

路面性状調査専用車両の紹介と活用事例

光切断方式を用いた精度向上と活用の高度化

キーワード 路面性状調査、施設点検、インフラメンテナンス

社会インフラマネジメント事業部
大上 岳彦・松井 晋
社会インフラ技術部
藤ヶ崎 聰・森岡 とおる
東日本計測技術部
橋本 貴之・吉良 弦樹

はじめに

平成 26 年度（2014 年度）に道路法の改正によって 5 年周期の舗装の定期点検が義務付けられ、令和 6 年度（2024 年度）から 3 巡目に入りました。これまでの定期点検では点検結果のばらつきが課題となっています。また、今後は蓄積された点検成果の効果的な活用や予防保全への転換が求められています。そのためには、点検結果のデジタル化と活用が重要です。このような背景を踏まえ、アジア航測では図 1 に示す GeoMasterNEO® 9（以降、MMS 9 号機と称す）を導入しました。本稿では、MMS 9 号機の概要と活用事例を紹介します。



図1 GeoMasterNEO® 9 (外観)

MMS 9 号機の路面性状調査機能

MMS 9 号機は、路面性状調査に特化した専用車両です。MMS 9 号機の路面性状調査に関する機能を表1に示します。

光切断方式の路面計測ユニット (PG-4: クラボウ製) でひび割れやわだち掘れを計測し、平坦性センサで平坦性と IRI を計測します。沿道撮影カメラは GNSS と連動しており、座標付き画像を取得できます。また、専用の解析ソフト「Crack Detector」を用いることで、路面性状調査の成果様式出力が可能です。さらに、GNSS の位置情報を用いて GIS や弊社ビューワへの出力が可能であり、現地状況を直感的に把握しやすく、複数年度の成果の説明や調査結果の共有に活用

できます。

表1 路面性状調査関連の機能

センサ及びソフト	路面性状調査項目	備考
路面計測ユニット (PG-4)	ひび割れ率	横方向解像度 1mm (4m幅撮像時) 高さ解像度:0.5mm
	わだち掘れ量	高さ解像度 : 0.5mm 取得間隔 : 10mm (100km/h走行時)
平坦性センサ	平坦性 IRI	進行方向撮像間隔 : 10mm 取得間隔:10mm (100km/h走行時)
沿道撮影カメラ	現地状況写真 (前方固定)	画素数:500万画素 取得間隔 : 2m 位置精度:数cm (GNSSが良好時)
解析ソフト CrackDetector	データ連携 GIS, LMV	CSV, SHP, SIMA, JPG形式に対応 GISに搭載可能なフォーマットに変換

光切断方式について

路面計測ユニット (PG-4) は赤外線のラインレーザと 3D カメラの構成です。光切断方式はラインレーザを路面に照射し、路面の変状を切断面のように 3D カメラで撮影します。まず路面に対してレーザを垂直に、カメラは傾けて配置します（図 2-1）。機材を背面から見た配置は、図 2-2 のとおりです。ユニットから路面にレーザを照射すると、カメラは照射箇所を捉え図 2-3 のような結果となります。この撮影を連続的に行い、その連続画像から「高さ画像」を生成します（図 2-4）。また、レーザの反射強度も得られるため、路面標示などの路面の特徴を捉えられる輝度画像も取得可能です。

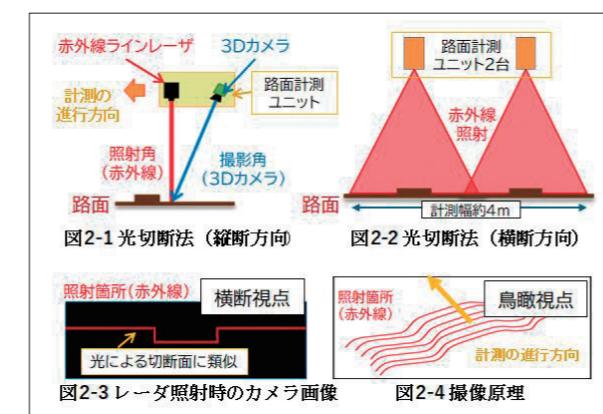


図2-1～図2-4 光切断方式について

高さ画像によるひび割れ自動判読

MMS 9 号機は点群計測機能を持たない代わりに、光切断方式で高さ画像を取得できます。従来の輝度画像（グレースケール画像）では判別が難しかった表層の亀裂や亀甲割れも、高さ画像によって深さのある亀裂として可視化できるため、より正確な検出が可能です。このような自動判読機能のおかげで、従来の目視や輝度画像に依存した判定と比べて、ばらつきの少ない定量的な評価が可能となります。

