

No.	PA010050-V0025	技術名	スマート道路モニタリング										
会社名	カヤバ株式会社		担当者	長谷部 敦俊	連絡先	042-745-8115 kyb-smart-road@kyb.co.jp							
技術概要	本技術は車両搭載したセンサ、カメラ、LiDAR等の計測機器一式で走行中の車両挙動や周辺映像を自動記録する。停車時にLiDARが自動的にサーバとの無線通信を確立してデータを自動転送し、AIによって診断が実行され、道路台帳に紐づけた道路管理支援情報を提供する。												
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	わだち掘れ量、ひび割れ率、建築限界、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	○	ビッグデータ活用型	-			
実道試験結果 (舗装)	ひび割れ率				わだち掘れ量								
	IRI(R7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	・csv形式 ・WEBアプリによる地図表示、リスト表示							
経済性	100km×1車線あたりの標準的な費用		470千円(初期導入費用含む)			定額費用一例		-					
実績 2025年度時点	国土交通省	0件	総実績数		代表事例		0件	民間	0件	総実績数		代表事例	
			実施名称		実施名称					実施名称			
			実施年度		実施年度					実施年度			
			実施内容		実施内容					実施内容			
実施延長		実施延長		実施延長									
その他	測定可能時間帯	<input checked="" type="checkbox"/> 昼間	計測可能な速度帯		最低	15km/h	データ出力標準日数	1~5km	30日	測定対象幅員	2.0m以上		
		<input type="checkbox"/> 夜間			最高	60km/h		100km					
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			エブリイ(スズキ)					
留意事項	・測定車両が走行可能な道路であること。 ・計測範囲において、GPS/GNSS受信が可能なこと。 ・車両タイプ：乗用車(軽自動車)が望ましい ・道路台帳データの登録が必要なので、初回のデータ出力まで標準で30日程度が必要。登録済みの箇所は最短1日で出力可能												

IRI

その他(精度未確認)

## 1. 基本事項

技術番号	PA010050-V0025		
技術名	スマート道路モニタリング		
技術バージョン	2	作成: 2022年1月作成	
開発者	カヤバ株式会社		
連絡先等	TEL: 042-745-8115	E-mail: kyb-smart-road@kyb.co.jp	担当部署: 技術本部 基盤技術研究所 情報技術研究室
現有台数・基地	5	基地	神奈川県相模原市南区
技術概要	<p>車両搭載したセンサ、カメラ、LiDAR等の計測機器一式で走行中の車両挙動や周辺映像を自動記録する。停車時にLiDARが自律的にサーバとの無線通信を確立してデータを自動転送し、AIによって診断が実行され、道路台帳に紐づけた道路管理支援情報を提供する。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・道路面の路面性状評価指標算出と、ポットホール等の異常発見を行い、道路台帳に合わせた管理データとして情報提供するとともに、パトロール日誌等の帳票出力を行う。</li><li>・データ収集、転送、分析の全てが完全自動化され、人手は一切かからない。</li><li>・一定時間ごとに取得されるセンサデータや静止画像を車載ロガーに記録し、後処理によって有用情報に変換する。</li></ul>		
技術区分	対象部位	車道	
	変状の種類	IRI、ひび割れ率、わだち掘れ量、ポットホール、建築限界	
	物理原理	画像、加速度、ジャイロ	
	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		・車載機器として3軸加速度センサ、GNSSセンサ、カメラ、慣性計測装置、記録装置を要し、データの受信機としてサーバ、ルータを要する。	
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	-	
	搭載可能容量 (分離構造の場合)	-	
	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	・車両と分離構造。車両のサスペンション部にアタッチメントの用いて加速度センサを設置する。 ・記録装置、カメラ、GPSは車両室内に設置	
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	・最大外形寸法(W230 x D325 x H60 mm)、最大重量(1.2kgf)	
	センシングデバイス	カメラ	・Panasonic製カメラ 型番:WV-U2132LA
		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	・サスペンション部の加速度を、GNSSの測位座標と併せて記録する。任意の路面を走行した際に計測されるデータから舗装点検に資する路面性状評価指標を算出する。
		計測の適用条件 (計測原理に照らした適用条件)	・サスペンション部にセンサを設置するための空間があること。 ・道路に積雪等の影響がないこと。 ・位置情報GNSSが計測できること。
		精度と信頼性に影響を及ぼす要因	・加速度計測に当たり計測精度向上のため、適切な個所にセンサを設置する必要がある。
	計測プロセス	①計測路線を手動またはシェーブファイルでシステムのデータベースに登録する。 ②車両のエンジンをONにすると自動で計測が始まる。 ③走行時に計測されたデータはエンジン停止後に基地局となっているサーバーに自動転送される。 ④データはインターネットを介してクラウドに転送され、自動で処理される。	
	アウトプット	・計測した道路のうち、データベースに登録されている路線のIRI、ひび割れ率、わだち掘れをWEBアプリ上で色分けして表示する。 ・csv形式で出力する	
	計測頻度	最低計測回数: 1回	
	耐久性	・加速度センサ:IP67	
	動力	・車両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)	・車両が稼働中は常時計測。		
データ収集・通信装置	設置方法	・車両とは分離構造。 ・車両駐車場所付近に設置	
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	・最大外形寸法(W224 x D140 x H372 mm)、最大重量(2.5kgf)	
	データ収集・記録機能	計測装置のデータをデータ収集・通信装置にWi-Fi経由で送信し、データ収集・通信装置からインターネット経由でクラウドサーバにアップロードする	
	通信規格 (データを伝送し保存する場合)	・通信方法1:WiFi ・通信規格:2.4GHz帯 ・通信方法2:5G/LTE	
	セキュリティ (データを伝送し保存する場合)	WPA2、AES	
	動力	AC100V	
データ収集・通信可能時間 (データを伝送し保存する場合)	常時稼働		

