

# OD交通量の修正に用いる断面交通量の観測が推計精度に与える影響の分析

中央大学大学院 学生会員 西 隆太  
 国土交通省 正会員 榊井 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. 背景・目的

断面交通量を用いて OD 交通量の推計精度を向上させる手法（以下、OD 修正法）の研究<sup>（例えば1）</sup>が行われている。筆者らは調査による OD 交通量（以下、調査 OD 交通量）には短いトリップほど抜け落ちが多く発生するという傾向を持つ誤差（以下、傾向誤差）も含まれるという知見<sup>2) 3)</sup>を活かして偶然誤差に加えて傾向誤差が調査 OD 交通量に含まれる場合に有効な修正法を提案して、傾向誤差の性質に合わせた誤差修正関数を適用し OD 分布を修正することで推計精度が向上することを示した<sup>4)</sup>。この修正法を以下に示す。

$$\text{目的関数 } \min_{\alpha, T, T_{ij}} \sum_i \sum_j w_{ij} \left( T_{ij} - T \frac{T_{ij}^* f(\alpha, s)}{\sum_i \sum_j T_{ij}^* f(\alpha, s)} \right)^2, \text{ 制約条件 } X_k^* = \sum_i \sum_j T_{ij} p_{ij}^k, T = \sum_i \sum_j T_{ij}$$

$T_{ij}$  : 修正 OD 交通量,  $T$  : 生成交通量,  $X_k^*$  : リンク  $k$  の観測断面交通量,  $p_{ij}^k$  : 経路選択確率  $ij$  間の OD 交通量がリンク  $k$  を通る確率,  $T_{ij}^*$  : 調査 OD 交通量,  $w_{ij}$  : 最小 2 乗法の重み (=1 OD ペア  $ij$  の分散),  $f(\alpha, s)$  : 誤差修正関数 ( $s$  : 傾向誤差の性質を表す変数,  $\alpha$  : 変数  $s$  に関するパラメータ)

しかし課題も残されており、例えば OD 交通量の修正に用いる断面交通量の観測に関する検討が行われていない。実際には全断面を観測することはコストなどの問題から困難である。しかし修正に用いる断面交通量の観測数を減らすことで推計精度が低下することが想定され、そのような場合にいかに限られた断面数で推計精度を向上させるかが重要となる。

そこで本研究では OD 交通量の修正に用いる断面交通量の観測数と観測位置が推計精度に与える影響を分析し効率の良い断面交通量の観測の設定方法を検討することを目的とする。

## 2. 検討方法

検討の設定条件を表 1 に示す。対象ネットワークは推計精度の検討<sup>4)</sup>で用いたものより大きい図 1 の放射・環状ネットワークとしているが、これは観測位置の検討を行うためにネットワークに放射・環状道路という特徴を持たせるためである。以上の設定で観測断面数・観測位置を組み合わせシミュレーションを行う。繰り返し回数は 100 回として、推計値の平均値をとって推計精度の観点から検討を行う。ここで精度の検討の評価指標として以下の RMS 誤差を定義する。

$$RMS \text{ 誤差} = \sqrt{\frac{\sum_i \sum_j (\text{修正 OD 交通量}_{ij} - \text{真の OD 交通量}_{ij})^2}{OD \text{ ペア数}}}$$

表 1 検討の設定条件

観測断面	・観測断面数: 13,26,39,52,65,78,91,104 と変化させる ・選択方法: '交通量の大きい断面から', '小さい断面から', '全断面からランダム' の 3 種類 ・観測位置: '放射道路', '環状道路' の 2 種類	ネットワーク 断面交通量	放射・環状型ネットワーク (図 1) 25 ノード 104 リンクで構成 誤差なしで観測されると仮定して OD 交通量の真値を配分して設定
OD 交通量	・真値を仮定し、ネットワークの中心部で交通量が多いことを想定した分布パターンを与える ・調査 OD 交通量は偶然誤差と傾向誤差を含むものと仮定	経路選択確率	・ある OD 間の交通量がある断面を通る割合を表す ・先見的に真値が得られているとして真の OD 交通量を各リンクに配分する際に算出
リンクパフォーマンス	リンクコストの基本値 (図 1) と交通容量 (全断面 100) を用いて BPR 関数で表現	OD 間距離	リンクコストの基本値 (図 1) を距離とし OD ペアごとに算出
傾向誤差	・OD 間距離が小さくなるにつれて大きくなると仮定。それらの関係は線形として樹が落ちの範囲は 0 ~ 50% と設定	偶然誤差	・標準偏差を設定し乱数を発生させて与える ・標準偏差は 10% として傾向誤差の大きさに応じて設定

Keywords : 交通量観測 OD 交通量推計

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 1803)

