

## 大都市圏域を対象とした地域整備・ 交通計画問題のシステム分析\*

A Systems analysis for Regional Development-Transport Planning  
in the Metropolitan Area

吉川和広\*\*・小林潔司\*\*\*・金世一\*\*\*\*

by Kazuhiro Yoshikawa, Kiyoshi Kobayashi and Kim Se Ill

In this study, we attempt to develop a methodology for regional development-transport planning in the metropolitan area aiming to lead its regional structure to a desirable state. To examine effectiveness of various policy combinations of spatial development policies and transport network plans, land use-transport simulation model has been developed. The planning methodology using this model consists of four stages: viz, (1) Stage 1, Structural analysis of regional system and problem identification; (2) Stage 2, Preparation of regional development-transport alternatives; (3) Stage 3, Building of land use-transport simulation model; (4) Stage 4, Comprehensive evaluation of regional development-transport alternatives. Through a case study in the Osaka Metropolitan Area, basic information for decision making concerning with regional development-transport planning could be obtained.

### 1. はじめに

日本の経済は高度成長期から安定成長期へ移行したといわれるが、これにともなって大都市圏への産業、人口の過度の集中傾向はストップした。従って大都市圏では圏外からの新規立地需要よりも都市圏内部における移転による立地需要の占める割合が高くなっている。そこでこれらの立地需要を適切に誘導し、高度成長期に形成された地域構造の再編成をはかることが安定成長期における大都市圏の地域整備の重要な課題である。本研究はこのような問題意識のもとで、交通施設の整備による波及効果と各種の土地利用政策手段を効果的に組合せることによ

\*キーワード：計画論，システム分析，地域計画

\*\*正会員 工博 京都大学教授 工学部土木工学科  
(〒606 京都市左京区吉田本町)

\*\*\*正会員 工博 京都大学助手 工学部土木工学科

\*\*\*\*学生会員 工修 京都大学大学院工学研究科

て大都市圏域の地域構造を望ましい方向へ誘導するための地域整備—交通計画作成の方法論の開発をめざした研究である。本研究では複数の地域整備—交通計画代替案の立地や交通流動に及ぼす効果を分析するため、土地利用シミュレーションモデルを利用しており、提案した方法論の有効性を大阪都市圏を対象とした実証分析により検証した。

### 2. 研究の概要

1960年代の Lowryモデル以来、都市の土地利用—交通計画への適用を念頭においた土地利用モデルに関する理論的、実証的研究は数多くなされてきた<sup>1)</sup>。しかしこれらの研究はモデル化の手法の開発が中心であって、モデルを利用した計画問題の分析方法に関する考察にはあまり力が注がれていなかったといえる。本研究ではモデル開発とともに計画問題の合理的認識から代替案の設計、分析、評価、そして計画情報の作成に至る一連の方法論の開発を試みたも

表-1 評価尺度

評価の視点		評価尺度
交通流動の効率性の効果	ネットワーク全体の効率性	総走行時間、単位距離あたりの走行時間
	ネットワークの地域的な整備水準	断面混雑度 ゾーン別単位距離あたりの走行時間
地域間のバランスのとれた発展		人口密度 昼夜率 二次産業構成比 三次産業構成比

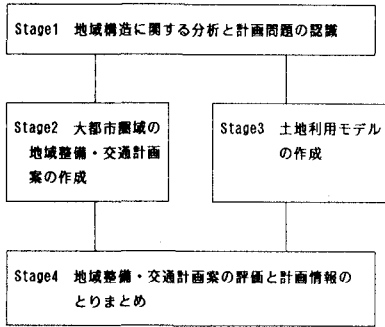


図-1 分析プロセスの概要

のである。

まず本研究で取り扱う計画問題の範囲について明らかにしておくこととする。ここでは大都市圏域における地域構造の再編成のために立地誘導を行なうことによって交通流動の効率化をはじめとする機能水準の向上をはかり、またそれを保証するようなバランスのとれた大都市圏内の地域間の活動分布について検討するといった機能計画レベルの問題を対象とするものである。本研究でとりあげる評価尺度は表-1に示してある。

本研究における分析プロセスの概要は図-1に示す通りで大きく四つのステージによって構成されている。この方法論の特徴は対象とする現象、あるいは立地主体の行動について仮説を設定し実際のデータを用いて仮説の検証に努めるとともに、これらの現象合理的な仮説にもとづいて、対象とする計画問

表-2 本研究で検討する政策手段

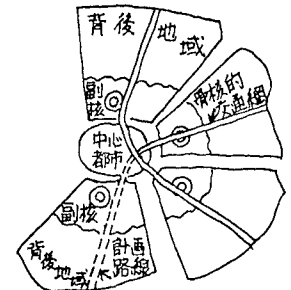
政策手段	表現方法
鉄道施設整備	ゾーン間時間距離
幹線道路網整備	の短縮
工業地整備	立地可能面積
住宅地整備	の追加
学術研究機関等の計画的立地	従業員数の先決的配置

