

貨物車プローブデータを活用した 物流面における都市交通課題の把握

吉岡 正樹¹・尹 鍾進²・山下 晃佑³・三上 理紗⁴・鎌田 耕平⁵・松村 光祐⁶

¹正会員 ㈱建設技術研究所 大阪本社 道路交通部 (〒541-0045 大阪市中央区道修町1-6-7)
E-mail:m-yoshioka@ctie.co.jp

²正会員 ㈱建設技術研究所 大阪本社 道路交通部 (〒541-0045 大阪市中央区道修町1-6-7)
E-mail:yoon@ctie.co.jp

³非会員 ㈱建設技術研究所 大阪本社 道路交通部 (〒541-0045 大阪市中央区道修町1-6-7)
E-mail:ks-yamashita@ctie.co.jp

⁴非会員 国土交通省 近畿地方整備局 企画部 (〒540-8586 大阪市中央区大手町1-5-44)
E-mail:mikami-r86ky@kkr.mlit.go.jp

⁵非会員 国土交通省 近畿地方整備局 企画部 (〒540-8586 大阪市中央区大手町1-5-44)
E-mail:kamata-k86me@kkr.mlit.go.jp

⁶非会員 国土交通省 近畿地方整備局 企画部 (〒540-8586 大阪市中央区大手町1-5-44)
E-mail:matsumura-k86te@kkr.mlit.go.jp

交通の主体の一つである「物」に着目し、主にその動きとそれに関連する貨物車の動きを把握することを目的として物資流動調査が行われている。しかし、物資流動調査では、貨物車の細かな移動ルートなどは把握されていない。そのため、一般道路への貨物車の流入や観光交通と貨物車交通の輻輳など、貨物車の流動による都市交通課題を分析するには、より詳細な貨物車の動きを把握する必要がある。

本研究では、物資流動調査では把握困難である詳細な貨物車の流動について、貨物車プローブデータより、都心部における貨物車の流動を分析することで、都心部における都市交通課題を明らかにする。また、貨物車プローブデータを活用する際の課題についても検討する。

Key Words : goods movement survey, freight vehicle probe data, urban transport planning

1. はじめに

(1) 研究の背景と目的

近畿圏都心部では、一般道路への貨物車の流入や観光交通と貨物車交通の輻輳など、貨物車の流動による都市交通課題がある。現在、貨物車流動に関する調査としては、交通の主体の一つである「物」に着目し、主にその動きとそれに関連する貨物車の動きを把握することを目的とした物資流動調査などが行われているが、これらの調査では貨物車の細かな移動ルートの把握は困難である。

一方、デジタルタコグラフから取得される貨物車プローブデータは、貨物車両の細かな移動ルートを把握することが可能であり、近年、データの蓄積が進んできている。

本研究では、物資流動調査では把握困難である詳細な

貨物車の流動について、貨物車プローブデータより都心部における貨物車の流動を分析することで、都市交通課題を明らかにする。

(2) 既往の研究と本研究の位置づけ

プローブデータを活用した物流に関する研究として、玉川・横田¹⁾や横田・玉川²⁾、横田³⁾は、21社の300台のトラックを対象にGPS機能付き携帯電話を搭載して2009年10月の1ヶ月間のプローブ情報を収集し、物流面における道路交通課題及び道路利用に関する交通特性を検討している。

玉川・横田¹⁾は、収集データのうち、定期集配送車両のプローブデータを用いるとともに、阪神高速道路のETCデータを併用し、貨物自動車の道路利用に関する行動特性及び行動意思決定要因を分析している。横田・玉

川²⁾は、京阪神地域の貨物車交通の旅行速度と走行に要した消費時間の関係を考察し、効率面での課題を示している。また、一般道路と高速道路間のアクセス距離とイグレス距離の特性を分析している。横田³⁾は、京阪神地域の物流拠点として重要な南港発のトリップを対象として、方向別の道路網のサービスレベルの格差を調査し、ミッシングリンクの課題が顕在化していることを確認している。

金澤・田中ら⁴⁾及び松田・田中ら⁵⁾は、官民共同実験としてITSスポットから収集される特定プローブデータを活用し、物流支援サービスにおける活用可能性を検討している。金澤・田中ら⁴⁾は、特定プローブ情報を活用し、ボトルネック箇所及び潜在危険箇所の把握しており、また、ヒヤリハットマップの作成・ドライバーへの啓発により、安全運転意識の向上効果を検証している。松田・田中ら⁵⁾は、物流車両の特定プローブ情報に対して、所要時間の信頼性評価及び織り込み交通による渋滞要因の把握への活用の可能性について考察している。

