

MMS データを基盤とした道路視距改良に関する検討

熊本大学大学院 ○学生員 坂口将人

熊本大学大学院 正会員 小林一郎

株式会社ウエスコ 非会員 宮下征士

早稲田大学理工学術院総合研究所 非会員 石川貴一郎

1. はじめに

道路設計には 2 次元図面が用いられており、道路や周辺物を 3 次元的考慮することが困難であるため、道路視距改良は必ずしも容易ではない。3D-CAD を用いれば道路を 3 次元設計でき、3 次元的に視距改良を行うことができるが、現況の再現や線形を抽出することが困難である。しかし、MMS¹⁾ではそれらが迅速かつ容易に行うことができる²⁾。

2. MMS データの特徴

MMS データは点群データである。レーザーを照射したオブジェクトの x-y-z 座標の測量データの他に位置や時間、色の情報も持っている。設置型の 3 次元レーザー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、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。ただし、点群データであるため、例えば、道路において本来見えることのない先の様子も見えてしまう。したがって、視距確認を行うためには、点群データを加工した 3 次元モデルに変換する必要がある。

3. 視距確認の必要とするケース

道路では、主に以下 3 件で視距確認が必要である。

1) 平面交差

交差点の角に建物や、樹木などの物がある場合、運転席の位置から、右折、左折を行うための視距を確認する。

2) カーブ地点(縦断勾配無し)

法面や擁壁などがある場合、カーブ走行中の視距を確認するため、運転席の位置から、道路線形に沿って連続的に確認を行う必要がある。

3) カーブ地点(縦断勾配有り)

縦断勾配がある所では視距が小さくなるため、通常のカーブ地点での視距確認とは異なり、視距を 3 次元で考慮する必要がある。特に、ループがある地点では全線において視距が小さいため、ループ全体において確認を行う必要がある。

4. ケーススタディ

本研究では国道 26 号線の、あるカーブ地点において、MMS データを用いて 3 次元モデルを作成し、現況を再現した。そして、視距改良の設計検討を行った。また、対象地の縦断勾配は比較的小さいものであったため、本事例は 3.の 2)のケースに該当する。

1) 3 次元モデル作成

MMS データを 3D-CAD (AutoCAD Civil3D2008) で加工し、現況や設計検討の 3 次元モデルを作成する。一般的に、3 次元測量データを基に地表面の 3 次元モデルを作成する方法として TIN (triangulated irregular network) が広く用いられている。今回、現況の 3 次元モデルとして、MMS データから路面や道路周辺に存在する擁壁などの TIN サーフェスを作成している。ここで、TIN サーフェスを用いるのは、例えば、路面や法面、または擁壁のように、オブジェクトの形状が滑らかである場合に限定し、形状が荒いオブジェクトは別途 3 次元ソリッドモデルを作成し代替しなければならない。また、視距改良案の擁壁は 3 次元ソリッドモデルを現況の線形を基に作成している。

2) 視距確認

作成したカーブ地点の 3 次元モデルに車の 3 次元モデルを配置し、平面図と運転席からの確認を行った (図-1、2)。また、道路線形に沿って視点を動かす動画を作成し、連続的に確認を行った。

図-1 の車 A から車 B は擁壁があるため確認できず、同様に、図-2 の運転席から確認できない。そこで、視距改良案を 2 案提案した。

3) 視距改良

①道路拡幅案

現況の左車線を 2m 拡幅し、それに伴い擁壁も移動させた (図-3、4)。

②道路線形改良案

現況道路の曲線半径 R=26m を R=40m に改良した (図-5、6)。

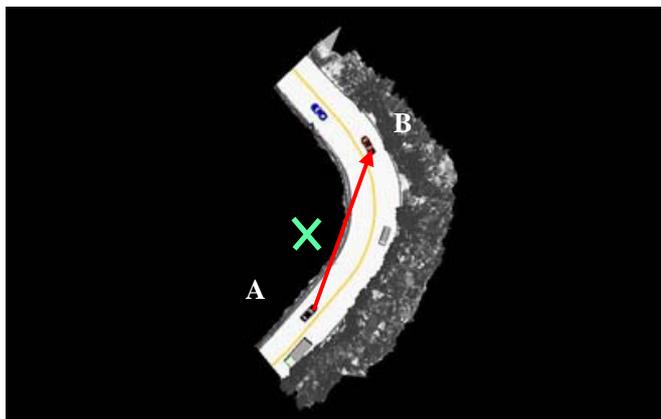


図-1 平面図 (現況)

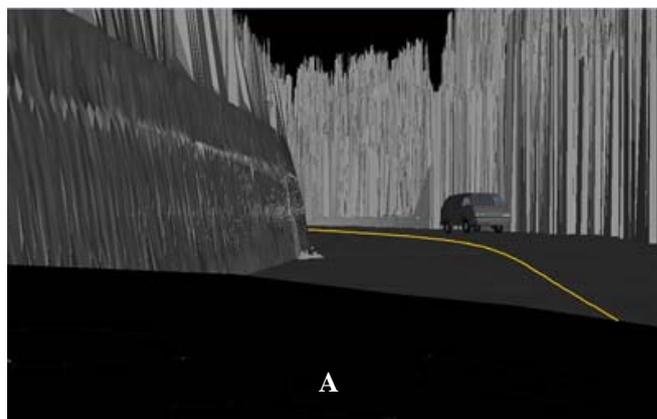


図-2 運転席からの視距 (現況)

