

MMS 及びドライブレコーダを用いた道路管理情報の調製可能性に関する研究

アジア航測株式会社 ○ 秋本 弦太郎
東京都市大学 今井 龍一
青山学院大学 谷口 寿俊
アジア航測株式会社 松井 晋

1. はじめに

近年、顕在化している道路構造物の老朽化を受け、定期点検の具体的な内容を定めた定期点検要領¹⁾が策定された。これに付随して、道路の一点検を効率良く実施できるよう総点検実施要領(案)²⁾が策定される等、道路管理者は、道路構造物をより効率的に維持管理することを求められている。

道路構造物の効率的な維持管理に対する一方策として、移動体計測車両である MMS (Mobile Mapping System) の活用が挙げられる。道路管理分野では、MMS で計測した点群データ、全周囲画像やオルソ画像の活用事例が増えつつある³⁾。一方、MMS による計測は高価であり、数年間隔の計測頻度となるため、路面状況等の鮮度を確保すべき調書の調製に最適とは言い難い。

そこで本研究では、安価で継続的に撮影できるドライブレコーダ(以下、「ドラレコ」という。)と MMS の組合せに着目した。ドラレコの画像は、形状や寸法の計測において MMS より精度は劣るが、道路構造物の経年変化の確認(以下、「ドラレコの計測」という。)には有用性を期待できる。また、MMS による計測間隔をドラレコの計測で補完ができると、鮮度を維持した継続的な道路監視・点検が可能となる。

以上より、本研究の目的は、MMS およびドラレコの計測結果を組合せた道路管理情報の自動調製の実現可能性を明らかにすることとした。

2. 研究方法

本研究では、まず、MMS で調製できる可能性の高い道路台帳調書の項目の調製および道路構造物の劣化等の鮮度を確保すべき総点検調書の項目(以下、「道路管理情報」という。)を抽出する。次に、精度・鮮度を確保した道路管理情報の調製手法を考案する。最後に、考案手法を基に、MMS およびドラレコの計測結果を用いて道路管理情報を調製し、実現可能性を検証する。

3. 道路管理情報の調製対象の抽出

(1) MMS の計測データによる調製対象の道路管理情報

既往研究⁴⁾では、MMS の計測データを用いて、道路台帳

調書の一部を対象に調製可能性を検証されている。本研究では、MMS の点群データを用いて、道路台帳調書の全 939 項目を対象に調製可能性を明らかにする。(図-1)。

(2) 鮮度の確保が必要な道路管理情報の抽出

路面の経年変化等の継続的に管理する必要のある道路管理情報は鮮度の確保が重要となる(図-2)。本研究では、ドラレコの計測データの特性を基に、道路台帳調書および総点検実施要領(案)の調書を対象に鮮度の確保が必要な道路管理情報を抽出した。その結果、道路台帳調書 365 項目、総点検調書は舗装に係わる 4 項目の計 369 項目を抽出した。本研究では、この 369 項目をドラレコの計測画像を用いた調製対象とした。

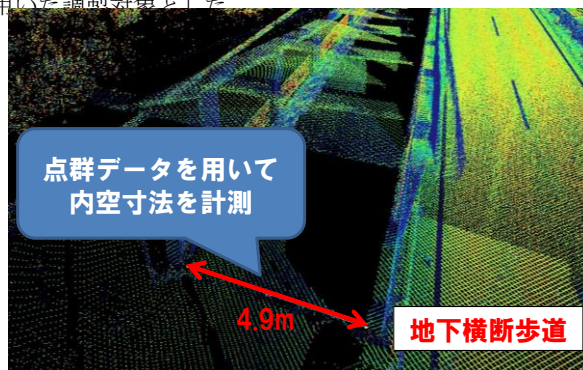


図-1 点群データを用いた調製の例

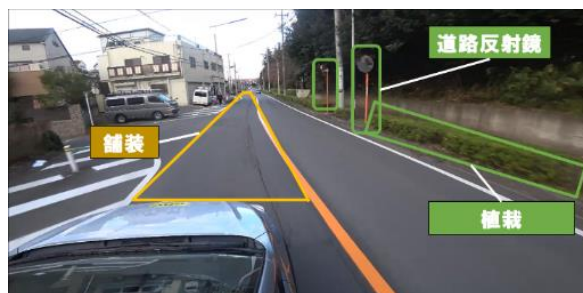


図-2 鮮度の確保が必要な道路管理情報の例

4. 道路管理情報の調製手法の考案

(1) 調製手法

本研究では、MMS およびドラレコによる計測データを組合せた道路管理情報の調製手法を考案した。具体的には図-3 に示すように、道路管理情報の精度は MMS による定期的に計測した各データにて確保し、鮮度はドラレコによる日常的に計測した画像にて確保する。

