

地域計画策定手法に関する研究

(公共事業の総合的インパクトを把握するため)
の地域パイロットモデル報告書

昭和 51 年 3 月

建設省土木研究所
企画部システム課

公共事業の総合的インパクトを把握するための地域パイロットモデル

目 次

ま え が き

1. 概 説	1
2. 地域パイロットモデルの構成と構造推定	10
2-1 全 体 構 成	10
2-2 各 論	12
3. 地域パイロットモデルの検証	45
4. シミュレーション	54
5. 考察と今後の課題	71

参 考 文 献

ま え が き

建設事業を中心とした公共事業が、地域社会の自然環境、社会環境に与える影響が、プラスの面でもマイナスの面でもきわめて大きいことが広く認識され、また、多様化していく国民の価値感によって公共事業そのものに対する要請も多様化している現在、我々が自信をもって、最適な公共事業を行なっていくためには、広く自然環境、社会環境を考えたトータル・システムとしての観点から、公共事業を位置づけ、公共事業が地域社会に与える影響を明確にとらえていかなければならないであろう。

道路事業は地域社会とおしの時間距離を短縮し、混雑を緩和する。このために、道路事業は、地域社会における産業の立地を誘発し、就業人口を増加させる。しかし一方、このような生産の増加、人口の増加は過密をもたらす、生産環境、生活環境の劣化をもたらす、道路は増加した車で混雑し、ついには、生産量、人口の減少をもたらす。地域社会の複雑なシステムは、道路事業一つに対しても、このような複雑な反応を示す。このような複雑な地域社会のシステムに関して、公共事業の影響を論じ、最適な公共事業の政策を論じようとするとき、一面的な議論をすることは危険である。道路事業のマイナス面を強調すること、もしくはプラス面を強調することは容易である。しかし、複雑な地域社会のシステムが、公共事業に対して最終的にいかなる反応を示すかを把握することなしに行なわれる論議、政策は、決して説得性をもたないであろう。

本研究は、このような複雑な地域社会システムの全体像を明らかにし、特に、公共事業に対する地域社会の反応を定量的に明らかにすること、また、このようにして把握した地域社会のシステムをできるだけ分かりやすい形で表示することをめざして、昭和49年度から昭和51年までの3カ年計画で特別研究として実施されているものである。

研究の全体計画は、次のとおりである。

昭和49年度；地域モデルの基本的ストラクチャーの設定。

昭和50年度；全国における公共投資の配分、事業別配分（河川、道路、ダム、……）を論じるための地域マクロモデルの作成。

昭和51年度；一つの都市圏における具体的な道路網、水資源計画等を論じるための地域ミクロモデルの作成及び結果のビジュアルな表示。

本報告書は、このうち、昭和50年度の成果の一部をまとめたもので、土木研究所企画部システム課で独自に開発した地域マクロモデルの構造、シミュレーション結果等について収録してある。この地域マクロモデルは、「パイロット・モデル」の名が示すように、我々が昭和49年度に検討した地域モデルの基本的ストラクチャーが、実際に具体化できるかどうか検証するために作成したものであり、約半年の時間を費したとはいえ、まだ十分検討がすすんでいない部分も含まれているが、このパイロットモデルの作成を通して得た多くの知識をもとに今後さらに検討を重ねていくことにより、可能な限り本研究の目的を達成していきたいと考えている。本モデルについて、読者諸兄の御批判がいただければ幸いである。

なお、今回のモデル作成の担当は、次のとおりである。

地域マクロモデル及び道路モデル（土研資料№1114に収録）

土木研究所システム課

研究員

金井道夫

長門幸朗

水需要モデル（土研資料№1115に収録）

土木研究所システム課

研究員

関正和

鳥越一成

なお、昨年度の報告書、また、TSSシステムを用いた、ビジュアルなシミュレーションの方法の説明書等については、巻末に一括して掲げてあるので、参照していただければ幸いである。

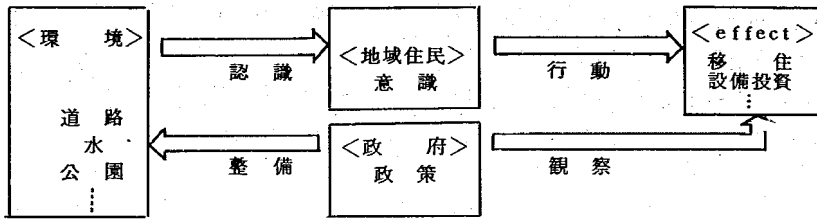
(2) 「地域マクロモデル」について

本報告書に述べられている地域マクロモデルは、「地域計画策定手法に関する研究」のファースト・ステップとして作成されたものである。このモデルは、全国を地方建設局単位の9ブロックに分割し、地方建設局単位の公共投資政策が地域社会に対して及ぼす影響を、統計量として把握しようとするものである。したがって、本モデルは、例えば道路のルート設定というような、ミクロな政策について取扱うことはできない。本モデルが取扱うのは、地方建設局単位での公共投資の地域別配分（例えば、過疎対策に重点をおくか、過密解消に重点をおくかといった政策）、また、公共投資の種類別配分（道路を重視するか、利水を重視するかといった政策）である。このような問題を取扱うとするモデルは、どうしても大味なものになりがちであり、ともすれば、その有効性に疑問が持たれている。しかしながら、(1)においても述べたように、マクロ的な観点から、大まかな公共投資政策の是非を決めておらずに、限られた地域における公共投資政策の是非を議論することはそれほど意味がない。住民問題、環境問題は、ごくミクロ的な観点からのみ論じられ、対処される。しかし、これらの問題も、結局は、国全体、地方全体で、どれだけの人間が、どれだけの所得、生活環境を必要とするか、という問題をぬきにしては、本質的には解決できないであろう。究極的には、狭い国土に、多くの人間がいかにして生活したらよいかが問題になるのである。このような意味で、我々は、ミクロな観点からのみ地域の最適化を図るモデルは作成することができない。マクロ的な観点からの国土の有効利用という観点のもとで、ミクロモデルを検討していきたい。

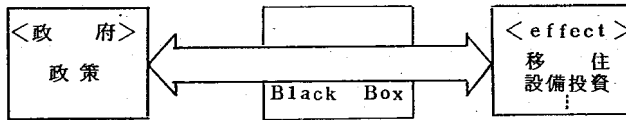
一方、ここで、このようなマクロモデルの限界についても簡単に論じておく必要がある。我々が本当に知りたいのは、公共投資がもたらすフローのインパクトももちろんであるが、むしろ、社会資本ストックが人の意識にどれほどの変化をもたらすかということである。例えば、道路の存在により、実業家はどれほど投資をしようという意識をもち、公園の存在によって、人はどれほどそこへ住もうという意識をもつかを知ることは、建設省の政策を実施していくうえでの必須の条件である。このような、「意識の変化」を、我々は次のようなシステムで把握するわけである。（図1-3参照）

すなわち、本来、政府は、その政策によって、生産のための、また生活のための環境の整備を行なう。そして、もし、地域住民が、その環境を良好と認識した場合、地域住民は、移住なり設備投資を行なう等の具体的行動をとることになる。この「政策」と「行動」との間には、明らかに、地域住民の意識というフィルターが介在している。したがって、このフィルターの特性により、「政策」というインプットと、「行動」というアウトプットの間の関係は、大巾に異なったものになる。したがって、本来、我々が知らなくてはならないのは、人の意識の構造である。しかし、人の意識や行動の問題に関しては、行動心理学等の分野で研究されているものの、いまだ定式化された解答は得られていない。したがって、我々は、地域モデルにおいては、常に「政策」と「行動」との間の、表面的な対応関係のみを取扱うことになる。すなわち、環境をいかに認識するかというような問題に対しては、直接の解答を避け、それらは「政

＜本来のシステム＞



＜地域モデルのシステム＞



Black Boxを通した、直接的対応

図1-3 地域モデルのシステム

策」と「行動」との間の表面的な対応関係の中に、潜在的に含まれていると解釈している。結局このことが、よく論じられるような地域モデルの次のような問題点をもたらすことになる。

- ・ 数理的な定式化のいきすぎ、定量化できない要素を扱えないこと —— このことはもちろん、「表面的な対応関係」は、定量的なものしか観測できないことに起因している。
- ・ 因果律に対する疑義。悪くいえば、モデルを思いのままに操作できること —— このことも、人間の意識というフィルターを通さずに、表面的な関係を追求したための当然の結果である。同じ傾向を持つ変数は、すべて同じものとみなされるのである。
- ・ 予測の不確実性 —— 人の意識の変化を取扱えないための当然の結果である。行動する「人間」自体は、毎年変化している。

これらの欠点がありながら、地域モデルが多く作られるのは、やはり実験を行なうことができない社会科学の宿命であろう。また、地域モデルは、確かに予測の信頼性は乏しいものの、その価値はむしろ過去の構造分析にあると言えよう。少なくとも過去については、多くの人がモデルに示されたパターンに従って行動してきたということは、確言できるのであるから……。

(3) パイロットモデルの概要

ここで、今回作成したパイロットモデルの概要と、その特長について簡単に説明を行なう。詳細な内容は、第2章に示される。

a パイロットモデルの地域構成

パイロットモデルの地域構成は、建設省の地方建設局の単位にほぼあわせてある。地域構

成の一覧表を表1-1に示す。

ブロック	含まれる県
北海道	北海道
東北	青森, 岩手, 宮城, 福島, 秋田, 山形, 新潟
関東	茨城, 栃木, 群馬, 埼玉, 長野, 山梨, 千葉, 東京, 神奈川
東海	静岡, 愛知, 岐阜, 三重
北陸	富山, 石川, 福井
近畿	滋賀, 京都, 奈良, 和歌山, 大阪, 兵庫
中国	山口, 鳥取, 島根, 岡山, 広島
四国	香川, 愛媛, 徳島, 高知
九州	福岡, 佐賀, 長崎, 大分, 熊本, 宮崎, 鹿児島

表1-1 パイロットモデルの地域構成

したがって、パイロットモデルで取扱うのは、これら地方建設局単位での公共投資政策及びこれらブロックでの生産、人口、また生産環境、生活環境の変化である。また、生産、人口に大きな影響を与えるものとして、地域のスペースと、地域間の結びつきがある。本モデルでは、地域のスペースとしては地域の可住地面積、さらに、地域間の結びつきは、地域間時間距離、アクセスビリティーの概念をもとに表現した。もちろん、地域間時間距離、アクセスビリティーは、地域への公共投資政策、人口、生産の状態によって大きく変動する。以上の地域構成を、概念図として表わすと図1-4のようになる。

