

首都高速道路公団計画部 正会員 鈴木 裕介
首都高速道路公団計画部 正会員 田沢 誠也
パシフィックコンサルタンツ株式会社 正会員 吉田 克明

1. はじめに

現在、首都高速道路公団をはじめ多くの行政機関における将来交通量予測は静的交通量配分手法が適用されている。この手法は理論的にはほぼ完成の域に達しており、その効率的な計算方法も開発されている¹⁾。一方、首都高速道路では交通渋滞が大きな問題となっており、将来の渋滞状況の予測が求められているが、混雑・渋滞下にある交通流は本質的に非定常であり、静的交通量配分では渋滞を含む交通流の再現は困難であることから動的アプローチの必要性が生じてきた。

交通流の動的分析に関連する過去の研究は数多いが、それらの概要については松井²⁾の包括的レビューに既にまとめられている。動的分析研究はいくつかに分類できるが、そのうち動的交通量配分問題は数理解析的アプローチとシミュレーションモデルアプローチの2つに分類できる。このうち前者については目的関数の意味が明確である等のメリットがあり、赤松ら³⁾など数多くの研究が行われているが、多起点・多終点への適用が困難である等の問題があり現時点での実務への適用は難しい。一方、シミュレーションモデルアプローチには桑原ら⁴⁾吉井ら⁵⁾にそのレビューがまとめられており、実際に首都高速道路へ適用したシミュレーションモデルの事例としてはインプットアウトプット法⁶⁾、SOUND⁵⁾がある。

筆者らは、シミュレーションモデル SOUND を基本として、実務に適した改良を加えたシミュレーションモデル TRANDMEX (TRANsportation Dynamic Model on urban EXpressway) を開発し、検証を行ってきた^{7) 8)}。

本研究では、従来からの課題であった速度の再現性向上に関する検討を行った。

2. モデルの特徴

TRANDMEX のシミュレーション手順は、図-1 に示すようにランプから車両が発生し、発生した車両が移動と経路選択を繰り返しながら目的地であるランプを目指して走行する。これらの手順や車両の移動方法は SOUND と同じロジックを適用している。

SOUND では図-2 に示すように経路選択に関して、Dial モデルを適用し合理的な全ての経路を算出対象としているが、ネットワーク形状、リンクコストの状態により経路選択対象となるべき合理的な経路の一部が対象から外れる問題 (efficient path の問題) が懸念されるため、車両が走行するネットワーク以外に経路選択用のネットワークを別途用意している。実際の問題として首都高速道路には図-2 に示すように環状の路線が存在するため、実務への適用においてはネットワークを2つ持つ必要があり大きな障害になる。

そこで、TRANDMEX では経路選択について分岐後の最短2経路を選択対象とするモデルとした。このことにより、車両が走行するシミュレーション用のネットワークだけで経路選択を評価することが可能となり、実務へ適用する際にデータ作成労力を大幅に軽減することができる。

3. モデルの検証

現況再現性に影響を及ぼす要因としては、Q-K 曲線と交通量が挙げられる。

そこで、本研究では Q-K 曲線を実態のトラフィックカウンターのデータから設定し、交通量については OD 調査から得られるランプ間 OD 表をベースに大型車混入率を考慮し設定した (表-1)。

