

# 路面点群データの属性付与用エディタ開発

熊本大学

学生会員

Chanseawrassamee Wongsakorn

熊本大学大学院

学生会員

藤田陽一

熊本大学大学院

正会員

小林一郎

## 1. はじめに

これまで筆者らのグループは、先行研究として、属性分析手法<sup>1)</sup>や点群データエディタを用いた点群データ利用に関する研究<sup>2)</sup>をおこなってきた。本研究では、先行研究のエディタ機能に加え、属性を付与する機能を追加し、路面点群データへの適用を試みる。

## 2. 点群エディタ開発

本研究では、図-1の赤枠のようなエディタを開発した。図-1のエディタは、AutodeskのNavisWorksのアドインとして利用可能である。本研究で開発したシステムは、以下の機能を有している。

### 2.1 路面管理

路面管理は、①表計算ソフト（エクセル）、②2次元CAD、③GIS（地理情報システム）の3つで行われている。これらのデータは、各々独自に存在しており、散在している状態である。各々のデータをGISに統合することも可能であるが、道路立面の再現性が弱く、地物（街灯・樹木など）の確認が難しいといった問題点がある。そのため、建設ライフサイクルでのデータ運用が困難である。一方、3次元点群データは、平面だけでなく立面の情報を有しているため、横断、縦断の把握が可能である。しかし、点群データは点の集合であり、属性を保持していないため、データを区別して扱うことが困難である。

### 2.2 エディタ機能

#### (1) 分割

点群データを図-2のように線形に沿って任意の区間 $S_i$  ( $i = 1, 2, \dots, n$ )に分割する。 $S_i$ に分割することで、図-3のように、点群データの区間毎に各々異なる属性を与えることが可能となる。

#### (2) 属性情報算出

属性情報として、わだち掘れ、平坦性を各々、以下の式から算出する。

わだち掘れは、図-4のように、算出横断面の路面高とわだち部の高さを用い、次式から算出する。

$$W_i = Z_{iMax} - Z_{iMin} \quad (1)$$



図-1 エディタ開発

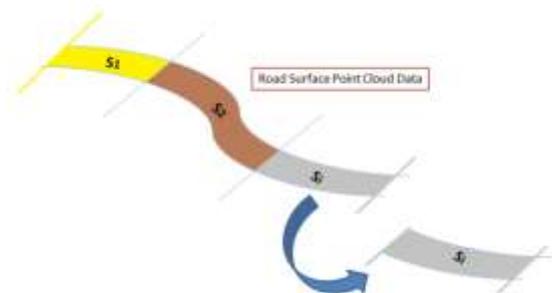


図-2 点群データ分割

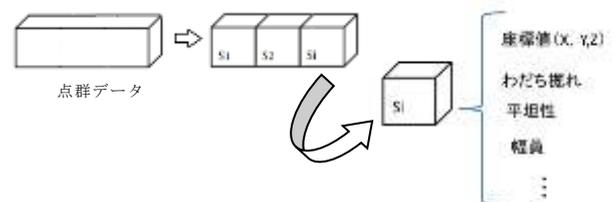


図-3 属性付与



図-4 わだち

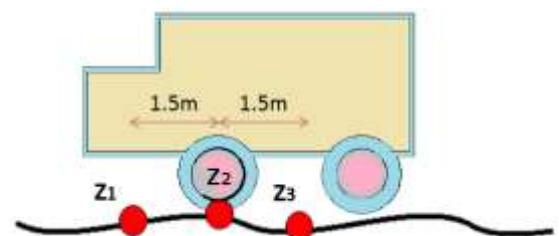


図-5 平坦性

平坦性は図-5のように、路面の標高 $Z_i$ を用い、以下の式から算出する。

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_i^n (Z_i - Z_{ave})^2}{n-1}} \quad (2)$$

算出した値を区間  $S_i$  に割り当てる事で、区間  $S_i$  の属性値として利用可能である。

### 2.3 利用法

前節で分割した点群データと、算出した路面管理情報（わだち掘れ・平坦性など）を紐づけて点群データ上で可視化する。可視化には伊藤忠テクノソリューションズ株式会社の Navis+ を用いる。また、わだち掘れや平坦性以外の情報、たとえば幅員や勾配などの情報も可視化可能である。

