

複数の交通モードのプローブデータを用いた道路交通分析における課題分析

東京都市大学 学生会員 ○石原 彰紘

東京都市大学 正 会 員 今井 龍一

東京都市大学大学院 学生会員 小泉 慶太

1. はじめに

現行の道路交通分析では、主に道路ネットワークデータおよびプローブデータが使用されている。道路ネットワークデータは、ノード（道路網状の結節点）とリンク（ノードとノードの間の道路区間）から構成されている。プローブデータは人や車の走行・挙動履歴であり、経緯度・高度等で構成された点の集合体である。

現在の分析対象は、自動車交通が主となっているが、道路空間には自動車に加え、自転車や歩行者の多様な交通がある。これらの交錯現象を詳細に分析できると、潜在的事故危険箇所の発掘等の交通安全対策を講ずることができると考えられる。

既往研究に着目すると、渡辺ら¹⁾は、多様な交通モードのプローブデータの組合せ分析にポリゴンメッシュを用いることを提案している。また、今井ら²⁾は、交通データには多種多様な位置表現と交通モードの組み合わせに加えて、大量化していることから、地図上で高速に処理できる「分析・可視化基盤」の必要性を考察している。しかし、著者らの調査した限り、多様な交通モードのプローブデータを同時に扱える道路交通分析の具体的な手法を提案した既往研究は見当たらない。

本研究の目的は、多様な交通モードのプローブデータを同時に扱える道路交通分析手法の考案とした。本稿は、同手法の考案に際して検討すべき課題を報告する。まず、複数の交通モードのプローブデータの仕様を調査する。次に、実際の道路空間の交通実態を再現したプローブデータのサンプル（以下、「サンプルデータ」という。）を作成する。そして、サンプルデータを用いて、多様な交通モードのプローブデータを同時に扱う上で生じる課題を抽出する。

2. プローブデータの調査

本研究では、道路交通分野に流通しているプローブデータの仕様を調査した。自動車、自転車および歩行者

の各プローブデータは、カーナビゲーション、携帯電話、スマートフォンやGPSロガー等の媒体から取得されている。その取得間隔は1秒～30秒であり、24時間365日リアルタイムに蓄積できる。

データの仕様は、走行履歴および挙動履歴に大別される。走行履歴には、経緯度や時刻、機器によっては速度や高度も収録される。挙動履歴には、位置情報や時刻、速度、前後左右上下の3方向に区別した加速度、進行方向やヨー角速度等が収録される。

3. 多様な交通モードのプローブデータの再現

本研究では、プローブデータの調査結果に基づいて、実際の道路空間の交通実態を再現したサンプルデータを作成した。サンプルデータでは、現行の道路交通分析において課題の対象となる多様な交通モードのプローブデータを作成した。対象とする道路構造は、測位誤差の生じやすいダブルデッキ、直線道路および交差点とした。具体的には、表-1に示す茨城県つくば市内の3箇所を選定した。表-1にはサンプルデータの仕様を示している。ここでは、表-2に示すつくば総合都市交通体系調査³⁾における対象地区の交通実態を踏まえ、表-1の交通モード、データ取得時間間隔、交通時間およびサンプル数を設定した。特に、自動車の場合は表-3に示す対象場所の旅行速度や車頭距離を設定した。

以上の設定した仕様を基に、各箇所における交通挙動を再現した。図-1は、歩行者同士や歩行者と自転車との交錯現象を再現したダブルデッキにおけるサンプルデータを地図に重畳して示している。

表-1 サンプルデータの仕様

対象地区	道路構造	交通モード	データ取得時間間隔	交通時間	サンプル数
ペDESTロリアン デッキ	ダブルデッキ	歩行者	5秒・10秒・20秒	8分35秒	9人
		自転車	5秒	55秒	2台
県道24号 (遠東地区)	直線道路	歩行者	5秒・10秒・20秒	4分10秒	4人
		自転車	5秒	3分30秒	5台
		自動車	1秒・2秒・4秒	20秒	12台
学園の森中央 交差点	交差点	歩行者	5秒・10秒・20秒	5分55秒	4人
		自転車	5秒	2分35秒	4台
		自動車	1秒・2秒・4秒	1分1秒	12台

