

ダイナミックマップ及び道路基盤地図情報の相互変換実験

東京都市大学大学院 学生会員 ○山田 実典
東京都市大学 正 会 員 今井 龍一
九州大学大学院 正 会 員 谷口 寿俊

1. はじめに

近年、我が国では自動運転・安全運転支援システムの実現に向けて高精度3次元地図（以下、「ダイナミックマップ」とする.）の開発が鋭意推進されている。ダイナミックマップ¹⁾は、ガードレールおよび横断歩道等の26種類からなる「実在地物」と車線リンクおよび車道リンク等の8種類からなる「仮想地物」とで構成されている。これら地物は、用途や取得位置および取得方法等の仕様は異なるが、道路基盤地図情報²⁾等の既存の道路地図でも既定義である。さらに、両者の相互変換が可能になると、地図の3大要件のうち鮮度および網羅性を確保できるため、両者の相互補完に大きく寄与することが期待できる。既存研究³⁾に着目すると、ダイナミックマップと道路基盤地図情報との親和性分析の結果（表-1 参照）から相互変換手法を考案し、高速道路を対象に相互変換手法の適用可能性を検証している。しかし、高速道路よりも多くの地物が存在する一般道路での相互変換手法の有用性は明らかにされていない。

以上の背景を基に、本研究では、一般道路を対象にダイナミックマップおよび道路基盤地図情報の相互変換手法の適用可能性を検証することとした。具体的には、まず、移動体計測車両から取得された点群データを用いて両道路地図を調製する。そして、既存研究³⁾で明らかとなっている相互変換手法を調製した道路地図に適用し、有用性を検証する。

2. 道路地図の相互変換実験による有用性の検証

(1) 検証方法

同一区間内の両道路地図があると、道路地図間での変換および正解データとして考案した相互変換手法の検証ができる。しかし、本研究では、検証に適した両道路地図の実データを入手できなかった。そのため、道路基盤地図情報およびダイナミックマップの仕様書に準拠した道路地図を調製した。

同一区間内の両道路地図を用いた考案手法の有用性

は以下の手順で検証する。まず、調製した道路地図は専用のソフトウェア上で表現できるデータ形式となっているため、GISソフトを用いてSHPファイルに変換する。そして、変換したSHPファイルをGISソフトに表現し、相互変換手法を適用する。最後に、適用後のデータが両道路地図のデータ構造（形状）と一致しているかを確認する。

(2) 両道路地図の調製

本節では、有用性の検証に用いる両道路地図を各道路地図の仕様書に準拠して調製した。本研究で用いた調製対象区間の点群データおよび調製した道路地図を図-1に示す。調製対象区間（図-1参照）は、新百合ヶ丘駅周辺とし、一般道路特有の地物である乗合自動車停留所および踏切等が存在する区間とした。

(3) 検証結果

本節では、前節で調製した道路地図を用いて両道路地図の相互変換手法の有用性の検証結果を詳説する。

表-1 両道路地図を用いた親和性分析結果・分類結果

道路基盤地図情報			ダイナミックマップ		
分類	地物名	取得方法	直接補完できる地物	加工すると補完できる地物	取得方法
道路基本 地物	道路中心線	線	→	区画線	線
	距離標	点	→	距離標	点
	非常駐車帯	面	→		
	乗合自動車停留所	面	→	路肩緑・区画線	線
道路面 地物	待避所	面	→		
	車道部	面	→	路肩緑	線
	路切道	面	→	路切	面
	軌道敷	面	→	軌道敷	面
	路面電車停留所	面	→	路肩緑（路面電車停留所）	面
	歩道部	面	→	路肩緑	線
	自動車駐車場	面	→	駐車場領域	面
道路関連 地物	柱	線・点	→	電柱	点
	視線誘導標	線・点	→	デリニエーター	点
	照明施設	点	→	照明灯	点
	区画線	線	→	区画線	線
	路面標示	点	→	道路標示	面
	横断歩道	面	→		
	停止線	線	→	道路標示	線
ダイナミックマップ			道路基盤地図情報		
分類	地物名	取得方法	直接補完できる地物	加工すると補完できる地物	取得方法
道路基本 地物	路肩緑・区画線	線	→	非常駐車帯	面
			→	乗合自動車停留所	面
			→	待避所	面
	道路標示	面	→	横断歩道	面
		線	→	停止線	線
		面	→	路面標示	点
	路肩緑	線	→	車道部	面
			→	歩道部	面
			→	路面電車停留所	面
	区画線	線	→	区画線・路面標示	線
道路関連 地物	路切	面	→	路切道	面
	軌道敷	面	→	軌道敷	面
	駐車場領域	面	→	自動車駐車場	面
	電柱	点	→		柱
	デリニエーター	点	→	視線誘導標	線・点
	距離標	点	→	距離標	点
	照明灯	点	→	照明施設	点

図-2A) および図-2B) は道路基盤地図情報の乗合自動車停留所とダイナミックマップの路肩縁および区画線との相互変換結果、図-3 は道路基盤地図情報の踏切道とダイナミックマップの踏切との相互変換結果を示す。

