

## 高速道路上における MMS 計測データの比較検証

中日本高速道路株式会社 ○ 正会員 小林 綾乃 正会員 前川 和彦  
 清水・東亜特定建設工事共同企業体 正会員 梶田 典嗣 正会員 王 ヤオ  
 清水建設株式会社 正会員 小野澤 龍介 正会員 中野 一貴  
 朝日航洋株式会社 正会員 岡本 直樹 正会員 山口 裕哉  
 非会員 白石 宗一郎 非会員 西 佑実子

### 1. はじめに

i-Construction における ICT 土工管理を行う方法として 3 次元点群データ（以下、点群データ）の利活用が進んでいる。高速道路上ではドローンを飛行させることができないため、Mobile Mapping System（以下、MMS）による計測が適している。しかし MMS 計測において点群データより地物の端などの特徴点を観測する場合に、狙った箇所をレーザ照射することができないため、近傍点を計測することになり、正の値との乖離の要因となる。また、データの絶対位置は計測時の GNSS 衛星配置状況に影響を受けるため、計測後の解析による位置補正計算が重要である。さらには、MMS レーザのスキャン断面方向によっては、対象物の形状に応じて情報の欠落を招く場合がある。

そこで本検証では、①正の値の調整間隔による点群データの精度検証②異なるスキャン方向の合成解析による対象物の測定模様の検証について報告する。



図1 GT-8K



図2 ターゲット

### 2. 検証方法

高速道路にて MMS（朝日航洋：GT-8K）を用いて計測を行った（図1）。計測条件は速度 10・20・40・80km/h とし、レーザのスキャン方向を Heading 方向に 0 度と左右 20 度（以下、右 20 度：R、左 20 度：L）の 3 パターン（80km/h は 0 度と R の 2 パターン）で設定した。計測は 10～40km/h は規制中の走行車線、80km/h では追越車線を走行した。80km/h でも中心座標を観測できるようにターゲットは 28.9cm×50cm のサイズで作成し（図2）、位置補正に用いる標定点と精度検証に用いる検証点を追越車線右側の防護柵上に設置した。標定点は 100m・600m 間隔で設定し（図3）、位置補正は正の値と MMS にて取得した中心座標を比較し誤差（移動量）を求め、差が小さくなるように再計算し出力する。MMS の計測データと電子基準点データを用いて基線解析を行い、走行軌跡を算出した後、得られた走行軌跡とレーザデータを合成して 3 次元点群データを生成し、標定点と検証点の中心座標を点群よりターゲットの四隅の点を抽出して算出した。標定点と検証点はトータルステーションにより中心座標を求め正の値とした。上記の条件において、課題である正の値との誤差がどの程度か検証するため、検証点の中心座標との較差を比較検証し、また標定点により位置精度を補正したデータとの誤差を比較検証した。評価は「車載写真レーザ測量システムを用いた三次元点群測量マニュアル<sup>1)</sup>」より出来形管理を行う際に求められる位置精度である±0.05m 以内を基準とした。

### 3. 結果

①精度検証結果の図4では走行速度による差は確認されない。補正結果を比較すると一部 0.05m を超える

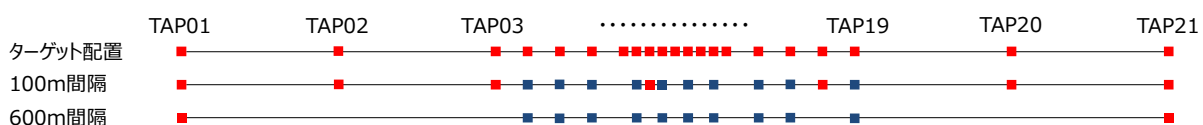


図3 標定点及び検証点（赤：標定点 青：検証点）

キーワード MMS, 点群データ, 位置精度補正, i-Construction, 計測精度

連絡先 〒192-0907 東京都八王子市長沼町 1305-3 八王子工事事務所 TEL:042-645-7511

箇所があるが概ね0.05m以内の誤差となった。また補正間隔100mでは水平方向では0.02m以内、鉛直方向では0.03m以内の誤差に収まっている。補正の際は本検証にて作成したターゲットを標定点として使用することにより、80km/hのような高速移動での計測でも取得した点群より中心座標を観測でき、移動量の算出をより精度よく行うことが可能であった。

②異なるスキャン方向の解析の事例では、図5に道路白線にてスキャン方向0度のみと0・R・Lで取得したデータを同時に表示したものを示す。0度では道路面に対して横断方

向に計測しており、進行方向の点間隔と白線のエッジの関係から角の取得が難しいことが確認できる。スキャン方向をRとLに傾けて計測したデータを合成することで、0度では計測ができていなかった白線のエッジの近傍がRとLによって計測され、白線の形状の判断をより高精度で行うことが可能となる。進行方向に対して直交するスキャン方向で計測した場合は柱状物など垂直な地物はより顕著に取得される点群が減少するため、スキャン方向を変更して複数回計測することにより、一方向のスキャン方向に比べ、地物をより満遍なく計測することができ、設定を変更した複数回計測によって点群密度と地物判断性を高められた。

