

計画策定支援のための情報システム

—神戸社会経済シミュレーションモデル—

本荘 雄一

はじめに

社会が高度化・複雑化し、かつ市民の価値観が多様化するのともなって、行政需要はますます多様化・増大化する傾向にある。一方、高度経済成長から安定経済成長への経済の変化にもなって、国・地方ともに財政難に陥っている。このような行政をとりまく厳しい情勢のなかで、増大する行政需要に対処し、市民サービスの向上を図るためには、「最少の経費で最大の福祉」という行政理念の実現につとめなければならない。そこで、行財政運営の計画化を図っていくことを迫られている。このことを背景として、計画策定において情報提供の役割を果たす情報システムの重要性が高まっている。なお、本稿では、情報を、マクドノー(McDonough)の考え方にしたがって、「人間の直面する特定の問題に関して評価されたデータである」と定義し、また計画策定支援情報システムを「計画策定において、情報形成を可能ならしめるような組織的な情報処理体系である」と定義する。

本稿では、計画策定支援情報システムの役割と機能をさぐる手がかりとして、以下、まず「第3次神戸市総合基本計画」の策定を支援する情報システムとして開発した「神戸社会経済シミュレ

ーションモデル」の機能を、計画策定支援情報システムの一般的機能をふまえて明らかにし、ついでこのモデルの基本構造とそのシミュレーション結果および今後の課題について述べる。

1. 計画策定支援情報システムの一般的機能

1.1 行政計画の機能

計画策定を支援する情報システムの具備すべき機能を考察する場合には、計画の機能についての認識の上にならなければならない。そこでまず行政計画の機能についてみておく。

計画—執行—統制というマネジメント・サイクルにおいて核心的な要素である計画は、サイモン(Simon)によれば、「将来についての提案、代替案の評価およびこれらの提案の達成方法にかかわる活動のことである」と定義されている。[8] 行政における計画の機能については、いろいろな観点から分析がなされているが、本稿では次の2つを念頭においておく。[3]

第1は、行政組織にとって合理的である決定と行動を、行政組織の成員に行なわせるため、組織の成員の行動を直接に規定するとともに、意思決定の基盤となっている決定前提に影響を与えるという内部管理機能である。

第2は、行政組織の成員以外の住民や企業の社会的協働行為を調整するという機能である。行政

ほんじょう ゆういち 神戸市役所 市長室企画調整部
〒650 神戸市中央区加納町6-5-1

計画が実現しようとする社会的価値は、行政組織の成員の決定や行動だけでなく、行政組織以外の人や他の組織による決定や行動にも依存している。したがって、計画によって社会的協働行為を調整することが必要になる。

本稿では、これら1つ1つについて詳しく検討する余裕はないので、単なる指摘にとどめた。

1.2 計画策定支援情報システムの一般的機能

計画策定は、広義には意思決定と同義であることから、計画策定過程を意思決定過程にてらしてみると、計画策定過程は、「情報活動」「設計活動」および「選択活動」の3つの活動から構成されると考えられる。[7]まず各活動局面ごとに、要請される情報について述べる。(図1)

計画策定の第1局面である情報活動は、計画策定を必要とする条件が存在するか否かを調べる活動である。この局面では、政策情報と住民ニーズに関する情報、および地域社会経済の現状と将来予測に関する情報などが必要になる。

計画策定の第2局面である設計活動は、まず目的を設定し、ついでそれを達成する代替案を探索・設計する活動である。この局面では、利害関係者の意見や計画関係文献資料および代替案の実効可能性についての情報が必要になる。また、代替案の設計のさい、その費用に関する情報も必要になる。

