

東京大学 学生会員 ○水野 明久

東京大学 学生会員 若谷 佳史

東京大学 学生会員 石田 東生

1) はじめに

発生交通量は、各ゾーンの発生に関する諸要素（経済指標など）を変数とする重回帰分析により予測される場合が多いが、これらの資料の入手の制約や、内部構造の変化を折れこむことの困難さから、重回帰分析では期待するほどの予測精度が得られないことも多い。本研究では、データベースの不備な地域において、長期にわたった発生量を予測することと試みるものであり、計算が簡便でまた長期的に比較的安定であるといわれる発生原単位を用いた方法を提示する。基本的には、圏域トータル発生量をおさえ、その全発生量をゾーンの夜間人口、従業者数に基づき配分し、ゾーン発生量を求めるものである。新潟県長岡市を対象地域とし事例研究を行なった。

2) 基本発生原単位の推定

対象地域において、利用可能なパーソントリップ資料がないため、全国15都市圏のデータに基づき、発生原単位を推定した。人口密度と発生原単位との関係を見たが、有意な関係が認められず発生原単位は一定としてよいことが判明した。そこで下限2.5トリップ/人、上限2.9トリップ/人と原単位を定めた。（表-1）

この基本発生原単位に夜間人口を乗じたものが、全域におけるパーソントリップ発生総量となる。

3) トリップ連鎖の検討

上記で求めた発生原単位には、トリップ連鎖が含まれており、ゾーン発生交通量の推定に際しては、トリップの発生地を明確

にする必要がある。目的連鎖の概念は（図-1）で表わされるが、1日の行動は自宅から出発し、自宅へ帰るという完結性が、人の行動としてノーマルなものと考えられ、第1トリップのベースはすべて自宅であるとしてよからう。

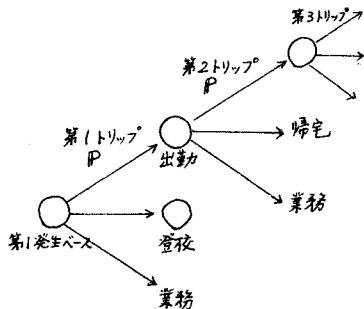


図-1 目的連鎖の概念

表-1 各都市圏のトリップ発生原単位

都市圏	人口密度 人/km ²	トリップ発生 量(1/km ²)	出勤	登校	帰宅	買物	業務	その他
東京	0.240	2.48	0.33	0.23	1.01	0.30	0.31	0.30
京阪神	0.207	2.37	0.27	0.17	0.99	0.44	0.37	0.16
広島	0.174	2.72	0.35	0.20	1.04	0.36	0.40	0.37
中国	0.151	2.75						
熊本	0.134	2.81	0.30	0.24	1.09	0.25	0.37	0.57
静岡	0.126	2.93						
北九州	0.102	2.76	0.33	0.25	1.09	0.40	0.45	0.24
長崎	0.097	2.61						
岡山	0.090	2.55	0.33	0.23	1.04	0.31	0.45	0.20
香川	0.080	2.62	0.35	0.21	1.06	0.20	0.41	0.39
鹿児島	0.074	2.71						
札幌	0.072	2.68	0.35	0.23	1.04	0.25	0.34	0.47
金沢	0.071	2.89						
仙台	0.057	2.50	0.32	0.25	0.97	0.21	0.40	0.36
富山	0.031	2.56						

発目的 着目的	帰宅へ 1st	出勤へ 2nd	-----	nth
自宅から	P_{11}	P_{12}	-----	P_{1n}
出勤から	-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----	-----
nth	P_{n1}	-----	-----	P_{nn}

$\sum_{j=1,2,\dots,n} P_{ij} = 1$
($i=1,2,\dots,n$)

