

モバイルマッピングシステムの走行速度と標定点による補正効果の検証

日本大学 学生会員 ○岡本 直樹
 日本大学 正会員 佐田 達典
 日本大学 正会員 江守 央

1. はじめに

モバイルマッピングシステム (Mobile Mapping System : 以下、MMS) (図-1) は走行しながら道路周辺の地形・地物等の 3 次元位置情報を取得することができる。取得データの位置精度は GNSS 衛星からの電波の受信状況に依存する。電波を良好に受信できない箇所では慣性計測装置 (Inertial Measurement Unit : 以下 IMU) を使用して補うことになる。しかし、IMU の計測値は時間とともに劣化し累積するため十分に補うことができない。このように電波が良好に受信できないような箇所では走行距離計による制御を取り入れたり、標定点を用いた測地座標系との標定が必要となる。MMS の標準的な作業方法を示している「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)」では 100m~150m を基準として標定点を設置し調整処理を行えば十分に地図情報レベル 500 の精度を満たせることが確認されたと記載されている。しかし、MMS にて長距離計測を行う場合に標定点の現地計測が増え、計測にかかる時間やコストが増大してしまい、MMS の効率的且つ低コストで計測が可能という利点が失われてしまう。

既往研究では、標定点を用いた補正手法について最適な配置手法の研究や、補正間隔を延ばすために有効な補正間隔の検討が行われている。これら既往研究の課題として走行速度を考慮した検討を行う必要があることが述べられている¹⁾。本研究では MMS の走行速度と標定点を用いた位置補正の関係について検証実験を行い、その結果について示す。

2. 走行速度と標定点による補正効果についての実験

(1) 実験概要

MMS の走行速度と標定点による補正効果の関係について明らかにするために 2015 年 8 月 24 日に日本大学工学部船橋キャンパス交通総合試験路にて検証実験を行った。実験には Trimble MX8 (以下、MX8) を使



図-1 モバイルマッピングシステム (Trimble MX8)



図-2 計測コース

用している。図-2 に示すように直線区間 200m を計測区間として設定した。計測は速度 10km/h から 10km/h ずつ増加させ、60km/h までの 6 パターンで設定した。計測は、加速区間にて設定速度まで加速して 200m の計測を行う。その後、減速して開始地点まで戻り、もう一度計測を行うという繰り返して 10 周計測を行った。各速度での計測前に 5 分間スタート地点に停止し、車載されている GNSS 装置より車両の位置を求め、累積された誤差を無くし次の速度で計測を行った。補正処理に用いる標定点として 180mm 角、補正による精度の評価を行うために用いる検証点として 140mm 角の反射板を使用した。それぞれ事前に TS を用いて現地座標を取得している。標定点と検証点に MMS から確実にレーザが照射されるようにするため、走行時に MMS

キーワード: モバイルマッピングシステム 標定点

連絡先: 〒274-8501 千葉県船橋市習志野台 7-24-1 日本大学工学部交通システム工学科 空間情報研究室 TEL047-469-8147

が標定点を跨ぐように白線上に設置した。設置間隔は、標定点は 25m 間隔で設置し、検証点は標定点間の中間 (12.5m) に設置した。補正間隔は 50m、100m~200m (この間 25m ずつ増加) の 6 パターン設定した。

(2) 解析方法

GNSS 衛星からの受信データをすべて削除し、衛星電波遮蔽区間として解析を行った。しかし、計測において最初と最後は衛星受信データが必要なため、1 周目と 10 周目は衛星電波がある状態で処理を行っている。そのため解析には 2 周目~9 周目のデータを使用した。TS により取得した標定点の中心座標を基準値として、MMS により計測した結果を補正し、抽出した検証点の中心座標と比較した。MX8 の仕様書より GNSS 信号非受信時での位置精度、水平方向 0.10m 以内を目標精度とする。

