

視距改良設計への MMS データの活用

熊本大学工学部 学生員 ○戸島省 熊本大学大学院 正会員 小林一郎
早稲田大学理工学術院総合研究室 非会員 石川貴一郎 株式会社ウエスコ 正会員 宮下征士

1. はじめに

近年、高精度 GPS 移動型測定装置「Mobile Mapping System¹⁾」(以下、MMS)が開発された。

しかし、MMS データの用途は限定されており、地図の作成等に用いられている程度である。

本研究では、MMS データの位置、色、時間の情報を用い現況を 3 次元的に表現した空間 (以下、3 次元モデル空間) を作成し、道路の視距確認、視距改良設計の基礎データの作成を試みた。

2. MMS データの特徴

MMS データとは、GPS アンテナ、レーザースキャナ、カメラ等の機材を搭載した車両で、路面形状、塗装状態、ガードレール等の道路周辺物の色、形状、位置情報を測定した点群データである。このデータは、建築物や信号機、擁壁等の立面の情報も捉えている。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を得ることができる。したがって、現況を詳細に確認することができる。

3. 3 次元モデル空間の作成

(1) 3 次元モデル空間

MMS データより、中心線点群を色情報で抽出し、測定時間毎で分割、その重心を結ぶことで道路中心線を抽出し、3D-CAD を用いて道路線形を推定する。なお、今回は Autodesk 社製の AutoCAD Civil3D 2008 を使用した。

1) 色情報より中心線点群を抽出

今回、対象とした道路では道路中心線が黄色であった。そのため、色情報を以下の条件で抽出した (図-1.a)。

R : 0~255、G : 100~255、B : 100~240

2) 測定時間毎の道路縦断の分割

色情報の抽出では中心線以外の点群まで抽出してしまうため、測定時間毎で分割する。図-1.b は測定時間 1 秒間隔で分割したものである。

3) 中心線点群の重心推定

分割した中心線点群の x、y、z 座標の平均値をとる (図-1.c)。

4) 中心線の抽出

測定時間毎に分割した中心線点群の重心を結ぶ (図-1.d)。

5) 道路 3 次元モデル

3D-CAD を用いて道路線形を推定する。道路の幅員を MMS データから取得し、道路の 3 次元モデルを作成する。今回は、幅員 5.0m で作成した (図-1.e)。

6) 3 次元モデル空間の作成

上記で作成した道路の 3 次元モデルを MMS データと組み合わせて、3 次元モデル空間を作成する (図-1.f)。

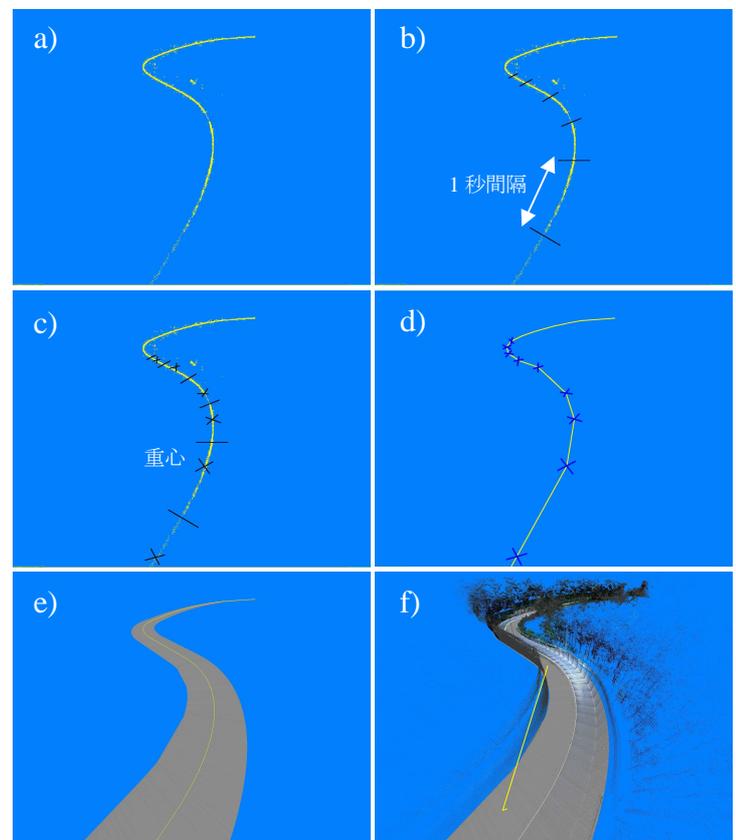


図-1 3次元モデル空間の作成

(2) 視距確認オブジェクトの作成

視距²⁾とは物体を確認してから、停止するまでの距離のことである。視距の確保とは運転者が車線の中心線上1.2mの高さから同じ車線の中心線上にある0.10mの物の頂点を見通すことができることである。

