

神戸大学工学部 正員 枝村俊郎
 山口県 正員 吉武俊章
 宅地開発公団 正員 植田修二

1. はしがき

都市計画を考える際に、一番重要な点は、ある計画を実施した場合の将来の都市の姿を、正確に予測することである。そのために、複雑な都市活動を一つのシステムと捉えて、解明しようという研究が、コンピューターの発達とともに数多くなされてきた。いわゆる都市シミュレーションモデルの研究である。われわれも今回、住宅立地を中心とした住宅アロケーションモデル PUSMO (Pilot Urban Simulation Model) をつくり、これを神戸市に適用した。このモデルは都市域における住宅需要、住宅供給、住宅選択活動をモデル化し、将来の人口分布、地価分布などを予測する。

2. モデルの概要

このモデルの主な特徴としては、1. 地価を内生化したこと、2. 政策変数を導入したこと、3. 住宅需要者を住宅に配分する方法に多様性をもたせたこと、などである。

地価を内生的に扱うということは、Feed Back 機能を持たせてあるこのモデルにおいて、今期の計算結果による変動を、次期の地価に反映させることである。次期の地価の決定方法として、2タイプの方法が、モデルに組み込まれている。その1つは、数量化I類によって地価を決定する方法である。他の1つは、LP(線形計画法)のShadow Priceによって地価を決定する方法である。

政策変数を導入したことは、ある政策を行った場合、その政策にもなう人口の集中、分散、地価の変動などの政策の波及効果を確認するためである。つまり、政策決定者は、このモデルと対話することによって、政策決定者にとって好ましい結果を生み出すと思われる政策を選択できるように考慮したものである。

住宅需要者を住宅に配分する手法には、多様性をもたせ、住宅需要者の住宅選択行動に、3タイプ仮定し、それらを検証することにした。すなわち、住宅需要者の予算制約内で、1. 住宅の床面積が最大になるように、住宅を選択する。2. 通勤距離が最小になるように、住宅を選択する。3. 通勤距離をなるべく短かく、かつ、住宅の床面積はなるべく大きくするように住宅を選択する。というものである。

このモデルでは、世帯を基本単位として考えている。モデルの基本的な仮定として、1世帯に1人の就業者があり、世帯はたゞ1戸の住宅に居住する。世帯はその収入によって、世帯タイプが決定される。また、神戸市を区単位の9ゾーンに分割し、居住地ゾーンとする。神戸市内居住の就業者は、神戸市の業務中心区5ゾーンと大阪圏の計6ゾーンの就業地ゾーンのいずれかに通勤するものとする。住宅は、所有形態と形式によって、住宅タイプが決定される。住宅タイプとゾーンが定めれば、住宅の広さ、価格は一意的に定まる。地価はゾーン毎に一定値をとる。

以上が基本的な仮定であるが、次にこのモデルの構成の概略を述べる。モデル全体は、MAIN PROGRAMと5つのSUB PROGRAMよりなる(図-1)。MAIN PROGRAMは、モデル全体を制御するもので、DATA TANKに収められた情報を、各SUB PROGRAMへ供給する。5つのSUB PROGRAMのうち DEMAND SUB PROGRAM は、今期発生する住宅需要世帯数と、それによって生ずる

