

No.	PA010053-V0025	技術名	パトロール車などに後付けできる可搬型MMS													
会社名	中日本航空株式会社		担当者	福田 航希	連絡先	0568-28-4851										
技術概要	車両に搭載したレーザ測距装置およびGNSS/IMUにより、車両の位置・姿勢情報、路面および道路周辺の三次元点群データを取得する技術である。また、参考情報として車両前方のカメラ映像を併せて取得する。路面の評価および道路設備の維持管理等に活用できる。 NETIS登録番号:KT-240081-A															
概要図・機器写真	<p>【GNSSアンテナ】 マグネットで車体に吸着</p> <p>【ルーフキャリア(付属)】 マグネットで車体に吸着</p> <p>【LiDAR+IMU】 マグネットで車体に吸着</p> <p>※カメラは車内に設置</p>															
関連情報 URL	https://www.nnk.co.jp/research/technology/N-QUICK.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	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	-	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 (R7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%
	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%													
IRI (R7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>90~100%</td> <td>70~80%</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	70~80%	90~100%	70~80%	90~100%	kml, shp, csv形式等で対応可能				
II 以上検出率	II 以上の中率	III 検出率	III 的中率													
70~80%	90~100%	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: 700,000円 (MMS計測) (機器を貸し出し、ユーザー側で計測を行う場合) 内業: 500,000円 (IRI解析, わだち掘れ量解析) 合計: 1,200,000円 ※委託計測の場合は別途ご相談ください。		定額費用一例	-										
実績 2025年度時点	国土交通省	総実績数		代表事例		民間	総実績数		代表事例							
		0件		0件			0件									
		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	-							
		実施延長	-					実施延長	-							
その他	測定可能時間帯		☑昼間	計測可能な速度帯	最低	10km/h	データ出力標準日数	1~5km	14日	測定対象幅員	3.5m					
			☑夜間		最高	60km/h		100km				30日				
実道試験に使用した車両タイプ		ライトバン		実道試験に使用した車両名		トヨタ プロボックス										
留意事項	<ul style="list-style-type: none"> 雨天の場合や、路面が著しく濡れている場合、わだち掘れ解析不可。 トンネル内等の上空が閉鎖される箇所では、短時間のデータ取得のみ可。 使用する車両の形状によっては、架台作成が別途必要な可能性あり。 測定機器の購入: 可 															

わだち掘れ量

IRI

その他 (精度未確認)

1. 基本事項

技術番号	PA010053-V0025		
技術名	パトロール車などに後付けできる可搬型MMS		
技術バージョン	MMS N-QUICK ver2(HESAI XTタイプ) IRI/わだち掘れ量出力機能付き	作成:	2024年10月
開発者	中日本航空株式会社		
連絡先等	TEL: 0568-28-4851	E-mail: koki.fukuta@nnk.co.jp	担当部署: 調査測量事業本部 技術部 技術開発プロジェクト
現有台数・基地	6台	基地	愛知県西春日井郡豊山町豊場若宮17-1
技術概要	「MMS N-QUICK」は自社開発した、コンパクトで脱着可能な車載型レーザ測量システム(MMS)である。一般乗用車、パトロール車、タクシーなど多くの車両に搭載でき、自社計測の他、パトロールなどの日常業務と同時に計測を行うこともできる。取得した三次元データ(車両の位置・姿勢データ、三次元点群データ等)を活用することで、路面の現況把握などを支援する技術である。		
技術区分	対象部位	車道	
	変状の種類	IRI, わだち掘れ量	
	物理原理	レーザ測距, GNSS(衛星測位), IMU(傾きおよび加速度の測定)	
	検出項目	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, ジャイロセンサー, 座標位置	

