

トリップ連鎖パターンを考慮した都市内業務交通需要分析

京都大学工学部 正 員 西井和夫

京都大学大学院 学生員 〇井上敬三

1. はじめに トリップチェーンの考え方にもとづく交通需要予測モデルは、吸収マルコフ連鎖モデルを始めとして数多く開発されており、また筆者らによっても都市内業務交通における訪問先（ソーjian）に着目したモデル化がなされ発生集中量あるいは〇分布交通量推計モデルが提案されている。本研究は、こうした一連の研究成果を踏まえ、1日の業務トリップチェーンを構成するサイクル数・ソーjian数で類型化したトリップ連鎖パターンに着目した業務交通発生集中量予測モデルを提案し、またその適用を試みる。

2. モデルの基本的な考え方

本モデルでは、業務交通が業務活動の派生需要として活動拠点である事業所（ベース）と訪問先（ソーjian）との諸関係に規定されるとし、次に示す諸仮定をおく。

①業務トリップチェーンの発生数は、業種別に各々のベースゾーン特性（社会経済指標）により規定される。

②個々のトリップチェーンは、業種別ソーjian数選取率曲線を用い業種属性を反映した訪問先数の選取を行う。

③①②からベースゾーン別ソーjian数別の発生業務トリップチェーン数が得られる。

④1日のトリップ連鎖パターンとは、ベースを起終点として各訪問先を何サイクル型で巡回するかで決めるものとし、それはベースゾーン別ソーjian数別にサイクル・ソーjian分布表 f_{ij} の形で表わすことにする。これを表-1に示すが、 f_{ij} は1サイクル型でjゾーンを訪問先として訪れる回数である。

⑤このサイクルソーjian分布量を推計することにより、その周辺分布 g_i は、iゾーン発ソーjian数のトリップチェーンによって生じるゾーンiの発生集中量となる。なお、ゾーンiでの発生サイクル数も同様に発生集中量として計上でき、これら両者の和が業務トリップ発生集中量となる。

⑥本モデルでは、この分布量推計にあたって、〇分布交通量推計手法の一つとしての重力モデル的エントロピー法を用いることにし、それより④の考え方にもとづき発生集中量推計モデルを構築する。

なお、図-1にこれらの考え方を示した本モデルの推計フローの概略を示す。

表-1 サイクルソーjian分布表

ソーjian 数	1	2	...	N	
1	f_{11}	...	f_{1j}	...	f_{1N}
...	...	...	...	...	...
2	f_{21}	...	f_{2j}	...	f_{2N}
...	...	...	...	...	...
S	f_{S1}	...	f_{Sj}	...	f_{SN}
	g_1	...	g_j	...	g_N
					T

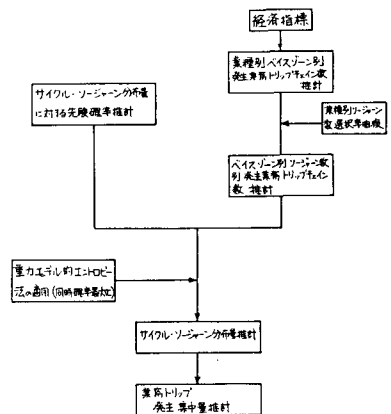


図-1 概略のフロー

3. モデルの定式化 前述の考え方の中で示されたソージャー数選抜率曲線は、従来の研究で検討されているものと同じであるためその説明は省くことにし、ここではサイクルソージャー分布量の推計方法を明らかにする。すなわち、次式で示される同時確率最大化問題に帰着することにより、従来のサイクルソージャー分布量 x_{ij} を推計する。

$$P = \frac{T!}{\prod_{ij} x_{ij}!} \prod_{ij} (p_{ij}^{x_{ij}}) \rightarrow \max \dots \textcircled{1}$$

sub.to $\sum_{ij} x_{ij} = f_e \dots \dots \dots \textcircled{2}$

ここで x_{ij} : 将来の i サイクル型ソージャーに属する回数
 f_e : サイクルソージャー分布量の将来の周辺分布 $\sum_{ij} x_{ij}$
 p_{ij} : 将来のサイクルソージャー分布の先験確率
 $p_{ij} = \alpha_i w_e \beta_j \gamma_j \dots \dots \dots \textcircled{4}$
 $w_e = f_e / T$: i サイクル型相対的発生力
 $\beta_j = \frac{E_j / t_{ij}}{\sum_j (E_j / t_{ij})}$: ソージャー相対的プロシビティ