一方、上記の研究が社会実験的に貨物車のプローブデータを収集し検討に活用していることに対して、柳木・江守ら⁶⁾及び土屋・金子ら⁷⁾は、全国の貨物車（事業用トラック）から日々取得・蓄積されている貨物車プローブデータの販売サービスを活用している。柳木・江守ら⁶⁾は、貨物車プローブデータを活用し、東日本大震災が与えた物流への影響を分析しており、土屋・金子ら⁷⁾は、道路プロジェクトの整備効果を分析している。

上記において示したように、物流分野においては物資流動調査や物流センサスなどの既存の調査結果及び統計データを活用した研究以外に、限定的ではあるが貨物車のプローブデータを活用した研究も進められ、既存の調査結果では不十分であった貨物車の流動実態や交通特性も、貨物車プローブデータによる検討が可能となった。しかし、物流政策の検討において、都心部における貨物車の流動実態や都市交通課題、物流課題を検討するため貨物車プローブデータを用いた事例は少ない。

本研究においては、貨物車プローブデータを活用し、物流面における都市交通課題を把握する。また、物流政策の検討において、貨物車プローブデータを活用する際の課題を検討する。

2. 貨物車プローブデータの概要

本研究で使用した貨物車プローブデータは、運行記録計（ネットワーク型デジタルタコグラフ）を装着して日本全国の幹線道路を走行する貨物商用車の走行データから抽出・蓄積したプローブデータを交通現象解析向け用途に提供している民間企業から取得したものである。

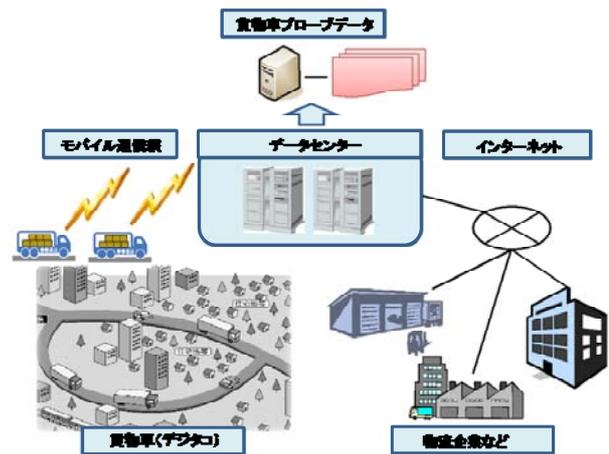


図-1 貨物車プローブデータ取得の流れ

本研究で使用した貨物車プローブデータの取得方法及び仕様は以下のとおりである。

(1) データの取得方法

貨物車プローブデータの取得の流れは、上記の民間企業が販売している運行記録計（ネットワーク型デジタルタコグラフ）から運行管理上必要な様々なデータを取得し、同社のデータセンターに一元管理を行うとともに、インターネット回線を通じて物流企業などに、運行管理上の情報を提供できる仕組みになっている。今回はデータセンターに蓄積されたデータのうち、貨物車の交通解析に活用可能な一部のデータを取得している。

図-1に、本研究で使用した貨物車プローブデータの取得の流れを示す。

(2) データの仕様

貨物車プローブデータとして取得できる情報は、運行記録計から得られる緯度経度・経路に加え、データ発生の年・月・日・時刻、移動の起点終点、交通状況（速度）などであり、位置情報の取得周期は1秒である。データ収集の対象車両数は全国で6万台（2015年現在）であり、運送事業者に関する秘密情報を秘匿化・抽象化した形となっている。

また、ODなどの貨物車の流動状況を分析するためトリップの起終点判定は、走行履歴間の時間差が閾値以上の場合、トリップ分割を行っており、閾値は、ETC2.0プローブデータと同様に、30分として設定した。

3. 貨物車の流動分析

(1) 対象地域とゾーン設定、使用データ

本研究では、近畿圏の都心部に着目して、物流面にお

ける都市交通課題を把握するため、京都市都心部・大阪市都心部・神戸市都心部を対象として検討を行っている。また、データの収集範囲は、都心部の全リンクと都心部を通過する全ての経路が分かるデータとした。

