

京都大学大学院 学生員○文 世一

京都大学工学部 正 員 吉川和広

京都大学工学部 正 員 小林潔司

1. はじめに 大都市の周辺地域は、大都市圏の拡大・発展に伴って市街化が急速に進展した、あるいは進展しつつある地域であるが、その過程での計画性の欠如はスプロールをはじめとする多くの問題を発生させた。そこで今後は、計画的な地域整備を行なって土地利用を望ましい方向へ誘導しうよう計画の立案が政策課題となっている。本研究はこの様な計画問題に対して、有効な計画情報を作成するため土地利用モデルを用いた分析の方法論開発を目的として泉州地域を対象とした実証分析を行なったものである。

2. 研究の概要 本研究の分析プロセスは図-1に示す通りである。すなわち、ここでは多種多様な活動主体の立地行動の結果、顕在化する土地利用をモデル化するとともに、立地行動を誘導・制御する各種整備手段を組合せた代替案に対してシミュレーション分析を行なって、その結果を計画情報としてとりまとめることとした。その際、土地利用の望ましさを示す指標として、表-1に示す評価尺度を設定した。

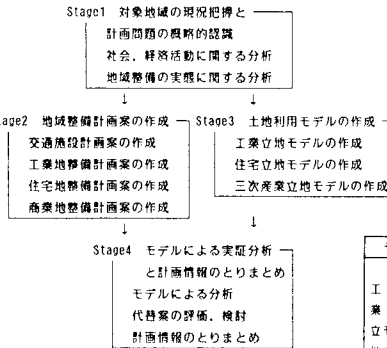


図-1 分析プロセス

評価項目	評価尺度
立地者の活動利便性	立地者の総費用（住宅、工業、商業）
生活利便性	総通勤時間（住宅）
利便性	I-Cへのアクセス距離（工業）
利便性	交通の便性
利便性	立地面積・開発面積（住宅、工業）

表 2 活動分類

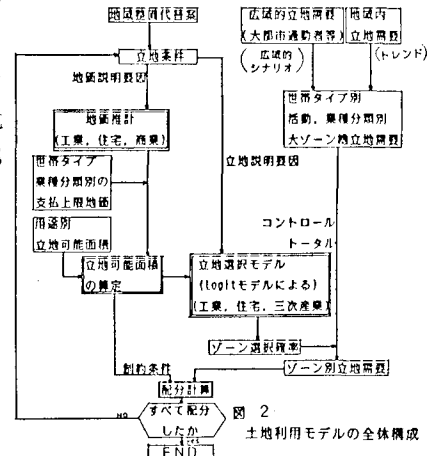
モデル、活動の種類	活動分類
工業立地モデル	1 化学工業、鉄鋼業 等
都市型工業活動	2 食料品、煙草製造業 等
	3 電気機械器具製造業 等
	4 繊維製品製造業 等
	5 一般機械器具製造業 等
	6 金属製品製造業 等
住宅立地モデル	住宅2タイプ（単家、持ち家）
住宅立地モデル	従業員2タイプ（大都市、地域）
住宅立地モデル	年齢階層4タイプ（持家は3タイプ）を設定
三次産業立地モデル	1 卸売業
	2 高次サービス業
	3 金融、保険業
	4 不動産業
	5 運輸、通信業
	6 衣服、身の回り品小売業
	7 電気、ガス、水道業
	8 飲食品小売業 等
	9 自動車、自転車小売業等
	10 建設業

3. 土地利用モデルの概要 モデルの作成にあたっては、表-2に示すように活動を分類し、各活動主体の立地選択行動をロジットモデルによって定式化した。しかし実際の立地行動には種々の制約が加わるとともに、他の活動の立地により影響を受けるため、図-2に示すような同時配分プロセスによって土地利用をシミュレートすることとしたこのプロセスの考え方は次の通りである。各活動は単位面積当たりの付加価値額や年齢階層ごとの所得水準の違いにより地価支払能力に差があり、支払上限地価より地価の低い地点にのみ立地可能であると考え、ゾーン別活動別に立地可能面積を算定する。そしてロジットモデルによって求められる各活動毎の立地需要を立地可能面積の制約を満たすように配分するものである。立地選択モデルのパラメータ推定は最尤法を用いて工業6分類、三次産業10分類、そして世帯タイプは大都

