

土木研究所資料

地域ミクロモデルの開発に関する研究

—テクニカル・リポート—

昭和 59 年 3 月

建設省土木研究所
企画部システム課

Copyright © 1984 by P.W.R.I.

All rights reserved. No part of this book may be reproduced by any means, nor transmitted,
nor translated into a machine language without the written permission of the Director of P.W.R.I.

この報告書は、土木研究所長の承認を得て刊行したものである。したがって、本報告書の全部又は一部の転載、複写は土木研究所長の承認を得ずしてこれを行なってはならない。

ま え が き

本報告書は、土木研究所企画部システム課が昭和53年度～57年度にかけて行った「道路整備が地域に与えるインパクトに関する試験調査」（道路事業調査費）の作業結果をテクニカル・リポートとしてまとめたものである。

同調査では、東大阪地方生活圏を対象とし道路整備が土地利用に及ぼすインパクトを500メートル・メッシュ単位に計測するモデル（地域マイクロモデル）を開発した。土地利用をモデルによって再現しさらにその将来予測を行う研究はわが国のみならず外国においても数多く行われてきたが、土地利用が決定される要因やその過程について明確な実証的理論が確立しているとはいえない状況にある。したがって本調査においても、モデルの基本構想を検討するため、最終的に構築された地域マイクロモデルには直接結びつかなかった調査・分析をいくつか行った。しかし、そのような調査・分析の結果は、この地域マイクロモデルの構造の理解を深めるために有益なものでありまた今後の研究に活用しうることを考え、本報告書に収めてある。

この研究の基礎データである大阪府メッシュ・データの使用については、大阪府土木部都市整備局総合計画課をはじめ関係各課の方々にお世話を頂いたことを記し、お礼申し上げます。

また、昭和53年度から5カ年間にわたる本調査の実施に当たり有益なご指導を頂いた東京工業大学工学部社会工学科の新井健氏、当初から本研究を受託し作業を担当された富士通エフ・アイ・ビー株式会社の松田孝雄氏にお礼申し上げます。

昭和59年3月

建設省土木研究所 企画部システム課

研究担当者 主任研究員 宮 川 朝 一

研 究 員 柴 崎 亮 介

市 村 靖 光

目 次

第1章 調査・研究の目的	1
第2章 モデル編	2
2-1 地域ミクロモデルの基本フレームの検討	2
1. 適用上の位置づけ	2
2. 交通・土地利用モデルとしての方向	6
(1) 交通・土地利用モデルの主題	7
(2) 交通・土地利用モデルとしての方向	7
3. 防災・環境サブモデルの方向	8
4. ミクロモデルの全体構成	8
(1) 土地利用サブモデル	9
(2) 交通サブモデル	9
(3) 防災サブモデル	10
(4) 環境サブモデル	11
(5) サブモデル間の相互関連	11
2-2 土地利用モデルへのアプローチ	13
1. アプローチの概要	13
2. 従来の立地論・土地利用モデル	13
(1) 土地利用モデルの理論的系譜	13
(2) 土地利用モデルの分類事例	13
3. 事例研究	23
(1) 立地行動に関する事例	23
(2) 地価に関する研究事例	23
2-3 土地利用サブモデル	27
1. 基本的な発想	27
(1) ベースモデル	28
(2) ベースモデルの実現性と初期モデル	31
2. 最終モデルの基本的な考え方	31
(1) 立地行動の仮定	33
(2) 立地行動に関する実証分析	33
3. 土地利用モデルの構造	36
(1) 土地利用モデルの因果フロー	36

(2) 土地利用モデルの特性	36
(3) 土地利用モデルの特徴	38
(4) 土地利用モデルの詳細構造	40
2-4 交通サブモデル	48
1. サブモデルの概要	48
(1) 目的と機能	48
(2) モデルの基本構造	48
(3) モデルの特徴	49
2. 土地利用サブモデルとの連動性	50
(1) 土地利用サブモデルとの連動指標	50
(2) ネットワークの具体的構成	50
3. メッシュ・ルート・サーチ(MRS)のアルゴリズム	52
(1) MRSの採用理由	52
(2) MRSの手順	52
4. アクセス指標計算の概略手順	59
第3章 分 析 編	61
3-1 対象地域の概要	61
1. 対象地域の位置	61
2. 社会・経済活動の概況	61
(1) 人口推移と行政界面積	61
(2) 産 業 構 造	62
(3) 土 地 利 用 構 造	71
(4) 土地利用の法的規制状況	71
3. 交 通 網	73
(1) 鉄 道 網	73
(2) 道 路 網	73
3-2 モデル開発のための実証分析	76
1. 実証分析のねらい	76
2. 建物立地動向分析	76
(1) 分 析 目 的	76
(2) 分 析 結 果	76
(3) 地価ランクと立地率の関係	84
(4) 地価ランクと建築規模	84

3. 地 価 分 析	86
(1) 分 析 目 的	86
(2) 地価データの準備	86
(3) 地価分析の方法と結果	86
4. 土地の供給構造に関する分析	97
(1) 分 析 目 的	97
(2) 農地転用に関する基礎分析	97
(3) 建築物の滅失に関する分析	100
3-3 地域ミクロモデルの適用結果	105
1. 交通サブモデルの出力結果	105
2. 土地利用サブモデルの検証	105
(1) 検証作業の前提条件	105
(2) 検 証 の 結 果	118
(3) シミュレーション結果	129
第4章 今後の課題	138
(1) 実 用 性	138
(2) 操 作 性	138
(3) 他地域への適用性	138

第1章 調査・研究の目的

道路整備の効果をとらえるインパクト調査はこれまでに種々行われてきたが、その成果は必ずしも満足すべきものではなく以下のような問題点がある。

- ① 従来のインパクト・スタディーでは道路の沿道に一定の影響範囲をとってその内部の変化を調査しているが、道路の影響範囲を特定することは現実問題としてきわめて困難である。
- ② 道路による影響は、国家的スケール・地方的スケール・生活圏的スケール・沿道的スケールで発生しているが、そうしたスケールについての検討が不足している。
- ③ 道路周辺のさまざまな変化は、道路のみならず他の公共事業や企業活動・住宅建設等の影響を複雑に受けており、道路のインパクトを弁別することは困難であり、成功しているとはいえない。
- ④ 道路周辺のさまざまな変化は面的な広がりをもっているにもかかわらず、その調査はしばしば点的または道路の横断方向に線的になされることが多く、調査法と表示法に改良の余地を残している。

本研究では、上記のような従来の研究の問題点を解決するため個々の地方生活圏を対象とし、500メートルメッシュ単位に道路整備の効果・影響を測定する地域マイクロモデルの作成を目指すものであり、その目的は以下の通りである。

- ① 地域マクロモデル*（全国レベル）・地域メソスケールモデル**（地方生活圏レベル）・地域マイクロモデル（500メートル・メッシュレベル）といった3つのスケールのモデルにより道路整備の種々のインパクトを把握する研究の一環として本研究を位置づける。これは道路整備のインパクトの及ぶ範囲が、インパクト項目に応じて異なることを考慮に入れた上でのことである。
- ② 道路事業のみならず他の公共事業や企業活動・住宅建設等も含めて考えられるようなシミュレーション・モデルを作成し、道路整備のインパクトは、道路を建設したときと、道路を建設しなかったときの差異として捉え得るようなモデルとする。（With Without Analysis）
- ③ 対象道路を含む地方生活圏の推移を500メートル・メッシュごとに把握した上で、その結果を面的に視覚表示し、直観的な理解を容易にする。これにより、道路事業の効果・影響を技術者が容易に把握できるのみならず、関係者への説明等にも有効となる。
- ④ 道路のルートや規格を変化させた場合のインパクトの変化が捉え得るようなモデルとする。

*昭和57年度に開発済み「土研資料第1998号道路整備の経済効果計測モデル（地域マクロモデル）の開発」

**昭和56年度に開発済み「土研資料第1829号道路整備効果把握のための地域パイロットモデル（地域メソスケールモデル）の開発報告書」

第2章 モデル 編

2-1 地域マイクロモデルの基本フレームの検討

1. 適用上の位置づけ

道路・鉄道が地域社会に与えるインパクトについては、昭和53年度の研究において、図2-1、図2-2のようなインパクトマトリクスを整理した。

これらの図に示すように、道路・鉄道の影響範囲は極めて広く多岐にわたるが、地域マイクロモデル（以降“マイクロモデル”と呼ぶ）は必ずしもこのマトリクスに示したすべての事業計画諸元、ならびにすべての影響を包括的に把握することをねらうものではない。

ここでは、マイクロモデルの適用上の位置づけを明確にすることによって、対象とすべき計画内容、把握すべき影響の範囲を規定することにする。

そこでまず、一般的な道路整備が事業の計画段階に始まり、施工・供用を経て地域社会に様々な影響を及ぼすまでの過程を、簡単な概念図で捉え、その中での適用上の位置づけを示すことにする。（図2-3）

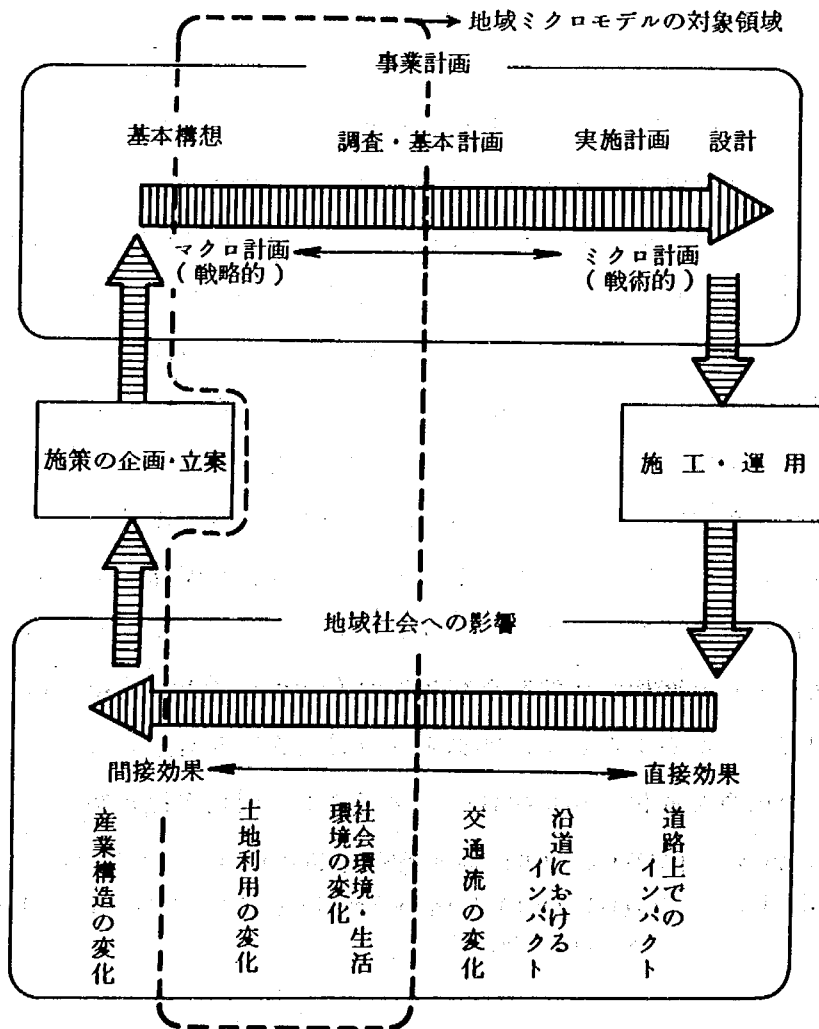


図2-3 地域マイクロモデルの位置づけ

		事業計画要素										被影響項目										環境要因											
		路線構造・型式		駅構造		運行方式				輸送力	生活環境		社会環境		土地利用		産業構造		近隣都市	現況駅勢圏	競合路線（鉄道）	他交通機関	観光レジャー地	事業所分布・規模	人口分布・規模								
		橋梁高架	地下式	地表式	トンネル	踏切	駅位置	駅構造	駅間距離	編成両数	車両定員	運転方式	列車回数（運行頻度）	列車速度（運行速度）	運賃料金	通過輸送量（貨物・乗降客）	通過輸送量（断面輸送量）	騒音								地震振動	日照・通風・電波障害	地域の分断	時間距離	駅勢圏の拡大	通勤・通学発生率	競合路線（鉄道）の利用状況	他交通機関の利用状況
被影響項目	輸送力											発生輸送量（貨物・乗降客）	通過輸送量（断面輸送量）																				
	生活環境											騒音	地震振動	日照・通風・電波障害	地域の分断																		
	社会環境											時間距離	駅勢圏の拡大	通勤・通学発生率	競合路線（鉄道）の利用状況	他交通機関の利用状況	地価の高騰	駅周辺道路の交通量															
	土地利用											住宅立地	事業所立地	農林地																			
	産業構造											事業所規模	産業出荷額・売上高	個人・法人所得																			

図2-2 鉄道に関する事業計画マトリックス

① 計画体系における適用上の位置づけ

道路整備に関する事業計画は、計画の熟度に応じた様々の計画手段の体系から成り立つ。マクロには、路線構想等の基本構想段階、さらに路線位置の決定等の調査および概略計画の段階、そしてより詳細な実施・設計の段階などからなる。

このような計画体系の中であって、マイクロモデルの関わる範囲は、基本構想・基本計画等のマクロ的な計画レベルを想定する。したがって、対象とする計画内容も、“路線位置”と“路線速度”等非常にマクロなレベルとし、図2-1の「その他の計画諸元（横断構成，線形，道路構造，付属施設，維持管理等）」については明示的な扱いはしないことにした。

② 地域社会への影響範囲の規定

道路の施工・供用とともに始まる地域社会への影響は、まずマイクロな“道路上でのインパクト”となって現われる。その後、時間的・空間的なラグをともないつつ，“沿道へのインパクト”→“交通流の変化”→“社会・生活環境の変化”→“土地利用へのインパクト”→“産業構造の変化”のように、直接的・局所的な影響から、より間接的・広域的な影響へと拡大していく。このようなインパクトの流れの中であって、マイクロモデルが把握すべき影響範囲は、前述の“計画体系における適用上の位置づけ”に応じて定めることとした。すなわち、マイクロモデルの適用は、前述のように戦略レベルでの計画策定を支援するものである。そこで、このような計画レベルに応じた場合、かなりマクロ的な視野から比較的広範囲に都市の将来像を評価できなければならない。

以上の主旨から、マイクロモデルで把握すべき影響範囲は，“土地利用へのインパクト”，“社会・生活環境へのインパクト”等の主として間接的な効果の把握に焦点を絞ることとした。

③ 施策の企画・立案とマイクロモデル

上記のように把握すべき影響が間接的なものになればなるほど、これらの影響に対する道路事業単独での効果の寄与率は少なくなる。すなわち、その他の都市政策（施設計画，法的規制，都市計画事業等）との相互の影響が無視できなくなる。

そこでマイクロモデルでは、行政での企画・立案に際し、交通施策のみならずその他の施策投入の効果もあわせて検討できる仕組みに留意することにした。

2. 交通・土地利用モデルとしての方向

マイクロモデルは，“道路整備効果の把握”が開発の目的であるから、本質的には，“交通・土地利用モデル”といわれる分野を指向するものである。

ここでは、前に規定したマイクロモデルの位置づけを踏まえながら，“交通・土地利用モデル”としての枠組みを検討する。

(1) 交通・土地利用モデルの主題

道路整備等の交通施策の効果測定については、諸外国及び我が国において数多くの交通・土地利用モデルの研究開発が行われてきた。特に米国では、1960年代に、LAWRY, TOMM, BASS, NBER, その他の著名なモデルが開発され、日本でもそれらの思想をうけたモデルが種々開発されている。

これら交通・土地利用モデルの基本テーマは、図2-4の概念図に示されるように、交通計画と土地利用の相互依存の関係を総合的にモデル化することにある。

すなわち、まず交通計画が都市活動の立地（土地利用）に影響を及ぼし、今度は逆に、土地利用がトリップの生成を通じて交通需要を変化させ、さらに道路の混雑度が変わって都市活動の立地に影響を及ぼすという循環的図式のモデル化である。

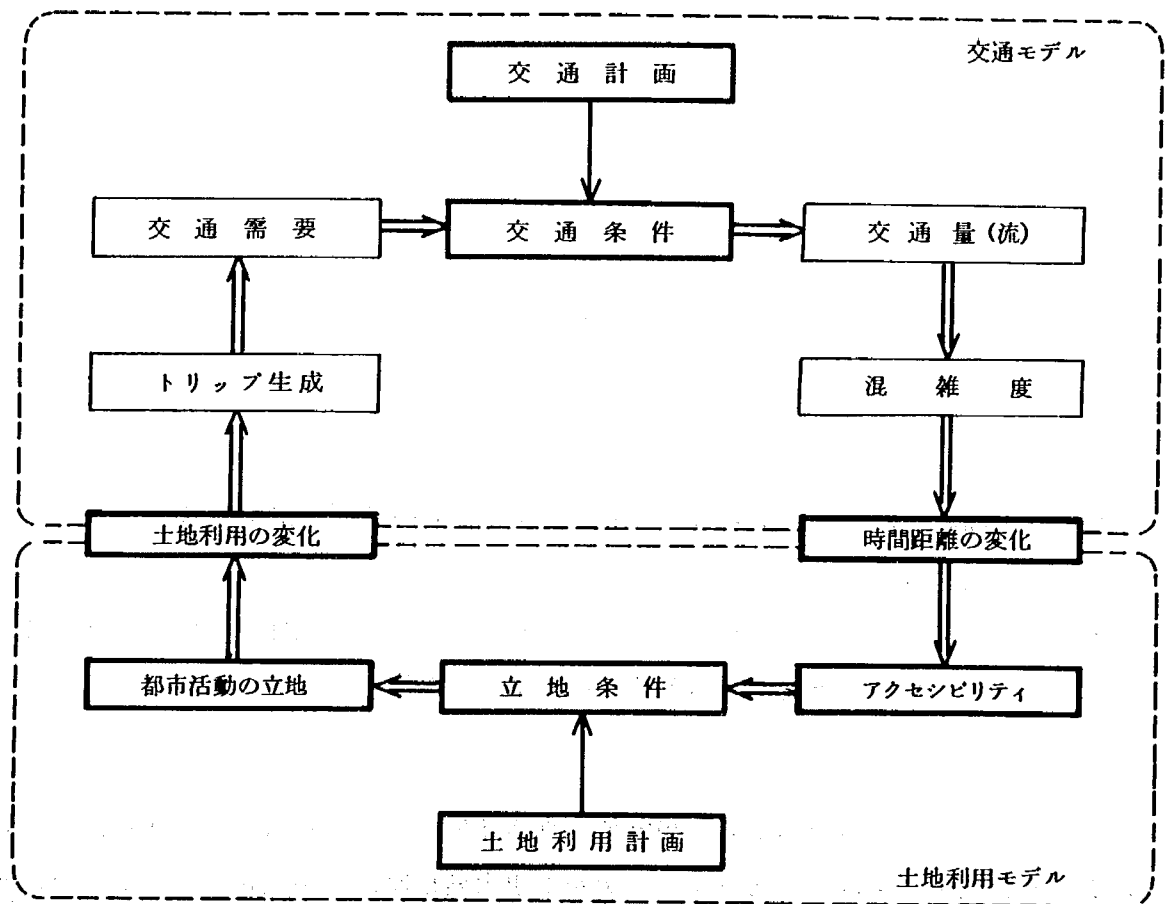


図2-4 交通・土地利用モデルの一般的図式

(2) 交通・土地利用モデルとしての方向

交通・土地利用モデルの一般的な枠組み（図2-4参照）の中で、今回のマイクロモデルの対象は、図の太枠の部分である。対象範囲をこのように限定した理由は、次のとおりである。

① 土地利用モデルの重視

マイクロモデルは、前述のように、マクロな計画レベルに応じた地域社会への間接的影響

(主として土地利用変化)の把握を主眼とする。そのため、交通施策の実施に関連する企業および世帯の行動が引き起こす土地利用変化の把握が最も重要な課題となる。

② 交通サブモデルの機能限定

図2-4の交通・土地利用モデルの一般的図式では、道路整備の直接的影響の諸要素(交通需要・交通量・混雑度・トリップ生成)が明示的に扱われる。

しかし、一般に土地利用変化に対するこれら諸要素の個別的な影響度合は相対的に低く、モデル全体の操作性の視点からも、モデルに盛り込むメリットは少ないと考えた。

したがって交通サブモデルの機能は、アクセス時間の計測機能に焦点を絞ることにした。

③ 一般の交通モデルとの連動可能性

図2-4における交通モデルは、手法的に確立され、稼働中のシステムも多い。したがって、土地利用モデルが確立し、空間的な土地利用分布の予測機能が整備されれば既存の交通モデルとの連動も可能になり、②で述べた道路整備の直接的影響の諸要素の明示的扱いもできるようになる。

3. 防災・環境サブモデルの方向

マイクロモデルが把握する間接的な影響のうち、社会環境および生活環境等の変化を把握する機能として、防災サブモデル、環境サブモデルを考える。

このサブモデルは、マイクロモデル全体から見た場合次のような位置づけで考えることにした。

① 環境サブモデル

主として、人間の居住環境に関わる基本的な評価指標(快適性、利便性等)を、施設計画等との関連から計測する。

主に土地利用サブモデルで予測された将来土地利用による環境条件の評価指標を算出し、土地利用サブモデルの次期の予測の立地因子(居住環境条件等)を提供する。

② 防災サブモデル

土地利用サブモデルの予測結果を用いて、別途準備される防災計画との関連から、計画策定に必要な指標出力を行う。防災サブモデルの出力結果は、土地利用サブモデルその他への連動は考慮しないこととする。

4. マイクロモデルの全体構成

前節までに検討してきたマイクロモデルのフレームに基づき設定したモデルの全体構成は、図2-5のようになる。ただし前述のように調査・研究の最大の視点は“土地利用サブモデル”の開発に置いている。

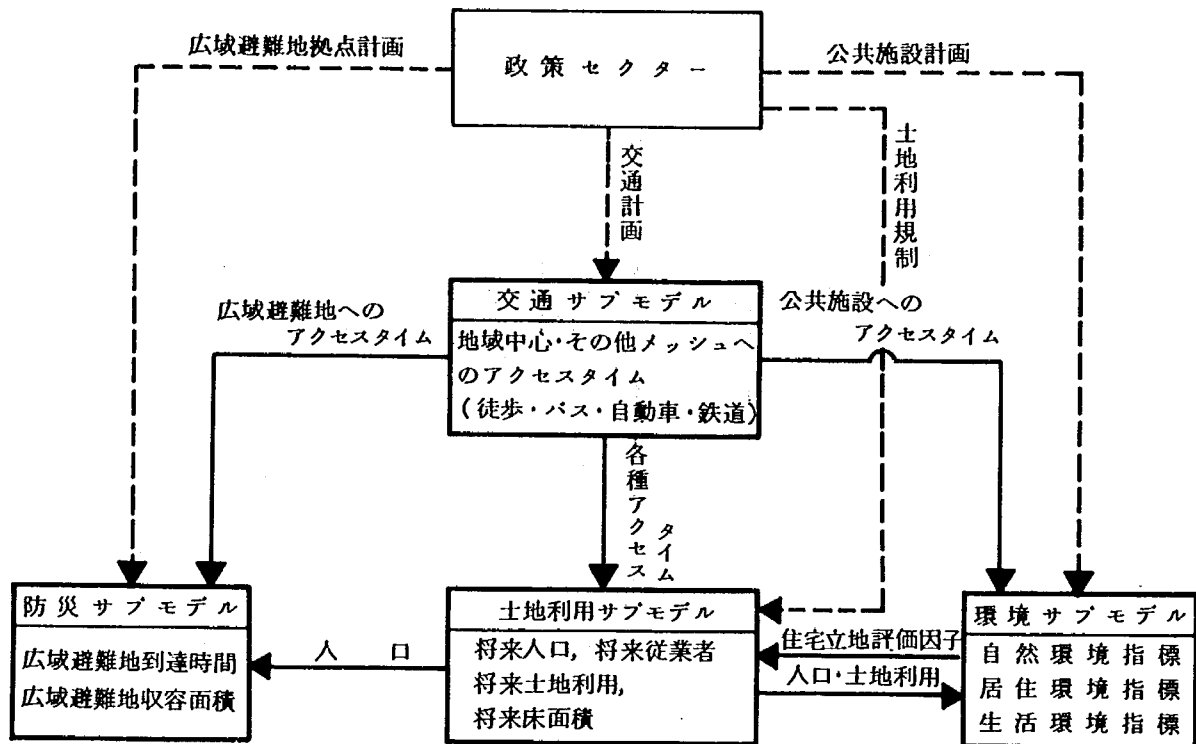


図2-5 地域マイクロモデルの構成

各サブモデルの概要は次のとおりである。

(1) 土地利用サブモデル

道路事業による将来の土地利用変化を500mメッシュを単位に予測するための政策実験型のモデルであり、マイクロモデルの中核となるモデルである。

モデル構造は、基本的には都市の活動主体の立地行動に着目した非集形型・逐次予測（逐次配分）型のモデルであり、交通施策の他に、他の基盤施設・土地利用規制等の政策条件をも複合的に検討できるモデルである。（図2-6参照）

(2) 交通サブモデル

土地利用モデルで対象とする活動主体の立地行動に強い影響を与える地域の時間距離を計測するモデルである。機能的には、各500mメッシュから種々の目的地（従業地等）への最短時間を計算するモデルである。

計算上想定できるアクセス手段としては、徒歩・バス・自動車・鉄道の4種類があり、目的（業務、通勤等）別に各手段の組合わせて最短時間が計算できる。

最短時間計算に用いるネットワークにメッシュベースのネットワークと、広域的なネットワークを用いていることが特徴である。

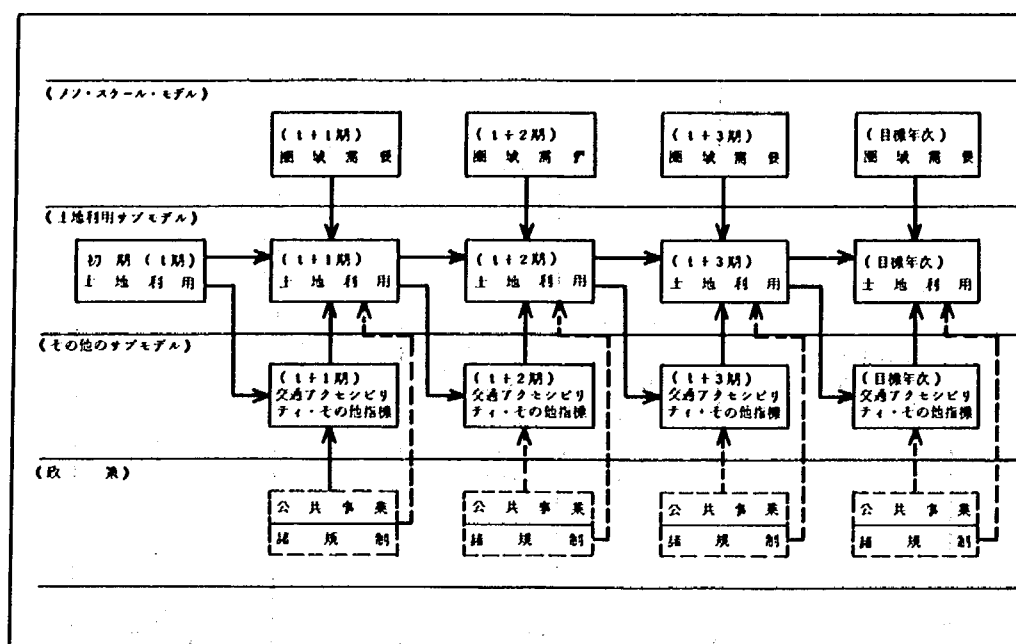


図 2 - 6 期別シミュレーションの概念

以上の土地利用サブモデル，交通サブモデルについては，2.3 および 2.4 に詳述した。防災サブモデル，環境サブモデルについては，以下に概略構造のみを示すことにする。

(3) 防災サブモデル

道路整備に関連する分野として，大震災時の広域避難計画に資することを目的とするモデルである。

図 2 - 7 に示すように，広域避難拠点，道路計画を政策変数として与えることにより，避難拠点までの最短到達時間，指定された避難拠点での人員の収容容量等の指標を算出する。

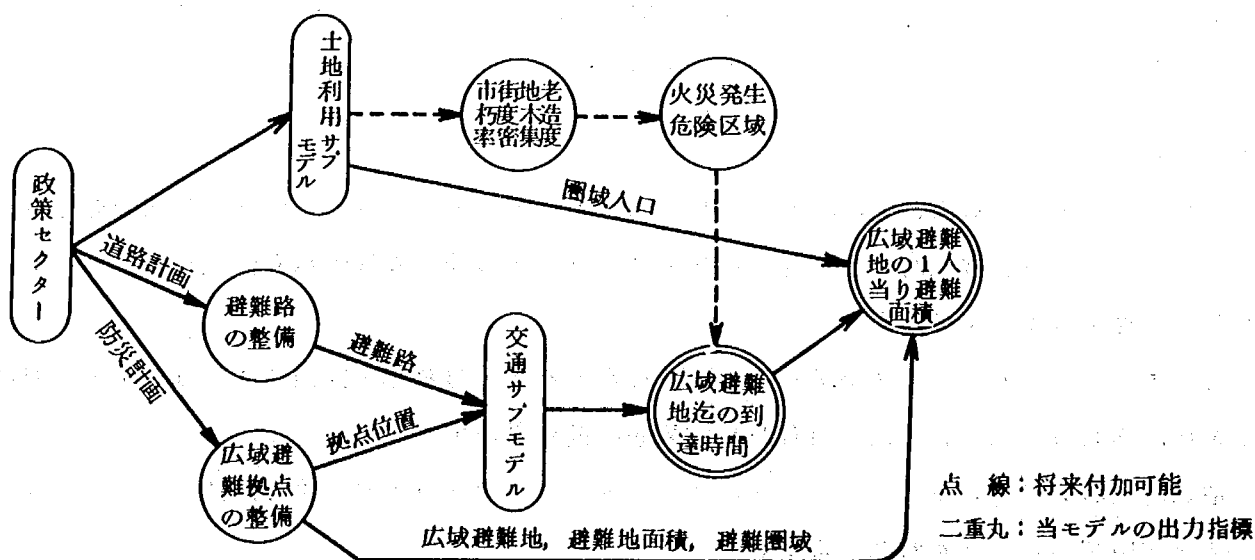


図 2 - 7 防災サブモデルの構造

(4) 環境サブモデル

交通施設整備にともなう、社会・生活環境の変化を把握するための指標を算出するモデルである。土地利用変化に影響を及ぼす公共施設の整備指標（公園充足度、学校迄の距離等）、買物利便性、最寄駅への時間、都心までの時間等の指標出力と、土地利用変化にともなう緑被率の変化、住工混在率の変化等の環境指標を出力する。（図2-8参照）

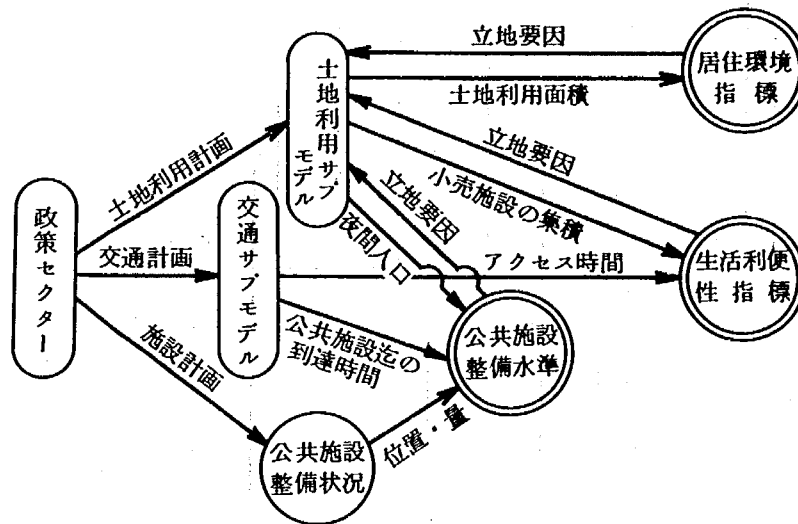


図2-8 環境サブモデルの構造

(5) サブモデル間の相互関連

以上のサブモデルの諸機能をもとに、4つのサブモデル間の相互関連をまとめると、図2-9のようになる。

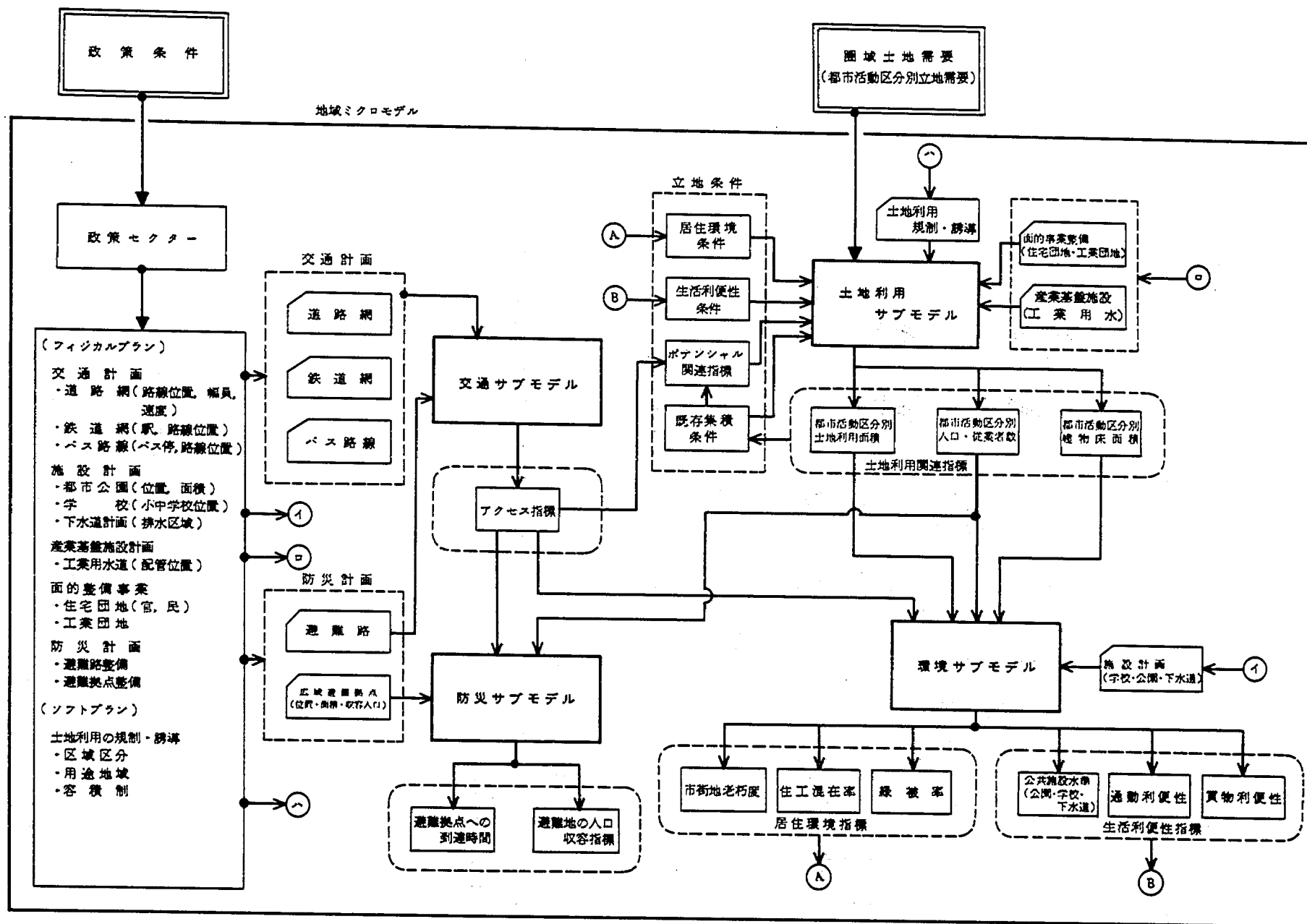


図 2-9 サブモデル間の相互関連

2-2 土地利用モデルへのアプローチ

1. アプローチの概要

前節のミクロモデルの基本フレームの検討において、今回のミクロモデルの主要課題が土地利用モデルの構築にあることを述べた。

一般に、土地利用は、人間の様々な社会・経済活動が土地に反映したものであることから、関連する理論の分野も、経済学、地理学、行動理論、立地選好理論等広範に及ぶ。

そのため、現時点で土地利用の理論として単独に確立されたものは無いといわれ、多くの土地利用モデルの構築は、これら既存理論の部分的援用により試みられている。

土地利用理論に関するこのような認識のもとに、我々が進めたモデル構築の基本ステップは図2-10のようになる。基本ステップは、大きくは、“事前調査”、“実証分析”、“モデル構築”の3段階に分かれるが、本節では、今回の我々の土地利用モデルの基本方向を見定めるために実施した“事前調査”の概要を説明する。

2. 従来の立地論・土地利用モデル

(1) 土地利用モデルの理論的系譜

前述のように、土地利用に関する理論として確立された理論体系は現段階では存在しない。しかし、土地利用モデルに対する検討、研究の事例は、米国をはじめ、日本においても非常に数多く存在する。

本節では、事前調査の一環として、従来の立地論・土地利用モデルの系譜を簡単に整理しておく。

図2-11は、これらの系譜を概観した図である。本図に示すように、今日の土地利用モデルの背景となっている理論面での系譜は、古典的な地代論（リカード等）を原点として、古典的な立地選好理論（チューネン等）、巨視的分析を中心とする地域経済分析（アイザード等）一般均衡理論に基づく新都市経済学（ミルズ、アロンゾ等）、仮想都市を前提とする都市生態学（バージェス等）、計量的分析を中心とする計量地理学（ヘーゲルストランド等）などから派生している。

(2) 土地利用モデルの分類事例

近年の土地利用モデルは、前述のような種々の理論分野を背景に、対象地域、政策評価の目的に沿った様々なアプローチが試みられている。

そのため、モデル自体の分類についても多様な視点が存在する。ここでは、このような分類視点とそれに伴う分類事例を既存文献により紹介する。

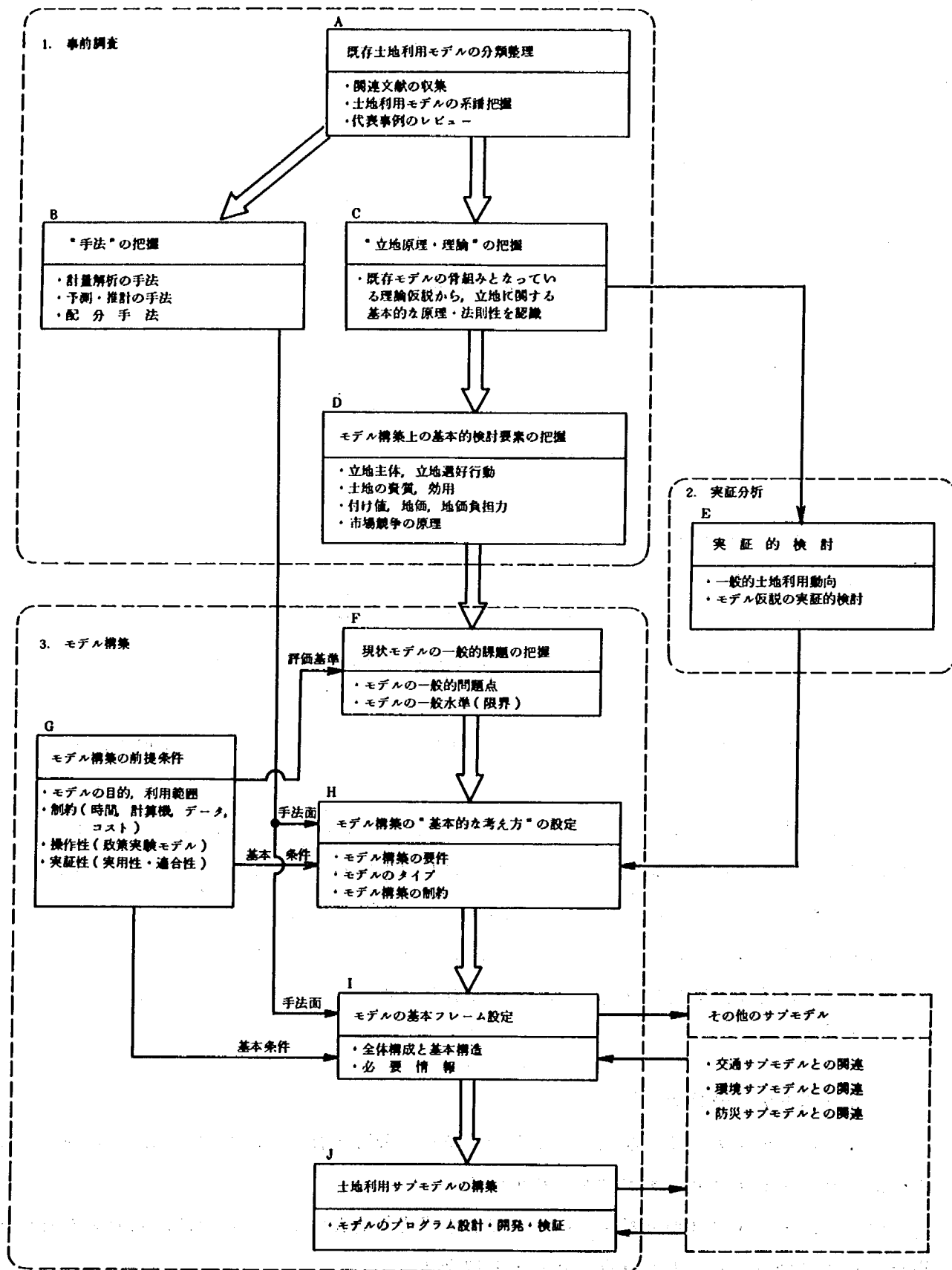
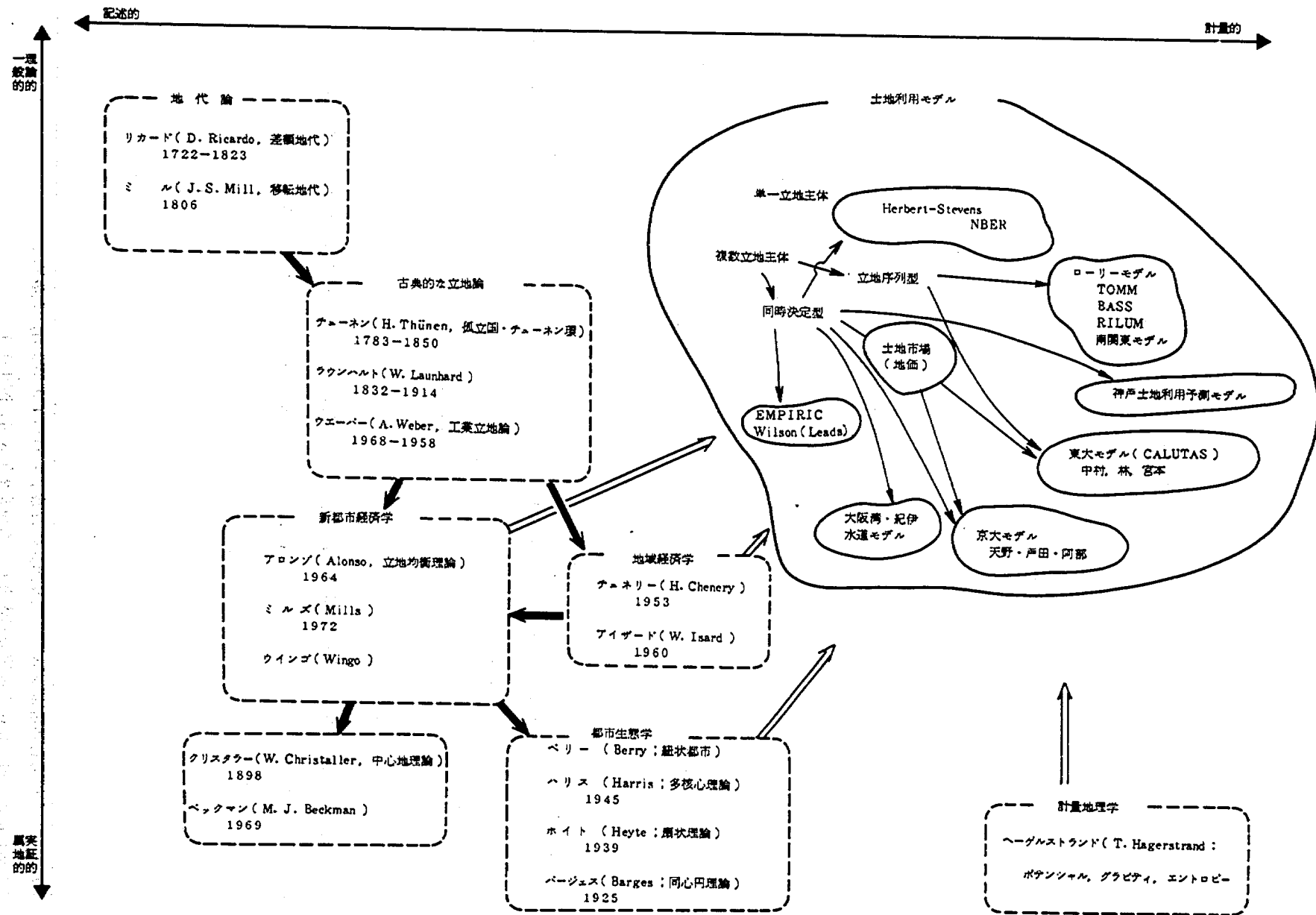


図 2 - 1 0 土地利用サブモデル構築の基本手順



cf.) 土地利用研究の系譜と位置関係
 (「都市近郊地域の土地利用モデル」(中村, 林, 宮本))

図 2-11 立地論・土地利用モデルの系譜

① Kilbridge の分類

表 2-1 は脚注 1) の文献により紹介された Kilbridge の視点に基づく分類事例である。
本事例における視点は、次の 4 種に大別されている。

分類視点	分 類 概 要
対 象	土地利用, 人口, 交通, 経済活動
機 能	予測, 配置, 転換
理 論	行動 (経済理論, 選好理論), 都市成長 (トレンド, グラビティ, 投入産出他)
手 法	エコノメトリック, 数理計画, シミュレーション

なお, このような視点をさらに拡張した事例として, 脚注 2) の文献があるが, その分類視点は, 次のとおりである。

分類視点	分 類 概 要
モデルの型	現象解析型, 将来予測型, 計画評価型
対 象	土地利用 (住宅, 商業, 工業, 農林業, その他), 人口, 地価, その他
要 素	地形・地質, 人口・世帯, 地価水準, 自然環境, 地目面積・床面積, 時間距離・交通, 所得・費用, 産業・雇用
適用範囲	地域単位 (市街地内, 都市, 都市圏, 大都市圏), 分析単位 (点・筆, ゾーン, メッシュ)
考察範囲	理論的仮説, パラメータ推計, 実証的検証
制 御 性	政策コントロールの可否
ダイナミック性	時間的ダイナミック, 要素間ダイナミック
手 法	指標化, 統計的手法, OR的手法, 理論経済学, 産業連関, システムダイナミックス, その他
電 算 機 の 使 用	不要, 必要, データ量により必要
使用統計・地図	統計類, 地図類

② 林, 宮本による分類視点

表 2-2 は, 脚注 3) の文献による分類事例で, 主として実用的で, オペレーショナルなシミュレーションタイプのモデルを対象に, 5 つの視点から分類を行っている。

脚注 1) 「大阪市土地利用計画策定システム開発調査報告書」(昭和 49 年 3 月, 大阪市)

脚注 2) 「土地利用基本計画標準設定調査報告書」(昭和 52 年 3 月, 国土庁)

脚注 3) 「既存土地利用モデルの概観」(1979 年 1 月, 都市計画, (東大) 林, 宮本)

表2-1 Kilbrlidge の分類事例

理論あるいはモデル	年	モデル 作 製 者	対 象 都 市	対 象										機 能		理 論		手 法					
				土 地 利 用					人	交	経 済 活 動					予	配	変	行	成	エ	数	シ
				住	工	商	公	道	オ	ゾ	そ	雇	商	工	サ	取	個	測	置	換	動	長	回
宅	業	業	用	用	ー	ン	の	用	業	業	ー	引	人					経	成	入	の	シ	ン
济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济
济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济
济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济
济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济
济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济
济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济
济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济
济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济
济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济
济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济
济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济
济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济
济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济
济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济
济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济
济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济
济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济
济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济
济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济
济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济
济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济
济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济
济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济
济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济
济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济
济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济
济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济
济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济
济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济
济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济
济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济
济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济
济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济
济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济
济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济
济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济
济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济
济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济
济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济
济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济
济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济
济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济
济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济
济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济
济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济
济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济	济
济	济	济	济																				

表 2-2 林, 宮本による分類

タイプ	概要	モデル名
① ローリー型モデル	Basicな土地利用を外生的に与え, これを契機として他の土地利用が決定される。	- ローリーモデル - BASS - Leeds - RILUM - 南関東モデル
② 経済理論にもとづいたモデル	- 都市において経済活動を営む経営主体(消費者と企業者)の行動に関するミクロ経済理を前提として構築されたモデルである。 - 一般均衡理論を都市活動に適用したものと, 最適パターンのプログラミングを適用したものがある。	- Herbert-Stevens - NBERモデル - Wilsonモデル - Leedsモデル
③ 土地利用間配分関数を用いたモデル	各土地利用が同時に競合しながら立地するものとして, 土地利用配分関数を定義して, 土地利用の立地配分比率を求めるモデルである。	神戸市土地利用変動モデル
④ 統計手法を用いたモデル	モデル構築の各段階に対して統計的手法を適用し, 実証的な検証を行う。	大阪湾・紀伊水道モデル
⑤ マンマシンのゲーミングシミュレーションモデル	- 部分的に人間の判断を加えるマン・マシンシステム - 適地度等の計算にはマシンを用い, その結果をもとに人間が立地の判断を下すシステムを有するモデルである。	SAMUC

③ 天野, 戸田, 阿部による分類事例

表 2-3 のその 1 ~ その 3 は, 脚注 4) の文献による分類で, 主として, 立地競争の手法的展開を, 次の 3 つの側面に分けて分類している。

- 配分手法に着目した分類
- 立地競争に着目した分類
- 立地の不均衡性に着目した分類

脚注 4) 「立地主体の競合を考慮した土地利用予測モデルに関する研究」

(1982年1月 土木計画学研究発表会講演集 (京大) 天野, 戸田, 阿部)

表 3 - 3 天野, 戸田, 阿部による分類

その1 コントロールトータルの配分方法に着目したモデルの分類

モデル の番号	モデルの内容	
①	立地確率を用いて配分するモデル(阿部)	ゾーン別用途別の土地利用の生起確率を求め, 各ゾーンにおいてこの確率をできる限り満たすようにコントロールトータルを配分する。
②	立地費用, 立地余剰, 立地条件を用いて配分するモデル(それぞれ安田, 中村, 熊田)	それぞれ, 立地費用が最小, 立地余剰が最大, 立地条件が最良なゾーンに優先的にコントロールトータルを配分し, 後に各ゾーンにおいて需給調整を行う。
③	ポテンシャルに基づいて配分するモデル(Lowry, Activity-Allocationモデルなど)	活動間の相互関連の強さをゾーン別活動別のポテンシャルで表わし, この関連を保つようにコントロールトータルを配分する。これに属するモデルの多くは, 基幹産業→人口分布→サービス分布→人口分布→……という波及関係を表わす経済基礎仮説に基いて配分することが多い。
④	エントロピー最大化に基づき配分するモデル(Wilson, 青山など)	場合の数の生起確率である, ウィルソンのエントロピー概念を用いて土地利用の生じやすさを表現し, これを現実の制約条件のもとで最大化することによって, コントロールトータルを各ゾーンに配分する。
⑤	LPモデルを用いて配分するモデル(Herbert-Stevens, NBER)	ともに住宅立地を対象としたモデルであり, 用地面積住宅需要世帯数などの制約条件のもとで, それぞれ最大, 最小にすべき総節約額, 総通勤費を目的関数として設定したLP問題を解くことにより, コントロールトータルである住宅需要世帯数を各ゾーンに配分する。
⑥	投入産出分析に基づいて配分するモデル(天野)	活動間の相互依存関係を産業連関としてとらえ, この関係を保つようにコントロールトータルを各ゾーンに配分する。

その2 立地競争の考慮に着目したモデルの分類

モデル の番号	モデルの内容
①	活動主体が負担可能な立地費用が地代よりも大きい主体のみが立地できると考え, これら両者の大きさを比較することによって立地できる主体をある程度限定する。(安田)
②	各種活動主体のつけ値と地代を比較し, その差である立地余剰が最大となる活動主体が立地すると考える。(中村)

その3 立地の不均衡による既存土地利用の変化に着目したモデルの分類

モデル の番号	モデルの内容
①	現在位置に一定期間定着していたもので, かつ立地条件の変化によって立地費用が同種活動の対象地域全域における平均と比較して一定限度以上不利になった場合には, 既存立地は変化する。(安田)
②	土地利用は従前の土地利用の影響を受けて変化することを明示的に考慮し, これをマルコフ過程として扱える。(阿部)

