

住宅立地予測における住宅タイプの選好性の導入

九州大学工学部 ○ 学 石原康弘
 九州大学工学部 正 沼田 實
 九州大学工学部 正 出口近士
 九州大学工学部 学 友田富雄

1. はじめに

筆者らは、交通施設の整備が住宅立地へ及ぼす影響の短期的予測といった単一政策の評価を目的に、交通利便性を予測因子とし、新規住宅立地面積の分布を目的変数とする集計型の予測モデルの作成を試みてきた。このモデルは、住宅タイプとして一戸建て(タイプ1)と集合住宅(タイプ2)の2つのタイプを考え、住宅タイプの立地コストの相対的比率によって立地点が変化し、一方立地戸数の相対的比率に対して立地面積の比率が変化して、その結果立地面積の全体の分布が変化する構造となっている。しかしながら従来のモデルでは、住宅タイプ別の立地戸数の比率は外生的に与えられるものとしていたため、今回は住宅タイプの内生化を試み、モデルの改良を図ったものである。

2. 従来のモデルの概要^{1), 2)}

式(1)で表される2地点間の所要時間 g をトリップ集中点の分布 $P(g)$ (従業者分布)で重み付けしたものを交通利便性 G_0 と定義した。次いで、これを解析対象地域全体について計算し、この交通利便性 G_0 の順位と地価 $C_L(g)$ との順位が対応するように α, β, γ を決定したものを一般化距離と呼んでいる。

$$g = \min. (t_1 + \alpha t_0, \beta t_r + \gamma t_0) \quad (1)$$

ここに、 t_1 ; 幹線道路の所要時間(分)、 t_0 ; 非幹線道路の所要時間(分)

t_r ; 鉄道駅間の所要時間(分)、 t_0 ; 鉄道駅までのアクセス時間(分)

いま、あらためて都心からの一般化距離を g 、立地者のトリップ集中点の都心からの一般化距離を g_0 とすれば、移動することにより失う価値 C_t (交通損失と呼ぶ)は次式で表せる。

$$C_t = a(g - g_0) \quad (2)$$

ここに、 a は時間価値と同意であり、本モデルでは交通損失係数と呼ぶことにする。

一方、住宅タイプ毎の立地コスト C_k は立地点の地価の関数として、次式で表せる。

$$C_k = S_k C_L(g) \quad (3)$$

ここに、 S_k は住宅タイプ k の住宅価格と地価との比である。この立地コストと交通損失の和を立地損失 T_k とすれば、次式となる。

$$T_k = S_k C_L(g) + a(g - g_0) \quad (4)$$

以上の関係を図-1の上半分に示す。したがって目的地点を指定された場合の立地点 g_0^1 は次式で求められる。

$$g_0^1 = g_0 \quad (g_0 \leq g_c), \text{あるいは} \quad g_0^1 = g_c \quad (g_0 > g_c) \quad (5)$$

ここに、 g_c は $dT/dg = 0$ となる地点であり、上添字1はトリップ目的地 g_0 に対応する立地点を意味する。トリップ目的地 g_0 が与えられれば、それに対応して立地点 g_0^1 が選ばれる確率 $q_1(g | k, g_0, a)$ が与えられる。したがって、図-1の下半分に示したようにトリップ目的地の確率分布 $P(g)$ が g_0 に応じて与えられれば、住宅立地戸数 $q_k^1(g | k, a)$ は次式で求められる。

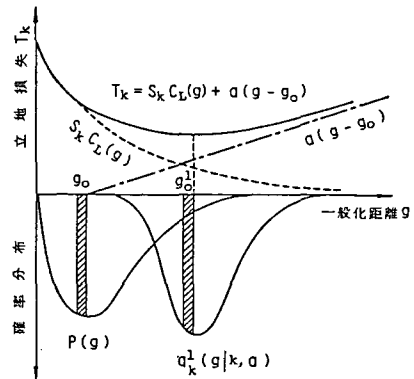


図-1 住宅立地分布モデルの概要

$$q_k^1(g|k,a) = \int_0^{g_0} q_0^1(g|k,g_0,a) P(g) dg \quad (6)$$

更に、交通損失係数 a は立地者によって異なるので、住宅立地戸数の分布 $U(g)$ は次式で表せる。

$$U(g) = \sum_k R_k \int_0^\infty q_k^1(g|k,a) f(a) da \quad (7)$$

ここに $f(a)$ は立地者の交通損失係数 a の分布関数であり、 R_k は住宅タイプ k の立地戸数の比率である。したがって、住宅立地分布 $Q(g)$ は次式となる。