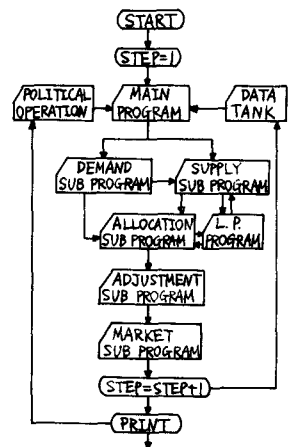


図-1 PUSMOの構成

空家数を算定する。これは、転居率を考慮、居住地ゾーン別、世帯タイプ別、住宅タイプ別に集計されている今期の世帯数に乗じることにより、居住地ゾーン別、世帯タイプ別の住宅需要世帯数を算定する。これを通勤トリップで重みづけして、従業地ゾーン別、世帯タイプ別の住宅需要世帯数を求める。今期の空家数は、転居によって生じた空家数と前期の空家数を加えて算定する。次に、SUPPLY SUB PROGRAM では、DEMAND SUB PROGRAM で求められた住宅需要世帯の需要を満たすべく、需要制約、土地制約、建物制約のもとで、LPによって供給者利益最大となるように、住宅の新築策戸数を、各ゾーン別、住宅タイプ別に決定する。次に、新築策専業後に残った空家数を加えることにより、今期の利用可能住宅戸数を求める。こうして求めた利用可能住宅に、先に求めた今期の住宅需要世帯を配分するのが、ALLOCATION SUB PROGRAM の役割である。この配分原理は、先に述べた3タイプの方法が用意されており、モデル使用者が任意に選択できる。これらの手法は、すべてLPを使用しており、System Optimalの考え方になっている。これらは、需要制約と利用可能戸数制約のもとで、目的関数の最大化、最小化をはかっているが、特に3番目の通勤距離はなるべく短かく、かつ、住宅面積はなるべく大きく住宅を選択するという配分手法については、山口・伏見の「複数目標をバランスよく達成させる方法」を使用している。ADJUST SUB PROGRAM では、これまでの計算によって生ずる変数の値を整理して、次期のINPUT DATAに反映させる役割をもつ。MARKET SUB PROGRAM では、今期の配分の終わった時点で、住宅立地などの変化による地価の変動を計算し、次期のゾーン間の相対地価を求める。この地価の算定方法には、先に述べた2通りの方法が用意されている。数量化工類による方法では、外約基準に地価をとり、アイテムとして中心地域からの空間距離と世帯密度をとっている。そこで、今期の配分結果によるゾーン毎の値が、どのカテゴリーに反応したかによって地価を求めるのである。一方、Shadow Priceによって地価を決定する方法では、ALLOCATION SUB PROGRAM で、LPを使用しているので、その結果を利用して、Shadow Priceを考慮して、地価に反映させるアルゴリズムになっている。

以上で1期の計算が終了する。その結果はプリントされ、モデル使用者は、その結果を踏まえて、政策変数を操作することができる。これがPOLITICAL OPERATIONで示されている。政策変数には、雇用者数の設定、土地の供給、公共住宅建設戸数の決定、住宅の建設規制ゾーン間距離の変更などが行えるような変数が組み込まれている。

3. テストラン

このモデルにより、昭和48〜50年の間でテストランを行った。モデルによる予測結果と統計資料による実際の値との昭和50年値における比較を図-2に示す。これにより、この図を見ると、地価決定方法にかかわらず、配分手法として住宅の総床面積最大化による方法で配分しているものが、よく適合していることがわかる。

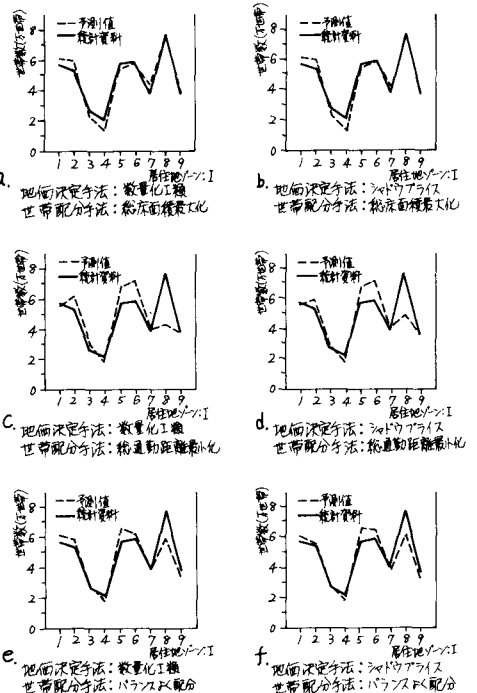


図-2 予測手法別昭和50年神戸市
区別世帯数予測値

参考文献

枝村俊郎, 吉武俊章: アーバンシミュレーションモデルの試作, 建設工学研究前報告才20号投稿中, 1978