

交通データの分析及び可視化基盤の試作による 道路交通分析への適用可能性の考察

今井 龍一¹・深田 雅之²・宮下 浩一³・矢部 努⁴・橋本 浩良⁵・重高 浩一⁶

¹正会員 東京都市大学 工学部 都市工学科 (〒158-8557 東京都世田谷区玉堤1-28-1)
前 国土交通省 国土技術政策総合研究所 メンテナンス情報基盤研究室
E-mail:imair@tcu.ac.jp

²非会員 株式会社ゼンリン 経営企画室 (〒101-0063 東京都千代田区神田淡路町2丁目101番地)
前 国土交通省 国土技術政策総合研究所 メンテナンス情報基盤研究室
E-mail:masayukifu9413@zenrin.co.jp

³非会員 株式会社三菱総合研究所 社会システム研究本部
(〒100-8141 東京都千代田区永田町2-10-3)
E-mail:k.miya@mri.co.jp

⁴正会員 一般財団法人計量計画研究所 社会基盤計画研究室
(〒162-0845 東京都新宿区市谷本村町2-9)
E-mail:tyabe@ibs.or.jp

⁵正会員 国土交通省 国土技術政策総合研究所 道路研究室
(〒305-0804 茨城県つくば市旭1番地)
E-mail:hashimoto-h22ab@nilim.go.jp

⁶正会員 国土交通省 国土技術政策総合研究所 メンテナンス情報基盤研究室
(〒305-0804 茨城県つくば市旭1番地)
E-mail:shigetaka-k258@nilim.go.jp

昨今、「交通関連ビッグデータ」という言葉を耳にする機会が多く、多様で大量な交通データの持続的な収集・活用の展開が期待される。交通データは地図やネットワークデータを用いて分析・可視化されることが多い。その地図やネットワークデータも多種あるため、交通データの高次利用や円滑な流通を実現するには、各地図やネットワークデータの相互運用性の確保が必要になる。著者らは、交通データの点・線・面の相互変換や、異なる地図や各交通モードのネットワークデータを用いた誤認識の生じない交通データの流通を実現するための分析・可視化基盤のデータモデルを考案し、その実現可能性を検証している。

本稿は、複数のネットワークデータを用いて考案したデータモデルに準じた基盤を試作し、交通データを用いた点・線・面の相互変換や道路交通分析への適用可能性を考察する。

Key Words : traffic data, big data, road network data, digital map, road traffic analysis

1. はじめに

道路交通分野でも「交通関連ビッグデータの活用」の言葉を耳にする機会が増えており、その注目度が伺える。スマートフォンやカーナビゲーションなどの通信機能を持つ端末の普及、GPS受信機などのセンサの小型化や高精度化により、人、クルマや電車などの移動履歴に係わる大量の交通データが24時間365日収集できる。また、Hadoopなどの大量なデータの処理技術の向上により、より高度な分析ができる環境も整備されてきている。

平成26年6月に閣議決定した「世界最先端IT国家創造宣言」では、世界最高水準のIT活用社会を実現する具体的な取組みとして、オープンデータ・ビッグデータの活用推進が掲げられており¹⁾、ビッグデータの活用がわが国の経済発展や社会問題解決へ寄与することが期待されている。この社会の潮流を踏まえ、既存の交通データの蓄積の取組みも本格化している²⁾。

交通データは属地性が高く、点・線・面のいずれかの位置で表現されているため、地図を用いて集約・重畳・分析・可視化の各処理を行うことが多い。点の表現には

本研究は、まず前述の既往研究の課題を整理したうえで、複数の地図を用いてデータモデルに準じた分析・可視化基盤を試作する。そして、「交通関連ビッグデータ」の代表例である民間プローブデータを用いた変換実験を実施し、分析・可視化基盤の道路交通分析への適用可能性を考察する。

既往研究では、図-1に示す分析・可視化基盤のデータモデルを考案し、単一（ゼンリン）の地図とGISアプリケーションを用いて分析・可視化基盤を試作している。

図-1 分析・可視化基盤のデータモデル

本研究では、試作した分析・可視化基盤を次に示す3種類のGISアプリケーションに実装した。そして、分析・可視化基盤が問題なく取り込めて描画可能であるか、また、各道路ネットワークに関連付けた区間IDや参照点IDなどの属性が保持されているかを検証した。なお、既往研究ではOGISに実装できることを確認している。