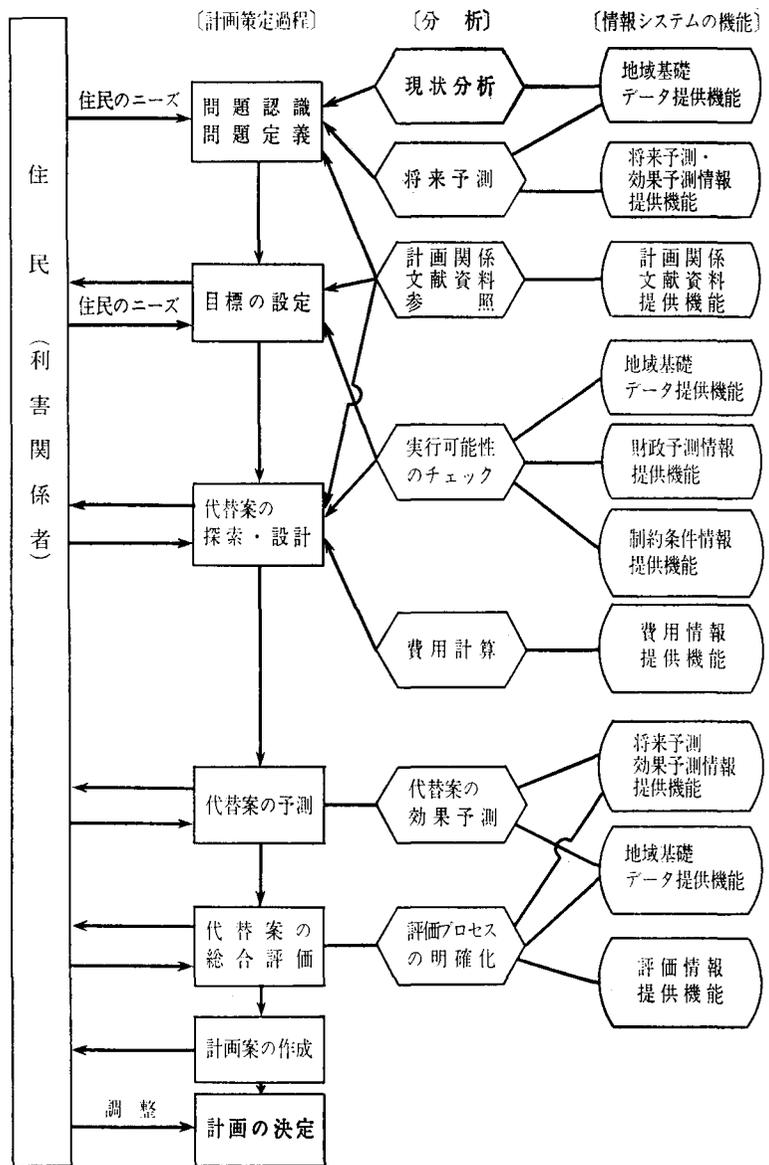


図1 計画策定過程における情報システムの機能

計画策定の第3局面である選択活動は、代替案の効果予測結果をもとに、その総合評価を行なって、計画の原案を作成し、ついで利害関係者の調整を経て計画を決定する活動である。この局面では、代替案が地域社会経済におよぼす効果に関する情報とともに、評価プロセスの構造に関する情報などが必要になる。

このような計画策定の各局面において要請され

る情報を提供するためには、情報システムは、次のような機能を具備すべきであると考えられる。

①地域基礎データ提供機能（計画の各局面に必要な基礎データを収集、保管、提供する機能）、②制約条件情報提供機能（地域整備の制約条件、すなわち土地利用規制、環境基準などの情報を提供する機能）、③将来予測・効果予測情報提供機能（計画策定の与件となる地域社会経済の将来予測情報および計画が地域社会経済におよぼす効果に関する予測情報を提供する機能）、④財政予測情報提供機能（計画の財政的裏付をチェックするための財政の歳入・歳出予測情報および計画にともなう行政需要と税収入などの予測情報を提供する機能）、⑤評価情報提供機能（評価の仕方にある1つの原則を与えて、評価プロセスの構造に関する情報を提供する機能）、⑥費用情報提供機能（計画の投資額・経常的経費に関する情報を提供する機能）、⑦計画関係文献資料提供機能。

以上のような「情報活動」「設計活動」「選択活動」において必要な情報を提供する情報システムの開発により、計画策定に対して、次の効果もたらされると考えられる。

第1は、計画策定者が、各活動局面において、判断（事実に基づく判断や価値的判断）によって決める以外に方法がない領域に専念することができるということである。その結果、計画策定が、効率的・創造的に遂行されるようになる。

第2は、利害関係者間の調整の場に、共通の情報が提供され、その社会的合意形成に向けての調整の効率化が達成されるということである。

2. 神戸社会経済シミュレーションモデルの機能と基本構造

2.1 モデルの機能

神戸市において、計画は基本構想—基本計画—中・長期計画—実施計画の4段階に分けて作成されている。今回、次のような諸情勢の変化にともなう新たな課題に対処するため、基本計画を改定

した。すなわち、①昭和50年代前半の神戸市人口の停滞、②神戸経済の全国経済における地位の相対的低下、③インナーシティを中心とする都市活力の低下、④価値観の多様化にともなう市民ニーズの多様化・高度化、⑤高齢化・情報化・国際化の進展などである。