④ 中村, 宮本, 清水による分類視点

表2-4の(その1)~(その3)は, 脚注5)の文献による分類事例で, 主として土地利用・交通モデルの4種の具体的なモデルを対象に詳細な比較を行っている。

表2-4の分類は, 構造および理論面からの比較を行ったもので, 下図のような比較項目の体系のもとに, 全体構成(土地利用・交通モデルとしての構成), 土地利用モデルの構成

脚注5) 「土地利用交通モデルの比較研究」(1984年1月 土木計画学研究発表会講演集, [東大]宮本, 中村, 清水)

(立地競争の扱い方) , サブモデルの比較 (主として手法面) の 3 つの側面から検討を加えている。

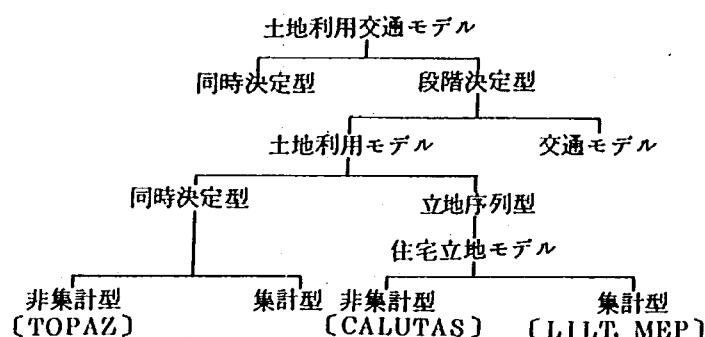


表 2 - 4 (その 1) 全体構成の比較

	L I L T	T O P A Z	M E P	C A L U T A S
土地利用, 交通 の相互関係	段 階 決 定 型	段 階 決 定 型	段 階 決 定 型	段 階 決 定 型
土地利用, 交通 に関するモデル の基本的な考え方	通勤OD分布は, モデル構造上, 同時決定される。 また, 理論的特徴とは言えないが, 立地変数を細分化することにより, 機関分担も同時に求めている。	構造は, 一見, 土地利用と交通を同時に求めているように見えるが, 操作的には, 土地利用モデル, 交通モデルを完全に分離している。	概念的には, 土地利用モデルと交通モデルを完全に分離しているが, 交通発生モデルにおいて, 土地利用モデルから副次的に求まる活動間の関係を有効に利用している。	新規通勤OD分布は, 土地利用と同時に決定することができる。 全体的には, 完全分離型と言える。
動学化の考慮	準 動 的	準 動 的	準 動 的	準 動 的
モデル開発の目的	交通政策, および土地利用政策の交通, 人口, 従業者分布および住宅, 雇用分布への影響予測。	最適な土地利用と交通の分布を求めること。 (交通分布は, エントロピーモデルにより, 予測的に求めている)	将来における住宅, 産業の土地 (床面積) 需要の予測, および, 道路, 公共輸送機関の必要性の検討。 (各種政策の影響評価も行うことができる。)	交通施設建設等の地域基盤整備や, 土地利用法制指定等が, 広域的な土地利用変化に及ぼす影響を予測すること。

表 2-4 (その2) 土地利用モデル構成の比較

	L I L T	T O P A Z	M E P	C A L U T A S
土地利用モデル の 構 成	立 地 序 列 型	同 時 決 定 型	立 地 序 列 型	立 地 序 列 型
サブモデルの種類	住宅立地(居住地選択)モデル 産業立地(職業選択)モデル		工業立地モデル 住宅立地モデル 商業立地モデル	工業立地モデル 住宅立地モデル 商業・業務立地モデル
サブモデル間の 相互関係	住宅立地モデル, 産業立地モデルの間には, 明確な立地序列を考えない。しかし, 住宅供給モデル, 雇用供給モデルの間には立地序列を考慮し, その結果を魅力指標の1つとして扱い, 住宅立地モデル, 産業立地モデルが作動する。		住宅立地モデル, 商業立地モデルは, 構造的には, 同時決定型モデルに見えるが, 工業, 住宅, 商業の立地序列を明確に考慮している。産業連関モデル型の潜在需要モデルを有し, それにより生じた需要を, 住宅立地モデル, 商業立地モデルの順で配分していく。	ローリーモデルの立地序列と同様の全体構成。各サブモデルは, 各々の立地行動を考慮して, 全く違った構造をとる。
土地利用活動間の 立地競合の考 え方	活動間の競合は, 明確には考慮されないが, 住宅立地に対する魅力度, あるいは供給制約から, 暗示的に考慮している。	活動間の競合は, 明確には考慮されないが, 建設費用, あるいは, 利用可能面積制約から, 暗示的に考慮している。	地代サブモデルを用いることにより, 住宅と商業の立地競合を明確に考慮している。	広域ゾーン単位では, 活動間の競合は考慮していない。しかし, ゾーン内においては, 立地余剰なる指標を用いた競合立地モデルで, 競合を考慮している。

表 2-4 (その3) サブモデルの比較

	L I L T (注)	T O P A Z (注)	M E P (注)	C A L U T A S (注)
立地の考え方	集 計 型	同時決定非集計型	集 計 型	非 集 計 型
行動指標		各種活動が、あるゾーンに立地することによる(便益-費用)が、行動指標となる。しかし、実際には、データ条件等の問題から、費用だけを使って、しかも、アプリオリに与えることが多いようである。		立地余剰なる指標を以下のように定義する。 $U_{ji} = u(\cdot, i_j) - u(\cdot, i)$ $U_{ji} : j \text{ ゾーンに対する } i \text{ ゾーンの平均}$ $u : \text{立地余剰}$ $j : \text{通勤条件}$ $i : \text{住宅地としての土地条件}$ $u : \text{地価関数(エンピリカルに推定)}$
ゾーン立地量の求め方	住宅需要者を、従業先を定めるか定めないかで2種類に分類し、各々について、いろいろな立地制約のもとに、ウィルソンのエントロピーモデルで、ゾーンへ配分する。 一般例を簡単な構造にまとめれば、 ・従業先を定める場合 $T_{ij} = A \cdot W_i \cdot W_j \exp(-\beta^2 g_{ij})$ ・従業先を定めない場合 $T_{ij} = B_i W_i E_j \exp(-\beta^2 g_{ij})$ $B_j = (\sum W_k \exp(-\beta^2 g_{kj}))^{-1}$ $T_{ij} : \text{新設通勤トリップ}$ $E_j : \text{住宅需要従業者数}$ $W_{ij} : \text{魅力度}$ $A : \text{スケールファクター}$ $g_{ij} : \text{一般化費用}$	底効用最大化理論に基づく、離形計画モデル。目的関数の構造を簡単に示せば $Z = \text{Min} \left\{ \sum_{i,j} T_{ij} u_{ij} + C_{ij} u_{ij} + \sum_{ij} b_{ij} X_{ij} + \sum_{ij} d_{ij} Y_{ij} \right\}$ 式は、便宜上、総効用最小化の形になっている。 $T_{ij} u_{ij} : j \text{ ゾーンの活動から } i \text{ ゾーンの活動へのトリップ数}$ $C_{ij} u_{ij} : \text{単位トリップ費用}$ $b_{ij} : \text{活動 } i \text{ 1単位が } j \text{ ゾーンに立地する費用}$ $d_{ij} : \text{ } j \text{ から消失する費用}$ $X_{ij}, Y_{ij} : \text{活動 } i \text{ の } j \text{ ゾーンへの立地量}$ 式からは、交通と土地利用が同時に決定されているようだが、実際には、与えられた交通分布をもとに、土地利用部門の総効用を最小化することにより、 X_{ij}, Y_{ij} を求める。この際、 X_{ij}, Y_{ij} を細分化することにより全ての土地利用活動を同時に決定する。	潜在需要モデルから求めた、潜在住宅需要を以下のモデルで配分する。 $T_{ij} = Y_j F_i W_{ij} U_{ji} B_j$ $B_j = (\sum F_i W_{ij} U_{ji})^{-1}$ $T_{ij} : \text{ゾーン間総トリップ数}$ $F_i : \text{利用可能面積}$ $W_{ij} : i \text{ ゾーンの } j \text{ ゾーンに対する魅力度}$ $U_{ji} : i \text{ ゾーンの効用}$ $Y_j : \text{住宅需要}$ ここで、 U_{ji} は、効用と定義されているが、 j ゾーンに対する効用ではないので、 i ゾーンの魅力度と解釈できる。また W_{ij} では、 i, j 間のアクセスビリティ、 i ゾーンの環境指標等の関数である。したがって、このモデルは、典型的なグラビティ-タイプモデルであると言える。 しかし、MEPでは、LLLTと違い、 T_{ij} として、変化分をとるのではなく、全トリップ数をとっている。	立地余剰は、消費余剰に相当するもので、世帯は、この立地余剰を最大にするゾーンに立地しようとし、またゾーンにおいては、最も立地余剰の高い立地主体が立地するという考え方にたっている。 まず、立地余剰の分布を以下のように定義する。 $f(U_{ji}) = \frac{S_{ji}}{\sqrt{2\pi\sigma_{ji}^2}} \exp\left(-\frac{(U_{ji} - \bar{U}_{ji})^2}{2\sigma_{ji}^2}\right)$ $U_{ji} : \text{立地余剰}$ $S_{ji} : \text{立地可能面積}$ $\sigma_{ji}^2 : \text{分散(観測値から求める)}$ $T_{ij} = \int_{U_{ji}}^{\infty} f(U_{ji}) dU_{ji}$ ここで、 U_{ji}^* は、最低立地余剰で以下を満たす。 $\sum_j \int_{U_{ji}^*}^{\infty} f(U_{ji}) dU_{ji} = Y_j$
交通モデルとのリンク	交通モデルからは、一般化費用(g_{ij})が与えられる。また、居住地選択モデルは、構造からもわかるように、通勤分布交通量予測モデルをかねる。LLLTでは、 T_{ij} を細分化することにより、機関分損も同時に求めている。	理論的には、交通モデルのアウトプットが b_{ij}, d_{ij} に影響を及ぼすことにより、土地利用モデルにリンクする。土地利用変化は、総交通費用に影響を及ぼし、交通モデルにリンクする。	交通モデルのアウトプットであるゾーン費用、時間は、 W_{ij} に影響を与え、住宅立地モデルにリンクする。また、住宅立地モデルの結果は通勤OD分布を与える。	交通モデルの最終アウトプットは、ゾーン間時間距離、あるいは、一般化費用の形で、地価モデルにインプットされ、立地余剰の変化を生じさせる。また、住宅立地モデルのアウトプットは、開発通勤OD分布を与える。
内生変数 外生変数	魅力度(W_{ij})は、利用可能住宅数、ゾーンの持つイメージ、環境等の指数の数で表わされるものである。したがって供給住宅数にかなり影響を与えている。	特になし	配分された住宅需要は、床面積地代サブモデルにインプットされ、単位面積当たりの地代を求めることができる。	地価を内生化しているため、地価の将来予測を同時に行うことができる。
供給の考慮	住宅供給モデルが存在する。このモデルは利用可能面積、開発状況、アクセスビリティを考慮した簡単な関数で計画に依存する。	利用可能面積制を用いて解を求めているが、人口を世帯単位に直し、利用可能面積を住宅数で表わすことにより、供給は考慮しうる。	計画や上位モデルのアウトプットである床面積の増分を前期の魅力度(アクセスビリティ)のゾーン間比率をもとによりわかる。	立地余剰の分布の大きさを、利用可能面積にとることにより、面積制を与え、暗示的に供給サイドを考慮しているが、明示的には考慮しない。
その他	T_{ij} を細分化することにより、収入世帯タイプを考慮している。環境は魅力度(W_{ij})の1指標として考慮している。	概念的には、変数を細分化することにより世帯タイプを考慮しうるが、離形計画法の計算上の制限があるために限度がある。 には、基本的には、規範型モデルであるが、交通モデルが予測的であること、また制約条件をくくり入れていることを考慮すると、予測シミュレーションモデルとして十分使えるものと考えられる。	まず、潜在的な住宅需要を配分し、それからAlomseの地代理論により地代を決定し、最終的な立地量を予測する手順をとっている。 T_{ij} を細分化することにより世帯タイプを考慮している。	立地余剰最大化基準は、以下の理由で、住宅立地モデルの基準として適当である。 ・計画可能な住宅関連指標のみで、住宅立地が表現できる。 ・所制制約を暗示的に表現し、その条件下での(総)効用最大化基準と相反するものではない。

図 比較対象モデルとその適用都市

モデル	開発機関	適用都市	具体的な開発目的及び都市特徴	他の主な適用都市、地域
LILT	Leeds大学 (U.K.) J. King A. J. Lodwick 他	Leeds (U.K.)	- Yorkshire 地方の中心都市 - 人口 50 万人(1971) - 安定、減少傾向にある。 - 繊維工業都市 - 従業者数も減少傾向にある。	- Harrogate (U.K.) - Athens - Hertfordshire
TOPAZ	CSIRO Australia R. Sharpe J. Brothie 他	Melbourne Australia	- 人口 260 万人(1976) - 年 1.2 万増加 - スプロールが進んでいて、食料生産にともない抑制されてきた。	- Tehran - Jakarta - Los Angeles - Sydney
MEP	Narcial-Echenique & Partners (U.K.) L. S. Devereux 他	Bilbao (Spain)	- Bilbao 都市圏開発計画の見直しのために開発された。 - 人口 98 万人(1979) - 年 0.3 万増加 - 従業者の 45% が高齢産業に従事する。	- Sao Paulo - Tehran - Europe - Africa
CALU-TAS	東京大学 中村英夫 林良嗣 宮本和明 他	首都圏	- 東京圏横断道路の建設が、首都圏の人口、産業等に及ぼす影響を土地利用変化に帰し、予測しようとしている。 - 人口 2700 万人(1975) - 年 0.9 万増加 - 人口、産業の分散傾向。	- 首都圏(通勤鉄道新線開通) - 岡山県 - 南都市圏 - Bangkok(22) (Thailand)

3. 事例研究

事前調査を進めた結果、我々の土地利用サブモデルの構築上、不可欠な検討要素として次のようなものが明らかになった。

- 立地主体、ならびに立地行動に関わる問題
- 土地の資質、効用、付け値に関する問題
- 地価、地価負担力、土地市場に関する問題

ここでは、以上3点のうち、前2者に関するもの（立地行動、効用関係）と、後者に関するもの（地価、市場関係）について事例を紹介する。

(1) 立地行動に関する事例

“立地行動”，“効用”，さらに手法面での“配分”に関する事例を表2-5に示す。

(2) 地価に関する研究事例

“付け値”，“地価”を明示的に扱った研究事例として以下のものをあげる。

① 文献名 「地価予測モデル作成調査」

(財) 日本不動産研究所 昭和50年3月

② 価格決定機構の基本概念

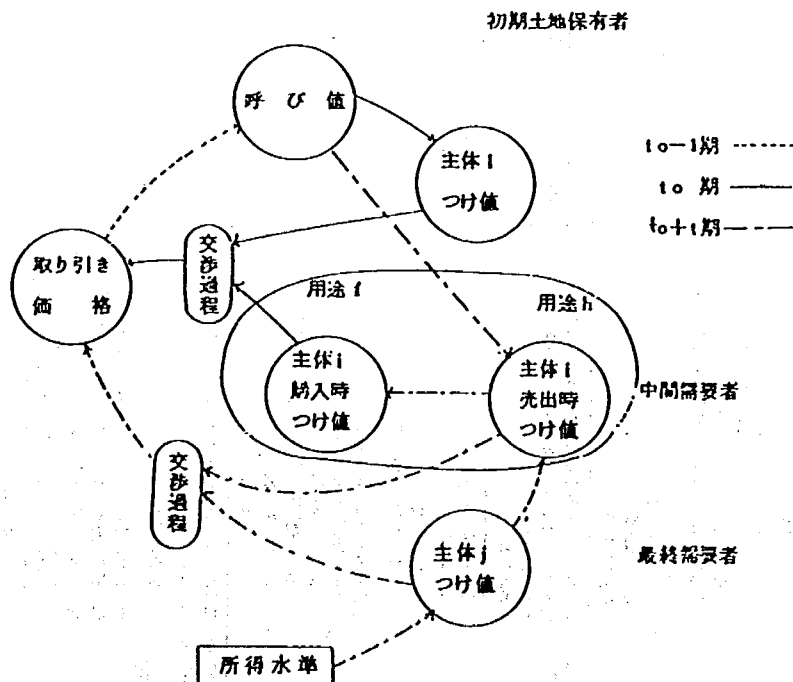


図2-12 本モデルにおける基本的価格決定機構

表 2-5 “効用”の概念に基づく配分モデルの事例比較

研究名	立地行動原理	目的関数	制約条件	立地配分方法	備考
シミュレーションモデルによる土地利用パターンの変動過程の解明 (東工大：熊田)	個々の主体は、純便益を最大にする地点を立地点として選択するものとする。 期待純便益 $E(\pi) = E(B) - E(C)$ $E(X)$: Xに関する期待値 π : 純便益 (企業の場合 利潤 家計 金銭表示の純効用) B : 租便益 (企業の場合 販売額 家計 金銭表示の効用) C : 立地点の持つ費用 但しCは地域内において差異のある費用のみに着目 $C = C_T + C_L + C_B$ C_T : 輸送費 C_L : 地代 C_B : 建物償却費	費用最小化 $\text{MIN } E(C)$ 主体内で産出規模によって租便益が固定すると仮定すると、費用最小化と利潤最大化は等価となる。 $\text{MAX } E(\pi) = \text{MIN } E(C)$	候補地点の選択に関する制約 ① 現在地代を負担可能最大地代 ② 利用可能残存空地面積を自己に必要な土地面積 ③ 用途規制 更に、各主体は、地代 p_m に応じ最適利用容積を決定し、必要空間量から q_m を求め、建物コストも決定されるようになっている。 土地費用 $C_L = p_m \cdot q_m$ p_m : 地代 q_m : 必要土地面積	左記条件による候補地点集合 $\{M\}$ の中から乱数により最適候補地を選出する。 $\text{MIN } C(p_m)$ ↓ 候補地点 $\{M\}$: S 地点 従って類似最適化	・効用と純効用を使い分けている。 ・“付け値”は明示的に用いていない。 ・効用を何で計り、どのように租便益に換算するかは、記述されていない。 ・立地競争“地代のつり上げ”による調整収れん過程を内生化。 ・企業に關しても負担可能最大地代を適用。
生活環境システム (東工大：梶)	与えられた投資額 I の最適投資配分。立地行動モデルではないが一般最適化：効用最大化の原理に基づく。 効用関数 $U_m = \sum_j W_{mj} \log X_j + \alpha_m$ W_{mj} : 重み X_j : 物的環境条件 (Fechrer の法則による) $R = C \log S + \alpha$ $x = -C \log S_0$ S_0 : 絶対圏 ($R=0$ のときの S の値) S 尺度 : 刺激 R 尺度 : 反応	効用最大化 $\sum U_i \rightarrow \text{MAX}$ $\hat{U} = \sum_i U_i = \sum_j \{ \sum_j W_{mj} \log (x_{ij} + \Delta x_{ij}) + \alpha \}$ を最大にするような配分	制約式 $\sum \Delta x_{ij} \cdot C_j = I$ $\Delta x_{ij} \geq 0$ Δx_{ij} : i 地区への j 施設建設量 C_j : 建設単価 I : 総投資額	左記の目的関数と制約式のもとに線型計画法を適用	・ U_m (生活効用) は、安全性、保健性、利便性、快適性の側面から計量される。 ウェイトづけは、住民満足感の構造分析による。
住宅立地選好の計量化に関する基礎的考察 (自治大：斎藤)	需要者の申し出た付け値を社会的視点で最大化する。 外部環境関数 土地の付け値には必ずその地域の外部環境に係る価値成分が含まれるはずでありその比率を求めることにより付け値の修正が図られる。 $\log R = \alpha - \beta \log X - \gamma \log W$ R : 地価 X : 距離 W : 外部環境の価値指標	付け値の最大化 $\sum_{i,j} R_{ij} \cdot X_{ij} \rightarrow \text{MAX}$	制限式 $\sum_j X_{ij} \leq L_j$ $\sum_j X_{ij} / S_{ij} = N_i$ $0 \leq X_{ij} \leq M_i$ L_j : ゾーン別土地供給量 M_i : 世帯タイプ別土地使用限界 N_i : i 世帯タイプの新築持家需要 S_{ij} : 需要の土地距離選好関数 j : 住宅ゾーン i : 世帯タイプ	左記の目的関数と、制限式による線型計画法の適用。 ※ モデル概要 新築持家需要 N_i は外生で与えられるものとし、これら需要の土地-距離選好関数は S_{ij} で表わされる。 また、各世帯の住宅土地購入に際しての支払能力を表わす関数を Q_i とすると、これから各世帯の各ゾーンに与える付け値 R_{ij} を導くことができる。 さらにそれは、土地の外部環境条件を示す W_i によって修正され (R_{ij})、線型計画の適用によって立地配分 X_{ij} が得られる。 $Q = AY - B$ Q : 支払能力 Y : 年間世帯所得 A, B : 係数、定数	・効用：満足水準

• 考え方の特徴

- 土地取引の基本に基づいている。(中間需要者の想定等)
- 呼び値(世評価格, 相場)の概念の導入。
- 付け値は, 呼び値(相場価格)に対する自分の主観的評価をまじえて決定される。
- 付け値は, 地価負担力(購入負担力, 経済的負担力)により制約される。
- 地価負担力は, 所得水準の伸び, 住宅金融施策, 建設コスト等により規定される。

③ モデルの基本概念

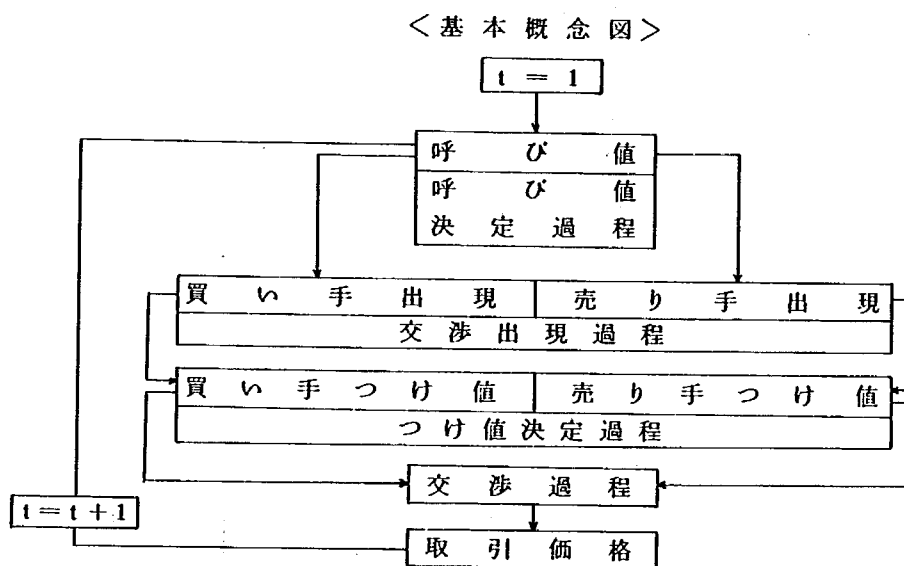


図 2 - 1 3 モデルの基本概要

地価の変動を規定する要因として, 大別して,

- i) 経済, 人口移動等の一般的要因
- ii) 首都圏近郊都市における当該地区の位置づけを規定する, 相対的な地域的要因
- iii) 当該地区独自の絶対的な地区固有の要因

呼び値決定過程

上図は, 現実の取引価格が成立する過程を概略図式化したもので, いまある地域の画地の取引について考えると, まずその地域には取引の当事者, すなわち売り手, 買い手に共通の既知情報として呼び値がある。この呼び値とは, 世評価格あるいは相場といわれるもので, その地域の地価水準を表わし, 「このあたりでは土地の値段は〇〇〇〇円位であろう」という場合の〇〇〇〇円に相当する程度のかんり漠然とした価格である。売り手および買い手はこの呼び値を目安として「売ろう」あるいは「買おう」として行動を起こす。

交渉出現過程

まず, 買い手としては当該地域(市)への居住を希望する。それは, 当該地域の利便性, 快適性等の効用と地価との関係から, 周辺他都市との比較により意思決定を行う。このとき買い手は地価として呼び値を目安として考えるのである。売り手もまたこの呼び値を目安に売ろうかどうかを決める。ここに, 「売りたい」者と「買いたい」者が出現し, 交渉に入る。呼び値を目安として「売りたい」者, 「買いたい」者がどのようなことを考え, どのような意思決定をし, 行動して売り手あるいは買い手となるかの因果連鎖を組み込んだのが交渉出現過程で

ある。(ここではじめて「売りたい」者が売り手,「買いたい」者が買い手となるのである。前記の売り手あるいは買い手は「潜在的」なものであり厳密にはここに云う売り手あるいは買い手ではない)

付け値決定過程

つぎに売り手あるいは買い手はそれぞれ具体的にいくらで売りたい, 買いたいという価格を決める。この場合にも呼び値を目安として決めるのであるが, このことを更に細くみると, 売り手にとってはいくら以上なら売りますが, それ以下では交渉の余地はないという価格と交渉に際して買い手にまず切り出す価格とがあり, ここでは前者を便宜上END価格, 後者をSTART価格と名づけることとする。このことは買い手についても同様なことが云える。すなわち, 買い手にとっていくら以下なら買うがそれ以上では交渉の余地はないというEND価格と交渉に際して売り手にまず切り出すSTART価格がある。売り手および買い手それぞれにEND価格, START価格をどのようなことを考え, どのように決めるかの因果連鎖を組み込んだのが付け値決定過程である。

交渉過程

つけ値決定過程で決められた売り手および買い手それぞれのEND価格, START価格から交渉の成否をどのように決めるかの因果連鎖を組み込んだのが交渉過程であり, 交渉が成立して取引価格が決まると, その取引価格が次期の呼び値に影響を与え, 次期の売り手, 買い手の意思決定, 行動を規定する。

④ モデルにおける地価の定義

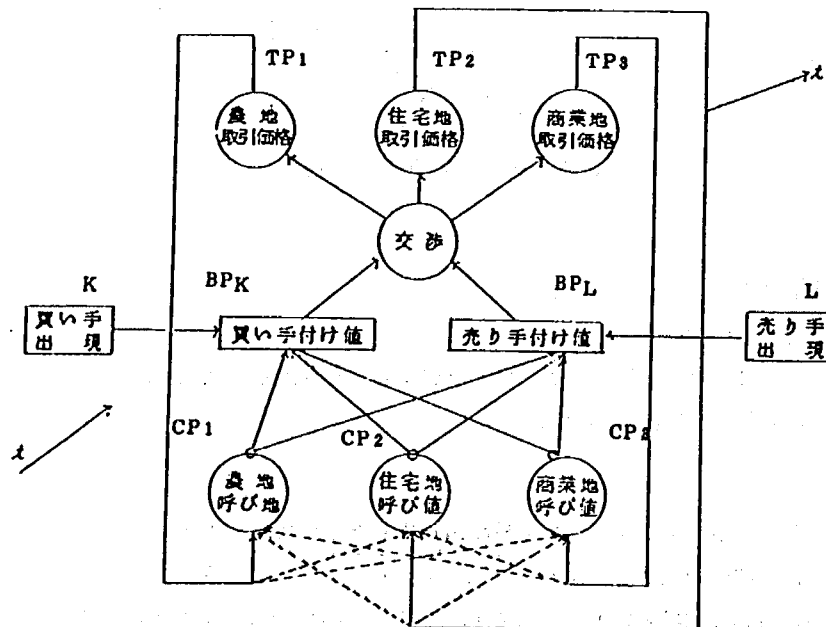


図 2 - 1 4 モデルにおける地価の定義

⑥ モデルの全体論理フロー

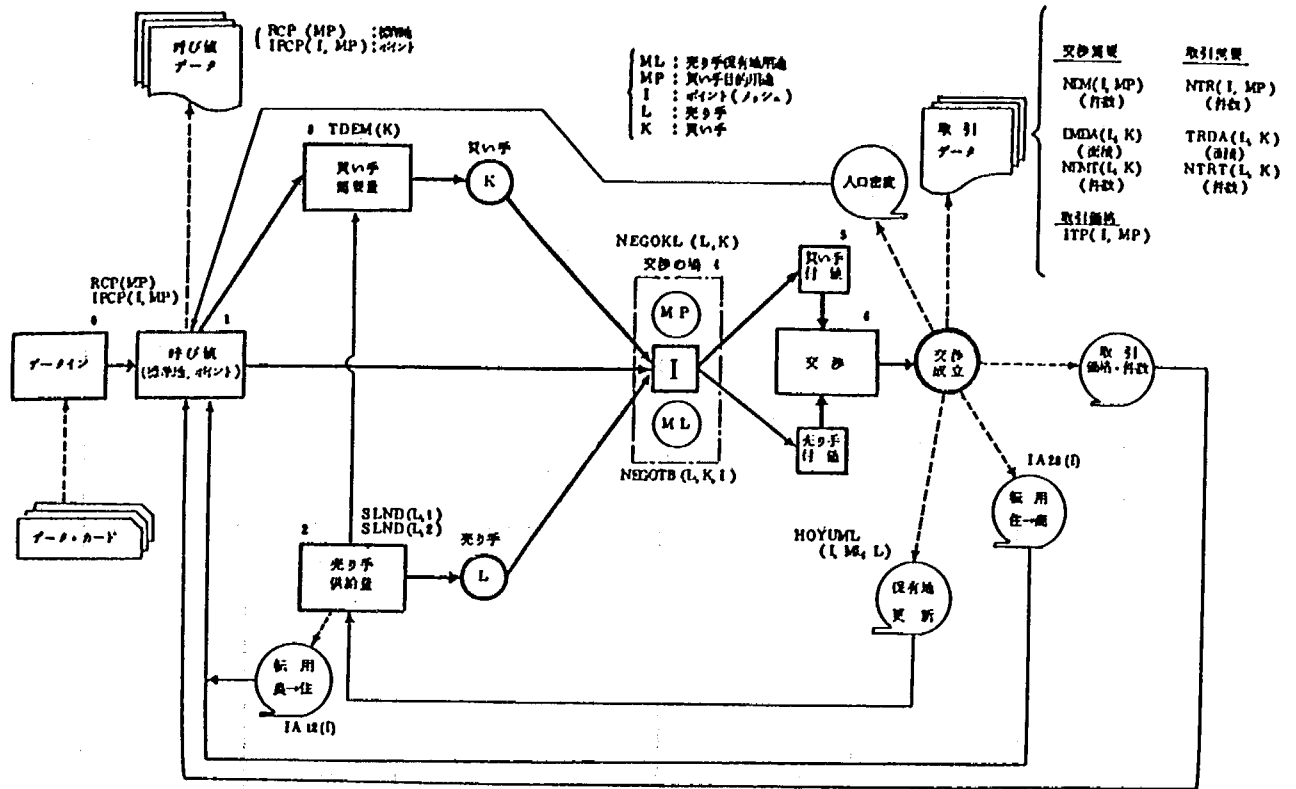


図 2-15 モデルの全体理論フロー

2-3 土地利用サブモデル

1. 基本的な発想

今回の土地利用サブモデルの構造検討に関する基本的なステップは、次の図のようになる。

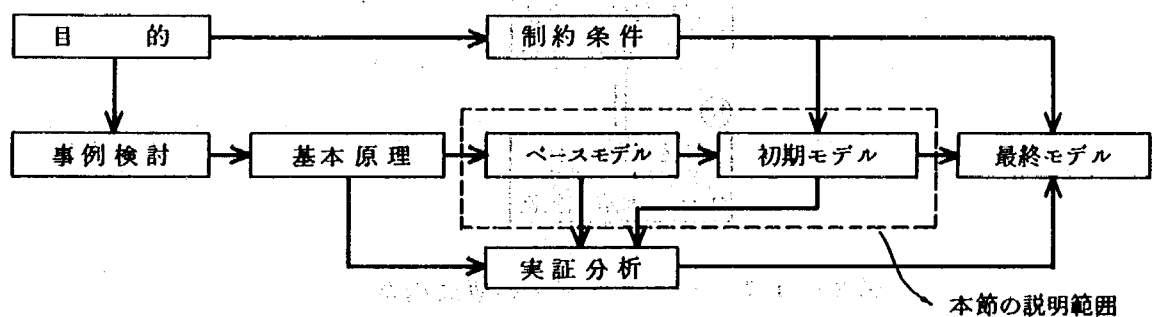


図 2-16 モデル構造の構築手順

モデル構造の具体的検討にあたって、まず先の2・2の事前調査から、中間的な仮説に基づくベースモデルを設定し、それから、各種制約・実証分析の結果を踏まえて、実現可能かつ妥当と思われる最終モデルを導いた。

(I) ベースモデル

中間仮説として設定したベースモデルの構造は、図2-17のとおりである。このモデルは、先の事前調査から土地利用の立地決定が地価決定のメカニズムと不可分であることに着目して、地価の形成過程（土地取引の過程）を、土地の買い手と売り手のミクロな立地主体の行動に着目し仮想的に組み立てたモデルである。以下に、この仮想モデルの概要を述べる。

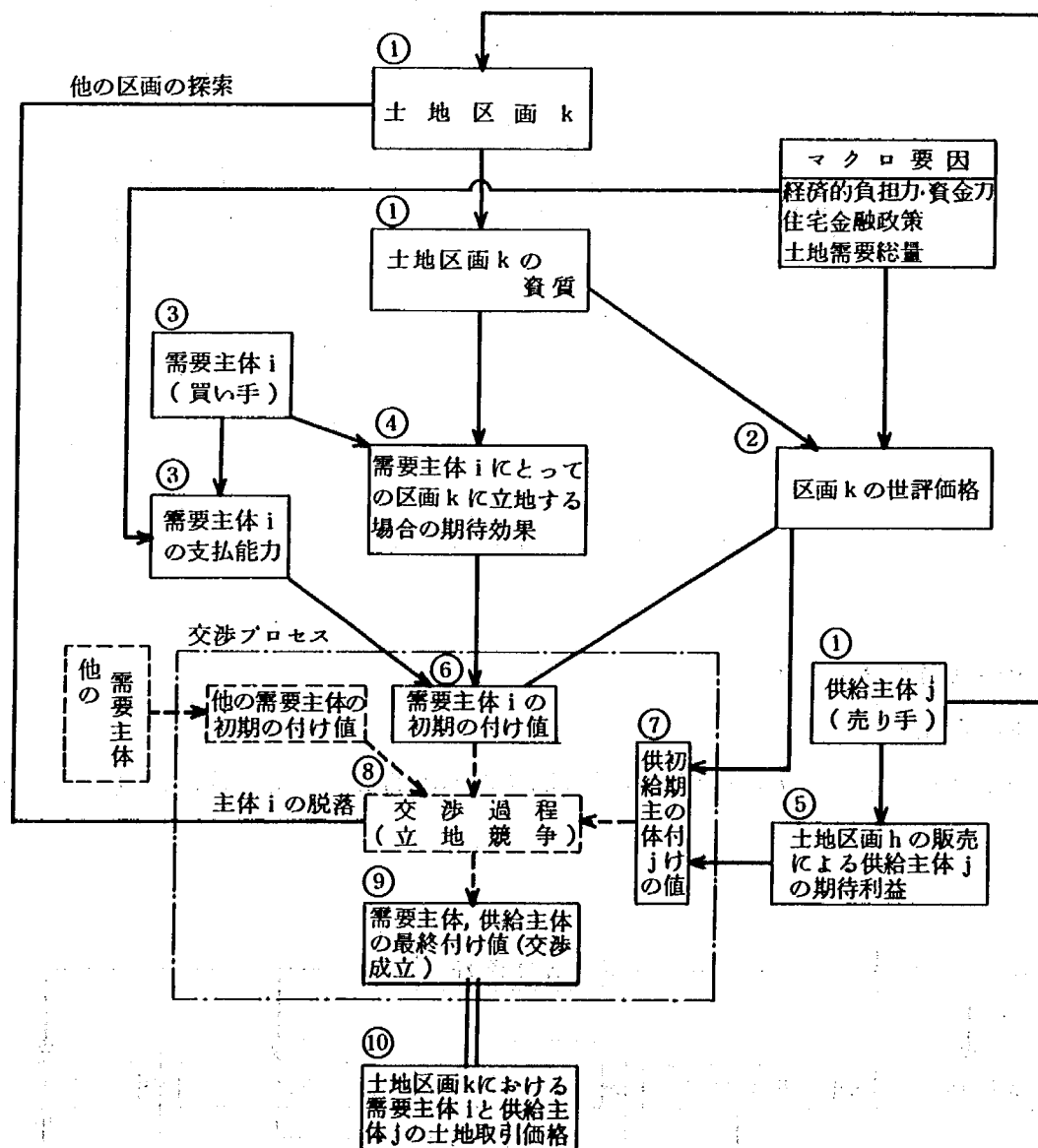


図2-17 ベースモデルの概念構造

① 土地区画 k とその資質 $\{W_n\}_k$

まず、供給主体（売り手） j が、所有している土地区画 k （以後、“区画”と呼ぶ）を売りに出すものとする。

区画 k は、 n 種類の土地条件 W_n により定まる区画固有の土地資質 $\{W_n\}_k$ を持つものとする。

② 区画 k の世評価格 C_k

区画 k のもつ土地資質 $\{W_n\}_k$ をもとに、売り手 j 、買い手 i が、漠然と“このあたりでは〇円位であろう”とほぼ共通に認めている世評価格 C_k が存在する。

③ 買い手 i の支払能力 Q_i

買い手 i は、自己の所得や資金力、ならびにマクロ的な金利政策（住宅金融政策等）などによって定まる土地取得能力（支払能力） Q_i をもつものとする。

④ 立地による期待効用 U_{ik}

買い手 i は区画 k に立地することによって得られる期待効用（満足水準） U_{ik} を想定する。

⑤ 売り手の期待利益 P_{jk}

売り手 j は、区画 k を販売することによって得られる期待利益 P_{jk} を想定する。

⑥ 買い手 i の初期の付け値 B_{ik}^s

買い手 i は、世評価格 C_k を目安に、売り手 j との交渉の場に臨む際の初期 s の付け値 B_{ik}^s を用意する。この付け値 B_{ik}^s は、立地により期待される効用 U_{ik} と自己の支払能力 Q_i を勘案して提示される。初期の付け値は通常、何円位以下なら買っても良いという買い手 i の上限付け値 B_{ik}^{max} より低めに提示されると考える。

⑦ 売り手 j の初期の付け値 B_{jk}^s

売り手 j は、世評価格 C_k を目安に、買い手 i との交渉に臨む際の初期 s の付け値 B_{jk}^s を用意する。

この価格は、通常、これ以上なら売っても良いという売り手 j の下限付け値 B_{jk}^{min} よりも高めに設定されると考えられる。

⑧ 交渉過程

売り手 j と買い手 i は、初期の付け値 B_{jk}^s と B_{ik}^s とをもって価格交渉を開始する。通常、価格の折り合いがつかない場合には、売り手は付け値 B_{jk}^s を徐々に下げ、買い手 i は付け値 B_{ik}^s を徐々に上げて合意に達するまで調整が続けられる。

⑨ 交渉の成立と成立時の最終付け値 B_{ik}^* , B_{jk}^*

⑧の交渉の結果、売り手と買い手が合意に達したとき、次のような条件のもとで最終付け値が定まるものと考えられる。

$$\left\{ \begin{array}{l} \cdot \text{買い手の最終付け値 } B_{ik}^* \quad B_{ik}^s \leq B_{ik}^* \leq B_{ik}^{max} \\ \cdot \text{売り手の最終付け値 } B_{jk}^* \quad B_{jk}^s \geq B_{jk}^* \geq B_{jk}^{min} \\ \cdot B_{ik}^* = B_{jk}^* \end{array} \right\}$$

ただし、上記の交渉過程は、区画 k に対する買い手 i がただ 1 人の場合であり、仮に他の買い手がこの交渉に参画し、買い手 i よりも良い条件（高い付け値）を提示するとすれば、買い手 i はこの交渉から脱落せざるを得なくなるといえよう。

⑩ 土地取引価格 L_k^{ij}

上記⑨の売り手 j と買い手 i の合意による最終付け値 B_{ik}^* 又は B_{jk}^* が一般にいわれる土地取引価格 B_k^{ij} ということになる。

ベースモデルでは、土地取引を単純化して、立地決定の基本メカニズムを以上のように仮定した。そこで、このベースモデルから、我々の最終モデルを導くにあたって重要なポイントとなる土地の価格に関する既存の用語（“世評価格”，“付け値”，“土地取引価格”と、通常我々が使う“地価”）の概念を以下にまとめて整理した。

まず、ベースモデルでの“世評価格”，“付け値”，“土地取引価格”の関連は、次表のように整理できる。

表 2-6 土地価格指標間の関係

-----> : 相手の限度額の想定

土地の 価格 主体	世評価格	付 け 値				土地取引価格
		初期の付け値	限界の付け値	交渉過程	最終付け値	
売り手 j	C_k	B_{jk}^s ($\geq B_{jk}^{min}$)	下限価格 B_{jk}^{min} これ以上で売りたい	徐々に減額	B_{jk}^*	L_k^{ij} ($B_{jk}^* = B_{ik}^*$)
買い手 i		B_{ik}^s ($\leq B_{ik}^{min}$)	上限価格 B_{jk}^{max} これ以下で買いたい	徐々に増額	B_{ik}^*	

次に、“世評価格”，“付け値”，“土地取引価格”，“地価”の4種の価格の相違は次のように捉えた。

表 2 - 7 土地価格指標の種類と定義

土地価格指標	“土地価格指標”の考え方	実証的把握の可能性
世 評 価 格	当該区画の将来の土地資質も踏まえて、世間的に云われる地価相場。	推 定 は 可 能
初期の付け値	1つの立地主体が土地取得に当たり提示する初期の交渉価格。	認 識 困 難
最終付け値	1つの立地主体が交渉の結果、相手と合意に達した最終の価格	認 識 困 難
土地取引価格	売り手、買い手の間に成立した土地取引時の最終取引価格	客観的なデータとして存在はするが、個別要因が大きい
地 価	個別の土地取引の売買事例から顕在化した、平均的な土地価格。(世評価格、地価相場に近い価格)	推 定 は 可 能

(2) ベースモデルの実現性と初期モデル

先のベースモデルは、売り手と買い手各1個の主体に着目して土地取引の過程をミクロに描いたモデルである。一般に都市の土地利用構造をモデル化するためには、基本的にこのようなミクロな行動モデルであることが望ましい。しかし現実的に活動主体個々の行動を記述しモデル化することは困難であり、実際には、平均的な行動を示す主体をグルーピングして、そのグループの行動を記述する擬似的な行動モデルを作ることになる。そこで、このベースモデルを基礎にして、当初想定した初期モデルは、図2-18に示すモデルである。

このモデルは、個々の主体をグルーピングし、その主体グループ間の土地取得競争をも表現すべく記述したモデルである。しかし、このモデル化に際しては、

- 都市活動主体の“効用”，又は“付け値”の実証的把握が困難なこと。

- “立地競争のメカニズム”の帰納的・実証的把握が困難なこと。

などの問題が存在するため、実際のモデル化は断念している。

2. 最終モデルの基本的な考え方

前述のように、ベースモデルと初期モデルは、ともに幾つかの理由で、モデルの直接的な構築が困難であった。

そこで、これらのモデルに示された立地行動の基本原理をふまえ、以下に述べるような実証的方法で、間接的にこれらの基本原理を盛り込んだモデルを作ることとした。

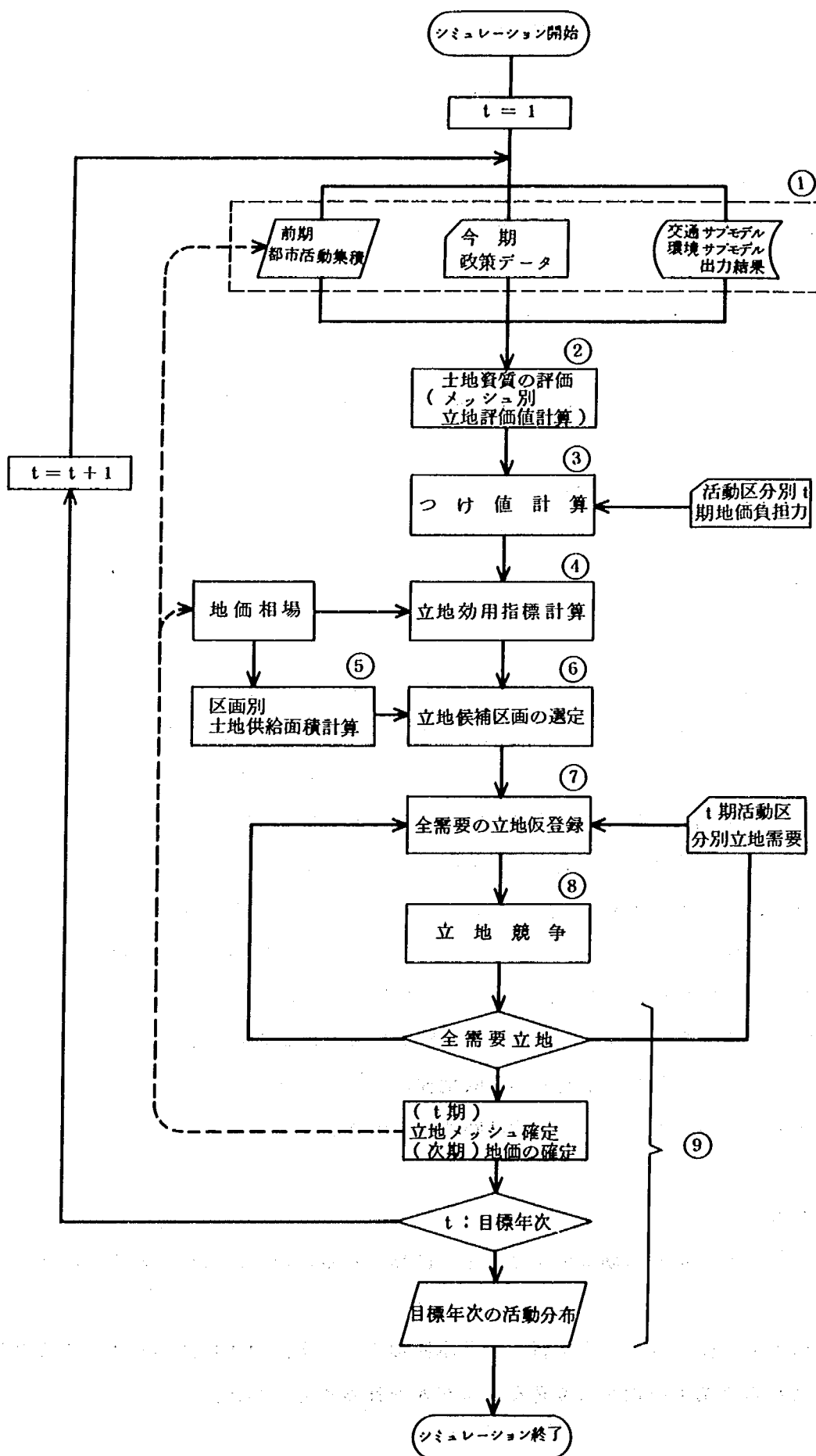


図 2 - 1 8 初期モデルの構造

(1) 立地行動の仮定

当モデルの、立地行動に関する基本的な仮定は、次のとおりである。

- 都市における各立地主体は、それぞれの地価負担力（土地取得能力額）の範囲内で、また、土地規制と土地供給に関する制約の中で、できる限り効用の高い土地に立地しようとする。

この仮定を前提に、もう少し具体的に現実の立地主体の行動を考えると次のようになる。

- (i) まず、ある立地希望主体は、何らかの情報をもとに、売りに出された土地区画と、その土地資質ならびに、それにとまなう世評価格（地価相場）を知っているものとする。
- (ii) 立地希望主体は、自己の支払能力と世評価格、立地後の効用、その他の条件（立地規制の状況等）を勘案し、その土地区画を吟味し立地の適否を検討する。
- (iii) 立地希望主体は、このような自己の条件を満足する同様の立地候補区画の存在を他にも幾つか知っているものとする。
- (iv) 地主との価格交渉や他の希望主体との競争の結果、立地希望主体は候補地の中の1つの区画を取得することになる。この際、その区画に立地した主体は、最大ではないものの、ある程度の満足水準のもとに土地を取得し得たものとする。

以上の考え方は、基本的には、先のベースモデルの考え方に基づくものである。ただし、問題は、立地希望主体の選好行動に関する上記(ii)の仮定、ならびに(iv)の競争に関する扱いであり、このモデルにおけるこれらへの対応は以下のとおりである。

(2) 立地行動に関する実証分析

(i)に仮定した行動を、その過程に従って演繹的に分析していくことは、前述のとおり困難である。そこで、立地行動の結果の情報をもとに、その結果に至る過程の行動を逆に推察しモデル化することにした。

図2-19は、最終モデルの発想の原点となった分析結果で、地価と新築建物の立地動向との関連を示した図である。

以下に、この図の解釈、ならびにそれに基づくモデル化の考え方を説明しよう。

① 図2-19の解釈

(i)の立地行動に関する仮定をふまえながら、この図を解釈すると以下のことがいえる。

(i) これは、時間軸上のある断面（初期年次：昭和50年）において、当該地域の立地主

体がとった立地行動の結果を凝縮的に示した図であると考えられる。

- (ii) すなわち、この結果は、ベースモデル、初期モデルで実証的計測が困難であった個々の主体の“効用”，“付け値”，“支払能力”，“立地競争”，“効用最大化”等，立地原理の諸要素がすべて“地価”という1つの指標に集約され顕在化したもので，一時的な立地均衡の状態を表わすものと考えられる。
- (iii) そしてこの結果は，個々の主体がどこの区画に立地したかは区別できないものの，この時点で存在した当該圏域全体での総合的な立地需要の構造（実際の土地価格に応じた需要構造）を明示的に物語るものといえよう。
- (iv) そして，現実には各主体は，各地価ランクにおいて納得しうるかなりの満足水準（競争の結果立地しているため，必ずしも最大の満足水準は得られていないと思われる）のもとに立地しているものといえる。

② モデル化の考え方

以上の解釈をもとに最終的に仮定した，モデル化の基本的な発想は，次のとおりである。

(i) 需要配分の視点

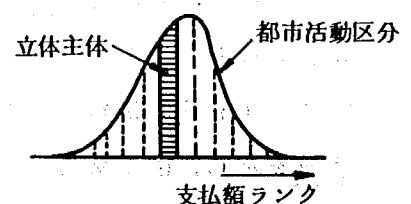
一般の“効用最大化”等の配分基準にかえて，本モデルでは，図2-19の地価ランク（支払額）に応じた立地需要の分布パターンを，できる限り忠実に再現することを基準とする。

これは，「①図2-19の解釈」に基づくもので，この分布パターンこそが対象地域での立地主体の負担力の制約その他をふまえた実質的な効用最大化の原理を示していると思われるからである。

(ii) 都市活動区分の設定と立地主体の想定

本モデルでは，以上のように図2-19の分析結果が出発点となるため，建築着工データに用いられていた，“住宅系建物”，“商業系建物”，“工業系建物”を土地需要側の都市活動の基本区分とする。

そして，モデル内での実際の立地主体は，これら各活動区分の中でも，同質の行動様式を示すと思われる一つの支払額ランクのグループを立地主体とみなして扱うことにした。（右図参照）



したがって上記区分方法により，同じ活動区分（住，商，工）の中でも行動様式の異なる主体（例えば，住宅系の中での戸建住宅と中高層住宅，商業系の中での近隣商業と都心型商業等）についても，明示的ではないものの考慮されることになる。