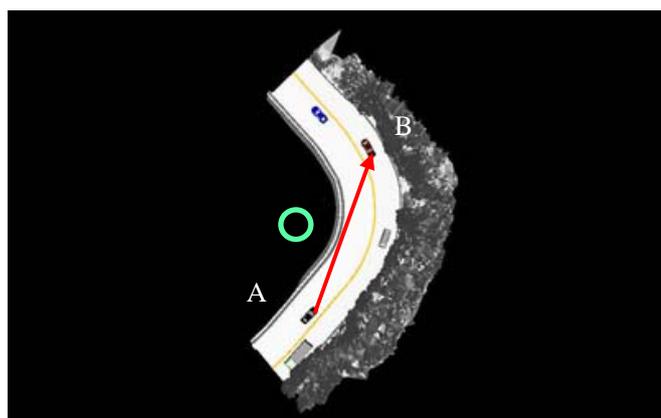


図-3 平面図 (道路拡幅案)

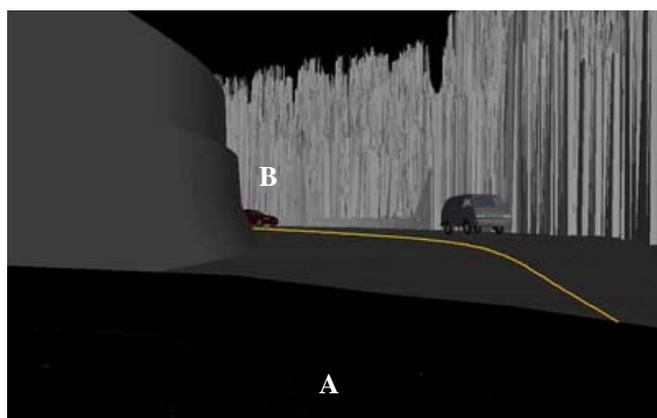


図-4 運転席からの視距 (道路拡幅案)

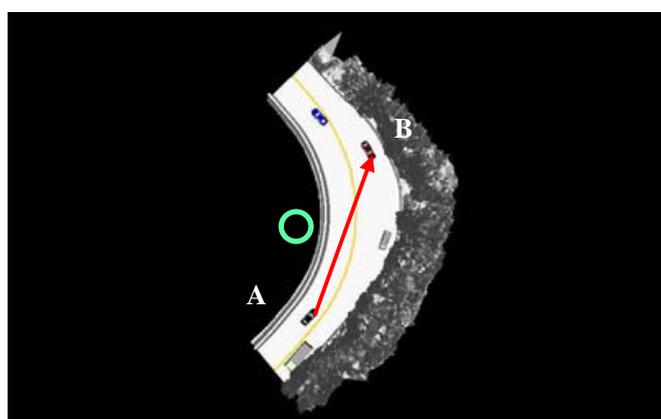


図-5 平面図 (道路線形改良案)

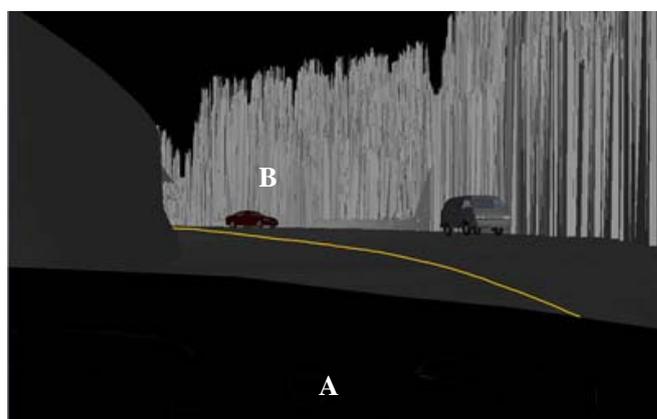


図-6 運転席からの視距 (道路線形改良案)

5. 終わりに

MMS データを視距改良に用いるメリットとして、現況の道路および周辺構造物の 3 次元モデルを高精度で迅速かつ容易に作成できることが挙げられる。したがって、今回、従来の 2 次元図面を用いた方法に比べ、改良案を短時間で複数提案することができた。一方、縦断勾配のある視距確認は今回示した 1 箇所における検討では不十分である。今後ループ道などについて連続的に視距確認を行うことを予定している。したがって、3.の 1)および 3)のケースについては発表時に詳細に述べる。

【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 i ルーシステム、第 13 回ロボティクスシンポジウム
http://www.power.mech.waseda.ac.jp/research/gps/files/domestic/2007/roboshin_mms.pdf 2009.1 現在
- 2) 戸島省ほか：視距改良設計への MMS データの活用、土木学会西部支部研究発表会 講演概要集 2009.3