

の交通状況の変動をOD交通需要の変動と捉え、そのOD交通需要の変動モデルに入力する必要がある。このためには、流出入交通量の変動パターンを把握しておき、数時間後の下流部の流出入交通量を予測し、その値を用いて旅行時間を算定する。この様に将来のランプ交通量を予測して算定した旅行時間を予測旅行時間と呼ぶことにする。流出入交通量の変動パターンは、インターチェンジ流出入交通量及び、車両検知器で観測された交通量の時系列データから求める。なお、本研究では流出入交通量の変動パターンとして、曜日変動パターンを採用しており、予測の手法は次のとおりである。

各流入路J及び流出路Kの第tOD時間帯における入力流出入交通量を $Q_{O,t}(J)$ 及び $Q_{D,t}(K)$ とする。

入力流出入交通量は、予測シミュレーションを行う1週間前の入路Jと出路Kに対応する本線上の車両検知器の検知交通量とシミュレーション実施時の検知交通量の比率 $\xi_t(J)$ 及び $\xi_t(K)$ を求め、この比を予め準備された各流入路J及び流出路Kの第tOD時間帯における曜日パターン流出入交通量 $Q_{O,p,t}(J)$ 及び $Q_{D,p,t}(K)$ に乗じて予測演算への入力流出入交通量を定める。

すなわち、

$$Q_{O,t}(J) = \xi_t(J) \cdot Q_{O,p,t}(J)$$

$$Q_{D,t}(K) = \xi_t(K) \cdot Q_{D,p,t}(K)$$

となる。

ただし、予測時間帯に属する流出入交通量に関しては、現時間帯t以降の検知交通量は入手されるはずはないと考え、現在時刻t以降のランプ流出入交通量は最新の値である現在時刻tの値を用いて求めることとする。なお、比率 $\xi_t(J)$ 及び $\xi_t(K)$ は時間帯tから2時間前までの検知交通量の合計の比とする。

4. 補正演算の考え方

予測シミュレーションを実施した結果、予測旅行時間が実走行時間と比較して差異が生じていた場合、車両検知器から求められる渋滞領域と予測シミュレーション結果における渋滞領域の差異に着目して補

正を実施することとする。

補正演算手法の考え方を以下に述べる。

渋滞が発生した時点で車両検知器から求められる渋滞領域と予測シミュレーションの渋滞領域に溜め込まれる交通量の差を求め、渋滞領域の近傍のインターチェンジにおける流入交通量によってこの交通量の差を補正する。ただし、渋滞領域の溜め込み交通量の差は、交通状況の把握できる現在時刻t以前において求め、現在時刻t以降については、交通状況の変動は当然把握できないものとする必要がある。

第tOD時間帯における予測旅行時間の補正演算手法を以下に述べる。

① 補正演算はOD時間帯長 T_o （本シミュレーションでは15分間）ごとに算定する。

② 予測補正演算を実施する現在時間帯tにおける補正交通量はOD時間帯長前の時間帯t-1における渋滞領域の溜め込み交通量によって求める。第t-1OD時間帯（15分間）はn（15/5=3）個に分割されており、各5分時間帯の渋滞領域の交通量を車両検知器の渋滞領域は $q_{s1}(t-1)$ 、 $q_{s2}(t-1)$ 、・・・、 $q_{sn}(t-1)$ とし、予測シミュレーションでは $q_{y1}(t-1)$ 、 $q_{y2}(t-1)$ 、・・・、 $q_{yn}(t-1)$ とする。なお、この交通量は区間のデータとして得られる区間交通密度K(IJ, I)と区間長L(I)を乗じることにより求める。

（車両検知器の渋滞領域の交通密度Kは検知器のデータである交通量Qと速度Vの両者から求める。

$$K = Q/V$$

$$q \cdot x(t-1) = K(IJ, I) \cdot L(I)$$

$$(x=1, 2, \dots, n)$$

第t-1OD時間帯内の初期5分時間帯 $q_{s1}(t-1)$ とn番目5分時間帯 $q_{sn}(t-1)$ の交通量差を時間帯t-1に渋滞領域に溜め込まれた交通量とし、車両検知器 $Q_{g,t-1}$ と予測シミュレーション $Q_{y,t-1}$ の両者についてこの計算を行う。