(iii) 将来予測のための仮定

図2-19の結果は，初期年次における需要構造を示すものである。したがって本来は，

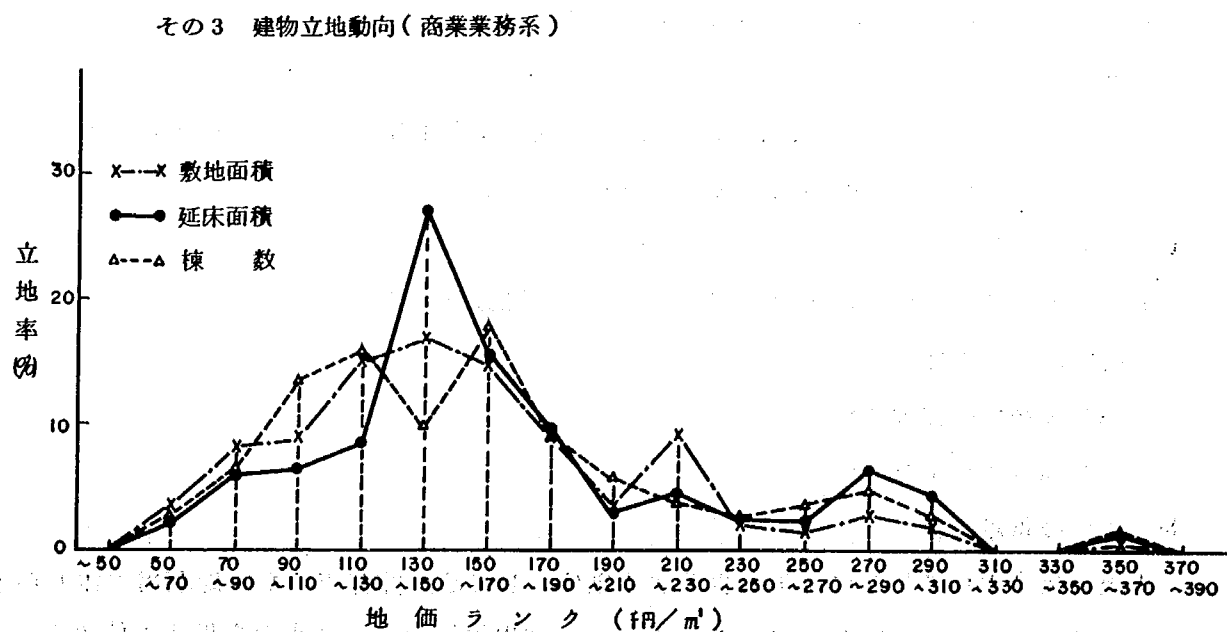
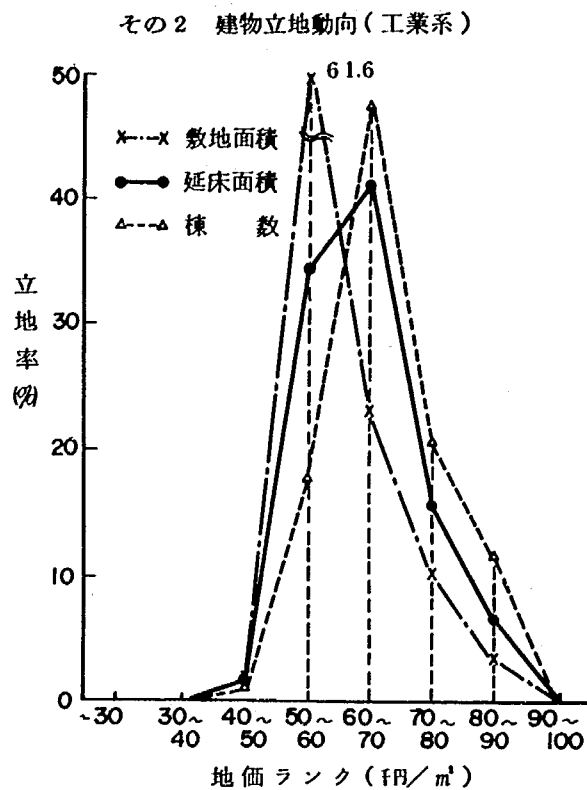
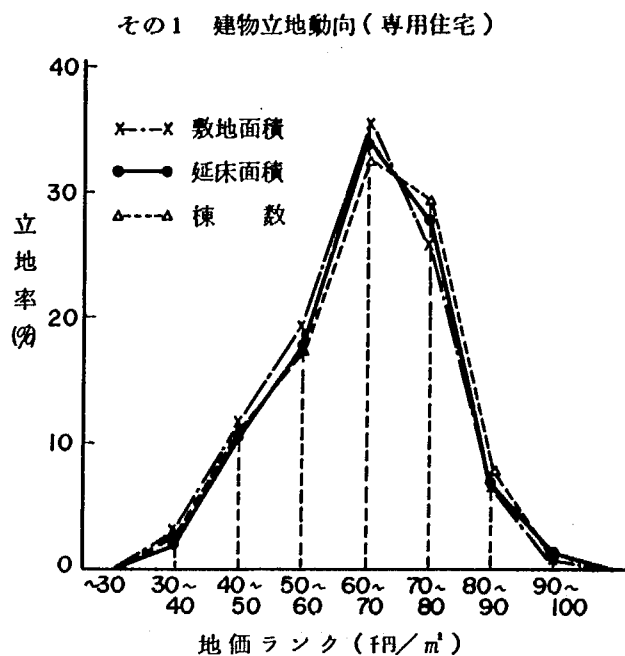


図2-19 新築建物の地価ランク別立地率

将来への適用については實際上問題もあるが、今回は、次の仮定のもとに適用することとした。

- 各都市活動区分の分布形状は、将来も変わらないが需要の総量は変わり得る。
- 各立地主体相互の相対的な支払価格の関係も変わらない。
- モデルに用いる地価（世評価格）の値は、初期年次（昭和50年）ベースの実質価格と考える。その価格については、交通施設、基盤施設、新たな都市集積など土地資質の変化に伴ない変動するもので、絶対的な意味よりもむしろ区画相互の相対的な価値の格差を表わす指標として考える。

3. 土地利用モデルの構造

(1) 土地利用モデルの因果フロー

モデルに用いられる主要要素と、その因果関係の概念図は図2-20のようになる。

(2) 土地利用モデルの特性

土地利用モデルの基本的な特性は、以下のとおりである。

① 対象地域

モデルの対象地域は、東大阪地域の10市域とする。（詳細位置は、分析編の図3-1 P. 62を参照）

② 予測単位地区

土地利用変化を予測・表現する単位地区は、経緯度法に基づく500mメッシュとする。対象地域全域は1,148個のメッシュから構成される。

③ 都市活動区分

モデルで扱う都市活動の区分は、大きくは“土地の需要主体”と“土地の供給主体”とに分けて考える。それぞれの内容は、次のとおりである。

▶ 土地の需要主体

前述のように、建物用途区分に対応した次の3区分を考える。

- 居住地需要主体
- 商業業務地の需要主体
- 工業地の需要主体

▶ 土地の供給主体

土地の需要主体に対して土地を供給する主体としては、非都市的な土地利用主体と都市的な土地利用主体の2区分を考えた。なお、未利用地については重要な供給主体であるが、今回は、データが入手できず使用していない。

- 非都市的な土地利用主体……………農地、林地
- 都市的な土地利用主体……………既存宅地（居住地、商業業務地、工業地）

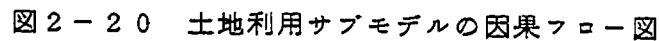


図 2-20 土地利用サブモデルの因果フロー図

④ 立地主体

上記の各土地需要主体の中を、平均的に同質の行動をとられるグループに分け、それをモデル上の立地主体とみなす。実際には、この立地主体を、先の実証分析の支払価格（単価）の1つのランク（用途別）に対応づけて考える。すなわち、効用と地価負担力により決まるとされる立地行動の類似主体を、立地結果（すなわち土地の単位面積への支払価格）から類推・仮定してグルーピングしたものを立地主体とする。

⑤ 土地区画

モデルにおける予測・表現上の単位は②に示した500mメッシュであるが、立地主体の配分単位となる区画とは、用途規制に基づき定められる次の4種の性格の区画である。

- 住宅系用途区画（第1種住専、第2種住専、住居地域）
- 商業系用途区画（近隣商業、商業地域）
- 工業系用途区画（準工、工業、工業専用地域）
- 用途地域外区画（市街化調整区域、都市計画区域外）

すなわち1つのメッシュ内は、用途規制の状況により最大4つの区画に区分されることになる。

⑥ モデルで扱う変数

詳細は、表2-8の変数（メッシュデータ）一覧表に示すとおりであるが、大別すると次の5種類に区分できる。

- (i) 土地利用関連指標（人口・床面積・土地）
- (ii) 土地の資質評価に関する指標（交通施設、都市施設、他）
- (iii) 土地利用規制に関する指標（区域区分、用途規制、容積制、他）
- (iv) 需要配分指標（建物ベースのフロー指標）
- (v) 原単位・テーブル関数関連指標（容積率、転用率、滅失率、他）
- (vi) 土地利用の先取り指標（公共施設用地、工場等の政策立地、都市計画事業等）

(3) 土地利用モデルの特徴

今回開発した土地利用モデルが備える主な特徴は、次の7点である。

① 実証論的なモデル

理論に基づく厳密な行動記述よりも、実証性を重んじたempiricalなモデルである。

② 立地主体の扱い

効用・負担力等の明示的な取り扱いはないが、当該地域の立地行動との現実的な対応を重視したモデルである。

③ 逐次予測型モデル

目標年次迄を数期～数十期に分け、期別シミュレーションの繰り返しにより目標年次を予

表2-8 土地利用サブモデルのメッシュデータ一覧表

No	データ名	単位	政策変数	使用・未使用	マスター上の項目番号	No	データ名	単位	政策変数	使用・未使用	マスター上の項目番号
1	標高	m		未	1	56				未	58
2	傾斜度	度		未	2	57				未	59
3	起伏	m		未	3	58				未	60
4	地形	⑧		未	4	59	基本	バス停数	ヶ所	○	使
5	頻地区分	⑧		未	5	60	施設	道路面積	アール	○	未
6	農業振興地域	アール	△	未	8	61	関連	上水道給水区域	⑧	△	未
7	農用地	アール	△	未	9	62		下水道配水区域	アール	○	使
8	近郊緑地	アール	△	未	10	63	連	工業用水管までの距離	⑧	○	使
9	風致地区	アール	△	未	11	64	環境	小中学校数(マスク)	ヶ所	○	使
10	国有林	アール	△	未	12	65	関連	公園面積(マスク)	アール	○	未
11	地域計画対象民有林	アール	△	未	13	66				未	68
12	保安林	アール	△	未	14	67				未	69
13	自然公園特別地域	アール	△	未	15	68		住工混在率	%		使
14				未	16	69	地	住宅系用途地価	円		使
15	工場等制限区域	アール	△	未	17	70	価	商業系用途地価	円		未
16	宅造規制区域	アール	△	未	18	71		工業系用途地価	円		未
17				未	19	72				未	91
18	市街化区域	アール	○	使	20	73				未	92
19	市街化調整区域	アール	○	未	21	74	土	住宅地	アール		使
20	その他の区域	アール	○	未	22	75	地	商業業務地	アール		未
21	第1種住居専用地域	アール	○	未	23	76	利用	工業地	アール		未
22	第2種住居専用地域	アール	○	未	24	77	面積	公共用地	アール		未
23	住居地域	アール	○	未	25	78		農地	アール		未
24	近隣商業地域	アール	○	未	26	79		山林	アール		100
25	商業地域	アール	○	未	27	80				未	101
26	準工業地域	アール	○	未	28	81		その他区域	アール		102
27	工業地域	アール	○	未	29	82		土地利用合計面積	アール		103
28	工業専用地域	アール	○	未	30	83	延	住宅系延床面積	アール		使
29	住宅系用途地域	アール	○	未	31	84	床	商業系延床面積	アール		未
30	商業系用途地域	アール	○	未	32	85	面積	工業系延床面積	アール		106
31	工業系用途地域	アール	○	未	33	86		延床面積合計	アール		107
32	第1種住居専用地域	%	○	使	34	87		昭和20年以前	アール		使
33	第2種住居専用地域	%	○	未	35	88	年	昭和21年～昭和30年	アール		未
34	住居地域	%	○	未	36	89	代	昭和31年～昭和35年	アール		未
35	近隣商業地域	%	○	未	37	90	別	昭和36年～昭和40年	アール		未
36	商業地域	%	○	未	38	91	延	昭和41年～昭和45年	アール		未
37	準工業地域	%	○	未	39	92	床	昭和46年～昭和50年	アール		未
38	工業地域	%	○	未	40	93	面積	昭和51年～昭和55年	アール		未
39	工業専用地域	%	○	未	41	94		昭和56年～昭和60年	アール		未
40	住宅系用途地域	%	○	未	42	95		昭和61年～昭和65年	アール		未
41	商業系用途地域	%	○	未	43	96		昭和66年～昭和70年	アール		未
42	工業系用途地域	%	○	未	44	97		昭和71年～昭和75年	アール		未
43	都心までの鉄道時間	⑧	△	未	45	98		昭和76年～昭和80年	アール		未
44	都心までの自動車時間	⑧	△	未	46	99	人	夜間人口	人		使
45		分	○	使	47	100	口	第3次従業者数	人		未
46	幹線道路までの距離	⑧	○	未	48	101	指	第2次従業者数	人		未
47	最寄駅までの距離	⑧	○	未	49	102	標	平均通勤時間	分	○	使
48				未	50	103		日常買物利便性	人/分	○	未
49	高速ICまでの距離	⑧	○	使	51	104	ポ	購買力ポテンシャル(徒歩圏)	人/分	○	未
50	高速道路までの距離	⑧	△	未	52	105	テ	(5km圏)	人/分	○	未
51	新幹線駅までの距離	⑧	△	未	53	106	ン				未
52				未	54	107	シ	夜間人口ポテンシャル	人/分	○	使
53	市役所までの距離	⑧	△	未	55	108	ャ	製造業従業者ポテンシャル	人/分	○	未
54	公共埠頭までの距離	⑧	△	未	56	109	ル	卸小売従業者ポテンシャル	人/分	○	未
55				未	57	110	指				未

注) * 政策変数 欄の記号の意味は次のとおりである。

○ : 政策変数として可変できるデータ

◇ : 交通サブモデルのアクセス時間を受けて計算されるデータ

△ : 現在モデル上未使用だが、政策変数的な意味をもつデータ

⑧ : ランク別データ

測する逐次予測型のモデルである。(図2-6参照)

したがって、各期毎には、立地均衡を前提に同時決定的に求めるが、時間軸上では都市集積や施策投入による一時的な不均衡も出現し、均衡・不均衡を繰り返す挙動をとるモデルとなる。

④ アクセス指標の重視と域外の配慮

道路の整備効果の把握が中心となるため、道路及び鉄道に関するアクセス指標を土地の資質評価の指標として重視している。なお、当該地域は、周辺と無関係なクローズした領域としてみなすことが困難なため、域外へのアクセスも計測し、それによって域外の都市活動集積の影響も反映しうるモデルとなっている。

⑤ 土地の供給側への配慮

近年の宅地動向は、宅地供給量の先細り等が問題視され、宅地の需要主体側の行動とともに、供給面への配慮も重要になりつつある。そこで当モデルでは、供給面については、大口の供給主体である農地、林地からの供給に加え、既存宅地の滅失に伴う土地の供給をも配慮することとした。

⑥ 土地規制の明示的扱い

配分の土地単位として、前述のように用途規制に基づく土地区画を採用している。そのため、市街化区域、調整区域等の区域区分や、用途地域等の土地規制を政策変数として明示的に扱えるモデルとなっており、他のフィジカルな政策案(交通施設計画等)との複合的な効果の検討が可能である。

⑦ フローベースモデル

当モデルは、域内の総立地需要量を各メッシュに配分するフローベースの配分型モデルである。フロー指標については、需要側をインフロー、供給側をアウトフローとして捉え、次期のストックとなる土地利用は、今期の土地利用集積に、インフロー、アウトフロー(建物の滅失含む)を加減して求められる。なお、インフロー(立地需要)の配分単位としては、個々の建物を想定しており、建物床面積の土地利用面積への変換は、当該区画の容積率に基づいて行っている。

(4) 土地利用モデルの詳細構造

図2-21は図2-20に示したモデルの因果フローに対し、処理手順の側面からモデル構造をまとめた図である。以下に、この手順に従うモデルの詳細構造を説明する。

① 諸指標の読み込み・セット

モデルの配分シミュレーションに先立ち、まずシミュレーション条件(初期年次、繰返し期数等)と、先の表2-8に示した諸指標をセットする。

政策変更(土地利用規制の変更、施設計画の変更等)に関しては、変更を希望する期に関

表 2-9 ポテンシャル関連の指標とその定義

番号	ポテンシャル関連指標	基本式	評価対象用途	アクセス指標	集積指標	行先ゾーンの種類	備考
1	平均通勤時間	$t_m = \sum_j t_{mj} \frac{\alpha \frac{E_j}{t_{mj}}}{\sum_j \alpha \frac{E_j}{t_{mj}}}$	住 工	t_{mj} : 鉄道利用時間	E_j : j ゾーンの総従業者数	j : 地域中心ゾーン ^{注1)}	
2	日常買物利便性	$S_m = \sum_j \frac{E_j}{t_{mj}}$	住	t_{mj} : 徒歩時間	E_j : j ゾーンの小売従業者数	j : 500 mメッシュ	徒歩圏内の評価
3	購買力ポテンシャル (徒歩圏)	$C_m = \sum_j (E_j + P_j) \frac{\alpha \frac{E_m}{t_{mj}}}{\sum_m \alpha \frac{E_m}{t_{mj}}}$	商	t_{mj} : 徒歩時間	E_m : m メッシュの小売従業者数 E_j : j メッシュの昼間人口 (購買者) P_j : j メッシュの夜間人口 (購買者)	j : 500 mメッシュ	徒歩圏内の評価 (Huff Model)
4	購買力ポテンシャル (5 Km 商圈)	同 上	商	t_{mj} : 自動車時間	同 上	j : 1 Kmメッシュ	^{注2)} 半径 5 Km 内の商圈内 での評価 (Huff Model)
5	市場との関係	$P_m = \sum_j \frac{E_j}{t_{mj}}$	工	t_{mj} : 自動車時間	E_j : j メッシュの卸小売従業者数	j : 5 Kmメッシュ	^{注3)} 大阪圏域内での評価
6	原材料入出荷先との関係	$P_m = \sum_j \frac{E_j}{t_{mj}}$	工	t_{mj} : 自動車時間	E_j : j メッシュの製造業従業者数	j : 5 Kmメッシュ	同 上

注1～注3 : ポテンシャル計算の対象圏域については2-4の図2-23参照。

α, β : 1.0とした。

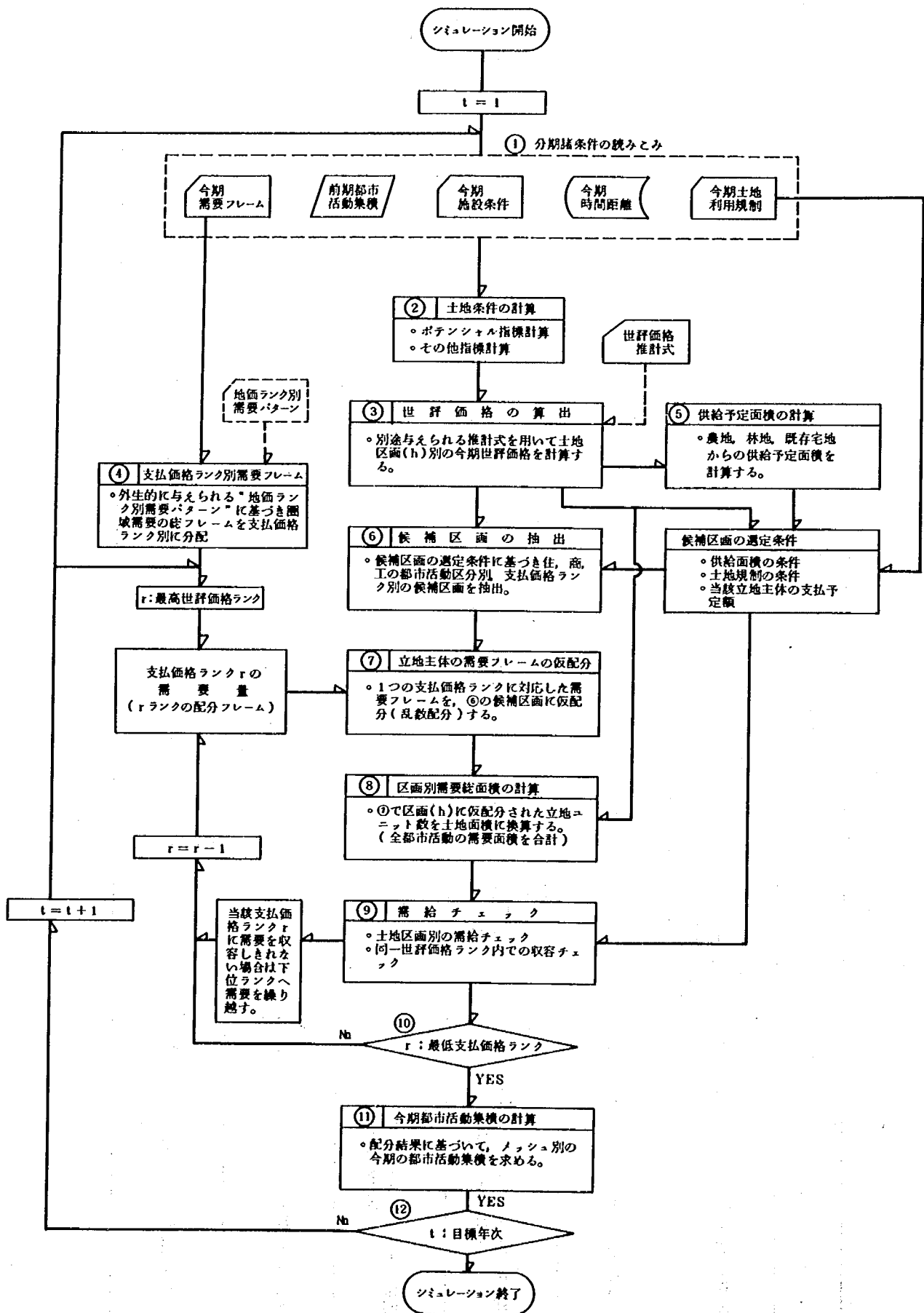


図 2 - 2 1 土地利用サブモデルの基本構造

するメッシュ別の更新データを準備しておけば、該当期において自動的に更新が行われシミュレーションが実施される。

② 土地条件の計算

①で読み込まれたメッシュ別指標に基づき、土地の資質を定める個々の土地条件の計算が行われる。

主な計算対象は、交通サブモデルから受け取った今期のアクセス指標と既存集積によるポテンシャル指標であり、その内容は、表2-9の通りである。

③ 世評価格の算出

数量化理論第1類による地価式の推計結果（詳細は分析編3.2.3参照）からパラメータ（アイテムカテゴリー値）を受けとり、都市活動主体毎（住宅系主体、商業業務系主体、工業系主体）の推計式に外挿して、当該土地区画の世評価格を求める。3種類の世評価格の推計式を構成する評価因子は、以下のとおりである。

住宅系評価因子

- 平均通勤時間
- 鉄道駅迄の距離
- バス停数
- 道路面積率
- 下水道排水区域面積率
- 小中学校数（マスク評価値）
- 買物利便性
- 公園充足度（マスク評価値）
- 住工混在率
- 1種住専か否か

商業業務系評価因子

- 購買力ポテンシャル（徒歩圏内）
- 購買力ポテンシャル（5 Km圏域内）
- 乗降客数（マスク評価値）
- 幹線道路迄の距離
- 既存商業集積（第3次従業者ポテンシャル）

工業系評価因子

- 市場との関係（卸小売業従業者ポテンシャル）
- 鉄道駅迄の距離
- バス停数
- 幹線道路迄の距離
- 下水道排水区域面積率
- 工業用水管迄の距離
- 平均通勤時間
- 原材料入出荷先との関係（製造業従業者ポテンシャル）

④ 支払価格ランク別需要フレーム

住居系，商業業務系，工業系の各都市活動区分別に建物延床面積で与えられる域内立地需要の総量を，立地主体（支払価格ランク）別に割りふる。

計算手順は，次のとおりである。

(i) 都市活動区分別域内総需要ユニット数の設定

$$U^i = F^i / f^i$$

U^i : 都市活動区分 i の総需要ユニット数

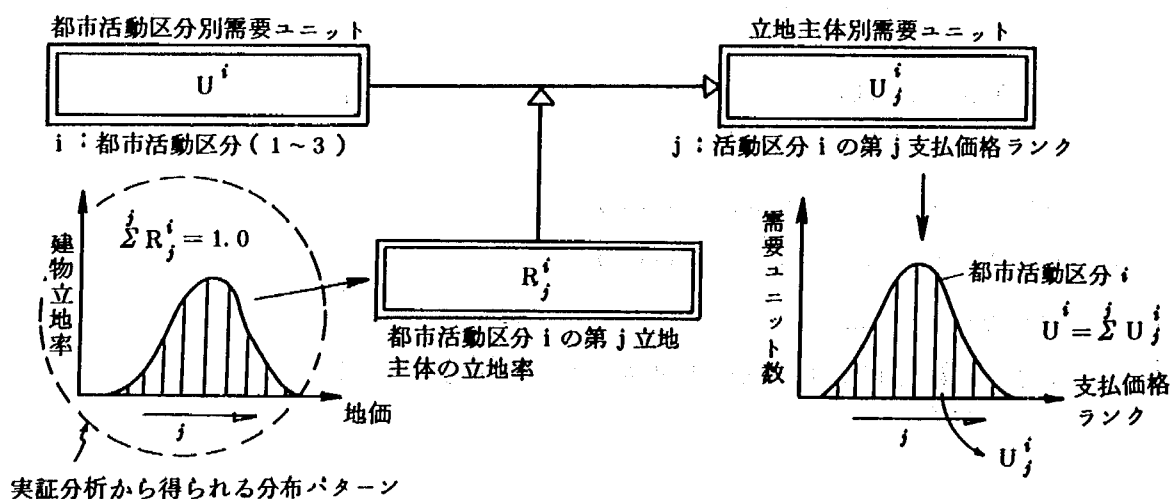
F^i : " の総需要床面積

f^i : " の 1 ユニット当りの床面積

U^i の単位は，立地上の 1 単位となる“棟”，“戸”，“店舗”，“事務所”等。

(ii) 立地主体別需要ユニットの計算

(i)により設定された，都市活動区分 i の総需要ユニット数 U^i を，次の手順で立地主体別需要ユニット数に分配する。



⑤ 供給予定面積の計算

今回のモデルで扱う土地の供給主体は、農地、林地、及び既存宅地である。これらは、以下のように計算される。

(i) 農林地の転用予定面積 (SA_m , SW_m)

$$SA_m = A_m * g^A(C_m)$$

$$SW_m = W_m * g^W(C_m)$$

SA_m , SW_m : m メッシュの農地転用予定面積, 林地転用予定面積

A_m , W_m : m メッシュの前期農地面積, 前期林地面積

$g^A(C_m)$, $g^W(C_m)$: m メッシュの平均世評価格 (C_m) に応じた農地転用率, 林地転用率
(テーブル関数として外生的に与えられる。)

(ii) 既存宅地からの滅失予定面積 (SV_m^i)

$$SV_m^i = F_m^i * U_m(t_m) * g^i(C_m) / Y_m^i$$

SV_m^i : m メッシュ i 用途の滅失予定面積

F_m^i : m メッシュ i 用途の前期延床面積

$U_m(t_m)$: m メッシュの建物平均経過年数 t_m による滅失率 (テーブル関数)

$g^i(C_m)$: m メッシュの平均世評価格による滅失率の修正係数 (テーブル関数)

Y_m^i : m メッシュ i 用途の前期容積率

(iii) 供給予定合計面積 (S_m)

$$S_m = SA_m + SW_m + \sum_{i=1}^3 SV_m^i$$

S_m : m メッシュの供給予定合計面積

(iv) 区画別供給予定面積 (S_m^k)

$$S_m^k = S_m * r_m^k$$

S_m^k : m メッシュ k 区画の供給予定面積

r_m^k : m メッシュ内の k 区画の面積比率

⑥ 候補区画の抽出

以下に述べる条件に従って、立地主体 I_{ij} にとっての候補区画を抽出・記憶する。

(i) 立地主体の支払価格ランクの条件

立地主体 I_{ij} が、効用、並びに地価負担力を勘案して満足できる世評価格ランク (支払価格ランク j に対応) の該当区画を、全区画の中から複数個抽出する。

(ii) 立地余力の条件

(i) の該当区画の中から、区画別供給面積が以下の条件を満たす区画を選択する。

$$S^{mk} \geq L_{ij}^k$$

S^{mk} : m メッシュ k 区画の供給予定面積

L_{ij}^k : m メッシュ k 区画に立地希望する立地主体 I_{ij} の 1 単位 of 需要面積

(iii) 土地規制条件

各土地区画の土地規制の状況を判断し、その区画に立地主体 I_{ij} が立地できるか否かを点検し、(ii)による候補区画を更に絞り込む。土地規制による立地の可否については、次のような規制テーブルを外生的に与えるものとする。

表 2 - 1 0 規制テーブルの事例

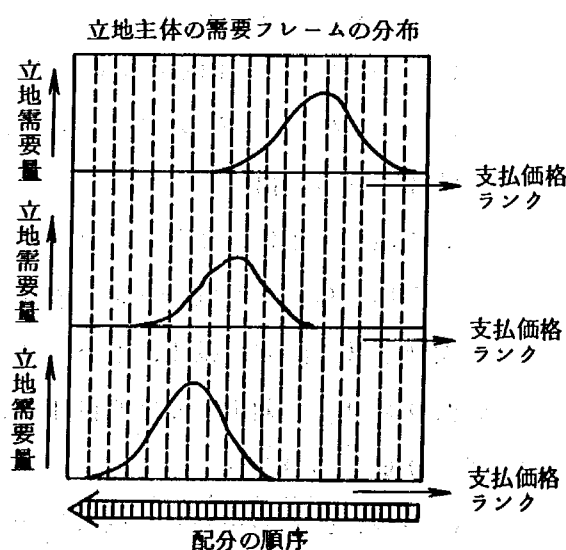
都市活動主体 規制	住宅系主体	商業業務系主体	工業系主体
第 1 種 住 専 地 域	○	×	×
第 2 種 住 専 地 域	○	○	×
住 居 地 域	○	○	○
近 隣 商 業 地 域	○	○	○
商 業 地 域	○	○	○
準 工 業 地 域	○	○	○
工 業 地 域	×	○	○
工 業 専 用 地 域	×	×	○
市 街 化 調 整 区 域	×	×	×
都 市 計 画 区 域 外	×	×	×

⑦ 立地主体の需要ユニットの仮配分

④の(ii)で算出された立地主体別の需要ユニット U_{ij} を、各立地主体の候補区画(⑥で設定)に配分する。配分のイメージは、次の図のとおりであるが、競合が少なく最も支払価格の高いランクの主体から立地配分を行っていく。各立地主体の需要量の各候補区画への配分は、その候補区画グループの各区画の条件がほぼ等しいという前提のもとに、一様乱数を用いた1単位ずつの立地配分を行っている。

⑧ 区画別需要総面積の計算

⑦で、各候補区画に仮配分された立地ユニット数から各区画に落ちた需要面積の総量を以下のようにして求める。



$$\Delta F_{mk}^{ij} = \Delta U_{mk}^{ij} \times f^i$$

$$\Delta D_{mk}^{ij} = \Delta F_{mk}^{ij} / Y_{mk}^{ij}$$

ΔF_{mk}^{ij} : m メッシュ k 区画への立地主体 I_{ij} の仮配分延床面積

ΔU_{mk}^{ij} : m メッシュ k 区画に仮配分された立地ユニット数

f^i : 都市活動主体 i の平均延床面積

ΔD_{mk}^{ij} : m メッシュ k 区画に仮配分された I_{ij} 主体の土地需要面積

Y_{mk}^{ij} : 世評価格によって定まる当該区画の容積率

当該区画での総需要土地面積は3つの都市活動主体 ($j = 1 \sim 3$) の需要面積を合計して求められる。

$$\Delta D_{mk}^j = \sum_{i=1}^3 \Delta D_{mk}^{ij}$$

ΔD_{mk}^j : k 区画における第 j 支払価格ランクの需要面積の合計

⑨ 需給チェック

⑧で求めた区画 k の需要面積合計 ΔD_{mk}^j と⑤で求められた当該区画の供給予定面積 S_{mk} を比較して需給状況をチェックする。

$$\Delta D_{mk}^j : S_{mk}$$

需給面積が供給面積を上回っているときは、当該区画の需要量を供給面積が許す範囲で抑えるように調整する。

この際オーバーフローした立地需要は、同一の世評価格帯 (j) で収容余力のある他の区画を探索して立地していく。

立地主体の全需要量 U_{ij} が、同一の世評価格のいずれの候補区画にも入りきれなかったときには、次に安い支払価格帯の需要にオーバーフロー分が組み入れられ、配分・調整が繰り返される。

⑩ 配分の終了判定

配分は、最高の支払価格の立地主体から逐次配分され、立地区画が決定していく。配分シミュレーションは、最低の支払価格の立地主体の全需要が、すべて区画に収納できたとき終了となる。

⑪ 今期都市活動集積の計算

⑩までの配分 (今期分) が終了した後に、そこで決定されたフロー指標を用いて今期分の土地利用関連のストック指標が求められる。

ストックへの変換の基本的な式は次のように示される。

$$(\text{今期都市活動集積}) = (\text{前期都市活動集積}) + (\text{インフロー}) - (\text{アウトフロー})$$

ここで、“インフロー”とはシミュレーションにより決定した当該メッシュへの立地指標、“アウトフロー”は当該メッシュから滅失していく流出分の指標を意味する。

この計算ブロックでは、このようなストック指標への変換の他に、新規立地、滅失に伴なり建物年代別の床面積の更新調整処理も行われる。

⑫ 目標年次の判定

以上の計算過程が、①の初期条件で与えられた回数だけ繰り返され、最終的に目標とする年次のメッシュ別土地利用が得られることになる。

2-4 交通サブモデル

1. サブモデルの概要

(1) 目的と機能

道路整備の影響の把握をねらいとする地域ミクロモデルでは、対象地域の個々のメッシュから、域内外の種々の地点への到達時間を簡便に計測できる機能が必要である。

交通サブモデルは、このような観点から、都市活動の立地要因として重要な各種アクセス指標を計算し、土地利用サブモデルに、その結果を受け渡すことを目的とする。

モデル構築にあたっては、地域ミクロモデルの政策実験モデルとしての役割りに鑑み、通常のアクセス計測にともなうネットワーク操作（ネットワークの創成，変更，追加等）の繁雑性をできる限り軽減し、交通施策の政策実験を簡便に行えるシステム作りを目標とした。

なお、当モデルは、2-1-1の地域ミクロモデルの“適用上の位置づけ”から、各種アクセス指標の計測のみに機能を限定しており、一般の交通モデルが扱う交通量推計等に関する機能は備えていない。

(2) モデルの基本構造

まず、交通サブモデルが想定するアクセス指標計測の基本モデルは、図2-22のようになる。

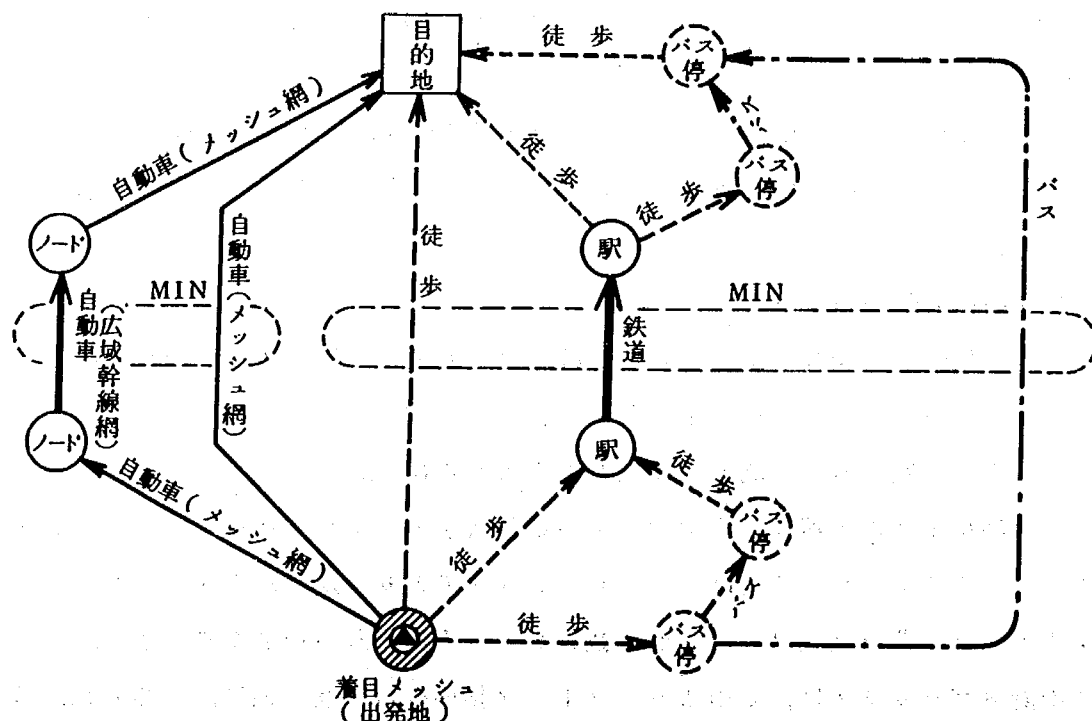


図 2-22 アクセス経路とアクセス手段のモデル化

図2-22に示すように、モデル化に際しては、

- アクセス経路（対象ネットワーク）
- アクセス手段

の2つの要素の扱いが重要となる。

前者の“アクセス経路”に関しては、2階層のネットワーク構成を想定しており、概念上次の2種類に区分して考える。

- 広域ネットワーク

当該地域のみならず、この地域を越え、大阪圏の他の地域へのアクセスも考慮したネットワーク。幹線道路による広域的道路網と、大阪圏内の私鉄・国鉄による鉄道網が該当する。

- メッシュ道路網

幹線道路以下の低規格の道路をも対象とした道路網で、500mメッシュの中心にノードを想定し、メッシュ間の中心を結んでネットワークを構成したものである。

本サブモデルは、上記2種類のネットワークに対し、プログラム構造上、次のような扱いを前提としている。

- 広域ネットワークに関する時間計測

広域ネットワークにおける、幹線道路のノード間時間、鉄道の駅間時間については、外生的に与えられるものとする。（他のシステムで計測されることを前提とする。）

- メッシュ道路網に関する時間計測

当サブモデルで計算するもので、メッシュ道路網に沿った最短経路探索を行ってアクセス時間を計測する。さらに、すでに外生的に与えられた広域ネットワークのノード（駅）間時間を利用して、各メッシュから、広域ネット経由の広域アクセス時間も計測できる。（以上の計測機能をメッシュルートサーチMRSと呼称する。）

次に、アクセス手段として当モデルが想定するものは、徒歩、バス、自動車、鉄道の4つの手段であり、これら4種の組合わせにより、上記ネットを経由した時間距離が計測できる。

(3) モデルの特徴

交通サブモデルの特徴は、前述のように

- 2階層のネットワークの採用
- メッシュ道路網の採用とメッシュルートサーチ（MRS）の機能

にある。そして特に、後者については、地域マイクロモデルの解析ゾーンが500mメッシュである点に着目したもので、これにより、広域的な幹線道路の整備効果とともに、比較的ローカルな道路網整備、バス路線整備等の効果を、簡便に把握できるようになっている。

また、ここで用いるメッシュ道路網のリンク情報（メッシュ間を結ぶリンクの情報）として、通行障害の要因（鉄道、湖沼、河川、山岳、飛行場等）も入力可能であり、地域分断の影響も

考慮した、より実態に即したアクセス計測が可能となっている。

2. 土地利用サブモデルとの連動性

(1) 土地利用サブモデルとの連動指標

土地利用サブモデルが、立地評価の因子として採用しているアクセス関連指標と交通サブモデルのアクセス指標との関係は表2-11のようになる。

表2-11 土地利用サブモデルとの連動性

土地利用サブモデル		交通手段				外生 ネット	ゾーンのタイプ		交通サブモデルの アクセス指標との関係
活動区分	アクセス関連の 立地評価因子	徒歩	バス	鉄道	自動車		発ゾーン	着ゾーン	
住宅系	・平均通勤時間	○	○	○		鉄	500 m メッシュ	地域中心	MIN { 徒歩時間, 徒歩・バス時間, 徒歩・バス・鉄道時間 }
	・買物利便性	○	○				500 m "	500 m メッシュ	MIN { 徒歩時間, 徒歩・バス時間 }
商業系	・購買力ポテンシャル (徒歩圏)	○	○				500 m "	500 m "	MIN { 徒歩時間, 徒歩・バス時間 }
	・購買力ポテンシャル (広域商圈)				○		1 Km "	1 Km "	{ 自動車時間 }
工業系	・市場条件 (卸小売ポテンシャル)				○	道	500 m "	5 Km "	MIN { 自動車時間, 広域経由自動車時間 }
	・原材料入手条件 (製造業ポテンシャル)				○	道	500 m "	5 Km "	MIN { 自動車時間, 広域経由自動車時間 }

(2) ネットワークの具体的構成

ここでは、2階層ネットワークの概念に基づき、今回の検討対象地域(3-1参照)で実際に想定したネットワークゾーンと、具体的なネットワークを示しておく。

まず、モデルが扱う圏域構成とそこにおけるネットワークゾーンは、図2-23のように、3種類のタイプから成る。

- ・A圏域：500 mメッシュゾーンで構成される、今回の予測対象である東大阪地域。
(バス路線も含む)
- ・B圏域：A圏域を含み、500 mメッシュゾーンで構成される商業ポテンシャル評価のための商業圏域。(バス路線含まず)
- ・C圏域：上記2圏域を含み、5 Kmメッシュゾーンで構成される大阪圏域。

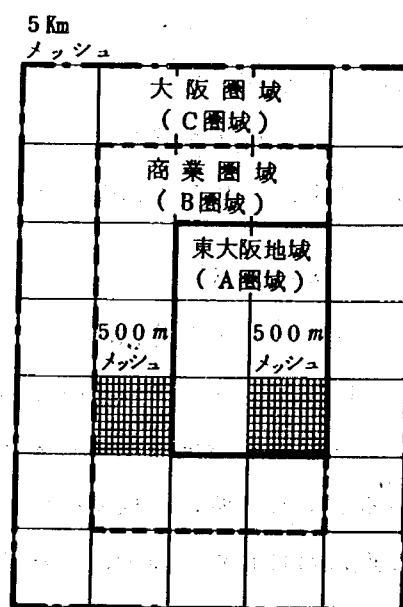


図2-23 圏域の概念構成図

以上の圏域構成の実際の範囲は、図 2-24 のようになる。また、地域中心の具体的な位置を、以下の表に示す。

表 2-12 地域中心メッシュと周辺駅

東大阪地域

市 町 村 名	地域中心メッシュ	周 辺 駅
1. 守 口 市	5 2 3 5 0 4 7 5 1 0	京阪本線守口市駅
2. 門 真 市	5 2 3 5 0 4 8 7 1 0	" 古川橋駅
3. 大 東 市	5 2 3 5 0 4 4 9 0 1	片町線住道駅
4. 四 条 畷 市	5 2 3 5 0 5 9 1 0 1	" 忍ヶ丘駅
5. 寝 屋 川 市	5 2 3 5 1 4 1 9 0 1	京阪本線寝屋川市駅
6. 交 野 市	5 2 3 5 1 5 4 4 0 0	京阪交野線交野市駅
7. 枚 方 市	5 2 3 5 1 5 7 2 1 0	京阪本線枚方市駅
8. 東 大 阪 市	5 1 3 5 7 4 9 5 0 0	近鉄奈良線布施駅
9. "	5 1 3 5 7 5 9 1 0 0	" 瓢箪山駅
10. 八 尾 市	5 1 3 5 7 4 5 8 0 0	近鉄大阪線八尾駅
11. 柏 原 市	5 1 3 5 7 5 0 0 0 0	関西本線柏原駅

表 2-13 域外の地域中心

地 域 名	地域中心市区町	地 域 中 心 駅
12. 大阪市地域	大阪市（市庁）	環状線
13. 北大阪 "	茨木市	国鉄茨木駅
14. 泉州 "	堺市	" 堺市駅
15. 南河内 "	富田林市	近鉄富田林駅
16. 兵庫県	神戸市	国鉄神戸駅
17. 和歌山県	和歌山市	" 和歌山駅
18. 奈良県	奈良市	" 奈良駅
19. 京都府	京都市	" 京都駅
20. 東日本	名古屋市	" 名古屋駅
21. 西日本	姫路市	" 姫路駅

さらに、図 2-24 の圏域構成に対して、作成した具体的なネットワークの構成図は次のとおりである。

広域ネットワーク網（道路，大阪圏域）

図 2 - 2 5 参照

メッシュ道路網（東大阪地域）

図 3 - 4 1 参照

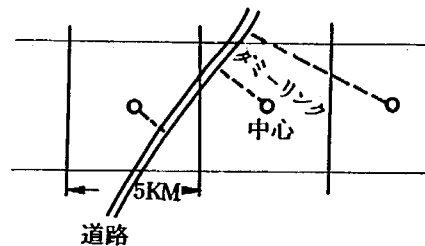
なお，以上のネットワーク作成の基準は，次のとおりである。

圏 域	対象道路及び鉄道	ネット形態
東 大 阪 地 域	巾員 2.5 m 以上の道路，バス路線	注 1) メッシュ道路網
商業圏域(10 Km圏)	巾員 5.5 m 以上の道路	メッシュ道路網
大 阪 圏 域	主要地方道以上	注 2) 広域ネット(道路)
	鉄道(国鉄，民鉄，地下鉄)	広域ネット(鉄道)

注 1) 500 m メッシュをベースにして 5 万分の 1 地形図から作成し，交通サブモデル(MRS)の入力となる(以後，メッシュ道路網と記す)。

注 2) 大阪圏域全域(東大阪地域も含む)を 5 Km メッシュをゾーンの大きさとして，道路及び鉄道のネットワーク網を作成する(以後，広域ネットワーク網と記す)。MRS では外生ネットワークとして取扱われ，ゾーン間所要時間は算出しない。

ゾーンの位置は 5 Km メッシュの中心とし，左図に示すように最寄りの道路とダミーリンクで結合し，ネットワーク網を作成する。



3. メッシュ・ルート・サーチ(MRS)のアルゴリズム

(1) MRSの採用理由

地域マイクロモデルの解析単位ゾーンは 500 m メッシュである。このような小地域ゾーンに対して通常のネット構成法を採用した場合，政策実験モデルとしての操作性は著しく低下することになる。

メッシュ道路網の設定と，メッシュ・ルート・サーチ(MRS)の機能はこのような理由から，地域マイクロモデルの操作性を確保することに主眼を置いて採用した考え方である。

(2) MRSの手順

① メッシュ道路網の作成

各メッシュの中心を節点(ノード)とみなし，各節点を結ぶ枝(リンク)を対象地域の全メッシュに対して想定する。(図 2 - 2 6，図 2 - 2 7)

次に，想定された各リンクに沿って，実際の道路網を模式化していく。(図 2 - 2 6 参照)

この際，高速道路等の自動車専用道路は対象外とし，各リンクに関する属性情報(道路幅

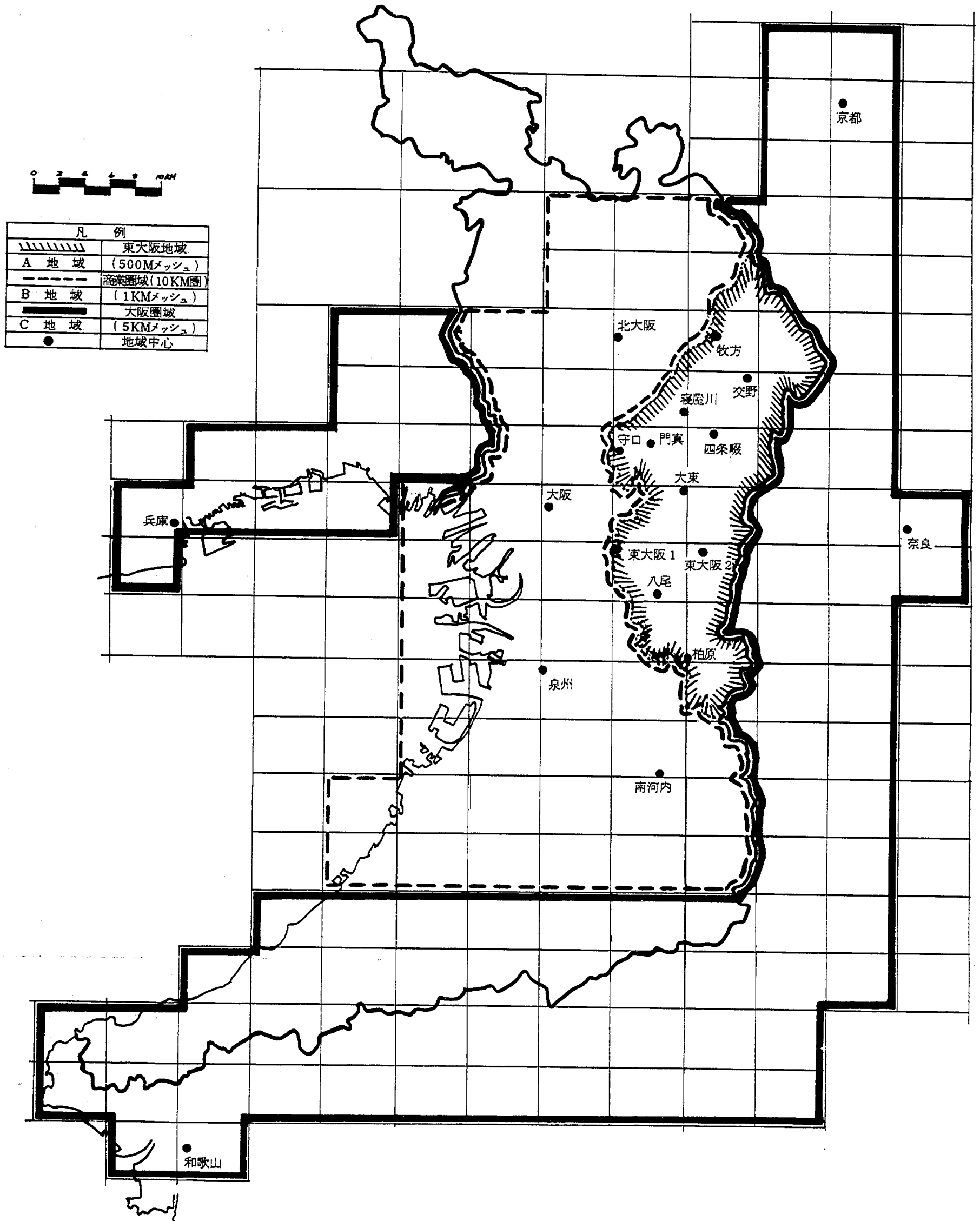


図2-24 圏域及びゾーン設定

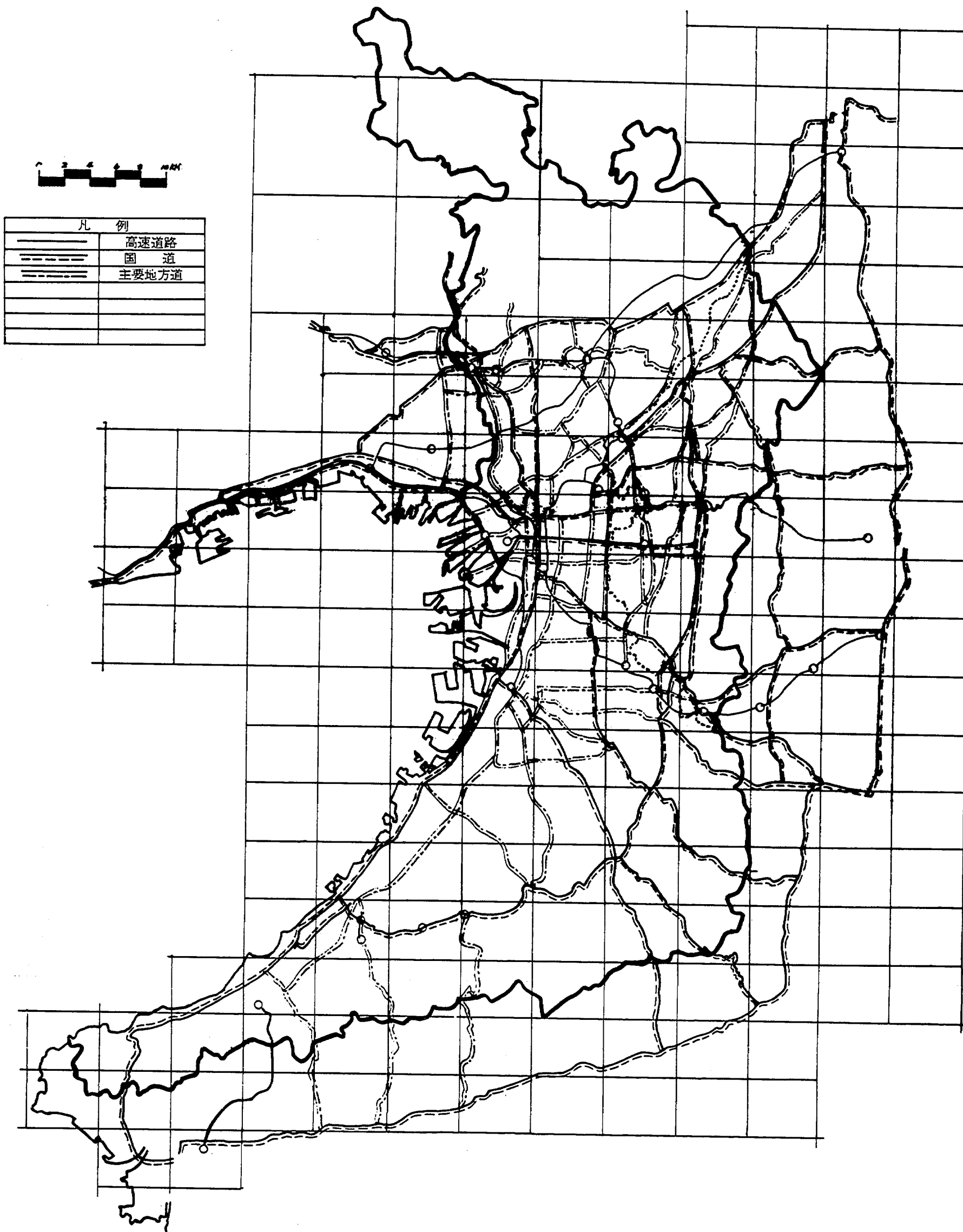


図2-25 広域ネットワーク網（道路）

員区分，道路種別，走行速度，バス路線等）を記録する。さらに，河川，湖沼，鉄道，山岳等，人・自動車共に通行不能なリンクについても図面表示し，別途その状況を記録する。