この基本計画の改定を支援するために「神戸社会経済シミュレーションモデル」を開発した。^[6] このモデルは、上述の計画策定過程において情報システムに要請される機能のうち、将来予測・効果予測提供機能を有している。すなわち、このモデルは、①行政をとりまく社会経済環境の基本的な要素について「このままでいけばどうなるか」というかたちで将来動向を予測するとともに、②これに対してのさまざまな施策の効果を明らかにするという機能をもつ。したがって、このモデルは、広義には、戦略的計画策定支援情報システムであると言える。

2.2 モデルの基本構造

(1) 対象地域

モデルの対象地域は、神戸市全域とし「既成市街地域」「神戸西地域」「神戸北地域」の3ブロックに分けている。また、全国および神戸都市圏との関係を考慮するため、全国、神戸都市圏を外部環境としてその各種指標を外生的に与える。なお、神戸都市圏には、昭和55年時点で、常住就業者のうち神戸市に通勤するものの割合が5%を越える市町村を含めた。（図2）

(2) セクター分割

モデルでとり扱うべき問題領域を明確化するため、計画策定上の課題をふまえて、シナリオ・ライティングを行なった。その結果、モデルでとり扱う問題領域を「人口」「経済」「世帯」「労働力」「交通」「港湾」「環境」「大型プロジェクト」の8つのセクターに集約した。モデルの操作性を高めるため、モデル全体を相互依存の関係にしていな（図3）すなわち、モデルの中心的な位置を占める人口セクターと経済セクターは相互依存の関

係で結ばれているが、両セクターは、大型プロジェクトセクターの結果を受ける。そして、他のセクターは、人口セクターと経済セクターの結果を受けて一方的な因果関係で結ばれている。

(3) モデル構築の手法

モデルでとり扱う問題領域の特性や各手法の特性などを考慮して、モデル構築の手法としては、1つの手法だけを採用するのではなく、表1のように各種の手法を採用した。モデルを構築するために用いたデータの期間は、原則として昭和40年から昭和57年までの18年間である。

2.3 各セクターの主なねらいとその構造の概略

(1) 人口セクター (図4)

本セクターのねらいは、計画策定において最も基本的な指標である人口について、3地域別性別年齢5歳階層別に算出することである。

当該年の各地域別・性別・年齢5歳階層別人口

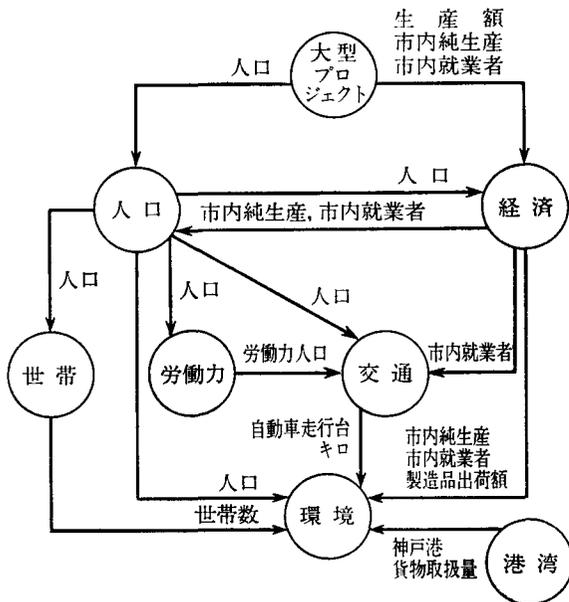


図3 モデルの基本構造

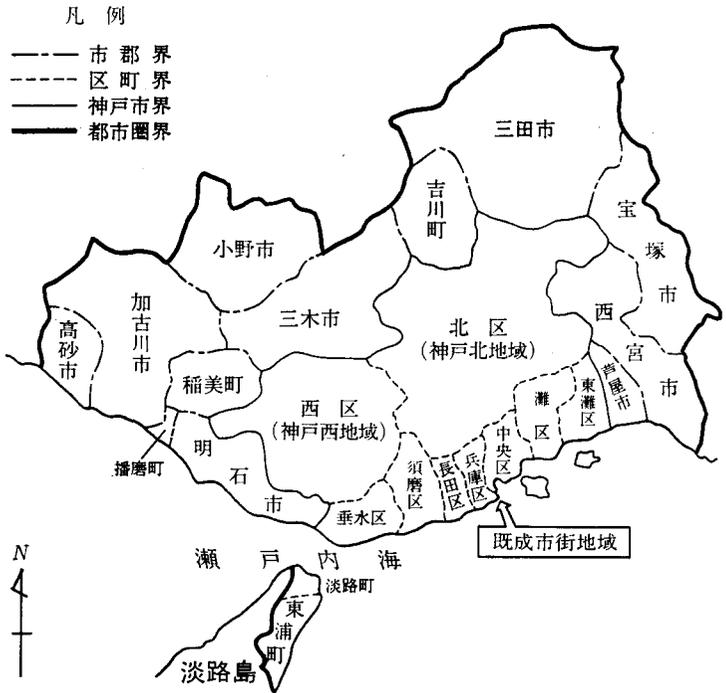


図2 神戸都市圏

数は、前年の人口数に、当該年の出生数(0~4歳層のみ)、転入者数および下位年齢階層からの移行者数(0~4歳層は除く)を加え、当該年の死亡数、転出者数および上位年齢階層への移行者数を差し引くことによって求められる。