- QGIS : オープンソースのGISソフト⁶⁾
- ArcGIS : ESRIジャパン(株)⁷⁾
- PROTANAS® : (株)ケー・シー・エス⁸⁾

(2) 検証結果

a) 分析・可視化基盤の試作による調製可能性

複数の道路ネットワークを用いた分析・可視化基盤の試作結果を図-2から図-4に示す。図-2はゼンリンの道路ネットワークデータ、図-3はiPCの道路ネットワークデータ、図-4はDRM協会のデジタル道路地図を用いた試作結果を示している。各道路ネットワークは、形状や調製対象の道路など仕様が異なるが、すべてのノードとリンクに対して、区間IDと参照点IDが適切に付与されていることが確認できた。この結果、仕様の異なる複数の道路ネットワークを用いた分析・可視化基盤の調製が可能であり、作成手順も実用的であることを明らかにした。

b) GISアプリケーションへの実装による実用性

複数のGISアプリケーションに分析・可視化基盤を実装した結果を図-5から図-7に示す。図-5はQGIS、図-6はArcGIS、図-7はPROTANAS®の実装結果を示している。

この結果、各アプリケーションで問題なく分析・可視化基盤を実装（インポート）できることを確認した。また、基盤に関連付けた属性が各アプリケーションで保持されていることも確認した。以上の結果から、分析・可視化基盤は、実務で利用されているGISアプリケーションでも扱える。

