

高速道路と平面街路から成るネットワーク上でのマクロシミュレーション

愛媛大学大学院 学生員

二反地 裕貴

愛媛大学工学部 正会員

朝倉 康夫

愛媛大学工学部 正会員

柏谷 増男

岡山県庁

玉木 敦

1. はじめに

最近では、交通流の観測機器などの発達に伴い、時々刻々と変化するネットワーク上の交通量や走行速度などの詳細なデータが容易に観測できるようになっている。都市高速道路の効率的かつ円滑な運用を図るために、将来の交通流の予測をすることの必要性は明らかである。その中にあり、将来の交通流を予測できるシミュレーションモデルの役割というのは、ますます重要になってきている。そこで、本研究ではシミュレーションモデルの改良、シミュレーションモデルの適用性、再現性の検討を行う。

2. モデルの構築⁽¹⁾

シミュレーションモデル全体の構造を図1に示す。この中で、ボックス間の移動台数は次のようにして求める。リンク交通量の動態は、図2のように交通流のボックス間の移動によってモデル化される。

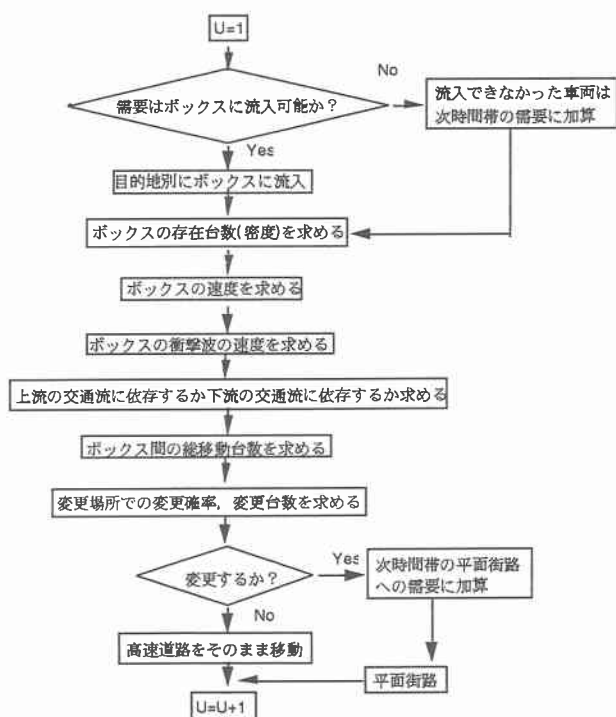


図1 シミュレーションモデルの全体構造

ボックス

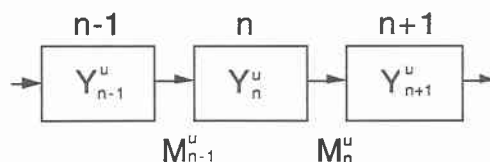


図2 ボックス間の交通の移動

Y_n^u : シミュレーションタイム u , ボックス n

の存在台数

M_n^u : シミュレーションタイム u , ボックス n から $n+1$ へ

の移動台数

$$Y_n^u = Y_n^u - M_n^u + M_{n-1}^u$$

ボックス間移動台数 M_n^u を井上(1996)による衝撃波モデル⁽²⁾を用いて与えることにする。スキャンタイムの初頭においてボックス内の交通流が一様であるという仮定から、隣接するボックス間でわずかに密度差があることにより衝撃波が発生する。発生した衝撃波の伝播速度により移動台数を求めるモデルが衝撃波モデルである。モデルの特徴としては、ロジックが簡単であること、実現象に即していること、計算がネットワーク上で並列的に進められること、渋滞の上流への延伸を簡単に表現できることなどがあげられる。ここでは、高速道路だけを考え交通流の再現性を検証することにする。

3. 阪神高速道路神戸線への適用例

実規模ネットワークへの適用のため、阪神高速道路3号神戸線上り大阪方向の中で、湊川入口付近から下流10kmの区間をシミュレーション対象区間とする。シミュレーション対象区間を図3に示す。観測データを得るために必要な検知器の配置も図3に示す。1996年12月4日の交通流データが得られており、7:00から9:00

の2時間を対象に計算することにする。対象区間を500mの20個のボックスに分割する。

4.インプット条件

観測データとして各検知器で測定した5分毎交通量、速度がある。これらのデータを用いて、各ボックスの密度～速度関係を求める。密度～速度関係はグリーンシールズの式を用いることとする。自由速度 V_f 、飽和密度 K_j を回帰分析により求めることとする。図4に回帰分析の結果を示す。

$$V = V_f (1 - K / K_j)$$

V : 速度

K : 密度

V_f : 自由速度(未知)

K_j : 飽和密度(未知)