表-1は、収集したデータのトリップ数を示しており、大阪市都心部と神戸市都心部の場合には、都心部を発・着するトリップに比べて都心部を経由するトリップが多くなっている。

表-1 都心部発・着・経由のトリップ数

	発 (件/月)	着 (件/月)	経由 (件/月)
京都市都心部	16,636	16,791	8,163
大阪市都心部	34,581	34,268	67,248
神戸市都心部	11,133	10,703	40,166
都心部合計	62,350	61,762	115,577

表-2 OD分析のためのゾーン区分

対象地域	ゾーン区分
京都市・大阪市・神戸市	区
京都府・大阪府・兵庫県 (京都市・大阪市・神戸市を除く)	市・町・村
奈良県・和歌山県・滋賀県・福井県	県
その他の地域	東日本(近畿東)、 西日本(近畿西)



図-2 本研究で対象とする京都市都心部の範囲

都心部を発・着及び経由する貨物車OD分布などの貨物車走行実態を把握するためのゾーニングは、表-2に示すように設定した。

また、データの収集時期は、第5回近畿圏物資流動調査の実施時期である2015年10月の1ヶ月間とした。

本稿においては、紙面の都合上、京都市を対象とした検討結果のみを示す。

(2) 京都市都心部を発・着・経由する貨物車のOD

京都市都心部を出発するトリップの到着先は、滋賀県が最も多く16.9%を占める。次に京都市下京区が15.7%、京都市中京区が12.0%の順となっている。京都市都心部に到着するトリップの出発先は、京都市下京区が最も多く15.9%を占める。次に滋賀県が14.9%、京都市中京区が10.6%の順となっている。京都市都心部を経由するトリップの到着先は、滋賀県が16.3%として最も多く、次に京都市南区が14.0%、京都市左京区が11.0%の順となっている。また、京都市都心部を経由するトリップの出発先は、滋賀県が25.4%として最も多く、次に京都市南区が14.0%、京都市左京区が12.3%の順となっている。

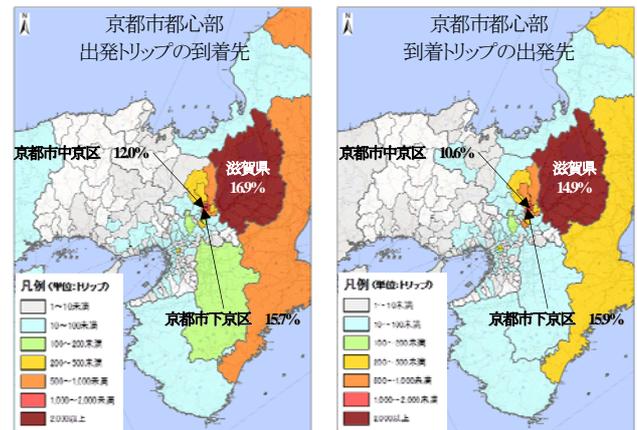


図-3 京都市都心部「発」「着」トリップのOD

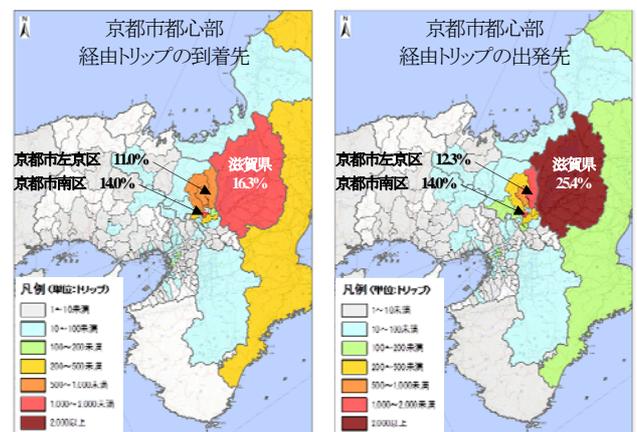


図-4 京都市都心部「経由」トリップのOD

(3) 京都市都心部を発・着・経由する貨物車の経路

京都市都心部を発・着・経由する貨物車は、主に東西南北の幹線道路を利用している。多くの商業施設や飲食店などが集中している四条通においては、貨物車の経路は殆ど見られなく、発及び着を中心として貨物車の利用がなされている。一方、観光交通の多い東大路通及び三条通（東山地区）においては、発・着のみならず経由する貨物車の利用も多くなっている（図-5）。

