

## i-Construction 等の成果の 3 次元データを用いた道路基盤地図情報の 調製・更新に関する基礎的研究

東京都市大学 学生会員 ○山田 実典  
東京都市大学 正 会 員 今井 龍一  
青山学院大学 正 会 員 谷口 寿俊

### 1. はじめに

我が国の公共事業では、CALS/EC の推進により、設計・工事等の各段階における最終成果の電子納品が定着し、納品された電子成果品の再利用も図られている。具体例として、道路工事完成図は道路管理の各業務で共用性の高い道路基盤地図情報の調製・更新に利用されている。また、SXF 形式の CAD データと JPGIS 準拠の地図データとの相互変換技術<sup>1)</sup>、CAD データを地図へ即時反映する CAD-GIS 連携システム<sup>2)</sup>を用いた地図データの更新手法等が確立されている。また、情報化施工や CIM (Construction Information Modeling)、昨今は i-Construction<sup>3)</sup>の施策により、3 次元データの流通や再利用を図る技術基準等の整備が加速的に推進されている。このため、道路工事完成図等の 2 次元データに加えて、3 次元データを含む電子成果品の更なる流通が期待できるとともに、3 次元データを再利用するための方策や技術開発の需要が高まっている。

i-Construction 等の基準に則して電子納品される 3 次元データは、一部の道路地物の詳細な形状、要素や属性等を保持している可能性が高く、道路管理者で共用性の高い道路基盤地図情報やデジタル道路地図（以下、「道路地図」という。）の調製・更新への利用に適していると想定されるが（図-1 参照）、その適用可能性は明らかにされていない。この適用可能性を明らかにできると、道路地図の調製・更新の更なる効率化が実現する。

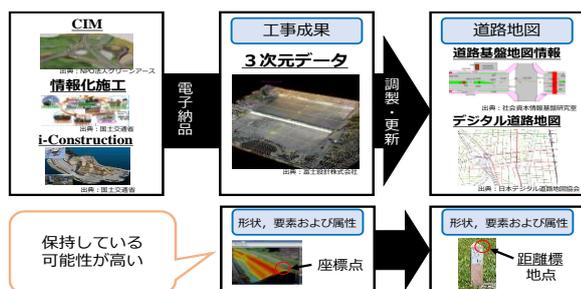


図-1 3次元データと道路地図の関係性

以上の状況を踏まえ、本研究では、情報化施工、CIM および i-Construction 等の基準に則した 3 次元データを用いて道路地図の調製・更新の適用可能性を検証する。本稿は、3 次元データを用いた道路基盤地図情報の調製・更新に係わる研究成果を報告する。

### 2. 研究方法

本研究の手順としては、まず、3 次元データおよび道路地図の両方で定義されている形状、要素および属性を照合分析する。次に、分析結果を基に、3 次元データから道路地図の形状、要素および属性を調製・更新する手法を考案する。最後に、考案手法に則して道路地図を調製・更新し、その有用性を検証する。本稿では、3 次元データから道路地図（道路基盤地図情報）の形状、要素および属性を調製・更新する手法までを報告する。

### 3. 3次元データおよび道路地図の照合分析

#### (1) 分析対象の 3次元データおよび道路地図

本研究では、3 次元データと道路地図との照合分析を実施する。3 次元データは、情報化施工、CIM および i-Construction で流通する「LandXML1.2 に準じた 3 次元設計データ交換標準（案）<sup>4)</sup>」、「TS による出来形管理に用いる施工管理データ交換標準（案）<sup>5)</sup>」および「道路中心線形データ交換標準（案）基本道路中心線形編<sup>6)</sup>」を対象とする。道路地図は、道路管理者の各業務で共用性の高い「道路基盤地図情報<sup>7)</sup>」、「デジタル道路地図<sup>8)</sup>」および「走行支援サービスのための道路構造データを示している車線ネットワークデータ<sup>9)</sup>」を対象とする。

#### (2) 照合分析

本稿は、3 次元データと道路基盤地図情報との照合分析結果を報告する。照合分析は、前項 (1) で示した 3 次元データおよび道路地図を構成する形状、要素および属性の項目<sup>4)</sup>を仕様書から抽出した。さらに、両者における道路構造の表現方法を比較し、「そのまま利用

キーワード：3 次元データ、道路基盤地図情報、要素・属性

連絡先 〒158-8557 東京都世田谷区玉堤 1-28-1 東京都市大学 TEL.03-5707-0104 E-mail : g1318089@tcu.ac.jp

できる項目」および「組み合わせて利用できる項目」とした。分析結果の一部として、3次元データと道路基盤地図情報との要素および属性の照合分析結果を表-1、分類結果を図-2に示す。表-1より、道路基盤地図情報の要素・属性 103項目のうち、3次元データからの調製・更新が可能な項目は、測点、距離標、公共基準点および道路中心線の4項目となった。図-2は、抽出した各項目を比較し分類した結果であり、「そのまま利用できる項目」を実線、「組み合わせて利用できる項目」を点線で示している。得られた結論として、まず、予備設計Bで数値が確定する道路中心線を下流工程に引き継ぐことがわかった。また、上記の4項目は、位置情報である経緯度、標高および横断勾配を属性値として保持するため、調製・更新が可能であると特定できた。しかし、その他の項目は、設置期間および範囲等の属性値はあるが、位置情報である経緯度および標高の属性値で構成されていないため、調製・更新が困難であった。