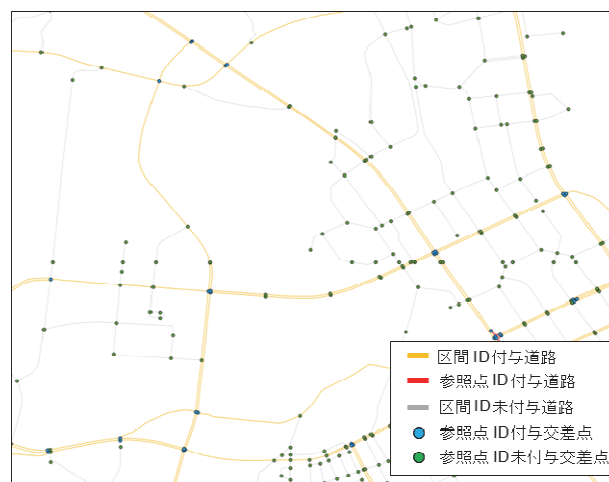


図-4 試作結果 DRM協会

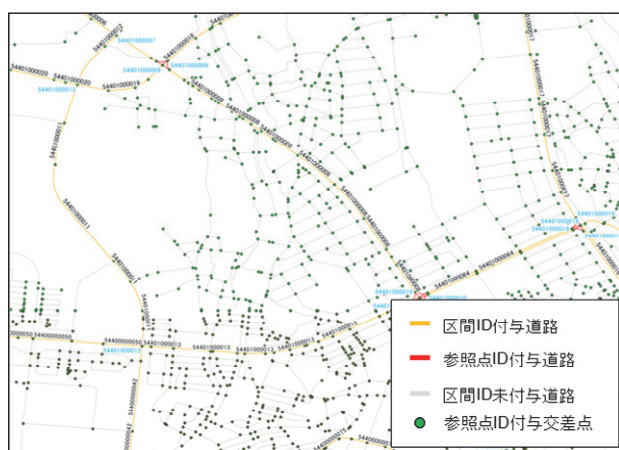


図-2 試作結果 ゼンリン

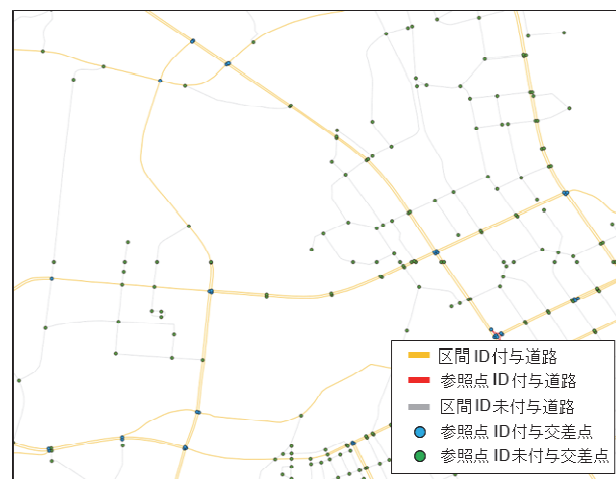


図-3 試作結果 iPC

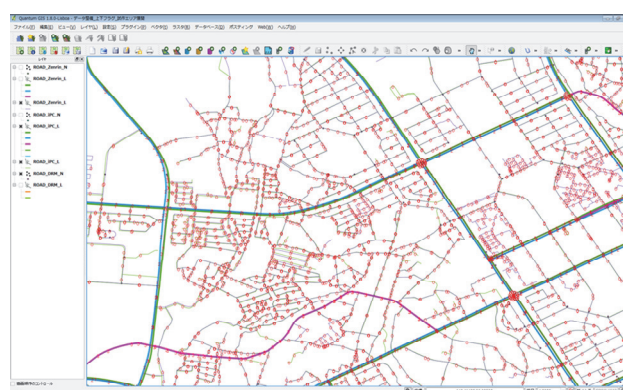


図-5 GISアプリケーションへの実装結果 QGIS

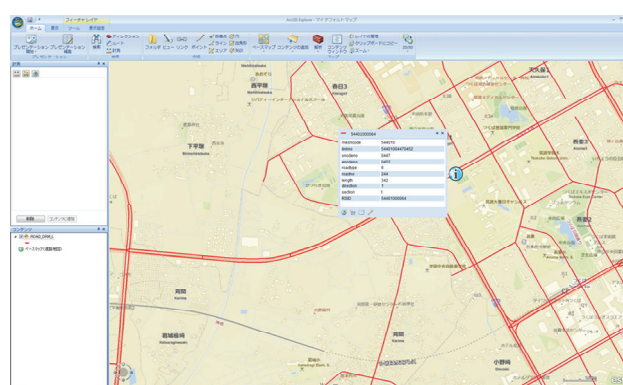


図-6 GISアプリケーションへの実装結果 ArcGIS

4. 民間プローブデータを用いた変換実験による 道路交通分析への適用可能性の検証

本研究では、第3章で試作した分析・可視化基盤を用いた交通データの変換実験により、道路交通分析への適用可能性を検証した。

(1) 実験に利用する交通データ

本実験では、国土交通省の道路交通分析で利用されている民間プローブデータを用いた。具体的には、カーナビゲーションから取得した位置情報をDRM区間毎に15分間の平均旅行速度に集計した平成25年4月の全日データの1ヶ月分を用いた（図-8参照）。

(2) 民間プローブデータの変換方法

民間プローブデータの変換方法（手順）を図-9に示す。手順1では、DRM区間の上下線別に集計された民間プローブデータを分析・可視化基盤を介して道路の区間ID方式⁹⁾の位置表現に変換した。道路の区間ID方式の区間IDは、DRM区間の上下線を一条線で抽象化して表現するため、変換の際に上下線の識別フラグを民間プローブデータの属性として付与している。

