

愛媛大学工学部 正会員 柏谷増男
京都市役所 正会員 ○垂水成人

1. はじめに

住宅立地に関する政策分析用モデルとして、最近、動学的住宅立地モデルの研究が進みつつある。NBERモデル¹⁾はその代表的な1例といえるが、住宅需要世帯配分モデルに難点がある。その改良法についてはすでに提案²⁾を行ったが、本研究ではこの提案にもとづいた動学的シミュレーションモデルを作成した。ところで、動学的シミュレーションモデルでの動学的安定性の確保は一般に困難である。このため、ここではパイロットモデルともいふべき簡素なモデルを作成し、その動学的挙動に関する基礎的な考察を行うこととする。

2. R.P.型住宅立地シミュレーションモデルの構成

本モデルでは、各年度ごとにL.P.モデルを解き、その結果をフィードフォワードするというくり返し、すなわちRecursive Programming model(略称R.P.)の方法で動学的シミュレーションモデルを構成している。モデルは、各年度の住宅需要世帯の立地行動については、住宅需要世帯配分L.P.モデルで静学的均衡解を求め、その年度の解である住宅立地状態や均衡家賃により、次年度の住宅価格および地価を予測するという繰り返し操作によって、動学的住宅立地均衡状態に近い状態を表現しようとするものである。本モデルのフローチャートを図-1に示し、その概要について以下に述べる。

(1) つけ値家賃関数と住宅需要世帯行動

本モデルの住宅需要世帯配分L.P.モデルでは、距離に対して線形的に減少するつけ値家賃関数を使用している。このとき住宅需要世帯の効用関数は、一般財消費額 Z と距離 d_{il} との関数であり、住宅需要世帯選択行動は次式で示される。

$$\text{Max}_{i,l} \{ U_i(Z, d_{il}) \mid Y_i = R_{il} + Z + t(d_{il}) \} \quad (1)$$

ここに、 U_i は住宅タイプ i の住宅を選択する住宅需要世帯の所得額、 R_{il} は地区 l 住宅タイプ i の住宅に支払

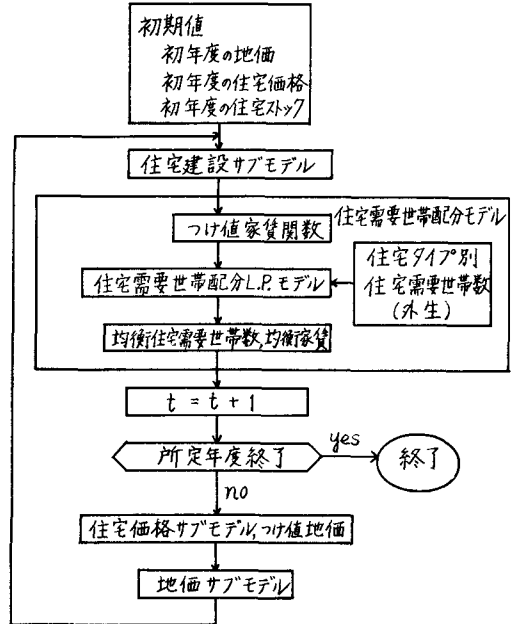


図-1 R.P.型住宅シミュレーションモデルのフローチャート

われる家賃、また、 $t(d_{il})$ は都心からの距離に関して決まる変数を示している。

(2) 住宅需要世帯配分L.P.モデル

このサブモデルでは、与えられた住宅需要世帯数、各世帯のつけ値家賃関数および住宅戸数のもとに、均衡住宅立地帯数および均衡家賃が求められる。なお、住宅所有者は、少なくとも建物の建築費は家賃収入で回収しなければならないと考えるものとする。いま、1ヶ月の家賃でのその回収費を $b_{il}(t)$ とすると、住宅需要世帯配分L.P.モデルは次のように表わされる。

$$\text{目的関数} \quad \text{Max} \sum_{i,l} (\bar{x}_{il}(\bar{u}_i, t) - b_{il}(t)) \cdot y_{il}(t) \quad (2)$$

$$\text{制約条件} \quad y_{il}(t) \leq H_{il}(t) \quad (3)$$

$$\sum_i y_{il}(t) = N_{il}(t) \quad (4)$$

$$y_{il}(t) \geq 0. \quad (5)$$

ここに、 $\bar{x}_{il}(\bar{u}_i, t)$ は、 t 年度、地区 l 住宅タイプ i の住宅に対する効用水準 $\bar{u}_i(t)$ のもとでのつけ値家賃、 $H_{il}(t)$ は、 t 年度、地区 l 住宅タイプ i の住宅に住む住宅立地

世帯数。 $H_{il}(t)$ は、 t 年度、地区 l 住宅タイプ i の住宅の住宅戸数。 $N_{il}(t)$ は、 t 年度に住宅タイプ i の住宅に入居する住宅需要世帯総数を示す。なお、この場合、制約式(3)の補助変数 $R_{il}(t)$ は $R_{il}(t)$ を除いた形で得られるので均衡家賃は $R_{il}(t) + R_{il}(t)$ となる。