題の枠組や現象に対する視点を明らかにして効率的な分析を行おうとするものである。このような実証科学的な方法は大都市圏における地域整備-交通計画という大規模で複雑な問題のシステム分析を行なう方法として合理的なものであると思われる。以下では分析プロセスに沿って大阪都市圏を対象とした地域整備-交通計画問題に関する実証分析の結果を示すこととする。

### 3. 地域構造に関する分析と計画問題の認識(Stage 1)

本研究の実証分析の対象とする大阪都市圏における地域構造に関する分析結果の詳細については、既発表の参考文献に譲ることとする<sup>2)</sup>。Stage1においてはまず地域構造変動に関する分析を行ない、その結果、対象地域では(1)中枢機能の集積、(2)大規模製造業の低迷、(3)都市型製造業の分散化、(4)住宅立地の外縁化、(4)三次産業立地の進展、という五つの構造変動のパターンを抽出できた。この結果と経験豊富な各分野の専門家のビジョン、その他の情報を参考にして大阪都市圏における地域整備-交通計画問題の考え方を以下のようにとりまとめた。すなわち、今後大阪都市圏では中心都市とそれに依存した背後地域の集合体としてではなく、中心都市と自立度の高い各周辺地域が広域的な役割を分担しあうように地域構造を誘導していく必要があると考えた。そのためには過度の集積の結果オーバーフロー気味となった大都市中心部における都市活動の周辺部

図-2 地域構成の概念



への計画的な移転再配置を促進する事によって中心都市においては過度の集積による非効率からの都市機能の回復を図るとともに、周辺地域においては計画的な市街地整備を行ない、立地需要を自地域へ誘導することによって就業機会の増大を図り地域の自立度を高め、大都市圏全体として見てバランスのとれた発展をもたらす事が重要な課題である<sup>3)~7)</sup>。本研究で検討する地域整備-交通計画に関連する政策手段は表-2に示す通りである。以上の考察の結果、本研究では大都市圏内部の地域構成を次のような概念モデルで把握することとする。すなわち大都市圏は中心都市と周辺地域に分けられ、周辺地域はさらに骨格的なネットワークの構造に従って、図-2に示すように幹線交通施設のまわりに展開する複数の部分地域によって構成されている。これらの各部分地域は中心都市から移転する立地需要の受入れ先として互いに競争的關係にあるものとする。ここで競争關係について定義すると、ある活動にとって立地候補となるようなある程度立地条件の似通ったゾーンの集合内のゾーン間の關係をいう。

4. 大都市圏域における地域整備-交通計画案の作成(Stage 2)

代替案の作成にあたってはまず広域的視点から地域構造の誘導方針をシナリオとして設定し、次に上述のような地域構造の誘導を実現するためStage1で述べたような競争關係を考慮して上記政策手段を組合せて複数個の地域整備方針(工業地整備方針、住宅地整備方針、三次産業整備方針)を作成する。すなわち、広域的なシナリオによってある部分地域に重点的に立地誘導をはかるうとする場合、他の地域との競争關係のもとで当該地域の立地主体にとっての魅力が高めるためにはいかなる整備を行えば良いかを考慮して表-2に示したもののなかから有効な政策手段を探索して代替案を作成することである。以上述べたような地域整備-交通計画案の作成手順は図-3に示す通りである。

以下では工業地整備方針、住宅

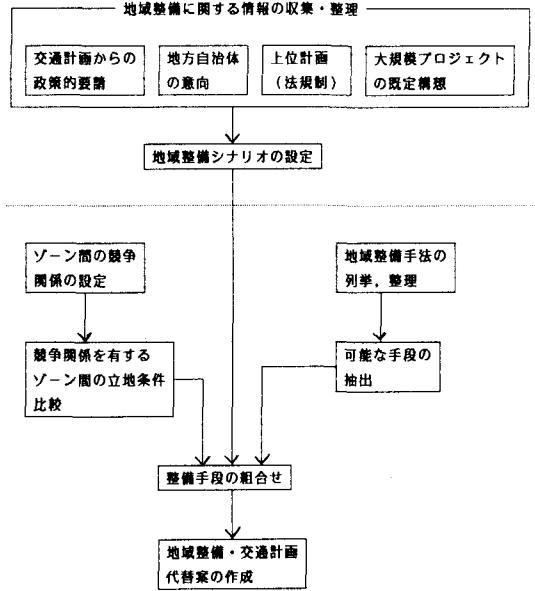


図-3 地域整備代替案の作成手順

地整備方針、三次産業整備方針の作成方法について述べることにする。

a) 工業地整備方針の作成方法

工業整備方針の作成にはシフト分析<sup>8)</sup>を用いているが、これはあるゾーンにおけるある業種の成長をゾーンの立地条件の相対的優位性にもとづく効果(立地効果)とその業種の既存の集積量の差にもとづく効果(構造効果)に分解し、その符号の正負の組合せにより工業地整備の適性を判定しようとするものである。さらに工業立地にあたっては各市町村の工業地整備に関する意向が決定的な要因となる事から整備方針は表-3のように設定することとした。このうち立地効果は交通施設の整備等によって変化

