

モバイルマッピングシステムを用いた道路縁石部の抽出に関する研究 Study on the Extraction of Road Curb by Mobile Mapping System

○三浦良介¹, 佐田達典², 江守央²*Ryosuke Miura¹, Tatsunori Sada², Hisashi Emori²

Abstract : In this study a method to extract the point cloud data on curb was proposed. RGB mean value and the reflection intensity value are used to extract data with the threshold values by boxplot analysis. It was found that it was difficult to apply the RGB mean value and the reflection intensity value made it possible to extract the curb and eliminate others.

1. はじめに

平成 25 年に閣議決定された「世界最先端 IT 国家創造宣言」によると、2020 年代中には自動走行システムの試用を目指し、自動走行システムの開発が進行している。その一つとしてグローバルダイナミックマップと呼ばれる交通管理情報や交通状況、道路周辺構造物等の位置情報などの情報を統合し地図データベース化したマップがある¹⁾。そのうち、周辺構造物の位置情報が必要と考えられる構造物として白線、道路、信号機の灯具、路肩の縁石、道路標識などがあげられる。

周辺構造物の位置情報は、モバイルマッピングシステムを用いて効率的に情報を取得することができる。モバイルマッピングシステムとは、GNSS と IMU との複合による車両の位置、姿勢計算と、搭載したセンサーで計測したレーザデータ、カメラ画像により、車体動揺や路面傾斜によらず、正確な道路地物の三次元位置計測を可能にする、高精度移動式三次元計測システムである。3次元座標 (x, y, z)、モバイルマッピングシステムより得られるデータの一つである反射強度値、赤、緑、青の各色を値の組み合わせによって色が決まる RGB 値などの3次元点群データ短時間で効率的に取得できる。しかし、データ量が膨大であるため、処理に時間がかかるという課題もある。

高野らは、次世代デジタル道路地図のデータ作成システム構築の見通しを得ることができた²⁾。しかし、自動走行に必要な情報のみをデータ化する研究は行われていない。そこで、本研究では、自動車が走行できる空間を物理的に規定する縁石に着目し、3次元点群データから周辺構造物などの走行路の環境情報を抽出する方法を検討していく。

2. 抽出方法

縁石の抽出の流れを Figure 1.に示す。モバイルマッピングシステムで交差点の道路周辺の構造物の3次元点群データを取得後、サンプルとする各交差点の路面データを手動で抽出する。抽出したデータを用いて、RGB 平均値、反射強度値を算出し、箱ひげ図を作成していく。箱ひげ図は、最小値、25%値、中央値、75%値、最大値、平均値を「箱」と「線」を用いて図示したものをいう。箱の中に全体の50%の分布が入っており、単純に箱の中だけを選択すると全体の50%のデータが取得できる。その抽出範囲の閾値を設定し、その閾値よりフィルタリングをかけて抽出し、抽出率と除去率による評価をする。

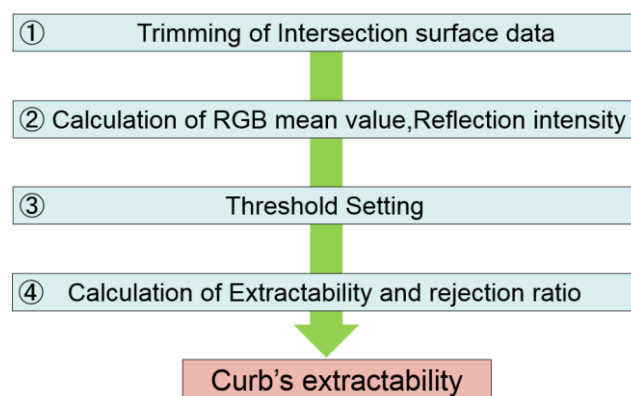


Figure 1. Flow of the study

3. 使用データ

2014年8月25日の午前9時から午後1時までの間に千葉県船橋市北習志野の市街地にてモバイルマッピングシステムを用いて交差点の道路周辺構造物の3次元点群データの取得実験を行った。点群データの取得には Figure 2. のニコン・トリンブル社製の MX8 を使用した。

