

時間帯別 OD 交通量が配分精度に及ぼす影響分析

名城大学 学生会員 ○ 谷 幸成
トヨタ自動車(株) 棚橋 巖

名城大学 正会員 松本 幸正
(財)石油産業活性化センター 國見 均

1. はじめに

TDM 施策や環境影響評価を行うために、交通流の時間変動を考慮でき大規模なネットワークに適用可能な時間帯別利用者均衡配分の必要性が高まっている。しかしながら、配分精度に影響を及ぼすと考えられる時間帯別 OD 交通量は、対象地域の規模や経済的な理由により、直接観測することは困難である。

そこで本研究では、今日までに広く行われている交通センサスの日 OD 交通量と観測交通量を用いて、時間帯別 OD 交通量を推定するとともに、配分精度を向上させるための各種方法を検討する。

2. 時間帯別 OD 交通量推定モデル

本研究では、時間帯別 OD 交通量の推定モデルとして同時生起確率最大化による手法を用いる。

この手法は、対象地域に任意のスクリーンラインを引き、スクリーンラインの時間断面交通量を制約条件として時間帯別 OD 交通量を推定する手法である。そのモデルは以下ようになる。

$$\max \prod_i \prod_j \frac{\hat{a}_{ij}!}{\prod_t x_{ij}(t)!} \prod_t (\hat{\gamma}_{ij}(t))^{x_{ij}(t)} \quad (1)$$

$$\text{s.t.} \quad \sum_i \sum_j \delta_{ij}^k \hat{a}_{ij} = \hat{s}_k(t) (= \hat{p}_k(t) \sum_i \sum_j \delta_{ij}^k \hat{a}_{ij}) \quad (2)$$

$$\sum_t x_{ij}(t) = \hat{a}_{ij} \quad (3)$$

ここで、記号 $\hat{\cdot}$ は与件であることを表し、各変数の意味は以下のようなものである。

$\hat{a}_{ij}$: ゾーン $i-j$ 間の日 OD 交通量

$x_{ij}(t)$: 時間 t のゾーン $i-j$ 間の時間帯別 OD 交通量

$\hat{\gamma}_{ij}(t)$: 時間 t のゾーン $i-j$ 間の時間帯別 OD 交通量の先験確率

δ_{ij}^k : ゾーン $i-j$ 間の OD がスクリーンライン k を横切るとき 1, その他 0 となるダミー変数

$\hat{s}_k(t)$: 時間 t のスクリーンライン k の時間断面交通量

$\hat{p}_k(t)$: 時間 t のスクリーンライン k の時間比率

3. 関東圏のネットワークへの適用

本研究では、図 1 に示す東京都心部および横浜、川

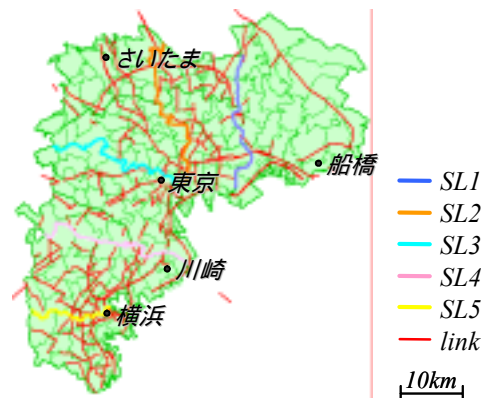


図 1 対象地域とスクリーンラインの位置

崎市域を主体とする 1 都 3 県に及ぶ領域を対象地域とした。配分ネットワークの規模は、ノード数 16,148, リンク数 24,052 である。

(1) 先験確率の設定

先験確率は、交通センサスから得られる 24 時間の地点観測値を用い、全 OD ペアに一律に与える方法(以後、「一律」)、対象地域を 12 個の大ゾーンに分けて大ゾーン別に与える方法(以後、「ゾーン別」)、対象地域をクラスター分析を用いて属性別に分類し、その分類別に与える方法(以後、「クラスター別」)を用いて算出する。

一律の算出方法は、全ゾーンの地点観測値を時間ごとに加重平均して算出する。ゾーン別は、OD がまたぐ全ての大ゾーン上に存在する地点観測値を加重平均して算出する。クラスター別は、リンク交通量の時間変動パターンを説明変数としてクラスター分析を行い、分類されたゾーンのうち、OD が存在するゾーン上の地点観測値を加重平均して算出する。

交通量データの少ない外周ゾーンには、一律、ゾーン別の他に、外周付近に存在する地点観測値を加重平均する方法を用いた。(以後、「外周リンク」)