表-3 市町村別工業整備方針の作成方法

自治体の意向	当該ゾーンにおいて工業開発望まれている場合	当該ゾーンにおいて工業開発望まれていない場合	その他のゾーン
シフト分析	当該ゾーンにおいては引き続き工業の成長を期待する	工業立地規制を実施する	広域的な観点から重点的な地域整備拠点として着目されているゾーンでかつ立地効果の正のゾーンで工業立地を促進させる
構造効果 $\geq 0$ 立地効果 $\geq 0$	引き続き工業の成長を促進するために立地条件の改善を行う。	当該ゾーンからの事業所の移転を促進するとともに工業立地規制を実施する	
構造効果 $\geq 0$ 立地効果 $\leq 0$	工業立地を促進させる	工業立地規制を実施する	他のゾーン
構造効果 $\leq 0$ 立地効果 $\geq 0$	工業立地のための立地条件の改善を行う	工業立地規制を実施する	

表-4 活動分類

活動分類	業種分類	
中枢管理機能	公務（広域的行政機能）	先決的配置
	建設業（本社、支社）	
	製造業（本社、支社）	
基幹型工業	石油・石炭製造業	先決的配置
	臨海型鉄鋼業・金属業	
	非鉄金属製造業	
	繊維工業	
都市型工業	電気機械器具製造業	工業立地モデル
	化学工業	
	繊維製品製造業	
	食料品製造業	
	内陸型鉄鋼業	
	金属製品製造業	
	一般機械器具製造業	
	対事業所サービス 三次産業	
対住民サービス 三次産業	広域型三次産業 近隣型三次産業	
世帯	持ち家 借家	住宅立地モデル

注) 三次産業の業種分類については表-7を参照

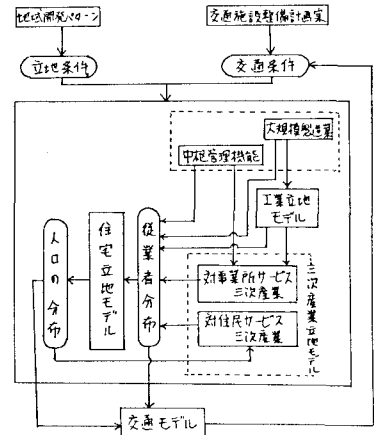


図-4 モデルの全体構成

5, 土地利用モデルの作成 (Stage3)

本研究で作成する土地利用モデルは上述の五つの地域構造変動パターンにもとづいて、これらの活動主体をそれぞれサブシステムとして表わしている。活動分類とモデルの全体構成は表-2, 図-4

にそれぞれ示してある。この内、中枢管理機能と大規模製造業についてはその立地場所が限られる事、計画レベルの違い等を考慮して先決的に配置決定することとし、モデル化は都市型製造業、三次産業と住宅立地について行うこととした。本研究で作成する土地利用モデルは基本的にはポテンシャルタイプの配分モデルであるが、このモデルは安定成長期における地域構造の再編成という今日的な計画問題へ適用することを考慮して配分対象は圏域トータルや成長による増分ではなく各活動の新規立地需要に加えて工業では移転・再立地による立地需要、住宅では住替えを主とする居住地移動に伴う立地需要と

しうるので、市町村が工業立地促進を望んでいて立地効果が負の場合、なんらかの整備手段によって立地効果を正に転化させるような政策代替案を作成する必要がある。

b) 住宅地整備方針の作成

住宅地開発適性は各市町村の人口受入れにあたっての意向、財政状態、通勤可能範囲内の空闲地の分布状況といった諸条件<sup>9)</sup>を重ね合わせて①開発可能②技術的には可能、③開発不可能の категорияに区分してランキングを行なう。これと大規模住宅開発に関する既定構想を組合せて市町村ごとの整備方針とする。なお、広域的戦略としてさらなる修正が要請される場合には②の categoriaに属する市町村においても出来るだけ整備を推進めるといったシナリオを設定することとする。

c) 三次産業整備方針の作成

三次産業は他の活動に依存して立地するものなので一部のもの（学術研究機関等）を除いては直接的に誘導することは困難である。従って交通施設の整備やサービス対象とする活動の誘導によって間接的に取扱うこととする。

