

IV-162

詳細な土地条件に基づく即地的土地利用モデル

東北大学 学生員 ○杉木 直
 東北大学 正 員 内田 敬
 東北大学 学生員 谷後 義雄
 東北大学 フェロー 宮本 和明

1. はじめに

従来の土地利用モデルにおける分析単位は、小さいものでも1km²グリッド程度であり、我が国の都市のように土地条件が複雑で多様な土地利用状況を十分に表現できるものではなかった。これに対し、筆者らは地理情報システム（GIS）の詳細な土地区画情報に基づいた即地的土地利用モデルの構築を提案してきている¹⁾。本研究の目的は、同モデルのパラメータ推定方法を確認し、仙台都市圏において実際に適用することにより、有効な説明変数の選択、サンプリング方針の決定、パラメータ推定方法の妥当性の検証を行うことである。

2. モデルの概要

本研究で提唱するモデルは、基本的には「ゾーンモデル」と「街区モデル」の2段階で構成される配分モデルである。「ゾーンモデル」は、新規交通プロジェクトや、土地利用規制の変更による変化を予測分析し、人口などの都市活動量を大きな集計単位であるゾーンに配分するものである。「街区モデル」は、土地条件が同一であると見なされる筆 l の集合を土地区画 k として取り扱い、ゾーンモデルによりゾーンへ配分された都市活動量を、物理量である建物に変換し、詳細な土地条件を考慮した上で統計的に各ゾーン内の土地区画レベルに再配分するものであり、個々の土地（筆）がそこに立地する建物タイプを選択するロジットモデルによる付け値分析である。

付け値関数は、前時点の建物タイプを考慮し、変更があったものに関しては建設に要する費用を考慮する。現在立地している建物タイプを i' 、詳細な土地条件を X_l 、パラメータベクトルを a_i として筆 l における建物タイプ i の付け値 b_{il} は式(1)のように表現される。

ここで、 $V(LP_{il})$ は建物の高度利用を表す実容積関数であり、実容積は地価と相関が高いので、地価 LP_{il} の関数として表現する。

$$b_{il} = (a_i X_l - h_i^c \delta(i, i')) V(LP_{il}) \quad (1)$$

h_i^c : 新規の建物の単位床当たり建設費用

$V(LP_{il})$: 実容積関数

$$\delta(i, i') = \begin{cases} 0: i = i' \\ 1: i \neq i' \end{cases}$$

3. パラメータ推定

パラメータ推定の手順を図1に示す。パラメータ推定は以下の手順によって行う。①最近傍の地価公示点の地価により実容積関数に用いる地価を初期化する。

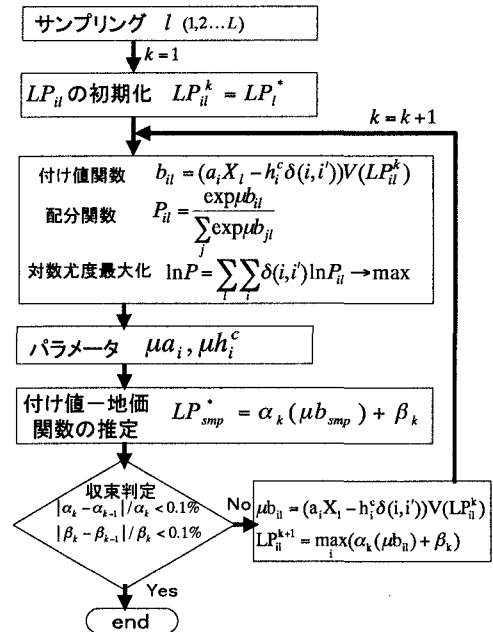


図1 パラメータ推定のアルゴリズム

キーワード：土地利用モデル、パラメータ推定法、地理情報システム

〒980-8579 仙台市青葉区荒巻字青葉 東北大学大学院工学研究科土木工学専攻地域計画学研究室

Tel:022-217-7478, Fax:022-217-7477

②ロジットモデルパラメータを推定する。③推定されたパラメータを用いてサンプル地価公示地点において付け値を計算し、これを用いて（付け値－地価）関数を推定する。④（付け値－地価）関数の収束を判定し、収束していない場合には各筆サンプルに対し、各建物タイプの付け値を計算し最大のものを（付け値－地価関数）を用いて地価に換算し、次の繰り返し計算（②に戻る）における実容積関数に用いる。収束した場合にはその際に求められているモデルパラメータを採用する。

