

IV-64 交通量分布モデルの比較による検討

建設省土木研究所 正員 小野和日見
長大橋設計センター 正員 堀江清一
長大橋設計センター 正員 〇浪越 均

1. はじめに

分布交通量の解析 推定のためにいくつかのモデルが提案されており、又、モデルの検討も多く行なわれてきた。多くの場合、それらの検討は単一地域についてのみ対象に行なわれている。すなわちある地域の交通計画を策定する場合に容易に利用できる道具として交通計画シミュレーターの作成を構想し、その一部として分布交通量に関する手法をとり入れるためにいくつかの地域に適用し、若干の考察を行なったものである。本文ではそのうち分布モデルはグラビティモデル、BPR型グラビティモデル、オポチュニティモデル、エントロピーモデルの4種である。これらのモデルについてODパターンの違いによる適合度などを中心に検討した。

2 対象OD表と対象地域

分析に用いたOD表は昭和46年度の全国道路交通情報調査によるもので、その中から関東地方（東京都、神奈川県、千葉県、埼玉県、茨城県、栃木県、長野県一部）の237ゾーンに、域外を含めた274ゾーンである。モデルの分析を容易にするために、各ゾーンの極限確率やゾーン間交通量を指標として、次のような7種のOD表を作成した。なお表1に7種のOD表の概要を示す。

表-1

交通パターン	OD表	ゾーンの数	平均ゾーンの長	内々率
地域間交通型	関東81	2.64	0.470	0.635
	関東19	2.64	0.774	0.753
圏域内交通型	宇都宮81	2.09	0.384	0.806
	宇都宮19	1.98	0.371	0.787
	水戸81	2.14	0.305	0.810
	水戸19	2.13	0.364	0.769
都市内交通型	東京23区	2.73	0.237	0.446

(1) 地域間交通型：237ゾーンを81ゾーンおよび19ゾーンに集約したもの（以下関東81、関東19とよぶ）。

(2) 圏域内交通型：宇都宮市周辺、水戸市周辺を対象とし関東81、関東19に集約された圏域に対応したゾーン（以下宇都宮81、宇都宮19、水戸81、水戸19とよぶ）。

(3) 都市内交通型：東京都23区を対象とした23ゾーン（以下東京23区とよぶ）。

3 モデル

4種のモデルの基本式は次の通りである

$$(1) \text{グラビティモデル} \quad T_{ij} = \alpha \frac{(P_i A_j)^{\alpha}}{d_{ij}^{\alpha}}$$

$$(2) \text{BPR型グラビティモデル} \quad T_{ij} = P_i \frac{A_j F_{ij} K_{ij}}{\sum_{j=1}^n A_j F_{ij} K_{ij}}$$

$$(3) \text{オポチュニティモデル} \quad T_{ij} = P_i (e^{-LV_{ij}} - e^{-LV_{ij}^0})$$

$$(4) \text{エントロピーモデル} \quad T_{ij} = TN u_i P_{ij}$$

T_{ij} : ゾーンiからjへの交通量

P_i : ゾーンiの発生量

A_j : ゾーンjの集中量

F_{ij} : トラベルタイム係数

K_{ij} : ゾーン間調整係数

V_{ij} : 発ゾーンiに近い第j位までの累積集中量

u_i : ゾーンiの極限確率

P_{ij} : ゾーンi,j間の遷移確率

2. で述べたOD表にこの4つのモデルを用いて現況分布の推定を行ない検討した。

グラビティモデルはOD表が三角OD表から作成したものである為 $\alpha = \beta$ とした。BPR型グラビティモデルは集中量が現況に一致しないために集中量の修正が必要であるが、今回はこれを行なわなかった。オポチュニティモデルは発ゾーン別に残留率と累積集中量の間の回帰により初期値を決定した。エントロピーモデルは今回、重力モデル的エントロピーを使用した。

4. 推定分析結果

種々適合性の指標を検討した中から ここでは平均トリップ長の比(推定値 現況値)を表2に 関東81のトリップ長分布を図-1に示す。また宇都宮81, 東京23区を加えた全ODペア交通量の現況に対する比を表3に示す。なお宇都宮81, 東京23区トリップ長分布は当日報告する。

4-1 平均トリップ長による比較

オポチュニティモデルの場合 平均トリップ長は必ず一致するので省略する。グラビティモデルは全般にトリップ長は短くなり 特に地域間交通型は極端に短い。BPR型グラビティモデルは地域間交通型ではトリップ長が長く 圏域内及び都市内交通型では短い。エントロピーモデルは全てトリップ長が長く 特にゾーン間の結びつきが弱い地域間交通型の場合に長くなっている。各モデルともに都市内交通型では適合性が良い。

4-2 トリップ長分布による比較

地域間交通型の関東81の場合(図-1)に特徴的なことはグラビティモデルは短トリップが極端に多くなっており中距離トリップでは逆に小さくなっている エントロピーモデルでは長トリップが大きくなっている。またオポチュニティモデルは他の3つのモデルとは逆の傾向を示し中距離トリップが大きくなっていることである。圏域内交通型の宇都宮81の場合には 現況は内々率80%に達し それらの大部分が0.2~0.4時間に分布するため関東81とは異なる分布になっている。推定結果は4モデルとも0.2~0.4時間か低くなった。特にグラビティモデルは低くなり関東81の場合と同じ傾向を示している。都市内交通型の東京23区(図-3)は4モデルともに適合性が良い。特にエントロピーモデルが良くなっている。

表-2 平均トリップ長の比

	グラビティ	BPR型グラビティ	オポチュニティ	エントロピー
関東81	0.572	0.901	1.279	
関東19	0.627	0.892	1.216	
宇都宮81	1.004	1.280	1.086	
宇都宮19	0.998	1.325	1.093	
水戸81	0.893	1.157	1.031	
水戸19	0.926	1.210	1.088	
東京23区	0.976	1.027	1.055	

4-3 Kij による比較

Kij が0.8~1.2になる割合を表3に示す。エントロピーモデルは対象地域の大きさやゾーン間の結びつきの影響が強いことから。グラビティモデルは全般的に他のモデルよりも適合性は良いが関東81の場合 トリップ長分布からみて適合性が良いのは主に長トリップの交通量であると考えられる。4つのモデルともに都市内交通型が良いが 都市内交通型でもグラビティモデルが最も良い結果となった。

表-3 Kij

	グラビティ	BPR型グラビティ	オポチュニティ	エントロピー
関東81	19.1%	6.4%	3.5%	8.3%
関東19	18.3	8.9	7.8	4.2
宇都宮81	12.4	5.8	7.4	14.0
宇都宮19	10.8	4.8	6.6	11.4
水戸81	22.3	5.6	8.3	16.7
水戸19	16.1	7.1	9.6	8.9
東京23区	28.2	20.9	12.4	23.0

5 あとがき

オポチュニティモデルは全般に適合性が悪く所要時間による順位が与えられる対象地域の検討及び順位の指標の検討が必要と思われる。エントロピーモデルは都市内交通型ほど適合性が良く 理論的前提とも符合するが 都市規模及び都市圏域の大きさとの関連の検討が必要である。

本文は分布モデルの特徴を実際にいくつかODパターンに対して計算して検討したが 今後この調査 研究はOD表から交通中心を設定し それによる交通配分道路網の構成を検討する研究と合わせて続行する予定である。

図-1 関東81トリップ長分布図