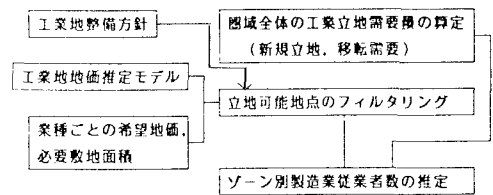


図-5 工業立地モデルの構成

する。

なお、三次産業については他の活動に依存して立地し、移動も激しい事から圏域トータルを配分対象とする。以下、各サブモデルについて説明することとする。

(1)工業立地モデル

本来、都市型工業立地は選好的立地であることには違いないが、その立地にあたっては様々な物理的・政策的な制約条件を受けるものである。

本研究における工業立地に関する基本的考え方は次の通りである、①事業所の立地行動に関する分析の結果、工業の立地選択にあたっては、支払い可能地価、必要敷地面積といった要因が支配的な要因であることが判明した。そこで本モデルではこの立地可能性要因の条件を満たし、かつ業種固有の立地条件（港湾の存在等）を満たすような地点を圏域内の工場用地のなかからフィルタリングし、②その地点の集合の中に輸送条件やその他の二次的な要因を合成した配分モデルによって立地量を求めるという2段階の配分プロセスを採用している。すなわち工業立地においては政策手段の及ぼす効果が大きく2段階の配分プロセスを採用することにより工業用地を新たに政策的に供給した場合の効果を明確にできるという利点がある。なお各業種分類別の必要面積、および希望地価は、過去に行なわれたアンケート調査の結果を用いている。<sup>10)</sup>

工業立地モデルの概要は図-5に示す通りである。

a)対象圏域における工業立地需要量の算定

工業立地需要は新規設立によるものと移転促進地域からの移転によるものに分けられる。このうち前者は将来の生産額にトレンドによって求めた従業者原単位を乗じたものから現在の従業者数を差し引いて算定した。後者についてはStage2において設定した方針に基づいて、移転率をシナリオとして想定することとする。

b)業種ごとの立地可能な地点のフィルタリング

立地可能な地点はa)で設定した整備方針と用地面積の条件、そして地価の条件を満たす地点の集合 $\Omega_i$ である。工業用地*i*の地価 $P_i$ は数量化理論I類を用いて算定する(表-5)、これとアンケート調査から求めた各業種ごとの希望地価 $P_k$ を比較し、この範囲を満たす地点の集合を立地可能地点とする。

すなわち

$$\Omega_k = \{ i \mid P_i \leq P_k, A_i \geq A_k, i \in \Psi_k \}$$

ここに、 $A_i$ は地点の敷地面積、 $A_k$ は業種*k*の必要面積、 $\Psi_k$ はa)の整備方針に基づいて設定した立地可能な市町村の集合である。

c)ゾーン別製造業従業者数の推計

地点*i*の*k*業種にとっての魅力度を表わす合成変数 $F_{ik}$ は数量化理論I類を用いて推計し(表-6)、これとc)で設定した立地可能な地点の面積 $A_i$ ( $i \in \Omega_k$ )との積に比例して総立地需要を配分することとした。すなわち立地量を $L_{ik}$ とすると

$$L_{ik} = \frac{A_{ik} \cdot F_{ik} \cdot T_k}{\sum_i A_{ik} \cdot F_{ik}} \quad (i \in \Omega_k)$$

なお配分計算のアルゴリズムは図-6に示す通りである。

(2)住宅立地モデル

本研究における住宅立地に関する基本的考え方は次の通りである。①住宅需要は各世帯のライフステージにおける住要求の内容と対応して発生する。す

表-5 工業地地価モデル

アイテム	カテゴリー	カテゴリスコア	偏相関係数
最寄りの高速道路の1Cまでの距離	1.0 - 5km	1.251	0.0749
	2.5 - 10km	0.205	
	3.10km以上	-1.078	
最寄りの港湾までの距離	1.0 - 15km	34.227	0.7818
	2.15-30km	-8.612	
	3.30km以上	-9.945	
工場用地所在圏域近辺域の人口(1000人)	1.1 - 250	-18.642	0.6570
	2.250-500	-0.106	
	3.500以上	11.817	
工場用地の位置	1.臨海部	1.848	0.3632
	2.内陸部	-17.005	
現状の土地利用状況	1.空白地	4.599	0.3497
	2.宅	3.402	
	3.畑	1.632	
	4.田	-1.644	
	5.その他	-1.645	
	6.埋立工場	-19.038	
工場用地の種類	1.工業団地(造成計画有)	19.373	0.5366
	2.建売物園去を必要とする	9.992	
	3.工業団地(造成済・中)	-3.779	
	4.直ちに工場建設可能	-24.762	
主たる土地利用者	1.個人	6.290	0.2427
	2.第3セクター	3.758	
	3.株式会社	0.753	
	4.一般企業	-6.000	
地域開発団体の指定	1.工業団地特別地域	-29.218	0.7114
	2.既成都市地域	0.206	
	3.近郊開発区域	77.925	
土地利用基本計画関係	1.都市地域	10.422	0.1875
	2.農地地域	-0.406	
	3.農業地域	-0.558	
都市計画関係	1.都市計画区域内	-3.138	0.0413
	2.その他	0.128	
偏相関係数		R=0.9458	

