p>・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。</p> <p>・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2mm×2mm)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、平坦性)について公共座標の3次元データとして出力する。</p>		
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		<ul style="list-style-type: none"> ・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坦性/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、平坦性/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2mm×2mm)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、平坦性)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 (平坦性/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	100km/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	<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 ・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 ・平坦性/IRI: 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 	
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)	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、必要に応じて修正する(自動で判定後、手修正) ⑨帳票を出力 ※IRI、平坦性は帳票出力時に自動計算する
ソフトウェア情報	ソフトウェア名	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、平坦性、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 平坦性:縦断形状に3mプロフィロメータモデルを適応して平坦性を算出する 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)

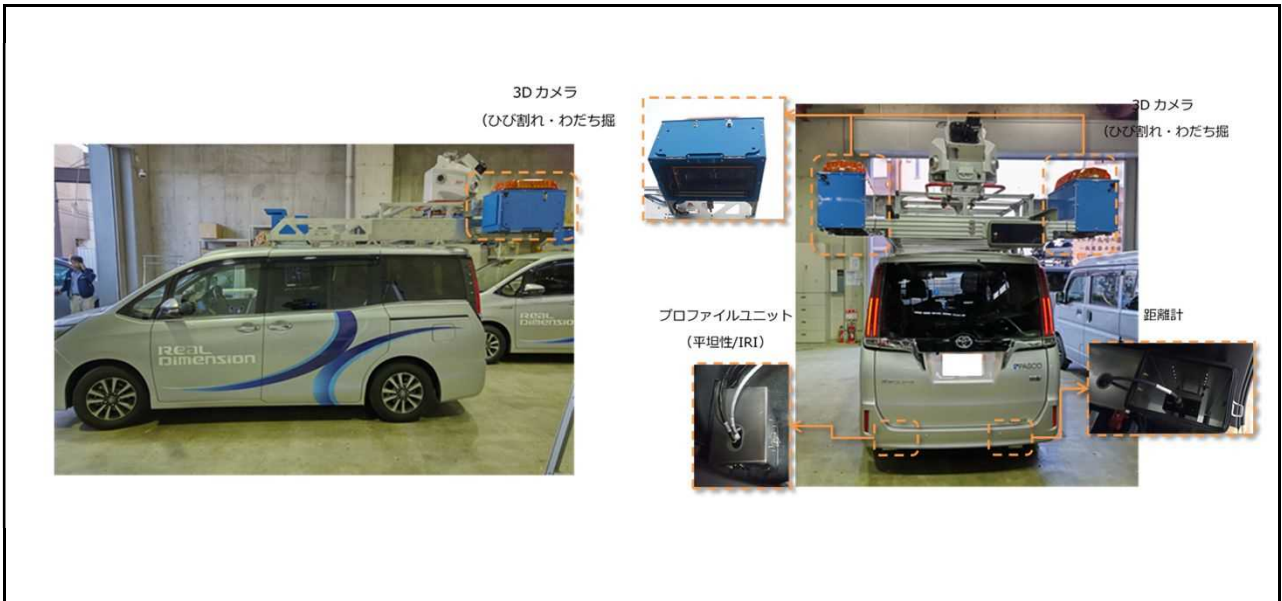
5. 留意事項(その1)

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



1. 基本事項

技術番号	PA010018-V0022		
技術名	RoadManager路面評価		
技術バージョン	-	作成: 2023年3月作成(2024年3月更新)	
開発者	株式会社アーバンエックステクノロジーズ/バンプレコーダー株式会社		
連絡先等	TEL: 080-8900-0931	E-mail: support-roadmanager@urbanx-tech.com	担当部署: 営業ユニット
現有台数・基地	-	基地	-
技術概要	RoadManager 路面評価は、「低コストで路面性状調査と同等の評価を実施したい道路管理者」向けの「路面性状の評価を行うサービス」です。 測定専用車両を使わずに、スマートフォンで撮影・取得した動画像と加速度データから国が指定している指標(ひび割れ率、IRI、MCI)で簡易的な評価を行います。		
技術区分	対象部位	車道	
	変状の種類	ひび割れ率/IRI	
	物理原理	動画像/加速度	
	検出項目	カメラによる画像解析/加速度センサー/座標位置	

2. 基本諸元

計測機器の構成		「専用アプリをインストールしたデバイス(スマートフォン)」を任意の車両に取り付け使用する。	
移動装置	移動原理		【車両型】/スマートフォンを車両のフロントガラス上部等に設置して車両走行しながら計測する。
	運動制御機構	通信	—
		測位	—
		自律機能	—
	外形寸法・重量		—
	搭載可能容量 (分離構造の場合)		約 W76.6×H162.9×D8.9mm、重量 約212g(Google Pixel7Pro の場合。使用スマートフォンによる)
	動力		スマートフォンの内蔵バッテリー、または車両シガーソケットからの給電を使用する。
	連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)		4時間程度(推奨スマートフォン機種を使用した場合)
計測装置	設置方法		スマートフォンを任意の車両のフロントガラス上部等に固定設置する。
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)		約 W76.6×H162.9×D8.9mm、重量 約212g(Google Pixel7Pro の場合。使用スマートフォンによる)
	センシングデバイス	カメラ	スマートフォン内蔵のカメラ(使用スマートフォンによる)
		パン・チルト機構	—
		角度記録・制御機構機能	—
		測位機構	スマートフォン内蔵のGPS
		計測原理	ひび割れ率: 動画から3次元再構成を行い、カメラ姿勢推定・路面の鳥瞰図を生成する。路面上のひび割れをAIで検出して、路面の区間内のひび割れ率を算出する。 IRI: 加速度データから車両特性を推定し、推定した特性に基づいて加速度データからIRIの算出を行う。
	計測の適用条件 (計測原理に照らした適用条件)	下記以外の条件。 ・雨天など路面が濡れた状態 ・夜間など周囲の環境が暗すぎる、もしくは明るすぎる場合。 ・山間部などGPS精度が低い場合。	
	精度と信頼性に影響を及ぼす要因	下記以外の条件。 ・雨天など路面が濡れた状態 ・夜間など周囲の環境が暗すぎる、もしくは明るすぎる場合。 ・山間部などGPS精度が低い場合。	
	計測プロセス	①車両のフロントガラス上部等にスマートフォンを設置する。 ②スマートフォンにインストールした専用アプリを起動する。 ③専用アプリで撮影・計測を開始する。 ④専用アプリでの撮影・計測を停止する。	
	アウトプット	・各路線 指定区間長ごとのひび割れ率・IRI・MCIのデータ一覧(ExcelまたはCSV形式) ・ひび割れ率・MCIの段階評価の色分けによる路線図(jpegまたはPDF形式)※オプションサービス ・ひび割れ率・IRI・MCIのデータのGIS可視化用データ(shapeファイル形式)※オプションサービス ・路面評価報告書(各路線のひび割れ率・IRI・MCIの割合のグラフなど、従来の報告書に近いものを作成)※オプション	
計測頻度	最小計測回数: 1回		
耐久性	—		
動力	スマートフォンの内蔵バッテリー、または車両シガーソケットからの給電を使用する。		
連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)	4時間程度(推奨スマートフォン機種を使用した場合)		

データ収集・通信装置	設置方法	車両のフロントガラス上部等にスマートフォンを設置する。
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	約 W76.6 × H162.9 × D8.9mm、重量 約212g(Google Pixel7Pro の場合。使用スマートフォンによる)
	データ収集・記録機能	スマートフォンの内部ストレージ等に保存する。
	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	スマートフォンの内蔵バッテリー、または車両シガーソケットからの給電を使用する。
	データ収集・通信可能時間 (データを伝送し保存する場合)	4時間程度(推奨スマートフォン機種を使用した場合)

3. 計測性能

項目		性能	
計測装置	計測レンジ(測定範囲)	使用するAndroidスマートフォンに依存する。	
	感度	校正方法	-
		検出性能	-
		検出感度	-
	撮影速度	20~50km/h	
	計測精度	-	
	位置精度	-	
	色識別性能	-	
	S/N比	-	
	分解能	-	
	計測精度	・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。 ・IRI: ±15%(最大~最小)(GPS測位精度による区間ずれによる変動分を含む)	
	計測速度 (移動しながら計測する場合)	20~50km/h	
	位置精度 (移動しながら計測する場合)	-	

4. 画像処理・調書作成支援

<p>変状検出手順</p>	<p>【ひび割れ率】 ・スマートフォン等で撮影された動画像に対して、下記を実行する。 1. 路面の損傷をAIにより検出する。 2. 損傷の位置情報を示す点群データの生成および推定撮影位置の画像処理をする。 3. 上記2のデータを用いた路面の鳥瞰画像の生成をする。 4. 上記3の鳥瞰画像で、推定撮影位置の区画された領域ごとに検出された損傷情報を割り当て、単位領域ごとの損傷情報を有する路面データを生成する。</p>	
<p>ソフトウェア情報</p>	<p>ソフトウェア名</p>	<p>自社開発計測アプリ:RM路面評価アプリ 自社開発クラウド解析システム:RoadManager路面評価</p>
	<p>検出可能な変状</p>	<p>ひび割れ率(%)</p>
	<p>変状検出の原理・アルゴリズム</p>	<p>-</p>
	<p>取り扱い可能な画像データ</p>	<p>①ファイル形式:JPEG等 ②ファイル容量:最大500MB/km程度 ③カラー/白黒画像:カラー ④画素分解能:スマートフォン標準レンズによる撮影</p>
	<p>出力ファイル形式</p>	<p>CSV</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	-
	周辺条件	-
	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(スマートフォン)、車両にスマートフォンを設置して運搬
	気温条件	0° C~35° C 車内の設置箇所付近が高温の場合、スマートフォンが正常に動作しない可能性がある。
	車線数の制約	特になし
	その他	日中に計測する必要がある。

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	操作1名
	操作に必要な資格等の有無、フライト時間	特になし
	作業ヤード・操作場所	特になし
	点検・診断に関する費用	基本解析料金 700,000円~/100km(但し、オプションサービス、サポート費用については別途料金発生) ※解析距離等により価格は変動
	保険の有無、保障範囲、費用	無償のスマートフォン保証サービス有り
	時間帯(夜間作業の可否)	日中に測定する必要がある。
	計測時の走行速度条件	20~50km/h
	渋滞時の計測可否	20km/h未満または車間距離がない場合は精度悪化の可能性があるが計測は可能。
	可搬性(寸法・重量)	特になし
	自動制御の有無	-
	利用形態:リース等の入手性	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	・撮影・計測ソフト:自社開発アプリ(RM路面評価アプリ)、自社開発クラウド解析システム:RoadManager路面評価 ※IRI算出はバンプレコーダー社のシステムを活用 ・必要作業:AIモデル更新作業、サーバ維持管理作業、データ解析時のデータ投入作業等
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	あり
センシングデバイスの点検	-	
その他	①特許状況:特開2024-013788 プログラム、方法、システム、道路マップ、および道路マップの作成方法 株式会社アーバンエクステクノロジーズ ②気象条件: :夜間・雨天時は使用を避ける。車内の設置箇所付近が高温になる場合は使用を避ける ③作業条件:なし ④適用できない条件:雨天など路面が濡れた状態。夜間など周囲の環境が暗すぎる、もしくは明るすぎる場合。山間部などGPS精度が低い場合。	

6. 図面等

専用アプリがインストールされたスマートフォンを、フロントガラス上部の運転席側もしくは助手席側 車両側面付近に設置する。



1. 基本事項

技術番号	PA010019-V0022		
技術名	スマートフォンによる簡易路面性状評価システム「DRIMS」		
技術バージョン	2.0.0:2022/12/23	作成: 2023年3月作成(2024年3月更新)	
開発者	JIPテクノサイエンス株式会社/国立大学法人東京大学		
連絡先等	TEL: 03-6272-8237	E-mail: drims_project@cm.iip-ts.co.jp	担当部署: インフラソリューション事業部
現有台数・基地	50台	基地	なし(専用車両ではなく一般車両を使用するため)
技術概要	<p>点検車両(乗用車)に設置したスマートフォンで計測した振動データから縦断プロファイルを推定後、QCシミュレーションによりIRIを算出する。 点検車両(乗用車)に設置したスマートフォンで撮影した路面の動画(画像)から、ポットホールをAI技術(自社開発の学習モデル)により検出後、正射投影変換し、ポットホールの大きさを算出する。</p>		
技術区分	対象部位	車道	
	変状の種類	IRI、ポットホール	
	物理原理	加速度・角速度、画像/動画	
	検出項目	加速度センサー・ジャイロセンサー、カメラによるAI画像解析	

2. 基本諸元

計測機器の構成		本計測機器は、振動計測用アプリ(自社開発)を搭載したスマートフォン(iPhone)とAI用動画撮影アプリ(自社開発)を搭載したスマートフォン(iPhone)を用いた計測装置を、点検車両(乗用車)に取り付けたものである。	
移動装置	移動原理	【車両型】車両に計測装置(スマートフォン)を設置し、交通流に沿って走行しながら車道と撮影対象箇所との離隔の範囲内でアプローチするもの。	
	運動制御機構	通信	—
		測位	—
		自律機能	—
	外形寸法・重量	—	
	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	点検車両のダッシュボードに固定(振動計測用iPhone)、フロントガラス上部に、スマホルダ(吸盤式)で固定(動画計測用iPhone)する。	
	外形寸法・重量(分離構造の場合)	外形寸法:高さ12.4cm×幅5.9cm×厚さ0.8cm 重量:113g(振動計測用iPhone) 外形寸法:高さ13.8cm×幅6.7cm×厚さ0.7cm 重量:148g(動画計測用iPhone)	
	カメラ	カメラ	スマートフォン内蔵カメラ(12MPメインカメラ、f/1.8絞り値)
		パン・チルト機構	—
		角度記録・制御機構機能	—
		測位機構	スマートフォン内蔵GPS(GPS、GLONASS、Galileo、QZSS、BeiDou)
	センシングデバイス	計測原理	スマートフォン内蔵センサにより、車両の加速度・角速度応答を計測する。 スマートフォン内蔵カメラにより、車道の動画撮影を行う。
		計測の適用条件(計測原理に照らした適用条件)	振動計測用アプリ(自社開発)での振動計測、走行速度帯が30~100km/hである必要がある。 AI用動画撮影アプリ(自社開発)での撮影、路面が鮮明に撮影されている必要がある(日中の撮影)。
		精度と信頼性に影響を及ぼす要因	振動計測:低速(30km/h未満)、高速(100km/h以上)、GPS測位精度低 動画計測:夜間、雨天(フロントガラスの水滴・路面の濡れ)、フロントガラスの汚れ・曇り
		計測プロセス	①点検車両のダッシュボードにスマートフォンを設置し、振動計測用アプリ(自社開発)で車両応答計測、フロントガラス上部にスマートフォンを設置し、AI用動画撮影アプリ(自社開発)で路面状況を撮影する。 ②スマートフォンに保存された振動データ、撮影動画を、SIMによりクラウドサーバに送信する。 ③事前に測定した、ホイールベース、スマホ設置位置、検出領域とした台形(幅、奥行き)の長さを取り込む。 ④振動データから縦断プロファイルを推定後、QCシミュレーションによりIRIを算出、ポットホールをAIによる物体検出技術(自社開発の学習モデル)により検出後、正射投影変換し、ポットホールの大きさを算出する。
		アウトプット	対象路線のIRIおよびポットホールの検出箇所をWEBビューア(地図上)で可視化し、アウトプットとして画像(jpeg形式)、表(csv形式)を出力する。
		計測頻度	1回
		耐久性	スマートフォンを防水(IP68)、落下・衝撃(MIL規格810G-516)対応ケースで保護
動力	点検車両のシガーソケット電源からの給電またはスマートフォン内蔵バッテリー給電		
連続稼働時間(バッテリー給電の場合)	最大3時間(連続動画撮影の場合)		
データ収集・通信装置	設置方法	点検車両のダッシュボードに脱着可能ケースとともに設置、フロントガラス上部に、スマホルダ(吸盤式)で固定する。	
	外形寸法・重量(分離構造の場合)	外形寸法:高さ12.4cm×幅5.9cm×厚さ0.8cm 重量:113g(振動計測用iPhone) 外形寸法:高さ13.8cm×幅6.7cm×厚さ0.7cm 重量:148g(動画計測用iPhone)	
	データ収集・記録機能	スマートフォン内蔵ストレージに記録	
	通信規格(データを伝送し保存する場合)	SIM、Wi-Fi	
	セキュリティ(データを伝送し保存する場合)	通信規格:LTE、通信プロトコル:https	
	動力	点検車両のシガーソケット電源からの給電またはスマートフォン内蔵バッテリー給電	
データ収集・通信可能時間(データを伝送し保存する場合)	7hr/日データ収集の場合、スマートフォン内蔵ストレージに292日分のデータ保存が可能(振動計測用iPhone) 7hr/日データ収集の場合、スマートフォン内蔵ストレージに9日分のデータ保存が可能(動画計測用iPhone) 給電の場合:送信可能時間の制限なし バッテリー駆動の場合:約3hの送信が可能		

3. 計測性能

項目		性能	
計測装置	計測レンジ(測定範囲)	点検車両のボンネット前方から2m程度まで	
	感度	校正方法	計測開始前にAI用動画撮影アプリ(自社開発)のフォーカス補正機能により校正
		検出性能	スマートフォンのカメラ性能に依存
		検出感度	スマートフォンのカメラ性能に依存
	撮影速度	30FPS	
	計測精度	画像から視認可能な最小サイズ:5cm、その計測精度:±2mm	
	位置精度	縦断方向:35mm、横断方向:—	
	色識別性能	フルカラー識別可能	
	S/N比	—	
	分解能	1.6mm	
	計測精度	IRI: 縦断プロフィー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。 ポットホール: 最大幅10cm以上のポットホールが検出可能な精度である。	
	計測速度 (移動しながら計測する場合)	IRI: 30~100km/h ポットホール: 0~100km/h	
	位置精度 (移動しながら計測する場合)	0~20m程度(スマートフォンのGPS性能に依存)	

4. 画像処理・調書作成支援

<p>変状検出手順</p>	<p>【①点検】点検車両のダッシュボードにスマートフォンを設置し、振動計測用アプリ(自社開発)で車両応答計測、フロントガラス上部にスマートフォンを設置し、AI用動画撮影アプリ(自社開発)で路面状況を撮影する。 【②データ取り込み】スマートフォンに保存された振動データ、撮影動画を、SIMによりクラウドサーバに送信する。 【③解析前処理】事前に測定した、ホイールベース、スマホ設置位置、検出領域とした台形(幅、奥行き)の長さを取り込む。 【④データ解析】振動データから縦断プロファイルを推定後、QCシミュレーションによりIRIを算出、ポットホールをAIによる物体検出技術(自社開発の学習モデル)により検出後、正射投影変換し、ポットホールの大きさを算出する。</p>	
<p>ソフトウェア情報</p>	<p>ソフトウェア名</p>	<p>「iDRIMS measurement Ver.3.4」(自社開発アプリ)、「DRIMS AI Ver.2.0.0」(自社開発アプリ)</p>
	<p>検出可能な変状</p>	<p>IRI、ポットホール</p>
	<p>変状検出の原理・アルゴリズム</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・自由走行データから車両モデルの同定 ・振動データから縦断プロファイルを推定後、QCシミュレーションによりIRIを算出 ・AI(畳み込みネットワーク)による物体検出 ・AI教師データは、国内・海外の幹線道路・生活道路から収集 ・物体検出後、正射投影変換により、カメラから物体までの距離および物体のサイズを推定
	<p>取り扱い可能な画像データ</p>	<ul style="list-style-type: none"> ①ファイル形式: JPEG ②ファイル容量: 500KB程度 ③カラー/白黒画像: カラー画像 ④画素分解能: 1.6mm/画素
<p>出力ファイル形式</p>	<p>画像(jpeg形式)、帳票(csv形式)</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	特になし
	周辺条件	路面が鮮明に撮影可能であること(日中の撮影)
	作業範囲	車両内からの撮影
	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	点検車両に設置後、現地移動
	気温条件	撮影機器(スマートフォン)の周囲温度0℃~35℃
	車線数の制約	特になし
	その他	夜間、雨天時の点検(撮影)不可、点検前にフロントガラスの汚れ除去

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	振動計測用アプリ、AI用動画撮影アプリ(自社開発)の操作方法を認識していること
	必要構成人員数	1名~2名(点検車両の運転+アプリの操作)
	操作に必要な資格等の有無、フライト時間	特になし
	作業ヤード・操作場所	点検車両内
	点検・診断に関する費用	約3,300円/km(計測対象距離300km、点検車両1台、走行頻度900km/月の場合)、約8,500円/km(計測対象距離100km、点検車両1台、走行頻度300km/月の場合)。ただし、路線データの電子データが提供されない場合、初期費用として、路線データ初期設定費用4,000円/kmが別途必要となる。
	保険の有無、保障範囲、費用	点検車両の保険・保証範囲・費用に依存
	時間帯(夜間作業の可否)	IRI: 夜間作業可 ポットホール: 夜間作業不可
	計測時の走行速度条件	IRI: 30~100km/h ポットホール: 0~100km/h
	渋滞時の計測可否	IRI: 計測精度低下(走行速度30km/h未満) ポットホール: 計測可(前方車両との間隔が2m以上の場合)
	可搬性(寸法・重量)	IRI: 外形寸法: 高さ12.4cm×幅5.9cm×厚さ0.8cm 重量: 113g ポットホール: 外形寸法: 高さ13.8cm×幅6.7cm×厚さ0.7cm 重量: 148g
	自動制御の有無	無
	利用形態: リース等の入手性	計測機器(スマートフォン、電源ケーブル、治具等)は一式レンタルで提供
	関係機関への手続きの必要性	手続き不要
	解析ソフトの有無と必要作業及び費用等	・解析ソフト: 有(クラウドサーバ上で稼働) ・費用: 上記「点検・診断に関する費用」に含む
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	・サポート体制: 有 ・条件: 営業日(月~金)の9:00~17:30内で対応
センシングデバイスの点検	—	
その他	振動計測アプリ(自社開発)、AI用動画撮影アプリ(自社開発)のバージョンアップ時(不定期)に、スマートフォン側でアップデート作業が発生 夜間、雨天時の点検(撮影)不可(ポットホールのみ)	

6. 図面

iPhone SE

サイズと重量:



ディスプレイ



機器設置状況



引用元: Apple社サイト<https://www.apple.com/jp/iphone-se/specs/>

1. 基本事項

技術番号	PA010020-V0022		
技術名	車載機で収集した車両挙動、画像情報を活用した路面状態推定技術		
技術バージョン	-	作成: 2024年3月作成	
開発者	株式会社アイシン		
連絡先等	TEL: 080-2626-1384	E-mail: toru.teshima@aisin.co.jp	担当部署: ビジネスプロモーション部
現有台数・基地	120台	基地	愛知県岡崎市
技術概要	<p>専用車載器とカメラを車両に搭載することで、走行中に車載機からアップロードされた画像をAIにより解析し、位置情報と紐づけることで、ポットホールとひび割れ率を計測する技術。計測器の位置情報をリアルタイムに確認することが可能であり、地図上で計測済み道路を可視化して確認することもできる。計測された路面情報はクラウド上で管理され電子地図上で異常状態を関係者間で共有することができる。PC、スマートフォン等の端末から情報を確認でき、手動での情報登録、帳票の自動出力機能と組み合わせることで維持管理業務の統合支援を可能とする技術。</p>		
技術区分	対象部位	車道	
	変状の種類	ポットホール、IRI、ひび割れ率、道路段差	
	物理原理	画像/加速度	
	検出項目	カメラによる画像解析/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		計測機器は路面画像を取得するカメラと、位置計測を行うGPSアンテナ、加速度センサ、通信機器を内蔵した車載端末から構成されており、それぞれを移動装置に任意に付け替え可能な分離構造である。	
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	-	
	搭載可能容量 (分離構造の場合)	-	
	動力	移動装置から供給される電力を用いる	
	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(車両)のフロアに端末を固定。カメラ、GPSアンテナを車両全部に固定。	
	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	解像度 1920×1080
		パン・チルト機構	-
		角度記録・制御機構機能	-
		測位機構	GNSS測位
		計測原理	ひび割れ:撮像画像を鳥瞰投影し画像分析によりひび割れを検知、区間中のひび割れ割合からひび割れ率を算出 ポットホール:撮像画像をAIによる画像分析を行いポットホールを検知
		計測の適用条件 (計測原理に照らした適用条件)	夜間、大雨、大雪、路面湿潤時およびトンネルの中、建物の影など光量が著しくおちる状況を除く条件
		精度と信頼性に影響を及ぼす要因	夜間、大雨、大雪、路面湿潤時およびトンネルの中、建物の影など光量が著しくおちる状況
	計測プロセス	①車両にカメラおよび車載器を取り付け。 ②車両走行時に画像を撮影しポットホールおよびひび割れ分析画像をクラウドサーバにアップロード ③サーバ内でAIによる画像分析を行い、ポットホールおよびひび割れを検知 ④検知した異常地点情報、ひび割れ区間情報を電子地図上に登録し表示	
	アウトプット	ポットホール情報(画像、座標、検知日時、横幅)、ひび割れ情報(ひび割れ率)	
	計測頻度	最小計測回数:1回	
耐久性	-		
動力	移動装置から供給される電力を用いる		
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(車両)のフロアに端末を固定。カメラ、GPSアンテナを車両前部に固定。
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	専用車載機(178.4mm×33.7mm×145mm)
	データ収集・記録機能	車載機内に一時記憶、クラウドサーバ上に保存
	通信規格 (データを伝送し保存する場合)	LTE
	セキュリティ (データを伝送し保存する場合)	TLS
	動力	移動装置から供給される電力を用いる
	データ収集・通信可能時間 (データを伝送し保存する場合)	制限無し

3. 計測性能

項目		性能	
計測装置	計測レンジ(測定範囲)	奥行(ポットホール)6m(ひび割れ)3m、幅4m	
	感度	校正方法	-
		検出性能	-
		検出感度	-
	撮影速度	60km/h以下	
	計測精度	ポットホール:横幅10cm～、最小ひび割れ幅:1mm以上 (検知精度は照度条件により変化)	
	位置精度	5m (位置精度はGPSの電場受信状況による)	
	色識別性能	-	
	S/N比	-	
	分解能	-	
	計測精度	ポットホール:横幅10cm～、最小ひび割れ幅:1mm以上 (検知精度は照度条件により変化)	
	計測速度 (移動しながら計測する場合)	60km/h以下	
	位置精度 (移動しながら計測する場合)	5m (位置精度はGPSの電場受信状況による)	

4. 画像処理・調書作成支援

変状検出手順	【ポットホール】 ①車載器に搭載しているAIでポットホールがあると判定した画像をアップロードする(自動) ②画像を基に、ポットホールをサーバに配置したAIで自動検出する(自動) ③ポットホールの位置と大きさを算出する(自動) 【ひび割れ率】 ①車載器に搭載しているAIでひび割れがあると判定した画像をアップロードする(自動) ②画像を基に、ひび割れ率をサーバに配置したAIで自動検出する(自動) ③評価区間毎のひび割れ率を算出する(自動)	
ソフトウェア情報	ソフトウェア名	自社開発ソフト
	検出可能な変状	ポットホール、ひび割れ率(%)
	変状検出の原理・アルゴリズム	AIによる画像認識
	取り扱い可能な画像データ	①ファイル形式:JPEG ②ファイル容量:500KB(画像1枚あたり) ③カラー/白黒画像:カラー ④画素分解能:縦12mm横3mm
	出力ファイル形式	JPEG

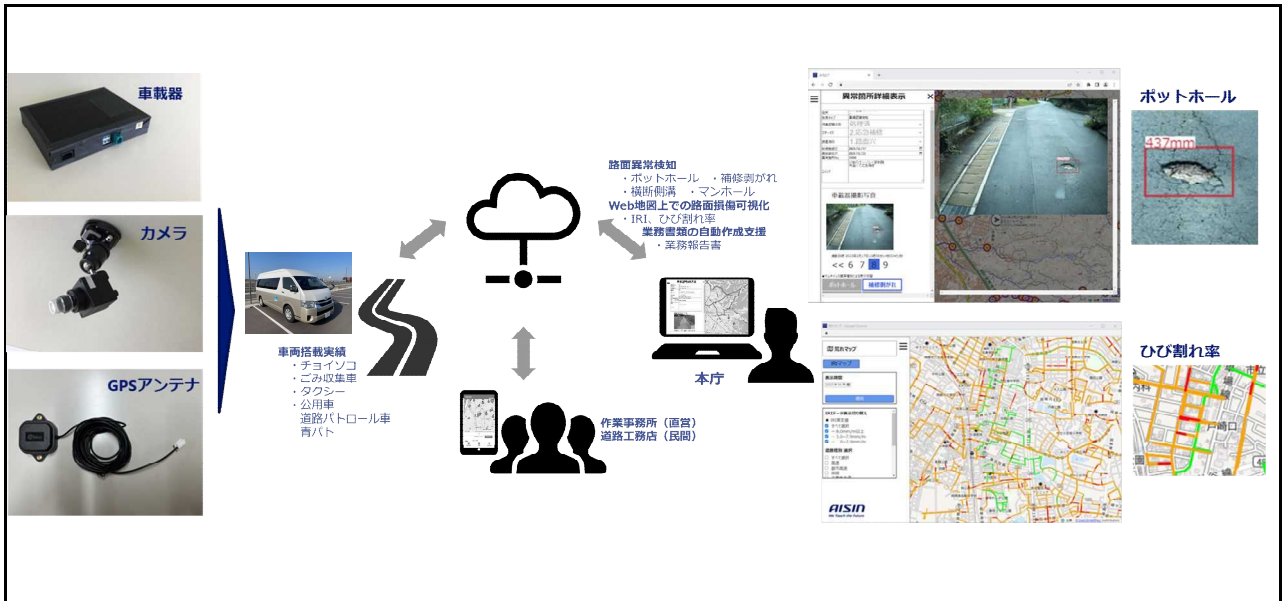
5. 留意事項(その1)

項目		適用可否/適用条件
点 検 時 現 場 条 件	道路幅員条件	幅員:4m以内
	周辺条件	LTEの電波が通信不可能な状態が10分以上継続する場合は計測不可
	作業範囲	-
	安全面への配慮	計測車両にはカメラ撮影中のむねステッカーにて外部告知
	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	-
	現地への運搬方法運搬方法	車両に搭載して移動
	気温条件	-
	車線数の制約	-
	その他	日中の撮影に対応

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	ドライバーのみ
	操作に必要な資格等の有無、フライト時間	特になし
	作業ヤード・操作場所	初回設置時のみ作業場所確保必要
	点検・診断に関する費用	導入の初期費用(462000円)、1か月の使用料(229900円)計691,900円※期間中の計測距離制限無し。(システム利用料 機械経費、サポート費用含む)使用する車載器台数により費用は変動#舗装点検、道路巡視双方を含む
	保険の有無、保障範囲、費用	-
	時間帯(夜間作業の可否)	日中の計測に対応
	計測時の走行速度条件	60km/h以下
	渋滞時の計測可否	路面撮像が不可能な距離に前方車両がいる場合計測不可
	可搬性(寸法・重量)	特になし
	自動制御の有無	プログラムアップデート、ログ取得はリモートにて実施
	利用形態:リース等の入手性	全て自社機材
	関係機関への手続きの必要性	特になし
	解析ソフトの有無と必要作業及び費用等	特になし
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	専用サポート窓口あり、不具合品は交換対応
	センシングデバイスの点検	遠隔での動作監視を実施し、リモートでのプログラム更新、サポートメンバーによる現地対応を実施
その他	夜間、雨天時、降雪時、湿潤路面では計測性能がでない。 ポットホールはアスファルト面の損傷に対応しており、それ以外の路面損傷には対応していない。	

6. 図面等



1. 基本事項

技術番号	PA010021-V0022		
技術名	画像解析による簡易路面性状診断		
技術バージョン	-	作成: 2024年3月作成	
開発者	北川ヒューテック株式会社		
連絡先等	TEL: 076-277-1724	E-mail: kc-honma@k-hutec.co.jp	担当部署: 技術研究所
現有台数・基地	5	基地	石川県能美郡川北町
技術概要	GPS機能を備えたアクションカメラ(4K以上・フレームレート60fps以上)を用いて路面画像を撮影する 撮影された路面画像を専用ソフトで処理することにより、路面の連続画像、ひび割れ率を算出する ※参考値として、わだち掘れ量、IRIを合わせて算出する		
技術区分	対象部位	車道	
	変状の種類	ひび割れ率	
	物理原理	動画	
	検出項目	カメラによる画像解析	

2. 基本諸元

計測機器の構成		本計測機器は、一般車両のフロントガラス内に取り付けた動画撮影カメラ(アクションカメラ)で構成	
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	分離構造:最大外形寸法(長さ4045mm、幅1665mm、高さ1900mm)、最大重量(2110kgf)	
	搭載可能容量 (分離構造の場合)	計測装置:最大外形寸法(長さ150mm×幅165mm×高さ130mm) 最大重量(0.2kgf)	
	動力	車両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	車両のフロントウィンドウ上部にアタッチメント、または吸盤で固定	
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	計測装置:最大外形寸法(長さ150mm×幅165mm×高さ130mm) 最大重量(0.2kgf)	
	カメラ	カメラ	GoPro Hero11 センサーサイズ(縦5.60mm×横6.40mm)、ピクセル数(縦2988pixel×横5312pixel)、焦点距離(2.71mm)
		パン・チルト機構	水平±10°、鉛直±5°
	角度記録・制御機構機能	-	
	測位機構	-	
	計測原理	車両のフロントガラス上部に設置したカメラで路面の動画撮影 動画データを画像処理により進行距離分の路面の直上画像に変換 直上画像に画像処理を行いひび割れを抽出し、計測区間でひび割れ率を算出	
	計測の適用条件 (計測原理に照らした適用条件)	日中の晴天、曇天時に撮影 太陽が画面に映り込まないようにすること 路面が濡れた状態ではないこと	
	精度と信頼性に影響を及ぼす要因	カメラの固定状態や、GPSが長時間受信できない区間	
	計測プロセス	①フロントウィンドウにカメラを固定する ②カメラのキャリブレーション動画を撮影する ③計測区間の撮影の前に、カメラをオンにしてGPSを捕捉したことを確認する ④計測区間を撮影しながら時速10km以上100km以下で走行する ⑤画像処理ソフトにより、路線画像を作成する ⑥計測区間の起点と終点の位置を確認し、ひび割れ解析ソフトによりひび割れ率を算出する	
	アウトプット	ひび割れ率のデータはExcel表形式として書き出す	
	計測頻度	最小計測回数(撮影):1回	
耐久性	-		
動力	移動装置のバッテリーから供給		
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	計測装置と一体的な構造
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	計測装置:最大外形寸法(長さ150mm×幅165mm×高さ130mm) 最大重量(0.2kgf)
	データ収集・記録機能	記録メディア(microSDカード)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	カメラ本体内蔵バッテリー、発電機より給電、移動装置バッテリーから給電
	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)	幅4m程度	
	感度	校正方法	-
		検出性能	-
		検出感度	-
	撮影速度	0~100km/h	
	計測精度	最小ひび割れ幅3mm	
	位置精度	GPS測位精度に依存	
	色識別性能	フルカラー識別可能	
	S/N比	-	
	分解能	-	
	計測精度	ひび割れ率:幅3mm以上のひび割れが識別可能な精度である	
	計測速度 (移動しながら計測する場合)	0~100km/h	
	位置精度 (移動しながら計測する場合)	GPS測位精度に依存	

4. 画像処理・調書作成支援

<p>変状検出手順</p>	<p>車両のフロントガラス上部に設置したカメラで路面の動画撮影 動画データを画像処理により進行距離分の路面の直上画像に変換 直上画像に画像処理を行いひび割れの輪郭を抽出し、計測区間でひび割れ率を算出</p>	
<p>ソフトウェア情報</p>	<p>ソフトウェア名</p>	<p>自社ソフト</p>
	<p>検出可能な変状</p>	<p>ひび割れ率(%)</p>
	<p>変状検出の原理・アルゴリズム</p>	<p>合成した路面の直上画像に画像処理を行いひび割れの輪郭を抽出し、ひび割れ率を算出する</p>
	<p>取り扱い可能な画像データ</p>	<p>4K以上、60fpsのmp4動画 但し、ビットレート120MB/s以上</p>
	<p>出力ファイル形式</p>	<p>Excelの表の形式</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	2m以上、5m以下
	周辺条件	高さ制限2.1m以下の場合は不可、トンネル内の計測は不可
	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	計測車両に搭載して運搬 リースの場合、カメラを宅配便等で送付
	気温条件	無し
	車線数の制約	無し
	その他	日中の晴天、曇天時に撮影する必要がある 路面が濡れている場合は、不可

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	カメラのセットアップ、撮影が出来れば、特に技量は不要
	必要構成人員数	運転者1名(音声でカメラの起動と停止が可能)
	操作に必要な資格等の有無、フライト時間	無し
	作業ヤード・操作場所	キャリブレーション 作業ヤード範囲:長さ10m×幅4m (駐車場などの広いエリア)
	点検・診断に関する費用	[計測および解析費用] ・100kmあたり/概算100万(外業/撮影・調査 15万、内業/解析 85万) ・5km未満/概算16万(外業/撮影・調査 9万、内業/解析 7万) [解析費用] ・100kmあたり/概算85万(内業/解析 85万、機材一式/貸出 3万) ・5km未満/概算7万(内業/解析 7万、機材一式/貸出 3万) ※諸経費、一般管理費は含まず、参考値として、わだち掘れ量・IRI計測結果を報告
	保険の有無、保障範囲、費用	移動車両の保険 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)	日中(夜間は不可)
	計測時の走行速度条件	0km/h以上、100km/h以下
	渋滞時の計測可否	無し
	可搬性(寸法・重量)	計測装置:最大外形寸法(長さ150mm×幅165mm×高さ130mm) 最大重量(0.2kgf)
	自動制御の有無	自動制御無し
	利用形態:リース等の入手性	すべて市販調達可能な資機材
	関係機関への手続きの必要性	不要
	解析ソフトの有無と必要作業及び費用等	解析ソフト:自社開発ソフトを使用 必要作業:解析担当者による解析作業 費用等:点検・診断に関する費用参照
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	有り
	センシングデバイスの点検	無し
その他	気象条件:日中の晴天、曇天 作業条件:路面が濡れていないこと、起点と終点にマーキング必要 適用できない条件:アスファルト舗装以外の舗装と、GPSが長時間受信できない(トンネル内等)場合	

6. 図面等

■ 計測車両



■ 撮影機材



1. 基本事項

技術番号	PA010022-V0022		
技術名	AI技術を活用した路面性状測定車		
技術バージョン		作成: 2024年3月作成	
開発者	世紀東急工業株式会社/エヌ・ティ・ティ・インフラネット株式会社/エヌ・ティ・ティ・コムウェア株式会社		
連絡先等	TEL: 世紀:0282-55-2711 NTTインフラ:03-6381-6446	E-mail: masanori.isobe@seikitokyu.co.jp yamada-atsushi@nttif.co.jp	(世紀東急)技術本部技術研究所 (NTTインフラ)ソリューション事業推進本部
現有台数・基地	2台	基地	栃木県栃木市(世紀東急工業) 東京都中央区(NTTインフラネット)
技術概要	路面性状測定車は、前方状況・路面撮影用カメラ、横断・縦断形状測定用レーザスキャナ、GPS/IMUを搭載し、自車の位置、沿道状況と路面状況を記録可能な路面性状測定車である。舗装点検項目であるひび割れ率、わだち掘れ量、IRI・平坦性の解析が可能であり、ひび割れ状況についてはAIによる自動判定を用いた評価が可能である。また、本測定車はポットホールを検出や区画線のかすれ具合についてもAIによる自動判定が可能である。		
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、ポットホール、区画線のかすれ	
	物理原理	画像、レーザスキャナ	
	検出項目	ひび割れ率・ポットホール・区画線のかすれ:カメラによる画像解析、 わだち掘れ量・IRI・平坦性:レーザスキャナによる縦横断形状解析	

2. 基本諸元

計測機器の構成		本計測器は、「前方状況撮影用カメラ、路面撮影用後方カメラ、縦横断形状用レーザーキャナ、GPS/IMU」と「各機器のデータを保存するハードディスクと処理装置」を「移動車両」に一体化させたものである。	
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	一体構造(移動装置+計測装置):最大外径寸法:幅169cm × 長さ440cm × 高さ192cm、最大重量:1525kg	
	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り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	-
		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、IMU
	計測原理	<ul style="list-style-type: none"> ・ひび割れ、ポットホール、区画線のかずれ:車両後方に設置したカメラで路面画像を撮影する。 ・わだち掘れ:横断用レーザーキャナで車両前方部の横断形状を取得する。 ・IRI・平坦性:縦断用レーザーキャナで車両前方部の外側車輪走行位置の縦断形状を取得する。 	
	計測の適用条件(計測原理に照らした適用条件)	-	
	精度と信頼性に影響を及ぼす要因	<ul style="list-style-type: none"> ・降雨時、路面湿潤時は測定不可。 ・夜間時は計測不可。 	
	計測プロセス	<ul style="list-style-type: none"> ・ひび割れ率は、AI技術(Dep Learning)によりひび割れ率を算出する。 ・わだち掘れ量は、レーザーキャナで取得した横断形状から算出する。 ・平坦性は、レーザーキャナで取得した縦断形状から算出する。 ・IRIは、レーザーキャナで取得した縦断形状から算出した平坦性から相関式によりIRIを求める。 ・ポットホールは、AI技術(Dep Learning)により位置と個数を抽出する。 ・区画線のかずれは、AIによりかずれ具合を数値化し、3ランク(濃い:1~1.5、やや薄い:1.5~2.5、薄い:2.5~3)に分類する。 	
	アウトプット	<ul style="list-style-type: none"> ・ひび割れ率、わだち掘れ量、IRI、ポットホール個数、区画線のかずれ値は、舗装点検要領の様式A、様式B(エクセル)形式に出力する。 ・ランク分けした評価図(jpeg、pdf)が出力できる。 ・専用のビューワーソフトで、各評価値と路面画像を表示して確認が可能である。 	
計測頻度	最小計測回数:1回		
耐久性	-		
動力	移動装置のバッテリーより供給		
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	移動装置のバッテリーより供給
	データ収集・通信可能時間 (データを伝送し保存する場合)	-

3. 計測性能

項目		性能	
計測装置	計測レンジ(測定範囲)	ひび割れ画像:幅4m、横断形状:幅5m、縦断形状1:レーザスキャナ前方6m	
	感度	校正方法	-
		検出性能	-
		検出感度	-
	撮影速度	標準速度50km/h (0~最大80km/h、撮影間隔による)	
	計測精度	-	
	位置精度	-	
	色識別性能	-	
	S/N比	-	
	分解能	-	
	計測精度	距離測定: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:幅1mm以上のひび割れの識別可能な精度である。 わだち掘れ量:レーザ分解能 1mm。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、±4~5mm以内の精度である。 平坦性:レーザ分解能 1mm。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%以内の精度である。 区画線のかすれ:白線の他に、破線、オレンジ線の解析も可能である。	
	計測速度 (移動しながら計測する場合)	標準速度50km/h (10~80km/h、撮影間隔による)	
位置精度 (移動しながら計測する場合)	-		

4. 画像処理・調書作成支援

<p>変状検出手順</p>	<p>【ひび割れ率】 ①路面画像にひび割れ解析範囲を設定する。(手動) ②解析範囲内をAI解析してひび割れ範囲を抽出し、50cmメッシュ毎にひび割れ有無をCSV出力する。(自動) ③CSV出力ファイルを評価ソフトに取り込み(手動)、写真1枚毎のひび割れ率を算出する(自動)。 ④評価ソフトで必要な距離毎のひび割れ率の平均値を算出する。(自動) 【わだち掘れ量】 ①評価ソフトで必要な任意の距離毎の横断形状図(幅5m)を表示させる。(手動) ②評価ソフトで横断形状図の両端部の位置を設定し(手動)、最大値となるわだち掘れ量を算出する。(自動) 【IRI・平坦性】 ①評価ソフトで縦断形状図を表示させて平坦性を算出してIRIとの相関式によりIRIを算出する。(自動) ②評価ソフトで必要な距離毎のIRI・平坦性の平均値を算出する。(自動) 【ポットホール】 ①路面画像の解析範囲内をAI解析してポットホール箇所の位置と個数を抽出する。(自動) ②評価ソフト上に位置と個数を表示する。(自動) 【区画線のかすれ】 ①左右両側の区画線をAI解析して、かすれ値を算出する(自動)。 ②路面画像に3ランク分け(濃い(青枠):1~1.5、やや薄い(黄色):1.5~2.5、薄い(赤色):2.5~3)の色枠で表示する(自動) ③評価ソフトで必要な距離毎のかすれ値の平均値を算出する。(自動)</p>										
<p>ソフトウェア情報</p>	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="220 786 472 857">ソフトウェア名</td> <td data-bbox="472 786 1453 857">自社開発ソフト</td> </tr> <tr> <td data-bbox="220 857 472 907">検出可能な変状</td> <td data-bbox="472 857 1453 907">ひび割れ率(%)、わだち掘れ量(mm)、IRI(mm/m)、平坦性(mm)、ポットホール、区画線のかすれ</td> </tr> <tr> <td data-bbox="220 907 472 1086">変状検出の原理・アルゴリズム</td> <td data-bbox="472 907 1453 1086"> <p>【ひび割れ率・区画線のかすれ】 ・AI(Deep Learning)による自動検出 ・AI教師データは、様々な路面のひび割れ・区画線のかすれ状況を使用して学習。 ・解析画像は、JPEG形式であり、昼間写真でひび割れ、区画線が見えやすいものとする。 (影で暗い区間の写真は、必要に応じて画像処理ソフトで明るさ調整する。トンネル内等の暗い箇所は解析不可。)</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="220 1086 472 1193">取り扱い可能な画像データ</td> <td data-bbox="472 1086 1453 1193"> <p>①ファイル形式:JPEG。 ②ファイル容量:特に制限なし ③カラー/白黒画像:基本はカラー写真(白黒も可)</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="220 1193 472 1288">出力ファイル形式</td> <td data-bbox="472 1193 1453 1288"> <p>・各評価値は、評価ソフトで評価区間長ごとにまとめ、様式A,Bにエクセルファイルで出力する。 ・路面写真(前方、後方)は、JPEGでSSDに保存。</p> </td> </tr> </table>	ソフトウェア名	自社開発ソフト	検出可能な変状	ひび割れ率(%)、わだち掘れ量(mm)、IRI(mm/m)、平坦性(mm)、ポットホール、区画線のかすれ	変状検出の原理・アルゴリズム	<p>【ひび割れ率・区画線のかすれ】 ・AI(Deep Learning)による自動検出 ・AI教師データは、様々な路面のひび割れ・区画線のかすれ状況を使用して学習。 ・解析画像は、JPEG形式であり、昼間写真でひび割れ、区画線が見えやすいものとする。 (影で暗い区間の写真は、必要に応じて画像処理ソフトで明るさ調整する。トンネル内等の暗い箇所は解析不可。)</p>	取り扱い可能な画像データ	<p>①ファイル形式:JPEG。 ②ファイル容量:特に制限なし ③カラー/白黒画像:基本はカラー写真(白黒も可)</p>	出力ファイル形式	<p>・各評価値は、評価ソフトで評価区間長ごとにまとめ、様式A,Bにエクセルファイルで出力する。 ・路面写真(前方、後方)は、JPEGでSSDに保存。</p>
ソフトウェア名	自社開発ソフト										
検出可能な変状	ひび割れ率(%)、わだち掘れ量(mm)、IRI(mm/m)、平坦性(mm)、ポットホール、区画線のかすれ										
変状検出の原理・アルゴリズム	<p>【ひび割れ率・区画線のかすれ】 ・AI(Deep Learning)による自動検出 ・AI教師データは、様々な路面のひび割れ・区画線のかすれ状況を使用して学習。 ・解析画像は、JPEG形式であり、昼間写真でひび割れ、区画線が見えやすいものとする。 (影で暗い区間の写真は、必要に応じて画像処理ソフトで明るさ調整する。トンネル内等の暗い箇所は解析不可。)</p>										
取り扱い可能な画像データ	<p>①ファイル形式:JPEG。 ②ファイル容量:特に制限なし ③カラー/白黒画像:基本はカラー写真(白黒も可)</p>										
出力ファイル形式	<p>・各評価値は、評価ソフトで評価区間長ごとにまとめ、様式A,Bにエクセルファイルで出力する。 ・路面写真(前方、後方)は、JPEGでSSDに保存。</p>										

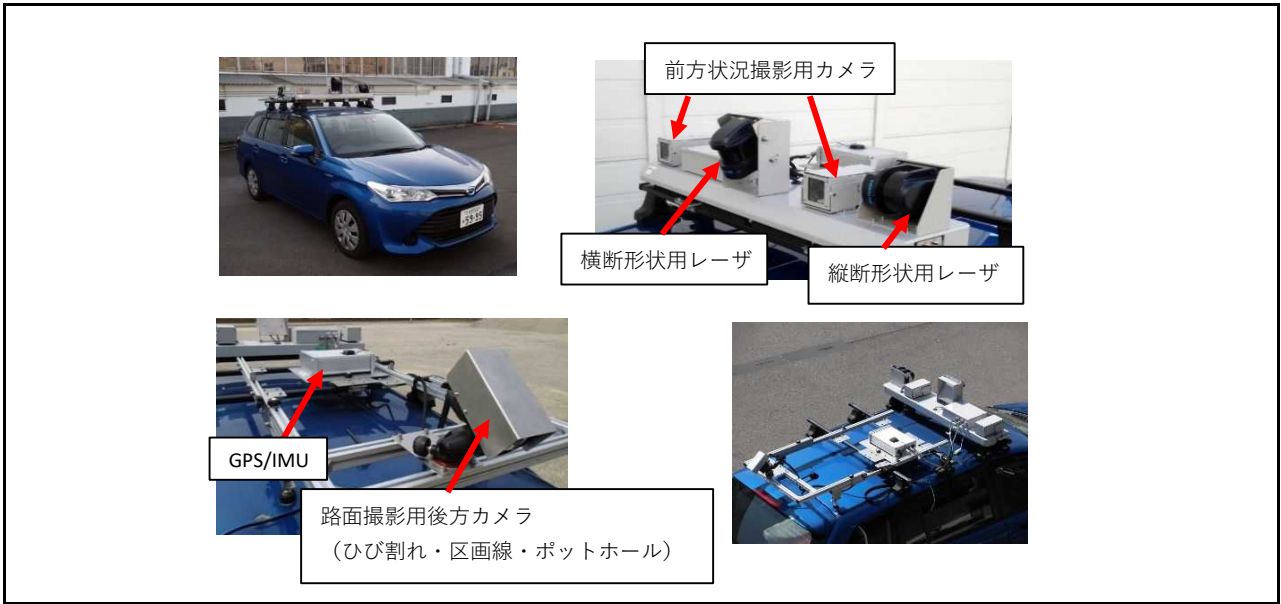
5. 留意事項(その1)

項目		適用可否／適用条件
点 検 時 現 場 条 件	道路幅員条件	幅員2m以上必要（ひび割れ率最大幅4mまで。わだち掘れ量最大幅5mまで）
	周辺条件	高さ1.95m以下の場合不可。
	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	車両に搭載して運搬
	気温条件	特になし
	車線数の制約	特になし
	その他	昼間に計測する必要がある

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	運転手1人、操作1人 合計2名。
	操作に必要な資格等の有無、フライト時間	特になし
	作業ヤード・操作場所	特になし
	点検・診断に関する費用	・舗装点検(ひび割れ率・わだち掘れ量・IRIの算出) 4,036,000(円/100km) ※直轄国道の場合 ※協議、打合せ、旅費、報告書作成は含まない。道路巡視(区画線のかすれ)に関する費用は含まない。
	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)	昼間に計測する必要がある
	計測時の走行速度条件	80km/h以下
	渋滞時の計測可否	特になし(測定可能)
	可搬性(寸法・重量)	特になし
	自動制御の有無	特になし
	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	・解析ソフト:自社開発ソフト(RoadChecker)を使用。 ※AI解析は、NTTコムウェアの「SmartMainTech®」の道路不具合検出システムを使用。 ・必要作業:担当者による解析作業
	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	頻度:1回/年	
その他	①特許状況:AI解析方法(道路不具合検出装置、道路不具合検出方法及び検出プログラム、特許証第6678267号) ②気象条件:晴天(降雨、積雪、路面湿潤時は不可) ③適用できない条件:トンネル内は照度不足のため不可。	

6. 図面等



1. 基本事項

技術番号	PA010023-V0022		
技術名	HRSS(高速路面性状調査システム)		
技術バージョン	-	作成: 2024年3月作成	
開発者	大陸建設株式会社/三菱電機株式会社/倉敷紡績株式会社		
連絡先等	TEL: 0154-65-1000	E-mail: a.sakuraba@tairikunet.jp	担当部署: 工事サポート部
現有台数・基地	1台	基地	北海道釧路市
技術概要	車両に搭載したレーザと3Dカメラでひび割れ、わだち掘れ、ポットホールを、非接触3点変位計でIRI、平坦性を、全周囲力メラ、前方カメラにて沿道画像をそれぞれ走行しながら取得する。専用ソフトウェアにより任意の設定エリア毎に形状や値を自動出力し舗装路面を評価するシステムである。更に車載レーザスキャナにて三次元データも同時に取得可能で、道路周囲の現況調査など他分野への活用もできる。		
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	画像/赤外線レーザ/加速度/GNSS・IMU測位	
	検出項目	カメラによる画像解析/赤外線レーザによる画像解析/赤外線レーザによる距離の算出/三次元座標データ/加速度センサー/光ジャイロセンサ/座標位置/	

2. 基本諸元

計測機器の構成		一体構造	
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	有線
		測位	・GNSS:RTK-GNSS ・GNSS/IMU Tightly Coupled方式
		自律機能	自律機能なし
	外形寸法・重量	一体構造(移動装置+計測装置):最大外形寸法(長さ5380mm、幅2130mm、高さ2750mm)、最大重量(2290kgf)	
	搭載可能容量(分離構造の場合)	-	
	動力	ハイブリッド車両(ガソリンエンジン/モータエンジン)	
	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	高解像度3Dカメラ 2台で合成
		パン・チルト機構	固定式
		角度記録・制御機構機能	-
		測位機構	GNSS/IMU、時間情報を用いて運動制御機構と併用
		計測原理	・ひび割れ/わだち掘れ:3D画像(静止画)と赤外線レーザーにより三次元的に取得した路面形状を解析し、ひび割れ率とわだち掘れ量を専用のソフトウェアにて自動で算出する。 ・IRI:非接触3点変位計により取得した縦断プロファイルデータからIRIを専用のソフトウェアにて自動で算出する。
		計測の適用条件(計測原理に照らした適用条件)	舗装された路面が特殊素材(反射素材)ではないこと。 舗装上の路面標識やカラー舗装に特殊な舗装素材が使われていないこと。 降雨や降雪により路面が湿潤し、赤外線をつよく吸収しないことが条件。雨天、強風、濃霧、降雪、積雪時計測不可
		精度と信頼性に影響を及ぼす要因	GNSS/IMU測位の受信電波が極端に劣化した状況。
	計測プロセス	①GNSS/IMU測位のための初期化走行 ②計測対象となる位置での計測・撮影を開始 ③計測対象となる位置での計測・撮影を終了 ④GNSS/IMU測位のための終了化走行	
	アウトプット	データ出力形式:excelフォーマット(xlsx,xls,csv)、PDF、横断形状はDXF出力可能、三次元点群データ(las、csv) (周囲の構造物を三次元点群データで同時取得することが可能。)	
計測頻度	点群取得=レーザー測距 毎秒200回転(100万点/秒) 3Dカメラ画像=進行方向2mmピッチ(時速60km以下)もしくは進行方向4mmピッチ(時速120km以下)		
耐久性	未計測時における積雪・降雨時での走行は可能。		
動力	バッテリー ハイブリッド車両(ガソリンエンジン/モータエンジン)による電力供給		
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	バッテリー ハイブリッド車両(ガソリンエンジン/モータエンジン)による電力供給
	データ収集・通信可能時間 (データを伝送し保存する場合)	-

3. 計測性能

項目		性能	
計測装置	計測レンジ(測定範囲)	3Dカメラ:幅4m レーザ測距:測距装置より発射先117m	
	感度	校正方法	メーカーにて校正
		検出性能	-
		検出感度	-
	撮影速度	100km/h以下	
	計測精度	【ひび割れ】幅1mm以上のひび割れが識別可能な精度	
	位置精度	相対誤差であれば1~2mm程度であるが、絶対精度の場合にはGNSS/IMUの位置精度に準じる。	
	色識別性能	-	
	S/N比	-	
	分解能	-	
	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:横断プロフィー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:縦断プロフィー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)	80km/h以下(ひび割れ、わだち掘れのみの場合100km/h以下)	
	位置精度 (移動しながら計測する場合)	相対誤差であれば1~2mm程度であるが、絶対精度の場合にはGNSS/IMUの位置精度に準じる。	

4. 画像処理・調書作成支援

<p>変状検出手順</p>	<p>【ひび割れ、わだち掘れ共通】 ①左右のカメラで撮影した画像を合成(手動) ②画像から白線抽出(自動) ③白線内にメッシュ作成(自動) 【ひび割れ率(%)】 ①高さ情報からメッシュ内のひび割れ、ポットホール抽出(自動) ②画像からパッチング抽出(手動) ③メッシュ内のひび割れ率算出(自動) 【わだち掘れ量(mm)】 ①高さ情報からわだち掘れ抽出(自動) 【IRI・平たん性】 ①解析区間の起点・終点を設定(手動) ②非接触3点変位計のデータをもとに平たん性、QCシミュレーションを行いIRIを算出(自動)</p>	
<p>ソフトウェア情報</p>	<p>ソフトウェア名</p>	<p>倉敷紡績株式会社製「Crack Detector ver2.0.1.57」(市販ソフト) 大陸建設株式会社製平たん性・IRI解析ソフト「pFlatness」(自社ソフト)</p>
	<p>検出可能な変状</p>	<p>・ひび割れ率(%)、わだち掘れ量(mm)、IRI(mm/m)、平たん性(mm)</p>
	<p>変状検出の原理・アルゴリズム</p>	<p>【ひび割れ率(%)&わだち掘れ量(mm)】 ①レーザ光と3Dカメラを使用した光切断法 ②レーザの基線位置を3Dカメラで捕らえることにより、高さ情報及び反射強度を取得(高さ画像・輝度画像) ③高さ情報からひび割れ(mm)及びわだち掘れ(mm)を算出 【IRI・平たん性】 非接触3点変位計を用いて縦断プロファイルを検出し、QCモデルを用いてIRI値を算出する</p>
	<p>取り扱い可能な画像データ</p>	<p>①ファイル形式: RT3ファイルのみ(Crack Detector専用フォーマット) ②ファイル容量: 約4GB/km ③画素分解能: 横断方向(1.2mm)、縦断方向(1~4mm)、高さ方向(0.5mm)</p>
<p>出力ファイル形式</p>	<p>データ出力形式: レポートフォーマット(xlsx,xls.csv)、PDF、横断形状・クラック形状: DXF、画像出力: bmp、jpeg、png</p>	

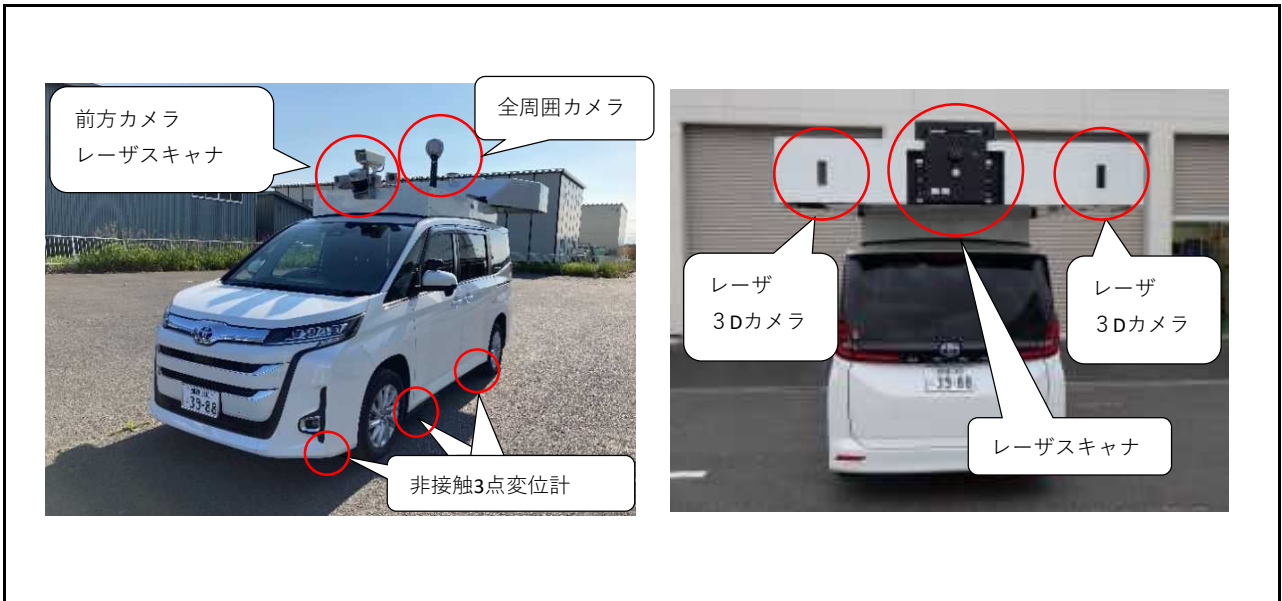
5. 留意事項(その1)

項目		適用可否/適用条件
点 検 時 現 場 条 件	道路幅員条件	幅員:2.5m以上
	周辺条件	高さ制限3.0m以下の場合不可。5cm以上の段差がないこと
	作業範囲	-
	安全面への配慮	道路交通法の順守、「計測中」の警告による後方や周辺への注意喚起
	無線等使用における混線等対策	有線で構成されているため、混線対策は不要
	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	不要(車両一体型)
	気温条件	外気温が氷点下の場合、暖気運転など対策を取ること。
	車線数の制約	対象となる計測を1車線毎に計測を行う。
	その他	夜間での計測も可能。降雨や降雪中は計測しない。

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	自社による講習
	必要構成人員数	計測車両内に計2名 ドライバ:1名、オペレータ:1名
	操作に必要な資格等の有無、フライト時間	特に無し
	作業ヤード・操作場所	・作業ヤード範囲:後部座席 ・操作場所:後部座席
	点検・診断に関する費用	・1~5kmあたり 調査費用(外業):350,000円 調査費用(内業):300,000円 機械経費:600,000円 合計:1,250,000(協議、打合せ、旅費、報告書作成は含まない) ..その他の費用:出張に伴う各種移動費、宿泊費など ・100kmあたり 調査費用(外業):1,300,000円 調査費用(内業):2,400,000円 機械経費:1,800,000円 合計:5,500,000円(協議、打合せ、旅費、報告書作成は含まない) ..その他の費用:出張に伴う各種移動費、宿泊費など
	保険の有無、保障範囲、費用	・加入済み、保証範囲:対人+対物、保証金額:無制限
	時間帯(夜間作業の可否)	制限なし
	計測時の走行速度条件	80km/h以下(ひび割れ、わだち掘れのみの場合100km/h以下)
	渋滞時の計測可否	特になし(測定可能)
	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	公道であれば必要なし。
	解析ソフトの有無と必要作業及び費用等	解析ソフト:解析専用ソフトおよび自社開発ソフトを使用 必要作業:担当者による解析作業
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	・あり(条件:機材の故障や不具合について機材メーカー保守)
	センシングデバイスの点検	・メーカーによる定期点検と検定あり(年1回)ほか、修理や調整があった際には必要に応じて点検を行う。
その他	夜間での計測も可能。降雨や降雪中は計測しない。	

6. 図面等



1. 基本事項

技術番号	PA010024-V0022		
技術名	MWD plus		
技術バージョン	-	作成: 2024年3月作成	
開発者	東亜道路工業株式会社		
連絡先等	TEL: 03-3405-1810	E-mail: gijyutu@toadoro.co.jp	担当部署: 技術本部
現有台数・基地	1	基地	茨城県つくば市
技術概要	<p>各種機器を搭載した測定車両が走行することで舗装点検できる技術である。測定車両後方に搭載した3Dカメラにより路面の3次元形状を計測し、任意測線でのわだち掘れ量を算出する。またひび割れ部を自動検出し任意の区間におけるひび割れ率を算出する。車載したレーザ変位計で外側車輪通過部の路面プロファイルを計測しIRIを算出する。さらに車載したレーザドップラー振動計で舗装路面のたわみ量を計測することができる。</p>		
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、路面たわみ量	
	物理原理	画像/レーザ変位計/レーザドップラー振動計	
	検出項目	レーザ光とカメラを利用する光切断法による路面形状計測、レーザ変位計による変位量計測、レーザドップラー振動計による路面たわみ速度、GNSSによる位置情報計測	

2. 基本諸元

計測機器の構成		本計測装置は移動車両に3Dカメラユニット2基、レーザー変位計3基、非接触距離計、前方撮影カメラシステム3基、レーザドップラー振動計3基、GNSS測位装置を搭載し、走行しながらデータを測定する。	
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	測定車両寸法:全長7.66m,全高3.06m,全幅2.35m	
	搭載可能容量 (分離構造の場合)	-	
	動力	・移動装置の内燃機関を動力とする。	
	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	・横方向解像度 : 1mm/pix ・高さ方向解像度 : 0.5mm ・カメラスキャンレート : 2000~10200profile/s
		パン・チルト機構	-
		角度記録・制御機構機能	-
		測位機構	RTK-GNSS
	計測原理	・搭載した非接触距離計により指定の間隔でピッチパルスを生成する。生成されたパルスごとに路面の横断プロファイルを3Dカメラユニットにより取得する。 ・横断プロファイルから地点のわだち掘れ量を算出する。横断プロファイルは車両進行方向に連続撮影されるため、路面状況を3次元的に取得でき、その形状からひび割れ形状およびポットホールを検出する。 ・1.5m間隔で配置した3個の変位計で路面までの距離を測定し、縦断形状を取得し平坦性、IRIを求める	
	計測の適用条件 (計測原理に照らした適用条件)	・降雨降雪により路面が濡れている場合、レーザーからの反射が得られないため測定不可となる。	
	精度と信頼性に影響を及ぼす要因	・降雨降雪後で路面がまだ乾燥しておらず湿潤状態の場合。	
	計測プロセス	・搭載した距離計より指定の間隔でピッチパルスを生成する。LCMS本体はレーザー照射部とカメラ受光部に分かれており、レーザーは常時照射される。生成されたパルスごとに路面の横断プロファイルをカメラ受光部により取得する。 ・横断プロファイルから地点のわだち掘れ量を算出する。横断プロファイルは車両進行方向に連続撮影されるため、路面状況を3次元的に取得できる。3次元の面的な形状により、高さが低い箇所が連続的にある部分を「ひび割れ」として自動抽出を行う。局所的に高さが低い部分を「ポットホール」として自動検知する。 ・1.5m間隔で配置した3個の変位計で路面までの距離を測定し、縦断形状を取得し平坦性、IRIを求める。	
	アウトプット	・わだち掘れ量、ひび割れ率、平坦性(またはIRI)を指定された区間ごとにまとめ、帳票(舗装点検要領に記載の舗装点検記録様式A-1など)として出力する。 ・横断形状図はDXFとして出力可能である。 ・ポットホール位置は、緯度経度情報とともに寸法、情景写真を出力する。	
計測頻度	-		
耐久性	不明(風雨などの屋外環境での使用には問題なし)		
動力	・移動装置に搭載した発電機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	-
	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)	停止時の路面位置を0mmとした場合、 ・3Dカメラユニット：±104mm ・レーザ変位計：±100mm	
	感度	校正方法	・構成用の専用治具を3Dカメラユニットで計測し校正する。
		検出性能	-
		検出感度	-
	撮影速度	100km/h以下	
	計測精度	最小ひび割れ幅:1mm	
	位置精度	・縦断方向:4mm ・進行方向:1mm 条件:直線区間(カーブ区間は曲率半径が小さいほど誤差が大きくなる)	
	色識別性能	・グレースケール識別可能	
	S/N比	-	
	分解能	プロファイル深度精度: 0.5mm プロファイル分解能: 1.0mm	
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。 ・ポットホール: 幅5cm以上のポットホール		
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)	・縦断方向:4mm ・進行方向:1mm 条件:直線区間(カーブ区間は曲率半径が小さいほど誤差が大きくなる)		

