

IV - 363

地方小都市の道路網交通流解析のための一手法

愛媛大学大学院 学生員 渡部考議
 愛媛大学工学部 正会員 朝倉康夫
 愛媛大学工学部 正会員 柏谷増男

1. はじめに

従来の道路網計画手法は広域都市圏の交通計画を念頭において検討されたものであり、道路交通センサスなどの交通調査もそのような計画に適した調査体系となっている。しかし、人口5～10万人程度の地方小都市では対象地域全体が一つのゾーンであるにすぎないように、計画レベルに応じたゾーニングで交通調査資料が存在せず、道路網交通流の現況解析・予測に関する適当な方法論も確立されていない。

そこで本研究の目的は、地方小都市における合理的な道路網交通流解析手法の開発を目的とする。具体的には、従来から行われてきた二段階配分手法と観測リンク交通量によるOD推計手法を組み合わせることにより、通過交通を考慮して対象地域の計画規模に適合したOD表に構成するための方法論の開発である。

2. 解析手法の枠組み

図-1は、二段階配分手法に観測リンク交通量によるOD推計手法を組み込んだ解析プロセスである。このプロセスでは、通過トリップを対象地域に集約した形で再集計してから計画規模に適合した尤もらしいOD表を推定して解析を行うことである。ここでの通過交通とは、完全通過交通、流入交通、流出交通のことである。

