

都市内高速道路シミュレーションモデルの適用について*

About the application of in urban expressway simulation model *

中村毅一郎**・森田緯之***・吉井稔雄****・小根山裕之*****・島崎雅博*****

By Kiichiro NAKAMURA**・Hirohisa MORITA***・Toshio YOSHII****

Hiroyuki ONEYAMA*****・Masahiro SHIMAZAKI*****

1. はじめに

首都高速道路公団では、交通渋滞の延伸の表現や時々刻々と変化する交通状況の評価が可能で、かつ柔軟性をあわせもつ「動的シミュレーションモデル」TRANDMEX (TRANsportation Dynamic Model on urban EXpressway) を開発してきた。これは、シミュレーションモデル SOUND¹⁾を基本として、首都高速道路公団の実務へ適用するために、データ作成労力軽減等の改良を加えたモデルである。現時点で、TRANDMEX は、データの簡略化を図り、高い再現性を得るために採用したロジックについては確立されたと考えている。

ここでは、TRANDEMEX を実務への適用において考慮したパラメータ、入力条件などの設定方法について述べるとともに、将来予測における考え方を述べることとする。

2. TRANDMEXの概要

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、発生した車両がQ-K式に従った移動と経路選択(2経路選択モデル)を繰り返しながら目的

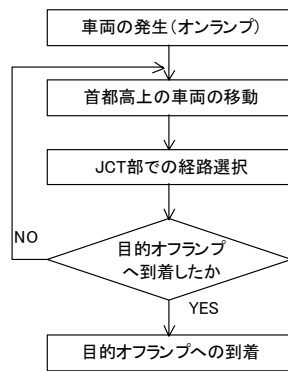


図-1 シミュレーション手順

地であるオフランプを目指して走行するロジックを適用している。

なお、詳細については、参考文献²⁾を参照されたい。

3. 実務における適用について

(1) 交通容量の管理

パラメータの設定として最も影響を受けるのが、ボトルネック箇所の Q-K 曲線における交通容量の設定である。

ここで、車両感知器から近似式で定義される交通容量は、実際に車両感知器では観測され難い大きな値を示すことが多く、過大な交通容量を設定してしまうこととなる。そこで、ボトルネック部では、実態データから速度が低下している時間帯における最大通過交通量を算出し、ボトルネック部の交通容量として適用した。

この交通容量管理を行うために、Q-K 曲線の上部をカットした図-2 に示す台形型の Q-K 曲線を採用した。

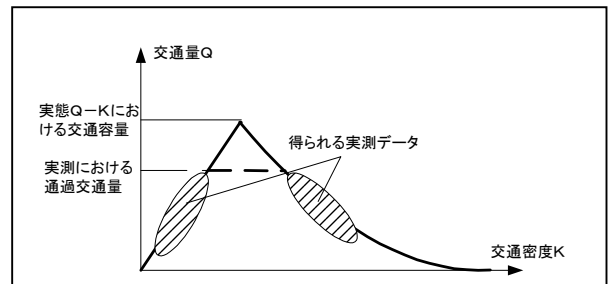


図-2 ボトルネック箇所の Q-K 曲線

*キーワード：配分交通、経路選択、ネットワーク交通流

**正員,工修,首都高速道路公団計画部調査課

***フェロー員,工博,日本大学総合科学研究所教授

****正員,工博,京都大学大学院助教授

*****正員,工博,国土交通省国土技術政策総合研究所
企画部 研究評価・推進課

*****正員,工修,パシフィックコンサルタンツ(株)
交通技術本部 道路部

(東京都新宿区西新宿2-7-1, TEL:03-3344-0074,
E-mail:masahiro.shimazaki@tk.pacific.co.jp)

(2) 合流比率の設定

JCT 部、ランプ部の合流箇所においては、合流箇所のリンクの交通状況が渋滞域になったとき、合流リンクの合流比に応じて交通を合流するようにしている。ここで、合流比は以下の考えに基づき設定す