4. 画像処理・調書作成支援

<p>変状検出手順</p>	<p>【ひび割れ率】 ①起点終点を設定する。(手動) ②全区間のひび割れ箇所を自動検出する。(自動) ③工区内に対し50cmのメッシュを作成し、メッシュ内のひび割れ面積(舗装調査・試験法便覧記載のスケッチによる方法)を算出する(自動) ④指定延長区間内のひび割れ率を平均し算出する。(自動) 【わだち掘れ量】 ①起点終点を設定する(手動) ②工区内を1mごとの測点でわだち掘れ量を算出する。(自動) ③指定延長区間内のわだち掘れ量を平均し算出する。(自動) 【平坦性、IRI】 ①起点終点を設定する(手動) ②測定されたプロファイルデータをもとに工区内の平坦性、IRIを算出する(自動) 【ポットホール】 ①起点終点を設定する(手動) ②全区間のポットホール位置およびサイズを自動検知する。(自動)</p>	
<p>ソフトウェア情報</p>	<p>ソフトウェア名</p>	<p>・クラボウ社製 Ccrack Detector ・NEXCO西日本インベーションズ社製 IRI Viewer ・路面たわみ量計算ソフト (自社開発ソフト)</p>
	<p>検出可能な変状</p>	<p>ひび割れ率、わだち掘れ量、IRI、平坦性、ポットホールの大きさや位置、路面たわみ量</p>
	<p>変状検出の原理・アルゴリズム</p>	<p>・レーザ光と3Dエリアカメラを使用した光切断法によりひび割れ、わだち掘れ、ポットホールを検出 ・3台のレーザ変位計により3測点法を用いて路面縦断プロファイルを計算し、QCモデルを用いてIRI値を算出する</p>
	<p>取り扱い可能な画像データ</p>	<p>・画像の読み込みに関して 専用ファイル形式(.rt3 フォーマット)のみ取り扱い可能。また、各測定デバイスは測定時に同期信号により同期した情報を保存しているため、読み込みは各データを単体でなく、全て一括で読み込む必要がある。 ・路面画像の出力として ①ファイル形式: JPEG、PNG ②ファイル容量: 1ファイル(5m)あたり 5~10MB ③カラー/白黒画像: 白黒画像 ④画素分解能: 1mm/ピクセル</p>
<p>出力ファイル形式</p>	<p>・わだち掘れ、ひび割れ率、平坦性(またはIRI)を指定された区間ごとにまとめ、帳票(舗装点検要領に記載の舗装点検記録様式A-1など)として出力する。 ・横断形状図はDXFとして出力可能である。 ・ポットホールは大きさや位置をcsvなどの形式で出力可能である。</p>	

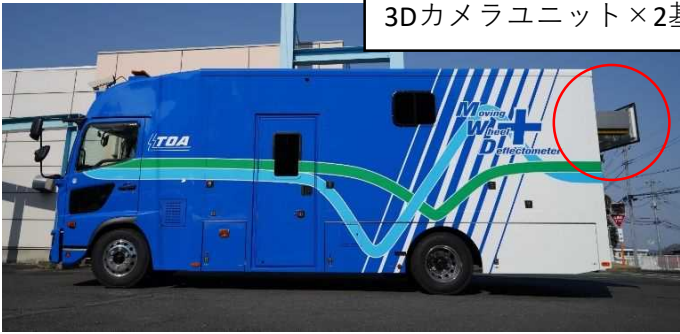
5. 留意事項(その1)

項目		適用可否/適用条件
点 検 時 現 場 条 件	道路幅員条件	・幅員:2.8m以上(最低車両通行可能幅)
	周辺条件	・高さ制限3.0m以下の場合不可
	作業範囲	-
	安全面への配慮	測定中は黄色回転灯を灯火する。
	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	不要(車両に常時搭載)
	気温条件	・特になし
	車線数の制約	・特になし
	その他	-

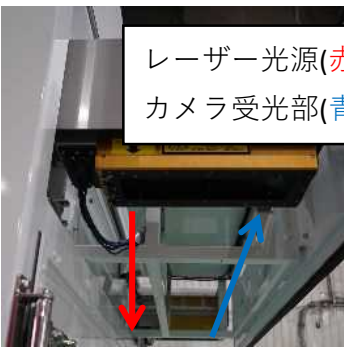
5. 留意事項(その2)

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	-
	必要構成人員数	・運転手1名、ソフト操作者1名
	操作に必要な資格等の有無、フライト時間	-
	作業ヤード・操作場所	-
	点検・診断に関する費用	2,695,000(円/100km) ※直轄国道の場合 ※協議、打合せ、旅費、報告書作成は含まない、日当たり測定延長は30km/日と仮定(現場条件により異なる) ※道路巡視費用、たわみ量調査費用は含まない
	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)	・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	・特になし
	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	・クラボウ社製 Ccrack Detector ・NEXCO西日本インペーションズ社製 IRI Viewer ・路面たわみ量計算ソフト(自社開発ソフト) ・必要作業:担当者による解析作業
	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	1年毎に、車速距離計、3Dカメラユニット、レーザー変位計のキャリブレーションを行う
その他	①特許状況:なし ②気象条件:雨天、積雪時などで路面が濡れている場合は測定不可 ③作業条件:なし	


6. 図面等



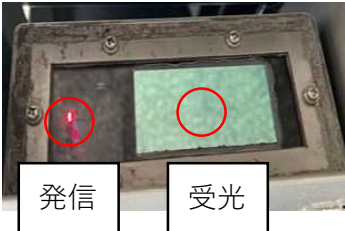
3Dカメラユニット×2基



レーザー光源(赤)
カメラ受光部(青)



レーザー変位計 × 3基
レーザー変位計間の距離は1.5m間隔で配置



発信 受光

1. 基本事項

技術番号	PA010025-V0022		
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月作成	
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: ho1179@docon.jp	担当部署: 防災保全部
現有台数・基地	-	基地	-
技術概要	舗装点検や道路巡視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、性能評価項目(ひび割れ率、わだち掘れ量、IRI)や区画線剥離率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前方左右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等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	ひび割れ率、わだち掘れ量、IRI、区画線の摩耗	
	物理原理	アクションカメラ(GoPro (HERO7以上11以下))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	
	検出項目	ひび割れ率(%), わだち掘れ量(損傷レベル), IRI(mm/m)、健全度(Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ)、区画線剥離率(%)	

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:GoPro(HERO7以上11以下1台))を設置した車両(車両タイプはSUVタイプを推奨)の走行動画をを用いた画像解析型のシステム	
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:(HERO7以上11以下1台))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:GoPro(HERO7以上11以下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(GoPro(HERO7以上11以下))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(HERO7以上11以下)
		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(GPS GLONASS GALILEO)
	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等による自動評価(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)	舗装が見える状態であること。	
	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)やGPS不感地帯では、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左右中央部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:GoPro)を固定
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	アクションカメラ(GoPro)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 評価用ソフトウェ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 ソフトウェアを起動し、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	ソフトウェア名	AI舗装点検HibiMiru
	検出可能な変状	ひび割れ率: %、わだち掘れ量: 損傷レベル大中小、IRI: mm/m、区画線剥離率: %
	変状検出の原理・アルゴリズム	<p>【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。</p> <p>【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」「市販カメラを用いた舗装わだち掘れ評価手法に関する基礎的研究, 土木学会北海道支部論文報告集, 2022年1月発表」に記載。</p> <p>【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。</p> <p>【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。</p>
	取り扱い可能な画像データ	撮影端末: GoPro(HERO7以上11以下)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
出力ファイル形式	解析した静止画像: JPEG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 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	

5. 留意事項(その1)

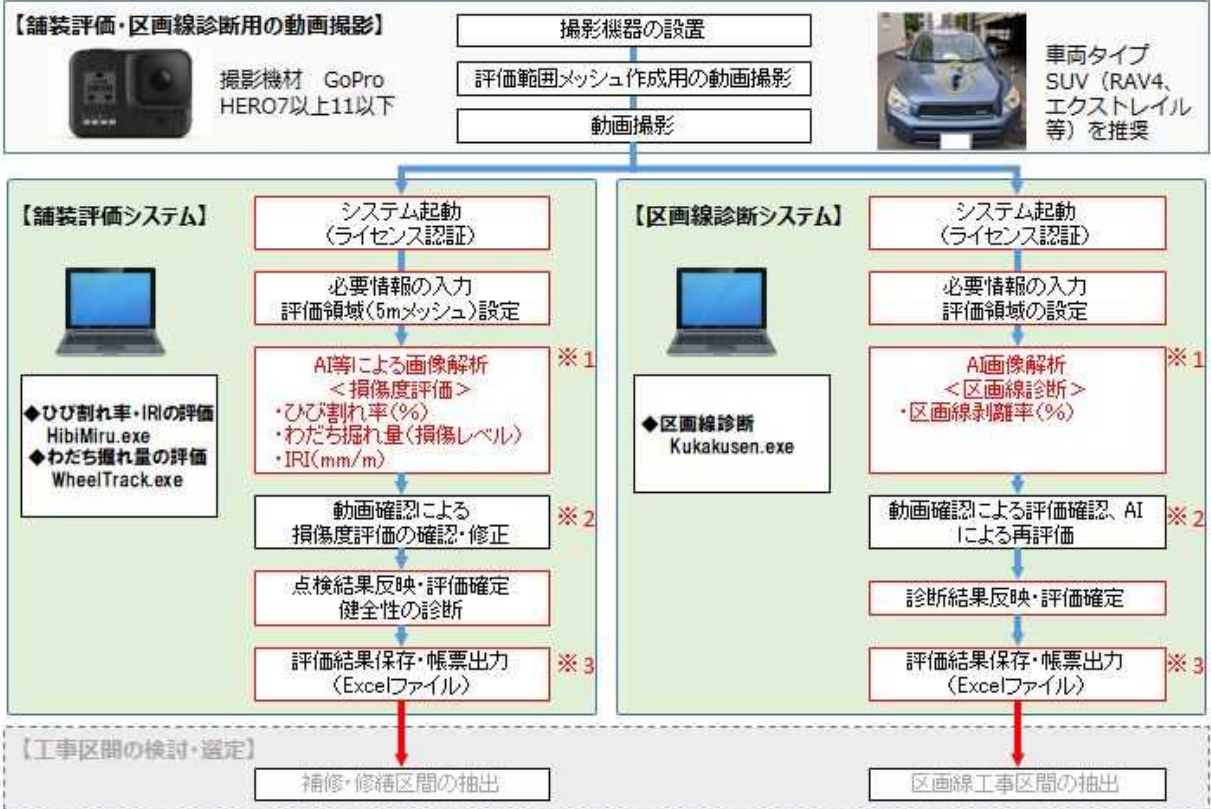
項目		適用可否/適用条件
点 検 時 現 場 条 件	道路幅員条件	車線幅員:2.5m~3.5m
	周辺条件	・舗装が見えない状態(湿潤、積雪、夜間)、GPS不感地帯(トンネル・覆道等)、道路基準点(KP)を参考にした10m毎の路線緯度経度データがシステム登録されていないと測定不能。
	作業範囲	—
	安全面への配慮	—
	無線等使用における混線等対策	—
	交通規制の要否	不要
	交通規制の範囲	不要
	現地への運搬方法運搬方法	人による運搬、あるいは車両に搭載しての運搬
	気温条件	GoProに準じる(GoProHERO11の場合、動作温度は-10~35℃)
	車線数の制約	1車線毎に計測
その他	<ul style="list-style-type: none"> ・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。 	

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(ソフトウェア・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: GoPro HERO7以上11以下 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)。
	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(GoPro)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85mm x 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(ソフトウェア・アプリ)は、契約期間中は無償にて貸与。 アクションカメラ(GoPro HERO7以上11以下 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(ソフトウェア・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。) ※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



※1 AI等の画像解析による自動評価

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。



※2 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。



※3 評価結果保存・帳票出力(帳票の自動出力)

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。



1. 基本事項

技術番号	PA010026-V0022		
技術名	道路管理画像撮影及び路面評価システム		
技術バージョン		作成: 2024年3月作成	
開発者	西日本高速道路エンジニアリング中国(株)/西日本高速道路エンジニアリング四国(株)/(株)トノックス		
連絡先等	TEL: 082-532-1520	E-mail: k-takasago@w-e-chugoku.co.jp	担当部署: 道路交通部
現有台数・基地	1台	基地	広島県広島市西区西観音町
技術概要	1度の走行で10m毎の道路管理画像(前方画像)の撮影とひび割れ、わだち掘れ、IRIを測定する技術です。ひび割れ率については、AIを活用した画像の自動判読で推計し、最終的に技術者の目で補完することで算出します。		
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	
	物理原理	<p>【距離】ドップラ速度計の照射光と反射光のシフト量から物体の速度を算出し、速度を時間積分することにより距離を算出</p> <p>【IRI】前後2台のレーザ変位計による変位差とIMUの測定値から算出された車体の姿勢角で路面勾配を算出し、その路面勾配を走行距離で積分することにより路面プロファイルを算出</p> <p>【ひび割れ・わだち掘れ】光切断法により路面に照射したスリットレーザーをエリアカメラで斜め方向から撮影することで、路面の横断形状と可視画像を取得する。また横断形状から高さ変換画像作成する。そして解析ソフトを使用してひびわれ率、わだち掘れ量、局所沈下量の値を算出する。</p>	
	検出項目	レーザ変位計による路面までの距離/IMUデータ(各軸(X,Y,Z軸)角速度、各軸方向(X,Y,Z軸方向)加速度)/横断方向のプロファイルデータ/測位座標/ドップラ速度計による照射光と反射光のシフト量	

2. 基本諸元

計測機器の構成		「フロントガラスに取り付けたカメラ」、「横断プロファイルを取得する3Dカメラ、近赤外線レーザーを含む計測装置」、「GPS受信装置」、「上記機器のデータを保存する記録機能と処理機能を持つPC①」、「縦断プロファイルを取得するレーザーとIMU、ドップラ速度計を含むセンサボックス」、「センサボックスのデータを保存する記録機能と処理機能を持つPC②」を移動車両に一体化させたものである。	
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	車両サイズ:幅1.82m ×長さ5.14m ×高さ2.32m/車両総重量:1935kg 測定機器重量:24.3kg	
	搭載可能容量 (分離構造の場合)	-	
	動力	・バッテリーなどの仮設電源が必要 ・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	【前方画像】sony製カメラ、【路面撮影】Photonfocus社製 カメラ
		パン・チルト機構	-
		角度記録・制御機構機能	-
		測位機構	GPS
		計測原理	【計測原理】 ・センサBOX内はIMUと2台のレーザー変位計、ドップラ速度計が内蔵されている。 ・ドップラ速度計の照射光と反射光のシフト量から物体の速度を算出し、速度を時間積分することにより距離を算出する。 ・IMU測定値から算出される車体の姿勢角と前後2台のレーザー変位計で測定される変位差から路面の勾配を算出しその勾配を走行距離で積分することにより路面のプロファイルを算出する。性能試験は、本装置を搭載した車両で試験路面を複数回走行し、低速プロファイラ装置との比較を行い、精度および再現性の試験を行う。(距離、IRI) ・対象物(路面)に対して直上からレーザーにより線上のマーカを照射する。カメラで斜めからこのマーカを撮影した際、対象物が平面の場合は、直線として映るが、凹凸を有する場合はマーカが歪んで見える。歪んで撮影されたマーカの画素上の座標を、実寸法に反映させることにより、測定した形状データからひび割れわだち掘れを特定する。 【キャリブレーション】 距離: 既知の距離を走行し確認を行う、光切断: 既知の鋼材を計測し確認を行う、縦断プロファイル: 計測で得られたデータの数値を確認する
		計測の適用条件 (計測原理に照らした適用条件)	IRI、ひび割れ、わだち掘れともに、レーザー使用のため水溜りや積雪では計測不可。車両が走行できない幅や高さでの測定不可 IRI: センサBOXは左前後輪間に設置するためOWP上の測線の縦断プロファイルが測定される。
		精度と信頼性に影響を及ぼす要因	IRI: レーザ変位計の出射窓の汚れがあると正確な変位が検出できず、プロファイルの不正確の要因となる。 ひび割れ、わだち掘れ: レーザを反射するための鏡が破損、汚れていると正確な横断形状が検出できない場合がある。
	計測プロセス	①計測計画立案 ②データ計測実施 ・ひび割れ率、わだち掘れ量…光切断法により路面の横断形状を取得 ・距離、IRI…レーザーとIMU、ドップラ速度計より路面プロファイルを取得 ③後処理にて各指標を算出する	
	アウトプット	CSVファイルにて10m単位ごとのIRI、ひび割れ、わだち掘れ、横断プロファイルより算出した局所沈下量を出力する。	
	計測頻度	測線に対して最低1回	
耐久性	-		
動力	車両のバッテリーとサブバッテリー(12Vあるいは24V)を用いる。		
連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)	連続8時間以上測定可能		

データ収集・通信装置	設置方法	移動装置と一体的な構造(車内に設置)
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	-
	データ収集・記録機能	車内PC内のHDD及びSSD
	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	車両のバッテリーとサブバッテリー(12Vあるいは24V)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)	連続8時間以上測定可能

3. 計測性能

項目		性能	
計測装置	計測レンジ(測定範囲)	撮影幅3.8m	
	感度	校正方法	レーザー変位計およびIMUとも機器メーカーの仕様書に準ずる。
		検出性能	1mm以上のひび割れ幅をすべて検出 水準測量に対して±3mmの精度でわだち掘れを測定
		検出感度	-
	撮影速度	0km/h～80km/h	
	計測精度	1mm以上のひび割れ幅をすべて検出 水準測量に対して±3mmの精度でわだち掘れを測定	
	位置精度	-	
	色識別性能	-	
	S/N比	-	
	分解能	レーザー変位計:高さ分解能0.1mm スマートイーグル:空間分解能1.88mm(横)×3.40mm(縦断方向)×0.21mm(深さ)	
	計測精度	<ul style="list-style-type: none"> ・プロファイル:低速プロファイラ装置と比較して一致率90%以上である。(『NEXCO殿路面プロファイラ精度検証ソフト』による) ・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 ・ひび割れ測定精度:幅1mm以上のひび割れが識別可能な制度である ・わだち掘れ測定精度:横断プロファイルメータによるわだち掘れ深さ測定値に対し、±3mm以内の精度である。 ・平坦性測定精度:縦断プロファイルメータによる測定値に対し、±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)	0km/h超過～100km/h ※現場の交通流に合わせて走行	
	位置精度 (移動しながら計測する場合)	距離精度:0.1%程度(距離校正後)、測位座標精度:10～20m以下	

4. 画像処理・調書作成支援

<p>変状検出手順</p>	<p>【IRI】 ①『路面プロファイル&IRI算出ソフト』を起動する。 ②対象計測データファイルを選択する。 ③画面上に諸条件 (IRI算出開始&終了距離、IRI評価長)を入力する。 ④ソフトを実行すると、自動的に距離と測位データに紐づけされた5cm毎のプロファイルと評価長ごとのIRIがCSVファイルで自動的に出力される。 【ひび割れ】 ①路面形状変換ソフトウェアを起動する。 ②測定データを読み込み、実形状に変換する。 ③路面形状解析ソフトウェアを起動する。 ④変換後の実形状を読み込む。 ⑤ひび割れ解析を実行すると、区間ごとのひび割れ率がCSVで算出される。 【わだち掘れ】 ③路面形状解析ソフトウェアを起動する。 ④変換後の実形状を読み込む。 ⑤わだち掘れ解析を実行すると、区間ごとのわだち掘れ量がCSVで算出される。</p>	
<p>ソフトウェア情報</p>	<p>ソフトウェア名</p>	<p>距離・IRI：『路面プロファイル&IRI算出ソフト』 ひび割れ・わだち掘れ：RSChecer 及び VLRut</p>
	<p>検出可能な変状</p>	<p>IRI、ひび割れ率、わだち掘れ量</p>
	<p>変状検出の原理・アルゴリズム</p>	<p>ひび割れは、AIによりメッシュごとに有無を判別し集計して、ひび割れ率を算出。 わだち掘れは、断面形状に仮想の水糸を設定して、わだち掘れ量を算出。</p>
	<p>取り扱い可能な画像データ</p>	<p>【前方撮影画像】 ファイル形式：JPEG、カラー画像、画像解像度：1920×1080ピクセル 【ひび割れ】 光切断方式の3Dカメラで記録した輝度データ(モノクロ)と、形状データを読み込み可能。 データフォーマットは独自形式を使用。</p>
	<p>出力ファイル形式</p>	<p>CSVファイル、jpgファイル</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	本装置を搭載した車両が通過可能な道路幅として2m以上必要
	周辺条件	本装置を搭載した車両が通過可能な高さとして2.4m以上必要
	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	・車載型のため、車両に搭載して運搬
	気温条件	-10℃～+50℃ 結露無いこと(IRI)
	車線数の制約	特になし
	その他	昼間計測の必要がある。降雨や積雪時の測定不可。

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	社内教育による測定・確認・結果処理方法の研修
	必要構成人員数	運転手1名、機器操作1名
	操作に必要な資格等の有無、フライト時間	普通自動車運転免許証
	作業ヤード・操作場所	特になし
	点検・診断に関する費用	100km×1車線当たりの標準費用 外業(測定費用):384000円、内業(計画準備・解析・提出データ作成):1,152,000円、機械損料:1,114,000円、 <u>合計金額:2,650,000円</u> ※諸経費は含まない、路線数の多い場合や広島(車両基地)からの移動距離が多い場合は別途相談 ※提出データには10mピッチの前方画像と簡易PMSデータを含めて納品
	保険の有無、保障範囲、費用	・加入済み、補償範囲:対人+対物、保証金額:無制限
	時間帯(夜間作業の可否)	夜間作業不可
	計測時の走行速度条件	0km/h超過~100km/h
	渋滞時の計測可否	特になし(測定可能)
	可搬性(寸法・重量)	特になし
	自動制御の有無	-
	利用形態:リース等の入手性	特になし
	関係機関への手続きの必要性	特になし
	解析ソフトの有無と必要作業及び費用等	距離・IRI:『路面プロファイル&IRI算出ソフト』(トノックス製) ひび割れ・わだち掘れ:RSChecer及びVLRut(西日本高速道路エンジニアリング四国製)
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	無し
	センシングデバイスの点検	1年に1回程度の定期点検を実施
その他	①特許:特許第7210184号「路面のプロファイル測定器」②気象条件:雨天、積雪時など路面が濡れている場合は測定不可	

6. 図面等



1. 基本事項

技術番号	PA010027-V0022		
技術名	路面性状測定システム(ポットホール自動検出機能付き)		
技術バージョン	2016年2月作成(2023年6月一部改良)	作成: 2024年3月作成	
開発者	株式会社NIPPO/グリーン・コンサルタント株式会社		
連絡先等	TEL: 048-624-0755	E-mail: watanabe_shinichi@nippo-c.jp	担当部署: 技術研究所
現有台数・基地	1	基地	埼玉県さいたま市西区
技術概要	<p>外業(現場作業)で、ワンボックスカーの計測車に搭載された特殊カメラと各種センサにより、路面のひび割れ、横断形状、縦断形状および縦断凹凸を同時に自動計測する。内業(机上作業)で、解析ソフトを用いて、ひび割れ率、わだち掘れ量、IRIあるいは平坦性を自動算出し、道路管理者が定める管理基準値によって、「舗装点検要領」に示された路面の健全性を評価できる。</p> <p>本技術は、上述の路面性状の指標のほか、計測の位置座標、ポットホールの位置および路面状況も同時に計測可能である。</p>		
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、ポットホールの位置と大きさ	
	物理原理	レーザプロファイラカメラの路面画像/レーザライン光照射の横断形状/レーザ変位計と慣性計測装置による縦断形状	
	検出項目	ひび割れ:路面画像解析/わだち掘れ量:横断形状解析/IRI:縦断形状解析/平坦性:縦断凹凸解析/ポットホール:路面画像解析	

2. 基本諸元

計測機器の構成		本計測機器は、「路面画像と路面上のライン光を取得する特殊カメラ、路面形状を計測するレーザを内蔵した計測装置」と「各機器の制御とデータを保存する記録装置を組み合わせた制御装置」を「移動車両」に一体化させたものである。	
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。	
	移動制御機構	通信	-
		測位	-
		自律機能	-
	外形寸法・重量	一体構造(移動装置+計測装置):最大外形寸法(長さ5650mm、幅2330mm、高さ2730mm)、最大重量(3020kgf)	
	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る電力を用いる。	
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	・Pavemetrics製LCMS(Laser Crack Measurement System:レーザライン光照射部/レーザプロファイラカメラ)2基 ・1基のLCMSサイズ(長さ430mm、幅140mm、高さ270mm)、データサンプリング(5,600Hz)、計測間隔(進行方向4mm、幅員方向1mm)、分解能(4,160ポイント/プロファイル)
		パン・チルト機構	-
		角度記録・制御機構機能	-
		測位機構	GNSS(IMU付き)
	計測原理	[ひび割れ、わだち掘れ] ひび割れおよびわだち掘れの計測の原理は光切断法である。計測車を走行させながら、計測車の上方左右に設置したLCMSがレーザライン光を路面に連続照射し、レーザプロファイラカメラが、路面に投影されたレーザライン光を走行方向に4mm間隔で連続撮影して路面画像と路面の横断形状を取得する。 [IRI] 計測車を走行させながら、左車輪間に距離250mmに設置した2基のレーザ変位計で路面高さの偏差と、ジャイロスコープで計測車の傾斜角を走行方向50mm間隔で計測し、路面の縦断形状を取得する。 [平坦性] 計測車を走行させながら、計測車の左車輪側に距離3,000mmに設置した2基のレーザ変位計とこれらの中央に設置した1基レーザ変位計による路面高さ偏差を走行方向に25mm間隔で計測し、路面の縦断凹凸を取得する。 [ポットホール] ひび割れの路面画像の取得と同じ。	
	計測の適用条件(計測原理に照らした適用条件)	・舗装された路面 ・乾いた路面 ・幅員が2.5m以上あるいは4.1m未満の車線	
	精度と信頼性に影響を及ぼす要因	特になし	
	計測プロセス	[ひび割れ、わだち掘れ] 計測地点の路線名等の情報を手入力後、計測開始から終了のデータ記録まで自動で計測する。 ①LCMSのレーザラインプロジェクタから路面にレーザライン光を路面に連続照射する。 ②LCMSのレーザプロファイラカメラが路面に投影されたレーザライン光を走行方向4mm間隔で連続撮影する。 ③撮影した路面画像と路面の横断形状のデータをハードディスクに記録する。 [IRI] LCMSと同時に自動で計測する。 ①ジャイロスコープを初期化する。 ②測位機構のGNSSの信号が入力され、2基のレーザ変位計とジャイロスコープのデータを同期する。 ③レーザ変位計、ジャイロスコープおよび速度のデータが走行方向50mm間隔でサンプリングされ、データロガーに記録する。 [平坦性] LCMSと同時に自動で計測する。 ①3基のレーザ変位計により路面の高さを同時に計測する。 ②路面の高さデータを走行方向25mm間隔でサンプリングされ、ハードディスクに記録する。 [ポットホール] ひび割れの計測プロセスと同じ。	
	アウトプット	・ひび割れ率、わだち掘れ量、IRI、平坦性、舗装点検要領の健全性の診断区分およびポットホールの位置と大きさ ・データ出力はエクセル形式	
計測頻度	最小計測回数1回		
耐久性	防水性能は3気圧防水相当。(雨天時の移動に問題なし)		
動力	移動装置の内燃機関によって発電される電力を用いる。		
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(ハードディスク)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	-
	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)	<ul style="list-style-type: none"> 幅員が2.5m以上あるいは4.1m未満の車線 IRIの計測に用いるレーザ変位計: ±250mm 平坦性の計測の用いるレーザ変位計: ±160mm 	
	感度	校正方法	-
		検出性能	-
		検出感度	-
	撮影速度	1km/h以上、90km/h以下	
	計測精度	最小ひび割れ幅: 1mm	
	位置精度	-	
	色識別性能	-	
	S/N比	-	
	分解能	<ul style="list-style-type: none"> 横断形状の深さ方向: 0.5mm 縦断形状: 高さ方向0.1mm 	
	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以上のひび割れが認識可能な精度である。 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、±3.0mm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)	1km/h以上、90km/h以下	
位置精度 (移動しながら計測する場合)	<ul style="list-style-type: none"> 距離制度: ±0.3%以内 測位座標精度: 3m~5m以下 		

4. 画像処理・調書作成支援

<p>変状検出手順</p>	<p>[ひび割れ率] ①LCMS2基(左右)の路面画像を合成する。(自動) ②合成した路面画像の起終点の位置を設定し、白線を認識させる。(手動) ③進行方向4mごとの路面画像を切り出す。(自動) ④ひび割れを判定する。(自動) ⑤自動判定したひび割れと50cmメッシュの内のひび割れ面積(舗装調査試験法便覧に準拠)を算出する。(自動) ⑥指定区間長内のひび割れ率の平均を算出する。(自動) [わだち掘れ量] ①起終点の位置を設定し、白線を認識させる。(手動、ひび割れ率と同時作業) ②50cm毎の横断形状を切り出す。(自動) ③指定区間長内の横断形状出力間隔を設定する。(手動) ④指定区間長内のわだち掘れ量の最大値と平均値を算出する。(自動) [IRI・平たん性] ①起終点の位置を設定する。(手動、ひび割れ率と同時作業) ②指定区間長内の縦断形状(平たん性:縦断凹凸)を切り出す。(自動) ③指定区間長内のIRI(平たん性)を算出する。(自動) [ポットホール] ①LCMS2基(左右)の路面画像を合成する。(自動) ②合成した路面画像の起終点の位置を設定する。(手動) ③進行方向4mごとの路面画像を切り出す。(自動) ④起点から終点までの解析区間内のポットホールの位置と大きさを検出する。(自動)</p>	
<p>ソフトウェア情報</p>	<p>ソフトウェア名</p>	<p>RoadManage(自社ソフト),Ver2</p>
	<p>検出可能な変状</p>	<p>ひび割れ率(%),わだち掘れ量(mm),IRI(mm/m),平たん性(mm),ポットホールの位置と大きさ</p>
	<p>変状検出の原理・アルゴリズム</p>	<p>[ひび割れ率] ・AI(機械学習:アルゴリズムは開発会社が未公開)による自動検出。 ・AI教師データは、ひび割れ画像等を10,000枚程度学習。 [ポットホール] ・AI(機械学習:アルゴリズムは開発会社が未公開)による自動検出。 ・AI教師データは、ひび割れ画像等を500枚程度学習。</p>
	<p>取り扱い可能な画像データ</p>	<p>・路面画像データの出力 ①ファイル形式:JPEG形式 ②ファイル容量:1ファイルあたり約10MB。 ③カラー/白黒画像:白黒画像。 ④画素分解能:2045万画素。</p>
<p>出力ファイル形式</p>	<p>EXCEL形式、JPEG形式</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	幅員が2.5m以上あるいは4.1m未満の車線
	周辺条件	高さ制限が2.8m以下の場合不可
	作業範囲	—
	安全面への配慮	・計測中は黄色回転灯を灯火する。 ・計測車後部に「作業中」の電光掲示板を設置して、後方の一般車両に注意喚起する。
	無線等使用における混線等対策	—
	交通規制の要否	—
	交通規制の範囲	—
	現地への運搬方法	自走(車両に装置を常時搭載)
	気温条件	特になし
	車線数の制約	1回の計測は一車線のみ。
その他	起点と終点の路肩部等にマーキング	

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	計測車の運転:普通免許
	必要構成人員数	計測装置オペレータ(現場責任者)1人、計測車運転1人 合計2人
	操作に必要な資格等の有無、フライト時間	特になし
	作業ヤード・操作場所	計測制御を計測車後部座席で操作
	点検・診断に関する費用	[概略費用(調査費用、機械経費、その他費用)100km当たり] 2,550,000円/100km(関東エリア:直轄国道の場合) ・外業:546,000円(計測準備、計測) ・内業:1,004,000円(解析、帳票作成等) ・機械経費:843,000円(計測車、計測装置、解析装置) ・その他:157,000円(消耗品、材料費、燃料費等) ※協議、打合せ、旅費、報告書作成は含まない。
	保険の有無、保障範囲、費用	加入済み ・対人対物 任意保険 保証金額:無制限 ・計測装置 動産保険 保証金額:計測装置購入費用と同等額
	時間帯(夜間作業の可否)	昼夜間の計測可
	計測時の走行速度条件	1km/h以上、90km/h以下
	渋滞時の計測可否	特になし(計測可能)
	可搬性(寸法・重量)	特になし
	自動制御の有無	無し
	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	・解析ソフト:自社開発(トノックス社製の基本ソフトに自動解析ソフトを組み込み) ・必要作業:担当者による解析作業 ・費用:1,004,000円
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	無し
	センシングデバイスの点検	1年ごとの定期点検(計測装置1式)の定期点検と距離計とレーザ変位計等のキャリブレーションを行う。
その他	①特許情報:無し。 ②気象条件:雨天時と降雪時および路面が濡れている場合、計測不可。 ③作業条件:特に制約なし。 ④適用できない条件:車線の幅員が2.5m未満および4mを超える車線(計測範囲外)、水膜がある路面(レーザ変位計の計測不可)	

6. 図面等



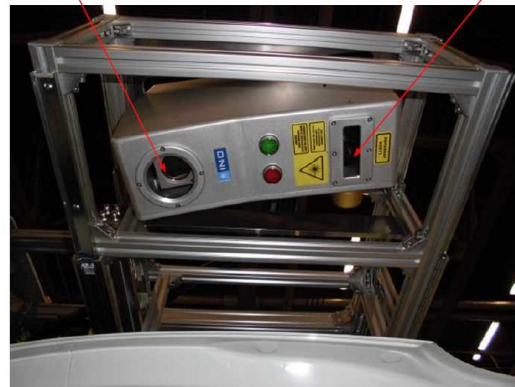
計測車：前面



LCMS (路面画像の撮影と横断形状の計測)
 レーザプロファイラカメラ レーザライン照射部



計測車：後面



LCMS (路面画像の撮影と横断形状の計測)

レーザー変位計(SV1) ジャイロスコープ レーザー変位計(SV2)



センサユニット (IRI)

第5輪 (距離計)

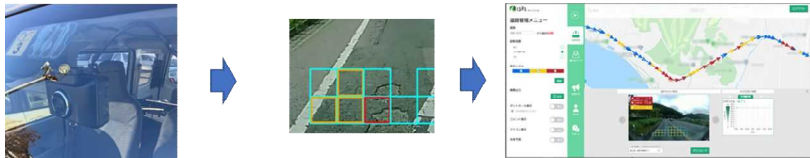


距離計測装置

1. 基本事項

技術番号	PA010028-V0022		
技術名	ドラレコによる道路劣化AI診断「くるみえfor Cities」		
技術バージョン		作成：2024年3月作成	
開発者	日本電気株式会社		
連絡先等	TEL: 03-3454-1111(代表)	E-mail: infra-diagnosis@sdd.jp.nec.com	担当部署: 生体認証・映像分析統括部
現有台数・基地	30台	基地	神奈川県川崎市
技術概要	一般車に搭載した通信型ドラレコの撮影映像を走行中に随時クラウドへ自動送信し、クラウドでAI等を活用して舗装点検(ひび割れ等)と道路巡視(ポットホール等)の点検項目を同時に自動診断、把握できる技術。車載対応の機器による安定した連続撮影が可能で、専用アプリや機器操作が一切不要な簡易撮影を特徴とした商用サービス「くるみえ for Cities/Airport」で使用している技術。		
技術区分	対象部位	車道、路肩	
	変状の種類	ひび割れ、わだち掘れ、IRI、ポットホール、区画線/路面標示のかすれ、建築限界超過	
	物理原理	画像:ひび割れ、わだち掘れ、ポットホール、区画線/路面標示のかすれ、建築限界超過 加速度:IRI	
	検出項目	カメラによる画像解析 加速度センサによる振動解析	

2. 基本諸元

計測機器の構成		通信型ドライブレコーダ	
移動装置	移動原理	【車両型】通信型ドライブレコーダを車両のフロントガラス上部に設置し走行しながら計測する。	
	運動制御機構	通信	-
		測位	-
		自律機能	-
	外形寸法・重量	-	
	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	通信型ドライブレコーダを車両のフロントガラス上部に設置	
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	ドライブレコーダ本体 W:101mm H:67mm D:46mm 約190g	
	カメラ	有効画素数 約200万画素 最大記録画角 水平約145度、垂直約76度 フレームレート27fps(最大)	
		パン・チルト機構	-
		角度記録・制御機構機能	-
		測位機構	内蔵GPS
	計測原理	<ul style="list-style-type: none"> ・ドラレコのカメラ、内蔵加速度センサ、内蔵GPSで計測。 (計測項目：ひび割れ、わだち掘れ、ポットホール、区画線、建築限界超過) ・クラウドへ自動アップロードした画像に対して、画像単位にAIで自動解析し、ひび割れ等を自動検知。 ・自動検知した結果から、「ひび割れ率」「わだち掘れ区分」「ポットホールのサイズ」「区画線の摩耗率」「建築限界超過エリア」を自動解析、出力。 (計測項目：IRI) ・ドラレコ内蔵の加速度センサで取得したデータからIRIを自動推定。 (診断、取り纏め) ・画像単位の解析結果を評価区間長(例えば10m)単位に自動集計。 ・評価区間長ごとの結果に対して、診断区分(I、II、III)等を付与。 	
	計測の適用条件 (計測原理に照らした適用条件)	-	
	精度と信頼性に影響を及ぼす要因	<ul style="list-style-type: none"> ・測定不可能となる条件等：雨天時、路面湿潤、積雪、GPSが取得できない状況 ・撮影現場で通信網が途絶える場合、クラウドへのデータ送信遅延が発生し、解析結果の提供までに時間を要する場合があります。 ・トンネル出入口などで外部光が急激に変化する場合、路面を上手く撮影できないことが発生し、ひび割れ検知の精度が悪化する場合があります。 ・基本的に車両が走行している車線を解析対象とするため、複数車線ある道路では各車線、上り/下りで走行が必要となる。 	
	計測プロセス	<ol style="list-style-type: none"> ①通信型ドライブレコーダを車両のフロントガラス上部に設置 ②車両のエンジン始動で自動計測開始 ③走行中に計測画像等をクラウドへ自動送信 ④クラウドで自動診断、サービス画面で閲覧、ダウンロード 	
アウトプット	CSV形式で緯度・経度、ひび割れ率、わだち掘れ区分、IRI、簡易MCI、ポットホールサイズ、区画線の摩耗率、建築限界超過エリアが帳票として自動出力		
計測頻度	最小計測回数：1回		
耐久性	動作温度範囲 -20℃～+60℃		
動力	車両のシガーソケットから給電		
連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)	制限なし		

データ収集・通信装置	設置方法	計測装置(ドラレコ)内蔵の通信機能を使用
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	ドライブレコーダ本体 W:101mm H:67mm D:46mm 約190g
	データ収集・記録機能	ドラレコ内蔵SDカードで一時保存、随時自動アップロード
	通信規格 (データを伝送し保存する場合)	LTE(ドラレコ内蔵)
	セキュリティ (データを伝送し保存する場合)	通信プロトコル: https
	動力	車両のシガーソケットから給電
	データ収集・通信可能時間 (データを伝送し保存する場合)	制限なし

3. 計測性能

項目		性能	
計測装置	計測レンジ(測定範囲)	加速度センサ -8G~+8G	
	感度	校正方法	-
		検出性能	-
		検出感度	-
	撮影速度	画像解析:70km/h(最大)程度 振動解析:20km/h(最小) 70km/h(最大)程度	
	計測精度	-	
	位置精度	-	
	色識別性能	-	
	S/N比	-	
	分解能	-	
	計測精度	目視(車上)で認識できる程度の検出精度	
	計測速度 (移動しながら計測する場合)	70km/h(最大)程度	
	位置精度 (移動しながら計測する場合)	-	

4. 画像処理・調書作成支援

<p>変状検出手順</p>	<p>・ドラレコのカメラ、内蔵加速度センサ、内蔵GPSで計測。 (計測項目:ひび割れ、わだち掘れ、ポットホール、区画線、建築限界超過) ・クラウドへ自動アップロードした画像に対して、画像単位にAIで自動解析し、ひび割れ等を自動検知。 ・自動検知した結果から、「ひび割れ率」「わだち掘れ区分」「ポットホールのサイズ」「区画線の摩耗率」「建築限界超過エリア」を自動解析、出力。 (計測項目:IRI) ・ドラレコ内蔵の加速度センサで取得したデータからIRIを自動推定。 (診断、取り纏め) ・画像単位の解析結果を評価区間長(例えば10m)単位に自動集計。 ・評価区間長ごとの結果に対して、診断区分(I、II、III)等を付与。</p>	
<p>ソフトウェア情報</p>	<p>ソフトウェア名</p>	<p>自社開発 くるみえ for Cities</p>
	<p>検出可能な変状</p>	<p>ひび割れ、わだち掘れ、IRI、ポットホール、区画線/路面標示のかすれ、建築限界超過</p>
	<p>変状検出の原理・アルゴリズム</p>	<p>AIを利用した自社開発による。詳細は非開示。</p>
	<p>取り扱い可能な画像データ</p>	<p>①ファイル形式:MP4 ②ファイル容量:20MB程度 ③カラー/白黒画像:カラー ④画素分解能:HD以上</p>
	<p>出力ファイル形式</p>	<p>MP4、JPEG、CSV</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	一般車両が走行可能な道路
	周辺条件	-
	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	ドラレコのみを人により運搬
	気温条件	特になし
	車線数の制約	特になし
	その他	昼間の時間帯に計測する

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	車両運転者の1名のみ
	操作に必要な資格等の有無、フライト時間	特になし
	作業ヤード・操作場所	特になし
	点検・診断に関する費用	100km×1車線あたりの標準的な費用 500,000円 「わだち掘れ」「区画線の摩耗」「建築限界超過」を含める場合は、追加費用が発生
	保険の有無、保障範囲、費用	特になし
	時間帯(夜間作業の可否)	昼間の時間帯に計測する
	計測時の走行速度条件	画像解析:70km/h(最大)程度 振動解析:20km/h(最小) 70km/h(最大)程度
	渋滞時の計測可否	計測可能(車間距離を空けた走行が必要)
	可搬性(寸法・重量)	特になし
	自動制御の有無	特になし
	利用形態:リース等の入手性	機器貸出
	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	自社開発ソフトウェアを使用し、点検・診断に関する費用に含まれている
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	あり
	センシングデバイスの点検	クラウドから機器のリモートモニタリングを実施し確認
その他	①特許状況:複数の関連特許を取得済、出願中だが、使用に当たり条件等は無し ②気象条件:雨天時、路面湿潤、積雪などは不可 ③作業条件:特になし ④適用できない条件:GPSが取得できない長いトンネルなど	

6. 図面等



フロントガラスの上部中央付近に取り付けブラケットを固定しドライブレコーダーを設置

ドライブレコーダーで動画と加速度及びGPS情報を取得

1. 基本事項

技術番号	PA010029-V0022		
技術名	IRIワイヤレス路面測定技術「ACTUS」		
技術バージョン	—	作成: 2024年3月作成	
開発者	(株)ニュージェック、北海道国立大学機構北見工業大学、(株)PROFICT LAB、(株)コトブキエンジニアリング		
連絡先等	TEL: 06-6374-4031	E-mail: actus@newjec.co.jp	担当部署: 道路グループ
現有台数・基地	4台	基地	①道路グループ(大阪)、②道路グループ(九州)
技術概要	<p>本技術は日々進行する路面損傷に対して、日常点検等に使用可能な簡易路面性状計測システムであり、IRI算定原理に即したシステム構成を特徴とする。加速度センサーを一般車両のサスペンション上下に取付け、センサーからの測定データを車内の本体モジュールに無線送信し、伝達関数法による補正により正確にIRIを算出する。また、GPS/GNSSもしくは自律航法による測位からの位置情報と紐づけすることで、リアルタイムに路面性状の把握が可能である。</p>		
技術区分	対象部位	車道(路面)	
	変状の種類	路面性状調査のうちIRI(国際ラフネス指数)の測定	
	物理原理	加速度センサーを車両のサスペンション上下に取付け、センサーからの測定データを車内の本体モジュールに無線送信し、IRI算定原理に基づき、伝達関数法を用いた補正により正確にIRIを算出する	
	検出項目	IRI、バネ上・バネ下加速度値(上下方向)、車速、位置情報、IRIの結果をマッピングすることが可能	

2. 基本諸元

計測機器の構成		・加速度センサー(2個)、本体モジュール、モバイルパソコン(タブレット)、GPS/GNSSアンテナ、アクションカメラ等	
移動装置	移動原理	機器を取り付けた乗用車等を運転しながら走行する	
	運動制御機構	通信	—
		測位	—
		自律機能	—
	外形寸法・重量	—	
	搭載可能容量 (分離構造の場合)	加速度センサー(□5cm×厚2cm)、本体(10cm×15cm×5cm)	
	動力	加速度計(車両バッテリーor乾電池)	
連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)	車両のバッテリーの場合には特に制限はありません(乾電池の場合には取り替えの必要有)		
計測装置	設置方法	車両の左側サスペンション上下部に加速度センサーを2機取り付ける。	
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	加速度計(□5cm×厚2cm)	
	センシングデバイス	カメラ	アクションカメラ(GoPro等)を使用して時刻での同期が可能
		パン・チルト機構	—
		角度記録・制御機構機能	—
		測位機構	—
	計測原理	<p>・バネ上・バネ下加速度センサーからの測定データ(上下方向)を下図IRI算定原理に基づき、伝達関数法による車種(速度)補正を行い、GPS/GNSSもしくは自律航法から取得した距離情報と紐づけ、IRIを計算するものである。</p> <p>データ収集 → ノイズ処理 / フィルタリング → データ補正 (FRF, LU Table, LUT) → IRI計算 ($IRI = \frac{1}{L} \int_0^T z_s - z_a dt$) → IRI出力</p> <p>QCモデル: m_s, c_s, k_s, m_u, k_t and variables z_s, z_u. Legend: z_s: バネ上質量の上下方向変位, z_u: バネ下質量の上下方向変位 OR \dot{z}_s: バネ上質量の上下方向速度, \dot{z}_u: バネ下質量の上下方向速度. Note: IRIはサスペンションのたわみの累積値を走行距離で除した値</p>	
	計測の適用条件 (計測原理に照らした適用条件)	<ul style="list-style-type: none"> ・車道上で計測ができ、車両内において計測作業は助手席程度のスペースが必要 ・路面上に障害物、路上駐車車両がないこと ・交通渋滞が発生していないこと(走行速度20km/h以上) ・計測走行時に交通安全が確保されていること ・衛星状態(GPS/GNSS)が安定していること 	
	精度と信頼性に影響を及ぼす要因	・機器の取り付け方法(加速度センサーの設置位置・固定方法、本体の設置方向(ジャイロセンサー))、車種補正	
	計測プロセス	<ul style="list-style-type: none"> ・機器の車両への取り付け(加速度計・本体・GPS/GNSSの設置・車速パルスの取り出し・バッテリー接続)、GPS/GNSSの受信確認 ・機器のキャリブレーションの実施およびキャリブレーション値に基づく車種補正值の入力 ・現地での試走行(距離標(起点～終点)確認、幅員確認(走行位置)) ・本走行の実施(計測・IRI解析) ・結果の整理 	
アウトプット	IRI値/10m、IRI値/100m、加速度値(上下方向)/0.01sec、緯度経度値、車速値		
計測頻度	特に定めておりません(計測したいときに可能)		
耐久性	加速度センサーについてはプラスチック加工した箱で防護して水密加工を実施している		
動力	車両バッテリーor乾電池		
連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)	車両バッテリーの場合には制限はありません。乾電池の場合には電池の取り替えが必要となります		

データ収集・通信装置	設置方法	車内に本体、GPS/GNSSを設置し、車両から車速パルスを取り出し、本体と接続させる
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	本体(10cm×15cm×5cm)
	データ収集・記録機能	本体にモバイルパソコン(タブレット)を接続してデータの記録・収集を行う
	通信規格 (データを伝送し保存する場合)	加速度センサーと本体の間は無線通信(IEEE802.15.4準拠、ZigBee)を行う。周波数帯は2.4GHzを利用できるようにする
	セキュリティ (データを伝送し保存する場合)	データは所有のモバイルパソコンに保存するため、暗号管理によりデータ流出を防ぐ
	動力	内蔵電池
	データ収集・通信可能時間 (データを伝送し保存する場合)	リアルタイムにIRIの計算を実施、モバイルパソコン(タブレット)画面でモニタリングが可能

3. 計測性能

項目		性能	
計測装置	計測レンジ(測定範囲)	車両の走行したライン(左側前方の車輪位置)による	
	感度	校正方法	事前にキャリブレーションを実施して車種特性を把握する
		検出性能	加速度センサー(ADXL345(3軸)、サンプリング周波数800Hz)
		検出感度	最大加速度±8gまで検出可能
	撮影速度	—	
	計測精度	2.5msec毎の加速度値を取得できる	
	位置精度	GPS/GNSSで位置情報を取得(GPS/GNSSで取得できない場合には自律航行機能に自動切り替え)	
	色識別性能	—	
	S/N比	—	
	分解能	—	
	計測精度	クラス1測定値(水準測量値)に対して±30%以内	
	計測速度 (移動しながら計測する場合)	20km/h～120km/hまで対応(一般道、高速道路での使用が可能)、※信号停車は問題なし	
	位置精度 (移動しながら計測する場合)	GPS/GNSSで位置情報を取得(トンネル内など、GPS/GNSSで取得できない場合には自律航行機能に自動切り替え) 位置精度(水平位置):2.5m	

4. 画像処理・調書作成支援

変状検出手順	-	
ソフトウェア情報	ソフトウェア名	-
	検出可能な変状	-
	変状検出の原理・アルゴリズム	-
	取り扱い可能な画像データ	-
	出力ファイル形式	-

5. 留意事項(その1)

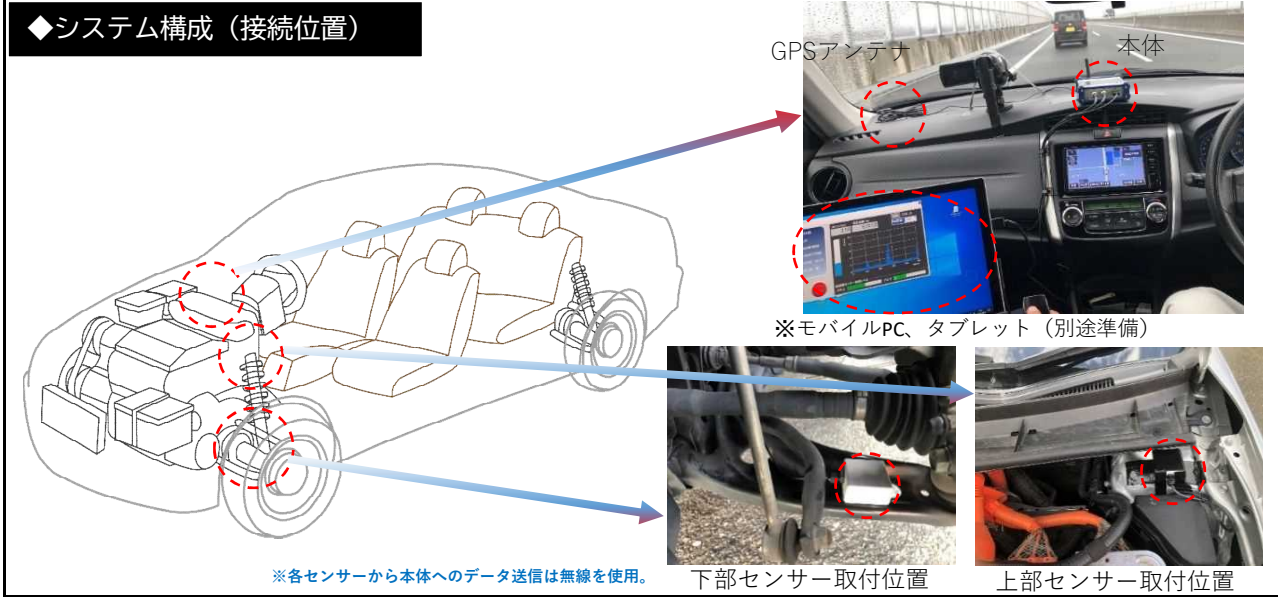
項目		適用可否/適用条件
点 検 時 現 場 条 件	道路幅員条件	一般道、高速道路などの車道幅員であれば問題ないが、曲線拡幅部においては車輪位置に留意が必要である。
	周辺条件	計測範囲において、GPS/GNSS受信が可能なこと。ただしトンネルなど部分的に受信不可箇所は、自律航行走行で補完する。
	作業範囲	機器の設置には駐車場の範囲が必要であり、計測時は、指定された計測範囲に併せて路面走行する。
	安全面への配慮	道路交通法を順守し安全運転に徹する。
	無線等使用における混線等対策	—
	交通規制の要否	交通規制の必要はない
	交通規制の範囲	交通規制の必要はない
	現地への運搬方法運搬方法	機器を取り付けた車両で移動が可能
	気温条件	-20℃~+85℃
	車線数の制約	同時に計測できるのは1車線のみとなる
	その他	

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	特になし
必要構成人員数	2名(運転者1名、計測者1名)
操作に必要な資格等の有無、フライト時間	特になし
作業ヤード・操作場所	特になし
点検・診断に関する費用	概略費用(調査費用、機械経費、その他費用)[①1~5kmあたり、②100kmあたり] ①1~5kmあたり ・現地計測作業(2日:事前調査、試験走行、本計測) 1式:189千円 ・机上作業(10日:計画、データ処理、分析、マッピング、報告書) 1式:764千円 ・機械費(レンタカー2日、ACTUS損料、機器取付撤去費) 1式:152千円 ・合計 1,105千円/1~5km ②100kmあたり ・現地計測作業(3日:事前調査、試験走行、本計測) 1式:289千円 ・机上作業(17日:計画、データ処理、分析、マッピング、報告書) 1式:1,164千円 ・機械費(レンタカー3日、ACTUS損料、機器取付撤去費) 1式:162千円 ・合計 1,615千円/100km ①1~5kmあたり(機器貸出しの場合) ・机上作業(10日:計画、データ処理、分析、マッピング、報告書) 1式:764千円 ・機械費(ACTUS貸出し料(1か月)、機器取付撤去費) 1式:70千円/月+230千円 ・合計 1,064千円/1~5km ②100kmあたり(機器貸出しの場合) ・机上作業(17日:計画、データ処理、分析、マッピング、報告書) 1式:1,164千円 ・機械費(ACTUS貸出し料(1か月)、機器取付撤去費) 1式:70千円/月+230千円 ・合計 1,464千円/100km ※取付期間、場所によって機器取付撤去費は異なります
作業条件・運用条件 保険の有無、保障範囲、費用	補償の範囲:使用する車両の保険を適用
時間帯(夜間作業の可否)	昼間でも夜間でも測定可能
計測時の走行速度条件	20km/h~120km/hまで対応(一般道、高速道路での使用が可能)、※信号停車は問題なし
渋滞時の計測可否	渋滞時でも計測可能であるが、定速走行ができる状態よりも精度が下がる可能性がある
可搬性(寸法・重量)	持ち運び可能な寸法・重量である
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	計測機材は購入・リース可能
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	・解析ソフト:IRIの計算ソフトは機器に含めて販売あるいは委託により実施する ・マッピングや評価のためのソフトウェアは別途、販売
不具合時のサポート体制の有無及び条件	取り付けや不具合発生時にはサポートを実施
センシングデバイスの点検	特に定めていませんが、動作不良時には対応致します
その他	

6. 図面等

◆システム構成 (接続位置)



1. 基本事項

技術番号	PA010030-V0022		
技術名	道路パトロール支援サービス		
技術バージョン	-	作成: 2024年3月作成	
開発者	富士通Japan株式会社		
連絡先等	TEL: 070-4096-4634	E-mail: h_sasaki@fujitsu.com	担当部署:ソリューショントランスフォーメーション本部
現有台数・基地	(機器は都度購入)	基地	(機器は都度購入)
技術概要	<p>車両に設置したドライブレコーダーで動画を撮影し、パソコンにインストールしたソフトウェアのAIを用いて動画から舗装ひび割れを検出する。結果はあらかじめシステムに登録した路線・区間に自動的にマッチングが行われるため、路線・区間単位でのひび割れ結果集計が可能となる。</p> <p>利用者は、区間ごとに集計されたひび割れ率、および検出されたひび割れ画像をWeb画面上で確認することができる。また、ひび割れ率をCSVダウンロードしExcelで確認することも可能となる。</p>		
技術区分	対象部位	車道	
	変状の種類	ひび割れ率	
	物理原理	動画から抽出した画像を測定対象とする。	
	検出項目	画像内のひび割れを検出し、ひび割れ率として算出する。	

2. 基本諸元

計測機器の構成		車両に設置したドライブレコーダー	
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	移動装置は一般的な普通車両であり、車両の外形寸法・重量となる	
	搭載可能容量 (分離構造の場合)	移動装置は一般的な普通車両であり、車両の諸元による	
	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)	移動装置の内燃機関によって発電された電力を用いる	
計測装置	設置方法	車両フロントガラスにドライブレコーダー付属のアタッチメントで固定する	
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	計測機器はドライブレコーダーであり分離構造となる 例:KENWOOD DRV-830:W87mm×H55mm×D35mm、110g(その他推奨機種:KENWOOD DRV-350等)	
	センシングデバイス	カメラ	記録解像度:2560×1440(動画最大約368万画素) フレームレート:27/9/3fps
		パン・チルト機構	-
		角度記録・制御機構機能	-
		測位機構	ドライブレコーダー内蔵GPS
	計測原理	ドライブレコーダーにて動画を常時撮影する	
	計測の適用条件 (計測原理に照らした適用条件)	フロントガラスの形状は、舗装が大きく映るようドライブレコーダーの角度を調節できる形状が望ましい	
	精度と信頼性に影響を及ぼす要因	・雨天、積雪等舗装が明瞭に撮影できない場合は適切に計測ができないため避ける必要がある ・トンネル内等GPSで測位ができない場所は計測ができない点に留意する必要がある	
	計測プロセス	・ドライブレコーダーを車両に設置し、シガーソケットと接続して電源供給を行う。 ・ドライブレコーダーに動画データ記録用のSDカードを挿入する。 ・車両走行中は自動的にドライブレコーダーにて動画計測が行われる。	
	アウトプット	動画データおよび測位結果データ	
	計測頻度	1回(5回以上の走行を推奨)	
耐久性	-		
動力	車両のシガーソケットから給電する		
連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)	SDカードの容量による(64GBの場合8時間程度)		

データ収集・通信装置	設置方法	計測装置と一体(ドライブレコーダー)
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	計測装置と一体(ドライブレコーダー)
	データ収集・記録機能	計測装置と一体(ドライブレコーダー)
	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	計測装置と一体(ドライブレコーダー)
	データ収集・通信可能時間 (データを伝送し保存する場合)	計測装置と一体(ドライブレコーダー)

3. 計測性能

項目		性能	
計測装置	計測レンジ(測定範囲)	ドライブレコーダーから撮影可能な舗装の領域	
	感度	校正方法	-
		検出性能	-
		検出感度	-
	撮影速度	時速20km~60km	
	計測精度	-	
	位置精度	-	
	色識別性能	-	
	S/N比	-	
	分解能	-	
	計測精度	人が目視で判別可能なひび割れを検出可能である	
	計測速度 (移動しながら計測する場合)	時速20km~60km	
	位置精度 (移動しながら計測する場合)	ドライブレコーダーのGPS性能に準ずる	

4. 画像処理・調書作成支援

<p>変状検出手順</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・解析用ソフトウェアをパソコンで起動する。(手動) ・ソフトウェアにて、動画の中で舗装が映っている領域を枠選択する。(手動) ・AI解析を実行する。(自動) ・AI解析完了後、解析結果をサーバーにアップロードし、あらかじめシステムに登録した路線・区間とのマッチング処理を行う。(自動) ・区間ごとに集計されたひび割れ率がWeb画面地図上に色分け表示され、検出したひび割れ画像もWeb画面で表示されるので確認する。また、集計結果をCSVダウンロードしてExcel等で確認する。(手動) 	
<p>ソフトウェア情報</p>	<p>ソフトウェア名</p>	<p>道路パトロール支援サービス</p>
	<p>検出可能な変状</p>	<p>ひび割れ率(%)</p>
	<p>変状検出の原理・アルゴリズム</p>	<p>AIを用いた画像解析によるひび割れの検出を行う</p>
	<p>取り扱い可能な画像データ</p>	<p>画像形式 :jpg ただし、動画(mpg.mov形式)から自動的にjpgを生成する</p>
	<p>出力ファイル形式</p>	<p>画像 :jpg、ひび割れ率集計結果 :csv</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	普通車両が走行可能な幅員
	周辺条件	普通車両が走行可能な道路 トンネル内等GPSにより測位ができない道路は不可
	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
	気温条件	-10°C~+60°C
	車線数の制約	特になし
	その他	夜間、雨天、降雪時は適切に計測ができない可能性があり避ける必要がある

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	運転手1名
	操作に必要な資格等の有無、フライト時間	特に無し
	作業ヤード・操作場所	不要
	点検・診断に関する費用	ひび割れ解析: 1,100,000円/年間 (上記以外に、初期費用27.5万円、サービス月額費用11万円/月、機器購入費用約2万円) ※税別
	保険の有無、保障範囲、費用	加入していない
	時間帯(夜間作業の可否)	昼間
	計測時の走行速度条件	20km/h~60km/hを推奨
	渋滞時の計測可否	可能だが車両前方に他車両が接近して舗装撮影が困難な場合は計測ができない可能性がある
	可搬性(寸法・重量)	特に無し
	自動制御の有無	無し
	利用形態:リース等の入手性	車両は計測者が用意する ドライブレコーダーは計測者にて購入する 解析用ソフトウェア、サーバーは弊社にて用意する
	関係機関への手続きの必要性	不要
	解析ソフトの有無と必要作業及び費用等	・解析ソフト: 自社開発ソフト(道路パトロール支援サービス)を利用 ・必要作業: 計測者による解析作業 ・費用: 上記「点検・診断に関する費用」を参照
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	あり
	センシングデバイスの点検	なし
その他	-	

6. 図面等

計測車両のフロントガラスに設置したドライブレコーダー (車両はパトロール車両等一般的な普通車を用いるため割愛)

ドライブレコーダー

ひび割れ率を地図に色分け表示

検出したひび割れ

ひび割れ評価結果	
閉じる	
路線名	
区間ID	00208
ひび割れ率	50.00
区分	Ⅲ
ひび割れ走行数	1
区間開始K.P	
区間終了K.P	

管理番号: 0000000025
静止画像: F:\E191027-134553_0000000000478_0.jpg

性能確認シート

【舗装（ひび割れ率・わだち掘れ量・IRI）】

令和6年4月時点

性能確認シート

掲載技術【30技術】 令和6年4月時点

◇ 舗装（ひび割れ率・わだち掘れ量・IRI）【30技術】

[H29・30年度公募]

- ・多機能路面測定評価システム・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1
- ・可搬型計測システムによる路面性状計測・・・・・・・・・・・・・・・・ 5
- ・ひび割れ自動検出システムを備えた路面性状自動測定装置・・・・ 9

[R4年度公募（一部、R5年度更新）]

- ・MMS舗装点検評価システム GT-5・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 13
- ・移動体計測による路面性状調査・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 17
- ・車載搭載型非接触式路面プロファイラ・・・・・・・・・・・・・・・・ 22
- ・FMR スキャナー(高速移動路面3Dスキャナー)による路面調査・・・・ 26
- ・Smart路面点検「SmartロメンキャッチャーLYJr.」・・・・・・・・ 30
- ・車載簡易装置による道路点検システム「GLOCAL-EYEZ」・・・・ 34
- ・BumpRecorder・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 38
- ・汎用機材を用いたAI舗装損傷診断システム（マルチファインアイ）・・・・ 42
- ・複合探査車・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 46
- ・路面モニタリングシステム・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 50
- ・簡易路面モニタリングシステム・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 54
- ・車両搭載センシング装置MMS・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 58
- ・次世代道路計測システムReal・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 62
- ・Real-Dimension・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 66
- ・RoadManager路面評価・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 70
- ・スマートフォンによる簡易路面性状評価システム「DRIMS」・・・・ 74

[R5年度公募]

- ・車載機で収集した車両挙動、画像情報を活用した路面状態推定技術・・・・ 78
- ・画像解析による簡易路面性状診断・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 82
- ・AI技術を活用した路面性状測定車・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 86
- ・HRSS（高速路面性状調査システム）・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 90
- ・MWD plus・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 94
- ・AI舗装点検システムHibimiru・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 98
- ・道路管理画像撮影及び路面評価システム・・・・・・・・・・・・・・・・ 102

・路面性状測定システム（ポットホール自動検出機能付き）	106
・ドラレコによる道路劣化AI診断「くるみえ for Cities」	110
・IRI ワイヤレス路面測定技術「ACTUS」	114
・道路パトロール支援サービス	118

技術番号	PA010001-V0022						
技術名	多機能路面測定評価システム			開発者名	鹿島道路株式会社		
試験日	平成29年11月21日	天候	晴れ	昼夜	昼間	路面状況	乾燥
試験場所	(白) 徳島県吉野川市～(至) 美馬市穴吹町						
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	44.8 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：20m
- ・第一ブロック：500m（25区間） 第二ブロック：500m（25区間） 計1,000m（50区間）
- ・交通量：12,762 台／日（〈小型〉10,277 台／日〈大型〉2,485 台／日）



第1ブロック



第2ブロック

試験方法（手順）	技術番号 PA010001-V0022
<p>【①点検】ひび割れ率、わだち掘れ量、IRI（平たん性）を取得する。</p> <p>【②データ取り込み】取得したひび割れ画像を、専用のひび割れ解析ソフトに取込む。レーザスキャナで得られたデータを、専用の解析ソフト「わだち解析システム」に取込む。取得した縦断凹凸を、専用の平たん性・IRI解析ソフトに取込む。</p> <p>【③解析前処理】各解析ソフトにおいて、必要に応じて起終点の位置確認、解析区間の決定、起点・終点の処理、データ測定時のノイズ（スムージング処理）除去、静止画像の取り込み等を行う。</p> <p>【④データ解析】ひび割れ率は手動にてメッシュ毎の面積率を決定し、ひび割れの種類に応じて手動にてメッシュ毎に目視でひび割れ判定を行う。わだち掘れ量は、IWPおよびOWPのわだち掘れ量が最大値になるよう各段面の頂点を調整し、わだち掘れ量を算出する。IRIは、評価区間長におけるIRIの算出結果を出力する。</p>	

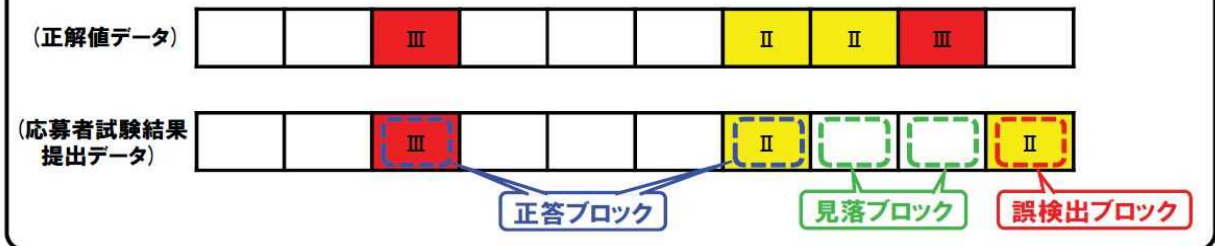
車両・機器諸元、機器設置状況、測定状況	
<p>【車両諸元】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・専用測定車両（ノア） ・車両サイズ <ul style="list-style-type: none"> └長さ:500cm └幅:169cm └高さ:250cm <p>【機器諸元】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ビデオカメラ：1台（800万画素） ・ラインスキャンカメラ：1台（水平/垂直解像度：1×4096ピクセル） ・レーザスキャナ：1台（縦断方向の測定間隔：10mm 横断方向の測定間隔：1mm） ・レーザ変位計：3個（縦断方向の測定間隔：10mm） ・非接触距離計:1台（測定間隔：10mm/パルス） 	 

【計測技術の精度の算出方法】

- ・ブロック1およびブロック2における合計50区間について、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。
- ・劣化の程度が中程度とされるⅡおよびⅢの区間において、『検出率』と『的中率』を求める。

	ひび割れ率	わだち掘れ量	IRI
Ⅱ（表層機能保持段階） 管理基準に照らし、 劣化の程度が中程度	 20%以上程度（区間番号1の例）	 20 mm以上程度（区間番号4の例）	 3mm/m以上程度（区画番号47の例） 3 mm以上程度（区間番号47の例）
Ⅲ（修繕段階） 管理基準に照らし、 それを超過している 又は早期の超過が 予見される状態	 40%以上程度（区間番号46の例）	 40 mm以上程度（区間番号31の例）	 8mm/m以上程度（区画番号8の例） 8 mm以上程度（区間番号8の例）

（例）【ひび割れ率の評価：A技術】



指標	算出方法	備考
検出率	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	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

【計測技術の精度確認結果（H29・30年度）】

技術名	H30試験結果 ^{※1}					
	項目 ^{※2}	Ⅱ・Ⅲ			Ⅲのみ	
		ひび割れ率	わだち掘れ量	IRI	ひび割れ率	IRI
多機能路面測定評価システム	検出率	A	A	A	A	A
	的中率	A	A	A	B	B