（図 2-29 参照）

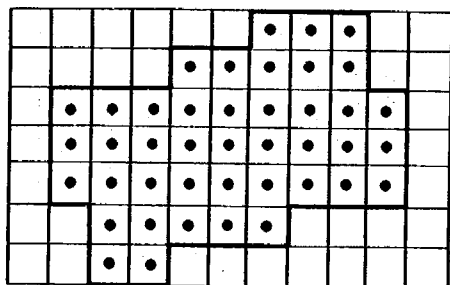


図 2-26 節点の想定

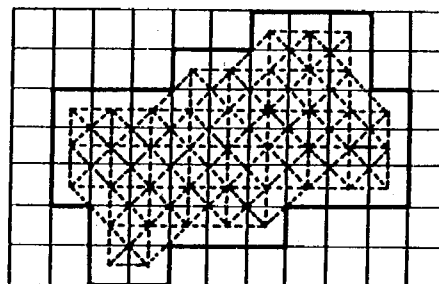


図 2-27 枝の想定

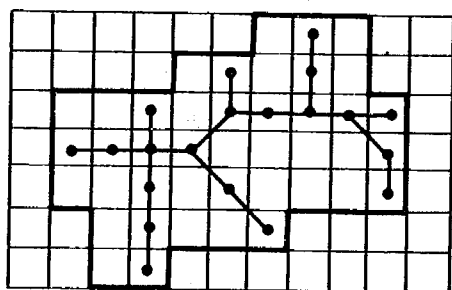
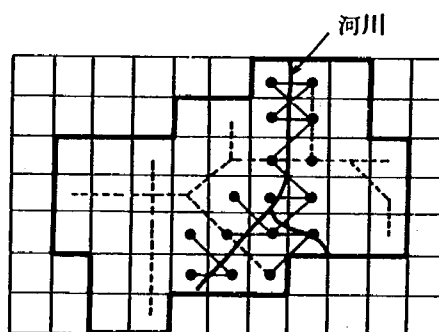


図 2-28 道路網・バス路線の模式化



（河川による不連続リンクの例：実線のリンク）

図 2-29 不連続リンクの設定

② 隣接メッシュ到達時間の計算

対象地域の境界を含むメッシュを除くと，通常域内の各メッシュは，図 2-30 のように周辺 8 方向へのリンクを持っている。ここで，①で記録したリンク情報をもとに，これら 8 方向すべてに対する，徒歩時間，バス時間（リンク上にバス路線がある場合），自動車時間を計算する。

これらの到達時間は，幅員区分によりあらかじめ与えられた走行速度（バス，自動車の場合）や，これに該当しない特定リンクに直接与えられた走行時間により，メッシュ間距離（リンク長）に応じて計算される。図 2-29 のような通行不能リンク（不連続リンク）の場合は，無限大（ ∞ ）に準ずる値が到達時間としてセットされる。

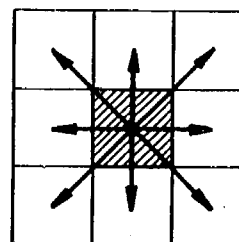
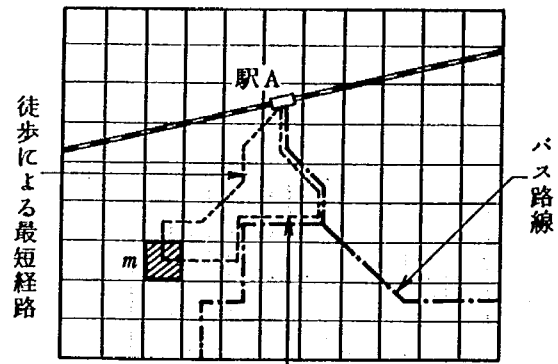


図 2-30 8 方向へのリンク

③ 最短経路の探索

まず、1つのメッシュに着目し、そこから、他のすべてのメッシュに至る最短到達時間を求める。(ダイクストラ法等のアルゴリズムによる。)

次に、行先メッシュ(例えば地域中心メッシュ等)を定めれば、上記着目メッシュからこの行先メッシュ迄の最短到達時間を得ることができる。(同時に最短経路も判明する。以上の状況は図2-31の事例参照)



徒歩・バス利用による最短経路
図2-31 最短経路の探索(例)

(注) メッシュmから、鉄道駅Aに到る徒歩、及び徒歩・バス利用の最短経路例である。m-A間の最短到達時間は、経路上に存在する各リンクの通過時間(②で求められる)の合計値に一致することになる。

(3) MRSの操作要因

以上の機能から、MRSで可変的に操作できる要因(交通サブモデルとしては、政策変数といえる)は、次のとおりである。

① 道路位置、バス路線位置

新設道路、新設路線については、メッシュ間のリンク単位で、位置を与えることになる。

② 道路区分

表2-14の道路区分を想定しているが、現状のプログラムでは未使用である。(走行速度は次の幅員区分に応じて与えているため、現状では道路区分は使用していない。)

表2-14 道路区分内容

道路区分	区 分 内 容
1	国 道
2	主 要 地 方 道
3	府 県 道
4	市 町 村 道
5	そ の 他

③ 幅員区分

国土地理院の $1/50,000$ もしくは $1/25,000$ の地形図に記載された道路幅員区分に基づき設定する。

表 2 - 1 5 道路幅員区分

幅員区分内容		幅員	区分
		バス路線無しの場合	バス路線有りの場合
11 m 以上		1	A
5.5 m ~ 11 m 未満		2	B
2.5 m ~ 5.5 m 未満		3	C
2.5 m 未満		4	D
その他		5	
不連続リンク	畑・原野	6	
	山林	7	
	通行障害物(鉄道他)	8	
	河川・湖沼	9	

④ 走行速度

歩行速度，自動車走行速度，バス走行速度を外生的に与えるが，自動車走行速度，バス走行速度については，幅員区分に応じた走行速度を与えることになる。

⑤ その他操作要因

直接的にメッシュネットワークに関わる情報ではないが，広域ネットワークのノード位置，鉄道駅の位置，地域中心位置なども政策的に可変できる要因である。

4. アクセス指標計算の概略手順

以上説明してきた，ネットワークと計測機能による実際のアクセス指標計算の手順は，図 2 - 32 のようになる。

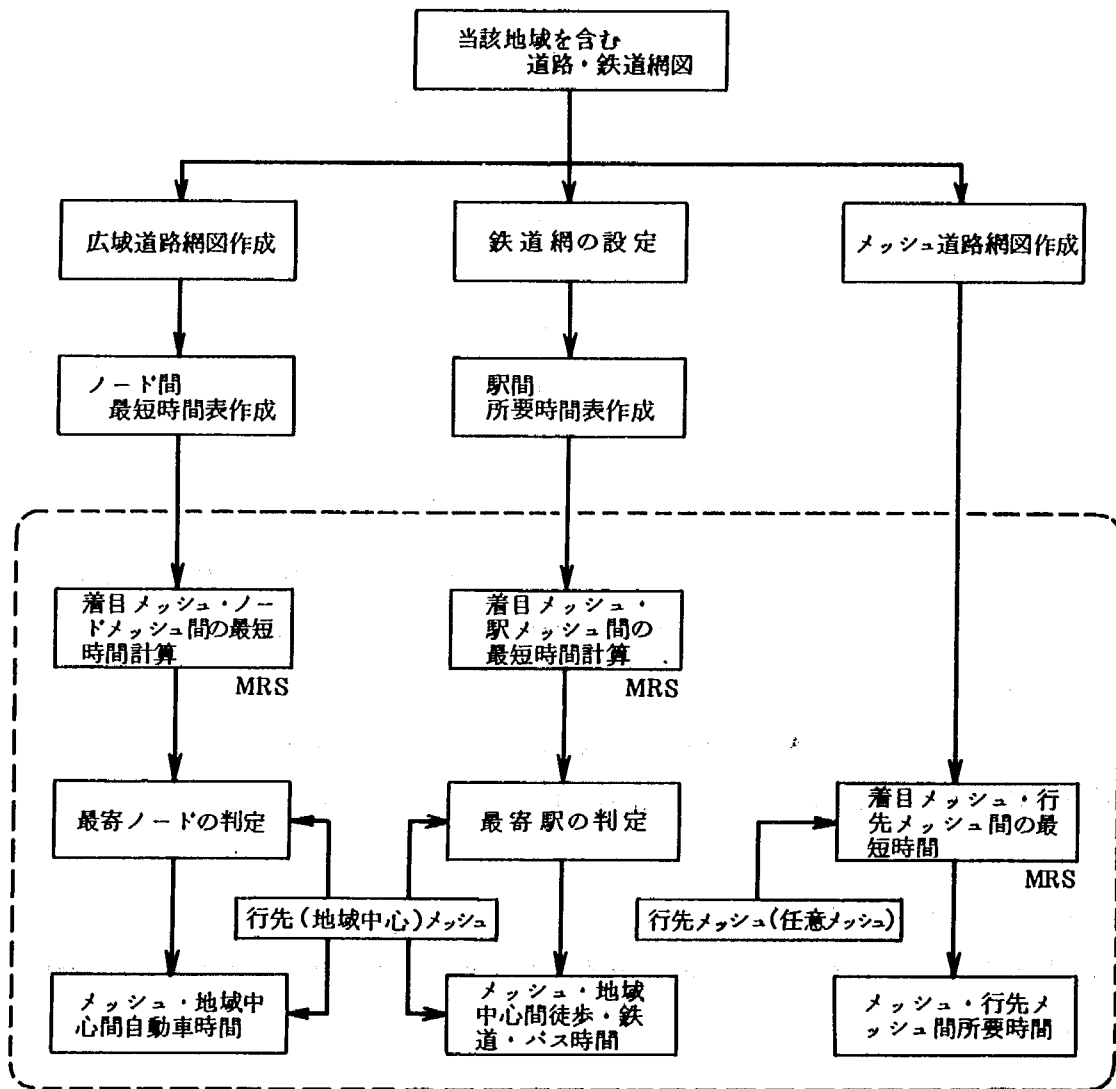


図 2 - 3 2 アクセス指標の概略計算手順

第3章 分 析 編

3-1 対象地域の概要

1. 対象地域の位置

ケーススタディの対象地域である東大阪地域は表3-1に掲げる10市より構成される。その位置は図3-1の斜線部に示されているように、大阪府東部にあり、大阪市の東部に接しながら南北に細長く横たわっている。

表3-1 東大阪地域を構成する市

守	口	市
枚	方	市
八	尾	市
寝	屋	川
大	東	市
柏	原	市
門	真	市
東	大	阪
四	条	畷
交	野	市

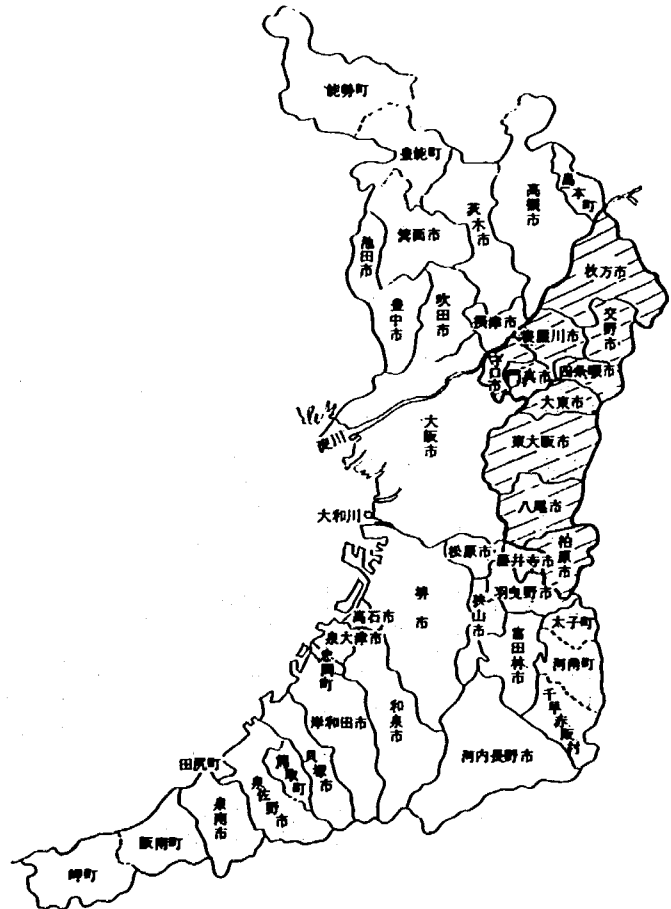


図3-1 東大阪地域位置図

2. 社会・経済活動の概況

(1) 人口推移と行政界面積

東大阪地域の各市の人口推移と行政界面積を表3-2に示す。また昭和40年の人口を100とした各市の人口変動を、図3-2にグラフとして示す。このグラフをみると、40年以降人口増加の著しい交野市、枚方市、四條畷市、寝屋川市、大東市のグループと、漸増傾向の八尾市、柏原市、門真市、守口市、東大阪市のグループが存在することがわかる。しかしながら、前者のグループの中の四條畷市では、近年、漸減傾向がみられ、後者のグループの中でも門真市、守口市で人口の漸減がみられる。人口の著しい増加のみられる前者のグループは、東大阪

地域の北部に集中し、大阪市から離れた交野市、枚方市で高い伸び率を示している。

図 3-3 に、東大阪地域全人口に対する各市の構成比と、その推移を示す。この図を見ると、昭和 45 年から 55 年にかけて、枚方市の占める割合が増加し、守口市、東大阪市の占める割合が減少しているのが目立つ。

表 3-2 人口と行政界面積の推移

項目 地域	昭和 25 年 人口 (人) 面積 ㎢	昭和 30 年 人口 (人) 面積 ㎢	昭和 35 年 人口 (人) 面積 ㎢	昭和 40 年 人口 (人) 面積 ㎢	昭和 45 年 人口 (人) 面積 ㎢	昭和 50 年 人口 (人) 面積 ㎢	昭和 55 年 人口 (人) 面積 ㎢
守口市	58,053 5.37	68,204 5.77	102,295 13.17	138,856 13.13	184,466 13.13	178,383 13.13	165,630 13.13
枚方市	43,970 40.53	49,940 40.62	80,312 64.52	127,520 64.52	217,369 64.52	297,618 64.52	353,358 64.52
八尾市	66,698 19.03	95,825 37.33	122,832 40.93	170,248 41.26	227,778 41.26	261,639 41.26	272,706 41.26
寝屋川市	30,077* 20.72	34,211 20.81	45,633 20.81	113,576 24.01	206,961 24.00	254,311 24.00	255,859 24.00
大東市	—	—	35,354 18.36	57,107 18.36	93,136 18.37	110,829 18.37	116,635 18.43
柏原市	23,220* 16.26	24,405* 16.25	35,645 24.77	44,972 24.77	53,104 24.77	63,586 24.77	69,836 24.77
門真市	8,464* 4.43	10,940* 4.28	34,228* 12.21	95,209 12.21	141,041 12.21	143,238 12.21	138,902 12.21
東大阪市	—	—	—	443,081#	500,173 61.78	524,750 61.78	521,558 61.78
四条畷市	8,792* 10.83	9,049* 10.85	9,698* 10.85	19,317* 18.90	37,893 18.90	52,368 18.90	50,582 18.90
交野市	7,899* 17.86	11,674* 25.29	11,825* 25.29	17,533* 25.29	33,701* 25.29	52,732 25.29	61,425 25.29
東大阪圏 全域	—	—	—	1,227,419	1,695,622	1,939,454	2,006,491 304.23

注) * は当時、町だった地域
は、市制施行前の同地域の人口

(2) 産 業 構 造

東大阪地域各市の工場数と工場出荷額の推移を表 3-3 に、また、各市の昭和 45 年の工場出荷額を 100 とした出荷額の推移を図 3-4 に示す。東大阪地域全域の出荷額に対する各市の構成比を図 3-5 に示す。

図 3-4 を見ると、八尾市、交野市、守口市が他都市と比較して伸び率が高く、門真市では低迷していることがわかる。なお、この図で示す伸び率は、インフレ等の影響があるため、必ずしも工業生産力の伸び自体を示すものではない。これは、図 3-6、図 3-9 についても同様である。図 3-5 を見ると、東大阪地域内で東大阪市の占める割合の大きいことが分かる。また、昭和 45 年から 55 年の推移をみると、門真市の相対的な地位の低下が目立つ。

東大阪地域各市の卸売業商店数と卸売業年間販売額の推移を表 3-4 に、また、各市の昭和

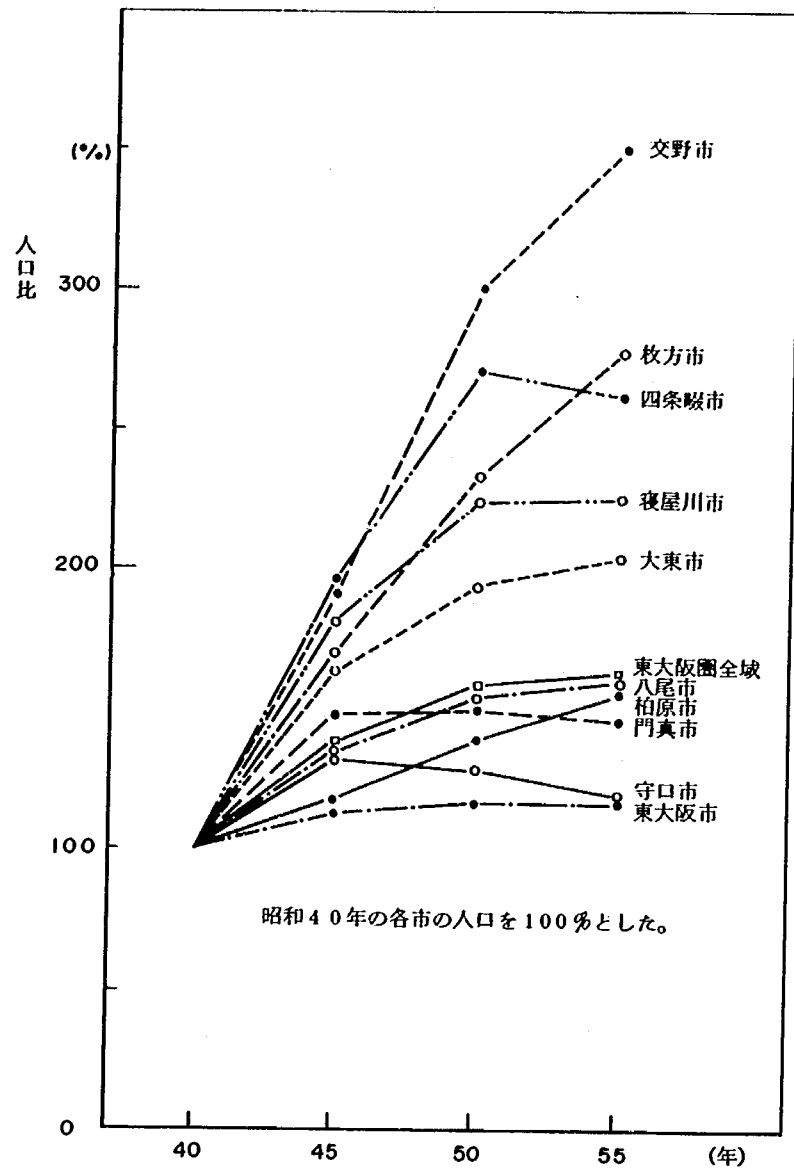


図3-2 昭和40年基準の東大阪地域市別人口変動

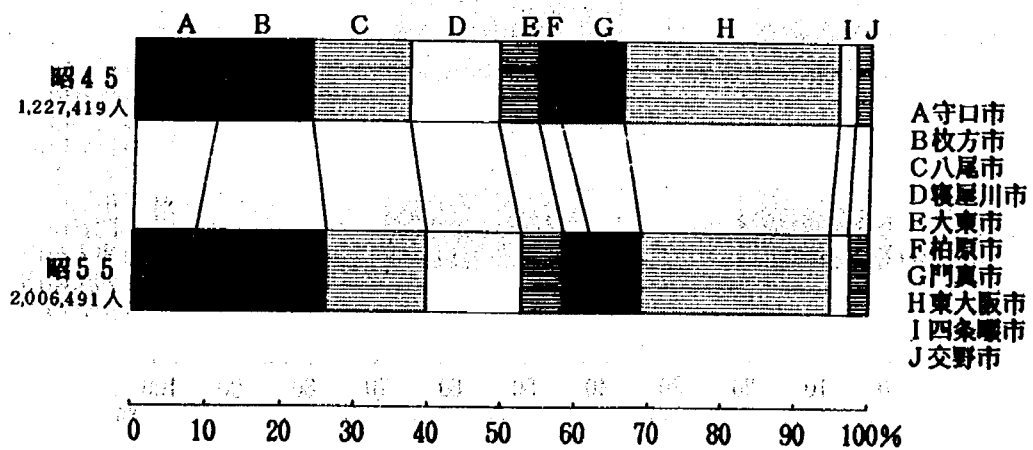


図3-3 東大阪地域全人口に対する各市の人口構成比

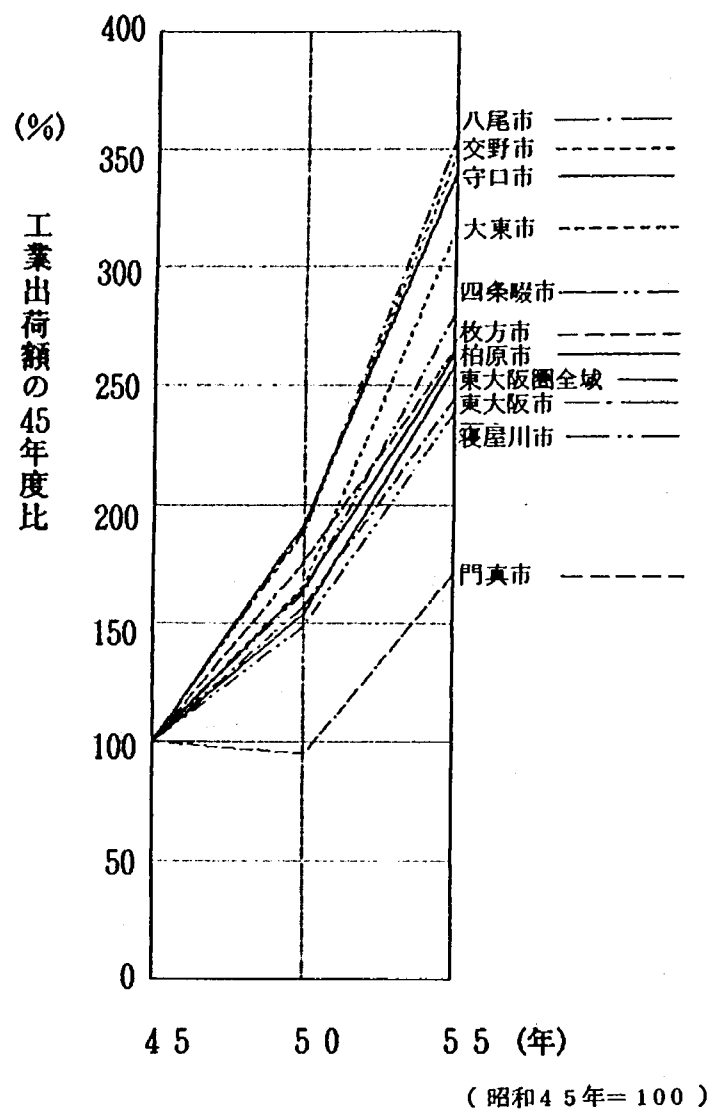


図3-4 昭和45年基準の東大阪地域市別工業出荷額変動

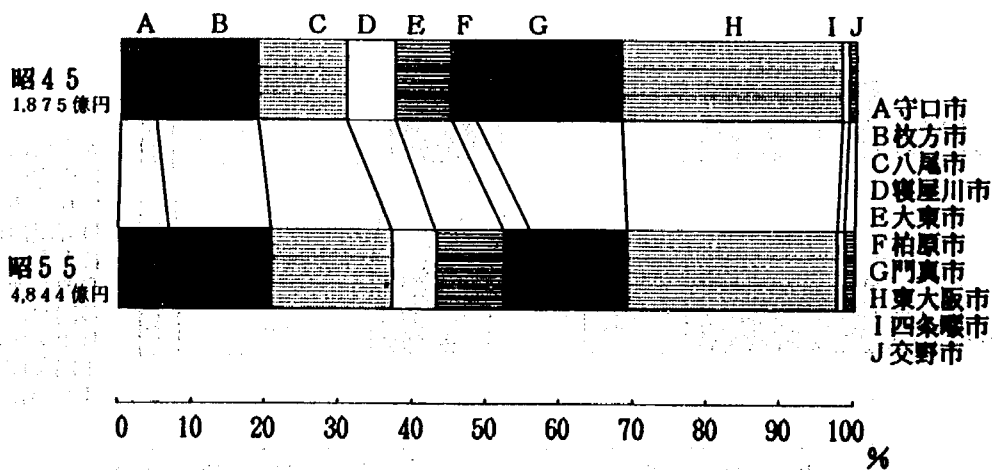


図3-5 工業出荷額の東大阪地域全域に対する各市の構成比

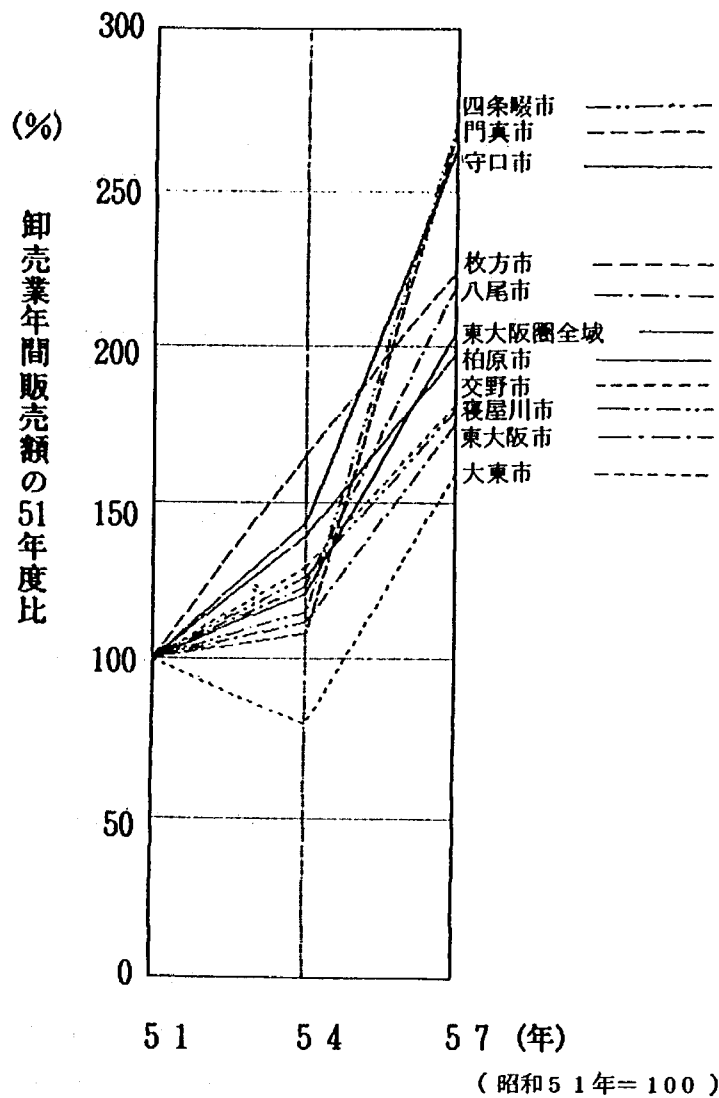


図3-6 昭和51年基準の東大阪地域市別卸売業販売額変動

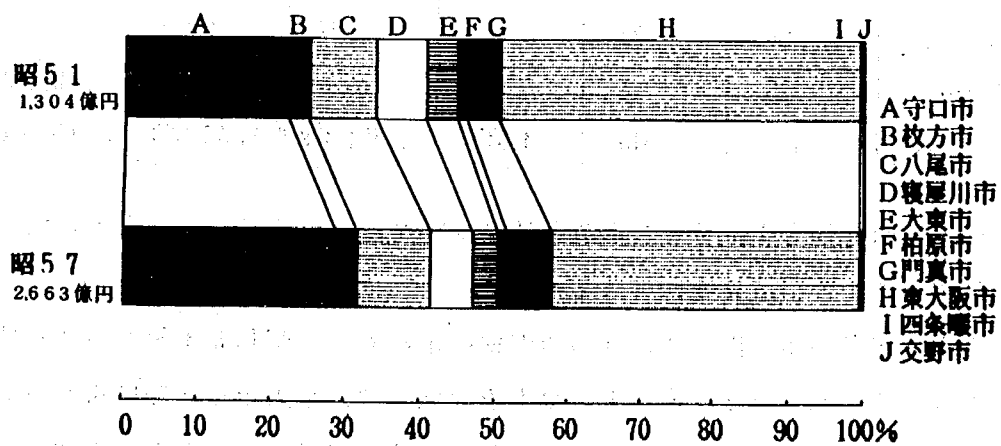


図3-7 卸売業販売額の東大阪地域全域に対する各市の構成比

表 3 - 3 東大阪地域の工場数と工場出荷額の推移

地域	項目	工 場 数				工 場 出 荷 額 等 (100万円)			
		昭 45	昭 49	昭 50	昭 55	昭 45	昭 49	昭 50	昭 55
守口市		1,272	1,836	2,001	2,153	100,718	160,786	193,667	342,023
枚方市		500	556	571	542	249,289	433,763	439,201	659,473
八尾市		1,521	2,721	2,850	3,316	225,009	445,096	427,993	798,631
寝屋川市		607	809	867	847	121,302	189,913	180,536	290,207
大東市		490	755	805	1,074	142,545	237,790	235,985	450,041
柏原市		345	447	461	509	68,427	128,974	112,678	180,063
門真市		558	760	770	922	364,867	467,249	342,642	622,626
東大阪市		6,109	8,369	9,479	9,450	567,644	1,028,095	889,563	1,388,434
四条畷市		139	204	225	205	17,606	30,071	28,611	49,381
交野市		111	151	142	145	18,274	44,453	34,549	63,677
全 域		11,652	16,608	18,171	19,163	1,875,681	3,166,190	2,885,425	4,844,556

表 3 - 4 東大阪地域の卸売業商店数と卸売業年間販売額の推移

地域	項目	卸 売 業 商 店 数			卸売業年間販売額 (100万円)		
		昭 51	昭 54	昭 57	昭 51	昭 54	昭 57
守口市		424	454	506	291,888	418,704	767,240
枚方市		186	248	288	34,259	56,632	76,836
八尾市		352	343	574	116,154	142,788	254,693
寝屋川市		280	316	478	84,686	106,580	151,667
大東市		143	151	200	59,877	47,384	95,016
柏原市		53	64	72	17,125	23,857	33,666
門真市		142	140	273	59,347	64,186	159,748
東大阪市		1,502	1,523	2,066	633,642	708,524	1,108,573
四条畷市		28	32	40	2,569	2,949	6,983
交野市		25	44	45	4,942	6,356	8,942
全 域		3,135	3,315	4,542	1,304,489	1,577,960	2,663,364

51年の卸売年間販売額を100とした販売額の推移を図3-6に示す。東大阪地域全域の卸売販売額に対する各市の構成比を図3-7に示す。

図3-6から、四条畷市、門真市、守口市が他都市に較べ、昭和54年から3年間、伸び率が高いことが分かる。図3-7を見ると、東大阪地域内で、東大阪市と守口市の占める割合の大きいのが目立つ。特に守口市は、図3-3にみられる人口構成比をかなり上回っている。昭和51年から57年の推移をみると、守口市の東大阪地域に占める割合の増大と、東大阪市の減少が特徴的である。

東大阪地域各市の小売業商店数と小売業年間販売額の推移を、表3-5に、また、各市の昭和51年の小売業年間販売額を100とした販売額の推移を図3-9に示す。東大阪地域全域の小売販売額に対する各市の構成比を図3-8に示す。

表3-5 東大阪地域の小売業商店数と小売業年間販売額の推移

地域	項目	小 売 業 商 店 数			小売業年間販売額(100万円)		
		昭 5 1	昭 5 4	昭 5 7	昭 5 1	昭 5 4	昭 5 7
守口市		2,712	2,745	2,672	72.167	79.572	104.696
枚方市		2,551	2,919	3,233	113.878	154.176	215.568
八尾市		3,274	3,416	3,469	82.918	110.368	163.301
寝屋川市		3,021	3,161	3,148	98.371	136.263	161.271
大東市		1,197	1,409	1,317	44.983	67.893	76.399
柏原市		755	792	811	20.913	25.918	33.669
門真市		2,053	2,124	2,153	56.409	73.834	99.073
東大阪市		7,597	7,753	7,887	214.966	285.045	358.886
四条畷市		541	575	600	17.447	21.596	28.424
交野市		545	681	648	12.170	21.533	28.107
全 域		24,246	25,575	25,938	734.222	976.198	1,269.394

図3-9を見ると、交野市の小売業販売額の伸びが、他都市に較べ目立っている。また、大東市、寝屋川市の昭和54年から3年間の伸びが、他都市と異なり鈍っている。図3-8の全域に対する小売販売額構成比は、図3-3の人口構成によく似ている。昭和51年から57年にかけて、特に目立った推移はみられない。

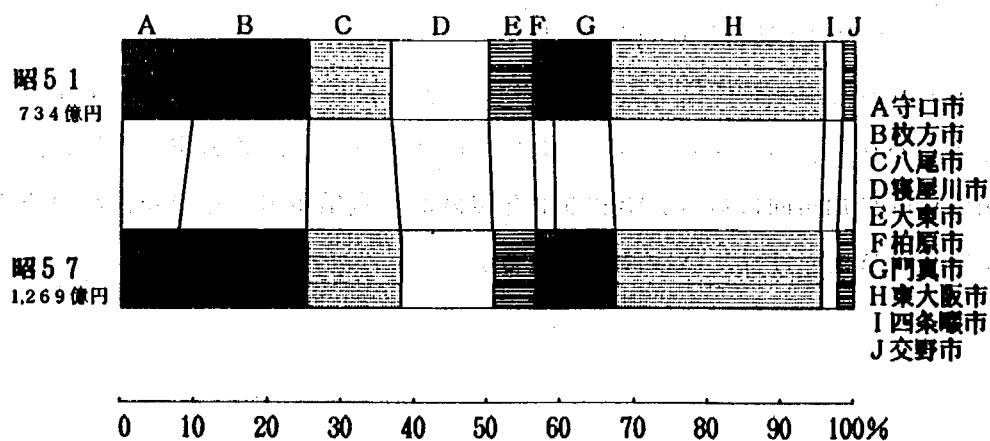


図3-8 小売業販売額の東大阪地域全域に対する各市の構成比

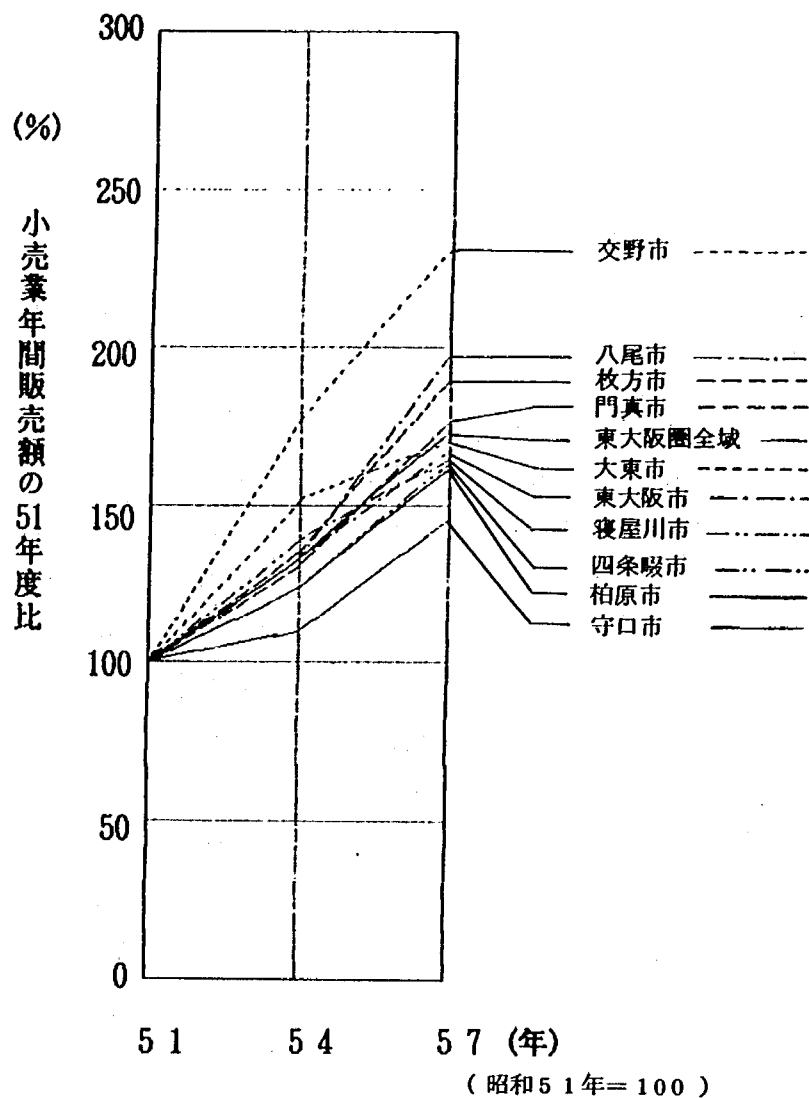


図3-9 昭和51年基準の東大阪地域市別小売業販売額変動

東大阪地域各市の住宅着工床面積・戸数と住宅敷地価格の推移を表3-6に示す。また、図3-10に、東大阪地域全域の住宅着工床面積に対する各市の構成比とその推移を示し、図3-11に各市の住宅着工床面積の推移を示した。

図3-11を見ると、一般に住宅着工床面積の変動は、昭和55年から57年の動きから、激しいことが窺われる。昭和50年から55年の動きをみると、枚方市、八尾市、守口市を除けば着工床面積は増加傾向にある。昭和55年以降は、寝屋川市、守口市、柏原市の特異な動きと四條畷市の微増を除けば、減少傾向にある。

表 3 - 6 東大阪地域の住宅着工床面積・戸数と住宅敷地価格の推移

項目 地域	住宅着工床面積 (全住宅, 年間, m ²)				住宅着工戸数 (全住宅, 年間, 戸)				住宅敷地価格 (3.3m ² , 100 円)		
	昭 5 0	昭 5 5	昭 5 6	昭 5 7	昭 5 0	昭 5 5	昭 5 6	昭 5 7	昭 5 0	昭 5 5	昭 5 6
守口市	56,260	52,110	143,183	62,757	949	619	1,843	800	3,430.0	6,158.5	6,768.0
枚方市	400,763	377,283	376,600	257,488	5,927	4,192	4,325	2,961	2,328.5	4,233.2	4,713.7
八尾市	215,543	181,298	177,037	160,186	3,097	2,010	1,875	1,662	2,802.3	5,211.6	5,614.3
寝屋川市	177,488	226,584	128,286	157,088	2,821	2,708	1,421	1,760	2,966.0	4,665.3	5,709.7
大東市	109,283	113,888	110,537	72,517	1,662	1,399	1,566	890	3,042.9	4,644.9	4,927.2
柏原市	58,633	61,155	39,818	58,669	790	649	432	673	2,588.9	4,188.0	4,549.1
門真市	82,534	190,547	120,029	100,214	1,313	1,598	1,676	1,309	3,357.1	4,520.7	5,638.7
東大阪市	287,061	352,210	333,363	318,845	4,281	4,205	4,273	3,913	3,103.6	4,609.7	5,190.9
四条畷市	26,477	29,493	28,660	31,300	344	351	316	365	2,292.5	4,277.5	5,060.9
交野市	66,540	68,713	52,737	43,205	861	684	566	451	2,184.0	3,753.5	4,350.1
全 域	1,480,582	1,653,281	1,510,250	1,262,269	22,045	18,415	18,293	14,784	28,095.8	46,262.9	52,522.6

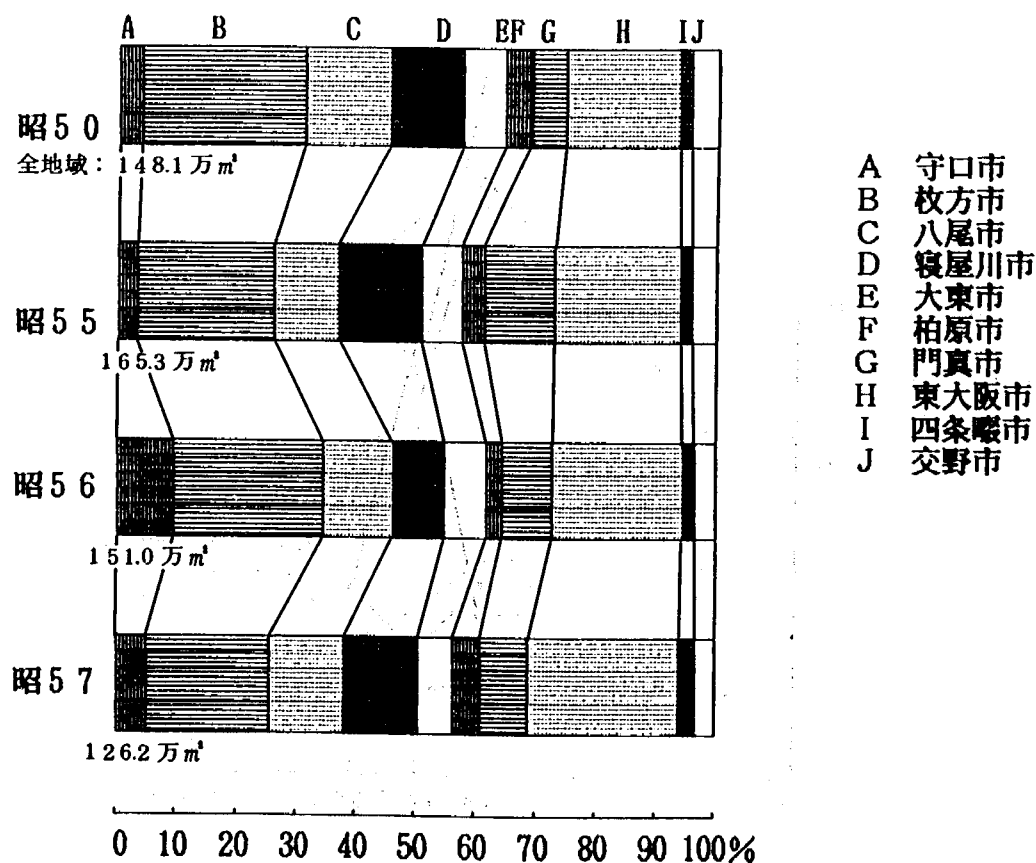


図 3 - 1 0 住宅着工床面積の東大阪地域全域に対する各市の構成比

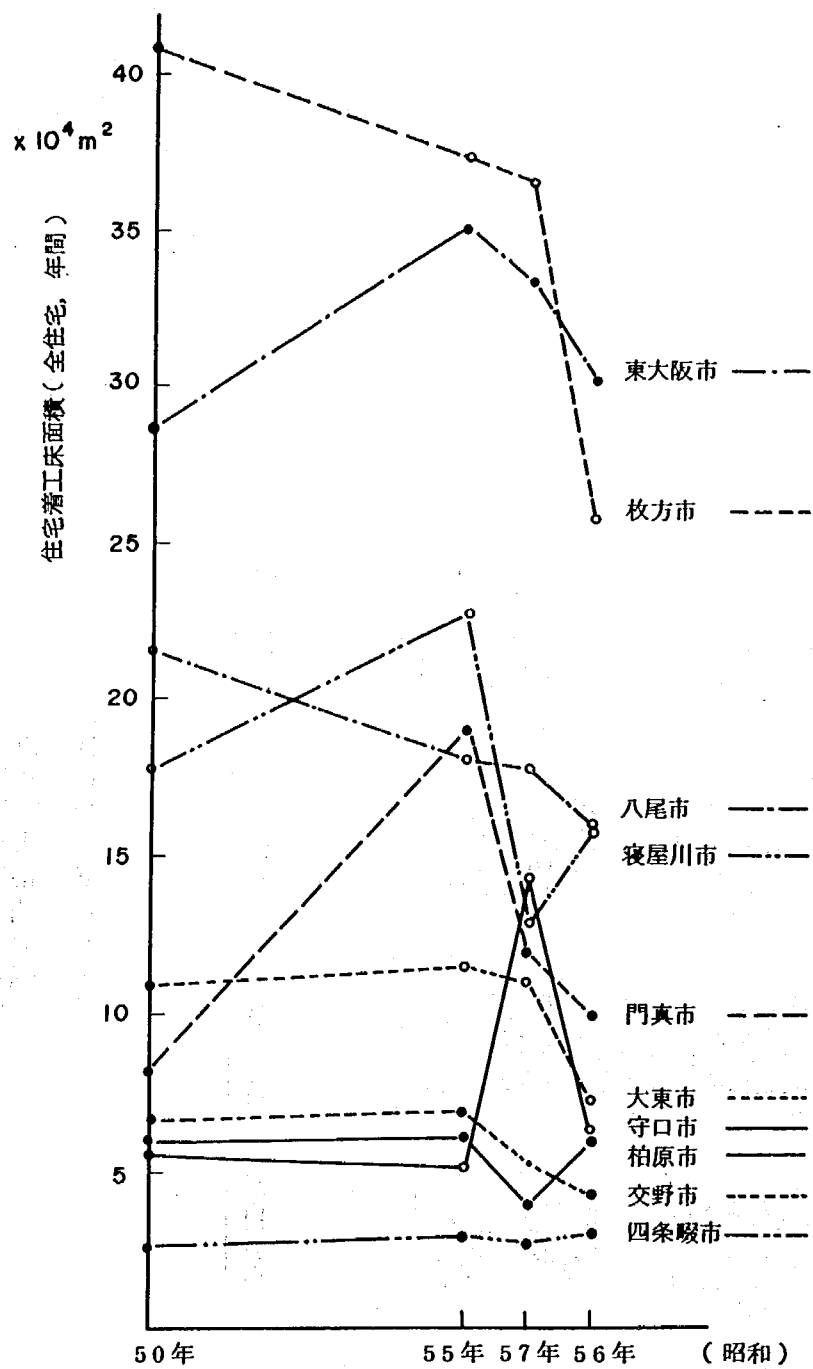


図3-11 東大阪地域各市の住宅着工床面積の推移

(3) 土地利用構造

表3-7に、東大阪地域各市の土地利用現況（昭和48年）を示す。一般市街地と集落地を合わせた地域は、門真市、寝屋川市、守口市が40%以上、次いで東大阪市の順になっており、交野市、柏原市、四条畷市が少ない。商業業務地では、守口市、寝屋川市、門真市で比率が大きく、交野市、四条畷市で小さい。工場地では、門真市、守口市、大東市で他都市より比率が高くなっている。田・畑などの農業用地は、30%以上が柏原市で、他都市では20%前後、守口市が5.6%と特に低い。山林、原野・牧野、水面、低湿地・荒無地などの未開発地域は、四条畷市、交野市、柏原市で40～60%と特に大きい。

表3-7 東大阪地域の市町村別土地利用現況（昭和48年度）

項目 地域	一般 市街地	集落地	商業 業務地	工場地	公園 運動場 遊園地	社寺墓地 公園庭園	学校	墓地	田	畑	山林	原野 牧野	水面	低湿地 荒無地	公共 施設	道路 敷設 敷地	市町合計
守口市	535.5 (40.8)	0.0 (0.0)	56.9 (4.3)	202.4 (15.4)	12.3 (0.9)	0.0 (0.0)	57.8 (4.4)	0.0 (0.0)	62.1 (4.7)	11.8 (0.9)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	150.3 (11.4)	130.3 (9.9)	47.1 (3.6)	46.5 (3.5)	1,313.0 (100)
枚方市	1,687.0 (25.9)	215.0 (3.3)	55.0 (0.8)	469.7 (7.2)	68.2 (1.0)	12.1 (0.2)	110.8 (1.7)	11.2 (0.2)	1,537.4 (23.6)	137.9 (2.1)	1,231.9 (18.9)	669.6 (10.3)	218.4 (3.4)	0.0 (0.0)	40.9 (0.6)	41.1 (0.6)	6,506.2 (100)
八尾市	1,101.6 (26.7)	265.3 (6.4)	53.3 (1.3)	481.3 (11.7)	51.9 (1.3)	17.5 (0.4)	83.2 (2.0)	8.9 (0.2)	675.1 (16.4)	400.8 (9.7)	579.6 (14.1)	0.0 (0.0)	74.5 (1.8)	139.2 (3.4)	101.9 (2.5)	90.5 (2.2)	4,124.6 (100)
寝屋川市	915.3 (37.4)	88.9 (3.6)	79.2 (3.2)	274.7 (11.2)	9.4 (0.4)	8.6 (0.4)	112.7 (4.6)	1.2 (0.0)	591.7 (24.2)	0.0 (0.0)	108.8 (4.5)	41.7 (1.7)	79.9 (3.3)	64.8 (2.7)	31.9 (1.3)	35.6 (1.5)	2,444.4 (100)
大東市	445.3 (24.4)	50.4 (2.8)	32.0 (1.8)	266.7 (14.6)	16.4 (0.9)	5.5 (0.3)	45.4 (2.5)	1.0 (0.1)	340.5 (18.7)	55.4 (3.0)	407.3 (22.3)	100.9 (5.5)	29.2 (1.6)	0.0 (0.0)	8.3 (0.5)	20.4 (1.1)	1,824.7 (100)
柏原市	224.0 (8.9)	227.6 (9.0)	27.6 (1.1)	101.7 (4.0)	11.6 (0.5)	9.3 (0.4)	28.3 (1.1)	2.0 (0.1)	282.9 (11.2)	535.7 (21.2)	835.6 (33.1)	104.5 (4.1)	65.7 (2.6)	53.3 (2.1)	2.4 (0.1)	9.2 (0.4)	2,521.4 (100)
門真市	516.2 (42.3)	41.3 (3.4)	39.2 (3.2)	210.7 (17.3)	5.3 (0.4)	2.3 (0.2)	40.8 (3.3)	0.3 (0.0)	303.4 (24.8)	2.2 (0.2)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	11.2 (0.9)	0.0 (0.0)	10.3 (0.8)	37.8 (3.1)	1,221.0 (100)
東大阪市	2,342.8 (37.9)	18.4 (0.3)	105.3 (1.7)	645.6 (10.4)	84.3 (1.4)	20.7 (0.3)	138.5 (2.2)	6.3 (0.3)	1,540.6 (24.9)	43.4 (0.7)	1,013.0 (16.4)	0.0 (0.0)	50.6 (1.1)	0.0 (0.0)	25.9 (0.4)	142.6 (2.3)	6,178.0 (100)
四条畷市	290.0 (15.3)	17.9 (0.9)	11.9 (0.6)	19.7 (1.0)	1.7 (0.1)	4.1 (0.2)	17.3 (0.9)	40.5 (2.1)	299.4 (15.8)	8.4 (0.4)	926.0 (49.0)	78.0 (4.1)	21.6 (1.1)	144.5 (7.6)	5.1 (0.3)	3.9 (0.2)	1,890.0 (100)
交野市	304.7 (12.0)	172.1 (6.8)	15.6 (0.6)	53.4 (2.1)	26.4 (1.0)	3.0 (0.1)	40.1 (1.6)	6.5 (0.3)	512.1 (20.2)	51.6 (2.0)	1,025.0 (40.5)	235.0 (9.3)	67.6 (2.6)	2.7 (0.1)	12.5 (0.5)	0.7 (0.0)	2,529.0 (100)
全 域	8,362.4 (27.4)	1,096.9 (3.4)	476.0 (1.6)	2,725.9 (8.9)	287.5 (0.9)	83.1 (0.3)	674.9 (2.2)	77.9 (0.3)	6,145.2 (20.1)	1,247.2 (4.1)	6,127.2 (20.1)	1,229.7 (4.0)	769.0 (2.5)	534.8 (1.8)	286.3 (0.9)	428.3 (1.4)	30,552.3 (100)

注) 各市の数値は市町合計に117.5%

(4) 土地利用の法的規制状況

表3-8に、都市計画法等による土地利用の法的規制の状況（昭和48年）を示す。また、東大阪地域各市の用途地域規制の内訳を、図3-12にグラフで示す。図3-12から、住居系地域の占める割合の大きな市は、交野市、四条畷市、枚方市となっている。商業系地域では、他都市と比べ、東大阪市の大きいのが目立つ。工業系地域では、門真市が40%弱で1番大きく、次いで八尾市、柏原市となっている。四条畷市、交野市は特に小さい。