MMS の計測データを用いた道路管理情報の調製は、既往研究の目視判別、数値読取および演算処理の手法を適用する。ドラレコ画像を用いた道路管理情報の調製には、目視判別または画像処理を適用する。目視判別では、ドラレコ画像から道路台帳調書 365 項目の該当する内容を目視で判別しながら調製する。画像処理では、総点検調書の 4 項目を調製するために舗装面の損傷や劣化が多発傾向にある区間を判別する(図-4)。まず、ドラレコの動画を 100m 区間に分割する。次に、日照による路面状況への影響を低減するためにグレースケール変換する。最後に、各フレームの指定領域の平均輝度値および標準偏差を算出し、各値の推移・傾向から各区間の路面状況を判定する。

(2) 調製に用いるデータの要件

ドラレコの動画は、撮影時の天候、時間帯や交通状態の影響を受けるため、道路管理情報の調製に用いる動画の要件を表-1 のように定義した。

5. 道路管理情報の調製可能性の検証

MMS の計測データを用いて調製ができた道路管理情報は、939 項目中、212 項目であった。

ドラレコ画像を用いて調製ができた道路管理情報として、目視判別では横断歩道橋の塗装色等の 101 項目であった。次に画像処理では、100m ごとに分割した 6 区間を対象に、目視による路面評価と平均輝度値および標準偏差との相関から総点検調書の調製可能性を検証した(表-2)。表のとおり、晴れで影や路面標示がない箇所では各値と路面状況と

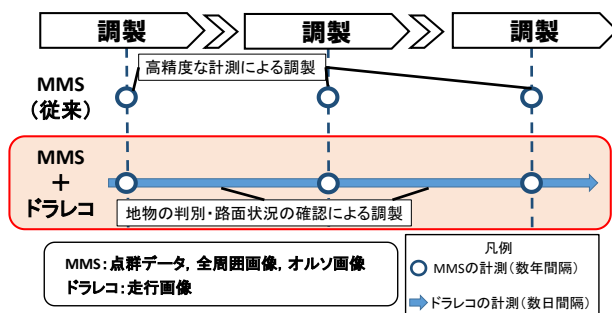


図-3 精度・鮮度を確保した道路管理情報の調製手法

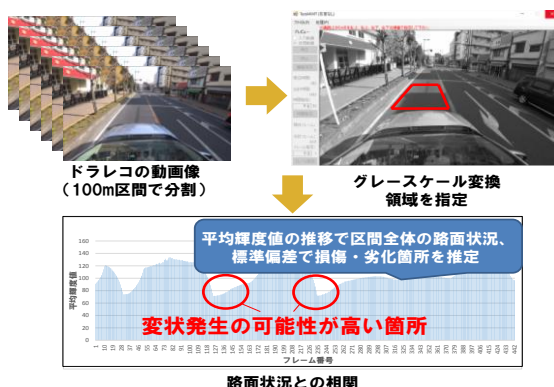


図-4 舗装面の損傷多発区間の判定手法

表-1 調製に用いるドラレコの撮影画像の要件

項目	要件
動画像の性能	1280×720 pixel, 29fps以上
撮影時の天候	晴れ, 曇り, 雨天後
撮影時の時間帯	朝(8時~10時), 昼(10時~16時), 夕(16時~18時)
撮影時の交通状態	撮影車両前方の路面が他車両で遮蔽されない程度

表-2 各条件における路面状況の判別結果

条件	天候:晴れ(影なし)			天候:晴れ(影あり)		
	路面標示なし			路面標示あり		
	区間①	区間②	区間③	区間④	区間⑤	区間⑥
目視による路面評価	健全	劣化	劣化	健全	劣化	劣化
平均輝度値	128.3	85.4	94.3	105.7	100.5	108.1
標準偏差	8.5	19.4	22.3	12.4	7.8	7.3

の相関が高く、ドラレコ

画像から路面状況を把握できる示唆を得られた。一方、影や路面標示が多い箇所は相関が低い結果となった。

以上より、道路台帳調書では、MMS の計測データで調製可能な 212 項目とドラレコ画像で調製可能な 101 項目のうち、双方で調製可能な 78 項目は MMS の計測間隔をドラレコの計測データで鮮度の補完ができることを示唆する結果を得られた。また、ドラレコ画像による路面状況の把握は、総点検調書の調製や MMS の計測計画の立案にも活用できると考えられる。

6. おわりに

本研究では、MMS およびドラレコの計測データを組合せて、精度・鮮度を確保した道路管理情報を自動調製の実現可能性を明らかにした。今後は、道路台帳調書の調製可能な項目に対する自動調製手法やドラレコ画像の影等のノイズ除去手法を開発する。

謝辞: 本研究の遂行にあたり、アジア航測株式会社の石井邦宙氏には、貴重なご意見を賜った。ここに記して感謝の意を表す。

参考文献

- 1) 国土交通省: 定期点検要領, 2016.10.
- 2) 国土交通省: 総点検実施要領(案), 2013.2.
- 3) 国土地理院: 移動計測車両による測量システムを用いる数値地形図データ作成マニュアル(案), 2012.5.
- 4) 工藤他: 点群データを用いた道路台帳調書の調製可能性に関する研究, 第 43 回土木学会関東支部技術研究発表会, 2016.3.