

点群データを活用した路面プロファイルの取得について

大林道路株式会社 正会員 ○森石 一志
北見工業大学 正会員 富山 和也

ICT 舗装工の出来形管理では地上型レーザスキャナ（以下、TLS）を使用し点群データを取得している¹⁾。一方、路面の平坦性や IRI は別途路面プロファイルを取得し評価しており TLS を活用した測定の効率化が期待されている。そこで著者らは三次元点群データを使用して路面プロファイルの算出を試みた。

1. 目的

現在 ICT 舗装工では、TLS を使用した出来形管理が実施されている。一方、施工完了後や供用後の路面性状調査のうち、平坦性や乗り心地（IRI）の評価は、路面プロファイルを取得し算出しており、施工完了後においては2種類の計測を実施することとなり測定の効率化が求められている。一方、国土交通省では TLS で取得した点群データから平坦性指標を算出するソフトを提供する予定もある²⁾。そこで本研究では、TLS で取得した点群データから効率的に路面プロファイルを取得し、評価することを目的とする。

2. 検討概要

2.1 試験ヤード

本研究は、試験ヤードとして大林道路(株)機械センター（埼玉県久喜市）内の供用中の通路（幅員 3.0m）を試験工区とし、図-1 に示すような工区割とした。各工区の延長が異なるのは現地で試験施工等が行われている箇所を使用しているためである。

2.2 計測装置および方法

(1) TLS

TLS は図-2 に示すように位置情報が高精度で取得できる GNSS 装置（iシステムリサーチ製）を搭載（以下、TLS+GNSS）し、ターゲット無しで盛り替えて取得した点群データのレジストレーションを行った。

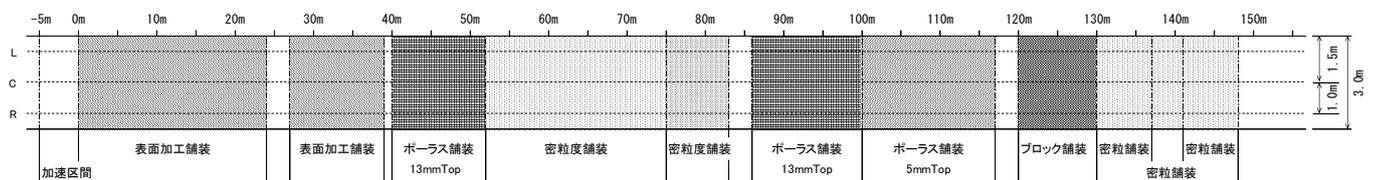


図-1 試験ヤード

GNSS アンテナ



(a) 高性能 GNSS 搭載 TLS

(b) 基地局

(c) 専用 Rover

図-2 TLS+GNSS の概要

キーワード 三次元点群データ, ICT 舗装工, 路面プロファイル, TLS, GNSS

連絡先 〒530-0047 大阪市北区西天満 1-2-5 大林道路株式会社 TEL 06-6360-7110

(2) 基準プロファイル取得装置

基準となるプロファイルは、評価する測線上（センターおよび左右1.0mの3測線）をMRP（マルチロードプロファイラ）で測定した。

2. 3 評価方法

TLS+GNSSの点群データから測線部分の点群を抽出し、その点群から路面プロファイルを算出する。それらのプロファイルとMRPのプロファイルを比較することとした。

点群データは測線上にある点を中心に、周囲10cmの範囲内にある点群の平均値をその点の高さとし、それを車両走行方向に10cmピッチで行った。この方法で算出したプロファイルとMRPで取得したプロファイルを比較した。

3. 結果および考察

図4にTLS+GNSSおよびMRPで取得した左側(L)のプロファイルの比較結果（対象波長0.5~50m）を示す。なお、MRPは起点（BP）より5m手前に加速区間を設けている。

波形の相互相関関数に基づく一致度を算出した結果、TLS+GNSSとMRPのプロファイルの一致度は90.7%となった。位相が一部ずれているが、一致度の算出は比較波形の内積に基づくため、振幅の大きい後半部で位置精度が高い結果となった。TLS+GNSSもしくはMRPのどちらが正確かは今後検証が必要である。

