

ICT 舗装工における地上型レーザースキャナと GNSS を用いた三次元計測の効率化

大林道路株式会社 正会員 ○佐藤 正憲 大林道路株式会社 非会員 山口 雄希
 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

現在 ICT 舗装工の出来形管理では地上型レーザースキャナを使用し点群データを取得している¹⁾。そのような中、計測の効率化について様々な手法が行われているものの²⁾、画期的な方法は見出されていない。そこで著者らは高精度で位置情報を取得できる GNSS 装置を使用し計測の効率化を試みた。

1. 目的

ICT 舗装工は地上型レーザースキャナ（以下、TLS）を使用して出来形計測を行うが、施工延長が長くなった場合、TLS を移動しながら計測する必要がある。その際、各計測（TLS 設置）間にターゲットを設置し、そのターゲットも同時に視準し、後のデータ整理でレジストレーション（合成）を行う。一例として、RIEGL VZ-400i を用いた場合、50m ごとに TLS を移設し、4 個のターゲットを設置する必要がある。レジストレーションは一般的に専用ソフトや手作業で実施するが、ターゲットの視準の精度やレジストレーションの方法によって精度が異なる。また、TLS のデータには座標を持っていないため、後で付与することとなり、データ解析作業の効率化が必要となっている。そこで、本研究では、高精度で位置情報を取得することができる GNSS と TLS を組み合わせたセンサフュージョンにより、三次元点群計測およびレジストレーションの効率化と、点群データへの座標付与について検討した。

2. 検討概要

2. 1 試験ヤード

本研究は、試験ヤードとして図-1 に示す大林道路(株)機械センター（埼玉県久喜市）の供用中の舗装区間とした。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

計測装置は図-2 に示すような位置精度が高い GNSS 装置（i システムリサーチ製）を搭載した TLS を使用

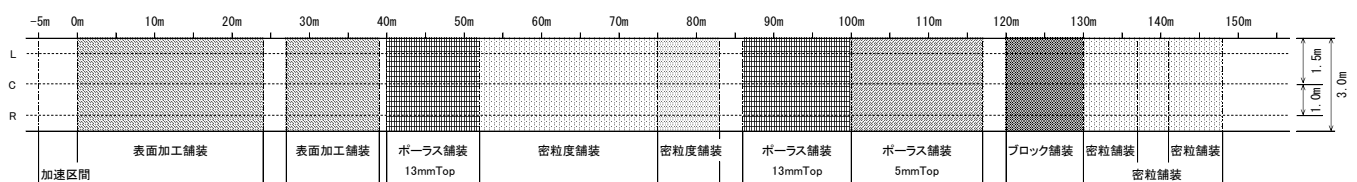


図-1 試験ヤード

GNSS アンテナ



図-2 高性能 GNSS を搭載した TLS

キーワード 三次元点群データ, i-Construction, CIM, ICT 舗装工, 出来形管理, TLS, GNSS

連絡先 〒346-0035 埼玉県久喜市清久町 6-5 大林道路株式会社 TEL 0480-23-6100

した。TLS の下部にアングルを設け、その両端に GNSS アンテナを設置した。これら GNSS アンテナは専用 Rover で制御されている。1 級基準点から敷地内に移設した基準点に固定局を設置し RTK 方式にて座標の取得を行った。なお、北海道北見市で行なった事前試験で固定局から約 15km 離れた箇所でも受信 (RTK-FIX) できることを確認している。

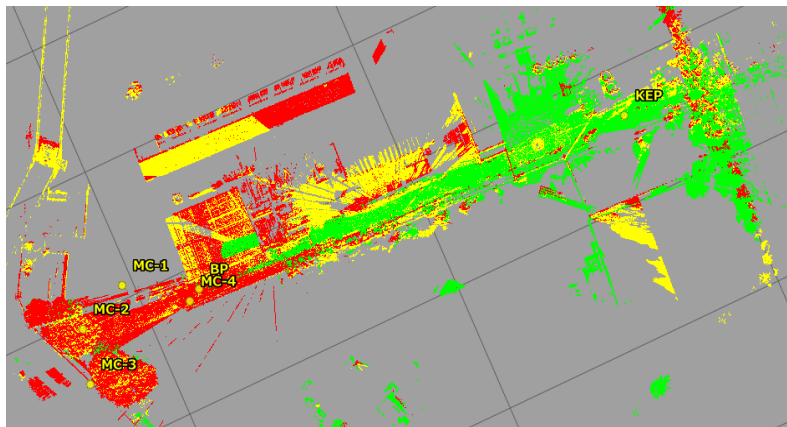


図-3 レジストレーション結果

2. 3 計測方法

TLS 計測は以下の手順で実施した。

- (1) TLS の設置 必要なデータが取れる箇所に TLS を設置する。
- (2) TLS および GNSS 装置の作動 各装置の電源を入れ、GNSS の測位状況とスキャナの起動を確認する。
- (3) TLS 計測 スキャニングを行う。
- (4) TLS の移動 次の設置箇所へ移動する。

以降は、(1)～(4)の繰り返す。本手順により、ターゲットの設置が不要となり計測の効率化が可能となる。

2. 4 レジストレーション方法

レジストレーションは以下の手順で実施した。

- (1) 2 基の GNSS アンテナの座標から TLS の中心の座標を算出する。
- (2) TLS の中心の座標から各点群に座標を算出する。
- (3) 2 基の GNSS アンテナ位置より、TLS の北 (真北) から角度を算出する。
- (4) 算出した角度、位置より点群の座標を求める。
- (5) 各計測結果で (1)～(5) の作業を実施し、各点群を合成する。

3. 結果および考察

試験結果の評価は、従来のターゲットを使用した場合と高性能 GNSS を使用した場合のレジストレーションの合成精度で比較した。その結果を図-3 に示す。

これらの結果から、高性能 GNSS を使用してレジストレーションした結果は、ターゲットを使用した場合と同等であり、高性能 GNSS を組み合わせることの優位性が確認された。しかし、周囲に遮蔽物があった場合に精度が若干下がる傾向が確認された。これは GNSS アンテナの位置が TLS 本体に近いためとも考えられ、今後の課題である。

また、距離が遠くなるに従い合成精度が下がっており、これはターゲットを使用した場合も生じるものであるが、治具に設置している GNSS アンテナ間距離を調整することで改善可能であると考え現在検証を進めているところである。

4. まとめ

- ・ 高性能 GNSS を使用した TLS は、ターゲットを使用した場合と同等の精度が得られた。
- ・ さらに GNSS を使用しているため、計測した時点で座標が付与できる。
- ・ 以上のことから、ターゲットの設置および座標付与の手間が省略できる。
- ・ ICT 舗装工の出来形計測の時点で座標があることから、供用時の MMS を使用した維持管理につながるものと期待できる。

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：地上移動体搭載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），2018.3.