

京都大学工学部 正 員 ○天野 光三
愛媛大学工学部 正 員 柏谷 増男
京都大学大学院 学生員 安藤 朝夫

1. はじめに

現在の都市問題は、都市活動およびそれとかわる種々の要因が直接的、あるいは間接的に複雑な相互作用をなす結果として生ずるものであり、その影響を受け、あるいは及ぼす範囲は、ひとり都市内にとどまらず、その後背地、ひいては複合的都市圏域全体に及ぶ空間的広がりをもつものと考えらるべきであろう。本研究では、こうした大都市圏全体を対象とする総合的な土地利用・交通シミュレーションモデルの開発を行ない、もって大都市圏の各地区の将来における各種の都市政策の相互比較や長期的なインパクトスタディを通じて、都市計画の策定に資することを目的とする。

なお、当面は具体的な対象地域として関東圏域（1都6県）を取りあげる。

2. モデルの概要

(a) 基本的な構成

本モデルは基本的には、圏域モデル、立地モデルおよび活動モデルの3つの部分で構成される。図-1はこれら3つの部分モデルの関係を実際のシミュレーションの流れに沿って描いたものである。各部分モデルの基本的な役割りは次のようである。

圏域モデル：シミュレーションの対象とする圏域と外部地域との結合をはたし、各期の圏域全体の人口、投資、移輸出・入等を決定する。

立地モデル：各活動の舞台となるフィジカルな施設

（住宅・交通・公共・生産施設）および人口の圏域内における配分・分布を決定する。

活動モデル：立地モデルによって決定された人口、都市施設や、圏域モデルからのアウトプットを用いて、その期の各地区における各活動水準を決定する。これら3つの部分モデルが各期ごとにくり返され、シミュレーションが進行することになる。

(b) 地域および財・活動の分割

本モデルは、都市活動を分析し、これを適切にモデル化するために多階層的な構成をとっている。これに対応して地域および財・活動を次のように分割する。

(イ) 地域の分割

関東圏域全体を分析のレベルに対応して、次の3つの基本的レベルに分割する。

Ⅰレベル圏域（圏域レベル）= 関東圏域7都県全体

Ⅱレベル地域（都県レベル）= 各都県（7分割）

Ⅲレベル地区（市区町村レベル）= 各県を原則として市区町村単位に分割（約200分割）

(ロ) 財・活動の分割

上述の地域の分割に対応して、各活動をその活動範囲の空間的広がりによって、Ⅰレベル活動、Ⅱレベル活動、Ⅲレベル活動の3種に分割する。

すなわち、

Ⅰレベル活動 = 圏域全体、あるいはそれ以上の範囲で需給バランスの成立するような活動。

Ⅱレベル活動 = 都県レベルでバランスする活動。

Ⅲレベル活動 = 日常的な活動で、市区町村の範囲内でほぼ閉じているような活動。

本モデルにおいて採用した活動の分割を表-1に示す。

3. 各サブモデルの概要

(a) 圏域モデル

圏域モデルは、先に述べたように圏域全体での種

図-1 シミュレーションの基本的流れ

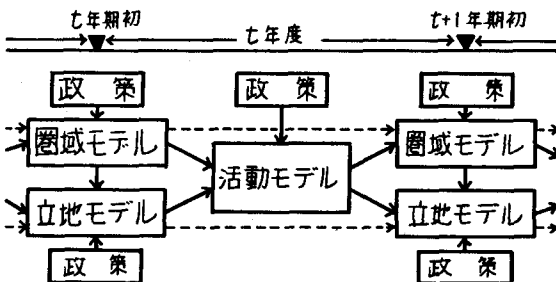
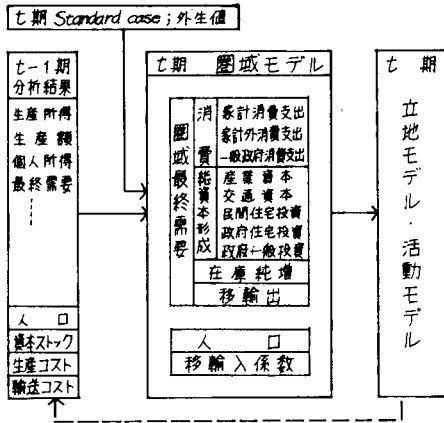


