

# MMSを用いた路面性状調査

## 車載型レーザ計測システム（MMS）の道路ストック総点検活用事例

空間データ解析センター 廣田 義昭・佐藤 秀人・大上 岳彦  
 社会基盤デザイン室 古田 光司

### はじめに

笹子トンネルの天井崩落事故などにみられる社会資本（道路ストック）の老朽化が深刻な社会問題となっています。安倍内閣の骨太方針を背景にして、国土交通省は「道路ストックの総点検の実施について」（2013年2月27日付け国道企第105号・国道保第16号・国道環安第59号・国道高第210号）を通達し、中長期的な事業計画を立案・運営できる仕組みを目指して全国で道路ストック（トンネル・橋梁・道路付属物・舗装など）の点検調査が開始されました。

しかし膨大な道路ストックの点検・調査は、対象施設の概要を把握するだけでも容易ではありません。従来使用されていた専用の路面性状車両だけでなく道路舗装調査においても、MMS（Mobile Mapping System）でも実施可能な仕様となっています。これにより、自動化された効率的な路面性状調査の実現が可能となります。

ここでは、MMSを用いた路面性状調査の活用事例を紹介いたします。

### 車載型レーザ計測システムについて

デジタルカメラやGNSS、レーザ測距装置などを搭載し、走行しながら道路周辺の三次元座標を取得できる車載型レーザ計測システムをMMSといい、アジア航測では右図に示す3台のMMS車両（GeoMasterNEO<sup>®</sup>）を保有しています。GeoMasterNEO<sup>®</sup>は、高密度点群データを取得できることが特徴で、道路周辺の空間形状を正確に把握することができます。またレーザ計測と同時にカメラ撮影も行っており、これらを活用することによって路面性状調査を行うことが可能です。

		
1号機	2号機	3号機
商品名 StreetMapper 搭載レーザ RiegIVQ-250×2 レーザ発射レート 300KHz (100回転) レーザ測距精度：10mm (1σ)		MMS-X500ZL Z+Fprofiler9012×1 1016KHz (200回転) 1mm (1σ)

図1 GeoMasterNEO<sup>®</sup>外観と主な諸元

### 路面性状調査について

路面性状調査は、ひび割れ、わだち掘れ、縦断凹凸の3項目を行うことを原則としています。これらの調査では目視的、体感的に評価することも可能ですが、アジア航測では、MMSを用いて自動化された効率的な方法により定量的に評価します。具体的には、右図の路面性状調査フロー図の示すように、ひび割れ・パッチングは全周囲画像から判別し、わだち掘れ・縦断凹凸はレーザ点群から計測を行います。これらの評価結果をおよそ100mごとにまとめ、これをもとに路線ごとの健全度を診断します。

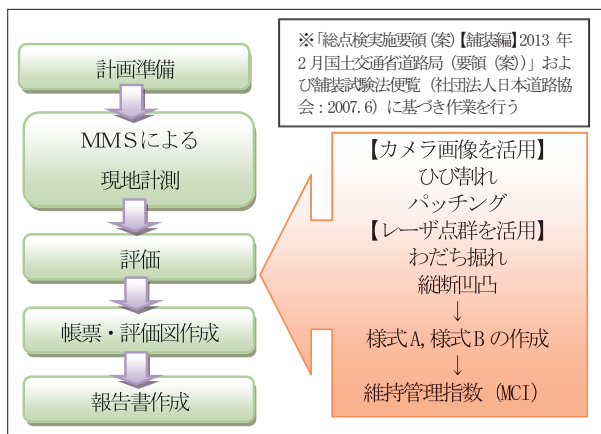


図2 路面性状調査フロー図

## ひび割れ評価・パッチング数

ひび割れ評価およびパッチング数算出は、カメラ画像を用いて行います。ひび割れは、舗装面が割れる現象で、経年による舗装の長期的な劣化、路盤や路床の支持力の強度低下が原因です。3mm以上のひび割れを対象とし路線を標準100m単位で分割し、ひび割れ率を算出します。

