

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												
			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		・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		
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		TOYOTA エスクワア				
	・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)

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

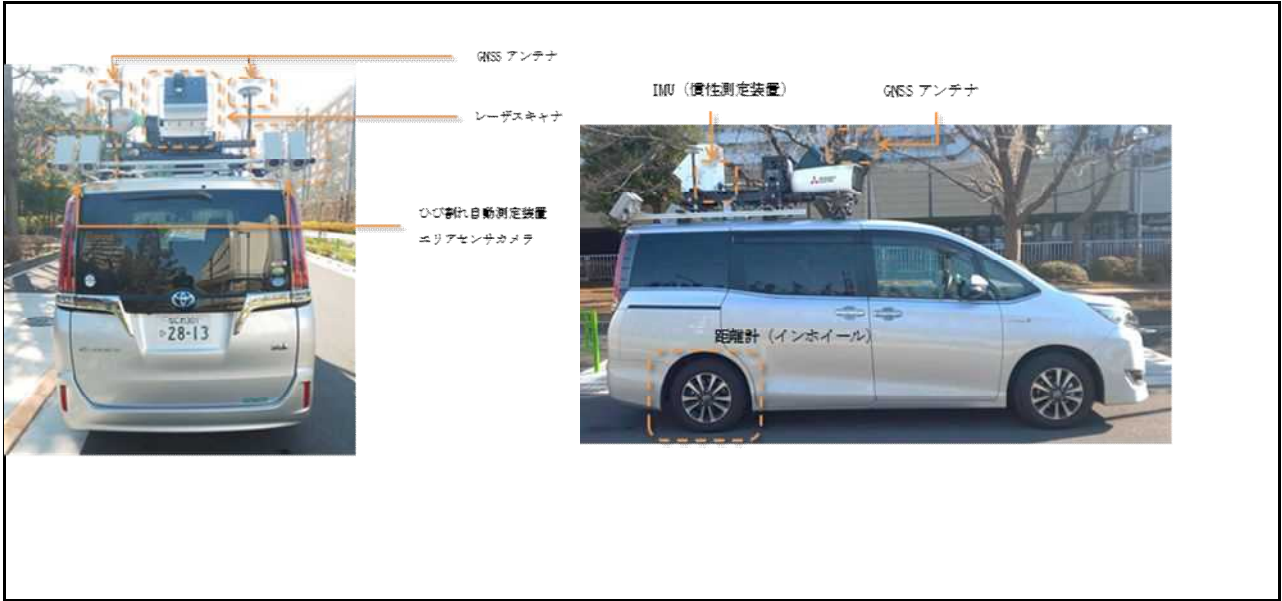
5. 留意事項(その1)

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



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	—

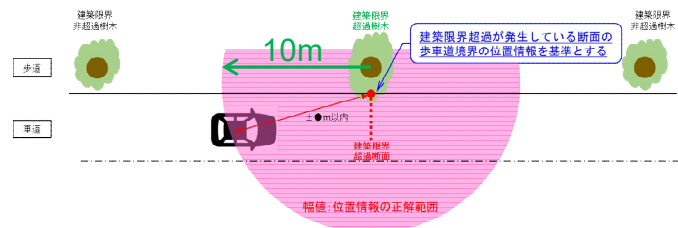
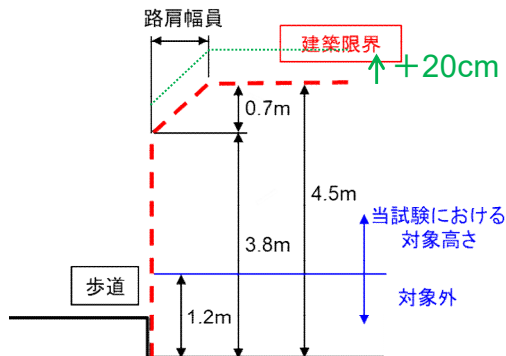
実道試験結果受領後、事務局が検尺にて確認

	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
---	--	--	---	--