表-6 工業立地配分モデル式

アラム(ゾ)	カテゴリ	飲食業	軽工業	化学工業	食品製造業	繊維工業	機械工業	輸送機械器具工業	その他	
Z1: 商業中心ゾーン まのピアス 区 界	1:0-5 Km	0.1392	-0.2178	-	1.0810	0.7635	4.1589	1.2131	0.4469	0.1047
	2:5-10 Km	0.3193	0.6538	-	1.7082	0.4617	1.3487	1.8433	-0.4187	0.8120
	3:10-15 Km	0.6626	0.1777	-	-2.8456	0.3949	-2.8908	-0.1163	-0.9070	0.1740
Z2: 商業中心ゾーン まのピアス 区 界	1:0-5 Km	0.9487	-0.9980	-	1.4977	1.7087	1.3397	-	0.0933	-
	2:5-20 Km	0.0099	0.4896	-	-1.2255	-3.3510	-2.3875	0.0853	0.1559	-0.4039
	3:20Km -	-0.4425	-0.2968	-	-1.4298	-7.6641	-9.6775	-0.2427	-3.6277	1.2565
Z3: 商業中心ゾーン まのピアス 区 界	1:0-5 Km	-	-	-	3.6511	1.3970	0.2225	-0.8003	1.5607	-
	2:5-10 Km	-	-	-	0.8126	-0.2904	0.3841	-1.3001	0.7818	-
	3:10-15 Km	-	-	-	-4.4575	-0.4213	0.0111	1.2750	2.4575	-
Z4: 商業中心ゾーン まのピアス 区 界	1:0-5 Km	-	-	-	-4.5965	-1.8207	-0.2906	1.5203	5.6928	-
	2:5-10 Km	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	3:10-15 Km	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Z5: 商業中心ゾーン まのピアス 区 界	1:0-30 分	-1.4175	-0.0248	-	0.8504	-	0.7989	0.8443	1.6368	1.5115
	2:30-60 分	0.3607	0.0889	-	0.0998	-	0.5871	0.1623	0.2958	0.6965
	3:60 分 -	-2.3778	-1.0483	-	-1.0082	-	-3.0556	-1.6192	-1.6946	-2.5292
Z6: 商業中心ゾーン まのピアス 区 界	1:0-0.5 Km	-	0.1193	-	-	-	-	-	0.3252	-
	2:0.5-1.0 Km	-	-0.2129	-	-	-	-	-	0.2975	-
	3:1.0 Km -	-	-	-	-	-	-	-	-0.5167	-
Z7: 商業中心ゾーン まのピアス 区 界	1:0-25 分	0.0416	1.1059	-	2.2963	1.4250	1.2518	-	-	-
	2:25-35 分	0.2144	-0.6211	-	-2.3363	3.6064	-1.8165	-	-	-
	3:35-60 分	-0.9993	-0.3963	-	-0.9210	9.7700	1.8390	-	-	-
Z8: 商業中心ゾーン まのピアス 区 界	1:0-500	-2.9125	0.3065	-	-2.9730	1.9178	-1.0632	-0.0879	-0.2413	0.9248
	2:500-1000	2.9061	-0.5361	-	-0.3647	3.4182	-0.4091	0.1093	-0.3253	-1.7181
	3:1000-	0.6432	0.1732	-	4.2583	-6.7498	2.0591	-0.1078	1.3020	0.2993
Z9: 商業中心ゾーン まのピアス 区 界	1:0-500人	1.2214	0.1544	1.5838	0.4596	-2.3373	-2.1674	0.7567	-0.0172	2.8055
	2:500-1000人	0.7674	-0.2733	-0.6302	-0.3149	1.1044	0.9301	-0.3872	-0.1556	-7.0060
	3:7000人-	-2.4485	0.1870	1.3169	0.3248	2.0932	5.1510	0.7819	1.9805	16.1004
Z10: 商業中心ゾーン まのピアス 区 界	1: 臨海部	0.1855	-0.0562	-0.2745	-0.9721	-1.7786	-0.2432	-1.2830	-0.1212	-
	2: 内陸部	-0.9802	0.7169	0.0671	0.2352	0.4446	0.0599	0.3217	0.0330	-
	3: 臨海部	0.2994	-0.2418	1.0030	1.9685	5.8154	4.3701	0.5983	0.8879	-3.3940
Z11: 商業中心ゾーン まのピアス 区 界	1: 指定地区	-0.1393	0.0992	-0.3032	-0.7874	-2.1573	-1.5022	-0.1313	-0.3019	3.3439
	2: 指定地区外	2.4445	0.3131	0.0865	2.1651	1.2210	0.8012	0.5041	0.3546	8.4269
	3: 指定地区外	-2.3519	-0.3758	-0.1241	0.7833	-0.6568	-0.8012	-1.1991	-0.6641	-16.4800
Z12: 商業中心ゾーン まのピアス 区 界	1: 指定地区	-	-	0.9865	-	0.0336	0.2669	0.0651	0.1879	2.5702
	2: 指定地区外	-	-	-0.9688	-	-0.4419	-1.2634	-0.7482	-2.9595	-16.4494
	3: 指定地区	2.4950	-	0.1071	4.4928	-0.8443	-3.7867	0.5635	1.9902	6.1713
Z13: 商業中心ゾーン まのピアス 区 界	1: 工業団地	-0.2151	-	-0.0139	-0.5209	1.0000	0.4426	-0.0626	-0.2322	-2.7857
	2: 工業団地	-	2.1043	-	1.6670	-	-	-	-	-
	3: 工業団地	-	-0.1650	-	0.2223	-	-	-	-	-
Z14: 商業中心ゾーン まのピアス 区 界	1: 指定地区	0.7873	0.8529	1.8137	1.2983	5.5264	0.9153	-	-0.3635	0.4540
	2: 指定地区	-1.1967	-0.6603	-0.8591	-0.8287	-2.8619	-0.4903	-	-0.5386	-1.8382
	3: 指定地区	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Z15: 商業中心ゾーン まのピアス 区 界	1:0-50X	1.3487	-	-0.7489	-0.9076	0.2928	-0.9479	-0.0504	-0.8428	0.0500
	2:50-80X	-0.8315	-	1.1217	0.4231	-0.1780	1.0312	-0.0232	0.2301	0.4658
	3:80-100X	-2.9519	-	-0.9042	2.1581	-0.7659	-0.9103	0.2085	3.2390	-1.6112
Z16: 商業中心ゾーン まのピアス 区 界	1: 商業	-0.0260	-0.7474	-2.6038	-1.9574	0.9357	-2.3115	-0.1916	-0.5998	-0.2866
	2: 商業	0.0325	1.0398	1.9529	2.4755	0.6875	1.8230	0.1916	0.5165	0.2526
	3: 商業	2.3186	1.4872	0.0624	0.9274	-4.0544	-4.8759	0.2616	-2.3906	1.4968
Z17: 商業中心ゾーン まのピアス 区 界	1: 指定地区	-0.7246	-0.3078	-0.0404	-0.3529	2.2333	2.3539	-0.1744	1.0913	-1.1404
	2: 指定地区	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	3: 指定地区	-	-	-	-	-	-	-	-	-
重: 田 係 数		0.9226	0.8897	0.7700	0.8845	0.9082	0.7792	0.9139	0.8094	0.9851

