

論文 / 著書情報
Article / Book Information

題目(和文)	移動軌跡データと経路非列挙型行動モデルを用いた貨物車の都市内時空間流動パターンの分析
Title(English)	
著者(和文)	岡英紀
Author(English)	Hideki Oka
出典(和文)	学位:博士(工学), 学位授与機関:東京工業大学, 報告番号:甲第11628号, 授与年月日:2020年9月25日, 学位の種別:課程博士, 審査員:朝倉 康夫,屋井 鉄雄,大佛 俊泰,花岡 伸也,室町 泰徳,福田 大輔
Citation(English)	Degree:Doctor (Engineering), Conferring organization: Tokyo Institute of Technology, Report number:甲第11628号, Conferred date:2020/9/25, Degree Type:Course doctor, Examiner:,,,,,
学位種別(和文)	博士論文
Category(English)	Doctoral Thesis
種別(和文)	論文要旨
Type(English)	Summary

論文要旨

THESIS SUMMARY

系・コース： Department of, Graduate major in	土木・環境工学 系 コース
学生氏名： Student's Name	岡 英紀

申請学位 (専攻分野)： Academic Degree Requested	博士 Doctor of (工学)
指導教員 (主)： Academic Supervisor(main)	朝倉 康夫
指導教員 (副)： Academic Supervisor(sub)	福田 大輔

要旨 (和文 2000 字程度)

Thesis Summary (approx.2000 Japanese Characters)

貨物車交通を巡る大きな転換期を迎え、重要物流道路制度の創設、ダブル連結トラックやトラック隊列走行といった新たな輸送手段の登場等、貨物車交通の関連施策について検討が進んでいる。また、環状道路が概成しつつある中、概成した環状道路ネットワークを前提とした弾力的な料金施策の導入に関する検討も行われている。こうした関連施策の実施は、人の交通のみならず、物の交通を大きく変えてしまう可能性が考えられるが、施策の実施が貨物車の行動パターンに及ぼす影響については、必ずしも定量的な評価が行われているとはいえない。定量的な評価が十分でないことの一因として、これまで、貨物車の時空間的な動きをデータから捉えることが難しかったこと、並びにその行動パターンを記述する数理モデルが十分に確立されていないことが挙げられる。

以上の問題意識のもと、本研究は、都市の貨物車交通を研究対象とし、貨物車交通の円滑化・効率化に向け、貨物車の時空間的な流動パターンをモデル化するとともに、政策分析への活用可能性を実証的に分析することを目的とする。具体的には、都市の貨物車交通を、広域交通流動、経路選択行動、ツアー選択行動の側面から捉え、(1)大規模統計調査を用いた貨物車の広域交通流動のモデリングと政策分析、(2)車種・距離帯を考慮した貨物車経路選択行動の分析とモデリング、(3)時間軸を考慮した貨物車ツアー選択行動の分析とモデリング、以上3つの視点から貨物車交通を分析・モデル化し、都市の貨物車交通施策について論じる。

本研究で得られた主な研究成果は以下の3点である。

1点目の成果は、物流活動のモデリング手法の体系的整理である。これまで、物流活動における個々の活動主体の行動や意思決定プロセスを考慮した多くのモデリングが提案されてきた。物流のモデリングで考慮される行動には、物資流動、物流施設立地、貨物車交通量、輸送手段選択、出荷頻度及びサイズ、貨物車の走行経路やスケジューリング、貨物車のトリップチェーンやツアー、貨物車の駐停車等様々な要素がある。第2章では、これらの研究を体系的に整理し、各モデリングの着眼点やアプローチをまとめた。

2点目の成果は、経路非列挙型行動モデルに基づく貨物車交通のモデリングである。本研究では、貨物車交通施策の定量的評価に向け、都市の貨物車の交通行動をモデル化した。具体的には、都市の貨物車交通を、(1)広域交通流動、(2)経路選択行動、(3)ツアー選択行動、以上3つの視点から捉え、移動軌跡データと経路非列挙型行動モデルに基づいた行動モデルを構築した。第3章では、最新の大規模物流調査データと、大規模ネットワークへの適用のために開発した重複率最大化モデルに基づき、東京都市圏における貨物車の広域交通流動をモデル化した。第4章では、移動軌跡データと、Recursive Logit モデルに基づき、東京都市圏における貨物車の経路選択行動をモデル化した。さらに、第5章では、第4章と同様の移動軌跡データと Recursive Logit モデルに基づき、第4章で構築したモデルを拡張し、貨物車の時空間的なツアー選択行動をモデル化した。