2. 基本諸元

計測機器の構成		本計測機器は、計測装置(レーザスキャナおよびGNSS/IMU)、処理装置(コンピュータ)、記録装置(外付けSSD)を組み合わせた、可搬型の車載型レーザ測量システム(MMS)である。車両に本計測機器を搭載し、走行しながら三次元の走行軌跡データ、点群データを取得する。	
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、交通流に沿って走行しながら車道と撮影対象箇所の離隔の範囲内でアプローチするもの。車両は一般的な四輪自動車(内燃機関を搭載した四輪自動車)を使用する。	
	運動制御機構	通信	該当せず。 運転制御は有人(運転者)が自動車を運転することで実施する。
		測位	該当せず。 運転制御は有人(運転者)が自動車を運転することで実施する。
		自律機能	該当せず。 運転制御は有人(運転者)が自動車を運転することで実施する。
	外形寸法・重量	計測装置(GNSS/IMUおよびレーザスキャナ)と移動装置(四輪自動車)は分離する。	
	搭載可能容量 (分離構造の場合)	・計測装置の最大外形寸法(長さ210mm×幅220mm×高さ210mm) ・計測装置の最大重量(3kgf)	
	動力	移動装置(四輪自動車)の内燃機関。	
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(四輪自動車)の屋根にアタッチメントを使用して取り付ける。 ・処理用のコンピュータは車両内部(座席の下など)に設置する。 ・アタッチメントは自動車用のルーフキャリア及びシステム躯体のマグネットマウントから構成される。	
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	・計測装置の最大外形寸法(長さ210mm×幅220mm×高さ210mm) ・計測装置の最大重量(3kgf)	
	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	RTK-GNSS、IMUの併用
	計測原理	RTK-GNSS/IMUにより自己位置を特定すると同時に、レーザスキャナにより路面および道路周辺の三次元点群データ(相対座標)を取得し、特定した自己位置を用いて三次元点群データに絶対座標を付与する。	
	計測の適用条件 (計測原理に照らした適用条件)	・水部はレーザが反射しづらいため、測定対象(路面など)は著しく濡れていない必要がある。 ・GNSS測位がほとんど行えない環境(トンネル内や屋内など)では短時間のデータ取得のみ可能である。	
	精度と信頼性に影響を及ぼす要因	・GNSS測位に適さない環境(トンネル内、樹木下、ビル街など)では高精度なデータ取得は困難である。 ・携帯電話通信圏外となる場所では高精度なデータ取得が困難である。 ・降雨が点群データのノイズとなるため、雨天での計測は推奨しない。	
	計測プロセス	① 走行計測を実施(車両の位置・姿勢データおよび、道路周辺の三次元点群データを取得) ② 後処理により各指標を算出する ・三次元点群データ(レーザスキャナ)の横断的比高解析により、わだち掘れ量を計算する ・車両の位置・姿勢情報(GNSS/IMU解析結果)の時系列変化に基づき、IRIを計算する	
	アウトプット	・IRI、わだち掘れ量は損傷区分ごとに属性分けされたkmlやshpなどの形式で出力される。 ・必要に応じてcsv形式などでの取りまとめを行う。	
	計測頻度	1回の走行で、解析に必要な計測データの取得が可能。	
	耐久性	計測装置は非公開(防滴程度として取り扱う)	
動力	・移動装置(四輪自動車)の内燃機関によって発電された電力を用いる。 ・大容量モバイルバッテリー(キャンプ、防災用)を使用することも可能である。		
連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)	・移動装置(四輪自動車)の内燃機関によって発電された電力を用いる場合は制限なし。 ・大容量モバイルバッテリーを使用する場合は約8時間である。		
データ収集・通信装置	設置方法	移動装置(四輪自動車)の室内に小型PCを設置する。移動装置(四輪自動車)の屋根に取り付けた計測装置とは有線(通信ケーブル)で接続する。	
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	・車内に設置した小型PCの最大外形寸法(長さ100mm×幅53mm×高さ10mm) ・車内に設置した小型PCの最大重量52gf	
	データ収集・記録機能	車内に設置した小型PCに接続した記録メディア(SSD)に保存する。	
	通信規格 (データを伝送し保存する場合)	該当せず(計測データを外部に伝送しない)。 ただし、GNSS測位精度向上のため、補正情報をインターネット経由で取得する。そのためのインターネット回線にはモバイル回線(LTE)を使用する。	
	セキュリティ (データを伝送し保存する場合)	該当せず(データを外部に伝送しない)。	
	動力	・移動装置(四輪自動車)の内燃機関によって発電された電力を用いる。 ・大容量モバイルバッテリー(キャンプ、防災用)を使用することも可能である。	
データ収集・通信可能時間 (データを伝送し保存する場合)	・移動装置(四輪自動車)の内燃機関によって発電された電力を用いる場合は制限なし。 ・大容量モバイルバッテリーを使用する場合は約8時間である。		