図5にパワースペクトル密度関数による波長分布の比較結果を示す。図より、TLS+GNSSとMRPで同様の波長分布をしており、TLS+GNSSの盛り替え頻度を上げることで、MRPと同等のプロファイルが取得可能と考えられる。

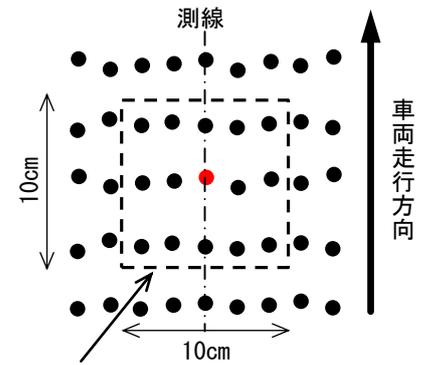
また、今回ICT舗装工の計測と同様の50mピッチで盛り替えたことが、TLSから遠方では点群数が少なく、十分な精度でプロファイルデータを作成できていないものと考えられる。TLSの最適な設置間隔については今後検討していくが、TLS+GNSSを使用することで計測回数は増えた場合でも、ターゲットの設置が不要となるため、より効率的な計測につながるものと期待できる。

4. まとめ

- TLS+GNSSから算出した路面プロファイルは、一般的に使用されているMRPで取得される路面プロファイルと90.7%一致した。
- TLS+GNSSは、セルフレジストレーション機能を有していることから、計測の効率化が期待できる。
- TLS+GNSSで取得した路面プロファイルは座標を有することから、MMSデータとの連携が可能である。

参考文献

- 1) 国土交通省：地上型レーザースキャナーを用いた出来形管理要領（舗装工事編）（案），2017.3.
- 2) 国土交通省：第8回ICT導入協議会【資料-3】H31年度以降適用される技術基準類，<http://www.mlit.go.jp/common/001275857.pdf>，2019.3.1.



この点の高さは、破線内にある点群の高さの平均値を点の高さとする

図-3 点群データの
プロファイル算出方法

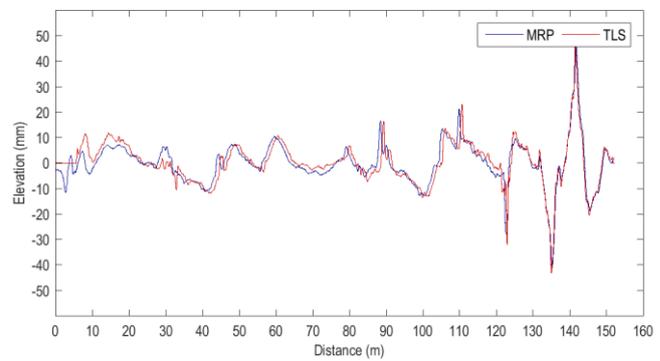


図-4 プロファイル比較結果

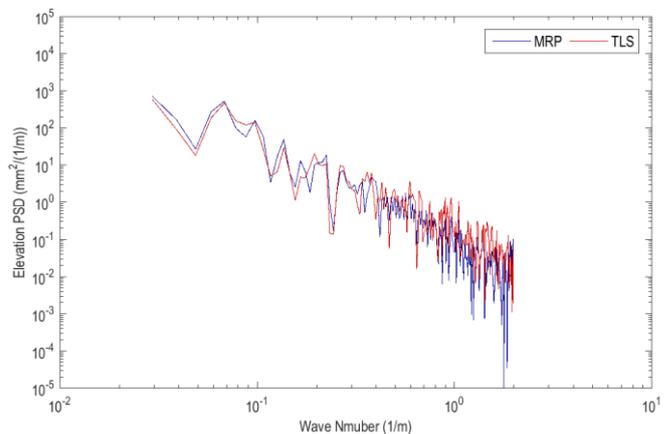


図-5 パワースペクトル比較結果