5.交通流の再現性

5.1交通量の再現性

図5にボックス14の交通量の観測値と計算値を示す。グラフをみると、観測値と計算値はある程度一致しているといえる。誤差率も3.9%とそれ程大きくはない。相関係数は0.9263と正の強い相関がある。

5.2オフランプ3からの流出量の再現性

図6にオフランプ3からの流出量の観測値と計算値を示す。グラフをみると、観測値と計算値はある程度一致しているといえる。誤差率も8.1%と大きいとはいえない。相関係数は0.9380と正の強い相関がある。

6.おわりに

本研究では、阪神高速道路神戸線の観測データを用いて、交通流シミュレーションモデルの適用性、再現性を調べてきた。本線上の各区分、各オフランプの交通特性を計算し、実際の観測データと比較することにより、交通流シミュレーションモデルの精度を検証した。交通流シミュレーションモデルによる交通流の再現性は良好であることが確認できた。

参考文献

- (1)玉木 敦:平面街路を考慮した都市高速道路の動的な最適流入制御モデル, 愛媛大学大学院修士論文, 1996.
- (2)井上博司:混雑したネットワーク交通流の動的シミュレーション, 土木計画学研究・講演集, No19(2), pp295-298, 1996.

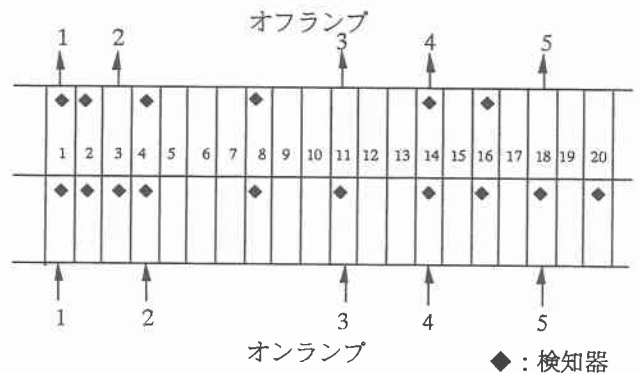
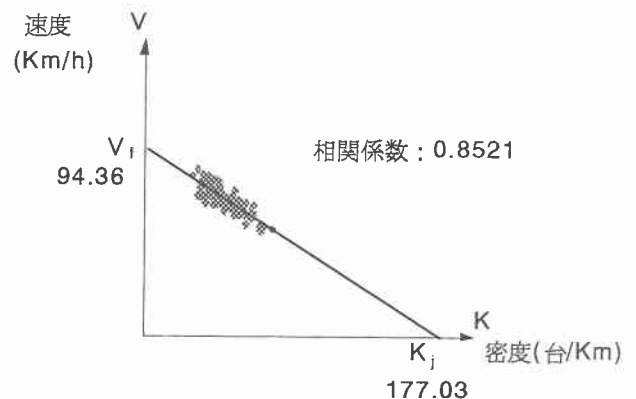


図3 シミュレーション区間



サンプル数: 144

図4 密度～速度関係

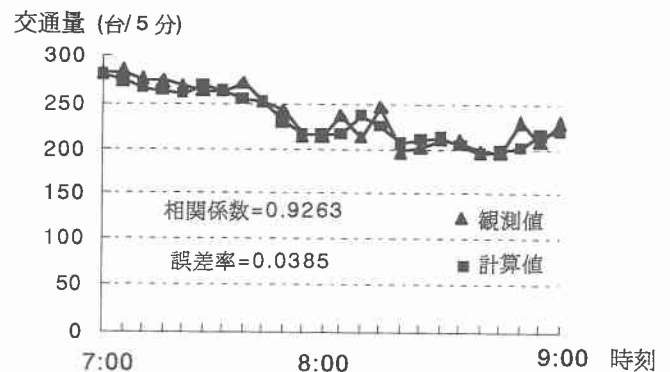


図5 ボックス14の交通量

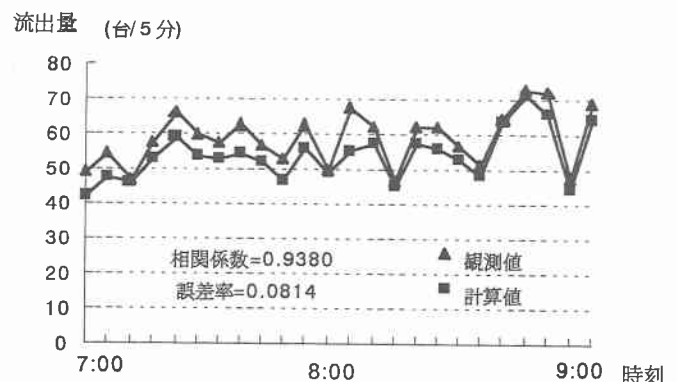


図6 オフランプ3の流出量