IV-127　市場均衡理論による住宅立地モデルに関する研究

神戸大学工学部　正員　川井隆司
神戸大学工学部　正員　枝村俊郎
東洋建設(株)　正員　松尾義弘

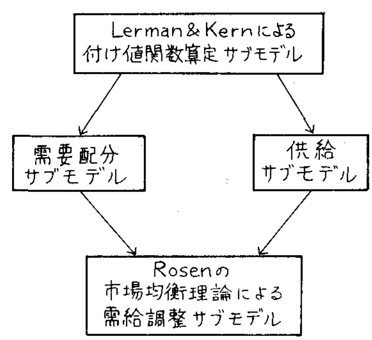
1．はじめに

本研究は、Lerman＆Kern[1]により提案された付け値関数を、住宅市場における需要と供給の統一的メカニズムに適用するとともに、市場の需給調整メカニズムにRosen[2]の市場均衡理論を用いた住宅立地モデルの構築を試みたものである。

我が国の都市についてモデルを構築する場合、対象とする都市が混合経済体制下の都市であることに、留意すべきであろう。すなわち、都市の市場活動に対して、つねに直接または間接的に公共部門の介入がともなっている。このような都市に対し、住宅立地モデルを構築するには、市場における需要者と供給者の行動がより現実的なメカニズムにより説明される必要があるとともに、公共部門の市場介入である種々の土地利用規制等が明示的に組み入れられる必要があると考える。

2．住宅立地モデルの全体構成

本研究で構築した住宅立地モデルの全体構成について概説する。なお、住宅立地モデルの主なサブモデルの構成は図－1に示す。まず付け値算定サブモデルでは、Lermanらにより提案された付け値関数を用い、各ゾーンにおける住宅タイプ別の付け値を算定する。ついで、算定された付け値をもとに、需要配分サブモデルでは、住宅需要者を各ゾーンに配分する。また、供給サブモデルでも、算定された付け値をもとに、各ゾーンにおける住宅タイプ別の供給面積を算定する。最後に、需給調整サブモデルにおいて、需要と供給の両サブモデルで算定された住宅需要者と供給面積を、Rosenにより提案された市場均衡理論に基づいて立地決定を行う。



図－1　主なサブモデルの構成

3．各サブモデルの概要

付け値算定サブモデルでは、Lermanらの研究成果である付け値関数を住宅タイプ別に求める。この付け値関数のパラメータ推定は、通常、非常に困難とされている（たとえば、柏谷ら[3]の研究報告）。今回、通常のニュートン・ラフソン法による推定方法に、擬最適刻み幅による収束ステップの決定を取り入れる改良を施すことによりこれを克服し、推定の演算効率を高め、すべてのパラメータの同時推定を可能にした。

需要配分サブモデルでは、付け値算定サブモデルで得られた付け値関数を基礎として、各ゾーンの住宅需要者数を求める。すなわち住宅需要者が特定のゾーンを選択するという行動は、特定のゾーンがもつ属性ベクトル$\mathbb{Z}$での住宅タイプ集合Hに対する期待最大付け値が、他のどのゾーンにおける住宅タイプ集合Hに対する期待最大付け値よりも高いという考え方による。この期待最大付け値 $B(\mathbb{Z})$ は式(1)により定義する。また、この期待最大付け値と総住宅需要者数Dとを用いて、式の変形を行った結果、属性ベクトル$\mathbb{Z}$をもつゾーンに配分される住宅需要者数 $D(\mathbb{Z})$ が式(2)により与えられる。

$$B(\mathbb{Z})=\frac{1}{\omega}\ln\sum_{h\in H}\exp\left\{\widetilde{B}_h(\mathbb{Z})\right\} \quad \cdots\cdots(1)$$

$$D(\mathbb{Z})=D\,\frac{\displaystyle\sum_{h\in H}\exp\left\{\widetilde{B}_h(\mathbb{Z})\right\}}{\displaystyle\sum_{\mathbb{Z}'\in Z}\sum_{h'\in H}\exp\left\{\widetilde{B}_{h'}(\mathbb{Z}')\right\}} \quad \cdots\cdots(2)$$

ここに、$\widetilde{B}_h(\mathbf{Z})$を属性ベクトル$\mathbf{Z}$をもつゾーンでの住宅タイプhの付け値、$\omega$をガンベル分布のスケールパラメータ、Zを属性ベクトル$\mathbf{Z}$で表されるゾーン集合とする。