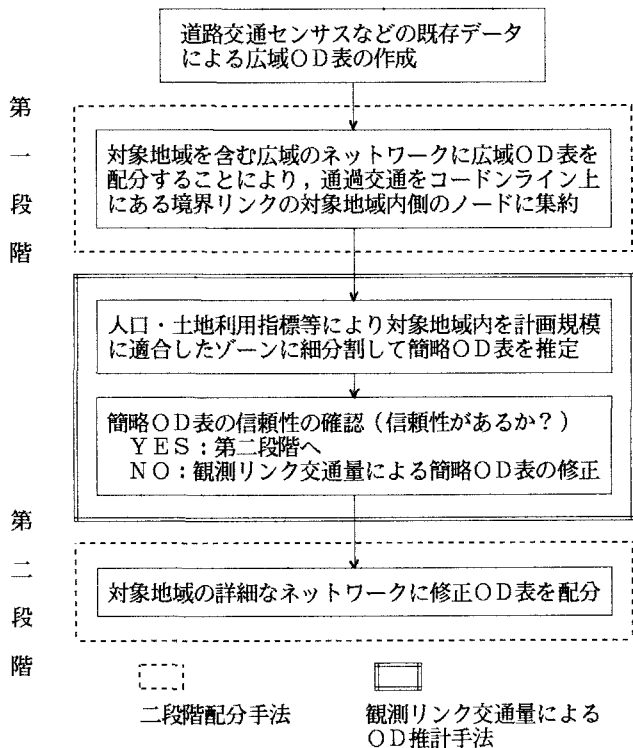


図-1 地方小都市の交通流解析のプロセス

	J	a	J
I	D	C	D
a	B	A	B
I	D	C	D

a：対象地域ゾーン
 I, J：域外ゾーン
 A：内々交通
 B：流出交通
 C：流入交通
 D：域外交通

図-2 広域OD表

	j	s
i	A	B
r	C	D

i, j：対象地域分割ゾーン
 s, r：境界ノード
 A：内々OD表
 B：流出OD表
 C：流入OD表
 D：完全通過OD表

図-3 簡略OD表

まず道路交通センサスなどの広域の交通調査から対象地域の交通に影響を及ぼす範囲で広域OD表を作成する。(図-2)この広域OD表を対象地域を含む広域のネットワークに配分することにより、通過交通を対象地域のコードライン上にある境界リンクの対象地域内側のノードに集約することを考える。(第一段階の配分)このことにより、通過交通が境界ノードからあたかも発生、集中したようにみなせるので、通過交通を境界ノード間のOD交通として処理ができる。また、後の過程においても解析の効率の良い操作と計算量の削減に有効である。次に対象地域の人口・土地利用指標等を用いて第一段階の配分によって得られた集計OD表から、対象地域を細ゾーンに分割した簡略OD表に変換する。(図-3)これは重力モデルなどによって推計することになるが、簡略OD表は地方小都市レベルでみられるその土地特有の交通形態が必ずしも反映されていない。場合によっては、OD表の信頼性が著しくないことも考えられる。そこで、実測データである対象地域内の観測リンク交通量を用いて簡略OD表を修正する。それによって、実際交通に即したOD表の修正ができる。また、二段階配分の中間にOD修正を組み込むことで、全てのODペアを考慮した修正が行える。そして最終的に得られた信頼性の高いOD表を対象地域の詳細なネットワークに配分することにより、現況の交通流解析を行う。(第二段階の配分)

3. 観測リンク交通量によるOD推計手法

計画規模に適合したOD表の簡略化推定を行い、さらにその結果を観測リンク交通量により修正するという手順をとる。簡略OD表は、A～Dの4つに分割して各々を推定した後に組み合わせたものである。(図-3)観測リンク交通量によるOD表の修正には、既存のモデルを用いることができるが、モデルの解法が容易であり、大規模な行列演算を行う必要がないという利点から次のようなモデルを提案する。

簡略OD表(t_{ij})を観測リンク交通量(V_a^*)に整合するように修正するため、OD交通量(X_{ij})を未知変数とした残差自乗和最小化モデルを考える。

$$S = \sum_{i \in I} \sum_{j \in J} (X_{ij} - t_{ij})^2 \Rightarrow \min$$

sub. to

$$V_a^* = \sum_{i \in I} \sum_{j \in J} X_{ij} P_{ij}^a$$

$$t = \sum_{i \in I} \sum_{j \in J} X_{ij}$$

ここに、

X_{ij} : ODペア*i, j*の修正OD交通量(未知)

t_{ij} : ODペア*i, j*の簡略OD交通量(既知)

V_a^* : 観測リンク*a*のリンク交通量(既知)

P_{ij}^a : ODペア*i, j*のトリップがリンク*a*を利用する割合(既知)

t : 簡略OD交通量の総和(既知)

ラグランジュの未定乗数法を用いて非線形最適化問題を解くと、ラグランジュ乗数 λ_a^* 、 ν^* を求めることができ、これを用いて修正OD交通量(X_{ij}^*)は以下ようになる。

$$X_{ij}^* = t_{ij} - 1/2 (\nu^* + \sum_{a \in A} \lambda_a^* P_{ij}^a)$$

このモデルを用いて適用計算を行うと、以下の問題点が発生する可能性がある。

- (1)ある一定の抽出観測リンク数を超えると計算上の制約で解くことができない。
- (2)簡略OD交通量が少ないところでは、非負条件を設けていないため修正OD交通量が負となる。

このことから、このモデルで適用可能な条件は、①観測リンク交通量のデータが少ない場合、②簡略OD交通量のうちに極端に少ないOD交通量がない場合に限られる。しかしながらこの過程でのOD修正の本質的な目的は、実測データである観測リンク交通量を全て用いることで尤もらしいOD表を推定することである。また、全てのODペアを考慮した修正を行うことである。この点から、モデルの改良や、①、②の制約を受けない新たな方法論を考えていく必要がある。

4. おわりに

地方小都市の道路網交通流解析における問題点を解消するために、計画規模に適合したゾーニングで尤もらしいOD表を推定することを考え、二段階配分に観測リンク交通量によるOD推計手法を組み込んだ解析手法を提案した。適用計算の結果は講演時に述べるが、今後の課題として、観測リンク交通量を用いた新たなOD表の修正方法を構築し、一連のプロセスを実証する必要がある。