図-2A) より、まず、ダイナミックマップの路肩縁と区画線とを抽出する。抽出した区画線は、車道中央線や車道外側線等で構成されているため、道路基盤地図情報の乗合自動車停留所に変換するには区画線の種別を判別する必要がある。次に、種別判別結果より得られた車道外側線と路肩縁とで囲まれた範囲を特定する。しかし、車道外側線と路肩縁とは交差していないため、路肩縁の変化点から車道外側線側に線を追加し延伸させ車道外側線と交差させる。そして、路肩縁と区画線とで囲まれた範囲を面で取得することで道路基盤地図情報の

乗合自動車停留所に変換できた。

図-2B) より、道路基盤地図情報の乗合自動車停留所を面で抽出する。抽出した乗合自動車停留所から区画線と路肩縁とを特定する。しかし、路肩縁と区画線とは調製した道路地図では交差していない。そのため、路肩縁で囲まれた範囲を特定して取得できる道路基盤地図情報の車道部の変換手法と組み合わせることが一方策として挙げられる。両手法の組み合わせより、乗合自動車停留所と車道部とが重なる箇所を特定できる。最後に、両地物が重なる箇所に存在する線は延伸させた線であるためその線を特定し、除去することで道路基盤地図情報の乗合自動車停留所に変換できた。以上より、道路基盤地図情報の乗合自動車道とダイナミックマップの路肩縁および区画線との相互変換手法の有用性が確認できた。

図-3 より、本検証では、道路基盤地図情報の踏切道およびダイナミックマップの踏切が同義の地物として抽出できたため、「直接補完できる地物」の有用性を検証した。まず、調製した道路地図を GIS ソフト上に表現する。そして、片方の道路地図の地物を透過させることで変換の可能性を検証する。以上より、調製した道路地図の地物が詳細に表現され、一致していたことから、「直接補完できる地物」の相互変換手法の有用性が確認できた。

3. おわりに

本研究では、一般道路を対象にしたダイナミックマップおよび道路基盤地図情報の相互変換手法の適用可能性を検証した。その結果、一般道路も高速道路における有用性の検証結果同様の精度で変換可能であることが確認できた。今後の課題としては、親和性が高いと判断した地物の相互変換プログラムの開発があげられる。

謝辞：本研究は、アジア航測株式会社の松井晋氏、石井邦宙氏および小松大誠氏には親和性分析に関するご意見、点群データを用いた道路地図の調製方法および点群データの資料提供を賜った。さらに、内閣府より資料提供を賜った。ここに記して感謝の意を表する。

参考文献

- 1) ダイナミックマップ構築検討コンソーシアム：自動走行システム向け地図データ仕様への提案(案)Ver1.0.1, 2017.
- 2) 国土交通省：道路基盤地図情報製品仕様書(案), 2008.
- 3) 山田他：ダイナミックマップを用いた道路基盤地図情報への変換に関する考察, 土木情報学シンポジウム講演集, 土木学会, Vol.43, pp.177-180, 2018.

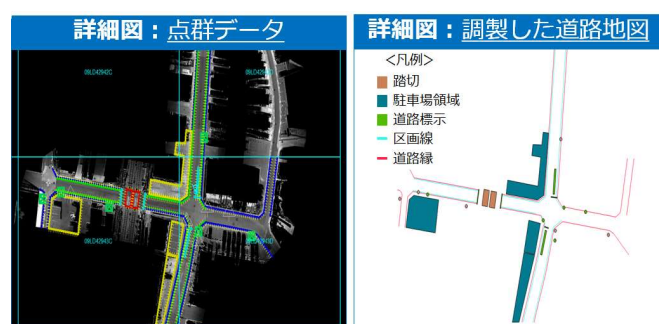


図-1 点群データ及び調製した道路地図

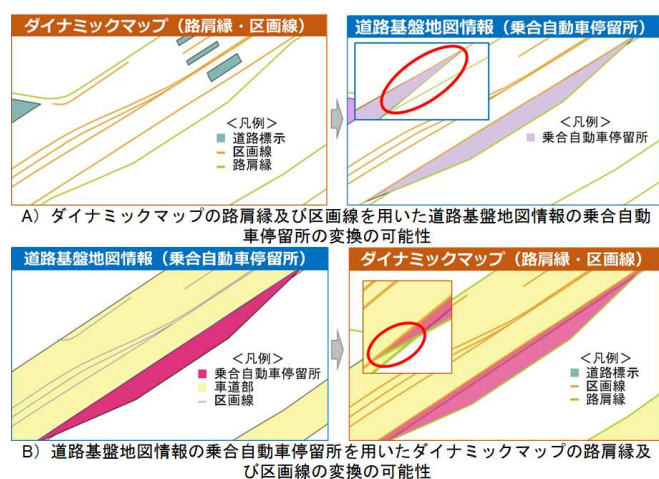


図-2 道路基盤地図情報の乗合自動車停留所とダイナミックマップの路肩縁及び区画線との変換の検証結果

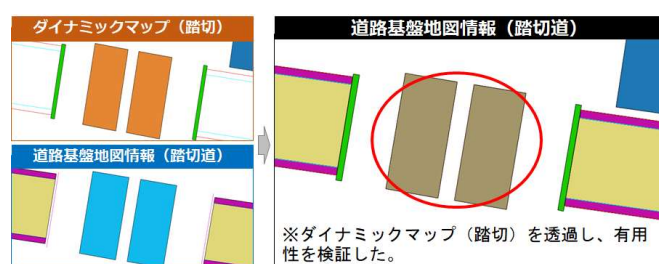


図-3 道路基盤地図情報の踏切道及びダイナミックマップの踏切への変換の検証結果