## 3. 適用事例

### 3.1 計測データの概要

MMS で計測した A 町のデータを用いて、適用事例として、①路面点群データの分割、②路面管理情報の可視化をおこなった。図-6 に A 町の平面図を示す。適用事例で用いた点群データは総距離 194km、総点群数は約 1 億点である。

### 3.2 点群データ分割および属性値算出

本事例では、計測点群を 100m 間隔（国交省が管理している基本区間の単位）に分割した結果を図-7 に示す。図-7 では、各々を  $S_1, S_2, S_3$  とした。加えて、わだち掘れと平坦性をエディタを用いて算出もおこなった。

### 3.3 属性値の可視化

道路維持修繕要綱では、図-8 のような維持管理指数を用いて路面性状を数量的に評価し、維持修繕の基準を定めている。本事例では、①わだち掘れ量と②平坦性ランクの 2 つの属性値で色分けし、可視化をおこなった。図-9 に、わだち掘れ量と平坦性の属性値のランクで色分けした結果を示す。

### 3.4 考察

点群データを編集、解析することで、路面管理情報を点群データ上で可視化することができたと考える。路面が健全な箇所や補修が必要な箇所の把握が視覚的に行える。また、本研究で構築したエディタは分割幅を任意に変更可能である事、任意横断面の解析が可能である事などから、路面管理において有効であると考ええる。

## 4. おわりに

本研究では、点群データの利活用の幅を拓げるためにエディタを開発した。開発したエディタを路面点群デ



図-6 A 町の平面図

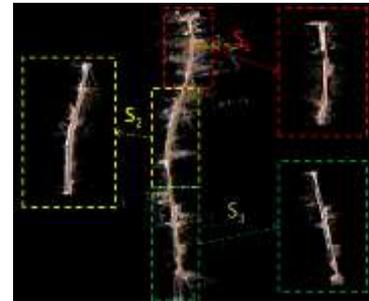


図-7 路面点群データ分割

路面調査判定(わだち掘れ量mm)						
わだち掘れランク	A1	A2	B	C	D	計
わだち掘れ量	W<10	10≤W<20	20≤W<30	30≤W<40	40≤W	
路面調査判定(平坦性mm)						
平坦性ランク	A1	A2	B	C	D	計
平坦性ランク	σ<2	2≤σ<3	3≤σ<4	4≤σ<5	5≤σ	

図-8 維持管理指数表<sup>3)</sup>

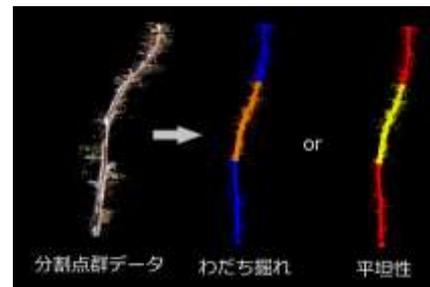


図-9 わだち掘れと平坦性の可視化

ータに適用し、点群データの分割、路面情報算出および可視化をおこなった。本論文では、任意の 1 路線へ適用した結果を示したが、その他の事例や立面情報の表示については、発表時に譲る。

### 【謝辞】

本研究を進めるにあたり、Autodesk 社と伊藤忠テクノソリューションズ株式会社にご協力頂き、心より感謝致します。

### 【参考文献】

- 1) 小林一郎, 宮下征士, 藤田陽一, 高尾篤志: 立面点群データにおける車道空間の属性分析, 土木情報利用技術論文集, Vol. 19, pp. 185-192, 2010.
- 2) Yoichi Fujita, Seigo Ogata, Ichiro Kobayashi, and Takafumi Yamanaka: PEDESTRAIN BRIDGE REMOVAL PLAN USING POINT CLOUD DATA EDITOR, ICCBEI2013, pp.47-54, 2013.
- 3) 日本道路協会: 道路維持修繕要綱, 1978.