

三次元データを活用した道路管理の実現に向けた試行検討

静岡県を対象とした路面性状調査成果の多用途活用の事例

キーワード：道路管理, 車載型レーザ計測システム, 路面性状調査(MMS), 長寿命化, 情報の一元管理, 既存資源活用

社会インフラ技術部 小松 たいせい ともた まさひろ いしだ だいすけ
 小松 たいせい ともた まさひろ いしだ だいすけ

はじめに

車載型レーザ計測システム（Mobile Mapping System：MMS）は、1度の走行で道路周辺の三次元空間の情報を網羅的に計測できます（図1）。得られる三次元点群や全方位画像は、多用途への活用が期待されています。しかし実際の道路管理に活用するには、継続的な計測に加えて具体的な運用手法の確立が課題でした。

道路施設点検のひとつとして定期的に行われている路面性状調査にMMSを用いる場合、継続的かつ網羅的なデータ収集が見込めます。本事例は静岡県の県道の一部区間を対象に、路面性状調査のMMS計測成果の他用途への活用可能性を検証し、道路管理者の業務効率化に向けた仕組みづくりを試行した結果です。



図1 路面性状調査に使用可能なMMS

MMSを使用した路面性状調査

路面性状調査は舗装状態の把握や長寿命化、ライフサイクルコスト（Life Cycle Cost：LCC）削減などの実現を目的に、舗装路面の損傷状況を把握するものです。具体的には「舗装点検要領（国土交通省道路局）」や各道路管理者が定めた要領に基づき、舗装のひび割れ率、わだち掘れ量、国際ラフネス指数（International Roughness Index：IRI）の3指標を算出し、損傷度合いを評価します。近年では専用の路面性状測定車以外にもMMSの使用が認められるなど、調査手法が多様化しています。

路面性状調査の結果は、静岡県が運用する舗装マネジメント支援システムに蓄積され、中長期管理計画を改訂するための基礎資料として活用されています。アジア航測は静岡県において、路面性状調査にMMSを使用し、過去2年間で1,205 km（静岡県が管理する道路総延長2,781 kmの約43%）の計測を実施しました。計測したデータは、ラインカメラ画像（路面の高精細画像）、三次元点群データ、全方位画像です。これらのデータは、路面性状調査の結果とともに納品されています。

路面性状調査の計測成果を利用した図面作成の試行

はじめに、過去の路面性状調査の計測成果である三次元点群、全方位画像、レーザ反射強度オルソ画像を基に道路管理に利用可能な図面の作成を試行しました。レーザ反射強度オルソ画像とは、三次元点群をレーザ反射強度で色分けし正射投影変換した画像です（図2右下）。地物の素材や色、表面の状態の違いが把握できるため図化に使用しました。

図化項目は、道路基盤地図情報と道路台帳附図の地物を比較検討し、道路管理者と協議の上で決定しました。本計測は図化を目的とした計測成果ではないため、実際に図化が可能かどうか検証し、三次元点群が計測できている範囲は図化が可能であることを確認しました。ただし路面性状調査は特定の車線のみを計測するため、計測車線数の不足による点群密度の低下が生じた箇所もありました。

各種データの一括管理による効率化の試行

次に、道路施設管理に関連するデータの一括管理による業務の効率化を目的として、アジア航測社製の点群ビューワ（以下、LaserMapView）（図2）と、道路施設データベースの相互連携が可能な仕組みを構築しました（図3）。従来、道路施設の点検結果は点検業務単位で管理されることが多く、データの検索に時間がかかっていました。同様にMMSで計測したデータには検索可能なインデックスがない場合が多く、探す手間がかかっていました。今回試行したシステムでは、道路施設の位置や属性による検索が可能です。更にLaserMapViewと道路施設データベースとの相互連携により、三次元点群、地図、全方位画像、点検結果をシームレスに確認できるため、管理業務の効率化が見込めます。

LaserMapViewには、MMSの計測成果や図化データ、道路管理者が保有する道路施設の位置と諸元データ、日本デジタル道路地図データベース、区間IDを搭載しました。すべてのデータは道路台帳附図などの管理図面と位置を連動させて表示することが可能で、位置をもとにして全方位画像や三次元点群を表示し、机上で現況確認や変化箇所が抽出できます。窓口でも、必要な各種データを図面と連動させて対応することも可能となります。

道路施設データベースは、点検結果を格納し管理番号をキーに他のデータと連携可能なシステムです。施設の基礎情報や点検日時、点検結果、現地写真、案内図を一元的に管理できるので、絞り込み検索や路線番号検索、検索結果の表出力により、補修が必要な施設を抽出し、補修計画の策定に活用できます。目的の施設の三次元データを机上で確認したい場合は、任意の位置でLaserMapViewを起動できます。

点検調査は、LaserMapView上での施設の選択、あるいは道路施設データベースを介した連携で表示できるので、こうした操作により詳細な点検結果を確認できます。

試行の結果、道路施設を三次元点群上で同定する手法に課題があることがわかりました。道路管理者が保有する道路施設の位置情報は、簡易的なGPS端末で取得されていることが多いため、手動での位置調整が必要となります。今後、画像認識技術の向上などを図り効率的な同定手法を確立することが望まれます。



図2 データの連動表示

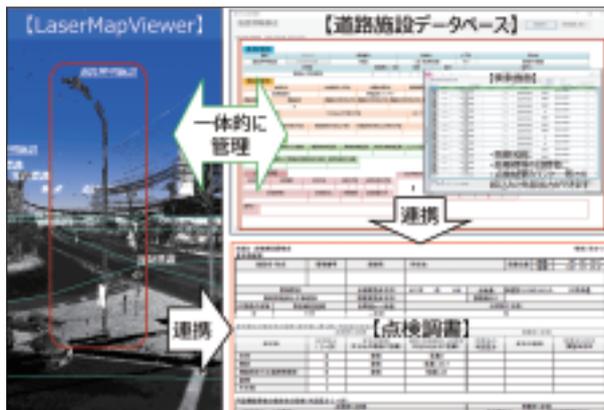


図3 データベースと連携した一括管理

おわりに

今回、路面性状調査で得られるMMSの計測成果を図化の素材として活用可能であることを確認しました。さらに、各種図面、図化データ、MMSの計測成果を道路施設のデータベースや点検結果と紐づけて一括管理する仕組みを試作し、維持管理計画の策定や工事発注図書作成の支援などの管理業務の効率化に有用であることを確認しました。三次元空間で属性や座標を集計、可視化する手法や、規制情報などの動的な情報を重畳させる手法、連携のキーの自動生成技術、三次元点群の効率的な更新手法の開発が今後の検討事項として明らかになりました。

将来、道路管理に携わる人員の減少が予測されていることから業務効率化が求められており、横断的な情報の活用が期待されています。路面性状調査をはじめとした計測成果や過去の道路施設の点検結果などを最大限活用した相互参照可能な仕組みの構築により、道路管理に係る人々の負担軽減とサービスの質向上が期待できます。

最後になりましたが、本試行にあたり静岡県道路局交通基盤部道路保全課、一般財団法人日本デジタル道路地図協会の皆様には多大なご協力を頂きました。ここに記してお礼申し上げます。