※1 ■：A(80%以上)、■：B(60%以上80%未満)

『わだち掘れ量のⅢのみ区間』は、現地状況より、評価が困難であったため評価から除外した。

※2 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

技術番号	PA010002-V0022						
技術名	可搬型計測システムによる路面性状計測			開発者名	国際航業株式会社		
試験日	平成29年11月21日	天候	晴れ	昼夜	昼間	路面状況	乾燥
試験場所	(自) 徳島県吉野川市～(至) 美馬市穴吹町						
カタログ分類	舗装	検出項目	ひび割れ率、わだち掘れ量、IRI		平均速度	50.0 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、平坦性
-------------------	------------------

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：20m
- ・第一ブロック：500m（25区間） 第二ブロック：500m（25区間） 計1,000m（50区間）
- ・交通量：12,762 台/日（〈小型〉10,277 台/日〈大型〉2,485 台/日）



第1ブロック



第2ブロック

【①測定前準備】計測路線の確認、機器の稼働状況、IMU・GNSS・DMIの受信状況確認

【②点検】全方位画像、レーザ、路面用画像、位置情報、距離計の取得

【③データ取り込み】取得画像及びレーザデータのデータ取込にエラーが無いか確認

【④解析前処理】IMU・GNSS・DMIにより自車位置の最適軌跡解析を実施。解析結果から照射レーザ及び画像の位置を特定

【⑤データ解析】ひび割れ率は路面用画像によりひび割れ判定を行う。わだち掘れ量はレーザデータより算出する。IRIは、IMU及びレーザデータにより算出する。

車両・機器諸元、機器設置状況、測定状況

【車両諸元】

- ・車両搭載型機器（カラーフィルダーの場合）
- ・車両サイズ
 - └長さ:440cm
 - └幅:170cm
 - └高さ:150cm



【機器諸元】

- ・GNSS:2 台、IMU:1 台、DMI(距離計):1 台
- ・カメラ:8 台(400 万画素)
- ・レーザ:1 台(Z+F 社製、360° 計測、スキャニングレート:200Hz)

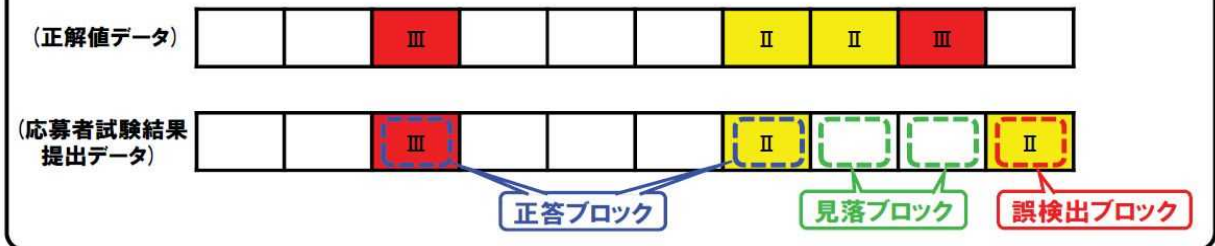


【計測技術の精度の算出方法】

- ・ブロック1およびブロック2における合計50区間について、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。
- ・劣化の程度が中程度とされるⅡおよびⅢの区間において、『検出率』と『的中率』を求める。

	ひび割れ率	わだち掘れ量	IRI
Ⅱ（表層機能保持段階） 管理基準に照らし、 劣化の程度が中程度	 20%以上程度（区間番号1の例）	 20 mm以上程度（区間番号4の例）	 3 mm以上程度（区間番号47の例）
Ⅲ（修繕段階） 管理基準に照らし、 それを超過している 又は早期の超過が 予見される状態	 40%以上程度（区間番号46の例）	 40 mm以上程度（区間番号31の例）	 8 mm以上程度（区間番号8の例）

（例）【ひび割れ率の評価：A技術】



指標	算出方法	備考
検出率	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	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

【計測技術の精度確認結果（H29・30年度）】

技術名	H30試験結果 ^{※1}					
	項目 ^{※2}	Ⅱ・Ⅲ			Ⅲのみ	
		ひび割れ率	わだち掘れ量	IRI	ひび割れ率	IRI
可搬型計測システムによる 路面性状計測	検出率	A	B	A	A	A
	的中率	B	A	A	A	B

※1 ■ : A(80%以上)、■ : B (60%以上80%未満)

『わだち掘れ量のⅢのみ区間』は、現地状況より、評価が困難であったため評価から除外した。

※2 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

技術番号	PA010003-V0022						
技術名	ひび割れ自動検出システムを備えた路面性状自動測定装置	開発者名	東亜道路工業株式会社				
試験日	平成29年11月21日	天候	晴れ	昼夜	昼間	路面状況	乾燥
試験場所	(白) 徳島県吉野川市～(至) 美馬市穴吹町						
カタログ分類	舗装	検出項目	ひび割れ率、わだち掘れ量、IRI		平均速度	40.0 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、平たん性
-------------------	-------------------

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：20m
- ・第一ブロック：500m（25区間） 第二ブロック：500m（25区間） 計1,000m（50区間）
- ・交通量：12,762 台／日（〈小型〉10,277 台／日〈大型〉2,485 台／日）



第1ブロック



第2ブロック

【①測定前準備】測定前に現地踏査を実施し、現場状況を把握する。起終点のマーキングまたは位置座標（緯度経度）を確認する。

【②点検】測定用PCに点検箇所名等の測定条件を入力する。点検箇所を測定車両により走行する。

【③解析前処理】走行中に計測したレーザーセンサーの測定データ・レーザー変位計の測定データ・車体の傾斜データを、解析用PCに取り込む。

【④データ解析】ひび割れ率は、道路表面の連続画像をAutomatic Crack Detection（ACD）によってひび割れや外側線を自動的に抽出する。わだち掘れ量は、横断プロファイルからわだち掘れ量を算出する。IRIは、車両と路面距離及び傾斜データの組み合わせにより縦断プロファイルを算出する。ポットホールについても解析ソフトで自動抽出する。

車両・機器諸元、機器設置状況、測定状況

【車両諸元】

- ・専用測定車両（ハイエース）
- ・車両サイズ
 - ┆長さ:6.21m
 - ┆幅 :2.33m
 - ┆高さ:2.95m



【機器諸元】

- ・アセットカメラ（CCD）×3台（画像解像度：1624×1200pixels（2メガピクセル））
- ・3次元レーザーセンサ（LCMS）×2台（計測密度：縦断方向5mm、横断方向1mm）
- ・レーザー変位計×3個（測定精度：±0.5mm）

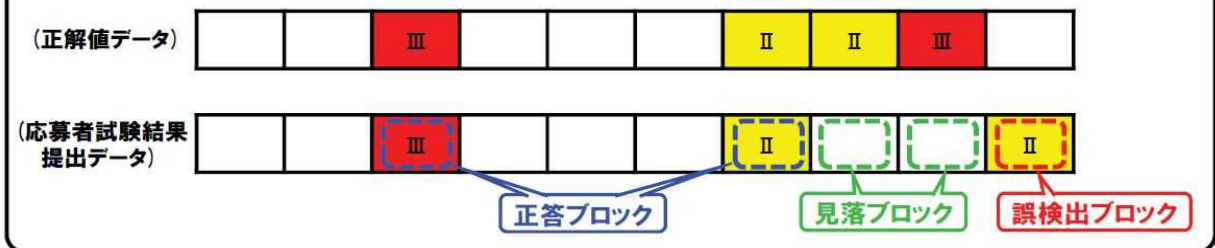


【計測技術の精度の算出方法】

- ・ブロック1およびブロック2における合計50区間について、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。
- ・劣化の程度が中程度とされるⅡおよびⅢの区間において、『検出率』と『的中率』を求める。

	ひび割れ率	わだち掘れ量	IRI
Ⅱ（表層機能保持段階） 管理基準に照らし、 劣化の程度が中程度	 20%以上程度（区間番号1の例）	 20 mm以上程度（区間番号4の例）	 3 mm以上程度（区間番号47の例）
Ⅲ（修繕段階） 管理基準に照らし、 それを超過している 又は早期の超過が 予見される状態	 40%以上程度（区間番号46の例）	 40 mm以上程度（区間番号31の例）	 8 mm以上程度（区間番号8の例）

（例）【ひび割れ率の評価：A技術】



指標	算出方法	備考
検出率	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	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

【計測技術の精度確認結果（H29・30年度）】

技術名	H30試験結果 ^{※1}					
	項目 ^{※2}	II・III			IIIのみ	
		ひび割れ率	わだち掘れ量	IRI	ひび割れ率	IRI
ひび割れ自動検出システムを備えた路面性状自動測定装置	検出率	A	A	A	A	A
	的中率	A	A	A	A	B

※1 ■：A(80%以上)、■：B（60%以上80%未満）

『わだち掘れ量のIIIのみ区間』は、現地状況より、評価が困難であったため評価から除外した。

※2 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

技術番号	PA010004-V0022											
技術名	MM S舗装点検評価システム GT-5					開発者名	朝日航洋株式会社					
試験日	令和5年11月15日	天候	曇り	昼夜	昼間	気温	9.9°C	風速	1.5m/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					計測時 平均速度	50 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
-------------------	--------------

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	PA010004-V0022
【①点検】 ひび割れ率・わだち掘れ量・平坦性・IRIを求めるため、GT5にて走行計測を実施		
【②データ取り込み】 レーザ、GNSS/IMU（POSシステム）、ラインスキャンカメラデータを取り込む		
【③解析前処理】 ・レーザ及びGNSS/IMUデータより三次元点群データを作成 ・ラインスキャンカメラデータよりひび割れ判定のための路面画像作成		
【④データ解析】 ・三次元点群データより評価区間毎にわだち掘れ量・IRIを判定 ・路面画像を用いて深層学習よりひび割れを自動判定（ひび割れ判定画像）、ひび割れ判定画像より評価区間毎にひび割れ率を算出 ・評価区間毎に各診断結果をとりまとめ※顧客の指定書式へ入力		

車両・機器諸元、機器設置状況、測定状況
<p>【車両諸元】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・専用測定車両（エスティマ） ・車両サイズ <ul style="list-style-type: none"> └長さ:493cm └幅:194cm └高さ:269cm <p>【機器諸元】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・レーザスキャナ×2台（1台当たり…100万発/秒、250Hz、360度計測、測距精度±5mm） ・ラインスキャンカメラ×2台（1台当たり…4096画素） ・GNSSアンテナ×2台 ・IMU×1台 ・DMI×1台 ・全方位カメラ×1台（500万画素カメラ×6） ・カメラ（点群色付け用）×3台 ・カメラ（路面オルソ用）×3台（1台当たり…207万画素、撮影レート29.97fps）

【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。

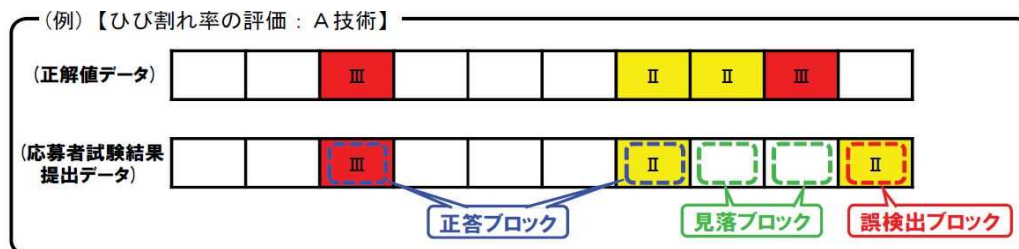
【幅値の考え方】

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 = $\frac{\text{応募技術における正答ブロック数}}{\text{正解値を基にした実損傷ブロック数}}$	確実に損傷を発見できるか確認する
的中率	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]



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	幅値の適用後
			判定	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	33.7	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（令和5年度）】

ひび割れ率

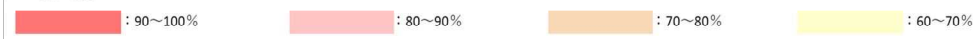
Ⅱ以上 検出率	Ⅱ以上 的中率	Ⅲ検出率	Ⅲ的中率
90~100%	90~100%	80~90%	80~90%

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%	80~90%	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

【凡 例】



技術番号	PA010005-V0022											
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5年11月28日	天候	晴れ	昼夜	昼間	気温	11.6°C	風速	2.6m/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					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
-------------------	--------------

対象箇所の詳細

【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	PA010005-V0022
<p>【①点検】</p> <p>①GNSS/IMU測位のための開始イニシャライズ走行 ②計測対象となる位置での計測・撮影を開始 ③計測対象となる位置での計測・撮影を終了 ④GNSS/IMU測位のための終了イニシャライズ走行</p>		
<p>【②データ取り込み】</p> <p>①計測後、各センサや計測用PCよりデータを複写 ②データの複写時の欠損を防ぐためコピーツールを使用。 ③ファイルサイズの比較やチェックシートにて点検</p>		
<p>【③解析前処理】</p> <p>①自己位置解析：計測データと電子基準点を用いたGNSS/IMU解析により自己位置座標を解析し走行軌跡データを構築する。 ②点群データ作成：レーザ測距による相対位置データと①の走行軌跡データをもとに3次元点群データを構築 ③路面カメラ画像の生成：走行軌跡とラインカメラの内部標定データをもとに位置座標を持った路面カメラ画像を構築。</p>		
<p>【④データ解析】</p> <p>【ひび割れ率】</p> <p>①ラインカメラ画像を4m毎の画像を出力する。（自動） ②切り出した画像とGNSS/IMUによる測位情報を基に、位置情報を持つ路面カメラ画像に展開する。（自動） ③位置情報をもとに展開した路面画像データに解析対象路線の始終点と対象となる車道の側線を指定する。（目視） ④指定した解析範囲にて50 c m四方のメッシュ枠を発生し、ひび割れの自動判読を行う。（自動） ⑤自動判読結果の誤検知の点検（目視） ⑥指定された評価区間単位（本試験では10m毎）に集計しひび割れ率を算出する。（自動）</p> <p>【わだち掘れ量】</p> <p>①わだち掘れ量を算出するための点群に対する横断面の取得単位（本試験では、2.5m）を指定。（手動） ②ひび割れ率の③で指定された解析範囲を指定。（自動） ③点群データから横断面を解析し、わだち掘れ量を算出する。（自動） ④わだち掘れの解析結果の誤検知の点検（目視） ⑤指定された評価区間単位（本試験では10m毎）に集計しわだち掘れ量を算出する。（自動）</p> <p>【平坦性・IRI】</p> <p>①平坦性・IRIを算出するための変位計データの取得単位（本試験では、0.5m）を指定。（手動） ②ひび割れ率の③で指定された解析範囲を指定。（自動） ③車両底部に1.5m間隔で変位計を3式実装して計測した結果をもとに平坦性σを算出する。 ④変位計による変位量をもとに換算式もしくはQCシミュレーションを行い、IRIを算出する。 ⑤平坦性σ・IRIの解析結果の誤検知の点検（目視） ⑥指定された評価区間単位（本試験では10m毎）に集計し平坦性σ・IRIを算出する。（自動）</p>		

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（アルファード ハイブリッド）
- ・車両サイズ
 - └長さ:538cm
 - └幅 :190cm
 - └高さ:248cm

【機器諸元】

①レーザ測距装置：Z+F（ZOLLER + FRÖHLICH）社製 PROFILER 9012 【1台】

レーザ発射レート（最大）：1016KHz（約100万発/秒）

※通常は、1016KHzで計測

スキャンレート：200回転/秒

取得点群密度：2000～3000点/m²（40km/h走行時、車両から5m）

レーザ計測距離（実効）：118m

レーザ測距精度（1σ）：±1mm（静止状態）

レーザ反射強度：取得可能

取り付け角度：進行方向に対して90°（固定）

路面に対して 90° または60°（可変）

②路面撮影カメラ：ラインカメラ（三菱電機）【2台】

路面撮影幅：4m（1台当たりの幅2m）

路面撮影解像度：

標準モード 1.0mm/画素 対応最高速度 80km/h

繊細モード 0.5mm/画素 対応最高速度 60km/h

高精度モード 0.25mm/画素 対応最高速度 30km/h

夜間計測：可能

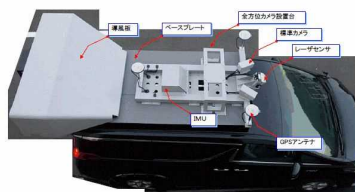
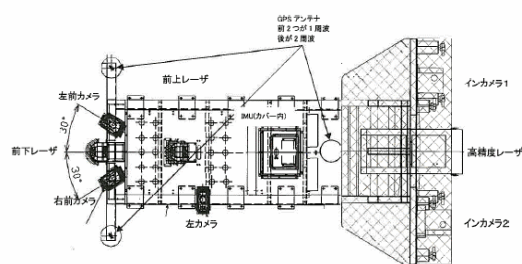
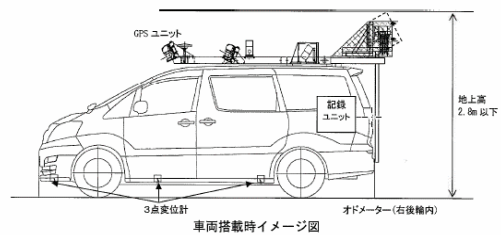
出力画像サイズ：4m×4m（1台当たり2m幅の取得画像を合成）

出力形式：ビットマップ形式（8bitグレースケール）

照明方式：レーザ照明

レーザクラス：クラス1

アイリス制御方式 リモート



- ①GPSアンテナ(1周波)
- ②GPSアンテナ(2周波)
- ③レーザスキャナ(前:下向き 後:上向き)
- ④カメラユニット(前右/前左/左方向)
- ⑤IMU(防水ケース内に収納)
- ⑥全方位カメラ(LADYBUGS)
- ⑦高精度レーザスキャナ(S-2100)[導風板背面に取付]

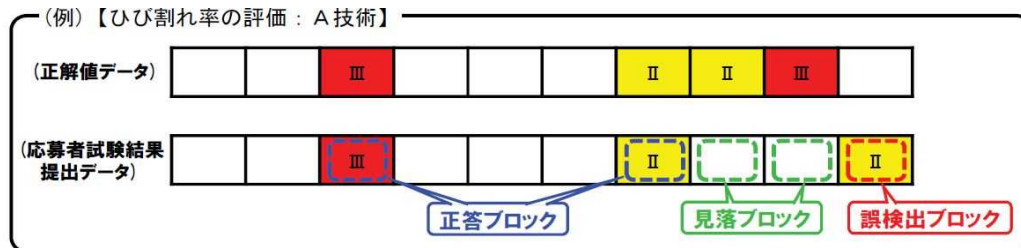
【計測技術の精度の算出方法】

- ・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】

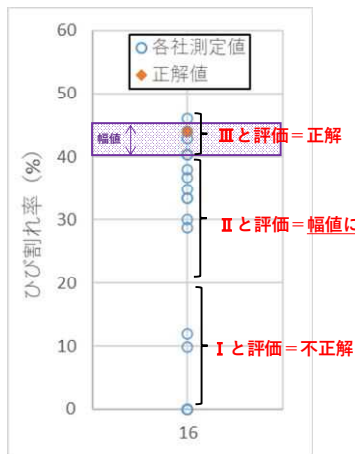
各測定項目（ひび割れ率・わだち掘れ量・IRI）の『正解値』が以下の幅値の範囲内であった場合、隣合った区分も正解とする

- 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 = $\frac{\text{応募技術における正答ブロック数}}{\text{正解値を基にした実損傷ブロック数}}$	確実に損傷を発見できるか確認する
的中率	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]



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	幅値の適用後
			判定	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	33.7	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（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%	80~90%	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%

※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】



技術番号	PA010006-V0022						
技術名	車載搭載型非接触式路面プロファイラ			開発者名	株式会社トノックス		
試験日	令和5年2月17日	天候	晴れ	昼夜	昼	路面状況	乾燥
試験場所	三重県亀山市関町坂下						
カタログ分類	舗装	検出項目	IRI			計測時 平均速度	50.0 km/h

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

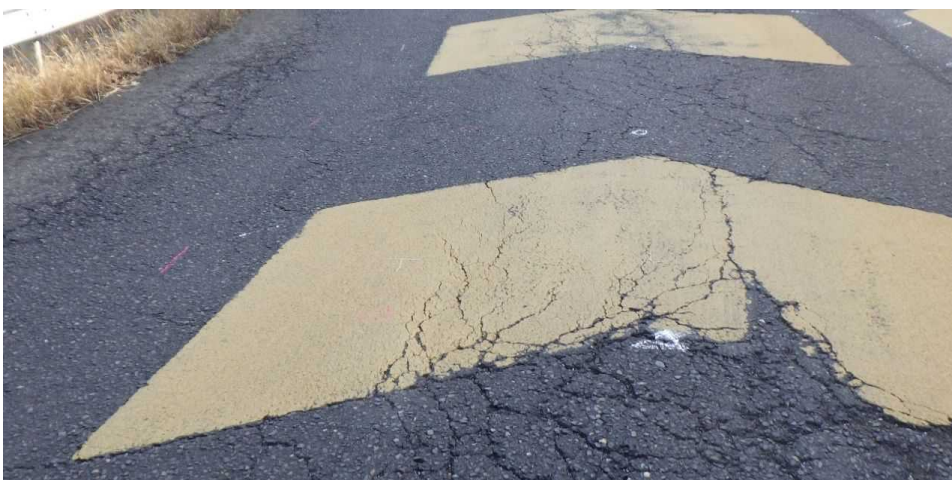
対象箇所の概要

PA010006-V0022

- ・路線：一般国道1号（上り） 第1車線
- ・舗装種（表層）：密粒度アスファルト舗装
- ・1区間：10m
- ・試験区間：997m（100区間）
- ・交通量：4,265 台／日（〈小型〉2,293 台／日、〈大型〉1,972 台／日）【H27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	PA010006-V0022
<p>【①点検】測位座標と距離データに紐づけされた5cm毎の路面プロファイルとIRIを取得する。</p>		
<p>【②データ取り込み】センサBOXに内蔵されている2台のレーザ変位計およびIMUからのデータ、GNSS受信装置からの測位座標データおよび車両の車速パルスカウンタデータをデータロガーのSDカードに記録する。</p>		
<p>【③解析前処理】SDカードに記録されるファイル名は、測定開始時点の『日付+時刻』で命名されるので、測定されたファイルの確認を行う。</p>		
<p>【④データ解析】測定記録されたSDカードをパソコンにセットする。自社開発の解析ソフト『プロファイル&IRI算出ソフト』を起動し、前記SDカード内から対象ファイルを選択する。解析画面上に諸条件（車速パルスピッチ、GNSSアンテナ高さ、IRI算出開始&終了位置、IRI評価長）を入力する。ソフトを実行すると自動的に測位座標と距離データに紐づけされた路面プロファイルとIRIがCSVファイルで出力される。</p>		

車両・機器諸元、機器設置状況、測定状況	
<p>【車両諸元】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・測定時の車種（スズキ社製ランディ） ・車両サイズ <ul style="list-style-type: none"> └長さ:468cm └幅:169cm └高さ:186cm <p>上記は実道試験時に使用した車両であり、センサBOXを車両に取り付ける事が出来れば車種は問わない。</p> <p>【機器諸元】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・センサボックス寸法、重量：幅120mm×長320mm×高80mm 2.97kg ・センサボックス取付高さ：レーザ出射口から路面までの距離が200mm～500mm ・コントローラ寸法、重量：幅175mm×長145mm×高70mm 0.6kg ・データロガー寸法、重量：幅160mm×長105mm×高50mm 0.4kg ・1時間当たりの記録容量：約47MB（1GBのSDカードで約20h計測可能） ・入力電圧：10.2V～27.6V ・消費電流：600mA以下 ・太陽光による影響：取り付け車両によっては太陽光の影響が生じるので、その場合は日よけカバーを施す。 ・使用SDカード：SDHC スピードクラス10 ・レーザクラス：クラス2（1mW） 	<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> <div style="text-align: center;">  <p>測定状況</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>センサBOX設置状況（車体床下）</p> </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">  <p>コントローラ（助手席下）</p> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">  <p>データロガー（ダッシュボード上）</p> </div> </div>

【計測技術の精度の算出方法】

- ・実道試験区間（延長997m）における合計100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・的中率を求めた。

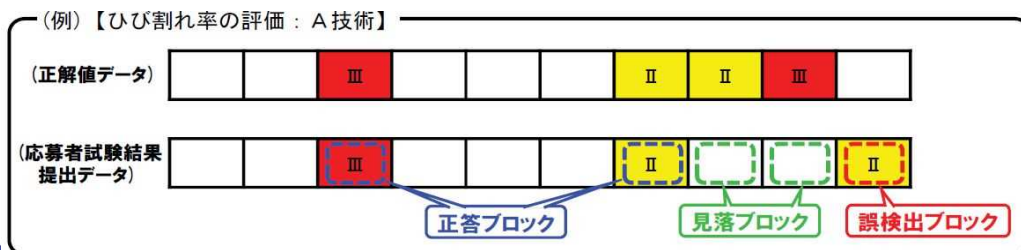
【幅値の考え方】

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）

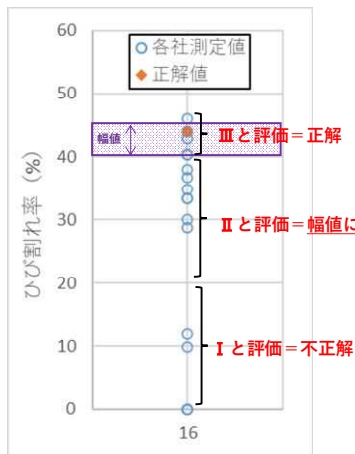
■わだち掘れ量：『正解値』が診断区分Ⅰ・Ⅱ・Ⅲの基準値となる20mm・40mmの±5mm以内（例：正解値が38mm（診断区分Ⅱ）であった場合、各技術が「Ⅲ」と判断していても正解とする）

■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 = $\frac{\text{応募技術における正答ブロック数}}{\text{正解値を基にした実損傷ブロック数}}$	確実に損傷を発見できるか確認する
的中率	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]



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	33.7	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（令和4年度）】

IRI			
II 以上 検出率	II 以上 的中率	III 検出率	III 的中率
80~90%	90~100%	70~80%	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

—【凡 例】—

 : 90~100%	 : 80~90%	 : 70~80%	 : 60~70%
---	--	--	---

技術番号	PA010007-V0022											
技術名	FMR スキャナー (高速移動路面3Dスキャナー)による路面調査					開発者名	株式会社南原					
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	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 : 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)

<p>【①点検】 点検となる対象区間の起終点を確認。必要に応じて起終点および基準となる測点にマーキングを行う (手動) 測定機材の動作確認を行い、計測を行う。</p>
<p>【②データ取り込み】 測定車のPCに保存された計測データを抜き出し、解析用PCへ取り込む (手動)</p>
<p>【③解析前処理】 測定データに解析区間の起点・終点を設定する (手動) 対象区間の白線を抽出 (自動) 取得したデータをもとに0.5mメッシュを作成 (自動)</p>
<p>【④データ解析】 <ひび割れ> 抽出するひび割れの深さ・長さを設定し、指定区間内のひび割れ率を算出する (自動) <わだち掘れ> 設定した測点でわだち掘れ量を算出、指定区間内の平均値および最大値を算出する (自動) <平坦性・IRI> 3台のレーザ変位計のデータをもとに指定区間内の平坦性、IRI (QCモデル) を算出 (自動)</p>

車両・機器諸元、機器設置状況、測定状況

<p>■専用測定車両型</p> <p>車両タイプ: バン 車両名: ハイエース</p> <p>車両サイズ: 幅 2.01m ×長さ 5.10m ×高さ 2.40m</p>		 <p style="text-align: center;">測定状況</p>	
<p>【機械緒元】</p>			
カメラユニット	3 Dエリアカメラキット (2048×1088) 赤外線ラインレーザーユニット カメラボックス		
レーザ変位計	LKG-405 (KEYENCE)		
車載用コンピュータ	コントロール用 P C 本体 ラックマウントタイプ、日本語Win10_64bit 撮像用 P C 本体 (2 台) ラックマウントタイプ、日本語Win10_64bit		
モニター	17インチ		
GPSユニット	GPS本体	 <p style="text-align: center;">車載用PC</p>	
非接触型距離計	レーザドップラ車速・移動距離計		 <p style="text-align: center;">カメラユニット</p>
専用電源ボックス	カメラ電源他		

【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。

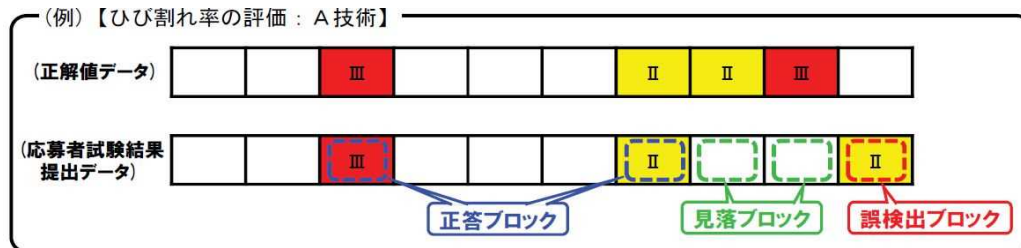
【幅値の考え方】

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 = $\frac{\text{応募技術における正答ブロック数}}{\text{正解値を基にした実損傷ブロック数}}$	確実に損傷を発見できるか確認する
的中率	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]



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	幅値の適用後
			判定	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	33.7	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（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%	80~90%	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%	80~90%	60~70%

IRI

Ⅱ以上 検出率	Ⅱ以上 的中率	Ⅲ検出率	Ⅲ的中率
90~100%	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

【凡 例】



技術番号	PA010008-V0022											
技術名	Smart路面点検「SmartロメンキャッチャーLYJr.」				開発者名	ニチレキ株式会社						
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	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：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	PA010008-V0022
【①点検】ひび割れ、わだち掘れ、縦断凹凸や前方画像、位置情報等を取得する		
【②データ取り込み】車両内の測定装置システムにHDDを接続し、測定データを集約		
【③解析前処理】測定データを解析システムに読み込み、解析対象区間（起終点の位置情報や白線等を登録）を設定		
<p>【④データ解析】自社解析システムにて以下のとおりデータ処理する。</p> <p>①ひび割れ：ひび割れをAI自動検知し、位置情報により評価区間毎に解析対象範囲面積に対するひび割れ検知面積からひび割れ率を自動算出して診断区分を判定する。</p> <p>②わだち掘れ：横断形状、幅員を自動取得し、横断形状からわだち掘れ量を自動算出して診断区分を判定する。</p> <p>③平坦性：自動取得した縦断方向の3点同時高さの標準偏差を自動算出して診断区分を判定する。</p> <p>④IRI：加速度計データから車両の揺れ成分を自動除去し、相関式を用いてIRIを自動算出して診断区分を判定する。</p>		

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：ミニバン（トヨタヴォクシー）
 - ・車両サイズ：
 - ┆長さ:508cm
 - ┆幅 :172cm
 - ┆高さ:229cm



- 【機器諸元】
- ・ラインセンサカメラ×1台
 - ・レーザスキャナ×2台
 - ・レーザ変位計×3台
 - ・加速度計
 - ・前方カメラ



【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。

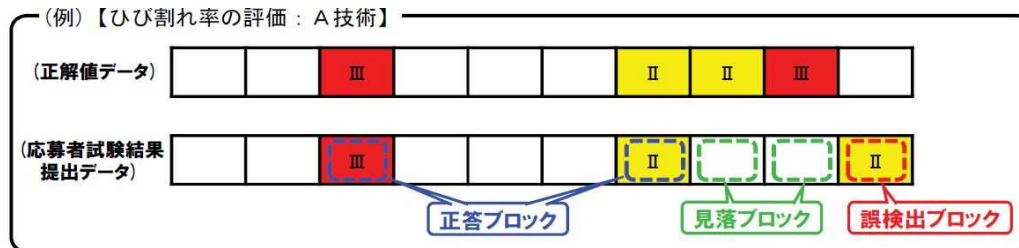
【幅値の考え方】

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 = $\frac{\text{応募技術における正答ブロック数}}{\text{正解値を基にした実損傷ブロック数}}$	確実に損傷を発見できるか確認する
的中率	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]



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	33.7	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（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%	80~90%	90~100%	60~70%

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%	80~90%	60~70%

※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】



技術番号	PA010009-V0022											
技術名	車載簡易装置による道路点検システム「GLOCAL-EYEZ」					開発者名	ニチレキ株式会社、株式会社スマートシティ技術研究所、東京大学大学院工学系研究科					
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	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：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 PA010009-V0022
<p>【①点検】車両前方画像（ひび割れ、わだち掘れ、区画線のかすれ）と加速度、角速度データ等（IRI、平坦性）を取得する。</p>	
<p>【②データ取り込み】取得した画像、加速度・角速度データ等をAI等自動解析を行うクラウドサーバにアップロードする。</p>	
<p>【③解析前処理】測定データに起終点やK P 情報等の位置情報を付加する。</p>	
<p>【④データ解析】車両前方画像をオルソ画像（鳥瞰図）に自動変換する。白線位置及びひび割れの本数（50cmメッシュ毎）をAIで自動判定し、ひび割れ率を求める。連続鳥瞰図における路面歪みの変化量を求めて路面横断形状を推定し、わだち掘れ量を算出する。区画線のかすれをAIにより自動検出する。加速度、角速度データ等から車両の動的モデルを同定し、車両ごとの動的特性の違いを取り除き、路面縦断形状を自動推定する。推定した路面縦断形状からIRIや平坦性等を求める。</p>	

車両・機器諸元、機器設置状況、測定状況	
<p>【車両諸元】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・測定時の車種：ワンボックスタイプ ・車両サイズ <ul style="list-style-type: none"> └長さ:404cm └幅 :166cm └高さ:190cm 	
<p>【機器諸元】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・スマートフォン（iPhone13Pro） 	

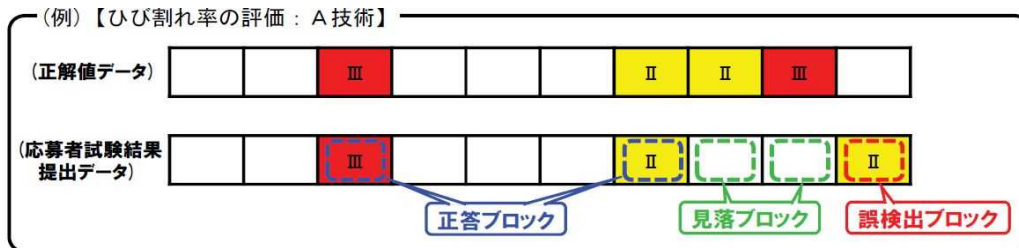
【計測技術の精度の算出方法】

- ・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・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 = $\frac{\text{応募技術における正答ブロック数}}{\text{正解値を基にした実損傷ブロック数}}$	確実に損傷を発見できるか確認する
的中率	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]



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	幅値の適用後
			判定	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	33.7	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（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%	80~90%	90~100%	60~70%

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%	80~90%	60~70%

IRI

Ⅱ以上 検出率	Ⅱ以上 的中率	Ⅲ検出率	Ⅲ的中率
80~90%	70~80%	70~80%	60~70%

※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】



技術番号	PA010010-V0022						
技術名	BumpRecorder			開発者名	バンプレコーダー株式会社		
試験日	令和5年2月14日	天候	晴れ	昼夜	昼	路面状況	乾燥
試験場所	三重県亀山市関町坂下						
カタログ分類	舗装	検出項目	IRI		計測時 平均速度	37 km/h	

試験で確認する カタログ項目	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：997m（100区間）
- ・交通量：4,265 台／日（〈小型〉2,293 台／日、〈大型〉1,972 台／日）【H27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	PA010010-V0022
<p>【①点検】・・・データ取得</p> <p>ユーザー実施事項：乗用車のダッシュボードにAndroidスマートフォンを固定した状態で計測対象道路を走行。走行中にアプリBumpRecorderを起動して「REC」ボタンを押して車両の振動を記録。</p>		
<p>【②データ取り込み】・・・データアップロード</p> <p>ユーザー実施事項：アプリBumpRecorderのList画面で当該データを選択しバンプレコーダー社のサーバーにアップロード。</p>		
<p>【③解析前処理】・・・ユーザー指定の区間長に合わせて指標算出する場合</p> <p>通常手順</p> <p>ユーザー実施事項：指標算出区間ごとの（たとえば10mごとの）起点・終点緯度経度と納品フォーマットをバンプレコーダー社に通知。</p> <p>バンプレコーダー実施事項：GPS測位データと指定緯度経度のマッチングを確認。不一致の場合ユーザーに再確認。</p> <p>今回手順</p> <p>ユーザー役実施事項：対象路線の起点・終点に赴き、その地点の緯度経度をスマートフォンのGPSにより取得。</p> <p>バンプレコーダー実施事項：路線の起点・終点緯度経度と、①で取得した走行中のGPSデータをマッチングさせ、さらに事務局より指定された路線延長、算出区間長から、算出区間ごとの起点・終点緯度経度を算出。</p>		
<p>【④データ解析】・・・指標算出</p> <p>バンプレコーダー実施事項：②でアップロードされた計測データをもとに縦断プロファイルを算出。 R 算出はクォーターカーシミュレーション実行時に③で指定された指標算出区間長ごとの起点・終点緯度経度ごとに区切って R を算出。③でユーザーから指定されたフォーマットに算出結果を転記。メール等で納品。</p> <p>ユーザー実施事項：指定した区間のデータが納品されているかを確認。</p>		

車両・機器諸元、機器設置状況、測定状況	
<p>【車両諸元】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・測定時の車種：エクストレイル ・車両サイズ <ul style="list-style-type: none"> └長さ:466cm └幅 :184cm └高さ:172cm <p>【機器諸元】</p> <p>Androidスマートフォン：Google Pixel 6 (Android OS 13、GPS、加速度センサ、ジャイロセンサ具備)</p> <p>【機器設置状況】</p> <p>上記スマートフォンをダッシュボード左端（OWP）に設置</p> <p>【測定状況】</p> <p>出発時にアプリ起動・計測開始し、帰還時に計測終了・アップロード</p>	 

【計測技術の精度の算出方法】

- ・実道試験区間（延長997m）における合計100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・的中率を求めた。

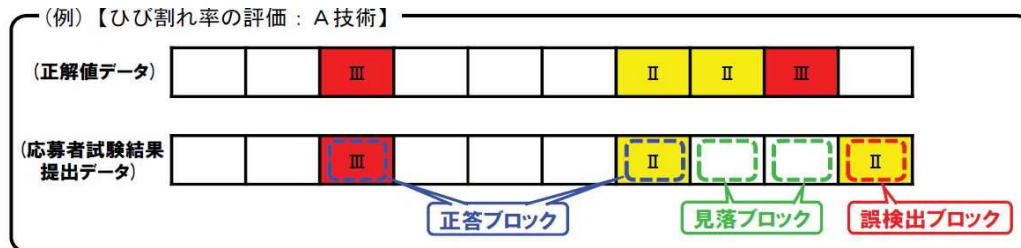
【幅値の考え方】

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 = $\frac{\text{応募技術における正答ブロック数}}{\text{正解値を基にした実損傷ブロック数}}$	確実に損傷を発見できるか確認する
的中率	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]



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	幅値の適用後
			判定	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	33.7	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（令和4年度）】

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%	60~70%

※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%
---	--	--	---

技術番号	PA010011-V0022						
技術名	汎用機材を用いたAI舗装損傷診断システム（マルチファイナアイ）			開発者名	福田道路株式会社/日本電気株式会社		
試験日	令和5年2月14日	天候	晴れ	昼夜	昼	路面状況	乾燥
試験場所	三重県亀山市関町坂下						
カタログ分類	舗装	検出項目	ひび割れ率、わだち掘れ量			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
-------------------	--------------

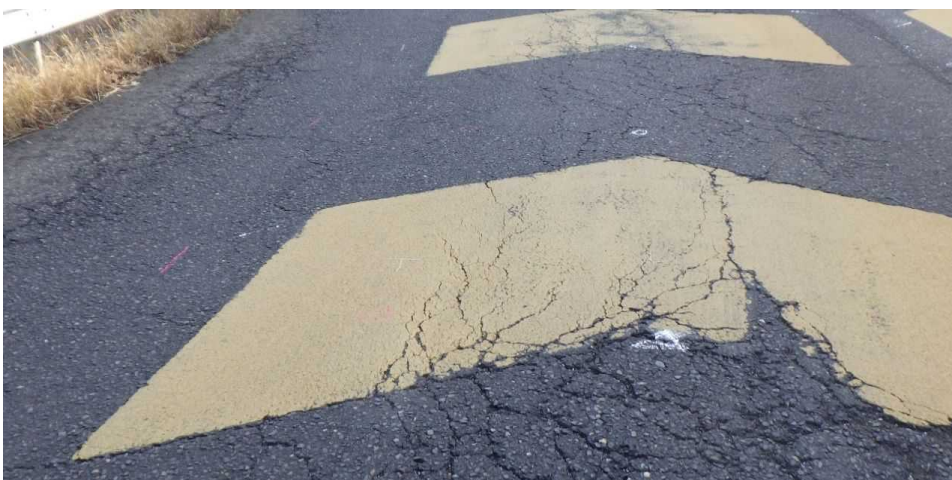
対象箇所の概要

【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：997m（100区間）
- ・交通量：4,265 台/日（〈小型〉2,293 台/日、〈大型〉1,972 台/日）【H27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	PA010011-V0022
【①点検】路面画像と位置情報を取得する		
【②データ取り込み】取得した路面画像と位置情報をPCに取り込む		
【③解析前処理】測定区間の起終点を指定する		
【④データ解析】路面画像から路面性状（ひび割れ率相当値、わだち掘れレベル）をAIを用いて、判定する その後、出力データを用いて、帳票を自動作成する		

車両・機器諸元、機器設置状況、測定状況

- 【車両諸元】
- ・測定時の車種 ニッサン クリッパー
 - ・車両サイズ
 - └長さ:339cm
 - └幅:147cm
 - └高さ:189cm



- 【機器諸元】
- ・アクションカム（4K対応） 1台
 - ・GNSS測位モジュール 1台



【計測技術の精度の算出方法】

- ・実道試験区間（延長997m）における合計100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・的中率を求めた。

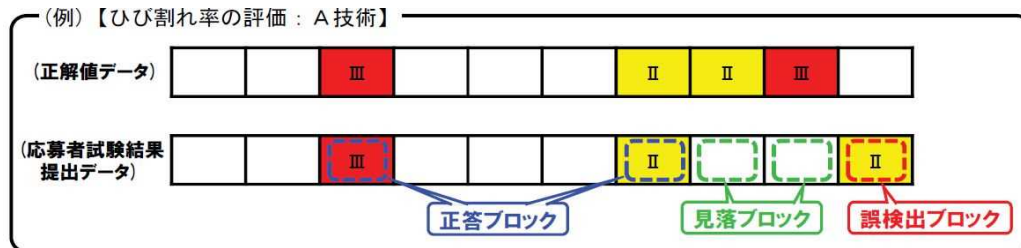
【幅値の考え方】

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 = $\frac{\text{応募技術における正答ブロック数}}{\text{正解値を基にした実損傷ブロック数}}$	確実に損傷を発見できるか確認する
的中率	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]



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	33.7	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（令和4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%	60～70%	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

【凡 例】



技術番号	PA010012-V0022											
技術名	複合探査車					開発者名	株式会社三井E&S					
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	45 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	PA010012-V0022
【①点検】 ・ 機器類、PCの動作確認 ・ 測定開始、終了の操作		
【②データ取り込み】 ・ 解析PCへデータ移動		
【③解析前処理】 ・ 白線位置の設定 ・ ひび割れ線図とひび割れの発生位置（50cm枅毎）を解析ソフトにより自動判定 ・ 横断形状図を解析ソフトにより自動作成 ・ 縦断形状図を解析ソフトにより自動作成 ・ 自動判定・自動作成結果の目視チェック（ひび割れ線図、ひび割れ発生位置、横断形状、縦断形状）		
【④データ解析】 ・ 位置情報により評価区間毎に範囲分けした50cmメッシュによりひび割れ率を算出し診断区分を判定 ・ 横断形状図から解析ソフトにてわだち掘れ量を算出し、診断区分を判定 ・ 縦断形状図から解析ソフトにてIRI量を算出し、診断区分を判定		

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（トヨタ ハイエース スーパーGL） ・ 道路維持作業用自動車 ・ 車両サイズ（分かれば記載） └長さ:575cm └幅:235cm └高さ:277cm
【機器諸元】 ・ 計測機器構成： 路面性状測定機器：レーザー、変位計 路面下測定機器：レーダ その他：GNSS、レーザードップラー距離計、前方カメラ、三方向カメラ（後方、側方） <路面性状測定機器：レーザーの諸元> [重量] 26kg [ひび割れ] 計測幅員：4m（GL上）、計測精度：幅1mm以上クラック、データピッチ：進行方向4mm 幅員方向1mm [わだち掘れ] 計測幅員：4m（GL上）、計測精度：深さ±3mm以内（横断プロフィールメータの測定値に対して） データピッチ：進行方向4mm、幅員方向1mm [平坦性] 計測凹凸量：320mm（-160～+160mm）（横断プロフィールメータの測定値に対して）、計測精度：±30%以内 <路面下測定機器：レーダの諸元> [最大周波数帯域：1.5GHzレーダ] 重量：25kg、方式：マルチパス方式/シングルパスマルチチャンネル方式、素子数：12（送信6/受信7）、計測幅：約1.8m 探査深度(最大)：約1.5m、探査速度：20km/h(計測ピッチ1cm)/80km/h(計測ピッチ4cm) [最大周波数帯域：2.5GHzレーダ] 重量：25kg、方式：マルチパス方式/シングルパスマルチチャンネル方式、素子数：22（送信11/受信12）、計測幅：約1.8m 探査深度(最大)：約1.0m、探査速度：13km/h(計測ピッチ1cm)/55km/h(計測ピッチ4cm)

【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。

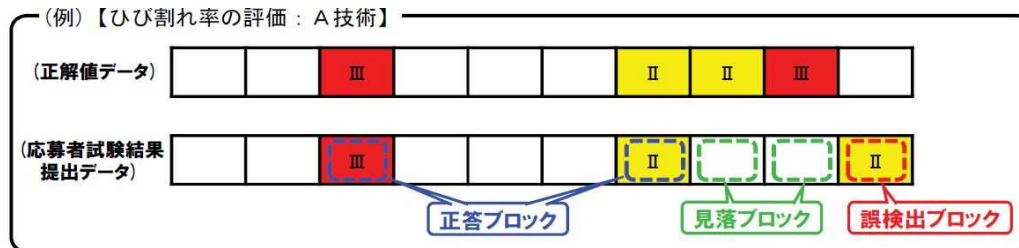
【幅値の考え方】

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）

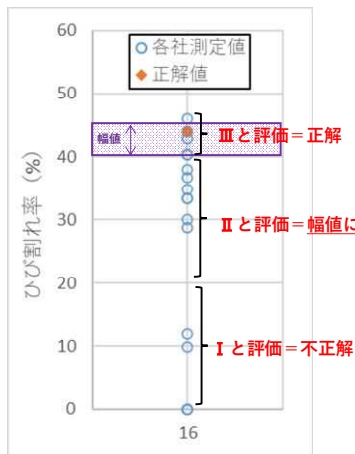
■わだち掘れ量：『正解値』が診断区分Ⅰ・Ⅱ・Ⅲの基準値となる20mm・40mmの±5mm以内（例：正解値が38mm（診断区分Ⅱ）であった場合、各技術が「Ⅲ」と判断していても正解とする）

■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 = $\frac{\text{応募技術における正答ブロック数}}{\text{正解値を基にした実損傷ブロック数}}$	確実に損傷を発見できるか確認する
的中率	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]



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	幅値の適用後
			判定	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	33.7	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（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%	90~100%

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
80~90%	90~100%	70~80%	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】



技術番号	PA010013-V0022											
技術名	路面モニタリングシステム					開発者名	株式会社リコー					
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	42.5 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	PA010013-V0022
【①点検】ステレオカメラ画像、路面プロフィールメータデータ、走行距離計データ、衛星測位データ、車両前方画像の取得		
【②データ取り込み】上記点検データに、路線始終点位置情報を付与し、解析専用ソフトウェアへ取り込む。		
【③解析前処理】時刻歴整合処理により、上記点検データの相互関連付けを行う。		
【④データ解析】ステレオカメラ画像の結合処理により、路面輝度画像および路面距離画像の生成を行う。路面輝度画像よりひび割れ本数の判別処理を行い、ひび割れ率を算出する。また、路面距離画像より路面横断プロファイルを抽出し、わだち掘れ量を算出する。路面プロフィールメータ及び慣性センサを用い、路面縦断プロファイルとIRIを算出する。		

車両・機器諸元、機器設置状況、測定状況	
<p>【車両諸元】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・車両搭載型機器 車種：三菱パジェロ ・車両サイズ（分かれば記載） <ul style="list-style-type: none"> └長さ:540cm └幅:490cm └高さ:210cm <p>【機器諸元】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ステレオカメラ：3台 ・路面プロフィールメータ：1台 ・GNSS：1台、慣性計測センサ：1台、走行距離計：1台、前方画像カメラ：1台 	

【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。

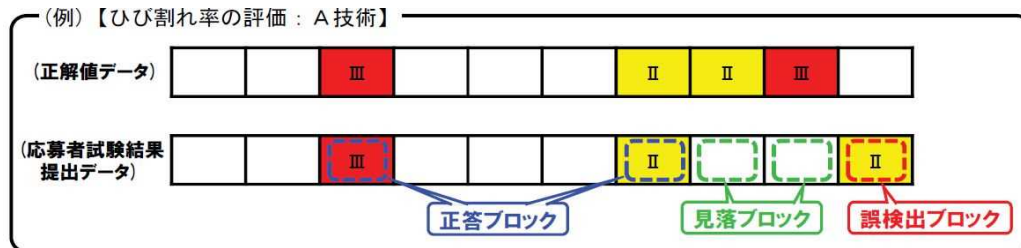
【幅値の考え方】

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 = $\frac{\text{応募技術における正答ブロック数}}{\text{正解値を基にした実損傷ブロック数}}$	確実に損傷を発見できるか確認する
的中率	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]



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	幅値の適用後
			判定	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	33.7	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（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%	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
90~100%	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%	80~90%	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

【凡 例】



技術番号	PA010014-V0022											
技術名	簡易路面モニタリングシステム					開発者名	株式会社リコー					
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	46.3 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 PA010014-V0022
【①点検】ステレオカメラ画像、慣性センサデータ、衛星測位データ、車両前方画像の取得	
【②データ取り込み】上記点検データに、路線始終点位置情報を付与し、解析専用ソフトウェアへ取り込む。	
【③解析前処理】時刻歴整合処理により、上記点検データの相互関連付けを行う。	
【④データ解析】ステレオカメラ画像の結合処理により、路面輝度画像および路面距離画像の生成を行う。路面輝度画像よりひび割れ本数の判別処理を行い、ひび割れ率を算出する。また、路面距離画像より路面横断プロファイルを抽出し、わだち掘れ量を算出する。路面距離画像と慣性センサを用い、路面縦断プロファイルとIRIを算出する。	

車両・機器諸元、機器設置状況、測定状況	
<p>【車両諸元】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・車両搭載型機器 車種：スズキエブリイワゴン ・車両サイズ（分かれば記載） <ul style="list-style-type: none"> └長さ:372cm └幅:148cm └高さ:222cm <p>【機器諸元】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ステレオカメラ：1台 ・GNSS：1台、慣性計測センサ：1台、前方画像カメラ：1台 	 <p>慣性センサ(ステレオカメラ背部に設置)</p> <p>ステレオカメラ</p>

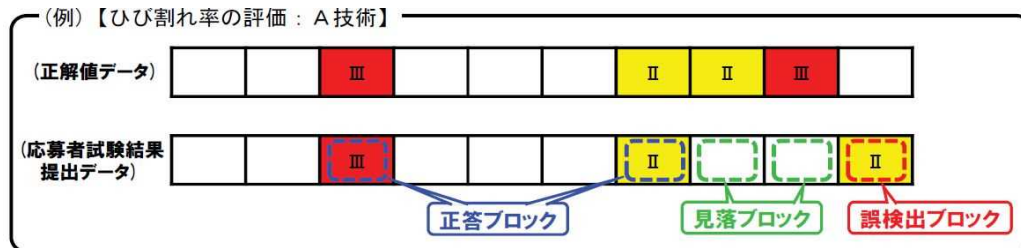
【計測技術の精度の算出方法】

- ・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 = $\frac{\text{応募技術における正答ブロック数}}{\text{正解値を基にした実損傷ブロック数}}$	確実に損傷を発見できるか確認する
的中率	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]



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	幅値の適用後
			判定	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	33.7	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（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%	80~90%	90~100%	60~70%

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
90~100%	80~90%	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

【凡 例】



技術番号	PA010015-V0022						
技術名	車両搭載センシング装置 MMS			開発者名	株式会社パスコ		
試験日	令和5年2月14日	天候	晴	昼夜	昼	路面状況	乾燥
試験場所	三重県亀山市関町坂下						
カタログ分類	舗装	検出項目	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	わだち掘れ量、IRI
-------------------	------------

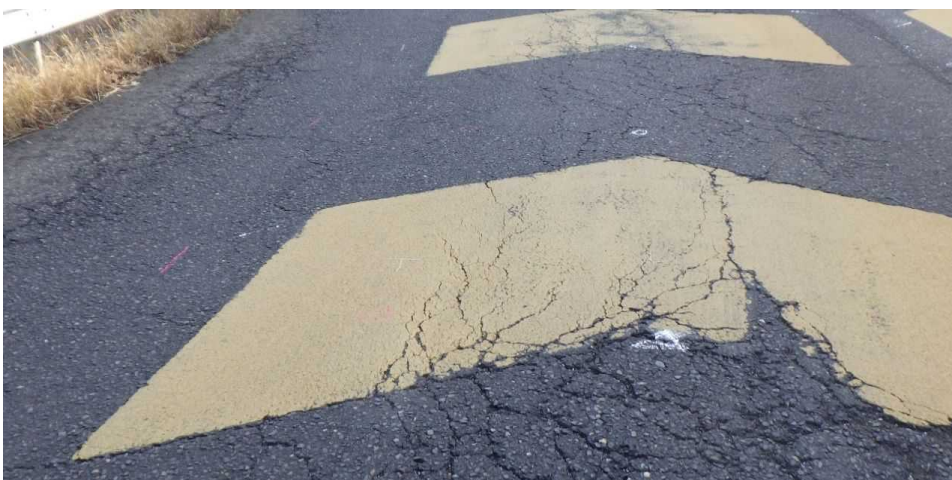
対象箇所の概要

【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：997m（100区間）
- ・交通量：4,265 台/日（〈小型〉2,293 台/日、〈大型〉1,972 台/日）【H27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	PA010015-V0022
<p>【①点検】全方位画像、レーザ、路面用画像、位置姿勢情報、距離情報の取得</p>		
<p>【②データ取り込み】位置姿勢情報、距離情報、電子基準点情報から車両軌跡解析を実施する。解析で得られた車両軌跡とレーザデータから3次元点群を生成する。</p>		
<p>【③解析前処理】3次元点群から解析範囲（起終点・解析幅員）を設定する。</p>		
<p>【④データ解析】ひび割れ率は路面画像をオルソ化し、メッシュ法によりひび割れの有無、規模を判読し、判読結果からひび割れ率（％）を自動算出する。3次元点群から任意の位置の横断形状を抽出し、IWPとOWPのわだち掘れ量（mm）を自動算出する。IRI/平たん性は、3次元点群から任意の位置の縦断形状を抽出し、IRIはQCシミュレーション、平たん性は3mプロファイ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。</p>		

車両・機器諸元、機器設置状況、測定状況
<p>【車両諸元】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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） <ul style="list-style-type: none"> └長さ：4 6 9 cm └幅：1 6 9 cm └高さ：2 5 2 cm <p>【機器諸元】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・GNSS/IMU：1台（取得位置精度 水平0.06m、高さ0.15m（天空視界が最良の場合）） ・レーザースキャナ：1台（100万点/秒） ・路面カメラ：4台（500万画素） ・前方カメラ：2台（500万画素） ・全周囲カメラ：1台（3000万画素）

【計測技術の精度の算出方法】

- ・実道試験区間（延長997m）における合計100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・的中率を求めた。

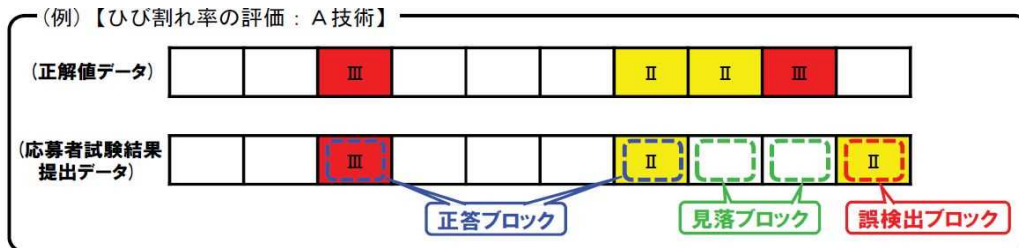
【幅値の考え方】

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）

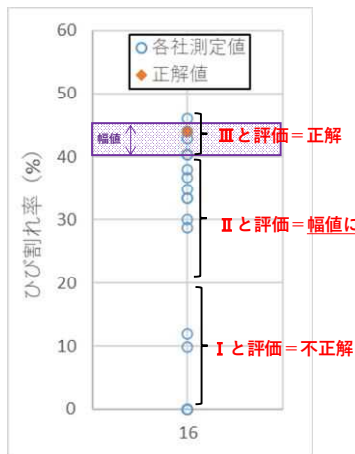
■わだち掘れ量：『正解値』が診断区分Ⅰ・Ⅱ・Ⅲの基準値となる20mm・40mmの±5mm以内（例：正解値が38mm（診断区分Ⅱ）であった場合、各技術が「Ⅲ」と判断していても正解とする）

■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 = $\frac{\text{応募技術における正答ブロック数}}{\text{正解値を基にした実損傷ブロック数}}$	確実に損傷を発見できるか確認する
的中率	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]



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	幅値の適用後
			判定	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	33.7	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（令和4年度）】

わだち掘れ量			
II以上検出率	II以上の中率	III検出率	III的中率
90~100%	80~90%	70~80%	90~100%

IRI			
II以上検出率	II以上の中率	III検出率	III的中率
90~100%	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

【凡例】



技術番号	PA010016-V0022											
技術名	次世代道路計測システム Real					開発者名	株式会社パスコ					
試験日	令和5年11月28日	天候	晴れ	昼夜	昼間	気温	11.6℃	風速	2.6m/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	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：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 PA010016-V0022
【①点検】 ひび割れ、わだち掘れ、IRI/平たん性を取得する。	
【②データ取り込み】 データ保存用HDDを接続した路面性状自動測定装置を起動し、走行と同時にデータが記録される。	
【③解析前処理】 自社開発の解析システムにより、解析範囲を設定する。	
【④データ解析】 ひび割れは、路面画像を基にAIを用いて機械的に判定し、目視で確認する。わだち掘れと平たん性/IRIは設定した出力エリアに従い自動で値と形状を出力する。	

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 コースター ・車両サイズ（分かれば記載） └長さ：6 4 5 cm └幅：2 0 7 cm └高さ：3 0 4 cm 【機器諸元】 ◎距離自動測定装置 ・検出方式：空間フィルタ方式 ・測定速度：0～100km/h ・分解能：1mm/pulse ◎ひび割れ自動測定装置 ・測定方式：ラインスキャン方式 ・測定速度：0～100km/h ・照明装置：LED照明×5本 ・測定幅員：4.5m ・連続測定距離：150km ・記録媒体：ハードディスク ◎わだち掘れ自動測定装置 ・測定方式：レーザスキャン方式 ・測定速度：0～100km/h（100 km/hの場合は、1m間隔以上） ・測定幅員：5.2m ・連続測定距離：300km（測定間隔10cm） ・測定間隔：1～9999cm ・記録媒体：ハードディスク ◎平たん性自動測定装置 ・測定方式：3点同時測定方式 ・測定速度：0～100km/h ・連続測定距離：300km（100km/hの場合は、2mm間隔以上） ・測定間隔：5～999cm ・記録媒体：ハードディスク	

【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。

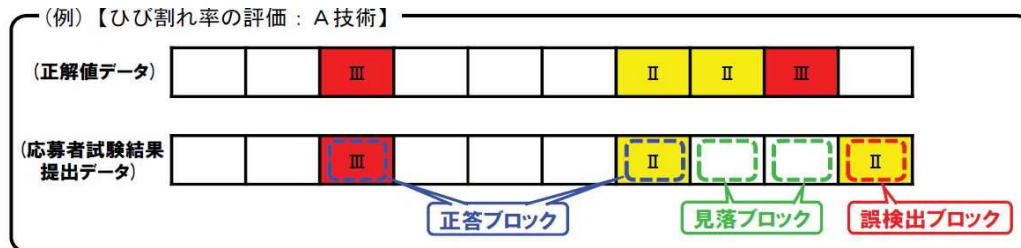
【幅値の考え方】

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 = $\frac{\text{応募技術における正答ブロック数}}{\text{正解値を基にした実損傷ブロック数}}$	確実に損傷を発見できるか確認する
的中率	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]



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	幅値の適用後
			判定	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	33.7	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（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%	80~90%	90~100%

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%	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】



技術番号	PA010017-V0022											
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-V0022
【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プロフィー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	
<p>【車両諸元】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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） <ul style="list-style-type: none"> └長さ：5 1 2 cm └幅：2 0 3 cm └高さ：2 9 5 cm <p>【機器諸元】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・路面損傷計測 <ul style="list-style-type: none"> 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 1mm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 10cm） 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） 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） <ul style="list-style-type: none"> 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（3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】

- ・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。

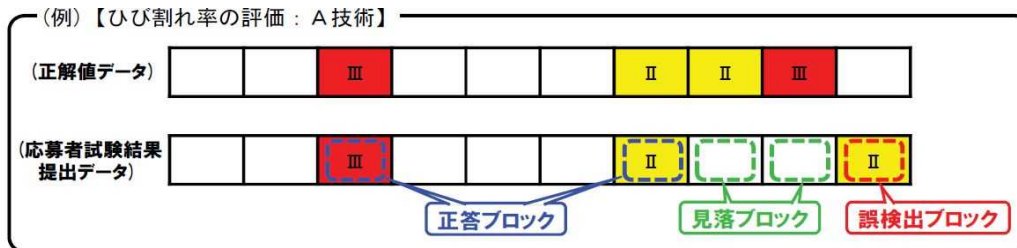
【幅値の考え方】

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 = $\frac{\text{応募技術における正答ブロック数}}{\text{正解値を基にした実損傷ブロック数}}$	確実に損傷を発見できるか確認する
的中率	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]



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	幅値の適用後
			判定	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	33.7	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（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

【凡 例】



技術番号	PA010018-V0022											
技術名	RoadManager路面評価					開発者名	株式会社アーバンエクステクノロジーズ/パンプレコーダー株式会社					
試験日	令和5年11月28日	天候	晴れ	昼夜	昼間	気温	11.6°C	風速	2.6m/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、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、IRI
-------------------	-----------

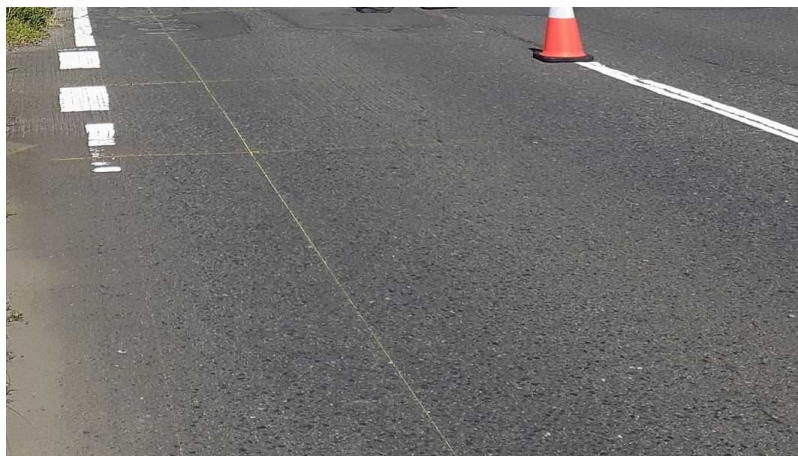
対象箇所の概要

【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）

【①点検】 車両前方に設置したスマートフォンから、路面を撮影した動画像・加速度・GPSデータを取得する。

【②データ取り込み】 スマートフォン内部に保存された動画像・加速度・GPSデータを手でクラウドサーバにアップロードする。

【③解析前処理】 対象路線の位置情報と走行時のGPSデータをマッチングさせ、指定区間長ごとの起点終点の緯度経度を算出する。

【④データ解析】

ひび割れ率：動画像から3次元再構成を行い、カメラ姿勢推定・路面の鳥瞰図を生成する。路面上のひび割れをAIで検出して、路面の区間内のひび割れ率を算出する。

IRI：加速度データから車両特性を推定し、推定した特性に基づいて加速度データからIRIの算出を行う。

車両・機器諸元、機器設置状況、測定状況

■車両

レンタカーを使用。

■機器諸元

Google Pixel 7 Pro

■機器の設置状況・測定状況



【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。

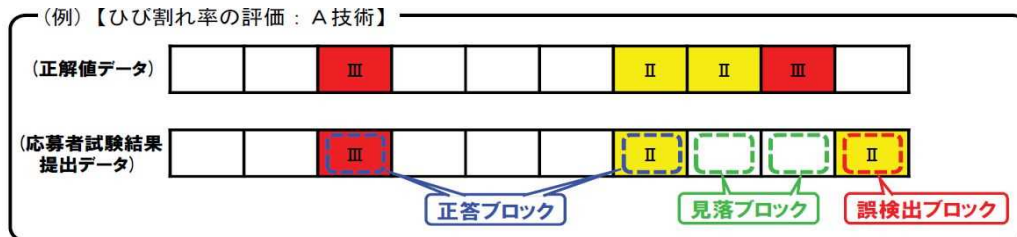
【幅値の考え方】

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 = $\frac{\text{応募技術における正答ブロック数}}{\text{正解値を基にした実損傷ブロック数}}$	確実に損傷を発見できるか確認する
的中率	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]



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	幅値の適用後
			判定	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	33.3	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（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%	70~80%	80~90%	80~90%

IRI

Ⅱ以上 検出率	Ⅱ以上 的中率	Ⅲ検出率	Ⅲ的中率
80~90%	80~90%	70~80%	60~70%

※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】



技術番号	PA010019-V0022											
技術名	スマートフォンによる簡易路面性状評価システム「DRIMS」				開発者名	JIPテクノサイエンス株式会社						
試験日	令和5年11月28日	天候	晴れ	昼夜	昼間	気温	11.6°C	風速	2.6m/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	IRI					計測時 平均速度	40 km/h			

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

対象箇所の詳細	
---------	--

【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 PA010019-V0022
<p>【①点検】点検車両のダッシュボードにスマートフォンを設置し、振動計測アプリ（自社開発）で車両応答を計測する。</p>	
<p>【②データ取り込み】スマートフォンに保存された振動データを、SIMによりクラウドサーバに送信する。</p>	
<p>【③解析前処理】事前に測定したホイールベース、前軸からスマホ設置位置までの距離を取り込む。 30-40km/h速度帯250m以上の連続走行データ、50-60km/h速度帯250m以上の連続走行データ、右折左折合計10回以上の走行データ、計測時間20分以上の走行データを用いて車両モデルの同定を実施。</p>	
<p>【④データ解析】車両応答データ（加速度、角速度、GPS）から縦断プロファイルを推定する。 推定した縦断プロファイルに対して、QCシミュレーションによりIRIを算出する。</p>	

車両・機器諸元、機器設置状況、測定状況	
<p>【車両諸元】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・トヨタ ノア ・車両サイズ（分かれば記載） <ul style="list-style-type: none"> └長さ:471cm └幅 :173.5cm └高さ:182.5cm <p>【機器諸元】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・測定機器：iPhone SE（第1世代） ・振動計測アプリ：iDRIMS measurement（JIPテクノサイエンス株式会社／国立大学法人東京大学） <p>【機器設置状況】</p> 	

