

MMS データの属性分析およびオブジェクト化

熊本大学工学部 ○学生会員 藤田陽一
株式会社ウエスコ 非会員 宮下征士

熊本大学大学院 正会員 小林一郎
熊本大学 正会員 上田 誠

1. はじめに

現在、MMS 測量は主に維持管理用のデータ取得を目的とし、現況道路の路面やその周辺物を計測している。しかし、設計への利用例は視距改良設計¹⁾程度であり極めて少ない。この一因として、MMS データは点群データであるため、構造物（電柱、信号）等が属性を持っていないことが挙げられる。この MMS データに属性を与え、オブジェクト化することで、MMS で計測を行った時点で現況地形の 3 次元モデル化が行える。これにより、移設計画や地中化計画等の設計段階での利用が可能となる。

2. MMS データの特徴

MMS データはレーザを照射したオブジェクトの X-Y-Z 座標のデータの他に時間、色の情報も持っている。この計測データは、測量対象物の上部を計測した C1L1 データと下部を計測した C1L2 データに分けられる。設置型の 3 次元レーザスキャナーとは異なり、データの密度を等しく得ることができる。また、精度に関しても、世界測地系に対し標準偏差 0.095m と、信頼性の高いデータである。

3. データ処理

点の属性を判別するには、周辺の点群の位置や標高との関連性を照査することが重要となる。しかし、全ての点毎に周辺の点群データとの関連性を把握しようとすると、元となるデータがランダムであることから解析が困難となる²⁾。

そこで、データの X,Y 座標に着目し、任意のメッシュサイズに分割することで特徴把握を行う（図-1）。

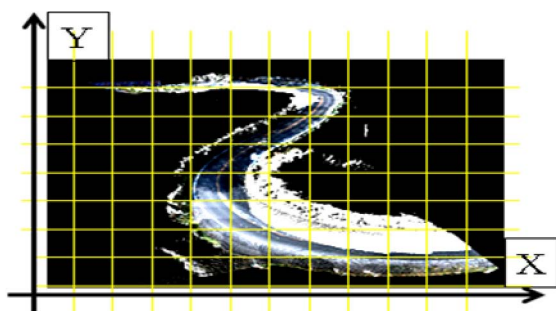


図-1 メッシュ分割

次に、分析法はメッシュ毎に高さ方向の分布状況を照査する手法をとった。具体的には、メッシュ内にある全てのデータから X-Y-Z の最大値、最小値、平均値（重心点）のデータを取得し、Z の最大値（Zmax）から最小値（Zmin）を引いた絶対値を用いて解析を行う。この手法をメッシュ絶対値法と呼ぶ。

$$|Z| = Z_{\max} - Z_{\min} \quad (1)$$

また、MMS データの特徴、測量対象物を考慮すると分割するメッシュサイズは 1m が好ましいと考えられる。これから、メッシュ絶対値法でデータ分析（色分け）を行うと、図-2 のようになる。

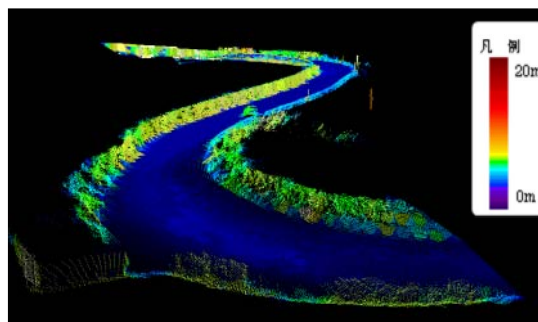


図-2 メッシュ絶対値法分析結果

4. 抽出、レイヤー分け、オブジェクト化

メッシュ絶対値法を用い、必要部の抽出を行う。

(1) 道路抽出

道路抽出には、C1L2 データを用いる。道路面は近傍において平滑であるという特徴に着目し抽出を行う。抽出範囲は、点間（0.1m ピッチ）、山地を考慮した縦断方向の勾配を 6% であると考えたと以下の範囲となる。

$$0 < |Z| < 0.16m \quad (2)$$

式(2)の範囲で抽出を行うと、図-3 になる。

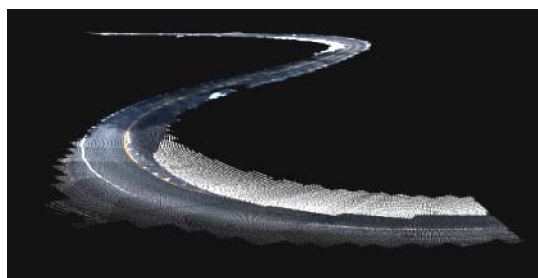


図-3 道路抽出データ

(2)道路中央値線抽出

中央値線とは、抽出データの中央の値だけを抽出したものであり、この中央値線を基準線形とする。この中央値線から、道路幅が解る。

前節で抽出した道路のデータを、再度メッシュ分割し、各メッシュの重心点を抽出することで概略の道路線形を抽出する。メッシュ幅は、車線数により任意に決定する。このデータを補正し、道路横断方向に帯状に分割し、各帯に含まれる最大点、最小点から中央値を抽出する(図-4 黄色線)。

