

## 道路舗装の3次元モデルと大縮尺道路地図との関連付けに関する研究

法政大学大学院 学生会員 ○鹿間 美咲  
 法政大学 正会員 今井 龍一  
 大阪経済大学 正会員 中村 健二  
 摂南大学 正会員 塚田 義典

### 1. はじめに

近年、i-Constructionの推進により、3次元データを用いた舗装工事の出来形管理が普及している<sup>1)</sup>。この活動により、今後は道路舗装の竣工直後の施工履歴データ(以下、「ログデータ」とする。)の流通と蓄積が進むと予想される。ログデータとは、新設および既設道路の施工時に、建設機械が走行した軌跡であり、このログデータを用いて3次元モデルを構築する研究<sup>2)</sup>がある。

一方、道路管理では、2次元の図面が活用されており、1/500または1/1,000の大縮尺で道路構造を表現した道路基盤地図情報の整備が進められている。道路基盤地図情報は、道路管理やITS分野での活用を目的としており、直轄国道および高速道路を対象に整備されている<sup>3)</sup>。また、道路基盤地図情報の元データは、道路工事完成図等作成要領<sup>4)</sup>に準拠した完成平面図であり、30地物を属性別に道路関連情報を表現している。しかし、立体形状は表現できておらず、また、施工段階にて計測された3次元モデルが維持管理段階に適切に引き継がれていない課題がある。

以上より、本研究の目的は、道路舗装の3次元モデルと道路基盤地図情報とを関連付けする手法の考案とし、建設ライフサイクルを通じて3次元モデルが流通する環境の構築を目指す。これにより、維持管理段階において竣工時の道路構造を3次元的に把握できるため、変状の把握や、劣化判定の効率化が期待できる。以上より、本研究の目的は、道路舗装の3次元モデルと大縮尺道路地図である道路基盤地図情報との親和性の解明および関連付け手法の考案とした。

### 2. 3次元モデルと道路基盤地図情報との関連付け手法

本研究では、3次元モデルと道路基盤地図情報との関連付け手法を考案する。まず、松浦ら<sup>2)</sup>の手法を用いて、自動車専用道路の舗装工事で道路舗装機械より取得し

たログデータから3次元モデルを生成する。次に、生成した3次元モデルと道路基盤地図情報とを関連付けるために地物を選定する。本稿では、道路基盤地図情報の地物の中でも、3次元の位置情報の属性を持つ基準点および道路中心線に着目した。

3次元モデルと基準点および道路中心線との関連付け処理の流れを図-1に示す。まず、基準点の場合は、5m間隔となるように基準点を線形補間する。ここで、線形補間した基準点を「補間点」とし、これらを3次元モデルとの関連付け地物とする。道路中心線の場合は、1本の線形形状を表現しているため、道路基盤地図情報の区画線の座標を完成平面図から取得し、3次元モデルとの関連付け地物とする。次に、3次元モデルと、関連付け地物とを重畳する。そして、関連付け地物と3次元モデルとの最近傍点の経緯度および標高の座標値を取得し、各関連付け地物に付加する。最後に、付加された座標値に基づき、3次元モデルを復元する。

### 3. 3次元モデルと道路基盤地図情報との関連付け手法の検証

#### (1) 検証概要

本研究では、岩手県盛岡市築川地内の根田茂地区舗装工事の道路舗装の3次元モデルと道路基盤地図情報

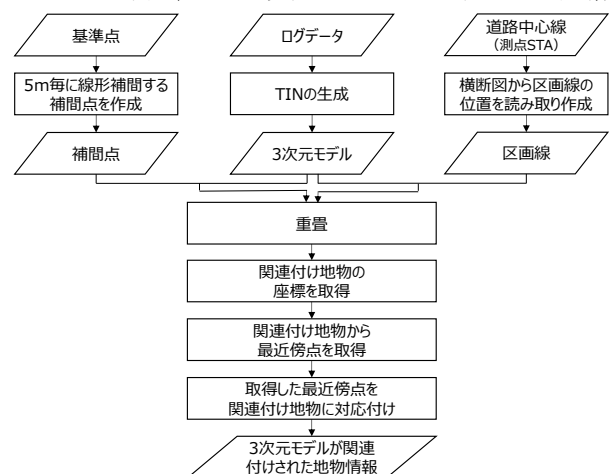
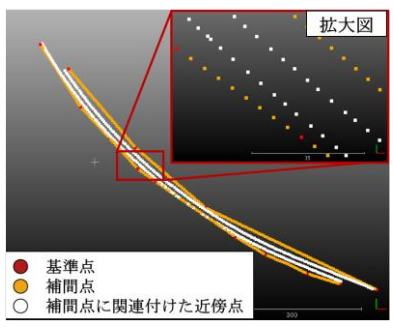
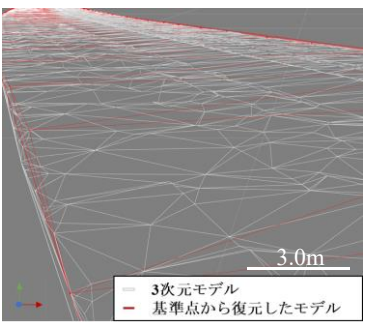
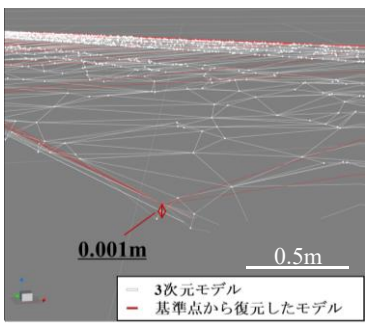
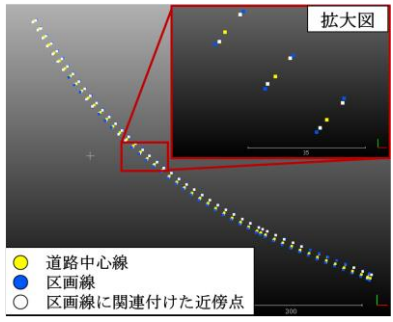
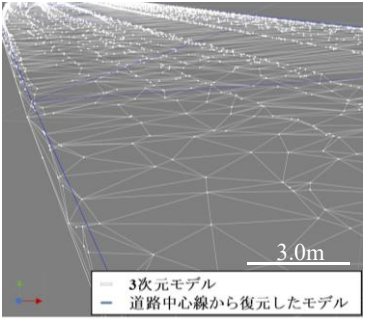
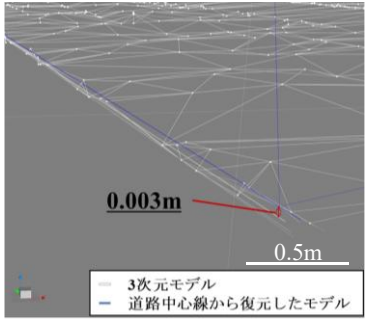