表-2 目的連鎖表による連鎖確率

目的連関表における着目的に対する発目的の割合から連鎖確率を求めて（表-2）、連鎖の状態を定式化する

$$\begin{matrix} \text{第1ベース発生} & & \text{第1目的地 (= 第2発生ベース)} \\ \left[\begin{matrix} c_1 & c_2 & \dots & c_n \\ \text{家へ} & \text{出勤へ} & & \end{matrix} \right]_{B_1} \left[\begin{matrix} p_{ij} \\ p \end{matrix} \right] = \left[\begin{matrix} c'_1 & c'_2 & \dots & c'_n \\ \text{家へ} & & & \end{matrix} \right]_{D_1=B_2} \end{matrix}$$

$$D_1 = B_1 P, \quad D_2 = B_2 P = B_1 P^2, \quad \dots, \quad D_n = B_1 P^n \quad (\text{ここでは連鎖確率一定としている})$$

中京圏のデータにより検証してみると、自宅発生（第1トリップ）後 第2トリップで約80%が帰宅し、第3トリップでは約95%が帰宅するという結果が得られた。したがって本研究でのトリップ連鎖は 第3トリップまでで完結するというさめて簡単な仮定を与えることにする。

さらに通勤・通学について第2トリップの発目的を 中京及び北九州都市圏のデータからみると、通学では、約93~94%が直接帰宅し、通勤では約70%が帰宅し、業務・買物へそれぞれ16%、14%発生するという結果が得られた。通勤・通学以外のトリップでは 第2トリップの特定が 非常に困難であり、精度的にも意味を持たないと考えられるため、第2トリップとして会社発生の業務・買物トリップのみを考慮することにする。

（表-3） 以上をまとめると 本研究の想定するトリップパターンは（図-2）のようになる。

	発目的 着目的	業務へ	買物へ	その他へ	帰宅へ	(%)
中京圏	通勤から	15.7	13.2	0.8	70.3	
	通学から	1.4	3.7	0.5	94.4	
北九州圏	通勤から	17.6	15.5	0.4	66.4	
	通学から	0.2	7.1	0.1	92.6	

表-3 第2トリップの発目的

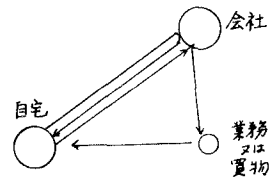


図-2 想定したトリップパターン

4) 自宅ベースに修正した発生原単位

各ゾーン発生量を求めるに当り、上述したことから、自宅ベースのトリップと会社ベースのトリップとに分けて考える。つまり全体の発生量を夜間人口と従業者数とを発生要素として、ゾーンに配分するのである。ここでは 目的別ゾーン発生量を求めるため、目的別基本原単位と自宅ベースの原単位に修正した。（図-3）に導出フローを記す。買物トリップについても業務トリップと同様に求まる。他の目的別原単位の値はそのままである。これらをまとめると 自宅発生トリップ原単位は（表-4）となる。

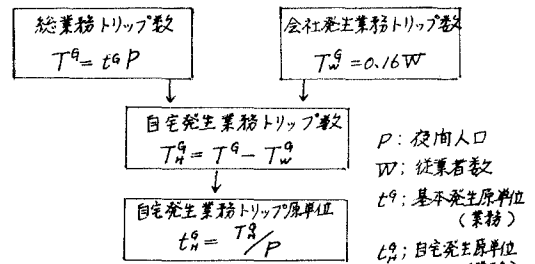


図-3 自宅発生業務トリップ原単位の導出

5) 発生交通量推定

ゾーン発生交通量は 自宅ベースとして自宅発生原単位に夜間人口を乗じたもの、会社発生としてそのゾーンの従業者数の 16+14=30%のトリップ、両者を加えたものである。

$$T_i = t_h P_i + (0.16 + 0.14) W_i$$

P_i : iゾーン人口 W_i : iゾーン従業者数 t_h : 自宅発生原単位

6) おわりに

トリップ連鎖を考慮し 発生量を自宅ベースと会社ベースに分けて推定した。この方法は他の関数モデル法によるものと比べ 簡便であり、利用可能なデータが少ない時、発生量の概略値をとらえるのに有用な方法であると考えられる。

目的	上限	下限	構成比
出勤	0.35	0.30	13%
登校	0.23	0.20	8
帰宅	1.13	0.98	41
買物	0.32	0.26	11
業務	0.36	0.30	13
その他	0.38	0.33	14
合計	2.76	2.36	100

表-4 自宅発生トリップ原単位