

中央大学大学院 学生員 榎井 正将
 中央大学理工学部 正会員 谷下 雅義
 中央大学理工学部 正会員 鹿島 茂

1. はじめに

一般に断面交通量の調査精度は OD 交通量の調査精度に比べて精度が高いとされている。しかし、全ての道路断面を観測することは不可能である。本研究では、以下に示す要因の下で断面交通量を用いて OD 交通量の精度を向上させる手法を提案することを目的とする。

2. OD 交通量の推定精度に影響を及ぼす要因と分析対象要因

OD 交通量の推定精度には図 1 のように様々な要因が影響する。断面交通量を用いて OD 交通量の修正を行う場合、その精度に影響を及ぼす主要な要因として、断面交通量が持つ誤差と OD 交通量が持つ誤差に加えて断面交通量の観測地点や観測点数がある。今回の分析において断面交通量の誤差は無視できるものと仮定し、断面交通量の観測地点や観測点数を固定する。この条件下で、調査誤差についての知見を生かした OD 修正方法を検討する。

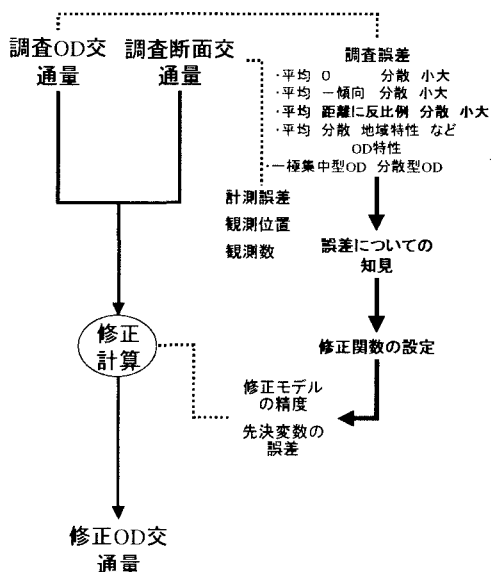


図1 OD 交通量の推定精度に与える要因

3. 検討方法

提案した手法による OD 交通量の精度は、図 2 に示す田字型ネットワーク（リンク上の数値はリンク所要時間の基本値を表す）を対象にコンピュータシミュレーションによって検討を行う。シミュレーションは、次の条件のもと繰返し 50 回を行う。

調査 OD 交通量として OD 間距離に比例するような傾向誤差を与える。ゾーン i からゾーン j への調査 OD 交通量 t_{ij} は、ゾーン i からゾーン j への真の OD 交通量 t_{ij}^* から 以下のように仮定する。

$$t_{ij} = t_{ij}^* (1 + trend + \sigma \frac{\varepsilon}{100})$$

ただし、 $trend$: 傾向誤差率

$$\frac{trend_{max} - trend_{min}}{d_{ij\min} - d_{ij\max}} (d_{ij} - d_{ij\min}) + trend_{max}$$

σ : ランダム誤差の標準偏差 (= 2)

ε : 平均 0 分散 1 の正規乱数

d_{ij} : ゾーン i からゾーン j への OD 間距離

(添字の max, min は対象における最大値最小値を示す)

修正に用いる断面選択法は、断面交通量が大い順に 18 断面を用いることで固定する。配分は均衡配分を行い、十分に収束させる。

修正による OD の適合指標は総走行台キロの誤差率を用いる。

$$\text{総走行台キロの誤差率} = \frac{\text{誤差(または推定)総走行台キロ} - \text{真の総走行台キロ}}{\text{真の総走行台キロ}}$$

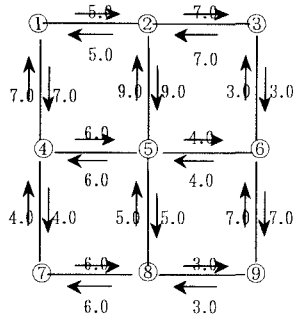


図2 シミュレーションに用いた田字型ネットワーク

KeyWords: OD 交通量推計, 観測リンク交通量, 推計精度

連絡先: 中央大学 交通計画研究室 (東京都文京区春日 1-13-27 TEL03-3817-1817 FAX03-3817-1817)

4. 修正モデルの考え方とシミュレーション結果

真ODと誤差ODの間には、ランダム誤差と傾向誤差があると考えられる。傾向誤差に対して何も知見がないときは、ランダム誤差のみ考慮し、高山ら^{1) 2)}によるODパターンが大きく変化しないときに有効なOD推計モデル(以下、傾向誤差に関する知見がない場合の修正モデル)を提案できる。