(2) スクリーンラインの設定

本研究では、スクリーンラインを ランダムに引く、クラスター分析によって分類されたゾーンの境界に引く、 クラスターをさらに細かく分類し、 と同様

キーワード OD 交通量, スクリーンライン, 同時生起確率, 時間帯別, 均衡配分

連絡先 〒468-8502 名古屋市天白区塩釜口 1-501 名城大学理工学部建設システム工学科 TEL052-832-1151

に引く，3つの方法を用いた．

(3) 適用事例

先験確率はゾーン別，スクリーンラインを先の図に示す5本を用いて，提案モデルで時間帯別OD交通量を推定し，高速道路転換率内生型時間帯別均衡配分を行った．

図2に8時における配分交通量と観測交通量の関係を示す．図より，プロットは45度線付近に分布し，相関係数は0.86と高い相関が見られた．しかし，いくつか過大もしくは過小推定の点も見られる．

精度を車種別に見ると，乗用車の相関係数は0.82，貨物車の相関係数は0.86となり，貨物車のほうが精度が高い．また，他の時間帯でも同様な傾向が見られた．

4. 入力データの検討

前述した先験確率とスクリーンラインの設定方法のうち，どの組合せを用いれば高い推定精度を得られるのかを知るために，表1に示す因子と水準を用いて3元配置分散分析を行った．表より，5%有意となった先験確率とスクリーンラインの引き方が配分精度に影響を及ぼすことがわかる．配分精度は先験確率をゾーン別，外周ゾーンの先験確率を一律で与え，スクリーンラインを7つに分類したクラスターゾーンの境界に引く方法が最も良かった．

時間帯別OD交通量の推定に用いる地点観測値を，都市間高速や環状線といった主要道路と，その他の一般道路に分けて精度比較を行ったところ，一般道路のみのほうが精度が高かった．この理由として，先の図1に示すように地点観測値の多くが主要道路であり，先験確率やスクリーンライン時間比率の値が主要道路ベースで与えられているからだと思われる．

5. 過大過小リンクからのOD交通量補正

配分精度をリンク単位で調べるために，配分交通量が観測交通量に対して過大もしくは過小のリンクをGISにて表示した．なお，過大推定リンクは推定値が実測値の1.5倍以上のもの，過小推定リンクは推定値が実測値の0.5倍以下のものとした．図より，過大過小リンクは東京23区の東側に集中しているため，この箇所においては，時間帯別OD交通量が正しく与えられていないと考えられる．

そこで，図3に示すようにスクリーンラインをリンクの位置やクラスターゾーンの境界を考慮して2本追加し，時間帯別OD交通量を更新した．その結果，RMS

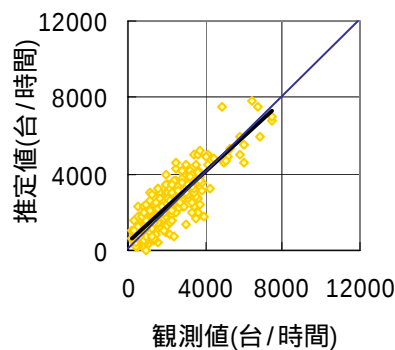


図2 交通量の推定値と観測値

表1 因子と水準

因子	水準		
先験確率*	一律	ゾーン別	クラスター別
外周先験	一律	ゾーン別	外周リンク
SLの引き方*	ランダム	7クラスター	10クラスター

*：5%有意，**：1%有意

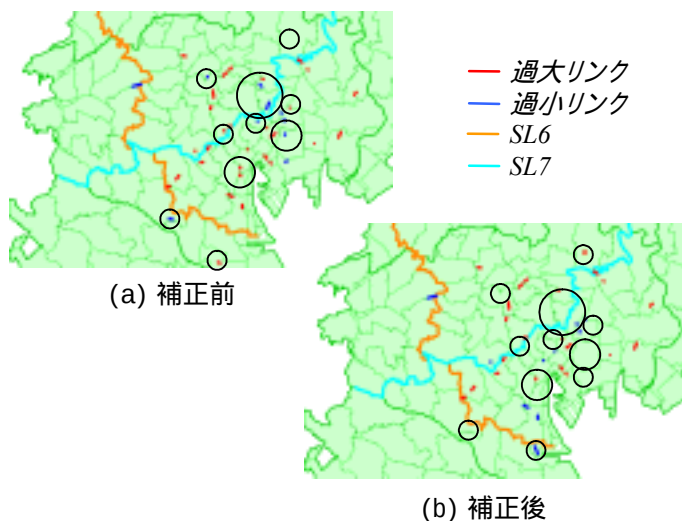


図3 過大過小リンクの位置(8時)

誤差が16台，相関係数が0.003改善した．また，先の図3の丸で囲った箇所において，新たに増えた過大過小リンクも含めて過大リンクが30本から22本に減り，過小リンクは11本から10本に減った．

6. おわりに

本研究では，時間帯別OD交通量の推定モデルを開東圏のネットワークへ適用し，配分精度を向上させる各種方法を検討した．

今後の課題として，既存モデルを車両の発生～到着時間とスクリーンラインを通過するまでの時間差を考慮できる新たなモデルへと拡張していく必要がある．なお，本研究は（財）石油産業活性化センターが主催するJCAPとの共同研究の成果の一部である．