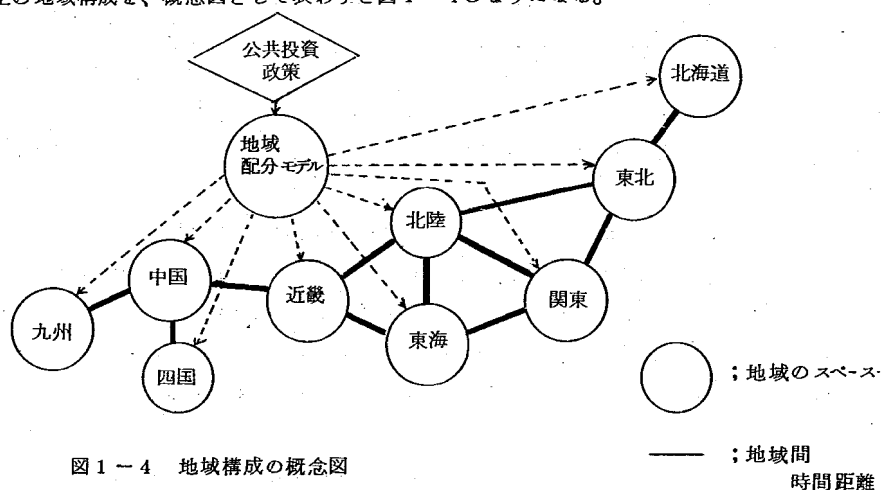


図1-4 地域構成の概念図

ここで重要なことは、本モデルにおいては、「地域のスペース」と「地域間の時間距離」「アクセスビリティ」のみを地域特性としてとらえ、その他の項目は、各地域とも全く同一の取扱いをしていることである。言い換えれば、地域の発展の方向と方法は全く同じ機構によって行なわれるのであって、地域差の生じる原因は、地域ごとのスペースの差、時間距離の差のみにあるという仮定を本モデルでは採用した。したがって、本モデルでは、地域ダミーは、単なる定数項であっても決して採用しなかった。このことは、政策のインパクトを合理的統一的にとらえる上で、きわめて重要なことである。

b モデルのセクター構成

公共投資政策を取扱う場合、どのレベルの公共投資を問題にするかがきわめて重要な問題になる。公共投資（一般政府固定資本形成）の内容を細分することは、特にフローのインパクトを把握するうえでは重要なことであるし、また、建設部門 I/O 表を用いることにより、計算は容易である。しかし、細分化されたストックのインパクトを把握することは、計量経済学的手法を用いる限り容易ではない。「地域計画策定手法に関する研究」においても、公共投資の細分を可能な限り行なう方針であることには変りがないが、細分化に伴う問題点の検討は、今年度の別の報告書にゆずり、本パイロットモデルでは、簡単に図 1-5 のような分類を採用した。

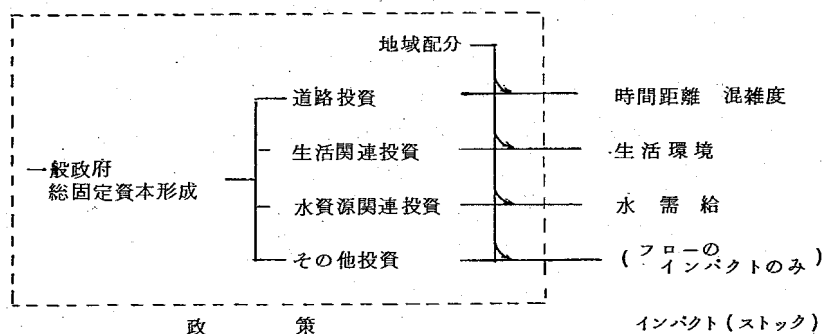


図 1-5 公共投資の分類

すなわち、本モデルでは政策として、一般政府総固定資本形成の総額及びその中にしめる道路投資、生活関連投資、水資源関連投資の割合が与えられ、また、それぞれの投資の地域配分率が与えられる。また、これらのインパクトを把握する場合、フローのインパクトとしては、総固定資本形成の地域配分值、ストックのインパクトとしては、道路資本ストック、生活関連資本ストック、水資源関連資本ストックの地域配分值が、それぞれの説明要因として用いられることになる。

以上の政策の分類にもとづいて、本モデルのセクター構成を示すと図 1-6 のようになる。

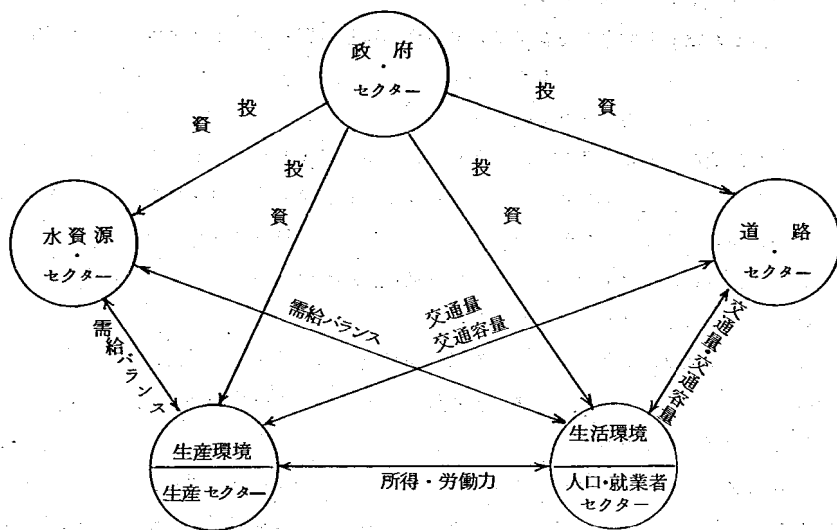


図 1-6 パイロットモデルのセクター構成

各セクターの機能は、次のとおりである。

イ) 政府セクター

前述した政府の政策を決定するセクターである。このセクターは、政策変数として自由に変化させることができる構造になっており、他のセクターからのフィード・バックは設けていない。

主要な変数（地域別）；一般政府総固定資本形成，道路投資額，生活関連投資額，水資源投資額，等

ロ) 道路セクター

毎年の道路投資額によって、地域の交通容量を算定し、生産、人口の状態から算出される発生交通量と対比することによって、地域の混雑度，地域間時間距離，アクセスビリティを求めるセクターである。これらの結果は、当然、生産環境，生活環境を通して生産，人口にフィード・バックされる。

主要な変数（地域別）；道路資本ストック，交通容量，交通量，混雑度，地域内時間距離，地域間時間距離，アクセスビリティ，等。

ハ) 水資源セクター

毎年の水資源投資額によって、地域の水開発量を算定し、生産、人口の状態から算出される水需要量と対比させて、地域の水需給を判定するセクターである。なお、水需給のバランスは、直接モデルの中にはフィード・バックされない。従来のデータのみから、水需給のインパクトを論じることには、若干の無理がある。（なお、水資源セクターは、

別冊報告書で扱われている。)

主要な変数(地域別);産業別工業用水,産業別回収水,生活用水,農業用水,水開発量,等。

二) 生活環境 人口,就業者セクター

公共投資による生活関連資本ストック,生産による所得,さらにアクセシビリティ等から、人口の地域間移動,就業者の動向等を算出するセクターである。この結果は、当然、生産,道路,水資源の各セクターにフィード・バックされる。ここでいう生活環境とは、人口,就業者の移動を説明する要因の総合値であり、すなわち、生活環境の高いところに人口,就業者が移動する。

主要な変数(地域別);人口,産業別就業者,人口移動,産業別就業者移動,1人当たり生活関連資本ストック,生活環境値,等。

ホ) 生産環境 生産セクター

民間資本ストック,就業者等の状態により、どの程度の生産能力があるかを算定し、また、人口,アクセシビリティ,政府の政策によりどの程度の最終需要が見込まれるかを算定することにより、両者のバランスから生産額(産業別)が決定されるセクターである。生産環境は、生産の有利さ、言い換えれば、どの程度民間設備投資が行なわれるかを示す総合指標である。

主要な変数(地域別);生産額(産業別),最終需要(産業別),民間設備投資(産業別),民間資本ストック(産業別),生産環境

c. パイロットモデルの基本的フローチャート

パイロットモデルの詳細なフローチャートは、第2章に示すが、ここでは、パイロットモデルの基本的な流れについて概説する。パイロットモデルの基本的なフローチャートを、図1-7に示す。

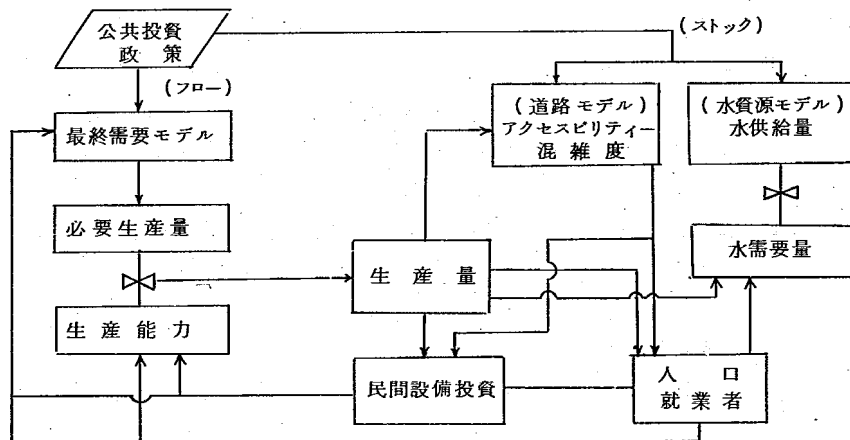


図1-7 パイロットモデルの基本的フローチャート

図1-7の体系は、公共投資によるフローのインパクトと、ストックのインパクトを並行して把握するため開発したものである。公共投資は、投資として、民間設備投資や民間消費支出とともに、最終需要を増大する効果をもち、その最終需要をみたすべく、必要生産量が提示される。(図1-7左上)同時に、公共投資によって整備された社会資本ストックにより、生産、生活のための基盤が整備され、民間設備投資、人口、就業者に変動を与える。(図1-7右側)生産量は結局、必要生産量と、民間資本ストックと就業者によって定まる生産能力のバランスによって決定される。そしてこのようにして決定された生産量は、再び、生産、生活の基盤、民間設備投資、人口に影響を与える。(図1-7左下)本モデルでは、このようなフィード・バックの中で、毎年の地域の発展が把握される。

d バイロットモデルの特長

以上概説した本モデルを、他のモデルと比較した場合、次のような特長があると言えるであろう。

- 公共投資のフローとしてのインパクトと、社会資本ストックとしてのインパクトを並行して把握していること。またこのために、需要面からの分析と、供給面からの分析を同時に行なっていること。
- 地域特性としては、スペースと時間距離のみを用い、他はすべて全地域について普遍的に取扱ったこと。すべての構造方程式は、スペースと時間距離の取扱いを除いて、全地域に適用できるクロスセクションモデルとなっていること。
- グラフィック・ディスプレイ・システムを用いて、政策による地域の変化を、直ちにビジュアルな形で見るができるようにしたこと。

以上の本モデルの特長は、すべて最初に述べた本研究の目的による要請をみたすために考慮されたものである。しかしながら、最後に、これらの特長のために生じた本モデルのデメリットについてもふれる必要がある。

- 需要と供給のギャップをいかに収束させていくかが、特にシミュレーション時において困難な問題となること。
- クロスセクション分析は、時系列分析に比べ精度が悪い。特に、しばしば言われるように、政策のインパクトはかなり過少評価になりがちである。

2. 地域パイロットモデルの構成と構造推定

2-1 全体構成

パイロットモデルの全体構成を示すフローチャートは、第1章に示したとおりであるが、ここでは各モデルで用いる変数、モデル間で受けわたしされる変数を示した詳細なフローチャートを、図2-1として示す。

図2-1において、矢印は一般に変数の受けわたし関係を示している。実線は同一年次のデータの受けわたし、破線は一期おくれのデータの受けわたしを示す。実線をたどれば分るように、本モデルでは、調整モデル→最終需要モデルの受けわたしを除けば、フィード・バックは存在せず、したがって同時モデルの形式はとっていない。このため、回帰分析についても、2LS等の手法は用いず、一般の回帰分析を用いている。

