

F-30

モバイルマッピングシステムを使用した道路周辺物の抽出に関する研究

Study on Extraction of Road Associated Facilities using Mobile Mapping System

○白井美由貴¹, 佐田達典²
*Miyuki Shirai¹, Tatsunori Sada²

Abstract: It is necessary to grasp the road associated facilities in road maintenance by road administrator. By promoting the development of three-dimensional data of the road associated facilities, the road administrator could streamline the maintenance of the road to evaluate whether the previously trafficable during disaster evacuation by Knowing in advance the status of the road associated facilities. However, it takes extremely effort and time for development. So, the authors automatically extract the road associated facilities using Mobile Mapping System. The authors extract the road associated facilities using the values of the reflection intensity and RGB in point cloud data from Mobile Mapping System.

1. はじめに

道路管理者は道路の維持管理において道路周辺物を的確に把握する必要がある。しかし、高さ情報を含む地物の位置形状を正確に記載した地図の整備は遅れている。地物の高さや形状は2次元では表現できないが3次元上で可視化することで高さが表現できると考えられる。

道路空間内にて道路周辺部の地物の3次元データの整備を進めることで、道路の維持管理を効率化でき、また道路周辺物の状況を予め把握しておくことで災害避難時に通行が可能かなどの道路の耐震災性をあらかじめ評価することができる。しかし、整備にかかる労力と時間は非常に膨大である。

そこで、本研究ではモバイルマッピングシステムを使用して道路周辺物を自動で抽出することを提案する。モバイルマッピングシステムは道路上を走行しながら3次元空間データを取得するため道路周辺物の3次元形状を容易に取得できる。本研究の目的はモバイルマッピングシステムを用いて取得した道路周辺部のデータから道路周辺物を自動で抽出することである。今回は道路周辺物を自動で抽出するために必要な条件のしきい値の設定について考察する。

2. モバイルマッピングシステムの概要

モバイルマッピングシステムとは **Figure 1.** のような車両で移動しながら位置情報を含む3次元点群データを取得できるシステムである。位置情報の取得にはGNSS受信機を使用し、走行位置を水平方向に20mm、鉛直方向に50mmの精度で計測を行える。トンネルや立体交差などのGPS等の衛星電波が遮断される場所はIMUとDMIで位置情報を補う。次に、レーザースキャナは一定方向に照射し距離の計測を連続して行うもの

であり、レーザの反射光によって点群データが得られる。また、デジタルビデオカメラはオルソ画像を取得するために設置されている。



Figure 1. Mobile Mapping System Photo

3. 実験および解析方法

2011年8月2日に日本大学理工学部船橋キャンパス校内および周辺にて道路周辺物のデータを取得するためにモバイルマッピングカーにて走行した。また日照条件によってRGB値が変化するかを比較検証するために2012年8月7日に流山市内にて同じモバイルマッピングカーにて走行した。

走行データからは位置情報、反射強度、RGBが含まれた点群データが得られる。この点群データから対象物を反射強度、RGB、高さ(Z値)の条件から抽出を行う。今回はこの抽出の際に必要な抽出条件について考察する。まず、対象物を点群ソフトで切り出し、反射強度値、RGB値を対象物ごとに解析を行い、どのような傾向があるのかを考察した。

反射強度とはレーザが対象物から反射した際のエネルギーを数値化したものである。道路標識や金属など光が反射するものは値が高くなる傾向がある。値の範囲は0~255の範囲のものを今回は使用する。

RGBとは赤、緑、青の3原色を使用して色を表現す

1 : 理工・院・交通 2 : 理工・職員・交通

る方法で、それぞれ 0~255 の範囲で値を設定して色を表現する。RGB すべての値が 255 ならば白色が表現され、RGB すべての値が 0 ならば黒色が表現される。本研究ではモバイルマッピングシステムに搭載されているデジタルビデオカメラを使用して点群に色を付帯している。

4. 解析結果

今回は樹木と電柱について比較を行う。点群データで表現した樹木および電柱が **Figure 2.** である。**Figure 2.** のような点群データから反射強度および RGB 値を計測場所と道路周辺物ごとに分けて集計し、値がどのような分布をしているかを解析した。