【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。

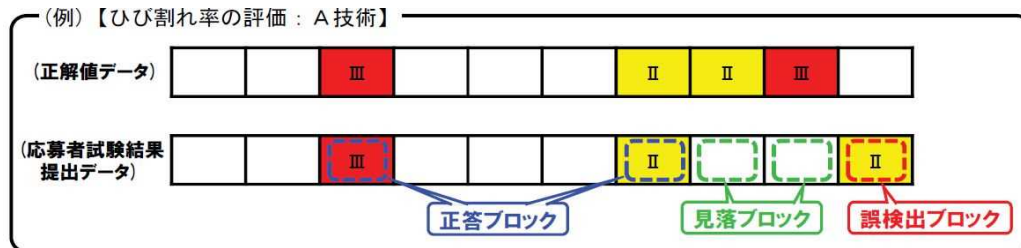
【幅値の考え方】

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）

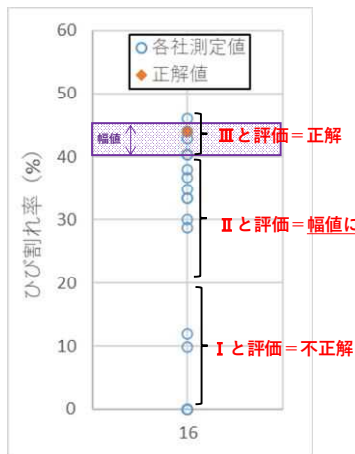
■わだち掘れ量：『正解値』が診断区分Ⅰ・Ⅱ・Ⅲの基準値となる20mm・40mmの±5mm以内（例：正解値が38mm（診断区分Ⅱ）であった場合、各技術が「Ⅲ」と判断していても正解とする）

■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 = $\frac{\text{応募技術における正答ブロック数}}{\text{正解値を基にした実損傷ブロック数}}$	確実に損傷を発見できるか確認する
的中率	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]



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	幅値の適用後
			判定	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	33.7	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（令和5年度）】

IRI

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

【凡 例】



技術番号	PA010020-V0022										
技術名	車載機で収集した車両挙動、画像情報を活用した路面状態推定技術					会社名	株式会社アイシン				
試験日	令和5年11月28日	天候	晴れ	昼夜	昼間	気温	11.6℃	風速	2.6m/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					計測時 平均速度	30 km/h		

試験で確認する カタログ項目	ひび割れ率
-------------------	-------

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）

【①点検】位置情報、進行方位、前方画像を取得する

【②データ取り込み】位置情報と、進行方位と、車載器の画像認識で損傷判定された画像を、サーバに送信する

【③解析前処理】評価区間（起終点の位置情報）を設定する

【④データ解析】

ひび割れをAI自動検知し、ひび割れ率を算出する。位置情報から評価区間への紐づけを行い、評価区間毎のひび割れ率を算出する。

車両・機器諸元、機器設置状況、測定状況

【機器諸元】

- ・車載器×1台
- ・前方カメラ×1台
- ・GPS×1台



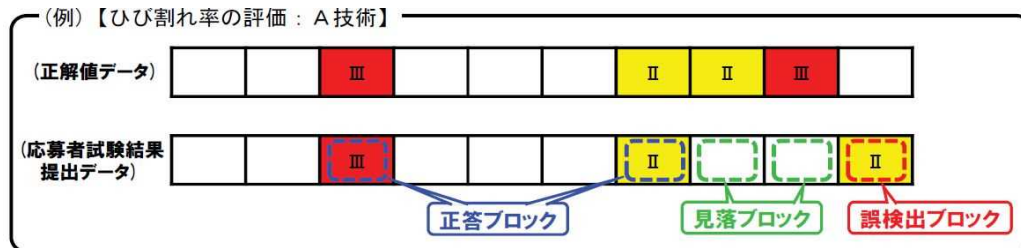
【計測技術の精度の算出方法】

- ・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・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 = $\frac{\text{応募技術における正答ブロック数}}{\text{正解値を基にした実損傷ブロック数}}$	確実に損傷を発見できるか確認する
的中率	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]



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	幅値の適用後
			判定	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	33.7	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（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
70~80%	90~100%	80~90%	70~80%

※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】



技術番号	PA010021-V0022										
技術名	画像解析による簡易路面性状診断				会社名	北川ヒューテック株式会社					
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					計測時 平均速度	50 km/h		

試験で確認する カタログ項目	ひび割れ率
-------------------	-------

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）

- 【①点検】車両に取り付けたアクションカメラで、停止状態でサイズが分かっている矩形(長さ1.8×幅3.6m以上)を撮影する。
- 【②データ取り込み】アクションカメラでGPS信号の取り込みが出来ていることを確認してから、計測区間の起点の手前で撮影を開始する。計測区間の終点を過ぎてから撮影を停止する。
- 【③解析前処理】動画中の起点、終点の時間を確認する。動画編集ソフトにて路面を直上から見た画像を作成する。
- 【④データ解析】画像編集ソフトにて編集された路面画像をひび割れ解析ソフトにかけることでひび割れ率を算出する。

車両・機器諸元、機器設置状況、測定状況



【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。

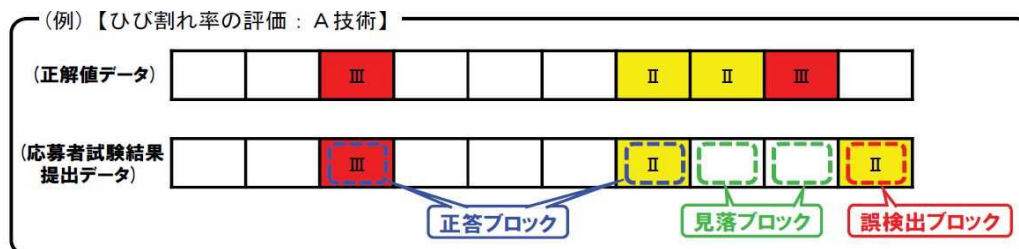
【幅値の考え方】

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 = $\frac{\text{応募技術における正答ブロック数}}{\text{正解値を基にした実損傷ブロック数}}$	確実に損傷を発見できるか確認する
的中率	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]



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	幅値の適用後
			判定	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	33.7	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（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%	80~90%	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

【凡 例】



技術番号	PA010022-V0022										
技術名	AI技術を活用した路面性状測定車				会社名	世紀東急工業株式会社					
試験日	令和5年11月28日	天候	晴れ	昼夜	昼間	気温	11.6℃	風速	2.6m/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	わだち掘れ量、IRI					計測時 平均速度	50 km/h		

試験で確認する カタログ項目	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）

- 【①点検】GPS情報、車速パルス、路面画像、横断形状、縦断形状を取得する。
- 【②データ取り込み】取得した位置情報、路面画像、縦横断形状をPC（SSD）に取り込む。
- 【③解析前処理】専用の解析ソフトで測定区間の起終点を設定する。AI解析する路面画像を抜き出す。
- 【④データ解析】路面画像のひび割れ範囲（面積）をAIを用いて判定し、ひび割れ率を自動算出する。
専用解析ソフトで表示した横断・縦断形状から、わだち掘れ量、IRIを算出する。
任意の評価区間の解析結果の帳票を自動作成する。

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（カローラ）
 - ・車両サイズ：幅：169cm、長さ440cm、高さ192cm（計測装置含む）
- 【機器諸元】
 - ・前方状況撮影用カメラ（500万画素）
 - ・路面撮影用（ひび割れ、区画線のかすれ、ポットホール）後方カメラ（890万画素）
 - ・縦断、横断形状用レーザースキャナ（分解能1mm、計測ピッチ10mm）
 - ・GPS/IMU（位置精度は1m以内）



【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。

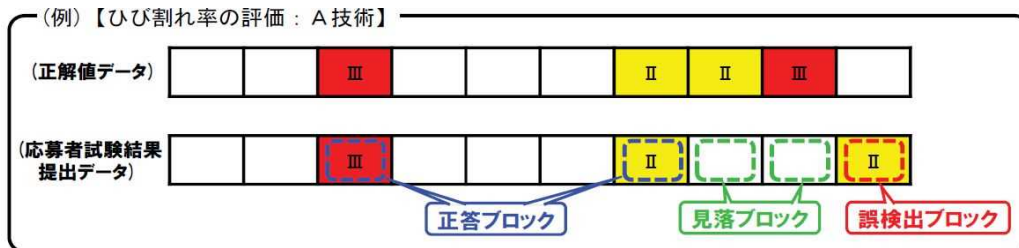
【幅値の考え方】

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）

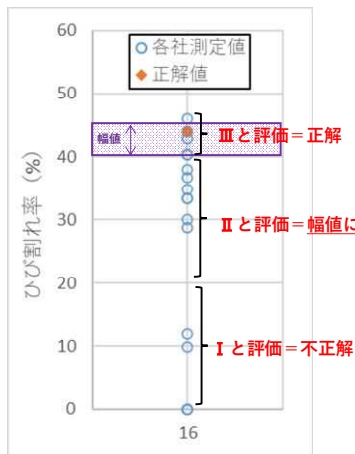
■わだち掘れ量：『正解値』が診断区分Ⅰ・Ⅱ・Ⅲの基準値となる20mm・40mmの±5mm以内（例：正解値が38mm（診断区分Ⅱ）であった場合、各技術が「Ⅲ」と判断していても正解とする）

■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 = $\frac{\text{応募技術における正答ブロック数}}{\text{正解値を基にした実損傷ブロック数}}$	確実に損傷を発見できるか確認する
的中率	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]



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	幅値の適用後
			判定	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	33.7	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（令和5年度）】

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%	60~70%

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%	70~80%	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

【凡 例】



技術番号	PA010023-V0022										
技術名	HRSS（高速路面性状調査システム）					会社名	大陸建設株式会社				
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	わだち掘れ量、IRI					計測時 平均速度	39 km/h		

試験で確認する カタログ項目	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
【①点検】 ①GNSS/IMU測位のための初期化走行 ②計測対象となる位置での計測・撮影を開始 ③計測対象となる位置での計測・撮影を終了 ④GNSS/IMU測位のための終了化走行	PA010023-V0022
【②データ取り込み】 計測用PCに保存された計測データを記録メディア（SSD）にコピー	
【③解析前処理】 専用ソフトにて自己位置姿勢解析および三次元点群化、縦断プロファイルデータ作成	
【④データ解析】 【ひび割れ、わだち掘れ共通】 ①左右のカメラで撮影した画像を合成（手動） ②画像から白線抽出（自動） ③白線内にメッシュ作成（自動） 【ひび割れ率（%）】 ①高さ情報からメッシュ内のひび割れ、ポットホール抽出（自動） ②画像からパッチング抽出（手動） ③メッシュ内のひび割れ率算出（自動） 【わだち掘れ量（mm）】 ①高さ情報からわだち掘れ抽出（自動） 【IRI・平坦性】 ①解析区間の起点・終点を設定（手動） ②非接触3点変位計のデータをもとに平坦性、QCシミュレーションを行いIRIを算出（自動）	

車両・機器諸元、機器設置状況、測定状況

【計測車両】
 車種：トヨタノア Hybrid
 （形式：6AA-ZWR95W）
 全長：5380mm
 全幅：2130mm
 全高：2750mm
 ホイールベース：2850mm





【計測機器】

- ・ひび割れ、わだち掘れ計測ユニットPG-4（ひび割れ、わだち掘れ）
 レーザおよび3Dカメラ台数：2台（左右）
 3Dカメラ画像：幅4m
 進行方向2mmピッチ（時速60km以下）
 もしくは4mmピッチ（時速120km以下）
- ・非接触3点変位計（IRI・平坦性）
 台数：3台（1.5mおきに直列配置）
- ・高密度レーザスキャナ（三次元点群）
 台数：1台
 点群取得：レーザ測距 毎秒200回転（100万点/秒）
 測距装置より発射先117m

機器設置状況



測定状況

【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。

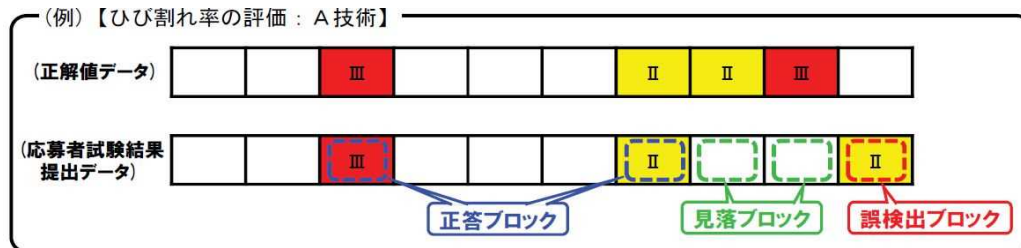
【幅値の考え方】

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）

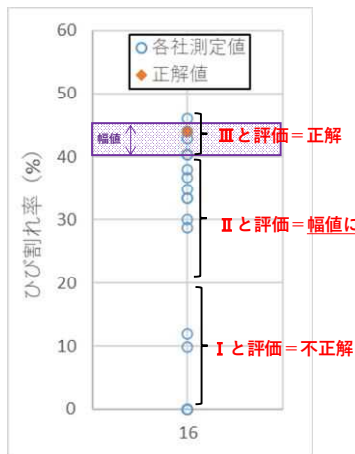
■わだち掘れ量：『正解値』が診断区分Ⅰ・Ⅱ・Ⅲの基準値となる20mm・40mmの±5mm以内（例：正解値が38mm（診断区分Ⅱ）であった場合、各技術が「Ⅲ」と判断していても正解とする）

■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 = $\frac{\text{応募技術における正答ブロック数}}{\text{正解値を基にした実損傷ブロック数}}$	確実に損傷を発見できるか確認する
的中率	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]



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	幅値の適用後
			判定	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	33.7	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（令和5年度）】

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%	80~90%	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%	70~80%	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

【凡 例】



技術番号	PA010024-V0022										
技術名	MWD plus				会社名	東亜道路工業株式会社					
試験日	令和5年11月28日	天候	晴れ	昼夜	昼間	気温	11.6℃	風速	2.6m/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					計測時 平均速度	50 km/h		

試験で確認する カタログ項目	ひび割れ率
-------------------	-------

対象箇所の詳細

【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）

- 【①点検】**
 測定前に現地踏査を実施し、現場状況を把握する。起終点のマーキングまたは位置座標（緯度経度）を確認する。
 測定用PCに点検箇所名等の測定条件を入力したのち、点検箇所を測定車両により走行する。
- 【②データ取り込み】** 走行中に計測した計測データを記憶媒体へ抜き出し、解析用PCへ取り込む。
- 【③解析前処理】**
 ソフトウェアの路面画像から解析範囲の起終点を設定する。
 解析範囲の幅(左右白線)を抽出する。
- 【④データ解析】**
 ひび割れ率は、抽出するひび割れのパラメータを設定しソフトウェアにより自動抽出し、ひび割れ率を自動計算する。わだち掘れは指定した測点で横断プロファイルからわだち掘れ量を自動計算する。IRIは3台のレーザ変位計のデータをもとに自動計算する。

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
- ・車両サイズ
 - └長さ:7.66m
 - └幅 :2.35m
 - └高さ:3.06m



【機器諸元】

- ・3Dカメラユニット×2基
- ・レーザ変位計×3台
- ・前方カメラ×3台
- ・測定用PC



【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。

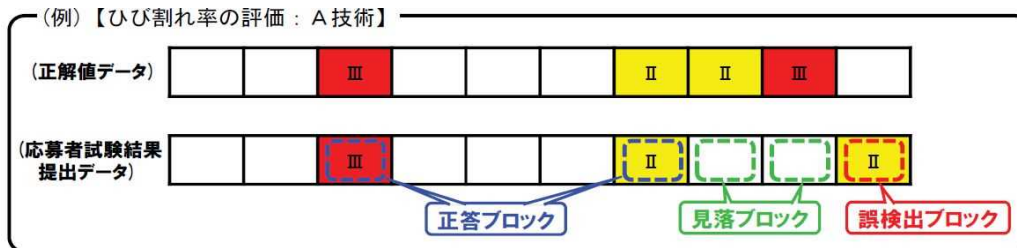
【幅値の考え方】

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）

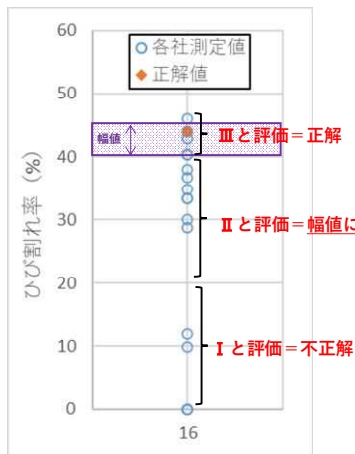
■わだち掘れ量：『正解値』が診断区分Ⅰ・Ⅱ・Ⅲの基準値となる20mm・40mmの±5mm以内（例：正解値が38mm（診断区分Ⅱ）であった場合、各技術が「Ⅲ」と判断していても正解とする）

■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 = $\frac{\text{応募技術における正答ブロック数}}{\text{正解値を基にした実損傷ブロック数}}$	確実に損傷を発見できるか確認する
的中率	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]



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	幅値の適用後
			判定	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	33.7	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（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%	80～90%	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

【凡 例】



技術番号	PA010025-V0022											
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°C	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	IRI					計測時 平均速度	50	km/h		

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

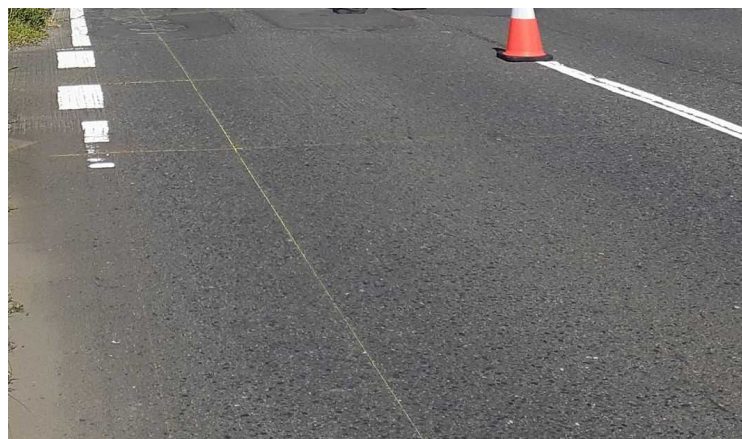
対象箇所の概要

【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）

【①点検】アクションカメラにマウントを取り付け、ボンネットの左右中央になるように設置。カメラ設置後、本システムのAIにて使用する評価範囲メッシュ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ェアをインストールしたPCに取り込む。

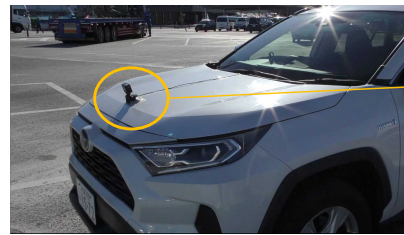
【③解析前処理】システム起動、必要な情報（路線情報、点検動画ファイル名等）を入力、評価範囲メッシュを作成。※道路基準点(KP)を参考にした10m毎の路線緯度経度データが必要。

【④データ解析】解析実行により、動画から静止画像・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等による画像解析（ひび割れ率、わだち掘れ量、IRI）。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

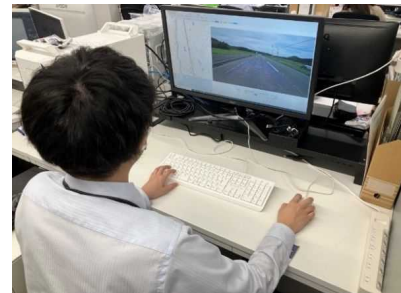
アクションカメラ
(GoPro HERO9)

【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】

- ・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。

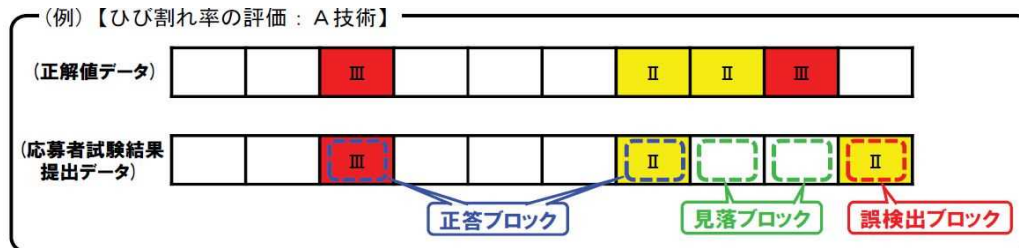
【幅値の考え方】

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 = $\frac{\text{応募技術における正答ブロック数}}{\text{正解値を基にした実損傷ブロック数}}$	確実に損傷を発見できるか確認する
的中率	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]



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	幅値の適用後
			判定	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	33.7	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（令和5年度）】

IRI			
II 以上 検出率	II 以上 的中率	III 検出率	III 的中率
90~100%	60~70%	80~90%	60~70%

※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】



技術番号	PA010026-V0022											
技術名	道路管理画像撮影及び路面評価システム					会社名	西日本高速道路エンジニアリング中国					
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	50 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）

【①点検】 待機（駐車）場所で測定車内の測定機器及びビデオカメラを起動→対象区間を測定車で通過→待機（駐車）場所で測定車内の測定機器及びビデオカメラを停止

【②データ取り込み】 各計測器のデータを計測路線ごとにSSDに集約

【③解析前処理】 前方撮影画像や3Dカメラ画像からマーキング位置や対象範囲を確認し、解析範囲を設定

【④データ解析】

IRI：データ取り込み時に10mごとのIRI値に変換、わだち掘れ：社内専用PCで算出
ひび割れ：社内の専用PCでAI解析を実施→ひび割れ率算出

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 TOYOTA ノア

車両サイズ

幅1.82m

長さ5.14m

高さ2.32m

【機器諸元】

"ひび割れ・わだち掘れ"

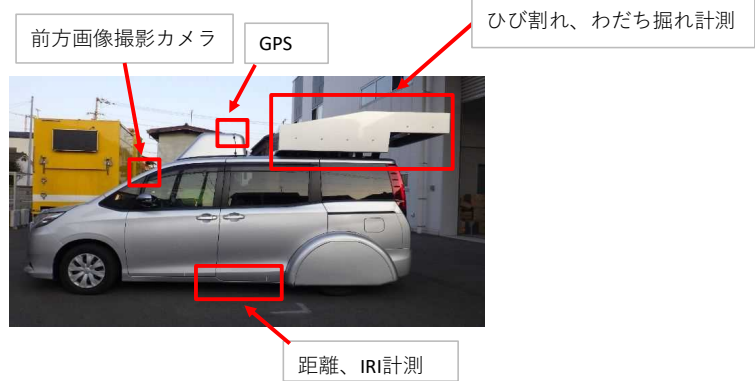
→3Dカメラ×1台、高出力近赤外線スリットレーザ×1台

"IRI・距離"

→レーザ変位計×2台、IMU×1台

"前方画像撮影"

→ビデオカメラ×1~3台



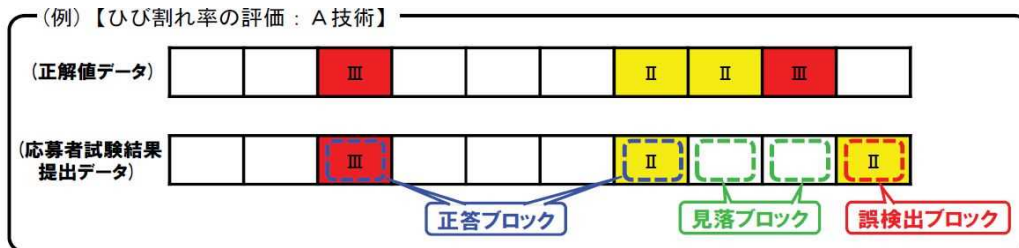
【計測技術の精度の算出方法】

- ・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 = $\frac{\text{応募技術における正答ブロック数}}{\text{正解値を基にした実損傷ブロック数}}$	確実に損傷を発見できるか確認する
的中率	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]



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	幅値の適用後
			判定	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	33.7	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（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%	70~80%	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%	70~80%	80~90%	60~70%

IRI

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

【凡 例】



技術番号	PA010027-V0022											
技術名	路面性状測定システム（ポットホール自動検出機能付き）					会社名	株式会社NIPPO					
試験日	令和5年11月28日	天候	晴れ	昼夜	昼間	気温	11.6℃	風速	2.6m/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	50 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	PA010027-V0022
<p>【①点検】 制御PCおよび計測機器の動作確認後、試験箇所の測定条件等をPCに入力して、点検箇所を計測車により法定速度以下で走行する。</p> <p>【②データ取り込み】 レーザプロファイラカメラによる路面画像と横断形状、平坦性算出のための縦断凹凸、距離および緯度経度の計測データをハードディスクに、IRI算出のための縦断形状のデータを別途のハードディスクに記録する。</p> <p>【③解析前処理】 レーザプロファイラカメラ2基の路面画像を合成し、その画像での起終点の位置の設定と白線（車線幅員）を認識させる。</p> <p>【④データ解析】 ひび割れ率は、路面画像上のひび割れをAIのプログラムで判定し、50cmメッシュのひび割れ面積から舗装調査試験法便覧に準拠して自動算出する。わだち掘れ量は、計測した横断形状から舗装調査試験法便覧に準拠してわだち掘れ量を自動算出する。IRIは、計測した縦断形状から舗装調査試験法便覧に準拠して自動算出する。平坦性は計測した縦断凹凸量から舗装調査試験法便覧に準拠して凹凸量の標準偏差を自動算出する。ポットホールについても路面画像上のポットホールをAIのプログラムによって自動検出する。</p>		

車両・機器諸元、機器設置状況、測定状況	
<p>【車両の諸元】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・専用計測車両（ハイエース） ・車両サイズ 長さ：5.65m 幅：2.33m 高さ：2.73m 	   <p>LCMSの外観（1基）</p>
<p>【機器諸元】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・LCMS（レーザライン光照射部/レーザプロファイラカメラ）2基 計測項目：ひび割れ、横断形状（わだち掘れ） 計測間隔：進行方向4mm、幅員方向1mm 寸法：長さ43cm、幅14cm、高さ27cm ・レーザ変位計2基とジャイロスコープ1基（IRI） 計測間隔：進行方向50mm ・第5輪 タイヤ接触方式（距離計測） 計測間隔：1mm（1パルス/mm） 	 <p>IRI計測ユニット</p>  <p>距離計測：第5輪</p>

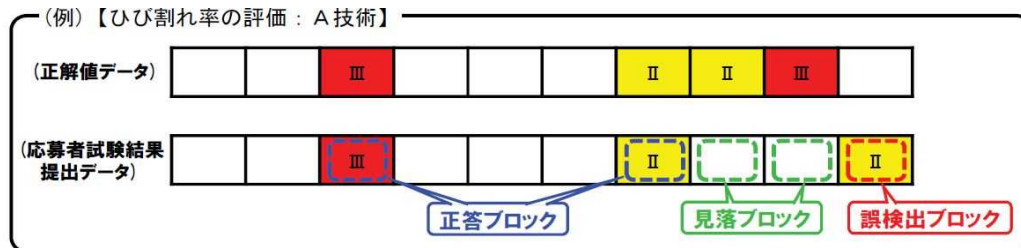
【計測技術の精度の算出方法】

- ・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 = $\frac{\text{応募技術における正答ブロック数}}{\text{正解値を基にした実損傷ブロック数}}$	確実に損傷を発見できるか確認する
的中率	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]



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	幅値の適用後
			判定	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	33.7	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（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%	90~100%

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%	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
90~100%	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

【凡 例】



技術番号	PA010028-V0022											
技術名	ドラレコによる道路劣化AI診断「くるみえfor Cities」					会社名	日本電気株式会社					
試験日	令和5年11月15日	天候	曇り	昼夜	昼間	気温	9.9°C	風速	1.5m/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	IRI					計測時 平均速度	40 km/h			

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

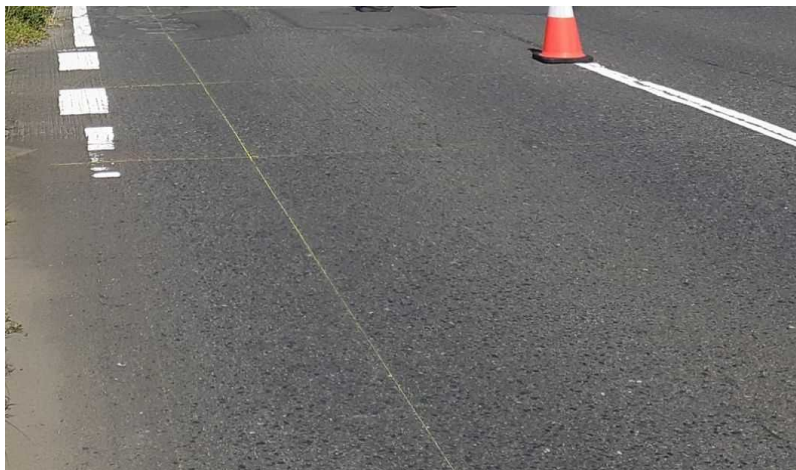
対象箇所の概要

【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	PA010028-V0022
【①点検】ドラレコのカメラ、内蔵加速度センサ、内蔵GPSで計測。車両のエンジン始動で自動計測開始。機器操作は一切不要。		
【②データ取り込み】映像等は、走行中に順次クラウドへ自動アップロード（SDカードで取り出す作業は不要）。通信が不通エリアにおいても通信が繋がった時点でアップロードするため、データ欠損は発生しない。		
【③解析前処理】試験区間を10m単位の評価区間に区切る位置情報を設定する		
【④データ解析】クラウドへ自動アップロードした画像に対して、画像単位にAIで自動解析し、ひび割れ等を自動検知。自動検知した結果から、「ひび割れ率」「わだち掘れ区分」「ポットホールのサイズ」「区画線の摩耗率」「建築限界超過エリア」を自動解析、出力。ドラレコ内蔵の加速度センサで取得したデータからIRIを自動推定。画像単位の解析結果を評価区間単位に自動集計し、診断区分（Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ）を付与。		

車両・機器諸元、機器設置状況、測定状況

- 【車両諸元】
- ・測定時の車種：スズキ エブリイ
 - ・車両サイズ
 - 長さ：3,395mm
 - 幅：1,475mm
 - 高さ：1,895mm

【機器諸元】
通信型ドライブレコーダー1台

【機器設置状況】
ドライブレコーダーをフロントガラス中央に設置



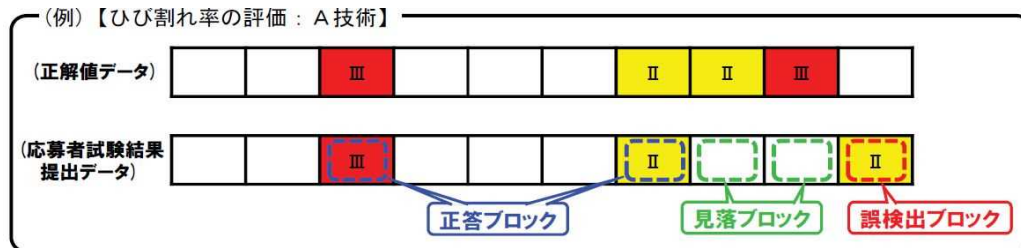
【計測技術の精度の算出方法】

- ・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 = $\frac{\text{応募技術における正答ブロック数}}{\text{正解値を基にした実損傷ブロック数}}$	確実に損傷を発見できるか確認する
的中率	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]



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	幅値の適用後
			判定	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	33.7	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（令和5年度）】

IRI

II以上 検出率	II以上 的中率	III検出率	III的中率
80~90%	70~80%	60~70%	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

【凡 例】



技術番号	PA010029-V0022											
技術名	IRIワイヤレス路面測定技術「ACTUS」					会社名	株式会社ニュージェック					
試験日	令和5年11月28日	天候	晴れ	昼夜	昼間	気温	11.6°C	風速	2.6m/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	IRI					計測時 平均速度	46.8 km/h			

試験で確認する カタログ項目	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	PA010029-V0022
【①点検】車両への機器取付・キャリブレーション（車種補正作業）の実施・現地走行		
【②データ取り込み】 現地計測しながら加速度データを無線で本体→接続PCに送付、GPSでの位置情報を受信したデータを接続PCに送信		
【③解析前処理】走行前のキャリブレーション時に実施するため、必要ありません		
【④データ解析】走行しながら、データ解析を実施（加速度データ・位置情報をもとにIRIを算定するための解析を実施）できるため、事後処理としては不要。位置情報から計測区間のデータの取り出しの実施と、3回の計測を実施したためデータの整合性確認を実施した		

車両・機器諸元、機器設置状況、測定状況

- ・車両（レンタカーを使用：C-HR（トヨタ））
- ・機器の諸元
 - （1）機器構成：本体モジュール1台、加速度センサー2台、ノートパソコン1台、GPSアンテナ1基、車速パルス取り出し用ケーブル、加速度センサー用バッテリー接続ケーブル、アクションカメラ等
 - （2）機器性能
 - ①加速度センサー
 - ・設置箇所：サスペンション上下に設置
 - ・形状：□5cm×厚2cm
 - ・計測頻度：800Hz
 - ・プラスチック加工した箱で防護し、水密加工を実施
 - ・通信：本体との通信は無線（IEEE802.15.4準拠）で実施
 - ・電源：乾電池もしくは車両のバッテリーを使用可能
 - ②本体モジュール
 - ・社内に設置、ジャイロセンサ搭載
 - ③GPS及び自律航行システム
 - ・社内に設置、自律航行システムとしてジャイロセンサ+車速パルスを使用
 - ④ソフトウェア
 - ・ソフトウェアの使用でリアルタイムにIRIの算出結果の確認が可能



機器の設置状況



現地測定状況

【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。

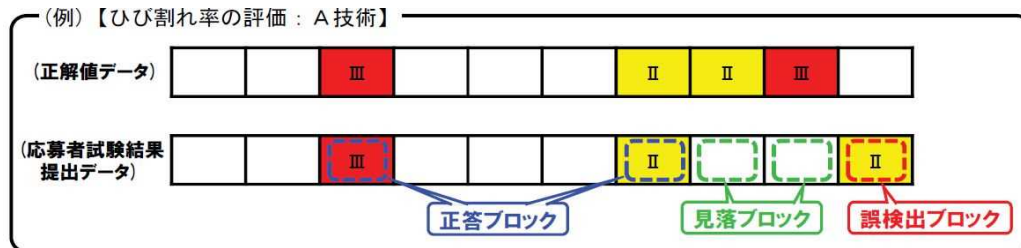
【幅値の考え方】

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）

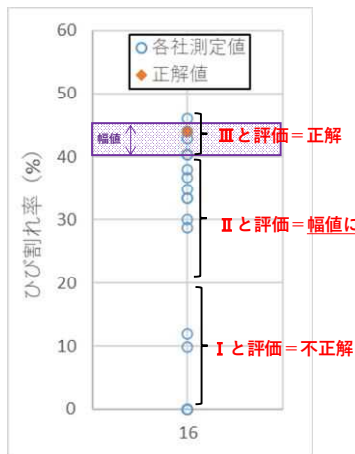
■わだち掘れ量：『正解値』が診断区分Ⅰ・Ⅱ・Ⅲの基準値となる20mm・40mmの±5mm以内（例：正解値が38mm（診断区分Ⅱ）であった場合、各技術が「Ⅲ」と判断していても正解とする）

■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 = $\frac{\text{応募技術における正答ブロック数}}{\text{正解値を基にした実損傷ブロック数}}$	確実に損傷を発見できるか確認する
的中率	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]



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	幅値の適用後
			判定	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	33.7	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（令和5年度）】

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%	70~80%	60~70%

※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】



技術番号	PA010030-V0022											
技術名	道路パトロール支援サービス					会社名	富士通Japan					
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					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
-------------------	-------

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 PA010030-V0022
<p>【①点検】ドライブレコーダーを車両に設置し、GPSで緯度経度が取得できていることを確認する。車両走行中に舗装の撮影を行う。</p>	
<p>【②データ取り込み】ドライブレコーダーで撮影した動画ファイルをパソコンにコピーする。</p>	
<p>【③解析前処理】動画の中で舗装が映っている領域を枠指定する。</p>	
<p>【④データ解析】 パソコンにインストールされたツールで解析処理を実行する。実行後、解析結果をサーバーにアップロードし、走行期間や路線を指定して区間ごとのデータを算出する。</p>	

車両・機器諸元、機器設置状況、測定状況	
<p>【車両】 レンタカーを使用のため未記載</p> <p>【機器の諸元】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・機種：ドライブレコーダー KENWOOD DRV-830 ・解像度：2560 x 1440 <p>【機器の設置状況・測定状況】 計測車両のフロントガラスに設置したドライブレコーダー（車両はパトロール車両等一般的な普通車を用いるため割愛）</p> <div data-bbox="236 902 718 1265" style="text-align: center;">  </div>	

【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。

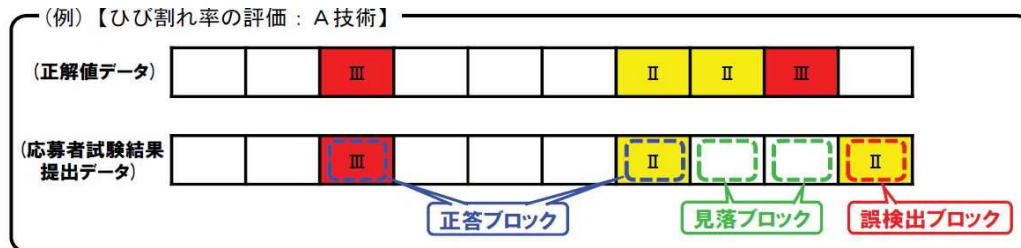
【幅値の考え方】

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 = $\frac{\text{応募技術における正答ブロック数}}{\text{正解値を基にした実損傷ブロック数}}$	確実に損傷を発見できるか確認する
的中率	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]



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	幅値の適用後
			判定	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	33.7	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（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%	70~80%

※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】



技術概要

【道路巡視（ポットホール、区画線、建築限界、標識隠れ）】

令和6年4月時点

技術概要

掲載技術【20技術】 令和6年4月時点

◇道路巡視（ポットホール、区画線、建築限界、標識隠れ）【20技術】

[R4年度公募（一部、R5年度更新）]

- ・ Draw-AI (Diagnose roads with AI) 1
- ・ スマートフォンによる簡易路面性状評価システム「DRIMS」 2
- ・ インフラパトロール 3
- ・ ポットホール自動検出システムを備えた路面性状自動測定装置 4
- ・ 車載簡易装置による道路点検システム「GLOCAL-EYEZ」 5

[R5年度公募]

- ・ 車載機で収集した車両挙動、画像情報を活用した路面状態推定技術 6
- ・ RoadManager 損傷検知 7
- ・ 道路診断システム「AI-PATROL」 8
- ・ AI 技術を活用した路面性状測定車 9
- ・ MWD plus 10
- ・ AI 舗装点検システム Hibimiru 11
- ・ 車両搭載型路面横断プロファイラ 12
- ・ 車載カメラと AI を利用したポットホール自動検出技術 13
- ・ 路面性状測定システム（ポットホール自動検出機能付き） 14
- ・ ドラレコによる道路劣化 AI 診断「くるみえ for Cities」 15
- ・ Real-Dimension 16
- ・ 車両搭載センシング装置 MMS 17
- ・ ドライブレコーダーのデータを解析して区画線の摩耗度を判定する技術 18
- ・ 路面検査コンパクトユニット PG-4 19
- ・ 道路区画線健全度診断システム 20



No.	試験年度		代表会社名	技術名	精度確認項目 [※]						その他（精度未確認）	測定タイプ [※]				費用 [※]		試験結果 [※]										カタログURL						
	ポットホール	その他			道路巡視			標識点検				専用測定車	専用ドローン	可搬式測定機器	繰り返し計測	データ出力標準回数		100km×1車線あたりの標準的な費用	定額費用一例	ポットホール		区画線				建築限界			標識隠れ					
					ポットホール	区画線	建築限界	標識隠れ	ひび割れ率	わだち隠れ量						IRI	1-5km			100km	①10cm未満検出率	②10cm~20cm検出率	③20cm以上検出率	【参考】ランク2以下の検出率	【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		検出率	的中率	検出率	的中率		
1	R4	-	国際航業株式会社	Draw-AI (Diagnose roads with AI)	○										1日	1日	-	2,380千円/1年																https://www.mlit.go.jp/road/tech/pdf/catalog-zumsh0091.pdf
2	R4	-	IPテクノサイエンス株式会社	スマートフォンによる簡易路面性状評価システム「DRIMS」	○										10日	10日	700千円	3,650千円/1年															https://www.mlit.go.jp/road/tech/pdf/catalog-zumsh0092.pdf	
3	R4	-	首都高技術株式会社	インフラパトロール	○										3日	3日	150千円~	-															https://www.mlit.go.jp/road/tech/pdf/catalog-zumsh0093.pdf	
4	R4	-	東亜道路工業株式会社	ポットホール自動検出システムを備えた路面性状自動測定装置	○					☆	☆	☆			5日	5日	1,014千円	-															https://www.mlit.go.jp/road/tech/pdf/catalog-zumsh0094.pdf	
5	R4	R5	ニチキ株式会社	車載カメラによる道路点検システム「GLOBAL-EYEZ」	○	○				○	☆	☆	☆		5日	5日	-	3,600千円/1年															https://www.mlit.go.jp/road/tech/pdf/catalog-zumsh0095.pdf	
6	R5	-	株式会社アイシン	車載機で収集した車両挙動、画像情報を活用した路面性状推定技術	○										1日	1日	692千円	3,300千円/1年															https://www.mlit.go.jp/road/tech/pdf/catalog-zumsh0096.pdf	
7	R5	-	株式会社アーバンエクスプレッソロジーズ	RoadManager画像検知	○										7日	7日	-	970千円/1年															https://www.mlit.go.jp/road/tech/pdf/catalog-zumsh0097.pdf	
8	R5	-	株式会社近藤組	道路診断システム「AI-PATROL」	○										1日	2日	350千円~	2,000千円/1年															https://www.mlit.go.jp/road/tech/pdf/catalog-zumsh0098.pdf	
9	-	R5	世紀車工株式会社	AI技術を活用した路面性状測定車	○										10日	50日	3,090千円	-															https://www.mlit.go.jp/road/tech/pdf/catalog-zumsh0099.pdf	
10	R5	-	東亜道路工業株式会社	MWD plus	○										5日	10日	1,143千円	-															https://www.mlit.go.jp/road/tech/pdf/catalog-zumsh0100.pdf	
11	-	R5	株式会社ドーコン	AI画像点検システムHibimiru	○										1日	2日	900千円	-															https://www.mlit.go.jp/road/tech/pdf/catalog-zumsh0101.pdf	
12	R5	-	株式会社トノックス	車両搭載型路面診断プロファイラ	○										1日	2-3日	3,000千円	-															https://www.mlit.go.jp/road/tech/pdf/catalog-zumsh0102.pdf	
13	R5	-	株式会社NIX JAPAN	車載カメラとAIを利用したポットホール自動検出技術	○										5日	5日	680千円	500千円/月															https://www.mlit.go.jp/road/tech/pdf/catalog-zumsh0103.pdf	
14	R5	-	株式会社NIPPO	路面性状測定システム（ポットホール自動検出機能付き）	○										3日	10日	1,564千円	-															https://www.mlit.go.jp/road/tech/pdf/catalog-zumsh0104.pdf	
15	R5	-	日本電気株式会社	ドローンによる道路劣化AI診断「くるみえFor Cities」	○										5日	6日	500千円	2,400千円/1年															https://www.mlit.go.jp/road/tech/pdf/catalog-zumsh0105.pdf	
16	R5	R5	株式会社バスコ	Real-Dimension	○	○									5日	14日	2,140千円	-															https://www.mlit.go.jp/road/tech/pdf/catalog-zumsh0106.pdf	
17	-	R5	株式会社バスコ	車両搭載センシング装置 MMS			○								5日	14日	2,140千円	-															https://www.mlit.go.jp/road/tech/pdf/catalog-zumsh0107.pdf	
18	-	R5	株式会社プロネット	ドライブレコーダーのデータを解析して区画線の厚みを判定する技術	○										2日	4日	100千円	-															https://www.mlit.go.jp/road/tech/pdf/catalog-zumsh0108.pdf	
19	R5	-	株式会社保安工学研究所	路面検査コンパクトユニット PG-4	○										3日	40日	3,900千円	-															https://www.mlit.go.jp/road/tech/pdf/catalog-zumsh0109.pdf	
20	-	R5	室川興業株式会社	道路区画線検出システム	○										1日	3日	97千円	-															https://www.mlit.go.jp/road/tech/pdf/catalog-zumsh0110.pdf	

※○：公募における実証試験において一定の精度を確認した項目 ☆：分類が異なる同技術において一定の精度を確認した項目
 ※専用測定車：測定にあたって専用測定車が必要となる技術 ※専用オペレーター：測定にあたって専用オペレーターが必要となる技術
 ※可搬式測定機器：車両の測定ではなく測定機器が可搬式である技術 ※繰り返し計測：定額費用で期間内に何度でも測定できる技術
 ※各技術の費用詳細（内訳等）は、技術概要等を参照 ※試験内容及び評価方法は、試験年度によって異なる。本技術カタログには、60%以上の精度が確認できた技術のみを掲載する。

No.	PA020001-V0022	技術名	Draw-AI (Diagnose roads with AI)								
会社名	国際航業株式会社		担当者	鈴木 達朗	連絡先	TEL : 042-307-7240 E-mail : tatsuro_suzuki@kk-grp.jp					
技術概要	車両に車載カメラを設置し、路面状況の動画データ及びGPSデータの取得を行う。取得した路面画像に対して任意の範囲でAI解析を実行し、ポットホールや亀甲状ひび割れなどの舗装劣化箇所を自動抽出することで、日常管理の高度化、効率化を図る技術である。なお、算出した結果はGPSデータと帳票により、地図上で場所と画像が表示可能である。										
概要図・機器写真											
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	ひび割れ										
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			
実道試験結果 (道路巡視)	ポットホール (R4年度)				区画線						
	①10cm未満 検出率		②10cm~20cm 検出率		③20cm以上 検出率		-				
	0~20%		60%		60%		-				
	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		—		【1年間の算定例】 ・外業：330,000円 ・内業：200,000円 ・機械経費：1,850,000円 ・その他費用：0千円 (設置撤去、打合せに伴う旅費交通費は別途) 合計：2,380,000円						
実績 2023年度時点	国土交通省	2 件		その他 公共機関	1 件		民間	- 件			
その他	測定可能時間帯	<input checked="" type="checkbox"/> 昼間	計測可能な速度帯		最低	5km/h	データ出力標準日数	1~5km	1日	測定対象幅員	5.0m
		<input type="checkbox"/> 夜間			最高	60km/h		100km	1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		TOYOTAライズ			
留意事項	・測定不可能となる条件：夜間(動画データから路面状況が確認できない暗さ)、トンネル、路面湿潤時、GPSが取得不可の場所 ・測定機器のリースおよび購入：貸し出しを想定し、解析は弊社にて実施 (購入は不可)										

ポットホール

その他 (精度未確認)

No.	PA020002-V0022	技術名	スマートフォンによる簡易路面性状評価システム「DRIMS」							
会社名	JIPテクノサイエンス株式会社		担当者	森 慎吾	連絡先	TEL：03-6272-8237 E-mail：drims_project@cm.jip-ts.co.jp				
技術概要	<p>本技術は、iPhoneを業務車両に設置し、走行時に得られる動画および位置情報を基に、AI解析によりポットホールを検出できます。測定方法は、専用車両を使用せず、乗用車に機器を搭載する仕組みであり、車両種別および車内の設置箇所の自由度が高く、業務に適用しやすい技術です。本技術の活用により、ポットホールの位置および大きさの検出が自動かつ定量的に行うことができ、業務の効率化が図れます。</p>									
概要図 ・ 機器写真										
関連情報 URL	https://www.jip-ts.co.jp/drims/									
ポットホール	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	ジョイント、マンホール、パッチング、グレーチング、ひび割れ補修跡、施工打継目、白線・黄線上のひび割れ									
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		
実道試験結果 (道路巡視)	ポットホール (R5年度)				区画線					
		①10cm未満 検出率(参考)	②10cm~20cm 検出率	③20cm以上 検出率	-					
		0~60%	60%	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	条件：対象距離100km、計測期間1か月、報告回数1回 ・外業：150,000円 ・内業：350,000円 ・機械経費：200,000円 ・その他費用：0円 合計：700,000円			定額費用一例	条件：対象距離500km、機器レンタルあり ・1か月：1,100,000円 ・3か月：1,250,000円 ・12か月：3,650,000円				
実績 2023年度時点	国土交通省	—	件	その他 公共機関	1	件	民間	4	件	
その他	測定可能時間帯	<input checked="" type="checkbox"/> 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	-
		<input type="checkbox"/> 夜間		最高	100km/h		100km	10日		
留意事項	・測定不可能となる条件：悪天候時(大雨、大雪、台風)、雨上がり時、トンネル等位置情報が取得できない区間 ・測定機器のリースおよび購入：可能									

No.	PA020003-V0022	技術名	インフラパトロール								
会社名	首都高技術株式会社		担当者	インフラパトロール 担当	連絡先	TEL : 03-3578-5753					
技術概要	道路巡回パトロール映像（リアルタイム映像、高画解像度蓄積映像、緊急通報映像）を事務所内等と共有し、応急・補修対応を効率的かつ迅速にする技術である。取得した映像から路面（ポットホール等）のAI検知を行い、システム上で閲覧が可能である。										
概要図 機器写真	     										
関連情報 URL	https://www.shutoko-eng.jp/technology/patrol.php										
精度 確認 項目	ひび割れ率			わだち掘れ量							
	IRI			○							
	区画線			建築限界							
	標識隠れ										
その他の 精度未確認項目	ひび割れ、状況映像、蓄積映像、通報映像の共有										
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			
実道試験 結果 (道路巡視)	ポットホール（R4年度）				区画線						
		①10cm未満 検出率(参考)	②10cm~20cm 検出率	③20cm以上 検出率	-						
		0~60%	100%	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	15万円～（100kmあたり）（AI検知） ※映像取得については、別途見積り			定額費用 一例						
実績 2023年度時点	国土交通省	9 件		その他 公共機関	4 件		民間	- 件			
その他	測定可能 時間帯	<input checked="" type="checkbox"/> 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	3日	測定対象 幅員	4.0m
		<input checked="" type="checkbox"/> 夜間			最高	60km/h		100km	3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		ランドクルーザー			
留意事項	<ul style="list-style-type: none"> 測定不可能となる条件：特になし 測定機器のリースおよび購入：可 巡視車両に車載カメラ、車載器等の設置が必要となる 計測は日中を推奨、夜間は照明が必要 										

ポットホール

その他（精度未確認）

ひび割れ率	No.	PA020004-V0022	技術名	ポットホール自動検出システムを備えた路面性状自動測定装置 (ひび割れ自動検出システムを備えた路面性状自動測定装置)							
	会社名	東亜道路工業株式会社		担当者	塚本真也	連絡先	TEL : 03-3405-1810 E-mail : gjjyutu@toadoro.co.jp				
わだち掘れ量	技術概要	本技術は、従来の路面性状測定車と同様に、走行するだけで、ポットホールを検知することができます。ひび割れ率、わだち掘れ量、IRIを計測することもできます。 路面のひび割れやポットホールを自動検出するシステムを備えており、省力化、経済性の向上および測定から報告までの時間短縮が図れます。									
	概要図 機器写真	<p>①ポットホール検知 (LCMS)</p>  <p>LCMS本体</p>  <p>赤の部分からレーザーを発信し、青の部分で受信する。</p> <p>機器寸法：W500×D200×H300</p>		<p>②前景撮影用カメラ×3 ③座標位置情報取得装置 (GNSS)</p>  <p>カメラ寸法：W120×D120×H110 GNSSアンテナ寸法：φ160×H80</p>							
関連情報 URL	https://www.toadoro.co.jp/business/product/2/										
ポットホール	精度確認項目	<input type="radio"/>	ひび割れ率			<input type="radio"/>	わだち掘れ量				
		<input type="radio"/>	IRI			<input type="radio"/>	ポットホール				
		<input type="radio"/>	区画線			<input type="radio"/>	建築限界				
		<input type="radio"/>	標識隠れ			<input type="radio"/>					
その他の精度未確認項目	平坦性、路面のきめ深さMPD										
測定車両タイプ	<input type="radio"/>	専用測定車	<input type="radio"/>	専用オペレータ	-	可搬式測定機器の設置	-	繰り返し計測			
実道試験結果 (道路巡視)	ポットホール (R4年度)				区画線						
	①10cm未満 検出率	②10cm～20cm 検出率	③20cm以上 検出率	-							
	100%	100%	100%	-							
経済性	100km×1車線あたりの標準的な費用	・外業：693,600円 (現場作業) ・内業：320,600円 (机上作業) ※協議、打合せ、旅費、報告書作成は含まない。舗装点検技術に関する費用は含まない。 ※日当たり測定延長は100km/日と仮定 (現場・測定条件により異なる) 合計：1,014,200円			定額費用	一例					
	実績	国土交通省	-	件	その他 公共機関	-	件	民間	-	件	
その他 (精度未確認)	測定可能時間帯	<input checked="" type="checkbox"/> 昼間	計測可能な速度帯		最低	5km/h	データ出力標準日数	1~5km	5日	測定対象幅員	3.8m
		<input checked="" type="checkbox"/> 夜間			最高	90km/h		100km	5日		
留意事項	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			
	・測定不可能となる条件： <ul style="list-style-type: none"> ・高さ制限3.0m以下の路線 ・降雨、降雪などにより、路面に水たまりがある状態 ・測定機器のリースおよび購入：不可 										

No.	PA020005-V0022	技術名	車載簡易装置による道路点検システム「GLOCAL-EYEZ」							
会社名	ニチレキ株式会社		担当者	碓 真悠	連絡先	TEL : 048-961-6321 E-mail : hazama.m@nichireki.jp				
技術概要	パトロール車両に車載簡易装置（スマートフォン）を取り付けて、走行しながら車両前方画像と加速度を取得し、ポットホールや段差、路面標示のかすれ、道路附属物を点検するとともに、舗装点検（ひび割れ、わだち掘れ、IRI）もできる技術である。計測データはクラウドサーバ上でAI解析され、インターネット上で即日中に点検結果を確認できる。さらに、損傷箇所の位置図と写真をまとめた帳票を出力することができる。									
概要図 機器写真										
関連情報 URL	https://www.nichireki.co.jp/product/consult/consult_list09/consult09_03.html									
精度 確認 項目	<input type="radio"/>	ひび割れ率			<input type="radio"/>	わだち掘れ量				
	<input type="radio"/>	IRI			<input type="radio"/>	ポットホール				
	<input type="radio"/>	区画線			<input type="radio"/>	建築限界				
	<input type="radio"/>	標識隠れ			<input type="radio"/>	-				
その他の 精度未確認項目	段差、路面標示のかすれ、道路附属物、落下物、落石・崩土									
測定車両 タイプ	-	専用測定車	-	専用オペレータ	<input type="radio"/>	可搬式測定機器 の設置	<input type="radio"/>	繰り返し計測		
実道試験 結果 (道路巡視)	ポットホール (R4年度)				区画線 (R5年度)					
	①10cm未満 検出率(参考)	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 的中率		
	100%	100%	100%		90~100%	90~100%	90~100%	90~100%		
	建築限界				標識隠れ (R5年度)					
					検出率	的中率				
					90~100%	90~100%				
経済性	100km×1車線 あたりの 標準的な費用			-	定額費用 一例 ・1ヶ月：60万円 ・3ヶ月：140万円 ・1年：360万円 ※システム利用料のみ 機器代、帳票出力（6,000円/km）は含まない ※帳票出力は、舗装点検様式（ひび割れ、わだち掘れ、IRI）の場合					
実績 2023年度時点	国土交通省	10	件	その他 公共機関	31	件	民間	-	件	
その他	測定可能 時間帯	<input checked="" type="checkbox"/> 昼間	計測可能な 速度帯	最低	30km/h	データ出力 標準日数	1~5km	5日	測定対象 幅員	-
		<input type="checkbox"/> 夜間		最高	60km/h		100km	5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タウンエース			
留意事項	<ul style="list-style-type: none"> 測定不可能となる条件：GPSが長時間受信できない場合、夜間時、悪天候時 測定機器のリースおよび購入：測定機器（スマートフォン）のリース可能 その他：スマートフォンはiPhone13以上のiOS端を使用すること 車両は4輪車（2軸車）であること 									

ひび割れ率

わだち掘れ量

IRI

ポットホール

区画線

標識隠れ

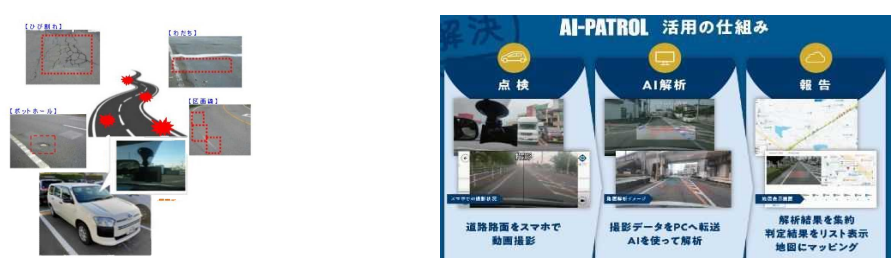
その他（精度未確認）

ひび割れ率	No.	PA020006-V0022	技術名	車載機で収集した車両挙動、画像情報を活用した路面状態推定技術							
	会社名	株式会社アイシン		担当者	手島 亨	連絡先	TEL : 080-2626-1384 E-mail : toru.teshima@aisin.co.jp				
技術概要	専用車載器とカメラを車両に搭載することで、走行中に車載機からアップロードされた画像をAIにより解析し、位置情報と紐づけることで、ポットホールとひび割れ率を計測する技術。計測器の位置情報をリアルタイムに確認することが可能であり、地図上で計測済み道路を可視化して確認することもできる。計測された路面情報はクラウド上で管理され電子地図上で異常状態を関係者間で共有することができる。PC、スマートフォン等の端末から情報を確認でき、手動での情報登録、帳票の自動出力機能と組み合わせることで維持管理業務の統合支援を可能とする技術。										
概要図 機器写真											
関連情報 URL	https://www.aisin.com/jp/news/2023/005858.html										
ポットホール	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	IRI										
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			
実道試験結果 (道路巡視)	ポットホール (R5年度)					区画線					
		①10cm未満 検出率(参考)	②10cm~20cm 検出率	③20cm以上 検出率		-					
		0~60%	100%	60%		-					
		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	導入の初期費用(462000円)、1か月の使用料(229900円)計691,900円※期間中の計測距離制限無し。(システム利用料 機械経費、サポート費用含む) 使用する車載器台数により費用は変動#舗装点検、道路巡視双方を含む				定額費用一例	330万円/1年				
その他(精度未確認)	実績 2023年度時点	国土交通省	0 件		その他 公共機関	8 件		民間	0 件		
	その他	測定可能 時間帯	<input checked="" type="checkbox"/> 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	1日	測定対象 幅員	4.0m
			<input type="checkbox"/> 夜間		最高	60km/h		100km	1日		
留意事項	LTEの電波が通信不可能な状態が10分以上継続する場合は計測不可 夜間、雨天時、降雪時、湿潤路面では計測性能がでない。 ポットホールはアスファルト面の損傷に対応しており、それ以外の路面損傷には対応していない。										

No.	PA020007-V0022	技術名	RoadManager損傷検知									
会社名	株式会社アーバンエックステクノロジーズ	担当者	松本 百合子	連絡先	TEL : 080-8900-0931 E-mail : support-roadmanager@urbanx-tech.com							
技術概要	<p>RoadManager 損傷検知は、道路管理者/舗装・建設会社/建設コンサルタント向けのスマートフォンを用いた「AIによる道路損傷検知サービス」です。</p> <p>スマートフォン等で撮影した画像から当社開発のAIを用いて路面の損傷を検知して、Webダッシュボードで地図とともに表示することで、補修すべき損傷を知ることができます。</p> <p>また損傷画像と損傷情報を帳票として印刷でき、現場での指示にもお役に立ていただけます。</p>											
概要図 機器写真												
関連情報 URL	https://urbanx-tech.com/											
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	亀甲状ひび割れ、区画線・横断歩道の剥離検知											
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	○	繰り返し計測				
実道試験 結果 (道路巡視)	ポットホール (R5年度)				区画線							
	①10cm未満 検出率(参考)		②10cm~20cm 検出率		③20cm以上 検出率		-					
	0~60%		100%		100%		-					
	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			-		定額費用 一例	初年度費用 ¥970,000~ [内訳] ・初期費用 ¥100,000 (初年度のみ) ・サービス基本料金 ¥750,000/年 ・レンタル料金 (通信費) ¥120,000/台・年					
実績 2023年度時点	国土交通省	6国道事務所における 試験利用		件	その他 公共機関	19自治体 における本格導入		件	民間	3		件
その他	測定可能 時間帯		<input checked="" type="checkbox"/> 昼間 <input type="checkbox"/> 夜間	計測可能な 速度帯		最低	5km/h	データ出力 標準日数	1~5km	7日	測定対象 幅員	3.5m前後 (1車線分)
	実道試験に使用した車両タイプ			軽バン			実道試験に使用した車両名		スズキ エブリイ			
留意事項	<p>【検出不可条件】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・雨天など路面が濡れた状態 ・夜間など周囲の環境が暗すぎる、もしくは明るすぎる場合 ・山間部などGPS精度が低い場合。 <p>【機器のリース・購入】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・デバイス (スマートフォン) はレンタル可能。 ・ユーザーが自身で購入し、使用することも可能。(但し、一定のスペック以上のもの) 											

ポットホール

その他(精度未確認)

No.	PA020008-V0022	技術名	道路診断システム「AI-PATROL」								
会社名	株式会社 近藤組		担当者	西尾佳晃	連絡先	TEL：0566-36-1812 E-mail：ynishio@kondo.co.jp					
技術概要	道路パトロールから入手した変状画像を基に開発したAIアプリをスマートフォンに搭載する。車両走行時に車内に取り付けたスマートフォンで路面の動画撮影を行い、路面変状を自動的に判定し、報告書作成等一括処理が可能な技術である。クラウドに保管されたデータは位置情報・損傷レベル・写真を有し、道路の維持管理業務に活用可能である。										
概要図・機器写真											
関連情報 URL	https://www.aipatrol.jp/										
ポットホール	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	ひび割れ、わだち、区画線のかすれ、段差										
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			
実道試験結果 (道路巡視)	ポットホール (R5年度)				区画線						
		①10cm未満 検出率(参考)	②10cm～20cm 検出率	③20cm以上 検出率	-						
		0～60%	80%	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	3,000円/km×100km=300,000円 基本料 50,000円/月			定額費用 例 【プラン① 200万円】利用期間 1年、計測距離 1,000km 【プラン② 500万円】利用期間 1年、計測距離 無制限						
実績	国土交通省	0 件		その他公共機関	4 件		民間	6 件			
その他	測定可能時間帯	<input checked="" type="checkbox"/> 昼間	計測可能な速度帯		最低	1km/h	データ出力標準日数	1～5km	1日	測定対象幅員	3m～5m
		<input type="checkbox"/> 夜間			最高	80km/h		100km	2日		
留意事項	計測不可：夜間など照度が不足する場合、雨天時など路面状況の撮影が困難な場合。 撮影機器：撮影車両、スマートフォン、インターネット環境は利用者にて準備をお願いいたします。										


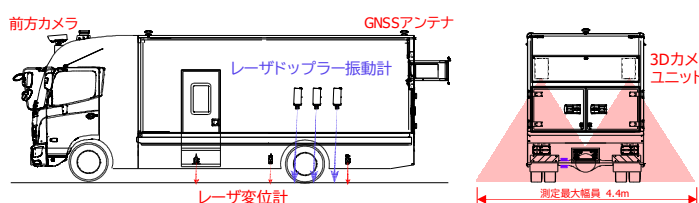
No.	PA020009-V0022	技術名	AI技術を活用した路面性状測定車							
会社名	世紀東急工業株式会社		担当者	磯部雅紀	連絡先	TEL：0282-55-2711 E-mail：masanori.isobe@seikitokyu.co.jp				
技術概要	路面性状測定車で撮影した路面画像の区画線（外側線、車線境界線）のかすれ具合をAIにより自動判定可能な技術である。AIによりかすれの程度を1～3の間で数値化して（小数点以下2桁程度まで）、地図上に表示してかすれている区間の見える化や、塗り替えが必要な延長の算出が可能である。また、舗装点検項目であるひび割れ率、わだち掘れ量、IRIの解析、およびポットホール箇所の抽出が可能である。									
概要図・機器写真	<p>前方状況撮影用カメラ 横断形状用レーザ 縦断形状用レーザ GPS/IMU 路面撮影用後方カメラ（ひび割れ・区画線・ポットホール）</p>									
関連情報URL	https://www.seikitokyu.co.jp/business/products/282/				https://www.ntinf.co.jp/service/michisuma/					
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	ひび割れ率、ポットホール									
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		
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	【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			
	-			80～90%	90～100%	80～90%	90～100%			
実道試験結果（道路巡視）	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	・外業（現地踏査、撮影）：393,000円 ・内業（計画準備、解析）：1,325,000円 ・その他経費：1,372,000円 合計：3,090,000円		定額費用一例	—					
実績 2023年度時点	国土交通省	- 件		その他公共機関	1 件		民間	- 件		
その他	測定可能時間帯	<input checked="" type="checkbox"/> 昼間	計測可能な速度帯	最低	10km/h	データ出力標準日数	1～5km	10日	測定対象幅員	4m
		<input type="checkbox"/> 夜間		最高	80km/h		100km	50日		
留意事項	実道試験に使用した車両タイプ		ステーションワゴン		実道試験に使用した車両名		カローラフィールダー			
	・幅員2m以上必要（ひび割れ率最大幅4mまで。わだち掘れ量最大幅5mまで） ・測定不可となる条件：降雨、積雪、路面湿潤時。トンネル内は照度不足のため不可 ・測定機器のリース及び購入：不可									

わだち掘れ量



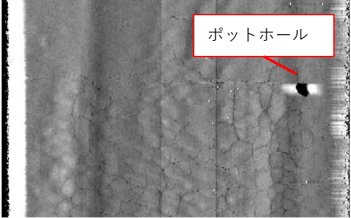
IRI

区画線

その他（精度未確認）

ひび割れ率	No.	PA020010-V0022	技術名	MWD plus																			
	会社名	東亜道路工業株式会社		担当者	塚本真也	連絡先	TEL : 03-3405-1810 E-mail : gjijyutu@toadoro.co.jp																
技術概要	<p>各種機器を搭載した測定車両が走行することで道路巡視ができる技術である。測定車両後方に搭載した3Dカメラにより路面の3次元形状と輝度情報の計測を行う。ポットホールが存在する箇所は周囲の路面より局所的に低いことから、路面の仮想平面から離れた点の集合をポットホールとして抽出する。</p> <p>さらに搭載したレーザドップラー振動計で舗装路面のたわみ量を計測することができる。</p>																						
概要図 機器写真																							
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>主要機器</th> <th>測定項目</th> <th>用途</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ドップラー振動計</td> <td>路面たわみ速度</td> <td>たわみ速度からたわみ量算出</td> </tr> <tr> <td>3Dカメラユニット</td> <td>ひび割れ・わだち掘れ</td> <td>舗装点検・道路巡視</td> </tr> <tr> <td>レーザ変位計</td> <td>IRI (平坦性)</td> <td>舗装点検</td> </tr> <tr> <td>GNSS</td> <td>車両位置情報</td> <td>測定結果のマッピング</td> </tr> </tbody> </table>		主要機器	測定項目	用途	ドップラー振動計	路面たわみ速度	たわみ速度からたわみ量算出	3Dカメラユニット	ひび割れ・わだち掘れ	舗装点検・道路巡視	レーザ変位計	IRI (平坦性)	舗装点検	GNSS	車両位置情報	測定結果のマッピング						
主要機器	測定項目	用途																					
ドップラー振動計	路面たわみ速度	たわみ速度からたわみ量算出																					
3Dカメラユニット	ひび割れ・わだち掘れ	舗装点検・道路巡視																					
レーザ変位計	IRI (平坦性)	舗装点検																					
GNSS	車両位置情報	測定結果のマッピング																					
関連情報 URL	https://www.toadoro.co.jp/topic/topics/mwd-plus.html																						
ポットホール	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	わだち掘れ量、IRI、路面たわみ量																						
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															
実道試験結果 (道路巡視)	ポットホール (R5年度)				区画線																		
		①10cm未満 検出率(参考)	②10cm~20cm 検出率	③20cm以上 検出率																			
		100%	100%	100%																			
		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	・測定：763,000円(踏査、測定、損料) ・内業：385,000円(解析、帳票作成) 合計：1,143,000円 ※協議、打合せ、旅費、報告書作成は含まない。舗装点検技術に関する費用は含まない。 ※日当たり測定延長は100km/日と仮定(現場・測定条件により異なる)			定額費用一例																		
実績	国土交通省	-	件	その他 公共機関	-	件	民間	件															
その他	測定可能時間帯	<input checked="" type="checkbox"/> 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	5日	測定対象幅員	4.4m												
		<input checked="" type="checkbox"/> 夜間			最高	100km/h		100km	10日														
留意事項	実道試験に使用した車両タイプ：中型トラック 実道試験に使用した車両名：日野レンジャー																						
	・測定不可能となる条件： <ul style="list-style-type: none"> ・高さ制限3.2m以下または幅員2.8m以下の路線 ・降雨、降雪などにより、路面に水たまりがある状態 ・測定機器のリースおよび購入：不可 																						