各モデルの内容については、2-2で述べる。

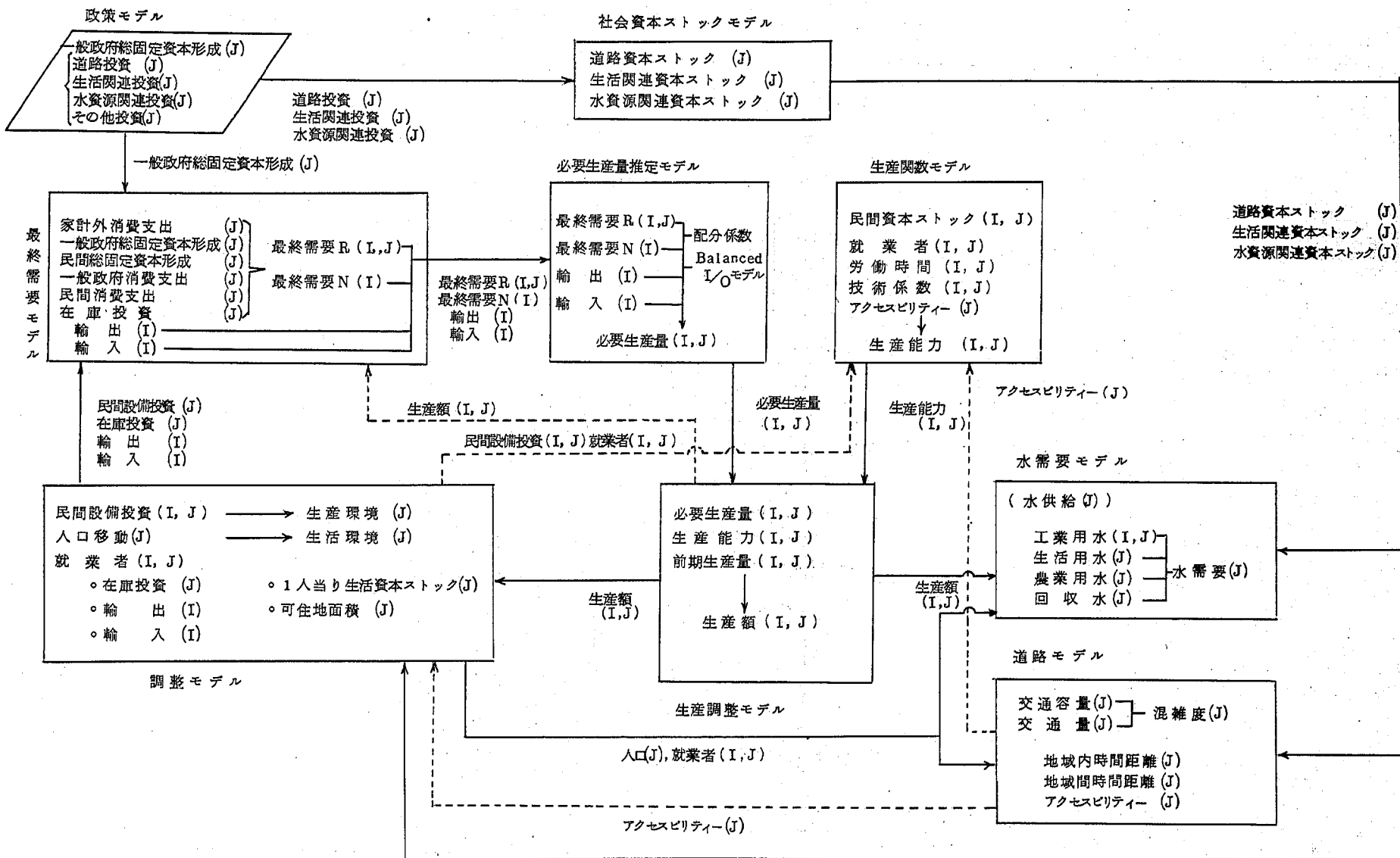


図 2-1 パイロットモデルフローチャート

2-2 各 論

この章では、2-1に示された全体構成にしたがって、各モデルの詳細について述べる。

ここであらかじめ、回帰結果の書式について定めておきたい。

(例)

$$X = 13.5012 * Y + 0.126827 * Z_1 + 150.5179$$

(5.31) (8.95) (12.09)

(P_L) R = 0.9905 MAPE = 1.21

上例において、変数に-1をつけたものは、一期おくれを示す。また回帰係数の下に示された()中の数字は、その回帰係数のt-valueである。(P_L)と書かれているのは、Pooling Dataによる回帰であることを示す。その他(Gr)はCross Section分析を、(Ttr)は時系列データによる回帰を示す。下段のRは重相関係数を示し、MAPEは、平均誤差をパーセント表示してある。

なお、回帰分析はすべてTOSBAC-5600のTSSシステムを用いて行なった。ラインプリンター出力の場合と比べて、説明変数の変更、追加等が、簡単に行なえ、必要な結果のみコピーできるといふきわめて大きなメリットがある。

(1) データ

使用したデータは、以下の形で整理してある。データ表に示されたI, J, Tは、それぞれ次の意味をもつ。

I: 10部門 I/O表の財分類を示している。内訳は、

- | | |
|-----------------|------------|
| 1. 商業, 金融, 不動産業 | 6. 建設業 |
| 2. サービス業 | 7. 製造業 |
| 3. 電気, ガス, 水道業 | 8. 運輸, 通信業 |
| 4. 農林水産業 | 9. 分類不明 |
| 5. 鉱業 | 10. 公務 |

これらの財の順序は、balanced-I/Oを用いる関係で、I/O表の順序と異なっている。

J: 地域を示している。地域の定義は建設省で行なっている地域区分にしたがっており、地域間産業連関表の地域区分と異なる。内訳は

- | | |
|--------|--------|
| 1. 北海道 | 6. 近畿 |
| 2. 東北 | 7. 中国 |
| 3. 関東 | 8. 四国 |
| 4. 東海 | 9. 九州 |
| 5. 北陸 | 10. 全国 |

T ; タイム・トレンドを示す。主なデータは、昭和40年→45年について収録してある。昭和39年以前のデータは、推計方法に差があるものが多いため用いなかった。6年間のデータでは、タイム・トレンドの回帰分析を行なうことはできないが、Pooling Data にすれば十分な自由度がある(6×9地域=54)。

なおデータの単位は、億(円)もしくは千(人)である。特殊なものについては単位も記入してある。金額はすべて40年価格に統一されている。

使用データを表2-1として示す。

実際に回帰に用いたデータは、表2-1のデータを加工したものも含めて

6×10×300のDIMENSION内に収められた。またこの他に、 I/O 表としては、40年並びに45年 I/O 表を用いている。

表 2 - 1 デ ー タ 一 覧 表

** 生産、所得関係					
Data 記号	変 数	資 料	deflater	備 考	番 号
RP (I, J, T)	純 生 産	経企庁 国民所得部	卸売物価指数 消費者物価指数 (I別)		1~10
GVA (I, J, T)	粗付加価値	"	"	I/O 表とNRP より配布(一部)	76~85
ROUT (I, J, T)	生 産 額 (=総支出)	"	"	"	19~28
FDR (I, J, T)	最 終 需 要 R 財	—	—	I/O 表とF.D項目 より I=1, 2	121~122
FDN (I, T)	最 終 需 要 N 財	—	—	I/O 表とF.D項目 より I=3~10	123~130
EXP (I, T)	輸 出	外国貿易概況 「数量指数」	—	I=7, 8, 9	111~113
IMP (I, T)	輸 入	"	—	I=4, 5, 7, 9	114~117
RI (J, T)	県民所得 (純生産計)	—	—	$\sum I$ RP(I, J, T) より作成	120
COEFF (I, J, T)	配分係数 (I/O)	—	—	RPより作成 I=3~10	11~18

Data 記号	変 数	資 料	deflater	備 考	番 号
YSTR ₄₀ (I, J, T)	生産圧力 (生産額ベース)	FDR, FDN I ₁₀ 表より(40)	—		134~143
YSTRP ₄₀ (I, J, T)	生産圧力 (純生産ベース)	" (40)	—		144~153
YPOT (I, J, T)	生産能力	生産関数より	—	I=1~8	160~161 154~159
YSTR (I, J, T)	生産圧力 (生産額ベース)	FDR, FDN RAS I ₁₀ 表より	—		164~173
YSTRP (I, J, T)	生産圧力 (純生産ベース)	"	—		174~183

** 支出関係					
Data 記号	変 数	資 料	deflater	備 考	番 号
DEF (T)	総支出デフレーター 前年比	国民所得 統計年報	—		45
GCE (J, T)	政府 消費支出	県民 所得統計	—		103
PCE (J, T)	民間 消費支出	"	—		104
IS (J, T)	在庫投資	"	—		109
BCE (J, T)	家計外 消費支出	国民所得 統計年報	総支出 デフレーター	全国値をRP で配分	110

** 資本形成, 資本ストック					
Data 記号	変 数	資 料	deflater	備 考	番 号
GINVT (J, T)	政府総固定 資本形成	県民所得 統計	総固定資本形成 デフレーター		108
GINVR (J, T)	道 路 投 資	自治省 行政 投資実績報告	"		74
GINVL (J, T)	生活基盤投資	"	"		75
GSTR (J, T)	道路資本 ストック	三菱総研 試算値	——		48
GSTL (J, T)	生活基盤 ストック	"	——		49
RINVT (J, T)	民間総固定 資本形成	県民所得 統計	総固定資本形成 デフレーター	$RINVT = RINVH + RINVE$	105
RINVH (J, T)	民間住宅 投資	"	"		106
RINVE (J, T)	民間設備 投資	"	"		107
RINV (I, J, T)	"	三菱総研 試算値	——	$I = (1+2), 3, 5, 6, 7$	59~64
RSTL (J, T)	民間住宅 資本ストック	"	——		131
RST (I, J, T)	民間資本 ストック	"	——		66~71

** 人口，面積 その他					
Data 記号	変 数	資 料	deflater	備 考	番 号
POP (J, T)	総 人 口	住民基本台帳	—		44
EMPTY (I, J, T)	就 業 者	国勢調査 (一部推定)	—	I=10を除く	50~58
AREA (J, T)	総 面 積	国勢調査, 国土地理院	—		72
AREAL (J, T)	可住地面積	"	—		73
WH (I, J, T)	労 働 時 間	勤労統計調査	—	I=1, 3, 5, 6, 7, 8	86~91

** 道路関係					
Data 記号	変 数	資 料	deflater	備 考	番 号
CAR (J, T)	自動車 保有台数	陸運統計 要 覧	—	(万台)	118
RTRA (J, T)	12時間 走行台キロ	道路交通 情勢調査	—	(万台・キロ)	92
RCAP (J, T)	12時間 容量台キロ	道路統計 要覧より	—	(万台・キロ)	93 (199)
CONG (J, T)	混 雑 度	RTRA/ RCAP	—		94 (200)
ACC (J, T)	アクセス ビリティー	$ACC_j = \sum_i Y_i / TIME_{ij}$	—		184 (内) 185 (Total)
TIME (J1, J2, T)	時 間 距 離	運 輸 省	—	(h) 形式別 J1=J2 は地域内	—
SPEED (J, T)	元1級国道 走行速度	道路交通 情勢調査	—	(km/h)	195

(2) 社会資本ストックモデル

前年度までの社会資本ストックと、今年度の投資額より、今年度の社会資本ストック量を求める。本研究では、当面、道路資本ストック、水資源資本ストック、生活関連資本ストックを取扱っているわけであるが、水資源資本ストックは、直接水開発量におきかえているので、道路と生活関連資本ストックについて、その減耗率を求めた。減耗率については、過去の計算例にもとづき次のように定めた。

$$\text{道路資本ストック}(J) = 0.92683 * \text{道路資本ストック}(J)_{-1} + \text{道路投資}(J)$$

$$\text{生活関連資本ストック}(J) = 0.97778 * \text{生活関連資本ストック}(J)_{-1} + \text{生活関連投資}(J)$$