表 3 - 8 東大阪地域の市町村別土地利用及び規制の現況（昭和 48 年度）

項目 地域	都市計画 区域面積 ha	市街化 区域面積 ha	市街化調 整区域面 積 ha	用 途 地 域 (単位: ha, 括弧内は計に対する%)								
				第一種 住居専用	第二種 住居専用	住 居	近隣商業	商 業	準工業	工 業	工業専用	計
守口市	1,313	1,313	0	0 (0.0)	286 (24.4)	497 (42.4)	37 (3.2)	11 (1.0)	340 (29.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1,170 (100)
枚方市	6,452	4,022	2,430	1,048 (25.6)	1,971 (48.1)	259 (6.3)	71 (1.7)	29 (0.7)	368 (9.0)	112 (2.8)	237 (5.8)	4,095 (100)
八尾市	4,126	2,715	1,411	47 (1.8)	725 (27.1)	911 (34.0)	56 (2.1)	25 (0.9)	606 (22.6)	258 (9.7)	49 (1.8)	2,677 (100)
寝屋川市	2,400	1,932	468	159 (8.2)	639 (35.7)	569 (29.4)	44 (2.3)	17 (0.9)	444 (23.0)	10 (0.5)	0 (0.0)	1,932 (100)
大東市	1,805	1,181	624	29 (2.5)	549 (46.5)	213 (18.0)	12 (1.0)	5 (0.4)	225 (19.1)	148 (12.5)	0 (0.0)	1,181 (100)
柏原市	2,477	915	1,562	51 (5.9)	320 (37.4)	231 (26.9)	11 (1.3)	8 (0.9)	196 (22.8)	12 (1.4)	29 (3.4)	858 (100)
門真市	1,221	1,156	65	10 (0.9)	320 (27.7)	327 (28.3)	32 (2.8)	20 (1.7)	440 (38.1)	7 (0.5)	0 (0.0)	1,156 (100)
東大阪市	6,178	4,985	1,193	217 (4.4)	963 (19.3)	1,921 (38.5)	179 (3.6)	242 (4.8)	1,056 (21.2)	389 (7.8)	18 (0.4)	4,985 (100)
四条畷市	1,890	445	1,445	68 (15.0)	222 (50.0)	104 (24.0)	15 (3.5)	0 (0.0)	36 (8.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	445 (100)
交野市	2,529	769	1,760	140 (15.7)	561 (62.9)	100 (11.2)	10 (1.1)	0 (0.0)	37 (4.2)	44 (4.9)	0 (0.0)	892 (100)
全 域 計	30,391	19,433	10,958	1,769 (9.1)	6,606 (34.1)	5,132 (26.5)	467 (2.4)	357 (1.8)	3,748 (19.3)	980 (5.1)	333 (1.7)	19,392 (100)

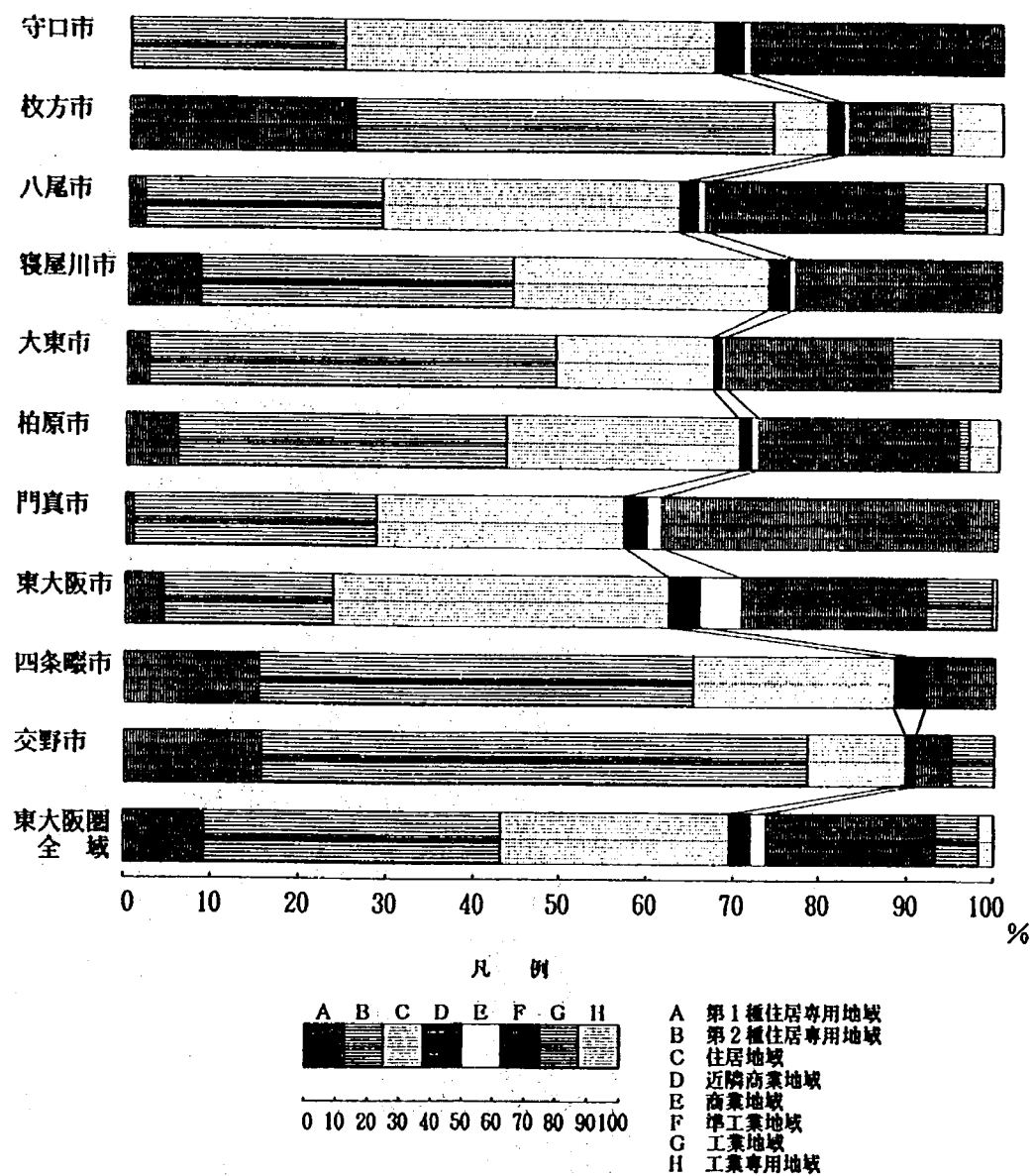


図 3 - 1 2 東大阪地域各市の用途地域構成

3. 交通 網

(1) 鉄 道 網

図 3 - 1 3 に鉄道線路網を示す。

(2) 道 路 網

図 3 - 1 4 に、東大阪地域内の主要幹線の道路網を示す。

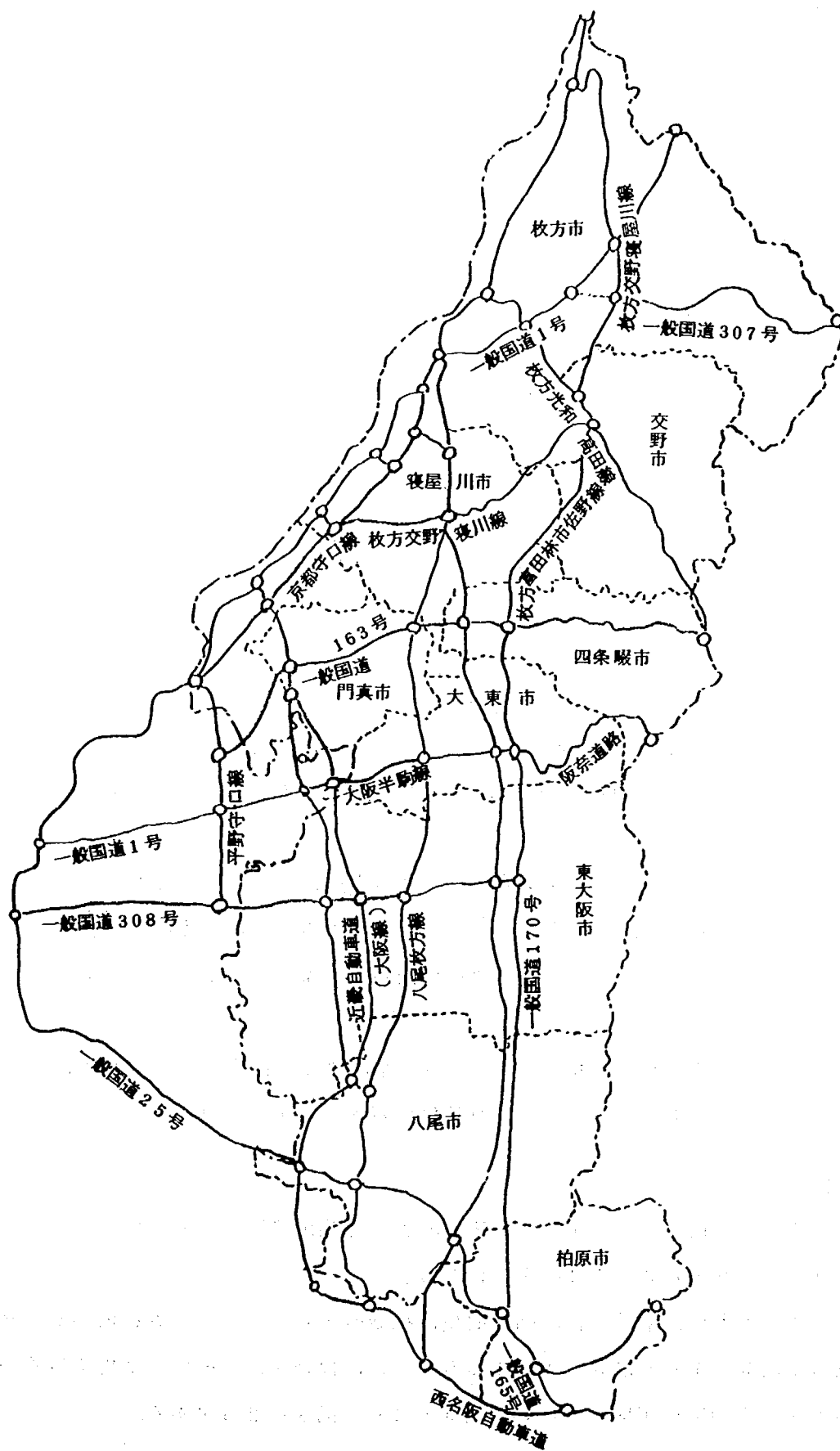


図 3 - 1 4 東大阪地域幹線道路網図

3-2 モデル開発のための実証分析

1. 実証分析のねらい

ここで述べる実証分析は、2章で説明した土地利用サブモデルに関する諸分析を行うもので、

- モデル構築の過程での中間的な仮説を実証論的に検討し、実証性の高いモデルへの誘導に資すること。
- すでに構造が決定されたモデルを、実際に稼動させるために必要となる諸指標（パラメータ、原単位、テーブル関数等）の設定を行うこと。

の2点を大きなねらいとする。

以上の視点から実施した分析項目は、次の3項目である。

- 建物立地動向分析
- 地価式の推計
- 土地の供給構造に関する分析

当モデルでの以上3項目の位置づけは、図3-15のとおりである。

2. 建物立地動向分析

(1) 分析目的

本分析は、東大阪地域における地価と建物新築のメッシュデータを用いて、モデル検討の基準年次^{注)}における建物の立地動向を分析し、モデル構築に資することが目的であり、ねらいは次の2点とした。

- 新築された建物が、どのような地価ランクの場所に分布しているか。
- 新築建物の建築規模は、地価ランクとの関連でどのような関係にあるか。

上記のうち、前者については、建物の新築動向から基準年次近傍の、立地需要主体の立地行動を類推する。

後者については、基準年次における1棟当りの敷地面積、延床面積、容積率、建蔽率等建物の平均的な建築規模を把握し、モデルの原単位設定等に資するものである。

(2) 分析結果

建物の用途（専用住宅、併用住宅、工業用建物、商業用建物）別・地価ランク別の新築建物の諸指標は表3-9～表3-12のようになる。

これらの表をもとに、敷地面積、延床面積、棟数の全立地量に対する各地価ランクのシェアを示したのが図3-16～図3-19である。また、建蔽率、容積率、平均階数等の原単位指標を地価ランクとの関連で図示したのが図3-20～図3-25である。

注) 地域マイクロモデルの基準年次は、昭和50年である。

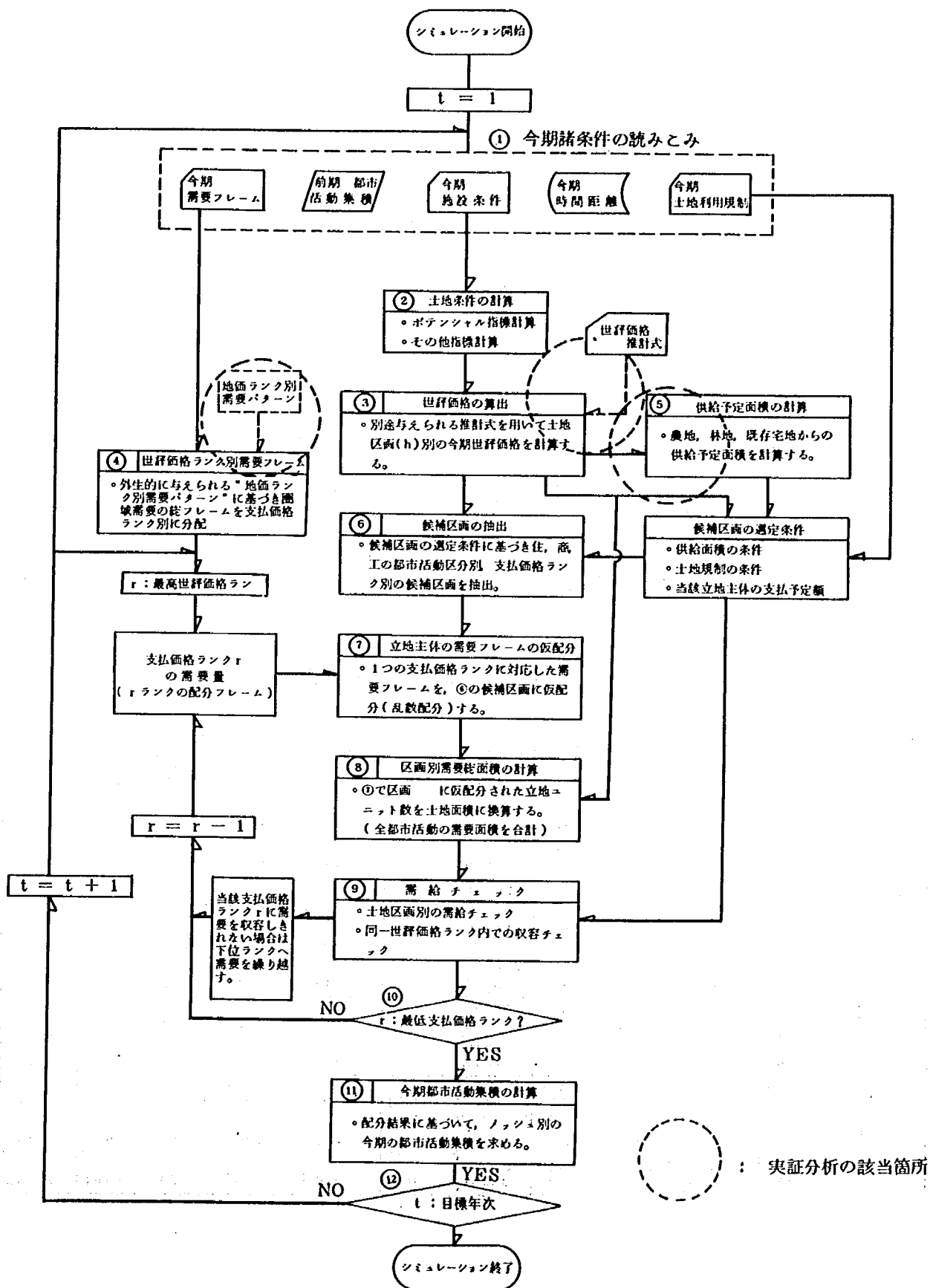


図3-15 土地利用サブモデルの基本構造における
実証分析の位置づけ

表 3 - 9 地価ランク別立地動向 (専用住宅)

地価ランク (円)	マンション数 %	棟数 (T) %	敷地面積 (S) 上(m ²)下(%)	建築面積 (K) 上(m ²)下(%)	延床面積 (F) 上(m ²)下(%)	建ぺい率 K/S	容積率 F/S	平均階数 F/K(階)	1棟当り 敷地面積 S/T(m ²)	1棟当り 敷地面積 K/T(m ²)	1棟当り 延床面積 F/T(m ²)
～ 30	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0
30～ 40	22 238	499 238	79,977 2.99	27,912 2.40	42,819 1.98	0.35	0.54	1.53	160.27	55.94	85.81
40～ 50	119 12.88	2,217 10.59	313,476 11.71	125,982 10.83	223,869 10.34	0.40	0.71	1.78	141.40	56.83	100.98
50～ 60	185 20.02	3,614 17.26	518,599 19.38	213,783 18.39	383,594 17.72	0.41	0.74	1.79	143.50	59.15	106.14
60～ 70	283 30.63	6,712 32.26	872,518 32.61	378,000 32.51	744,020 34.36	0.43	0.85	1.97	129.99	56.32	110.85
70～ 80	233 25.22	6,144 29.35	695,581 25.99	325,263 27.97	602,621 27.83	0.47	0.87	1.85	113.21	52.94	98.08
80～ 90	73 7.90	1,595 7.62	177,791 6.64	82,628 7.11	151,543 7.00	0.46	0.85	1.83	111.47	51.80	95.01
90～100	9 0.97	153 0.73	17,976 0.67	9,244 0.79	16,776 0.77	0.51	0.93	1.81	117.49	60.42	109.65
100～110	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0
合 計 平 均	924 9.15	20,934 22.66	2,675,918 2,896.02	1,162,802 1,258.44	2,165,242 2,343.34	0.43	0.81	1.86	127.83	55.55	103.43

表 3 - 1 0 地価ランク別立地動向 (併用住宅)

地価ランク (円)	マンション数 %	棟数 (T) %	敷地面積 (S) 上(m ²)下(%)	建築面積 (K) 上(m ²)下(%)	延床面積 (F) 上(m ²)下(%)	建ぺい率 K/S	容積率 F/S	平均階数 F/K(階)	1棟当り 敷地面積 S/T(m ²)	1棟当り 敷地面積 K/T(m ²)	1棟当り 延床面積 F/T(m ²)
～ 30	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0
30～ 40	22 2.38	12 0.70	9,336 2.79	2,398 1.50	3,652 1.02	0.26	0.39	1.52	778.83	199.83	304.33
40～ 50	119 12.88	114 6.68	21,210 6.33	9,388 5.87	17,851 5.00	0.44	0.84	1.90	186.05	82.35	156.59
50～ 60	185 20.02	235 13.77	47,925 14.30	21,691 13.55	43,910 12.29	0.45	0.92	2.02	203.94	92.30	186.85
60～ 70	283 30.63	584 34.23	114,537 34.17	58,512 36.56	134,793 37.73	0.51	1.18	2.30	196.12	100.19	230.81
70～ 80	233 25.22	569 33.35	111,100 33.14	50,790 31.74	114,532 32.06	0.46	1.03	2.26	195.25	89.26	201.29
80～ 90	73 7.90	160 9.38	27,097 8.08	14,783 9.24	36,716 10.28	0.55	1.35	2.48	169.36	92.39	229.47
90～100	9 0.97	32 1.88	4,010 1.20	2,481 1.55	5,828 1.63	0.62	1.45	2.35	125.31	77.53	182.12
100～110	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0
合 計 平 均	924 9.15	1,706 1.85	335,225 362.80	160,043 173.21	357,282 386.67	0.48	1.07	2.23	196.50	93.81	209.43

表 3 - 1 1 地価ランク別立地動向 (工業用建物)

地価ランク (千円)	メッシュ数 %	棟数 (T) %	敷地面積 (S) 上(m)下(%)	建築面積 (K) 上(m)下(%)	延床面積 (F) 上(m)下(%)	建ぺい率 K/S	容積率 F/S	平均階数 F/K(階)	1棟当り 敷地面積 S/T(m ²)	1棟当り 敷地面積 K/T(m ²)	1棟当り 延床面積 F/T(m ²)
～ 30	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
30～ 40	3 0.32	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
40～ 50	30 3.25	8 1.22	10,805 1.41	3,802 1.56	5,669 1.65	0.35	0.52	1.49	1,350.62	475.25	708.62
50～ 60	237 25.65	118 17.93	471,558 61.59	102,182 42.04	118,472 34.55	0.22	0.25	1.16	3,996.25	865.95	1,004.00
60～ 70	403 43.61	315 47.87	176,895 23.10	86,096 35.42	141,140 41.16	0.49	0.80	1.64	561.57	273.32	448.06
70～ 80	180 19.48	137 20.82	78,947 10.31	39,044 16.06	54,679 15.95	0.49	0.69	1.40	576.26	284.99	399.12
80～ 90	63 6.82	78 11.85	27,241 3.56	11,838 4.87	22,752 6.64	0.43	0.84	1.92	349.24	151.77	291.69
90～100	8 0.87	2 0.30	226 0.03	115 0.05	165 0.05	0.51	0.73	1.43	11300	57.50	82.50
100～110	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
合 計 平 均	924 9.15	658 0.71	765,672 828.65	243,077 263.07	342,877 371.08	0.32	0.45	1.41	1,163.64	369.42	521.09

表 3 - 1 2 地価ランク別立地動向 (商業用建物)

地価ランク (円)	ノッシュ数 %	棟 (T) %	敷地面積 (S) 上(m)下(%)	建築面積 (K) 上(m)下(%)	延床面積 (F) 上(m)下(%)	建ぺい率 K/S	容 積 率 F/S	平均階数 F/K(階)	1棟当り 敷地面積 S/T(m ²)	1棟当り 敷地面積 K/T(m ²)	1棟当り 延床面積 F/T(m ²)
～ 50	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0
50～ 60	34 3.68	8 1.54	10,774 4.48	2,079 2.03	4,149 1.91	0.19	0.39	2.00	1,346.75	259.87	518.62
60～ 70	28 3.03	6 1.15	3,423 1.42	327 0.32	474 0.22	0.10	0.14	1.45	576.50	54.50	79.00
70～ 80	29 3.14	2 0.38	436 0.18	188 0.18	243 0.11	0.43	0.56	1.29	218.00	94.00	121.50
80～ 90	136 14.72	3 5.77	18,975 7.89	8,022 7.83	11,355 5.24	0.42	0.60	1.42	632.50	267.40	378.50
90～100	5 0.54	4 0.77	1,471 0.61	709 0.69	941 0.94	0.48	1.39	2.88	367.75	177.25	510.25
100～110	208 22.51	66 12.69	19,692 8.19	6,863 6.70	11,353 5.23	0.35	0.58	1.65	298.36	103.98	172.02
110～120	5 0.54	3 0.58	343 0.14	202 0.20	411 0.19	0.59	1.20	2.03	114.33	67.33	137.00
120～130	144 15.58	80 15.38	35,930 14.98	11,256 10.98	17,592 8.10	0.31	0.49	1.56	449.12	140.70	219.90
130～140	3 0.32	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
140～150	84 9.09	51 9.81	40,529 16.85	20,015 19.53	58,467 26.96	0.49	1.44	2.92	794.69	392.45	1,146.41
150～160	97 9.42	62 11.92	25,199 10.48	11,027 10.76	25,650 11.83	0.44	1.02	2.33	406.44	177.85	413.71
160～170	35 3.79	30 5.77	10,391 4.32	4,282 4.18	7,785 3.59	0.41	0.75	1.82	346.37	142.73	259.50
170～180	28 3.03	32 6.15	16,377 6.81	6,268 6.12	13,221 6.10	0.38	0.81	2.11	511.78	195.87	413.16
180～190	13 1.41	15 2.88	5,839 2.43	2,807 2.74	7,292 3.36	0.48	1.25	2.60	389.27	187.13	486.13
190～200	17 1.84	19 3.65	5,226 2.17	1,983 1.93	2,727 1.26	0.38	0.52	1.38	275.05	104.37	143.53
200～210	17 1.84	11 2.12	2,789 1.16	1,279 1.25	3,262 1.50	0.46	1.17	2.55	253.55	116.27	296.55
210～220	6 0.65	11 2.12	3,763 1.56	1,523 1.49	2,433 1.12	0.40	0.65	1.60	342.09	138.45	221.18
220～230	8 0.87	10 1.92	18,249 7.59	11,356 11.08	1,692 5.85	0.62	0.70	1.12	1,824.90	1,135.60	1,269.20
230～240	5 0.54	7 1.35	3,184 1.32	1,387 1.35	2,794 1.29	0.44	0.88	2.01	454.86	198.14	399.14
240～250	6 0.65	7 1.35	1,565 0.65	943 0.92	2,069 0.95	0.60	1.32	2.19	223.57	134.71	295.57
250～260	5 0.54	4 0.77	555 0.23	262 0.26	801 0.37	0.47	1.44	3.06	138.75	65.56	202.25
260～270	5 0.54	13 2.50	2,823 1.17	1,805 1.76	4,212 1.94	0.64	1.49	2.33	217.15	138.85	324.00
270～280	7 0.76	25 4.81	7,142 2.97	4,575 4.46	13,699 6.32	0.64	1.92	2.99	285.68	183.00	547.96
280～290	1 0.11	1 0.19	26 0.01	14 0.01	14 0.01	0.54	0.54	1.00	26.00	14.00	14.00
290～300	3 0.32	11 2.12	3,541 1.47	2,166 2.11	9,083 4.19	0.61	2.57	4.19	321.91	196.91	825.73
300～310	1 0.11	4 0.77	1,041 0.43	184 0.18	495 0.23	0.18	0.48	2.69	260.25	46.00	123.75
340～350	1 0.11	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
350～360	3 0.32	8 1.54	1,271 0.53	971 0.95	2,581 1.19	0.76	2.03	2.66	158.87	121.37	322.62
合 計 平 均	924 9.15	520 0.56	240,554 260.34	102,493 110.92	216,895 234.73	0.43	0.90	2.12	462.60	197.10	417.11

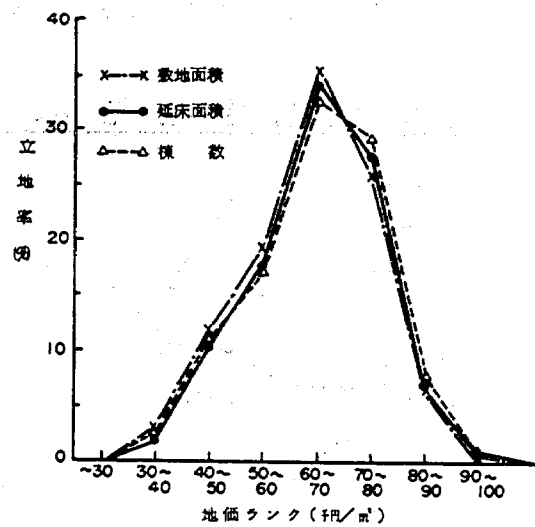


図 3 - 1 6 建物立地動向 (専用住宅)

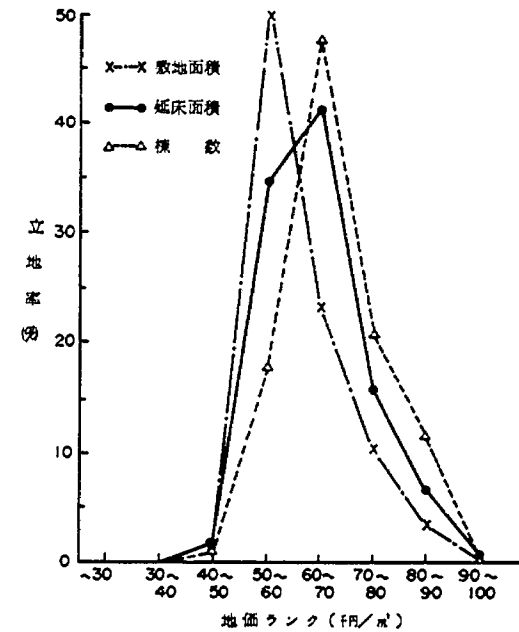


図 3 - 1 8 建物立地動向 (工業系)

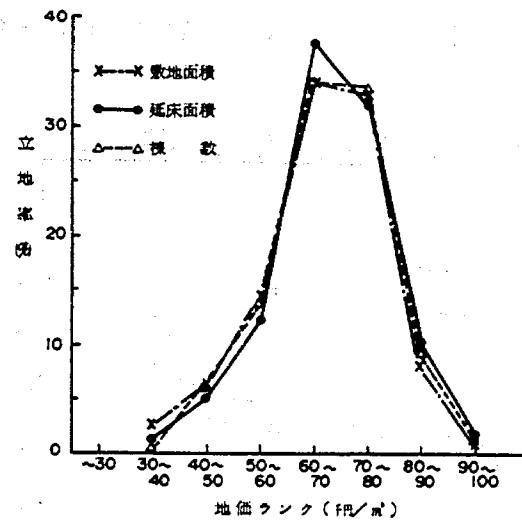


図 3 - 1 7 建物立地動向 (併用住宅)

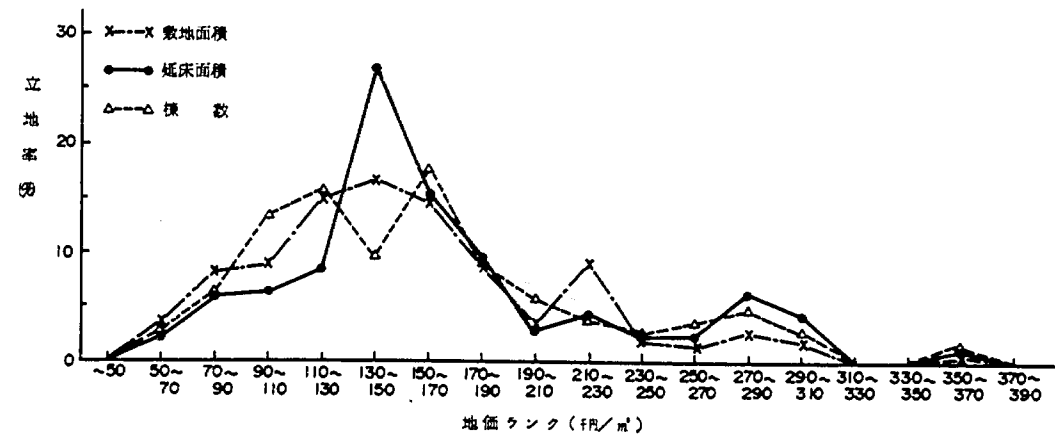


図 3 - 1 9 建物立地動向 (商業業務系)

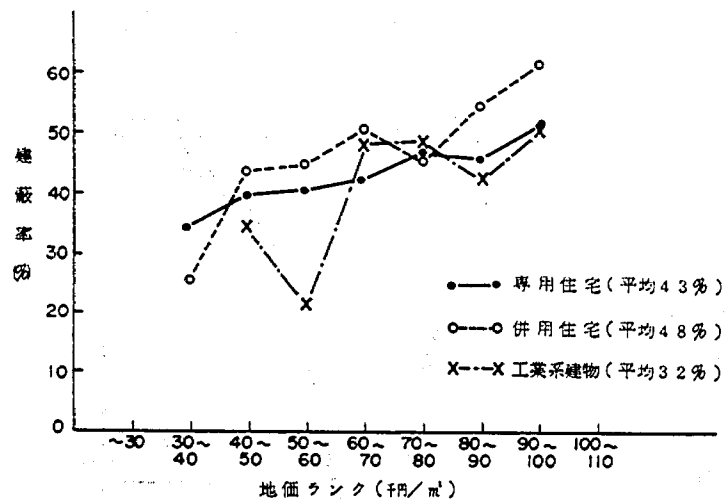


図3-20 地価ランクと建蔽率の関係(住宅系, 工業系)

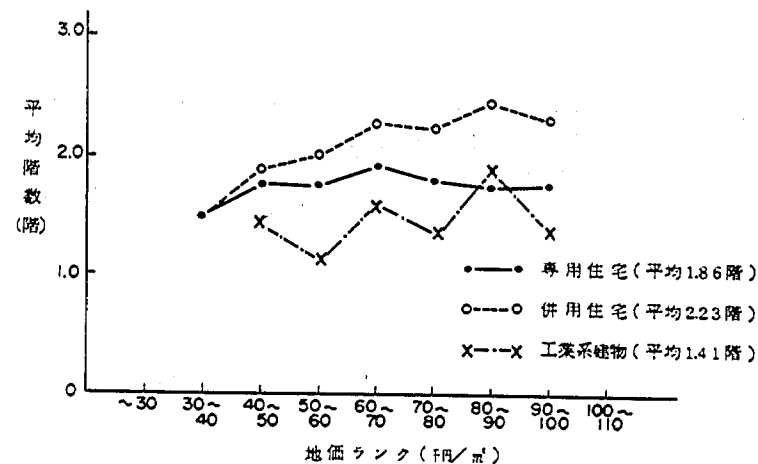


図3-22 地価ランクと平均階数の関係(住宅系, 工業系)

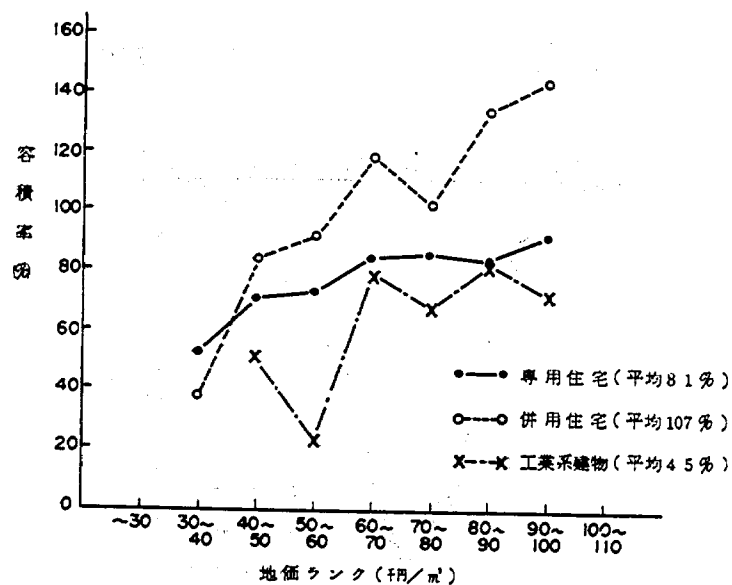


図3-21 地価ランクと容積率の関係(住宅系, 工業系)

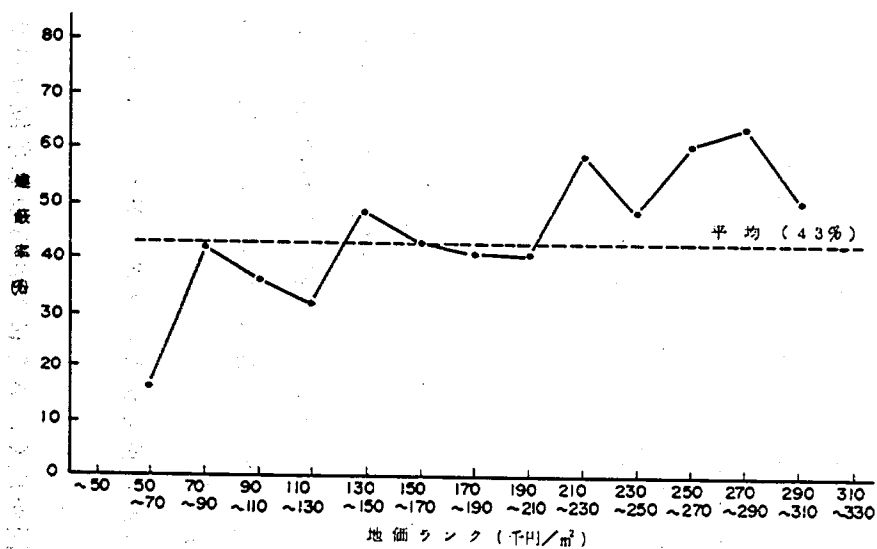


図 3-23 地価ランクと建蔽率の関係 (商業業務系)

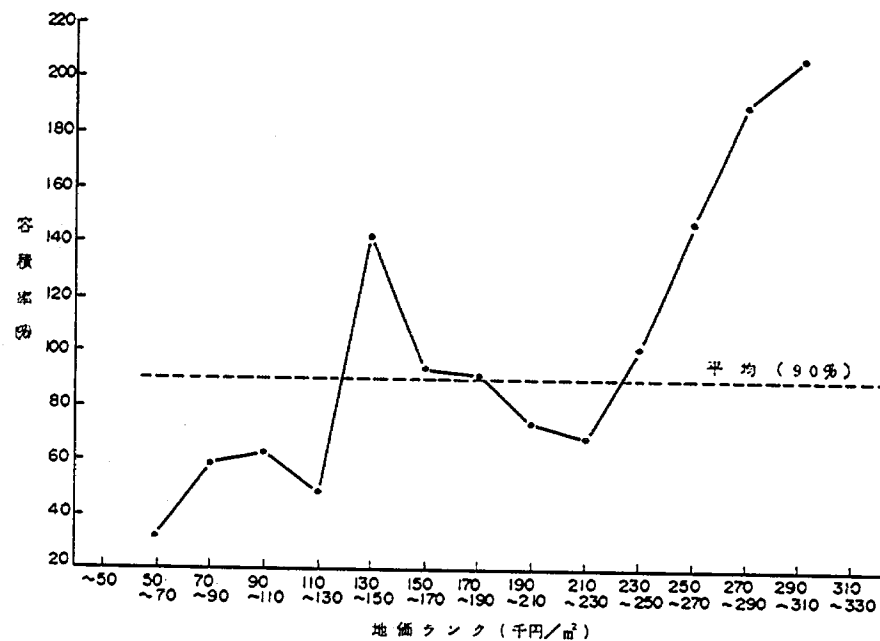


図 3-24 地価ランクと容積率の関係 (商業業務系)

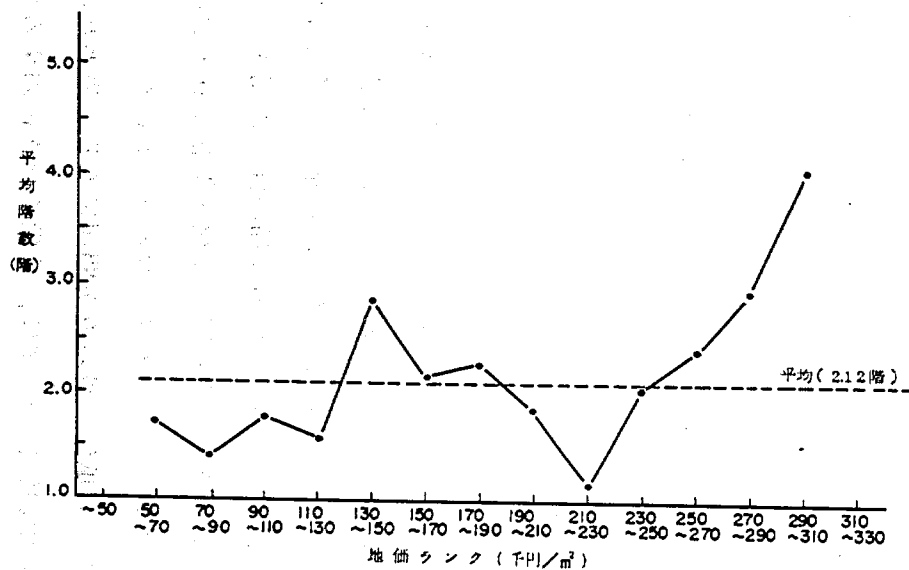


図 3-25 地価ランクと平均階数との関係 (商業業務系)

(3) 地価ランクと立地率の関係

まず、図3-16～図3-19の各建物用途で、延床面積の立地率がピークを占める価格帯は、専用住宅、併用住宅が60千円～80千円、工業用建物が50千円～70千円、商業用建物が130千円～150千円である。

これらの状況から、基準年次近傍での建物用途間での平均的な地価負担力の格差を知ることができよう。

次に、同じ図で、立地率の分布形状に着目すると、専用住宅が60千円～80千円をピークに、最も広くかつ緩やかな分布を示している。それに対し、同じ住宅でも併用住宅は60千円～80千円のピーク値が高く、それ以下の価格帯での立地率は専用住宅より低い値となっている。工業用建物については、50千円～70千円にピークがあるが、住宅に較べその外側の価格帯での立地率が急激に小さくなっている。すなわち、分布の範囲が限られており、地価による立地限定性が非常に強い点が目立つ。工業用建物については、さらに敷地面積、延床面積、棟数による立地率の分布位置が相互にズレている点が特徴的である。すなわち、敷地面積のみたシェアのピークは、50千円～60千円で全立地量の61.6%をも占める。次に、延床面積の推定ピークは50千円～70千円、棟数でのピークは、60千円～70千円である。この結果から、工業用建物の場合、用地指向型の大規模工場と都市型の中小規模の工場とでは、立地点、立地規模に大きな相違があることを裏づけており、モデル上での扱いに留意する必要がある。

次に、商業用建物の分布状況（図3-19）については、最大のピークは130千円～150千円である。他に、僅かではあるが、210千円～230千円、270千円～290千円、350千円～370千円にピークが認められる。この原因は、商業用建物の中に、卸売、小売、飲食店、金融、保険、不動産等、様々の地価負担力の用途が含まれているため、近隣商業的な建物、普通商業的な建物、高度商業的な建物の立地点の違い（ピーク位置の違い）が生じてきていると思われる。

(4) 地価ランクと建築規模

地価ランクと建築規模との関係を示した図3-20～図3-25については、次のような傾向がわかる。住宅系（専用住宅、併用住宅）については、各傾向ともにバラツキが少ない。すなわち、住宅系の場合、建蔽率、容積率、平均階数については、地価ランクに対し漸増傾向を示す。ただし、専用住宅の増加傾向は、併用住宅に較べ緩やかである。併用住宅については、平均階数が2.23階と中高層型の建物が含まれる状況を示す。

工業用建物については、地価ランクに対するこれらの原単位指標のバラツキが大きく、モデル上での原単位の扱い方が問題になると思われる。

商業用建物については、地価ランクに対する分布範囲が広く、さらにこれらの原単位のバラ

ツキも大きく、これらの図から直接に、地価と容積率等の関数形を設定し、用いることは危険と思われる。別途ストック指標（当該年次の既存集積の延床面積）での地価との関係を把握しておく必要がある。

最後に、今回の東大阪地域での建物用途別の平均建築規模をまとめると表3-13のようになる。また、表3-14に、全国における延床面積、敷地面積の用途別規模を参考に示しておく。

表3-13 用途別建築規模

用途 規模の 指標	建 蔽 率 (%)	容 積 率 (%)	平均階 数 (階)	1棟当りの 敷 地 面 積 (m^2)	1棟当りの 建 築 面 積 (m^2)	1棟当りの 延 床 面 積 (m^2)
専用住宅	43	81	1.86	127.8	55.6	103.4
併用住宅	48	107	2.23	196.5	93.8	209.4
工業用建物	32	45	1.41	1,163.6	369.4	521.1
商業用建物	43	90	2.12	462.6	197.1	417.1

表3-14 全国の用途別建物新築状況

用 途	A 建築物の数	B 敷 地 面 積 (m^2)	C 床 面 積 (m^2)	1棟当り敷 地面積B/A (m^2 /棟)	1棟当り 床面積C/A (m^2 /棟)	容 積 率 C/A (%)
1. 居住専用建築物	817,064	228,748,895	103,197,924	280.0	126.3	45.1
2. 居住産業併用建築物	84,002	23,572,471	19,996,278	280.6	238.0	84.8
3. 農林水産業用建築物	26,608	27,780,283	5,432,897	1,044.1	204.2	19.6
4. 鉱工業用建築物	24,370	64,583,524	7,841,398	2,650.1	221.8	12.1
5. 商業用建築物	35,648	25,982,211	13,093,317	728.9	367.3	50.1
6. 公団事業用建築物	6,827	17,418,980	3,008,321	2,551.5	440.7	17.3
7. サービス業用建築物	14,755	41,787,041	6,923,213	2,832.1	469.2	16.6
8. 公務・文費用建築物	19,584	86,510,243	11,979,644	4,417.4	611.7	13.8
9. 他に分類されない建築物	484	1,044,125	181,395	2,157.3	374.8	17.4

昭和53年建築統計年報（着工建築物 全国53年計による）

3. 地 価 分 析

(1) 分 析 目 的

今回の土地利用サブモデルでは、立地主体の支払価格帯に対応する世評価格の区画選定が重要な意味を持つ。

地価分析は、初期年次（昭和50年）の地価をもとに、モデルで用いる世評価格の推計式を求めることを目的とした。

(2) 地価データの準備

一般に、地価データといわれるものには、表3-15のような種類がある。

表3-15 地価データの種類

特 性 \ 種 類	公 示 地 価	基 準 地 地 価	固 定 資 産 税 路 線 価	売 買 事 例
① 調 査 機 関	国 土 庁	都 道 府 県	市町村固定資産税課	自治体の土地取引 審査部門 国 土 庁
② 調 査 時 点	毎年1月1日	毎年7月1日	毎年1月1日	四 半 期 毎
③ 対象地域での 地点数	182点	180点	課 税 件 数 分	取 引 件 数 分
④ 利用上の問題点	実勢価格とのかい離 が大きい。	評価方式は同じで、 公示地価を補足する ものだが半年のラグ がある。	市町村からのデータ 提供が困難である。	取引上の個別要因の 影響が大きく、ゾー ンの代表地価にはな り得ない。

今回の分析では、表3-15の利用上の問題点などから、比較的入手の容易な“公示地価”ならびに同じ評価方式に基づき公示地点を地域的に補足する“基準地地価”を分析に利用することにした。ただし、“公示地価”、“基準地地価”を合わせて分析サンプルが約360地点と少ないため、さらに約230地点の補足調査を不動産鑑定士に依頼し、分析サンプルに加えることにした。鑑定評価の方法は、公示地価の評価方式に準ずるものであり、地価データの準備手順は図3-26のようである。

(3) 地価分析の方法と結果

土地利用サブモデルであつかう3種の土地区画（住宅系区画，商業業務系区画，工業系区画）ごとに前述の地価データと立地評価因子を用いて、数量化理論第Ⅰ類による分析を行った。

分析結果とその考察は以下のとおりである。

① 住宅系に関する地価分析

図3-27は、住宅系に関する数量化第Ⅰ類の分析結果である。

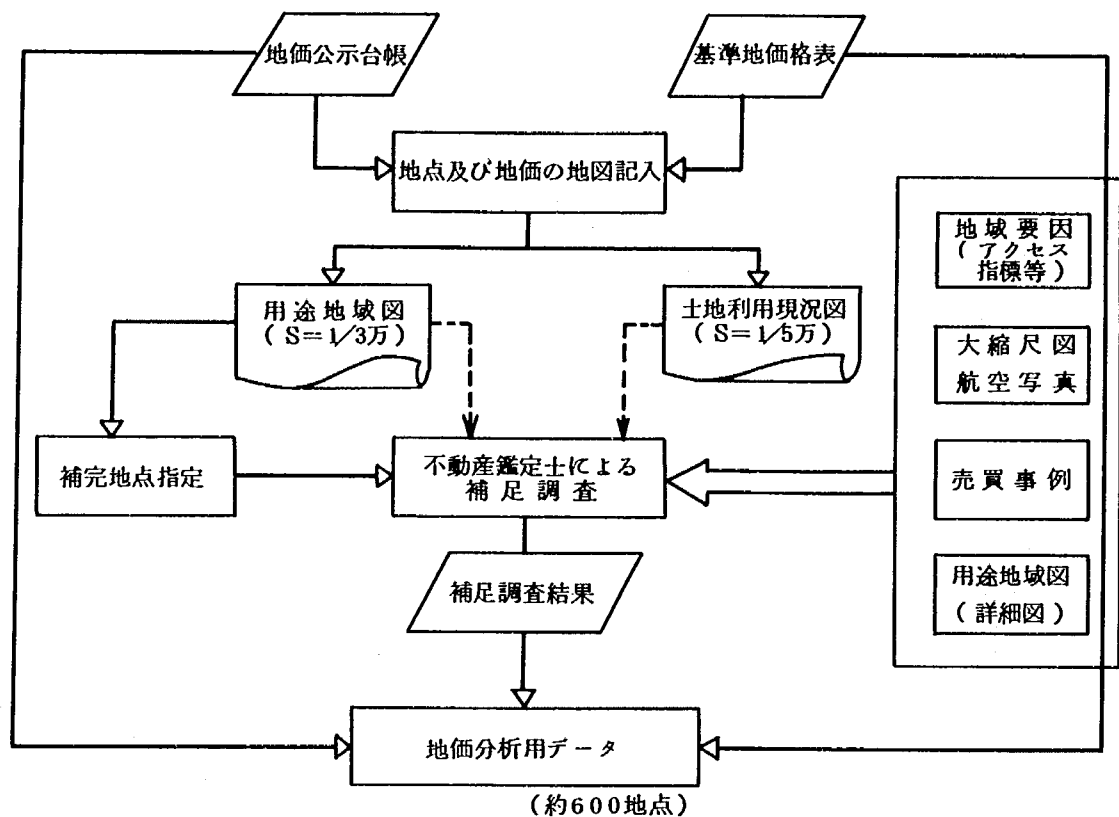


図 3 - 2 6 地価データの整備概要図

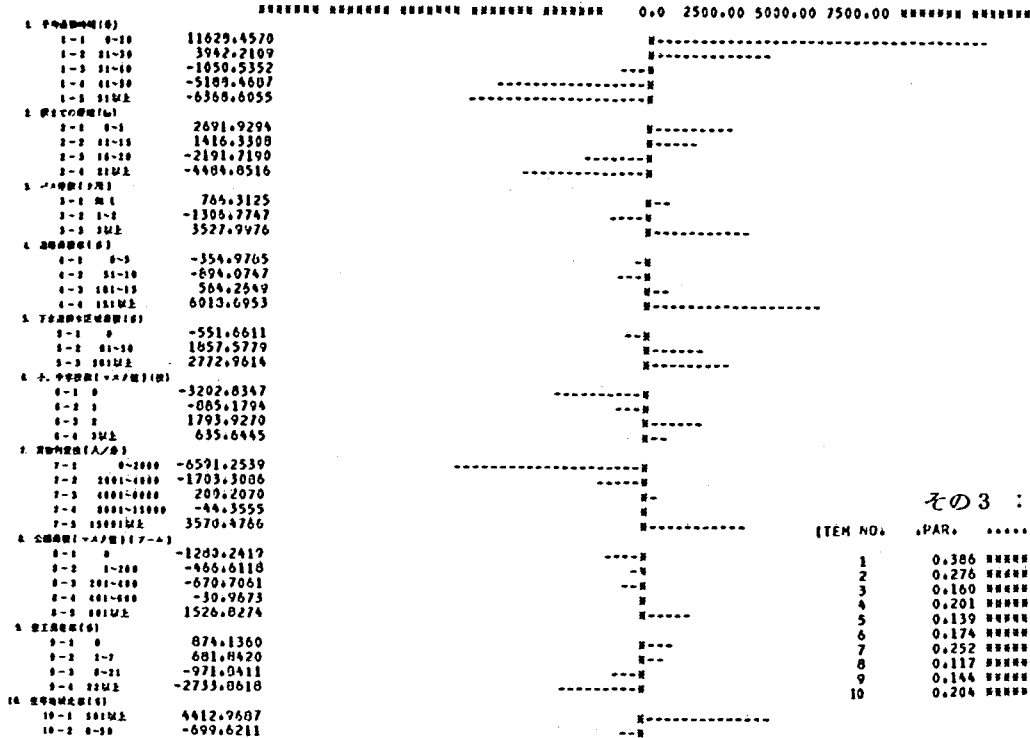
まず、各アイテムのレンジの大きさに着目すると、“平均通勤時間”が17,997円で他のアイテムに較べて圧倒的に大きな値となっている。次に第2位が“買物利便性”で10,162円、第3位が“駅迄の距離”で7,176円のレンジとなっている。これら上位3つのアイテムは、いずれもアクセスに関連する指標であり、住宅系区画の地価の形成に非常に大きな影響を及ぼしていることがわかる。他に、レンジの大きな要因として“道路率”が6,913円で第4位になっている点、“住専系区画か否か”が5,113円で第5位である点などが着目すべき点である。

次に、各アイテムの内訳であるカテゴリー値に着目すると、各アイテムとも、ほぼ妥当な傾向を示しており、さらに相関係数が、0.7637である点を考えると、住宅系の世評価格推計式としてかなり有効な結果であると思われる。