No.	PA020011-V0022	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：ho1179@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前方左右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) 		 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	ひび割れ率、わだち掘れ量							区画線								
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								
実道試験 結果 (道路巡視)	ポットホール			区画線 (R5年度)												
	-			<table border="1"> <tr> <td>【参考】ランク 2 以下検出率</td> <td>【参考】ランク 2 以下の中率</td> <td>ランク1 検出率</td> <td>ランク1 的中率</td> </tr> <tr> <td>80~90%</td> <td>80~90%</td> <td>90~100%</td> <td>80~90%</td> </tr> </table>					【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	80~90%	80~90%	90~100%	80~90%
	【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												
	80~90%	80~90%	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		システム (ソフトウェア・アプリ)：契約期間中は無償にて貸与。 その他：アクションカメラ (GoPro HERO7以上11以下 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。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)。		定額費用 一例		-									
実績 2023年度時点	国土交通省	15 件		その他 公共機関	— 件		民間	— 件								
その他	測定可能 時間帯	<input checked="" type="checkbox"/> 昼間	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~3.5						
		<input type="checkbox"/> 夜間		最高	60km/h		100km	2日		m						
	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	・測定不可能となる条件：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状態。 ・その他解析に係る影響：撮影時の日照による影の影響を受ける場合がある。 ・データ出力までに要する作業目安日数：①1-5kmあたり：1.0日程度（内訳：内業（調査計画準備0.25日、判定及び帳票作成0.5日）、外業（動画撮影0.25日））②100kmあたり：2.0日程度（内訳：内業（調査計画準備0.5日、判定及び帳票作成1.0日）、外業0.5日（動画撮影0.5日））※ただし、道路緯度経度データが無い場合は①1-5kmあたり：1.0日程度、②100kmあたり：5.0日程度の作成作業が必要。 ・測定機器のリースおよび購入：ソフトウェアは無償貸与。アクションカメラ (GoPro HERO7以上11以下) 1台、測定用の車両、解析用PCは各自で用意。															

No.	PA020012-V0022	技術名	車両搭載型路面横断プロファイラ									
会社名	株式会社トノックス		担当者	畠見 尚彦	連絡先	TEL : 0463-73-9151 E-mail : n-hatami@tonox.com						
技術概要	着脱式のセンサユニットを車両屋根上後方に取り付けて走行すると、路面横断プロファイルが計測できる装置です。センサユニット内部は、ライン状に照射するレーザ照射装置と3Dカメラから構成されています。いわゆる光切断法の原理を用いています。そのためライン状に照射された路面の横断プロファイルを精度高く検出します。同時にRTK-GNSSと車速パルスの入力により車両の位置を特定します。後処理ソフトにより、路面コンター図として画像表示し、ポットホール等を判別できるものです。											
概要図・機器写真	 センサユニット取付け状態			 センサユニット内部			 ビューアソフトによるコンター画像表示 白：高い 黒：低い ポットホール					
関連情報 URL												
ポットホール	精度確認項目	ひび割れ率				わだち掘れ量						
		IRI				○						
		区画線				ポットホール						
		建築限界				建築限界						
その他の精度未確認項目		段差、落下物										
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				
実道試験結果 (道路巡視)	ポットホール (R5年度)					区画線						
	①10cm未満 検出率(参考)		②10cm~20cm 検出率		③20cm以上 検出率			-				
	100%		100%		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	本装置は、販売を目的としており、お客様の車両に搭載しお客様自身の計測運用となります。装置販売価格：300万円/台				定額費用 一例						
その他 (精度未確認)	実績	国土交通省	— 件		その他公共機関	— 件		民間	— 件			
	その他	測定可能時間帯	<input checked="" type="checkbox"/> 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	1日	測定対象幅員	3.5m
			<input checked="" type="checkbox"/> 夜間			最高	100km/h		100km	2~3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	<ul style="list-style-type: none"> 測定不可能となる条件：路面表面に雨水がたまっている状態、積雪状態 測定機器のリースおよび購入：可 											

No.	PA020013-V0022	技術名	車載カメラとAIを利用したポットホール自動検出技術							
会社名	株式会社NiX JAPAN		担当者	羽黒 厚志	連絡先	TEL : 076-464-6520 E-mail : haguro@nix-japan.co.jp				
技術概要	車載カメラ(ドライブレコーダー等)により撮影された動画をAI技術を使用して解析し、道路のポットホールを検出する技術である。検出結果として、ポットホールが検出された地点の座標位置、静止画像、スコア(検出の信頼度)が出力される。									
概要図 機器写真										
関連情報 URL	https://nix-japan.co.jp/douro-dx/									
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		
実道試験 結果 (道路巡視)	ポットホール (R5年度)				区画線					
	①10cm未満 検出率(参考)	②10cm~20cm 検出率	③20cm以上 検出率							
	0~60%	80%	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	外業 : 200,000円 内業 : 450,000円 機器 : 30,000円	定額費用 一例	50万~/月 (診断距離は別途相談)						
実績 2023年度時点	国土交通省	0	件	その他 公共機関	1	件	民間	0	件	
その他	測定可能 時間帯	<input checked="" type="checkbox"/> 昼間 <input type="checkbox"/> 夜間	計測可能な 速度帯	最低	0km	データ出力 標準日数	1~5km	5日	測定対象	-
				最高	40km		100km	5日	幅員	-
	実道試験に使用した車両タイプ		ミニバン		実道試験に使用した車両名		スズキ エブリイ			
留意事項	気象条件 : 晴天時 作業条件 : 乾燥路面 適用できない条件 : 夜間時、雨天・降雪(積雪)時、GPSの信号が受信できないトンネル内									


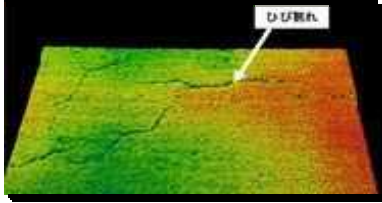

ポットホール

ひび割れ率	No.	PA020014-V0022	技術名	路面性状測定システム（ポットホール自動検出機能付き）							
	会社名	株式会社NIPPO		担当者	渡邊 真一	連絡先	TEL：048-624-0755 E-mail：watanabe_shinichi@nippo-c.jp				
わだち掘れ量	技術概要	<p>外業（現場作業）で、ワンボックスカーの計測車に搭載された特殊カメラと各種センサにより、路面の画像を自動で撮影する。内業（机上作業）で、解析ソフトを用いて、ポットホールを自動検出することができます。</p> <p>本技術は、上述のポットホールのほか、当該技術は舗装点検の路面性状測定（ひび割れ率、わだち掘れ量、IRIあるいは平坦性）を同時に行うことができます。</p>									
	概要図 機器写真	<p>計測車の外観 LCMS（路面画像と横断形状の計測） IRIセンサユニット 距離計測装置</p> <p>レーザーロファイカメラ レーザライ光照射部 レーザ変位計 ジャイロスコープ レーザ変位計 第5輪（距離計）</p>									
関連情報 URL	https://www.nippo-c.co.jp/tech_info/general/SG03010_g.html										
ポットホール	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										
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			
実道試験結果 (道路巡視)	ポットホール（R5年度）				区画線						
		①10cm未満 検出率(参考)	②10cm～20cm 検出率	③20cm以上 検出率	-						
		100%	100%	100%	-						
	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	1,564,000円/100km（関東エリア：直轄国道の場合） ・外業：348,000円（計測準備、計測） ・内業：620,000円（解析、帳票作成等） ・機械経費：516,000円（計測車、計測装置、解析装置） ・その他：80,000円（消耗品、材料費、燃料費等） ※協議、打合せ、旅費、報告書作成は含まない。			定額費用一例	-					
実績	国土交通省	0 件		その他公共機関	0 件		民間	0 件			
その他	測定可能時間帯	<input checked="" type="checkbox"/> 昼間	計測可能な速度帯		最低	1km/h	データ出力標準日数	1～5km	3日	測定対象幅員	2.5m～4m
		<input checked="" type="checkbox"/> 夜間			最高	50km/h	100km	10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>・測定不可能となる条件：雨天時、降雪時および路面が濡れている（塩カル散布路面も含む）場合。 高さ制限が2.8m以下の区間（計測車の高さ2.73m） 前方の視界不良（濃霧等で視界が30m程度未満）の区間</p> <p>・測定機器のリースおよび購入：不可（全て自社機材）</p> <p>・トンネル内舗装に計測では、測位座標の計測が不可（路面性状と距離は計測可）</p> <p>・路面性状（ひび割れ、わだち掘れ、IRI）の計測の最高速度は90km/h</p>										


No.	PA020015-V0022	技術名	ドラレコによる道路劣化AI診断「くるみえ for Cities」								
会社名	日本電気株式会社		担当者	藤田 貴司	連絡先	TEL : 03-3454-1111 (代表) E-mail : infra-diagnosis@sdd.jp.nec.com					
技術概要	一般車に搭載した通信型ドラレコの撮影映像を走行中に随時クラウドへ自動送信し、クラウドでAI等を活用して舗装点検（ひび割れ等）と道路巡視（ポットホール等）の点検項目を同時に自動診断、把握できる技術。車載対応の機器による安定した連続撮影が可能で、専用アプリや機器操作が一切不要な簡易撮影を特徴とした商用サービス「くるみえ for Cities/Airport」で使用している技術。										
概要図 機器写真	通信型ドラレコ (クラウドへ自動送信) 自動診断 サービス画面 (Webから閲覧、ダウンロード可能)										
関連情報 URL	https://jpn.nec.com/machimie/index.html										
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	ひび割れ率、わだち掘れ量、区画線、建築限界										
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					
実道試験 結果 (道路巡視)	ポットホール (R5年度)			区画線							
		①10cm未満 検出率(参考)	②10cm~20cm 検出率	③20cm以上 検出率							
		60%	80%	60%	-						
		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	外業(現場作業) 20,000円 内業(机上作業) 340,000円 機械経費 140,000円 合計 500,000円 * R6年時点の概略費用 * 「わだち掘れ」「区画線の摩耗」「建築限界 超過」を含める場合は、追加費用が発生		一定期間貸出し機器1台を使用しサービスを定額で利用する費用 定額費用 一例 ・1ヶ月：60万円 ・6ヶ月：180万円 ・12ヶ月：240万円							
実績 2023年度時点	国土交通省	0 件		その他 公共機関	42 件		民間	3 件			
その他	測定可能 時間帯	<input checked="" type="checkbox"/> 昼間	計測可能な 速度帯		最低	20km/h	データ出力 標準日数	1~5km	5日	測定対象 幅員	5m
		<input type="checkbox"/> 夜間			最高	70km/h		100km	6日		
	実道試験に使用した車両タイプ		軽バン		実道試験に使用した車両名		スズキ エブリィ				
留意事項	<ul style="list-style-type: none"> 測定不可能となる条件等：雨天時、路面湿潤、積雪、GPSが取得できない状況 撮影現場で通信網が途絶える場合、クラウドへのデータ送信遅延が発生し、解析結果の提供までに時間を要する場合がある。 トンネル出入口などで外部光が急激に変化する場合、路面を上手く撮影できないことが発生し、ひび割れ検知の精度が悪化する場合がある。 基本的に車両が走行している車線を解析対象とするため、複数車線ある道路では各車線、上り/下りで走行が必要となる。 データ出力標準日数は上記記載通りだが、一部の項目を除きWebからサービス画面で結果の閲覧、ダウンロードは計測の翌日には可能である。 										

IRI
ポットホール

その他(精度未確認)

ひび割れ率	No.	PA020016-V0022	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									
わだち掘れ量	技術概要	車両に搭載した3Dカメラで道路のひび割れ、ポットホール、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、ポットホール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。MMSで取得した3次元点群は建築限界モデルと重畳し、抵触した箇所の3次元点群を自動抽出・出力することが可能である。														
	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/															
ポットホール	精度確認項目	<input type="radio"/>	ひび割れ率				<input type="radio"/>	わだち掘れ量								
		<input type="radio"/>	IRI				<input type="radio"/>	ポットホール								
		<input type="radio"/>	区画線				<input type="radio"/>	建築限界								
		<input type="radio"/>	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	<input type="radio"/>	専用測定車	<input type="radio"/>	専用オペレータ	—	可搬式測定機器の設置		—	繰り返し計測							
実道試験結果 (道路巡視)	ポットホール (R5年度)				区画線											
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>①10cm未満 検出率(参考)</th> <th>②10cm~20cm 検出率</th> <th>③20cm以上 検出率</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>100%</td> <td>100%</td> <td>100%</td> </tr> </tbody> </table>				①10cm未満 検出率(参考)	②10cm~20cm 検出率	③20cm以上 検出率	100%	100%	100%	-					
①10cm未満 検出率(参考)	②10cm~20cm 検出率	③20cm以上 検出率														
100%	100%	100%														
建築限界	建築限界 (R5年度)				標識隠れ											
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>検出率</th> <th>的中率</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>90~100%</td> <td>80~90%</td> </tr> </tbody> </table>				検出率	的中率	90~100%	80~90%	-							
検出率	的中率															
90~100%	80~90%															
経済性	100km×1車線あたりの標準的な費用				<ul style="list-style-type: none"> ・外業：390,000円 ・内業：840,000円 ・機械経費：590,000円 ・その他：320,000円 合計：2,140,000円				定額費用一例							
実績	国土交通省	0 件			その他公共機関	0 件			民間	0 件						
その他 (精度未確認)	測定可能時間帯	<input checked="" type="checkbox"/> 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	5日	測定対象幅員	4.0m					
		<input checked="" type="checkbox"/> 夜間			最高	120km/h		100km	14日							
留意事項	<ul style="list-style-type: none"> ・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 															
	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							

No.	PA020017-V0022	技術名	車両搭載センシング装置 MMS							
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GNSS/IMU、レーザースキャナ、カメラで道路の3次元点群、路面及び道路沿道の画像を走行しながら取得する。専用ソフトウェアにより、3次元点群と作成した建築限界モデルを重畳し、建築限界モデルとの抵触箇所の点群を自動抽出する。尚、3次元点群から路面のわだち掘れ、平坦性/IRI、路面カメラの画像からひび割れの各損傷の値を出力することも可能である。									
概要図 ・ 機器写真								わだち掘れ量 IRI		
	計測車両外観				取得データ (道路沿道画像)					
関連情報 URL	https://www.pasco.co.jp/products/mms/									
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	ひび割れ率、MMSによる3次元点群、道路沿道画像									
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		
実道試験 結果 (道路巡視)	ポットホール			区画線						
	-			-						
	建築限界 (R5年度)			標識隠れ						
		検出率	的中率	-						
	90~100%	80~90%								
経済性	100km×1車線 あたりの 標準的な費用	<ul style="list-style-type: none"> ・外業：390,000円 ・内業：840,000円 ・機械経費：590,000円 ・その他：320,000円 合計：2,140,000円			定額費用 一例	—				
実績 2023年度時点	国土交通省	0 件		その他 公共機関	0 件		民間	0 件		
その他	測定可能 時間帯	<input checked="" type="checkbox"/> 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	5日	測定対象 幅員	3.6m
		<input type="checkbox"/> 夜間		最高	120km/h		100km	14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	<ul style="list-style-type: none"> ・測定不可能となる条件：降雨時、道路湿潤時 ・測定機器のリースおよび購入：不可 									

No.	PA020018-V0022	技術名	ドライブレコーダーのデータを解析して区画線の摩耗度を判定する技術															
会社名	株式会社プロネット		担当者	太田ユリ子	連絡先	TEL : (078)325-8855 E-mail : info@pronet.co.jp												
技術概要	一般に市販されているGPS対応のドライブレコーダーで撮影された動画データを解析することで、区画線等の白線の摩耗度を5段階に分類してCSVデータで出力することができる技術です。摩耗度は、割合を%で解析し、その範囲によって5段階に分類することができます。CSV出力されたデータをアプリに取り込むことで、地図上に表示させることができますので、分類毎に、距離を表示させることができます。																	
概要図 機器写真	 <p>特許出願中 特願2022-046628</p> <p>使用したドライブレコーダーAlpine DVR-DM1200A</p> <p>①摩耗度の閾値を自由に設定できる ②摩耗度毎に距離を集計することができる ③距離毎に摩耗度の集計することができる</p>																	
関連情報URL	https://pronet.co.jp/%e5%8c%ba%e7%94%bb%e7%b7%9a%e3%81%ae%e6%91%a9%e8%80%97%e5%ba%a6%e8%aa%bf%e6%9f%bb%e3%82%b5%e3%83%bc%e3%83%93%e3%82%b9/																	
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																	
区 画 線	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									
実道試験 結果 (道路巡視)	ポットホール				区画線 (R5年度)													
	-				<table border="1"> <thead> <tr> <th>【参考】ランク 2以下検出率</th> <th>【参考】ランク 2以下の中率</th> <th>ランク1 検出率</th> <th>ランク1 的中率</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0~60%</td> <td>70~80%</td> <td>70~80%</td> <td>90~100%</td> </tr> </tbody> </table>							【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	0~60%	70~80%	70~80%
【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															
0~60%	70~80%	70~80%	90~100%															
	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		10万円(税別)			定額費用 一例												
実績 2023年度時点	国土交通省	0		件	その他 公共機関	0		件	民間	0		件						
その他	測定可能 時間帯		<input checked="" type="checkbox"/> 昼間	計測可能な 速度帯		最低	10km/h	データ出力 標準日数	1~5km	2日	測定対象	15m						
			<input type="checkbox"/> 夜間			最高	60km/h		100km	4日	幅員							
	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		SUV										
留意事項	雨天等で天気が悪い状態と夜間は、測定できません。トンネル内でGPS情報が取得できない場合(機器がトンネル内でもGPS情報を検知できる場合は、除く)は、測定できません。																	

No.	PA020019-V0022	技術名	路面検査コンパクトユニット PG-4										
会社名	株式会社保全工学研究所		担当者	企画部	連絡先	TEL : 03-5283-8111 E-mail : kikakueigy@hozeneng.co.jp							
技術概要	<p>本技術は路面表面の3D(高さ)画像およびモノクロ可視画像を高速に記録撮像し、ひび割れ・わだち掘れ(レーザー光と3Dカメラを使用した光切断法)、平坦性・IRI(レーザー変位計による3測点法)といった路面状態を解析評価することが可能な技術である。</p> <p>高解像度の3Dカメラ、外光に影響を受けにくい赤外レーザを搭載しており、高精度かつ効率的に路面性状が測定可能。撮影機器および解析用ソフトウェアにて構成される。</p>												
概要図 機器写真													
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	ひび割れ率、わだち掘れ量、IRI、平坦性												
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					
実道試験 結果 (道路巡視)	ポットホール (R5年度)				区画線								
	①10cm未満 検出率(参考)		②10cm~20cm 検出率		③20cm以上 検出率		-						
	80%		80%		100%		-						
	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		調査・解析費用 外業：700,000円 内業：3,200,000円			定額費用 一例							
実績 2023年度時点	国土交通省	0		件	その他 公共機関	0		件	民間	0		件	
その他	測定可能 時間帯		<input checked="" type="checkbox"/> 昼間 <input checked="" type="checkbox"/> 夜間		計測可能な 速度帯		最低	-	データ出力 標準日数	1~5km	3日	測定対象 幅員	~4.0m
	実道試験に使用した車両タイプ		バン・ワゴン			実道試験に使用した車両名			ハイエース				
留意事項	<p>悪天候時や路面が湿潤状態の場合は、レーザーが乱反射するため、正確なデータ測定が不可能。 また、レーザー出力時はユニットを覗き込まないこと。</p>												

ポットホール

その他(精度未確認)

No.	PA020020-V0022	技術名	道路区画線健全度診断システム									
会社名	宮川興業株式会社		担当者	仲澤 勝行	連絡先	TEL : 03-3407-1002 E-mail : nakazawa@miyagawa-co.com						
技術概要	スマホとAIを用いて簡単・安全にそして定量的な区画線調査を可能にしたシステムです。本技術は、走行車両からのスマホ自動撮影、AI技術による区画線の自動認識・剥離率の解析、判定結果の電子地図上への表示等により、調査の効率化、定量化、可視化が図れます。											
概要図・機器写真												
関連情報 URL	http://www.miyagawa-co.com/rv.html											
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										
区画線	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				
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	【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				
	-				60~70%	90~100%	90~100%	90~100%				
	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		【調査費用】 外業(現場作業) 21,100円 内業(机上作業) 42,200円 【機械経費】 撮影機器損料 26,600円 【その他費用】 調査車両 4,714円 諸雑費 1,886円		定額費用一例		-					
実績 2023年度時点	国土交通省	53 件		その他公共機関	5 件		民間	83 件				
その他	測定可能時間帯		<input checked="" type="checkbox"/> 昼間	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	—
			<input type="checkbox"/> 夜間			最高	100km/h		100km	3日		
	実道試験に使用した車両タイプ		軽自動車			実道試験に使用した車両名			ハイゼット			
留意事項	<ul style="list-style-type: none"> 雨天時は路面が正確に撮影できないため使用できない。 夜間は、光量不足により路面が正確に撮影できないため使用できない。 トンネル内その他GPSが取得できない場所では使用できない。 通行車線の両側は同時に判定することが可能だが、複数車線の場合は、複数回走行が必要。 測定対象範囲は、通行車線のみ 											

性能カタログ

【道路巡視（ポットホール、区画線、建築限界、標識隠れ）】

令和6年4月時点

性能カタログ

掲載技術【20技術】 令和6年4月時点

◇道路巡視（ポットホール、区画線、建築限界、標識隠れ）【20技術】

[R4年度公募（一部、R5年度更新）]

・ Draw-AI (Diagnose roads with AI)	1
・ スマートフォンによる簡易路面性状評価システム「DRIMS」	8
・ インフラパトロール	15
・ ポットホール自動検出システムを備えた路面性状自動測定装置	22
・ 車載簡易装置による道路点検システム「GLOCAL-EYEZ」	30

[R5年度公募]

・ 車載機で収集した車両挙動、画像情報を活用した路面状態推定技術	38
・ RoadManager 損傷検知	46
・ 道路診断システム「AI-PATROL」	54
・ AI 技術を活用した路面性状測定車	62
・ MWD plus	70
・ AI 舗装点検システム Hibimiru	78
・ 車両搭載型路面横断プロファイラ	86
・ 車載カメラと AI を利用したポットホール自動検出技術	94
・ 路面性状測定システム（ポットホール自動検出機能付き）	102
・ ドラレコによる道路劣化 AI 診断「くるみえ for Cities」	110
・ Real-Dimension	118
・ 車両搭載センシング装置 MMS	134
・ ドライブレコーダーのデータを解析して区画線の摩耗度を判定する技術	142
・ 路面検査コンパクトユニット PG-4	150
・ 道路区画線健全度診断システム	158

1. 基本事項

技術番号		PA020001-V0022	
技術名		Draw-AI(Diagnose roads with AI)	
	技術バージョン	1	作成: 2023年3月作成 (2024年3月更新)
開発者		国際航業株式会社	
連絡先等		TEL: 042-307-7240	E-mail: tatsuro_suzuki@kk-grp.jp 担当部署:インフラ戦略グループ
現有台数・基地		10台	基地 国際航業東京事業所
技術概要		車両に車載カメラを設置し、路面状況の動画データ及びGPSデータの取得を行う。取得した路面画像に対して任意の範囲でAI解析を実行し、ポットホールや亀甲状ひび割れなどの舗装劣化箇所を自動抽出することで、日常管理の高度化、効率化を図る技術である。なお、算出した結果はGPSデータと帳票により、地図上で場所と画像が表示可能である。	
技術区分	対象部位	車道	
	変状の種類	ポットホール	
	物理原理	画像	
	検出項目	カメラ画像によるAI解析	

2. 基本諸元

計測機器の構成		本計測装置は、タブレットに取り付けたUSBカメラやGNSSユニットを組合せ、計測する構成である	
移動装置	移動原理		車両(レンタカー等で利用可能)
	運動制御機構	通信	-
		測位	-
		自律機能	-
	外形寸法・重量		-
	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		車外後方に設置
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)		幅37×奥行92×高さ69mm・140g
	センシングデバイス	カメラ	Xacti
		パン・チルト機構	なし
		角度記録・制御機構機能	なし
		測位機構	タブレット内のGNSS及び外部GNSSにて測位
		計測原理	イメージセンサーによる動画取得
		計測の適用条件 (計測原理に照らした適用条件)	ポットホールが映る範囲で撮影
		精度と信頼性に影響を及ぼす要因	天候や影等の路面環境
		計測プロセス	USBを通して映像を取得
		アウトプット	MOV形式の動画データ、txt形式の位置情報データ
	計測頻度	1回	
	耐久性		防水・防塵
	動力		USBによる給電
連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)		タブレットの電源に依存	
データ収集・通信装置	設置方法		タブレットは配線できる範囲で車両内で調整可能
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)		幅270.0×高190.0×厚19.8mm・1.5kg
	データ収集・記録機能		MicroSDでデータ収集・記録
	通信規格 (データを伝送し保存する場合)		なし
	セキュリティ (データを伝送し保存する場合)		なし
	動力		バッテリー及び車載からの給電に対応
	データ収集・通信可能時間 (データを伝送し保存する場合)		なし

3. 計測性能

項目		性能	
計測装置	計測レンジ(測定範囲)	1車線分・奥行5m程度	
	感 度	校正方法	
		検出性能	
		検出感度	
	撮影速度	~60km	
	計測精度	位置情報はGNSSに依存(撮影自車位置)	
	位置精度	位置情報はGNSSに依存(撮影自車位置)	
	色識別性能		
	S/N比		
	分解能	フルHD(1,920×1,080)	
	計測精度	位置情報はGNSSに依存(撮影自車位置)	
	計測速度 (移動しながら計測する場合)	位置情報はGNSSに依存(撮影自車位置)	
	位置精度 (移動しながら計測する場合)	位置情報はGNSSに依存(撮影自車位置)	

4. 画像処理・調書作成支援

変状検出手順	1) AIで解析を行うために、撮影した動画データから、フレーム情報とGPSの位置情報を基に5m間隔に画像の切り出しを行う。 2) 切り出された5m毎の画像1枚1枚に対してAI解析を実行し、ポットホール検出を行う。	
ソフトウェア情報	ソフトウェア名	自社ソフト
	検出可能な変状	ポットホール、クラック
	変状検出の原理・アルゴリズム	物体検出技術(yolo)を用いてポットホールを検出
	取り扱い可能な画像データ	JPG
	出力ファイル形式	JPG

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	車両が通行できる範囲
	周辺条件	車両が通行できる範囲
	作業範囲	車両後方5m程度の路面範囲の確保
	安全面への配慮	車外設置のカメラ脱落防止措置
	無線等使用における混線等対策	なし
	交通規制の要否	なし
	交通規制の範囲	なし
	現地への運搬方法運搬方法	なし
	気温条件	50℃以内、タブレット車内設置は避ける
	車線数の制約	1車線の計測
	その他	

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	1人
	操作に必要な資格等の有無、フライト時間	なし
	作業ヤード・操作場所	車両内
	点検・診断に関する費用	調査費用:330千円(外業)、200千円(内業) 機械経費:1,850千円
	保険の有無、保障範囲、費用	有り(タブレットの故障)、故意の破損は対象外、費用は別途請求
	時間帯(夜間作業の可否)	夜間作業は不可
	計測時の走行速度条件	~60km程度
	渋滞時の計測可否	可能
	可搬性(寸法・重量)	タブレット:幅270.0x高190.0x厚19.8mm・1.5kg カメラ:幅37×奥行92×高さ69mm・140g
	自動制御の有無	なし
	利用形態:リース等の入手性	レンタル可能
	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	別途相談
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	サポート体制あり
	センシングデバイスの点検	なし
その他		

6. 図面



1. 基本事項

技術番号	PA020002-V0022		
技術名	スマートフォンによる簡易路面性状評価システム「DRIMS」		
技術バージョン	2.0.0:2022/12/23	作成: 2023年3月作成(2024年3月更新)	
開発者	JIPテクノサイエンス株式会社/国立大学法人東京大学		
連絡先等	TEL: 03-6272-8237	E-mail: drims_project@cm.iip-ts.co.jp	担当部署: インフラソリューション事業部
現有台数・基地	50台	基地	なし(専用車両ではなく一般車両を使用するため)
技術概要	点検車両(乗用車)に設置したスマートフォンで撮影した路面の動画(画像)から、ポットホールをAI技術(自社開発の学習モデル)により検出後、正射投影変換し、ポットホールの大きさを算出する。		
技術区分	対象部位	車道	
	変状の種類	ポットホール	
	物理原理	画像/動画	
	検出項目	カメラによるAI画像解析	

2. 基本諸元

計測機器の構成		本計測機器は、AI用動画撮影アプリ(当社開発)を搭載したスマートフォン(iPhone)を用いた計測装置を、点検車両(乗用車)に取り付けたものである。	
移動装置	移動原理	【車両型】車両に計測装置(スマートフォン)を設置し、交通流に沿って走行しながら車道と撮影対象箇所との離隔の範囲内でアプローチするもの。	
	運動制御機構	通信	—
		測位	—
		自律機能	—
	外形寸法・重量	—	
	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	点検車両のフロントガラス上部に、スマホホルダ(吸盤式)で固定する。	
	外形寸法・重量(分離構造の場合)	外形寸法:高さ13.8cm×幅6.7cm×厚さ0.7cm 重量:148g	
	センシングデバイス	カメラ	スマートフォン内蔵カメラ(12MPメインカメラ、f/1.8絞り値)
		パン・チルト機構	—
		角度記録・制御機構機能	—
		測位機構	スマートフォン内蔵GPS(GPS、GLONASS、Galileo、QZSS、BeiDou)
		計測原理	スマートフォン内蔵カメラにより、車道の動画撮影を行う。
		計測の適用条件(計測原理に照らした適用条件)	AI用動画撮影アプリ(自社開発)での撮影、路面が鮮明に撮影されている必要がある(日中の撮影)。
		精度と信頼性に影響を及ぼす要因	夜間、雨天(フロントガラスの水滴・路面の濡れ)、フロントガラスの汚れ・曇り
	計測プロセス	①点検車両のフロントガラス上部にスマートフォンを設置し、AI用動画撮影アプリ(自社開発)で路面状況を撮影する。 ②スマートフォンに保存された撮影動画を、SIMによりクラウドサーバに送信する。 ③事前に測定した検出領域とした台形(幅、奥行き)の長さを取り込む。 ④ポットホールをAIによる物体検出技術(自社開発の学習モデル)により検出後、正射投影変換し、ポットホールの大きさを算出する。	
	アウトプット	ポットホールの検出箇所をWEBビューア(地図上)で可視化し、アウトプットとして画像(jpeg形式)、表(csv形式)を出力する。	
	計測頻度	1回	
	耐久性	スマートフォンを防水(IP68)、落下・衝撃(MIL規格810G-516)対応ケースで保護	
動力	点検車両のシガーソケット電源からの給電またはスマートフォン内蔵バッテリー給電		
連続稼働時間(バッテリー給電の場合)	最大3時間(連続動画撮影の場合)		
データ収集・通信装置	設置方法	点検車両のフロントガラス上部に、スマホホルダ(吸盤式)で固定する。	
	外形寸法・重量(分離構造の場合)	外形寸法:高さ13.8cm×幅6.7cm×厚さ0.7cm 重量:148g	
	データ収集・記録機能	スマートフォン内蔵ストレージに記録	
	通信規格(データを伝送し保存する場合)	SIM、Wi-Fi	
	セキュリティ(データを伝送し保存する場合)	通信規格:LTE、通信プロトコル:https	
	動力	点検車両のシガーソケット電源からの給電またはスマートフォン内蔵バッテリー給電	
データ収集・通信可能時間(データを伝送し保存する場合)	7hr/日データ収集の場合、スマートフォン内蔵ストレージに9日分のデータ保存が可能 給電の場合:送信可能時間の制限なし バッテリー駆動の場合:約3hの送信が可能		

3. 計測性能

項目		性能	
計測装置	計測レンジ(測定範囲)	点検車両のボンネット前方から2m程度まで	
	感度	校正方法	計測開始前にAI用動画撮影アプリ(当社開発)のフォーカス補正機能により校正
		検出性能	スマートフォンのカメラ性能に依存
		検出感度	スマートフォンのカメラ性能に依存
	撮影速度	30FPS	
	計測精度	画像から視認可能な最小サイズ:5cm、その計測精度:±2mm	
	位置精度	縦断方向:35mm、横断方向:—	
	色識別性能	フルカラー識別可能	
	S/N比	—	
	分解能	1.6mm	
	計測精度	ポットホール:最大幅10cm以上のポットホールが検出可能な精度である。	
	計測速度 (移動しながら計測する場合)	0~100km/h	
	位置精度 (移動しながら計測する場合)	0~20m程度(スマートフォンのGPS性能に依存)	

4. 画像処理・調書作成支援

<p>変状検出手順</p>	<p>【①点検】点検車両のフロントガラス上部にスマートフォンを設置し、AI用動画撮影アプリ(自社開発)で路面状況を撮影する。 【②データ取り込み】スマートフォンに保存された撮影動画を、SIMまたはWi-Fi通信によりクラウドサーバに送信する。 【③解析前処理】事前に測定した検出領域とした台形(幅、奥行き)の長さを取り込む。 【④データ解析】ポットホールをAI技術(自社開発の学習モデル)により検出後、正射投影変換し、ポットホールの大きさを算出する。</p>	
<p>ソフトウェア情報</p>	<p>ソフトウェア名</p>	<p>「DRIMS AI Ver.2.0.0」(自社開発アプリ)</p>
	<p>検出可能な変状</p>	<p>ポットホール</p>
	<p>変状検出の原理・アルゴリズム</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・AI(畳み込みネットワーク)による物体検出 ・AI教師データは、国内・海外の幹線道路・生活道路から収集 ・カメラは、iPhoneを使用 ・物体検出後、正射投影変換により、カメラから物体までの距離および物体のサイズを推定
	<p>取り扱い可能な画像データ</p>	<ul style="list-style-type: none"> ①ファイル形式: JPEG ②ファイル容量: 500KB程度 ③カラー／白黒画像: カラー画像 ④画素分解能: 1.6mm/画素
<p>出力ファイル形式</p>	<p>画像(jpeg形式)、帳票(csv形式)</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	特になし
	周辺条件	路面が鮮明に撮影可能であること(日中の撮影)
	作業範囲	車両内からの撮影
	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	点検車両に設置後、現地移動
	気温条件	撮影機器(スマートフォン)の周囲温度0℃~35℃
	車線数の制約	特になし
	その他	夜間、雨天時の点検(撮影)不可、点検前にフロントガラスの汚れ除去

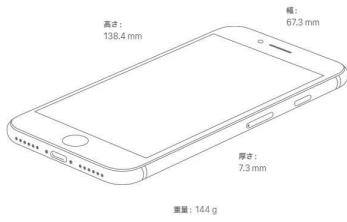
5. 留意事項(その2)

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	AI用動画撮影アプリ(自社開発)の操作方法を認識していること
	必要構成人員数	1名~2名(点検車両の運転+アプリの操作)
	操作に必要な資格等の有無、フライト時間	特になし
	作業ヤード・操作場所	点検車両内
	点検・診断に関する費用	約3,500円/km(計測対象距離100km、点検車両1台、走行頻度300km/月の場合)
	保険の有無、保障範囲、費用	点検車両の保険・保証範囲・費用に依存
	時間帯(夜間作業の可否)	夜間作業不可
	計測時の走行速度条件	0~100km/h
	渋滞時の計測可否	計測可(前方車両との間隔が2m以上の場合)
	可搬性(寸法・重量)	外形寸法:高さ13.8cm×幅6.7cm×厚さ0.7cm 重量:148g
	自動制御の有無	無
	利用形態:リース等の入手性	計測機器(スマートフォン、電源ケーブル、治具等)は一式レンタルで提供
	関係機関への手続きの必要性	手続き不要
	解析ソフトの有無と必要作業及び費用等	・解析ソフト:有(クラウドサーバ上で稼働) ・費用:上記「点検・診断に関する費用」に含む
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	・サポート体制:有 ・条件:営業日(月~金)の9:00~17:30内で対応
	センシングデバイスの点検	—
その他	AI用動画撮影アプリ(自社開発)のバージョンアップ時(不定期)に、スマートフォン側でアップデート作業が発生 夜間、雨天時の点検(撮影)不可	

6. 図面

iPhone SE

サイズと重量*



ディスプレイ



機器設置状況



引用元: Apple社サイト<https://www.apple.com/jp/iphone-se/specs/>

1. 基本事項

技術番号	PA020003-V0022		
技術名	インフラパトロール		
技術バージョン	-	作成: 2023年3月作成 (2024年3月更新)	
開発者	首都高技術株式会社/株式会社ファンクリエイト		
連絡先等	TEL: 03-3578-5753	E-mail: info@suhtoko-eng.jp	担当部署 インフラデジタル部
現有台数・基地	5	基地	東京都中央区日本橋箱崎町
技術概要	道路巡回パトロール映像(リアルタイム映像、高画解像度蓄積映像、緊急通報映像)を事務所内等と共有し、応急・補修対応を効率的かつ迅速にする技術である。取得した映像から路面(ポットホール等)のAI検知を行い、システム上で閲覧が可能である。		
技術区分	対象部位	車道	
	変状の種類	ポットホール、ひび割れ	
	物理原理	画像/動画	
	検出項目	カメラによる画像解析(ポットホール、ひび割れ)	

2. 基本諸元

計測機器の構成		本計測機器は、車載カメラ、車載器(映像、時刻、位置情報を記録)、GPSを「移動車両」に搭載したものである。	
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		車両寸法:外形寸法(長さ495cm×幅198cm×187cm)(ランドクルーザーの場合)
	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		車内設置
	外形寸法・重量(分離構造の場合)		車載器 :外形寸法(高さ 178mm x 高さ 50mm x 奥行 198 mm)、重量1.2kg
	カメラ	<ul style="list-style-type: none"> ・車載カメラ <ul style="list-style-type: none"> - 車内カメラ:解像度1920×1080(FHD)/画角110度/FPS15 - 車外カメラ:解像度1920×1080(FHD)/画角 60度/FPS15 	
		パン・チルト機構	
	角度記録・制御機構機能		車外カメラは駆動モーター任意角度に可動
	測位機構		GPS
	計測原理		道路巡回車両に搭載した車載カメラで取得した映像に時刻や位置情報が紐づいた映像を作成する。この取得した映像を用いて路面(ポットホール等)のAI検知を行う。
	計測の適用条件(計測原理に照らした適用条件)		<ul style="list-style-type: none"> ・全天候可能 ・昼間の計測を推奨
	精度と信頼性に影響を及ぼす要因		<ul style="list-style-type: none"> ・位置情報が必要な場合、GPSが受信可能なこと ・路面が湿潤状態の場合、精度が低下
	計測プロセス		-
	アウトプット		取得した映像により路面状況等の確認、動画は蓄積される。取得した映像を用いて路面(ポットホール)を画像解析し、検知結果が出力される。
	計測頻度		-
	耐久性		車外カメラはIP52相当
	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		車載器は車内に設置
	外形寸法・重量(分離構造の場合)		車載器 :外形寸法(高さ 178mm x 高さ 50mm x 奥行 198 mm)、重量1.2kg
	データ収集・記録機能		車載器に設置した映像記録媒体(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		-
	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)	—	
	感度	校正方法	—
		検出性能	—
		検出感度	—
	撮影速度	—	
	計測精度	—	
	位置精度	—	
	色識別性能	—	
	S/N比	—	
	分解能	—	
	計測精度	AI検知精度: 60%~程度(晴天時、乾燥路面、計測速度40~60km/h)	
	計測速度 (移動しながら計測する場合)	60km/h以下	
	位置精度 (移動しながら計測する場合)	GPS	

4. 画像処理・調書作成支援

変状検出手順	①カメラ・車載器により映像を取得 ②車載器に設置したSSD(記録媒体)を介して映像をPCまたはクラウドに保存 ③AI検知ソフトにより解析	
ソフトウェア情報	ソフトウェア名	インフラパトロール/AI検知システム
	検出可能な変状	ポットホール、ひび割れ
	変状検出の原理・アルゴリズム	ディープラーニングの学習
	取り扱い可能な画像データ	ファイル形式:MP4
	出力ファイル形式	JPEG

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	幅員:2.5m以上(最低車両可能幅)
	周辺条件	—
	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	—
	現地への運搬方法運搬方法	車両に搭載して運搬
	気温条件	-20度~+70度
	車線数の制約	特になし
	その他	AI検知に関しては昼間に実施する必要がある

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	—
	必要構成人員数	1名
	操作に必要な資格等の有無、フライト時間	—
	作業ヤード・操作場所	—
	点検・診断に関する費用	AI検知費用 15万円～(100kmあたり)
	保険の有無、保障範囲、費用	—
	時間帯(夜間作業の可否)	日中を推奨、夜間は照明が必要
	計測時の走行速度条件	60km/h以下
	渋滞時の計測可否	—
	可搬性(寸法・重量)	—
	自動制御の有無	無
	利用形態:リース等の入手性	カメラ、車載器等の機材についてはリース可
	関係機関への手続きの必要性	—
	解析ソフトの有無と必要作業及び費用等	解析ソフトは自社開発ソフト(AI検知システム)を使用 必要作業:担当者による解析作業
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	—
	センシングデバイスの点検	—
その他	—	

6. 図面

インフラパトロール使用機器概要

【車両設置 (例)】



●車内カメラ
外形寸法：幅65×高さ35×奥行40 (mm) ※取付具除く
重量：約100g



●車外カメラ
外形寸法：幅300×高さ253×奥行335 (mm) ※取付具除く
重量：約10.3kg

各機材のサイズ感



●車載器 (映像記録装置)
外形寸法：幅178×高さ50×奥行198 (mm)
重量：約1.2kg



●SSD (高記録媒体) 256GB
外形寸法：幅80×高さ15×長さ105 (mm)
重量：約100g



●緊急ボタン (スイッチBOX)
外形寸法：幅80×高さ20×長さ170 (mm)
重量：約150g



●緊急ボタン取付らせ機
所内PC等の設置例

1. 基本事項

技術番号	PA020004-V0022		
技術名	ポットホール自動検出システムを備えた路面性状自動測定装置 (ひび割れ自動検出システムを備えた路面性状自動測定装置)		
技術バージョン	-	作成: 2023年3月作成 (2024年3月更新)	
開発者	東亜道路工業株式会社		
連絡先等	TEL: 03-3405-1810	E-mail: gijyutu@toadoro.co.jp	技術部
現有台数・基地	1	基地	茨城県つくば市
技術概要	<p>本技術は各種デバイスを搭載したワンボックスカーにより、走行しながら路面性状を測定する路面性状自動測定装置である。本装置により得られたデータから、ひび割れ率、わだち掘れ量、IRIを自動解析し、「舗装点検要領」に示された区分Ⅰ～Ⅲに分類するとともに、様式A、様式Bを短時間で作成することができる。</p> <p>本装置は、上述の路面性状データのほか、ポットホール位置、平坦性(σ)、きめ深さ(MPD)、位置座標、路面の状況写真も同時に取得可能である。</p> <p>さらに、路面のひび割れ展開図をDWG形式、PDF形式などにも出力することも可能である。</p>		
技術区分	対象部位	車道	
	変状の種類		
	物理原理	3次元レーザーセンサ(LCMS)、NCDT、回転速度センサ、アセットカメラシステム	
	検出項目	ひび割れ率、わだち掘れ量、IRI、平坦性、MPD、ポットホール	

2. 基本諸元

計測機器の構成		本計測装置はⅢボックスカーに3次元レーザーセンサ2基、レーザー変位計3基、回転型速度センサ、アセットカメラシステム3基、GNSS測位装置を搭載し、走行しながら路面データを測定する。	
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	測定車両寸法:全長6.21m,全高2.95m,全幅2.33m	
	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)	-	
	カメラ		・INO LCMS製 3次元レーザーセンサ 展開画像形式: RAW 横断プロファイル取得頻度: 5600プロファイル/秒 (ラインセンサ方式) プロファイル解像度: 4132ポイント/プロファイル プロファイル深度精度: 0.5mm (デバイスを設置する高さにより異なる) プロファイル分解能: 1.0mm (デバイスを設置する高さにより異なる)
			・レーザー変位計3基 測定精度: ±0.5mm 測定可能深度: ±100mm
		パン・チルト機構	-
		角度記録・制御機構機能	-
	測位機構	GNSS	
	計測原理		・搭載した速度センサより指定の間隔でピッチパルスを生成する。観測されたパルスごとに路面の横断プロファイルを3次元レーザーセンサにより取得する。 ・横断プロファイルから地点のわだち掘れ量を算出する。横断プロファイルは車両進行方向に連続撮影されるため、路面状況が3次元的に取得でき、その形状からひび割れ形状およびポットホールを検出する。 ・1.5m間隔で配置した3個の変位計で路面までの距離を測定し、縦断形状を取得し平坦性、IRIを求める
		計測の適用条件 (計測原理に照らした適用条件)	・路面が濡れている場合、レーザーからの反射が得られないため測定不可となる。 ・低速走行(5km/h程度以下)または車両停止時は、レーザー光の目視被爆を防ぐためのセーフ機能が働くため、レーザーが自動停止するため測定不可となる。
		精度と信頼性に影響を及ぼす要因	-
	計測プロセス		・搭載した速度センサより指定の間隔でピッチパルスを生成する。LCMS本体はレーザー照射部とカメラ受光部に分かれており、レーザーは常時照射される。観測されたパルスごとに路面の横断プロファイルをカメラ受光部により取得する。 ・横断プロファイルから地点のわだち掘れ量を算出する。横断プロファイルは車両進行方向に連続撮影されるため、路面状況が3次元的に取得される。3次元の面的な形状により、高さが低い箇所が連続的にある部分を「ひび割れ」として自動抽出を行う。局所的に高さが低い部分を「ポットホール」として自動検知する。 ・1.5m間隔で配置した3個の変位計で路面までの距離を測定し、縦断形状を取得し平坦性、IRIを求める
		アウトプット	・わだち掘れ、ひび割れ率、平坦性(またはIRI)を指定された区間ごとにまとめ、帳票(舗装点検要領に記載の舗装点検記録様式A、Bなど)として出力する。 ・横断形状図、ひび割れ展開図、平坦性グラフはDXFとして出力可能である。 ・ポットホール位置は、緯度経度情報とともに寸法、情景写真を出力する。
	計測頻度	-	
	耐久性	不明(風雨などの屋外環境での使用には問題なし)	
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)	-		

2. 基本諸元

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	-
	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)	停止時の路面位置を0mmとした場合、 ・LCMS 3次元レーザーセンサ：±125mm ・レーザ変位計：±100mm
	校正方法	・構成用の特殊形状金具をLCMSで計測し、金具形状とプロファイル形状が一致するかを確認する。
	検出性能	-
	検出感度	-
	撮影速度	5km/h以上、100km/h以下
	計測精度	最小ひび割れ幅:1mm
	位置精度	・縦断方向:2.5mm ・進行方向:1mm 条件:直線区間(カーブ区間は曲率半径が小さいほど誤差が大きくなる)
	色識別性能	・グレースケール識別可能
	S/N比	-
	分解能	プロファイル深度精度: 0.5mm プロファイル分解能: 1.0mm
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)	5km/h以上、100km/h以下	
位置精度 (移動しながら計測する場合)	・縦断方向:2.5mm ・進行方向:1mm 条件:直線区間(カーブ区間は曲率半径が小さいほど誤差が大きくなる)	

4. 画像処理・調書作成支援

<p>変状検出手順</p>	<p>【ひび割れ率】 ①全区間のひび割れ箇所を自動検出する。各ひび割れは座標情報(進行方向、横断方向)を持つ。(自動) ②起点終点を設定する(手動) ③工区内に対し50cmのメッシュを作成し、メッシュ内のひび割れ面積(舗装調査・試験法便覧記載のスケッチによる方法)を算出する(自動) ③指定延長区間内のひび割れ率を平均し算出する。(自動) 【わだち掘れ量】 ①起点終点を設定する(手動) ②工区内を1mごとの測点でわだち掘れ量を算出する。(自動) ③指定延長区間内のわだち掘れ量を平均し算出する。(自動) 【平たん性、IRI】 ①起点終点を設定する(手動) ②測定されたプロファイルより工区内の平たん性、IRIを算出する(自動) 【ポットホール】 ①全区間のポットホール位置およびサイズを自動検知する。(自動)</p>	
<p>ソフトウェア情報</p>	<p>ソフトウェア名</p>	<p>・ARRB社製 Hawkeye Processing Toolkit (ver6.6.14) ・帳票出力用ソフト(自社開発ソフト)</p>
	<p>検出可能な変状</p>	<p>ひび割れ率、わだち掘れ量、IRI、平たん性、MPD、ポットホールの大きさや位置</p>
	<p>変状検出の原理・アルゴリズム</p>	<p>【ひび割れ率、わだち掘れ】 3次元データを周波数分析により、高周波成分と低周波成分に分類する。 低周波成分の形状よりわだち掘れを、高周波成分の形状よりひび割れ成分やキメ(MPD)を検出する。</p>
	<p>取り扱い可能な画像データ</p>	<p>・画像の読み込みに関して 専用ファイル形式(.lcms フォーマット)のみ取り扱い可能。また、各測定デバイスは測定時に同期信号により同期した情報を保存しているため、読み込みは各データを単体でなく、全て一括で読み込む必要がある。 ・路面画像の出力として ①ファイル形式:JPEG ②ファイル容量:取り扱い可能な1ファイルあたりの画像容量を記載する。 ③カラー/白黒画像:白黒画像 ④画素分解能:1mm/ピクセル</p>
<p>出力ファイル形式</p>	<p>・わだち掘れ、ひび割れ率、平たん性(またはIRI)を指定された区間ごとにまとめ、帳票(舗装点検要領に記載の舗装点検記録様式A、Bなど)として出力する。 ・横断形状図はDXFとして出力可能である。 ・ひび割れ展開図はDXFとして出力可能である。 ・平たん性グラフはDXFとして出力可能である。 ・ポットホールは大きさや位置をcsvなどの形式で出力可能である。</p>	

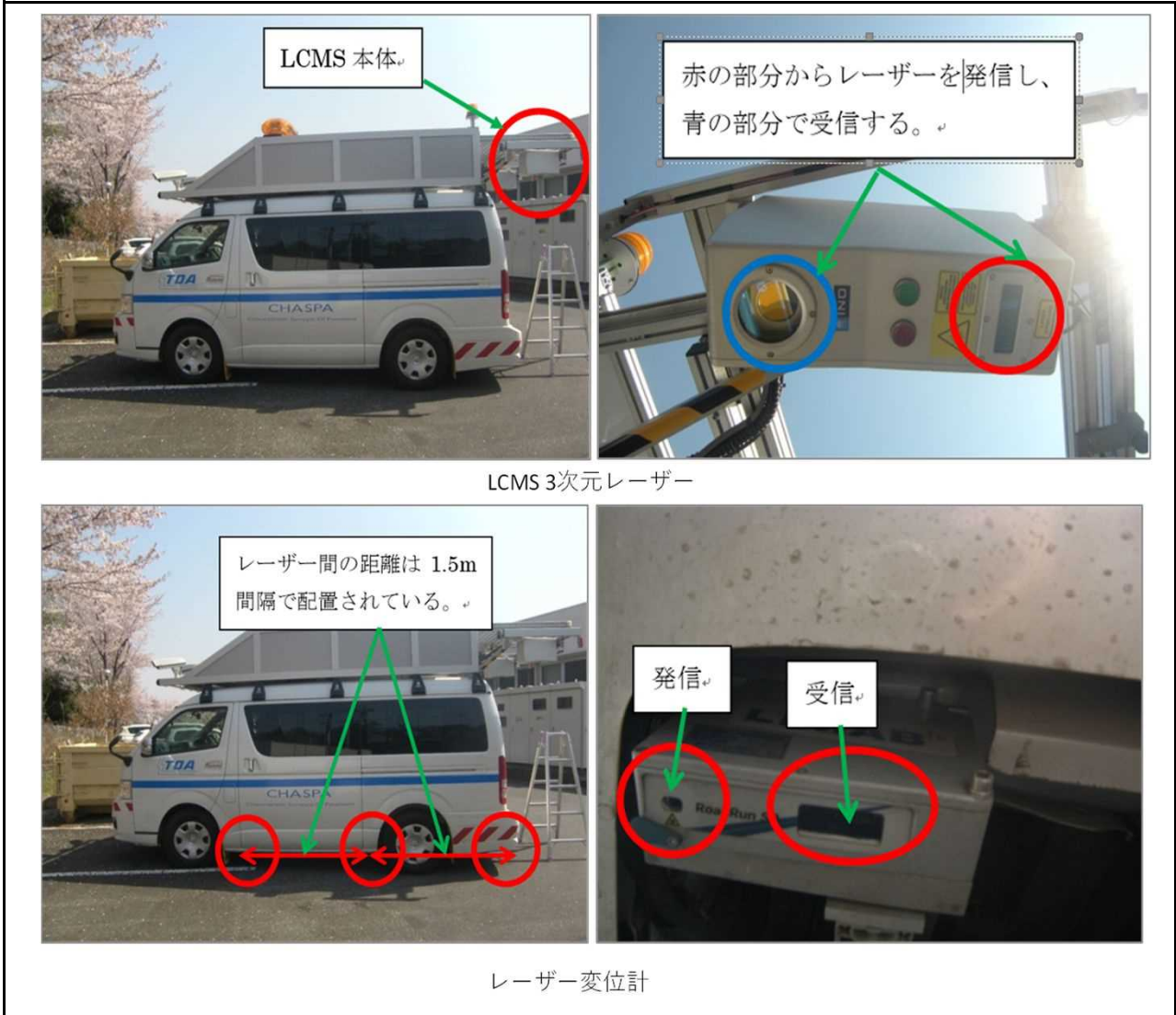
5. 留意事項(その1)

項目		適用可否/適用条件
点 検 時 現 場 条 件	道路幅員条件	・幅員:2.5m以上(最低車両通行可能幅)
	周辺条件	・高さ制限3.0m以下の場合不可
	作業範囲	-
	安全面への配慮	測定中は黄色回転灯を灯火する。 車両後部に電光掲示板を設置し、後部車両への警戒呼び掛けを行う。
	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	不要(車両に常時搭載)
	気温条件	・特になし
	車線数の制約	・特になし
	その他	-

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	-
	必要構成人員数	・運転手1名、ソフト操作者1名
	操作に必要な資格等の有無、フライト時間	-
	作業ヤード・操作場所	-
	点検・診断に関する費用	1,014,200(円/100km) ※直轄国道の場合 ※協議、打合せ、旅費、報告書作成は含まない。舗装点検技術に関する費用は含まない。 ※日当たり測定延長は100km/日と仮定(現場・測定条件により異なる)
	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)	・夜間作業可能
	計測時の走行速度条件	5km/h以上、100km/h以下
	渋滞時の計測可否	5km/h未満は測定不可
	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	・ARRB社製 Hawkeye Processing Toolkit (ver6.6.14) ・帳票出力用エクセルソフト(自社開発ソフト) ・必要作業:担当者による解析作業 ・費用:1,014,200(円/100km)
	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	1年毎に、車速距離計、LCMS3次元レーザー、レーザー変位計のキャリブレーションを行う	
その他	①特許状況:なし ②気象条件:雨天、積雪時などで路面が濡れている場合は測定不可 ③作業条件:なし ④適用できない条件:5km/h以下で走行する際は取得不可	

6. 図面



1. 基本事項

技術番号		PA020005-V0022	
技術名		車載簡易装置による道路点検システム「GLOCAL-EYEZ」	
	技術バージョン	Ver3.1.8	作成: 2023年3月作成 (2024年3月更新)
開発者		ニチレキ株式会社/株式会社スマートシティ技術研究所/国立大学法人東京大学 大学院工学系研究科	
連絡先等		TEL: 048-961-6321	E-mail: hazama.m@nichireki.jp 担当部署:ニチレキ株式会社道路エンジニアリング部
現有台数・基地		10台	基地 埼玉県越谷市
技術概要		パトロール車両に車載簡易装置(スマートフォン)を取り付けて、走行しながら車両前方画像と加速度を取得し、ポットホールや段差、路面標示のかすれ、道路付属物を点検するとともに、舗装点検(ひび割れ、わだち掘れ、IRI)もできる技術である。計測データはクラウドサーバ上でAI解析され、インターネット上で即日中に点検結果を確認できる。さらに、損傷箇所の位置図と写真をまとめた帳票を出力することができる。	
技術区分	対象部位	車道/路肩・歩道の一部	
	変状の種類	ひび割れ率、わだち掘れ量、IRI、平坦性、ポットホール、段差、路面標示のかすれ、道路付属施設	
	物理原理	ひび割れ・わだち掘れ・ポットホール・路面標示かすれ・道路付属施設:画像/IRI・平坦性・段差:加速度、角速度	
	検出項目	ひび割れ・わだち掘れ・ポットホール・路面標示かすれ・道路付属施設:画像解析/IRI・平坦性・段差:加速度、角速度による振動解析	

2. 基本諸元

計測機器の構成		車載簡易装置として、スマートフォン(推奨機種:iPhone13以上のiOS端末)を使用する	
移動装置	移動原理	【車両型】:車載簡易装置(スマートフォン)を車両のフロントガラス上部に設置して車両走行しながら計測する	
	運動制御機構	通信	-
		測位	-
		自律機能	-
	外形寸法・重量	-	
	搭載可能容量(分離構造の場合)	縦約160mm×横約70mm×幅約8mm(スマートフォン自体の大きさ)、約200g(スマートフォン自体の重さ) ※使用機種により異なる	
	動力	スマートフォン自体のバッテリーを使用する	
	連続稼働時間(バッテリー給電の場合)	2~5時間(スマートフォンの推奨機種を使用した場合)	
計測装置	設置方法	スマートフォンを車両のフロントガラス上部に固定設置する	
	外形寸法・重量(分離構造の場合)	縦約160mm×横約70mm×幅約8mm(スマートフォン自体の大きさ)、約200g(スマートフォン自体の重さ) ※使用機種により異なる	
	カメラ	カメラ	スマートフォンカメラ(1920×1080pixel、30fps)
		パン・チルト機構	-
		角度記録・制御機構機能	-
		測位機構	-
	計測原理	①ひび割れ率:車両前方画像をオルソ画像(鳥瞰図)に自動的に変換する。白線位置及びひび割れの本数(50cmメッシュ毎)をAIで自動判定し、ひび割れ率を求める。 ②わだち掘れ量:連続鳥瞰図における路面歪みの変化量を求めて路面横断形状を推定し、わだち掘れ量を算出する。 ③IRI・平坦性、段差:加速度、角速度データ等から車両の動的モデルを同定し、車両ごとの動的特性の違いを取り除き、路面縦断形状を自動推定する。推定した路面縦断形状からIRI・平坦性、段差量を求める。 ④ポットホール:車両前方画像をオルソ画像(鳥瞰図)に自動変換する。ポットホールをAIで自動検出し、サイズを求める。 ⑤路面標示かすれ:車両前方画像またはオルソ画像(鳥瞰図)から路面標示をAIで自動検出し、剥離度や評価ランクを求める。 ⑥道路付属施設:車両前方画像をAI解析することにより変状箇所を検出する。	
	計測の適用条件(計測原理に照らした適用条件)	夜間や大雨・大雪以外の条件	
	精度と信頼性に影響を及ぼす要因	夜間や大雨・大雪などの悪天候、GPSが長時間受信できない区間	
	計測プロセス	①スマートフォンで専用アプリ(GLOCAL-EYEZ)を起動 ②スマートフォンを車両フロントガラス上部に設置 ③アプリ内で計測開始ボタンを押して計測(走行)し、計測終了ボタンを押して計測終了 ④アプリ内で動画を画像に抽出し、自動解析クラウドサーバに画像・加速度等の計測データをアップロード 	
アウトプット	舗装点検記録様式A、点検写真集、ポットホール点検帳票、段差点検帳票、路面標示かすれ点検帳票、道路付属施設点検帳票		
計測頻度	最小計測回数:1回		
耐久性	-		
動力	スマートフォン自体のバッテリーを使用する		

	連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)	2～5時間(推奨機種を使用した場合)
データ 収集・ 通信 装置	設置方法	計測装置(スマートフォン)を使用
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	縦約160mm×横約70mm×幅約8mm(スマートフォン自体の大きさ)、約200g(スマートフォン自体の重さ) ※使用機種により異なる
	データ収集・記録機能	スマートフォンの内部ストレージに保存
	通信規格 (データを伝送し保存する場合)	Wifiまたはスマートフォンのデータ通信(4G・5G通信)
	セキュリティ (データを伝送し保存する場合)	-
	動力	スマートフォン自体の充電を使用する
	データ収集・通信可能時間 (データを伝送し保存する場合)	スマートフォン機種、データ通信量、通信環境による

3. 計測性能

項目		性能	
計測装置	計測レンジ(測定範囲)	計測装置より前方5~10m程度、幅4m程度	
	感度	校正方法	-
		検出性能	-
		検出感度	-
	撮影速度	画像解析:0km/h~60km/h 振動解析:30km/h~60km/h	
	計測精度	最小ひび割れ幅:1mm以上	
	位置精度	-	
	色識別性能	-	
	S/N比	-	
	分解能	-	
	計測精度	<ul style="list-style-type: none"> ・ポットホール:幅5cm以上のポットホール・舗装剥離 ・ひび割れ率:幅1mm以上のひび割れが識別可能な精度 ・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 ・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 	
	計測速度 (移動しながら計測する場合)	0km/h~60km/h	
	位置精度 (移動しながら計測する場合)	-	

4. 画像処理・調書作成支援

変状検出手順		<p>【ひび割れ率】</p> <ol style="list-style-type: none"> ①一定間隔ごとの前方画像を切り出す(自動) ②切り出した前方画像をオルソ画像(鳥瞰図)に変換(自動) ③オルソ画像を基に、白線及びひび割れの本数(50cmメッシュ毎)をAIで自動判定する(自動) ④連続鳥瞰図において、評価区間ごとにひび割れ率を算出する(評価区間長設定は手動) <p>【わだち掘れ量】</p> <ol style="list-style-type: none"> ①一定間隔ごとの画像を切り出す(自動) ②切り出した画像をオルソ画像(鳥瞰図)に変換(自動) ③連続鳥瞰図から路面横断形状を推定し、評価区間ごとにわだち掘れ量を算出する(評価区間長設定は手動) <p>【ポットホール】</p> <ol style="list-style-type: none"> ①一定間隔ごとの画像を切り出す(自動) ②切り出した画像をオルソ画像(鳥瞰図)に変換(自動) ③鳥瞰図を基に、ポットホールをAIで自動検知し、ポットホール数、縦横サイズ等を算出する <p>【路面標示のかすれ】</p> <ol style="list-style-type: none"> ①一定間隔ごとの前方画像を切り出す(自動) ②必要に応じて切り出した画像をオルソ画像(鳥瞰図)に変換(自動) ③前方画像またはオルソ画像から路面標示を抽出(自動) ④AIにより路面標示の剥離度・評価ランクを評価する(自動) <p>【道路付属施設異常箇所】</p> <ol style="list-style-type: none"> ①一定間隔ごとの前方画像を切り出す(自動) ②前方画像を基に、道路付属施設異常箇所を検出する
ソフトウェア情報	ソフトウェア名	自社開発計測アプリ: GLOCAL-EYEZ 自社開発クラウド解析・閲覧サーバ: GLOCAL-EYEZ
	検出可能な変状	ひび割れ率(%), わだち掘れ量(mm), ポットホール, 路面標示のかすれ, 道路付属施設異常箇所
	変状検出の原理・アルゴリズム	機密情報のため未記載
	取り扱い可能な画像データ	<ol style="list-style-type: none"> ①ファイル形式: JPEG等 ②ファイル容量: 約15~300MB/km ③カラー/白黒画像: カラー ④画素分解能: スマートフォン推奨機種カメラによる撮影
	出力ファイル形式	JPEG

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	搭載車両が安全に走行可能な幅員
	周辺条件	搭載車両が安全に走行可能な高さ
	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(スマートフォン)、車両にスマートフォンを設置して運搬
	気温条件	特になし
	車線数の制約	特になし
	その他	昼間に計測する必要がある

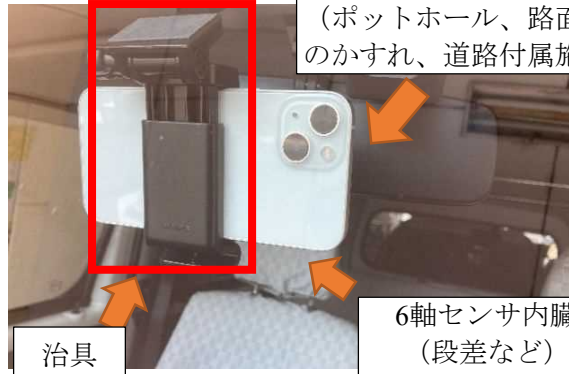
5. 留意事項(その2)

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	操作1名
	操作に必要な資格等の有無、フライト時間	特になし
	作業ヤード・操作場所	特になし
	点検・診断に関する費用	定額費用:1ヶ月:60万円、3ヶ月:140万円、1年:360万円 ※システム利用料のみ(機器代、帳票出力(6,000円/km)は含まない) ※帳票出力は、舗装点検様式(ひび割れ、わだち掘れ、IRI)の場合
	保険の有無、保障範囲、費用	スマートフォン(計測機器)の保証サービス加入
	時間帯(夜間作業の可否)	昼間に計測する必要がある
	計測時の走行速度条件	画像解析の推奨速度:0km/h~60km/h、振動解析推奨速度:30km/h~60km/h
	渋滞時の計測可否	特になし(車間距離は必要)
	可搬性(寸法・重量)	特になし
	自動制御の有無	自動制御あり
	利用形態:リース等の入手性	自社機材(調査者所有のスマートフォンも可)
	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	・解析ソフト:自社開発ソフト(GLOCAL-EYEZ計測アプリ、GLOCAL-EYEZクラウドサーバ)を使用 ・必要作業:AIモデル更新作業、サーバ維持管理作業
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	あり
	センシングデバイスの点検	頻度:1回/年
その他	①特許状況:路面プロファイル推定装置、路面プロファイル推定システム、路面プロファイル推定方法及び路面プロファイル推定プログラム、国際出願番号:PCT/JP2019/044051、出願人:国立大学法人東京大学 使用条件:東京大学より使用許諾を得る ②気象条件:悪天候時以外 ③作業条件:なし ④適用できない条件:夜間など照度が不足する場合とGPSが長時間受信できない場合	

6. 図面



専用アプリがインストールされたスマートフォンを車両のフロントガラス上部に接着した治具により車両に固定



カメラ
(ポットホール、路面標示のかすれ、道路付属施設)

治具

6軸センサ内臓
(段差など)

1. 基本事項

技術番号	PA020006-V0022		
技術名	車載機で収集した車両挙動、画像情報を活用した路面状態推定技術		
技術バージョン	-	作成: 2024年3月作成	
開発者	株式会社アイシン		
連絡先等	TEL: 080-2626-1384	E-mail: toru.teshima@aisin.co.jp	担当部署: ビジネスプロモーション部
現有台数・基地	120台	基地	愛知県岡崎市
技術概要	<p>専用車載器とカメラを車両に搭載することで、走行中に車載機からアップロードされた画像をAIにより解析し、位置情報と紐づけることで、ポットホールとひび割れ率を計測する技術。計測器の位置情報をリアルタイムに確認することが可能であり、地図上で計測済み道路を可視化して確認することもできる。計測された路面情報はクラウド上で管理され電子地図上で異常状態を関係者間で共有することができる。PC、スマートフォン等の端末から情報を確認でき、手動での情報登録、帳票の自動出力機能と組み合わせることで維持管理業務の統合支援を可能とする技術。</p>		
技術区分	対象部位	車道	
	変状の種類	ポットホール、IRI、ひび割れ率、道路段差	
	物理原理	画像/加速度	
	検出項目	カメラによる画像解析/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		計測機器は路面画像を取得するカメラと、位置計測を行うGPSアンテナ、加速度センサ、通信機器を内蔵した車載端末から構成されており、それぞれを移動装置に任意に付け替え可能な分離構造である。	
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	-	
	搭載可能容量 (分離構造の場合)	-	
	動力	移動装置から供給される電力を用いる	
	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(車両)のフロアに端末を固定。カメラ、GPSアンテナを車両全部に固定。	
	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	解像度 1920×1080
		パン・チルト機構	-
		角度記録・制御機構機能	-
		測位機構	GNSS測位
		計測原理	ひび割れ:撮像画像を鳥瞰投影し画像分析によりひび割れを検知、区間中のひび割れ割合からひび割れ率を算出 ポットホール:撮像画像をAIによる画像分析を行いポットホールを検知
		計測の適用条件 (計測原理に照らした適用条件)	夜間、大雨、大雪、路面湿潤時およびトンネルの中、建物の影など光量が著しくおちる状況を除く条件
		精度と信頼性に影響を及ぼす要因	夜間、大雨、大雪、路面湿潤時およびトンネルの中、建物の影など光量が著しくおちる状況
	計測プロセス	①車両にカメラおよび車載器を取り付け。 ②車両走行時に画像を撮影しポットホールおよびひび割れ分析画像をクラウドサーバにアップロード ③サーバ内でAIによる画像分析を行い、ポットホールおよびひび割れを検知 ④検知した異常地点情報、ひび割れ区間情報を電子地図上に登録し表示	
	アウトプット	ポットホール情報(画像、座標、検知日時、横幅)、ひび割れ情報(ひび割れ率)	
計測頻度	最小計測回数:1回		
耐久性	-		
動力	移動装置から供給される電力を用いる		
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(車両)のフロアに端末を固定。カメラ、GPSアンテナを車両前部に固定。
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	専用車載機(178.4mm×33.7mm×145mm)
	データ収集・記録機能	車載機内に一時記憶、クラウドサーバ上に保存
	通信規格 (データを伝送し保存する場合)	LTE
	セキュリティ (データを伝送し保存する場合)	TLS
	動力	移動装置から供給される電力を用いる
	データ収集・通信可能時間 (データを伝送し保存する場合)	制限無し

