

道路政策の質の向上に資する技術研究開発

【研究状況報告書（2年目の研究対象）】

①研究代表者	氏名（ふりがな）		所属		役職	
	大口 敬（おおぐち たかし）		東京大学生産技術研究所		教授	
②研究 テーマ	名称	首都圏3環状道路の効率的な運用に関する研究開発				
	政策 領域	[主領域]（※政策領域が複数の場合、 主領域と副領域を記入）	公募			
		[副領域]	タイプ			
③研究経費（単位：万円）	平成26年度	平成27年度	平成28年度	総合計		
※H26は精算金額、H27は受託金額、H28は計画額を記入。 端数切り捨て。	1000	2200	3000	6200		
④研究者氏名	（研究代表者以外の主な研究者の氏名、所属・役職を記入。なお、記入欄が足りない場合は適宜追加下さい。）					
氏名		所属・役職				
井料 隆雅		神戸大学・教授				
力石 真		広島大学・特任准教授				
小根山 裕之		首都大学東京・教授				
西内 裕晶		長岡技術科学大学・助教				
森本 章倫		早稲田大学・教授				
長田 哲平		宇都宮大学・助教				
和田 健太郎		東京大学・助教				

⑤研究の目的・目標（提案書に記載した研究の目的・目標を簡潔に記入。）

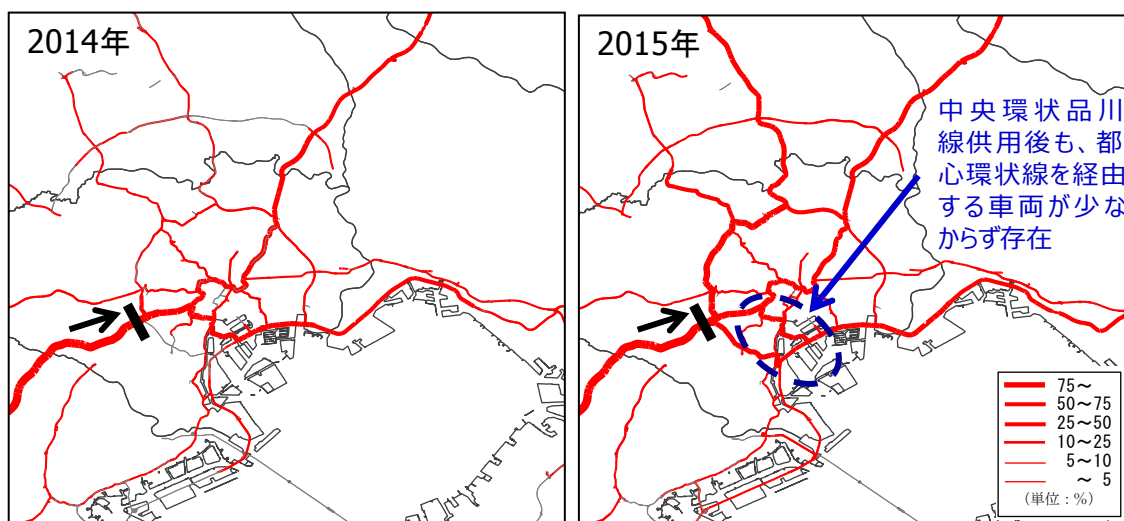
本研究は、首都圏3環状道路の整備に伴う高速道路利用経路特性、一般道路を含む首都圏道路ネットワークへの影響、施設立地と土地利用への影響等を分析・モデル化し、とくに高速道路網の円滑性を確保するため、交通状態をリアルタイムにモニタリングして首都圏道路ネットワークを効率的に運用する方策を提案する。具体的には、1) プローブデータを用いた貨物車の経路選択特性の分析、2) 首都圏のネットワーク交通流シミュレーション分析、3) 首都圏環状道路の整備に伴う大型物流施設、商業施設の立地影響分析の3項目に取組み、3環状道路の性能を最大限活用するために有効な政策オプション、とくに高度なネットワーク管理、物流貨物車両の適切な誘導、物流・商業施設立地誘導施策に関してあるべき政策の方向性を提示することを目的とする。