## 3. 計測性能

項目		性能	
計測装置	計測レンジ(測定範囲)	左輪の走行ライン(IRI、わだち)、車両前方5~10m(ひび)	
	感 度	校正方法	-
		検出性能	-
		検出感度	-
	撮影速度	15~60km/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)	15~60km/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		<b>【ひび割れ率】</b> ① ひび割れ領域を検出する（自動） ② 画像を鳥瞰変換する（自動） ③ 50cmのメッシュを構築し、ひびに該当するブロックを特定する（自動） ④ ブロックごとの面積を集計し、ひび割れ率を算出する
	ソフトウェア名	自社開発ソフト
ソフトウェア情報	検出可能な変状	ひび割れ率（％）
	変状検出の原理・アルゴリズム	<b>【ひび割れ率】</b> ① ひび割れ領域を検出する（自動） ② 画像を鳥瞰変換する（自動） ③ 50cmのメッシュを構築し、ひびに該当するブロックを特定する（自動） ④ ブロックごとの面積を集計し、ひび割れ率を算出する
	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。 ③ カラー/白黒画像：カラー画像のみ。 ④ 画素分解能：1920×1080。 ⑤ その他留意事項：無し
	出力ファイル形式	JPEG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	無し
	周辺条件	無し
	作業範囲	無し
	安全面への配慮	無し
	無線等使用における混線等対策	使用する周波数を変動させながら使用している
	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	・車両に搭載して運搬
	気温条件	・特になし
	車線数の制約	・1車線分の作業範囲を要する
	その他	・昼間に計測する必要がある(画像解析によるひび割れ率算出のみ)

## 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	1名(運転者)
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 470,000円 (初期導入費用含む)
保険の有無、保障範囲、費用	使用する車両の保険を適用
時間帯(夜間作業の可否)	IRIとわだちは昼間でも夜間でもOK。ひび割れは昼間のみ
計測時の走行速度条件	15~60km/h
渋滞時の計測可否	15km/h未満は計測不可
可搬性(寸法・重量)	特になし
自動制御の有無	自動制御あり(計測はエンジンのON/OFFに連動)
利用形態:リース等の入手性	リース対応未定
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):費用に含まれる 結果表示ソフト(自社開発):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	あり
センシングデバイスの点検	必要に応じて実施
その他	気象条件:積雪、路面凍結などは不可 作業条件:特になし 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