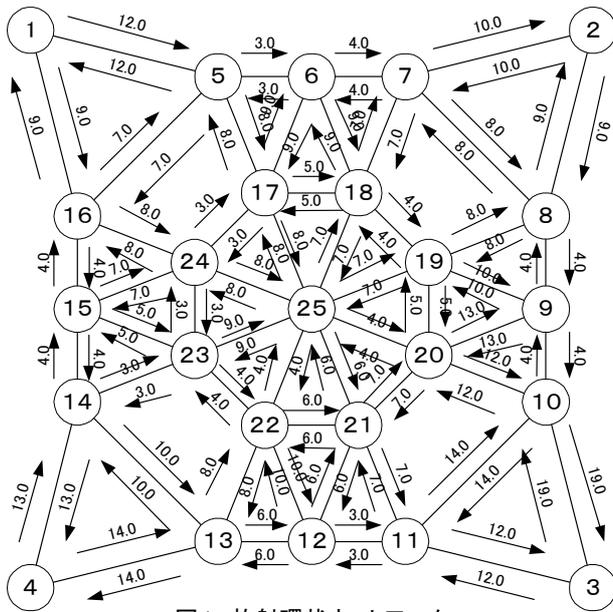


図1 放射環状ネットワーク  
(ノード番号とリンクコストの基本値)

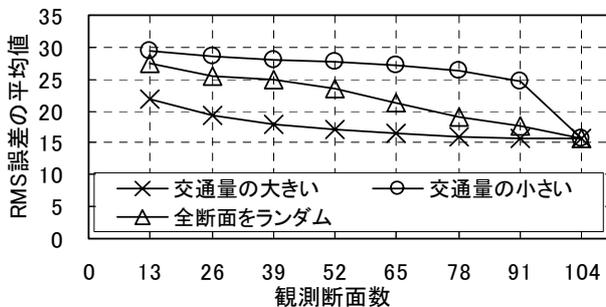


図2 観測断面とRMS誤差の平均値の関係

表2 観測断面位置とRMS誤差の関係

	放射 (全 64 断面)			環状 (全 40 断面)		
	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値
観測断面 100%	22.2	32.5	16.0	22.5	32.9	17.0
観測断面 50%	23.3	36.1	15.8	23.7	34.7	18.1
RMS 誤差の 変化率	+5%	+11%	-1%	+5%	+5%	+6%

### 3. 観測断面に関する検討

観測断面の選択方法について観測断面数を減らすことで精度にどのような影響を与えるものかを分析した結果を図2に示す。観測断面数の減少に従って推計精度も低下しているが、交通量の大きい断面から順に選択し修正に用いることで最も精度のよい修正が可能であることを示している。観測断面数を全断面から半分(52 断面)に減らす場合、交通量の小さい断面から選択すると RMS 誤差は全断面を観測する場合と比べて約 77%増加し、全断面からランダムに選択する場合は約 50%増加している。一方、交通量の大きい断面から選択する場合は約 9%の増加に抑えることが可能である。交通量の大きい断面を観測する場合、観測断面数を 37.5%(39 断面)に減らすと RMS 誤差は全断面を観測する場合と比べて約 14%増加し、25%(26 断面)に減らすと約 24%増加する。よって観測断面数を減らす場合には、交通量の大きい断面を選択して、その数としては全断面を観測する場合と比べて RMS 誤差の増加が 10%未満に抑えることが可能なことから全断面の半分程度が妥当であると考えられる。

次に断面交通量の観測位置を検討するために図1のネットワークの全断面を放射道路と環状道路の2組に分類し、各組から観測断面を選択することを想定して RMS 誤差の平均値・最大値・最小値を分析した結果を表2に示す。ここで観測断面は交通量の大きい断面を選択することがよいと上記に示しているため、この選択方法のみでシミュレーションを行っている。RMS 誤差の最大値と最小値の変化率は観測位置の違いによって多少の差が生じているが、有意な差とはいえない。よって観測断面位置に関して放射道路と環状道路かの選択が推計精度に与える影響はほとんどないものと考えられる。

### 4. 考察

本研究では OD 交通量の修正に用いる断面交通量の観測に関して、観測数を減らすにつれて OD 交通量の推計精度が低下するが、観測位置に関わらず交通量の大きい断面を観測することが効率よく、その数として全断面を観測する場合と比べて RMS 誤差の増加率を 10%未満で抑えることがよいとするならば全断面の半分を観測すればよいことを示した。今後は OD 交通量の分布とネットワークの違いによる推計精度への影響を検討する予定である。

### 参考文献

- (1)高山純一；リンクフロー観測値に基づいた道路網交通需要分析モデルに関する方法的研究京都大学学位論文,1988
- (2)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・論文集 17,pp155~162,2000
- (3)北村隆一；都市圏交通調査の新たな展開都市計画 Vol.49/No.2, pp23~26,2000
- (4)西隆太, 榎井正将, 谷下雅義, 鹿島茂, 断面交通量を用いたOD交通量推計の精度に関する研究, 土木計画学研究・講演集 24-2, pp177~180, 2001