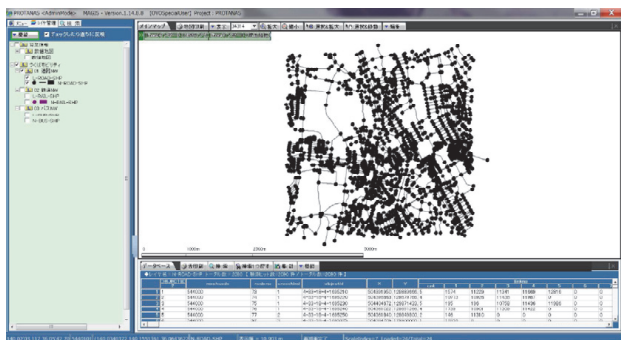


図-7 GISアプリケーションへの実装結果 PROTANAS®

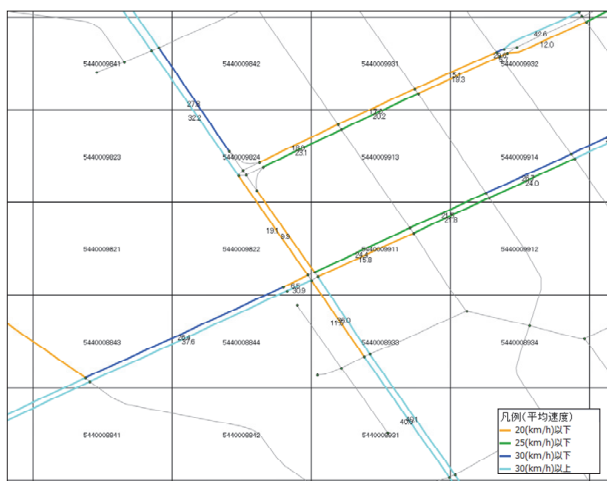


図-8 実験に利用した民間プローブデータ

手順2では、道路の区間ID方式の位置表現に変換した民間プローブデータを第2章で示した3種類の道路ネットワークに変換した。

手順3では、QGISを用いて速度別に色分けし、各道路ネットワーク上で可視化した。

(3) 変換実験の結果

前節で示した手順に準じて変換した結果を図-10から図-12に示す。図-10はゼンリン、図-11はiPC、図-12はDRM協会の各道路ネットワークへの変換結果を示している。

図-8で示したDRM区間で集計された民間プローブデータの可視化結果と比較すると、各道路ネットワークの形状に差異が見られる複雑な交差点では一部のデータが欠落しているが、それ以外の箇所では概ね同様の変換結果を得た。

