

OD 交通量推計の精度向上に関する基礎的研究

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 OD 交通量推計の精度は断面交通量の調査精度に比べて精度が低いとされている。そこで、精度の高い断面交通量を用いて OD 交通量を修正する研究が行われている。ここでは、OD 交通量調査のランダムな誤差を対象として研究¹⁾²⁾が行われている。しかし、OD 交通量調査には傾向誤差がある³⁾ことが知られており、その知見を活かした OD 交通量の推計精度向上に関する研究は行われていない。よって、本研究は傾向誤差に着目し断面交通量を用いて OD 交通量推計の精度の向上を図る。

2. OD 交通量推計の精度に影響を及ぼす要因

OD 交通量の調査は、20~30%過少に調査されている。その過少に推計される交通量の特徴には短いトリップが抜け落ちやすいという傾向がある³⁾。また、調査にはランダムな誤差がある。

この OD 交通量調査の誤差を断面交通量で修正する場合は、その他に以下の要因がある。OD 交通量分布の特性、断面交通量の調査誤差、調査地点、調査地点数がある。修正モデルに関する要因は、修正モデルの妥当性、配分計算の精度、先決変数の精度がある。

今回は、OD 交通量の調査誤差についての知見に着目して修正モデルを工夫し、精度の向上を図る。その際、OD 交通量分布の特性のちがいについても検討する。

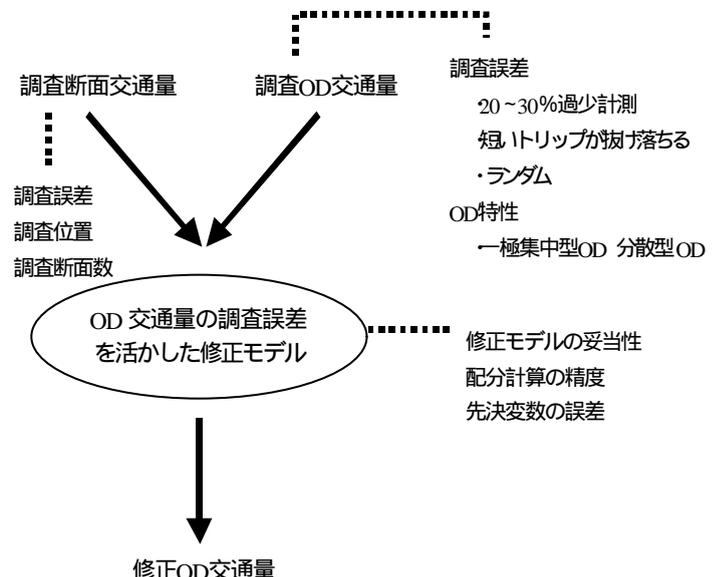


図1 OD 交通量の推計精度に影響する要因

3. 修正モデルの提案

基本的にはランダム誤差のみを考慮した、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)がある。

・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)

O_i : ゾーン i からの発生交通量

OD 交通量調査には短いトリップに抜け落ちが多く発生するという傾向誤差があることが知られていることから、OD

KeyWords: OD 交通量推計, 調査断面交通量, 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)

間距離 d_{ij} が影響していると考え、以下の修正モデルを提案する。

・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

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

4. 検討方法と検討結果

提案した手法による OD 交通量推計の精度は、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コストの基本値を表す)を対象とし、次の条件のもと繰返し 50 回を行う。リンクコストの関数は、

$$t(v) = t_0 \left\{ 1 + 0.15 \left(\frac{V}{Q} \right)^4 \right\}$$

ただし、 t_0 : リンクコストの基本値 Q : 交通容量(全リンク共通 200) V : リンク交通量
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率を与える。
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。

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

ただし、傾向誤差率: $trend = \frac{trend_{max} - trend_{min}}{d_{ijmin} - d_{ijmax}} (d_{ij} - d_{ijmin}) + trend_{min}$

: ランダム誤差の標準偏差 (= 2) : 平均 0 分散 1 の正規乱数 (添字の max, min は対象における最大値最小値を示す)

f_{ij} および p_{ij}^k は、誤差 OD から得られる値を用いる。修正に用いる断面は、断面交通量大きい順に 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。

$$\text{総走行台キロの誤差率} = \frac{\text{推定総走行台キロ} - \text{真の総走行台キロ}}{\text{真の総走行台キロ}}$$

- 20 ~ - 10% の傾向誤差率および - 50 ~ 0% の傾向誤差率を、ノード 5 に集中する OD パターン(以下、一極集中型 OD)およびどのノードにもほぼ同程度の OD 交通量となるパターン(以下、分散型 OD)に与えた場合総走行台キロの誤差率の平均値は、表 1 のようになる。

総走行台キロの誤差率は、傾向誤差の知見がある修正モデルの方が傾向誤差に関する知見がない修正モデルに比べよい結果となっている。傾向誤差に関する知見がない修正モデルは、OD 交通量の分布特性や傾向誤差率に影響を受けることが分かる。

5. おわりに

傾向誤差を考慮した OD 交通量修正法を提案することができ、簡単なネットワークで検討することができた。今後、観測される断面交通量の精度や調査位置、調査断面数の影響を検討することが必要である。

【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概要集, 第 部, pp407 ~ 408
- 3) 名取義和, 谷下雅義, 鹿島茂; パーソントリップ調査における回答誤差とその発生要因, 土木計画学研究・講演集 22(2)pp403 ~ 406

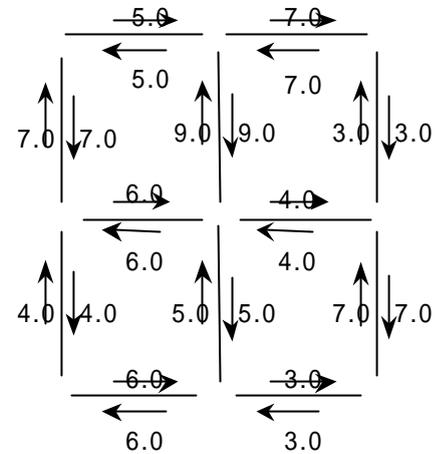


図 2 田字型ネットワーク

表 1 総走行台キロの誤差率の平均

	- 20 ~ - 10% の傾向誤差率	- 50 ~ 0% の傾向誤差率
一極集中型 OD	- 1.54%	- 6.23%
分散型 OD	- 2.74%	- 10.24%
	0.91%	1.49%
	- 1.41%	- 3.03%

(上段: 傾向誤差に関する知見がない場合)
(下段: 傾向誤差に関する知見がある場合)