①、②については

$$E_{ik} = TE_{ik} \frac{SHR_{ijl} \cdot X_{jl}}{\sum_j SHR_{ijl} \cdot X_{jl}}$$

$$SHR_{ijk} = \frac{E_{ik} \cdot f(t_{ij})}{\sum_k E_{ik} \cdot f(t_{ij})}$$

ただし  $SHR_{ijk}$  は  $i$  ゾーンにおける  $k$  業種の従業者数、 $TE_{ik}$  は圏域内の  $k$  業種の総従業者数、 $X_{jl}$  はサービス対象となる  $l$  業種の  $j$  ゾーンにおける従業者数あるいは夜間人口、 $SHR_{ijl}$  は  $X_{jl}$  が  $E_{ik}$  によるサービスを受ける確率である。

③については

$$E_{ik} = \alpha P_{ij} + \beta$$

ここで  $P_{ij}$  は  $i$  ゾーンの夜間人口である。

図-7 三次産業立地モデル

なわち本研究では従業者世帯を年齢階層に分解して、これを表わす事とした。②住宅の立地需要は、従業地の移動に伴って生じるものと住みかえ移動に大別できるが、世帯は居住地の選択に先だって住宅タイプを決定しているものとする。③居住地の選択にあたって各世帯は所得上の制約を勘案して選択可能な範囲のなかから居住地を選択するものとする。④従業地別に求められた年齢階層別住宅タイプ別住宅立地需要は通勤可能な範囲内の各居住地ゾーンの立地可能な住宅地面積と通勤時間によ