出生数は、出産年齢階層(15~49歳)における女

表1 各セクターにおける採用手法

手法名	人口	経済	世帯	労働力	交通	港湾	環境	大型プロジェクト
計量経済学的手法	○	○	○			○	○	
システム・ダイナミクス手法	○							
原単位法					○	○		○
時系列分析法							○	
コーホート要因法	○							
現在パターン法					○			
産業連関分析法								○
その他			○					

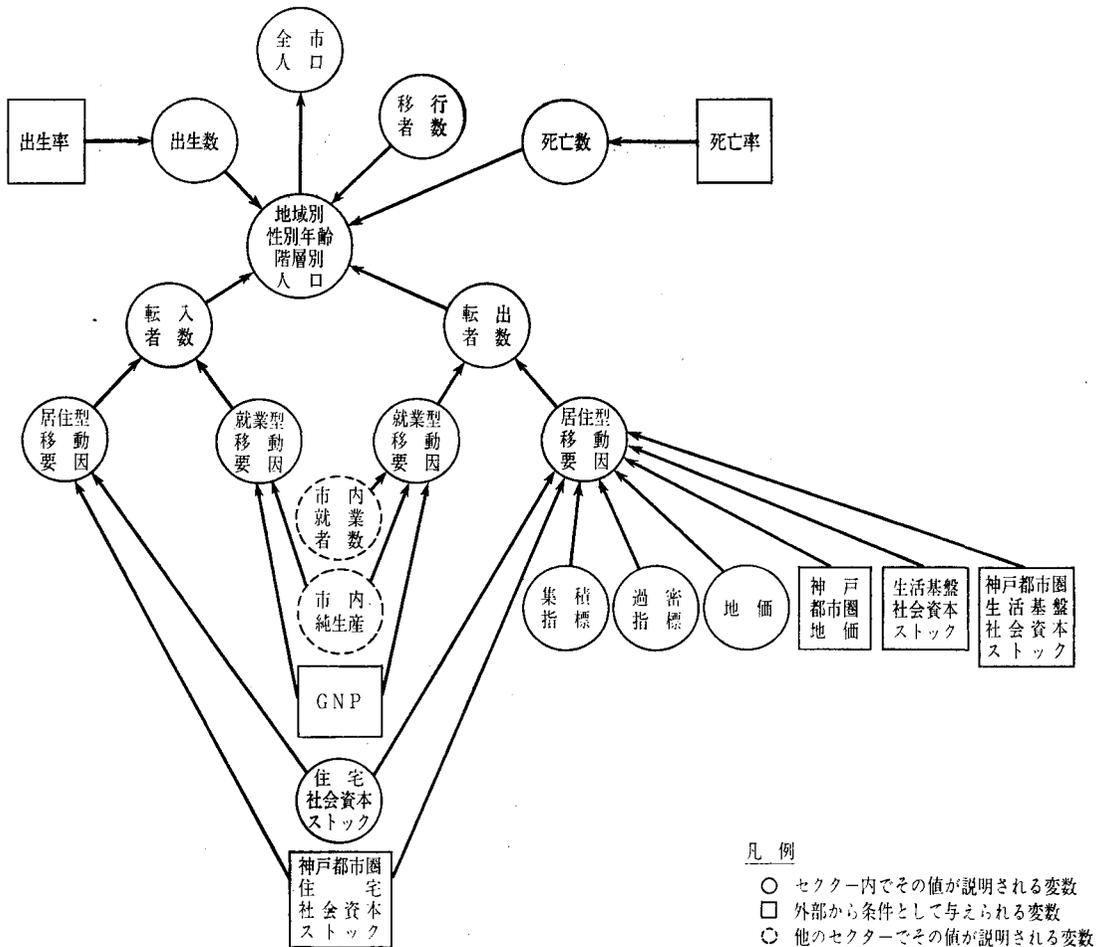


図4 人口セクターのフロー

子年齢5歳階層別人口数に同階層別出生率を乗じて求める。死亡数は、性別年齢5歳階層別人口数に同階層別死亡率を乗じて求める。

転入と転出の人口移動は、計量経済学的手法によってモデル化した。そのさい、人口移動を内部経済および外部経済を包含する最大化行動として把握した。すなわち、代表的消費者は、一定の予算制約のもとで効用水準を極大にするように行動し、その過程で外部経済の変化が効用関係をソフトさせると想定する。内部経済の変数には住宅社会資本ストック、地面、純(総)生産を用いる。外部経済の変数には集積指標(集積の利益を指標化したもの)、過密指標(過密の弊害を指標化したもの)、生活基盤社会資本ストックを用いる。ただ