3. 結果と考察

本稿では 10km/h、20km/h、40km/h、60km/h で計測を行い、図-2 に示すように計測開始直後の標定点を 50m 間隔で 2 点使用し補正を行った結果について示す。左右のレーザスキャナで計測した結果を比較すると、大きな差はなく、同様の結果が得られていることが確認されたため、図-3、図-4 には左のレーザスキャナで計測した検証点の水平方向の較差を計測順に示したグラフを示す。横軸に時間を採り、各計測回において図-2 の GCP 1 の中心座標を計測した時間を 0 秒としている。プロットされている点は左から図-2 に示す T1~T8 である。補正なしの結果では、計測ごとに較差が大きく異なるが、速度が速い方が較差のばらつきは小さくなっている。補正は速度 10km/h では 0 秒と 16 秒付近、20km/h では 0 秒と 10 秒付近、40km/h では 0 秒と 5 秒付近、60km/h では 0 秒と 3 秒付近で行っている。各計測回で、補正を行っている区間中は較差が小さい状態であるが、2 回目の補正の後に較差が増大する傾向がみられる。速度 40km/h、60km/h は全体を通して目標精度を満たしている。

4. おわりに

本研究では、走行速度と標定点による位置補正について検証を行った。結果として同一の補正箇所においても走行速度が速い方が、計測時間が短いため良好な結果が得られることが示された。今回は直線区間で計測を行った。今後、曲線部や他の走行環境での検証も行っていく予定である。

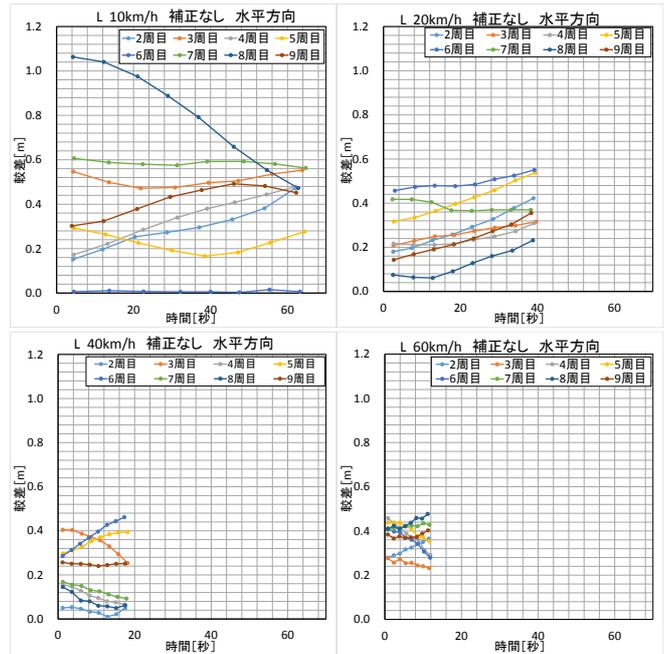


図-3 補正なしでの各検証点での較差

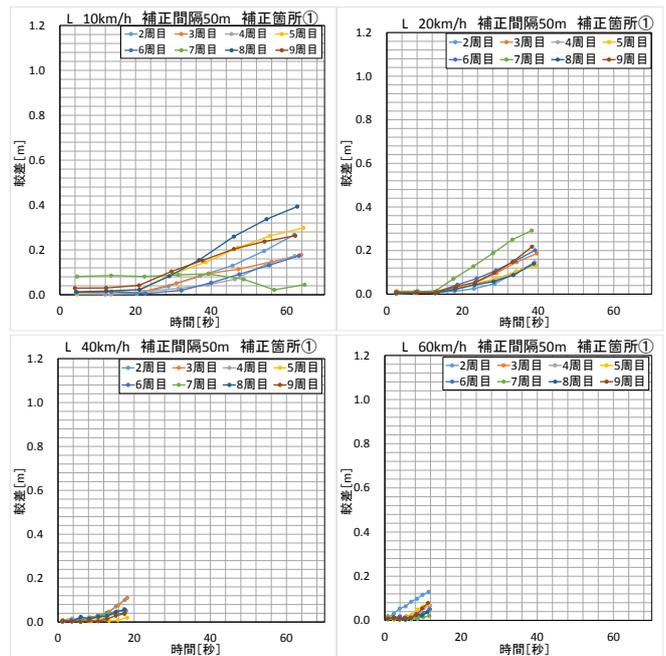


図-4 50m 間隔補正、補正箇所①での較差

謝辞

ご協力を頂いた株式会社ニコン・トリングルの塩崎周様、岩上弘明様にここに厚く御礼申し上げます。

参考文献

1) 岩上弘明, 岡本直樹, 佐田達典, 池田隆博, 金綱淳次: モバイルマッピングシステムの計測精度向上に向けた調整用基準点の有効間隔の検証, 応用測量論文集, Vol.26, pp95-104, 2015.