図-1 3次元モデルと道路基盤地図情報との関連付け

キーワード：大縮尺道路地図、道路基盤地図情報、ログデータ、3次元モデル

連絡先：〒162-0843 東京都新宿区市谷田町 2-33 法政大学 TEL：03-5228-1347 E-mail：misaki.shikama.7t@stu.hosei.ac.jp

表-1 検証結果

地物	3次元モデルと道路基盤地図情報との重畳	3次元モデルと復元したモデルとの重畳 (拡大図)	3次元モデルと復元したモデルとの重畳 (縦断面図)	誤差(m)
基準点				0.001
道路中心線				0.003

の元資料である完成平面図を使用した。また、本稿では便宜上、完成平面図を道路基盤地図情報として扱う。

## (2) 検証結果

前章の考案した手法を適用して、3次元モデルと道路基盤地図情報とを重畳した結果を表-1に示す。表-1より、各関連付け地物の構成点に付加された座標値に基づき、3次元モデルを生成できることが確認できた。これにより、基準点および道路中心線に、3次元モデルに関わる情報を付加すると、道路舗装の3次元モデルを復元できることが明らかとなった。

復元した3次元モデルは、元の3次元モデルの構成点を間引きした形状であるため、復元率の検証が必要となる。そのため、最近傍点からモデルを生成し、実際の3次元モデルとの形状を比較した。3次元モデルと復元したモデルとの重畳結果を表-1に示す。表-1より、各モデルの誤差は0.005m未満であり、基準点および道路中心線に関連付けて3次元モデルのデータ数を減らした場合でも、同等の精度で道路構造の形状を復元できることを確認した。以上より、3次元モデルと道路基盤地図情報とを関連付けられる可能性があるといえる。

## 4. おわりに

本研究では、道路舗装の3次元モデルと道路基盤地図情報との間に親和性があることを明らかにし、それ

ぞれの関連付け手法を試行した。これにより、維持管理段階において竣工時の道路構造を3次的に把握できることを明らかにした。さらに、建設ライフサイクルを通じて3次元モデルが流通する環境の構築に寄与する。今後は、センシング技術によって得られる路面の劣化情報と道路基盤地図情報との関連付け手法を考案する。

**謝辞:** 本研究を遂行するにあたって、東京都市大学大学院の松浦弦三郎氏には道路舗装に関する貴重なご意見を賜った。さらに、前田道路株式会社の関係各位には、道路舗装のログデータの資料提供を賜った。ここに記して感謝の意を表す。本研究は、JSPS 科研費 JP20K04648 の助成を受けたものである。

## 参考文献

- 1) 国土交通省：i-Construction, <<https://www.mlit.go.jp/tec/i-construction/index.html>>, (入手 2022.4.1)。
- 2) 松浦弦三郎, 今井龍一, 谷口寿俊：道路の切削・舗装工事の建設機械の施工履歴を用いた出来形管理手法に関する研究, 土木学会論文集 F3 (土木情報学), Vol.75, No.2, pp.II\_17-II\_24, 2019。
- 3) 佐々木洋一, 今井龍一, 重高浩一, 土居原健, 檜林厚：異なる大縮尺道路地図の親和性に関する考察, 地理情報システム学会講演論文集, Vol.21, 2012。
- 4) 国土技術政策総合研究所：道路工事完成図等作成要領 (第2版), <<http://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryoutnn/tnn0493pdf/ks0493.pdf>>, (入手 2022.4.1)。