なお、投資額については、本モデルでは政策変数であるが、標準的な投資のパターンを求めるため、次の回帰を行なった。

$$\begin{aligned} \text{政府総固定資本形成(全国)} &= 0.094456 * \text{純生産(全国)}_{-1} + 8215.82 \\ &\quad (77.64) \qquad\qquad\qquad (19.12) \end{aligned}$$

$$(Ttr) \quad R = 0.999863 \quad MAPE = 1.2$$

$$\begin{aligned} \text{政府総固定資本形成}(J) &= 0.105588 * \text{純生産}(J)_{-1} + 482.46 \\ &\quad (46.87) \qquad\qquad\qquad (4.06) \end{aligned}$$

$$(PL) \quad R = 0.992077 \quad MAPE = 9.9$$

この結果を見ても分る通り、公共投資の予算もしくは純生産の中に占める割合は、全国的には一定であるが、地域的にはバラツキが大きい。

なお、社会資本ストックについて、建設省ベースの値はまだ計算されていないようである。また、資本ストック関係一般について言えることであるが、データ集計時点がまちまちのことが多く、方程式の形式についても

$$\text{ストック} = a * \text{ストック}_{-1} + \text{フロー}$$

$$\text{ストック} = a * \text{ストック}_{-1} + \text{フロー}_{-1}$$

$$\text{ストック} = a * \text{ストック}_{-1} + b * \text{フロー}$$

のどれがよいのかについて断定はできない。

(3) 最終需要モデル

balanced - $\frac{1}{G}$ にインプットするための最終需要各項目の値を求めるモデルである。

最終需要として考えなければならないのは、次の項目である。

家計外消費支出

一般政府消費支出

民間消費支出

国内総固定資本形成

政府総固定資本形成

民間機械設備投資

民間住宅投資

在庫投資

輸出

(輸入)

これらの項目のうち、最終需要モデルで決定されるのは、家計外消費支出、一般政府消費支出、民間消費支出、民間住宅投資であり、その他の項目については、調整モデルで決定される。

a 家計外消費支出

家計外消費支出については、地域別のデータが入手できなかったため、全国値を次のように配分するモデルを作成した。

$$\text{家計外消費支出(全国)} = 0.02560907 * \text{純生産(全国)}_{-1} + 13259.49$$

$$\text{家計外消費支出}(J) = \text{家計外消費支出(全国)} * \text{純生産}(J)_{-1} / \text{純生産(全国)}_{-1}$$

b 民間消費支出

過去の消費性向、個人所得、物価上昇、人口、人口密度等が説明変数として考えられるが、結局採用したのは次のモデルである。なお、以後のモデルすべてについて、所得もしくは、個人可処分所得は、すべて純生産でおきかえてある。

$$\text{民間消費支出}(J) = 1133829 * (\text{民間消費支出}(J)_{-1})^{0.86870} * (\text{純生産}(J)_{-1})^{0.12781} * (\text{DEF}/\text{DEF}_{-1})^{-116051}$$

$$(408215) \quad (63032) \quad (-58520)$$

$$(P\mathcal{L}) \quad R = 0.99994 \quad \text{MAPE} = 0.07$$

なお、シミュレーション時には、政府総固定資本形成を標準ケースと分離した形で設定することもあるが、この場合当然個人から政府への移転を大きくする必要があり、個人消費支出にも影響がある。このことは、シミュレーション時に別途考慮している。このモデルを見る限り消費支出は、前期までの消費支出にきわめて大きく影響されるとともに、物価に対して敏感である。決定係数が高いのは対数型のためで、一般に対数型の回帰を行なった場合、決定係数はかなり高くなる。

その他代替案は多く検討した。一例を示す。

$$\text{民間消費支出}(J) = 0.48005 * \text{純生産}(J)_{-1} + 0.80039 * \text{人口}(J)_{-1} + 8959.795 * (\text{DEF}/\text{DEF}_{-1}) - 9913.8538$$

$$(P\mathcal{L}) \quad R = 0.99936 \quad \text{MAPE} = 2.52$$

符号条件により採用しなかった

$$\text{民間消費支出}(J) = 6336.210 * (\text{純生産}(J)_{-1} / \text{人口}(J)_{-1}) + 258175 * \text{人口}(J)_{-1} - 713.1135 * (\text{DEF}/\text{DEF}_{-1})$$

$$(P\mathcal{L}) \quad R = 0.99191 \quad \text{MAPE} = 8.74 \quad -21398.25$$

MAPEが大きいため採用しなかった

$$\text{民間消費支出}(J) / \text{人口}(J)_{-1} = 0.51762 * (\text{純生産}(J)_{-1} / \text{人口}(J)_{-1}) - 0.19103 * (\text{人口}(J)_{-1} / \text{面積}(J)_{-1})$$

$$+ 0.64063 * (\text{DEF}/\text{DEF}_{-1}) + 0.0057$$

$$(P\mathcal{L}) \quad R = 0.98064 \quad \text{MAPE} = 2.46$$

符号条件により採用しなかった。

$$\text{民間消費支出}(J) = 1.134963 * (\text{民間消費支出}(J)_{-1})^{0.87203} * (\text{純生産}(J)_{-1})^{0.12595} * (\text{人口}(J)_{-1})^{0.00154} \\ * (\text{DEF}/\text{DEF}_{-1})^{-1.17058}$$

$$(P\ell) \quad R = 0.99994 \quad \text{MAPE} = 0.07$$

人口の符号条件並びに t -value が有意でなかった。

c 一般政府消費支出

純生産、人口、人口密度等が説明変数として考えられる。都市と地方の差をいかに表現するかもむづかしい。

$$\text{一般政府消費支出}(J) = 0.04769 * \text{純生産}(J)_{-1} + 0.17885 * \text{人口}(J)_{-1} + 326.4232$$

$$(5.5771) \quad (4.5930)$$

$$(P\ell) \quad R = 0.98334 \quad \text{MAPE} = 10.57$$

精度はあまりよくないものの、結局この simple なモデルを採用した。誤差が大きいのは、やはり地域差、地域特性が大きいためである。一般政府消費支出は、最終需要の中でそれ程ウェイトが高くないため、この程度の誤差は、モデル全体に対してはあまり影響はない。固定資本形成にしても、政府消費支出についても、定数項が大きい、すなわち、過疎地に対して比較的值が大きくなるような傾向があるのは、注目すべきことである。

代替案の一例を示す。

$$\text{一般政府消費支出}(J) = 0.10615 * \text{純生産}(J)_{-1} - 5008.124 * (\text{人口}(J)_{-1} / \text{面積}(J)) \\ - 3908.610 * (\text{DEF}/\text{DEF}_{-1}) + 5609.088$$

$$(P\ell) \quad R = 0.98691 \quad \text{MAPE} = 9.79$$

符号条件により採用しなかった。

$$\text{一般政府消費支出}(J) = 0.10540 * \text{純生産}(J)_{-1} - 4888.4863 * (\text{人口}(J)_{-1} / \text{面積}(J)) + 1542.6288$$

$$(P\ell) \quad R = 0.98661 \quad \text{MAPE} = 10.00$$

符号条件並びに精度の点から採用しなかった。

$$\text{一般政府消費支出}(J) = 0.04180 * \text{純生産}(J)_{-1} + 0.20423 * \text{人口}(J)_{-1} + 8300.85 * (\text{DEF}/\text{DEF}_{-1})$$

$$- 8348.498$$

$$(P\ell) \quad R = 0.98452 \quad \text{MAPE} = 10.31$$

符号条件並びに精度の点から採用しなかった。

d 民間住宅投資

民間住宅投資に対しては、前期までの民間住宅投資、純生産のほかに、人口密度（住宅のスペースという意味で）、1人当り住宅資本ストック（住宅不足度の面から）が説

明変数として適当であると思われる。しかしながら、回帰分析の結果、1人当り住宅資本ストックは全く有意ではなかった。少なくとも過去においては、住宅が不足している所に住宅を建てるというよりは、住宅ができればそこへ自動的に人が住むという傾向が強かったらしい。

$$\begin{aligned} \text{民間住宅投資}(I) = & 0.579552 * (\text{民間住宅投資}(I-1))^{0.72328} * (\text{純生産}(I-1))^{0.29569} \\ & (5.7384) \quad (2.2057) \\ & * (\text{人口}(I)-1 / \text{可住地}(I)-1)^{-0.03462} * (\text{DEF} / \text{DEF}-1)^{-5.58776} \\ & (-0.9106) \quad (-3.4193) \end{aligned}$$

$$(P\ell) \quad R = 0.99614 \quad \text{MAPE} = 0.74$$

代替案として、住宅資本ストックを考慮した形を主として示す。

$$\begin{aligned} \text{民間住宅投資}(I) = & 0.4168203 * (\text{民間住宅投資}(I-1))^{0.59474} * (\text{純生産}(I-1))^{0.59446} \\ & * (\text{人口}(I)-1 / \text{可住地}(I)-1)^{-0.08506} * (\text{民間住宅資本ストック}(I)-1 / \text{人口}(I)-1)^{-0.00062} * (\text{DEF} / \text{DEF}-1)^{-7.45154} \end{aligned}$$

$$(P\ell) \quad R = 0.99668 \quad \text{MAPE} = 0.67$$

符号条件並びに t-value により採用しなかった。

$$\begin{aligned} \text{民間住宅投資}(I) = & 0.08950 * (\text{純生産}(I-1)) + 0.07648 * (\Delta \text{人口}(I)-1) - 2296.02 \\ & * (\text{人口}(I)-1 / \text{面積}(I)-1) + 266.72 \end{aligned}$$

$$(P\ell) \quad R = 0.99450 \quad \text{MAPE} = 7.59$$

精度、t-value により採用しなかった。

$$\begin{aligned} \text{民間住宅投資}(I) = & 0.08649 * \text{純生産}(I-1) + 32.01785 * (\text{民間住宅資本ストック}(I)-1 / \text{人口}(I)-1) \\ & - 0.99654 * (\Delta \text{人口}(I)-1) - 263.52 \end{aligned}$$

$$(P\ell) \quad R = 0.99204 \quad \text{MAPE} = 8.87$$

符号条件により採用しなかった。

以上で、最終需要モデルで決定されるべき項目は決定したわけである。その他の最終需要項目、例えば民間機械設備投資等については、調整モデルで決定されるため、この段階では決定していない。したがって、シミュレーション時には、これらの項目の値は仮定して、収束するまでフィード・バックを行なうことになる。シミュレーション時には、12回のくり返し計算により、安定した値を得ている。なお、民間機械設備投資については、調整モデルにおいても、I=3~7の財についてしかモデルを作成していないので(生産関数の関係で)最終需要としての民間機械設備投資を求めるために補正を行なっている。

(4) 生産関数モデル

最終需要モデルが、需要面からの生産をとらえようとするのに対して、生産関数は供給面での生産を与える。生産能力の面のみから生産額を推計するモデルでは、生産関数は供給の実現値を与えるものと解釈するのは当然であるが、本モデルのように需要と供給の両面のバランスを考えるモデルにおいては、本来、生産関数や最終需要を実現値と考えるのは好ましくない。両者には、かい離があつて当然なのである。需要はあくまで潜在需要、需要プレッシャーであり、生産関数は生産能力、生産ポテンシャルを表わすと解釈すべきであらう。

しかし、残念ながら、生産能力に関するデータ、もしくは稼働率に関するデータは、一部製造業を除いて得られていない。したがって、本モデルにおける生産関数は、すべて実現値を表わすものである。このことは、後で述べるように、生産調整モデルの精度をきわめて悪くするが、本質的に調整モデルの意義をそこなうものではない。

生産関数モデルは、すべて Pooling Data による分析により決定されており、全国同一構造である。また、説明変数には、意識的に需要面にかかわる要素は入れていない。説明変数は、すべて直接生産の構成要素となるもの、また、生産物の運搬の要素となるものに限られている。

