

交通ネットワークを考慮した地域間人口移動モデルに関する研究

徳島大学工学部 正員 青山 吉隆
 兵庫県庁 ○谷口 昌史
 鉄建建設(株) 中谷 真也

1. はじめに

最近わが国では首都圏への1極集中が進んでおり、それを是正するために多極分散型国土の形成のための政策が推し進められている。そして、この政策立案において人口移動の分析、予測は重要な課題である。そこで本研究において図-1に示すような予測システムを構成することを目的とする。

2. 地域間人口移動の概要

ここで i, j の2つの地域があるとし、 X_{ij} は i から j へ、 X_{ji} は j から i へ移動した人数を表す。この移動者数には進学、帰省等の移動が含まれており、本研究が目的とする人口社会動態の実態を直接的にとらえることができない。そこで、式(1)のように両地域間の差をとって、純移動者数を Z_{ij} とし、逆方向の Z_{ji} を0とすることにより、人口移動を1方向の流れとしてとらえることができる。

$$Z_{ij} = X_{ij} - X_{ji}, \text{ または, } Z_{ji} = 0 \cdots (1)$$

3. 関東圏内の人口移動モデル

この節では、関東圏の1都7県の人口社会増減量推定するのに適用する人口移動モデルを構築した。ここで、関東圏の1都7県は茨城県、栃木県、群馬県、埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県、山梨県を指す。そして、 i 県の効用を V_i 、効用関数を式(2)のように仮定する。

$$V_i = b_1 \log(B_i) + b_2 \log(1/P_i) \cdots (2)$$

B_i : i 県のポテンシャル P_i : i 県の住宅地平均地価(円/㎡) b_1, b_2 : パラメータ

そして、人口の移動は効用の低い地域から高い地域へ発生すると仮定し、式(2)より求めた2県間の効用差 ΔV_{ij} を移動モデル式に適用すると式(3)のようになる。

$$Z_{ij} = a_1 (N_i \cdot N_j / \sum N)^{a_2} \cdot (1/T_{ij})^{a_3} \cdot \exp(\Delta V_{ij}) \cdots (3)$$

N_i : i 県の人口(千人) T_{ij} : i, j 間のJRによる時間距離(時間) a_1, a_2, a_3 : パラメータ

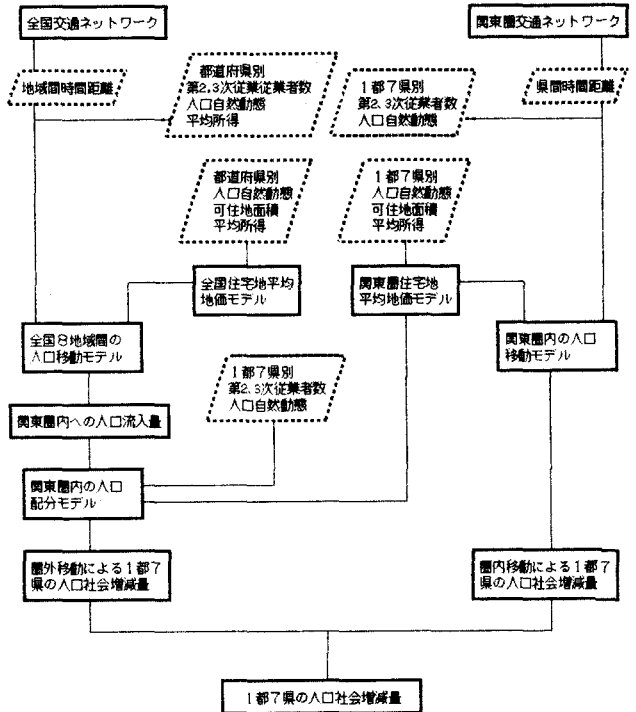


図1 1都7県の人口社会増減量予測システム

4. 全国8地域の地域間人口移動モデル

この節では、関東圏への人口流入量を推定するための地域間人口移動モデルを構築した。ここで8地域は北海道、東北、関東、北信越、東海、近畿、中国・四国、九州地域を指す。地域*i*の効用を U_i とし、効用関数は式(4)のように仮定した。

$$U_i = \beta_1 A_i + \beta_2 \log(I_i) + \beta_3 \log(H_i) + \delta_i \quad \dots (4)$$

