

ダイナミックマップと道路基盤地図情報とを組み合わせた
道路交通分析に適した大縮尺道路地図の調製手法に関する一考察

アジア航測株式会社 正 会 員 ○田中 拓也
法政大学 正 会 員 今井 龍一
九州大学大学院 正 会 員 谷口 寿俊
文教大学 正 会 員 櫻井 淳

1. はじめに

わが国では、電子地図として地図情報レベル 500 の高精度な大縮尺道路地図が道路管理、走行支援や自動運転の用途で調製・蓄積されている。道路管理の用途では道路基盤地図情報¹⁾が直轄国道や高速道路を対象に調製されている。また、走行支援の用途では高精度な車線ネットワークデータを有する高度 DRM²⁾が全国の一部の交差点で調製されている。さらに、自動運転の用途では車線ネットワークデータに加え、道路空間を表現した地物を有したダイナミックマップ³⁾が一部の高速道路や一般道にて調製されている。しかし、道路計画の用途で調製された大縮尺道路地図は見当たらない。

現在、道路計画では道路利用実態の把握に自動車の移動軌跡であるプローブデータを用いた道路交通分析を実施している。将来、このプローブデータは準天頂衛星や自動運転の導入に伴い、走行車線を識別可能な高精度プローブデータになると予想されている。しかし、プローブデータを用いた分析には地図情報レベル 2500 のノードとリンクとで構成された車道単位の道路ネットワークデータが用いられており、高精度プローブデータの走行車線を識別できるという特長が失われてしまう。そのため、走行支援および自動運転の用途で調製されている高精度な車線ネットワークデータを用いる必要がある。しかし、既存の大縮尺道路地図は、道路交通分析の用途で開発されておらず、道路交通分析に適した大縮尺道路地図に加工する必要がある。既往研究^{4),5)}では、道路基盤地図情報、高度 DRM およびダイナミックマップを対象に、道路交通分析に適した大縮尺道路地図の要件の満足度と対応策とを整理している。それらの中で、表-1 のダイナミックマップの整理結果に着目すると、9 項目中 4 項目 (No.6~9) の要件を満足する調製手法が明らかになっていない。

本研究は、ダイナミックマップを用いた道路交通分析に適した大縮尺道路地図の要件を満足する地物の調製手法を明らかにすることとした。まず、既往研究で明らかとなったダイナミックマップにおける大縮尺道路地図の要件の満足度の評価および対応策を基に残された要件を満足する地物の調製手法を考案する。そして、実データを用いて考案手法の有用性を検証する。

2. ダイナミックマップを用いた道路交通分析に適した大縮尺道路地図の地物の調製手法の考案

本研究では、既往研究で明らかとなったダイナミックマップにおける大縮尺道路地図の要件の満足度および対応策のうち、道路基盤地図情報の地物の追加に加え車線ネットワークデータと関連付けることで満足できる No.6 および No.7 の要件を対象に調製手法を考案した。本研究で提供を受けたダイナミックマップが有している道路構造物がトンネルのみであったため、ト

表-1 ダイナミックマップにおける道路交通分析に適した大縮尺道路地図の要件の満足度及び対応策

No.	大縮尺道路地図の要件	満足度	対応策
1	マップマッチング処理で利用できること	満足	—
2	他のネットワークデータと相互利用できること		
3	交通調査基本区間と関連付けられること		
4	現行の分析で利用しているリンク・区間の単位を踏襲し、分析者が指定するリンク・区間に分割できること	加工が必要	分析に適した自動車 が通行可能な空間の 地物の追加 (既往研究 ⁵⁾ で調製 手法を考案)
5	DRMリンクと交通調査基本区間に対して車線単位の走行・挙動を集計できること		地物の加工及び道路 基盤地図情報の地物 の追加 (本稿で調製手法を 考案)
6	面地物を含む道路基盤地図情報(車道、車線、歩道、横断歩道等)や矩形のポリゴン単位で走行・挙動履歴を集計できること		
7	道路管理に必要な地物(案内標識等)と関連付けられていること		道路基盤地図情報の 地物と車線ネット ワークデータとの関 連付け (本稿で調製手法を 考案)
8	進行方向を区別できること		進行方向の属性とし て方位角の追加
9	動的なリンク長(リアルタイムな渋滞延長)を表現できること		車両の通行空間の地 物及びネットワーク データを用いた渋滞 延長の可視化手法の 考案

キーワード ダイナミックマップ、道路交通分析、道路管理
連絡先 〒215-0004 神奈川県川崎市麻生区万福寺 1-2-2 新百合トウェンティワン アジア航測株式会社
TEL044-952-5000

ンネルの地物に着目した．具体的には，ダイナミックマップの地物から道路基盤地図情報の地物であるトンネルを調製し，トンネルの地物と車線ネットワークデータとの関連付け手法を考案した．図-1 に道路交通分析に適したダイナミックマップの地物の調製手法のイメージを示す．まず，ダイナミックマップに含まれる構造物の境界線の地物（路肩縁およびトンネル境界線）および車線ネットワークデータのリンクを重畳する．そして，構造物の境界線の地物からトンネルが実在する範囲を抽出する．最後に，トンネルの地物に交差する車線ネットワークデータのリンクの識別 ID を付与する．

