

IV-11

詳細な土地条件に基づく土地利用分析

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

1. はじめに

従来の土地利用分析は、ゾーンなどの大きな集計単位による土地利用モデルであったため、我が国のように土地条件が複雑で細かいような都市においては現実の土地利用と十分な対応がとれなかった。

本研究の目的は、街区程度の詳細な分析単位に対応した土地利用計量分析モデルを構築することである。なお、モデル分析システムの開発においては、詳細なGISに基づいている。

2. モデルの概要¹⁾

今回提案するモデルは、基本的にゾーンモデルと街区モデルで構成される2段階のモデルである。

ゾーンモデルは、既存のモデルであり、新規交通プロジェクトの実施による利便性の変化や、土地利用規制の変更によって生じる主体立地量の変化を予測分析し、人口や従業員といった活動量をゾーンに配分するものである。本研究ではランダム効用理論及びランダム付け値理論を用いた土地利用モデルであるRURBANを用いる。

街区モデルは、ゾーンモデルによりゾーンへ配分された活動量を、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各ゾーン内の土地区画に再配分するものである。街区モデルでの配分は、ゾーンモデルでのゾーン当たりの配分値を前提として、物理的にどのように実際の土地区画に配置され得るのかを見るものである。従って、ゾーンモデルのゾーンへの活動量配分の妥当性を検討する機能も有することになる。

3. 街区モデルの構築

街区モデルについては、個々の「筆」（土地区画）における各建物の付け値分析による立地確率に基づいて分析を行う。つまり、筆 l が建物タイプ i に

土地を供給するか否かは建物タイプ i がその筆に付ける付け値 b_{il} が全ての建物タイプの中で一番高いか否かに依存する。また、現在の土地利用と異なる建物タイプの付け値に対しては、既存の建物の除却と新規建設に要する費用を考慮する必要があるので、現在立地している建物タイプ i' を考慮した場合の、ある筆における建物タイプ i の単位面積当たりの付け値は、詳細な土地条件を X_l 、また建物タイプ i のパラメータを a_i として次のように表される。

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

h_i^e : 新規の建物 i の単位床当たり建設費用

$V(LP_{il})$: 実容積関数

$$\delta(i, i') = 0(i = i'), 1(i \neq i')$$

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} の関数となる。筆 l において建物タイプ i が最大の付け値を付ける、すなわち立地する確率は、ロジットモデルを用いて求める。

4. パラメータ推定

今回は、仙台都市圏を対象地域として代表的な2地区を層別標本抽出法により選定し分析をした。その際、①都心まで20分以内でアクセスできる地区、②建て代わりの多い商業地区（用途規制）、③都心部と郊外を条件に、青葉区木町通り、泉区泉中央の2地区を選定し、地価ポイントから半径500メートル以内をサンプリングエリアとした。ただし、隣接する地価ポイントからのエリアと重複する場合は、ボロノイ分割によりエリアを設定した。次に、2つのサンプリングエリアについて1992年と1997年における土地利用と、土地条件を住宅地図により調べた。

土地利用（建物タイプ）については、

- ①空き地 ④マンション
- ②戸建て住宅 ⑤商業ビル
- ③アパート ⑥駐車場

の6分類とし、土地条件については、

- 角地か否か ○沿道条件（表の筆か裏の筆か）
- 規制容積率 ○主要な道路までの距離
- 地積 ○バス停までの距離

の6つについてデータ化した。

以上のデータを基に図1に示すアルゴリズムによりパラメータ推定を行う。ここに、実容積関数としては、①建物なし（空き地、駐車場）、②低度利用系（戸建て住宅、アパート）、③高度利用系（マンション、商業ビル）の3種類を用いた。また、付け値の地価への換算は、サンプリングエリア近傍の地価ポイントにおける付け値 b_{amp} と観測地価 LP^* を用いて「付け値—地価関数」を推定した。

5. 結果

このモデルにおける土地利用的中率、パラメータ推定結果を表1、2に示した。モデル的中率について、空き地やアパート、マンションのようにサンプル数の少ないものについては、的中率が低い。パラメータ推定値の大小関係と、土地利用の関係は、商業ビルを除けば、期待どおりの結果が得られた。商業ビルについては、戸建ての商業から、高層の商業ビルまでひとつにまとめたため、推定値が予想に反する結果となり、 t 値も低くなると思われるので、商業ビルに関しては、更に細かい分類をしてモデルを改良していく予定である。

6. 終わりに

詳細な土地条件に基づく土地利用分析の有効性が示されたので、ゾーンモデルからの配分量を今回構築した街区モデルを用いて再配分し、配分量の妥当性を検討し、GISをデータベースに用いた2段階の土地利用モデルを構築するのが今後の課題である。

【参考文献】

- 1) MIYAMOTO,SUGIKI,UCHIDA,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.

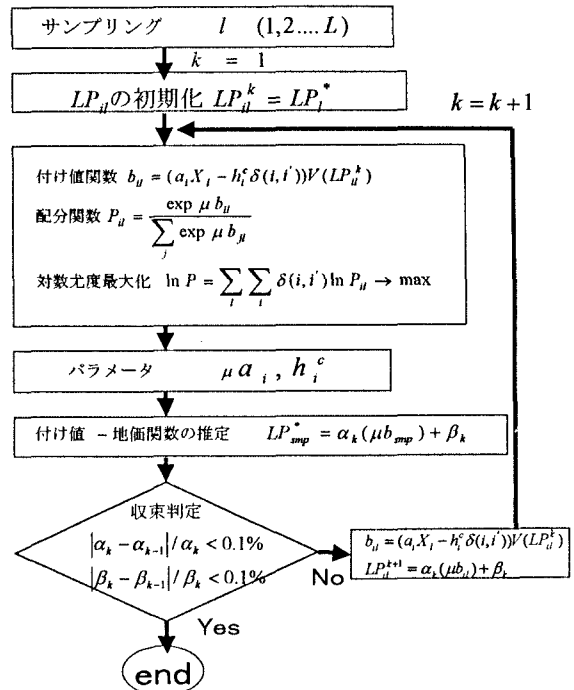


図1 パラメータ推定のアルゴリズム

表1 モデル的中率

	実選択	的中数	的中率(%)
空き地	17	0	0
戸建て住宅	218	205	94
アパート	49	32	65
マンション	42	20	48
商業ビル	218	187	86
駐車場	126	99	79
TOTAL	670	543	81

表2 パラメータ推定結果

	戸建て住宅	アパート	マンション	商業ビル	駐車場
角地か否か t 値	-0.017 -1.25	-0.02 -1.07		0.007 0.37	-0.391 -0.92
沿道条件 t 値	0.025 1.80	0.042 2.08	0.024 2.22	0.071 2.85	0.321 0.64
規制容積率 t 値	0.00019 5.19	0.00013 2.32	0.00008 0.51	0.00015 2.64	
主要道路まで t 値	0.00016 2.58	0.00012 1.50			-0.00026 -0.16
バス停まで t 値	0.00031 3.14	0.0003 2.31	0.00026 1.11	0.00018 1.26	0.00432 1.30
地積 t 値	-0.015 -2.62	-0.006 -0.74	0.033 1.81		1.145 6.74
建設費 t 値	0.10 9.44	0.11 6.66	0.34 2.88	0.06 3.80	2.58 6.85
定数項 t 値	0.0044 0.78	0.0011 0.17	0.0038 0.34	0.0031 0.29	0.1257 0.59
付け値—地価関数 ($R^2=0.94$)					
α (t 値)	7.06 (12.76)				
β (t 値)	-14.47 (-2.77)				