

## モバイルマッピングシステムで取得される点群データの分布状況

A distribution of point cloud data obtained by the mobile mapping system

○岡本直樹<sup>1</sup>, 佐田達典<sup>2</sup>, 池田隆博<sup>2</sup>

\*Naoki Okamoto<sup>1</sup>, Tatsunori Sada<sup>2</sup>, Takahiro Ikeda<sup>2</sup>

Abstract: Mobile mapping system is able to acquire the three-dimensional position data around the road while running. Therefore it is used for topographical survey, mapping and so on. If the density of point cloud data is known in advance, it would be helpful in the setting of measurement situation. The purpose of this study is to understand the density of point cloud data obtained by MMS. As a method, comparison has been done between calculation result and measurement result. As a result, the speed and range affects the density of point cloud data.

### 1. はじめに

モバイルマッピングシステム(以下, MMS)とは, GNSS 測量機, IMU(慣性計測装置), 走行距離計(オドメータ, DMI 走行距離積算計ともいう), レーザ測距装置, デジタルカメラ等の機器を組み合わせて車両等に搭載したものである. MMS は走行しながら道路周辺の地形・地物等に関する三次元位置情報を効率的かつ迅速に取得できるため地形測量や地図作成に利用されている. また様々な分野での利活用が期待されているが使用される分野により求められる点群データの密度が異なることが挙げられる. そのため様々な分野で使用するに当たり, 事前に MMS で計測される点群データの計測点の間隔を把握することで, 対象物に当たる点の密度を事前に予測することができ, 計測に使用する MMS の選定や走行速度の設定が行なえること, 調整用基準点のサイズの検討が行なえると考えられる.

本研究では MMS により取得される点の間隔を計算し, 実際に道路面の計測したものと比較することで, 取得される点群データの MMS からの距離, 速度ごとの密度を把握することを目的とする.

### 2. 実験概要

平成 25 年 9 月 2 日に日本大学理工学部船橋キャンパス, 交通試験路にて MMS を用いて道路周辺空間の点群データの取得実験を行った(Figure1.). 点群データの取得には Figure2.の Trimble 社製の MX8 を使用した. MX8 は交通試験路中央白線上を走行し, また実際に路上で測定することを想定し, 速度 20km/h, 40km/h, 60km/h の 3 パターンを往復で 2 回行なった.

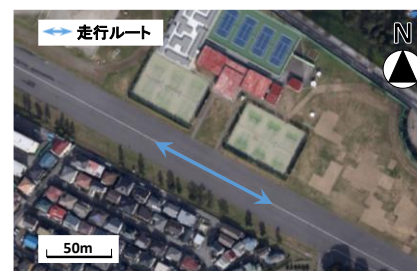


Figure1. Driving course



Figure2. Mobile mapping system (MX8)

### 3. 測定結果

速度 20km/h, 60km/h で取得された点群データを示す(Figure3, Figure4.). MX8 はレーザスキャナが斜めに 2 つ搭載されているため点群データは格子状に取得されるが, 今回は車両左側に搭載されているレーザスキャナで取得された点群データのみを使用する.

速度 20km/h, 60km/h の交通試験路中央白線から 1m 付近の照射方向での計測点の間隔をみると 0.006m, 0.007m となっており, 周りの間隔もほぼ同じ値となっている. 照射方向の計測点の間隔は速度ごとではあまり差が出ないことが考えられる.

白線付近の進行方向の計測点の間隔は速度 20km/h, 60km/h で 0.045m, 0.137m となっている. MMS の速度が速いほうが進行方向での間隔が開き, 密度が低くなっていることが確認される.