その1 : 相関係数表

	1	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1 73973737	1.00000									
2 11737	0.31722	1.00000								
3 73737	-0.03369	0.05413	1.00000							
4 7373737	0.35510	0.01131	0.02550	1.00000						
5 7373737	-0.01619	-0.03205	-0.03133	0.19086	1.00000					
6 7373737	0.30450	0.04157	-0.10200	0.07466	-0.05999	1.00000				
7 73737	0.62348	0.15013	-0.11764	0.16392	0.01702	0.41956	1.00000			
8 73737	0.11308	-0.02841	-0.00905	0.14059	0.23888	0.20144	-0.18795	1.00000		
9 73737	-0.21250	0.10370	-0.15116	-0.04916	0.02671	-0.09074	-0.11476	0.05338	1.00000	
10 73737	-0.27251	-0.04781	-0.04240	0.01416	0.19554	-0.01474	-0.16172	0.21071	0.02114	1.00000
11 73737	0.62197	0.37376	0.05444	0.33330	0.14644	0.35704	0.54727	0.21071	0.02114	0.03501

その2 : アイテム・カテゴリー値の偏差図



その3 : 偏相関係数値

ITEM NO.	PAR.
1	0.386
2	0.276
3	0.160
4	0.201
5	0.139
6	0.174
7	0.252
8	0.117
9	0.144
10	0.204

その4 : 実績値/予測値の適合状況図

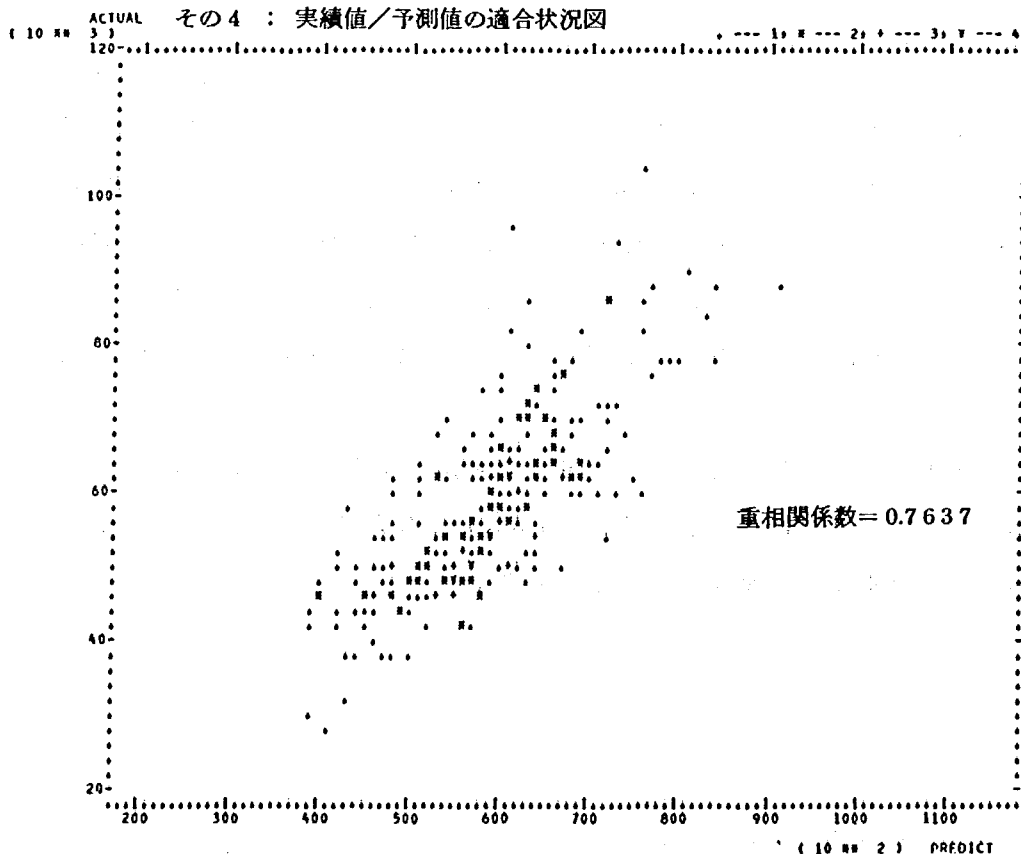


図3-27 住宅地地価の数量化I類分析結果

② 商業系に関する地価分析

図3-28は商業系に関する分析結果である。各アイテムのレンジをみると、既存集積の条件を示す“第3次従業者”のレンジが126,027円で、第2位の“徒歩圏購買力ポテンシャル”の64,507円の2倍近い値を示し、“駅迄の距離”が56,211円で第3位の値となっている。また、“幹線道路迄の距離”は14,713円で最低のレンジを示し、幹線道路そのものの商業地地価に対する影響は、道路密度の高い東大阪地域では、それほど大きくないといえる。

次に、アイテムカテゴリー値をみると、“第3次従業者”の多少による傾向（多いほど地価が高い）が非常に明確に表われているのをはじめ、“徒歩圏購買力ポテンシャル”、“駅迄の距離”等もほぼ納得のいく傾向を示している。

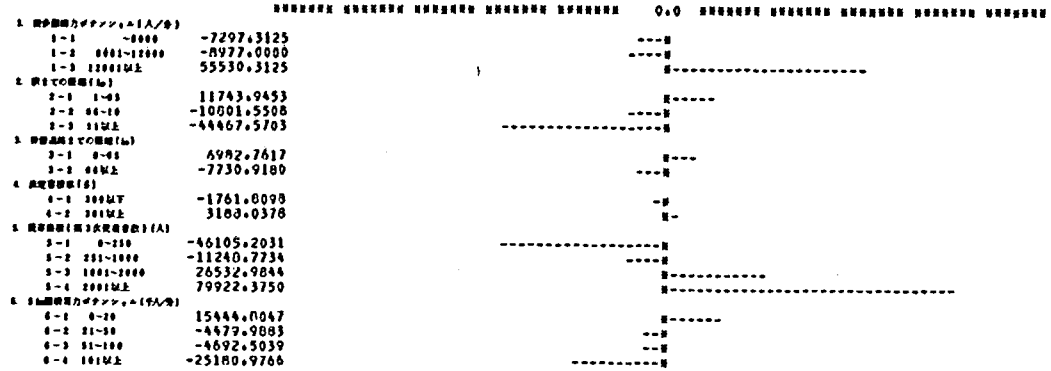
傾向として問題があるのは、“広域圏（半径5Km圏）購買力ポテンシャル”であり、ポテンシャルが高いほど地価が下がる傾向を示している。この理由は、このポテンシャル指標が、5Km圏内での夜間人口ポテンシャルで定義されているため、夜間人口が多いところは、商業業務地が少なく、したがって地価も安くなっているためと思われる。

地価全体の説明力については、重相関係数が0.6515とやや低い傾向にあるが、これは、商業業務の分析対象に近隣商業の区画も含めているため都心型商業と混在し、適合性が落ちているものと思われる。今回は、商業系サンプル数が充分でなかったために、両者を分離した分析は実施していない。

その1 : 相関係数表

	1	4	6	8	9	10	0
1 土地面積 (㎡)	1.00000						
2 人口 (人)	0.09523	1.00000					
3 人口密度 (人/㎡)	-0.07405	0.02170	1.00000				
4 人口密度 (人/㎡)	0.10847	0.06113	0.21027	1.00000			
5 人口密度 (人/㎡)	0.18629	0.25816	0.09222	0.22067	1.00000		
6 人口密度 (人/㎡)	0.18974	0.27680	-0.16614	0.21634	0.51344	1.00000	
7 人口密度 (人/㎡)	0.33993	0.32703	0.01520	0.19769	0.56606	0.41491	1.00000

その2 : アイテム・カテゴリー値の偏差図



その3 : 偏相関係数値

ITEM NO.	PAR.
1	0.279
2	0.196
3	0.101
4	0.052
5	0.424
6	0.127

その4 : 実績値/予測値の適合状況図

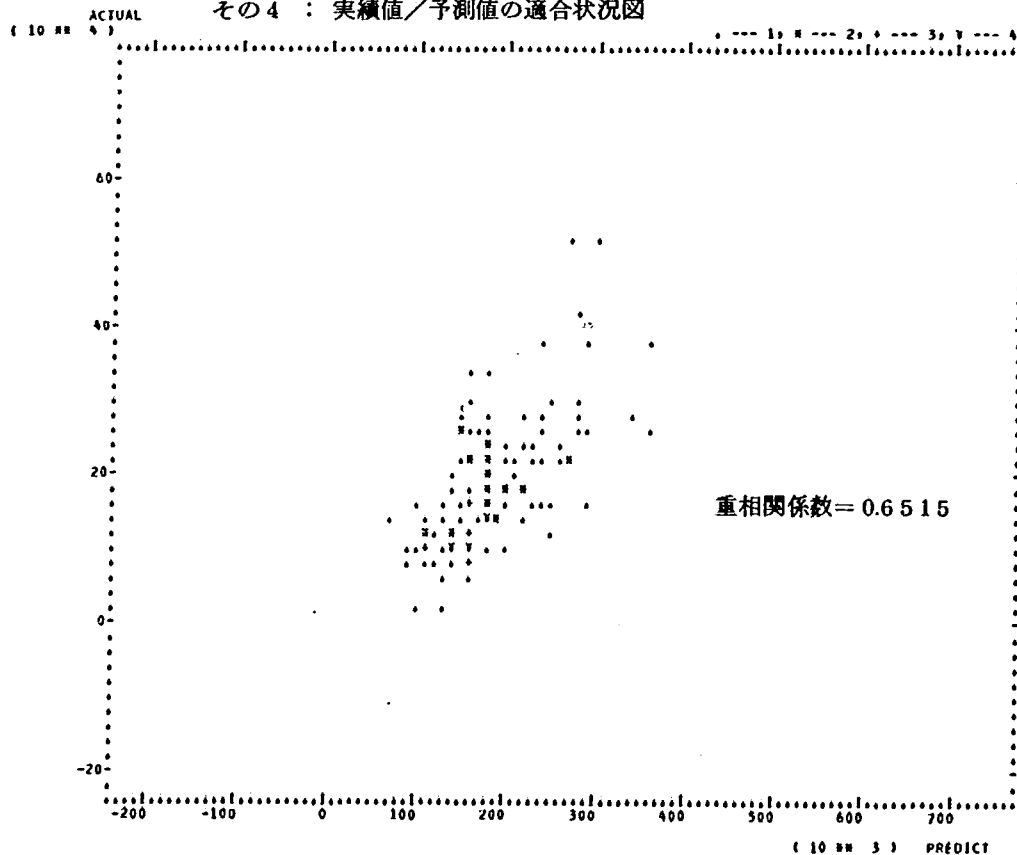


図3-28 商業地地価の数量化I類分析結果

③ 工業系に関する地価分析

図3-29に工業系に関する地価分析結果を示す。レンジについては、“卸・小売ポテンシャル”が一番高く17,093円、第2位が“駅迄の距離”で11,898円、第3位が“都心までの自動車時間”で10,574円となっている。すなわち、工業系地価についても、その地価形成はこれらの都市化関連指標によって大部分が規定されていることがわかる。工業系を特徴づける評価因子としては、“高速IC迄の距離”、“工業用水条件”、“下水道排水区域”等があるが、それぞれ、8,585円、8,249円、2,499円と、先の第3位までの都市化指標に較べて低い数字となっている。他に、原材料の入出荷条件として採用した“^{注)}製造業ポテンシャル”（広域ネットワークを介して求められる。）については、3,694円と工業系地価の決定要因としては寄与率は低い。

アイテムカテゴリー値については、全アイテムともにほぼ納得できる傾向を示している。

工業系地価式全体としての説明力は、重相関係数で0.7837と、住宅系、商業系の地価式よりも説明力が高くなっている。

注) P49参照

その1 : 相関係数表

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1 トノウ77 ⁺	1.00000									
2 IC77 ⁺	0.04234	1.00000								
3 372 ⁺	-0.01356	0.23104	1.00000							
4 トノウ77 ⁺	-0.12907	0.33386	0.19845	1.00000						
5 1477 ⁺	0.09730	0.10452	0.10844	0.31992	1.00000					
6 372 ⁺	-0.12684	0.37399	-0.03237	0.47507	0.13826	1.00000				
7 372 ⁺	-0.08110	0.14750	0.04438	0.39080	0.31453	0.23966	1.00000			
8 372 ⁺	0.04317	0.31021	0.60012	0.24236	0.12171	0.06515	0.12819	1.00000		
9 372 ⁺	-0.01909	0.23476	0.25598	0.56732	0.30704	0.42359	0.33674	0.29752	1.00000	
0 372 ⁺	0.03056	0.43028	0.40215	0.57408	0.41302	0.37922	0.41928	0.42615	0.61988	1.00000

その2 : アイテム・カテゴリー値の偏差図

		0.0	5000.00		
1. 労働時間までの距離(m)					
1-1 0-40	917.6250				
1-2 41以上	-1255.0000				
2. 労働時間までの距離(m)					
2-1 0-40	4080.3569				
2-2 41-10	6435.3633				
2-3 11-15	-160.2076				
2-4 16以上	-2149.6743				
3. 労働時間までの距離(m)					
3-1 0-40	1309.4988				
3-2 41-10	2441.6367				
3-3 11以上	-5007.6055				
4. 労働時間までの距離(m)					
4-1 0-10	8358.5430				
4-2 11-10	-873.7539				
4-3 11-40	-705.5156				
4-4 41以上	-2215.6133				
5. 労働時間までの距離(m)					
5-1 0-40	6181.2070				
5-2 41-10	-382.1953				
5-3 11-15	-637.1641				
5-4 16以上	-5716.3164				
6. 労働時間までの距離(m)					
6-1 0-10	-776.4282				
6-2 11-10	1722.7012				
7. 労働時間までの距離(m)					
7-1 0	-887.2117				
7-2 1-100	-2714.8721				
7-3 101-100	4709.2891				
7-4 100以上	3647.0508				
8. 労働時間までの距離(m)					
8-1 0-40	-2514.1858				
8-2 41-40	1180.1331				
8-3 41以上	-300.6116				
9. 労働時間までの距離(m)					
9-1 0-10	-2806.9797				
9-2 11-10	6744.4687				
9-3 11以上	14206.4375				

その3 : 偏相関係数値

ITEM NO.	PAR.
1	0.094
2	0.232
3	0.217
4	0.186
5	0.229
6	0.084
7	0.213
8	0.117
9	0.331

その4 : 実績値/予測値適合状況図

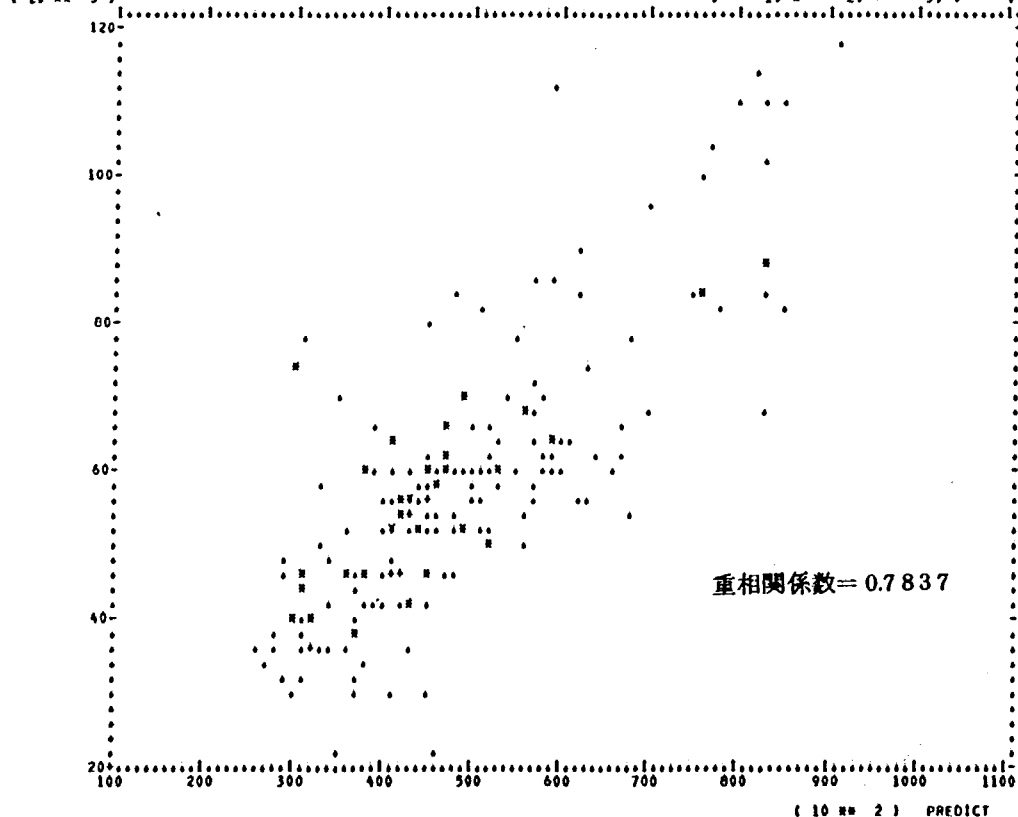


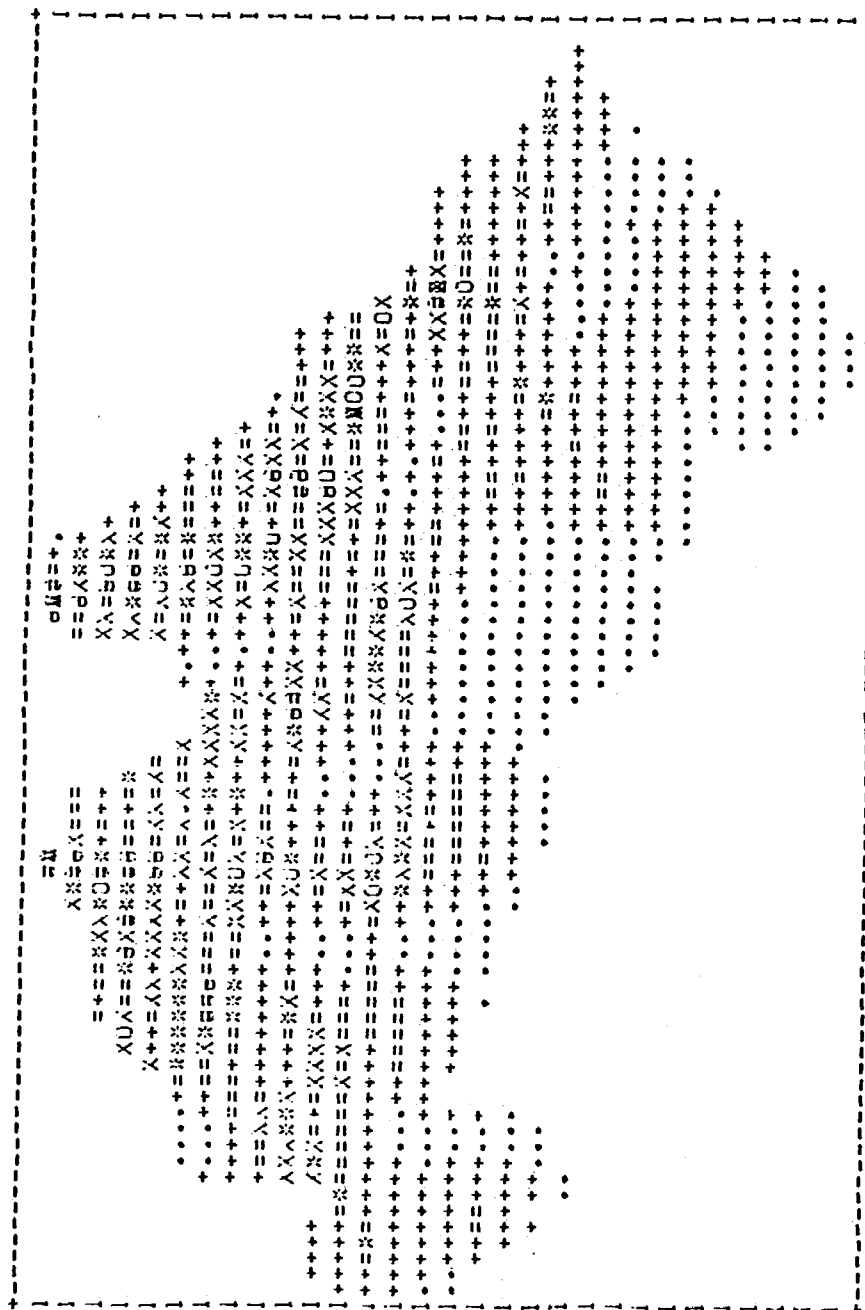
図3-29 工業地地価の数量化I類分析結果

以上、地価分析の結果を、住宅系、商業系、工業系について考察したが、いずれも地価に対する寄与率が高いのは、アクセス時間（距離）ならびにアクセス時間を介したポテンシャル指標であり、道路・鉄道等の交通施策が地価に与える影響の大きさを如実に示している。

図3-30～図3-32に、ここで求めた地価式による初期年次の推計地価のマップを示しておく。

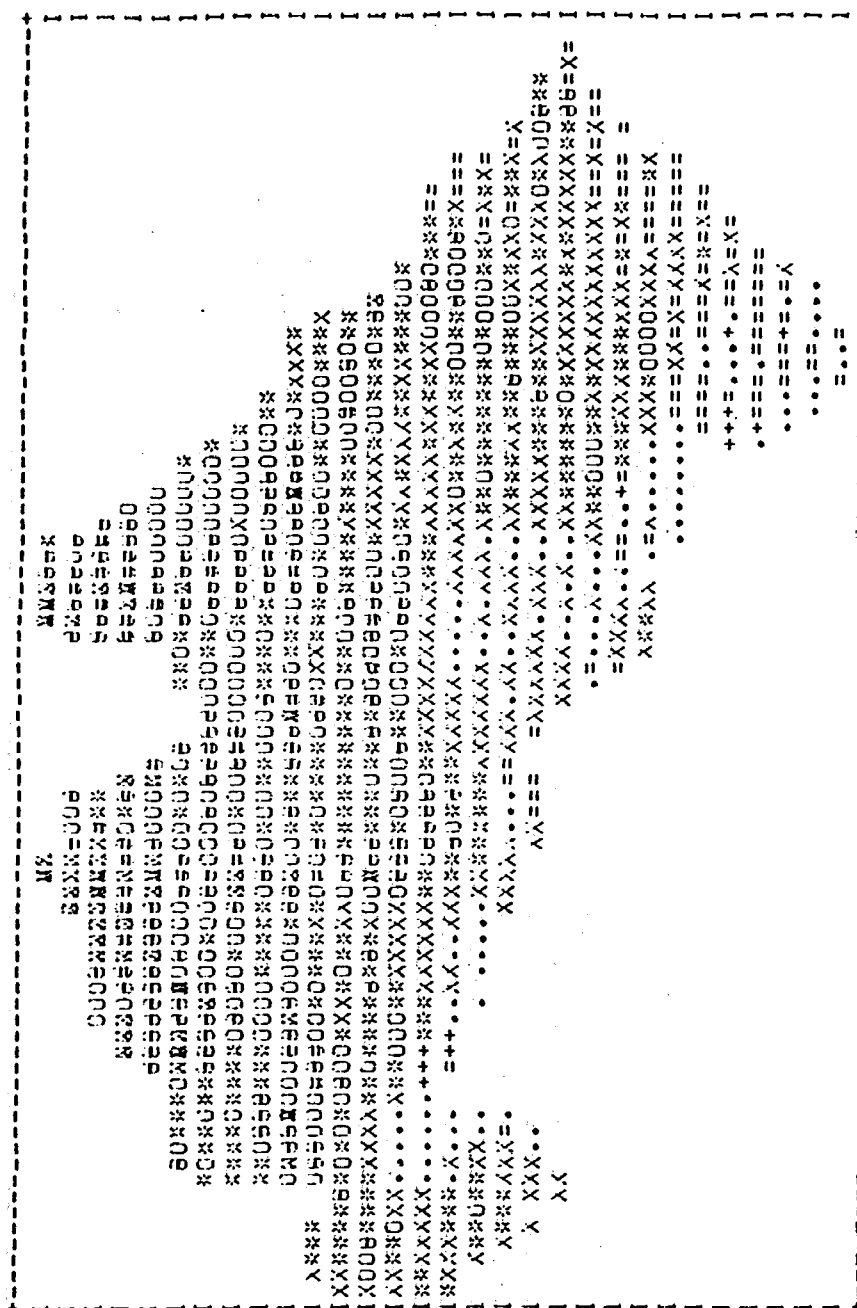


図3-30 住宅系の推計地価マップ



NO.	CHAR.	MIN	MAX	FREQ.
1	.	516.000	521.200	259
2	+	521.200	1126.400	448
3	=	1126.400	1431.600	204
4	x	1431.600	1755.800	124
5	#	1755.800	2042.000	63
6	0	2042.000	2347.200	17
7	o	2347.200	2652.400	17
8	e	2652.400	2957.600	12
9	X	2957.600	3262.800	1
10	M	3262.800	3568.000	3

図 3 - 3 1 商業地の推計地価



NO.	CHAR.	MIN	MAX	FREQ.
1	.	320.000	503.000	101
2	+	383.000	446.000	12
3	=	446.000	509.000	83
4	X	509.000	572.000	246
5	#	572.000	635.000	271
6	U	635.000	698.000	205
7	e	698.000	761.000	143
8	p	761.000	824.000	34
9	K	824.000	887.000	50
10	M	887.000	950.000	13

図 3 - 3 2 工業地の推計地価

4. 土地の供給構造に関する分析

(1) 分析目的

ここでは、今回の土地利用サブモデルが想定している土地の供給側面に関する基礎分析を行ない、モデル構築に資することを目的とする。

本モデルで想定する土地の供給主体の種類と、その供給主体から土地が供給されるモデル上でのメカニズム（算出方法）は、次表のようになる。

表 3 - 1 6 土地の供給主体と供給量の算出方法

種 別	供給主体としての 土地利用区分	モデルでの土地供給量の算出方法
非都市的土地利用	農 地 , 林 地	・ 地価相場に応じた転用率関数 (テーブル関数) による。
都市的土地利用	居住地, 商業業務地 工業地	・ 建物老朽度 (建物経過年数) による建物滅失率と、地価相場による滅失率の増減補正率を用いて求める。

上記の、モデル上での転用メカニズムについて実証的に検討してみることにする。

(2) 農地転用に関する基礎分析

① 府域全域での転用推移

図 3 - 3 3 は、大阪府全域の初期年次 (昭和 5 0 年) 前の 9 年間に於ける、農地転用の推移を示した図である。

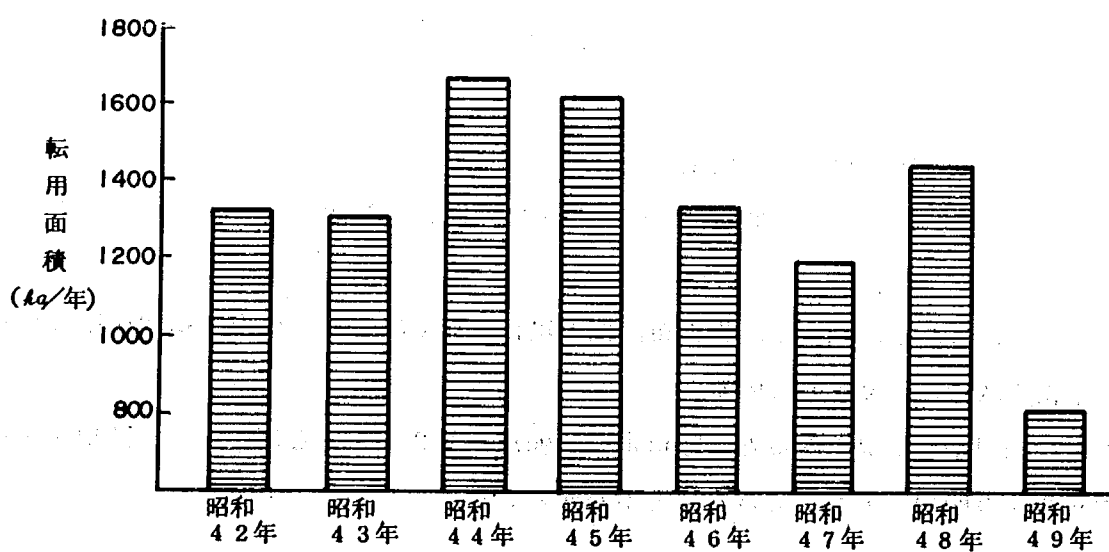


図 3 - 3 3 年次別農地転用推移 (大阪府全域)

この図から、転用面積合計でみると昭和44年の1,659.6haをピークに昭和47年まで減少を続け、狂乱物価と石油ショックの昭和48年には、再び急速に転用量が増大している。そして、石油ショック直後の昭和49年には、過去7年間の最低（昭和47年1,186.3ha）よりもさらに低い802.9haへと急激な落ち込みを見せている。

② 農地転用の用途について

図3-34は、昭和49年以前の過去10年間と、昭和48年との転用用途の割合を示した図である。

これを見ると、過去10年間で転用用途は住宅51.2%、工場9.6%、公共施設等16.9%、その他（農業用施設等）22.3%と、住宅への転用が過半数を占めている。

これに対し、昭和48年では住宅37.6%、工場11.3%、公共施設等19.8%、その他（農業用施設等）31.3%と、住宅については過去10年の平均より急激に少なくなっている。

ただし、昭和48年においても転用用途の第1位は住宅であることに変わりなく、工場の11.3%を加えると宅地への転用は48.9%と約半分を占めていることがわかる。

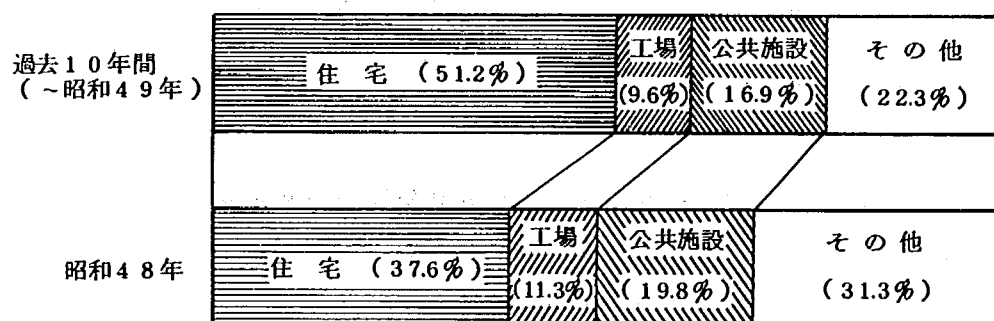


図3-34 転用用途比率の推移

③ 東大阪地域の市町村別転用面積

表3-17は、昭和48年時点の市町村別・区域区分別転用面積の状況をまとめたものである。

まず本表によれば、柏原市、枚方市、四条畷市を除くほとんどの市で転用面積の90%以上が市街化区域内で発生している。

また、転用率の状況をみると、守口市での転用率が24.5%と著しく、当該地域全域では平均9.6%の転用率となっていることがわかる。

表3-17 市町村別農地転用状況(昭和48年)

転用率=(総転用面積/耕地面積)×100

市 町 村 名	耕 地 面 積 (ha)	転 用 面 積 (ha)					転 用 率 (%)
		総転用面積	市 街 化 区 域		市街化区域以外		
東 大 阪 市	784	95.0	94.8	99.8%	0.2	0.12%	12.1
守 口 市	67	16.4	16.4	100.0	—	0.0	24.5
枚 方 市	896	96.1	77.2	80.3	18.9	19.7	10.7
八 尾 市	841	76.4	74.1	97.0	2.3	3.0	9.1
寝 屋 川 市	429	39.7	39.0	98.2	0.7	1.8	9.3
大 東 市	281	37.9	36.9	97.4	1.0	2.6	13.3
柏 原 市	552	21.9	15.9	72.6	6.0	27.4	4.0
門 真 市	199	30.7	30.4	99.0	0.3	1.0	15.4
四 条 市	195	10.3	8.7	84.5	1.6	15.5	5.3
交 野 市	349	16.8	15.6	92.9	1.2	7.1	4.8
東大阪地域合計	4,593	441.2	409.0	92.7	32.2	7.3	9.6

資料：大阪府農地動態調査

④ 地価と農地転用の関係

図3-35は、昭和50年に関し、農地転用メッシュデータと、地価データを用いて、地価ランク別の転用率をグラフ化した図である。このグラフから、地価と農地転用率の関係はほぼ比例的、もしくは緩やかな指数曲線で表現できることがわかる。土 地 利 用

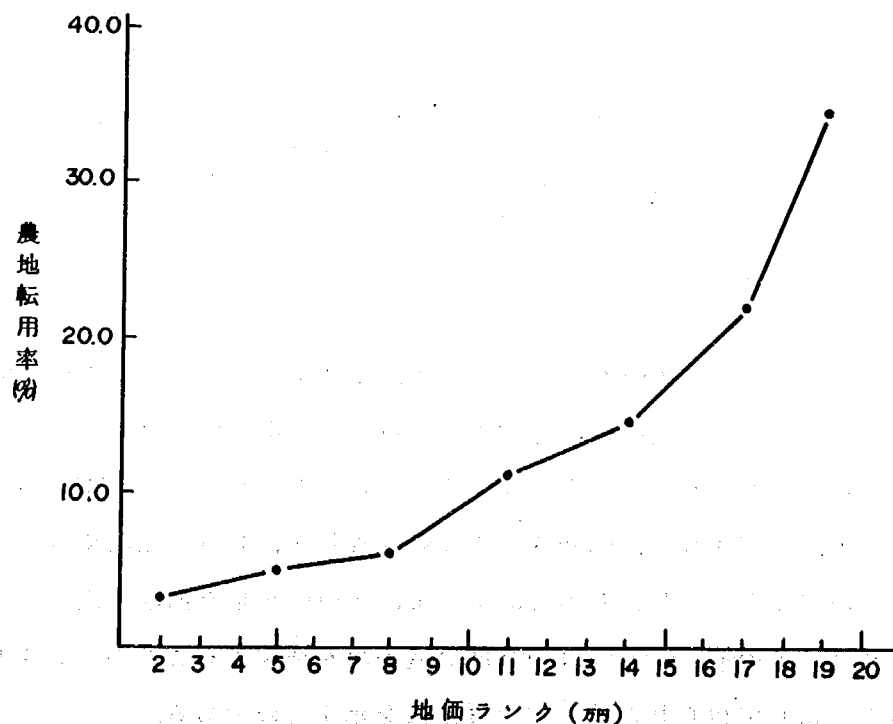


図3-35 地価ランク別平均農地転用率(昭和48年)

サブモデルの農地からの供給量の算定には、この関係に基づきテーブル関数を作成し、シミュレーションの実施に使用することとした。

なお、林地の転用に関しては、詳細なデータが存在しないため、分析は行っていないが、農地転用とほぼ同様の傾向を示すものと仮定し、テーブル関数を作成している。

(3) 建築物の滅失に関する分析

① 分析の主旨

東大阪地域のように比較的都市化の進んでいる地域においては、単に農地、林地等の非都市的土地利用の宅地転換のみならず、都市的土地利用が潰廃して他の宅地に転換する仕組みに配慮する必要がある。

すなわち、3.1対象地域の概要において述べたように、昭和50年から55年の5ヶ年間に夜間人口の減少傾向を示す市が4市も存在している。また当地域では、古い中小工場の他地域への工場移転等も頻繁であり、これら移転跡地への他の土地利用の立地も数多い。したがって、このような用途転換のメカニズムを無視したモデル構築は、当地域では考えられないことになる。

これらの状況に対処するため、本モデルでは建築物の老化に伴ない、建築物の潰廃が発生して土地の供給がなされ、新たな土地利用が立地する経緯をモデル内に組み込んでいる。

本分析はこのような建物の潰廃に関する分析であるが、現実にはこれらに関する実証的データは少なく、今回は、次の2種類の統計調査から潰廃の状況を把握することにした。

表3-18 建物の滅失量検討の統計資料

統計資料名	発行元	地域	年次
① 住宅統計調査報告	総理府統計局	大阪府版	昭和43年, 48年, 55年
② 建築統計年報	建設省計画局	全国版	昭和53年

② 住宅統計調査による分析

表3-19～表3-22は大阪府の昭和43年, 48年, 53年の「住宅統計調査報告」の“建築の時期別住宅数”を住宅総数, 専用住宅, 持ち家, 借家についてとりまとめた表である。

これらの表から、次のようなことを推定することができよう。まず、1つの建築年代の住宅数を、昭和43年, 昭和48年, 昭和53年の各調査年次において比較すれば、各年代が5年間に減少(滅失)した建築物の数がわかる。そして、その減少量を前回の調査年次の同一ランクの住宅数で割れば、この年代ランクの5ヶ年間の滅失率を推定することができよう。表中の矢印と%は、このようにして得られた滅失率の推定値を示すものである。

そこで、以上の方法で求められた滅失率を、各年代ランクから調査年次に至る経過年数との

関連でプロットしたものが、図3-36～図3-39のグラフである。

このグラフでは、昭和43年から昭和48年への滅失率と、昭和48年から昭和53年への滅失率を別個に示してある。

グラフの傾向をみると、前者の滅失率については、経過年数に対しほぼ比例的であるが、後者については、全く比例関係が認められない。後者についての明確な原因は明らかではないが

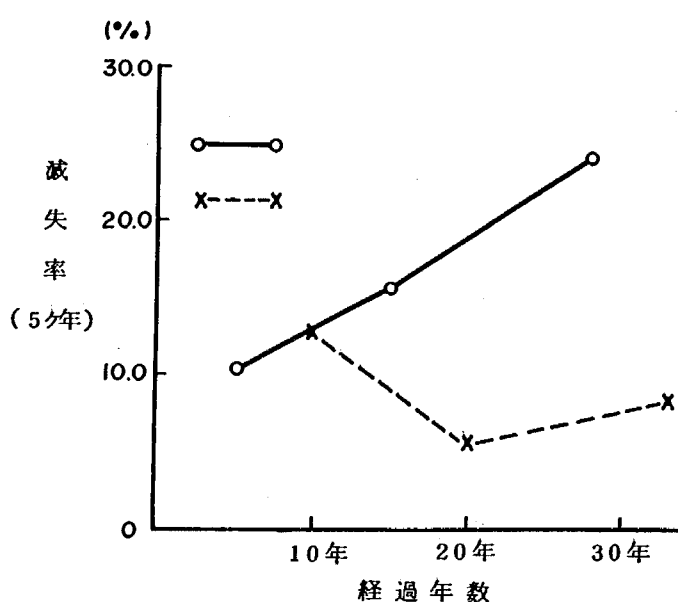


図3-36 住宅総数の滅失率(推定値)

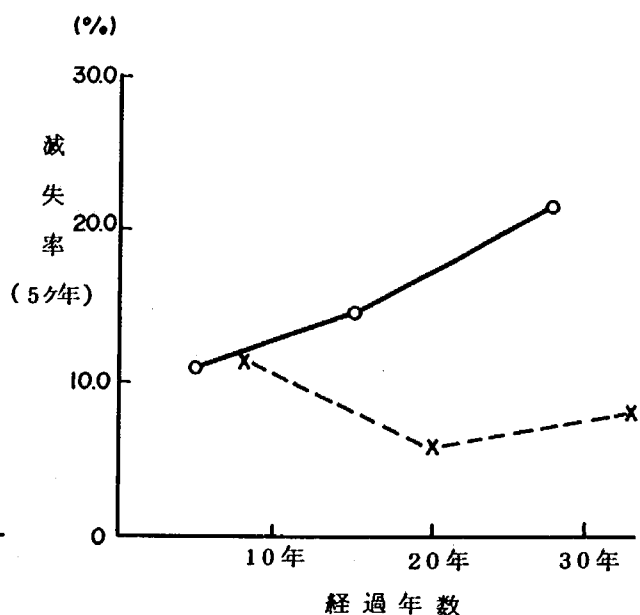


図3-37 専用住宅の滅失率(推定値)

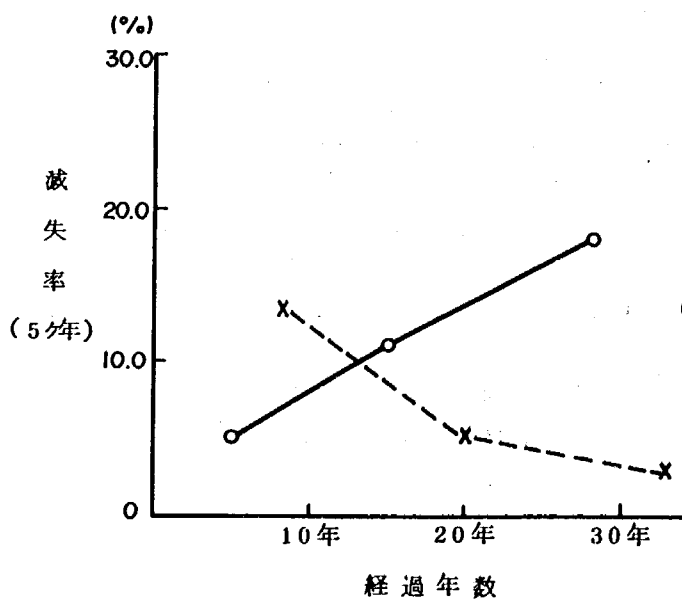


図3-38 持ち家の滅失率(推定値)

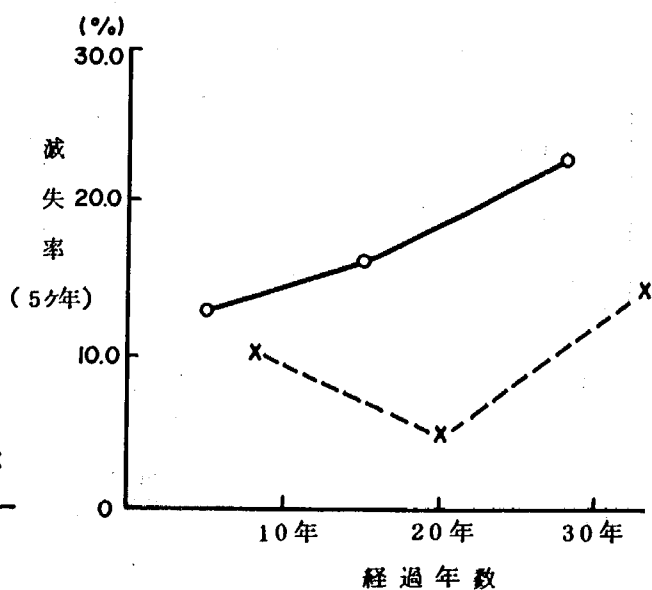


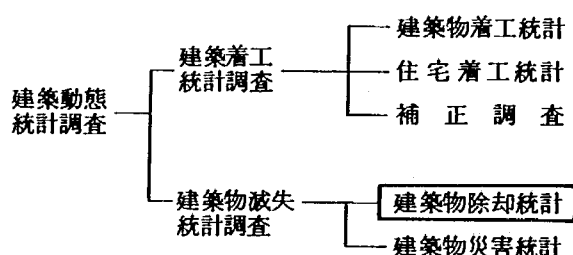
図3-39 借家の滅失率(推定値)

この時期（昭和48年から昭和53年）は、第1次石油ショックにともなう不況期でもあり、宅地需要の減退が“住宅の減失”そのものにも作用していることも考えられる。

いずれにしろ、このような減失傾向を念頭に置いて、モデルのテーブル関数を設計、投入することになる。

③ 建築統計年報による建物減失状況

建築物の減失に関する調査は、建築動態統計調査の中の「建築物除却統計」として、図3-40のように位置づけられている。ここでは、昭和53年大阪府建築統計年報から、このような除却建築物の状況を表3-23のようにまとめて、把握することにする。



建築物着工統計：全国における建築物の着工状況を建築主、構造、用途等に分類して把握する。

住宅着工統計：建築物のうち住宅の着工状況を構造、建て方、利用関係、資金等に分類して把握する。

補正調査：建築物の竣工時に実際にかかった費用（工事実施額）を実地に調査し、着工時における工事費予定額との乖離を明らかにする。

建築物除却統計：建築物のうち老朽、増改築等により除却されるものの状況を用途、構造等に分類して把握する。

建築物災害統計：建築物のうち火災、風水災震災等によって焼失又は流失したものの状況を災害種別、用途、構造等に分類して把握する。

図3-40 建築物除却統計調査の位置づけ

表 3 - 2 3 大阪府用途別除却建築物・建築着工（S 5 3 年計）

区分	内訳 建物用途		除 却 建 築 物			建 築 着 工	
			建築物の数 (棟)	戸 (戸)	床面積合計 (ha)	建築物の数 (棟)	床面積合計 (ha)
木 造	総 計		1 2,8 4 9	-	1 0 9.7	-	-
	居住用 (併用 含む)	老朽化して危険 があったため	4,2 4 4	3,9 3 6	3 2.1	-	-
		そ の 他	6,3 9 8	6,0 3 7	4 8.9	-	-
		合 計	1 0,6 4 2	9,9 7 3	8 1.0	4 6,8 4 4	4 1 7.1
	鉱 ・ 工 業		6 2 6	-	9.7	1 8 7	2.1
	商業・サービス業		1,1 3 2	-	1 3.2	5 3 4	4.6
	公 域 ・ 文 教		2 5 9	-	4.1	1 0 5	1.2
	そ の 他		1 9 0	-	1.7	-	-
非 木 造	総 計		2,0 8 7	-	5 1.3	-	-
	居住用 (併用 含む)	老朽化して危険 があったため	1 0 8	7 9	1.2	-	-
		そ の 他	5 8 1	5 7 8	6.4	-	-
		合 計	6 8 9	6 7 5	7.6	1 1,2 1 5	4 4 1.3
	鉱 ・ 工 業		5 4 9	-	1 1.2	1,6 6 2	7 1.4
	商業・サービス業		6 1 3	-	1 9.3	3,3 0 0	2 0 2.6
	公 務 ・ 文 教		1 2 6	-	3.6	1,3 8 6	9 3.6
	そ の 他		1 1 0	-	2.0	-	-

資料：昭和 5 3 年建築統計年報

表 3 - 2 3 の滅失状況を観察すると、居住用のみでなく、鉱工業、商業・サービス業などの滅失もかなり存在することがわかる。滅失のボリュームをもう少し具体的なイメージでとらえるために、表 3 - 2 3 の滅失の床面積合計（木造＋非木造）の建築着工の床面積合計（木造＋非木造）に対する比率を求めると次のようになる。

居 住 用 ： 0.1 0

商業・サービス業 ： 0.1 6

鉱 工 業 用 ： 0.2 8

公 務 ・ 文 教 ： 0.0 8

以上の検討は、昭和53年のみを対象に検討した結果であるので、実際にはあと数年次に
関して滅失の状況を調べてみる必要がある。

しかしながら、少なくとも上記の分析から、土地利用サブモデルにおける滅失（アウトフ
ロー）指標の扱いの重要性を再認識することができよう。

3-3 地域マイクロモデルの適用結果

1. 交通サブモデルの出力結果

図3-41は、今回の東大阪地域で設定したメッシュ道路網図のブルー用出力図であり、プ
ロッターにより、幅員区分、バス路線の有無等をカラー表示した図である。

図3-42は、図3-41のメッシュ道路網図に基づき求められた、2地点間の最短到達時間
と、その際の最短経路を示した事例である。現在東大阪地域内のすべてのメッシュを対象に、こ
のような演算・表示が可能なモデルとなっている。

図3-43と図3-44は大阪市までの自動車時間のマップを示したもので、図3-43は、
脚注の報告書に基づく時間、図3-44が本モデルによる時間である。今回は、両者の地域的相
違について十分な検討を加えていないが、今後、交通サブモデルの計測精度を検証するために比
較検討を進めておく必要がある。

図3-45から図3-50については、交通サブモデルが計測したアクセス指標と他の集積指
標（人口、従業者数等）を用いて算出したポテンシャル関係の指標値をマップ表示したものである。

2. 土地利用サブモデルの検証

(1) 検証作業の前提条件

① 検証年次

土地利用サブモデルの検証年次は以下のとおりである。

- ・ 初期年次 1975年
- ・ 検証年次 1980年

すなわち、1975年を初期年次とし、1期1年の間隔で1980年までを予測し、他に準
備された実績データと比較を行った。

② 計画条件

交通施策、その他の施設計画条件については、新たな計画は一切投入せず、現状のままの
基盤施設を前提に、1980年を予測した。

③ 誘導規制条件

土地の誘導・規制に関する諸条件も現状のままとして、1980年を予測した。

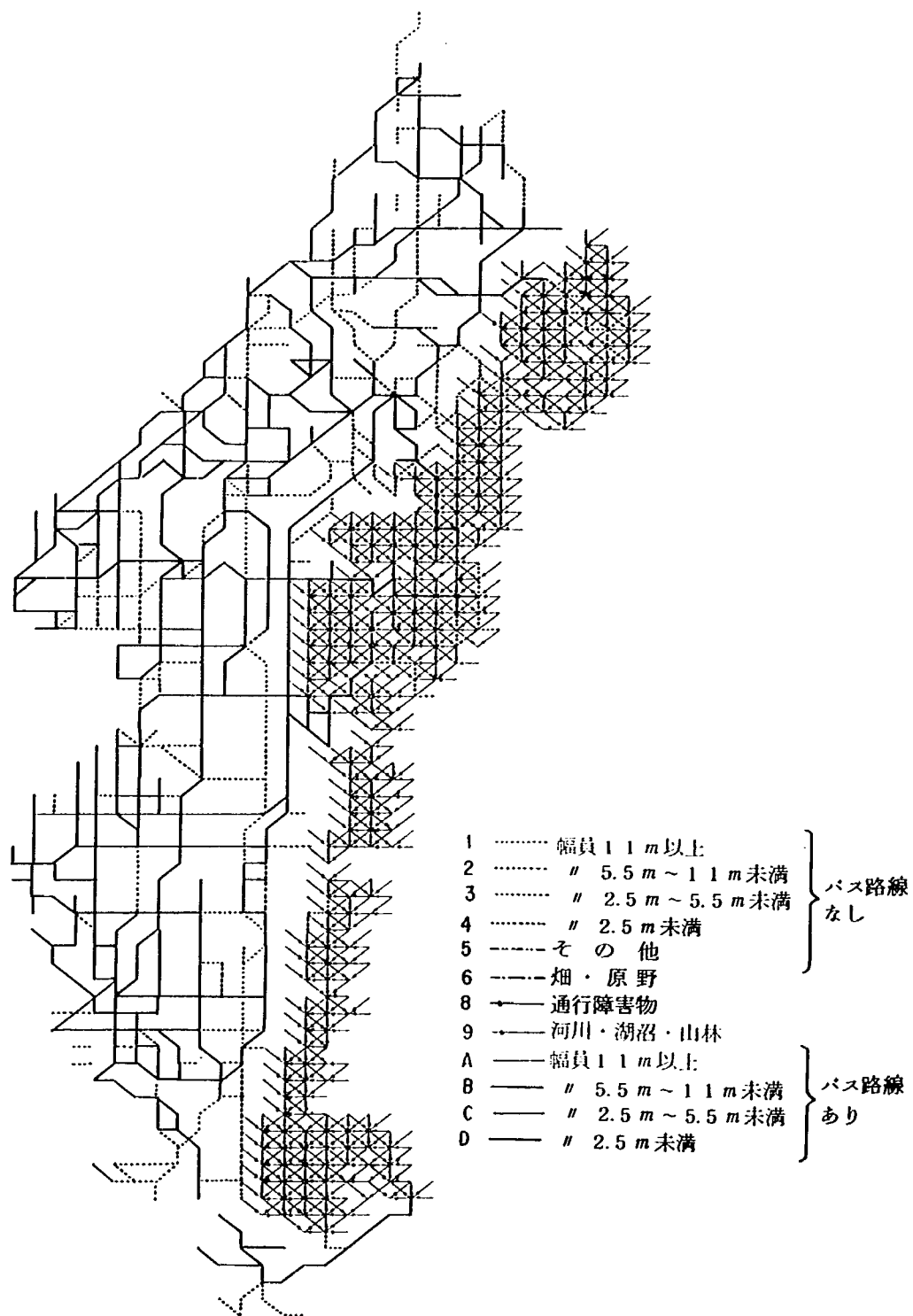
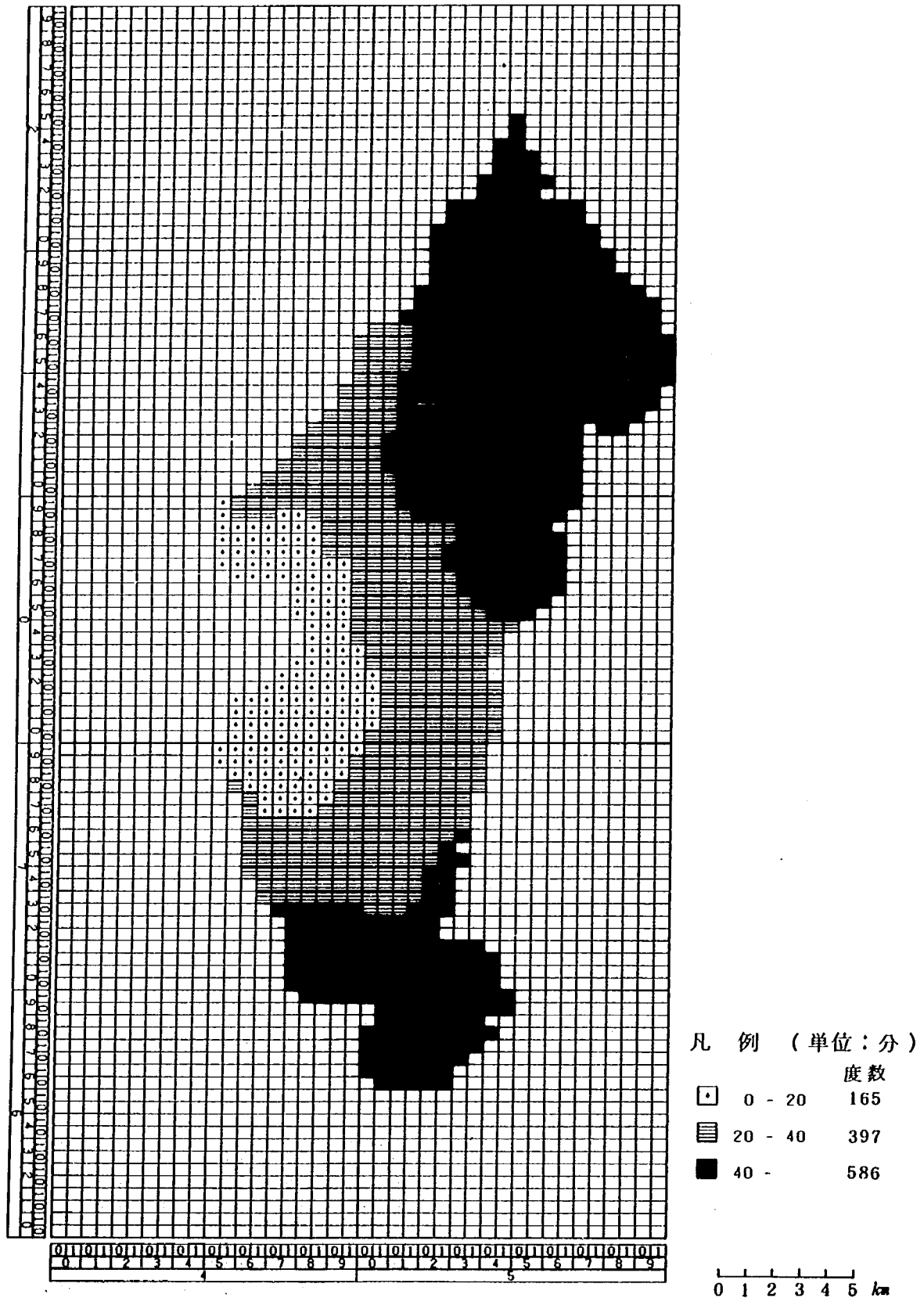


