

IV-343

都市内高速道路シミュレーションモデルの開発と検証

首都高速道路公団計画部 正会員 酒井 浩一
 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での将来交通状況予測は静的交通量配分手法が適用されている。この静的交通量配分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。この混雑・渋滞下にある交通流は本質的に非定常であり、このため静的交通量配分では渋滞を含む交通流の再現は困難となり動的アプローチが必要となる。

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困難である。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いる。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⁾があり、このうちSOUNDは経路選択が内生化されたミクロシミュレーションであり、新規路線供用時の交通状況予測に適していると考えられる。

本研究はシミュレーションモデルSOUNDを基本として、SOUNDをより首都高速道路公団の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、これを検証するものである。

2. シミュレーションモデルTRANDMEXの特徴

TRANDMEXのシミュレーション手順は、図-1

に示すようにオンランプから車両が発生し、発生した車両は移動と経路選択を繰り返しながら目的地であるオフランプを目指して走行する。この手順はSOUNDと同じものであり、車両の移動もSOUNDと同じロジックを適用している。

両者の違いは経路選択方法である。SOUNDでは図-2に示すように経路選択確率算出にはロジットモデルを適用しており、このため合理的な全ての経路を算出対象としている。TRANDMEXでは確率算出式はロジットモデルと同じものを適用しているが、分岐後の最短2経路だけを算出対象としいる。

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。この場合ロジットモデルではefficient pathの問題が生じる。efficient pathの問題とは、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場合があることである。このためSOUNDでは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。SOUNDを実務へ適用するためには、ネットワークを2つ持つことは大きな障害になる。そこでTRANDMEXでは経路選択をロジットモデルではなく2経路モデルとすることで車両が走行するネットワークだけで経路選択も行うことが可能となり、実務へ適用する際にデータ作成労力を軽減することが可能となる。

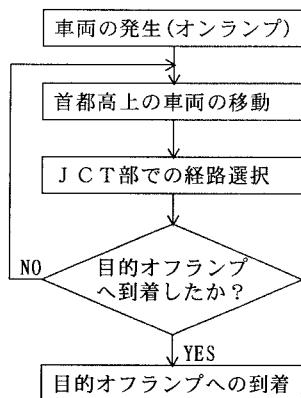


図-1 シミュレーション手順

キーワード：シミュレーション、道路交通、経路選択、交通状況予測

連絡先：〒100-8930 東京都千代田区霞ヶ関1-4-1 日土地ビル TEL 03-3539-9408

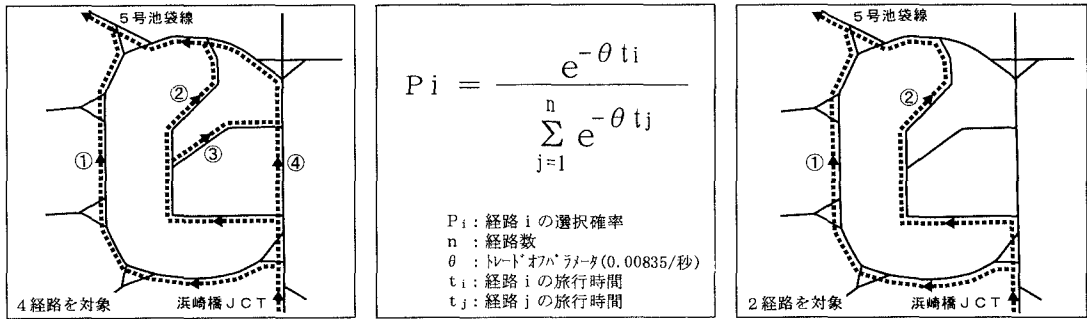


図-2 経路選択確率算出方法(浜崎橋JCT～5号池袋方面の場合)

3. TRANDMEXの検証

TRANDMEXを表-1に示す条件で首都高速道路ネットワークへ適用し、実測値と比較を行った。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再現性が得られたが、区間速度では十分な再現性が得られなかった。

交通量の再現性が高いことから経路選択ロジックは妥当であると考えられる。区間速度に関しては、速度に関するQ-K曲線パラメータの調整が今後必要であると考えられる。

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
対象ランプ数	オンランプ: 163 オフランプ: 170
対象区間数	1114

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	0.96	0.99	0.59
%RMS	10.8	27.3	19.0
MAPE	7.5	25.5	15.6

(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

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た。その結果、交通量に関しては高い再現性が確保されたが、速度に関しては十分な再現性が確保されていない。

今後は首都高速道路公団の実務を考慮して、現時点

のTRANDMEXで適用可能な範囲を明確にし、適用可能な部分に関しては業務へ適用していく。また現時点では、首都高速道路だけを考慮したシミュレーションを実施している。公団では一般街路全域において首都高速道路と同等の精度を必ずしも必要としていないが、一般街路の交通状況を考慮した将来予測手順の検討が今後必要となる。

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。またシミュレーションモデル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、吉井稔雄助手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, 土木計画学ワンデyseミナーシリーズ第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, 赤羽弘和, 森田緯之: 都市内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: 都市内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