この解は、次式③にて表わされる。

$$x_{ij} = f_e \frac{p_{ij}}{\sum_{ij} p_{ij}} \dots \dots \dots \textcircled{3}$$

ここで、式④の重力モデル型の先験確率の推計式を用いれば、次式に変形される。

$$x_{ij} = T w_e \frac{\alpha_i \beta_j \gamma_j}{\sum_{ij} \alpha_i \beta_j \gamma_j} \dots \dots \dots \textcircled{5}$$

なお、先験確率の推計式のタイプは式④の他にいくつか考えることができ、例えば従来の研究でアクセシビリティによるソージャー数の分布を決める方法は、サイクル型を問わない簡便な推計式として式③の一般解に含まれる。

4. 適用結果の検討

本モデルの適用は、昭和55年度京阪神業務P.T.調査データをもとに事業所をベースとした業務トリップチェーンを対象とした。その結果の一部

として、表-2に先験確率の推定パラメータ、表-3にソージャー数別に得られる先験確率推計式の相関係数そして図-2に距離抵抗パラメータ値の推定結果を示す。これより、①ソージャー数の多い立ち回り型になるほど適合度が低下しており、やはり式④の構造の改良が必要といえる。②本モデルの特徴であるトリップチェーンの性質は、距離抵抗パラメータ値に反映されると考えられる。

図-2からわかるように、ソージャー数の増加とともに小さくなること、またサイクル数が増えると逆に大きくなる傾向をもつことは、トリップチェーン的接近法の重要性を物語っているといえる。③また、発生集中量の現況再現性は、ソージャー数が5以下の適合度が比較的良好であることから、0.996と高い適合度を示している。これは講演時に詳細を発表する。(なお、本研究の前段階としての諸分析は参考文献2)を参照のこと。)

(参考文献) 1) 佐佐木、西井; "トリップチェーン手法を用いた都市内業務交通の発生集中量の分析", JSCIE論文報告集 No. 327 (1982)

2) 西井、村上、河邊; "トリップ連鎖の生成に関する基礎的考察", 昭和59年度土木学会関西支部学術講演会 (1984)

表-2 先験確率の推定パラメータ

(S, E)	α	β	γ
(1,1)	69.97	0.82	1.41
(2,1)	27.37	1.37	0.76
(3,1)	9.10	0.58	0.77
(4,1)	3.55	0.25	0.63
(5,1)	12.87	1.24	0.55
(6,1)	1.63	1.40	0.48
(7,1)	1.00	0.57	0.28
(2,2)	118.80	0.79	1.86
(3,2)	6.57	-0.56	0.40
(4,2)	69.09	0.39	0.74
(5,2)	48.02	0.61	0.34
(6,2)	2.16	0.02	0.38
(3,3)	55.67	0.83	0.80
(4,3)	9.26	0.86	0.36
(5,3)	10.65	0.36	0.10
(4,4)	118.10	0.82	-0.17

表-3 相関係数

S	相関係数
1	0.8159
2	0.7505
3	0.6791
4	0.7821
5	0.6881
6	0.4046
7	0.3173
TOTAL	0.6544

S: ソージャー数
E: サイクル数

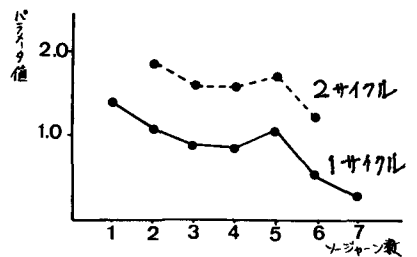


図-2 距離抵抗パラメータ値