3. 計測性能

項目		性能	
計測装置	計測レンジ(測定範囲)	奥行(ポットホール)6m(ひび割れ)3m、幅4m	
	感度	校正方法	-
		検出性能	-
		検出感度	-
	撮影速度	60km/h以下	
	計測精度	ポットホール:横幅10cm～、最小ひび割れ幅:1mm以上 (検知精度は照度条件により変化)	
	位置精度	5m (位置精度はGPSの電場受信状況による)	
	色識別性能	-	
	S/N比	-	
	分解能	-	
	計測精度	ポットホール:横幅10cm～、最小ひび割れ幅:1mm以上 (検知精度は照度条件により変化)	
	計測速度 (移動しながら計測する場合)	60km/h以下	
	位置精度 (移動しながら計測する場合)	5m (位置精度はGPSの電場受信状況による)	

4. 画像処理・調書作成支援

<p>変状検出手順</p>	<p>【ポットホール】 ①車載器に搭載しているAIでポットホールがあると判定した画像をアップロードする(自動) ②画像を基に、ポットホールをサーバに配置したAIで自動検出する(自動) ③ポットホールの位置と大きさを算出する(自動) 【ひび割れ率】 ①車載器に搭載しているAIでひび割れがあると判定した画像をアップロードする(自動) ②画像を基に、ひび割れ率をサーバに配置したAIで自動検出する(自動) ③評価区間毎のひび割れ率を算出する(自動)</p>	
<p>ソフトウェア情報</p>	<p>ソフトウェア名</p>	<p>自社開発ソフト</p>
	<p>検出可能な変状</p>	<p>ポットホール、ひび割れ率(%)</p>
	<p>変状検出の原理・アルゴリズム</p>	<p>AIによる画像認識</p>
	<p>取り扱い可能な画像データ</p>	<p>①ファイル形式:JPEG ②ファイル容量:500KB(画像1枚あたり) ③カラー/白黒画像:カラー ④画素分解能:縦12mm横3mm</p>
	<p>出力ファイル形式</p>	<p>JPEG</p>

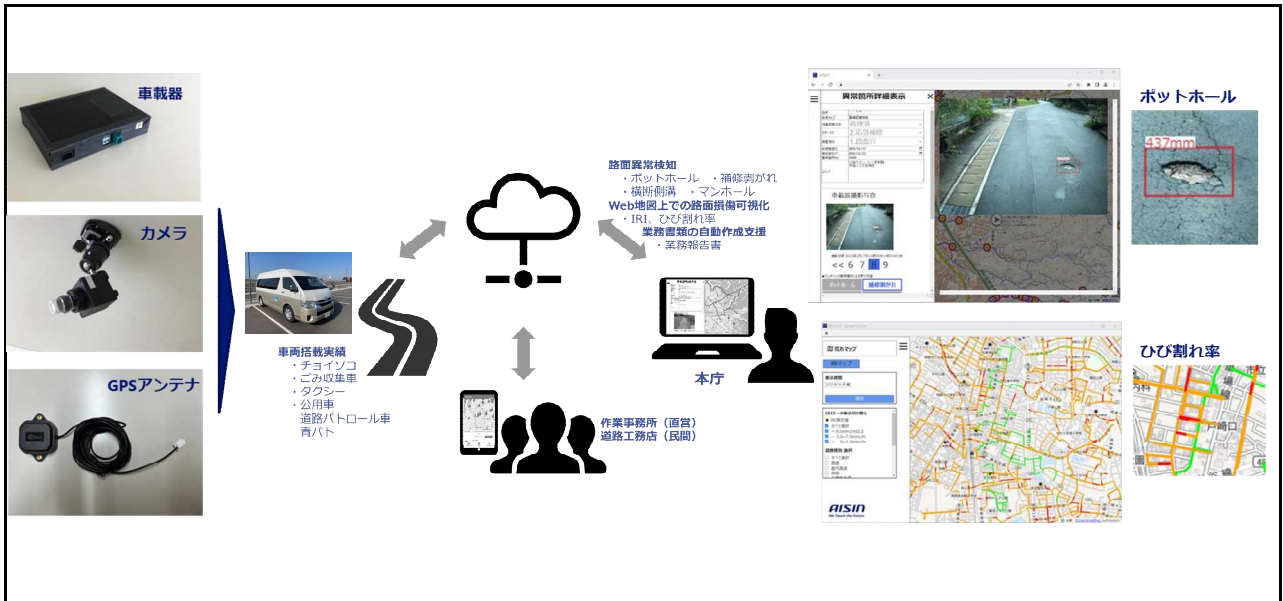
5. 留意事項(その1)

項目		適用可否/適用条件
点 検 時 現 場 条 件	道路幅員条件	幅員:4m以内
	周辺条件	LTEの電波が通信不可能な状態が10分以上継続する場合は計測不可
	作業範囲	-
	安全面への配慮	計測車両にはカメラ撮影中のむねステッカーにて外部告知
	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	-
	現地への運搬方法運搬方法	車両に搭載して移動
	気温条件	-
	車線数の制約	-
	その他	日中の撮影に対応

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	ドライバーのみ
	操作に必要な資格等の有無、フライト時間	特になし
	作業ヤード・操作場所	初回設置時のみ作業場所確保必要
	点検・診断に関する費用	導入の初期費用(462000円)、1か月の使用料(229900円)計691,900円※期間中の計測距離制限無し。(システム利用料 機械経費、サポート費用含む)使用する車載器台数により費用は変動#舗装点検、道路巡視双方を含む
	保険の有無、保障範囲、費用	-
	時間帯(夜間作業の可否)	日中の計測に対応
	計測時の走行速度条件	60km/h以下
	渋滞時の計測可否	路面撮像が不可能な距離に前方車両がいる場合計測不可
	可搬性(寸法・重量)	特になし
	自動制御の有無	プログラムアップデート、ログ取得はリモートにて実施
	利用形態:リース等の入手性	全て自社機材
	関係機関への手続きの必要性	特になし
	解析ソフトの有無と必要作業及び費用等	特になし
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	専用サポート窓口あり、不具合品は交換対応
	センシングデバイスの点検	遠隔での動作監視を実施し、リモートでのプログラム更新、サポートメンバーによる現地対応を実施
その他	夜間、雨天時、降雪時、湿潤路面では計測性能がでない。 ポットホールはアスファルト面の損傷に対応しており、それ以外の路面損傷には対応していない。	

6. 図面等



1. 基本事項

技術番号	PA020007-V0022		
技術名	RoadManager損傷検知		
技術バージョン	-	作成: 2024年3月作成	
開発者	株式会社アーバンエックステクノロジーズ		
連絡先等	TEL: 080-8900-0931	E-mail: support-roadmanager@urbanx-tech.com	担当部署: 営業ユニット
現有台数・基地	-	基地	-
技術概要	RoadManager 損傷検知は、道路管理者/舗装・建設会社/建設コンサルタント向けのスマートフォンを用いた「AIによる道路損傷検知サービス」です。 スマートフォン等で撮影した画像から当社開発のAIを用いて路面の損傷を検知して、Webダッシュボードで地図とともに表示することで、補修すべき損傷を知ることができます。 また損傷画像と損傷情報を帳票として印刷でき、現場での指示にもお役に立てます。		
技術区分	対象部位	車道	
	変状の種類	ポットホール/亀甲状ひび割れの検出	
	物理原理	画像	
	検出項目	カメラによる画像解析/座標位置	

2. 基本諸元

計測機器の構成		「AIによる画像解析、損傷検出するための専用アプリをインストールしたデバイス(スマートフォン)」を任意の車両に取り付け使用する。	
移動装置	移動原理	【車両型】/スマートフォンを車両のフロントガラス上部等に設置して車両走行しながら計測する。	
	運動制御機構	通信	—
		測位	—
		自律機能	—
	外形寸法・重量	—	
	搭載可能容量 (分離構造の場合)	約 W76.6×H162.9×D8.9mm、重量 約212g(Google Pixel7Pro の場合。使用スマートフォンによる)	
	動力	スマートフォンの内蔵バッテリー、または車両シガーソケットからの給電を使用する。	
	連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)	5時間程度(推奨スマートフォン機種を使用した場合)	
計測装置	設置方法	スマートフォンを任意の車両のフロントガラス上部等に固定設置する。	
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	約 W76.6×H162.9×D8.9mm、重量 約212g(Google Pixel7Pro の場合。使用スマートフォンによる)	
	センシングデバイス	カメラ	スマートフォン内蔵のカメラ(使用スマートフォンによる)
		パン・チルト機構	—
		角度記録・制御機構機能	—
		測位機構	スマートフォン内蔵のGPS
	計測原理	ポットホール:スマートフォン内蔵のカメラを利用し、車両前方を撮影し、AIによる自動検出ロジックを一定間隔で実行。ポットホールが検出されたら、クラウドサーバにそれらの情報をアップロードし、さらにAIによる自動検出、及びサイズ推定を実行する。	
	計測の適用条件 (計測原理に照らした適用条件)	下記以外の条件。 ・雨天など路面が濡れた状態 ・夜間など周囲の環境が暗すぎる、もしくは明るすぎる場合。 ・山間部などGPS精度が低い場合。	
	精度と信頼性に影響を及ぼす要因	下記以外の条件。 ・雨天など路面が濡れた状態 ・夜間など周囲の環境が暗すぎる、もしくは明るすぎる場合。 ・山間部などGPS精度が低い場合。	
	計測プロセス	①車両のフロントガラス上部等にスマートフォンを設置する。 ②スマートフォンにインストールした専用アプリを起動する。 ③専用アプリで撮影・検出を開始する。 ④車両移動中に自動で損傷を検出する。検出した損傷等のデータは、リアルタイムでアップロードされる。 ⑤専用アプリで撮影・検出を停止する。未アップロードの情報があれば、手動操作によりアップロードする。	
	アウトプット	ポットホール等損傷情報(画像・位置情報・日時・推定サイズ・対応状況など)が記載された帳票(PDF形式)、ポットホール等損傷情報(位置情報・日時・推定サイズ・対応状況など)が一覧化されたリストファイル(CSV形式)	
計測頻度	最小計測回数:1回		
耐久性	—		
動力	スマートフォンの内蔵バッテリー、または車両シガーソケットからの給電を使用する。		
連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)	5時間程度(推奨スマートフォン機種を使用した場合)		

データ収集・通信装置	設置方法	車両のフロントガラス上部等にスマートフォンを設置する。
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	約 W76.6 × H162.9 × D8.9mm、重量 約212g(Google Pixel7Pro の場合。使用スマートフォンによる)
	データ収集・記録機能	スマートフォンの内部ストレージ等に一時保存
	通信規格 (データを伝送し保存する場合)	スマートフォンのモバイル通信等(4G・5G等)
	セキュリティ (データを伝送し保存する場合)	—
	動力	スマートフォンの内蔵バッテリー、または車両シガーソケットからの給電を使用する。
	データ収集・通信可能時間 (データを伝送し保存する場合)	5時間程度(推奨スマートフォン機種を使用した場合)

3. 計測性能

項目		性能	
計測装置	計測レンジ(測定範囲)	使用するAndroidスマートフォンに依存する。	
	感度	校正方法	-
		検出性能	-
		検出感度	-
	撮影速度	5~80km/h	
	計測精度	-	
	位置精度	-	
	色識別性能	-	
	S/N比	-	
	分解能	-	
	計測精度	ポットホール: 最小幅5cm程度以上のポットホール・舗装剥離	
	計測速度 (移動しながら計測する場合)	5~80km/h	
	位置精度 (移動しながら計測する場合)	-	

4. 画像処理・調書作成支援

<p>変状検出手順</p>	<p>【ポットホール】 ①スマートフォン等のエッジデバイスで、当社開発のAIモデル(軽量版)を動かし、一次検出を行う ②一次検出で見つかった損傷は画像としてサーバに送信する ③サーバに送られた損傷画像は当社開発のAIモデル(高精度版)で二次検出を行う。また、損傷画像から損傷の大きさを推定する。</p>	
<p>ソフトウェア情報</p>	<p>ソフトウェア名</p>	<p>自社開発計測アプリ:RM損傷検知アプリ 自社開発クラウド解析・閲覧システム:RoadManager損傷検知</p>
	<p>検出可能な変状</p>	<p>亀甲状ひび割れ、区画線・横断歩道の剥離</p>
	<p>変状検出の原理・アルゴリズム</p>	<p>-</p>
	<p>取り扱い可能な画像データ</p>	<p>①ファイル形式:JPEG ②ファイル容量:最大20MB/km程度 ③カラー/白黒画像:カラー ④画素分解能:スマートフォン標準レンズによる撮影</p>
	<p>出力ファイル形式</p>	<p>JPEG</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	-
	周辺条件	-
	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(スマートフォン)、車両にスマートフォンを設置して運搬
	気温条件	0° C~35° C 車内の設置付近が高温の場合、スマートフォンが正常に動作しない可能性がある。
	車線数の制約	特になし
	その他	日中に計測する必要がある。

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	操作1名
	操作に必要な資格等の有無、フライト時間	特になし
	作業ヤード・操作場所	特になし
	点検・診断に関する費用	・サービス基本料金 ¥750,000/年 ・レンタル料金(通信費)¥120,000/台・年 ※自治体の道路管理者利用の場合。
	保険の有無、保障範囲、費用	無償のスマートフォン保証サービス有り
	時間帯(夜間作業の可否)	日中に測定する必要がある。
	計測時の走行速度条件	5~80km/h
	渋滞時の計測可否	特になし(測定可能、但し5km以下の場合は検出動作が実行されない)
	可搬性(寸法・重量)	特になし
	自動制御の有無	-
	利用形態:リース等の入手性	自社機材(調査者所有のスマートフォンも可)
	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	・解析ソフト:自社開発アプリ(RM損傷検知アプリ)、自社開発クラウド解析・閲覧システム:RoadManager損傷検知 ・必要作業:AIモデル更新作業、サーバ維持管理作業等
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	あり
	センシングデバイスの点検	-
	その他	①特許状況:特許第6955295号 識別装置、識別プログラム、および識別方法 株式会社アーバンエックステクノロジーズ ②気象条件:夜間・雨天時は使用を避ける。車内の設置箇所付近が高温になる場合は使用を避ける ③作業条件:なし ④適用できない条件:雨天など路面が濡れた状態。夜間など周囲の環境が暗すぎる、もしくは明るすぎる場合。山間部などGPS精度が低い場合。

6. 図面等



1. 基本事項

技術番号	PA020008-V0022		
技術名	道路診断システム「AI-PATROL」		
技術バージョン	B-40モデル	作成: 2024年3月作成	
開発者	株式会社近藤組/NECソリューションイノベータ株式会社		
連絡先等	TEL: 0566-36-1812	E-mail: ynishio@kondo.co.jp	担当部署: 土木事業部 工事部
現有台数・基地	3台	基地	愛知県刈谷市一里山町伐払123番地
技術概要	道路パトロールから入手した変状画像を基に開発したAIアプリをスマートフォンに搭載する。車両走行時に車内に取り付けたスマートフォンで路面の動画撮影を行い、路面変状を自動的に判定し、報告書作成等一括処理が可能な技術である。クラウドに保管されたデータは位置情報、損傷レベル、写真を有し、道路の維持管理業務に活用できる。		
技術区分	対象部位	車道/路肩部	
	変状の種類	ポットホール、ひび割れ、わだち掘れ、区画線のかすれ、段差	
	物理原理	ポットホール、ひび割れ、わだち掘れ、区画線のかすれ・・・画像 段差・・・加速度	
	検出項目	ポットホール、ひび割れ、わだち掘れ、区画線のかすれ・・・カメラによる画像解析 段差・・・加速度センサー	

2. 基本諸元

計測機器の構成		スマートフォン(4k画質撮影、android10以上) ※推奨機種 Xperia1IV	
移動装置	移動原理	【車両型】スマートフォンを車両に搭載し、走行しながら路面を撮影する。	
	運動制御機構	通信	—
		測位	—
		自律機能	—
	外形寸法・重量	—	
	搭載可能容量 (分離構造の場合)	約71mm×約165mm×約8.2mm 約187g(Xperia1IV)	
	動力	スマートフォン内蔵バッテリーを使用する。	
	連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)	4時間(推奨機種、本体バッテリー使用時)	
計測装置	設置方法	スマートフォンを車両の前方または後方のガラス面上部に取り付ける。	
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	約71mm×約165mm×約8.2mm 約187g(Xperia1IV)	
	カメラ	カメラ	スマートフォン内蔵カメラ 有効画素数約1220万画素/F値1.7(Xperia1IV)
		パン・チルト機構	—
		角度記録・制御機構機能	—
		測位機構	—
	センシングデバイス	計測原理	①ポットホール:撮影した静止画をAI判定し、検出されたポットホールの大きさからレベル判定する。 ②ひび割れ:撮影した静止画をAI判定し、PC画面上で路面を分割し、ひび割れの有無で、ひび割れ率を求めレベル判定する。 ③わだち掘れ:撮影した静止画をAI判定し、検出されたわだち掘れの状態をレベル判定する。 ④区画線のかすれ:撮影した静止画をAI判定し、検出された区画線のかすれ状態をレベル判定する。 ⑤段差:スマートフォンに内蔵された加速度センサーから段差を検出する。
		計測の適用条件 (計測原理に照らした適用条件)	雨天時、夕暮れや夜間時、トンネルなど照度が低く路面の状態がカメラに映らない場合は適用除外。
		精度と信頼性に影響を及ぼす要因	照度不足
		計測プロセス	①スマートフォンをガラス内側に取り付ける。 ②専用アプリを起動し、AI判定枠に合わせて調整する。 ③録画開始ボタンを押して撮影する。 ④録画停止ボタンを押して撮影を止める。 ⑤記録データをクラウドサーバーへアップロードする。 
		アウトプット	報告書(Excel形式)、撮影データ(CSV形式)
計測頻度	1回以上		
耐久性	—		
動力	スマートフォン内蔵バッテリーを使用する。		
連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)	4時間(推奨機種、本体バッテリー使用時)		

データ収集・通信装置	設置方法	スマートフォンを使用する。
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	約71mm×約165mm×約8.2mm 約187g(Xperia1IV)
	データ収集・記録機能	スマートフォンに保存したデータをインターネット経由で地上の受信側PCに伝送しハードディスクに保存する。
	通信規格 (データを伝送し保存する場合)	通信方法:LTE、WiFi
	セキュリティ (データを伝送し保存する場合)	通信プロトコル:https
	動力	スマートフォンの電力
	データ収集・通信可能時間 (データを伝送し保存する場合)	通信環境による。

3. 計測性能

項目		性能	
計測装置	計測レンジ(測定範囲)	判定車線幅 3m、4m、5m	
	感度	校正方法	—
		検出性能	—
		検出感度	—
	撮影速度	80km/h以下	
	計測精度	画像で識別可能な精度。	
	位置精度	—	
	色識別性能	—	
	S/N比	—	
	分解能	—	
	計測精度	・ポットホール:50mm以上の大きさが識別可能な精度である。 ・ひび割れ:5mm以上のひび割れ幅が識別可能な精度である。	
	計測速度 (移動しながら計測する場合)	80km/h以下	
	位置精度 (移動しながら計測する場合)	—	

4. 画像処理・調書作成支援

<p>変状検出手順</p>	<p>【ポットホール】 ①静止画の切り出し。 ②AI判定しポットホールを検出する。</p> <p>【ひび割れ】 ①静止画の切り出し。 ②AI判定しひび割れ範囲を検出する。 ③ひび割れ範囲からひび割れ率を計測しレベル判定する。</p> <p>【わだち掘れ】 ①静止画の切り出し。 ②AI判定しわだち掘れ箇所を検出する。</p> <p>【区画線のかすれ】 ①静止画の切り出し。 ②AI判定し区画線のかすれを検出する。</p> <p>【段差】 ①加速度センサーの閾値を超えた時間が記録される。 ②時間情報から位置と画像を表示する。</p>	
<p>ソフトウェア情報</p>	<p>ソフトウェア名</p>	<p>自社開発アプリ「AI-PATROL」</p>
	<p>検出可能な変状</p>	<p>ポットホールの有無を判定、ひび割れ率から3段階でレベル判定、わだち画像から損傷レベルを3段階で判定、区画線画像から損傷レベルを3段階で判定、段差の有無を判定。</p>
	<p>変状検出の原理・アルゴリズム</p>	<p>・AI(ニューラルネットワーク)による変状検出。 ・AI教師データは、国内の幹線道路・生活道路から収集。</p>
	<p>取り扱い可能な画像データ</p>	<p>AI-PATROLアプリで撮影した画像データのみ取り扱い可能。</p>
	<p>出力ファイル形式</p>	

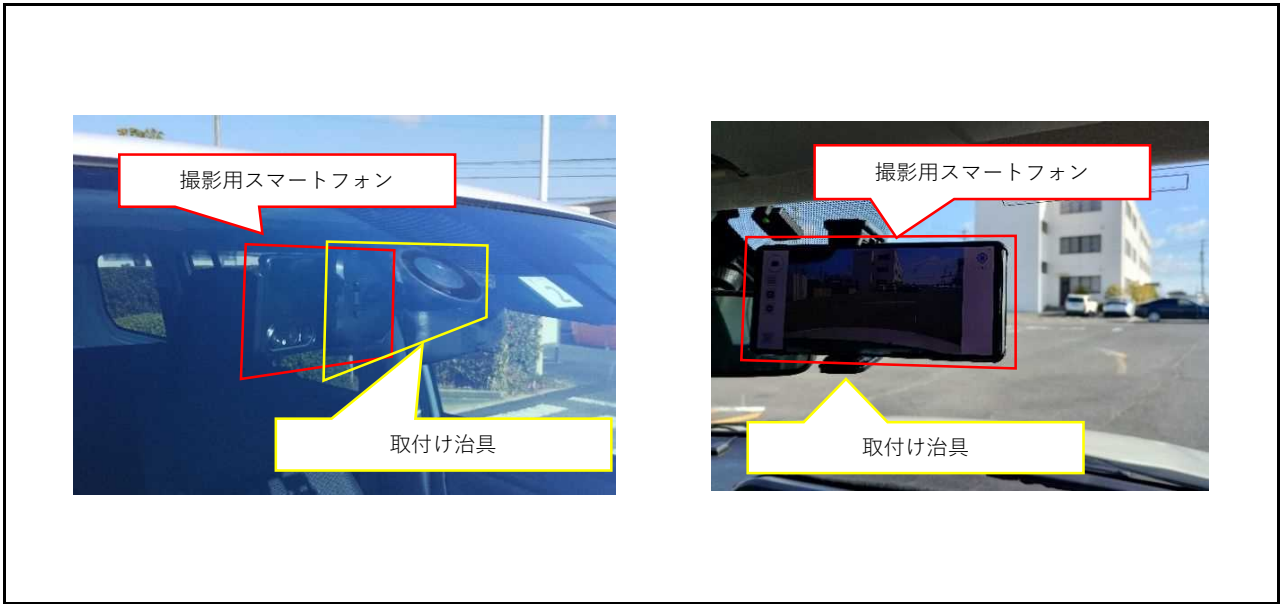
5. 留意事項(その1)

項目		適用可否/適用条件
点 検 時 現 場 条 件	道路幅員条件	幅員:3m、4m、5m
	周辺条件	車両が走行できない場合は不可。
	作業範囲	車両が走行できない場合は不可。
	安全面への配慮	道路交通法に準ずる。
	無線等使用における混線等対策	道路交通法に準ずる。
	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、車両に搭載して運搬。
	気温条件	40℃以下
	車線数の制約	1車線毎
	その他	

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	操作1人
	操作に必要な資格等の有無、フライト時間	特になし
	作業ヤード・操作場所	特になし
	点検・診断に関する費用	3,000円/km × 100km = 300,000円、基本料 50,000円/月
	保険の有無、保障範囲、費用	保障範囲:システムのみ
	時間帯(夜間作業の可否)	夜間など照度が不足する場合は不可。
	計測時の走行速度条件	80km/h以下
	渋滞時の計測可否	車間距離は必要。
	可搬性(寸法・重量)	撮影用スマートフォン:約71mm×約165mm×約8.2mm 約187g(Xperia1IV)
	自動制御の有無	自動制御あり。
	利用形態:リース等の入手性	撮影車両及びスマートフォンなどの撮影機材は利用者にて購入。(短期リース可能)
	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	必要作業:スマートフォンから専用サーバーへデータをアップロード。
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	あり
	センシングデバイスの点検	不具合時
その他	作業条件:雨天時、夕暮れや夜間時、トンネルなどで照度が低く路面の状態がカメラに映らない場合は計測不可。	

6. 図面等



1. 基本事項

技術番号		PA020009-V0022	
技術名		AI技術を活用した路面性状測定車	
	技術バージョン	作成: 2024年3月作成	
開発者		世紀東急工業株式会社/エヌ・ティ・ティ・インフラネット株式会社/エヌ・ティ・ティ・コムウェア株式会社	
連絡先等		TEL: 世紀:0282-55-2711 NTTインフラ:03-6381-6446	E-mail: masanori.isobe@seikitokyu.co.jp yamada-atsushi@nttif.co.jp (世紀東急)技術本部技術研究所 (NTTインフラ)ソリューション事業推進本部
現有台数・基地		2台	基地 栃木県栃木市(世紀東急工業) 東京都中央区(NTTインフラネット)
技術概要		路面性状測定車で撮影した路面画像の区間線(外側線、車線境界線)のかすれ具合をAIにより自動判定可能な技術である。AIによりかすれの程度を1~3の間で数値化して(小数点以下2桁程度まで)、地図上に表示してかすれている区間の見える化や、塗り替えが必要な延長の算出が可能である。また、舗装点検項目であるひび割れ率、わだち掘れ量、IRIの解析、およびポットホール箇所の抽出が可能である。	
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、ポットホール、区画線のかすれ	
	物理原理	画像、レーザスキャナ	
	検出項目	ひび割れ率・ポットホール・区画線のかすれ:カメラによる画像解析、 わだち掘れ量・IRI・平坦性:レーザスキャナによる縦横断面形状解析	

2. 基本諸元

計測機器の構成		本計測器は、「前方状況撮影用カメラ、ひび割れ用後方カメラ、縦横断形状用レーザーキャナ、GPS/IMU」と「各機器のデータを保存するハードディスクと処理装置」を「移動車両」に一体化させたものである。	
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	一体構造(移動装置+計測装置):最大外径寸法:幅169cm ×長さ440cm ×高さ192cm、最大重量:1525kg	
	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り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	-
		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、IMU
	計測原理	<ul style="list-style-type: none"> ひび割れ、ポットホール、区画線のかすれ:車両後方に設置したカメラで路面画像を撮影する。 わだち掘れ:横断用レーザーキャナで車両前方部の横断形状を取得する。 IRI・平坦性:縦断用レーザーキャナで車両前方部の外側車輪走行位置の縦断形状を取得する。 	
	計測の適用条件(計測原理に照らした適用条件)	-	
	精度と信頼性に影響を及ぼす要因	<ul style="list-style-type: none"> 降雨時、路面湿潤時は測定負荷。 夜間時は計測不可。 	
	計測プロセス	<ul style="list-style-type: none"> ひび割れ率は、AI技術(Deep Learning)によりひび割れ率を算出する。 わだち掘れ量は、レーザーキャナで取得した横断形状から算出する。 平坦性は、レーザーキャナで取得した縦断形状から算出する。 IRIは、レーザーキャナで取得した縦断形状から算出した平坦性から相関式によりIRIを求める。 ポットホールは、AI技術(Deep Learning)により位置と個数を抽出する。 区画線のかすれは、AIによりかすれ具合を数値化し、3ランク(濃い:1~1.5、やや薄い:1.5~2.5、薄い:2.5~3)に分類する。 	
	アウトプット	<ul style="list-style-type: none"> ひび割れ率、わだち掘れ量、IRI、ポットホール個数、区画線のかすれ値は、舗装点検要領の様式A、様式B(エクセル)形式に出力する。 ランク分けした評価図(jpeg、pdf)が出力できる。 専用のビューワーソフトで、各評価値と路面画像を表示して確認が可能である。 	
計測頻度	最小計測回数:1回		
耐久性	-		
動力	移動装置のバッテリーより供給		
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	移動装置のバッテリーより供給
	データ収集・通信可能時間 (データを伝送し保存する場合)	-

3. 計測性能

項目		性能	
計測装置	計測レンジ(測定範囲)	ひび割れ画像:幅4m、横断形状:幅5m、縦断形状1:レーザスキャナ前方6m	
	感度	校正方法	-
		検出性能	-
		検出感度	-
	撮影速度	標準速度50km/h (0~最大80km/h、撮影間隔による)	
	計測精度	-	
	位置精度	-	
	色識別性能	-	
	S/N比	-	
	分解能	-	
	計測精度	距離測定: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:幅1mm以上のひび割れの識別可能な精度である。 わだち掘れ量:レーザ分解能 1mm。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、±4~5mm以内の精度である。 平坦性:レーザ分解能 1mm。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。 区画線のかすれ:白線の他に、破線、オレンジ線の解析も可能である。	
計測速度 (移動しながら計測する場合)	標準速度50km/h (10~80km/h、撮影間隔による)		
位置精度 (移動しながら計測する場合)	-		

4. 画像処理・調書作成支援

<p>変状検出手順</p>	<p>【ひび割れ率】 ①路面画像にひび割れ解析範囲を設定する。(手動) ②解析範囲内をAI解析してひび割れ範囲を抽出し、50cmメッシュ毎にひび割れ有無をCSV出力する。(自動) ③CSV出力ファイルを評価ソフトに取り込み(手動)、写真1枚毎のひび割れ率を算出する(自動)。 ④評価ソフトで必要な距離毎のひび割れ率の平均値を算出する。(自動) 【わだち掘れ量】 ①評価ソフトで必要な任意の距離毎の横断形状図(幅5m)を表示させる。(手動) ②評価ソフトで横断形状図の両端部の位置を設定し(手動)、最大値となるわだち掘れ量を算出する。(自動) 【IRI・平坦性】 ①評価ソフトで縦断形状図を表示させて平坦性を算出してIRIとの相関式によりIRIを算出する。(自動) ②評価ソフトで必要な距離毎のIRI・平坦性の平均値を算出する。(自動) 【ポットホール】 ①路面画像の解析範囲内をAI解析してポットホール箇所の位置と個数を抽出する。(自動) ②評価ソフト上に位置と個数を表示する。(自動) 【区画線のかすれ】 ①左右両側の区画線をAI解析して、かすれ値を算出する(自動)。 ②路面画像に3ランク分け(濃い(青枠):1~1.5、やや薄い(黄色):1.5~2.5、薄い(赤色):2.5~3)の色枠で表示する(自動) ③評価ソフトで必要な距離毎のかすれ値の平均値を算出する。(自動)</p>										
<p>ソフトウェア情報</p>	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="220 786 472 857">ソフトウェア名</td> <td data-bbox="472 786 1455 857">自社開発ソフト</td> </tr> <tr> <td data-bbox="220 857 472 907">検出可能な変状</td> <td data-bbox="472 857 1455 907">ひび割れ率(%)、わだち掘れ量(mm)、IRI(mm/m)、平坦性(mm)、ポットホール、区画線のかすれ</td> </tr> <tr> <td data-bbox="220 907 472 1086">変状検出の原理・アルゴリズム</td> <td data-bbox="472 907 1455 1086"> <p>【ひび割れ率・区画線のかすれ】 ・AI(Deep Learning)による自動検出 ・AI教師データは、様々な路面のひび割れ・区画線のかすれ状況を使用して学習。 ・解析画像は、JPEG形式であり、昼間写真でひび割れ、区画線が見えやすいものとする。 (影で暗い区間の写真は、必要に応じて画像処理ソフトで明るさ調整する。トンネル内等の暗い箇所は解析不可。)</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="220 1086 472 1193">取り扱い可能な画像データ</td> <td data-bbox="472 1086 1455 1193"> <p>①ファイル形式:JPEG。 ②ファイル容量:特に制限なし ③カラー/白黒画像:基本はカラー写真(白黒も可)</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="220 1193 472 1294">出力ファイル形式</td> <td data-bbox="472 1193 1455 1294"> <p>・各評価値は、評価ソフトで評価区間長ごとにまとめ、様式A,Bにエクセルファイルで出力する。 ・路面写真(前方、後方)は、JPEGでSSDに保存。</p> </td> </tr> </table>	ソフトウェア名	自社開発ソフト	検出可能な変状	ひび割れ率(%)、わだち掘れ量(mm)、IRI(mm/m)、平坦性(mm)、ポットホール、区画線のかすれ	変状検出の原理・アルゴリズム	<p>【ひび割れ率・区画線のかすれ】 ・AI(Deep Learning)による自動検出 ・AI教師データは、様々な路面のひび割れ・区画線のかすれ状況を使用して学習。 ・解析画像は、JPEG形式であり、昼間写真でひび割れ、区画線が見えやすいものとする。 (影で暗い区間の写真は、必要に応じて画像処理ソフトで明るさ調整する。トンネル内等の暗い箇所は解析不可。)</p>	取り扱い可能な画像データ	<p>①ファイル形式:JPEG。 ②ファイル容量:特に制限なし ③カラー/白黒画像:基本はカラー写真(白黒も可)</p>	出力ファイル形式	<p>・各評価値は、評価ソフトで評価区間長ごとにまとめ、様式A,Bにエクセルファイルで出力する。 ・路面写真(前方、後方)は、JPEGでSSDに保存。</p>
ソフトウェア名	自社開発ソフト										
検出可能な変状	ひび割れ率(%)、わだち掘れ量(mm)、IRI(mm/m)、平坦性(mm)、ポットホール、区画線のかすれ										
変状検出の原理・アルゴリズム	<p>【ひび割れ率・区画線のかすれ】 ・AI(Deep Learning)による自動検出 ・AI教師データは、様々な路面のひび割れ・区画線のかすれ状況を使用して学習。 ・解析画像は、JPEG形式であり、昼間写真でひび割れ、区画線が見えやすいものとする。 (影で暗い区間の写真は、必要に応じて画像処理ソフトで明るさ調整する。トンネル内等の暗い箇所は解析不可。)</p>										
取り扱い可能な画像データ	<p>①ファイル形式:JPEG。 ②ファイル容量:特に制限なし ③カラー/白黒画像:基本はカラー写真(白黒も可)</p>										
出力ファイル形式	<p>・各評価値は、評価ソフトで評価区間長ごとにまとめ、様式A,Bにエクセルファイルで出力する。 ・路面写真(前方、後方)は、JPEGでSSDに保存。</p>										

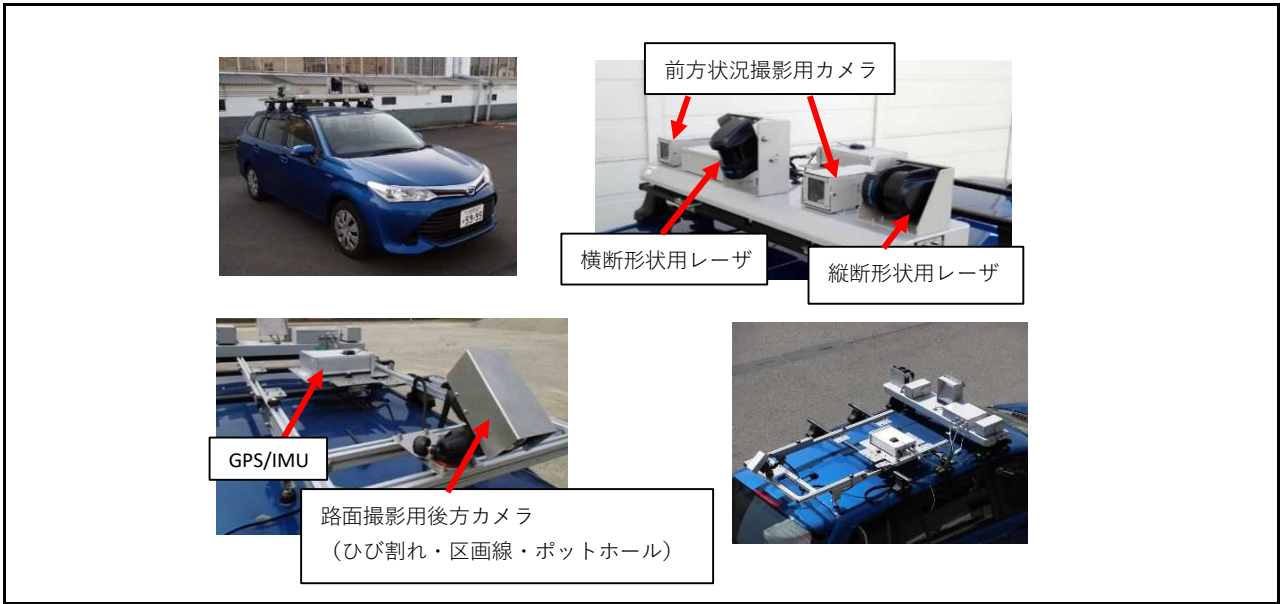
5. 留意事項(その1)

項目		適用可否/適用条件
点 検 時 現 場 条 件	道路幅員条件	幅員2m以上必要 (ひび割れ率最大幅4mまで。わだち掘れ量最大幅5mまで)
	周辺条件	高さ1.95m以下の場合不可。
	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	車両に搭載して運搬
	気温条件	特になし
	車線数の制約	特になし
	その他	昼間に計測する必要がある

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	運転手1人、操作1人 合計2名。
	操作に必要な資格等の有無、フライト時間	特になし
	作業ヤード・操作場所	特になし
	点検・診断に関する費用	・道路巡視(区画線のかすれ具合の評価) 3,090,000(円/100km) ※直轄国道の場合 ※協議、打合せ、旅費、報告書作成は含まない。舗装点検(ひび割れ・わだち掘れ・IRI)に関する費用は含まない。
	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)	昼間に計測する必要がある
	計測時の走行速度条件	80km/h以下
	渋滞時の計測可否	特になし(測定可能)
	可搬性(寸法・重量)	特になし
	自動制御の有無	特になし
	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	・解析ソフト:自社開発ソフト(RoadChecker)を使用。 ※AI解析は、NTTコムウェアの「SmartMainTech®」の道路不具合検出システムを使用。 ・必要作業:担当者による解析作業
	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	頻度:1回/年	
その他	①特許状況:AI解析方法(道路不具合検出装置、道路不具合検出方法及び検出プログラム、特許証第6678267号) ②気象条件:晴天(降雨、積雪、路面湿潤時は不可) ③適用できない条件:トンネル内は照度不足のため不可。	

6. 図面等



1. 基本事項

技術番号	PA020010-V0022		
技術名	MWD plus		
技術バージョン	-	作成: 2024年3月作成	
開発者	東亜道路工業株式会社		
連絡先等	TEL: 03-3405-1810	E-mail: gijyutu@toadoro.co.jp	担当部署: 技術本部
現有台数・基地	1	基地	茨城県つくば市
技術概要	<p>各種機器を搭載した測定車両が走行することで舗装点検できる技術である。測定車両後方に搭載した3Dカメラにより路面の3次元形状を計測し、任意測線でのわだち掘れ量を算出する。またひび割れ部を自動検出し任意の区間におけるひび割れ率を算出する。車載したレーザ変位計で外側車輪通過部の路面プロファイルを計測しIRIを算出する。さらに車載したレーザドップラー振動計で舗装路面のたわみ量を計測することができる。</p>		
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、路面たわみ量	
	物理原理	画像/レーザ変位計/レーザドップラー振動計	
	検出項目	レーザ光とカメラを使用した光切断法、レーザ変位計による変位量計測、レーザドップラー振動計による路面たわみ速度、GNSSによる位置情報計測	

2. 基本諸元

計測機器の構成		本計測装置は移動車両に3Dカメラユニット2基、レーザー変位計3基、非接触距離計、前方撮影カメラシステム3基、レーザドップラー振動計3基、GNSS測位装置を搭載し、走行しながらデータを測定する。	
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	測定車両寸法:全長7.66m,全高3.06m,全幅2.35m	
	搭載可能容量 (分離構造の場合)	-	
	動力	・移動装置の内燃機関を動力とする。	
	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	・横方向解像度 : 1mm/pix ・高さ方向解像度 : 0.5mm ・カメラスキャンレート : 2000~10200profile/s
		パン・チルト機構	-
		角度記録・制御機構機能	-
		測位機構	RTK-GNSS
	計測原理	・搭載した非接触距離計により指定の間隔でピッチパルスを生成する。生成されたパルスごとに路面の横断プロファイルを3Dカメラユニットにより取得する。 ・横断プロファイルから地点のわだち掘れ量を算出する。横断プロファイルは車両進行方向に連続撮影されるため、路面状況を3次元的に取得でき、その形状からひび割れ形状およびポットホールを検出する。 ・1.5m間隔で配置した3個の変位計で路面までの距離を測定し、縦断形状を取得し平坦性、IRIを求める	
	計測の適用条件 (計測原理に照らした適用条件)	・降雨降雪により路面が濡れている場合、レーザーからの反射が得られないため測定不可となる。	
	精度と信頼性に影響を及ぼす要因	・降雨降雪後で路面がまだ乾燥しておらず湿潤状態の場合。	
	計測プロセス	・搭載した距離計より指定の間隔でピッチパルスを生成する。3Dカメラユニットはレーザー照射部とカメラ受光部に分かれており、レーザーは常時照射される。生成されたパルスごとに路面の横断プロファイルをカメラ受光部により取得する。 ・横断プロファイルから地点のわだち掘れ量を算出する。横断プロファイルは車両進行方向に連続撮影されるため、路面状況を3次元的に取得できる。3次元の面的な形状により、高さが低い箇所が連続的にある部分を「ひび割れ」として自動抽出を行う。局所的に高さが低い部分を「ポットホール」として自動検知する。 ・1.5m間隔で配置した3個の変位計で路面までの距離を測定し、縦断形状を取得し平坦性、IRIを求める。	
	アウトプット	・わだち掘れ量、ひび割れ率、平坦性(またはIRI)を指定された区間ごとにまとめ、帳票(舗装点検要領に記載の舗装点検記録様式A-1など)として出力する。 ・横断形状図はDXFとして出力可能である。 ・ポットホール位置は、緯度経度情報とともに寸法、情景写真を出力する。	
	計測頻度	-	
耐久性	不明(風雨などの屋外環境での使用には問題なし)		
動力	・移動装置に搭載した発電機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	-
	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)	停止時の路面位置を0mmとした場合、 ・3Dカメラユニット：±104mm ・レーザ変位計：±100mm	
	感度	校正方法	・構成用の専用治具を3Dカメラユニットで計測し校正する。
		検出性能	-
		検出感度	-
	撮影速度	100km/h以下	
	計測精度	最小ひび割れ幅:1mm	
	位置精度	・縦断方向:4mm ・進行方向:1mm 条件:直線区間(カーブ区間は曲率半径が小さいほど誤差が大きくなる)	
	色識別性能	・グレースケール識別可能	
	S/N比	-	
	分解能	プロファイル深度精度：0.5mm プロファイル分解能: 1.0mm	
	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。 ・ポットホール:幅5cm以上のポットホール	
	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)	・縦断方向:4mm ・進行方向:1mm 条件:直線区間(カーブ区間は曲率半径が小さいほど誤差が大きくなる)		

4. 画像処理・調書作成支援

<p>変状検出手順</p>	<p>【ひび割れ率】 ①起点終点を設定する。(手動) ②全区間のひび割れ箇所を自動検出する。(自動) ③工区内に対し50cmのメッシュを作成し、メッシュ内のひび割れ面積(舗装調査・試験法便覧記載のスケッチによる方法)を算出する(自動) ④指定延長区間内のひび割れ率を平均し算出する。(自動) 【わだち掘れ量】 ①起点終点を設定する(手動) ②工区内を1mごとの測点でわだち掘れ量を算出する。(自動) ③指定延長区間内のわだち掘れ量を平均し算出する。(自動) 【平坦性、IRI】 ①起点終点を設定する(手動) ②測定されたプロファイルデータをもとに工区内の平坦性、IRIを算出する(自動) 【ポットホール】 ①起点終点を設定する(手動) ②全区間のポットホール位置およびサイズを自動検知する。(自動)</p>	
<p>ソフトウェア情報</p>	<p>ソフトウェア名</p>	<p>・クラボウ社製 Ccrack Detector ・NEXCO西日本インベーションズ社製 IRI Viewer ・路面たわみ量計算ソフト (自社開発ソフト)</p>
	<p>検出可能な変状</p>	<p>ひび割れ率、わだち掘れ量、IRI、平坦性、ポットホールの大きさや位置、路面たわみ量</p>
	<p>変状検出の原理・アルゴリズム</p>	<p>・レーザ光と3Dエリアカメラを使用した光切断法によりひび割れ、わだち掘れ、ポットホールを検出 ・3台のレーザ変位計により3測点法を用いて路面縦断プロファイルを計算し、QCモデルを用いてIRI値を算出する</p>
	<p>取り扱い可能な画像データ</p>	<p>・画像の読み込みに関して 専用ファイル形式(.rt3 フォーマット)のみ取り扱い可能。また、各測定デバイスは測定時に同期信号により同期した情報を保存しているため、読み込みは各データを単体でなく、全て一括で読み込む必要がある。 ・路面画像の出力として ①ファイル形式: JPEG、PNG ②ファイル容量: 1ファイル(5m)あたり 5~10MB ③カラー/白黒画像: 白黒画像 ④画素分解能: 1mm/ピクセル</p>
<p>出力ファイル形式</p>	<p>・わだち掘れ、ひび割れ率、平坦性(またはIRI)を指定された区間ごとにまとめ、帳票(舗装点検要領に記載の舗装点検記録様式A-1など)として出力する。 ・横断形状図はDXFとして出力可能である。 ・ポットホールは大きさや位置をcsvなどの形式で出力可能である。</p>	

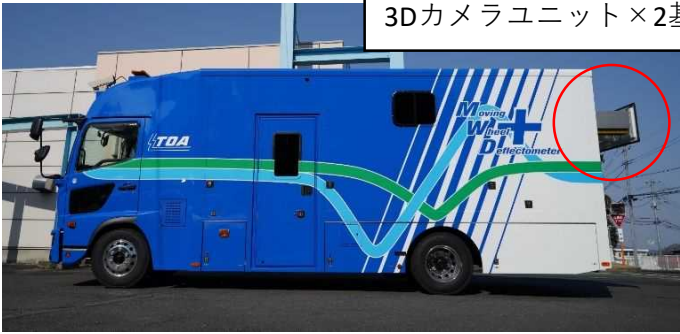
5. 留意事項(その1)

項目		適用可否/適用条件
点 検 時 現 場 条 件	道路幅員条件	・幅員:2.8m以上(最低車両通行可能幅)
	周辺条件	・高さ制限3.0m以下の場合不可
	作業範囲	-
	安全面への配慮	測定中は黄色回転灯を灯火する。
	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	不要(車両に常時搭載)
	気温条件	・特になし
	車線数の制約	・特になし
	その他	-

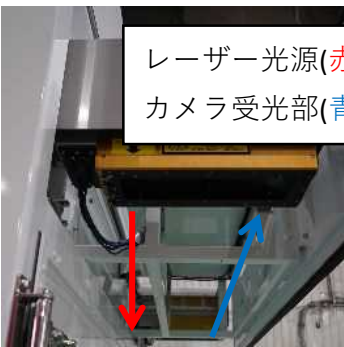
5. 留意事項(その2)

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	-
	必要構成人員数	・運転手1名、ソフト操作者1名
	操作に必要な資格等の有無、フライト時間	-
	作業ヤード・操作場所	-
	点検・診断に関する費用	1,143,000(円/100km) ※直轄国道の場合 ※協議、打合せ、旅費、報告書作成は含まない。 ※舗装点検(ひび割れ、わだち掘れ、IRI)、たわみ量測定に関する費用は含まない。 日当たり測定延長は100km/日と仮定(現場条件により異なる)
	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)	・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	・特になし
	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	・クラブウ社製 Ccrack Detector ・NEXCO西日本インペーションズ社製 IRI Viewer ・路面たわみ量計算ソフト(自社開発ソフト) ・必要作業:担当者による解析作業
	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	1年毎に、車速距離計、3Dカメラユニット、レーザー変位計のキャリブレーションを行う	
その他	①特許状況:なし ②気象条件:雨天、積雪時などで路面が濡れている場合は測定不可 ③作業条件:なし	


6. 図面等



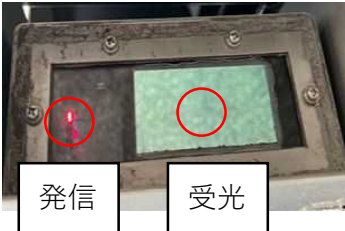
3Dカメラユニット×2基



レーザー光源(赤)
カメラ受光部(青)



レーザー変位計 × 3基
レーザー変位計間の距離は1.5m間隔で配置



発信 受光

1. 基本事項

技術番号	PA020011-V0022		
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月作成	
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: ho1179@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前方左右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	区画線の摩耗、ひび割れ率、わだち掘れ量、IRI	
	物理原理	アクションカメラ(GoPro (HERO7以上11以下))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	
	検出項目	区画線剥離率(%)。ひび割れ率(%)、わだち掘れ量(損傷レベル)、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:GoPro(HERO7以上11以下1台))を設置した車両(車両タイプはSUVタイプを推奨)の走行動画をを用いた画像解析型のシステム	
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:(HERO7以上11以下1台))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:GoPro(HERO7以上11以下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(GoPro(HERO7以上11以下))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(HERO7以上11以下)
		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(GPS GLONASS GALILEO)
	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)	舗装が見える状態であること。	
	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)やGPS不感地帯では、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左右中央部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:GoPro)を固定
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	アクションカメラ(GoPro)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 評価用ソフトウェ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 ソフトウェアを起動し、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	ソフトウェア名	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: 損傷レベル大中小、IRI: mm/m
	変状検出の原理・アルゴリズム	<p>【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。</p> <p>【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。</p> <p>【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」「市販カメラを用いた舗装わだち掘れ評価手法に関する基礎的研究, 土木学会北海道支部論文報告集, 2022年1月発表」に記載。</p> <p>【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。</p>
	取り扱い可能な画像データ	撮影端末: GoPro (HERO7以上11以下)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
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)

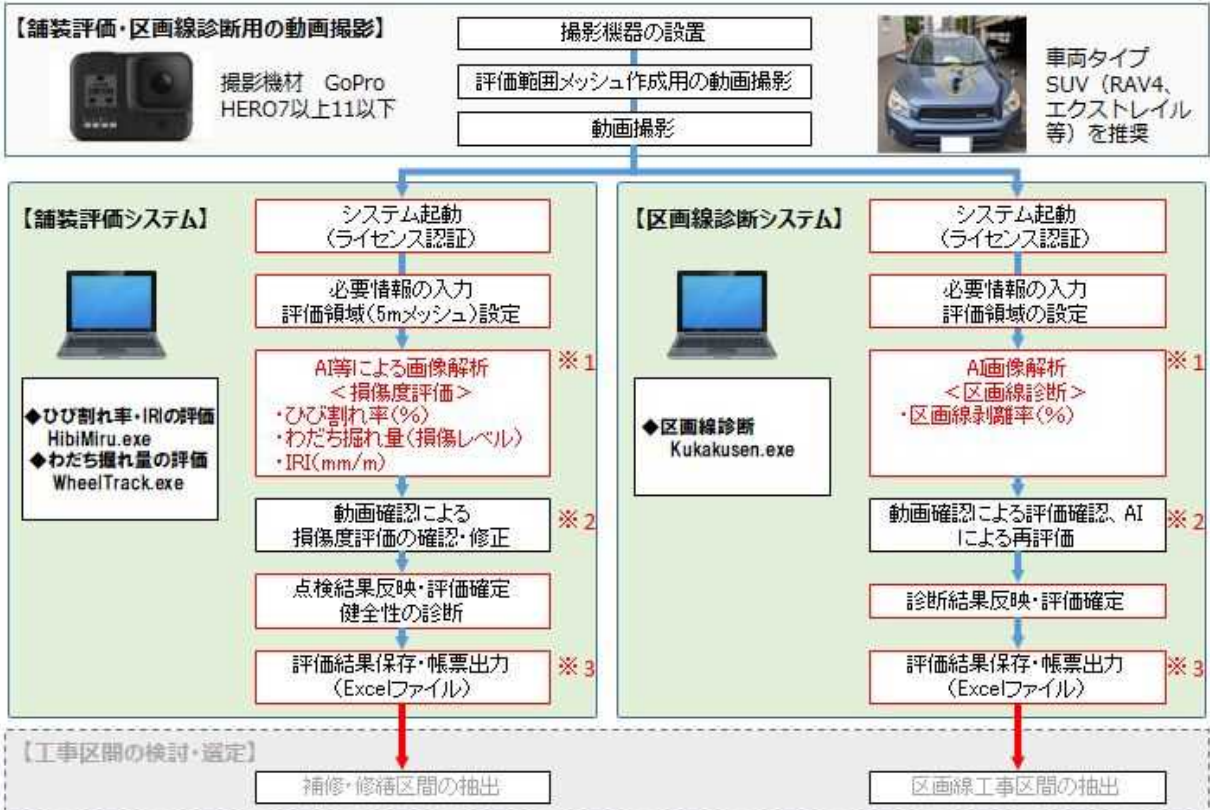
項目		適用可否/適用条件
点 検 時 現 場 条 件	道路幅員条件	車線幅員:2.5m~3.5m
	周辺条件	・舗装が見えない状態(湿潤、積雪、夜間)、GPS不感地帯(トンネル・覆道等)、道路基準点(KP)を参考にした10m毎の路線緯度経度データがシステム登録されていないと測定不能。
	作業範囲	—
	安全面への配慮	—
	無線等使用における混線等対策	—
	交通規制の要否	不要
	交通規制の範囲	不要
	現地への運搬方法運搬方法	人による運搬、あるいは車両に搭載しての運搬
	気温条件	GoProに準じる(GoProHERO11の場合、動作温度は-10~35℃)
	車線数の制約	1車線毎に計測
その他	<ul style="list-style-type: none"> ・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。 	

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(ソフトウェア・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:GoPro HERO7以上11以下 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)。
	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(GoPro)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85mm x 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(ソフトウェア・アプリ)は、契約期間中は無償にて貸与。 アクションカメラ(GoPro HERO7以上11以下 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(ソフトウェア・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。) ※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



※1 AI等の画像解析による自動評価

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。



※2 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。



※3 評価結果保存・帳票出力（帳票の自動出力）

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。



1. 基本事項

技術番号	PA020012-V0022		
技術名	車両搭載型路面横断プロファイラ		
技術バージョン		作成: 2024年3月作成	
開発者	株式会社トノックス		
連絡先等	TEL: 0463-73-9151	E-mail: n-hatami@tonox.com	担当部署: 計装システム事業部
現有台数・基地	現有1台	基地	神奈川県平塚市長瀬
技術概要	<p>着脱式センサユニットを車両屋根上後方に取り付けて走行すると、路面横断プロファイルが計測できる車両搭載型装置です。センサユニット内部には、ライン状に照射するレーザ装置と3Dカメラから構成されています。いわゆる、測定原理は光切断法を採用し、ライン状に照射された路面の横断プロファイルを精度高く検出します。同時にRTK-GNSSデータと車速パルスの入力により車両の位置を検出します。BOX PC内のHDDに測定データを記録し、後処理のソフトにより、路面コンター図として画像表示しポットホール等を画像処理して自動抽出するものです。</p>		
技術区分	対象部位	車道	
	変状の種類	ポットホール	
	物理原理	光切断法	
	検出項目	光切断法による路面高さ/GNSSによる測位座標/車速パルスカウント値	

2. 基本諸元

計測機器の構成		本装置は、ライン状に照射するレーザ装置と3Dカメラが内蔵された『センサユニット』と前記レーザ装置用の『レーザ電源ユニット』と、PPSと同期した前記3Dカメラ用のサンプリングクロック生成と、車速パルスのカウントおよびRTK測位可能なGNSS受信装置を搭載した『コントローラ』さらに、計測されたデータを内蔵HDDに記録するための『BOX PC』から構成されている車両搭載型の装置です。	
移動装置	移動原理	【車両型】車両屋根上後方にセンサユニットを取り付けて、交通流にそって計測走行します。	
	運動制御機構	通信	—
		測位	—
		自律機能	—
	外形寸法・重量	—	
	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	車両屋根上後方にブラケットを取り付け、センサユニットをブラケットに固定します。他の機材は助手席下や、ダッシュボード上に搭載します。	
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	センサユニット:幅15cm×長44cm×高20cm 重量:約5kg コントローラ :幅18cm×長15cm×高7cm 重量:約0.6kg レーザ電源 :幅15cm×長17cm×高6cm 重量:約0.8kg	
	カメラ	カメラ	竹中システム製 型番:FD500GE 撮像素子:1インチ/2560(H)×2048(V)
		パン・チルト機構	—
		角度記録・制御機構機能	—
		測位機構	GNSS(RTK/単独測位)
	センシングデバイス	計測原理	センサユニットを車両屋根上後方に取り付け、センサユニット内部のレーザ装置から、路面横断方向にライン状にレーザ光を照射します。さらにセンサユニット内部の3Dカメラにより路面に照射されたライン状のレーザ光を斜めから撮影することにより光切断方式の原理を採用した路面横断プロファイルの高さデータが得られます。得られた高さデータを濃淡画像に変換します。つまり高さの高いデータは白画像に、低い画像は黒画像に変換されます。濃淡画像表示するとポットホールのような低いものは黒色の画像分布として鮮明に検出することができます。
		計測の適用条件 (計測原理に照らした適用条件)	レーザ光を使用するため水たまりや積雪では計測不可です。さらにGNSSにより測位座標を検出していますがトンネル内は測位不可のため、トンネル出入口の測位可能座標により測位不可区間の座標を補間して求めます。
		精度と信頼性に影響を及ぼす要因	3Dカメラにはレーザ光の波長のみを透過させる光学フィルタを装着していますが、夏場の強い太陽光により路面からの反射が大きい場合は、レーザ光を捉えることができず、プロファイルが不正確になる要因となります。また、一般車両では、時速2km/h以下程度の超低速走行時には、車速パルスが出力不可となり距離誤差の要因となります。
		計測プロセス	構成計測装置の電源を入れ、PC BOXに接続されたディスプレイから、計測ソフトを起動します。起動すると計測操作画面が表示され、この画面には①『カメラ接続』ボタン、②『記録開始』ボタン、③『記録停止』ボタン、④『終了』ボタンの4つのボタンが用意されています。最初に『カメラ接続』ボタンを押下し、3DカメラとBOX PCとの接続を行います。接続が完了したら、計測開始地点に移動し、開始地点で『記録開始』ボタンを押下します。記録開始ボタンを押下すると記録フレーム数のカウント値が画面表示されるので記録の確認ができます。フレーム数のカウントが確認出来たら車両を走行させ計測終了地点までのデータがBOX PCのHDDに保存されます。計測終了地点に到着したら③『記録停止』ボタンを押下して記録を終了します。計測ソフトの終了は④『終了』ボタンを押下します。
		アウトプット	1フレームあたり1500プロファイルの3Dカメラデータ(バイナリデータ)/PPSと距離カウント値および測位座標を統合したデータ(CSVデータ)
計測頻度	計測横断幅は約3.5mであるので、1車線あたり1回の計測		
耐久性	センサユニット(防塵防水:IP53、耐衝撃50G以内)		
動力	車両のバッテリー(12Vあるいは24V)を用いる。		
連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)	連続8時間以上測定可能(気温条件:0℃～40℃)		

データ収集・通信装置	設置方法	車内のダッシュボード上や、座席下等に設置
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	BOX PC : 幅26cm × 長15cm × 高7cm 重量: 約1kg
	データ収集・記録機能	BOX PC内のHDDあるいはSSDに記録・保存
	通信規格 (データを伝送し保存する場合)	RTK測位の場合は、基地局情報をスマホなどを利用してGNSS受信装置とBluetooth経由で通信
	セキュリティ (データを伝送し保存する場合)	—
	動力	車両のバッテリー(12Vあるいは24V)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)	連続8時間以上記録可能(気温条件: 0°C ~ 55°C)

3. 計測性能

項目		性能	
計測装置	計測レンジ(測定範囲)	路面高さ測定範囲: ±50mm(センサユニット取付高さ1.4mの場合) / ±100mm(センサユニット取付高さ2.0mの場合)	
	感度	校正方法	高さ校正は、リニアステージに搭載した角材の高さを変えて校正
		検出性能	—
		検出感度	—
	撮影速度	時速54km/h(縦断ピッチ1cm)/時速108km/h(縦断ピッチ2cm)	
	計測精度	高さ精度: ±2~3mm以内	
	位置精度	横断方向位置精度±5mm	
	色識別性能	—	
	S/N比	—	
	分解能	高さ分解能: 1mm	
	計測精度	高さ精度: ±2~3mm以内	
	計測速度 (移動しながら計測する場合)	時速54km/h(縦断ピッチ1cm)/時速108km/h(縦断ピッチ2cm)	
	位置精度 (移動しながら計測する場合)	距離精度: ±0.5%以内(延長1000mの測量に対して) 測位座標精度: 1m以内	

4. 画像処理・調書作成支援

<p>変状検出手順</p>	<p>3Dカメラデータと統合データ(PPSと距離カウントおよび測位座標)の両者はPPSで同期しており、どちらも時間サンプリングデータです。この両者から、『1cmサンプリングプロファイル抽出ソフト』を起動し、1cm毎のプロファイルデータを作成します。続いて、『ビューアソフト』を起動し、前記作成されたデータを読み込むと縦軸が路面延長方向、横軸が縦断方向の高さデータを濃淡表示(高い:白、低い:黒)されたコンター画像が表示されます。このままの画像であると路面勾配の影響が生じるためシェーディング補正を行い路面勾配の影響を除去する処理を行います。その後、画像処理をつかった自動処理によりポットホールとその中心部の紐づけされた測位座標を抽出がされます。抽出された各ポットホールは、最大横寸法、最大縦寸法および測位座標などまとめてCSV形式で出力されます。</p>	
<p>ソフトウェア情報</p>	<p>ソフトウェア名</p>	<p>自社開発ソフト『1cmサンプリングプロファイル算出ソフト』 自社開発ソフト『ビューアソフト』</p>
	<p>検出可能な変状</p>	<p>ポットホール</p>
	<p>変状検出の原理・アルゴリズム</p>	<p>ビューアソフトにより、高さデータを濃淡表示(高い:白、低い:黒)された画像が表示されます。そのため画像処理を使ったポットホール自動検出処理アルゴリズムは下記のとおりです。ポットホールは、穴ほこであるので高さデータは低いので画像は黒く表示されます。そこで、ある閾値を設定することで閾値以下の濃度の画素が抽出されます。つづいて、画像膨張処理を行い連結し、収縮します。そしてラベリング処理を行い、ラベリングされた領域の面積が小さいもの、極端に大きいものを除去し、残った領域の重心およびフィル径を求め重心画素に紐づけされた測位座標を検出するものとなっています。</p>
	<p>取り扱い可能な画像データ</p>	<p>ファイル形式: バイナリデータ ファイル容量: 1フレーム(15007⁰ファイル)/1ファイルあたり=>3.75MByte 画像: 白黒画像 画素分解能: 縦断方向10mm/20mm × 横断方向2mm</p>
<p>出力ファイル形式</p>	<p>CSV形式</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	幅員:3.5m以下
	周辺条件	暗渠部など:高さ2m以上
	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	本装置を測定する車両に搭載して運搬あるいは、本装置を分割して宅急便等で運搬し測定する車両に搭載
	気温条件	0~40℃
	車線数の制約	特になし
	その他	—

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	特に必要なし
	必要構成人員数	運転手1人での操作が可能
	操作に必要な資格等の有無、フライト時間	無し
	作業ヤード・操作場所	特になし
	点検・診断に関する費用	主として本装置の販売を目的(お客様の車両に取り付けてお客様にて計測運用)
	保険の有無、保障範囲、費用	—
	時間帯(夜間作業の可否)	昼夜作業可能
	計測時の走行速度条件	0~50km/h(縦断ピッチ1cm)/0~100km/h(縦断ピッチ2cm)
	渋滞時の計測可否	計測可能
	可搬性(寸法・重量)	センサユニット:幅15cm×長44cm×高20cm 重量:約5kg
	自動制御の有無	—
	利用形態:リース等の入手性	自社開発機材
	関係機関への手続きの必要性	特に必要なし
	解析ソフトの有無と必要作業及び費用等	自社開発ソフト『1cmサンプリングプロファイル算出ソフト』 自社開発ソフト『ビューアソフト』
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	有り
	センシングデバイスの点検	1年に1回程度の定期点検を推奨
その他		

6. 図面等



1. 基本事項

技術番号	PA020013-V0022		
技術名	車載カメラとAIを利用したポットホール自動検出技術		
技術バージョン		作成: 2024年3月作成	
開発者	Nix JAPAN株式会社 DX推進部 / ベブルコーポレーション AIソリューション部		
連絡先等	TEL: 076-464-6947	E-mail: haguro@nix-japan.co.jp	担当部署: DX推進部
現有台数・基地	2台	基地	富山県富山市奥田新町1番23号
技術概要	車載カメラ(ドライブレコーダー等)により撮影された動画をAI技術を使用して解析し、道路のポットホールを検出する技術である。検出結果として、ポットホールが検出された地点の座標位置、静止画像、スコア(検出の信頼度)が出力される。		
技術区分	対象部位	車道	
	変状の種類	ポットホール	
	物理原理	動画/画像	
	検出項目	カメラによる画像解析/座標位置	

2. 基本諸元

計測機器の構成		本計測機器は、車載カメラ(ドライブレコーダー)を移動車両に搭載したものである。	
移動装置	移動原理	(車両搭載型機器)車載カメラ(ドライブレコーダー)を車両のフロントガラス上部に設置して走行しながら計測する。	
	運動制御機構	通信	-
		測位	-
		自律機能	-
	外形寸法・重量	-	
	搭載可能容量 (分離構造の場合)	(車載カメラの外形寸法)W:89mm/H:54mm/38mm (車載カメラの質量)130g	
	動力	車両から給電	
	連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)	運転者の健康・安全を考慮し、連続運転2時間までとする。	
計測装置	設置方法	車載カメラ(ドライブレコーダー)を車両のフロントガラス上部に設置する。	
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	(車載カメラの外形寸法)W:89mm/H:54mm/38mm (車載カメラの質量)130g	
	センシングデバイス	カメラ	WideQuad-HD(2,560 × 1,440)
		パン・チルト機構	-
		角度記録・制御機構機能	-
		測位機構	GPS
		計測原理	・車載カメラ(ドライブレコーダー)により舗装道路の動画撮影
		計測の適用条件 (計測原理に照らした適用条件)	走行車線範囲を撮影
		精度と信頼性に影響を及ぼす要因	悪天候時や湿潤路面、影等の映り込み GPSの電波を妨害する障害物
		計測プロセス	・車載カメラ(ドライブレコーダー)により舗装道路の動画を撮影する ・動画の各フレームより静止画像を抽出する ・道路損傷のオープンデータセットで学習したAIモデルに静止画像を入力し、画像内のポットホールを検出する
	アウトプット	・検出画像(拡張子:jpeg) ・検出したポットホール一覧(拡張子:csv、出力項目:位置情報・スコア(検出の信頼度))	
	計測頻度	1回	
	耐久性	-	
	動力	車両から給電	
連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)	運転者の健康・安全を考慮し、連続運転2時間までとする。		

データ収集・通信装置	設置方法	車内(フロント部分)に設置
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	外形寸法:W:89mm/H:54mm/38mm 重量:130g
	データ収集・記録機能	ドライブレコーダーに設置した記録メディア(SDカード)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	-
	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)	走行車線・進行距離5m程度	
	感度	校正方法	-
		検出性能	-
		検出感度	-
	撮影速度	~40km/h	
	計測精度	10cm以上のポットホール検出率80%程度	
	位置精度	GPSに依存	
	色識別性能	-	
	S/N比	-	
	分解能	WideQuad-HD(2,560 × 1,440)	
	計測精度	10cm以上のポットホールに対し、検知精度70%程度	
	計測速度 (移動しながら計測する場合)	~40km/h	
	位置精度 (移動しながら計測する場合)	GPSに依存	