4. 仙台都市圏における適用

本研究では、仙台都市圏を対象地域としてパラメータ推定アルゴリズムの適用を行った。今後仙台都市圏全域に適用するにあたり、①都心までのアクセス時間②用途地域の2要因によって層別標本抽出法を用いたサンプリングを行うものとした。今回は有効な説明変数の選択を行うという点から、建て替わりの多い商業地区でありかつ都心に20分以内でアクセスできる地区として、都心部と郊外からそれぞれ1地区を選定し、地価ポイントから半径500m内において1984サンプルを得た。

次に、2つのサンプリングエリアについて仙台都市圏において整備したGISデータベースより平成7年度における建物タイプと、土地条件をデータ化した。

表1 付け値－地価関数推定値

LP=4.41b+0.97（都心地区タミ=8.06）
決定係数 R ² =0.92

表2 パラメータ推定結果（t値）および的中率

	戸建住宅	アパート	マンション	低層商業	高層商業	郊外型商業	駐車場
土地条件							
角地タミ	-0.030 (-2.46)	-0.040 (-2.78)	-0.030 (-1.39)	-0.016 (-1.38)	0.008 (0.56)	-0.013 (-0.54)	-0.835 (-1.71)
接道条件タミ	-0.001 (-0.10)	0.021 (1.53)	0.035 (1.63)	0.036 (2.79)	0.066 (2.60)	0.095 (3.20)	0.608 (1.43)
幹線沿道条件タミ	-0.019 (-1.15)	-0.031 (-1.27)			0.022 (1.67)		-0.577 (-1.36)
規制容積率	-0.012 (-2.42)	-0.017 (-2.86)	0.003 (0.33)	-0.001 (-0.17)	0.022 (2.61)	-0.026 (-1.32)	0.321 (1.84)
幹線道路までの距離	-0.006 (-0.32)	-0.033 (-1.54)	0.017 (0.69)	-0.027 (-1.88)			-1.230 (-2.25)
バス停までの距離	-0.025 (-1.17)	0.002 (0.93)	-0.031 (-1.06)	-0.001 (-0.06)	-0.009 (-0.35)	-0.012 (-0.28)	-0.195 (-0.28)
地積	-0.028 (-4.55)	-0.015 (-2.01)	0.033 (2.77)	-0.024 (-3.88)	0.017 (1.99)	0.048 (2.17)	0.361 (1.63)
建設費	-0.105 (-25.44)	-0.105 (-25.44)	-0.131 (-7.93)	-0.105 (-25.44)	-0.131 (-7.93)	-0.163 (-4.62)	-3.04 (-13.17)
定数項	0.288 (4.60)	0.256 (3.54)	0.040 (0.43)	0.215 (3.68)	-0.011 (-0.15)	0.028 (0.20)	4.848 (2.21)
尤度比 ($\rho^2=0.69$)							
全体的的中率 (%)	97	76	61	90	69	86	74
建替のみの中率 (%)	84	75	40	67	49	17	78

建物タイプは表2に示したものに空地を加えた8分類、説明変数としては表2の7種類を用いた。建て替わりについては平成2年度データとの比較において判定している。実容積関数としては、①建物なし、②低度利用系、③高度利用系の3種類を用いた。また、（付け値－地価）関数推定の際には2地区の空地地価の差異を表現するために、都心部の地価ポイントサンプル地点データに関してダミー変数を設けている。

5. 結果と考察

（付け値－地価）関数の推定結果を表1に示す。

12カ所の地価ポイントサンプル地点データに対して、収束計算20回で（付け値－地価）関数は収束し、その際の決定係数は0.92であった。またモデルパラメータ自体も収束している。これにより、本研究のパラメータ推定アルゴリズムの妥当性が確認された。また、パラメータ推定結果及びモデル的中率を表2に示す。尤度比0.69であり、全体的中率および各推定パラメータ値は妥当であり、ロジットモデルによる付け値分析の有効性が示されている。しかし、建て替わったもののみの中率においては、特に郊外型商業的中率が低く、説明変数の選択に関しては若干の改善が必要であると考えられる。

6. おわりに

本研究では、ロジットモデルによる付け値分析の有効性およびパラメータ推定アルゴリズムの妥当性について確認を行った。今後は、都心部と郊外において独立したパラメータ推定を行い、2地区にお

て有意な差がないかを検討し、サンプリング方針として現在の層別標本抽出法が妥当であるかという点について検討を行う。本件に関しては発表時に報告する予定である。

【参考文献】

- 1) Miyamoto, Sugiki, Uchida and Paez : A GIS Based Land-Use Model dealing with Building Types by Small Unit of Land in a Metropolitan Area, Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies, Vol.2, No.6, pp.1943-1959, 1997.