Figure 2. Point Cloud Data on the Tree and the Electric Pole

樹木と電柱にて反射強度の分布図が **Figure 3.** に、RGB の分布図が **Figure 4. Figure 5. Figure 6.** である。グラフの横軸は反射強度および RGB の値の大きさを表し、縦軸は点群全体を 1 とした際の点の割合を表す。

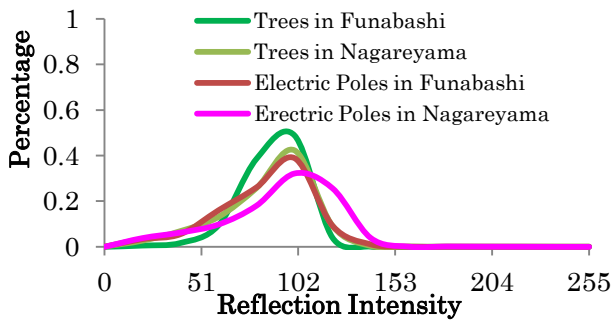


Figure 3. Distribution of the Intensity Reflection of Trees and Electric Poles

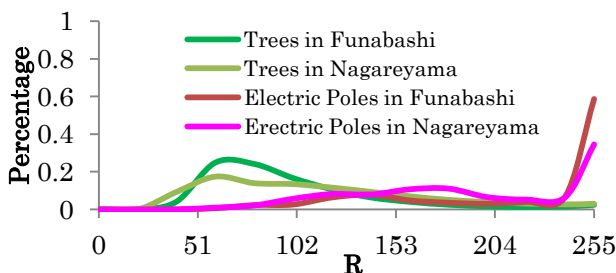


Figure 4. Distribution of Trees and Electric Poles in Red

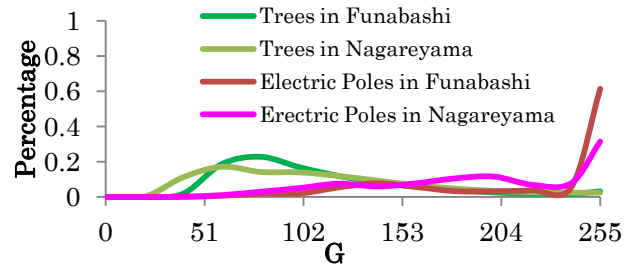


Figure 5. Distribution of Trees and Electric Poles in Green

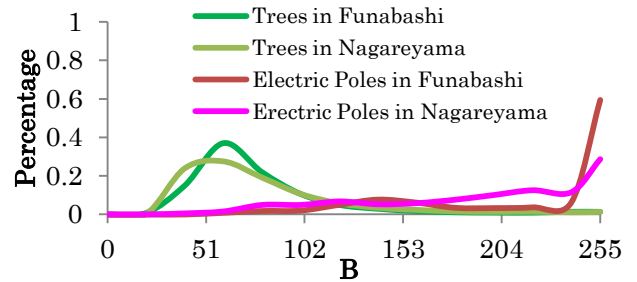


Figure 6. Distribution of Trees and Electric Poles in Blue

Figure 3. から、反射強度の値は樹木、電柱ともに 100 前後が多く分布していることがわかる。このことより反射強度値だけでは樹木と電柱を分けて抽出することはできないと考えられる。

Figure 4. では樹木においては 60 前後で最も割合の高い分布となるが、全体的にバラつきが見られる。電柱においては 240 あたりから 2 地点とも急激に割合が高くなる傾向がある。よって、赤色での抽出は電柱に対して有効であると考えられる。

Figure 5. では樹木においては船橋では 70 あたりで最も割合が高くなるが、流山では 50 あたりで最も値の割合が高くなった。これは日光の条件の違いによるものと考えられる。また、電柱においては船橋では 240 以上で割合が高くなるが、流山ではその直線の傾きが緩やかである。

Figure 6. では樹木にて 2 つの地点にて分布の形状や位置は似ている。しかし、電柱においては船橋では 240 あたりから割合が急激に高くなるが、流山では 100 あたりから徐々に値の割合が高くなる。よって、青色での抽出は樹木に対しては有効だと考えられる。

以上のことから、樹木の抽出は青色(B)にて、電柱の抽出には赤色(R)にて抽出を行うのが適当だと考えられる。

5. おわりに

今後は点群を道路周辺物ごとに抽出した後に GIS 上に掲載するために 3D ポリゴンモデルを作成するがその作成手法を確立したい。