図 3 - 4 1 メッシュ道路網図 (MRS によるメッシュネットのブルーフ図)

図3-43 大阪市までの自動車時間(注)



(注) 「総合交通体系策定のための基礎調査報告書」の等時間曲線図より
昭和51年3月 大阪府企画室

図 3 - 4 4 MRS による大阪市までの自動車時間

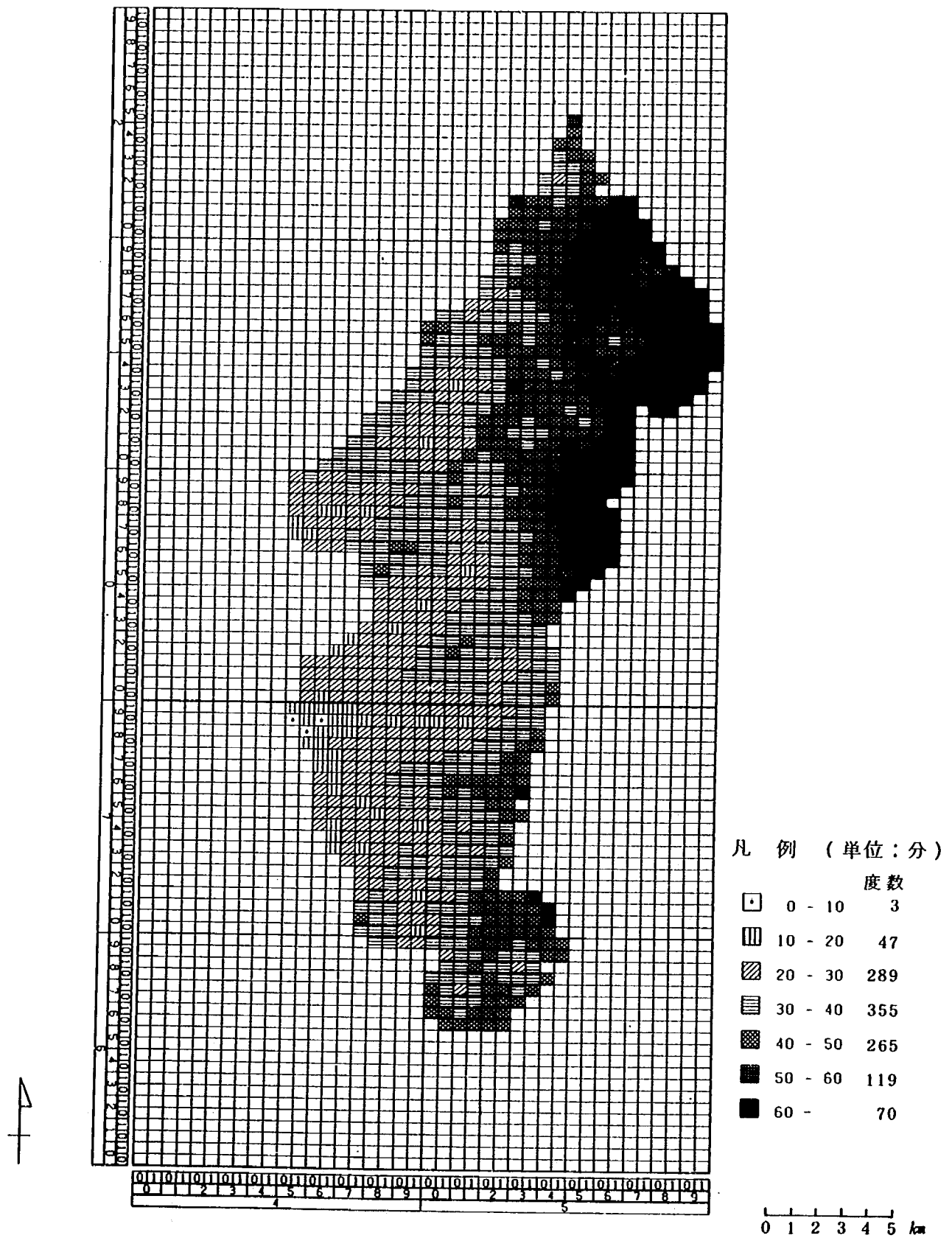


图 3-45 平均 通 勤 时 间

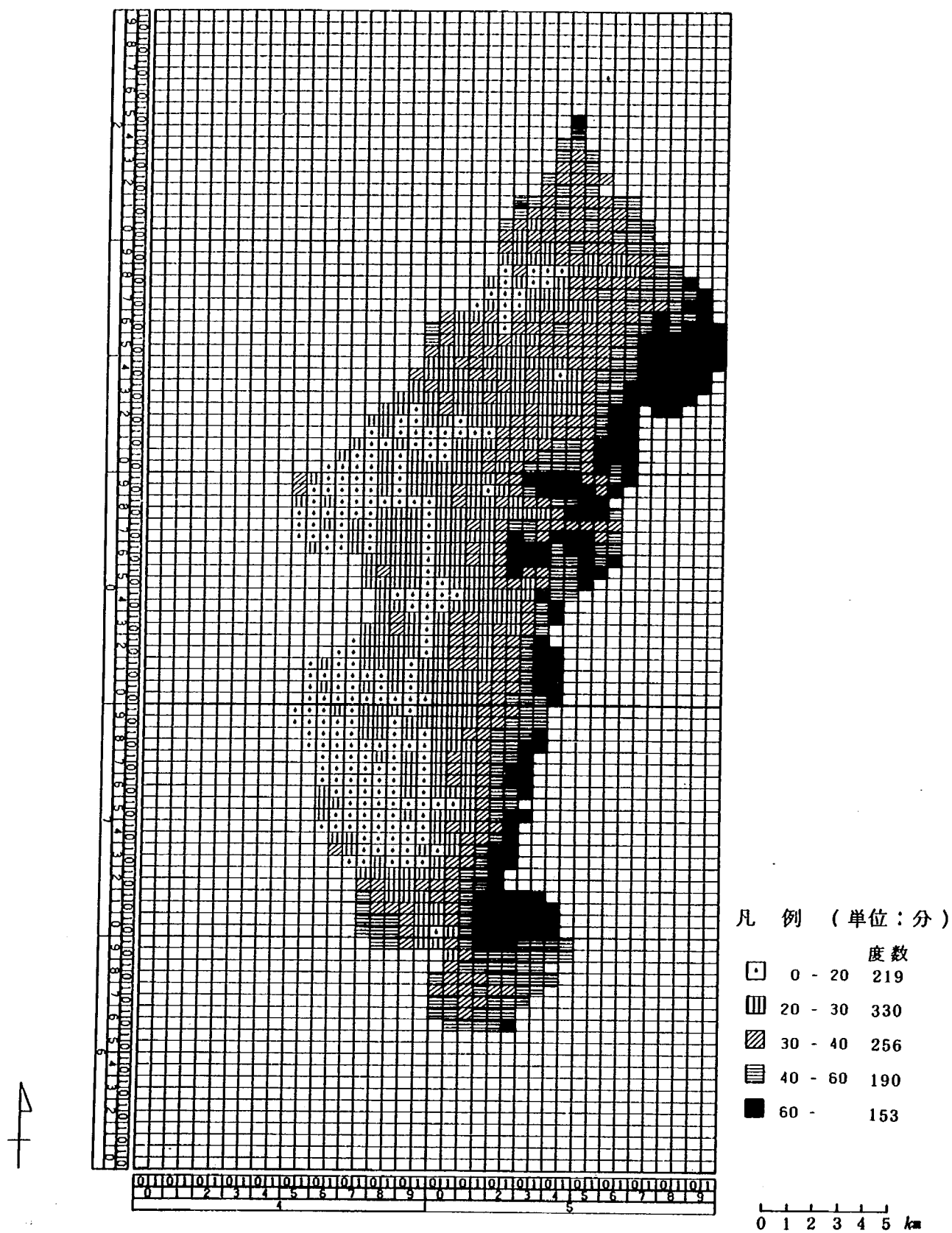


図3-46 購買力ポテンシャル(徒歩圏)

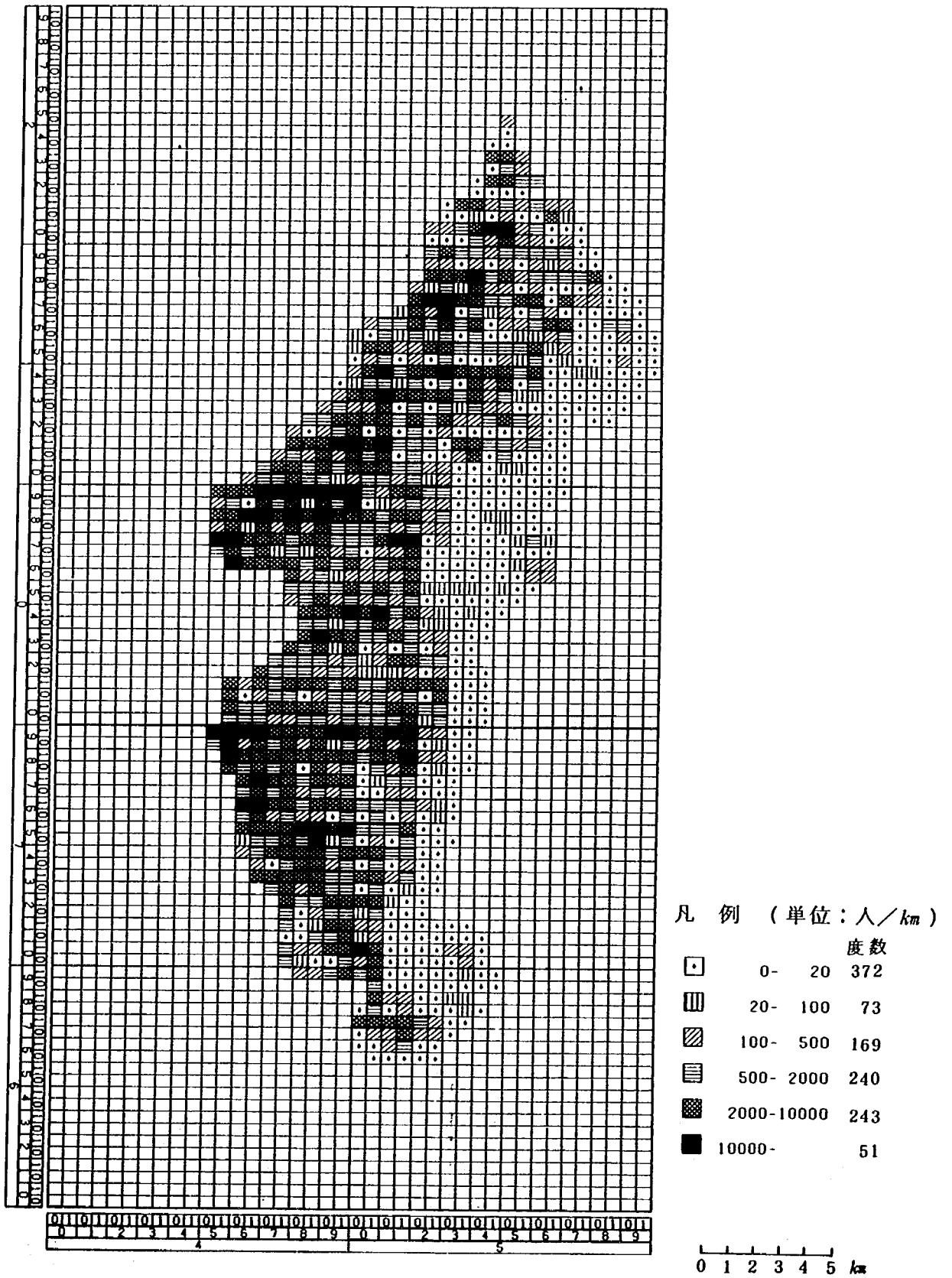
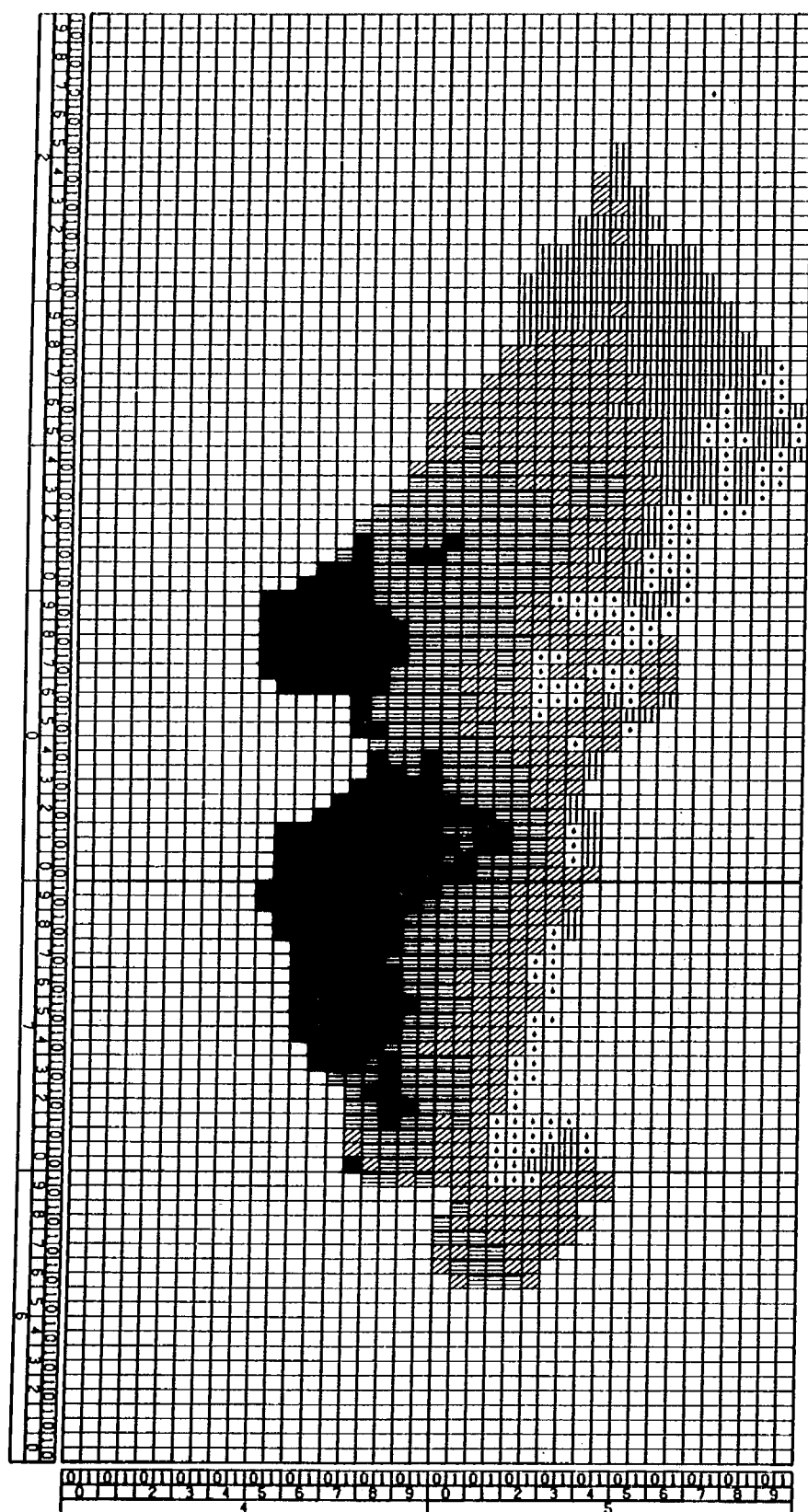


図3-47 市場ポテンシャル



凡 例 （単位：人／分）

	度数
●	0- 50000 113
▤	50000- 75000 182
▥	75000-100000 327
▦	100000-125000 299
■	125000- 227

0 1 2 3 4 5 km

图 3-48 買物利便性指標

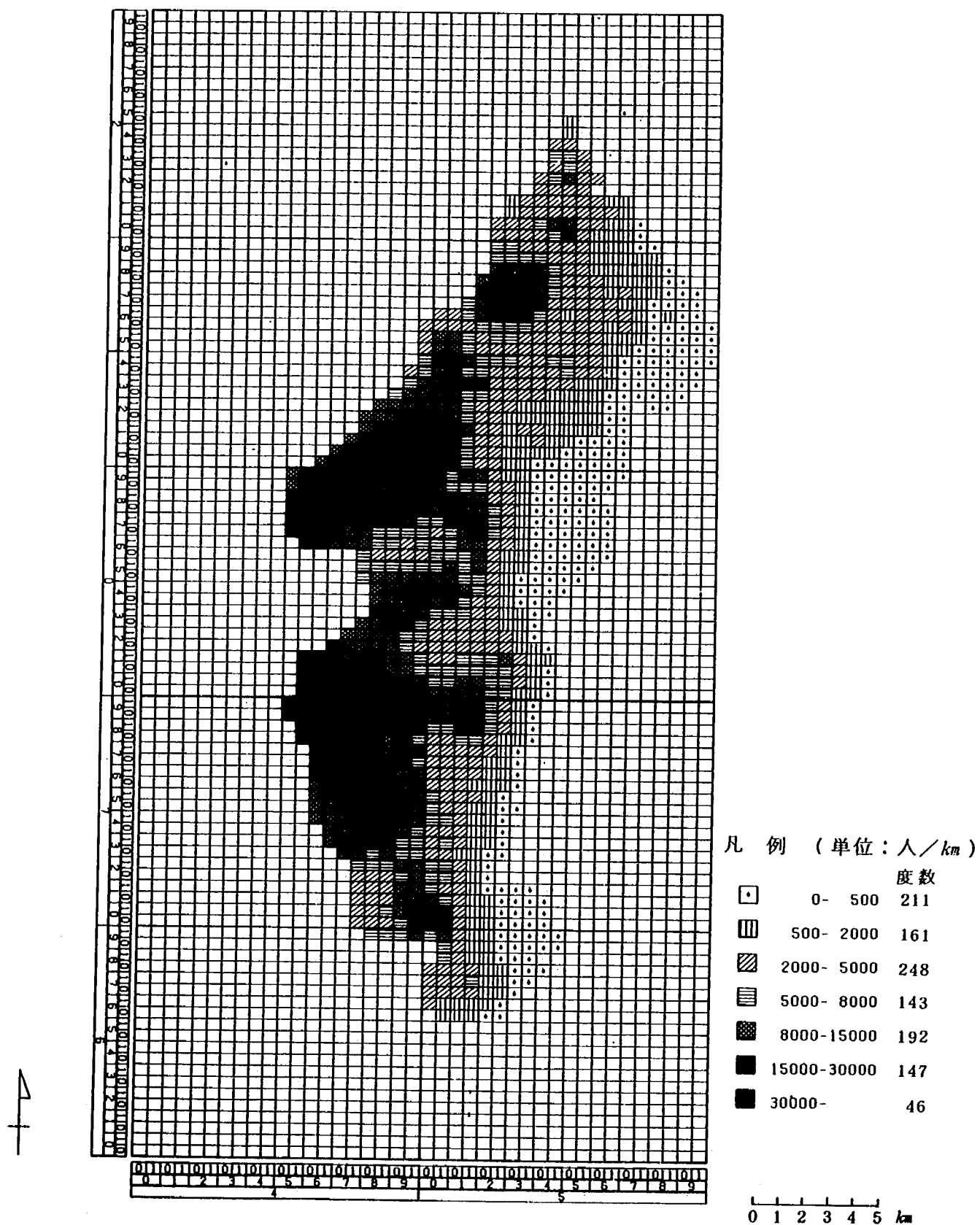


図3-49 購買力ポテンシャル（広域圏）

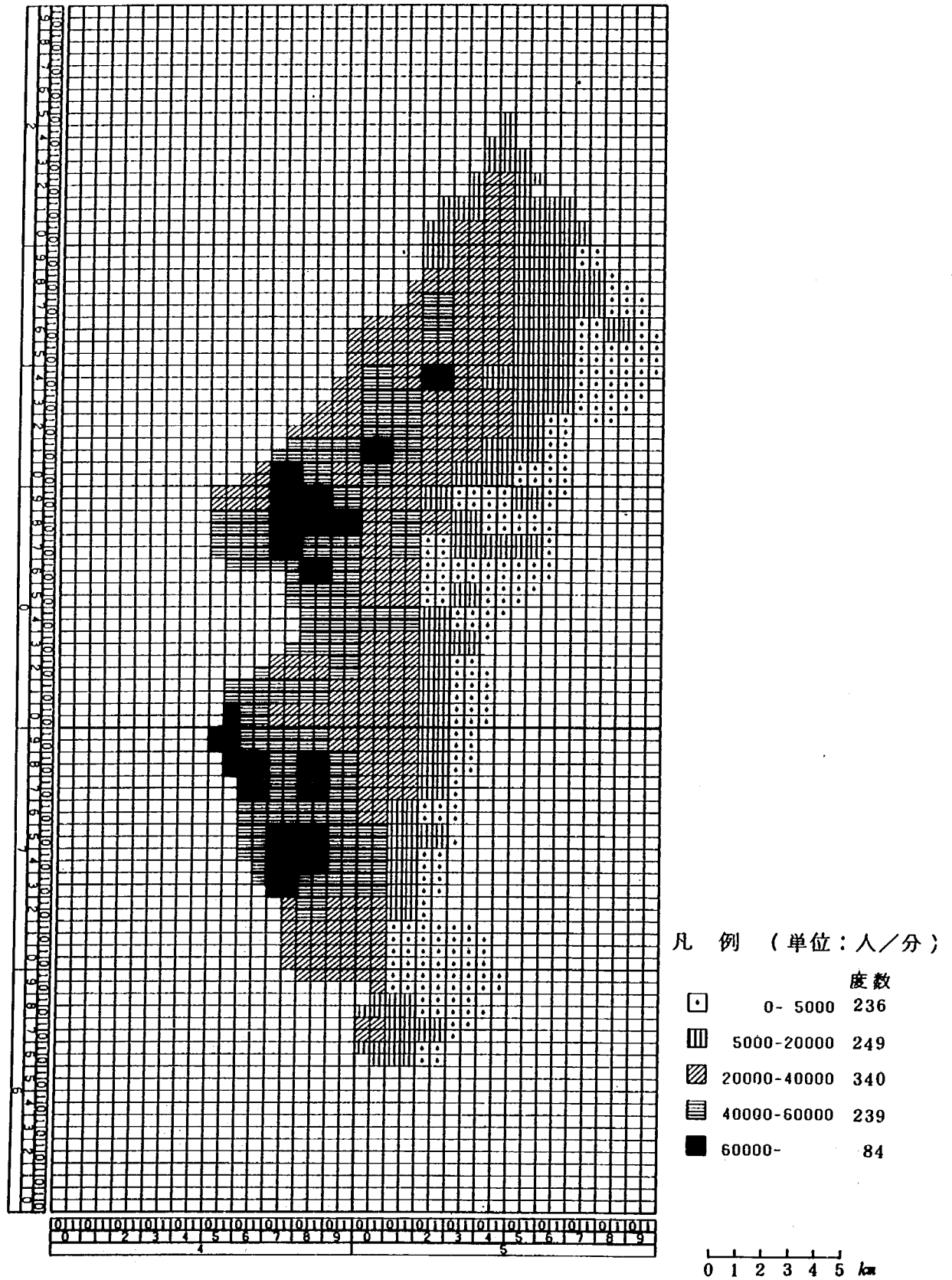
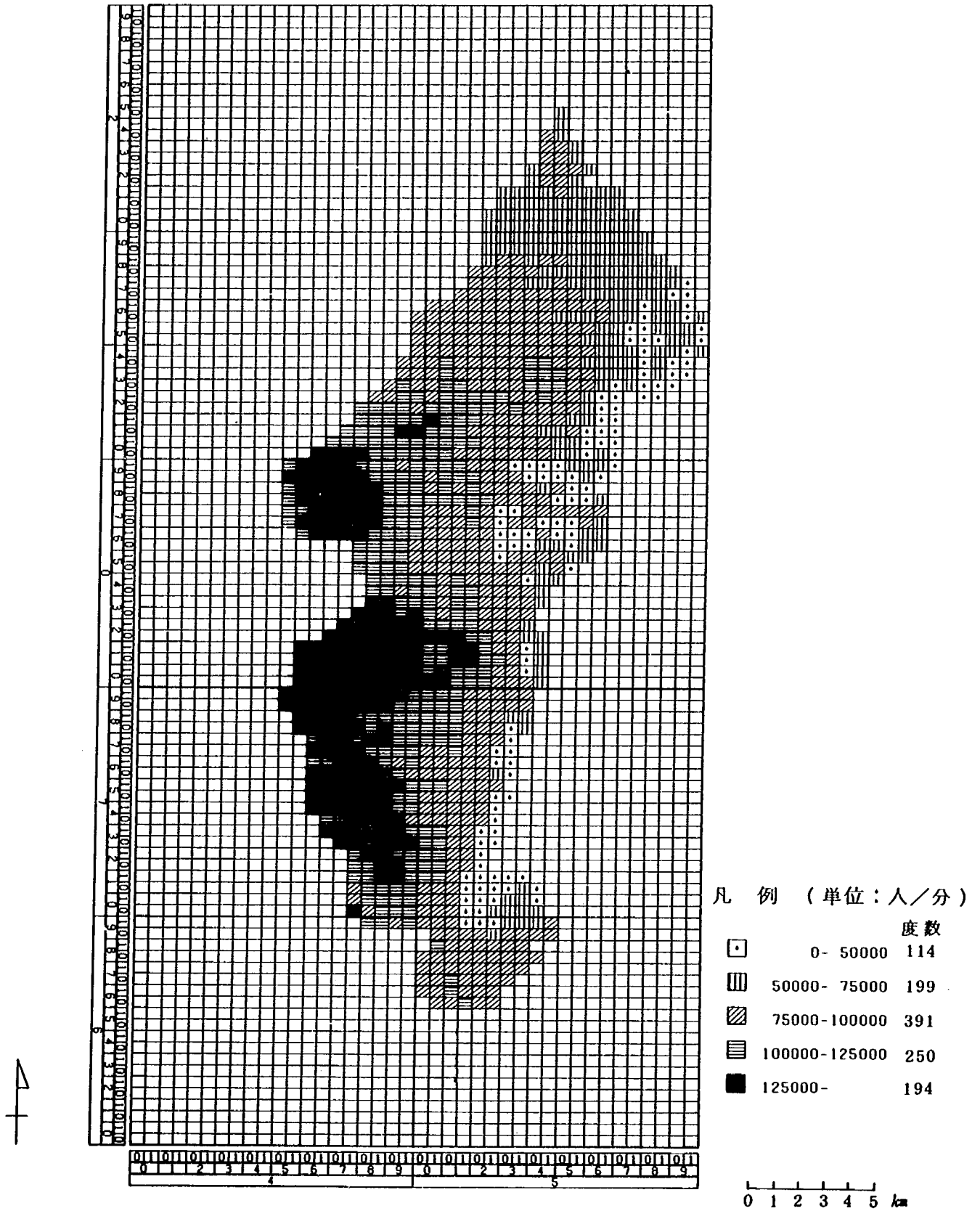


図3-50 製造業ポテンシャル



ただし、今回対象とする3つの都市活動区分に対する用途制限は、表3-24のように仮定している。

表3-24 検証作業時の用途規制の条件

都市活動区分 \ 規制	1 種 住 専	2 種 住 専	住 居 地 域	近 隣 商 業 地 域	商 業 地 域	準工業地 域	工 業 地 域	工 専 地 域	調 整 区 域	都市計画 区域外
住 宅	○	○	○	○	○	○	×	×	×	×
商 業 業 務	×	○	○	○	○	○	○	×	×	×
工 業	×	×	○	○	○	○	○	○	×	×

④ 都市活動区分別需要フレーム

住宅、商業、工業に対する立地需要のフレームは、建築着工統計を参照して、延床面積ベースで与え、立地ユニット（単位）数を設定した。各期（毎年）ごとに与えられる需要フレームは、今回はすべて次表の値をとるものとした。

表3-25 都市活動区分別需要フレーム

都市活動区分	需要床面積 (㎡)	1ユニット の床面積 (㎡)	立 地 ユニット数	(参考) 平均容積率 (%)	備 考
住 宅	1,340,751	103	13,017	81.2	
商 業 業 務	133,440	417	320	90.2	
工 業	134,418	521	258	45.2	

⑤ 立地主体別需要フレーム

支払価格のランクでグルーピングされた個々の立地主体に対しては、④の需要フレームを図3-51のような分配率に従ってふり分けている。

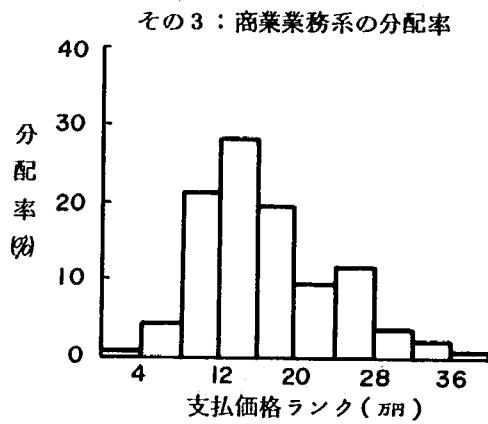
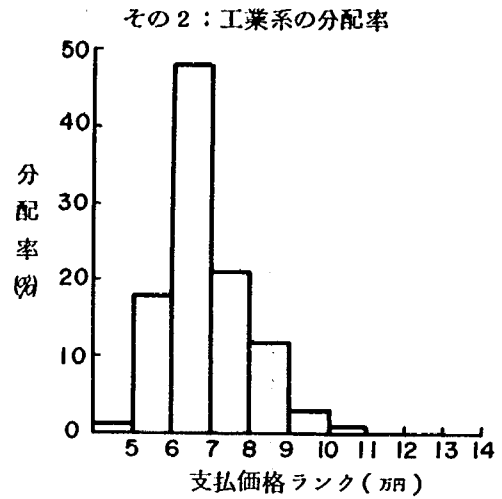
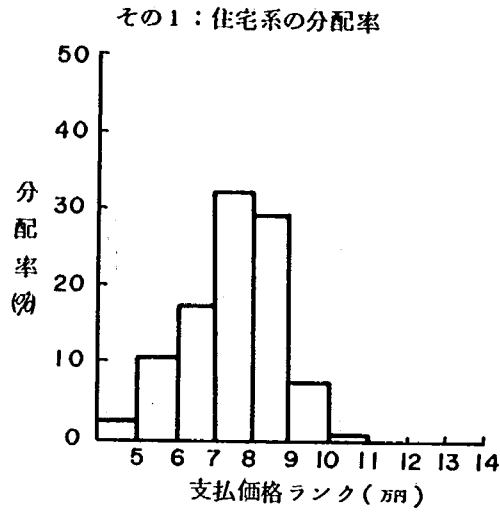


図3-51 立地主体（支払価格ランク）別需要フレームの分配率

(2) 検証の結果

① 検証作業の構成

(I)の前提条件に基づくシミュレーション結果の検証は、大別して次の2種類を実施した。

(I) フロー指標に基づく検証……………建築統計年報による検証

(II) ストック指標に基づく検証……………国調・事業所統計による検証

それぞれの検証作業の構成は次のようになる。

(I) フロー指標（建築統計年報）に基づく検証作業

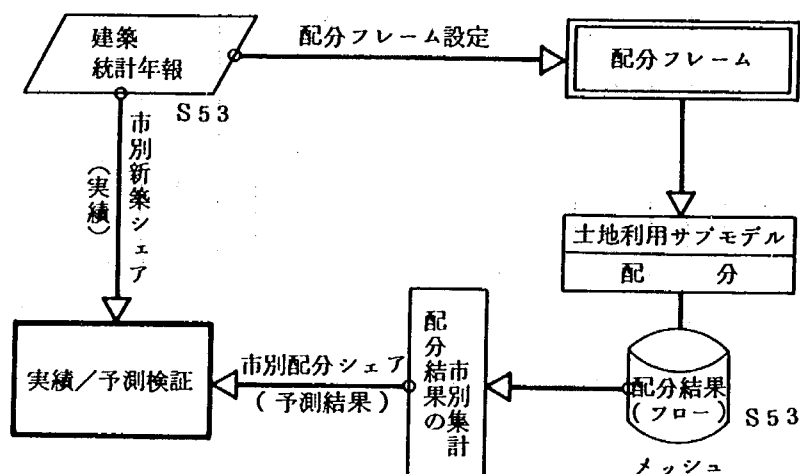


図3-52 フロー指標に基づく検証作業の構成

(II) ストック指標に基づく検証

▶ 検証方法

ストック指標としては、国勢調査メッシュデータと事業所統計メッシュデータの2種類の人口関連指標（夜間人口、従業者）を用いることとした。ただし、国勢調査、事業所統計調査の調査年次が異なるため、住宅関係の検証は昭和55年の国勢調査を、商業・工業関係の検証は昭和53年の事業所統計調査の結果を用いた。

以上の検証方法を図示すると、下図のようになる。

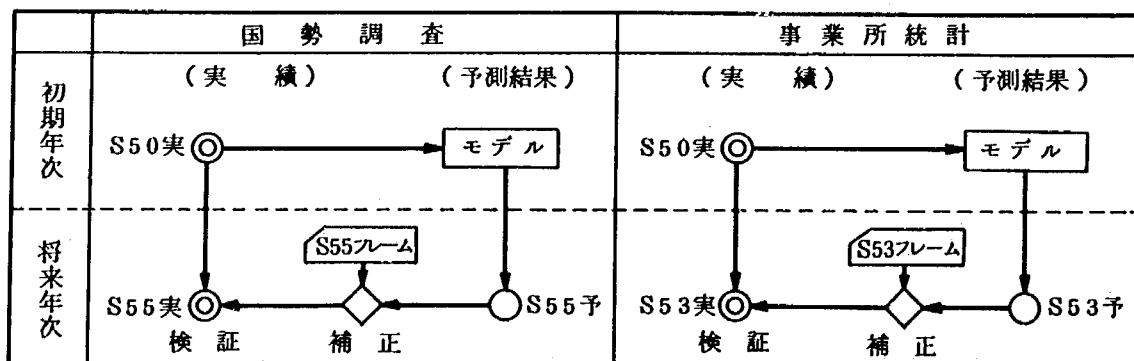


図3-53 ストック指標（メッシュデータ）に基づく検証作業の概念図

▶ 検証内容

フロー指標についての検証は、建築統計年報の集計区分である市別のデータを用いて行った。ストック指標については、メッシュデータが存在するために、検証のレベルを、500mメッシュ、1Kmメッシュ、500mメッシュマスク値^{注)}、市の4段階に分けて行うことにした。

② 検証結果

(1) フロー指標に基づく検証結果

表3-26は、先の図3-52の手順に従って、延床面積のデータをもとに検証した結果である。

表3-26 建築着工統計の延床面積による配分シェア比較(1978年)

市名称	住宅系		商業系		工業系	
	実績値(%)	予測値(%)	実績値(%)	予測値(%)	実績値(%)	予測値(%)
守口市	5.1	2.3	4.1	7.3	5.1	12.2
枚方市	21.6	25.1	3.2	14.2	1.5	1.2
八尾市	10.3	10.6	14.5	11.2	34.7	20.1
寝屋川市	8.4	8.2	8.0	8.5	6.5	2.7
大東市	4.6	5.6	5.6	11.2	12.8	2.1
柏原市	3.6	5.4	3.7	3.5	6.3	1.5
門真市	3.7	4.3	4.9	4.2	3.6	4.3
東大阪市	24.3	27.8	36.2	38.1	24.7	55.9
四条畷市	1.3	2.3	3.4	0.0	3.7	0.0
交野市	3.5	8.4	1.0	1.9	1.0	0.0
相関係数	R=0.9748		R=0.9192		R=0.6905	

表3-26の検証結果を見ると、住宅系については、実績と予測の相関係数が0.9748と、かなり高い適合率を示している。商業系については、相関係数が0.9192と高いものの、個別の市で見ると、枚方市(実績3.2→予測14.2)、大東市(実績5.6→予測11.2)などの予測誤差の大きな市が見受けられる。工業系については、相関係数が0.6965と住宅系、商業系に較べてかなり低く、個別の市を見ても、東大阪市(実績24.7%→予測55.9%)、大東市(実績12.8%→予測2.1%)、守口市(実績5.1%→予測12.2%)な

注) マスク値とは、当該メッシュを含めた9個のメッシュの合計値を、当該メッシュの値としたもの。

どのかい離が大きくなっている。

住宅系、商業系、工業系の中で住宅系の適合率が高い理由は、商業系、工業系に較べて、各立地主体の行動が平均化しているためと考えられる。

(ii) スtock指標に基づく検証結果

検証用の実績値データとなる国勢調査と事業所統計調査のメッシュデータの市別集計値は表3-27のとおりである。

表3-27 検証用データの市別集計表(実績値)

指標 市町村	夜間人口(人)		第2次従業者(人)		第3次従業者(人)	
	S50	S55	S50	S53	S50	S53
枚方市	312,623	350,552	28,637	30,126	39,985	49,353
寝屋川市	261,826	252,037	21,905	22,783	34,513	38,679
門真市	125,969	121,971	16,513	15,046	20,026	23,649
守口市	154,797	137,766	38,310	41,377	31,734	33,876
大東市	96,599	101,855	14,796	17,247	16,213	19,050
東大阪市	506,888	488,336	90,890	94,065	105,519	116,345
八尾市	233,866	339,067	34,257	36,645	36,647	41,945
柏原市	73,953	78,904	12,039	11,502	8,924	9,908
交野市	47,065	57,987	3,061	3,570	4,279	5,995
四条畷市	44,915	47,948	3,256	3,715	3,613	4,390
東大阪地域計	1,858,501	1,876,423	263,664	276,076	301,453	343,184

注) メッシュデータの市別集計のため境界メッシュ等の関係で、市の実勢値と若干のズレがある。

(iii) ゾーンサイズ別検証結果

Stock指標について実施した、4種のゾーンレベルにおける検証結果(相関係数)をまとめると表3-28のようになる。

表3-28 ゾーン別の検証結果

ゾーンレベル 指標	500mメッシュ	1kmメッシュ	500mメッシュ マスク値	市別
夜間人口	0.9535	0.9802	0.9829	0.9958
第3次従業者	0.8991	0.9467	0.9961	0.9682
第2次従業者	0.9039	0.9501	0.9945	0.9637

表3-29 スtock指標(国調, 事業所統計)による市別検証結果

市町村名	年次	夜間人口(人)		第3次従業者(人)		第2次従業者(人)	
		実績値	予測値	実績値	予測値	実績値	予測値
枚方市	現状	312,623	312,623	39,985	39,985	28,637	28,637
	将来	350,552	325,841	49,353	46,924	30,126	27,935
	差	37,929	11,9	9,368	2,34	1,489	52
寝屋川市	現状	261,826	261,826	34,513	34,513	21,905	21,905
	将来	252,037	259,073	38,679	39,520	22,783	22,501
	差	-9,789	△37	-2,753	△11	878	40
門真市	現状	125,969	125,969	20,026	20,026	16,513	16,513
	将来	121,971	125,410	23,649	21,093	15,046	14,082
	差	-3,998	△31	-2,559	△04	-1,467	△89
守口市	現状	154,797	154,797	31,734	31,734	38,310	38,310
	将来	137,766	138,962	33,870	40,758	41,377	48,890
	差	-17,031	△110	-15,835	△102	3,067	80
大東市	現状	96,599	96,599	16,213	16,213	14,796	14,786
	将来	101,855	99,953	19,050	21,098	17,247	14,728
	差	5,256	54	2,837	175	2,451	166
東大阪市	現状	506,888	506,888	105,519	105,519	90,890	90,890
	将来	488,336	515,123	116,345	113,429	94,065	93,775
	差	-18,552	△37	-8,235	16	3,175	35
八尾市	現状	233,866	233,866	36,647	36,647	34,257	34,257
	将来	239,067	223,939	41,945	41,300	36,645	34,652
	差	5,201	22	-9,927	△42	-5,298	145
柏原市	現状	73,953	73,953	8,924	8,924	12,039	12,039
	将来	78,904	75,304	9,908	9,221	11,502	12,788
	差	4,951	67	1,351	18	-537	△45
交野市	現状	47,065	47,065	4,279	4,279	3,061	3,061
	将来	57,987	65,668	5,995	4,247	3,570	2,798
	差	10,922	232	18,603	395	-32	△07
四條畷市	現状	44,915	44,915	3,613	3,613	3,256	3,256
	将来	47,948	47,342	4,390	5,611	3,715	3,939
	差	3,033	68	2,427	54	459	141
合 計	現状	1,858,501	1,858,501	301,453	301,453	263,664	263,664
	将来	1,876,423	1,876,613	343,184	343,201	276,076	276,088
	差	17,922	18,112	41,731	41,708	12,412	12,424
相 係 数	将来値の相関	0.9958		0.9961		0.9945	
	差の相関	0.5382		0.6080		0.6021	
	係数の相関	0.7623		△0.1335		0.2794	

□ : 予測/実績 (伸び率の比が2倍以上の差をもつもの)

表3-30 メッシュ別Stock指標による検証結果

市町村名	500mメッシュ			1Kmメッシュ			500mメッシュマスク値		
	夜間人口	第3次従業者	第2次従業者	夜間人口	第3次従業者	第2次従業者	夜間人口	第3次従業者	第2次従業者
枚方市	0.9136	0.9230	0.9690	0.9619	0.9734	0.9813	0.9554	0.9596	0.9784
寝屋川市	0.9482	0.8814	0.8992	0.9777	0.9580	0.9283	0.9802	0.9627	0.9557
門真市	0.9493	0.7224	0.7621	0.9730	0.8400	0.9197	0.9798	0.9687	0.9778
守口市	0.9408	0.8831	0.9895	0.9816	0.9100	0.9911	0.9613	0.9316	0.9863
大東市	0.9447	0.7674	0.9408	0.9922	0.8795	0.9432	0.9879	0.9334	0.9582
東大阪市	0.9589	0.9045	0.6872	0.9806	0.9427	0.8851	0.9844	0.9756	0.9130
八尾市	0.9590	0.8549	0.8289	0.9867	0.9289	0.9060	0.9890	0.9542	0.9307
柏原市	0.9661	0.8904	0.9162	0.8904	0.9565	0.9582	0.9947	0.9605	0.9837
交野市	0.8412	0.7373	0.7690	0.9370	0.9081	0.9440	0.9717	0.9134	0.9411
四條畷市	0.9297	0.8901	0.8620	0.9919	0.9702	0.9550	0.9906	0.9483	0.9755
東大阪地域全域	0.9535	0.8991	0.9039	0.9802	0.9467	0.9501	0.9829	0.9686	0.9637

表3-29と表3-30のストック指標に基づく検証結果について、以下のことがいえる。

まず、表3-29の夜間人口の伸び率に関し、実績値と予測値を比較してみよう。実績値において、伸び率がマイナスの市は寝屋川市(△3.7%)、門真市(△3.1%)、守口市(△11.0%)、東大阪市(△3.7%)であり、モデルの結果でも寝屋川市(△1.1%)、門真市(△0.4%)、守口市(△10.2%)がマイナスで実績に近い傾向を示している。

実績伸び率がプラスで大きな値を示しているのは交野市(23.3%)、枚方市(11.9%)であり、モデルでも交野市(39.5%)、枚方市(4.2%)となっており、傾向的には一致する。

他に、商業業務の代替指標である第3次従業者数、工業の代替指標である第2次従業者数については、住宅(夜間人口)ほどには適合率は良くない。

次に、表3-30のメッシュ別ストック指標を用いた検証結果を見てみよう。

この表3-30から、検証用ゾーンを大きくすればするほど、相関係数(適合率)が増大する傾向を持つことがわかる。これは、ゾーンが小さくなるほど、ゾーン個々の個別要因が実績値に反映してくるため、平均的、統計的な比較が困難になるためと思われる。

表3-30から、東大阪地域全体のストックによる相関係数をみると、ほとんどが0.9以上であることがわかる。

③ メッシュマップでの適合性比較

図3-54～図3-59は、夜間人口、第3次従業者数、第2次従業者数の実績値の差(検証年次の実績値と初期年次の実績値の差)と、予測値の差(検証年次の予測値と初期年次の実績値の差)を示したマップである。

図3-54 S55-S50人口変動値(実績)

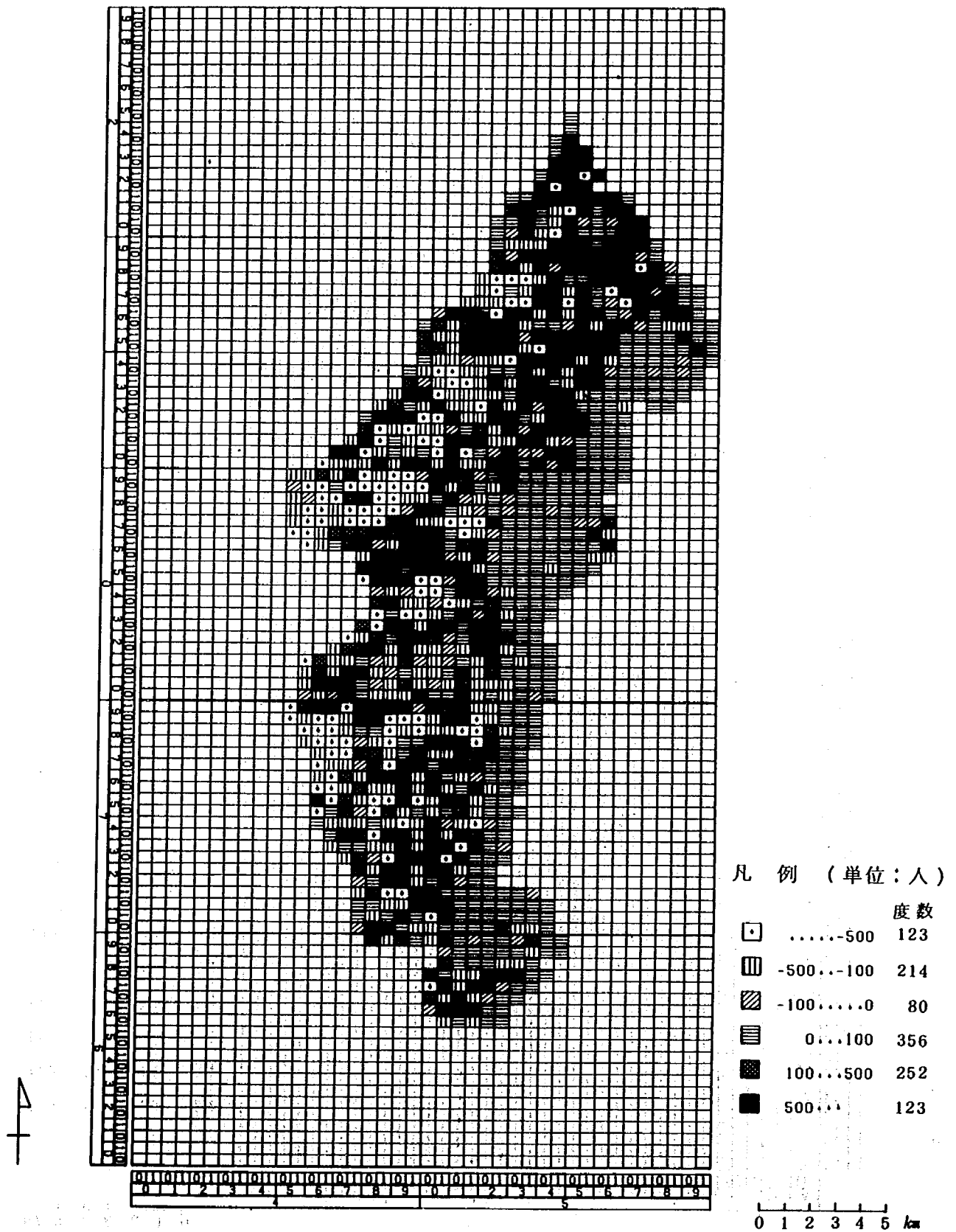


图3-55 S55-S50人口变动值(预测)

