

F1-42

手押し台車型 MMS を用いた点字ブロックの抽出に関する研究 Study on Extraction of Tactile block by Mobile Mapping System of the cart

○宮川睦吉¹, 曾我龍馬¹, 江守央², 佐田達典²*Mutsuyoshi Miyagawa¹, Ryouma Soga¹, Hisashi Emori², Tatsunori Sata²

Abstract : Japan is entered the aging society, with this disability is also increasing population along with it. And in the future, rapidly and expected to continue increasing population of elderly and disabled people. Its movement smooth sidewalk space inside is important that the database of the sidewalk side in order to do it. So this study be obtained a sidewalk space efficiently by the three-dimensional point group data attempts to data acquisition using MMS (Mobile Mapping System) of the cart. It reports on the extraction of the tactile in the automatic on the basis of the data.

1. はじめに

近年, MMS (モバイルマッピングシステム) を用いた移動計測車両測量システムによる測量技術が注目されており, 3次元点群データを取得することで空間の把握を行う活用が積極的に進められている。

このような中, 歩道空間に着目すると, これまで車両型 MMS による計測で取得したデータには大量のデータがあるものの, 歩道と車道の境界に存在する木や柵などの障害物により歩道側の路面の詳細な状況を把握することが難しいと考えられていた。

一方, 日本は高齢化社会を迎えており, それにとまって障害者の方々も増加している. そのような中で平成 18 年にはバリアフリー法が制定されるなど移動の円滑化が求められている. そして近年では, 移動の円滑化を図るためには歩行空間のデータベース取得が今後の移動円滑化の視点から必要であると考えられる。

そこで本研究では簡易的かつ高精度に道路の形状を取得できる手押し台車型の MMS を用いて点字ブロックの取得を行い, その検証から移動案内やメンテナンスへの活用を検討することを目的とする^[1]。

2. 実験概要

(1) 計測機器 (手押し台車型 MMS)

本研究で使用した, ニコン・トリンブル社製の Trimble MX2 はレーザースキャナーであり, 1秒間に 72,000 点の点群が取得でき, カメラ画像により色情報を取得する. また同時に GNSS アンテナによって位置情報を取得するなど移動しながら空間の 3次元の位置情報を高精度で効率的に取得できるシステムである。

本研究では **Figure 1.** に示す手押し台車型の MMS を使用し計測を行った。

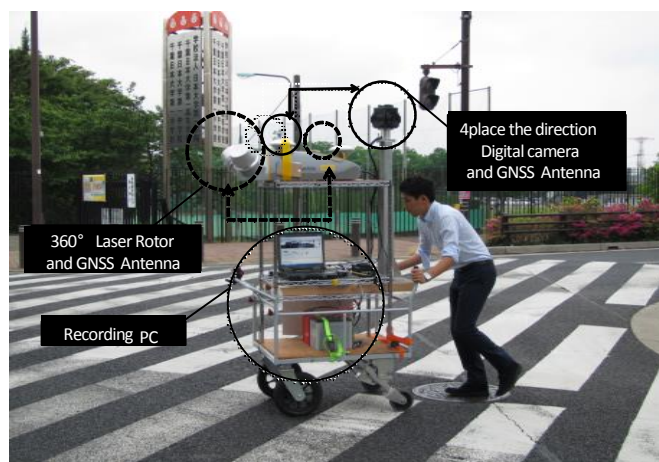


Figure 1. MMS of the Cart

(2) 実験方法

まず MMS を搭載した台車を走行させ歩道の 3次元点群データを取得する. 実験場所は **Figure 2.** に示すとおり黄, 灰, 赤, の色の違う点字ブロックが存在する歩道として, 船橋日大前駅周辺及び千葉日大前駅周辺を選定した. また取得した点群データを可視化した画像は **Figure 3.** の示すとおりとなる。



Figure 2. Survey Location

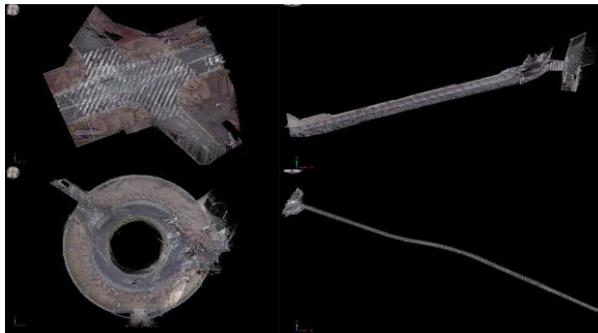


Figure 3. Image of Extraction

また得られた点群データを解析ソフト RiscanPro を使用し RGB 値と反射強度の解析を行う.解析手順はソフト上で抽出した点字ブロック(黄色)のフィルタリングを行い, 反射強度値と RGB 値を求める.その後, 各データの最小値, 25%値, 中央値, 75%, 最大値と黄色の RGB 値を求め抽出に必要な閾値を設定し, 抽出評価を行う.

