

土地利用モデルにおける付け値概念の適用に関する一考察

熊本大学工学部 正員 安藤 朝夫

熊本大学工学部 学生員 ○今林 顕二

1. はじめに

都市における土地利用が適確に予想できることは、交通施設整備をはじめとする各種政策の評価にとって重要であり、そのために「土地利用モデル」が開発されてきた。しかし、その多くは、圏域従業者数を下位レベル地区に配分する「従業者配分モデル」であり、立地に伴う用途間の競合などのモデル化は十分になされなかった。そこで本稿では、土地利用モデルにおいて、付け値概念を用いた立地競合の記述について考える。

2. ランダム付け値理論

McFaddenによるランダム効用理論を土地利用に適用する場合、個人(企業)が最大の効用(利潤)を与える土地地点を選択するという形になるが、土地は有限の資源であり、ある個人の選択は他の個人の選択と土地の占用をめぐって競合するという関係を直感的に表現することは困難である。

Ellicksonは逆に土地が立地者を選択するという考え方に基いて「ランダム付け値理論」を提唱した。¹⁾すなわち、個人 i が土地属性 Z^i に基づいて付け値 $\psi_i(Z^i)$ を提示する場合、確率項 $\varepsilon_i, \varepsilon_j$ がIIDGであれば、個人 i の立地する確率は

$$P(i|Z^i) = \text{Prob}\{\psi_i(Z^i) + \varepsilon_i \geq \psi_j(Z^j) + \varepsilon_j, \forall j \neq i\} \\ = \frac{\exp \psi_i(Z^i)}{\sum_j \exp \psi_j(Z^j)} \quad (1)$$

で与えられる。この式では、各個人の立地の可否のみが判定されるが、各個人の付け値は序数的尺度であ

て現実の地価の水準とは無関係に定まる。ところが、均衡の地価 P_i^* は、

$$P_i^* = \max \psi_i(Z^i)$$

により定まることから、Lerman=Kernは、個人 i が i に立地し、その地価が P_i に定まる確率は

$$P(i, P^i|Z^i) = \frac{\exp\{-w(P^i - \psi_i(Z^i))\}}{\sum_j \exp\{-w(P^i - \psi_j(Z^j))\}} \quad (2)$$

により求めた。²⁾ ランダム付け値理論による付け値 $\psi_i(Z^i)$ と地価 P_i の関係をAlonso流の静学的立地均衡の場合と比較して図示すると図-1のようである。

3. 集計的適用

ランダム付け値理論は1地点における立地者の選択確率の非集計的分析を意図している。しかし実際の土地利用モデルの枠組みでは、データの集計的利用のみが可能であり、市区町村程度のゾーンが最小の空間的単位として利用される。この場合、ゾーン地価としては、公示地価の加重平均値を採用することになろうが、こうして得られた地価は、その地区の平均的な地価であって、静学的立地均衡の場合のように付け値の最大値として定まるわけではない。これはゾーンが相当程度の空間的広がりを持ち、したがって均質性を期待できないからであって、個々の地点の地価は付け値の最高値として定まるとしても、ゾーン平均地価は各地点地価の平均値となることによる。(図-2参照) その意味で、Lerman=Kernモデルを集計的ゾーンに適

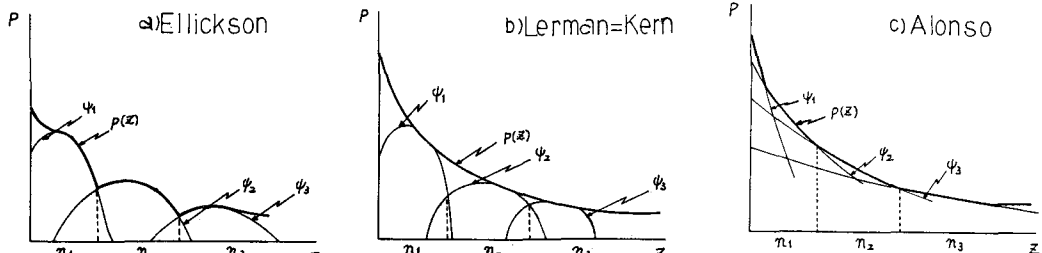


図-1 ランダム付け値理論と市場均衡地価

用することは誤りと言える。ただしEllickson型のモデルでは各主体の付け値は判別的性格が強く、現実の地価のレベルとは整合しないため、

$$P^l = \beta \cdot \sum_i p(i|Z^l) \psi_i(Z^l) + \gamma \quad (3)$$

を回帰して、 $\tilde{\psi}_i(Z^l) = \beta \psi_i(Z^l) + \gamma$ を付け値地価の推定値とすればよい。

注) $\psi_i(Z^l)$ のパラメータ推定に最尤法を用いる場合は、(3)を制約とすることも可能である。

4. 土地利用モデルへの適用

本研究は、集計型立地モデルの都市圏土地利用モデルへの適用を意図している。ただし、実際のモデル適用は立地選択の動学性を考慮した形で行う必要があるが、ここでは静学的な一括立地の場合を想定して議論を行う。本モデルで採用する活動分類(産業)は表-1に示されるとおりであるが、この他に住宅系用途を考える必要がある。土地利用現況のデータとしては、東大・測量学研究室より提供を受けた、南関東メッシュデータを利用する。このデータは主として、国土地理院1:25000土地利用図に依拠しているため、年次的には1975~77年の間で多少のばらつきを持つ。メッシュデータ中の都市的用途と、各活動との対応関係を図-3のように想定する。