手順としてはカメラ画像を座標に合わせて接合したオルソ画像を作成し、50cmメッシュごとにひびの本数を判読して集計をとる方法(メッシュ法)を採用しています。

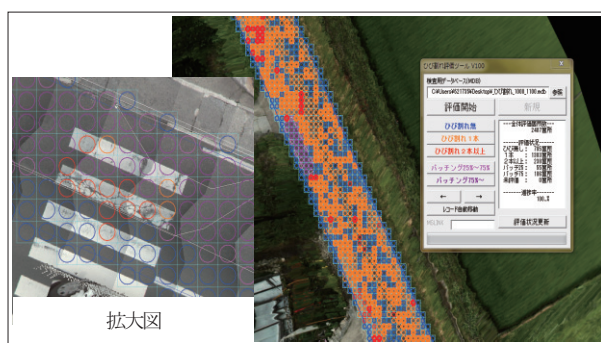


図3 ひび割れ評価イメージ

## わだち掘れ評価と縦断凹凸評価

わだち掘れ評価および縦断凹凸(平坦性)評価は、点群データを用いて行います。わだち掘れは車のタイヤが通る箇所が下方方向に変形してくぼみができる現象ですが、レーザ点群より20m間隔で断面図を作成し2cm以上の窪みを抽出することによりわだち掘れ量を算出します。縦断凹凸は、1.5mピッチの値で道路縦断図を作成し標準偏差σを求め、最終的に道路の平坦性や自動車の乗り心地を表わす指標であるラフネス指標(IRI: International Roughness Index)を算出します。

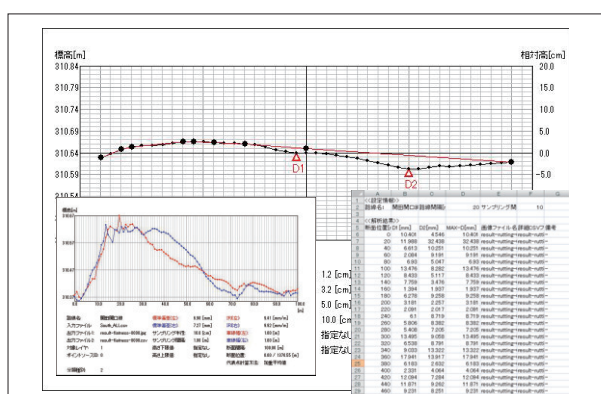


図4 ひび割れ・縦断凹凸評価イメージ

## MCI評価および帳票・評価図作成

以上の評価結果をまとめて、様式A、様式Bと呼ばれる帳票を作成し報告書にとりまとめます。

また、舗装を総合的に評価する指標である維持管理指数(MCI: Maintenance Control Index)を算出します。このMCIは、国土交通省が道路管理者による管理レベルと路面性状との関係から求めたもので、評価式により算出され、例えばMCI値が3以下の路線などを修

繕対象(赤線)として地図上に反映させるなど主題図として評価図を作成します。さらに評価結果は、レーザ点群およびカメラ画像と連動して閲覧できる点群ビューワ Laser Map Viewer (アジア航測社製)に反映することにより三次元的に評価の確認を行うことができます。

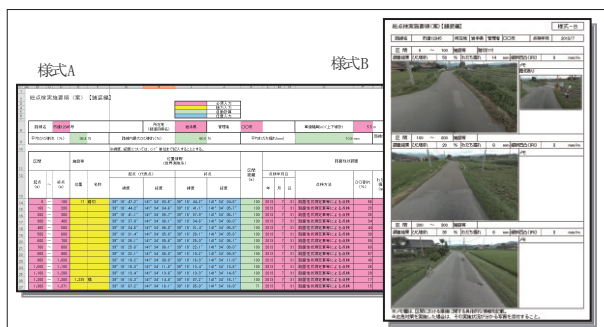


図5 様式A,様式B帳票

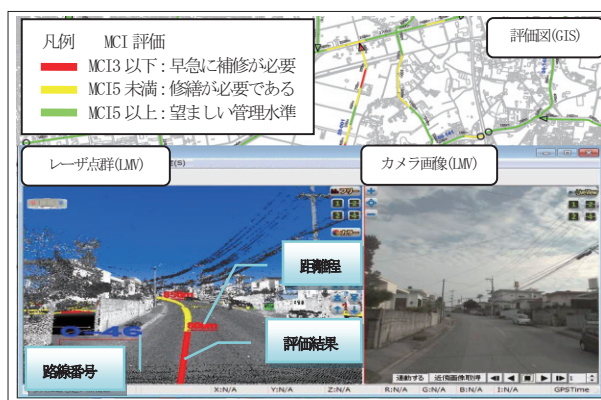


図6 評価図(上)、ビューワイメージ(下)

## おわりに

MMSを用いた道路ストック総点検への対応としては、道路付属物、道路のり面などの基本情報取得作業も行っています。アジア航測は、これからも老朽化する社会資本ス

トックの点検、維持管理業務を効率的に行うことができるよう計測手法、解析手法の開発に取り組んでいく所存です。