

F1-2

MMS 計測位置の違いが歩道形状の三次元点群データ検出精度へ及ぼす影響

Effect of Different Measurement Positions of MMS
on the Detection Accuracy of 3D Point Cloud Data of Sidewalk Profile○八木澤柊斗¹, 江守央², 鈴木達郎³Shuto Yagisawa¹, Hisashi Emori², Tatsuro Suzuki³

Abstract: In recent years, methods for detecting sidewalk profiles using point cloud data have been proposed. In previous studies, it has been shown that the use of grid data generated from point cloud data can detect sidewalk profiles with an accuracy that meets the requirements of the Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism. However, no research has been conducted on the acquisition of point cloud data that takes into account the driving position of the MMS when detecting sidewalk profiles using grid data. Therefore, in this study, we examine how the lane in which the MMS runs affects the detection accuracy of sidewalk profiles detection using point cloud data acquired from the MMS.

1. はじめに

わが国では、少子高齢化が年々進行しており、今後もこの傾向が続くとされている。このようななか、国土交通省では、だれもが安全で快適な移動ができる社会を目指し、歩行者移動支援サービスの普及を目指している^[1]。この歩行者移動支援サービスには、位置特定技術・情報端末・情報データの3つの要素が必要とされており、情報データに含まれる歩行空間ネットワークデータは特に不足しているといわれている。

一方、近年では技術革新により、Mobile Mapping System：移動計測車両測量システム（以下、MMS）などを用いると1秒間に100万点程度の高精度な3次元点群データ（以下、点群データ）を取得することが可能である。MMSは国土交通省や民間企業において活用が進められており、MMSから取得された点群データを使った道路台帳の作成やメンテナンス、防災等の幅広い分野で活用されている。

過去の研究では、MMSを使って取得された点群データを活用した様々なバリア検出手法が検証・提案されてきた。奈良部ら^[2]はMMSによって取得された点群データをグリッドデータ化し、隣接するグリッドの比較やグリッド内に含まれる点群データの比較を行うことで、歩行空間ネットワークデータ整備仕様案^[3]の要求精度（以下、バリア基準）を満たした精度でバリア検出が可能であると示した。しかし、この研究は片側1車線道路での計測データを用いている。そのため、今後グリッドデータを活用していくために、本研究では、車線ごとに歩道形状の検出精度にどのような影響を及ぼすかの検証を行う。第一走行車線・第二走行車線それぞれから取得した点群データを用いて検出した縁石及び横断勾配を解析値とし

て、現地にてレーザー距離計を用いて計測した実測値との比較を行う。

2. 対象とする歩道

本研究では、MMSにより取得した点群データを使用して検証を行うため、オクルージョンが少ない箇所を選定する。Figure 1. は、本研究の対象とする歩道であり、千葉県柏市の国道16号と県道282号柏印西線が交差する大井交差点付近の歩道である。対象地点はマウントアップ型の歩道であり、歩車道境界に植樹帯等のない直線道路である。本研究では、MMSを使って第一走行車線と第二走行車線から対象地点の点群データを取得する。



Figure 1. Picture of target sidewalk surface

3. 点群データの処理方法

本研究では、取得した点群データをグリッドデータ化し、歩道形状を取得する奈良部らの手法を用いる。点群の処理方法は以下の3つの手順である。

1：日大理工・院（前）・交通 2：日大理工・教員・交通 3：国際航業（株）

- ① MMS で取得した点群データは歩道路面だけでなく、周辺の建物や車両も含まれるため、対象の歩道路面付近のデータのみとするフィルタリングを行う。
- ② グリッドサイズを任意の大きさに設定し、グリッド内に含まれる点群データのZ値の平均をグリッドの中央に与えた歩道路面の形状を検出するためのグリッドデータを作成する。設定するグリッドサイズはグリッドが形成可能である0.030mから0.005mずつサイズアップし、0.050mまでの5つと0.100m、0.150m、0.200mの8つのグリッドサイズを使用し検証を行う。
- ③ グリッドデータから歩道路面の断面図を抽出し、縁石の高さと横断勾配を検出する。その後、解析値と実測値を比較し、その較差を評価指標とする。この較差はバリア基準に従い、縁石の高さ±1cm以内、横断勾配±1%以内を評価基準とする。

