

時間帯別 OD 交通量が配分精度に及ぼす影響に関する一考察

名城大学 谷 幸成

名城大学 正会員 松本 幸正

(株) 豊田中央研究所 棚橋 巖

(財) 石油産業活性化センター 國見 均

1. はじめに

交通運用施策や環境影響評価を行うために、時間軸を考慮した交通需要推計が必要である。その中で、時間帯別利用者均衡配分の重要性は高まっている。しかしながら、入力データとなる時間帯別 OD 交通量が配分精度に及ぼす影響については十分に明らかにされていない。そこで本研究では、日 OD 交通量と観測リンク交通量を用いて時間帯別の OD 交通量を推定し、関東圏のネットワークへの適用を図るとともに、配分精度との関係を分析する。

2. モデルの定式化

本研究では、時間帯別の OD 交通量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、時間断面交通量を制約条件として時間帯別の OD 交通量を推定する手法である。そのモデルは以下のようになる。

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

$$\text{subject to } \sum_i \sum_j \delta_{ij}^k x_{ij}(t) = \hat{S}_k(t) \quad (2a)$$

$$\sum_t x_{ij}(t) = \hat{a}_{ij} \quad (2b)$$

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である。

$\hat{a}_{ij}$: ゾーン ij 間の日 OD 交通量

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

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

δ_{ij}^k : ゾーン ij 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

スクリーンラインの時間断面交通量は、観測値がある場合にはその値を用いればよいが、スクリーンライン上の幾つかの点での地点観測値のみが入手可

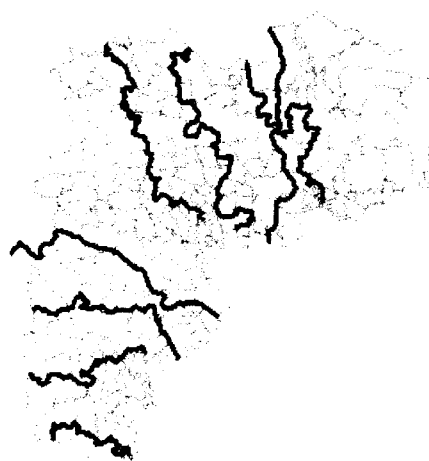


図 1 対象地域とスクリーンラインの位置

能な場合には、その観測値の時間交通量に基づいてスクリーンラインの時間比率を算出し、日 OD 交通量を用いて算出できる。

3. 関東圏のネットワークへの適用

本研究で適用計算を行った東京 23 区を中心とする関東 1 都 3 県のネットワークを図 1 に示す。このネットワークはノード数 16148 個、リンク数 24052 本の 331 ゾーンで構成されている。

(1) 先験確率の設定方法

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て算出した。また、時間帯幅は 1 時間とした。先験確率の設定方法は、全 OD ペアに一律に与える方法(以後、「一律」)と県別に与える方法(以後、「県別」)、1 都 3 県をいくつかの小ゾーンに分けて小ゾーン別に与える方法(以後、「小ゾーン別」)を用いた。一律の算出方法は地点観測値を時間ごとに加重平均して算出する。県別は OD が通過する県の地点観測値を加重平均して算出する。小ゾーン別は 1 都 3 県をいくつかの小ゾーンに分けて、県別と同様に算出する。

図 2 に一例として、乗用車と貨物車の先験確率を一律に与えた場合と県別に与えた場合の東京都分の結果を示す。図より、7、8、9 時などの朝のピーク時

間帯では乗用車の比率が高く、10時から15時にかけては貨物車の比率が高いなど、車種によって時間変動パターンが大きく異なることがわかる。また、一律と県別の比較では、ピーク時や深夜帯で比率が異なっているので、ゾーン区分が先験確率に影響を及ぼすと考えられる。

(2) 適用事例

先験確率を一律とし、スクリーンラインを3本引き、提案モデルで時間帯別のOD交通量を推定した。推定された東京23区内のODペア109-92の時間OD比率と先験確率、スクリーンラインの関係を図3に示す。図より、ピーク時(7時～9時、18時～21時)のOD交通量は先験確率よりも小さな値に修正され、2時～17時や22時～3時などでは先験確率よりも大きな値に修正されていることがわかる。

