

F-20

手動車いす使用者のルート案内に向けた地図データの表示方法に関する研究

A study on displaying system for movement support map of wheelchair users

○八木澤柊斗¹, 佐田達典², 江守央²Shuto Yagisawa¹, Tatsunori Sada², Hisashi Emori²

Abstract: The purpose of this study is to create a map data for the construction of a navigation system for wheelchair users. We use MX-9 to acquire point cloud data and visualize the barrier by processing the acquired point cloud data. We create movement support map and evaluate the optimal displaying system for wheelchair users.

1. はじめに

近年、日本の総人口が減少傾向にある中、高齢化率は増加傾向にあり、高齢化社会が懸念されている。また高齢化に伴い、障がい者の割合も増加傾向にある。政府では、ユニバーサル社会の構築に向けて、障がい者や高齢者の方がストレスなく通行できるルート案内などのサービスが民間業者などによって提供される状況を目指して、ICTを活用した移動支援サービスの普及を促進している。^[1]これにより、個人のニーズに合わせて段差や急勾配等のバリアを考慮した移動が可能となる。従来、バリア情報を取得するためには、調査員が現地に行き、計測が行われているが、それらによる計測は調査に時間と労力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。そこで本研究では、3次元点群データを用いて手押し型車いす使用者の移動の円滑化と快適性向上のためのバリア評価・ルート案内に必要な、地図データの作成・評価を行う。

3次元点群データは位置情報、色情報、反射強度値等のデータを含んでいる。そのため、点群データの解析ソフトであるRIS CAN PROを用いることで道路空間を立体的に表現し、勾配や凹凸等のバリア評価を行うことができる。

2. 使用機器

(1) Trimble MX9

本研究では、道路を走行しながら高速かつ高精度で3次元点群データが取得可能なモバイルマッピングシステム(以下、MMS)を使用する。今回はMMSの中でも最新機種であるTrimble MX9を用いる。(Figure 1)

Trimble MX9は、1秒間に最大1,000,000点発射可能であり、測定精度は2mmである。測定の際には誤差を除去するために計測の前後で機器を5分間静止させて衛星からの位置情報を取得する。



Figure 1. Trimble MX9

3. Trimble MX9を用いた屋外3次元計測

(1) 実験概要

2019年7月24日にTrimble MX9を用いて、Figure 2に示すように船橋日大前駅ロータリーと日本大学理工学部船橋キャンパス周辺を実験場所とする屋外3次元計測実験を実施した。Figure 3に示す船橋日大前駅ロータリーの道路上でバリアになり得るか、または、車いすが走行する上で快適性安全性を損なうと考えられる路面状況及び障害物の形状を取得した。



Figure 2. Point cloud data of the station rotary



Figure 3. The target location

1: 日大理工・学部・交通 2: 日大理工・教員・交通

(2) バリア検出と可視化の手法

取得したロータリーの3次元点群データよりRIS CAN PROにて歩道部分の切り出しを行う。本研究では、点字ブロックやボラード等を分析するため、街灯上部や隣接した外壁の上部は点群を除去し、分析から除外する。また、MMSの360°カメラから取得した色情報を使用し、歩道上でバリアとなる地物の抽出を行う。その後、ArcGISで取得・加工した3次元点群データを表示するバリアを色相差で判断できるように、点群データをグリッドデータ化することでデータ量を小さくし、複雑な点群データを簡易化する。この手法では、グリッドサイズや色相の種類を変えることで、様々なパターンで対象場所を表示できるため、本稿では最適な表示方法を模索し、評価する。

また、各グリッド内の点群が持つ位置情報(XYZ値)のうちZ値の最大値と最小値の差を表すレンジを色相差で表示している。

4. 実験結果と考察

分析サイズを明確とするため、点群をグリッド化できる最小値である5cmから5cmずつグリッドサイズを大きくして検証を行う。10cm, 15cmと車いすの占有幅である100cmに合わせたグリッドと車いすの半分の大きさに当たる50cmのグリッドの5種類のサイズで地図データを作成し、さらに4種類の色相タイプ別の全20種類のパターンで表示した(Figure 4)。

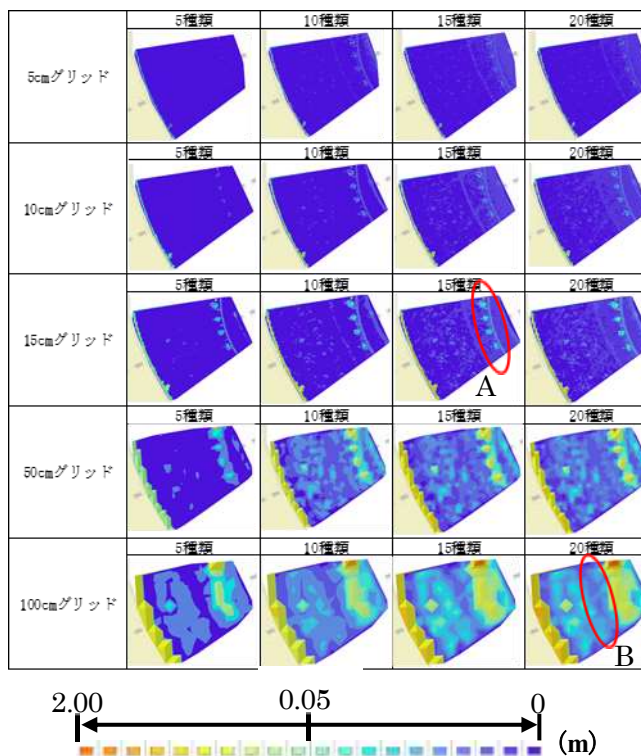


Figure 4. The station rotary representing height

5cm, 10cm, 15cmグリッドサイズでは作成した地図データの右側にボラードや歩道境界部が確認できる。(図中のA)しかし、グリッドサイズが小さいと歩道の平坦部も色が変わるため、車いすが通行しやすい位置が把握しづらい状況となる。この原因として、分析の際に、点群のZ値の最大と最小の差で色相差を表していることにあると考えられる。舗装用ブロックのつなぎ目などによるわずかなくぼみが細かく表示されていると考えられる。

一方50cm, 100cmグリッドでは、高低差があるところは色が広範囲に変化してしまうが、周りに比べて平坦な部分はわかりやすく表示されるということが分かる。そのため、車いす使用者を対象とする場合は100cmグリッドで地図データの作成を行うと車いすの占有幅にも合致し、平坦部が認識しやすいと考えられる(図中のB)。

5. おわりに

本研究では、走行支援に用いるためのマップに関する表示方法の検討を行い、分析スケール等の知見を得た。一方で、対象範囲が限られているため、今後の研究で、対象範囲を広げて、歩道上において車いす使用者が最適な走行ルートを選択することや、複数の道路の地図データを作成することで、車いす使用者のナビゲーションシステムに活用できると考えられる。

謝辞：実験にご協力いただいた株式会社ニコン・トリンブルの岩上弘明氏に、心より謝意を表す。

参考・引用文献

[1] 国土交通省 ナビプロジェクト HP
http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/soukou/sogoseisaku_soukou_mn_000002.html
 [2] 奈良部昌紀, 佐田達典, 江守央:
 屋内型 MMS を用いた世界測地系に基づく点群データによる屋内空間の3次元モデル作成,
 土木学会論文集 F3, Vol.74, No. 2, pp. 48-54, 2018.