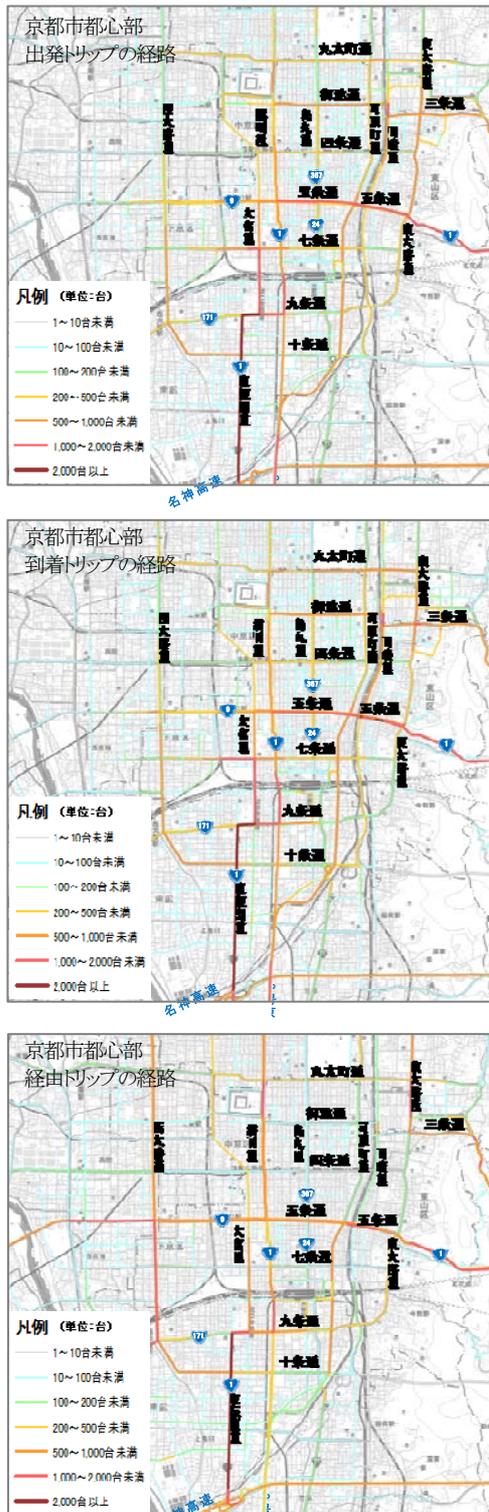


図-5 京都市都心部「発」「着」「経由」トリップの経路

4. 物流面における都市交通課題の分析

以下においては、貨物車プローブデータによる貨物車流動の検討結果やH22道路交通センサスによる京都市都心部周辺の道路状況、第5回近畿圏物資流動調査結果などを用いて物流面における都市交通課題を考察する。

第5回近畿圏物資流動調査結果によると、高速道路利用最初ICとして、京都市都心部は「京都東IC」を多く利用していることが示されている。

本研究においては、第5回近畿圏物資流動調査結果に基づいて、東山地区の三条通及び五条通の貨物車利用が多い理由として、京都東ICへのアクセス交通が一つの要因であると考え、プローブデータを用いて「京都東IC」のOD分析を行った。その結果、「京都～滋賀県（約6割）」及び「京都～東日本（約1割）」間において、京都東ICへのアクセスが多いことが分かった。

また、貨物車プローブデータを用いて、「京都東IC～三条通」及び「京都東IC～五条通」間の所要時間を分析した。その結果、「京都東IC～三条通」及び「京都東IC～五条通」間は、非常に所要時間のバラつきが大きく、渋滞による所要時間の不確実性が高いことが示された（図-6）。H22道路交通センサスによると、三条通の混雑度が1.25を超えており一部1.75を超えている区間もあり、五条通の場合は混雑度が1.75を超えている区間が存在するなど、三条通及び五条通は非常に混雑している区間でもある。

以上の結果、京都市都心部においては、物流面における都市交通円滑化及び観光交通と物流交通との輻輳状況の緩和などのため、京都市～滋賀県間のアクセス性を向上させる施策を工夫する必要があると考えられる。