⑥これまでの研究経過

（研究の進捗状況について、これまでに得られた研究成果や目標の達成状況とその根拠（データ等）を必要に応じて図表等を用いながら具体的に記入。）

(1) 貨物車経路選択行動の分析とモデルの構築

首都圏における貨物車の利用経路を把握できる商用車プローブデータを用いて、中央環状品川線供用などに伴う交通状況変化等を踏まえた経路選択行動特性を分析した。さらに、(3)のシミュレーションモデルにおいて必要となる貨物車経路選択行動に係る各種パラメータを得るため、当該プローブデータを用いて貨物車の経路選択モデルを構築した。具体的には、ベルマン方程式に従うリンク効用に基づき発地から着地までリンクを繰り返し選択すると仮定するRecursive logitモデル(Fosgerau et al., 2013)を援用した実証分析を行った。首都高速湾岸線下り・羽田中央出口を利用した貨物車を対象とした分析の結果、貨物車の時間価値は45.3円/分、右折費用は166.4円/回（時間換算では約3.5分/回）と推定された。



2014年：7月26日(土)~8月1日(金)、2015年：7月25日(土)~7月31日(金)

図 中央環状品川線供用前後の3号渋谷線上り利用交通のリンクフロー比較

(2) 首都圏3環状道路と周辺土地利用の関係分析

最新の東京都市圏物資流動調査データに基づき、首都圏における道路ネットワークと物流施設立地の関係性を分析したうえで、現状の物流施設立地データをもとに物流施設の立地選択モデルを構築した。この立地選択モデルに基づき、首都圏3環状道路ネットワークが整備された場合における将来の立地ポテンシャルを推計した結果、圏央道をはじめとする環状道路沿線地域において、将来の立地ポテンシャルが増加する可能性が示された。

さらに、(3)で行う首都圏シミュレーション分析への活用を想定し、物流施設の立地ポテンシャルと貨物車発着台数の関係式に基づく将来の貨物車交通需要の変化を推計した。推計の結果、将来の首都圏3環状道路整備により、神奈川県厚木市周辺、千葉県市川市周辺、埼玉県久喜市周辺、茨城県境町周辺といった環状道路沿線地域で貨物車交通需要が増加する一方で、その他の地域では貨物車交通需要が減少し、首都圏の貨物車交通が効率化されることが示された。