$$Q(g) = \sum_k R_k M_k \int_0^\infty q_k^1(g|k,a) f(a) da \quad (8)$$

ここに、 M_k は住宅タイプ k の一戸当たりの平均敷地面積である。すなわち、式 (8) に $Q(g)$ 、 R_k 、および M_k を代入して解くことにより、 $f(a)$ が求められる。

3. 住宅タイプの選好性の導入

立地者は、住宅タイプに選好性をもつものと考えられる。今回は以下のように、立地点が同じならば立地者は立地損失が少ない方を選択するという、二者択一問題³⁾として内生化することを試みる。

図-2に示したように、交通損失係数 a が決定されると、式(5)で求められる地点 g^1 にタイプ k を選択する立地者の立地損失の最小の値 T_{kmin} が一意的に決定される。 a は分布 $f(a)$ をもっているの、同様に T_{kmin} も分布 $h_k(T)$ をもつ。いま、任意の点 T におけるタイプ k の立地損失の確率密度を y_k で表すと、タイプ2が T よりも大きい損失をとる確率 $P_{2>T}$ は、

$$P_{2>T} = \int_T^\infty y_2 dT \quad (9)$$

となる。いま、それぞれの損失が独立であるとする、タイプ1の損失がタイプ2の損失より小さくなる確率、すなわちタイプ1が選択される確率 P_1 は次式となる。

$$P_1 = \int_{-\infty}^\infty y_1 P_{2>T} dT \quad (10)$$

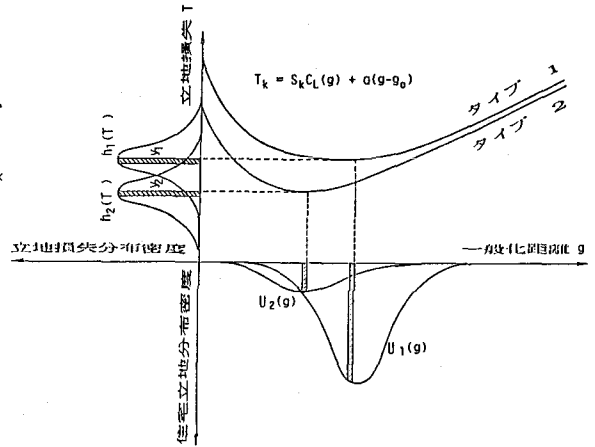


図-2 住宅タイプ選択の概要

しかしながら、本モデルでは前述のように立地損失のみを評価要因としており、住環境などの要因を考慮していないために、実際の R_k と、以上のようにして求めた立地損失分布 $h_k(T)$ より計算される R_k との間には差異が生じるものと考えられる。すなわち、立地者が住宅タイプに対して潜在的に持つ選好性を立地損失に還元する必要がある。ここでは、この損失（仮に潜在的損失 ΔT と呼ぶ）は以下の方法で求める。

いま、 $f(a)$ を求めた基準年度の住宅タイプ毎の戸数の比を R_k とし、これは既存調査から外生的に与えられるものとする。また、立地損失分布 $h_k(T)$ より計算される戸数の比を R_k' とする。ここで、 R_k' が R_k に近づくように $h_k(T)$ を移動させる必要がある。この移動量、すなわち潜在的損失 ΔT は、一方を基準として他方を移動させて、 R_k と R_k' との差異が最小になるように決定する。

以上の方法により、 C_k 、 $P(g)$ および M_k を与件として、将来の交通政策に対する住宅立地分布 $Q(g)$ 、ならびに住宅タイプ比率 R_k の予測が可能となる。

なお、解析結果については講演会当日発表する。

参考文献 1) 沼田ほか：住宅立地予測のためのマクロ・モデルの作成、第40回年次学術講演会、1985。

2) 出口ほか：交通施設の整備を考慮した住宅立地分布の予測モデル、(土木学会論文集投稿中)。

3) 田中ほか：計量心理学、東京大学出版会、講座心理学第2巻、1980。