注) たとえば、住宅では「戸建低層」「戸建高層」「中高層」といったより細分化された面積が判るが、住宅関係の統計から得られるデータは、「戸建・長屋」「共同」に集約されてしまうので、住宅系1本で処理せざるを得ない。また、建設系の各部門については、その現業部門の面積は発注者に帰属するものと考え、明示的に考慮しない。

選択方法としては、一旦各系列の用途に配分し、次に各系列を構成する活動に配分するという2段階のプロセスをとることは、各系列の総合的な付け値関数を定式化する必要を伴うため容易ではなく、各ゾーンの選択率をサンプルとする1段階選択を用途ごとに行うことが適当と考えられる。その際非都市系の

用途(留保需要; $i=0$)をreferenceにとれば、

$$\ln \frac{p(i|Z^l)}{p(0|Z^l)} = \lambda_i (\psi_i(Z^l) - \psi_0(Z^l)) \quad (4)$$

を回帰することで、付け値関数のパラメータを推定できる。³⁾

注) ただし、この場合各活動別用途面積のデータが得られる必要があるが、別途推定可能な住宅と製造業を除いては、従業者数によって配分する以外に方法はない。

したがって実際の適用手順は以下のようである。

(1) 各活動の付け値地価関数 $\psi_i(Z^l)$ の変数と関数形を定める。

(2) 用途別にパラメータを推定し、 $\psi_i(Z^l)$ を定め、これを平均地価 P^l に整合し、 $\tilde{\psi}_i(Z^l)$ を求める。

なお、このプロセスにより決定できるのは、用途別土地面積であって、実際の立地モデルでは、この他に住宅系では世帯数、商業・公共系では従業者数、工業系では資本ストック額を求める必要がある。たとえば従業者数については、圏域全体での整合性をとる形で

$$E_i^l = \frac{L_i^l e^{\beta \psi_i^l}}{\sum_j L_j^l e^{\beta \psi_j^l}} E_i \quad (5)$$

などにより求めることができればよい。

具体的な適用例については講義時に紹介することとする。

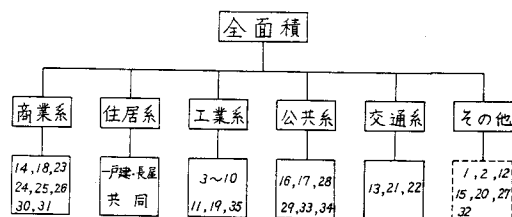


図-3 土地利用現況データと活動部門の対応

参考文献

- 1) B. Ellickson ; An alternative test of the hedonic theory of housing markets . J.U.E , vol. 9 , 1981
- 2) Lerman , S.R. and C.R. Kern , hedonic theory , bid rents and willingness-to-pay : Some extensions of Ellickson's results . J.U.E , vol. 13 , 1983
- 3) 森杉 = 林山 ; Logit Modelに於ける交通需要予測に關する方法的的研究 土木学会第40回年次学術講演会講演概要集 第4部

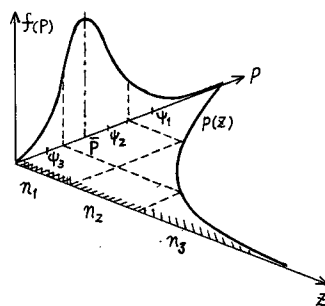


図-2 地価の確率分布と空間分布

表-1 活動の35部門分類。

R01 農林水産業	P19 水道
R02 鉱業	P20 住宅建築
R03 飲食料品	P21 都市旅客輸送
R04 繊維・織物	P22 都市貨物輸送
R05 木・紙製品	P23 通信
R06 印刷・出版	P24 金融・不動産
R07 化学	P25 事業所サービス
R08 金属	P26 娯楽
R09 機械	P27 P公共事業
R10 その他製造業	P28 P公共サービス
R11 電気・ガス	P29 P公務
R12 非住宅建築	C30 小売業
R13 広域輸送	C31 個人サービス
R14 卸売業	C32 C公共事業
R15 R公共事業	C33 C公共サービス
R16 R公共サービス	C34 C公務
R17 R公務	C35 下水・廃棄物
R18 管理・事務	