4. 道路地図の調製・更新手法の考案

本研究では、前章の分析結果の4項目を対象に調製・更新する手法を考案した。本稿では、その一部として、道路中心線形データ交換標準(案)から道路基盤地図情報の「測点」、「距離標」および「道路中心線」を調製・更新する手法を示す。「測点」は、3次元データの道路中心線形を構成する平面線形では、個々の測点に関する情報を保持しておらず、開始主要点と終了主要点および測点間隔を保持する。そのため、測点の測点番号と座標値は、平面線形の開始主要点を持つ測点番号、追加距離、座標値および測点間隔から調製する。各測点を持つ標高の値は、縦断線形の主要点である縦断勾配変移点を持つ測点番号、追加距離および計画高から調製する。「距離標」は、3次元データが距離標を座標点として保持する場合、その座標値から調製する。「道路中心線」は、幾何形状を主要点の並びで表現し、主要点間を直線、円曲線およびクロソイドで結合して調製する。主要点とその並びは、平面線形が保持する主要点リストから調製する。主要点の間は、3次元データの道路中心線形の幾何要素が保持する開始主要点、終了主要点および線タイプを用いて結合する。

5. おわりに

本稿は、3次元データと道路基盤地図情報との照合分析、3地物の調製・更新手法を報告した。今後は、3次

表-1 要素および属性の照合分析結果

3次元データ		道路地図	
名称	要素	要素	項目数
3次元設計データ交換標準【48】	座標点(日時)	測点(設置期間)	4
	線形(緩和曲線)	距離標(設置期間)	
	座標点	測点(地点)	
	座標点	距離標(地点)	
道路中心線形データ交換標準【45】	線形(横断面(方向角))	公共基準点(地点)	4
	座標点(X座標, Y座標, 標高)	測点(横断勾配右・左)	
	座標点(X座標, Y座標, 標高)	距離標(地点)	
	平面線形(開始主要点, 終了主要点, 測点番号, 追加距離)	公共基準点(地点)	
	縦断線形(測点番号, 追加距離, 計画高)	測点	
	線タイプ(直線, 円曲線, クロソイド)	道路中心線	
施工管理データ交換標準【45】	幾何要素(開始主要点, 終了主要点)	道路中心線	4
	平面線形(主要点リスト)		
	道路中心線形		
	基座点(X座標, Y座標, 標高)		
	距離標(地点)		
	測点(横断勾配右・左)		
	計測点(計測日時)	公共基準点(測量年月日)	

※○内は属性、□内は要素の項目数を示している。

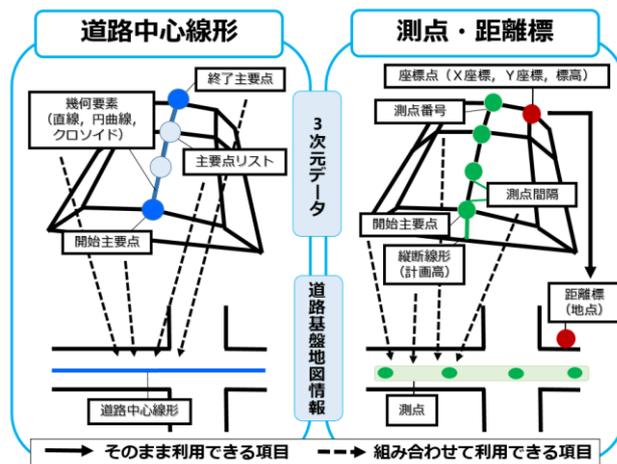


図-2 要素および属性の分類結果

元データと、デジタル道路地図および車線ネットワークデータとの照合分析を実施する。また、道路地図の調製・更新手法を考案し、その有用性を検証する。

謝辞：本研究は、一般財団法人日本デジタル道路地図協会の研究助成を受けて遂行した。また、アジア航測株式会社の松井晋氏、石井邦宙氏には、照合分析に関する貴重なご意見を賜った。ここに記して感謝の意を表す。

参考文献

- 1) 今井他：道路分野における SXF データと JPGIS 準拠の GIS データとの相互変換技術の開発, 土木情報利用技術講演集, vol.36, pp.81-84, 2011.9.
- 2) 川岸他：CAD-GIS 連携システムの開発-工事完成図を用いた地図更新-, 土木情報利用技術講演集, vol.31, pp.37-40, 2008.11.
- 3) 国土交通省：i-Construction, 2015.12.
- 4) 国土交通省：LandXML1.2 に準じた 3 次元設計データ交換標準(案), 2016.3.
- 5) 国土交通省国土技術政策総合研究所：TS による出来形管理に用いる施工管理データ交換標準(案), 2013.1.
- 6) 国土交通省国土技術政策総合研究所：道路中心線形データ交換標準(案)基本道路中心線形編, 2013.1.
- 7) 国土交通省：道路基盤地図情報製品仕様書(案), 2008.8.
- 8) 一般財団法人日本デジタル道路地図協会：全国デジタル道路地図データベース標準, 2016.2.
- 9) 国土交通省国土技術政策総合研究所：走行支援サービスのための道路構造データ製品仕様書(案), 2015.5.