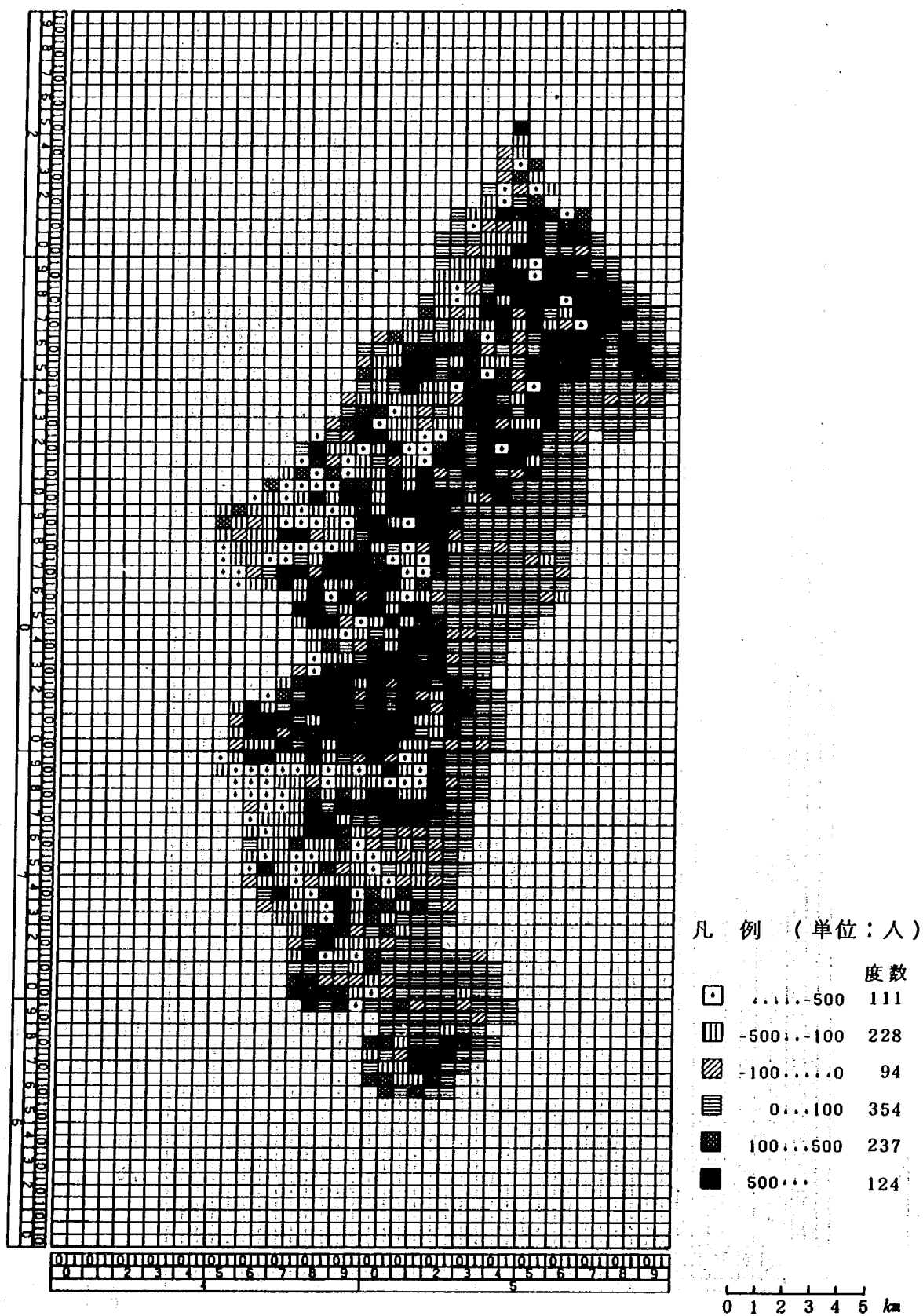
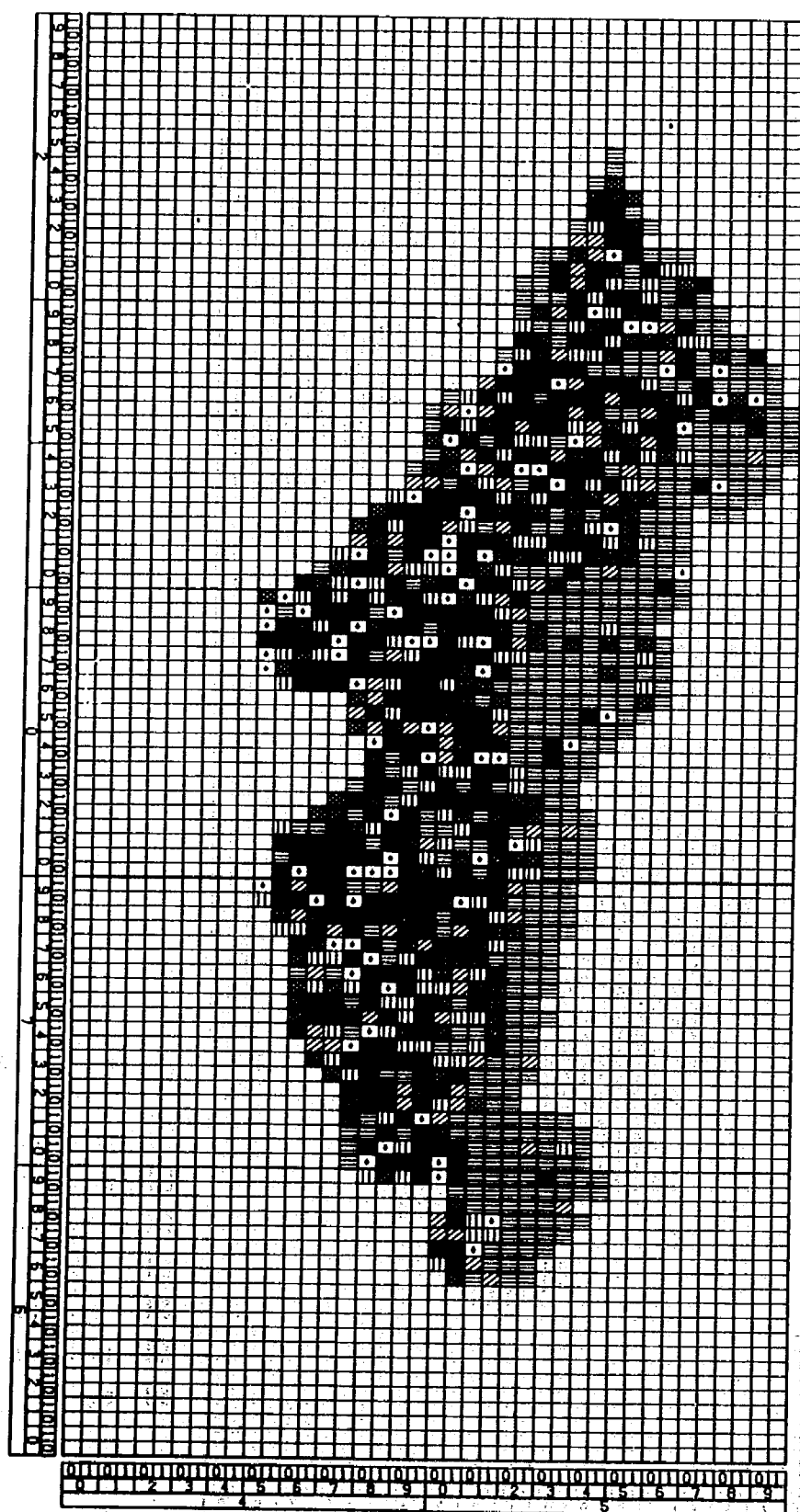


図3-56 第3次従業者数
S53-S50 変動値(実績)



凡 例 (単位:人)

	度数
□	-100 80
▤	-100...-25 129
▥	-25.....0 84
▦	0...25 406
▧	25...100 214
▨	100...500 225
■	500... 10

0 1 2 3 4 5 km

図3-57 第3次従業者数
S53-S50 変動値(予測)

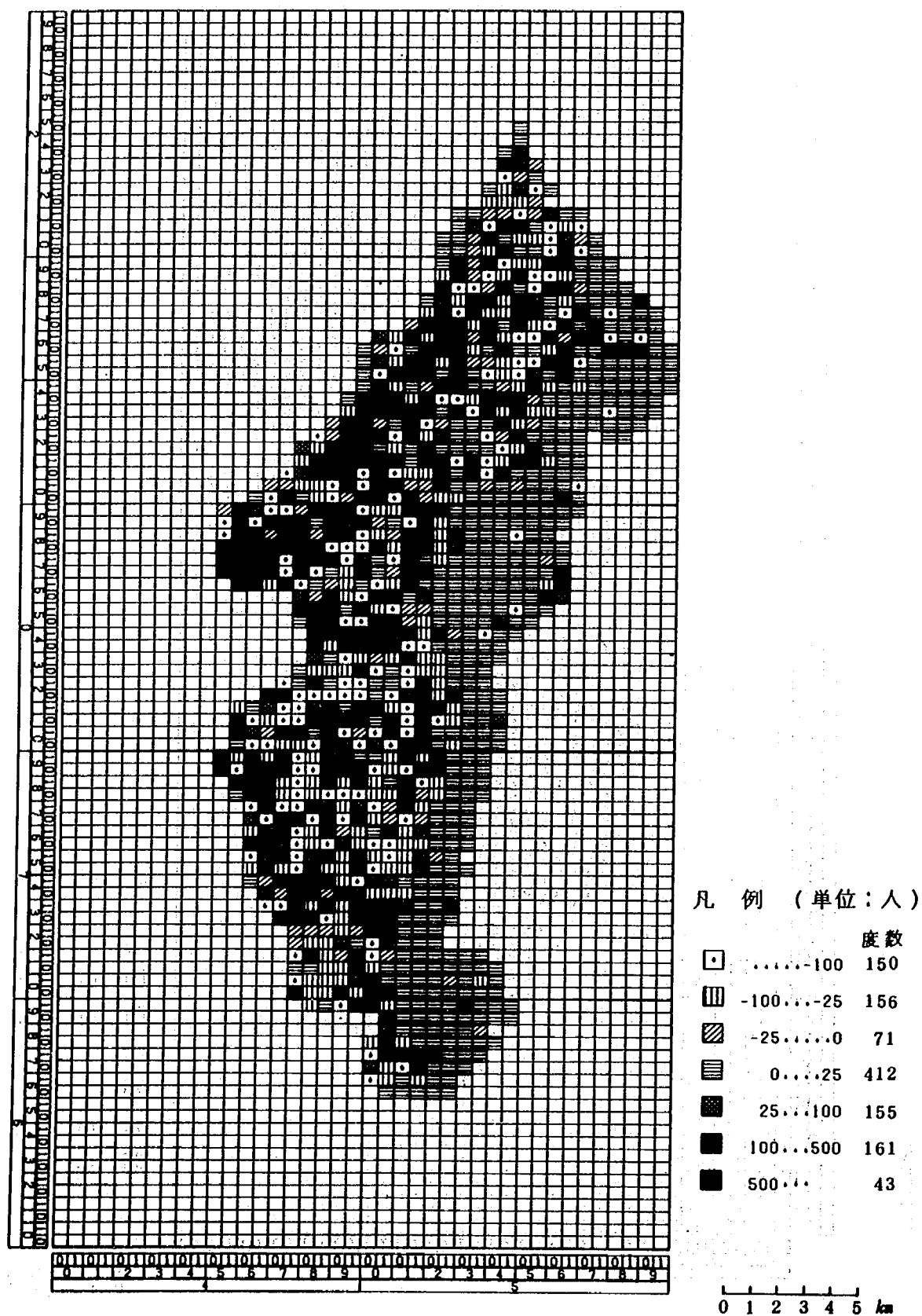


図3-58 第2次従業者数
S53-S50 変動値(実績)

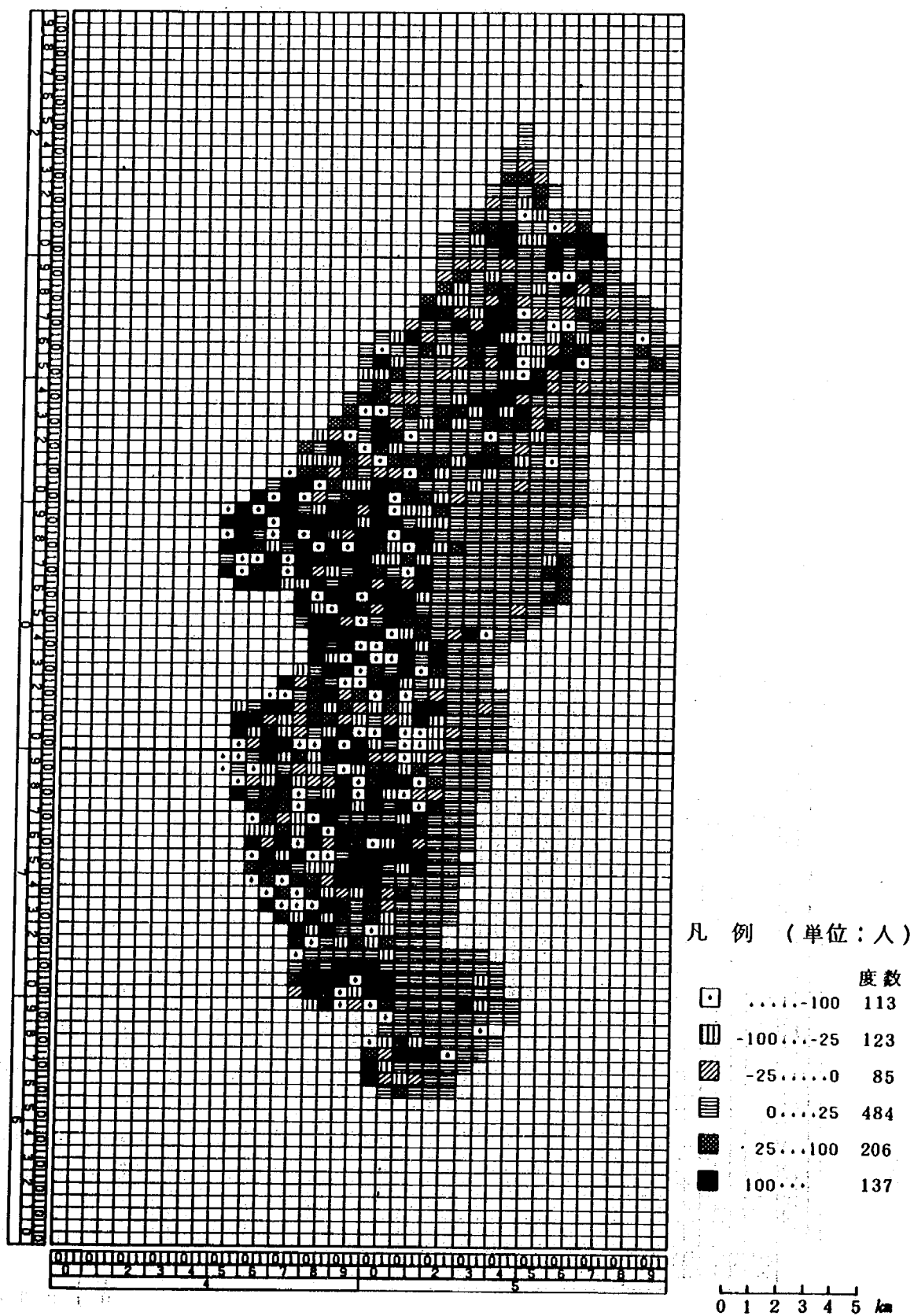
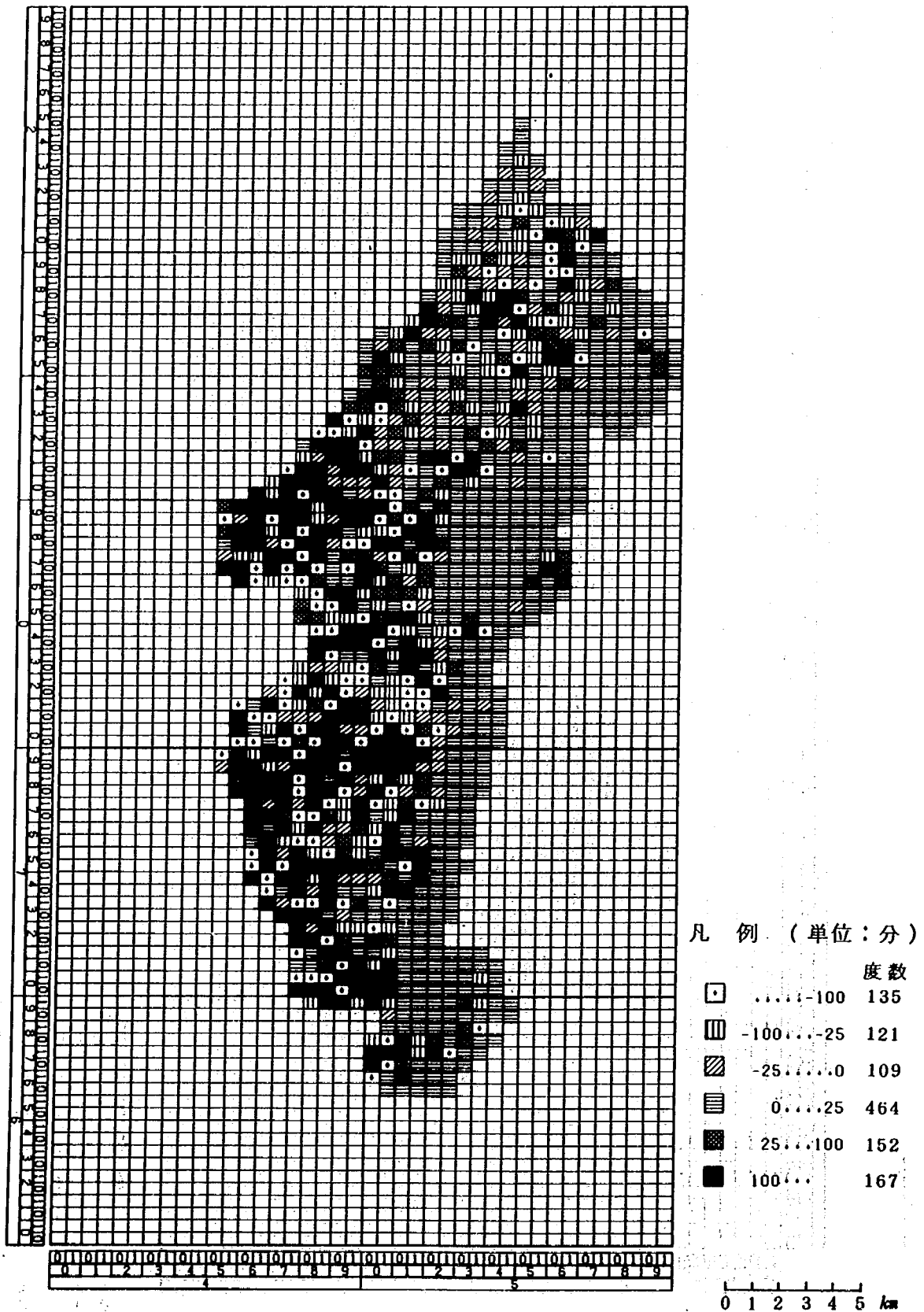


図3-59 第2次従業者数
S53-S50 変動値(予測)



④ 検証結果の総括

ここでは、今まで述べてきた検証結果を総括して、土地利用サブモデルの適合性を整理してみる。

まず、都市活動区分別にみた場合、住宅についての適合性は比較的高い。これに対し、商業、工業については未だ十分な適合性を示すにはいたっていない。これは、住宅系の場合、立地主体が比較的均一で、行動の傾向を平均的に記述しやすいためにモデルの予測値と実績値の適合性が良くなるものと思われる。一方、商業・工業については、個々の主体の行動にバラツキが多く、モデルのような平均的な記述に適合し難いためと思われる。

(3) シミュレーション結果

先の検証結果に基づくと、土地利用サブモデルについては、まだ改善の余地があるものの、住宅系の予測ではかなりの精度が得られている。

そこで、ここでは目標年次を1985年として、初期年次から10年後の土地利用をシミュレーションにより求めてみることにした。シミュレーション条件は、目標年次を除き先の検証作業の条件をそのまま適用している。

シミュレーション結果として、以下に掲げる図表は、次の通りである。

- | | |
|---------------|---------------|
| ・ 市別土地利用変動状況表 | 表3-31, 表3-32 |
| ・ 住宅地面積の分布図 | 図3-60 (昭和50年) |
| | 図3-61 (昭和60年) |
| ・ 商業業務地面積の分布図 | 図3-62 (昭和50年) |
| | 図3-63 (昭和60年) |
| ・ 工業地面積の分布図 | 図3-64 (昭和50年) |
| | 図3-65 (昭和60年) |

図3-60 S50 土地利用面積(住)

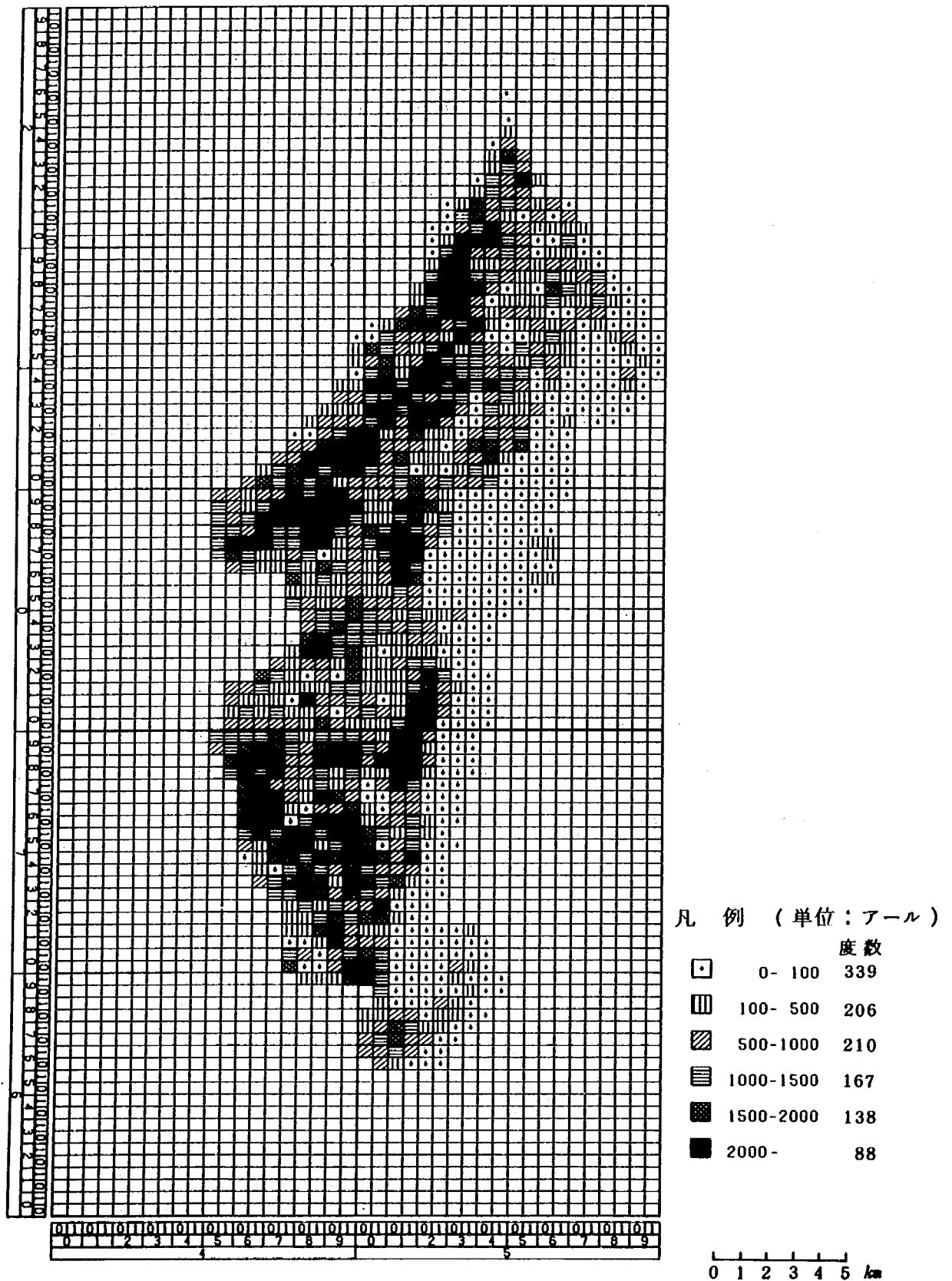


図3-61 S60土地利用面積(住)

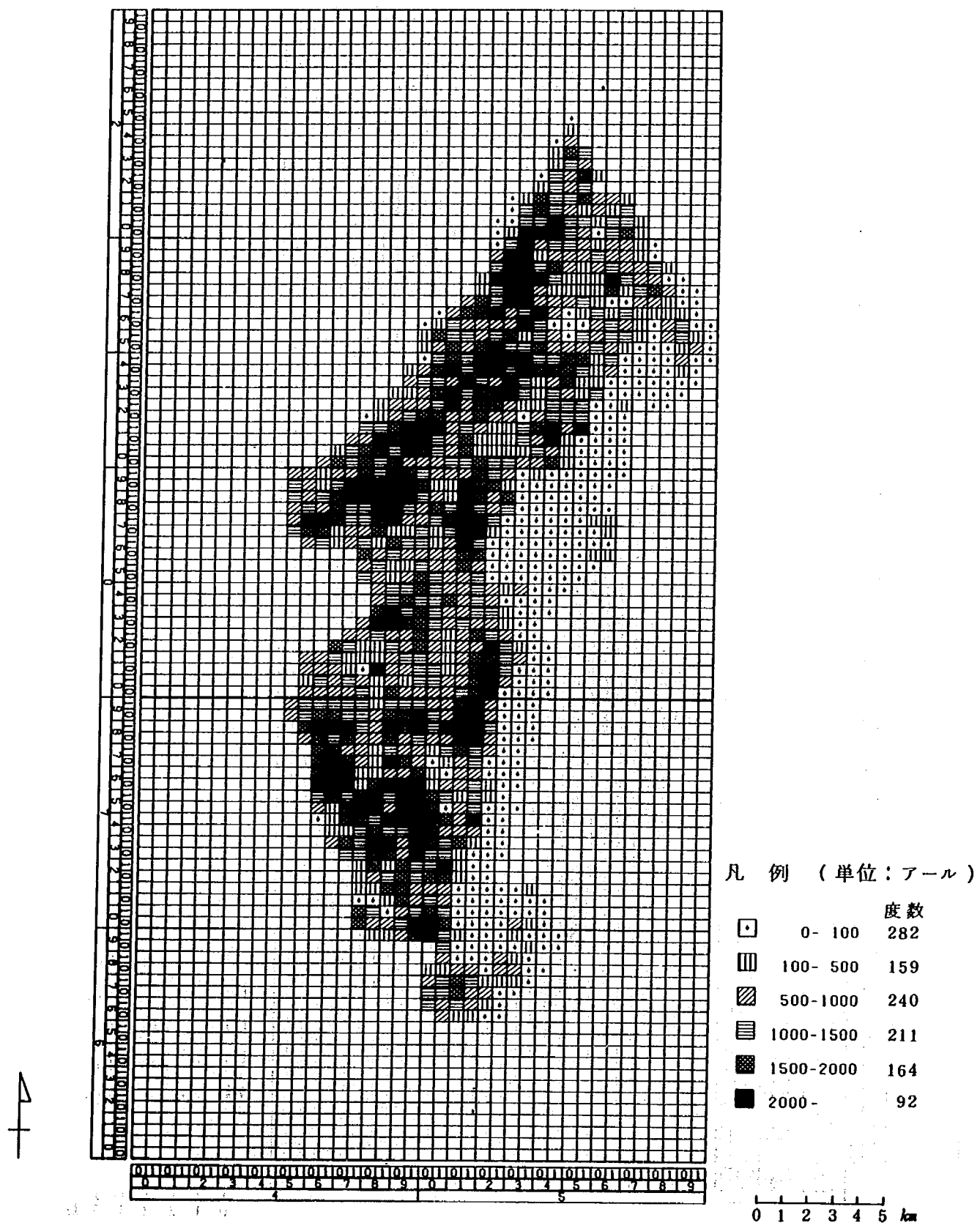
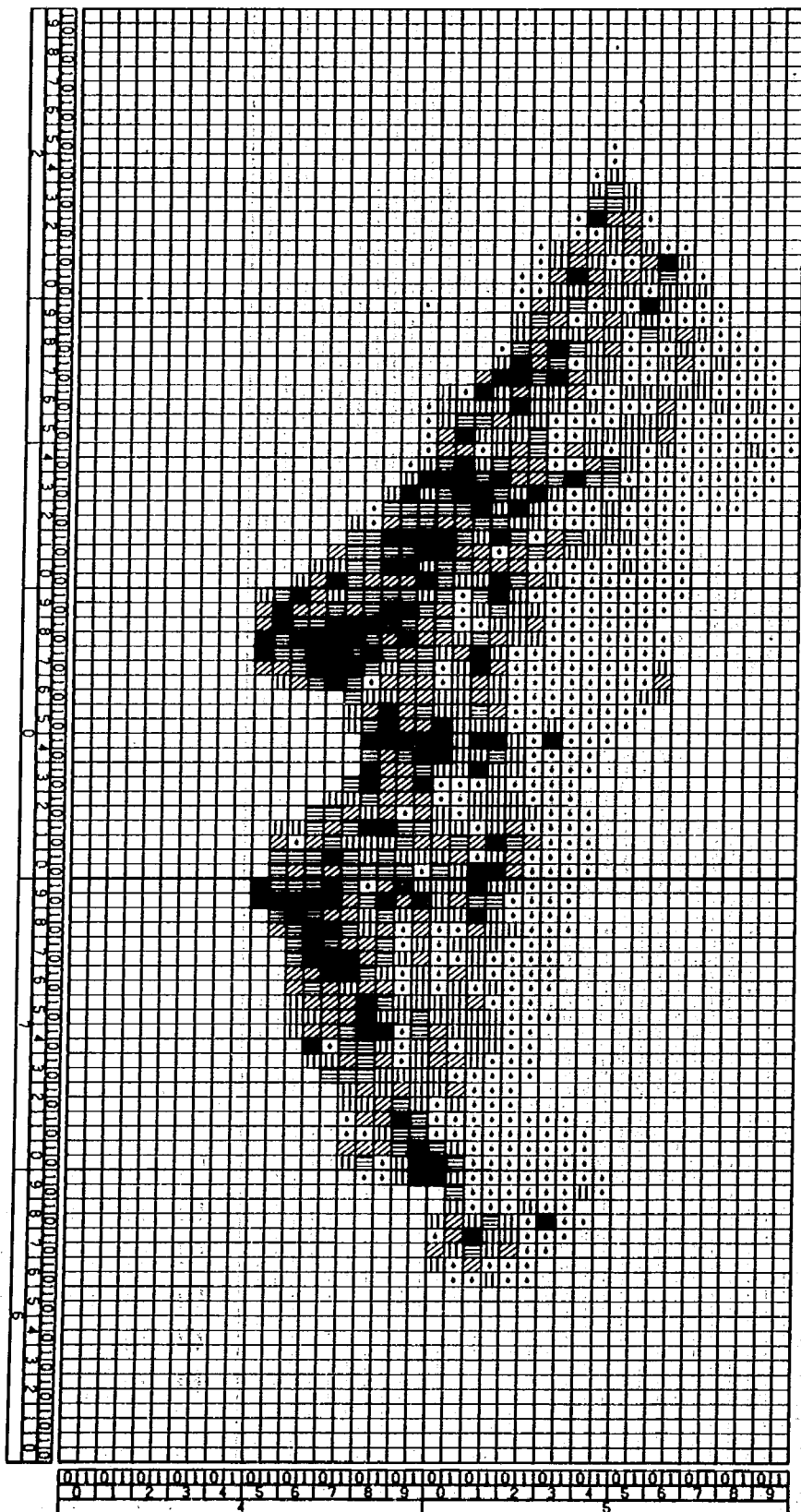


図3-62 S50土地利用面積(商)



凡 例 (単位: アール)

	度数
□	0- 10 454
▤	10- 50 262
▥	50-100 162
▧	100-200 151
■	200- 119

0 1 2 3 4 5 km

図3-63 S60土地利用面積(商)

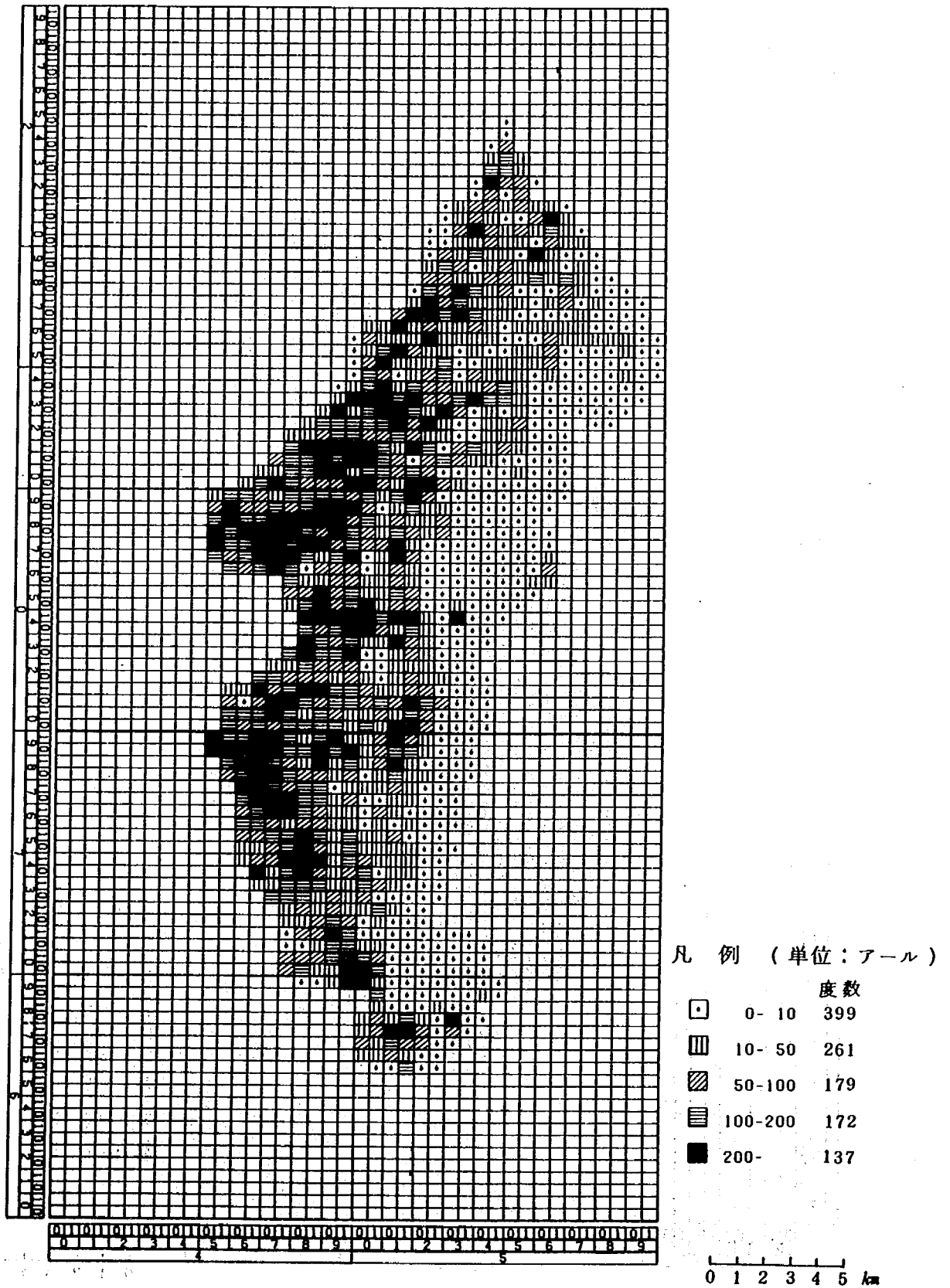
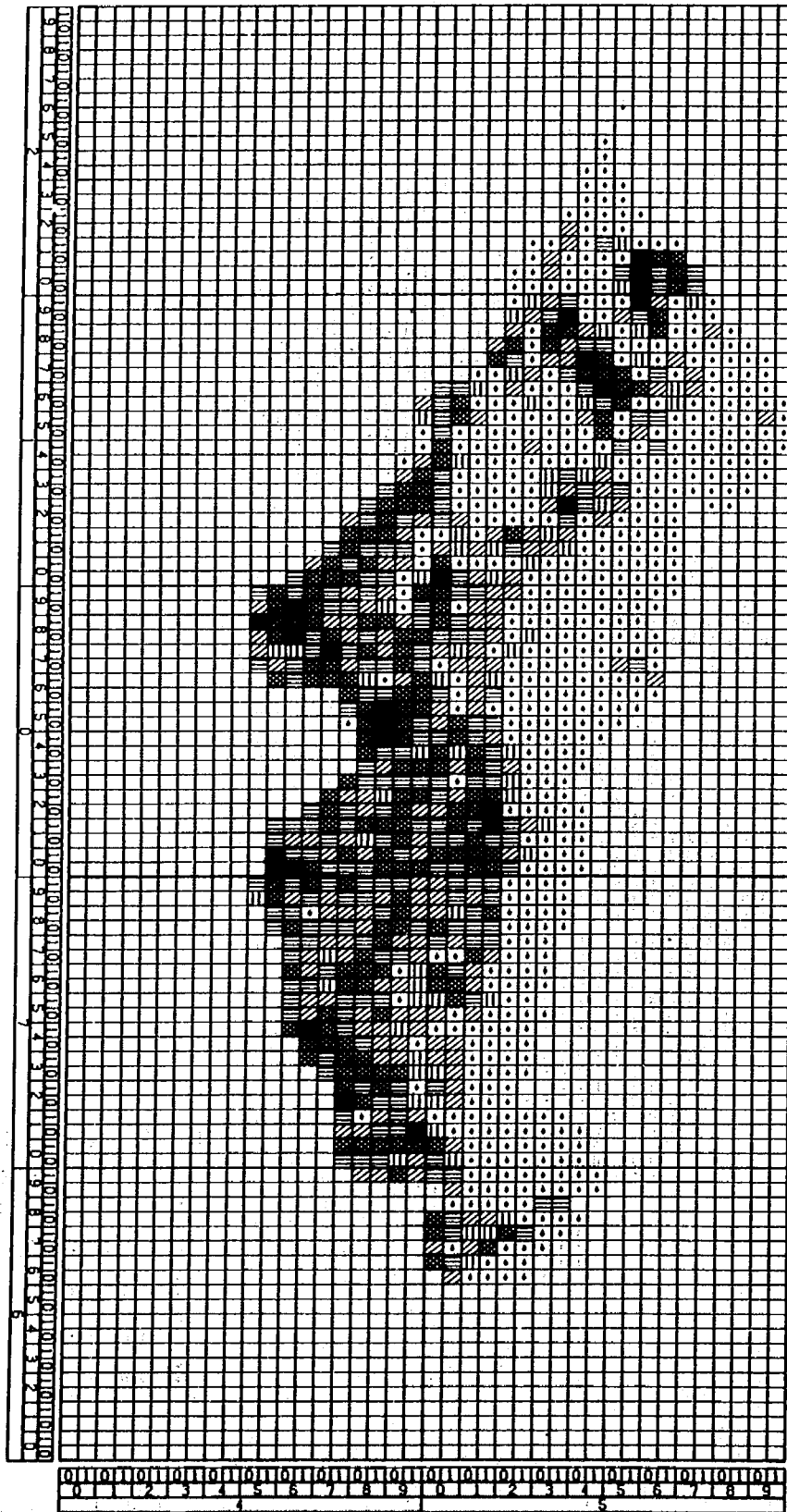


図3-64 S50 土地利用面積(工)

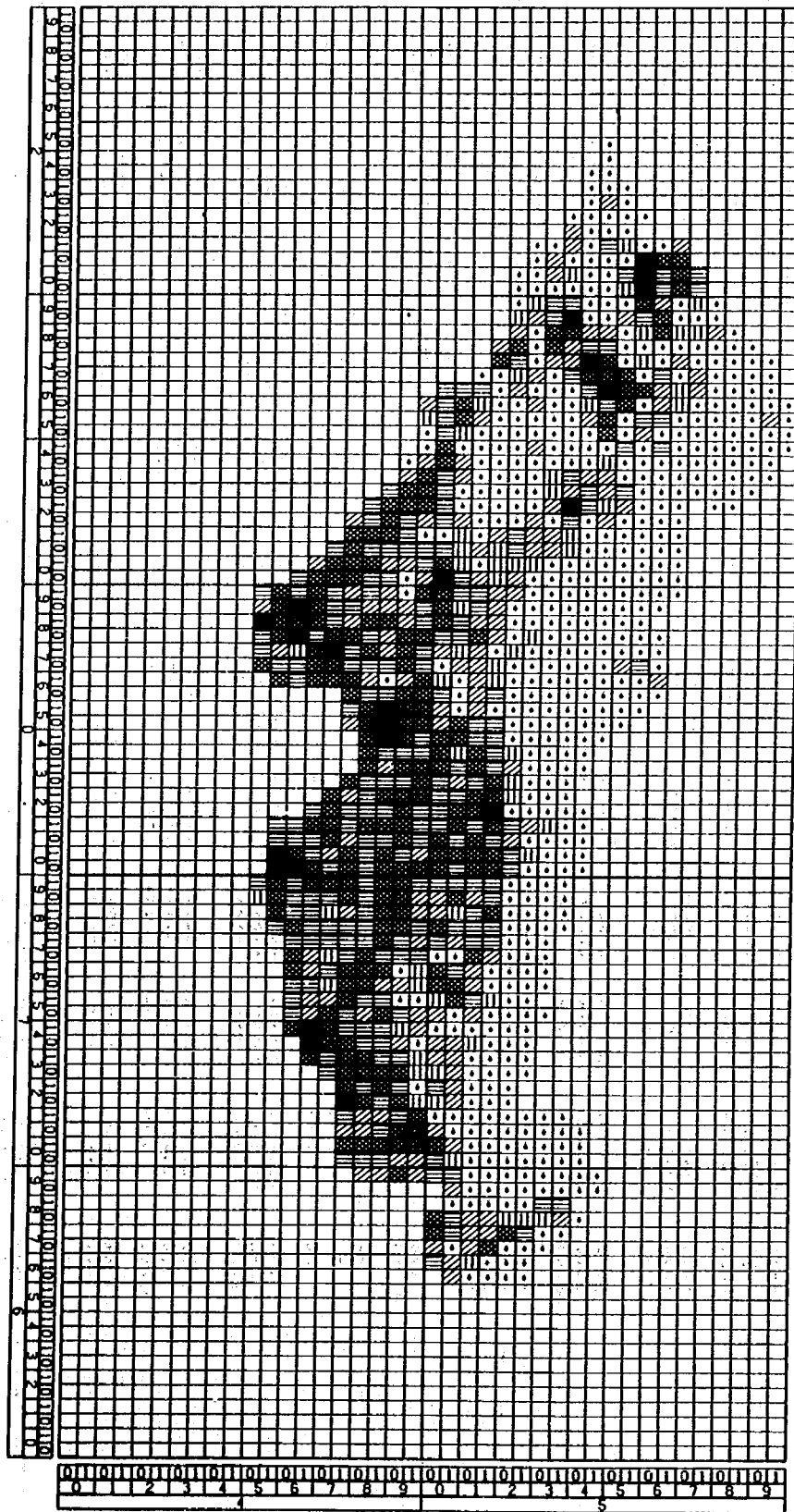


凡 例 (単位:アール)

	度数
□	0- 10 520
▤	10- 30 69
▥	30- 100 169
▧	100- 300 196
▨	300-1000 170
■	1000- 24

0 1 2 3 4 5 km

図3-65 S60 土地利用面積(工)



凡 例 (単位: アール)

	度数
□	0- 10 496
▨	10- 30 66
▩	30- 100 150
▪	100- 300 215
▫	300-1000 198
■	1000- 23

0 1 2 3 4 5 km

表 3 - 3 1 シミュレーション結果(市別土地利用変動状況表, 第 1 期)

<< LUS100 : (PHASE6) KI= 1 (1976) >> AREA:00SAKA TOBU

CODE	SRI NAME	YEAR	((..... T O C H I R I Y O (JYU) (SYO) (KOU)	H E N S E K I)) ((.....YUKA MENSEKI.....)) ((.....JINKO SIHYO.....)) (NDU) (RIH) (KUU) (JYU) (SYO) (KOU) (JYU) (SYO) (KOU)										
27209		1975	46210.	6555.	16448.	2619.	0.	0.	22425.	4297.	12276.	161374.	34518.	54004
		1976	46252.	6610.	16520.	2450.	0.	0.	22528.	4368.	12242.	160338.	35086.	53195
	HENDU		42.	55.	72.	-169.	0.	0.	103.	71.	-34.	-1036.	568.	-809
27210		1975	183430.	12943.	30653.	115947.	109007.	0.	45410.	4756.	11371.	288667.	37990.	29496
		1976	187162.	13098.	30132.	113862.	107118.	0.	48252.	4934.	11407.	302554.	39777.	29540
	HENDU		3732.	155.	79.	-2085.	-1889.	0.	2842.	178.	36.	13887.	1787.	44
27212		1975	124592.	7063.	22905.	69257.	26146.	0.	43614.	3326.	18012.	228265.	31542.	36846
		1976	125965.	7299.	23221.	67321.	26146.	0.	44912.	3560.	18093.	233331.	34095.	36719
	HENDU		1383.	236.	316.	-1936.	-0.	0.	1298.	234.	81.	5066.	2553.	-127
27215		1975	100674.	12914.	16618.	32156.	8621.	0.	26889.	4712.	5373.	251817.	33142.	23245
		1976	101863.	13047.	16708.	30909.	8456.	0.	27943.	4851.	5423.	259957.	34153.	23462
	HENDU		1189.	133.	88.	-1247.	-165.	0.	1054.	139.	50.	8140.	1011.	217
27216		1975	45523.	6747.	14097.	25598.	44507.	0.	12895.	2224.	8266.	93220.	15271.	15691
		1976	46393.	6844.	14173.	24649.	44413.	0.	13593.	2339.	8291.	97172.	16519.	15646
	HENDU		870.	97.	76.	-949.	-94.	0.	698.	115.	25.	3952.	1248.	-45
27221		1975	48394.	3414.	8792.	63088.	95097.	0.	13085.	1223.	4744.	71031.	7399.	13685
		1976	49004.	3468.	8815.	62485.	95002.	0.	13615.	1280.	4748.	73359.	7784.	13597
	HENDU		620.	54.	23.	-603.	-95.	0.	530.	57.	4.	2328.	385.	-88
27223		1975	40263.	6492.	9796.	22964.	0.	0.	17753.	2949.	11674.	126009.	18111.	15072
		1976	46941.	6538.	9891.	22146.	0.	0.	18295.	3001.	11687.	128960.	18466.	15020
	HENDU		678.	46.	95.	-816.	0.	0.	542.	52.	13.	2951.	355.	-52
27227		1975	203411.	21698.	49909.	105147.	102577.	0.	71469.	10596.	40669.	508241.	90476.	100132
		1976	206740.	22072.	51062.	100513.	102348.	0.	74568.	11001.	41012.	523240.	93817.	99896
	HENDU		3329.	374.	1153.	-4634.	-229.	0.	3099.	405.	343.	14999.	3341.	-236
27229		1975	27597.	1028.	1653.	19941.	73620.	0.	7256.	581.	1764.	40655.	3753.	3903
		1976	28015.	1037.	1675.	19801.	78511.	0.	7574.	589.	1773.	43119.	3981.	3972
	HENDU		418.	9.	22.	-340.	-109.	0.	318.	8.	9.	2464.	228.	69
27230		1975	39982.	2080.	3478.	49555.	111047.	0.	6739.	462.	1582.	40375.	3189.	2958
		1976	41111.	2122.	3467.	48632.	110809.	0.	7570.	495.	1576.	45768.	3436.	2934
	HENDU		1129.	42.	-11.	-923.	-238.	0.	831.	33.	-6.	5393.	247.	-24
*** (T O T A L)		1975	1732112.	161848.	173749.	506272.	575622.	0.	267535.	35126.	115731.	1809654.	275391.	295032
		1976	879446.	62133.	179661.	492568.	572803.	0.	278851.	36418.	116751.	1867755.	287113.	293982
	HENDU		13390.	1208.	1912.	-13704.	-2819.	0.	11316.	1292.	520.	58144.	11722.	-1050

表 3 - 3 2 シミュレーション結果 (市別土地利用変動状況表: 第 2 期)

<< LUS100 : (PHASE6) KI=10 (1985) >> AREA:OOSAKA TOBU

CODE	SHI	NAME	YEAR	((..... T O C H I R I Y O (JYU) (SYO) (KOU)	N E N S E K I)) ((.....YUKA HENSEKI.....)) ((.....JINKO SIHYO.....))	(NDU) (RII.) (KUU) (JYU) (SYO) (KOU) (JYU) (SYO) (KOU)									
27209			1984	46140.	6991.	17108.	1592.	0.	0.	23172.	4914.	12097.	149552.	39214.	47568
			1985	46135.	7021.	17153.	1523.	0.	0.	23275.	4954.	12080.	148204.	39452.	46886
		HENDO		-5.	29.	45.	-69.	0.	0.	102.	40.	-17.	-1348.	238.	-682
27210			1984	218174.	14622.	30166.	96643.	91767.	0.	71833.	6360.	11452.	410660.	51852.	28770
			1985	221726.	14818.	30162.	94709.	89955.	0.	74658.	6545.	11457.	422004.	53353.	28675
		HENDO		3552.	197.	-4.	-1934.	-1811.	0.	2825.	185.	5.	11344.	1502.	-94
27212			1984	134462.	8565.	25832.	54955.	26138.	0.	53333.	5015.	18813.	259092.	48073.	35901
			1985	135412.	8700.	25923.	53780.	26137.	0.	54332.	5171.	18801.	261620.	49430.	35577
		HENDO		949.	135.	91.	-1174.	-1.	0.	998.	157.	-12.	2529.	1358.	-324
27215			1984	109355.	13896.	17109.	23114.	7508.	0.	35489.	5815.	5723.	309274.	41716.	23900
			1985	110175.	13991.	17113.	22317.	7386.	0.	36413.	5925.	5746.	314127.	42615.	23769
		HENDO		819.	95.	3.	-797.	-121.	0.	925.	110.	23.	4853.	899.	-131
27218			1984	52303.	7406.	14731.	18338.	43694.	0.	18615.	3001.	8456.	122965.	23362.	15065
			1985	52852.	7465.	14860.	17682.	43612.	0.	19144.	3073.	8498.	125180.	23995.	14999
		HENDO		549.	59.	129.	-655.	-82.	0.	530.	72.	42.	2216.	633.	-66
27221			1984	54042.	4104.	8875.	57138.	93816.	0.	18385.	1848.	4723.	92015.	10808.	12746
			1985	55526.	4196.	8884.	56540.	93629.	0.	18953.	1933.	4718.	93920.	11568.	12659
		HENDO		684.	92.	9.	-598.	-187.	0.	568.	85.	-5.	1905.	760.	-87
27223			1984	51193.	6976.	10524.	16622.	0.	0.	22092.	3494.	11582.	145781.	21328.	14024
			1985	51586.	7039.	10650.	16237.	0.	0.	22506.	3568.	11583.	147060.	21747.	13897
		HENDO		395.	63.	126.	-584.	0.	0.	414.	74.	1.	1279.	419.	-126
27227			1984	227879.	25409.	58081.	71132.	100233.	0.	95571.	14672.	42734.	604317.	126347.	94437
			1985	229988.	25806.	58772.	68205.	99965.	0.	97828.	15113.	42856.	610453.	130147.	93448
		HENDO		2109.	396.	690.	-2428.	-267.	0.	2258.	442.	122.	6136.	3800.	-989
27229			1984	31008.	1176.	1740.	17308.	77607.	0.	10005.	730.	1800.	61485.	7584.	4315
			1985	31317.	1200.	1757.	17072.	77492.	0.	10284.	755.	1809.	63489.	8208.	4447
		HENDO		310.	23.	17.	-236.	-114.	0.	274.	25.	8.	2004.	625.	132
27230			1984	52209.	2451.	3703.	39682.	108096.	0.	15693.	788.	1662.	97145.	7249.	2958
			1985	53455.	2514.	3721.	38697.	107753.	0.	16620.	854.	1668.	102773.	8764.	2966
		HENDO		1247.	63.	18.	-985.	-343.	0.	927.	66.	6.	5629.	1515.	8
*** (T O T A L)			1984	1955123.	183190.	187868.	396724.	548858.	0.	364188.	46636.	119042.	2252281.	377532.	279683
			1985	988174.	92748.	188994.	386763.	545931.	0.	374013.	47892.	119217.	2288828.	389279.	277324
		HENDO		10610.	1153.	1126.	-9961.	-2927.	0.	9825.	1256.	175.	36547.	11747.	-2359

第4章 今後の課題

本章では、本研究で開発した地域ミクロモデルに残された課題を実用性、操作性、他地域への適用性の3点から述べる。

(1) 実用性

① モデルの適合性に関する課題

3-3に説明したモデルの検証結果を総括すると、住宅系の都市活動区分の適合率は相対的に高く、商業系、工業系の活動区分については、適合率があまり良くない。

これは、企業における立地行動のタイプが住宅系のように均一ではなく、企業に関する活動区分の設定に一考を要する（近隣商業系と高度商業系等の区分など）ことを示していると思われる。

ただし、今回の検証については検証期間が短い（3～5ヶ年）等の問題もあり、時系列データの整備を待つて再び長いスパンでの検証を行ない、適合性を再検討する必要があるだろう。

② 感度分析に関する課題

交通サブモデルと土地利用サブモデルとの連動性に関する感度分析が不十分である。交通政策の政策実験モデルとしての実用性を、①の適合性と感応度の両側面からさらに確認しておく必要がある。

(2) 操作性

① 会話型システムへの移行

政策実験型のモデルにおいては、政策（道路ネットワーク、土地利用規制等）の変更、シミュレーションおよび結果の表示・解析といった一連の流れを容易に試行できる体制が望ましい。データベースを核とした、会話型システムへの移行により、政策実験モデルとしての操作性の大幅な向上が可能と思われる。

② カラーディスプレイによる結果表示

メッシュ単位に予測される地域ミクロモデルの結果を迅速に把握・解析するためには、メッシュマップとしての視覚的表示が不可欠である。58年度に導入されたカラーグラフィックディスプレイの有効利用を今後早急に具体化していく必要がある。

(3) 他地域への適用性

今回のケーススタディ地域である東大阪地域は、大阪府によるメッシュデータ整備が非常に進んでいる地域である。一般に建物の床面積データ等のメッシュ化は十分でない自治体が多く、今後、このような情報整備の不十分な地域への適用方法（代替指標の検討等）を考えていく必要があるだろう。

地域ミクロモデルの開発に
関する研究

— テクニカルレポート —

キーワード：土地利用モデル，地価，
効用 つけ値

ISSN 0386-5878
土木研究所資料第2112号
昭和59年3月

宮川朝一，柴崎亮介
市村靖光

要 旨 東大阪地方生活圏を対象とし，道路網の整備が土
地利用に及ぼすインパクトを500 mメッシュ単位に計測
する地域ミクロモデルを開発した。本モデルによりアク
セシビリティの変化にともなう住・商・工の土地利用の
変化を定量的に把握できる。



郵便はがき

305-□□

40円切手
をはって
下さい。

茨城県筑波郡豊里町大字旭一番地

建設省土木研究所

企画部システム課
御中

No. _____

No. _____

配布先氏名

配布先住所





土木研究所資料第 2112号 部

上記のとおり受領しました。

所 属 (住所)

氏 名

