

首都圏3環状道路の効率的な運用に関する研究開発*

Research and Development for Effective Operation of 3 Ring Roads in the Tokyo Metropolitan Area

東京大学 生産技術研究所 大口研究室(交通制御工学) 大口敬, 和田健太郎

<http://www.transport.iis.u-tokyo.ac.jp/>

*本研究は、国土交通省:道路政策の質の向上に資する技術研究開発(CART)・平成26～28年度受託研究:「首都圏3環状道路の効率的な運用に関する研究開発(代表:大口敬)」における取組である。



首都圏3環状道路の効率的な運用施策の評価

首都圏3環状道路は、図1に示すように今後数年のうちに概成し、2020年の東京オリンピックの頃には、効率的な運用施策によって、首都圏の交通・輸送に大きな役割を果たすことが期待される。

本研究では、首都圏3環状道路の運用に多大な影響を与える**貨物車の経路選択行動**と**物流施設の立地選択行動**の相互作用を考慮したシミュレーションモデルを開発し、定量的にネットワーク交通流を予測することで、貨物車の**経路誘導施策**や交通需要の発生・集中施設となる物流施設の**立地誘導施策**を評価することを目的とする。

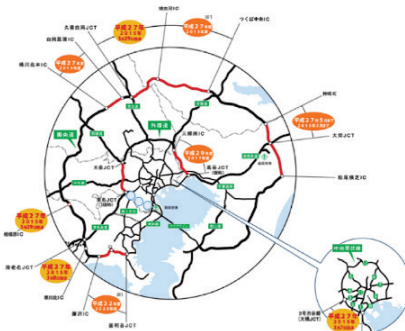
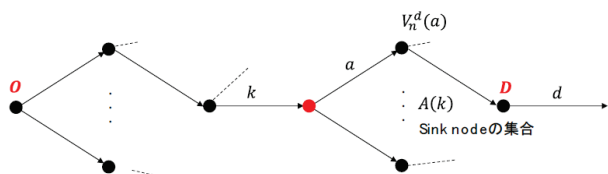


図1 首都圏3環状道路の開通予定
※国交省webサイトより引用(2015年4月)

経路選択モデル

本研究では、プローブデータから得られるリンク単位で構成される膨大な経路データを扱う必要があることから、ベルマン方程式に従うリンク効用に基づき出発地から到着地までのリンクを繰り返し選択することを仮定する**Recursive logitモデル**により経路選択行動を定式化する。



- I. 各ノードに達する度にリンク選択をRecursiveに行くと仮定
- II. リンク選択は、マルコフ性を仮定した確率過程に従うと仮定。具体的には、リンクkにいる際に次のリンクaを選択する確率を、以下のBellman方程式に従う効用関数を仮定したlogitモデルで表現。

$$U_n(a|k) = v_n(a|k) + V_n^d(a) + \mu \varepsilon_n(a)$$

$$\text{ただし、 } V_n^d(k) = E \left[\max_{a \in A(k)} (v_n(a|k) + V_n^d(a) + \mu \varepsilon_n(a)) \right]$$

図2 Recursive logitモデルの概要

物流施設立地モデル

物流施設は臨海部以外には、圏央道沿道などの郊外部の市街地調整区域に立地していることから(図3)、**高速道路ICへのアクセス性**、**羽田・成田空港へのアクセス性**、**都心部だけではなく首都圏多方面へのアクセス性**を重視していることが把握された。

本研究では、各物流施設が立地している3次メッシュを**Logitモデル**により推定する。効用の説明変数としては、様々な施設へのアクセス性を示す**交通サービス変数**や地域の性質を表す**土地利用及び地域特性変数**を導入することを検討している。

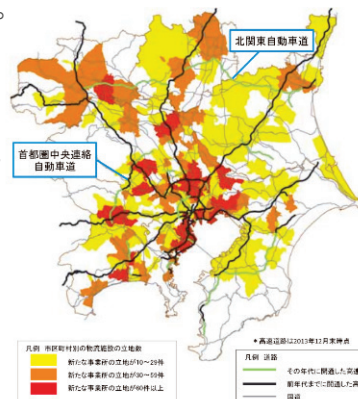


図3 2000年以降に開設した物流施設の立地件数
※東京としけん交通だよりより引用(2015年5月)

首都圏ネットワーク交通流シミュレーション

過飽和ネットワーク交通流シミュレーション SOUND (Simulation On Urban road Networks with Dynamic route choice) をもとに、首都圏ネットワーク交通流シミュレーションを構築するにあたって、以下の3点に着目する。

首都圏ネットワーク表現

ノードとリンクで構成された日本デジタル道路地図データ(図4)を用いて、交差点・信号制御の簡略化する。

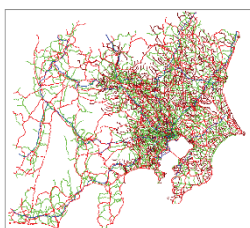


図4 日本デジタル道路地図データ

交通流モデル

車種の違いによる交通流への影響を考慮して、図5に示すような交通工学の知見に基づく渋滞流の再現を行う。

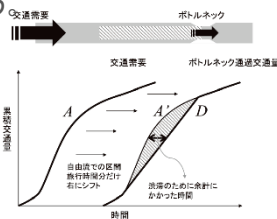


図5 交通量累積図による渋滞の表現

経路選択モデル

経路選択モデルに関しては、車種別・時間別のOD表で交通需要を設定し、交通状況提供による経路選択の影響などを考慮できるように動的なモデルとする。また、料金制度などを評価するために、柔軟な通行料金体系を考慮できるようなモデル構造とする。