さらに、渋滞時の交通容量の低下を考慮し、渋滞側 Q-K 曲線を変動させない交通容量設定ロジックを組み

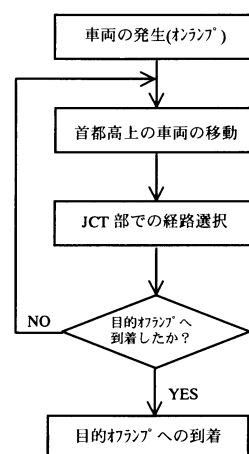


図-1 シミュレーション手順

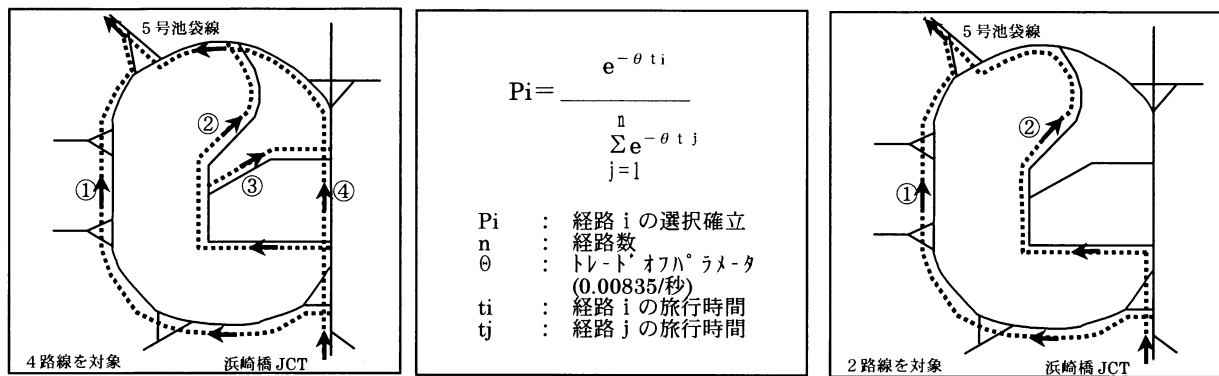


図-2 経路選択確率算出方法（浜崎橋 JCT～5号池袋方面の場合）

込んだ。その結果、表-2 に示すように、区間交通量、経路別交通量では高い現況再現性が得られており、本モデルの妥当性を説明づける結果となっている。また、従来からの課題であった区間速度についてもかなり改善された結果が得られた。

4. おわりに

本研究では、シミュレーションモデル SOUND を基本としてデータ作成労力軽減の改良を加えた2経路選択モデルを導入したシミュレーションモデル TRANDMEX を開発し検証を行ってきた。

その結果、交通量に関しては高い再現性が確保され、さらに課題であった速度に関する改善された結果が得られたため、首都高速道路に対しては、実務上適用可能な精度が得られたものと考えている。

今後は、交通流シミュレーションを実施する目的や実務上のニーズを整理して適用していきたい。また、現時点では首都高速道路だけを対象としたシミュレーションとなっているが、TDM等の施策評価を念頭においた場合には一般道路の交通状況等も考慮した需要変動に対応可能なモデルへの拡張が必要となってくる。

表-1 シミュレーション条件

対象ネットワーク	首都高速道路ネットワーク (247.8km)
適用年次	平成7年
対象交通量	約110万台/日 (大型車混入率を考慮)
対象ラング数	ラング：163 ワラング：170
対象区間数	1114
適用Q-K曲線	実態データより設定

表-2 検証結果

	区間交通量	経路別交通量	区間速度
相関係数	0.90	0.98	0.69
%RMS	17.2	32.5	19.6
MAPE	9.4	28.3	15.1

(注)経路別交通量は三郷方面から東名道方面交通量について検証

謝辞：TRANDMEX の開発にあたり、助言を頂いた「交通量推計手法の研究委員会」の関係各位に謝意を表します。また SOUND に関する研究成果を提供して頂いた、東京大学桑原雅夫助教授、高知工科大学吉井稔雄助教授には多大なる謝意を表します。

参考文献

- 1) 赤松隆：各種静的均衡配分法の理論と適用可能性、土木計画学リポート・レビュー第4回、pp.75～99、1994
- 2) 松井寛：交通需要の動学的分析の諸相と今後の展望、土木学会論文集、No.470/IV-20、pp.47～56、1993
- 3) 赤松隆、桑原雅夫：渋滞ネットワークにおける動的利用者均衡配分-1 起点・多終点および多起点・1 終点 OD ペアの場合、土木学会論文集、No.488/IV-23、pp.21～30、1994
- 4) 桑原雅夫、上田功、赤松弘和、森田緯之：都市高速道路を対象とした経路選択機能を持つネットワークシミュレーションモデルの開発、土木計画学研究講演集、No.14、1991
- 5) 吉井稔雄、桑原雅夫、森田緯之：都市高速道路における過飽和ネットワークシミュレーションモデルの開発、交通工学、Vol.28、No.4、1993
- 6) 交通管制における交通状況予測手法に関する研究、交通工学研究会、pp.15～23、1971
- 7) 酒井浩一、田沢誠也、吉田克明：都市内高速道路シミュレーションモデルの開発と検証、土木学会第53回年次学術講演集 pp.686～687、1998
- 8) 鈴木裕介、田沢誠也、吉田克明：都市内高速道路シミュレーションモデルの開発と検証（その2）、土木学会第54回年次学術講演集 pp.714～715、1999