$$Q_{s,t-1} = q_{sn}(t-1) - q_{s1}(t-1)$$

$$Q_{y,t-1} = q_{yn}(t-1) - q_{y1}(t-1)$$

上式から得られた値から、車両検知器と予測シミュレーションの渋滞領域の溜め込み交通量の差 ΔQ_{t-1} は次式で求められる。

$$\Delta Q_{t-1} = Q_{y,t-1} - Q_{s,t-1}$$

したがって、第tOD時間帯における交通量の補

正値は $\Delta Q_{(t-1)}$ となる。現在OD時間帯 t より τ_p 時間帯以前では、溜め込み交通量は、渋滞が発生しているOD時間帯 $t-\tau_p$ において、

$$\Delta Q_{(t-\tau_p)} = Q_{T(t-\tau_p)} - Q_{G(t-\tau_p)}$$

となり、第 $t-\tau_p$ OD時間帯における交通量の補正値は $\Delta Q_{(t-\tau_p)}$ となる。ただし、現在OD時間帯 t より τ_i 時間帯以後では、補正交通量は $\Delta Q_{(t-1)}$ となる。すなわち、現在OD時間帯 t 以降の交通状況は把握できないものとする。

③ 交通量の補正は対象渋滞領域の上流側近傍のインターチェンジにおいて流入交通量を ΔQ_t だけ増減する。

補正対象インターチェンジにおける補正流入交通量 Q_t は、

$$Q_t = Q_{0t} \cdot \alpha_t$$

$$\alpha_t = 1 - \Delta Q_t / Q_{0t}$$

ただし、

Q_{0t} : 予測シミュレーションにおいて第 t OD時間帯の補正対象インターチェンジの流入交通量

α_t : 補正係数

となる。

5. 交通実態調査

交通実態調査は、本モデルへの入力データ及びモデルの妥当性を検討するデータを収集するものであり、図1に示した区間において、1996年8月10～13日に以下の2つの調査を実施した。

①インターチェンジ流出入交通量調査

シミュレーション対象区間内における各インターチェンジ、ジャンクションの流出入交通量を実測し、交通需要を把握するとともに、モデルへのインプットデータを得るために実施するものである。

②フローティング調査

シミュレーション対象区間内において発生した、渋滞状況による走行速度の変動状況を実測し、渋滞の伝播状況を時間-空間平面上で把握するとともに、その結果生ずる旅行時間の変動状況を求めるために実施したものである。このデータをモデルの妥当性を検討するための基礎的資料とする。

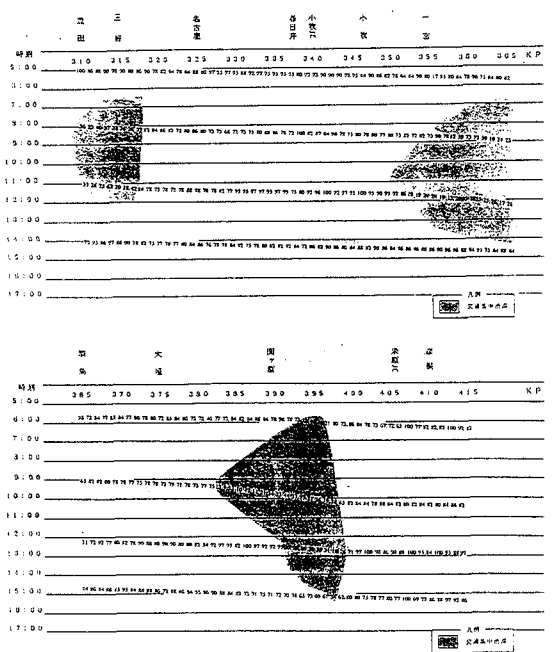


図3 実測度コンター図 (8月11日)

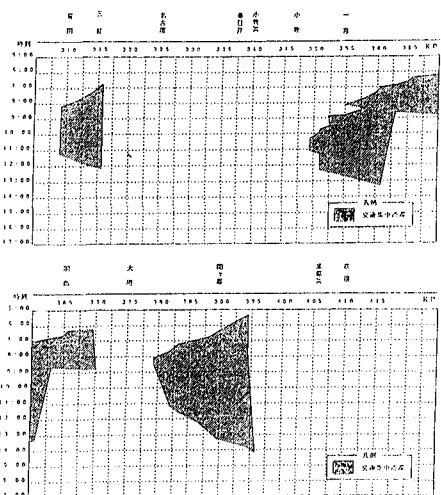


図4 車両検知器によるコンター図 (8月11日)