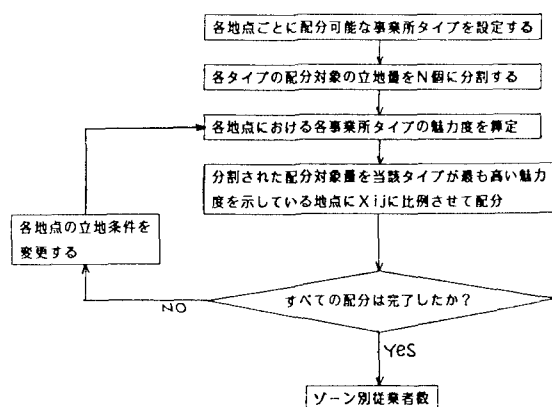


図-6 工業立地配分計算のアルゴリズム

って説明されるポテンシャルに比例して配分することとする。

a)住宅需要の算定

住宅需要は従業地ベースで与えられる。算定にあたっては就業構造を考慮して現在の年齢階層別従業者数に目標年次までの就業移動率を乗じ、これに移動形態別居住地移動率、住宅タイプ選択率を乗じたものが住みかえ需要になるが、これに目標年次までの新規立地等による従業者の増加分に住宅タイプ選択率を乗じたものを加える事によって従業地別住宅需要が求められる。

b)立地可能面積の算定

立地可能面積とはある年齢階層の立地需要世帯にとって支払い可能な地価の範囲にある住宅として利

用可能な空閑地の面積であるが、これは次のように求める。まず、ゾーンを土地条件のほぼ等質なブロックに分け、そのブロックを代表する地点の地価を算定し、ブロック内の空閑地面積を土地利用現況データより算定する。立地可能面積はこれをゾーン単位に集計したものである。さらに、シナリオより住宅地開発を行う場合は計画面積をこれに加えることとする。

c)住宅立地需要の配分

配分モデル式は次の通りである

$$H_{ijmn} = HD_{jmn} \frac{A_{imn} \cdot f(t_{ij})}{\sum_i A_{imn} \cdot f(t_{ij})}$$

ここに $H_{ijmn}$ は従業地 $j$ 、住宅タイプ $m$ 、年齢階層 $n$ で、 $i$ ゾーンに立地する世帯数、 $HD_{jmn}$ は $(j, m, n)$ の立地需要世帯数、 $A_{imn}$ は $(i, m, n)$ の立地可能面積、 $f(t_{ij})$ は $ij$ 間の所要時間 $t_{ij}$ の関数である。居住地ゾーン $i$ においては立地量が次の制約をいずれも満足させるように調整する。

$$\sum_j \rho_{mn} \cdot H_{ijmn} \leq A_{imn}$$

$$\sum_j \sum_n \rho_{mn} \cdot H_{ijmn} \leq \sum_n A_{imn}$$

配分計算のアルゴリズムは工業立地モデルの場合とほぼ同様でポテンシャルの高い $(j, m, n)$ の立地需要から順に配分してゆく。

(3)三次産業立地モデル

産業構造の趨勢からすると三次産業は今後ますます大きなウエイトを占めるものと思われ、地域構造の再編成にあたって重要な要因となりうると思われる。三次産業は他の活動に強く依存して立地することはすでに知られているが、本研究では政策手段の効果をかき細かく分析するため、サービス対象となる活動とその範囲、そして立地特性を考慮して三次産業中分類に属する活動を表-7に示すように分類した。分類には立地商特化係数とクラスター分析を用いている。

配分モデル式は図-7に示す通りである。

(4)モデルの適用性の検討

以上述べた要領で作成された各サブモデルを連結し、昭和45年から55年にかけての10年間に於ける大阪都市圏の工業立地、住宅立地、三次産業立地に関して実績値とモデルによる計算値と比較した結果、表-7に示すように再現精度に関してはほぼ満足のいく結果が得られたものと思われる。