3. 実データを用いた考案手法の有用性の検証

本研究では，前章の考案手法に則して，図-2 に示す東名高速道路にある大和トンネルを対象にダイナミックマップの実データを用いてトンネル（道路基盤地図情報の地物）の調製および車線ネットワークデータとの関連付けを実施した．

図-3 には，トンネルの地物の試作結果を示す．図-3 より，路肩縁の地物およびトンネル境界線を用いてトンネルの地物を面形状で調製できることを確認した．また，試作したトンネルの地物が車線ネットワークデータと関連付けられているため，道路基盤地図情報の地物を用いた道路交通分析に利用できる．道路基盤地図情報の地物毎に高精度プローブデータの集計が可能になると，道路構造物の利用実態を把握できるようになると考えられる．具体的には，各構造物での通行回数や交通量を把握でき，これらの分析結果を基に構造物の劣化状況を把握できる可能性がある．本稿では GPS 測位が困難なトンネルの地物を対象にしたが，橋梁等の GPS 測位が可能な道路空間を対象に調製手法を考案することで，高精度プローブデータを用いた道路管理の高度化が期待できると考えられる．

以上より，考案手法に則してダイナミックマップを加工すると，道路交通分析に適した地物を調製できる．

4. おわりに

本研究は，大縮尺道路地図の要件に対するダイナミックマップの満足度の評価結果および対応策を基に，ダイナミックマップの地物から道路交通分析に適した地物の調製手法を考案した．そして，考案手法に則して地物を試作し，考案手法の有用性を検証した．

今後の課題は，高精度プローブデータを用いた道路

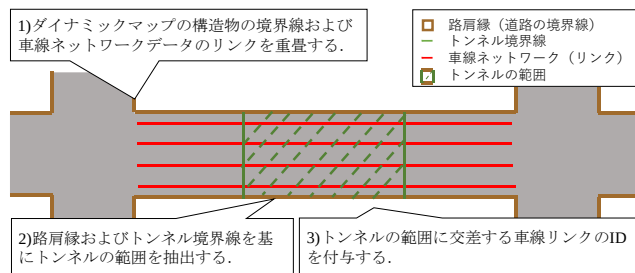


図-1 道路交通分析に適したダイナミックマップの地物の調製手法のイメージ

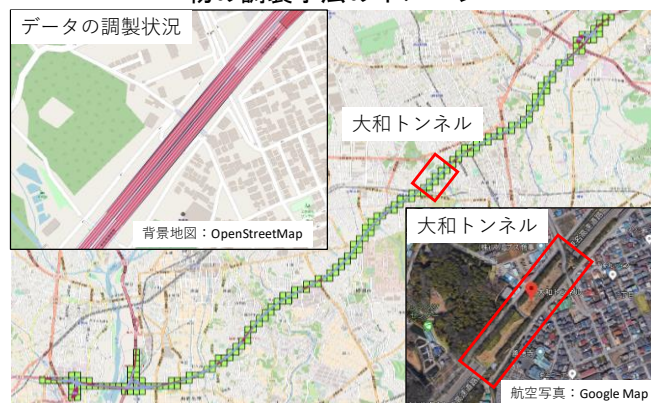


図-2 調製対象エリア

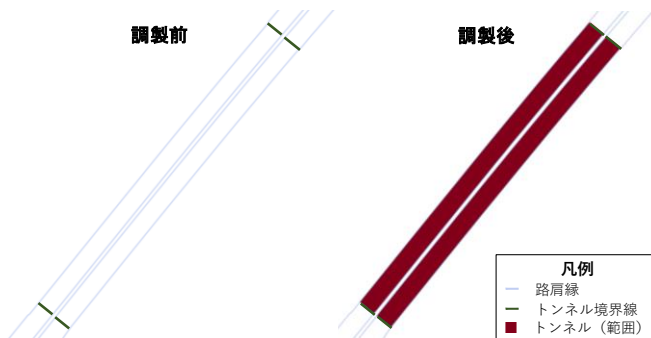


図-3 トンネルの地物の試作結果

交通分析のユースケースを再現したケーススタディによる道路交通分析への有用性の検証や大縮尺道路地図の要件に則した地物の調製手法の自動化が挙げられる．

謝辞：本研究の遂行にあたり，ダイナミックマップ基盤株式会社より貴重な資料の提供を賜った．アジア航測株式会社の松井晋氏，石井邦宙氏および中央復建コンサルティング株式会社の松島敏和氏には貴重なご意見を賜った．ここに記して感謝の意を表する．

参考文献

- 1) 重高他：大縮尺道路地図の整備・更新手法に関する共同研究，国土技術政策総合研究所資料，Vol.848，2015．
- 2) 一般財団法人日本デジタル道路地図協会：先進運転支援のための新高度 DRM 検討用試作データの仕様書（素案），2016．
- 3) ダイナミックマップ構築検討コンソーシアム：自動走行向け地図データ仕様への提案（案），2016．
- 4) 今井他：車線単位の道路交通分析に適した大縮尺道路地図の要件に関する基礎的研究，土木学会論文集 F3（土木情報学），Vol.73，No.2，pp.I 398-I 408，2017．
- 5) 田中他：ダイナミックマップを用いた道路交通分析に適した大縮尺道路地図の調製手法に関する一考察，第 46 回土木学会関東支部技術研究発表会，Vol.46，No.IV-65，2019．