1 : 日大理工・学部・交通 2 : 日大理工・教員・交通



Figure2. Nikon-Trimble MX8

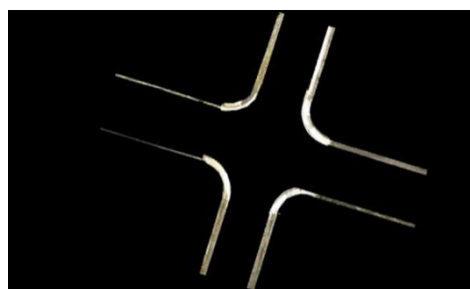
4. 抽出結果

交差点で、全体的に点群データが取得している交差点を対象として縁石部とその周辺の構造物として道路の白線、点字ブロック、車道のアスファルト、歩道のアスファルトに分けてデータを手で抽出した (Figure3). また、抽出後のデータを用いて Figure4 に RGB 平均値の箱ひげ図, Figure5 に反射強度値の箱ひげ図を作成した.

Figure4 の縁石の箱が、他の構造物より大きく広がっていることより、閾値を設定する際に、縁石の箱の範囲内にあるため、ほぼ除去することが難しい状況にあると考えられる。また、Figure5 の反射強度値の縁石の箱の範囲が小さくなっている。閾値を設定する際に、アスファルトと歩道のアスファルトについては、縁石の箱の範囲に収まっていないため、ほぼ除去することができると考えられる。



before extraction



after extraction

Figure3. Intersection with point cloud data

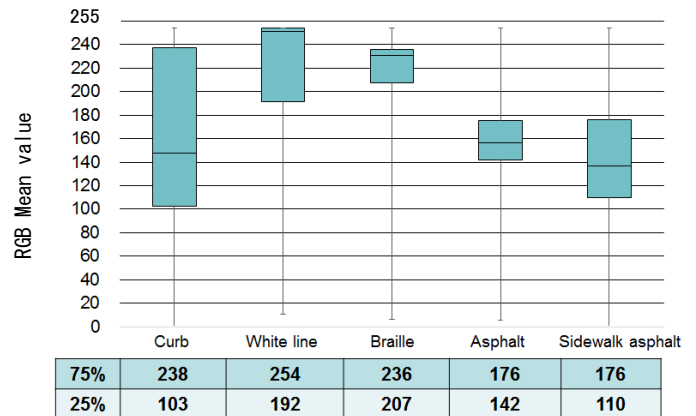


Figure4. boxplot of RGB Mean value

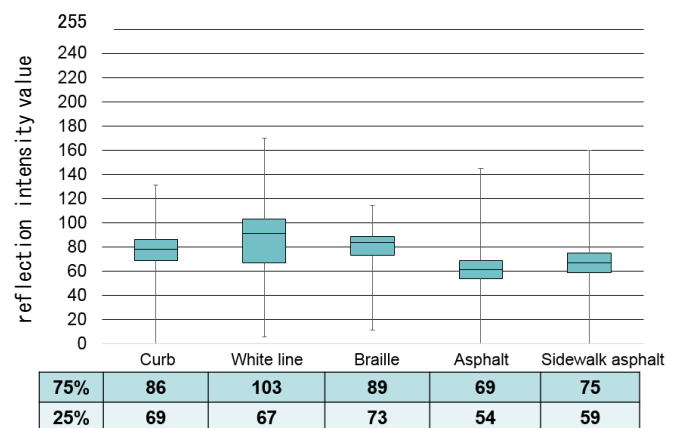


Figure5. boxplot of reflection intensity value

5. おわりに

本研究では、モバイルマッピングシステムを用いて自動車が走行できる場所として必要と考えられる縁石に焦点を当てて検討を行った。今後は、RGB 平均値と反射強度値の箱ひげ図から閾値を設定し、縁石の抽出率と除去率を算出し、3次元点群データから周辺構造物などの走行路の環境情報を抽出する方法を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式会社ニコン・トリンプル殿に心より謝意を表す。

参考文献

- 1) 内閣府: SIP 自動走行システム研究開発計画, 2014年5月
- 2) 高野雅史, 石川貴一郎, 瀧口純一, 正島嘉宏, 天野嘉春, 橋詰匠: モービルマッピングシステムを用いた次世代デジタル道路地図作成システムに関する研究, ロボティクスメカトロニクス講演会講演概要集, vol.1A2, 2009