平面視距では、図-2のように、平面線形の道路において視線AからBを確保しなければならない。

視距を3次元的に確認するため、図-1.fのオブジェクトのように運転者の目線の高さを1.2m、対象物を0.10mの棒を作成した。さらに、両頂点を結び視線を3次元的に表現した(図-3)。曲線部分では視線先との距離が変化するため、移動時間毎で作成する必要がある。

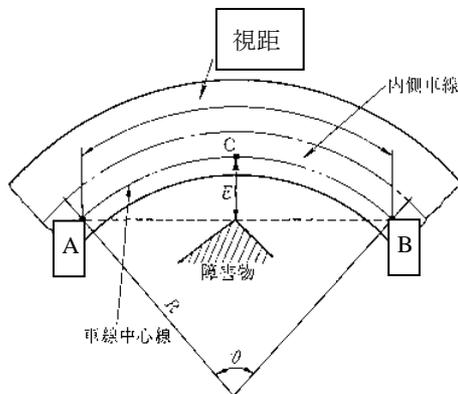


図-2 視距の確保 (文献²⁾より転載)

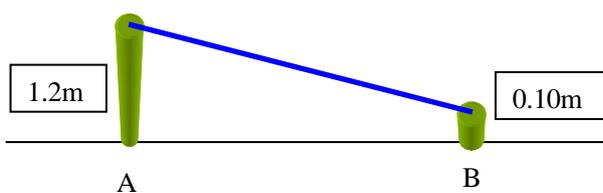


図-3 視距確認オブジェクト

4. 視距確認

(1) 視距

今回の対象地では設計速度 30km/h であったため、視距を 30m と設定した。

(2) 視距確認

1) 道路全線の視距確認

図-3の視距確認オブジェクトを車線の中心線上を移動させ、視距確認を行う。図-4に2秒毎の視距確認の

軌跡の平面図を示す。

2) 特定区間の詳細な視距改良設計³⁾

A地点の、視距不良箇所において行った。

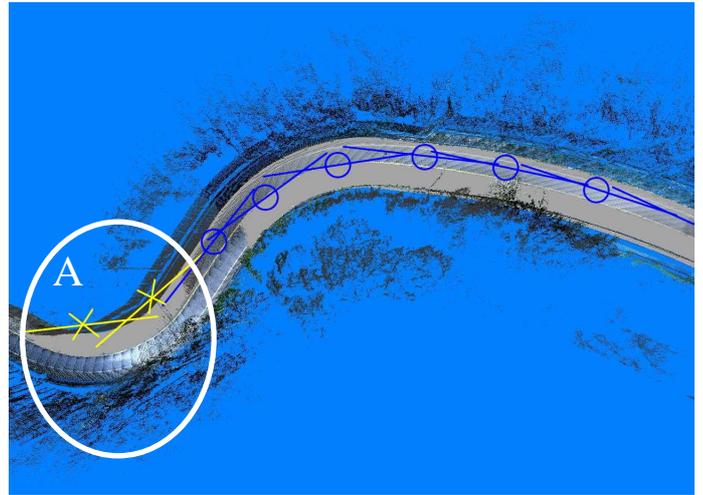


図-4 視距確認

5. 終わりに

本研究では、MMS データを用いて、視距確認を行った。また、現況の道路線形を確認することができた。中心線を抽出、道路線形を推定することで、簡単に3次元モデル空間を作成でき、MMS データの有用性を示した。だが、視距確認を行うにことにおいて、長い区間では、視距確認オブジェクトに大変な労力が必要となる。

今後、中心線をより高精度に抽出し、視距確認オブジェクトを移動させるのではなく、プログラムによる視距不良箇所の特定法を確立し、また、縦断勾配がある箇所の視距確認を行う。また、色情報についても中心線が白線の場合での検討を行う必要があると考える。

〈参考文献〉

1) 石川貴一郎ほか：モバイルマッピングシステムと3次元空間情報管理システム (G-Viz) を用いた実都市空間モデリング&ウォークスルーシステム、第13回ロボティクスシンポジア

http://www.power.mech.waseda.ac.jp/research/gps/files/domestic/2007/roboshin_mms.pdf

2) 日本道路境界：道路構造令の解説と運用 p.379-p.390 平成16年2月

3) 坂口将人ほか：MMSデータを基盤とした道路視距改良に関する検討 西部支部研究発表会 講演概要集 平成21年3月