供給サブモデルでは、付け値算定サブモデルで求めた付け値と各ゾーンの地価をもとに、各ゾーンにおいて供給される住宅ストック量を式(3)により計算する。そのとき、地価関数には土地が不可分財であることを考え、Rosenが示唆した2階連続微分可能な非線形関数を採用した。

$$F^h(\mathbf{Z}) = \frac{F_h(\mathbf{Z}) \cdot \exp\{P(\mathbf{Z})\} + \sum_{h' \in H} F_{h'}(\mathbf{Z}) \cdot \exp\{\widetilde{B}_h(\mathbf{Z})\}}{\exp\{P(\mathbf{Z})\} + \sum_{h' \in H} \exp\{\widetilde{B}_{h'}(\mathbf{Z})\}} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots (3)$$

ここに、$F^h(\mathbf{Z})$を属性ベクトル$\mathbf{Z}$をもつゾーンに住宅タイプhが供給されるストック量、$F_h(\mathbf{Z})$を前期における住宅タイプhの住宅床面積、$P(\mathbf{Z})$を非線形の地価関数とする。

需給調整サブモデルでは、Rosenが提案した式(4)の連立方程式を解くことによって、各ゾーンにおける市場均衡解を求め、立地量の決定を行う。このとき、供給側のシフトパラメータの変数として、市街化区域の面積率、第1種住居専用地域面積、第2種住居専用地域面積、住居地域面積、風致地区面積の政策変数を用いて、公共部門の市場介入を表現した。また、市場均衡が成立しないと考えられるゾーンについては、付け値関数をもとに再配分を行った。

$$\frac{\partial P(\mathbf{Z})}{\partial Z_i} = \frac{\partial}{\partial Z_i}\,\theta(\mathbf{Z}\,;u,\alpha)\,, \qquad \frac{\partial P(\mathbf{Z})}{\partial Z_i} = \frac{\partial}{\partial Z_i}\,\phi(\mathbf{Z}\,;\pi,\beta) \quad \cdots\cdots\cdots\cdots (4)$$

ここに、θを需要者の付け値関数、uを効用水準、αを需要者の嗜好を表すパラメータ、ϕを供給者のオファー関数、πを利潤水準、βを供給条件を表すパラメータとする。

4. 大阪府を対象としたケーススタディ

大阪府下全域を対象にケーススタディを行った。分析単位としては、対象圏域全体7373個の約500mのメッシュデータを使用した。また、モデル推定には昭和48年のデータを用い、昭和53年の住宅立地量を予測した。なお、住宅タイプには専用住宅、併用住宅、農漁業者住宅、アパートの計4タイプを用いた。予測結果と実績値との比較例の1つとして、専用住宅の場合を図-2に示した。現段階では、実績値に対する予測値の適合は必ずしも十分とは言えない。

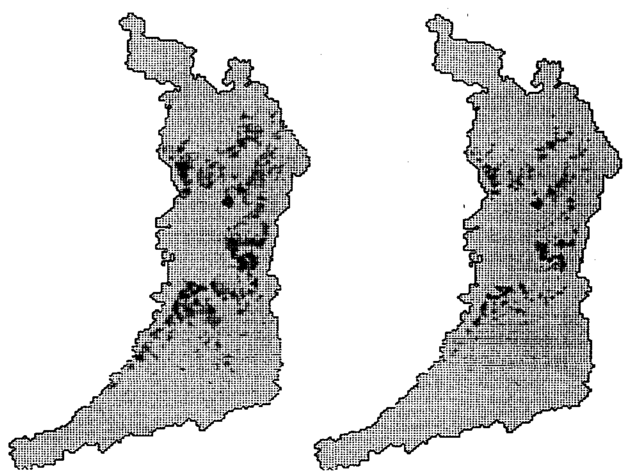


図-2　専用住宅立地量の実績値と予測値との比較

5. おわりに

本研究では、Lerman & Kernの付け値関数とRosenの市場均衡理論を中心とした住宅立地モデルを提案した。モデルの構成にもなお多くの検討すべき点があり、実績値と予測値の適合も必ずしも良くないが、今後研究を進め改良を続けていきたいと考えている。なお、モデルの一部を構成するLerman & Kernの付け値関数のパラメータ推定については、ニュートン・ラフソン法に改良を施すことにより、すべてのパラメータの同時推定を可能にした。

参考文献

1) Lerman, S.R., Kern, C.R.; Hedonic Theory, Bid Rents, and Willingness-to-Pay: Some Extensions of Ellickson's Results, J.U.E., 13, pp 358~363, 1984.　2) Rosen, S.; Hedonic Prices and Implicit Markets: Product Differentiation in Pure Competition, J.P.E., 82, pp 34~55, 1974.　3) 柏谷増男, 小倉幹弘; 多項ロジットモデルによる住宅立地つけ値関数の推定, 土木計画学研究講演集, Vol.7, pp 141~148, 1985.