

IV-358 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)

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的アプローチの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的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。

筆者らは、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TRANDEMEX(TRANsportation Dynamic Model on urban EXpressway)を開発し、これを検証した⁷⁾。

本研究では、TRANDEMEX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. シミュレーションモデルTRANDEMEXの特徴

TRANDEMEXのシミュレーション手順は、図-1に示すようにワンパ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ワンパ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。TRANDEMEX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ている。

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TRANDEMEX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。

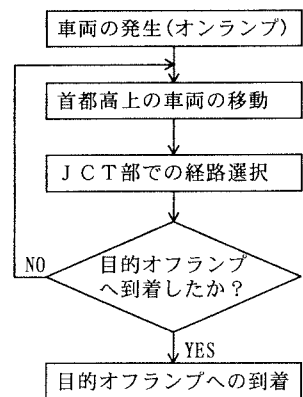


図-1 シミュレーション手順

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 東京都千代田区霞が関1-4-1 日土地ビル TEL 03-3539-9408

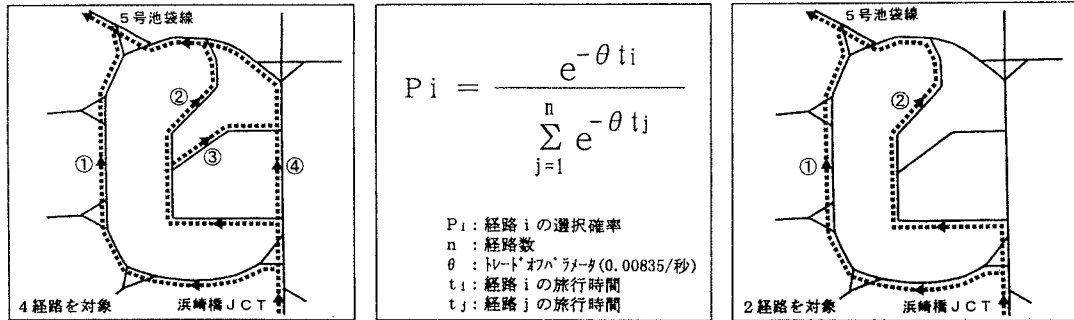


図-2 経路選択確率算出方法(浜崎橋JCT～5号池袋方面の場合)

3. TRANDMEXの検証

速度の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曲線を実態データから設定し、また交通量についても大型車混入率を考慮し設定した（表-1）。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ており、経路選択ロジックは妥当であると考えられる。また、課題であった区間速度についても高い現況再現性が得られた。

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)
対象ランプ数	オンランプ: 163 オフランプ: 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	0.92	0.98	0.82
%RMS	18.9	32.5	25.9
MAPE	14.0	28.3	21.2

（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、また課題であった速度に関しても高い再現性が得られた。しかしながら渋滞時に交通容量が低下する等のロジックを組み込み、さらに速度の再現性を向

上させる必要がある。

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，土木計画学ワークシホップ第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の開発と検証，土木学会第53回年次学術講演集pp. 686～687，1998