

土木研究所 正員 河野辰男

筑波大学 正員 黒川 洸

筑波大学 正員 石田東生

1. はじめに

本研究は、交通需要推計における分布交通量の推計段階で用いられる介在機会モデルの特性を探ろうとするものである。介在機会モデルの推計力を左右する要因として、ゾーン間距離、ゾーン内々距離、収束条件の設定方法などがあげられるが、この内、ゾーン内々距離と収束条件の設定が推計精度に及ぼす影響について現況解析の適合度より検討した。本研究の概略フローを図-1に示す。

2. 介在機会モデルの概要

介在機会モデルは次の3つの基本条件を前提としている。①ゾーンから発生した交通(G_i)は、②着ゾーンまでの距離の長短に応じてゾーン間の交通量が変化する③より近くに吸引力の強いゾーン(そこでトリップ目的の満たされる確率が大きいゾーン)があれば、それ以遠に行くトリップは少なくなると仮定される。この仮定に基づきゾーンiからのトリップが微小範囲 dV に目的地をもつ確率 $dP(V)$ は次式で与えられる。

$dP(V) = (1 - P(V)) \cdot L \cdot dV$ ----- (1) L : 目的地を見つける確率を与えるパラメータ

(1)式を解くと、累積集中量が V までのゾーンでトリップを終了する確率 $P(V)$ は、 $P(V) = 1 - e^{-LV}$ ---- (2)となる。ゆえに発生ゾーンを出た G_i 個のトリップのうち、発生ゾーンから K 番目に近いゾーン(j ゾーンとする)でトリップを終了する量 X_{ij} は次式で示される。 $X_{ij} = G_i \{P(V_K) - P(V_{K-1})\} = G_i \{e^{-LV_{K-1}} - e^{-LV_K}\}$ ---- (3) ここに、 V_K は発生ゾーンから K 番目ゾーンまでの累積集中量である。この(3)式が介在機会モデルの基本式である。

本モデルでは(3)式の如く L 値なるパラメータを設定する必要があるが、本研究では作図手法によった。又、この L 値を対象都市圏全域で1つの共通な値とするモデルⅠと発生ゾーン別の値を用いるモデルⅡとの2つのモデルについて検討している。本研究では平均トリップ長を実績値に近づけるように L 値を変化させる収束計算を行うとともに、発生量の修正も行っているが、集中量の修正は行っていない。

3. 利用データ及びゾーン間距離の設定

利用したデータは昭和56年に実施された宮崎都市圏P.T調査結果であり、対象地域は宮崎市を中心とした2市8町で構成され、総面積1412 km²、総人口40万人、ゾーン数は15である。宮崎市は6つのゾーンに分割されている。対象地域の総人口の60%が宮崎市居住である。本研究では交通目的を通勤、通学、業務、帰宅、私事の5分類とした。宮崎都市圏の分布交通量には各目的とも宮崎市中心部への一点集中型という傾向がある。

ゾーン間距離は、国道、県道クラスで構成される実道路網において、ゾーン内主要交差点を代表ノードとした最短経路距離とし、ゾーン内々距離は、以下の7通りについて設定し比較検討した。①ゾーン長辺の1/3 ②隣接ゾーン間距離の平均値の1/2 ③同左1/3 ④同左1/4 ⑤最隣接ゾーン間距離の1/2 ⑥同1/3 ⑦同1/4

4. 分析結果

(1) L 値の取扱いとその影響について L 値の取扱いが異なるモデルⅠとⅡの現況適合度の違いを相関係数(R)、ホーダ係数(U)、集中量の平均相対誤差($AREJ$)でみた結果を表-1に示す。ゾーン毎にかなりの違いがある L 値を1つの値としているモデルⅠの適合性は、当然ながらモデルⅡに比べ劣っているが、このモデル

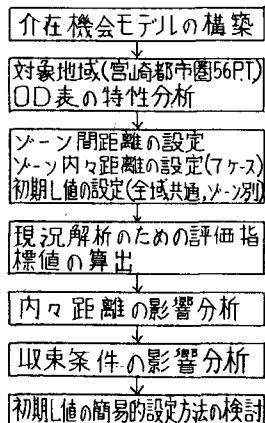


図-1 研究フロー

の違いによる影響が顕著に出ているのは内々率が小さく平均トリップ長の長い通勤目的においてであり、逆に影響が小さいのは内々率が大きく平均トリップ長が短い通学目的である。

(2). 内々距離の影響分析 設定した7ケースの内、内々距離が最隣接ゾーン間距離よりも大きい値となるゾーンを含むケース1,2,3をケース群A、その他をケース群Bと呼ぶことにする。推計ODと実績ODとの適合性をみる評価指標値一覧表の一例として、モデルIによる通学目的のものを表-2に示す。適合性の順位付けは指標毎に最も良い適合性を示した内々距離ケースの採点を1とし、次に良いケースを2、といった具合につけて採点の小さいものから順位1,2……としたものである。モデルI、IIとも内々距離ケース群Bの方が良い適合性を示しており、特に通学目的ではこの差が顕著である。さらに、同一ケース群内では内々距離の違いによる影響が僅かであることから、推計精度は設定する内々距離が最隣接ゾーン間距離よりも小さいか否かに依存しており、特に通学目的のように内々率が大きい場合にはこの影響が大きくなるものと思われる。表-3に各目的に対して同様の分析を行った結果を示す。いずれの目的においてもケース群Bの方がケース群Aより精度が良いことから、内々距離は最隣接ゾーン間距離よりも小さく設定することが在来機会モデルの適用上望ましいと考えられる。