#### 4. おわりに

本検証では、点群データを一定区間で補正することによって水平方向では0.02m以内、鉛直方向では0.03m以内という高精度な結果が得られた。また複数のスキャン方向の計測によって地物を満遍なく計測し、密度を高めることで判読性が向上した。本検証における1事例ということに留意する必要があるが、十分に位置補正を行うことによって精度向上が期待でき、MMSにより計測した点群データの利活用の幅が広がることが期待される。

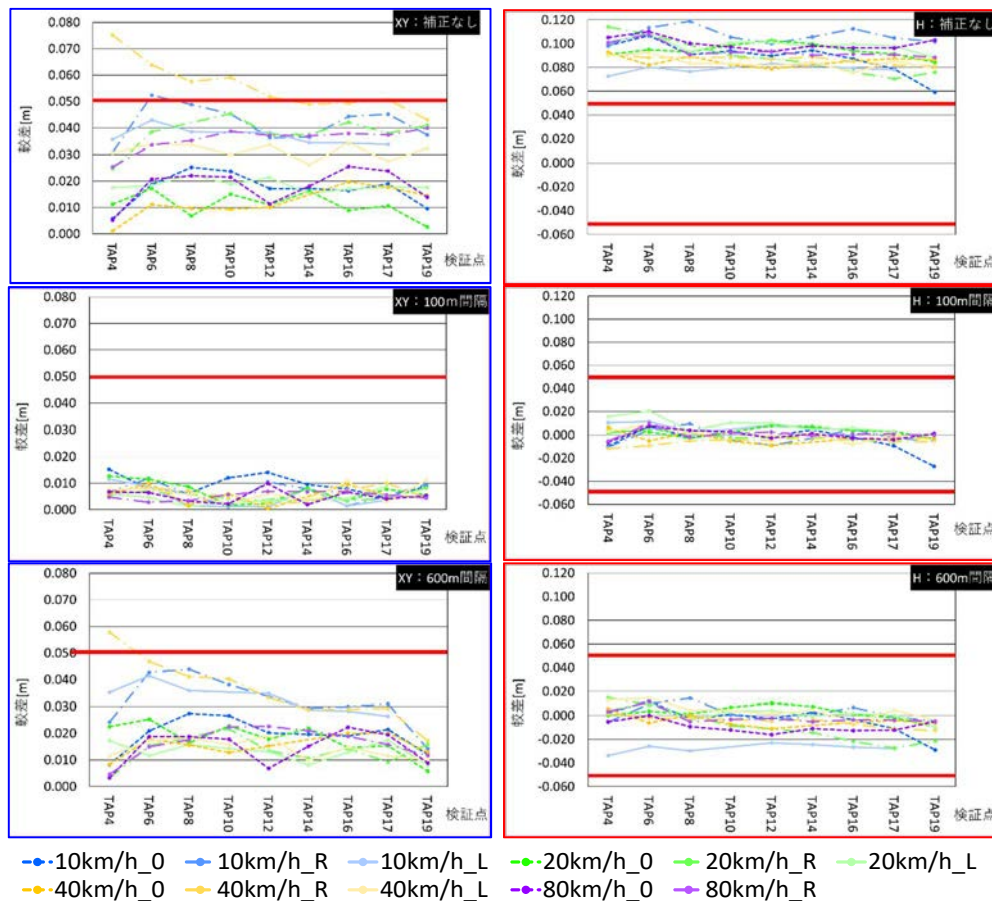


図4 計測速度ごとの較差グラフ（左段：水平方向 右段：鉛直方向）

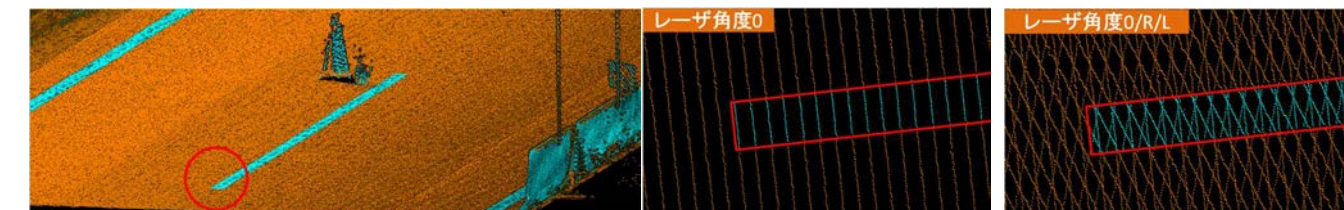


図5 道路白線の計測状況

#### 参考文献

1) 車載写真レーザ測量システムを用いた三次元点群測量マニュアル（2022年3月確認）：

[https://psgs2.gsi.go.jp/koukyou/download/mms3d\\_manual.pdf](https://psgs2.gsi.go.jp/koukyou/download/mms3d_manual.pdf)