6. 旅行時間予測の実施

1996年8月11、12日に実施されたフローティング走行による旅行時間の実測調査の結果から得られる旅行時間を真値とし、予測流出入交通量を入力して得られるシミュレーション結果と比較する

ことにより渋滞シミュレーションモデルの長区間旅行時間予測への適用性を検討する。

(1) シミュレーション実施日時及び対象区間

実施日 : 8月11日、12日

実施時間帯 : 5時～18時

対象区間 : 豊田IC→彦根IC

(2) 予測シミュレーションの実行

予測シミュレーションの実行は以下の手順で行うものとする。

① 予測シミュレーションはランプ交通量調査実施した時間帯(4時～18時)について行う。

② 3章の考え方にに基づき、各時間帯のOD交通量を算定し、シミュレーションを稼働する。予測シミュレーションの実施にあたって設定すべき評価項目は、予測対象地点までの予測シミュレーションによる予測旅行時間とフローティング走行による旅行時間の実測調査の結果得られた実走行時間である。

③ 4章で述べた手法で補正演算を実施する。条件は以下の通りである。

- ・ 豊田IC→彦根IC間の各出発時間ごとに実施する。
(なお、5時出発の車両については、溜め込み交通量の演算が行えないため、補正は実施しない)

- ・ 渋滞領域に溜め込まれる交通量は交通密度に区間長を乗じて求める。

- ・ 流入交通量の補正を行うインターチェンジ

8月11日 最上流部、一宮IC、関ヶ原IC

8月12日 最上流部、東名三好IC

名古屋IC、関ヶ原IC

とする。

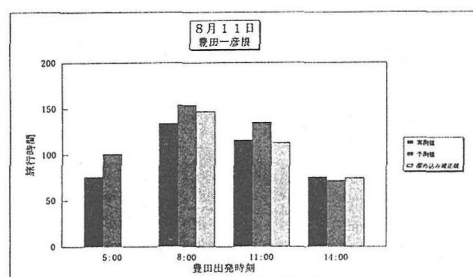


図5 出発時刻別旅行時間(8月11日)

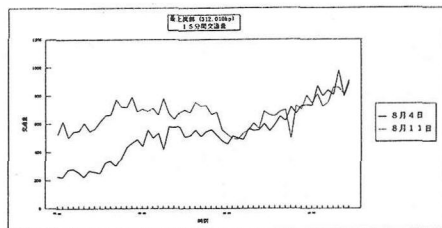


図6 交通量変動図

7. 旅行時間予測及び補正の評価

旅行時間変動状況は実測値のものと同様になっていることがわかる。しかし、予測値が全体的に大きな値を示しているのは、OD交通需要を予測した過程において、実際よりも大きな数値が予測されたためと考えられる。この時間帯は、渋滞の変動する時間帯であり、予測OD交通需要の算定がそのような時間帯において、困難であるのではないかと考えられる。

また、溜め込み交通量補正を行った結果について以下のことが分かる。

- ・ 溜め込み交通量補正のみでは、若干変化をするだけであまり補正の効果は見られない。

- ・ 補正の効果が現れている時間帯(8月11日-8時・11時、8月12日-11時)は渋滞の伸縮が進んでいる時間帯であり、溜め込み交通量補正の効果はこのような渋滞の伸縮が進む時間帯に有効であり、逆に渋滞が停滞している時間帯にはあまり効果がないと考えられる。

本研究の結果、演算の簡素化を目指して、OD交通需要の算定手法を再検討する必要がある。

参考文献

- 1) 日本道路公団名古屋管理局、システム科学研究所：名古屋管理局内交通情報システムに関する研究報告書、平成5年3月
- 2) 日本道路公団名古屋管理局、システム科学研究所：名古屋管理局内交通情報システムに関する研究報告書、平成6年3月
- 3) 巻上安爾・中西恒彦・久間木信夫・金 世一：高速道路の端部渋滞モデルについて、交通工学 (Vol. 18, No. 2, pp. 3 ~ 16, 1983)、交通工学研究会
- 4) 山下正裕：高速道路渋滞シミュレーションモデルを用いた旅行時間予測の検討、立命館大学院修士論文、1996年2月