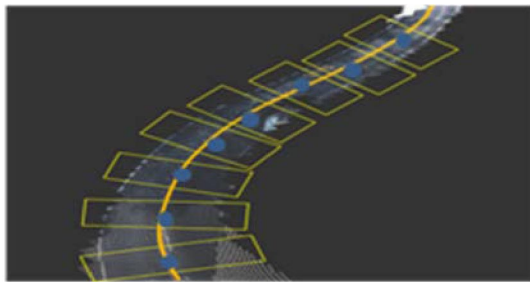


図-4 中央値線抽出

(3)架線、電柱抽出

前節の手法で市街地のデータから中央値線を抽出する。この基準線形からの距離により道路周辺物の抽出を行う。

a)架線抽出

架線抽出にはC1L1データを用いる。まず、中央値線を用いて道路上空に存在するポイントの抽出を行う。そこから再度1mメッシュに分割し、メッシュ内に含まれる点の分布数により不要構造物を除去し、架線を抽出する。

b)電柱抽出

まず、中央値線を用い道路幅を測定し、C1L2データから道路沿線1m幅の帯を抽出する。そこから、メッシュ絶対値法で取得した、絶対値により解析を行う。

$$2m < |Z| < 2.5m \quad (3)$$

式(3)の範囲で抽出を行うと、図-5のような電柱と樹木の下部の抽出が行える。

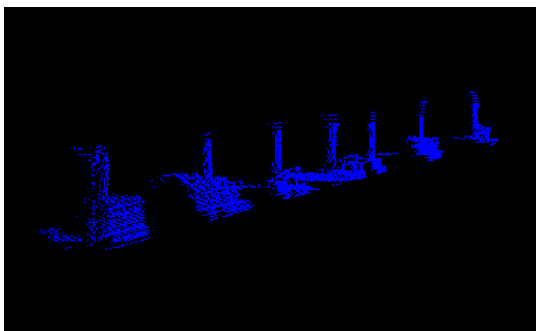


図-5 電柱、樹木の下部抽出データ

次に、図-5の電柱、樹木の重心点を用いて、C1L1データから重心点のX,Y座標周り±2mの範囲で抽出を行うと電柱と樹木の抽出ができる。このデータを地面からの高さZ=2m~2.2mの位置で輪切りにし、電柱と樹木の区別を行い、電柱を抽出すると、図-6のようになる。

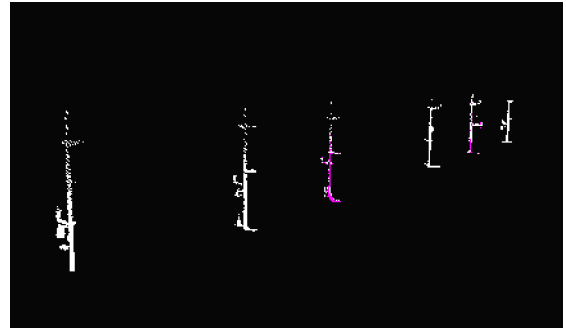


図-6 電柱抽出データ

(4)オブジェクト化

抽出してきた電柱の重心点に既存の3次元モデル(CADデータ)を置き、MMSデータを除去することによって、オブジェクト化を行う。

実際に、図-6の電柱6本のうち、3本をCADデータに置き換えると図-7のようになる。

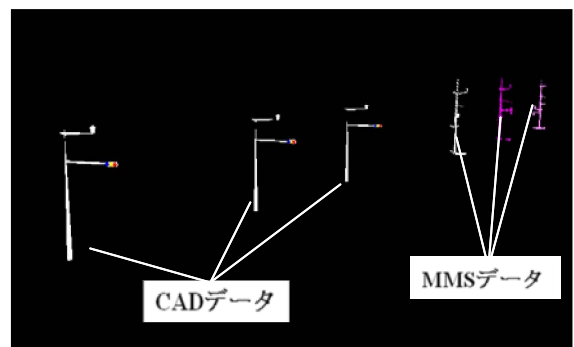


図-7 電柱オブジェクト化

5. 終わりに

MMSデータへの属性付与、オブジェクト化により、構造物の区別ができるようになり、移設計画等の設計面への利用が可能となる。また、この属性付与、オブジェクト化は全自動で行えるように、プログラムも同時に開発中である。今回、3章のデータ処理、4章の抽出、オブジェクト化で述べたことはともに概略であり説明が不十分であると考えている。

<参考文献>

- 1)小林ほか：MMSデータを用いた視距改良設計、土木情報利用技術論文集，Vol.18，pp.1-8，2009年10月
- 2)山本ほか：自動属性判別法によるレーザ計測データの有効活用について，土木情報利用技術論文集，Vol.14，pp.79-86，2005年10月