

モバイルマッピングシステムを用いた広告看板の抽出に関する基礎的研究

日本大学 学生会員 ○石川 将太郎

日本大学 正会員 佐田 達典

日本大学 正会員 石坂 哲宏

1. はじめに

富士山が世界文化遺産登録され、富士山周辺の富士市や富士宮市では、世界遺産維持のために、道路景観の阻害要因である広告看板に対する規制へのニーズが高まっている。しかし、規制に適合しているかを判断するには、大きさや形状などを計測する必要がある、時間と労働を多く取ってしまうといった課題が発生する。

そこで本研究では、モバイルマッピングシステム（以下、MMS）を用いて点群データを取得し、点群データの情報から広告看板を抽出し計測することを提案する。本研究の具体的な目的として、①点群データから広告看板の自動抽出の可能性の検討及び、②広告看板点群データから縦横高さの計測精度の検証を行うこととする。

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、3次元レーザスキャナ、デジタルカメラ、GNSS（全地球航法衛星システム）アンテナ、IMU（慣性航法装置）、走行距離計などのセンサを搭載したシステムである。レーザで計測した点の位置情報や色の情報を含む3次元点群データで道路及びその周辺を表現できるシステムである。

3. 広告看板の抽出方法

点群データから広告看板を抽出する際に、課題となる看板の設置方法として、建物と一体となっているケースが挙げられる。看板のみが設置されている場合に比べ、建物を看板と誤認識してしまうことが想定されるので、建物壁面の分離を行う必要がある。そのため、広告看板に最も近い建物の壁面と広告を対象に、既存研究¹⁾を参考としてRGBや反射強度、RGBを変換したHSVのデータから抽出可能である

かの判断を行い、自動抽出の可能性を検討する。しかし、自動抽出が不可能であれば、XYZ座標による位置情報を用いて、ソフトRiscanProで3次元の様々な角度から対象となる広告看板の点群データをトリミングし、手動の抽出を行う。

4. 広告看板の計測手法

広告看板の点群データから縦、横の大きさを計測し面積を把握する際、多くの看板の特徴である四角形を利用して、看板の端に当たる頂点を3つ選定し、計測を行い、面積を算出する。

さらに、先ほどの3つ頂点の中の最もX軸座標が大きい点を選定して、Y座標とZ座標が選定した点と同じ地面とのX軸座標差を広告看板の高さとして表す。

5. MMSを用いた広告看板の点群データ取得実験

本研究で用いたモバイルマッピングシステムは、ニコン・トリンブル社製のMX-1とMX-8であり、それらを図-1に示す。静岡県富士宮市でMX-1（2013年9月28日）、MX-8（2013年11月11日）を走行させ、10枚の看板を計測対象とした。図-2に計測したデータの例を示す。



図-1 MX-1 と MX-8

6. 分析結果

(1) 自動抽出の可能性の検討

MX-1、MX-8を走行して得られた点群データから広告看板とその背後にある建物の壁面の分離を行う

キーワード モバイルマッピングシステム、点群データ、広告看板

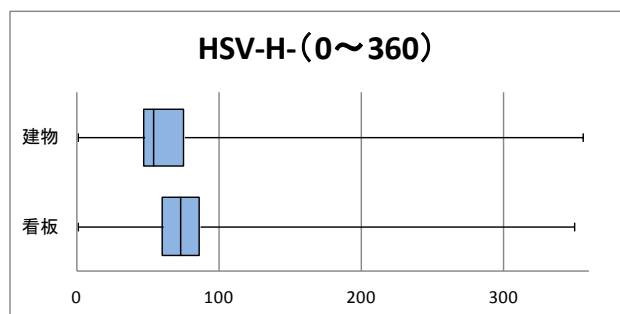
連絡先〒274-8501 千葉県船橋市習志野台 日本大学理工学部社会交通工学科 空間情報研究室 TEL 047-469-8147

