

F1-28

3次元道路地図の整備のための3次元点群データの処理に関する研究

Study on the Processing of 3D Point Cloud Data for Maintenance of 3D Road Map

○野田圭宏¹, 佐田達典², 江守央²*Yoshihiro Noda¹, Tatsunori Sada², Hisashi Emori²

Abstract : In order to solve problems such as realization of 3D road map, early maintenance and cost reduction, it is necessary to extract features from the 3D point cloud data acquired by the mobile mapping system and visualize them using AI. As a preliminary examination, the relationship between the attributes of 3D point cloud data acquired by MMS and road features was investigated in this study.

1. はじめに

現在、国内外において自動運転の実現に向けた取り組みが行われている。日本では「第10次交通安全基本計画」(2016年5月)において、「2020年までに交通事故死者数を2,500人以下とし、世界一安全な道路交通を実現する」とされており、また「世界最先端IT国家創造宣言」では、「官民ITS構想・ロードマップ2016」(2016年5月)を踏まえ、自動走行システムの開発・実用化等を推進する方針が示されている。欧州各国をはじめ、米国などでも自動運転の実現に向けた戦略の策定や技術開発が行われている。自動運転の実現には車両側の技術開発も重要だが、車両を走らせるために必要となる地図の作成も重要な課題である。従来の道路地図は2次元であったが、自動運転には3次元の道路地図となる。3次元道路地図はダイナミックマップと呼ばれる名称で、国内外において整備に向けた動きがある。整備に向け、人工知能(AI)を利用してMMS(モバイルマッピングシステム)で取得した3次元点群データから地物を抽出し、図化することも検討されている。

本研究では、3次元道路地図整備の事前検討として、MMSにて取得した3次元点群データの属性と地物との関係について調べる^[1]。

2. 3次元道路地図

(1) ダイナミックマップ

SIP(戦略的イノベーション創造プログラム)によれば、ダイナミックマップとは静的情報からなる高精度な基盤的地図に、時々刻々と変化する動的データ(動的情報、準動的情報、準静的情報が含まれる)を位置参照基盤をキーに重畳したものとなっている。この基盤的地図の作成にはMMSの計測データより図化することとなっている。計測したデータは仮想地物と実在地物に分けられ、

この中で重要とされるものは必須地物、競争領域になる可能性が高いものを拡張地物とされている^[2]。

国内の現状として、自動運転の実現に向けた大規模実証実験が2017年秋から2018年度末にかけて実施する予定となっている。2018年までに国内の高速自動車道・都市高速道路・自動車専用道路約30,000kmの地図の整備する目標がある。一般道路に関して、2017年度より整備対象を検討していく予定となっている^[3]。

(2) ダイナミックマップ整備における課題

ダイナミックマップの整備に当たっては、下記のような課題が挙げられている^[3]。

- ・早期整備の実現：2018年度までに高速・自動車専用道整備・提供の確実な実現
- ・メンテナンスの効率化：道路の変化を素早く、効率的に取得するための手法確立

3. 研究方法

本研究では、ダイナミックマップに代表される3次元道路地図作成のために、MMSを用いて取得した3次元点群データの属性と地物との関係について調べる。3次元点群データの解析には、2016年9月28日に千葉県船橋市北習志野周辺の市街地にて取得したものを使用する。3次元点群データの取得には、ニコン・トリンブル社のTrimble MX8を使用した。取得した3次元点群データの処理には、RiSCAN PROを使用する。抽出する地物はTable 1に赤色にて示してある必須地物参考としている。赤色にて示した地物は、SIPにて重要だと考えられている地物となっている^[3]。今回は、区画線・停止線を含む白線と、その白線が敷かれているアスファルトを抽出し、それぞれの特性を検証する。抽出地点はFigure 2にて赤点で示す。その後、RiSCAN PROにて地物を抽出し、X, Y, Z, 反射強度, R, G, Bのデータをテキスト

1 : 日大理工・学部・交通 2 : 日大理工・教員・交通

トデータにて書き出す。書き出したデータをエクセルに移して、Z, 反射強度, R, G, B, G-B, G-R, R-B, (R+G+B)/3 のデータから箱ひげ図の作成を行う。箱ひげ図にて抽出した地物のそれぞれのデータを比較し、地物ごとの3次元点群データの数値の特性を検討する。

4. 結果と今後の予定

反射強度値 (Figure 2) を見ると、アスファルトは 40~50, 白線は 120~140 で分けられることがわかる。反射強度値のみでは、判別の信頼性が低く、似た属性の点があった場合に判別できないことが予想される。

そこで他の値のデータも組み合わせることで判別の信頼性を高くすることを考えた。今回は、R 値 (Figure 3) と G-R 値 (Figure 4) を用いた。R 値では、アスファルトは 200 以下, 白線は 330 以上で判別可能になる。G-R 値では、アスファルトは 1 以上 8 以下, 白線は 0 で判別できる。