4. 画像処理・調書作成支援

<p>変状検出手順</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・車載カメラ(ドライブレコーダー)により舗装道路の動画を撮影する ・動画の各フレームより静止画像を抽出する ・道路損傷のオープンデータセットで学習したAIモデルに静止画像を入力し、画像内のポットホールを検出する 	
<p>ソフトウェア情報</p>	<p>ソフトウェア名</p>	<p>ベブルコーポレーション社開発(ポットホール検知モデル)</p>
	<p>検出可能な変状</p>	<p>ポットホール有無</p>
	<p>変状検出の原理・アルゴリズム</p>	<p>物体検出モデル(SSD)</p>
	<p>取り扱い可能な画像データ</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ファイル形式: JPEGファイル ・1ファイルあたりの画像容量: 約1MB ・カラー画像 ・画像分解能: 最大約368万画素
	<p>出力ファイル形式</p>	<p>JPEGファイル、CSVファイル</p>

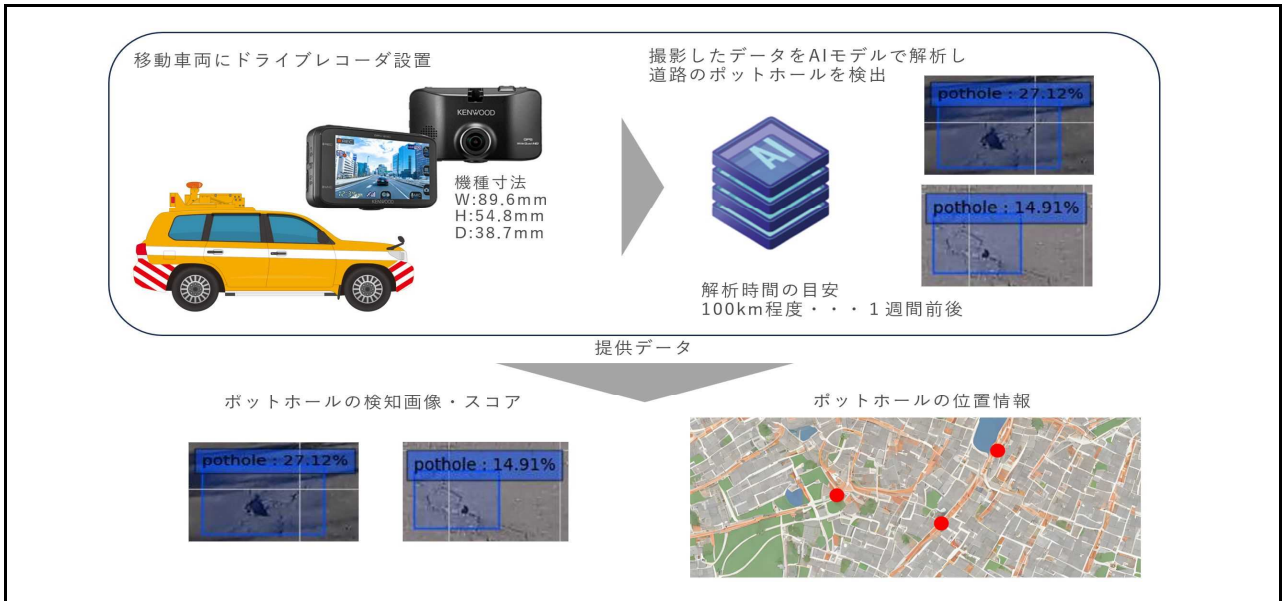
5. 留意事項(その1)

項目		適用可否/適用条件
点 検 時 現 場 条 件	道路幅員条件	普通自動車が行ける範囲
	周辺条件	衛星信号の受信できないトンネル内は適用不可
	作業範囲	走行車線内進行方向5m程度
	安全面への配慮	運転者の健康・安全を考慮し、連続運転が2時間になる場合休憩時間を設ける
	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	-
	現地への運搬方法運搬方法	車両に搭載して運搬
	気温条件	-10℃~+60℃
	車線数の制約	走行車線を検出対象範囲とする
	その他	晴天時の路面が乾燥した状態で適用可

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	車両運転者1名、補助員1名 合計2名
	操作に必要な資格等の有無、フライト時間	特になし
	作業ヤード・操作場所	特になし
	点検・診断に関する費用	・外業 200,000円(/100km) ・内業 450,000円(/100km) ・機器経費 30,000円
	保険の有無、保障範囲、費用	加入していない
	時間帯(夜間作業の可否)	日中に測定する必要がある。
	計測時の走行速度条件	~40km/h程度
	渋滞時の計測可否	特になし(測定可能)
	可搬性(寸法・重量)	W:89mm/H:54mm/38mm・130g
	自動制御の有無	無
	利用形態:リース等の入手性	指定機種の出賃可能
	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	解析ソフト:ペブルコーポレーション社開発ソフト(ポットホール検知モデル)を使用 利用料は点検・診断費用に含まれる。
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	有り
センシングデバイスの点検	特になし	
その他	①特許状況:なし ②気象条件:晴天時 ③作業条件:乾燥路面 ④適用できない条件:夜間時、雨天・降雪(積雪)時、GPSの信号が受信できないトンネル内	

6. 図面等



1. 基本事項

技術番号	PA020014-V0022		
技術名	路面性状測定システム(ポットホール自動検出機能付き)		
技術バージョン	2016年2月作成 (2023年8月一部改良)	作成: 2024年3月作成	
開発者	株式会社NIPPO/グリーン・コンサルタント株式会社		
連絡先等	TEL: 048-624-0755	E-mail: watanabe_shinichi@nippo-c.jp	担当部署: 技術研究所
現有台数・基地	1	基地	埼玉県さいたま市西区
技術概要	<p>外業(現場作業)で、ワンボックスカーの計測車に搭載された特殊カメラと各種センサにより、路面の画像を自動で撮影する。 内業(机上作業)で、解析ソフトを用いて、ポットホールを自動検出する。 本技術は、上述のポットホールのほか、当該技術は舗装点検の路面性状測定(ひび割れ率、わだち掘れ量、IRIあるいは平坦性)を同時に行うことができる。</p>		
技術区分	対象部位	車道	
	変状の種類	ポットホールの位置と大きさ、ひび割れ率、わだち掘れ量、IRI、平坦性	
	物理原理	レーザプロファイラカメラの路面画像/レーザライン光照射の横断形状/レーザ変位計と慣性計測装置による縦断形状	
	検出項目	ポットホール: 路面画像解析/ひび割れ: 路面画像解析/わだち掘れ量: 横断形状解析/IRI: 縦断形状解析/平坦性: 縦断凹凸解析	

2. 基本諸元

計測機器の構成		本計測機器は、「路面画像と路面上のライン光を取得する特殊カメラ、路面形状を計測するレーザを内蔵した計測装置」と「各機器の制御とデータを保存する記録装置を組み合わせた制御装置」を「移動車両」に一体化させたものである。	
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	一体構造(移動装置+計測装置):最大外形寸法(長さ5650mm、幅2330mm、高さ2730mm)、最大重量(3020kgf)	
	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る電力を用いる。	
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)	-	
	カメラ	カメラ	・Pavemetrics製LCMS(Laser Crack Measurement System:レーザラインプロジェクタ/レーザプロファイラカメラ)2基 ・1基のLCMSサイズ(長さ430mm、幅140mm、高さ270mm)、データサンプリング(5,600Hz)、計測間隔(進行方向4mm、幅員方向1mm)、分解能(4,160ポイント/プロファイル)
		パン・チルト機構	-
		角度記録・制御機構機能	-
		測位機構	GNSS(IMU付き)
	計測原理	[ポットホール] ポットホールの計測の原理は光切断法である。計測車を走行させながら、計測車の上方左右に設置したLCMSがレーザライン光を路面に連続照射し、レーザプロファイラカメラが、路面に投影されたレーザライン光を走行方向に4mm間隔で連続撮影して路面画像を取得する。 [ひび割れ、わだち掘れ] ひび割れおよびわだち掘れの計測の原理は光切断法である。計測車を走行させながら、計測車の上方左右に設置したLCMSがレーザライン光を路面に連続照射し、レーザプロファイラカメラが、路面に投影されたレーザライン光を走行方向に4mm間隔で連続撮影して路面画像と路面の横断形状を取得する。 [IRI] 計測車を走行させながら、左車輪間に距離250mmに設置した2基のレーザ変位計で路面高さの偏差と、ジャイロスコープで計測車の傾斜角を走行方向50mm間隔で計測し、路面の縦断形状を取得する。 [平坦性] 計測車を走行させながら、計測車の左車輪側に距離3,000mmに設置した2基のレーザ変位計とこれらの中央に設置した1基レーザ変位計による路面高さ偏差を走行方向に25mm間隔で計測し、路面の縦断凹凸を取得する。	
	センシングデバイス	計測の適用条件(計測原理に照らした適用条件)	・舗装された路面 ・乾いた路面 ・幅員が2.5m以上あるいは4.1m未満の車線
	精度と信頼性に影響を及ぼす要因	特になし	
	計測プロセス	[ポットホール] 計測地点の路線名等の情報を手入力後、計測開始から終了のデータ記録まで自動で計測する。 ①LCMSのレーザラインプロジェクタから路面にレーザライン光を路面に連続照射する。 ②LCMSのレーザプロファイラカメラが路面に投影されたレーザライン光を走行方向4mm間隔で連続撮影する。 ③撮影した路面画像をハードディスクに記録する。 [ひび割れ、わだち掘れ] ポットホールの計測と同時に自動で測定する。 ①LCMSのレーザラインプロジェクタから路面にレーザライン光を路面に連続照射する。 ②LCMSのレーザプロファイラカメラが路面に投影されたレーザライン光を走行方向4mm間隔で連続撮影する。 ③撮影した路面画像と路面の横断形状のデータをハードディスクに記録する。 [IRI] LCMSと同時に自動で計測する。 ①ジャイロスコープを初期化する。 ②測位機構のGNSSの信号が入力され、2基のレーザ変位計とジャイロスコープのデータを同期する。 ③レーザ変位計、ジャイロスコープおよび速度のデータが走行方向50mm間隔でサンプリングされ、データロガーに記録する。 [平坦性] LCMSと同時に自動で計測する。 ①3基のレーザ変位計により路面の高さを同時に計測する。 ②路面の高さデータを走行方向25mm間隔でサンプリングされ、ハードディスクに記録する。	
	アウトプット	・ポットホールの位置と大きさ ・ひび割れ率、わだち掘れ量、IRI、平坦性、舗装点検要領の健全性の診断区分 ・データ出力はエクセル形式	
計測頻度	最小計測回数1回		
耐久性	防水性能は3気圧防水相当。(雨天時の移動に問題なし)		
動力	移動装置の内燃機関によって発電される電力を用いる。		
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(ハードディスク)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	-
	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)	<ul style="list-style-type: none"> 幅員が2.5m以上あるいは4.1m未満の車線 IRIの計測に用いるレーザ変位計: ±250mm 平坦性の計測の用いるレーザ変位計: ±160mm 	
	感度	校正方法	-
		検出性能	-
		検出感度	-
	撮影速度	1km/h以上、50km/h以下(ひび割れ、わだち掘れ: 90km/h以下)	
	計測精度	最小ひび割れ幅: 1mm	
	位置精度	-	
	色識別性能	-	
	S/N比	-	
	分解能	<ul style="list-style-type: none"> 横断形状の深さ方向: 0.5mm 縦断形状: 高さ方向0.1mm 	
	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以上のひび割れが認識可能な精度である。 わだち掘れ量: 横断プロファイルメーターによるわだち掘れ深さの測定値に対し、±3.0mm以内の精度である。 平坦性: 縦断プロファイルメーター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)	1km/h以上、90km/h以下		
位置精度 (移動しながら計測する場合)	<ul style="list-style-type: none"> 距離制度: ±0.3%以内 測位座標精度: 3m~5m以下 		

4. 画像処理・調書作成支援

<p>変状検出手順</p>	<p>[ポットホール] ①LCMS2基(左右)の路面画像を合成する。(自動) ②合成した路面画像の起終点の位置を設定する。(手動) ③進行方向4mごとの路面画像を切り出す。(自動) ④起点から終点までの解析区間内のポットホールの位置と大きさを検出する。(自動) [ひび割れ率] ①LCMS2基(左右)の路面画像を合成する。(自動) ②合成した路面画像の起終点の位置を設定し、白線を認識させる。(手動) ③進行方向4mごとの路面画像を切り出す。(自動) ④ひび割れを判定する。(自動) ⑤自動判定したひび割れと50cmメッシュの内のひび割れ面積(舗装調査試験法便覧に準拠)を算出する。(自動) ⑥指定区間長内のひび割れ率の平均を算出する。(自動) [わだち掘れ量] ①起終点の位置を設定し、白線を認識させる。(手動、ひび割れ率と同時作業) ②50cm毎の横断形状を切り出す。(自動) ③指定区間長内の横断形状出力間隔を設定する。(手動) ④指定区間長内のわだち掘れ量の最大値と平均値を算出する。(自動) [IRI・平坦性] ①起終点の位置を設定する。(手動、ひび割れ率と同時作業) ②指定区間長内の縦断形状(平坦性:縦断凹凸)を切り出す。(自動) ③指定区間長内のIRI(平坦性)を算出する。(自動)</p>	
<p>ソフトウェア情報</p>	<p>ソフトウェア名</p>	<p>RoadManage(自社ソフト),Ver2</p>
	<p>検出可能な変状</p>	<p>ポットホールの位置と大きさ、ひび割れ率(%), わだち掘れ量(mm)、IRI(mm/m)、平坦性(mm)</p>
	<p>変状検出の原理・アルゴリズム</p>	<p>[ポットホール] ・AI(機械学習:アルゴリズムは開発会社が未公開)による自動検出。 ・AI教師データは、ひび割れ画像等を500枚程度学習。 [ひび割れ率] ・AI(機械学習:アルゴリズムは開発会社が未公開)による自動検出。 ・AI教師データは、ひび割れ画像等を10,000枚程度学習。</p>
	<p>取り扱い可能な画像データ</p>	<p>・路面画像データの出力 ①ファイル形式:JPEG形式 ②ファイル容量:1ファイルあたり約10MB。 ③カラー/白黒画像:白黒画像。 ④画素分解能:2045万画素。</p>
<p>出力ファイル形式</p>	<p>EXCEL形式、JPEG形式</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	幅員が2.5m以上あるいは4.1m未満の車線
	周辺条件	高さ制限が2.8m以下の場合不可
	作業範囲	—
	安全面への配慮	・計測中は黄色回転灯を灯火する。 ・計測車後部に「作業中」の電光掲示板を設置して、後方の一般車両に注意喚起する。
	無線等使用における混線等対策	—
	交通規制の要否	—
	交通規制の範囲	—
	現地への運搬方法運搬方法	自走(車両に装置を常時搭載)
	気温条件	特になし
	車線数の制約	1回の計測は一車線のみ。
	その他	起点と終点の路肩部等にマーキング

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	計測車の運転:普通免許
	必要構成人員数	計測装置オペレータ(現場責任者)1人、計測車運転1人 合計2人
	操作に必要な資格等の有無、フライト時間	特になし
	作業ヤード・操作場所	計測制御を計測車後部座席で操作
	点検・診断に関する費用	[概略費用(調査費用、機械経費、その他費用)100km当たり] 1,564,000円/100km(関東エリア:直轄国道の場合) ・外業:348,000円(計測準備、計測) ・内業:620,000円(解析、帳票作成等) ・機械経費:516,000円(計測車、計測装置、解析装置) ・その他:80,000円(消耗品、材料費、燃料費等) ※協議、打合せ、旅費、報告書作成は含まない。
	保険の有無、保障範囲、費用	加入済み ・対人対物 任意保険 保証金額:無制限 ・計測装置 動産保険 保証金額:計測装置購入費用と同等額
	時間帯(夜間作業の可否)	昼夜間の計測可
	計測時の走行速度条件	1km/h以上、90km/h以下
	渋滞時の計測可否	特になし(計測可能)
	可搬性(寸法・重量)	特になし
	自動制御の有無	無し
	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	・解析ソフト:自社開発(トノックス社製の基本ソフトに自動解析ソフトを組み込み) ・必要作業:担当者による解析作業 費用:620,000円
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	無し
	センシングデバイスの点検	1年ごとの定期点検(計測装置1式)の定期点検と距離計とレーザ変位計等のキャリブレーションを行う。
その他	①特許情報:無し。 ②気象条件:雨天時と降雪時および路面が濡れている場合、計測不可。 ③作業条件:特に制約なし。 ④適用できない条件:車線の幅員が2.5m未満および4m超える車線(計測範囲外)、水膜がある路面(レーザ変位計の計測不可)	

6. 図面等



計測車：前面



L CMS (路面画像の撮影)

レーザープロファイラカメラ

レーザーライン照射装置



計測車：後面



L CMS (路面画像の撮影)

第5輪 (距離計)

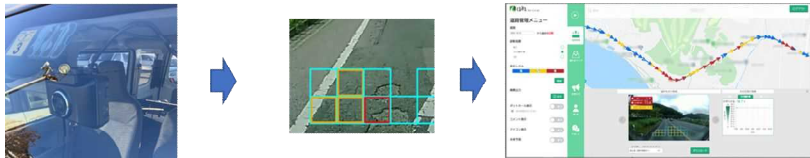


距離計測装置

1. 基本事項

技術番号	PA020015-V0022		
技術名	ドラレコによる道路劣化AI診断「くるみえfor Cities」		
技術バージョン		作成：2024年3月作成	
開発者	日本電気株式会社		
連絡先等	TEL: 03-3454-1111(代表)	E-mail: infra-diagnosis@sdd.jp.nec.com	担当部署: 生体認証・映像分析統括部
現有台数・基地	30台	基地	神奈川県川崎市
技術概要	一般車に搭載した通信型ドラレコの撮影映像を走行中に随時クラウドへ自動送信し、クラウドでAI等を活用して舗装点検(ひび割れ等)と道路巡視(ポットホール等)の点検項目を同時に自動診断、把握できる技術。車載対応の機器による安定した連続撮影が可能で、専用アプリや機器操作が一切不要な簡易撮影を特徴とした商用サービス「くるみえ for Cities/Airport」で使用している技術。		
技術区分	対象部位	車道、路肩	
	変状の種類	ひび割れ、わだち掘れ、IRI、ポットホール、区画線/路面標示のかすれ、建築限界超過	
	物理原理	画像:ひび割れ、わだち掘れ、ポットホール、区画線/路面標示のかすれ、建築限界超過 加速度:IRI	
	検出項目	カメラによる画像解析 加速度センサによる振動解析	

2. 基本諸元

計測機器の構成		通信型ドライブレコーダ	
移動装置	移動原理	【車両型】通信型ドライブレコーダを車両のフロントガラス上部に設置し走行しながら計測する。	
	運動制御機構	通信	-
		測位	-
		自律機能	-
	外形寸法・重量	-	
	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	通信型ドライブレコーダを車両のフロントガラス上部に設置	
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	ドライブレコーダ本体 W:101mm H:67mm D:46mm 約190g	
	カメラ	有効画素数 約200万画素 最大記録画角 水平約145度、垂直約76度 フレームレート27fps(最大)	
		パン・チルト機構	-
		角度記録・制御機構機能	-
		測位機構	内蔵GPS
	計測原理	<ul style="list-style-type: none"> ・ドラレコのカメラ、内蔵加速度センサ、内蔵GPSで計測。 (計測項目：ひび割れ、わだち掘れ、ポットホール、区画線、建築限界超過) ・クラウドへ自動アップロードした画像に対して、画像単位にAIで自動解析し、ひび割れ等を自動検知。 ・自動検知した結果から、「ひび割れ率」「わだち掘れ区分」「ポットホールのサイズ」「区画線の摩耗率」「建築限界超過エリア」を自動解析、出力。 (計測項目：IRI) ・ドラレコ内蔵の加速度センサで取得したデータからIRIを自動推定。 (診断、取り纏め) ・画像単位の解析結果を評価区間長(例えば10m)単位に自動集計。 ・評価区間長ごとの結果に対して、診断区分(Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ)等を付与。 	
	計測の適用条件 (計測原理に照らした適用条件)	-	
	精度と信頼性に影響を及ぼす要因	<ul style="list-style-type: none"> ・測定不可能となる条件等：雨天時、路面湿潤、積雪、GPSが取得できない状況 ・撮影現場で通信網が途絶える場合、クラウドへのデータ送信遅延が発生し、解析結果の提供までに時間を要する場合があります。 ・トンネル出入口などで外部光が急激に変化する場合、路面を上手く撮影できないことが発生し、ひび割れ検知の精度が悪化する場合があります。 ・基本的に車両が走行している車線を解析対象とするため、複数車線ある道路では各車線、上り/下りで走行が必要となる。 	
	計測プロセス	<ol style="list-style-type: none"> ①通信型ドライブレコーダを車両のフロントガラス上部に設置 ②車両のエンジン始動で自動計測開始 ③走行中に計測画像等をクラウドへ自動送信 ④クラウドで自動診断、サービス画面で閲覧、ダウンロード 	
アウトプット	CSV形式で緯度・経度、ひび割れ率、わだち掘れ区分、IRI、簡易MCI、ポットホールサイズ、区画線の摩耗率、建築限界超過エリアが帳票として自動出力		
計測頻度	最小計測回数：1回		
耐久性	動作温度範囲 -20℃～+60℃		
動力	車両のシガーソケットから給電		
連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)	制限なし		

データ収集・通信装置	設置方法	計測装置(ドラレコ)内蔵の通信機能を使用
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	ドライブレコーダ本体 W:101mm H:67mm D:46mm 約190g
	データ収集・記録機能	ドラレコ内蔵SDカードで一時保存、随時自動アップロード
	通信規格 (データを伝送し保存する場合)	LTE(ドラレコ内蔵)
	セキュリティ (データを伝送し保存する場合)	通信プロトコル: https
	動力	車両のシガーソケットから給電
	データ収集・通信可能時間 (データを伝送し保存する場合)	制限なし

3. 計測性能

項目		性能	
計測装置	計測レンジ(測定範囲)	加速度センサ -8G~+8G	
	感度	校正方法	-
		検出性能	-
		検出感度	-
	撮影速度	画像解析:70km/h(最大)程度 振動解析:20km/h(最小) 70km/h(最大)程度	
	計測精度	-	
	位置精度	-	
	色識別性能	-	
	S/N比	-	
	分解能	-	
	計測精度	目視(車上)で認識できる程度の検出精度	
	計測速度 (移動しながら計測する場合)	70km/h(最大)程度	
	位置精度 (移動しながら計測する場合)	-	

4. 画像処理・調書作成支援

<p>変状検出手順</p>	<p>・ドラレコのカメラ、内蔵加速度センサ、内蔵GPSで計測。 (計測項目: ひび割れ、わだち掘れ、ポットホール、区画線、建築限界超過) ・クラウドへ自動アップロードした画像に対して、画像単位のAIで自動解析し、ひび割れ等を自動検知。 ・自動検知した結果から、「ひび割れ率」「わだち掘れ区分」「ポットホールのサイズ」「区画線の摩耗率」「建築限界超過エリア」を自動解析、出力。 (計測項目: IRI) ・ドラレコ内蔵の加速度センサで取得したデータからIRIを自動推定。 (診断、取り纏め) ・画像単位の解析結果を評価区間長(例えば10m)単位に自動集計。 ・評価区間長ごとの結果に対して、診断区分(Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ)等を付与。</p>	
<p>ソフトウェア情報</p>	<p>ソフトウェア名</p>	<p>自社開発 くるみえ for Cities</p>
	<p>検出可能な変状</p>	<p>ひび割れ、わだち掘れ、IRI、ポットホール、区画線/路面標示のかすれ、建築限界超過</p>
	<p>変状検出の原理・アルゴリズム</p>	<p>AIを利用した自社開発による。詳細は非開示。</p>
	<p>取り扱い可能な画像データ</p>	<p>①ファイル形式: MP4 ②ファイル容量: 20MB程度 ③カラー/白黒画像: カラー ④画素分解能: HD以上</p>
	<p>出力ファイル形式</p>	<p>MP4、JPEG、CSV</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	一般車両が走行可能な道路
	周辺条件	-
	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	ドラレコのみを人により運搬
	気温条件	特になし
	車線数の制約	特になし
	その他	昼間の時間帯に計測する

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	車両運転者の1名のみ
	操作に必要な資格等の有無、フライト時間	特になし
	作業ヤード・操作場所	特になし
	点検・診断に関する費用	100km×1車線あたりの標準的な費用 500,000円 「わだち掘れ」「区画線の摩耗」「建築限界超過」を含める場合は、追加費用が発生
	保険の有無、保障範囲、費用	特になし
	時間帯(夜間作業の可否)	昼間の時間帯に計測する
	計測時の走行速度条件	画像解析:70km/h(最大)程度 振動解析:20km/h(最小) 70km/h(最大)程度
	渋滞時の計測可否	計測可能(車間距離を空けた走行が必要)
	可搬性(寸法・重量)	特になし
	自動制御の有無	特になし
	利用形態:リース等の入手性	機器貸出
	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	自社開発ソフトウェアを使用し、点検・診断に関する費用に含まれている
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	あり
	センシングデバイスの点検	クラウドから機器のリモートモニタリングを実施し確認
その他	①特許状況:複数の関連特許を取得済、出願中だが、使用に当たり条件等は無し ②気象条件:雨天時、路面湿潤、積雪などは不可 ③作業条件:特になし ④適用できない条件:GPSが取得できない長いトンネルなど	

6. 図面等



フロントガラスの上部中央付近に取り付けブラケットを固定しドライブレコーダーを設置

ドライブレコーダーで動画と加速度及びGPS情報を取得

1. 基本事項

技術番号	PA020016-V0022		
技術名	Real-Dimension		
技術バージョン		作成: 2024年3月作成	
開発者	株式会社パスコ		
連絡先等	TEL: 03-5435-3564	E-mail: taodma5360@paso.co.jp	事業統括本部営業部中央官庁第一支店
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	<p>車両に搭載した3Dカメラで道路のひび割れ、ポットホール、わだち掘れ、プロファイルユニットで道路の平坦性/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、ポットホールは深さ情報をもとに自動で抽出し、わだち掘れ、平坦性/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。</p>		
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	ポットホール	
	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、ポットホール、わだち掘れ、プロファイルユニットで道路の平坦性/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、ポットホールは深さ情報をもとに自動で抽出し、3次元化処理をすることでポットホールの発生箇所位置座標を付与する。		
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)	-		
	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		
		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		
	センシングデバイス	計測原理	3Dカメラ: 距離信号に基づき光切断法で小ピッチの横断形状を取得する	
		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。	
	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
	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	100km/h以下	
	計測精度	±3mm	
	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	形状計測精度: 横断形状±3mm 位置精度: 水平20mm、高さ20mm (GNSSの受信が良好な環境下)	
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)	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ポットホールを自動抽出する(自動) ⑤抽出結果とMMSの自己位置軌跡を組合せ、抽出箇所を3次元化する(Shpファイルで出力)(自動) ⑦Shpファイルからポットホール箇所を確認する(手動)
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 3次元化処理ソフトウェア
	検出可能な変状	ポットホール
	変状検出の原理・アルゴリズム	光切断法により取得した小ピッチの横断形状の積層から路面画像(輝度、深さ)を生成し、深さ情報の連続性からポットホールを自動抽出する。自動抽出したポットホールをMMSの情報と統合し、位置座標を付与する。
	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	ポットホール箇所をShape形式で出力

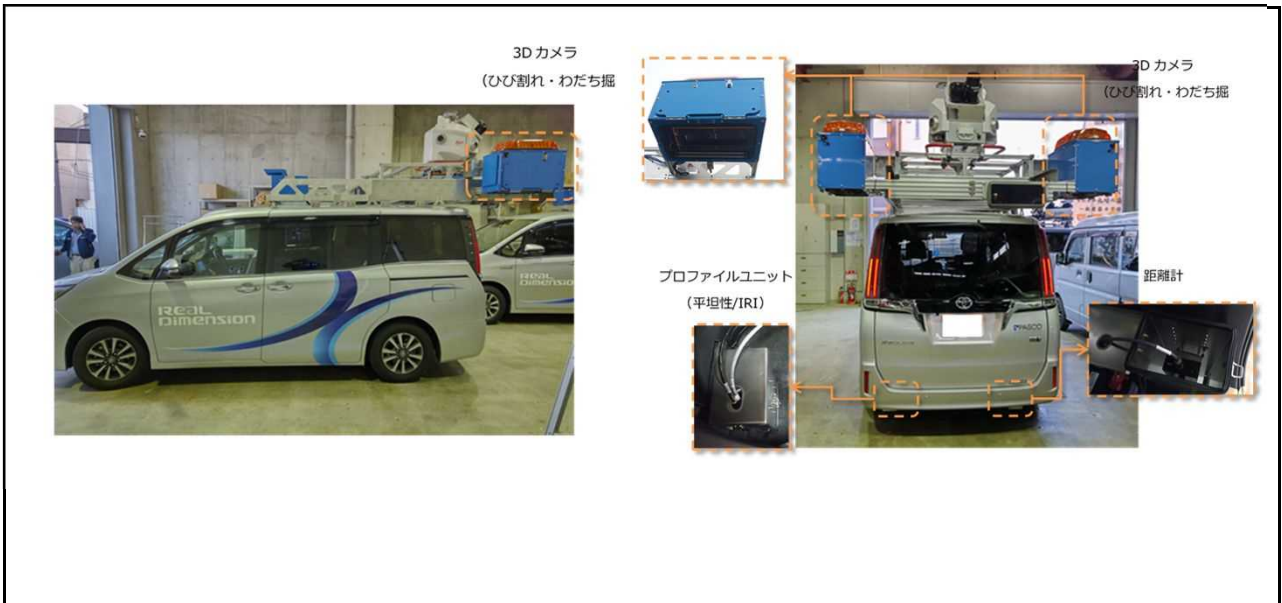
5. 留意事項(その1)

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揭示板「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214万(税抜き) ※MMSデータ計測・後処理解析含む ・調査費用:84万(内業)、39万(外業) ・機械経費: 59万 ・その他経費: 32万
	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:84万(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. 図面等



1. 基本事項

技術番号		PA020016-V0022	
技術名		Real-Dimension	
	技術バージョン		作成: 2024年3月作成
開発者		株式会社パスコ	
連絡先等		TEL: 03-5435-3564	E-mail: taodma5360@paso.co.jp 事業統括本部営業部中央官庁第一支店
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、ポットホール、わだち掘れ、プロファイルユニットで道路の平坦性/IRI、MMSで路空間の3次元点群及び道路沿道画像を走行しながら計測する。専用ソフトウェアにより、3次元点群と作成した建築限界モデルを重畳し、建築限界モデルとの抵触箇所の点群を自動抽出する。	
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	建築限界	
	物理原理	画像/レーザー/加速度/その他	
	検出項目	カメラによる画像解析/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GNSS/IMU、レーザースキャナ、カメラで道路の3次元点群、道路沿道の画像を走行しながら取得する。専用ソフトウェアにより、3次元点群と作成した建築限界モデルを重畳し、建築限界モデルとの抵触箇所の点群を自動抽出する。	
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)	-	
	カメラ	カメラ(全周囲) 2400万画素 レーザースキャナ スキャン速度: 200Hz 取得点数: 100万点/秒	
		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	
	センシングデバイス	計測原理	等距離間隔で全周囲画像を取得する レーザースキャナで道路周辺の形状を取得する
		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	対象物に水滴等がある場合は正確なデータ計測が不能	
	計測プロセス	距離信号にカメラで全周囲画像を取得する。 レーザースキャナで道路周辺の形状を取得し、後処理解析で求めた自己位置姿勢と統合し、3次元点群を生成する。	
	アウトプット	路面カメラ: 独自形式 レーザースキャナ: 独自形式	
	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
	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)	レーザースキャナ 最大119m先まで計測可	
	感度	校正方法	-
		検出性能	-
		検出感度	-
	撮影速度	60km/h以下	
	計測精度	1mm	
	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	-	
	計測精度	・相対精度 ±1mm程度 ・絶対精度 水平60mm、高さ150mm (GNSSの受信が良好な環境下)	
	計測速度 (移動しながら計測する場合)	60km/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建築限界モデルを作成 ②建築限界モデルから検出範囲を作成 ③3次元点群と建築限界モデルを重畳し、建築限界モデルに抵触する点群を抽出 ④抽出した点群をShpファイルとして出力	
ソフトウェア情報	ソフトウェア名	自社開発ソフトウェア
	検出可能な変状	建築限界モデルに抵触した3次元点群
	変状検出の原理・アルゴリズム	建築限界モデルと3次元点群を重畳し、空間分析で抵触した点群をShpファイルで出力
	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	Shp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揭示板「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	歩道側車線での走行が必要
	その他	昼間測定のみ

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214万(税抜き) ※MMSデータ計測・後処理解析含む ・調査費用:84万(内業)、39万(外業) ・機械経費: 59万 ・その他経費: 32万
	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)	昼間のみ作業可能
	計測時の走行速度条件	60km/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:自社開発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:84万(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、対象物に水滴等がある場合は正確な形状の計測不可 ③作業条件:なし ④適用できない条件:なし

6. 図面等



1. 基本事項

技術番号		PA020017-V0022		
技術名		車両搭載センシング装置 MMS		
技術バージョン		作成: 2024年3月作成		
開発者		株式会社パスコ (MMSは三菱電機社製)		
連絡先等		TEL: 03-5435-3564	E-mail: taodma5360@pasco.co.jp	事業統括本部営業部中央官庁第一支店
現有台数・基地		1	基地	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GNSS/IMU、レーザースキャナ、カメラで道路の3次元点群、路面及び道路沿道の画像を走行しながら取得する。専用ソフトウェアにより、3次元点群と作成した建築限界モデルを重畳し、建築限界モデルとの抵触箇所の点群を自動抽出する。尚、3次元点群から路面のわたち掘れ、平坦性/IRI、路面カメラの画像からひび割れの各損傷の値を出力することも可能である。		
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	建築限界の抵触抽出		
	物理原理	画像/レーザ/加速度/その他		
	検出項目	カメラによる画像解析/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GNSS/IMU、レーザースキャナ、カメラで道路の3次元点群、路面及び道路沿道の画像を走行しながら取得する。専用ソフトウェアにより、3次元点群と作成した建築限界モデルを重ねし、建築限界モデルとの抵触箇所の点群を自動抽出する。	
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 469cm、幅 169cm、高さ252cm、重量 2185kg	
	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	カメラ 500万画素 レーザースキャナ スキャン速度: 200Hz 取得点数: 100万点/秒
		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	等距離間隔で前方画像を取得する レーザースキャナで道路周辺の形状を取得する	
	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	対象物に水滴等がある場合は正確なデータ計測が不能	
	計測プロセス	距離信号にカメラで前方画像を取得する。 レーザースキャナで道路周辺の形状を取得し、後処理解析で求めた自己位置姿勢と統合し、3次元点群を生成する。	
	アウトプット	路面カメラ: RAW形式 レーザースキャナ: 独自形式	
	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
	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)	レーザースキャナ 最大119m先まで計測可	
	感度	校正方法	-
		検出性能	-
		検出感度	-
	撮影速度	60km/h以下	
	計測精度	1mm	
	位置精度	水平60mm、高さ150mm (GNSSの受信が良好な環境下)	
	色識別性能	-	
	S/N比	-	
	分解能	-	
	計測精度	・相対精度 ±1mm程度 ・絶対精度 水平60mm、高さ150mm (GNSSの受信が良好な環境下)	
	計測速度 (移動しながら計測する場合)	60km/h以下	
	位置精度 (移動しながら計測する場合)	水平60mm、高さ150mm (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 建築限界モデルを作成 ② 建築限界モデルから検出範囲を作成 ③ 3次元点群と建築限界モデルを重畳し、建築限界モデルに抵触する点群を抽出 ④ 抽出した点群をShpファイルとして出力	
ソフトウェア情報	ソフトウェア名	自社開発ソフトウェア
	検出可能な変状	建築限界モデルに抵触した3次元点群
	変状検出の原理・アルゴリズム	建築限界モデルと3次元点群を重畳し、空間分析で抵触した点群をShpファイルで出力
	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	Shpファイル

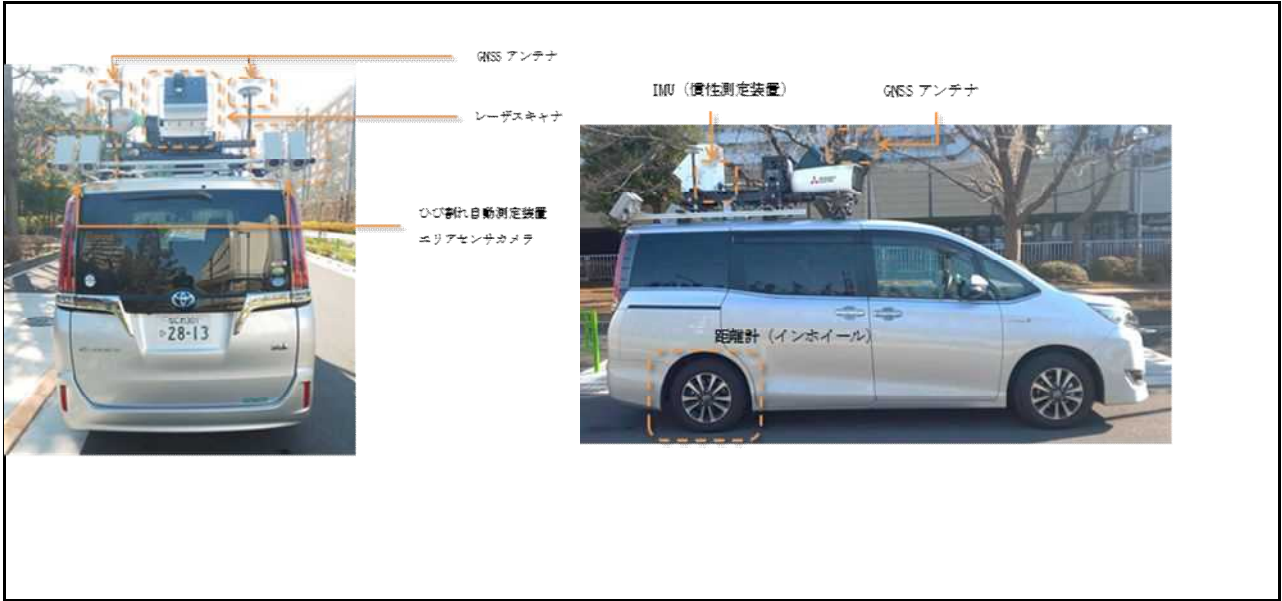
5. 留意事項(その1)

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	-
	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	歩道側車線での走行が必要
	その他	昼間測定のみ

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214万(税抜き) ・調査費用:84万(内業)、39万(外業) ・機械経費:59万 ・その他費用:32万
	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)	昼間のみ作業可能
	計測時の走行速度条件	60km/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:自社開発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:84万(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回のキャリブレーションが必要
その他	①特許状況:なし ②気象条件:降雨時は計測不能、対象物に水滴等がある場合は正確な形状の計測不可 ③作業条件:なし ④適用できない条件:なし	

6. 図面等



1. 基本事項

技術番号	PA020018-V0022		
技術名	ドライブレコーダーの動画を解析して区画線の摩耗度を検出するシステム		
技術バージョン	V1.0.0	作成: 2024年3月作成	
開発者	株式会社プロネット		
連絡先等	TEL: (078)325-8855	E-mail: info@pronet.co.jp	担当部署:システム開発部
現有台数・基地		基地	
技術概要	ドライブレコーダーで撮影した動画データを本システムで解析することで、区画線の摩耗度が%で表記されるので、その数字を5段階に分けてウェブマップ上に、摩耗度毎のランク表を色分けして表示させることができる。また、解析結果を日時+位置情報(緯度・経度)+摩耗度+区画線の場所をCSVで出力することが可能である。		
技術区分	対象部位	車道	
	変状の種類	摩耗度	
	物理原理	動画(GPS)	
	検出項目	カメラによる画像解析	

2. 基本諸元

計測機器の構成		一般に市販されているGPS対応のドライブレコーダー	
移動装置	移動原理	車両型：一般の普通乗用車	
	運動制御機構	通信	
		測位	GPS
		自律機能	動画・GPS情報をSDカードに保存
	外形寸法・重量		
	搭載可能容量 (分離構造の場合)	一般に市販されているドライブレコーダーサイズ	
	動力	シガーソケットに接続してDC電源を得る	
	連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)		
計測装置	設置方法	前面及び後面のガラスの上部に取り付ける	
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	一般に市販されているドライブレコーダーサイズ	
	センシングデバイス	カメラ	一般のドライブレコーダー
		パン・チルト機構	
		角度記録・制御機構機能	
		測位機構	
		計測原理	
		計測の適用条件 (計測原理に照らした適用条件)	
		精度と信頼性に影響を及ぼす要因	GPS情報を取得しやすいように設置する
		計測プロセス	
		アウトプット	GSVデータ
		計測頻度	GPS情報は、ドライブレコーダーの仕様による
	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	
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	
	データ収集・記録機能	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	シガーソケットからDC電源を得る
	データ収集・通信可能時間 (データを伝送し保存する場合)	SDカードの容量による

3. 計測性能

項目		性能	
計測装置	計測レンジ(測定範囲)	利用するドライブレコーダーによる	
	感度	校正方法	利用するドライブレコーダーによる
		検出性能	利用するドライブレコーダーによる
		検出感度	利用するドライブレコーダーによる
	撮影速度	利用するドライブレコーダーによる	
	計測精度	利用するドライブレコーダーによる	
	位置精度	利用するドライブレコーダーによる	
	色識別性能	利用するドライブレコーダーによる	
	S/N比	利用するドライブレコーダーによる	
	分解能	利用するドライブレコーダーによる	
	計測精度	利用するドライブレコーダーによる	
	計測速度 (移動しながら計測する場合)	利用するドライブレコーダーによる	
	位置精度 (移動しながら計測する場合)	利用するドライブレコーダーによる	

4. 画像処理・調書作成支援

<p>変状検出手順</p>	<p>撮影された動画データをOpenCVでフレーム単位でデータを抽出して、その静止画で区画線が通りそうな範囲を設定しておきそのエリア内にある白線を鳥瞰変換したり2値値したりして該当する画像を抽出してRansac法で摩耗度を算出して、その結果を各フレーム毎に、日時、緯度、経度、摩耗度、区画線名をCSVデータに出力していく。</p>	
<p>ソフトウェア情報</p>	<p>ソフトウェア名</p>	<p>摩耗度解析システム</p>
	<p>検出可能な変状</p>	<p>10センチ幅の白線</p>
	<p>変状検出の原理・アルゴリズム</p>	<p>Ransac法</p>
	<p>取り扱い可能な画像データ</p>	<p>区画線のような10センチ幅の白線及び黄色線</p>
	<p>出力ファイル形式</p>	<p>CSV形式</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	ドライブレコーダーのカメラによるが最大10mくらいまで
	周辺条件	可能であれば曇り空(建物等の影が映らないため)
	作業範囲	区画線がある一般道路すべて
	安全面への配慮	制限速度内で走行するのと車線変更をしないことと前車とできる限り車間距離をとること
	無線等使用における混線等対策	
	交通規制の要否	否
	交通規制の範囲	なし
	現地への運搬方法運搬方法	なし
	気温条件	なし
	車線数の制約	最大4車線まで検知可能
	その他	

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	無
	必要構成人員数	測定には車1台につき1名
	操作に必要な資格等の有無、フライト時間	無
	作業ヤード・操作場所	無
	点検・診断に関する費用	SDカードから調査した場合:1,000円/km 経費:20% 初期設定費:10万円/ドライブレコーダー単位
	保険の有無、保障範囲、費用	無
	時間帯(夜間作業の可否)	否
	計測時の走行速度条件	法定速度内
	渋滞時の計測可否	否
	可搬性(寸法・重量)	ドライブレコーダーによる
	自動制御の有無	無
	利用形態:リース等の入手性	無
	関係機関への手続きの必要性	無
	解析ソフトの有無と必要作業及び費用等	解析費用は、点検・診断に記載
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	有
	センシングデバイスの点検	無
その他	弊社側で指定された道路を走行してデータを収集することも可能	

6. 図面等



1. 基本事項

技術番号	PA020019-V0022		
技術名	路面検査コンパクトユニット PG-4		
技術バージョン		作成: 2024年3月作成	
開発者	株式会社保全工学研究所		
連絡先等	TEL: 03-5283-8111	E-mail: kikakueigy@hozeneng.co.jp	担当部署: 企画部
現有台数・基地	1	基地	東京都千代田区
技術概要	<p>本技術は路面表面の3D(高さ)画像およびモノクロ可視画像を高速に記録撮像し、ひび割れ・わだち掘れ・ポットホール(レーザー光と3Dカメラを使用した光切断法)、平坦性・IRI(レーザー変位計による3測点法)といった路面状態を解析評価することが可能な技術である。</p> <p>高解像度の3Dカメラ、外光に影響を受けにくい赤外レーザーを搭載しており、高精度かつ効率的に路面性状が測定可能。撮影機器および解析用ソフトウェアにて構成される。</p>		
技術区分	対象部位	車道部	
	変状の種類	ひび割れ/わだち掘れ/IRI/平坦性/ポットホール	
	物理原理	画像	
	検出項目	カメラによる画像解析/レーザーによる平坦性・IRI算出	

2. 基本諸元

計測機器の構成		計測機器は以下の機器で構成される カメラユニット(3Dカメラキット/赤外線レーザーユニット/カメラボックス) 車載用コンピュータ(コントロール用PC本体) モニター GPSユニット(GPS本体) 距離計(レーザードップラ車速・移動距離計) エンコーダ信号分配ボックス 専用電源ボックス	
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	-	
	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	-	
	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	エリアカメラおよび3Dカメラ
		パン・チルト機構	-
		角度記録・制御機構機能	-
		測位機構	-
		計測原理	ポットホール:高さの形状データから自動欠陥抽出。 レーザー光と3Dカメラを使用した光切断法にて検出・計測を行う。 ユニット内にラインレーザーとエリアカメラが組み込まれており、計測対象に照射されたラインレーザーの形状変化をエリアカメラによって認識することで三次元撮像する。 カメラはレーザーの基線位置(視野範囲の最も輝度が高い箇所)を高さとして捕らえることで、高さ情報を得る。この撮像を車速計から発生したパルス信号をシャッター信号(トリガー)として入力することで、ユニットの移動に応じて一定距離ごとに連続撮像を行い、1枚の画像を作成する。また、レーザーの反射強度も取得しているため、高さ画像とともに輝度画像も撮像することも可能である。
		計測の適用条件 (計測原理に照らした適用条件)	悪天候時や路面が湿潤状態の場合は、レーザーが乱反射するため、正確なデータ測定が不可能。 また、レーザー出力時はユニットを覗き込まないこと。
	精度と信頼性に影響を及ぼす要因	-	
	計測プロセス	1.撮像ソフトを起動し、撮像をスタートする。 2.解析対象区間を走行し、データを取得する。 3.データを持ち帰り、解析ソフト(Crack Detector)にて解析を実施 4.解析結果を帳票として出力する。	
	アウトプット	ポットホール:レポート形式で出力されたxlsx形式ファイル内に数値記載。 画像データ:bmp、jpg形式 検出ポットホール描画データ:dxf形式での出力も可能	
計測頻度	-		
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	-
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	-
	データ収集・記録機能	-
	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)	-	
	感度	校正方法	-
		検出性能	-
		検出感度	-
		撮影速度	0-100km/h
	計測精度	-	
	位置精度	-	
	色識別性能	-	
	S/N比	-	
	分解能	-	
	計測精度	-	
	計測速度 (移動しながら計測する場合)	~100km/h	
	位置精度 (移動しながら計測する場合)	-	

4. 画像処理・調書作成支援

<p>変状検出手順</p>	<p>1.撮像ソフトにて取得したデータを読み込む。 2.解析対象区間をソフト上で定める。 3.白線の自動抽出を行う。 4.3.で抽出した白線間にメッシュを設定する。 5.4.で設定したメッシュを解析対象として、ポットホールの自動抽出を行う。</p>	
<p>ソフトウェア情報</p>	<p>ソフトウェア名</p>	<p>倉敷紡績(株)製:Crack Detector</p>
	<p>検出可能な変状</p>	<p>ひび割れ/わだち掘れ/IRI/平たん性/ポットホール</p>
	<p>変状検出の原理・アルゴリズム</p>	<p>ポットホール:撮像した高さ画像の形状データから自動欠陥抽出。</p>
	<p>取り扱い可能な画像データ</p>	<p>撮像ソフトにて取得した専用ファイル形式のみ</p>
	<p>出力ファイル形式</p>	<p>1.ひび割れ →画像データ:bmp、jpg形式 検出クラックデータ: dxf形式 2.わだち掘れ→csv形式、縦断形状図: dxf形式 3.IRI →レポート形式で出力されたxlsx形式ファイル内に数値記載 4.平たん性 →レポート形式で出力されたxlsx形式ファイル内に数値記載 5.ポットホール:レポート形式で出力されたxlsx形式ファイル内に数値記載。 また、該当箇所の画像をbmp/jpg形式で出力可</p>

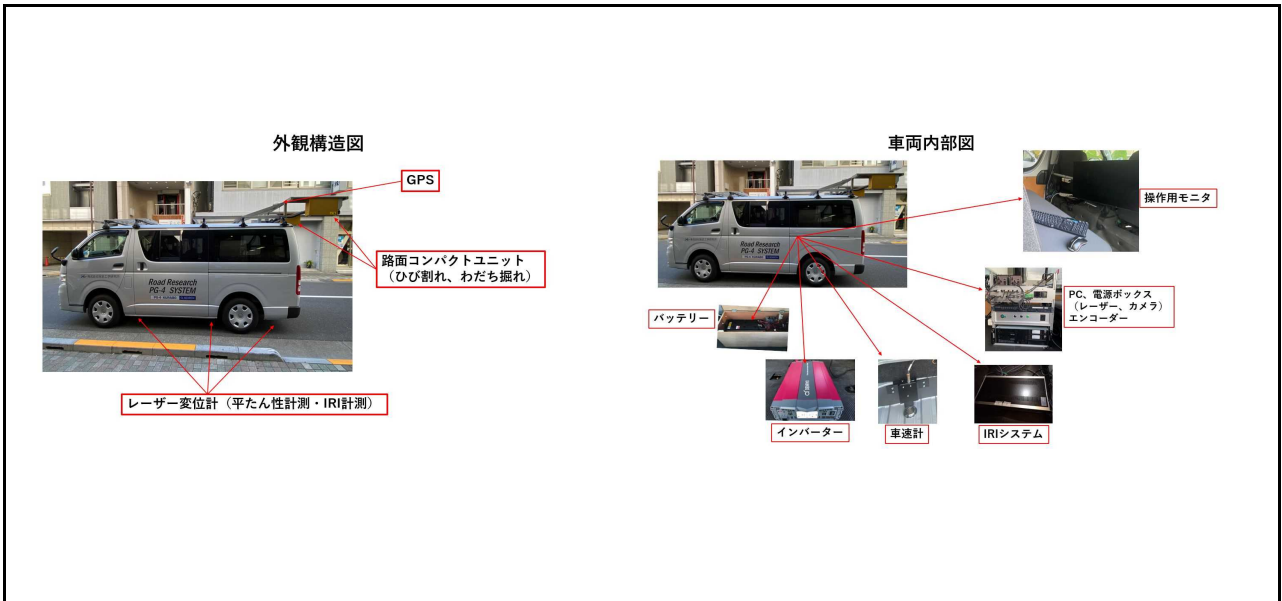
5. 留意事項(その1)

項目		適用可否/適用条件
点 検 時 現 場 条 件	道路幅員条件	4m以内
	周辺条件	路面が湿潤状態でないこと。悪天候でないこと。
	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	-
	現地への運搬方法運搬方法	車両に搭載して運搬
	気温条件	特になし
	車線数の制約	1車線/1回
	その他	-

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	特に必要なし。 また、初回サポート時に、操作説明を行っている。 解析はマニュアルに従い操作すると可能。 初回サポート時に操作説明を標準で行っている。
	必要構成人員数	運転手:一名、撮像ソフト操作者:一名 合計:二名
	操作に必要な資格等の有無、フライト時間	特になし
	作業ヤード・操作場所	-
	点検・診断に関する費用	【1~5kmの場合】 調査・解析費用 外業:100,000円 内業:300,000円 【100kmの場合】 調査・解析費用 外業:700,000円 内業:3,200,000円
	保険の有無、保障範囲、費用	-
	時間帯(夜間作業の可否)	夜間作業可
	計測時の走行速度条件	最低速度:なし 最高速度:100km/h
	渋滞時の計測可否	可
	可搬性(寸法・重量)	ユニット重量:7kg×2台=14kg
	自動制御の有無	-
	利用形態:リース等の入手性	購入可
	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	解析ソフト有:Crack Detector 費用は上記「点検・診断に関する費用」の項目を参照のこと。
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	-
	センシングデバイスの点検	-
その他	-	

6. 図面等



1. 基本事項

技術番号	PA020020-V0022		
技術名	道路区画線健全度診断システム		
技術バージョン	2	作成: 2024年3月作成	
開発者	宮川興業株式会社/長岡技術科学大学		
連絡先等	TEL: 03-3407-1002	E-mail: info@miyagawa-co.com	担当部署: 事業開発部
現有台数・基地	30	基地	東京都渋谷区
技術概要	<p>①当該技術の特徴</p> <ul style="list-style-type: none"> 計測機器の構成 : スマートフォン 計測対象となる部位 : 区画線 検出する変状や項目 : 区画線の摩耗、剥離率 計測のタイミング : 状態把握 <p>②計測の原理やプロセス</p> <p>【検出】</p> <ul style="list-style-type: none"> AI技術により区画線を自動認識 <p>【計測】</p> <ul style="list-style-type: none"> HSV変換による色判定(白、黄) 境界外画像より道路の色特徴分析…a 境界内画像のヒストグラム生成…b abより閾値取得 境界内画像の二値化 剥離率: 白領域と黒領域(0と1)の割合で算出 <p>③計測結果の活用</p> <ul style="list-style-type: none"> 区画線調査の結果報告を無料の電子地図上で区画線の健全度(塗り替え基準)を赤・黄・青等のカラー表示することにより、塗り替えエリアを視覚的に把握することが可能。 塗り替え判定の各基準の延長数量を、簡単に把握することができる。 診断結果は専用ビューアソフト付きデータで出力でき、業務報告書や工事発注の参考資料としても活用できる。 		
技術区分	対象部位	車道	
	変状の種類	区画線の摩耗	
	物理原理	画像	
	検出項目	AIによる画像解析	

2. 基本諸元

計測機器の構成		本計測機器は、「計測機器(スマートフォン)」を「移動車両」に設置(任意に付け替え可能)するものである。	
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	—	
	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	移動車両のフロントガラスへ吸盤にて設置	
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	H152xW72.9xD.9 [mm]	
	センシングデバイス	カメラ	GooglPixel7a (2024年版) 搭載背面カメラ
		パン・チルト機構	なし
		角度記録・制御機構機能	なし
		測位機構	GNSS
		計測原理	GNSS衛星からの時刻差分による三角測量による
		計測の適用条件 (計測原理に照らした適用条件)	GNSS衛星補足が十分であること
		精度と信頼性に影響を及ぼす要因	GNSS補足衛星数
	計測プロセス	一般的なGNSS座標計算による	
	アウトプット	撮影写真内EXIF	
	計測頻度	概ね5m以下(受信状況による)	
	耐久性	IP68	
動力	内蔵バッテリーもしくはUSBTypeCでの常時給電		
連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)	6時間程度(基本は車両からの給電にて使用)		

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)	—
	データ収集・記録機能	—
	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)	摩耗率0%~100%	
	感度	校正方法	—
		検出性能	—
		検出感度	—
	撮影速度	30~100km/h	
	計測精度	±10%程度	
	位置精度	GNSS取得精度による	
	色識別性能	—	
	S/N比	—	
	分解能	摩耗率1%	
	計測精度	摩耗率±10%程度	
	計測速度 (移動しながら計測する場合)	—	
	位置精度 (移動しながら計測する場合)	—	

4. 画像処理・調書作成支援

<p>変状検出手順</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1.撮影画像から算定用画像に変換(カラー補正含む) 2.(任意指定処理)機械学習による路面と区画線部分の概観抽出 3.テンプレートマッチングによる区画線位置認識 4.輪郭検出によるライン検出 5.境界外画像より道路の色特徴分析…a 6.境界内画像のヒストグラム生成…b 7.上記a,bに基づき区画線(白)と舗装(黒)を色判別するための閾値取得 8.境界内画像の二値化 9.剥離率の算定(白領域と黒領域の画素数の割合計算) 	
<p>ソフトウェア情報</p>	<p>ソフトウェア名</p>	<p>区画線診断プログラム</p>
	<p>検出可能な変状</p>	<p>区画線摩耗率</p>
	<p>変状検出の原理・アルゴリズム</p>	<p>区画線範囲内の塗料部分の2値化による画素数算出</p>
	<p>取り扱い可能な画像データ</p>	<p>JPEG</p>
	<p>出力ファイル形式</p>	<p>CSV</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	特になし
	周辺条件	特になし
	作業範囲	特になし
	安全面への配慮	特になし
	無線等使用における混線等対策	特になし
	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
	気温条件	特になし
	車線数の制約	特になし
	その他	—

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	操作者1名 / 運転者1名
	操作に必要な資格等の有無、フライト時間	特に無し
	作業ヤード・操作場所	特に無し
	点検・診断に関する費用	撮影用機材の保守費用はなし
	保険の有無、保障範囲、費用	加入していない
	時間帯(夜間作業の可否)	日中で撮影に十分な光量がある事(トンネル内や雨天は不可)
	計測時の走行速度条件	30~100km/h
	渋滞時の計測可否	可(前車との間に診断対象となる区画線が確認出来る事)
	可搬性(寸法・重量)	概ね H152xW72.9xD9 [mm] ※撮影用スマートフォンは販売時期により変更
	自動制御の有無	撮影ピッチを指定する事で自動的に撮影
	利用形態:リース等の入手性	可
	関係機関への手続きの必要性	不要
	解析ソフトの有無と必要作業及び費用等	専用解析ソフトを提供
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	専用サポート窓口あり
	センシングデバイスの点検	特に無し
その他	適用できない条件:トンネル内や高架下等のGNSS不感地帯でない事 / 雨天や夜間等撮影光量不足や区画線認識が困難な状況でない事	

6. 図面等



情報通信技術の
優れた活用に関する
総務大臣賞

撮影モジュール
車内にスマホをセットして
走行しながら一定の間隔
(10m~50m)で自動撮影

AIにより道路区画線の自動検出と
区画線の剥離率を自動診断

診断モジュール

インターネット上の電子地図を使い、撮影画像と診断結果を
地図上に青(健全)・黄(予防)・赤(塗り替え)で表示

地図上の位置と写真が連動

診断結果を3色で表示

仮想延長を算出

ビューアー

【剥離率算出の基本フロー】

- ・ テンプレートマッチングによる区画線検出を行い、検出した区画線から色を判定(白・黄)
- ・ 舗装やコンクリート等の道路画像の色特徴等を解析
- ・ 抽出領域の剥離率を算出(区画線の左右の同時判定、白色、黄色別算出が可能)

```

        graph TD
            A[撮影画像から算定用画像に変換] --> B[テンプレートマッチングによる区画線認識]
            B --> C[輪郭検出によるライン検出]
            C --> D[HSV変換による色判定(白・黄色)]
            D --> E[境界外画像より道路の色特徴分析...a]
            E --> F[境界内画像のヒストグラム生成...b]
            F --> G["a、bより区画線(白)と舗装(黒)を色判別するための閾値取得"]
            G --> H[境界内画像の二値化]
            H --> I[剥離率の算定(白領域と黒領域の割合)]
            
```



図1 剥離率算定の処理フロー

図2 処理中の画像イメージ

性能確認シート

【道路巡視（ポットホール、区画線、建築限界、標識隠れ）】

令和6年4月時点

性能確認シート

掲載技術【20技術】 令和6年4月時点

◇道路巡視（ポットホール、区画線、建築限界、標識隠れ）【20技術】

[R4年度公募（一部R5年度更新）]

・ Draw-AI (Diagnose roads with AI)	1
・ スマートフォンによる簡易路面性状評価システム「DRIMS」	5
・ インフラパトロール	9
・ ポットホール自動検出システムを備えた路面性状自動測定装置	13
・ 車載簡易装置による道路点検システム「GLOCAL-EYEZ」	17

[R5年度公募]

・ 車載機で収集した車両挙動、画像情報を活用した路面状態推定技術	27
・ RoadManager 損傷検知	31
・ 道路診断システム「AI-PATROL」	35
・ AI 技術を活用した路面性状測定車	39
・ MWD plus	43
・ AI 舗装点検システム Hibimiru	47
・ 車両搭載型路面横断プロファイラ	51
・ 車載カメラと AI を利用したポットホール自動検出技術	55
・ 路面性状測定システム（ポットホール自動検出機能付き）	59
・ ドラレコによる道路劣化 AI 診断「くるみえ for Cities」	63
・ Real-Dimension	67
・ 車両搭載センシング装置 MMS	74
・ ドライブレコーダーのデータを解析して区画線の摩耗度を判定する技術	78
・ 路面検査コンパクトユニット PG-4	82
・ 道路区画線健全度診断システム	86

技術番号	PA020001-V0022						
技術名	Draw-AI (Diagnose roads with AI)			開発者名	国際航業株式会社		
試験日	令和5年1月31日	天候	晴れ	昼夜	昼	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	舗装	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



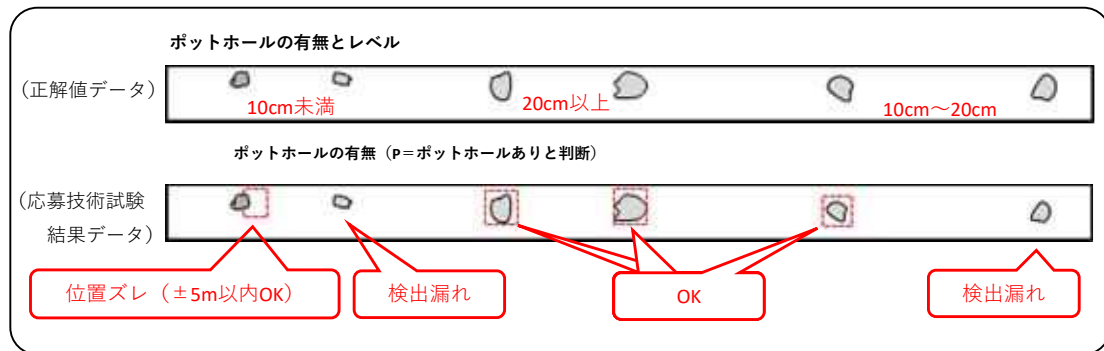
※人為的にポットホールを作成

試験方法（手順）	技術番号	PA020001-V0022
【①点検】カメラによる動画取得、GNSSによる位置情報取得		
【②データ取り込み】タブレット内にデータが蓄積		
【③解析前処理】タブレット内のデータを解析用PCに転送		
【④データ解析】高性能PCにてAIによるポットホール検知		

車両・機器諸元、機器設置状況、測定状況
<p>【車両諸元】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・レンタカー（ライズ（トヨタ）を使用） <p>【機器諸元】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・タブレットPC（GNSS内蔵）※外部GPSでも対応可能 ・microSD ・カメラ（車外設置・防水・防塵）※カメラ位置は可変 ・広角映像120° ・解像度1,920×1,080pic（15FPS以上） ・MOV形式

【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

$$\text{検出率} = \frac{2}{2} = 100\%$$

【計測技術の精度確認結果（令和4年度）】

ポットホール

①10cm未満 検出率(参考)	②10cm～20cm 検出率	③20cm以上 検出率
0～60%	60%	60%

※検出率：確実に損傷を発見できるか

【ポットホール 凡例】

 : 100%	 : 80%	 : 60%	 : 60%未満 精度未確認
--	---	---	---

技術番号	PA020002-V0022						
技術名	スマートフォンによる簡易路面性状評価システム「DRIMS」	開発者名	JIPテクノサイエンス株式会社				
試験日	令和5年1月31日	天候	晴れ	昼夜	昼	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	舗装	検出項目	ポットホール			計測時 平均速度	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



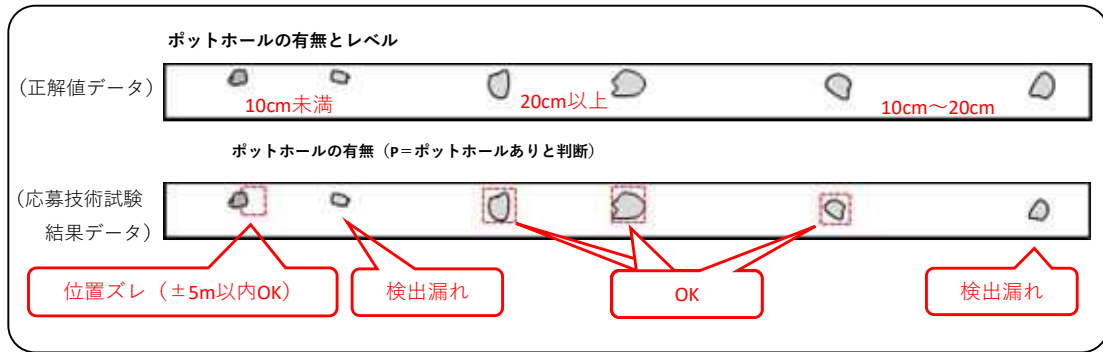
※人為的にポットホールを作成

試験方法（手順）	技術番号	PA020002-V0022
【①点検】点検車両のフロントガラス上部にスマートフォンを設置し、AI用動画撮影アプリ（自社開発）で路面状況を撮影する。		
【②データ取り込み】スマートフォンに保存された撮影動画を、SIMによりクラウドサーバに送信する。		
【③解析前処理】事前に測定した検出領域とした台形（幅、奥行き）の長さを取り込む。		
【④データ解析】ポットホールをAI技術（自社開発の学習モデル）により検出後、正射投影変換し、ポットホールの大きさを算出する。		

車両・機器諸元、機器設置状況、測定状況
<p>【車両諸元】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ニッサン セレナ ・車両サイズ（分かれば記載） <ul style="list-style-type: none"> └長さ:469cm └幅:169.5cm └高さ:184cm <p>【機器諸元】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・撮影機器：iPhone SE（第2世代） ・AI用動画撮影アプリ：Shooting app for AI（JIPテクノサイエンス株式会社） <p>【機器設置状況・測定状況】</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>

【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

$$\text{検出率} = \frac{2}{2} = 100\%$$

【計測技術の精度確認結果（令和4年度）】

ポットホール

①10cm未満 検出率(参考)	②10cm～20cm 検出率	③20cm以上 検出率
0～60%	60%	80%

※検出率：確実に損傷を発見できるか

【ポットホール 凡例】

 : 100%  : 80%  : 60%  : 60%未満
精度未確認

技術番号	PA020003-V0022						
技術名	インフラパトロール			開発者名	首都高技術株式会社/株式会社ファンクリエイト		
試験日	令和5年1月31日	天候	晴れ	昼夜	昼	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	舗装	検出項目	ポットホール			計測時 平均速度	40 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	PA020003-V0022
【①点検】カメラ・車載器により映像を取得		
【②データ取り込み】車載器に設置したSSD（記録媒体）を介して映像をPCまたはクラウドに保存		
【③解析前処理】なし		
【④データ解析】AI検知ソフトにより解析		

車両・機器諸元、機器設置状況、測定状況

【車両諸元】

- ・車両搭載型機器（ランドクルーザーの場合）
- ・車両サイズ
 - ┆長さ:495cm
 - ┆幅:198cm
 - ┆高さ:187cm

【機器諸元】

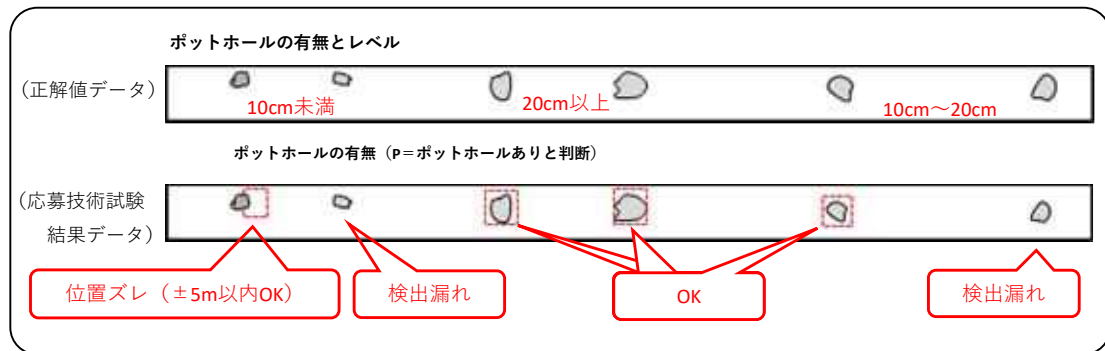
- ・車載カメラ（車内カメラまたは車外カメラ）
 - －車内カメラ：解像度1920×1080(FHD)/画角110度/FPS15
 - －車外カメラ：解像度1920×1080(FHD)/画角60度/FPS15
- ・車載器（映像記録装置）
 - －映像記録、時刻・位置情報記録、LTE通信等

【インフラパトロール概要】

The diagram illustrates the system architecture. A yellow Land Cruiser vehicle is equipped with an external camera (車外カメラ), an internal camera (車内カメラ), and a recorder (車載器) for recording and transmission. The recorder is connected to a cloud (クラウド) for AI detection (AI検知) and real-time emergency alerts (リアルタイム緊急通報). The system also includes a company server (会社) for video storage (動画共有) and internet access (インターネット経由) for remote monitoring (どこでも確認可能).