E-mail : trpt0015@trpt.cst.nihon-u.ac.jp



図－2 計測した看板の写真と点群データの例

ため、看板と壁面の RGB や反射強度など、HSV で箱ひげ図を作成した。図－3に HSV を示すが、RGB や反射強度も重なり、数値の範囲指定では、自動抽出することが難しいことがわかった。そのため、XYZ 座標を用いて手動により抽出した広告看板の点群データを以後の分析に用いることとした。



図－3 1箇所の看板と建物の H 値による比較

(2) 手動抽出による看板抽出結果

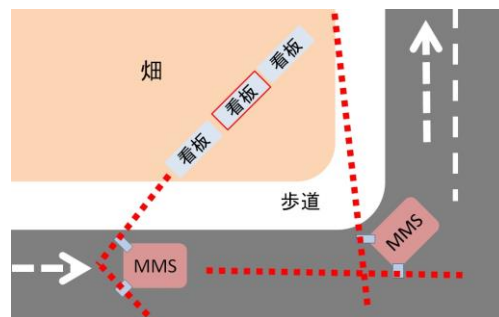
点群データは同時に撮影したカメラの画像により、点に色が付いている。その点を利用し、自動抽出は困難であったが、マニュアルによる点群データからの抽出を行った。広告看板周辺のみの点群をトリミングし、広告看板の点を選定した。その後、縦と横の計測を行い、広告看板の最も高さの低い点の Z 値と道路面の Z 値を差し引いた値を高さとした。また、巻尺で計測を行った実測値を合わせて、表－1 に示し、比較した。

表－1 各 MMS と実測値との比較

看板	MX-1と実測値の差			MX-8と実測値の差		
	縦[m]	横[m]	高さ[m]	縦[m]	横[m]	高さ[m]
No.1	0.062	0.007	0.011	0.072	0.047	0.001
No.2	-	0.005	-	-	0.019	-
No.3	-	-	-	-	-	-
No.4	0.072	0.059	-	-	-	-
No.5	-	-	-	0.045	0.073	0.019
No.6	-	-	-	0.029	0.075	0.126
No.7	0.062	0.021	-	0.051	0.012	-
No.8	-	0.069	-	0.050	0.019	0.125
No.9	0.065	0.052	0.041	-	-	-
No.10	0.025	0.017	0.029	-	-	-

7. 考察

表－1の比較結果から、MX-1により取得した点群データ看板 No.1の横は 0.007m、看板 No.2の横は 0.005m となった。また、MX-2で取得した点群データでは、看板 No.1の高さが 0.001m となり、どちらの MMS を使用しても誤差が小さいことがわかる。しかし、No.6と No.8の誤差が大きくなっていることがわかる。これらの要因としては、対象物となる広告看板に、MMS から照射されるレーザが遮蔽物により寸断されることが考えられる。また、遮蔽物がない環境での看板では誤差があまり生じなかった。さらに、点群が取得できなかった No.3は図－4に示すように、隣接する看板によってレーザが遮断されてしまい、MMS が左折する際のレーザの死角により No.3の点群データが取得できなかったのではないかと推察できる。



図－4 点群の取得が難しい環境

8. おわりに

本研究では RGB、反射強度などの点群データを用いて広告看板の自動抽出手法を提案し検証した。今回のデータでは、自動抽出する条件は定めることができず、手動抽出となった。その後、マニュアルによる抽出を行い、看板にレーザが当たらない場合を除き、精度よく抽出できることがわかった。現在の MMS のレーザでは、遮蔽物とレーザの死角により点群の取得が難しい広告看板があることがわかった。

今後の課題としては、点群データから広告看板の自動抽出する手法を検討することや図－4のような交差点でも点群取得ができる手法を検討する。

参考文献

- 1) 船戸智也, 佐田達典: モバイルマッピングシステムを用いた道路構造物データの抽出手法に関する研究, 応用測量論文集, Vol.23, pp.68-79, 2012