

# モバイルマッピングシステム (MMS) を用いた簡易路面性状調査の開発

株式会社東芝 社会システム事業部 正会員 ○熊倉 信行  
 前橋市 建設部 道路管理課 非会員 金田 芳明  
 株式会社トプコン 国内 ICT-施工/農業推進部 非会員 小川 和博  
 株式会社 オリエンタルコンサルタンツ 関東支店 正会員 猪爪 一良

## 1. はじめに

2012年12月に発生した中央自動車道笹子トンネル天井板落下事故を契機に、社会インフラの老朽化に対する社会的関心が高くなっている。国土交通省は2014年5月に「インフラ長寿命化計画(行動計画)」を策定し、橋梁・トンネルについては5年に一度の近接目視による点検を義務付けるとともに、道路舗装・照明柱等についても適切な更新年数を設定し、点検・更新する必要があるとした。また、2016年2月22日に開催された第3回道路技術小委員会では、点検要領が未策定の道路舗装や小規模附属物について、「機器を用いて効率的に把握」等の点検要領制定の方向性(案)が示された。(図1)

「舗装点検要領(仮称)」制定の方向性

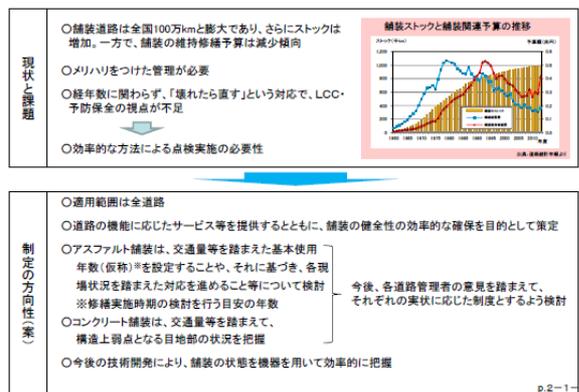


図1 第3回道路技術小委員会配布資料 (http://www.mlit.go.jp/common/001120200.pdf)

## 2. MMSを用いた簡易路面性状調査

道路の維持修繕判断の総合的指標として、「ひび割れ率」「わだち掘れ量」「平坦性(路面凹凸)」の3要素より計算されるMC Iがあり、当該指標を求めるために路面性状調査が存在する。高速道路・直轄国道及び一部県道の路面性状調査では路面性状測定車による精度の良い計測が行なわれているが、市町村道においては費用対効果面等で一部のみの実施に至っている。そこで、費用対効果面を考慮しつつ上記3要素を収集可能とすべく、モバイルマッピングシステム(MMS)を自家用車に搭載するとともに、簡易的に上記3指標を計測・可視化するシステムを構築。前橋市の協力の元2015年9月より、ICTを活用した新しい手法の構築による予防保全的な維持管理実現に向けた取り組みとして、「MMSによる道路舗装解析システム」の有効性に関する検証を実施している。



図2 (株)トプコン製のMMS

本システムは、画像処理技術による舗装ひび割れ自動検出・道路附属物(標識、カーブミラー)の自動検知、及び3次元点群データ解析処理技術によるわだち掘れ・路面凹凸・ポットホールの自動検知を行うことを特徴としている。なお、市町村道路への適用を主眼としているため、精度の追求ではなく費用対効果を考慮した情報提供、管理者が直感的に判断できる画像等の情報提供を行うことをコンセプトに開発を実施した。

本稿では前橋市における実証結果を紹介する。

## 3. 前橋市における実証結果

前橋市内の市道で映像を採取し、「MMSによる道路舗装解析システム」の有効性の評価を実施した。なお、映像採取には(株)トプコン製のMMS(IP-S3)を使用し、舗装ひび割れ検出には後ろ向きカメラの画像、附属物検出には左斜め前向きカメラの画像を使用した。

キーワード MMS、路面性状調査、画像処理、3次元点群データ活用

連絡先 〒212-8585 川崎市幸区堀川町72-34 (株)東芝 熊倉 信行 TEL044-331-0738

### 3. 1. 画像処理による舗装ひび割れ検出

2015年11月と2016年1月にMMSで複数回、同一路路の画像を採取し、ひび割れ率の路面性状調査結果との比較および、繰り返し性(※)の検証を行った。その結果、亀甲状ひび割れの未検出により、路面性状調査結果とひび割れ率が乖離する部分があるものの、相関が0.7以上であり、強い相関があると言える。また、異なる季節・時間帯に撮影された画像でも、相関係数が0.7以上となったことから、繰り返し性もあると言える。(図3) によって、定期的に情報採取することで、過去データとの比較による経年劣化の把握が可能である。