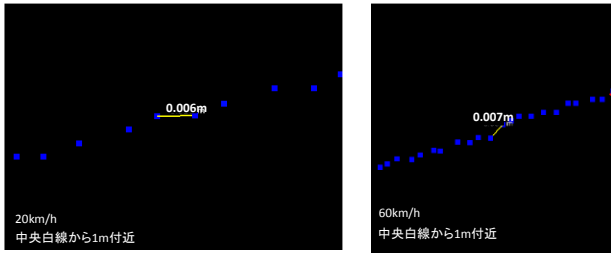


Figure3.Point cloud date(Around the white line)

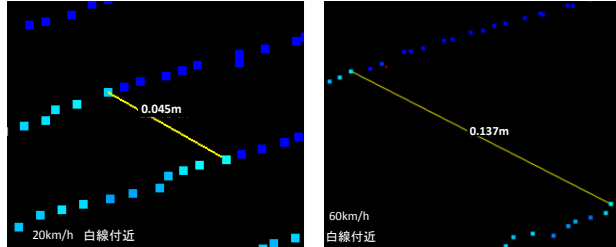


Figure4.Point cloud date(Around the white line)

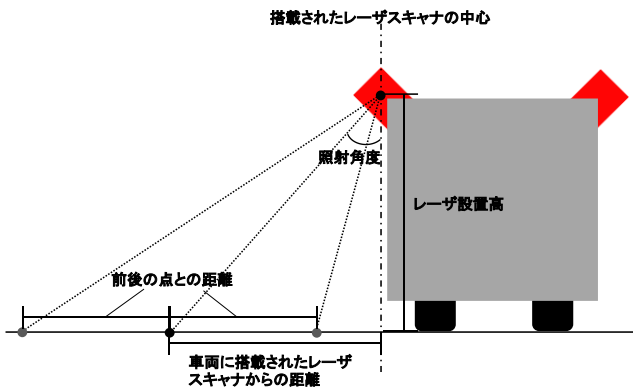


Figure5.Distance from laser scanner

#### 4. 取得される点群の計算

MMS のレーザー設置高 2.200m, 100Hz で 30 万点照射の場合で計測点の間隔を計算し, Table1.では MMS が停止している状態で車両に搭載されたレーザー スキャナからの照射方向の距離ごとに前後の点の距離を示した. Figure5.は MMS に搭載されたレーザー スキャナからの距離と照射角度, 前後の点との距離を表したものである. Table2.では進行方向の速度別にレーザーの一回転する時間(0.01 秒/回)に MMS が進む距離から計測点の間隔を示した. Table3.は計測点の間隔の計算結果からレーザー スキャナからの距離, MMS の速度ごとの最大間隔を示したものである. この表の最大間隔より対象物が小さい場合は照射されたレーザーがあたらず, 計測できないということが考えられる.

#### 5. 比較

レーザー スキャナから 1m 付近の照射方向の計測点の間隔は実測値と計算値ではおおよそ同じ値となった. 進行方向の計測点の間隔は実測値より計算値の方の値

Table1.Calculation result(by distance)

車両に搭載されたレーザー スキャナからの距離[m]	照射角度[°]	前後の点との距離[m]
1.000	24.44	0.006
2.000	42.27	0.008
3.000	53.75	0.013
4.000	61.19	0.020
5.000	66.25	0.028
6.000	69.86	0.039
7.000	72.55	0.051
8.000	74.62	0.065
9.000	76.26	0.081
10.000	77.59	0.099

Table2. Calculation result(by speed)

MMSの速度[km/h]	進行方向の点の距離[m]
10.0	0.028
20.0	0.056
30.0	0.083
40.0	0.111
50.0	0.139
60.0	0.167

Table3. Calculation result

速度 [km/h]	車両に搭載されたレーザー スキャナからの距離[m]				
	2.000	4.000	6.000	8.000	10.000
10.0	0.028	0.028	0.039	0.065	0.099
20.0	0.056	0.056	0.056	0.065	0.099
40.0	0.111	0.111	0.111	0.111	0.111
60.0	0.167	0.167	0.167	0.167	0.167

が大きく出ている. 計測点の間隔はレーザー スキャナからの距離より, MMS の進行速度の方が取得される点群データの密度にかかわる事が考えられる.

#### 6. おわりに

今回は取得した点群データの一部のみを使用した. 今後は左右両方のレーザーで取得した場合の間隔を計算し実測値と比較することでより詳しい部分を確認する. また定量的に解析するための方法を検討し行なう予定である.

#### 7. 参考文献

[1] 国土交通省:「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)」, [http://psgsv2.gsi.go.jp/koukyou/download/mms\\_manual.pdf](http://psgsv2.gsi.go.jp/koukyou/download/mms_manual.pdf) (入手 2014.8.22)