今回はこれら 3つのデータで判別したが、他の値や他の地物を組み合わせることで、より正確かつ詳細な基盤的地図の作成ができると思われる。今後は他の値でも 3次元点群データの属性と地物との関係について検証していく。また、他の地物でも同様に検証を行っていく。

謝辞

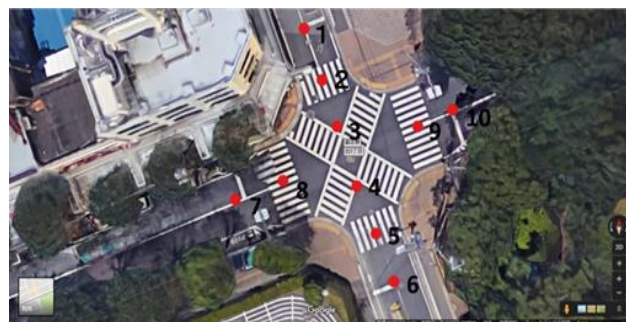
実験にご協力いただいた株式会社ニコン・トリンプルの金網淳次氏に心より謝意を表す。

参考・引用文献

- [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に関する研究, 応用測量論文集 Vol. 23, 2012.
- [2] ダイナミックマップ構築検討コンソーシアム: 「SIP (戦略的イノベーション創造プログラム)・自動走行システム」自動走行システムの実現に向けた諸課題とその解決の方向性に関する調査検討におけるダイナミックマップ構築に向けた試作・評価に係る調査検討 委託業務成果報告書 (概要版), 2016.
- [3] 三徳昭弘: 自動運転に貢献する「ダイナミックマップ」の実現に向けて, 第3回測量・地理空間情報イノベーション大会 2017.

Table 1. Road Structure List^[3]

実在地物				仮想地物	
No.	地物名	No.	地物名	No.	地物名
1	等流帯	14	駐車場領域	1	車道リンク
2	踏切	15	駐車マス領域	2	車線リンク
3	非常駐車帯	16	駐車マス線	3	車道リンク上のノード
4	歩道線	17	ガードレール	4	車線リンク上のノード
5	トールアイランド	18	キャッツアイ	5	交差点内車線リンク
6	軌道敷	19	スピードブレーカー	6	交差点領域
7	路面電車停留所(表示)	20	デニエーター	7	車道領域
8	路面電車停留所(島)	21	ラバーボール	8	車線領域
9	横断歩道	22	照明灯		
10	道路標示(文字)	23	電柱		
11	路肩線	24	信号機		
12	区画線	25	道路標識板		
13	停止線	26	距離標		



(出典: Google Map)

Figure 1. Survey Point

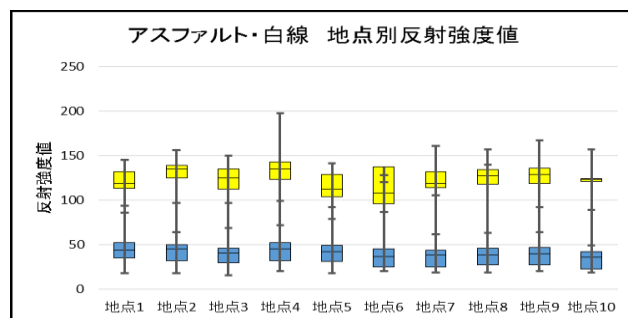


Figure 2. Reflection Intensity of Asphalt and White Line

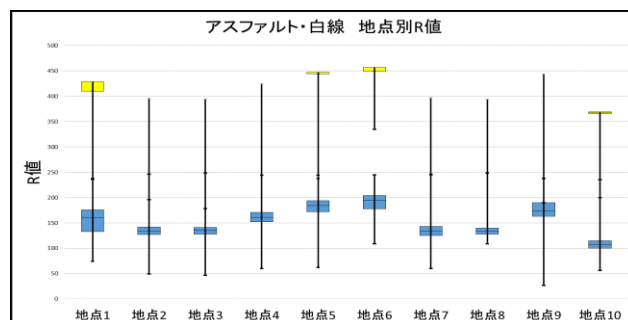


Figure 3. R Value of Asphalt and White Line

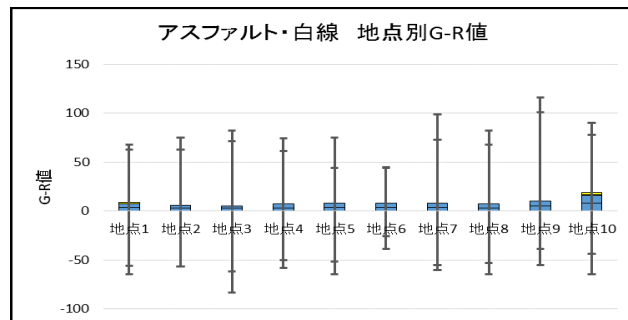


Figure 4. G-R Value of Asphalt and White Line