し、現実の人口移動をこの仮説で説明しきれものではないので、移動に付随する各種の摩擦および制度的要因の代理指標として市内就業者数を追加する。[1]

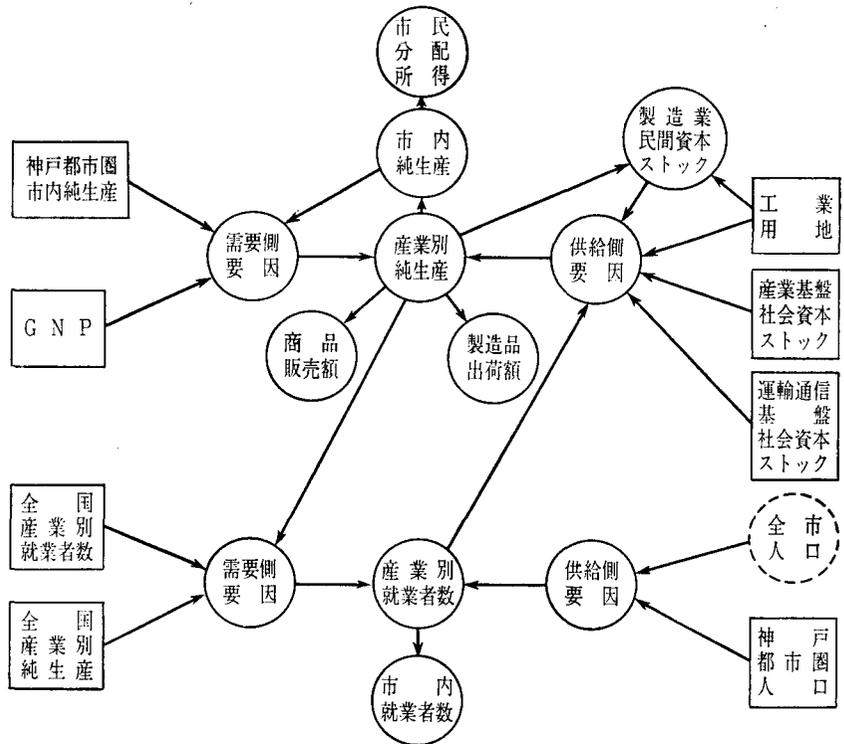
(2) 経済セクター (図5)

本セクターでは、神戸経済の今後の成長経路を探り、かつ産業構造の変化を展望する。また、今後の就業規模と就業構造について明らかにする。

産業構造の変化をみるために、産業を第1次産業、第2次産業(建設業、製造業)、第3次産業(商業、サービス業、運輸通信業、その他の第3次産業)に区分する。

産業別純生産の式は、原則として生産所得形成関数と言うべき性格のものである。これは、需要

供給両理論式の誘導型と解することができる。[4] 供給側要因の指標としては就業者数、製造業民間資本ストック、工業用地、産業基盤社会資本ストック、運輸通信基盤社会資本ストックを採る。社会資本ストックは外部経済効果を表すものである。需要側要因の指標としては、GNP、神戸都市圏市内純生産ポテンシャルを採る。GNPと神戸都市圏市内純生産ポテンシャルは潜在的需要を代理している。



凡例
 ○ セクター内でその値が説明される変数
 □ 外部から条件として与えられる変数
 ⊙ 他のセクターでその値が説明される変数

図5 経済セクターのフロー

産業別就業者数の説明原理としては、基本的には労働市場における需給両理論式の誘導型を想定している。供給側要因の指標としては神戸都市圏人口ポテンシャルを採用する。神戸都市圏人口ポテンシャルは潜在的労働供給量を表している。需要側要因の指標としては産業別純生産、全国産業別純生産、全国産業別就業者数を採用する。

(3) 世帯セクター (図6)

本セクターでは、急増する高齢者が今後どのような世帯類型に属するのか(同居、1人暮らしなど)、核家族、単独世帯等小規模な世帯がどのくらいになるのかなど、世帯構造の変化を把握するため、類型別世帯数を算出する。