この評価は対象とした点字ブロックの点群に対して抽出率が 50%以上, 除去率が 90%以上を目標に設定した.そして, 算出した閾値を元に他の色の点字ブロック(灰色, 赤色)の抽出が可能であるか, また基準となる黄色の点字ブロック(RGB の黄色の値は R=255, G=255, B=0)と抽出できたデータの RGB 値を比較することで各種点字ブロックが抽出可能であるかを検証する.

3. 実験結果と考察

(1)閾値の設定

黄色の点字ブロックの点群データを用いて RGB 値と反射強度値を分析した結果を Figure 4. に示す.これより RGB 値と反射強度値の閾値を最も抽出が可能範囲を設定すると, R と G と反射強度値は箱ひげ図の 25%値から最大値までを閾値と設定, さらに B のみ 25%値から 75%値までとした.これは, 除去率を上げるために閾値を調査対象の点字ブロックに合わせる必要性があったためである.この要因として, 調査対象の点字ブロックの汚れや経年劣化, ひび割れによる影響と考えられる.

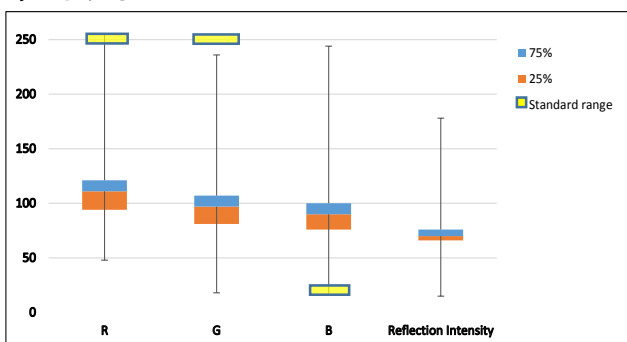


Figure 4. RGB Value and Reflrcrtion Intensity

Table 1. Tactile of Yellow Setting of Threshold

Tactile of Yellow	Setting of threshold
R	94-255
G	81-236
B	76-100
Reflection Intensity	66-178

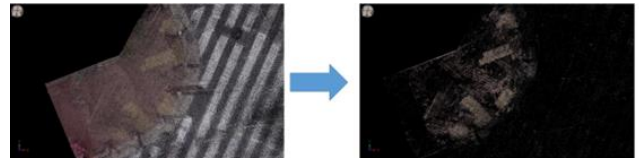


Figure 5. Extraction Result Tactile of Yellow

(2)抽出結果

3種類の点字ブロックの抽出評価として Table 2. に抽出率, Table 3. に除去率を示す.黄色の点字ブロックの除去率は 90%を超えたものの, 抽出率は目標の数値に届かなかった.この要因としては MMS による点群取得の精度が粗く細部に関して抽出ができなかったためだと思われる.さらに設定した閾値から赤色や灰色の抽出を試みたが, 両方とも 1%に満たなかった.これは黄色に対して赤色や灰色の閾値が大きく異なっていたためだと考えられる.また, 赤色や灰色の除去率は黄色と同じく 90%は超えていたものの, 抽出率が低いため点字ブロックも同時に除去されたと考えられる.点字ブロックは色, 材質が異なる場合が多いことから, 色別に閾値を設定する必要があると考えられる.

Table 2. Extraction Rate

Extraction rate	A:The point of extraction before the Tactile	B:The point of extraction after the Tactile	(B/A) Extraction rate (%)
Tactile of Yellow	284060	118306	41.6%
Tactile of Red	1501887	2302	0.2%
Tactile of Gray	699134	5802	0.8%

Table 3. Removal Rate

Removal rate	A:The point of extraction before the Tactile	B:The point of extraction after the Tactile	1-(B/A) Removal rate (%)
Tactile of Yellow	6671104	368528	94.5%
Tactile of Red	18797355	1235571	93.4%
Tactile of Gray	16177319	113230	99.3%

本稿では調査対象に合わせた閾値を設定し, 抽出を行った.これからは, 閾値の範囲を基準となる RGB 値などに設定し, 汎用性を高めるとともにデータ活用の方策の検討を行っていききたい.

4. 謝辞

今回, この実験にご協力いただいた, (株)ニコン・トリンプル殿に心より謝意を表します.

5. 参考文献

[1]江守央, 佐田達典, 小川達也, 今村一紀, 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.