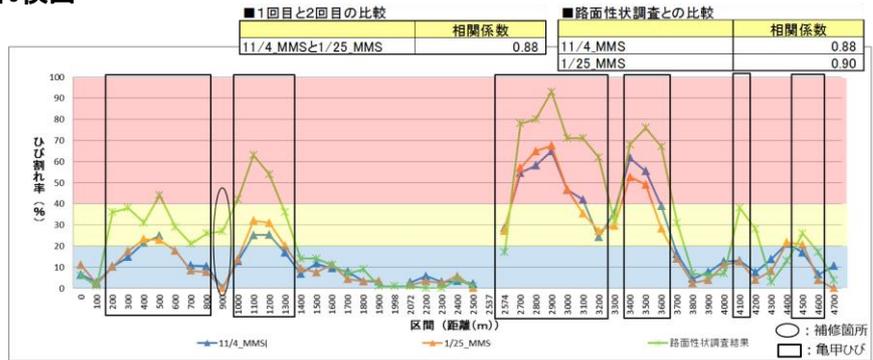


図3 MMS (2回) と路面性状調査結果 (H25年度) ひび割れ率の比較

で、強い相関があると言える。また、異なる季節・時間帯に撮影された画像でも、相関係数が0.7以上となったことから、繰り返し性もあると言える。(図3) によって、定期的に情報採取することで、過去データとの比較による経年劣化の把握が可能である。

(※繰り返し性…同じ測定器で繰り返し測定した場合に、ほぼ同じ結果が得られること。)

### 3. 2. 画像処理による道路附属物検知

3. 1. で収集した画像より、市管理の案内標識・規制標識・カーブミラーの3種類を検知対象として、実証。その結果、附属物3種類の未検出数はほぼゼロとなったが、画像の収集タイミングにより、案内標識の一部(標識全体が画像上で確認できないケース)とカーブミラーで一部未検出となる事象が発生した。(図4) 本ケースはタイミングによるものなので、複数回撮影した画像を統合する等運用での工夫が必要となるが、定期的に調査することによる街路樹による遮蔽や、破損・サビ等の経年劣化した附属物の検出(詳細調査候補)が可能となるメリットが考えられる。

第1回調査結果(2015年11月)

画像データ No.	案内標識				規制標識				カーブミラー			
	対象	正検出	未検出	誤検出	対象	正検出	未検出	誤検出	対象	正検出	未検出	誤検出
④端気町	0	0	0	1	1	1	0	0	4	4	0	3
⑤-2東部	17	16	1	4	2	2	0	0	0	0	0	8
合計	17	16	1	5	3	3	0	0	4	4	0	11

第2回調査結果(2016年1月)

画像データ No.	案内標識				規制標識				カーブミラー			
	対象	正検出	未検出	誤検出	対象	正検出	未検出	誤検出	対象	正検出	未検出	誤検出
④端気町	0	0	0	1	1	1	0	0	4	3	1(*2)	3
⑤-2東部	17	16	1(*1)	15	2	2	0	0	0	0	0	8
合計	17	16	1	16	3	3	0	0	4	3	1	11

図4 道路附属物検出結果

### 3. 3. 3次元点群データの活用

MMSにより計測した3次元点群データの解析処理技術により、わだち掘れ・路面凹凸の検出(図5)やポットホールの検出結果(図6)を可視化した。従来の方式に比べ、面的にわだち掘れ量・路面凹凸を確認でき、3次元点群利用の有効性が確認された。

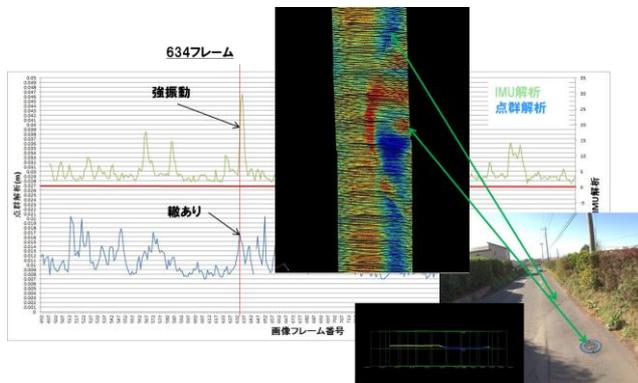


図5 わだち掘れと路面凹凸(振動)の検出結果

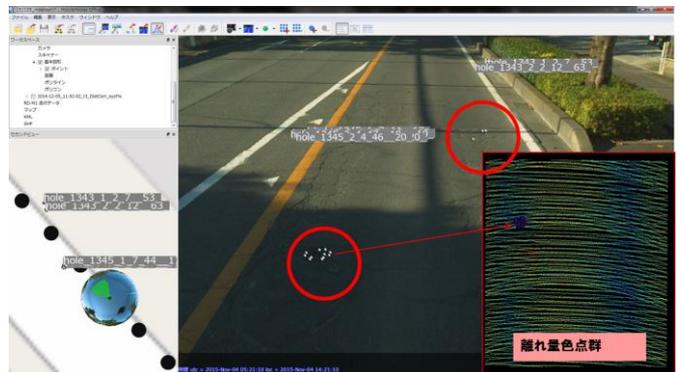


図6 ポットホールの検出結果

### 4. おわりに

本実証実験より、「MMSを用いた簡易路面性状」は、費用対効果をより重視する必要がある市町村道レベルでは、有効であると考えられる。今後は管理水準の検討や可視化方法等、予防保全型維持管理実現に向けた取り組みを継続していく。