生産関数型としては、コップ＝ダグラス型を基本としたが、その他に、技術進歩、労働時間及び輸送のためのアクセスビリティを考慮した。したがって、生産関数の基本型は、次のような形である。

$$\text{生産力}(I, J) = a * \frac{\text{労働時間}(I, J)}{\text{労働時間}(I, J)_{40}} * \text{EXP}(b * T) * K(I, J)^c * L(I, J)^d * \text{ACC}(J)^e$$

ここで $K(I, J)$; I 財 J 地域の民間資本ストック

$L(I, J)$; " 就業者

$\text{ACC}(J)$; J 地域のアクセスビリティ

T ; 昭和年号(技術進歩として)

これらの説明変数の中には、財によってデータが利用可能でないものがある。また、個々の説明変数の有意性を考え、生産関数は財により異なった形式になっている。

・財 = 1 商業・金融・不動産業

商業、金融、不動産業の場合、生産能力にとって、民間資本ストックが本質的な要素ではないため、 K は導入しなかった。また、この産業は R 財であると定義したため、地域間の輸送の利便度を表わすアクセスビリティは、説明変数として用いなかった。また、労働時間のデータは利用可能でない。したがって、

$$\text{生産力}(1, J) = 0.113449 * \text{EXP}(0.08589 * T) * L(1, J)^{1.09734}$$

(15.4696) (89 8252)

$$(PZ) \quad R = 0.99703 \quad \text{MAPE} = 0.61$$

若干のLの集積効果並びに若干の生産性向上を示した結果になっている。生産性向上の係数が以降のほとんどの財について、0.06～0.08を示しているのは注目すべきことである。

○財=2 サービス業

商業、金融、不動産業と同じ性質の産業であり、同じ形の方程式を採用した。回帰係数も、商業、金融、不動産業とほぼ同じ値になっている。

$$\begin{aligned} \text{生産力}(2,J) &= 0.119170 * \text{EXP}(0.08298 * T) * L(2,J)^{1.06928} \\ &\quad (14.9686) \quad (79.0565) \\ (PL) \quad R &= 0.99619 \quad MAPE = 0.66 \end{aligned}$$

なお、すべての財について、生産関数の重相関係数及びMAPEはきわめて良好であるが、これは対数線形の回帰を行なったためであり、実数に変換した場合、場合によっては10%前後の誤差が存在することがある。

○財=3 電気、ガス、水道業

電気、ガス、水道業については、アクセスビリティーは説明変数として有意ではなかった。

$$\begin{aligned} \text{生産力}(3,J) &= 0.047127 * \frac{\text{労働時間}(3,J)}{\text{労働時間}(3,J)_{40}} * \text{EXP}(0.06125 * T) \\ &\quad (9.1671) \\ &\quad * K(3,J)^{0.60701} * L(3,J)^{0.50218} \\ &\quad (12.0360) \quad (10.3052) \\ (PL) \quad R &= 0.99488 \quad MAPE = 0.93 \end{aligned}$$

KとLについて若干の集積効果が認められる。本モデルについては、1次同次の仮定を採用しなかったが、結果的にはほとんど1次同次に近い形になっている。

○財=4 農林・水産業

次の鉱業とともに、最も取扱いが困難な産業である。さまざまな回帰を試みたが、結果的には次のシンプルな形を採用した。

$$\begin{aligned} \text{生産力}(4,J) &= 0.263606 * \text{EXP}(0.07123 * T) * L(4,J)^{0.91255} \\ &\quad (6.0372) \quad (26.7335) \\ (PL) \quad R &= 0.96667 \quad MAPE = 1.20 \end{aligned}$$

Lについて集積の不経済が表われているのは不可解であるし、また、対数線形でR=0.96台というのは、あまり精度がよくない。結局、農林水産業については、土地を生産力に組み入れなければ精度はあがらないであろう。集積が不効率であるという結果が出たのも、たぶん土地の問題であろう。

。財=5 鉱 業

鉱業については、データの精度自体があまりよくないこと、また、農林水産業と同様に、土地、資源に強く制約される産業であるために、Pooling Data による回帰分析ではあまり良好な結果は得られない。

$$\text{生産力}(5,J)=0.11500 \times \frac{\text{労働時間}(5,J)}{\text{労働時間}(5,J)_{40}} \times \text{EXP}(0.07462 \times T) \times K(5,J)^{0.44208} \times L(5,J)^{0.45156}$$

(27019) (43975) (43085)

(PL) $R=0.96612$ $\text{MAPE}=3.81$

鉱業についても、集積の不効率が認められる。いずれにせよ、鉱業の国内生産額自体はあまり大きなものではないため、生産関数の精度の悪さは、全体としてはあまり問題にはならない。

。財=6 建設業

$$\text{生産力}(6,J)=0.249150 \times \frac{\text{労働時間}(6,J)}{\text{労働時間}(6,J)_{40}} \times \text{EXP}(0.01354 \times T) \times K(6,J)^{0.43889} \times L(6,J)^{0.59868} \times \text{ACC}(J)^{-1} \times \text{ACC}(J)^{0.19572}$$

(08675) (28961) (3.7790) (40714)

(PL) $R=0.99686$ $\text{MAPE}=0.55$

建設業についてのみ、生産性向上の係数は低く、また有意ではない。その他、多くの代替案を検討したが、いずれも生産性向上の係数は有意ではなかった。

$$\text{生産力}(6,J)=1.78425 \times \frac{\text{労働時間}(6,J)}{\text{労働時間}(6,J)_{40}} \times K(6,J)^{0.74744} \times L(6,J)^{0.30146}$$

(155343) (52905)

(PL) $R=0.99532$ $\text{MAPE}=0.72$

$$\text{生産力}(6,J)=3.64990 \times \text{EXP}(-0.01988 \times T) \times K(6,J)^{0.87794} \times L(6,J)^{0.15922}$$

(-1.5186) (89407) (14572)

(PL) $R=0.99411$ $\text{MAPE}=0.97$

。財=7 製造業

$$\text{生産力}(7,J)=0.080259 \times \frac{\text{労働時間}(7,J)}{\text{労働時間}(7,J)_{40}} \times \text{EXP}(0.04911 \times T) \times K(7,J)^{0.53435} \times L(7,J)^{0.60060} \times \text{ACC}(J)^{-1} \times \text{ACC}(J)^{0.00290}$$

(23529) (57146) (5.5918) (0.0368)

(PL) $R=0.98543$ $\text{MAPE}=1.01$

製造業についてアクセスビリティーはほとんど有意ではない。他の産業と比べて、製造業の生産関数はあまり精度がよくない。データに景気の影響がかなり入っているためと思われる。

代替案としては、アクセスビリティーを除いて、

$$\text{生産力}(7,J) = 0.063577 * \frac{\text{労働時間}(7,J)}{\text{労働時間}(7,J)_{40}} * \text{EXP}(0.05588 * T) * K(7,J)^{0.53687} * L(7,J)^{0.59150}$$

(45279) (65896) (72187)

(PL) R = 0.98480 MAPE = 1.07

。財=8 運輸・通信業

運輸、通信業の生産関数の説明変数としては、アクセスビリティーがきわめて有意である。これは、この産業の特質をよく反映している。

$$\text{生産力}(8,J) = 0.042130 * \frac{\text{労働時間}(8,J)}{\text{労働時間}(8,J)_{40}} * \text{EXP}(0.03659 * T) * L(8,J)^{1.08855} * \text{ACC}(J)^{0.31094}$$

(40521) (621908) (90258)

(PL) R = 0.99645 MAPE = 0.75

。財=9, 10

公務、分類不明については、生産関数は設定しなかった。

(5) 道路サブモデル

道路サブモデルは、地域の生産、人口の状態により、その地域にどれ程の交通量が発生するか、また、地域への道路投資の状態により、地域内の道路の混雑度はどれ程であり、地域間の時間距離はどれ程変化するかをとらえるために作成されたものである。その結果得られた混雑度やアクセスビリティー等の指標は、設備投資、人口移動等の説明要因として用いられる。

a 容量台キロ(12時間容量台キロ)

容量台キロについては、当初、道路交通情勢調査の12時間容量台キロをデータとして採用する予定であったが、道路交通情勢調査の容量台キロの定義が年度によって異なっているため、そのまま時系列の分析をすることはできなかった。したがって、今回は、「道路統計年報」に示されている、一般国道、都道府県道、市町村道の現況表を、「昭和40年度道路交通情勢調査」の交通容量表にしたがって変換し、容量台キロとして用いた。したがって、本モデルにより計算される容量台キロ、また混雑度は、一般の道路交通情勢調査の結果とは、単純には比較できない。

さて、道路容量台キロは、当然道路資本ストックにより決まるものであるが、容量台キロの伸びは、道路資本ストックの伸びに比べてはるかに低い。これは、道路の構造、規格が年々高度なものになっており、いわばぜいたくになってきたためであって、「道路投資=容量台キロの伸び」という方程式は成立しない。また、人口密集地では、同じ容量を持つ道路を建設するにも、地方部に比べてはるかに大きな投資が必要とされるこ

$$\text{容量台キロ(J)} = 0.303856 * (\text{道路資本ストック(J)})^{123897} * (\text{純生産(J)} / \text{可住地面積(J)})^{0.49926}$$

(22.58)
(- 9.40)

このモデルは、地域の生産密度を、道路に高度な構造が要求される要因として考えたものである。本研究では、結局このモデルを採用した。その他人口密度を考慮すると、次の形になる。

(Pl) R = 0.98002 MAPE=1.31

走行台キロについては、43年、46年道路交通情勢調査のデータにより、クロスセクション分析を行なった。採用したのは次の式である。

(Cr) R = 0.99271 MAPE=0.79

その他、代替案としては、

(Cr) $R = 0.99782$ $MAPE = 3.64$

$$\text{走行台キロ}(J) = 65.1394 * \text{生産}(J)^{-0.46624} * \text{人口}(J)^{0.43214} * \text{自動車保有台数}(J)^{0.99935}$$

$$(-224) \quad (3.66) \quad (6.39)$$

(符号条件により採用しなかった)

$$\text{走行台キロ}(I) = 54.4471 * (\text{純生産}(I) / \text{人口}(I))_{-1}^{-0.42143} * (\text{自動車保有台数}(I))_{-1}^{0.96045}$$