表-7 モデルの現況再現結果

活動分類	業種分類	相関係数
都市型工業	非鉄金属工業	0.935
	電気機械器具製造業	0.908
	化学工業	0.956
	一般機械器具製造業	0.915
	食料品製造業	0.939
	内務品製造業	0.998
	金属製品製造業	0.885
	その他	0.845
三次産業分類① 高次三次産業	卸売業	0.926
	代産物、持立業	
	専門サービス業	
	遊記、複写、建物サービス	
	情報サービス、調査、広告業	0.942
	物品賃貸業	
	政治、経済、文化団体	
	金融、保険業	
	不動産業	
	運輸、通信業	
三次産業分類② 広域型三次産業	織物、衣服、身の回り品小売業	0.931
	飲食店	
	各種商品小売業	
	旅館、その他の宿泊所 業会議場 娯楽業	0.887
三次産業分類③	写真業、衣服、服飾、修理業 機械、時計等修理業	0.869
	電気、ガス、水道業	0.817
	飲食料品小売業 家具、建具、じゆう器小売業 保管及び廃棄物処理業 医薬品、書籍等小売業 医療業	0.766
近隣型三次産業	自動車修業及び駐車場業	0.884
	自動車、自転車小売業	0.809
	建設業	0.809
	教育、社会保険、社会福祉	0.796
	公務	0.942
世帯	持ち家	0.896
	借家	0.844

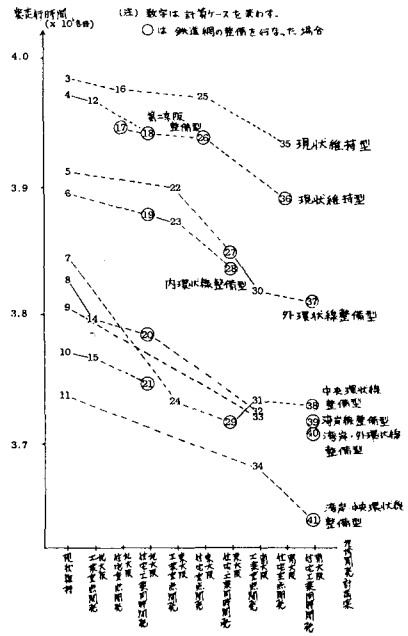


図-8 総走行時間

## 6. 地域整備—交通計画案の評価・検討と計画情報のとりまとめ(Stage4)

Stage1の考察にしたがえば大阪都市圏は大阪市と北大阪地域、東大阪地域、南大阪地域に分けられる。これらのうちいずれかの地域を重点的に整備するという3とおりのシナリオを受けて交通施設の整備、そして各市町村の意向と外的条件から判定される開発適性を考慮して作成される地域整備手段(工業開発方針、住宅地開発方針)を組合せた41通りの地域整備—交通計画代替案に対してモデル分析を行なった。

モデル分析のアウトプットから表-1に示した評価尺度を用いて、代替案の望ましきについて評価・検討することとした。分析結果の一部として総走行時間という評価尺度に従って整理したものを図-8に示す。

分析の結果得られた計画情報について要約すると

- ①交通施設整備案としては湾岸道路と近畿自動車道と歌山線の整備が望ましい。
- ②部分地域別の地域整備シナリオとしては南大阪地域整備パターンが最も望ましい。
- ③地域整備の内容としては工業地整備と住宅地開発を同時に組合せた場合が単独に行なった場合に較べて望ましい結果をもたらす。
- ④上述の交通施設整備案と南大阪地域の整備を組合せることによって大阪都市圏全体としてみて交通流動の効率化とバランスのとれた望ましい活動の分布形態を達成することができる。

## 6. おわりに

本研究は大都市圏域における地域整備—交通計画作成の方法論開発の第一段階として行なったものであり今後改良すべき点は数多く残している。今後も成果が出次第発表していくつもりである。

最後に本研究の遂行にあたって計算を始め多大な協力をいただいた三嶋誠氏、Chin Kar Keong氏(前京都大学大学院生)に感謝の意を表します。

## 参考文献

1) A.G.Wilson, P.H.Rees, C.M.Leigh : Models of Cities and Regions, John Willey & Sons, 1977.

- 2) Kazuhiro Yoshikawa, Mamoru Haruna, Kiyoshi Kobayashi: Study on Systems Analysis for Transportation Planning in the Metropolitan Area, 8th Pan-Pacific Regional Science Conference 1983.
- 3) 吉川和広, 小林潔司, 金 世一: 大都市圏域における高速道路計画のための土地利用モデル, 第39回土木学会年次学術講演会概要, 1984
- 4) 米花稔: 大都市政策としての郊外開発, 都市計画 121,
- 5) 三村浩史: 衛星都市群の自立化と大都市圏構成, 都市問題
- 6) 大久保昌一: 中心都市と周辺都市との関係,
- 7) 石原舜介: 昼夜間人口の乖離に伴う諸問題
- 8) J.H.Muller (城島国広, 真継隆訳): 地域分析の方法, 東洋経済新報社, 1976
- 9) 日本建築学会: 近畿圏における宅地開発に対する地方自治体の開発条件等に関する調査, 昭和52年
- 10) Chin Kar Keong: Systems Analysis for Industrial Allocation Planning in the Greater Osaka Region, Master Thesis presented to the Faculty of Engineering, Kyoto University, 1984