(3). 収束条件の影響分析 図-2に相関係数と不一致係数の収束状況を通勤目的の場合を一例として示す。横軸に各ラウンドの推計平均トリップ長(V_n)と実績値(V_0)との比(V_n/V_0)を、縦軸にこの時の各指標の値をプロットしたものである。通勤目的の場合のモデルIではいずれも平均トリップ長が実績と大きく異なる早いラウンド時に最良値を得ており、モデルIIでは平均トリップ長比が1.0もしくはその近くで最良値を得ることが示されている。表-4に各目的毎の指標値の収束時と最良時の相対比を|収束値-最良値|/最良値×100により求めたものを示す。内々距離の設定方法にかかわらずモデルIIの方が収束値と最良値との乖離が小さいことが示されている。

5. 結論

本研究で得られた成果は以下のようにまとめることが出来る。

- ①全区域共通し値を用いるモデルIよりも、ゾーン別し値を用いたモデルIIの方が推計精度は高い。
 - ②内々距離の設定方法は、推定精度に大きな影響を及ぼす。内々距離は最隣接ゾーン間距離よりも短かく設定することが望ましい。
 - ③モデルIIの方がモデルIよりも、平均トリップ長の収束時と同時に相関係数、不一致係数の最良値が得られ易い。
- 以上の結論は、宮崎都市圏での分析のみに基づいたものであり、一般化は危険であることはいうまでもない。分析都市圏の増加と結論の一般化が必要であらう。

<参考文献> 1)宮崎都市圏総合交通計画協議会他「宮崎都市圏総合交通計画調査報告書」昭和58年3月 2)河津浩他「在来機会モデルの推計精度に関する研究」土木学会論文報告集第251号、P91~106、1967.7 3)広島都市交通研究会「交通量の地域間分布のモデル化について」Technical Report NO.8、1971.4 4)建設省土木研究所新交通研究室「交通量の推計手法に関する調査報告書」工研資料第2028号、58.12

表-1 し値のとり方による適合度(内々率)

	通勤	通学	業務	帰宅	私事	
平均トリップ長km	4.59	2.80	4.50	3.46	2.83	
内々率%	51.9	75.4	58.9	74.5	71.9	
モデルⅠ	R	0.7905	0.9611	0.8419	0.8917	0.9267
	U	0.3213	0.1457	0.2690	0.2285	0.2175
	A.REJ	0.381	0.163	0.332	0.391	0.240
モデルⅡ	R	0.9332	0.9639	0.9480	0.9496	0.9585
	U	0.1699	0.1334	0.1521	0.1618	0.1403
	A.REJ	0.135	0.142	0.160	0.125	0.111

表-2 収束時評価指標値(モデルI通学)

評価指標	R	U	A.REJ	適合順位
ケース群A	1 0.3143	0.5763	0.447	7
	2 0.4815	0.4908	0.404	6
	3 0.5026	0.4815	0.317	5
ケース群B	4 0.9604	0.1460	0.166	3
	5 0.9588	0.1469	0.173	4
	6 0.9605	0.1459	0.166	2
	7 0.9611	0.1457	0.163	1

表-3 内々距離ケースの適合性順位(モデルI) (モデルII)

目的	通勤	通学	業務	帰宅	私事	総合
ケース群A	1 7	7	7	7	7	7
	2 5	6	6	6	6	6
	3 6	5	5	5	5	5
ケース群B	4 3	3	3	4	2	3
	5 1	4	4	3	4	4
	6 2	2	2	2	2	2
	7 4	1	1	1	1	1

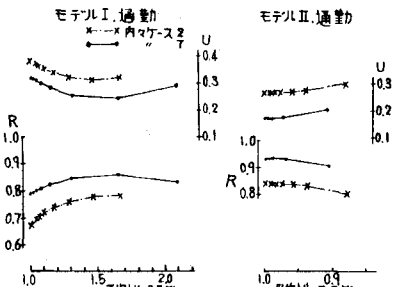


図-2 相関係数と不一致係数の収束状況

表-4 最良値と収束値の相対比(%)

目的	通勤	通学	業務	帰宅	私事
相関係数R	2 13.9	26.3	1.2	9.8	5.1
不一致係数U	7 8.5	0.0	0.0	0.0	0.0
不一致係数A	2 0.0	0.0	3.2	0.0	0.0
不一致係数REJ	7 0.03	0.0	2.7	0.0	0.0
不一致係数U	2 22.9	9.1	0.8	2.9	4.7
不一致係数R	7 30.5	0.0	0.0	0.0	0.0
不一致係数A	2 0.0	0.0	1.4	0.0	0.0
不一致係数REJ	7 0.2	0.0	1.9	0.0	0.0