4. 検証結果

Figure 2. は横軸がグリッドサイズ、縦軸が縁石の高さを示しており、国土交通省が示すバリア基準が（高さ±1cm）が緑の範囲である。

本研究で検証したすべてのグリッドサイズにおいて、走行車線に関わらずバリア基準を満たした精度で縁石を検出することができることが分かった。また、グリッドサイズ0.035m以外においては、第二走行車線から計測した点群データより第一走行車線から計測した点群データの方が実測値に近い値で縁石を検出できることが分かった。

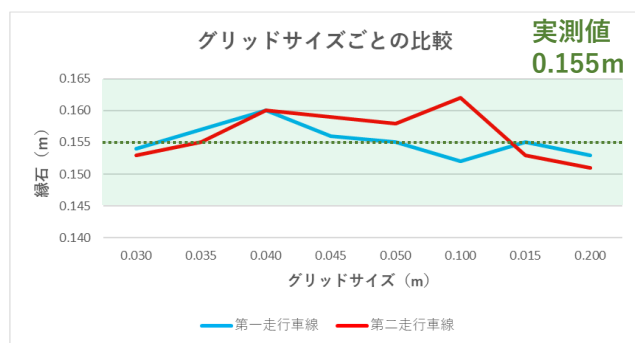


Figure 2. Comparison between analyzed and measured values of curb

Figure 3. は横軸がグリッドサイズ、縦軸が横断勾配を示しており、国土交通省が示すバリア基準が（勾配±1%）が緑の範囲である。

横断勾配においても、検証したすべてのグリッドサイズにおいて、走行車線に関わらずバリア基準を満たした精度で縁石を検出することができることが分かった。また、グリッドサイズ0.030mと0.035m以外

においては、第二走行車線から計測した点群データより第一走行車線から計測した点群データの方が実測値に近い値で横断勾配を検出できることが分かった。

以上のことから、MMSによって取得した点群データは車線に関わらずバリア基準を満たした精度で歩道形状の検出が可能ではある。しかし、第一走行車線を走行し、解析の際にはグリッドサイズ0.040m以上に設定することで、より実測値に近い値で歩道形状を検出することができる。

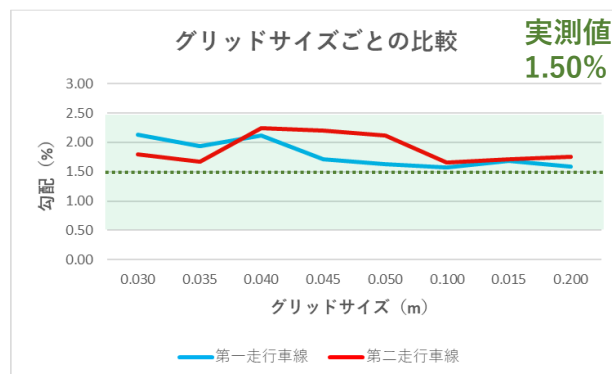


Figure 3. Comparison between analyzed and measured values of cross slope

5. おわりに

本研究では歩道形状の検出の際、MMSの走行位置によって検出精度に及ぼす影響について検証を行った。その結果、第一走行車線の方がグリッドサイズを大きくした場合でも高精度な検出が可能であることが分かった。しかし、走行車線に関わらずバリア基準を満たした精度で歩道形状の取得が可能であったため、今後の課題として、対象路面や計測機器を変えた場合でも今回と同様な結果となるかの検証や車線ごとの数mmの誤差がどのような場面で影響してくるかの検討が必要である。また、その後グリッドデータを使用した車いす使用者等の移動制約者向けの移動支援への活用を目指していく。

6. 参考文献

- [1] 国土交通省：バリアフリー・ナビプロジェクトの概要<<https://www.mlit.go.jp/common/001213091.pdf>>（入手日付：2021.9）
- [2] 奈良部昌紀，佐田達典，江守央：歩行空間ネットワークデータの整備に向けた3次元点群データによるバリア検出手法の提案，土木学会論文集F3，pp.123-131，2019.
- [3] 国土交通省：歩行空間ネットワークデータ等整備仕様案<<http://www.mlit.go.jp/common/001244374.pdf>>（入手日付：2021.9）