成にあたっては、表-2に示すように活動を分類し、各活動主体の立地選択行動をロジットモデルによって定式化した。しかし実際の立地行動には種々の制約が加わるとともに、他の活動の立地により影響を受けるため、図-2に示すような同時配分プロセスによって土地利用をシミュレートすることとしたこのプロセスの考え方は次の通りである。各活動は単位面積当たりの付加価値額や年齢階層ごとの所得水準の違いにより地価支払能力に差があり、支払上限地価より地価の低い地点にのみ立地可能であると考え、ゾーン別活動別に立地可能面積を算定する。そしてロジットモデルによって求められる各活動毎の立地需要を立地可能面積の制約を満たすように配分するものである。立地選択モデルのパラメータ推定は最尤法を用いて工業6分類、三次産業10分類、そして世帯タイプは大都

表 3 計算手順

立地可能面積の算定	立地配分
$A_{ik} = \sum_{s_i} \delta_{s_i}^k \times a_{s_i}$ A_{ik} : iゾーンにおける活動kの立地可能面積 a_{s_i} : iゾーンs地点の面積 $\delta_{s_i}^k$: iゾーンs地点の地価が活動kの支払上限地価より高い時0、低い時1をとる0-1変数	$D_{ik} = T_{Dk} \times P_{ik}$ D_{ik} : 活動kのiゾーンへの需要 T_{Dk} : 活動kの総立地需要 立地量 L_{ik} とすると $a(k) \times D_{ik} < A_{ik}$ の時 $L_{ik} = D_{ik}$ $a(k) \times D_{ik} > A_{ik}$ の時 $L_{ik} = A_{ik} / a(k)$ $\sum a(k) \times D_{ik} > T_{A_i}$ の時 $L_{ik} = D_{ik} \times T_{A_i} / \sum a(k) \times D_{ik}$ $a(k)$: 活動kの原単位（面積/戸、人） T_{A_i} : iゾーンの全空間地面積
立地選択確率の推定	
$P_{ik} = \frac{A_{ik} \exp(\sum \beta_{wk} X_{iw})}{\sum (A_{jk} \exp(\sum \beta_{wk} X_{jw}))}$ P_{ik} : 活動kがiゾーンを選択する確率 X_{iw} : iゾーンのw番目要因 $\alpha_k \beta_{wk}$: パラメータ	



市通勤者と地域内通勤者それぞれを住宅タイプと年齢階層別に分割した14タイプについて行った。推定結果の一部を表-4～6に示すがモデルには種々の政策変数を導入することができた。推定したモデルを上述のシミュレーションシステムに組み込み、昭和50年から55年までの5年間の立地を再現すると表-7に示すように、満足 of いく結果が得られた。

4. 泉州地域を対象とした実証分析

具体的な分析にあたっては対象とする地域の特性や外的環境条件によって多様に異なる計画問題の内容を十分に把握して、それに適応したアプローチの方針を設定する必要がある。泉州地域は大阪都市圏の他地域に比べ市街化が

それほど進んでいなかったため空閑地が多く残されているが、今後は近畿自動車道をはじめとする広域的交通施設の整備が計画されており新たな市街化の進展が予想される地域である。このような地域では面的整備を先行的に行なうことによって良好な市街地を形成してゆくことが重点的な課題であると考えられる。本研究で取り上げる計画変数は高速道路I.C.設置案、地域内幹線道路網計画案等の交通施設整備案工業地開発、住宅地開発、商業地整備案といった面的市街地開発事業そして立地行動に影響を与えるその他の整備手段の組合せである。代替案の作成手順は次の通りである。まず各ゾーンにおいて一定規模の開発を行なった場合についてシミュレーション実験を行ない、工業、住宅、商業の各活動について一次的に開発の望ましいゾーンを絞りこみ(図-3)、次にこれらのゾーンにおける開発とその他の整備手段を組合せた複数の計算ケースを設定するという段階的な手順により行なうこととした。計算ケースの設定にあたっては法的規制や自治体の意向、そして開発可能面積や事業の実行可能性などの条件を考慮するとともに各整備手段の間の相互作用を考慮してそれぞれが整合のとれるように一つのシナリオとして組合せる必要がある(表-10)。シミュレーション分析の結果は表-1の評価指標に従って整理し、代替案の望ましさの比較・検討を行なうこととした。結果の一部を図-4に示すが、詳細は講演時に発表することとする。最後に本研究の遂行にあたって計算その他の作業に協力していただいた京都大学大学院の田辺博氏、そしてデータ収集にあたって尽力いただいた大阪府土木部の中尾恵昭氏に感謝の意を表します。

表-4 パラメータ推定結果(工業)