(-3.94) (30.07)

$$(Cr) \quad R = 0.99462 \quad MAPE = 0.64$$

c 混雑度

$$\text{混雑度}(I) = 12 \text{ 時間走行台キロ}(I) / 12 \text{ 時間容量台キロ}(I)$$

上記定義式により、混雑度を定義する。前に述べたように、道路交通情勢調査の混雑度とは定義が異なるが、傾向は一致している。

d 自動車保有台数

生産額、アクセスビリティ、人口が自動車保有台数の説明変数になると考え、次のモデルを採用した。

$$\begin{aligned} \text{自動車保有台数}(I) = & 0.0021835 * \text{純生産}(I)_{-1} + 0.0012705 * \text{ACC}(I)_{-1} + 0.00498836 * \text{人口}(I)_{-1} \\ & (-4.2975) \quad (1.9363) \quad (2.3405) \\ & - 95.40012 * (\text{DEF} / \text{DEF})_{-1} + 11.66836 * T - 411.5019 \\ & (-0.879) \quad (1.4350) \end{aligned}$$

$$(PL) \quad R = 0.99306 \quad MAPE = 10.5$$

一期前の自動車保有台数を説明変数にとった場合も、精度はほとんど向上しない。

e 走行速度

走行速度は、それ自体として意味のあるものではないが、地域内、地域間時間距離を左右する要因として分析を行なった。レベルをそろえるために、元1級国道についてのみ分析を行なった。走行速度は、地域特性によって大きく左右されるが、ここでは、混雑度、可住地面積当り道路資本ストック（いわば道路規格として）、人口密度（いわば市街化度として）を説明変数にとり、強引に Pooling Data で回帰を行なった。

$$\begin{aligned} \text{走行速度}(I) = & 48.6358 - 2.59787 * \text{混雑度}(I) + 4.94410 * (\text{道路資本ストック}(I) / \text{可住地}(I)) \\ & (-0.368) \quad (0.911) \\ & - 5.56295 * (\text{人口}(I) / \text{可住地}(I))_{-1} \\ & (-1.522) \end{aligned}$$

$$(PL) \quad R = 0.579 \quad MAPE = 4.67$$

回帰分析としては全く満足すべき結果ではないが、他によい代替案が見出せなかった。また地域ごとに時系列分析を行なうことは、データ数からみて不可能である。検討した代替案の一例を示す。

$$\Delta \text{走行速度}(I) = 0.36808 + 6.97644 \times \Delta \text{混雑度}(I) - 2.33834 \times \Delta (\text{道路資本ストック}(I) / \text{可住地}(I)) \\ (0.2449) \quad (-0.4896)$$

$$(Cr) \quad R = 0.25726 \quad MAPE = 140.22$$

(精度, 符号条件から, 採用することはできなかった。)

f 地域間時間距離

地域間時間距離は、元来、地域の地理的条件、地形などによって本質的に支配されるため、地域間時間距離についてクロスセクション分析を行なうことには疑問がある。本研究においても、時間距離については、地域ごとの時系列分析を行なうことを予定し、混雑度、道路資本ストック等を説明変数とした分析を行なった。しかしながら、データの期間が短いこと、またデータの精度が悪いこと等の理由により、信頼性ある結果は得られなかった。一例を示すと、

$$\text{TIME}(\text{関東, 北陸}) = 16.0434 - 0.903178 \times (\text{混雑度}(\text{関東}) + \text{混雑度}(\text{北陸})) \\ + 3.64682 \times 10^5 \times (\text{道路資本ストック}(\text{関東}) + \text{道路資本ストック}(\text{北陸}))$$

$$\text{TIME}(\text{関東, 東海}) = 12.8120 + 0.283188 \times (\text{混雑度}(\text{関東}) + \text{混雑度}(\text{東海})) \\ - 3.94697 \times 10^5 \times (\text{道路資本ストック}(\text{関東}) + \text{道路資本ストック}(\text{東海}))$$

$$\text{TIME}(\text{東海, 北陸}) = 2.3399 + 18.1195 \times (\text{混雑度}(\text{東海}) + \text{混雑度}(\text{北陸})) \\ - 9.81590 \times 10^4 \times (\text{道路資本ストック}(\text{東海}) + \text{道路資本ストック}(\text{北陸}))$$

この結果を見れば分る通り、符号条件も充たさないものが多く、また、回帰係数のオーダーもまちまちである。このようなモデルをもとにシミュレーションを行なった場合、地域ごとに道路投資のインパクトが全く異なった形であらわれてしまい、正確な予測は不可能になるであろう。

以上の結果から、本モデルにおいては、地域間時間距離に関する回帰分析は行わず、走行速度の分析結果を利用して、次のような仮定を設けた。

$$\text{TIME}(I, J) \times ((\text{走行速度}(I) + \text{走行速度}(J)) / 2) = \text{Const.}$$

この仮定を用いることは、バイパス等の直接の距離短縮を無視することになるが、実際に Const. の値を計算した結果、この仮定がほぼ正しいことが確認された。すなわち、40 → 43 年について Const. の値を例示すると、表 2-2 のようになる。

(次頁)

表 2-2 を見ればわかるように、ほとんどの地域について、Const. は一定とみなしてよい。Const. のタイム・トレンドを無視できない地域があるが、これは道路輸送のみではなく、海上輸送が入る地域に限られている。これらのタイム・トレンドは、フェリーの高速化等が原因であると考えられる。

いずれにせよ、以上の考察にもとづき、本研究では上記の仮定を採用した。今後、より完全な考察を行なうためには、高速道路等も入れたネットワークとして、地域間時間距離を考えていく必要があろう。

TIME	S 4 0	S 4 1	S 4 2	S 4 3	Const.
北海道～東北	1193.04	1169.28	1183.90	1175.56	1337.40 - 3.7820 * T
東北～関東	641.90	653.48	628.41	625.97	637.44
東北～北陸	774.18	782.46	779.60	775.89	778.03
関東～北陸	691.05	699.09	698.87	702.89	697.98
関東～東海	537.89	533.03	538.52	542.02	537.87
東海～北陸	492.39	484.32	479.17	484.31	485.05
北陸～近畿	489.97	481.10	473.90	478.87	480.96
東海～近畿	402.45	401.70	402.43	409.29	403.97
近畿～中国	484.12	489.74	483.01	485.84	485.68
中国～四国	522.20	511.86	485.49	473.64	1212.30 - 17.2050 * T
中国～九州	649.47	642.47	636.70	628.02	930.16 - 7.0120 * T
近畿～四国	513.42	491.43	472.51	460.74	1218.91 - 17.696 * T

T : 昭和年号

表 2 - 2 地域間時間距離

g 地域内時間距離

地域内時間距離についても、当初、地域間時間距離と同じく、混雑度、道路資本ストック、走行速度を説明変数として回帰式を設定しようとしたが、良好な結果は得られなかった。一例を示すと、

$$\text{TIME (関東)} = 0.494969 * \text{混雑度 (関東)} + 5.5120 * 10^{-6} * \text{道路資本ストック (関東)} + 5.48174$$

$$\text{TIME (東海)} = 26.7168 * \text{混雑度 (東海)} - 1.02372 * 10^{-3} * \text{道路資本ストック (東海)} - 0.30325$$

地域間時間距離の場合と同じく、このように回帰係数の差がいちじるしく、不安定なモデルをもとにシミュレーションを行なった場合、道路投資のインパクトの差が大きすぎる結果となる。また、時間距離は、走行速度とバイパス効果によって決定されと考え、次のような分析も行なったが、精度がきわめて悪く採用に至らなかった。

$$\begin{aligned} \text{TIME}(J) - \text{TIME}(J)_{40} = & -0.35795 * (\text{走行速度}(J) - \text{走行速度}(J)_{40}) + 1.44387 * \\ & (-1.6432) \quad (1.6900) \\ & \left(\frac{\text{道路資本ストック}(J) - \text{道路資本ストック}(J)_{40}}{\text{可住地面積}(J)} \right) - 0.1384 \end{aligned}$$

$$(Cr) \quad R = 0.33019 \quad MAPE = \infty (\text{devide check})$$

以上の結果より、地域内時間距離についても、次の式を適用した。

$$\text{TIME}(J) * \text{走行速度}(J) = \text{Const.}(J)$$

Const (J) の検証結果を表 2-3 に示す。

TIME (J)	S40	S41	S 42	S43	Const
北 海 道	205.12	201.85	199.06	196.23	200.38
東 北	428.50	434.18	416.07	415.23	423.50
関 東	244.78	242.98	245.33	252.32	246.35
東 海	245.05	240.28	238.42	246.77	242.63
北 陸	210.10	212.21	216.13	213.67	213.03
近 畿	169.64	167.09	171.67	176.38	171.20
中 国	334.76	329.75	324.06	319.28	326.96
四 国	273.59	273.47	269.11	266.91	270.77
九 州	349.89	354.76	334.58	332.98	343.05

表 2-3 地域内時間距離

地域内時間距離の場合、すべての地域について、Const (J) の値はほぼ一定である。

h アクセスビリティー ACC

f, g で計算した地域間、地域内時間距離にもとづき、次式によってアクセスビリティーを定義した。これは、本四モデルで用いられているポテンシャルと同じ概念である。

$$ACC(J) = \sum_i \frac{PR(I)}{TIME(I,J)}$$

但し TIME(I,J) ; I, J 間時間距離

TIME(I,I) ; I 地域内時間距離

アクセスビリティーが高いということは、供給地、需要地が近くにあるということであり、生産にとってきわめて有利な条件である。

(6) 必要生産量推定モデル

最終需要モデルで計算された最終需要各項目の値にもとづいて、balanced- I_0 モデルにより、各地域の必要生産量を推定するモデルである。ここでは balanced- I_0 モデル、RAS法等の手法について概要を述べたのち、本パイロットモデルにおける必要生産量推定の方法について述べたい。

a balanced- I_0 モデル

レオンティエフによって開発された balanced- I_0 モデルについては、昨年度報告書に詳しく述べられているので、ここではその特長について簡単にふれるにとどめた。

一般に、ある地域の最終需要は、その地域での生産で満たされるわけではない。例えば、小売業のような産業については、地域の最終需要の大半は、その地域の小売業者によってまかなわれるであろうが、鉄鋼、造船といった大型産業の場合、需要地はまちまちであっても、供給地は生産能力のある特定の地域に限られている。また最近、農業生産物についても、地域によっては需給のギャップがはなはだしい。このような状況のもとで、特定の地域に対して、一般の産業連関分析を適用することは適当ではない。地域は決して閉じた社会ではないからである。

また、地域間産業連関表を利用することは、たしかに厳密な議論を行なうためには必要であり、輸送問題を扱うためには不可欠であろうが、我々は当面公共投資のインパクトを傾向的に把握すればよいのであって、財の細かな流動に興味があるわけではない。また、それ以上に地域間産業連関表を利用する上での最大の困難は、地域ごとに財ごとの最終需要をはりつけねばならない点にある。以上のような観点から、国家レベルでの最終需要の変化が、地域の生産にいかなるインパクトを与えるかということを、簡単なモデルで把握するためには、国家と地域という2段構造で産業連関表を適用する balanced- $\frac{1}{O}$ モデルが最適であると思われる。(balanced- $\frac{1}{O}$ モデルの詳細については、参考文献32を参照されたい。)

balanced- $\frac{1}{O}$ モデルでは、各産業がその特性によって2種類に分類される。

$\left\{ \begin{array}{l} \text{全国的産業} \\ \text{(N財)} \\ \text{地域的産業} \\ \text{(R財)} \end{array} \right.$	生産物が全国的な規模で取引きされる。
	生産物が地域内でのみ取引きされる。

すなわち、地域的産業に対する地域の需要(=最終需要+中間需要)は、必ず地域での生産で満たされることになるが、全国的産業の需要は、必ずしもその地域の生産でまかなわれるわけではなく、生産力のある地域で生産が行なわれる。この場合、もし、産業連関表の投入係数が全国的に同一であるとするならば、次のような理論展開が可能であろう。

X ; 生産額ベクトル (財による) M ; 輸入ベクトル(財による)

d ; 最終需要ベクトル (")

A ; $\frac{1}{O}$ 投入係数

$$\begin{array}{c} \text{R財} \\ \text{N財} \end{array} \begin{array}{c|c} \text{R財} & \text{N財} \\ \hline A_{RR} & A_{RN} \\ \hline A_{NR} & A_{NN} \end{array} = A$$