ることとした。

基本設定

基本的な設定としては、車線運用比を用いた。例えば、3車線と2車線のJCT合流部では3：2、本線2車線にランプが合流する場合は3：1の合流比を与えた。

ボトルネック箇所

渋滞が発生するようなボトルネック箇所においては、交通状況の影響が大きいため、ピーク時間帯(渋滞発生時)の車両感知器データより得られる交通量比を用いて設定した。

(3) 入力交通量の設定

TRANDMEXは首都高速道路上の交通状況を予測するため、ランプ間のODを入力交通量としている。実務にあたっては、この入力OD交通量を首都高速道路起終点調査から得られる時間帯別ランプ間ODを基本にしている。

実際には、このランプ間ODをそのまま用いるのではなく、以下の設定条件を加味して、TRANDMEXの入力データとした。

大型車混入率の考慮

首都高速道路の時間帯別の大型車混入率は図3に示すように時間帯変動が大きいため、大型車混入率と与える影響が大きいため、以下の調整を行った。

- ・ 時間帯別ランプ間別の大型車混入率を首都高速道路起終点調査より抽出し、大型車換算係数2.0として、時間帯別ランプ間OD別に大型車混入率の補正を行った。
- ・ なお、各区間のQ-Kは、日平均大型車混入率をもとに、調整を行った。

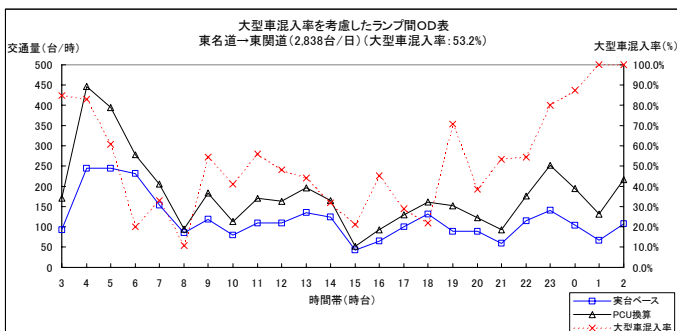


図3 東名 東関道間のODの時間帯別大型車混入率

時間変動の設定

首都高速道路起終点調査から得られる時間変動を用いて現況再現を行ったところ、午前中の交通状況の再現性は高かったが、15時以降の渋滞が少なめに予測されてしまう傾向がみられた。

ここで、起終点調査におけるランプ間ODは、日交通量では一致しているものの、時間変動まで必ずしも一致させているものではなく、傾向として朝ピークの交通需要が多くなっている(図4)。そのため、TRANDMEXで午前中の立ち上がりの渋滞状況を再現すると、午後の渋滞が少なめに予測されたものと考えられる。

そこで、TRANDMEXではボトルネック箇所における交通状況が首都高速道路全体の交通状況へ与える影響が大きいため、放射道路が都心環状線へ流入する箇所など11箇所のボトルネック(図5)に着目し、ここでの車両感知器で得られる通過交通量の時間変動と、ここを通過するODの時間変動が一致するように入力交通量の時間変動を調整することとした。

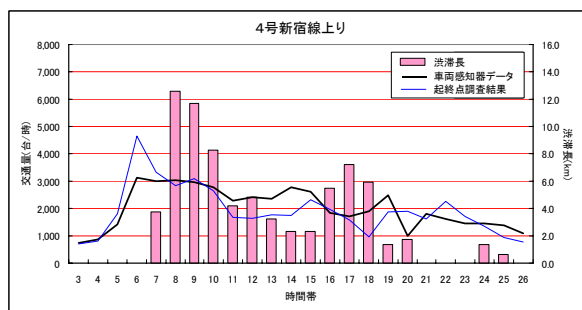


図4 OD交通量と通過交通量の相違

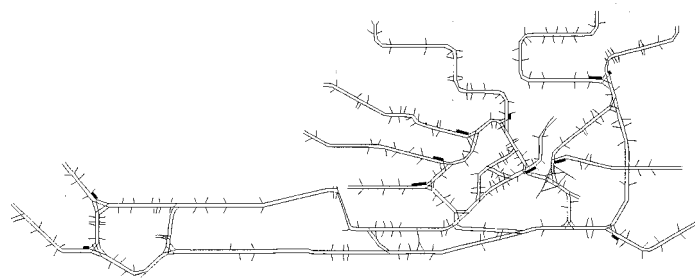


図5 着目ボトルネック箇所

(4) 現況再現

以上の条件設定を行い、ボトルネック箇所での交通容量、合流比の微調整を行いながら、現況再現を行った。

時間変動の調整前の入力交通量においては、15時以降において渋滞が少なめに予測されていたが、時間変動を調整した入力交通量を用いた場合には、15時以降においても渋滞状況を概ね再現することができ、これにより、首都高速道路全線における24時間の交通状況の再現性をより高めることができた。(図6、図7)