類型別世帯数は普通世帯数に類型別世帯構成比を乗じて求められる。

普通世帯数は普通世帯人員を1世帯当り人員で除して求める。1世帯当り人員は全国のそれを説明変数とする回帰式により、普通世帯人員は性別年齢階層別人口と配偶関係率をもとにして求められる性別年齢階層別配偶関係別人口に普通世帯帰

属率を乗ずることにより、それぞれ算出する。また、類型別世帯構成比は前述の性別年齢階層別配偶関係別人口と世帯類型別帰属率から算出する。

(4) 労働力セクター

本セクターのねらいは、人口の高齢化、女性の職場進出の一般化など、労働市場をとり巻く状況の変化をふまえて、今後の性別年齢5歳階層別労働力人口を展望することである。

性別年齢5歳階層別労働力人口数は、人口セクターから与えられる同階層別人口数に同階層別労働力率を乗じて求められる。

(5) 交通セクター (図7)

本セクターでは、将来、交通流動(人の動き、

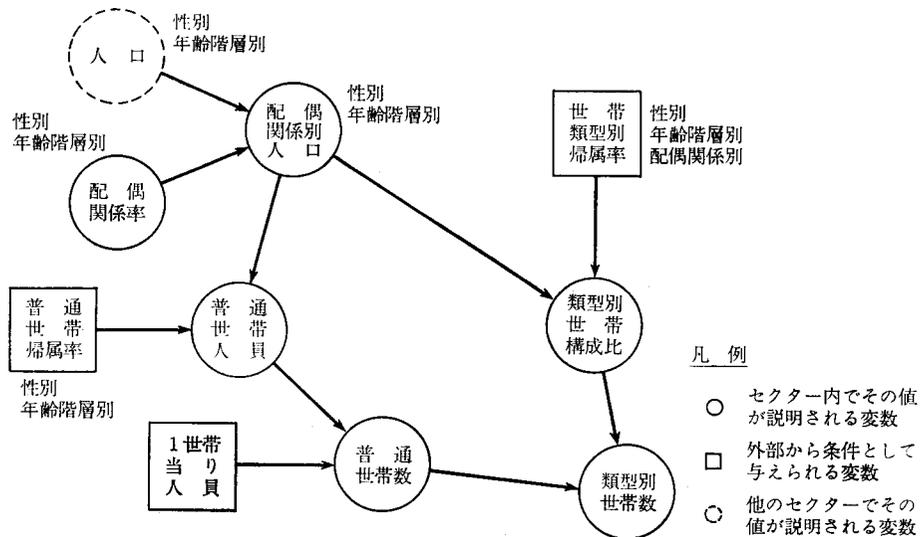


図 6 世帯セクターのフロー

自動車の動き)がどのくらい発生し、それが各交通手段にどのように配分されるかを扱う。

まず、人の動きを示す指標であるパーソン・トリップ数(市内3地域別)は、人口、経済、労働力の各セクターから与えられる各種人口指標に目的別発生および集中原単位を乗ずることによって算出される目的別発生および集中量の総和として求める。ここで原単位は、パーソン・トリップ調査結果を参考にして設定する。ついで、市外地域の発生集中量を外生的に与え、昭和55年ODパターンをもとに地域間OD表を作成する。さらに、発生量および集中量に、利用交通手段別分担率と手段別の内々率(市内移動率)を用いて、鉄道、バス、自動車、徒歩・二輪別の流動量(神戸市内々および神戸市外との流入の合計)を求めている。

車の動きである自動車の発生集中台数は、人口指標に車種別発生集中原単位を乗じて求める。ここで、原単位は、自動車OD調査結果を参考にして設定する。なお、自家用乗車については、人の動きと対応関係があると