3点目の成果は、都市の貨物車交通の実証分析及び政策シミュレーションである。本研究では、構築したモデルに基づき、都市の貨物車交通を実証的に分析するとともに、政策シミュレーションを実施した。第3章では、三環状道路の整備や重さ指定道路の拡充が都市圏における貨物車の広域交通流動に及ぼす影響を分析し、環状道路のミッシングリンクや慢性的な渋滞によって効率的な貨物車交通が阻害されていること、住宅地への大型貨物車の流入が都市環境に悪影響を与えている可能性があることを明らかにした。第4章では、車種や距離帯によって異なる時間価値や右左折抵抗を分析し、貨物車の経路選択特性を明らかにするとともに、構築したモデルを用いてリンク交通量を推計し、構築したモデルが貨物車交通施策を評価するための政策シミュレーションにも耐える精度を有することを確認した。第5章では、都心部における混雑課金の導入が貨物車のツアー選択行動に及ぼす影響を分析し、都心部に混雑課金が導入されると、輸配送スケジュールを変更する車両が増え、課金時間帯の直前に貨物車交通が集中する可能性があることを明らかにした。

以上を要するに、本研究は、都市の貨物車交通を研究対象とし、移動軌跡データと経路非列挙型行動モデルに基づいて貨物車の時空間的な流動パターンをモデル化するとともに、政策分析への活用可能性を実証的に分析したものである。分析の結果、強い政策介入は外部不経済（生活環境の悪化、特定時間帯への貨物車交通の集中等）を生じさせる可能性があり、貨物車交通の計画的な規制誘導が必要である可能性等が示唆された。(1980 字)

備考：論文要旨は、和文 2000 字と英文 300 語を 1 部ずつ提出するか、もしくは英文 800 語を 1 部提出してください。

注意：論文要旨は、東工大リサーチリポジトリ(T2R2)にてインターネット公表されますので、公表可能な範囲の内容で作成してください。

論文要旨

THESIS SUMMARY

系・コース： Department of, Graduate major in	土木・環境工学 系 コース
学生氏名： Student's Name	岡 英紀

申請学位 (専攻分野)： Academic Degree Requested	博士 Doctor of (工学)
指導教員 (主)： Academic Supervisor(main)	朝倉 康夫
指導教員 (副)： Academic Supervisor(sub)	福田 大輔

要旨 (英文 300 語程度)

Thesis Summary (approx.300 English Words)

The purpose of this study is to model the spatio-temporal pattern of freight trucks and to analyze empirically its applicability of policy analysis. The following three aspects of urban freight traffic are considered: (1) modeling and policy analysis of urban freight traffic using large-scale statistical freight survey, (2) analysis and modeling of freight trucks' route choice behavior considering vehicle types and trip length, (3) analysis and modeling of freight trucks' tour choice behavior considering time axis. We analyzed and modeled the freight traffic from the three viewpoints and discussed the policy of urban freight traffic.

The main results of this study are as follows. The first result is a systematic review of modeling methodologies for logistics activities. Many modeling methods have been proposed that consider the behavior and decision-making processes of individual agents in logistics activities. We systematically reviewed these studies and summarized the focus and approach of each modeling. The second result is the modeling of freight vehicle traffic based on non-route-enumerated behavioral models. In this study, we modeled urban freight trucks' behavior for the quantitative evaluation of freight traffic policies. The third result is an empirical analysis and policy simulation of urban freight traffic. In this study, based on the constructed model, an empirical analysis of urban freight traffic and policy simulations was carried out.

In summary, we modeled the spatio-temporal patterns of freight trucks based on vehicle trajectory data and non-route-enumerated models, and empirically analyzed their potential for use in policy analysis. The analysis suggests that strong policy interventions may cause external diseconomies (deterioration of living conditions, concentration of freight traffic at certain times of the day, etc.) and that systematic regulation and guidance of freight traffic may be necessary. (283 words)

備考：論文要旨は、和文 2000 字と英文 300 語を 1 部ずつ提出するか、もしくは英文 800 語を 1 部提出してください。

Note：Thesis Summary should be submitted in either a copy of 2000 Japanese Characters and 300 Words (English) or 1copy of 800 Words (English).

注意：論文要旨は、東工大リサーチリポジトリ(T2R2)にてインターネット公表されますので、公表可能な範囲の内容で作成してください。

Attention: Thesis Summary will be published on Tokyo Tech Research Repository Website (T2R2).