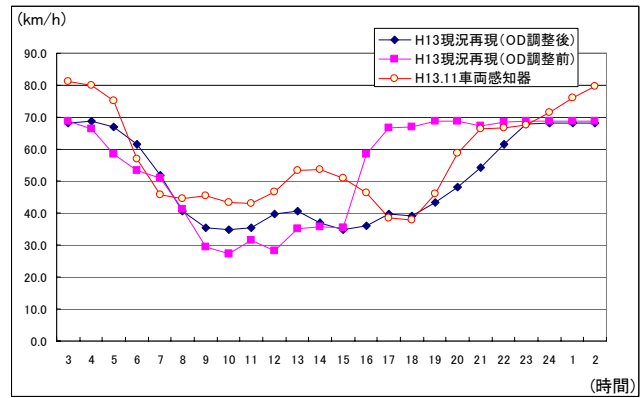
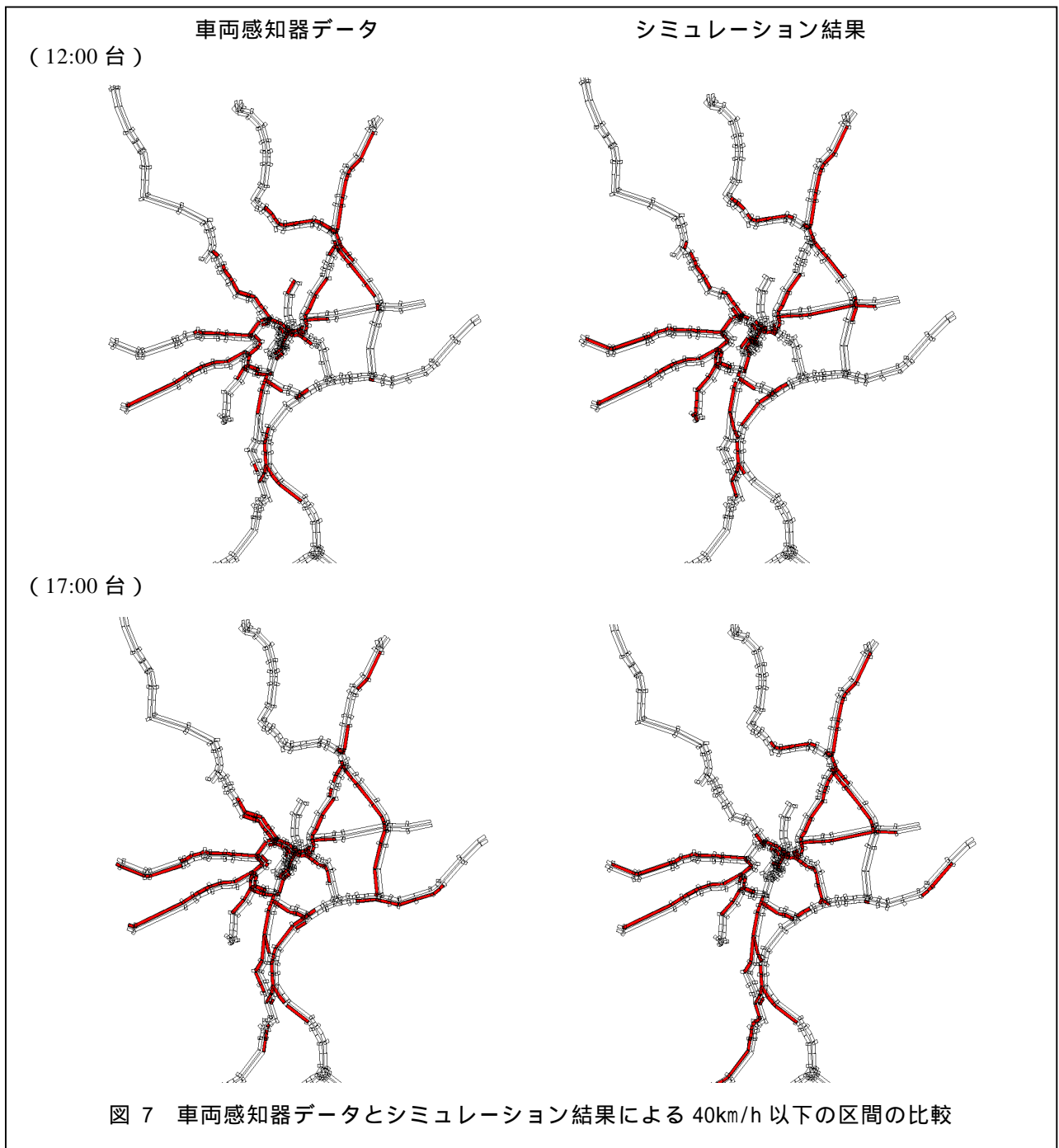