景観分類	1
国道までの距離	-0.16533 (5.833)
I.C.までの距離	-0.02935 (2.814)
港湾までの距離	-0.06004 (4.045)
住宅地+商業地 可住地面積	-3.26390 (14.233)
周辺人口 $\Sigma(P/t)$	
ゾーン内駅数	0.07404 (3.875)
自治体の産業立地政策 (立地促進=1,立地抑制=0)	0.33140 (6.873)
道路幅員内積 (幅員=1,内積=0)	0.49980 (12.214)
立地可能面積	0.51208 (23.221)
入出荷アクセシビリティ (開港場/距離)	
用途区分 (準工=1,工業=2,工業=3)	-0.44689 (12.968)
相関係数	0.7853

表-5 パラメータ推定結果(住宅)

住宅タイプ(大都市通勤者持家) 地域通勤者持家	
1)通勤時間	25~34 -0.03300 (8.768)
2)アクセス	-0.03901 (4.784)
3)公園面積	0.00146 (4.852)
4)立地可能 面積	0.15733 (7.520)
5)道路面積	0.00209 (9.027)
6)開港面積	0.00201 (2.369)
7)開港戸数	0.00004 (2.263)
8)市街地面積	
相関係数	0.7456 0.9474

表-6 パラメータ推定結果(三次産業)

景観分類番号	8
駅数	0.02196 (5.264)
市街地面積	0.07968 (14.517)
商業地面積	
人口 $\Sigma(P_i/t_i)$	0.01607 (13.513)
製造業 $\Sigma(F_i/t_i)$	
従業者 $\Sigma(E_i/t_i)$	
既存の集積度	0.06092
全従業員数-自営業従業員数	(65.387)
相関係数	0.8535

表-7 モデルによる現象再現結果

モデル	持家2	現象再現結果
1	0.869	
2	0.825	
3	0.695	
4	0.839	
5	0.815	
6	0.758	
7	0.856	
8	0.869	
9	0.916	
10	0.877	
11	0.931	
12	0.925	
13	0.890	
14	0.763	
15	0.852	
16	0.966	
17	0.800	
18	0.829	
19	0.859	
20	0.833	
21	0.834	
22	0.716	
23	0.766	

※) 1~4 は年齢階層による分類で、1は(25~34) 2は(35~44) 3は(45~54) 4は(55~64)を示す。

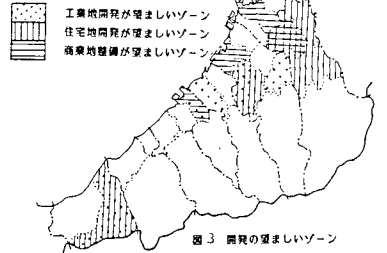


図-3 開発の望ましいゾーン

表 8-a 工業地整備方針

ケース	整備パターン
1	貝塚-泉佐野
2	貝塚-阪南
3	貝塚-岸和田(Ⅰ)
4	貝塚-岸和田(Ⅱ)
5	貝塚-泉佐野-阪南
6	貝塚-泉佐野-岸和田(Ⅰ)
7	貝塚-泉佐野-岸和田(Ⅱ)
8	貝塚-泉佐野-岸和田(Ⅲ)

表 8-b 住宅地整備方針

ケース	整備パターン
1	和泉-和泉(Ⅰ)
2	和泉-阪南
3	和泉-和泉(Ⅱ)
4	和泉-岸和田
5	和泉-阪南-岸和田(Ⅰ)
6	和泉-阪南-岸和田(Ⅱ)
7	和泉-阪南-岸和田(Ⅲ)

表 8-c 商業地整備方針

ケース	整備パターン
1	岸和田(Ⅰ)
2	岸和田(Ⅱ)
3	岸和田(Ⅲ)
4	泉佐野
5	和泉

表 9-a I.C.設置案

1	岸和田-貝塚-泉南
2	和泉-貝塚-泉南
3	岸和田-貝塚-泉佐野

表 9-b

地域内幹線道路計画路線

ケース	整備パターン
1	金熊寺男里線
2	貝塚中央線
3	磯之上山直線
4	和泉中央線
5	岸和田土生郷線
6	大阪岸和田泉南線
7	泉州山手線
8	大阪外環状線

表 10 分析ケースの内容

ケースNO.	住宅	工業	商業	道路	I.C.
1	1	1	5	4	7
2	1	1	2	4	6
3	2	1	4	2	7
4	2	2	4	1	7
5	4	3	1	3	6
6	4	3	3	3	6
7	2	5	4	1	2

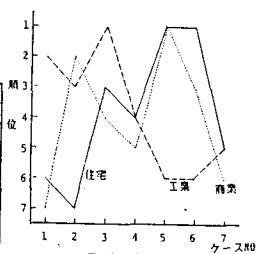


図 4 分析結果