次に、推定された時間帯別のOD表を用いて時間帯別の利用者均衡配分を行った。現況再現性は、配分結果のリンク交通量とセンサスから得られた実測値を比較することで確認することができる。図4に8時台における配分交通量と観測交通量の関係を示す。図より、相関係数は0.82となり、高い相関関係がみられる。車種別に見ると、乗用車の相関係数は0.75、貨物車の相関係数は0.87となり、貨物車のほうが精度が高い。また、ほかの時間帯でも同じような傾向がみられた。

(3) スクリーンラインの検討

次に、スクリーンラインの引き方や長さが配分精度にどのように影響するかを検証するため、数種類の時間OD表を作成し、配分を行った。なお、先験確率は一律に与えた。精度に関係する指標としてはスクリーンライン(SL)の本数、総延長(km)、SLを横切るリンクの数、SLを横切るOD数や補正されるODの数とした。

表1にスクリーンラインの特性を表す指標と精度への影響の一例を示す。表より、一番精度の悪かった配分結果はスクリーンラインを11本引いた例3である。今回作成したOD表の配分結果では、スクリーンラインの本数やその他の指標は精度に関係すると思われるものの、相関関係はみられなかった。また、時間帯や車種によって精度に差異がみられた。

4. おわりに

本研究では、時間帯別のOD交通量推定モデルを

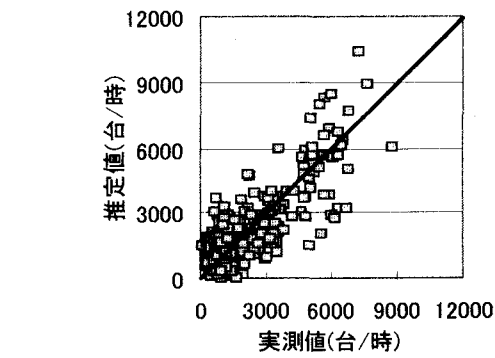
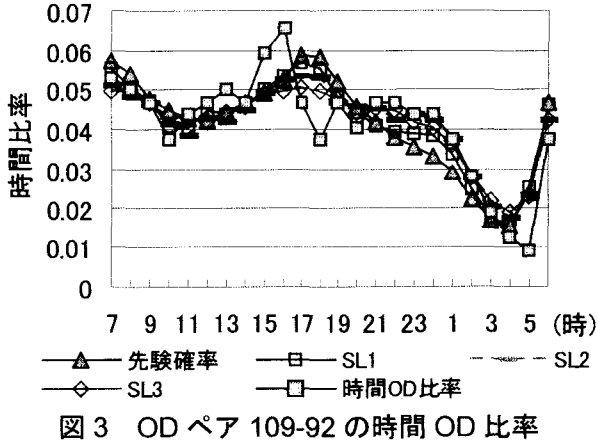
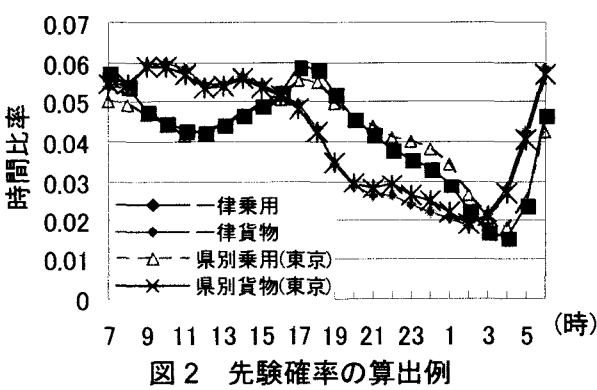


図4 時間帯別配分結果(8時台)

表1 SLの各指標とRMS誤差

OD表の種類	SLの本数	SLの総長さ(km)	補正されるODの数	8時台(台/時)
例1	5	624	92224	931
例2	18	1939	101094	946
例3	11	1809	100930	972

関東圏のネットワークへ適用し、時間帯別のOD交通量が配分精度にどのように影響を及ぼすかを捉えた。その結果、スクリーンラインの引き方や先験確率の与え方によって配分精度が変わることがわかった。

今後の課題として、スクリーンラインの引き方や先験確率の与え方と精度の関係を定量的に明らかにしていく必要がある。