【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

$$\text{検出率} = \frac{2}{2} = 100\%$$

【計測技術の精度確認結果（令和4年度）】

ポットホール

①10cm未満 検出率(参考)	②10cm～20cm 検出率	③20cm以上 検出率
0～60%	100%	80%

※検出率：確実に損傷を発見できるか

【ポットホール 凡例】

 : 100%	 : 80%	 : 60%	 : 60%未満 精度未確認
--	---	---	---

技術番号	PA020004-V0022						
技術名	ポットホール自動検出システムを備えた路面性状自動測定装置	開発者名	東亜道路工業株式会社				
試験日	令和5年1月31日	天候	晴れ	昼夜	昼	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	舗装	検出項目	ポットホール		計測時 平均速度	40 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



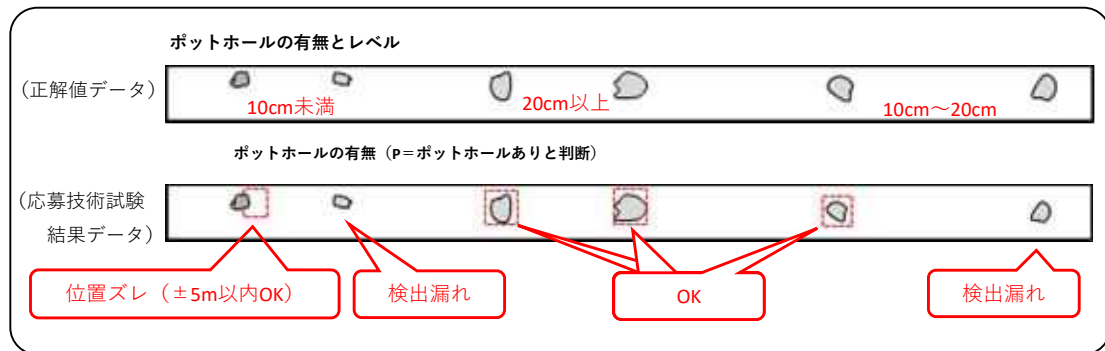
※人為的にポットホールを作成

試験方法（手順）	技術番号	PA020004-V0022
<p>【①測定前準備】測定前に現地踏査を実施し、現場状況を把握する。起終点のマーキングまたは位置座標（緯度経度）を確認する。</p>		
<p>【②点検】測定用PCに点検箇所名等の測定条件を入力する。点検箇所を測定車両により走行する。</p>		
<p>【③解析前処理】走行中に計測したレーザーセンサーの測定データ・レーザー変位計の測定データ・車体の傾斜データを、解析用PCに取り込む。</p>		
<p>【④データ解析】ひび割れ率は、道路表面の連続画像をAutomatic Crack Detection（ACD）によってひび割れや外側線を自動的に抽出する。わだち掘れ量は、横断プロファイルからわだち掘れ量を算出する。IRIは、車両と路面距離及び傾斜データの組み合わせにより縦断プロファイルを算出する。ポットホールについても解析ソフトで自動抽出する。</p>		

車両・機器諸元、機器設置状況、測定状況	
<p>【車両諸元】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・専用測定車両（ハイエース） ・車両サイズ <ul style="list-style-type: none"> ┆長さ:6.21m ┆幅:2.33m ┆高さ:2.95m 	
<p>【機器諸元】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・アセットカメラ（CCD）×3台（画像解像度：1624×1200pixels（2メガピクセル）） ・3次元レーザーセンサ（LCMS）×2台（計測密度：縦断方向5mm、横断方向1mm） ・レーザー変位計×3個（測定精度：±0.5mm） 	

【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

$$\text{検出率} = \frac{2}{2} = 100\%$$





【計測技術の精度確認結果（令和4年度）】

ポットホール

①10cm未満 検出率	②10cm～20cm 検出率	③20cm以上 検出率
100%	100%	100%

※検出率：確実に損傷を発見できるか

【ポットホール 凡例】

 : 100%	 : 80%	 : 60%	 : 60%未満 精度未確認
--	---	---	---

技術番号	PA020005-V0022						
技術名	車載簡易装置による道路点検システム「GLOCAL-EYEZ」	開発者名	ニチレキ株式会社、株式会社スマートシティ技術研究所、東京大学大学院工学系研究科				
試験日	令和5年1月31日	天候	晴れ	昼夜	昼	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	舗装	検出項目	ポットホール			計測時 平均速度	40 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



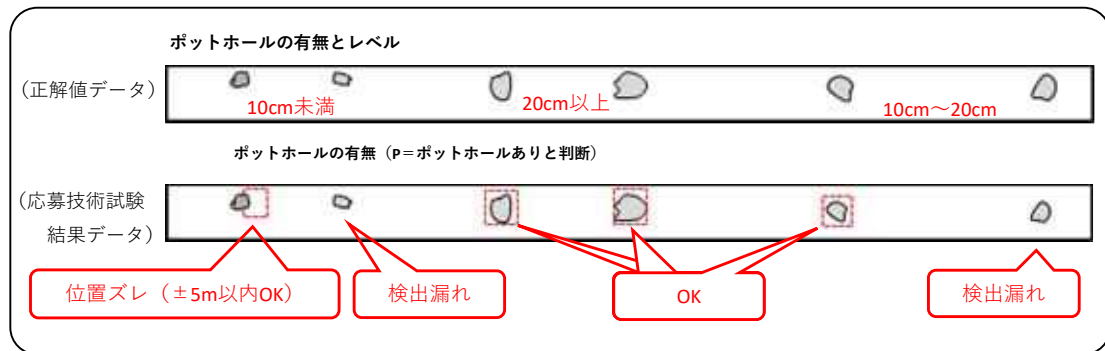
※人為的にポットホールを作成

試験方法（手順）	技術番号 PA020005-V0022
【①点検】車両前方画像（ポットホール）を取得する。	
【②データ取り込み】取得した画像データ等をAI等自動解析を行うクラウドサーバにアップロードする。	
【③解析前処理】測定データに位置情報を付加する。	
【④データ解析】車両前方画像をオルソ画像（鳥瞰図）に自動変換する。ポットホールをAIで自動検出し、サイズを求める。	

車両・機器諸元、機器設置状況、測定状況	
<p>【車両諸元】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・測定時の車種：①ワンボックスタイプ②SUVタイプ ・車両サイズ <p>①ワンボックスタイプ</p> <ul style="list-style-type: none"> ┆長さ:404cm ┆幅:166cm ┆高さ:190cm <p>②SUVタイプ</p> <ul style="list-style-type: none"> ┆長さ:429cm ┆幅:176cm ┆高さ:161cm <p>【機器諸元】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・スマートフォン（iPhone13） 	 <p>The images show a white van (top left), a white SUV (top right), a smartphone mounted on a car's dashboard (bottom left), and the interior of a car (bottom right).</p>

【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	PA020005-V0022											
技術名	車載簡易装置による道路点検システム「GLOCAL-EYEZ」				開発者名	ニチレキ株式会社、株式会社スマートシティ技術研究所、東京大学大学院工学系研究科						
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	区画線					計測時 平均速度	40 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

【①点検】 車両前方画像を取得する。

【②データ取り込み】 取得した画像をAI等自動解析を行うクラウドサーバにアップロードする。

【③解析前処理】 測定データに起終点やK P 情報等の位置情報を付加する。

【④データ解析】 車両前方画像をオルソ画像（鳥瞰図）に自動変換し、区画線をAIで自動検出した上で、剥離度や目視ランクを評価する。

車両・機器諸元、機器設置状況、測定状況

【車両諸元】

- ・測定時の車種：ワンボックスタイプ
- ・車両サイズ
 - └長さ:404cm
 - └幅 :166cm
 - └高さ:190cm



【機器諸元】

- ・スマートフォン (iPhone13Pro)



【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

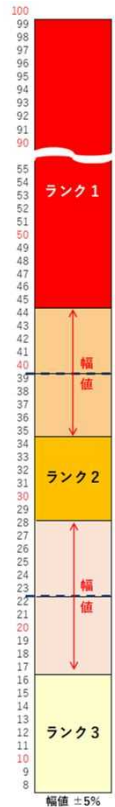
本試験の 評価ランク	剥離度
5	3.0%未満
4	3.0%以上8.0%未満
3	8.0%以上23.0%未満
2	23.0%以上40.0%未満
1	40.0%以上

◆検出率: 損傷を発見できるか、見落としがないか

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

◆的中率: 検出した結果の精度

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



技術番号	PA020005-V0022										
技術名	車載簡易装置による道路点検システム「GLOCAL-EYEZ」					開発者名	ニチレキ株式会社、株式会社スマートシティ技術研究所、東京大学大学院工学系研究科				
試験日	令和5年12月14日	天候	晴れ	昼夜	昼間	気温	13.7℃	風速	2.5m/s	路面状況	乾燥
試験場所	茨城県つくば市										
カタログ分類	舗装	検出項目	標識隠れ					計測時 平均速度	40 km/h		

試験で確認する カタログ項目	標識隠れ
-------------------	------

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：約4,500m



※事務局による正解値判定範囲の算定のために、標識の高さを確認

【①点検】 車両前方画像を取得する。

【②データ取り込み】 取得した画像をAI等自動解析を行うクラウドサーバにアップロードする。

【③解析前処理】 測定データに起終点やK P 情報等の位置情報を付加する。

【④データ解析】 車両前方画像から標識の隠れを A I により自動検出する。

車両・機器諸元、機器設置状況、測定状況

【車両諸元】

- ・測定時の車種：ワンボックスタイプ
- ・車両サイズ
 - └長さ:404cm
 - └幅 :166cm
 - └高さ:190cm



【機器諸元】

- ・スマートフォン (iPhone13Pro)



【計測技術の精度の算出方法】

- ・事務局が、試験実施前に事前に目視にて標識隠れ箇所を抽出する。
- ・各技術は、実道試験区間（延長約4,500m）における標識隠れ箇所の位置情報および写真を提出した。
- ・事務局の事前確認箇所と各技術の提出結果を踏まえ、事務局が試験後確認を行い、正解値を判定した。

【幅値の設定】

- ・標識隠れは、各技術から提出された写真において標識隠れが発生していることが確認でき、かつ、事務局による正解値判定範囲における標識隠れが確認出来た場合、正解とした。また、これらは、一定の範囲を持っていることから、幅値は設けないこととした。

【評価イメージ】

凡例 ○: 標識隠れを確認 ×: 標識隠れが確認されない

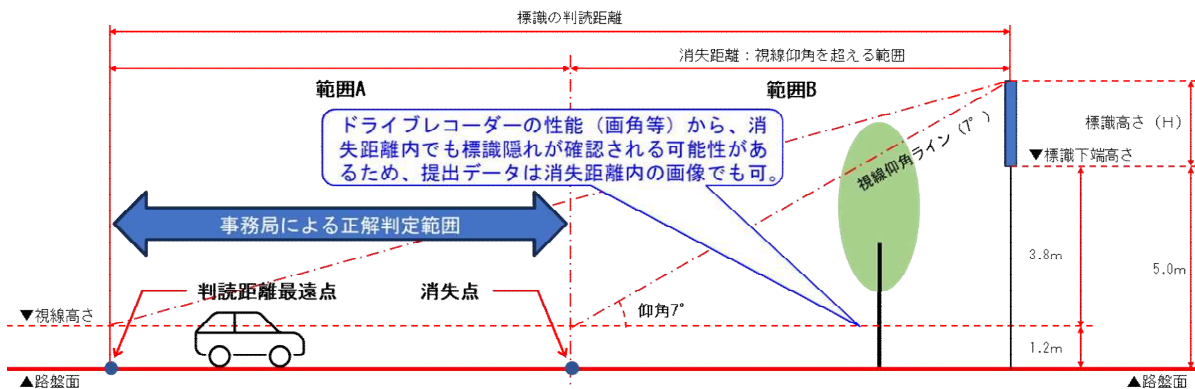
地点No.		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	確認箇所	正答箇所
事前確認箇所		○	×	○	○	○	×	×	○	×	○	6	—
試験時確認箇所	A社	○	×	○	×	×	×	○	○	×	×	4	3
	B社	○	○	×	○	×	○	○	○	○	○	8	5
試験後確認箇所		○	○	○	×	○	○	×	○	×	○	7	—

	A社	B社
試験時確認箇所	4	8
正答箇所	3	5
試験後確認箇所	7	
検出率	$3/7 = 43\%$	$5/7 = 71\%$
的中率	$3/4 = 75\%$	$5/8 = 63\%$

○ 応募技術の性能は、検出率と的中率により評価する。

$$\text{検出率} = \frac{\text{応募技術における正答箇所数}}{\text{試験後確認箇所数}} \quad \text{的中率} = \frac{\text{応募技術における正答箇所数}}{\text{応募者による試験時確認箇所数}}$$

(超過箇所を発見する能力) (検出した結果の精度)



【計測技術の精度確認結果（令和4年度）】

車両：SUV

ポットホール

①10cm未満 検出率	②10cm～20cm 検出率	③20cm以上 検出率
100%	80%	100%

車両：ワンボックス

ポットホール

①10cm未満 検出率	②10cm～20cm 検出率	③20cm以上 検出率
100%	100%	100%

※検出率：確実に損傷を発見できるか

【ポットホール 凡例】

 : 100%	 : 80%	 : 60%	 : 60%未満 精度未確認
--	---	---	---

【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 以下の中率	ランク 1 検出率	ランク 1 的中率
90～100%	90～100%	90～100%	90～100%

標識隠れ

検出率	的中率
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

【区画線、標識隠れ 凡例】

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

技術番号	PA020006-V0022											
技術名	車載機で収集した車両挙動、画像情報を活用した路面状態推定技術					会社名	株式会社アイシン					
試験日	令和5年11月15日	天候	曇り	昼夜	昼間	気温	9.9°C	風速	2.7m/s	路面状況	乾燥	
試験場所	茨城県つくば市											
カタログ分類	舗装	検出項目	ポットホール					計測時 平均速度	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、位置情報の補正のための基準点を2点設け、試験前に自由に補正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	PA020006-V0022
【①点検】位置情報、進行方位、前方画像を取得する		
【②データ取り込み】位置情報と、進行方位と、車載器の画像認識で損傷判定された前方画像を、サーバに送信する		
【③解析前処理】特になし		
【④データ解析】 穴を前方画像からAI自動検知し、穴と自車位置の相対位置を算出し、GPSの絶対座標から穴の絶対座標を算出する。また、穴の大きさを算出する。		

車両・機器諸元、機器設置状況、測定状況

【機器諸元】

- ・車載器×1台
- ・前方カメラ×1台
- ・GPS×1台

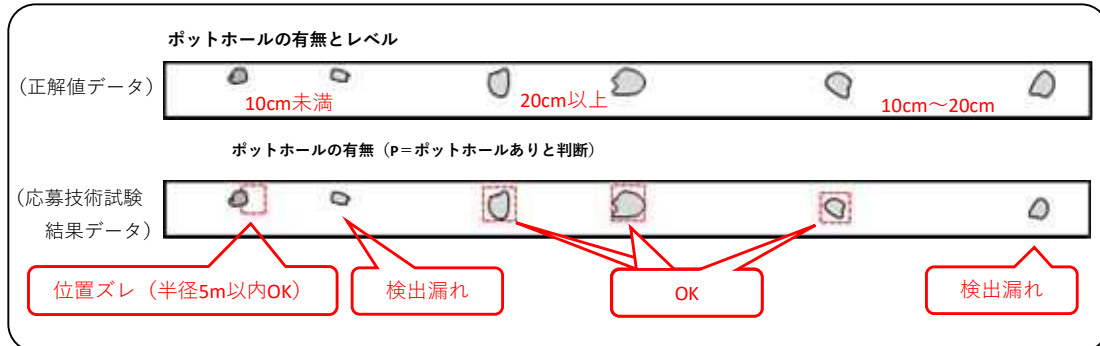


【計測技術の精度の算出方法】

- ・事務局は実道試験区間（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た。
- ・各技術は、試験区間において測定を行い、ポットホールの位置情報及び写真を提出した。
- ・事務局は、各技術の位置情報及び写真から、ポットホールの検出率を算定し、評価した。

【幅値の設定】

- ・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、半径5m以内の位置情報を示していれば、正解とした。



【ポットホールの評価例】

※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

$$\text{検出率} = \frac{2}{2} = 100\%$$

【計測技術の精度確認結果（令和5年度）】

ポットホール

①10cm未満 検出率(参考)	②10cm～20cm 検出率	③20cm以上 検出率
0～60%	100%	60%

※検出率：確実に損傷を発見できるか

技術番号	PA020007-V0022											
技術名	RoadManager損傷検知					会社名	株式会社アーバンエックステクノロジーズ					
試験日	令和5年11月29日	天候	晴れ	昼夜	昼間	気温	9.8°C	風速	2.0m/s	路面状況	乾燥	
試験場所	茨城県つくば市											
カタログ分類	舗装	検出項目	ポットホール					計測時 平均速度	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、位置情報の補正のための基準点を2点設け、試験前に自由に補正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 PA020007-V0022
<p>【①点検】専用アプリがインストールされたスマートフォンをフロントガラス等に設置し、撮影・検知動作を開始。</p>	
<p>【②データ取り込み】損傷を検知したあと、データはリアルタイム、または手動にてクラウドサーバへアップロード。</p>	
<p>【③解析前処理】特になし。</p>	
<p>【④データ解析】 クラウドサーバのデータ（画像、位置情報等）に対して、AIによる解析処理を実施。AIによって、ポットホールと検知されたデータは、人間による目視チェック作業を経て、管理画面（webダッシュボード）上またはCSVファイルとして出力。</p>	

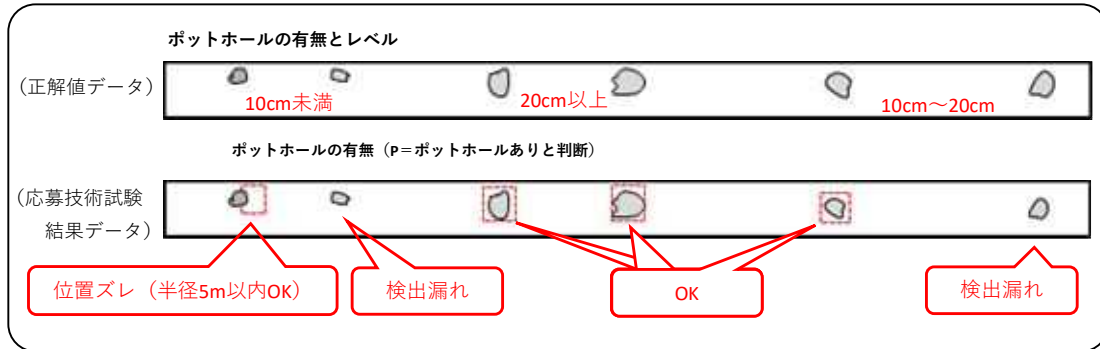
車両・機器諸元、機器設置状況、測定状況
<p>■車両 レンタカーを使用。</p> <p>■機器諸元 Google Pixel 7 Pro</p> <p>■機器の設置状況・測定状況</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>

【計測技術の精度の算出方法】

- ・事務局は実道試験区間（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た。
- ・各技術は、試験区間において測定を行い、ポットホールの位置情報及び写真を提出した。
- ・事務局は、各技術の位置情報及び写真から、ポットホールの検出率を算定し、評価した。

【幅値の設定】

- ・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、半径5m以内の位置情報を示していれば、正解とした。



【ポットホールの評価例】

※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

$$\text{検出率} = \frac{2}{2} = 100\%$$

【計測技術の精度確認結果（令和5年度）】

ポットホール

①10cm未満 検出率(参考)	②10cm～20cm 検出率	③20cm以上 検出率
0～60%	100%	100%

※検出率：確実に損傷を発見できるか

【ポットホール 凡例】

 : 100%	 : 80%	 : 60%	 : 60%未満 精度未確認
--	---	---	---

技術番号	PA020008-V0022										
技術名	道路診断システム「AI-PATROL」					会社名	株式会社近藤組				
試験日	令和5年11月29日	天候	晴れ	昼夜	昼間	気温	9.8°C	風速	2.0m/s	路面状況	乾燥
試験場所	茨城県つくば市										
カタログ分類	舗装	検出項目	ポットホール					計測時 平均速度	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、位置情報の補正のための基準点を2点設け、試験前に自由に補正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

【①点検】車内に取り付けしたスマートフォンから路面の画像を取得する。

【②データ取り込み】取得した画像データ等をクラウドサーバーへアップロードする。

【③解析前処理】AI判定枠以外をモザイク処理する。

【④データ解析】ポットホールをAIで自動検出し、画像・時間・位置情報・損傷レベルを付与する。

車両・機器諸元、機器設置状況、測定状況

【車両諸元】

- ・測定時の車種：SUVタイプ
- ・車両サイズ（トヨタプロボックス）
全長4245 mm x 全幅1690 mm x 全高1525 mm

【機器諸元】

- ・スマートフォン（Xperia 1 IV）

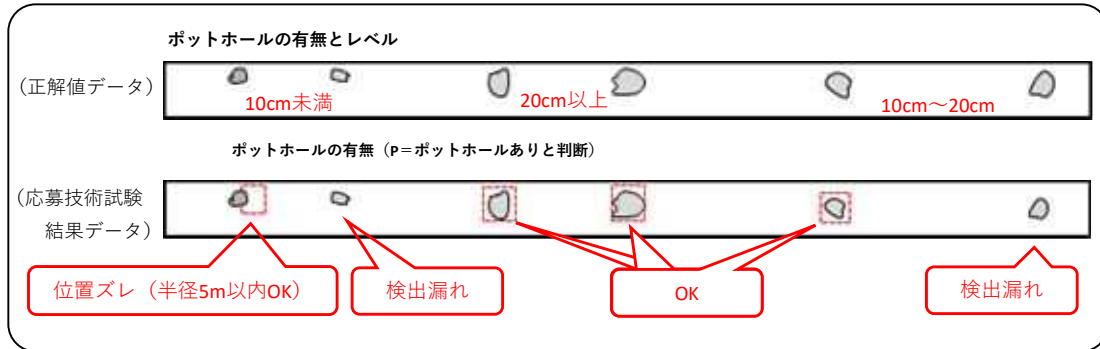


【計測技術の精度の算出方法】

- ・事務局は実道試験区間（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た。
- ・各技術は、試験区間において測定を行い、ポットホールの位置情報及び写真を提出した。
- ・事務局は、各技術の位置情報及び写真から、ポットホールの検出率を算定し、評価した。

【幅値の設定】

- ・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、半径5m以内の位置情報を示していれば、正解とした。



【ポットホールの評価例】

※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

$$\text{検出率} = \frac{2}{2} = 100\%$$

【計測技術の精度確認結果（令和5年度）】

ポットホール

①10cm未満 検出率(参考)	②10cm～20cm 検出率	③20cm以上 検出率
0～60%	80%	80%

※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

【ポットホール 凡例】

 : 100%	 : 80%	 : 60%	 : 60%未満 精度未確認
--	---	---	---

技術番号	PA020009-V0022										
技術名	AI技術を活用した路面性状測定車					会社名	世紀東急工業株式会社				
試験日	令和5年11月28日	天候	晴れ	昼夜	昼間	気温	11.6°C	風速	2.6m/s	路面状況	乾燥
試験場所	茨城県つくば市										
カタログ分類	舗装	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 PA020009-V0022
【①点検】GPS情報、車速パルス、路面画像、横断形状、縦断形状を取得する。	
【②データ取り込み】取得した位置情報、路面画像、縦横断形状をPC（SSD）に取り込む。	
【③解析前処理】専用の解析ソフトで測定区間の起終点を設定する。AI解析する路面画像を抜き出す。	
<p>【④データ解析】</p> <ul style="list-style-type: none"> 路面画像の両側の区画線のかすれ具合をAIを用いてかすれ値（1～3）を自動算出する。 また、3ランク分け【濃い（青枠）：1～1.5、やや薄い（黄色）：1.5～2.5、薄い（赤色）：2.5～3】の色枠で自動表示する。 路面画像のひび割れ範囲（面積）をAIを用いて判定し、ひび割れ率を自動算出する。 専用解析ソフトで表示した横断・縦断形状から、わだち掘れ量、IRIを算出する。 任意の評価区間の解析結果の帳票を自動作成する。 	

車両・機器諸元、機器設置状況、測定状況	
<p>【車両諸元】</p> <ul style="list-style-type: none"> 専用測定車両（カローラ） 車両サイズ：幅：169cm、長さ440cm、高さ192cm（計測装置含む） <p>【機器諸元】</p> <ul style="list-style-type: none"> 前方状況撮影用カメラ（500万画素） 路面撮影用（区画線のかすれ、ひび割れ、ポットホール）後方カメラ（890万画素） 縦断、横断形状用レーザースキャナ（分解能1mm、計測ピッチ10mm） GPS/IMU（位置精度は1m以内） 	 
   	

【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

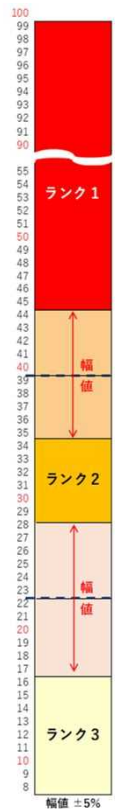
本試験の 評価ランク	剥離度
5	3.0%未満
4	3.0%以上8.0%未満
3	8.0%以上23.0%未満
2	23.0%以上40.0%未満
1	40.0%以上

◆検出率: 損傷を発見できるか、見落としがないか

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

◆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（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 以下の中率	ランク 1 検出率	ランク 1 的中率
80~90%	90~100%	80~90%	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

【区画線 凡例】

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

技術番号	PA020010-V0022										
技術名	MWD plus					会社名	東亜道路工業株式会社				
試験日	令和5年11月29日	天候	晴れ	昼夜	昼間	気温	9.8°C	風速	2.0m/s	路面状況	乾燥
試験場所	茨城県つくば市										
カタログ分類	舗装	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、位置情報の補正のための基準点を2点設け、試験前に自由に補正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

- 【①点検】**
 測定前に現地踏査を実施し、現場状況を把握する。起終点のマーキングまたは位置座標（緯度経度）を確認する。
 測定用PCに点検箇所名等の測定条件を入力したのち、点検箇所を測定車両により走行する。
- 【②データ取り込み】** 走行中に計測した計測データを記憶媒体へ抜き出し、解析用PCへ取り込む。
- 【③解析前処理】**
 ソフトウェアの路面画像から解析範囲の起終点を設定する。
 解析範囲の幅(左右白線)を抽出する。
- 【④データ解析】**
 路面の3次元情報から局所的に沈下している箇所をポットホールとして専用ソフトウェアにより自動抽出する。検出されたポットホールには、ポットホールの大きさ、起点からの距離計およびGNSS座標情報が紐づく。

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
 - ・車両サイズ
 - └長さ:7.66m
 - └幅 :2.35m
 - └高さ:3.06m



- 【機器諸元】**
- ・3Dカメラユニット×2基
 - ・レーザ変位計×3台
 - ・前方カメラ×3台
 - ・測定用PC

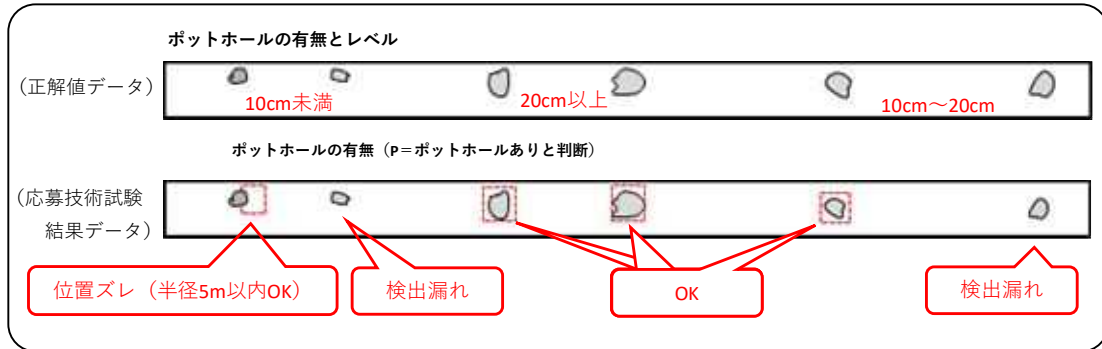


【計測技術の精度の算出方法】

- ・事務局は実道試験区間（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た。
- ・各技術は、試験区間において測定を行い、ポットホールの位置情報及び写真を提出した。
- ・事務局は、各技術の位置情報及び写真から、ポットホールの検出率を算定し、評価した。

【幅値の設定】

- ・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、半径5m以内の位置情報を示していれば、正解とした。



【ポットホールの評価例】

※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

$$\text{検出率} = \frac{2}{2} = 100\%$$

【計測技術の精度確認結果（令和5年度）】

ポットホール

①10cm未満 検出率(参考)	②10cm～20cm 検出率	③20cm以上 検出率
100%	100%	100%

※検出率：確実に損傷を発見できるか

【ポットホール 凡例】

 : 100%	 : 80%	 : 60%	 : 60%未満 精度未確認
--	---	---	---

技術番号	PA020011-V0022										
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	舗装	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

【①点検】アクションカメラにマウントを取り付け、ボンネットの左右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ェアをインストールしたPCに取り込む。

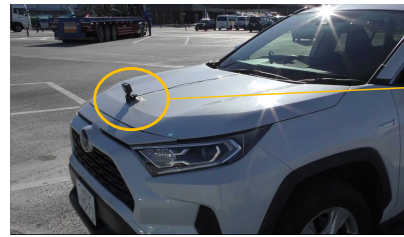
【③解析前処理】システム起動、必要な情報（路線情報、点検動画ファイル名等）を入力、評価領域を作成。※道路基準点(KP)を参考にした10m毎の路線緯度経度データが必要。

【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

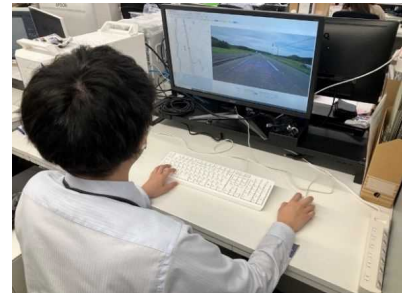
アクションカメラ
（GoPro HERO9）

【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】

- ・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

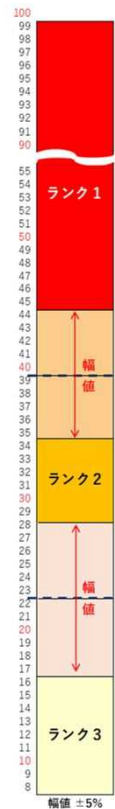
本試験の 評価ランク	剥離度
5	3.0%未満
4	3.0%以上8.0%未満
3	8.0%以上23.0%未満
2	23.0%以上40.0%未満
1	40.0%以上

◆検出率: 損傷を発見できるか、見落としがないか

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

◆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（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 以下の中率	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
---	--	--	---	--

技術番号	PA020012-V0022										
技術名	車両搭載型路面横断プロファイラ					会社名	株式会社トノックス				
試験日	令和5年11月29日	天候	晴れ	昼夜	昼間	気温	9.8°C	風速	2.0m/s	路面状況	乾燥
試験場所	茨城県つくば市										
カタログ分類	舗装	検出項目	ポットホール					計測時 平均速度	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、位置情報の補正のための基準点を2点設け、試験前に自由に補正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

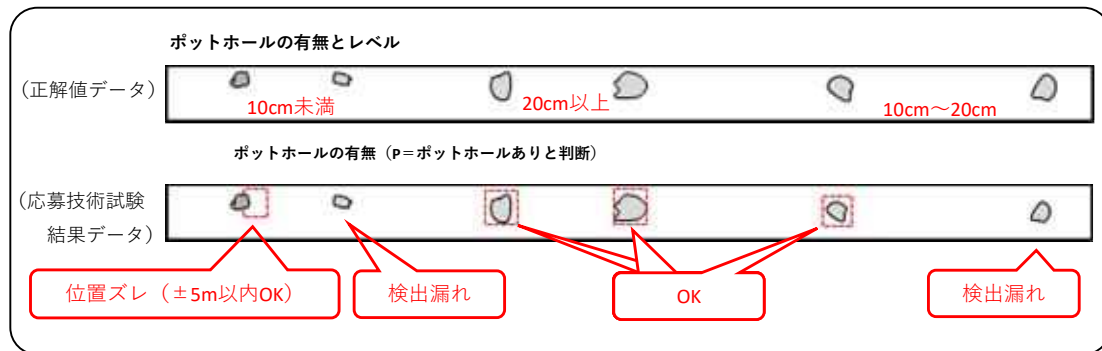
試験方法（手順）	技術番号 PA020012-V0022
<p>【①点検】光切断法による路面横断プロファイルの高さデータを濃淡画像に変換し、高さデータの低い分布画像をポットホールとして画像処理により自動検出する。</p>	
<p>【②データ取り込み】路面横断方向に照射されたライン状のレーザ光を斜め方向から撮影し得られた3Dカメラからのプロファイルデータと統合されたデータ（PPSデータ、車速パルスカウント値、測位座標）をBOX PCのHDDに記録する。</p>	
<p>【③解析前処理】記録されたデータは、時間サンプリングであるので、『1cm毎サンプリングプロファイル抽出ソフト』を起動し、1cm毎のプロファイルデータに変換する。</p>	
<p>【④データ解析】『画像ビューアソフト』を起動し、解析前処理後のデータを読み込むと、高さデータが濃淡表示（高い：白 低い：黒）されたコンター画像が表示される。ポットホールは、穴ぼこであるので高さは低く黒い画像分布として表示される。ソフト上のポットホール自動検出ボタンを押下することにより、設定された閾値以下の黒い画素分布の画像が抽出され、膨張と収縮後、ラベリング処理され、小領域除去、重心算出、フィレ径算出を行い、各ポットホール毎に大きさ、測位座標等をまとめたCSVデータを自動で出力する。</p>	

車両・機器諸元、機器設置状況、測定状況

<p>【車両諸元】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・測定時の車種（トヨタ社製ハイエース） ・車両サイズ <ul style="list-style-type: none"> 長さ：598cm 幅：233cm 高さ：274cm <p>上記は実働試験時に使用した車両であり、センサユニットを車両に取り付けることができれば車種は問わない。</p> <p>【機器諸元】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・センサユニット寸法、重量：幅15cm×長さ44cm×高さ20cm 重量：5kg ・センサボックス取付け高さ：センサユニット下面まで2m ・レーザ電源寸法、重量：幅15cm×長さ17cm×高さ6cm 重量：0.8kg ・コントローラ寸法、重量：幅18cm×長さ15cm×高さ7cm 重量：0.6kg ・BOX PC寸法、重量：幅26cm×長さ15cm×高さ7cm 重量：1kg ・入力電圧：車両バッテリーから12Vあるいは24V ・レーザクラス：クラス3B ・計測幅員：3.5m 	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>3Dカメラ</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>レーザ照射装置</p> </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">  <p>センサユニット内部</p> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">  <p>レーザ電源</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>コントローラ</p> </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">  <p>BOX PC</p> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">  <p>測定状況</p> </div>
---	---

【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

$$\text{検出率} = \frac{2}{2} = 100\%$$


【計測技術の精度確認結果（令和5年度）】

ポットホール

①10cm未満 検出率(参考)	②10cm～20cm 検出率	③20cm以上 検出率
100%	100%	80%

※検出率：確実に損傷を発見できるか

【ポットホール 凡例】

 : 100% : 80% : 60% : 60%未満
精度未確認

技術番号	PA020013-V0022											
技術名	車載カメラとAIを利用したポットホール自動検出技術				会社名	株式会社NiX JAPAN						
試験日	令和5年11月29日	天候	晴れ	昼夜	昼間	気温	9.8°C	風速	2.0m/s	路面状況	乾燥	
試験場所	茨城県つくば市											
カタログ分類	舗装	検出項目	ポットホール					計測時 平均速度	20 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、位置情報の補正のための基準点を2点設け、試験前に自由に補正等を行えるように配慮した。


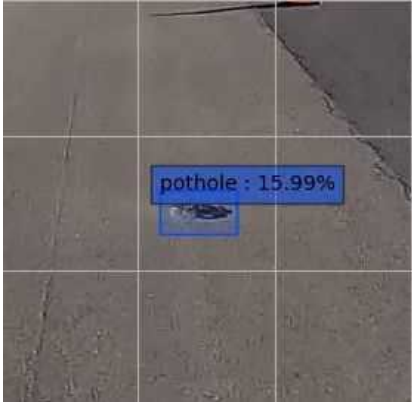
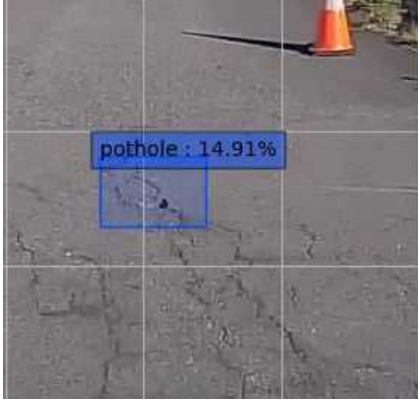


※各試験者はカラーコーン内を車線に見立てて走行



※人為的にポットホールを作成

試験方法（手順）	技術番号	PA020013-V0022
【①点検】車両のフロントガラス上部にドライブレコーダーを設置し路面を撮影する		
【②データ取り込み】ドライブレコーダー内の記録メディア（SDカード）に保存された動画データを解析PCに取り込む		
【③解析前処理】動画の各フレームより解析用に静止画像を抽出する		
【④データ解析】道路損傷のオープンデータセットで学習したAIモデルに静止画像を入力し、画像内のポットホールを検出する		

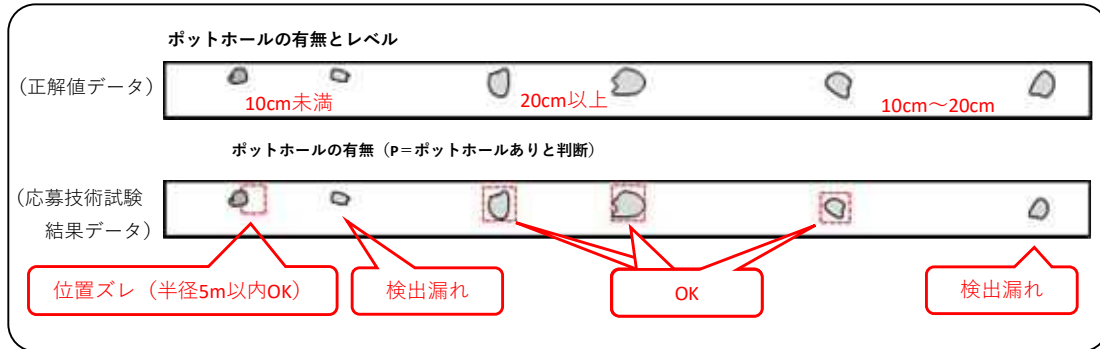
車両・機器諸元、機器設置状況、測定状況
<p>【機器の諸元】 KENWOOD DRV-MR8500</p> <p>【機器設置状況・測定状況】</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">  <div style="display: flex; gap: 20px;">   </div> </div>

【計測技術の精度の算出方法】

- ・事務局は実道試験区間（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た。
- ・各技術は、試験区間において測定を行い、ポットホールの位置情報及び写真を提出した。
- ・事務局は、各技術の位置情報及び写真から、ポットホールの検出率を算定し、評価した。

【幅値の設定】

- ・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、半径5m以内の位置情報を示していれば、正解とした。



【ポットホールの評価例】

※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

$$\text{検出率} = \frac{2}{2} = 100\%$$

【計測技術の精度確認結果（令和5年度）】

ポットホール

①10cm未満 検出率(参考)	②10cm～20cm 検出率	③20cm以上 検出率
0～60%	80%	80%

※検出率：確実に損傷を発見できるか

【ポットホール 凡例】

 : 100%	 : 80%	 : 60%	 : 60%未満 精度未確認
--	---	---	---

技術番号	PA020014-V0022										
技術名	路面性状測定システム（ポットホール自動検出機能付き）					会社名	株式会社NIPPO				
試験日	令和5年11月29日	天候	晴れ	昼夜	昼間	気温	9.8°C	風速	2.0m/s	路面状況	乾燥
試験場所	茨城県つくば市										
カタログ分類	舗装	検出項目	ポットホール					計測時 平均速度	20 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、位置情報の補正のための基準点を2点設け、試験前に自由に補正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 PA020014-V0022
<p>【①点検】 制御PCおよび計測機器の動作確認後、試験箇所の測定条件等をPCに入力して、点検箇所の曲率半径（遠心力）を考慮して計測車の速度を20km/h前後で走行する。</p>	
<p>【②データ取り込み】 レーザプロファイラカメラによる路面画像と距離および緯度経度の計測データをハードディスクに記録する。</p>	
<p>【③解析前処理】 レーザプロファイラカメラ2基の路面画像を合成し、その画像での起終点の位置の設定する。</p>	
<p>【④データ解析】 路面画像上のポットホールをAIのプログラムによって自動検出する。ひび割れ率は、路面画像上のひび割れをAIのプログラムで判定し、50cmメッシュのひび割れ面積から舗装調査試験法便覧に準拠して自動算出する。わだち掘れ量は、計測した横断形状から舗装調査試験法便覧に準拠してわだち掘れ量を自動算出する。IRIは、計測した縦断形状から舗装調査試験法便覧に準拠して自動算出する。平坦性は計測した縦断凹凸量から舗装調査試験法便覧に準拠して凹凸量の標準偏差を自動算出する。</p>	

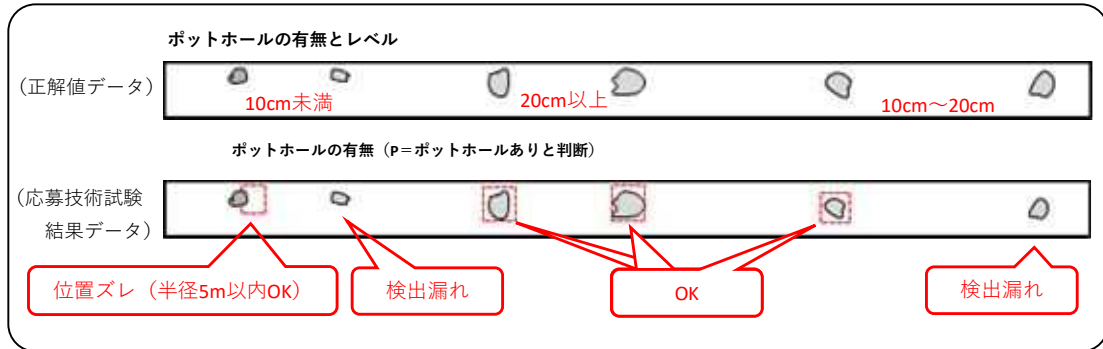
車両・機器諸元、機器設置状況、測定状況	
<p>【車両の諸元】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・専用計測車両（ハイエース） ・車両サイズ 長さ：5.65m 幅：2.33m 高さ：2.73m 	  
<p>【機器諸元】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・LCMS（レーザライン光照射部/レーザプロファイラカメラ）2基 計測項目：路面画像（ポットホール、ひび割れ）、横断形状（わだち掘れ） 計測間隔：進行方向4mm、幅員方向1mm 寸法：長さ43cm、幅14cm、高さ27cm ・レーザ変位計2基とジャイロスコープ1基（IRI） 計測間隔：進行方向50mm ・第5輪 タイヤ接触方式（距離計測） 計測間隔：1mm（1パルス/mm） 	<p style="text-align: center;">LCMSの外観（1基）</p>   <p style="text-align: center;">IRI計測ユニット</p> <p style="text-align: center;">距離計測：第5輪</p>

【計測技術の精度の算出方法】

- ・事務局は実道試験区間（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た。
- ・各技術は、試験区間において測定を行い、ポットホールの位置情報及び写真を提出した。
- ・事務局は、各技術の位置情報及び写真から、ポットホールの検出率を算定し、評価した。

【幅値の設定】

- ・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、半径5m以内の位置情報を示していれば、正解とした。



【ポットホールの評価例】

※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

$$\text{検出率} = \frac{2}{2} = 100\%$$

【計測技術の精度確認結果（令和5年度）】

ポットホール

①10cm未満 検出率(参考)	②10cm～20cm 検出率	③20cm以上 検出率
100%	100%	100%

※検出率：確実に損傷を発見できるか

【ポットホール 凡例】

 : 100%	 : 80%	 : 60%	 : 60%未満 精度未確認
--	---	---	---

技術番号	PA020015-V0022											
技術名	ドラレコによる道路劣化AI診断「くるみえfor Cities」					会社名	日本電気株式会社					
試験日	令和5年11月15日	天候	曇り	昼夜	昼間	気温	9.9°C	風速	2.7m/s	路面状況	乾燥	
試験場所	茨城県つくば市											
カタログ分類	舗装	検出項目	ポットホール					計測時 平均速度	40 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、位置情報の補正のための基準点を2点設け、試験前に自由に補正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 PA020015-V0022
【①点検】ドラレコのカメラ、内蔵加速度センサ、内蔵GPSで計測。車両のエンジン始動で自動計測開始。機器操作は一切不要。	
【②データ取り込み】映像等は、走行中に順次クラウドへ自動アップロード（SDカードで取り出す作業は不要）。通信が不通エリアにおいても通信が繋がった時点でアップロードするため、データ欠損は発生しない。	
【③解析前処理】試験区間を10m単位の評価区間に区切る位置情報を設定する	
【④データ解析】クラウドへ自動アップロードした画像に対して、画像単位にAIで自動解析し、ひび割れ等を自動検知。自動検知した結果から、「ひび割れ率」「わだち掘れ区分」「ポットホールのサイズ」「区画線の摩耗率」「建築限界超過エリア」を自動解析、出力。ドラレコ内蔵の加速度センサで取得したデータからIRIを自動推定。画像単位の解析結果を評価区間単位に自動集計し、診断区分（Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ）を付与。	

車両・機器諸元、機器設置状況、測定状況

【車両諸元】

- ・測定時の車種：スズキ エブリイ
- ・車両サイズ
 - 長さ：3,395mm
 - 幅：1,475mm
 - 高さ：1,895mm

【機器諸元】

通信型ドライブレコーダー1台

【機器設置状況】

ドライブレコーダーをフロントガラス中央に設置

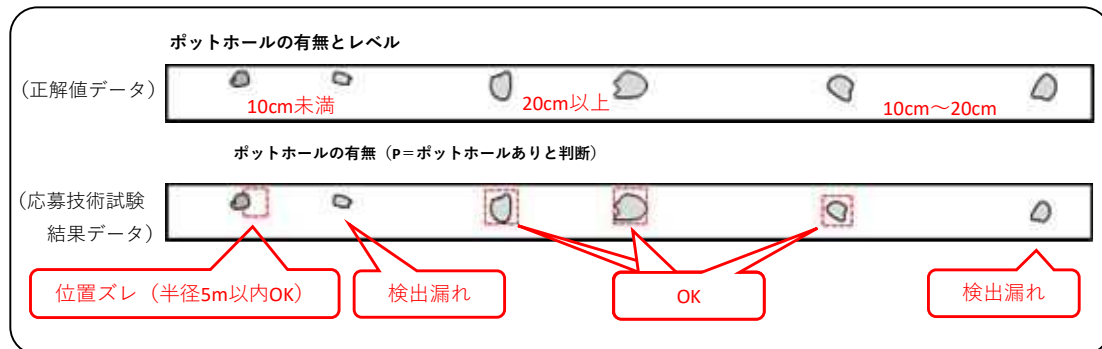


【計測技術の精度の算出方法】

- ・事務局は実道試験区間（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た。
- ・各技術は、試験区間において測定を行い、ポットホールの位置情報及び写真を提出した。
- ・事務局は、各技術の位置情報及び写真から、ポットホールの検出率を算定し、評価した。

【幅値の設定】

- ・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、半径5m以内の位置情報を示していれば、正解とした。



【ポットホールの評価例】

※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

$$\text{検出率} = \frac{2}{2} = 100\%$$

【計測技術の精度確認結果（令和5年度）】

ポットホール		
①10cm未満 検出率(参考)	②10cm～20cm 検出率	③20cm以上 検出率
60%	80%	60%


※検出率：確実に損傷を発見できるか

【ポットホール 凡例】

 : 100%

 : 80%

 : 60%

 : 60%未満
精度未確認

技術番号	PA020016-V0022										
技術名	Real-Dimension					会社名	株式会社パスコ				
試験日	令和5年11月15日	天候	曇り	昼夜	昼間	気温	9.9°C	風速	2.7m/s	路面状況	乾燥
試験場所	茨城県つくば市										
カタログ分類	舗装	検出項目	ポットホール					計測時 平均速度	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、位置情報の補正のための基準点を2点設け、試験前に自由に補正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	PA020016-V0022
<p>【①点検】車両に搭載した3Dカメラで道路のひび割れ、ポットホール、わだち掘れ、プロファイルユニットで道路の平坦性/IRIを走行しながら計測する。</p>		
<p>【②データ取り込み】取得した計測データの左右位置合わせを行う。</p>		
<p>【③解析前処理】白線位置を自動で判読し、解析範囲を設定する。</p>		
<p>【④データ解析】高密度横断形状が生成される高さ情報からポットホール箇所を自動抽出する。抽出箇所を3次元変換し座標付与を行う。</p>		

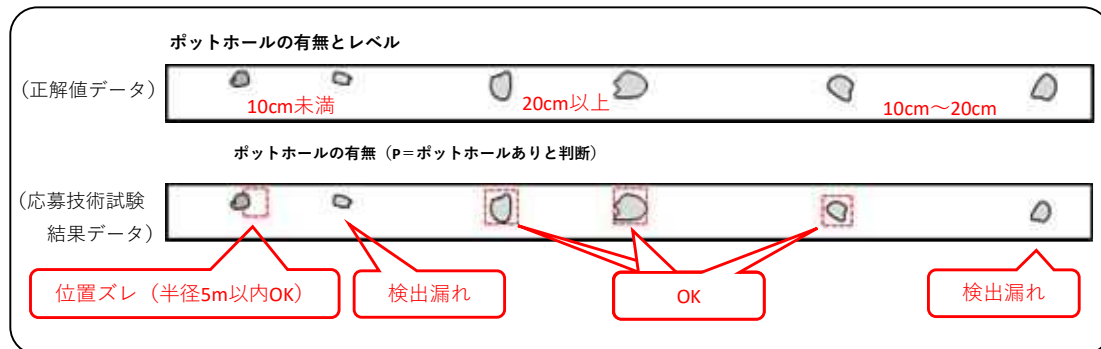
車両・機器諸元、機器設置状況、測定状況
<p>【車両諸元】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・専用測定車両（車種名）or 測定時の車種：TOYOTA エスクワイア ・車両サイズ（分かれば記載） <ul style="list-style-type: none"> └長さ：5 1 2 cm └幅：2 0 3 cm └高さ：2 9 5 cm <p>【機器諸元】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・路面損傷計測 <ul style="list-style-type: none"> 3Dカメラ（ひび割れ、わだち掘れ）：2台（10000ライン/秒、横断方向測定間隔 1mm間隔） プロファイルユニット（平坦性/IRI）：1台（縦断方向の測定間隔 10cm） 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） 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） <ul style="list-style-type: none"> 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】

- ・事務局は実道試験区間（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た。
- ・各技術は、試験区間において測定を行い、ポットホールの位置情報及び写真を提出した。
- ・事務局は、各技術の位置情報及び写真から、ポットホールの検出率を算定し、評価した。

【幅値の設定】

- ・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、半径5m以内の位置情報を示していれば、正解とした。



【ポットホールの評価例】

※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	PA020016-V0022										
技術名	Real-Dimension					会社名	株式会社パスコ				
試験日	令和5年12月14日	天候	晴れ	昼夜	昼間	気温	13.7℃	風速	2.5m/s	路面状況	乾燥
試験場所	茨城県つくば市										
カタログ分類	舗装	検出項目	建築限界					計測時 平均速度	40 km/h		

試験で確認する カタログ項目	建築限界
-------------------	------

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：約4,500m



※建築限界超過状況は検尺棒にて確認

試験方法（手順）	技術番号 PA020016-V0022
【①点検】全周囲画像、レーザ点群、位置姿勢情報、距離情報の取得	
【②データ取り込み】専用ソフトウェアでGNSS情報、車両姿勢情報、距離情報と電子基準点情報を合わせて自己位置軌跡データを生成する。	
【③解析前処理】専用ソフトウェアで自己位置軌跡データとレーザ点群から三次元点群データを生成する。	
【④データ解析】建築限界モデルを作成し、抵触する点群を抽出。抵触した点群をLAS形式で出力する。	

車両・機器諸元、機器設置状況、測定状況	
<p>【車両諸元】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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） <ul style="list-style-type: none"> └長さ：5 1 2 cm └幅：2 0 3 cm └高さ：2 9 5 cm <p>【機器諸元】</p> <ul style="list-style-type: none"> 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】

- ・事務局が、試験実施前に事前に目視にて建築限界超過箇所を抽出する。
- ・各技術は、実道試験区間（延長約4,500m）における建築限界超過箇所の位置情報および写真を提出した。
- ・事務局の事前確認箇所と各技術の提出結果を踏まえ、事務局が試験後確認を行い、正解値を判定した。

【幅値の設定】

- ・建築限界の高さの上方向に+20cmの幅値を採用した。各技術より報告された建築限界超過が幅値内であった場合は、正解とした。
- ・位置情報に10mの幅値を採用した。各技術より報告された位置情報が幅値内であった場合は、正解とした。

【評価イメージ】

凡例 ○:超過を確認 ×:超過が確認されない

地点No.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	確認箇所	正答箇所
事務局事前確認箇所	○	×	○	○	○	×	×	○	×	○	6	—
試験時確認箇所	A社	○	×	○	×	×	○	○	×	×	4	3
	B社	○	○	×	○	×	○	○	○	○	8	5
試験後確認箇所	○	○	○	×	○	○	×	○	×	○	7	—

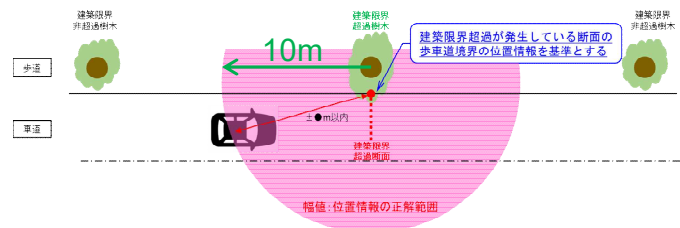
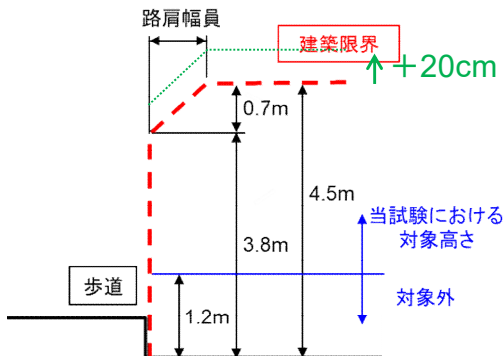
実道試験結果受領後、事務局が検尺にて確認

	A社	B社
試験時確認箇所	4	8
正答箇所	3	5
試験後確認箇所	7	
検出率	$3/7 = 43\%$	$5/7 = 71\%$
的中率	$3/4 = 75\%$	$5/8 = 63\%$

○ 応募技術の性能は、検出率と的中率により評価する。

$$\text{検出率} = \frac{\text{応募技術における正答箇所数}}{\text{試験後確認箇所数}} \quad \text{的中率} = \frac{\text{応募技術における正答箇所数}}{\text{応募者による試験時確認箇所数}}$$

(超過箇所を発見する能力) (検出した結果の精度)



【計測技術の精度確認結果（令和5年度）】

ポットホール

①10cm未満 検出率(参考)	②10cm～20cm 検出率	③20cm以上 検出率
100%	100%	100%

※検出率：確実に損傷を発見できるか

【ポットホール 凡例】



建築限界

検出率	的中率
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

【建築限界 凡例】



技術番号	PA020017-V0022										
技術名	車両搭載センシング装置 MMS					会社名	株式会社パスコ				
試験日	令和5年12月14日	天候	晴れ	昼夜	昼間	気温	13.7℃	風速	2.5m/s	路面状況	乾燥
試験場所	茨城県つくば市										
カタログ分類	舗装	検出項目	建築限界					計測時 平均速度	40 km/h		

試験で確認する カタログ項目	建築限界
-------------------	------

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：約4,500m



※建築限界超過状況は検尺棒にて確認

試験方法（手順）	技術番号 PA020017-V0022
【①点検】全周囲画像、前方画像、路面用画像、レーザ点群、位置姿勢情報、距離情報の取得	
【②データ取り込み】専用ソフトウェアでGNSS情報、車両姿勢情報、距離情報と電子基準点情報を合わせて自己位置軌跡データを生成する。	
【③解析前処理】専用ソフトウェアで自己位置軌跡データとレーザ点群から三次元点群データを生成する。	
【④データ解析】建築限界モデルを作成し、抵触する点群を抽出。抵触した点群をLAS形式で出力する。	

車両・機器諸元、機器設置状況、測定状況	
<p>【車両諸元】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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） <ul style="list-style-type: none"> └長さ：4 6 9 cm └幅：1 6 9 cm └高さ：2 5 2 cm <p>【機器諸元】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・GNSS/IMU：1台（取得位置精度 水平0.06m、高さ0.15m（天空視界が最良の場合）） ・レーザースキャナ：1台（100万点/秒） ・路面カメラ：4台（500万画素） ・前方カメラ：2台（500万画素） ・全周囲カメラ：1台（3000万画素） 	

【計測技術の精度の算出方法】

- ・事務局が、試験実施前に事前に目視にて建築限界超過箇所を抽出する。
- ・各技術は、実道試験区間（延長約4,500m）における建築限界超過箇所の位置情報および写真を提出した。
- ・事務局の事前確認箇所と各技術の提出結果を踏まえ、事務局が試験後確認を行い、正解値を判定した。

【幅値の設定】

- ・建築限界の高さの上方向に+20cmの幅値を採用した。各技術より報告された建築限界超過が幅値内であった場合は、正解とした。
- ・位置情報に10mの幅値を採用した。各技術より報告された位置情報が幅値内であった場合は、正解とした。

【評価イメージ】

凡例 ○:超過を確認 ×:超過が確認されない

地点No.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	確認箇所	正答箇所
事務局事前確認箇所	○	×	○	○	○	×	×	○	×	○	6	—
試験時確認箇所	A社	○	×	○	×	×	○	○	×	×	4	3
	B社	○	○	×	○	×	○	○	○	○	8	5
試験後確認箇所	○	○	○	×	○	○	×	○	×	○	7	—

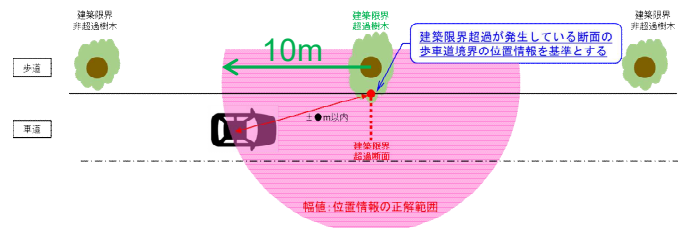
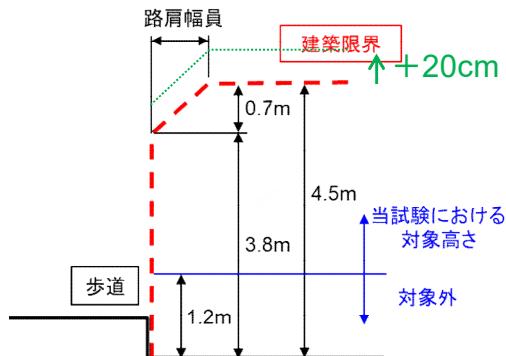
実道試験結果受領後、事務局が検尺にて確認

	A社	B社
試験時確認箇所	4	8
正答箇所	3	5
試験後確認箇所	7	
検出率	$3/7 = 43\%$	$5/7 = 71\%$
的中率	$3/4 = 75\%$	$5/8 = 63\%$

○ 応募技術の性能は、検出率と的中率により評価する。

$$\text{検出率} = \frac{\text{応募技術における正答箇所数}}{\text{試験後確認箇所数}} \quad \text{的中率} = \frac{\text{応募技術における正答箇所数}}{\text{応募者による試験時確認箇所数}}$$

(超過箇所を発見する能力) (検出した結果の精度)



【計測技術の精度確認結果（令和5年度）】

建築限界

検出率	的中率
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

【建築限界 凡例】

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

技術番号	PA020018-V0022											
技術名	ドライブレコーダーのデータを解析して区画線の摩耗度を判定する技術					会社名	株式会社プロネット					
試験日	令和5年12月14日	天候	晴れ	昼夜	昼間	気温	13.7℃	風速	2.5m/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	区画線					計測時 平均速度	40 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 PA020018-V0022
【①点検】ドライブレコーダーに撮影データが外部保存できる状態であること(SDカードが挿入されていて認識できていること)	
【②データ取り込み】SDカードのデータをサーバーに取り込む	
【③解析前処理】ドライブレコーダーによりGPS情報の保存場所及び保存形式が異なるため、保存場所を解析する必要がある	
【④データ解析】 ドライブレコーダーで撮影された画像を観ながら、区画線のエリア設定とか、交差点内であれば、区画線がないので、目視で区画線がないと言った情報であったり、横断歩道があった場合も、区画線がないので、そのような情報を目視で確認しながら解析作業を進める	

車両・機器諸元、機器設置状況、測定状況	
<ul style="list-style-type: none"> ・使用したドライブレコーダーAlpine DVR-DM1200A 前後カメラ搭載 解析には後方のカメラを使用 	
<ul style="list-style-type: none"> ・設置した車両 三菱アウトランダーPHEV 	
<div style="display: flex; justify-content: space-around;">     </div>	

【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

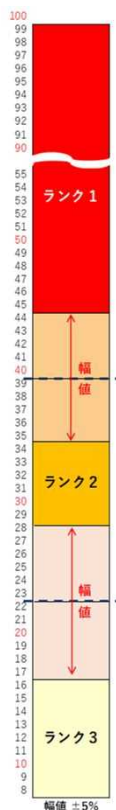
本試験の 評価ランク	剥離度
5	3.0%未満
4	3.0%以上8.0%未満
3	8.0%以上23.0%未満
2	23.0%以上40.0%未満
1	40.0%以上

◆検出率: 損傷を発見できるか、見落としがないか

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

◆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（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以下の中率	ランク1 検出率	ランク1 的中率
0~60%	70~80%	70~80%	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

【区画線 凡例】

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

技術番号	PA020019-V0022										
技術名	路面検査コンパクトユニット PG-4				会社名	株式会社保全工学研究所					
試験日	令和5年11月29日	天候	晴れ	昼夜	昼間	気温	9.8°C	風速	2.0m/s	路面状況	乾燥
試験場所	茨城県つくば市										
カタログ分類	舗装	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、位置情報の補正のための基準点を2点設け、試験前に自由に補正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
<p>【①点検】</p> <p>1.ひびわれ 2.わだち掘れ</p> <p>ひびわれ・わだち掘れはレーザ光と3Dカメラを使用した光切断法にて検出・計測を行う。 ユニット内にラインレーザとエリアカメラが組み込まれており、計測対象に照射されたラインレーザの形状変化をエリアカメラによって認識することで三次元撮像する。 カメラはレーザの基線位置（視野範囲の最も輝度が高い箇所）を高さとして捕らえることで、高さ情報を得る。この撮像を車速計から発生したパルス信号をシャッター信号（トリガー）として入力することで、ユニットの移動に応じて一定距離ごとに連続撮像を行い、1枚の画像を作成する。また、レーザの反射強度も取得し、高さ画像とともに輝度画像も撮像する。</p> <p>3. I R I 4. 平坦性</p> <p>IRI・平坦性は、レーザ変位計3台を縦断方向に1列に配置（左タイヤライン）し、測定車両を3mプロフィールメータとして利用する方法で測定する。 測定原理は、3つの測点を結ぶ仮想直線を3mプロフィールメータの基準梁と仮定し、この仮想基準梁と路面との相対変位から路面の縦断プロファイルを求める</p>	PA020019-V0022
<p>【②データ取り込み】</p> <p>撮像したファイル(専用ファイル形式)を解析ソフト(Crack Detector)にて読み込む。</p>	
<p>【③解析前処理】</p> <p>1.2台のユニットで撮像した画像の共通点を指定し、1枚の画像にする。 2.解析する区間をソフトウェア上で指定する。 3.白線を自動抽出する。 4.白線間にメッシュを掛ける</p>	
<p>【④データ解析】</p> <p>1.③で処理した画像により、該当区間のメッシュを対象としてクラック・ポットホールの自動抽出を行う。 2.該当区間のわだちぼれの自動抽出を行う。 3.該当区間のIRI・平坦性の自動抽出を行う。 4.抽出結果を帳票として出力する。</p>	

車両・機器諸元、機器設置状況、測定状況

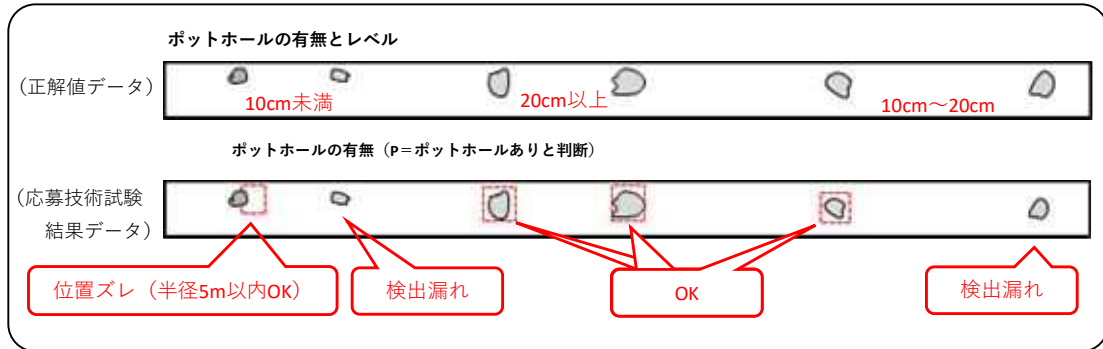


【計測技術の精度の算出方法】

- ・事務局は実道試験区間（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た。
- ・各技術は、試験区間において測定を行い、ポットホールの位置情報及び写真を提出した。
- ・事務局は、各技術の位置情報及び写真から、ポットホールの検出率を算定し、評価した。

【幅値の設定】

- ・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、半径5m以内の位置情報を示していれば、正解とした。



【ポットホールの評価例】

※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

$$\text{検出率} = \frac{2}{2} = 100\%$$

【計測技術の精度確認結果（令和5年度）】

ポットホール

①10cm未満 検出率(参考)	②10cm～20cm 検出率	③20cm以上 検出率
80%	80%	100%

※検出率：確実に損傷を発見できるか

【ポットホール 凡例】

 : 100%	 : 80%	 : 60%	 : 60%未満 精度未確認
--	---	---	---

技術番号	PA020020-V0022										
技術名	道路区画線健全度診断システム					会社名	宮川興業株式会社				
試験日	令和5年11月28日	天候	晴れ	昼夜	昼間	気温	11.6°C	風速	2.6m/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	区画線					計測時 平均速度	40 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

【①点検】 スマートフォンのGPS情報が取得出来ているか確認する。

【②データ取り込み】 スマートフォンとPCをケーブルで繋ぎ、画像データの取り込みを行う。

【③解析前処理】 特に必要なし

【④データ解析】

- ・路面画像をAI技術により処理し、区画線を自動認識
- ・路面画像をAI技術により処理し、剥離率を自動計算

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



【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

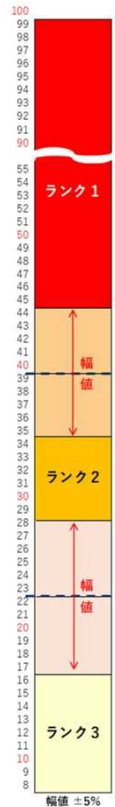
本試験の 評価ランク	剥離度
5	3.0%未満
4	3.0%以上8.0%未満
3	8.0%以上23.0%未満
2	23.0%以上40.0%未満
1	40.0%以上

◆検出率: 損傷を発見できるか、見落としがないか

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

◆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（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以下の中率	ランク1 検出率	ランク1 的中率
60~70%	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

【区画線 凡例】

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