N, R ; 全国的産業, 地域的産業をあらわすインデックス

とすると

1) 全国レベルでは当然

$$AX + d - M = X$$

ロ) したがって、全国の生産額は、

$$X = (I - A)^{-1} (d - M)$$

ハ) J 地域の k 財の分担率を $J C_R$ とし (但し N 財についてのみ定義)

$$J C = \begin{array}{c} \begin{array}{cc} \begin{array}{c} R \text{ 財} \\ N \text{ 財} \end{array} & \begin{array}{c|c} \begin{array}{c} R \text{ 財} \\ N \text{ 財} \end{array} & \begin{array}{c} N \text{ 財} \end{array} \\ \hline \begin{array}{c} R \text{ 財} \\ N \text{ 財} \end{array} & \begin{array}{c|c} \begin{array}{c} 0 \\ 0 \end{array} & \begin{array}{c} 0 \\ J C_R \end{array} \end{array} \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{なるマトリックスを定義すれば、N 財の J 地域} \\ \text{生産量は、} \end{array}$$

$$X_{J,N} = J C \cdot X = J C \cdot (I - A)^{-1} (d - M) \quad \text{で定義される。}$$

ニ) 一方 R 財については、J 地域の最終需要と、J 地域で生産される N 財の生産に必要な中間需要とを、J 地域で生産しなくてはならないから、

$$X_{J,R} = (I - A_{RR})^{-1} (A_{RN} \cdot X_{J,N} + J d_R)$$

以上のプロセスにより、(記号が厳密でないが) N 財についての地域分担率さえ決定すれば、さわめて簡単に地域ごと、財ごとの必要生産量を見出すことができる。

本モデルにおいては、次のような仮定のもとに balanced I_0 を用いた。

- I_0 表は 40 年 10 部門 I_0 表を用い、RAS 法で毎年修正を行なう。
- R 財は、商業、金融、不動産業、およびサービス業とし、他の産業は N 財とした。産業分類の根拠については、別途報告書で詳しく論じる予定である。今回は、主として、地域ごとの需要を推計した結果にもとづいて、生産額とのかい離を調べ、かい離のあまりひどくない産業について R 財とした。
- 地域の分担率は、生産能力、生産関数で分担する方法と、生産能力の代理として前年度比を用いる方法の二つの方法について検討した。実際には、生産関数の精度が問題になったため、前年度比を用いた。

b) RAS 法

産業連関表を適用する際に常に問題となるのは、各産業の生産に関する技術構造の変化や付加価値率の変化などの投入係数の変化である。RAS 法は、このような問題に対処するために開発されたものであり、特に 2 時点以上の産業連関表が利用可能な場合、投入係数の変化を適切に分析することができる。

まず、投入される原料の間の代替性については、 I_0 表の横の欄の変化としてとらえることができる。例えば、ある産業 i の生産物がすべての産業で r_i 倍使用されることになれば、 I_0 表は次のように変化するであろう。

$$A' = R \cdot A \quad \text{但し} \quad R = \begin{bmatrix} r_1 & & 0 \\ & \ddots & \\ 0 & & r_n \end{bmatrix}$$

また、付加価値率の変化は、 I/O 表の縦の欄の変化としてとらえることができよう。
例えば、産業 i への投入が s_i 倍になれば、 I/O 表は、

$$A' = A \cdot S \quad \text{但し} \quad S = \begin{bmatrix} s_1 & & 0 \\ & \ddots & \\ 0 & & s_n \end{bmatrix}$$

よって、2 時点の I/O 表より、 r_i, s_i の値を分析すれば、 r_i, s_i の値が変化しないと仮定することにより、任意の時点の I/O 表を推定することができる。すなわち、 t 年の I/O 表を $A(t)$ とし、1 年あたりの R マトリックス、 S マトリックスが分っている時は、

$$A(t + \Delta t) = R^{\Delta t} \cdot A \cdot S^{\Delta t}$$

r_i, s_i の値は、2 時点の I/O 表より、くり返し計算で求めることができる。

本モデルの RAS 分析の結果は次のとおりである。

- ・ 40 年 I/O 表、45 年 I/O 表から、1 年あたりの R, S マトリックスを算出した。
- ・ I/O 表は 10 部門表であり、財の順序は、この章の最初に定義したとおり。

$$\begin{array}{llll} r(1) = 1.034289 & r(2) = 1.008077 & r(3) = 0.957726 & r(4) = 0.933638 \\ r(5) = 0.996551 & r(6) = 0.987130 & r(7) = 1.008696 & r(8) = 0.938983 \\ r(9) = 1.131629 & r(10) = 1.00000 & & \end{array}$$

$$\begin{array}{llll} s(1) = 1.008604 & s(2) = 1.055265 & s(3) = 0.996187 & s(4) = 1.015164 \\ s(5) = 0.976546 & s(6) = 0.988523 & s(7) = 0.995294 & s(8) = 0.999925 \\ s(9) = 1.005329 & s(10) = 1.00000 & & \end{array}$$

これらの r, s の値は、1 年当りの構造変化を示す値としてはかなり大きいものである。このため、本モデルでは、シミュレーション時には、45 年以降 r, s のきき方を逡減して用いている。

c 必要生産量の推定方法

最終需要モデルの結果及び Balanced- I/O モデルによって、必要生産量を求めるこ

とは容易である。このプロセスについては、図2-2に示す。

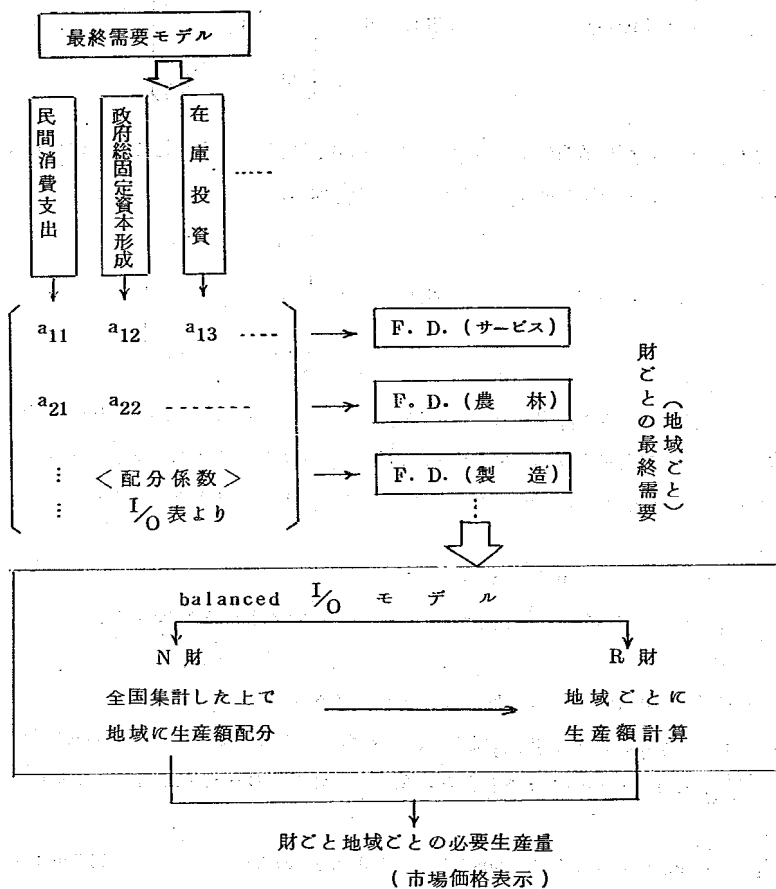


図2-2 必要生産量の推定

図-2に示したプロセスでもっとも問題となるのは、最終需要の各財への分割であろう。例えば民間消費支出についても、所得水準があがるにしたがって、よりサービスを購入するというような構造の変化があるであろう。しかし、2時点の I/O 表をもとに、そのような構造変化を分析することはできなかった。今後の課題である。

(7) 生産調整モデル

生産調整モデルの概念については、昨年度報告書に述べられている通りである。生産調整モデルの機能は、一言で言えば、需要と供給のギャップに応じて、生産者はいかなる生産目標を立て、また、実際にどれほどの生産を行なうかを把握することにある。昨年度の報告書には、次のような、生産調整モデルの原型が示されている。

$$\begin{cases} M_t = \alpha (Y_t^* - Y_{t-1}) + Y_{t-1} & \dots\dots\dots (1) \\ Y_t = \beta (M_t - Q_{t-1}) + Q_{t-1} & \dots\dots\dots (2) \end{cases}$$

Y_t : t 期生産額 (但し i 財 j 地域について)

Y_t^* : t 期需要圧力=必要生産量

M_t : t 期の生産者生産目標

Q_t : t 期の生産能力=生産関数

このモデルの意味するところは、次のとおりである。

(1)式は、生産者の生産目標の立て方に関するモデルであり、生産者は、今期の需要量を予測して今期需要度と前期生産量のかい離に応じて今期の生産目標を定める。 α の値は、どの程度が妥当であるのかについては議論のあるところであるが、一般に、

$$\alpha \geq 0$$

は明らかであろう。 α が1を越えるということは、需要以上の生産目標を立てるということであるが、高度経済成長時代には、これもありうることであろう。本研究で採用したデータの期間内では、 $\alpha \neq 1$ が妥当なところであろう。

(2)式は、実際に生産量が決定されるプロセスを定めたものである。生産者は、可能な限り生産目標を達成するべく努力をするわけであるが、生産能力の制約があり、生産目標をそのまま達成できるとは限らない。すなわち、生産能力を向上させるためには、 K 、 L を増やさなければならない。このため、実際の実生産量は、生産目標と生産能力のかい離の程度に応じて定まることになる。 β の値については

$$1 \geq \beta \geq 0$$

は明らかであろう。特に β については、産業ごとの差異が大きいことが予想される。

さて、以上示された生産調整モデルの原型は、本モデルでも当然踏襲されているが、本モデルでの生産調整モデル作成にあたっては、次のような仮定が行なわれた。

- Y_t^* としては、最終需要モデル、必要生産量推定モデルによって得られた必要生産量を用いる。本来 Y^* は仮想値であり、実現値をもとに作成した必要生産量データが Y^* として適切であるかどうかについては、議論があるところであるが、いわゆる「心理的な値」に関するデータがない以上やむを得ない。毎年生産者からアンケートをとり、 Y^* の値を推計するのも、おもしろい方法であると思う。
- Q_t としては、生産関数を用いる。したがってこれも、生産能力という意味に比べれば、

実現値に近いわけであるが、実現値に比べれば平滑化された値であるので、標準的生産能力を表わすと解釈できよう。(したがって、本モデルでいうQは、生産の限界値ではない。)

- 。 M_1 のデータは存在しない。(残念ながら。) したがって、(1)式(2)式を別個に回帰分析することはできない。回帰は、(1)式を(2)式に代入した(3)式の形で行なわれる。

$$Y = a Y^* + b Y_{-1} + c Q_{-1} \quad \dots\dots\dots (3)$$

(3)式 但し $a = \alpha \cdot \beta$ $b = \beta - \alpha \cdot \beta$ $c = 1 - \beta$

(3)式は、(1)、(2)式の α 、 β を決定するためには過剰識別である。したがって、今回は、(3)式の a 、 b 、 c をもとに、最尤法概念を用いて α 、 β を決定した。すなわち、

$$L = (a - \alpha \cdot \beta)^2 + (b - \beta(1 - \alpha))^2 + (c - 1 + \beta)^2 \rightarrow \text{minimum}$$

$$\frac{\partial L}{\partial \alpha} = 0 \quad \frac{\partial L}{\partial \beta} = 0 \quad \text{より}$$

$$\begin{cases} \alpha = (2a - b - c + 1) / (a + b - 2c + 2) \\ \beta = (a + b - 2c + 2) / 3 \end{cases}$$

以上により、生産調整モデルの回帰を行なうことができる。実際上の問題としては、 Y^* 、 Q_{-1} 、 Y_{-1} の相関が高く、回帰が不安定になる場合、また、Qの精度が悪く、係数Cがマイナスになる場合がみうけられた。なお、 Y^* は純生産ベースに直して用いた。

回帰は、当初、 Y^* としてRAS修正をしていない必要生産量、また、Qとしてアクセスビリティを導入する以前の生産関数を用いたが、結果は思わしくなかった。これらの結果については省略する。