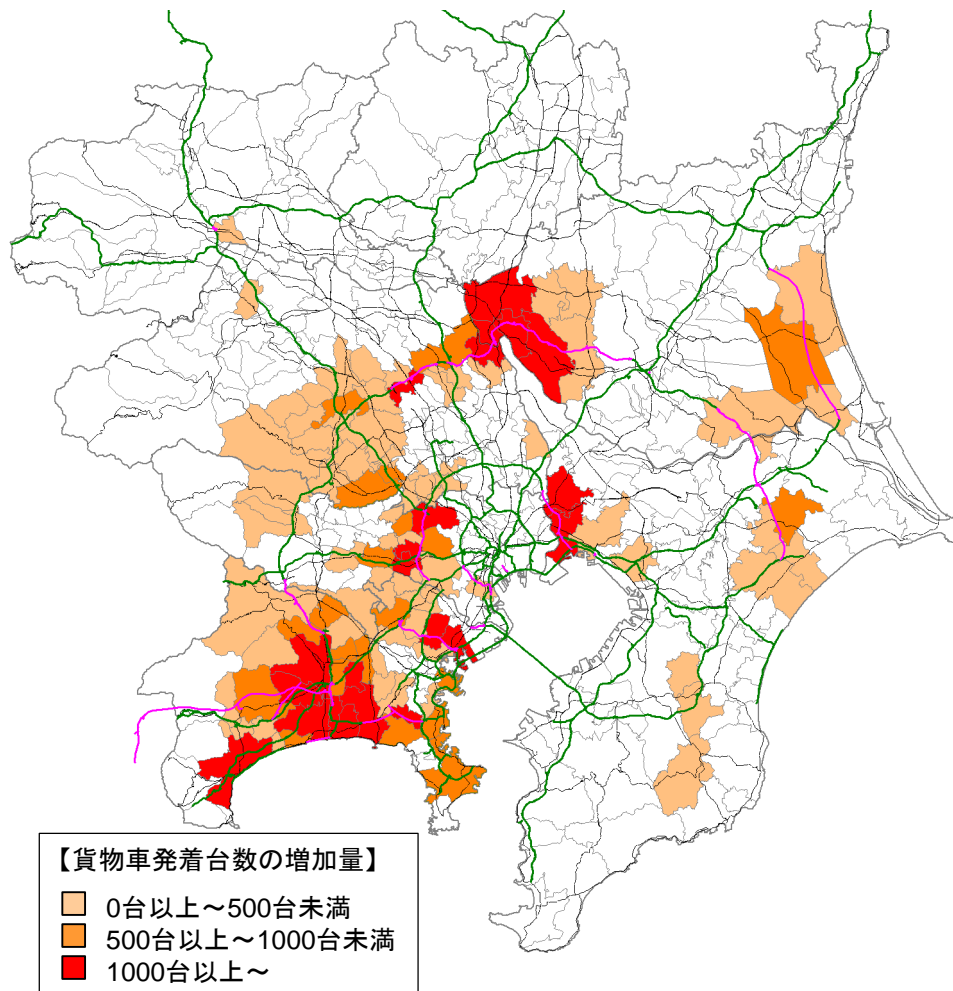


図 物流施設立地状況の変化に伴う交通需要変化の推計結果

(3) 貨物車経路選択モデルの首都圏シミュレーションモデルへの実装とケーススタディ

昨年度に構築した3環状道路の範囲を含む首都圏1都6県ネットワーク交通シミュレーションプロトタイプについて、主要区間における時間帯別の車種別交通量の再現性向上のため、時間帯別OD表を調整しながら、シミュレーション交通量とセンサス交通量との差分が小さくなるよう収束計算を行った(下図)。その際、貨物車については、(1)での分析を踏まえて、高速道路通行料金に対する時間価値パラメータが高い経路選択行動モデルを実装した。また、(2)での分析を踏まえて、三環状概成後の物流施設立地変化を考慮した貨物車OD表を作成し、交通条件(道路ネットワーク構造と料金設定)と立地条件の変化を考慮したシミュレーションスタディを実施した。

