

F1-40

簡易型モバイルマッピングシステムの歩道計測適応性に関する研究

Study on Measurement applicability of the sidewalk by Mobile Mapping System of the cart

○長野貴文¹, 江守央², 佐田達典²*Takafumi Nagano¹, Hisashi Emori², Tatsunori Sada²

Abstract : Many researchers have been researched using MMS for study of spatial information engineering so far. On the other hand, there is becoming to the aging society in Japan that is necessary to the development of the sidewalk. So in this study, we research on detection of the difference in level of sidewalk. The precision of MMS of the cart will be inspected from this data. As a result, it was proved that MMS of the cart (MX2) is more suitable for measurement on the sidewalk.

1. 研究背景

現在, 我が国の人口は高齢者の割合が高くなり総務省の資料によると 2040 年には現在 25%である 65 歳以上の高齢者の割合が 40%に増加することが予測されている^[1].

このようななか,今後高齢者等が円滑に移動するために歩道の連続性を確保することが必要であり,歩道の段差やへこみの早期発見やこれらを避けたルートを表示することが必要である.

従来このような情報を取得するために,歩道の平坦性の調査が行われており,その計測器は3メートル直線定規やプロフィールメータが使用されている.しかし,それらの計測器では,調査に時間を要することや立体的に状況を把握できない等の問題点がある.

これを受け近年では,モバイルマッピングシステム(以下,MMS)を使用することにより空間を3次元で地形を把握し,加工が可能となり,作業の時間短縮化が図られているが,費用がかかることやデータ容量が多いことが問題視されている. また,車両を使用するため歩道空間の情報取得には適さないとされている. そこで台車に搭載した MX2 がより歩道の平坦性に関わる研究に適しているか検証し確かめることを目的とする.

2. 研究方法

本研究では, Table1.に示す2種類のレーザースキャナである TrimbleMX8 (以下 MX8), と TrimbleMX2 (以下 MX2)を用いて計測した3次元点群データから両者の標高データを抽出し,さらに水準測量により計測した標高データと比較することでその誤差から歩道の計

Table1.Performance of Raser Scanner

	性能	レーザースキャナ	搭載機器	計測経路
MX8	計測距離 500m 計測精度 ±10mm 計測範囲 360°	計測レート 最大600,000点/秒	車	車道
MX2	計測距離 250m 計測精度 ±10mm 計測範囲 360°	計測レート 最大36,000点/秒	手押し台車	歩道

測への適応性を評価する^[3].

3.MMS の概要

本研究では MX8, MX2 を使用し, Figure1.に示すように MX8 を車両に, Figure2.に示すように MX2 を手押し台車に取り付けた,その他に GNSS 装置,慣性計測装置,走行距離計,デジタルカメラなどを搭載し,走行または歩行で移動しながら道路空間位置情報や反射強度などを含む3次元点群データを取得することができる.



Figure1.Mobile Mapping System (MX8)



Figure2.Mobile Mapping System (MX2)

4.実験概要

2015年5月16日に Figure3.に示す日本大学理工学部

1 : 日大理工・学部・交通 2 : 日大理工・教員・交通

船橋キャンパス周辺にて MX2 を搭載した簡易型 MMS を使い計測実験を行った。計測箇所には水準測量も行い、計測地点を 17 点設け、標高データを水準測量から取得した。後日 MX8 にて 2015 年 7 月 13 日に同じ個所で実験を行い同エリアの点群データを使用した。



Figure3.Experimental place

5.解析結果

両者で取得した 3 次元点群データを解析ソフト RiSCAN PRO を使用し、可視化した画像を Figure4. に示す。

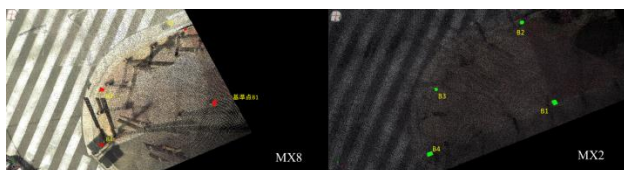


Figure4.Point groupe figure(Left:MX8 Right:MX2)

Figure4. から MX8 で取得したデータの方が横断歩道の白線などはっきりと確認できることがわかる。その一方で車道からの測定となるので車道と歩道の間にあるポールが障害物となり歩道に影のように映っていることがわかる。

次に水準測量により計測した点と同じ位置の点群データを抽出し、MX8, MX2 の標高データを抽出した点群の平均値を用いて求めた。ここでは基準点を 1 点設けてその基準点との差を求め Figure5. に示す。

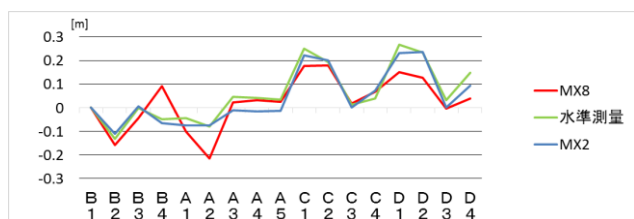


Figure5.Height data

これより、MX2 のデータと水準測量のデータとでの最大の誤差は 0.05m に対し、MX8 での計測データは最大の誤差は 0.1m 以上の地点も確認することができた。

このことから、全体的に MX2 が MX8 水準測量よりも誤差が少ないことがわかる。

一方水準測量地点をごとに MX8, MX2 の標高差を見ると、Figure6. の通りとなる。

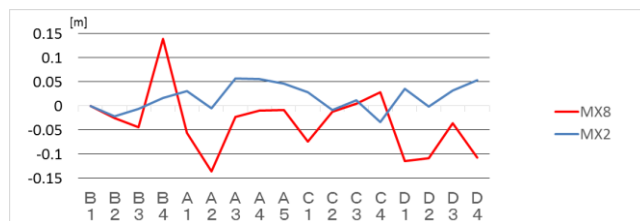


Figure6.Difference data

このことから同様に MX8 のデータの誤差が大きいのがわかる。しかし、点 A3-A5 のように MX2 の方が誤差の大きい地点も存在する。これは点 A3-A5 が車道に面した地点であり、車道と歩道との間にポールなどの遮蔽物がなく、歩行者が横断しやすい平坦な箇所であったためと考えられる。

一方で、誤差の大きかった D1 や A2 などの地点は車道と歩道との間に縁石のある地点であったことから縁石が障害物となり標高値の誤差となったと考えられる。以上のことから MX2 の計測では歩道や交差点から横断し、MX8 の計測では車道を直進で往復して計測したため、計測の際に歩行者やポール等の障害物により MX2 よりも誤差を生じる原因であると考えられる。

6.まとめ

今回の解析の結果、MX2 での最大の誤差が 0.05m であったことから歩道上の鉛直方向に関するデータ取得には MX2 が適していることがわかり、平坦性や検出などへの活用を段差検討していく予定である。

謝辞

今回の実験にご協力いただいた(株)ニコン・トリムブル社殿をはじめ実験にご協力いただいた方々に感謝いたします。

参考文献

- [1]総務省統計局 HP 最終閲覧 2015.9.29: 高齢者の人口
<http://www.stat.go.jp/data/topics/topi721.htm>,
- [2]内閣府 HP 最終閲覧 2015.9.29: 道路に関する世論調査
<http://survey.gov-online.go.jp/h24/h24-douro/index.html>,
- [3]株式会社 ニコン・トリムブル HP 最終閲覧 2015.9.29 :
<http://www.nikon-trimble.co.jp>,
- [4]江守央,佐田達典,小川達也,今村一記,岩上弘明 :
手押し台車型 MMS を用いた歩道空間の計測に関する研究,土木学会,2015.