3. 計測性能

項目		性能	
計測装置	計測レンジ(測定範囲)	車載型レーザ測量システム(MMS)自体の計測レンジは30m(移動体からの距離)であるが、IRIやわだち掘れ量は走行車線の範囲内で算出する。	
	感度	校正方法	校正はメーカー(自社)の推奨として1年に1回を目安とする
		検出性能	-
		検出感度	-
	撮影速度	最低10km/h~最高60km/h	
	計測精度	わだち掘れ量:2cm(それ以下の値は参考値)	
	位置精度	システムの位置(座標)の精度はGNSS測位環境に応じる。GNSS測位環境の良い場所(上空遮蔽が少ない場所)では約10cmの絶対位置誤差である。一方、GNSS測位環境の悪い場所では絶対座標の精度が低下する(1.2m程度)。ただし、相対位置は5cm程度であり、路肩からの距離や問題箇所(長さ)はGNSS測位環境が悪くても5cm程度である。一方で、検知する物理量(わだち掘れ量)の精度は2cmである。	
	色識別性能	-	
	S/N比	該当せず	
	分解能	該当せず	
	計測精度	システム全体により取得される走行軌跡データ、三次元点群データの相対位置精度は±5cm程度である、IRIおよびわだち掘れ量の計算にはそれらのデータを用いるため、その精度の影響を受ける。	
	計測速度 (移動しながら計測する場合)	10km/h~60km/h (道路の法定速度を標準とする)	
位置精度 (移動しながら計測する場合)	システムの位置(座標)の精度はGNSS測位環境に応じる。GNSS測位環境の良い場所(上空遮蔽が少ない場所)では約10cmの絶対位置誤差である。一方、GNSS測位環境の悪い場所では絶対座標の精度が低下する(1.2m程度)。ただし、相対位置は5cm程度であり、路肩からの距離や問題箇所(長さ)はGNSS測位環境が悪くても5cm程度である。一方で、検知する物理量(わだち掘れ量)の精度は2cmである。		

4. 画像処理・調書作成支援

変状検出手順		<p>【IRI】</p> <p>①取得された車両の走行軌跡データ(三次元座標データ)を、解析区間の起終点の位置に応じて編集する。(手動)</p> <p>②編集後の走行軌跡データに対してソフトウェアによる解析を行い、指定区間ごとのIRIを計算・出力する。(自動)</p> <p>【わだち掘れ量】</p> <p>①取得された三次元点群データのスムージング処理を行う。(自動)</p> <p>②処理後の三次元点群データに対してソフトウェアによる解析を行い、わだち掘れの位置と深さを計算・出力する。(自動)</p> <p>③出力されたわだち掘れの深さの、指定区間ごとの代表値(平均値・最大値など)を計算する。(自動)</p>
ソフトウェア情報	ソフトウェア名	<p>中日本航空社製 「IRI計算プログラム "IRI計算.py"」</p> <p>中日本航空社製 「わだち掘れ量計算ソフト "Client.exe"」</p>
	検出可能な変状	わだち掘れ量(cm)、IRI
	変状検出の原理・アルゴリズム	<p>【IRI】(ルールベース)</p> <p>車両の走行軌跡データ(三次元座標データ)の時系列変化に基づき、走行車線の路面凹凸指標(IRI)を計算・出力する。</p> <p>【わだち掘れ量】(ルールベース)</p> <p>三次元点群データの横断方向成分(スキャンライン)を解析し、路面のわだち掘れの位置と深さを計算する。わだち掘れ量は20Hzでスキャンされるライン毎に算出し、指定区間ごとの最大値や平均値などを代表値として取りまとめる。</p>
	取り扱い可能な画像データ	中日本航空社製のシステム(MMS N-QUICK)で取得された点群データ及び位置・姿勢データに限る。
	出力ファイル形式	kml, shp, csv形式等で対応可能

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	自動四輪車が通り抜けできる道路に限る。道路幅3m未満は困難。 IRIやわだち掘れ量の調査は各車線毎に実施する(約3.5m幅)。
	周辺条件	・トンネル内等の上空が閉鎖される箇所では、短時間のデータ取得のみ可。 ・位置精度向上のためインターネットを使用したRTK-GNSSを行う。そのため、携帯電話圏外での調査は適していない。
	作業範囲	IRIやわだち掘れ量の調査は各車線毎に実施する(約3.5m幅)。
	安全面への配慮	特になし(一般的な運転)
	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	・車両に搭載して運搬 ・運送サービスによる運搬
	気温条件	・特になし
	車線数の制約	IRIやわだち掘れ量の調査は各車線毎に実施する(約3.5m幅)。
	その他	・雨天の場合や、路面が著しく濡れている場合、わだち掘れ解析不可。 ・トンネル内等の上空が閉鎖される箇所では、短時間のデータ取得のみ可。 ・使用する車両の形状によっては、架台作成が別途必要な可能性あり。