図6 東京線の時間別平均速度



(5) 将来交通状況の予測について

現況再現におけるパラメータを用いて将来交通状況の予測を行う手順が、図8に示すとおりである。

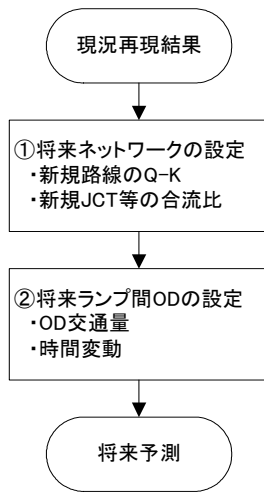


図8 将来交通状況の予測手順

ここで、将来ネットワーク、入力OD交通量の設定方法の考え方について以下に示す。

1) 新規路線のQ-Kの設定

類似路線のQ-Kの使用

類似路線がない場合、

- ・ ミクロシミュレーション、理論計算等により算出される交通容量等から設定
- ・ 類似路線に対して、区間の特性を考慮しQ-Kを補正

2) 新規JCTの合流比の設定

交通運用車線数比で設定

交通運用が未定の場合、

- ・ 構造車線数比で設定
- ・ 将来推計交通量比で設定

3) 将来ランプ間OD交通量の設定

静的配分により推計されたランプ間ODを用いる。

静的配分により将来推計値と現況再現値のランプ間ODの差分にTRANDMEXの現況再現時の入力ODを加えたランプ間ODを用いる。

時間帯別均衡配分による時間帯別ランプ間ODを用いる。

4) 将来ランプ間ODの時間変動の設定

TRANDMEXの現況再現時に用いたランプ

間ODの時間変動をそのまま用いる。新規ランプは、類似機能を有するランプの時間変動を用いる。

ランプ流入交通量の上限を設定し、それ以上の交通量の場合は、その交通を次の時間帯へ移す。

時間帯別均衡配分の時間変動を用いる。

3. おわりに

以上のように、入力交通量の時間変動の調整、大型車混入率の考慮などを検討した結果、より高い現況再現を行うことができ、今後の実務においてもTRANDMEXの適用を拡げていくことが可能となった。また、将来予測への適用に対しては、いくつかの課題が残されており、今後はTRANDMEXの信頼性をさらに高めるため、入力ODの設定方法（ODの需要を考慮した設定方法の適用）、新規路線のQ-K曲線の設定方法（トンネル区間等のQ-Kの考え方等）、時間帯別均衡配分との連携、などの検討を行う必要がある。

参考文献

- 1) 吉井稔雄、桑原雅夫、森田綽之；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 Vol30, No1, 1995
- 2) 森内正寿、森田綽之、吉井稔雄、小根山裕之、島崎雅博；都市内高速道路シミュレーションモデルにおけるパラメータの設定について，土木計画学研究・講演集 VOL25