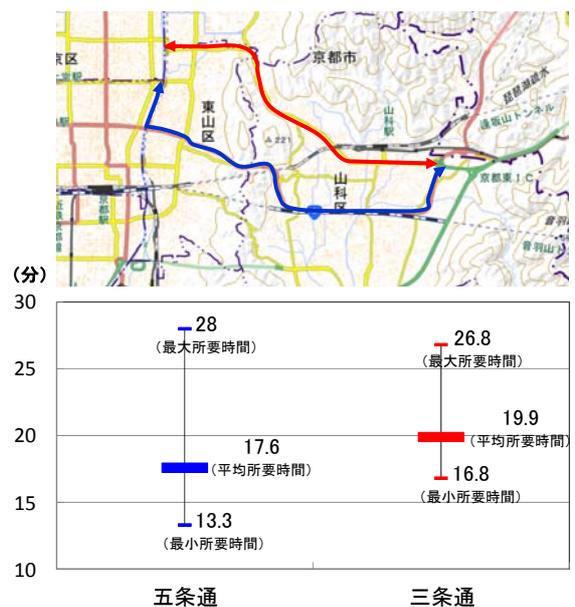


図-6 京都市都心部～京都東ICまでの所要時間

5. まとめと今後の課題

本研究においては、貨物車プローブデータを用いることにより、物資流動調査や物流センサスなどの既存の調査結果では分析できなかった「貨物車の流動（OD、経路、平休日別・時間帯別の流動）」「交通特性（OD内訳、トリップ長など）」を明らかにすることができた。

また、貨物車プローブデータと既存のデータ（道路交通センサスなど）を組み合わせることにより、物流面における都市交通課題をより詳細に分析することができた。

しかし、課題として下記の点が挙げられており、今後さらに検討を進めたいと考えている。

プローブデータはサンプルデータであるため、その分析結果は、総数（母集団）との乖離が生じる可能性がある。また、地域毎・時間帯毎のより詳細な分析の際に、誤差はもっと大きくなる可能性もある。

また、プローブデータは、車種や業種、荷姿、貨物量（流動ロット）などの情報も明らかではない。そのため、より効果的な分析を行うためには、貨物車プローブデータのみではなく物資流動調査結果などと組み合わせた分析を行うことが望ましい。しかし、第5回近畿圏物資流動調査の結果においては、貨物車の輸送経路を検討するための設問（高速利用最初及び最後ICなど）に答えているサンプル数が非常に少なく、また、車種や発着台数なども、明確になっていないケースが多かった。そのため、物資流動調査結果と貨物車プローブデータを組み合わせることで輸送経路における課題を詳細に分析するまでには至ら

なかった。

今後の物資流動調査における設問内容の設計の際には、貨物車の流動に関する質問に対して空欄が最小化できるように、工夫する必要があると考える。

参考文献

- 1) 玉川 大, 横田孝義, 前川和彦, 河本一郎: プローブデータおよび ETC データを活用した都市内定期集配配送車両の行動特性に関する分析, 土木学会論文集 D3, Vol.67, No.5, I_715-I_726, 2011.
- 2) 横田孝義, 玉川 大: プローブ情報による京阪神地域貨物車交通の道路利用特性に関する分析, 土木学会論文集 D3, Vol.67, No.5, I_643-I_656, 2011.
- 3) 横田孝義: 貨物車のプローブデータ処理による都市高速道路の利用有無と旅行速度の可能性評価, 土木学会論文集 D3, Vol.68, No.5, I_649-I_657, 2012.
- 4) 金澤文彦, 田中良寛, 澤田泰征: ITS スポットの特定プローブ情報を活用した物流支援サービスの効果と評価検証例, 土木学会論文集 F3, Vol.69, No.2, II_19-II_27, 2013.
- 5) 松田奈緒子, 田中良寛, 牧野浩志: 特定プローブ情報を活用した官民連携物流支援サービスの実運用に向けた検討, 第 12 回 ITS シンポジウム, 2014.
- 6) 柳木功宏, 江守昌弘, 野見山尚志, 井上恵介: 特定プローブデータを活用した貨物車交通解析の一事例, 第 33 回交通工学研究発表会, No.47, 2013.
- 7) 土屋三智久, 金子玲大, 大井孝通, 河田明博, 笠井巖祐: 貨物車プローブデータを活用した道路整備効果の分析事例, 第 49 回土木計画学研究発表会(春大会), 2014.