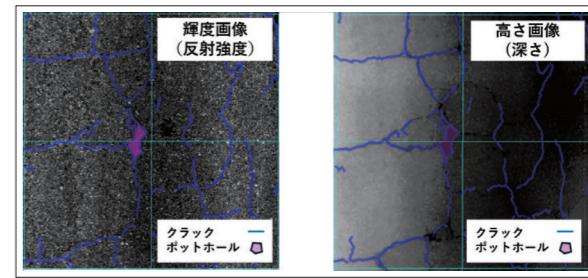


図3 輝度画像（左）・高さ画像（右）

路面性状調査データのとりまとめ

路面性状解析で得た解析結果（ひび割れ、わだち掘れ、平坦性、IRI）を国道の標準的な様式（舗装点検要領 H29 年 3 月版^{※1}）で出力できるほか、地方自治体で事実上の標準となっている様式（総点検実施要領【舗装編】^{※2}）や路面の画像と亀裂を重畳させた「画像損傷図付きレポート」で出力が可能です。また、今後の更新や各要領をベースにした独自様式に対しても必要な解析結果のデータ（CSV）を出力可能です。

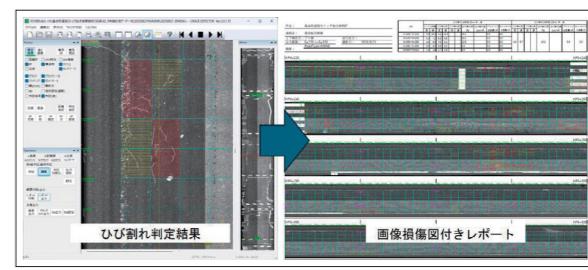


図4 路面性状調査結果出力

地理情報システム（二次元情報）および三次元点群ビューワ（LaserMapView）への搭載

計測したデータをより高度に活用することが可能です。地理情報としての活用では路面画像（高さ画像、輝度画像）や前方画像を座標情報付きで出力し、地図上に重複表示できます。また、ひび割れの形状も GIS に取り込むことができ、色分け表示で損傷程度を分かりやすく表現できます。図 5 のように、地図と画像を一体化して確認できるため、管理者は路面の状況を直感的に理解し、関係者と効率よく情報を共有できます。

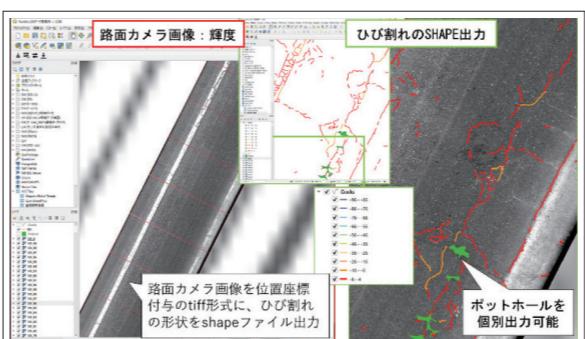


図5 GISへの搭載および地図関連機能

MMS 9 号機で取得した走行軌跡や前方画像、そして路面画像をアジア航測製の三次元点群ビューワ「LaserMapView」に取り込むことも可能です。対象区間ににおいて三次元計測可能な MMS で取得したデータとの連携表示ができるため、ビューワ上で簡単な計測を行い、机上で現場の状況を把握することができます（図 6）。これにより、道路状態の把握が容易に行えるため、関係者への説明や打合せの場面でも活用できます。



図6 三次元点群ビューワへの搭載機能

おわりに

本稿では、道路施設点検の高度化のために導入した MMS 9 号機について紹介しました。MMS 9 号機は、正確で一貫性のある調査結果を得ることを目的としています。また、地理座標を付与することで GIS や閲覧ビューワによる

情報共有が可能となり、調査結果を活用できることが特長です。今後は各地域でさらなる展開を図るとともに、道路インフラ維持管理の信頼性向上に貢献してまいります。

※1.舗装点検要領（平成29年3月版）付録5 記録様式
※2.総点検実施要領（案）平成25年2月版【舗装編】1.適用範囲