表-1 部門分類表

Rレベル活動	01 農林水産業	02 鉱業	03 飲食料品	04 繊維・木製品	05 化学工業	06 金属工業	07 窯業・土石製品	08 ガス	09 電気・ガス	10 建設業	11 商業	12 運輸業	13 公共サービス	14 中央行政サービス	15 Rレベル公共サービス	16 本社・営業所活動	17 本社・営業所活動	18 本社・営業所活動	19 本社・営業所活動	20 本社・営業所活動	21 本社・営業所活動	22 本社・営業所活動
Lレベル活動	01 水道	02 金融	03 都市家宅	04 都市家宅	05 都市家宅	06 都市家宅	07 都市家宅	08 都市家宅	09 都市家宅	10 都市家宅	11 都市家宅	12 都市家宅	13 都市家宅	14 都市家宅	15 都市家宅	16 都市家宅	17 都市家宅	18 都市家宅	19 都市家宅	20 都市家宅	21 都市家宅	22 都市家宅

々の経済指標や人口を各期初に算定し、立地モデル、活動モデルへの情報を与えるとともに、対象圏域外の地域（外国も含む）との結合を果たすという役割をもつ。ここでの各指標の算定は、スタンダードケース値（基本的には外生的に与える）を基礎に、それよりの偏りを計量経済学的なモデルにより求めるといふ形となされる。圏域モデルの概要を図-2に示す。

図-2 圏域モデルフローチャート



(b) 立地モデル

立地モデルは次の各サブモデルで構成される。

(イ) 地価サブモデル

今期の地価を各地区毎に算定する。

(ロ) 用地除却サブモデル

既存の都市的土地利用地の変換や再開発で生じる用地と、除却移転量（雇用者数、設備資本量など）を推定する。

(ハ) 立地配分サブモデル

各活動の特性などに応じて、次の8種のモデルにより、圏域全体で与えられた総量（雇用者数、設備資本量など）を各地区に配分する。この際、配分は、rレベル→lレベルとlレベル→dレベルの2段階に分割して行なわれる。

モデルの種類：ビジネス、商業、工業、農林水産鉱業

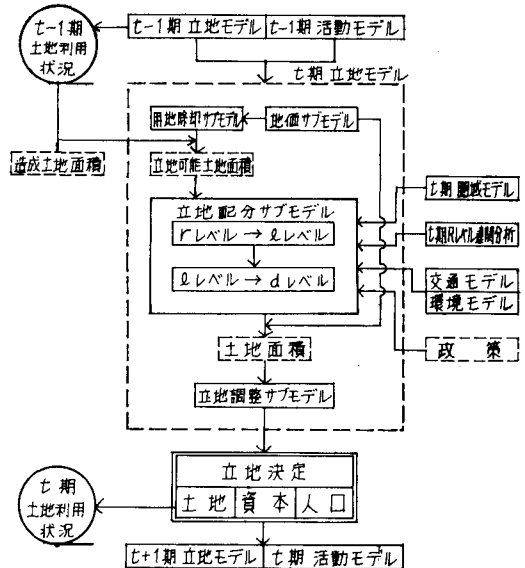
住宅、公共サービス、公共投資、交通

(ニ) 立地調整サフモデル

立地配分の結果、用途の競合により用地不足を生じる地区において、立地量の調整を行なう。

立地モデルのフローの概略を図-3に示す。

図-3 立地モデルフローチャート



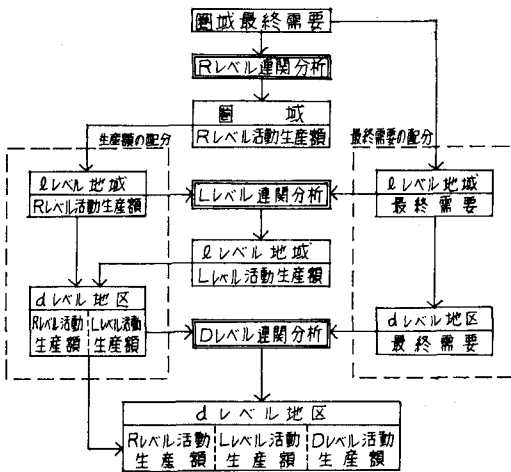
(c) 活動モデル

活動モデルは、Rレベル、Lレベル、Dレベルの各連関分析モデルに分割される。これは都市活動の多階層性に対応したものであることは既に述べた。ここでは、各レベルの地域分割単位での各活動の操業水準や付加価値額等を推定するが、その基本的手法はレオンチェフのBalanced I-O Analysisの仮定に基づいている。（文献1参照）活動モデルのフローの概略を図-4に示す。

