

九州大学工学部

正会員

内田一郎

九州大学工学部

学生会員

○清田 勝

1. まえがき 本研究は比較的小さなゾーン(福岡都市圏Bゾーン, 佐賀都市圏Cゾーン)に対して, 内々トリップ数を予測するモデル式を提案し, これと佐佐木氏により提案されたモデル式と比較対照しながら, 昭和46年度, 52年度全国街路交通調査報告書のデータにもとづき, 提案モデル式の検討を行うものである。

2. 佐佐木氏により提案されたモデル式

内々率を「発生側内々率と集中側内々率の相乗平均」と定義した, すなわち内々率 γ_i は, 次式で表わされることになる。

$$\gamma_i = x_{ii} / \sqrt{U_i V_i} \quad (i = 1, 2, \dots, n, \quad n: \text{ゾーン数})$$

この内々率 γ_i は, ゾーンのモップアクセシビリティ A_i と関係が深いと考え, 次式の回帰式を提案している。

$$\gamma_i = \alpha \exp(-\beta A_i / \sum_{j=1}^n V_j) \quad (\alpha, \beta: \text{係数})$$

従って, 内々トリップ数は

$$x_{ii} = \alpha \sqrt{U_i V_i} \exp(-\beta A_i / \sum_{j=1}^n V_j)$$

のように表わされる。

3. 内々トリップ数予測モデル式の提案

昭和46年度, 52年度全国街路交通調査報告書(福岡都市圏, 北九州都市圏, 福岡県, 佐賀都市圏)を利用し, それぞれ31ゾーン, 44ゾーン, 38ゾーン, 29ゾーンとする場合について, 内々率 γ_i とゾーン面積 S_i の間に次式

$$\gamma_i = 1.0 - \alpha \exp(-\beta S_i)$$

S_i : ゾーン面積, γ_i : 内々率, α, β : 係数

表-1 内々率と面積の関係

対象地域	α	β	相関係数
佐賀都市圏Cゾーン	0.840	0.01380	0.551
福岡都市圏Bゾーン	0.698	0.00657	0.651
北九州都市圏Bゾーン	0.689	0.00423	0.435
福岡県集約Bゾーン	0.523	0.00241	0.681

を仮定して曲線回帰を行うと表-1に示す結果を得た。なお図1に福岡都市圏の場合を例示する。これらの結果より, 内々率と面積との間にある程度の関係があると認められ, このことは, 内々率あるいは内々トリップ数のモデル式の中に面積の項を付与することがより精度があがることを示唆するものである。そこで, 著者らは, 佐佐木氏によって提案されたモデル式に面積の項を導入し次の3つのモデル式を新たに提案する。

$$\text{モデル1} \quad \gamma_i = \alpha V_i S_i \exp(-\beta A_i / \sum_{j=1}^n V_j)$$

$$\text{モデル2} \quad \gamma_i = \alpha V_i S_i^2 \exp(-\beta A_i / \sum_{j=1}^n V_j)$$

$$\text{モデル3} \quad \gamma_i = \alpha V_i^2 S_i^2 \exp(-\beta A_i / \sum_{j=1}^n V_j)$$

ここに アクセシビリティ A_i は, $A_i = \sum_{j=1}^n V_j / t_{ij}$ t_{ij} : i から j へのゾーン間距離, $U_i = V_i$

4. 適合精度の検討

昭和46年度全国街路交通調査報告書(佐賀都市圏Cゾーン), 52年度全国街路交通調査報告書(福岡都市圏Bゾーン)のデータを用いて本モデルと佐佐木氏によって提案されたモデルの適合度の検討を行った, その結果を表-2, 表-3, 図-2, 図-3, 図-4, 図-5に示す。表-3よりモデル1は, 面積の影響が大きすぎて, 適合度が落ちていられる。モデル2は, 福岡都市圏ではあまり改良されなかった, 佐賀都市圏では,

