

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>ポットホールに搭載している ドライブレコーダー(GPS対応機種)</p> <p>ドライブレコーダーのSDカードのデータを 預かる</p> <p>AIで解析して 区画線の摩耗度を 5段階で判定して 地図上に表示</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> <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>									
関連情報 URL	<a href="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/">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/</a>														
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				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>0~60%</td> <td>70~80%</td> <td>70~80%</td> <td>90~100%</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	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 幅員	15m			
			<input type="checkbox"/> 夜間			最高	60km/h		100km	4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		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。														

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: <a href="mailto:info@pronet.co.jp">info@pronet.co.jp</a>	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>

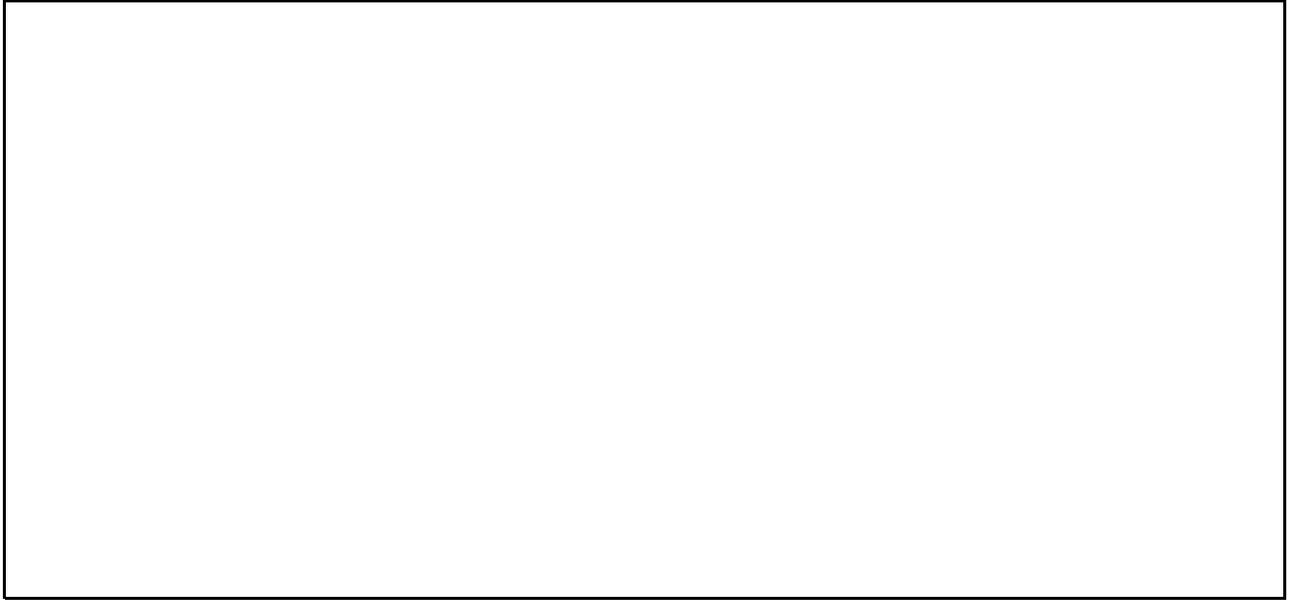
5. 留意事項(その1)

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



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	
<b>【④データ解析】</b> 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"> <li>・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</li> <li>・設置した車両 三菱アウトランダーPHEV</li> </ul>
<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

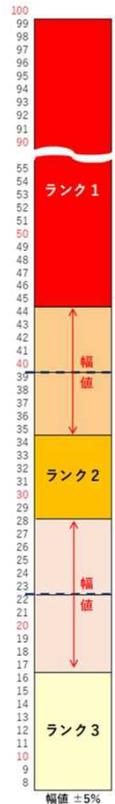
本試験の 評価ランク	剥離度
5	3.0%未満
4	3.0%以上8.0%未満
3	8.0%以上23.0%未満
2	23.0%以上40.0%未満
1	40.0%以上

## ◆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
---------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------