キーワード 道路交通データ、道路交通分析、交通モード、交通挙動

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 : g1318011@tcu.ac.jp

表-2 対象箇所における交通の実態

交通挙動	県道24号(遠東地区)	学園の森中央交差点
平日24時間混雑度	1.25~1.49	1.00未満
ピーク時旅行速度	20~30km/h	20~30km/h
法定速度	50km/h	60km/h

表-3 対象箇所を設定した交通挙動

交通挙動	県道24号(遠東地区)	学園の森中央交差点
旅行速度	40km/h前後	40km/h前後
車頭距離	25m前後	35m前後

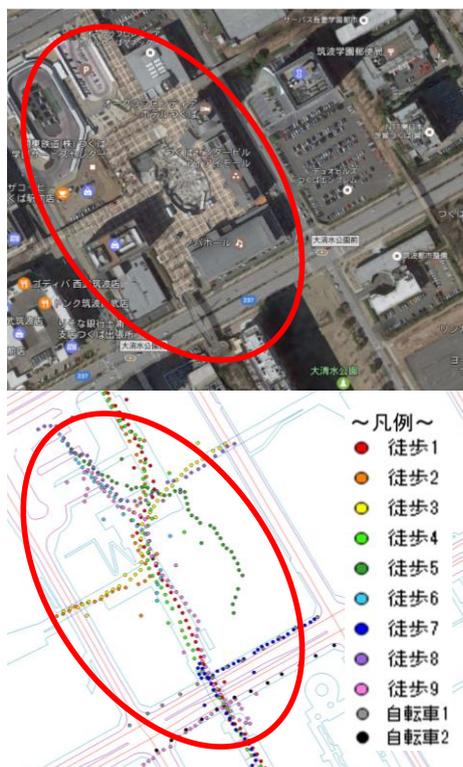


図-1 ダブルデッキにおけるサンプルデータ

(出典 : Google Earth)

4. 多様な交通モードのプローブデータを用いた道路交通分析における課題の抽出

本研究では、作成したサンプルデータを用いて道路交通分析者との議論を重ね、複数の交通モードのプローブデータを同時に扱う上で生じる課題を抽出した。

現在、歩行者や自転車のプローブデータの蓄積も進んでいるが、自動車交通が主な分析対象となり、複数の交通モードのプローブデータを同時に扱った分析には至っていない。その一因として、自動車交通に係わる道路ネットワークデータは全国の道路を対象に調製されている。また、都心の一部では歩行者の経路案内に利用する歩行者ネットワークデータが調製されている。このため、分析対象のエリアによっては、各交通モードのプローブデータの集計処理の基図となるネットワークデータが無い場合が生ずる。

多様な交通モードのプローブデータを同時に扱える、と、例えば次のような交通現象の解明が期待される。

- ・ 自転車や歩行者による詳細な交通挙動（乱横断等の危険挙動の抽出含む）
- ・ 多様な交通モードの交錯現象（ヒヤリハット発生箇所の抽出含む）
- ・ 歩行者や自転車の交通の影響による特定区間内の速度変化
- ・ 横断歩道交通の影響を加味した右左折の交通挙動
- ・ 歩行者や自転車の交通に起因する自動車交通のボトルネック箇所の抽出

しかしながら、現行の道路交通分析では、単一のプローブデータの走行・挙動履歴を道路ネットワークデータのリンクを用いて表現することが一般的である。このため、複数の交通モードのプローブデータの特長を活かした詳細な交通挙動を再現することが困難である。

5. おわりに

本稿は、実際の道路空間の交通実態を再現したプローブデータのサンプルデータを作成し、多様な交通モードのプローブデータを同時に扱う上で生じる課題を抽出した。得られた知見として、複数の交通モードのプローブデータを同時に扱う分析において、道路ネットワークデータを基図とした既存手法を適用するには限界があることがわかった。

今後の課題として、多様な交通モードのプローブデータを同時に扱える手法を考案し、ケーススタディを実施して考案した手法の有用性を検証する。

謝辞：本研究の遂行にあたり、(株)ケー・シー・エスの各位には作成したサンプルデータの検証および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) 渡辺他：多様な交通モードのプローブデータの組合せ分析に適したデジタル道路地図に関する研究，土木情報学シンポジウム講演集，Vol.41，No.27，pp.97-100，2016.9.
- 2) 今井他：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，土木計画学・講演集，Vol.51，2015.4.
- 3) つくば市：つくば総合都市交通体系調査，<<http://www.city.tsukuba.ibaraki.jp/14271/14273/003716.html>>，(2016.11.17 閲覧)