これにより、分析・可視化基盤を活用することで異なる道路ネットワークへの変換が可能であり、異なる地図を用いた交通データの相互運用性を確保できることを確認した。

【手順1】
道路の区間ID方式の位置表現に変換

DRM区間の上下線別に集計された民間プローブデータを分析・可視化基盤を介して、道路の区間ID方式の位置表現に変換

【手順2】
各道路ネットワークの位置表現に変換

手順1で変換した民間プローブデータを分析・可視化基盤を介して、各道路ネットワークの位置表現に変換

【手順3】
変換結果をGISアプリケーションで表示

手順2で変換した民間プローブデータをQGISを用いて速度別に色分けし、表示

図-9 民間プローブデータの変換方法

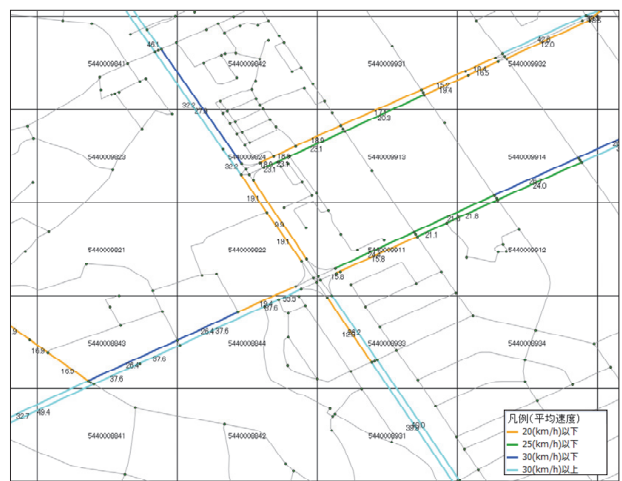


図-10 ゼンリン地図への変換結果

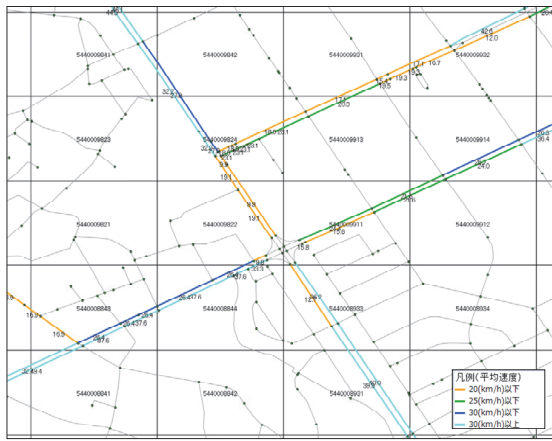


図-11 iPC地図への変換結果

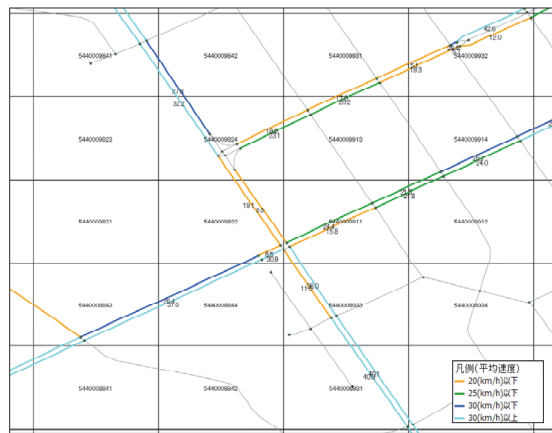


図-12 DRM協会地図への変換結果

5. おわりに

本研究では、多種多様で大量な交通データを高速に処理できるデータ交換仕様（データモデル）に準じて分析・可視化基盤を試作し、交通データの変換実験を通じて、道路交通分析への適用可能性を検証した。

その結果、複数の道路ネットワークを素材としても分析・可視化基盤を調製できることを確認した。また、道路交通分析で利用されている民間プローブデータを用いた変換実験により、分析・可視化基盤を介して異なる道路ネットワークへの変換が可能であることを確認した。以上の結果から、道路交通分析への分析・可視化基盤の適用可能性の一端を見出すことができた。

今後の課題としては、異なる交通モードを含む交通データの取扱い方法や、複雑な交差点における変換結果の

データ欠落への対処方法の確立があげられ、引き続き多様な交通データを用いた変換実験による検証を重ねていく必要がある。

本研究では、残された各課題の対応策の考案と変換実験による検証を重ね、分析・可視化基盤の確立に向けて引き続き鋭意推進していく予定である。

謝辞：本研究の遂行にあたり、(株)ゼンリン、インクリメント・ピー(株)からは電子地図および道路ネットワークの提供を受けた。筑波大学の石田東生教授、岡本直久教授、元土木研究所の塚田幸広研究調整監、元つくば市の山王一郎環境生活部長をはじめ「つくばモビリティ・交通研究会」の各位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) 首相官邸：世界最先端 IT 国家創造宣言，2014.
- 2) 山崎恭彦，今井龍一，橋本浩良，井星雄貴，菊池省二，若井亮太：道路交通データの効率的な蓄積・活用環境の構築に向けた取り組み，土木計画学研究・講演集，Vol.47，CD-ROM，土木学会，2013.
- 3) 今井龍一，深田雅之，宮下浩一，矢部努，橋本浩良，重高浩一：交通データの分析及び可視化基盤の基礎研究，土木計画学研究・講演集，Vol.50，CD-ROM，土木学会，2014.
- 4) (一財)日本デジタル道路地図協会：道路網の表現方法，< <http://www.drm.jp/database/expression.html> >，（入手 2015.4.24）
- 5) (一財)日本デジタル道路地図協会：道路の区間 ID テーブル，< <http://www.drm.jp/etc/roadsection.html> >，（入手 2015.4.24）
- 6) QGIS：フリーでオープンソースの地理情報システム，< <http://qgis.org/ja/site/> >（入手 2015.4.24）
- 7) ESRI ジャパン株式会社：ArcGIS 製品紹介ページ，< <http://www.esri.com/products/arcgis/> >，（入手 2015.4.25）
- 8) 株式会社ケー・シー・エス：Protanas© ～交通データを見える化するソフトウェア～，< <http://www.kcsweb.co.jp/ps/protanas/> >，（入手 2015.4.25）
- 9) 今井龍一，中條寛，松山満昭，重高浩一，石田稔，浜田隆彦：道路関連情報の流通のための位置参照方式に関する研究，土木学会論文集 F3（土木情報学），Vol.69，No.1，pp34-46，2013.

(2015.4.24 受付)

CONSIDERATION OF APPLICABILITY TO ROAD TRAFFIC ANALYSIS BY PROTOTYPE OF SMART INFRASTRUCTURE FOR ANALYSIS AND VISUALIZATION OF THE VARIOUS TRAFFIC DATA

Ryuichi IMAI, Masayuki FUKADA, Koichi MIYASHITA, Tsutomu YABE,
Hiroyoshi HASHIMOTO and Koichi SHIGETAKA