技術番号	PA010050-V0025											
技術名	スマート道路モニタリング					会社名	カヤバ株式会社					
試験日	令和7年11月18日	天候	晴れ	昼夜	昼間	気温	11.1°C	風速	2.6m/s	路面状況	乾燥	
試験場所	茨城県土浦市											
カタログ分類	舗装	検出項目	IRI					計測時 平均速度	55 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のうち任意の50区間
- ・交通量（上り）：12,578台／日（〈小型〉10,433台／日、〈大型〉2,145台／日）【R3センサス】
- ・交通量（下り）：13,227台／日（〈小型〉11,001台／日、〈大型〉2,226台／日）【R3センサス】



※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	PA010050-V0025
<b>【①点検】</b> 加速度データ、GPSデータを取得する。		
<b>【②データ取り込み】</b> 取得したデータをクラウドサーバへアップロードする。		
<b>【③解析準備】</b> 計測区間の路線情報をデータベースに登録する。		
<b>【④解析】</b> 加速度データを解析し、IRIを算出する。その後IRIに紐づいたGPS座標と事前に登録した路線情報をマッチングし、路線区間ごとのIRIに変換し、データベースに登録する。		

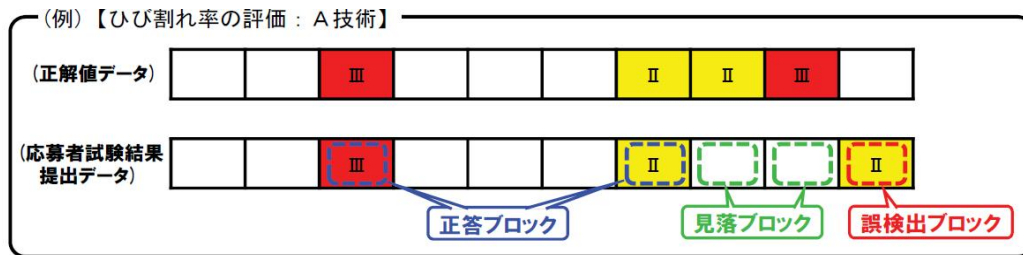
車両・機器諸元、機器設置状況、測定状況	
<b>【車両諸元】</b> <ul style="list-style-type: none"><li>・スズキ エブリイ</li><li>・車両サイズ<ul style="list-style-type: none"><li>全長：3.4m</li><li>全幅：1.5m</li><li>車高：1.9m</li></ul></li></ul> <b>【機器】</b> <ul style="list-style-type: none"><li>・記録装置</li><li>・加速度センサ</li><li>・GPSモジュール</li></ul>	<b>【機器設置状況】</b>  

計測技術の精度の算出方法

技術番号 PA010050-V0025

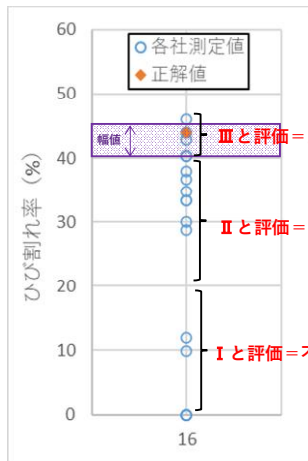
【計測技術の精度の算出方法】  
 ・実道試験区間（延長1,350m）における50区間(1区間=10m)について、各技術で診断区分Ⅰ・Ⅱ・Ⅲによる評価を行う。  
 ・事前に測定した『正解値』と、各技術における診断結果（Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ）を比較する。  
 ・公募時のリクワイヤメントにおいて「目視と同等以上の評価が可能」としていることから、有識者による技術検討委員会において『幅値』の考え方を整理し、それぞれの検出率と的中率を求めた。

【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	33.0	Ⅱ	×	○
No.15	34.7	Ⅱ	×	○
No.20	30.1	Ⅱ	×	○
No.18	36.6	Ⅱ	×	○
No.19	38.0	Ⅱ	×	○
No.24	40.3	Ⅲ	○	○
No.24	40.4	Ⅲ	○	○
No.8	42.8	Ⅲ	○	○
正答数			5	12

計測技術の精度確認結果		技術番号	PA010050-V0025
【計測技術の精度確認結果（令和7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%	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】			
 : 90～100%	 : 80～90%	 : 70～80%	 : 60～70%