A_i : *i* 地域のポテンシャル I_i : *i* 地域の平均所得(10万円/人) δ_i : 関東圏ダミー変数

H_i : *i* 地域の平均地価(100円/㎡) $\beta_1, \beta_2, \beta_3$: パラメータ

3節と同様に式(4)より求めた効用差 ΔU_{ij} を移動モデル式に適用すると式(5)のようになる。

$$Z_{ij} = a_4 (N_i \cdot N_j / \sum N)^{a_5} \cdot (1 / T_{ij})^{a_6} \cdot \exp(\Delta U_{ij}) \quad \dots (5)$$

5. 関東圏内の人口配分モデル

この節では圏外から関東圏へ転入してきた人口を圏内の1都7圏へ配分するためのモデルを構築する。*i* 県の効用を W_i とすると、効用関数は式(6)のようになる。

$$W_i = b_3 \log(N_i) + b_4 \log(B_i) + b_5 \log(1/P_i) \quad \dots (6) \quad b_3, b_4, b_5: \text{パラメータ}$$

そして、人口の転入は効用の高い地域に発生するものと考えると転入率 Q は式(7)のようになる。

$$Q_i = \exp(W_i) / \sum \exp(W_i) \quad \dots (7)$$

次に式(2)、(4)、(6)も効用関数のポテンシャルは式(8)のように表される。

$$A_i(B_i) = \sum M_k / T_{ik}^c \quad \dots (8)$$

関東圏内の人口移動、配分モデルにおいて k は東京、神奈川、埼玉、千葉を示し、ポテンシャル B_i は1都3県の影響力、 M_k は1都3県の第2、3次産業就業者数を表す。内々時間 T_{kk} を0.4時間、 c を1.0とした。全国の人口移動モデルにおいて k は3大都市圏を示し、ポテンシャル A_i は3大都市圏の影響力、 M_k は第2、3次産業就業者数の全国比率を表す。内々時間 T_{kk} は関東圏で1.0時間、近畿圏で0.91時間、東海圏で0.38時間、 c を0.5とした。 c は順次変化させて、式(3)、(5)、(7)よりそれぞれ回帰分析し、相関係数の1番高かった値を採用した。

6. 結果とまとめ

表1は昭和59～63年の5年間のデータを用い、式(3)、(4)、(5)より回帰分析した結果を表したものである。各回帰係数より人口移動モデルにおいて移動機会が増えるほど、移動時間が小さくなるほど、平均地価が低くなるほど移動人口が増加することがわかった。全国モデルにおいては3大都市圏、関東圏内モデルにおいては1都3県に近くなるほど移動人口が増加することがわかった。また、配分モデルでは人口が多くなるほど、1都3県に近くなるほど、地価が低くなるほど転入率が高くなることがわかった。そして、図1の予測システムの各モデルに外生変数を与えることによって、1都7県の人口の社会増減量の予測することができる。

表1 人口移動 配分モデル回帰分析結果

	項目名	係数	F値	相関係数
全国8地域	定数	a 4	0.621	
	移動機会	a 5	0.964	12.856
	時間距離	a 6	0.298	2.792
	ポテンシャル	β 1	0.060	50.199
	平均所得	β 2	1.401	1.018
	平均地価	β 3	-0.275	0.774
	関東圏ダミー	δ	2.046	30.767
関東圏内	定数	a 1	1.192	
	移動機会	a 2	1.044	24.369
	時間距離	a 3	1.196	8.474
	ポテンシャル	b 1	0.474	2.661
	平均地価	b 2	0.685	6.818
配分	人口	b 3	2.078	16.624
	ポテンシャル	b 4	0.669	1.843
	平均地価	b 5	0.586	2.149