

不整合入力データのもとでの OD 交通量修正手法に関する研究

名城大学 学 生 員 ○堀場 庸介
 名城大学 正 会 員 松本 幸正
 名城大学 フェロー 松井 寛

1. はじめに

経路交通量は、情報提供や交通制御などの交通運用施策を実施する上で、重要な指標の1つとなるが、経路交通量を直接観測することは容易ではない。

観測交通量に基づいて経路交通量を推定するには、事前OD交通量、経路利用率、観測リンク交通量などの入力データが一般に必要である。本研究では、事前OD交通量が適切に与えられない場合においても経路交通量を推定可能な手法を示し、リンク交通量観測値を用いてOD交通量を修正する手法を提案し、経路交通量の推定精度の向上を図る。

2. 経路交通量の推定手法

本研究では、経路交通量を推定するモデルを同時生起確率最大化による方法で定式化する。このモデルでは、先験確率である経路利用率を事前に与える必要があるが、プローブデータを用いることにより経路利用率を推定することが可能である。以下、リンク交通量を確定値とするモデル、確定値としないモデルの2種類を定式化する。

(1) リンク交通量確定的モデル

リンク交通量を確定値とする場合、事前OD交通量のもとで経路交通量に関する同時生起確率最大化により、以下の数理最適化問題として定式化される。

$$\max \left[\prod_i \prod_j \frac{\hat{q}_{ij}!}{\prod_k h_{ijk}!} \prod_k (\hat{p}_{ijk})^{h_{ijk}} \right] \quad (1)$$

$$\text{subject to} \quad \hat{q}_{ij} = \sum_k h_{ijk} \quad (2a)$$

$$\hat{v}_l = \sum_i \sum_j \sum_k \delta_{ijk}^l h_{ijk} \quad (2b)$$

ここで、記号 $\wedge$ 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。

$\hat{q}_{ij}$: ゾーン*i-j*間の OD 交通量
 v_l : リンク*l*のリンク交通量
 h_{ijk} : ゾーン*i-j*間の第*k*経路の交通量
 $\hat{p}_{ijk}$: ゾーン*i-j*間の第*k*経路の経路利用率
 δ_{ijk}^l : ゾーン*i-j*間の第*k*経路がリンク*l*を通る時

1, その他を0とするダミー変数

(2) リンク交通量確率的モデル

リンク交通量を確定値としない場合、事前OD交通量のもとで経路交通量、リンク交通量に関する同時生起確率最大化により、以下の数理最適化問題として定式化される。

$$\max \left[\prod_i \prod_j \frac{\hat{q}_{ij}!}{\prod_k h_{ijk}!} \prod_k (\hat{p}_{ijk})^{h_{ijk}} \right] \cdot \left[\frac{\hat{V}!}{\prod_l v_l!} \prod_l (\hat{g}_l)^{v_l} \right] \quad (3)$$

$$\text{subject to} \quad \hat{q}_{ij} = \sum_k h_{ijk} \quad (4a)$$

$$v_l = \sum_i \sum_j \sum_k \delta_{ijk}^l h_{ijk} \quad (4b)$$

$$\hat{V} = \sum_{l \in L} v_l \quad (4c)$$

ここで、各変数の意味は以下のようなものである。

$\hat{V}$: 観測リンク交通量の総和
 $\hat{g}_l$: リンク*l*の観測リンク比率
 L : 観測リンク交通量の集合

3. 経路交通量推定モデルの比較

上記に示した経路交通量推定モデルを、図1,3に示すテストネットワーク1（ノード数3、リンク数4）とテストネットワーク2（ノード数12、リンク数25）に適用する。検証データとして、OD交通量は、ODペアごとに異なる値とし、リンクコスト関数にはBPR関数を利用し、利用者均衡配分を行った。配分結果から得られたリンク交通量を観測リンク交通量とし、経路交通量は、観測リンク交通量に一致するように求めた。

はじめに、テストネットワーク1を用いて、事前OD交通量の与え方による2種類の提案モデルの差異を検証する。ODペアは3ODペアとし、経路数は4経路、観測リンク交通量は $[\hat{v}_1, \hat{v}_2] = [3160, 2450]$ とした。まず、式(2)の制約条件に着目し、事前OD交通量の実行可能解の領域を算出する¹⁾。式(2b)から経路交通量の一般解は以下のように表すことができる。

$$\begin{bmatrix} h_1 \\ h_2 \\ h_3 \\ h_4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1 & -1 \\ 1 & 0 \\ 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \lambda_1 \\ \lambda_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 3160 \\ 0 \\ 0 \\ 2450 \end{bmatrix} \quad (5)$$

λ_1, λ_2 は任意のベクトルである。次に、式(2a),(5)か

キーワード 経路交通量, OD 交通量, 同時生起確率

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