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。システムの搭載や運用について、半日程度の講習を推奨する。
必要構成人員数	運転者1名、補助員(走行ルートの指示、機材の動作確認)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。システムの搭載や運用について、半日程度の講習を推奨する。
作業ヤード・操作場所	自動四輪車が通り抜けできる道路に限る。道路幅3m未満は困難。
点検・診断に関する費用	100km×1車線あたりの標準的な費用:1,200,000円(機材レンタル費用及びデータ処理費用) ※走行や車両計測費は含まない
保険の有無、保障範囲、費用	加入していない:積載する機材が脱落して与える損害は自動車保険で対応
時間帯(夜間作業の可否)	制限なし(夜間作業も可能)
計測時の走行速度条件	10km/h以上60km/h以下(法定速度に合わせて走行)
渋滞時の計測可否	レーザスキャナが路面を照射する位置(車両後方約3m)に後続車両がいなければ計測が可能。
可搬性(寸法・重量)	・計測装置の最大外形寸法(長さ210mm×幅220mm×高さ210mm) ・計測装置の最大重量(3kgf)
自動制御の有無	自動制御なし(不要)
利用形態:リース等の入手性	購入(販売)またはレンタルで計測装置を入手する。 購入およびレンタル:中日本航空株式会社(TEL:0568-28-4851) 車両(自動四輪車)はユーザー側にてご準備いただく。
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:担当者による解析作業 ・費用:500,000円(IRI解析、わだち掘れ量解析) 100km×1車線
不具合時のサポート体制の有無及び条件	レンタルの場合は代替機を用意。販売品は有償で修理する。
センシングデバイスの点検	適切に計測が可能となるよう、計測装置と校正作業が必要(年1回)
その他	・雨天の場合や、路面が著しく濡れている場合、わだち掘れ解析不可。 ・トンネル内等の上空が閉鎖される箇所では、短時間のデータ取得のみ可。 ・使用する車両の形状によっては、架台作成が別途必要な可能性あり。

作業条件・運用条件

6. 図面等



技術番号	PA010053-V0025										
技術名	パトロール車などに後付けできる可搬型MMS				会社名	中日本航空株式会社					
試験日	令和7年11月19日	天候	晴れ	昼夜	昼間	気温	9.6°C	風速	0.9m/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	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	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	PA010053-V0025
【①点検】計測車両に機器を搭載し、走行計測を実施		
【②データ取り込み】機器付属のSSDから走行軌跡データおよび三次元点群データを取り込み		
【③解析前処理】取得したデータの高精度化処理、解析区間の確認および起終点の設定等を行う。		
【④データ解析】IRIについては、車両の走行軌跡の時系列変化に基づき、指定区間ごとにIRI値を計算し出力する。わだち掘れ量については、路面の三次元点群データの横断形状に基づき、わだち掘れ箇所および深さを短い間隔で抽出する。その後、抽出した箇所および深さの代表値（平均値・最大値等）を指定区間ごとに計算し出力する。		

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（トヨタ、プロボックスの場合）
- ・車両サイズ
 - └長さ：424cm
 - └幅：169cm
 - └高さ：153cm

【機器諸元】

- ・レーザスキャナ：1台（360度計測, 約40万点/秒, 測距精度±2cm）
- ・GNSSアンテナ：2台
- ・IMU：1台
- ・前方カメラ：1台（192万画素, 15fps）

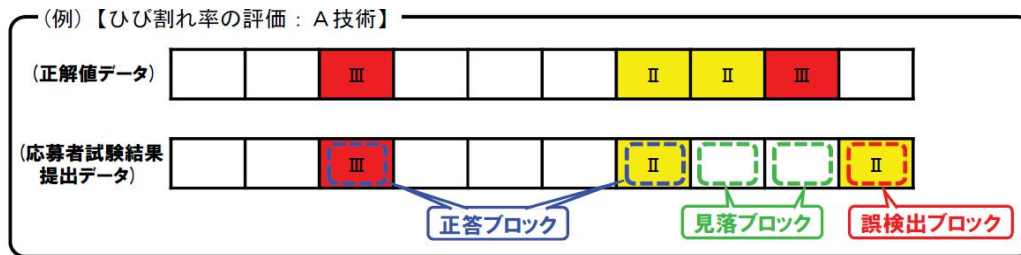


計測技術の精度の算出方法

技術番号 PA010053-V0025

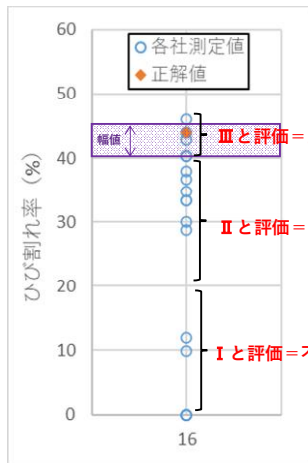
【計測技術の精度の算出方法】
 ・実道試験区間（延長1,350m）における50区間(1区間=10m)について、各技術で診断区分Ⅰ・Ⅱ・Ⅲによる評価を行う。
 ・事前に測定した『正解値』と、各技術における診断結果（Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ）を比較する。
 ・公募時のリクワイヤメントにおいて「目視と同等以上の評価が可能」としていることから、有識者による技術検討委員会において『幅値』の考え方を整理し、それぞれの検出率と的中率を求めた。

【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	PA010053-V0025
-------------	------	----------------

【計測技術の精度確認結果（令和7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%	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
70～80%	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】