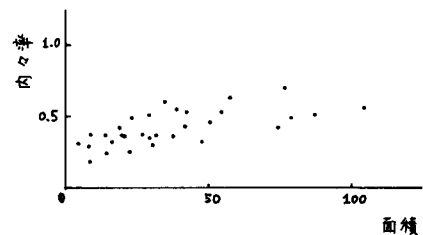


図-1 内々率と面積の関係

幾分改良されているようである。モデル3は、福岡都市圏、佐賀都市圏の両方の場合において、相関係数、RMS誤差、 χ^2 誤差のすべてにおいて適合度が他のモデルと比較して優れている。この結果より内々率には、そのゾーンの発生・集中量とアクセシビリティとゾーン面積を考慮することが妥当である。なお発生・集中量が大きければ、内々率は下がるという結果を得たが、このことは、発生・集中量の大きいゾーンが都心部に集中しているため、他のゾーンへ行く機会が大きくなり、内々率が下がるということより説明できよう。図-2、図-3より適合度の悪い「中央区2」、「博多区2」、「西区2」を調べると3つのゾーンには、それぞれ、大きな公園(大濠公園、南公園、動物園)、福岡空港、山(油山、飯盛山)が在ることがわかった、もしゾーンの特性を考慮した有効ゾーン面積とでも言うべきものを導入することが出来るならば、適合度は、さらに、よくなるはずである。次に「春日市」、「宗像町」においても、適合度が悪くなっている。これは、今回用いた説明要因、すなわち「発生・集中量」、「アクセシビリティ」、「ゾーン面積」では、「郊外における中心地」というゾーン特性を表わしえないからである。

6. あとがき

比較的小さなゾーンでは、説明要因として、「発生・集中量」、「アクセシビリティ」、「ゾーン面積」を用いたモデル3は、佐佐木氏によって提案されたモデルよりも、相関係数、RMS誤差、 χ^2 誤差のすべてにおいて優れていることがわかった。さらに精度をあげるには、ゾーンの特性を考慮した、有効ゾーン面積と「郊外における中心地」という特性を表わす指標を導入する必要があると思われる。

本研究の遂行にあたって、御教示

をいただいた、佐賀大学高田弘教授、九州大学樽木武助教授に感謝の意を表します。

参考文献 佐佐木綱他「ゾーン内々交通量の推定モデル」交通工学 Vol. 12 No. 6

対象地域	モデル式	α	β	γ	δ
福岡都市圏	佐佐木氏のモデル	0.471	1.111		
	モデル1	0.012	-2.494		
	モデル2	0.191	0.225	0.246	
	モデル3	0.914	-1.141	0.279	0.836
佐賀都市圏	佐佐木氏のモデル	0.151	-0.487		
	モデル1				
	モデル2	0.127	-0.693	0.181	
	モデル3	0.0004	0.595	1.744	0.040

表-2 モデル式の回帰係数

対象地域	モデル式	相関係数	RMS誤差	χ^2 誤差
福岡都市圏	佐佐木氏のモデル	0.949	11682.2	75163.1
	モデル1	0.812	31007.5	345836.9
	モデル2	0.949	11247.7	59048.4
	モデル3	0.971	8585.8	45628.6
佐賀都市圏	佐佐木氏のモデル	0.867	810.4	13152.2
	モデル1			
	モデル2	0.894	730.4	8702.5
	モデル3	0.920	652.8	5821.7

表-3 モデル適合度の比較

$$RMS = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \hat{x}_i)^2}, \quad \chi^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(x_i - \hat{x}_i)^2}{x_i}$$

x_i : 実績値, $\hat{x}_i$: 理論値(計算値)

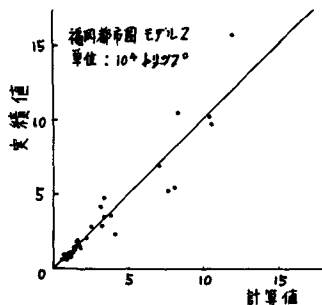


図-2 実績値と計算値の相関図

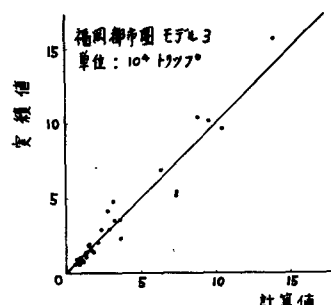


図-3 実績値と計算値の相関図

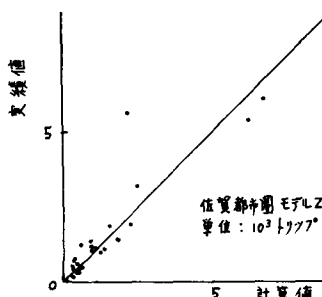


図-4 実績値と計算値の相関図

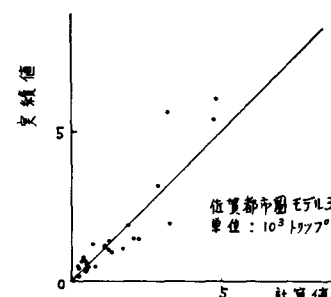


図-5 実績値と計算値の相関図