・傾向誤差に関する知見がない場合の修正モデル

$$\text{Min}_{O_i} \sum_k (V_k - V_k^*)^2 = \sum_k \left(\sum_i \sum_j O_i f_{ij} p_{ij}^k - V_k^* \right)^2$$

ただし、

V_k : 誤差ODから求まるリンクkの断面交通量

V_k^* : リンクkの観測断面交通量

f_{ij} : OD調査による目的値選択確率(=OD交通量/発生交通量)

p_{ij}^k : 経路選択確率(OD交通量のうちリンクkを通過する確率、今回のシミュレーションでは真値で固定)

O_i :ゾーンiからの発生交通量

図3に、傾向誤差率を一律に-15%とした誤差、傾向誤差率を-20~-10%とした誤差と傾向誤差率を-30~-1%とした誤差の場合の総走行台キロの誤差率の平均と最大最小値を示す。

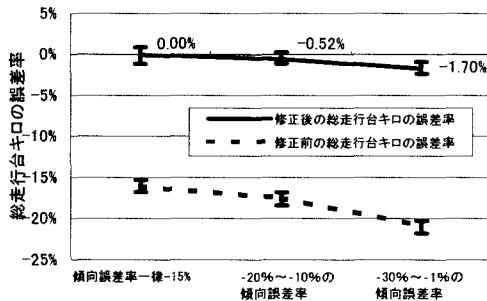


図3 傾向誤差に関する知見がない場合の総走行台キロの誤差率

図3より距離に関する傾向誤差がある場合は、総走行台キロが過小となる。

傾向誤差によってOD間距離と誤差ODの間に何らかの関係があるという知見があるならば修正モデルとして以下のモデルが提案できる。

・傾向誤差に関してOD間距離が影響するという知見がある場合の修正モデル

$$\text{Min}_{O_i, \beta, \gamma} \sum_k (V_k - V_k^*)^2 = \sum_k \left((O_i f_{ij} + \beta d_{ij} + \gamma) p_{ij}^k - V_k^* \right)^2$$

また、このモデルの簡易形として以下のモデルが提案できる。

・傾向誤差に関してOD間距離が影響するという知見がある場合の簡易修正モデル

$$\text{Min}_{\alpha, \beta, \gamma} \sum_k (V_k - V_k^*)^2 = \sum_k \left((\alpha d_{ij} + \beta d_{ij} + \gamma) p_{ij}^k - V_k^* \right)^2$$

一般的なODの特性として、OD間距離が短いほどOD交通量が大きくなる傾向がある。そして、本研究でのOD間距離が短い移動ほど誤差が生じるという仮定と上のODの特性を考慮すると、真のOD交通量と誤差ODの差はOD間距離増加に対して反比例的に減少すると考えられる。このような誤差分布に関する知見がある場合は、反比例型の関数形を仮定した修正モデルが提案できる。

・傾向誤差分布に関する知見がある場合の修正モデル

$$\text{Min}_{O_i, \beta, \gamma} \sum_k (V_k - V_k^*)^2 = \sum_k \left(\left(O_i f_{ij} + \beta \frac{1}{d_{ij}} + \gamma \right) p_{ij}^k - V_k^* \right)^2$$

図4に、距離に関して-30~-1%の傾向誤差率を与えた場合の総走行台キロの誤差率の平均と最大最小値を示す。

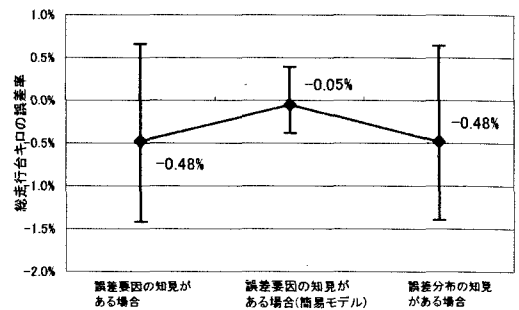


図4 -30%~-1%の傾向誤差率を与えた各修正モデルによる総走行台キロの誤差率

図4より、誤差に関する知見がある場合は知見がない場合に比べ真の総走行台キロに近くなる。

5. おわりに

本研究により、精度の高い断面交通量を用いても傾向誤差が存在する場合に傾向に、着目しなければ傾向誤差を除去することはできないことがわかる。また、傾向誤差に関する知見を修正に反映することで、ある程度ODを修正できることがわかる。この他の分析は講演時に発表を行う。

【参考文献】

- 1) 土木学会, 交通ネットワークの均衡分析-最新の理論と応用
- 2) 高山純一, 飯田恭敬: リンク観測交通量を用いた残差平方和最小化による交通需要推計法, 第40回土木学会年次学術講演会講演要集第IV部, pp407~408