(d) 交通モデル

政策的に与えられた交通施設（計画）に対応する地区間のタイムコストおよびマネーコストを算定し、これを立地・活動モデルに対してアウトプットする。

図-4 活動モデルフローチャート



また、これらのコストと連関分析による各生産額、
 交通分布などから地区間の貨物輸送量を、またこの
 コストと居住・従業人口分布などから旅客輸送量を
 求め、さらに交通手段別輸送量の推計を行なう。

(e) 環境モデル

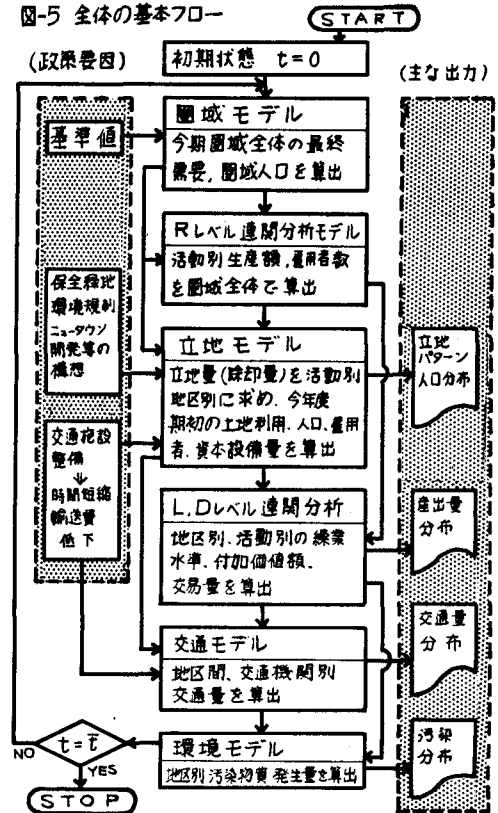
環境汚染物質を、生活廃棄物、産業廃棄物と交通
 による汚染物質について、それぞれ原単位的に各地
 区の発生量を求める。この発生量を立地モデルにフ
 ィードバックし、立地パターンに反映させる。

以上のようなサブモデルが各年度において有機的に
 結合され、シミュレーションが進行することになる。
 各年度における基本的な流れは図-5のごとくである。

4. モデルの適用とまとめ

このモデルは種々の都市活動、およびその立地、交
 通、環境をも考慮した包括的なモデルであると同時に、
 その対象地域は大都市圏域全体をおおいつる空間的広
 がりを扱うことが可能となっている。したがって、モ
 デル全体は極めて大規模なものになり、その大規模性
 を操作可能性と両立させるために、全体が多階層的に
 構成されていることがこのモデルの特徴である。この
 ように総合的なモデルであるため、対象圏域内におけ
 る各種の交通、住宅および土地利用などに関する都市
 政策が、圏域全体に与える長期的・総合的な影響・効
 果を市区町村段階まで経年的に推計することが可能と
 なり、それらの比較を通じて都市計画策定の有用な指
 針となりうるものと考ええる。

図-5 全体の基本フロー



※注：tは最終年度を示す。

たとえば交通施設整備という政策を与えれば、①ま
 ず直接効果としての交通容量の増加と、所要時間・輸
 送費の変化が生じ、②これが立地パターンの変化を促
 進し、③この立地に基いて活動連関分析がなされる。
 この際、生産額の配分が変化し、貨物・旅客の交通パ
 ターンが変化する。④こうした交通パターンの変化は
 交通モデルにフィードバックされ、交通容量および輸
 送費の変化と相まって、地区間の新しい交通手段別輸
 送量が推計される。⑤これらの効果は次年度以降に波
 及的に伝達され、地域の空間構造の変化や地区の生活
 環境の変化をもたらすことになるわけである。

現在モデルは一応の定式化を終わり、dレベル段階
 でのモデルテストを行なっている段階であるが、今後
 は各サブモデルの定式化の改良とともに、dレベルま
 でのモデルテストを行ない、実際の都市計画に適用可
 能なモデルとすることを目指している。

参考文献 1) 木村東一：「都市活動の階層性に注目した
 連関分析モデルの研究」, 京都大学修士論文, 昭和50年3月