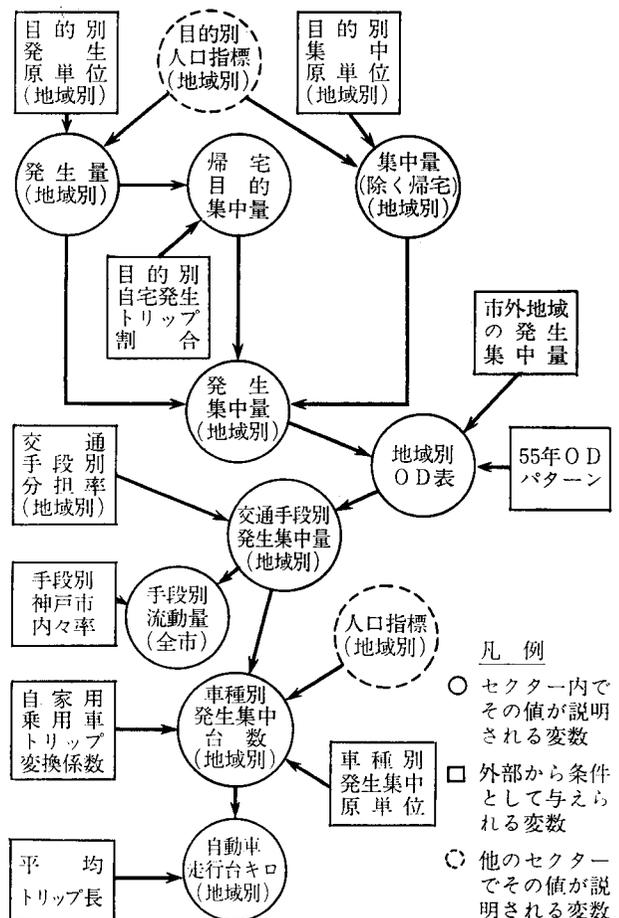


図 7 交通セクターのフロー

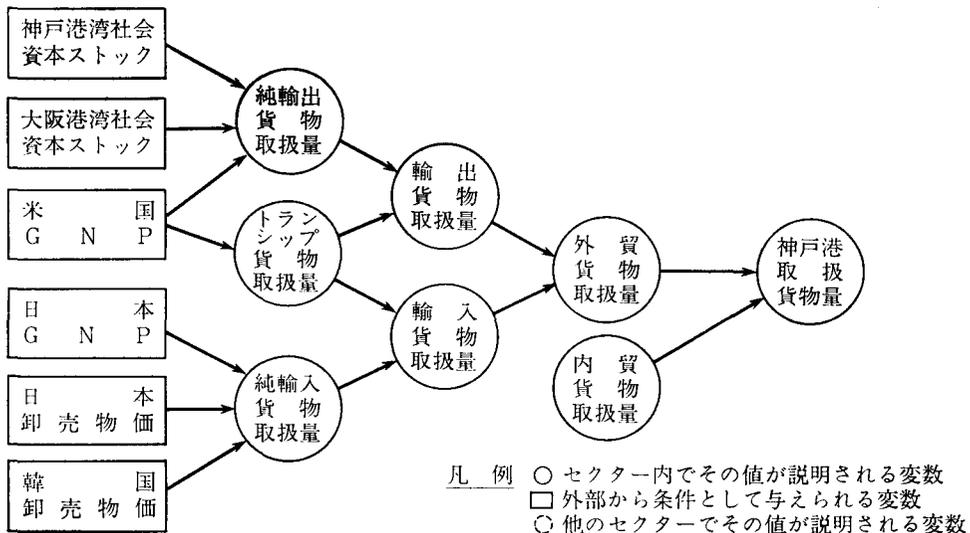


図 8 港湾セクターのフロー

考えられるので、パーソン・トリップから変換して発生集中台数を求めている。さらに自動車発生集中台数に平均トリップ長を乗じて自動車走行台キロを求める。

(6) 港湾セクター (図 8)

神戸港は、神戸の発展を支えてきた原動力であり、今後も神戸の発展に重要な役割を果たすものと考えられる。そこで、神戸港の活動を示す代表的な指標である取扱貨物量を取りあげて、その今後の動向を明らかにする。

神戸港取扱貨物を外貿貨物（純輸出貨物，純輸入貨物，トランシップ貨物）と内貿貨物とに区分し，それぞれ国際経済学の理論を参考にして定式化した。純輸出貨物の説明要因としては，世界経済の景気を示す代理指標としての米国の GNP および神戸港と他港との競合関係を示す代理指標としての神戸と大阪との港湾社会資本ストックの格差を採る。純輸入貨物の説明要因としては，日本の景気を表す日本の GNP および国際競争力格差の代理指標としての日本と韓国との卸売物価の格差を採る。トランシップ貨物の説明要因としては，米国の GNP と近隣諸国の港湾整備状況を採る。内貿貨物についてはその取扱貨物総量に占めるシェアを，前期のシェアで説明する。

(7) 環境セクター

本セクターでは，法制度・公害防除の技術水準などは現在のままで変わらないという仮定を置いて，今後，人口，経済等の変化に対応して水質汚濁量，大気汚染量，廃棄物量がどのように変化するのかを明らかにする。

水質汚濁については，主要な発生源である生活排水，工場排水，畜舎排水を取りあげ，各発生源別に，活動量に排出係数を乗じて COD 負荷量を求める。生活排水を予測するさいには，将来の下水道普及率などを考慮する。また，工場については，化学，1 次金属，機械，その他に細分し，各業種ごとに推計する。