(3)住宅価格サブモデル

住宅建設業者が、住宅建設行動を行うにあたって予想する住宅価格を求める。ここで、 t 年度の住宅価格が、将来の均衡家賃収入の t 年度までの現在価値の和として得られるものと仮定すると、本モデルの住宅価格は次式で表わされる³⁾。

$$P_{il}(t) = (1+\nu)P_{il}(t-1) - R_{il}^*(t) \quad (6)$$

ここに、 $P_{il}(t)$ は、 t 年度、地区 l 住宅タイプ i の住宅の住宅価格。 $R_{il}^*(t)$ は、 t 年度、地区 l 住宅タイプ i の住宅の均衡家賃。 ν は利子率を示す。

次に、つけ値地価について述べる。つけ値地価は、住宅建設業者が t 年度に、地区 l 住宅タイプ i の住宅を建設する場合に、単位面積当りの土地に支払いうる最大の価格と定める。

(4)地価サブモデル

地価サブモデルは、シミュレーションモデルの応用性を考慮して、理論モデルを背景とせず地価に関する従来の現象的研究成果を利用した。つまり、一番都心側に建設される住宅タイプの住宅と一番郊外側に建設される住宅タイプの住宅のつけ値地価に指数関数をあてはめて地価曲線とした。

(5)住宅建設サブモデル

まず、利潤指標値 $D_{il}(t)$ を次のように定める。

$$D_{il}(t) \equiv P_{ril}(t) / P_i(t) \quad (7)$$

ここに、 $P_{ril}(t)$ は、 t 年度、地区 l 住宅タイプ i の住宅のつけ値地価。また $P_i(t)$ は、 t 年度、地区 l の地価を示す。そうすると、 $D_{il}(t) > 1$ の場合住宅建設業者は、この (i, l) の組の住宅を建設することにより超過利潤を得ることができ、また、 $D_{il}(t) < 1$ の場合はこの (i, l) の組の住宅を建設することにより損失をうけることになる。しかし本モデルでは、動学的安定性を保つために需給のバランスを重視しており、 t 年度に必要なとされる住宅戸数は必ず建設されるものとする。したがって、住宅建設業者は次に示す ε の小さい (i, l) の組から建設行動を起こすものとする。

$$D_{il}(t) > 1 - \varepsilon \quad (8)$$

式(8)を満たす (i, l) の組の $D_{il}(t)$ の値を $\bar{D}_{il}(t)$ とし、建設戸数 $U_{il}(t)$ は次式で算出した。

$$U_{il}(t) = \bar{D}_{il}(t) \cdot \{N_{il}(t) - H_{il}(t-1)\} / \sum \bar{D}_{il}(t) \quad (9)$$

3. シミュレーションモデルのモデルテスト

地区数25、就業地は中心地区のみとする帯状仮想都市を想定し、期間を10年、住宅タイプ i の数を2としてモデルテストを実行した。住宅タイプのうち、タイプ1は土地に対してより高密度な住宅、タイプ2は土地に対してより低密度な住宅である。なお、初期住宅ストック数はゼロとした。

テストの結果得られた住宅立地状態を図2に示す。住宅タイプ1の住宅は都心に近い地区から建設され始め、空地を残すことなく郊外方向に向って建設される。また、住宅タイプ2の住宅は、都心からかなり離れた地区のいくつかの地区にまたがって建設され、経年的には、立地分布が次第に郊外方向に移る形で建設される。モデルの動学的安定性については、建設業者が大きい損失をしない程度で、すなわち式(8)の ε の値が小さい範囲内で需要量をみたす住宅が必ず建設されており、モデルの最低限のシステムの破たんはまぬがれたといえる。しかしながら、各価格変数の動学的挙動については均衡解からの離れが生じており、また住宅立地状況についてもモデルがうまく作動したとはいえない面もある。

4. おわりに

モデルテストの結果からみると、地価、住宅建設の各サブモデル、初期値の決定法などが、今後改良すべき当面の重要課題といえる。

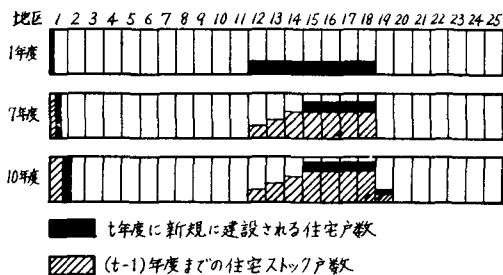


図2 住宅立地状態の時間的、空間的变化

[参考文献] 1) Ingram, G.K. 他, The Detroit Prototype of the NBER Urban Simulation Model, N.B.E.R., 1972. 2) 柏谷 齊藤「RP法による住宅立地モデルの研究」第29回年次学術講演会要集. 3) 柏谷 住宅立地のモデル化に関する基礎的研究 京都大学学位論文, 昭51.