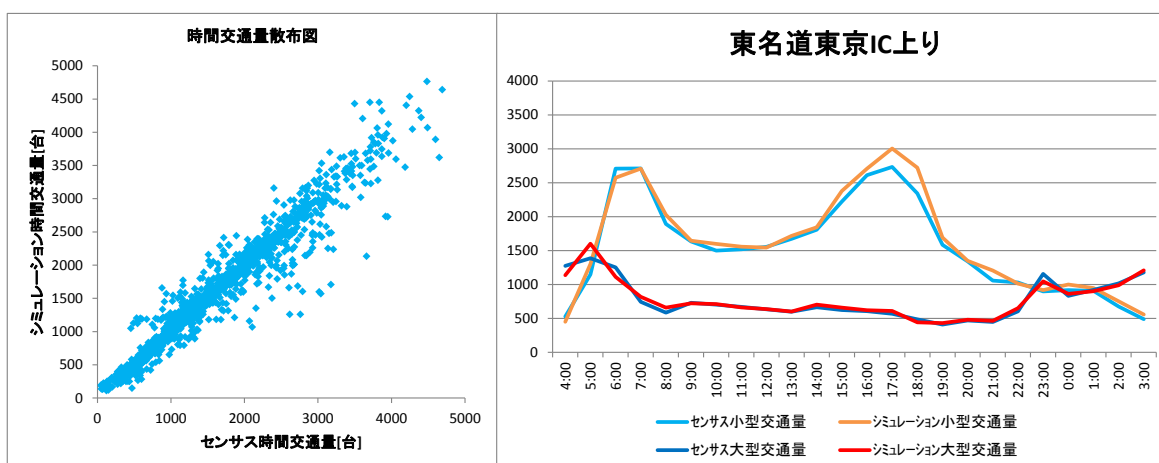


図 時間帯別交通量の検証結果(左: 散布図での全体比較、右: 箇所別)

⑦研究成果の発表状況

(本研究から得られた研究成果について、学術誌等に発表した論文及び国際会議、学会等における発表等があれば記入。)

R. Horiguchi, M. Iijima and T. Oguchi (2015) Simulation experiment for ITS on three expressway rings in tokyo metropolitan region. Proceedings of 22nd World Congress on ITS 2015, Oct. 5-9, Bordeaux, France.

Chikaraishi, M., Nakayama, S. (2015) How well drivers can estimate travel time? Estimating travel-time-dependent variance based on a q-generalized logit model. Paper presented at the 13th International Conference on Travel Behaviour Research, July 19-23, London, UK.

⑧研究成果の活用方策

(本研究から得られた研究成果について、実務への適用に向けた活用方法・手段・今後の展開等を記入。また、研究期間終了後における、研究の継続性や成果活用の展開等をどのように確保するのかについて記述。)

- これまで貨物車の経路選択行動の実態に関するデータがなく、本研究で得られた知見や提案するモデルは、今後の貨物車両の利用実態把握や経路交通量の推定において広く活用されることで、より実態に即した貨物車誘導施策などを行うことができるようになる。
- これまでの施設立地モデルでは、交通サービスについては静的な条件しか取り入れてこなかったが、各OD間で一日に発生する交通渋滞量や継続時間とそれらの変動に伴う移動時間信頼性も考慮した立地を記述する方法論として、ネットワーク交通流シミュレーションとの連携利用方法を提示した。この施設立地モデルが今後の環状道路周辺への施設立地誘導策などに活用可能になる。
- ネットワーク交通流シミュレーションモデルにおいて、これまで貨物車特有の経路選択行動モデルを組み込んでいなかったが、これを取り入れたシミュレーションモデルを実現し、今後の大型車の誘導施策の評価などに利用可能とした。さらに施設立地条件を説明する交通運用条件の算出ツールとしてシミュレーションモデルを活用する方法を提示した。
- これらを統合して首都圏道路ネットワークを有効利用するための様々な施策評価ツールを提供するものであり、この知見を実際に道路管理に責任を負う高速道路各社で共通に活用することで、効率的なネットワーク全体の運用を実世界で実現できるよう着実に準備を進めている。

⑨特記事項

(本研究から得られた知見、学内外等へのインパクト等、特記すべき事項があれば記入。また、研究の目的・目標からみた、研究成果の見通しや進捗の達成度についての自己評価も記入。)

契約上の制約とデータ利用の制約のために極めて限られた時間でしか活動ができておらず、また資金やリソース条件も厳しい中で、当初、想定していたプラットフォームの構築と、とくに貨物車に関わる新たな知見とこれにもとづく効果評価用のシミュレーションモデルの開発を、ほぼ実現することができた。

ここで構築したシステムは、世界にどこにもない大規模な大都市圏ネットワークにおける、データにより検証されたモデルとして実世界で活用可能なツールである。これを開発できたことは、大変に大きな成果だと考えている。

来年度には、これをフルに活用することで、首都圏道路ネットワークを最大限有効に使うために必要な運用方策を多角的に検討・評価することができるはずである。