窒素酸化物は，固定発生源（工場，事業所他）および移動発生源（自動車，船舶）に区分して，それぞれ活動量に排出係数を乗じて排出量を求める。

廃棄物は，産業廃棄物と一般廃棄物とに大別できる。前者については，第 1 次産業，建設業，製造業，第 3 次産業別に，活動量に発生係数を乗じて発生量を求める。後者については，家庭ごみと事業所ごみ別に，活動量を説明要因とする回帰式によって発生量を求める。

(8) 大型プロジェクトセクター

本セクターでは、大型プロジェクトの需要効果と事業効果それぞれについて、産業連関分析手法を用いて、その生産誘発効果、所得誘発効果、雇用機会創出効果を計測する。さらにこの結果をもとに、原単位法によって人口創出効果を求める。

3. シミュレーション結果

3.1 前提条件

以上のモデルの現実社会経済に対する適合度と説明力および予測力等を検討するために、ファイナル・テストを行なったが、良好なテスト結果を得ることができた。そこで、このモデルを用いて、まず、昭和55年を初期年次として計画の目標年次である昭和76年（または昭和75年）までの標準的シミュレーションを行なった。シミュレーションにさいしては、観測期間中の人口・経済等の変動を規定していたメカニズムが昭和76年までは変わらないと仮定した。また、外生変数の将来値については、次のように想定した。①全国の実質経済成長率は、経済審議会報告にもとづいて4%と想定した。②全国人口および女子年齢5歳階層別出生率と性別年齢5歳階層別死亡率は、厚生省人口問題研究所の中位推定を参考にして設定した。③他の外生変数の将来値は、主として国内純生産を説

明変数とする回帰式を用いて設定した。

ついで、施策（神戸空港と明石海峡大橋の大型プロジェクトの実施）を盛りこんで、政策シミュレーションを行なった。

3.2 政策シミュレーション結果

前述の政策シミュレーションの主な観察事項を要約すると、次のようになる。

(1)全市人口は、昭和55年に約137万人であったのが、今後昭和50年代前半の停滞から転じて順調な増加を続け、昭和76年には約160万人に達するものと見込まれる。(図9)

(2)年齢別人口の推移をみると、65歳以上人口数は、昭和55年の約12万人から昭和76年には約24万人に倍増するとともに、65歳以上人口比率は、9%から15%へ上昇するものとみられる。これにもない、労働力人口の高齢化も進む。このように本市においてもハイピッチで高齢化社会へ移行することが予想される。

(3)市内純生産は、昭和76年には昭和55年の2.4倍にあたる7兆2629億円（昭和55年価格）に達するものと見込まれる。この期間の経済成長率は4.3%程度で、このことから神戸経済は今後安定成長経路を辿るものと考えられる。

(4)市内就業者数は、昭和55年の64万人から、昭和76年には76万人になるものと見込まれる。(図10)一方、昭和76年の労働力人口は74万人と見込まれることから、マクロ的にはほぼ安定雇用の水準を確保できるものと考えられる。

(5)産業別に、純生産と就業者数の動向をみると、第3次産業のウエイトは、純生産では昭和55年の65%から昭和76年に70%へ、就業者数では69%から75%へとそれぞれ上昇しており、本市においても今後、経済のソフト化、サービス化が一段と進展することがわかる。

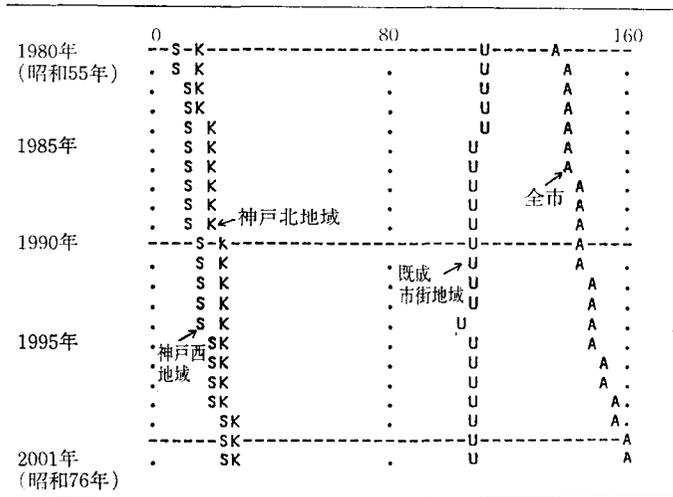


図9 人口の推移（全市、地域別）（単位 万人）