- 。 財=1 商業・金融・不動産業

(3)式の調整モデルの回帰は、良好ではなかった。

$$Y = 0.049321 * Y^* + 1.099207 * Y_{-1} - 0.01387 * Q_{-1}$$

$$(0.5071) \quad (1.40186) \quad (-0.1424)$$

$$(PL) \quad R = 0.99958 \quad MAPE = 2.2$$

$$\alpha = 0.00419 \quad \beta = 1.05876$$

この原因は、主として、Lのみで説明した生産関数の精度にある。したがって、今回は、次のような簡略化した生産調整モデルを用いた。

$$Y = 0.6838638 * Y^* + 0.5567608 * Q_{-1}$$

$$(3.1099) \quad (2.7936)$$

$$(PL) \quad R = 0.997714 \quad MAPE = 7.7$$

このモデルの係数は、 $0.6838638 + 0.5567608 = 1$ をみたす必要はない。(なぜなら、 Q は1期おくれであるから。)

○ 財=2 サービス業

1の場合と同じく、(3)式での回帰は良好ではなかった。

$$Y = -0.1308445 * Y^* + 1.177394 * Y_{-1} + 0.0681883 * Q_{-1}$$

(-1.75) (12.20) (0.68)

(PL) $R = -0.99938$ $MAPE = 2.9$

$\alpha = -0.17431$ $\beta = 0.97006$

原因は、商業、金融、不動産業の場合と同じである。このため、サービス業についても、次の形式を採用した。

$$Y = 0.1310689 * Y^* + 1.043198 * Q_{-1}$$

(0.7291) (5.9622)

(PL) $R = 0.995904$ $MAPE = 7.4$

○ 財=3 電気・ガス・水道業

$$Y = 0.7694455 * Y^* + 0.3055097 * Y_{-1} + 0.1334191 * Q_{-1}$$

(8.38) (2.26) (2.95)

(PL) $R = 0.9994$ $MAPE = 2.4$

$\alpha = 0.916276$ $\beta = 0.763948$

○ 財=4 農林水産業

$$Y = 0.2322024 * Y^* + 0.5734652 * Y_{-1} + 0.2136154 * Q_{-1}$$

(1.26) (2.92) (1.47)

(PL) $R = 0.9956$ $MAPE = 6.0$

$\alpha = 0.284777$ $\beta = 0.792812$

○ 財=5 鉱業

$$Y = 0.2112217 * Y^* + 0.7695519 * Y_{-1} + 0.0154948 * Q_{-1}$$

(3.91) (7.84) (0.28)

(PL) $R = 0.9967$ $MAPE = 5.0$

$\alpha = 0.216083$ $\beta = 0.983261$

○ 財=6 建設

$$Y = 0.7099384 * Y^* + 0.1685494 * Y_{-1} + 0.07326117 * Q_{-1}$$

(16.82) (2.93) (1.15)

(PL) $R = 0.99974$ $MAPE = 1.7$

$\alpha = 0.79725$ $\beta = 0.91066$

。 財=7 製造業

$$Y = 0.9055703 * Y^* + 0.1611984 * Y_{-1} + 0.0041673 * Q_{-1}$$

(10.71) (1.8502) (0.0693)

(PL) R = 0.99966 MAPE = 1.9

$\alpha = 0.86508$ $\beta = 1.01948$

Q₋₁の係数の t-Value があまりよくないため、製造業についても、サービス業と同じ形の生産調整モデルを考え、検証、シミュレーションの際には、以下の式を用いた。

$$Y = 1.031033 * Y^* + 0.0317236 * Q_{-1}$$

(1992) (0.54)

(PL) R = 0.99964 MAPE = 1.9

製造業については、特に、需要追従形の生産が行なわれていることが明らかに示されている。

。 財=8 運輸通信業

$$Y = 0.4958433 * Y^* + 0.2885104 * Y_{-1} + 0.3048819 * Q_{-1}$$

(5.63) (4.62) (4.36)

(PL) R = 0.99951 MAPE = 2.1

$\alpha = 0.64302$ $\beta = 0.72486$

以上のモデルが、必ずしも理想的な形になっているわけではない。ほとんどの産業について、生産が需要追従形になっている理由が、昭和40年～45年頃の一般的傾向であったのか、それとも生産関数の精度が悪いためであるのかについては、不明である。また、 α 、 β の係数は、景気、その他の状態によって当然変化するものであり、シミュレーション時に一定であるという仮定はあまり意味がないかもしれない。ここで提案した生産調整モデルは、あくまで、需要と供給のバランスを考えるための試案であり、今後多くの議論によって修正されるべきであろう。

(8) 調整モデル

調整モデルにおいては、生産額以外の項目すなわち、人口、就業者、民間設備投資、民間資本ストック、さらに輸出入の額が、政策に応じて決定される。シミュレーション時には、調整モデルで得られた結果は再び最終需要モデルに入力され、モデルの値が収束するまで計算がくり返される。

調整モデルについては、生産調整モデルと同じく、昨年度報告書にその原型が示されている。すなわち、民間設備投資、就業者の増減について、次の式を提案した。

$$\begin{cases} \Delta K_t = c(y_t - y_{t-1}) & \dots\dots\dots (1) \\ \Delta L_t = d(y_t - y_{t-1}) & \dots\dots\dots (2) \\ Q_t = f(K_t, L_t) & \dots\dots\dots (3) \end{cases}$$

(1)式、(2)式は、生産の伸びに比例して ΔK 、 ΔL が決定されるというきわめてありふれたモデルであるが、ここで、 c 、 d はそれぞれ生産環境、生活環境の関数であるということが、これらの式の特徴であった。すなわち、

$$c = c(\text{生産環境}), \quad d = d(\text{生活環境})$$

生産環境、生活環境は、それぞれ、生産、生活の基盤がどれほど整っているかを示す係数であって、社会資本ストックの充実度及び生産額、所得等によって決まると考えられる。例えば、次のような形を考えられよう。

$$\text{生産環境} = a * \text{アクセスビリティ} + b * \text{就業者}$$

$$\text{生活環境} = a * \text{アクセスビリティ} + b * \text{所得} + c * \text{1人当り生活基盤社会資本ストック}$$

さて、今回のモデルについては、残念ながら、(1)式、(2)式の形での調整モデルは作成しなかった。今回作成したモデルは、次のような形が中心である。

$$\Delta K_t = \alpha * (y_t - y_{t-1}) + \beta * \text{アクセスビリティ} + \dots\dots\dots (4)$$

$$\Delta L_t = \alpha' * (y_t - y_{t-1}) + \beta * \text{アクセスビリティ} + \dots\dots\dots (5)$$

この式において、 α 、 β ……、 α' 、 β' ……、なる係数は、(1)式(2)式の場合と異なり定数である。このような式を採用した理由は、(1)式(2)式が生産量の伸びにしたがってきわめて不安定な動きを示し、精度のよい回帰ができなかったことによる。ただし、(1)、(2)式の形式の回帰をあきらめたことにより、 c 、 d で示される生産環境、生活環境の総合指標を得る方策については、来年度あらためて検討したい。

a) 人 口

人口の全国値は外生変数とした(厚生省の推計値を用いた)。建設省の政策が、ただちに人口の全国値にまでインパクトを及ぼすとは考えにくいからである。したがって、ここでの人口モデルは、地域における人口の自然増分を除いた地域間人口移動を扱うモデルである。なお、年齢構成は考慮していないので、地域における自然増の割合の差は、本モデルでは取扱えない。

$$\frac{\text{人口}(j)}{\text{人口}(j)} \cdot \frac{\text{人口}_1(\text{全国})}{\text{人口}(\text{全国})} - 10 = 0.0159976 * \left(\frac{\text{純生産}(j)}{\text{人口}(j)} - \frac{\text{純生産}(\text{全国})}{\text{人口}(\text{全国})} \right) + 2.45803 * 10^{-7} * \quad (14.6244) \quad (2.2754)$$

$$\left(\text{ACC}(j) - \frac{\sum \text{ACC}(j)}{9} \right) - 2.175267 * 10^{-3} * \left(\frac{\text{人口}(j)}{\text{可住地面積}(j)} - \frac{\text{人口}(\text{全国})}{\text{可住地面積}(\text{全国})} \right)$$

(PL)

R = 0.9433

MAPE = 22.3

このモデルでは、人口の地域間移動を、所得差、アクセスビリティの差、人口密度の差でとらえている。人口移動に当然入ると思われた1人当り生活関連社会資本ストックは、符号条件をみたさなかった。これは決してモデルの誤差ではなく、マクロ的な人口の移動には、意識の問題として、1人当り社会資本ストックが関与しないためであると思われる。いわゆる生活環境というのは、かなりミクロな問題なのである。生活関連資本ストックを導入した一例を示すと、

$$\frac{\text{人口}(J)}{\text{人口}(J)} \cdot \frac{\text{人口}_1(\text{全国})}{\text{人口}(\text{全国})} - 1.0 = 0.01601029 * \left(\frac{\text{純生産}(J)}{\text{人口}(J)} - \frac{\text{純生産}(\text{全国})}{\text{人口}(\text{全国})} \right) - 3.065680 * 10^{-3}$$

$$* \left(\frac{\text{生活関連資本ストック}(J)}{\text{人口}(J)} - \frac{\text{生活関連資本ストック}(\text{全国})}{\text{人口}(\text{全国})} \right) + 2604592 * 10^{-7}$$

$$\left(\text{ACC}(J) - \frac{\sum \text{ACC}(J)}{9} \right) - 1.620857 * 10^3 * \left(\frac{\text{人口}(J)}{\text{可住地面積}(J)} - \frac{\text{人口}(\text{全国})}{\text{可住地面積}(\text{全国})} \right)$$

(PL) R = 0.943474 MAPE = 2.25

なお、以上の人口モデルは、すべて同時モデルである。したがって、検証時、シミュレーション時には、くり返し計算を行なっている。

b) 就業者モデル

産業別、ブロック別の就業者のデータは、国勢調査の時点しか存在しないため、本モデルの就業者の分析も、時系列で行なうことはできない。

就業者の分析は、すべてクロス・セクション分析のみで行なった。このために、モデルの検証の際に、就業者の時系列的変動が、若干データと合わない面がでてきたが、データの制約上やむを得ないと考える。

就業者の伸びは、基本的に人口の伸びに合わせ、その上で生産の伸び、人口密度、アクセスビリティの地域差で修正を行なった。次のように記号を定義する。

$$\Delta L^*(I, J) ; L(I, J) * \frac{\text{POP}(J)-1}{\text{POP}(J)} - L(I, J)_{-1}$$

$$\Delta PR(I, J) ; PR(I, J) - PR(I, J)_{-1} \quad PR ; \text{純生産}$$

$$\text{ACC}^*(J) ; \text{ACC}(J) - \frac{\sum \text{ACC}(J)}{9}$$

$$\rho^*(J) ; \frac{\text{人口}(J)}{\text{可住地}(J)} - \frac{\text{人口}(\text{全国})}{\text{可住地}(\text{全国})}$$

$$\text{PRL}^*(I, J) ; PR(I, J) / L(I, J) - PR(I, \text{全国}) / L(I, \text{全国})$$

。 商業、金融、不動産業

$$\Delta L^*(1, J) = 0.007229575 * \Delta PR(1, J) - 8.131234 * \rho^*(J) + 14.416316$$

$$(2.3775) \quad (-0.9319) \quad (2.9853)$$

(Gr) R = 0.910655 MAPE = 3.74

代替案として、

$$\Delta L^*(1, J) = 0.01372173 * \Delta PR(1, J) - 1.99563 * \rho_{(J)}^* \\ (5.2756) \quad (-1.9083)$$

$$(Cr) \quad R = 0.800708 \quad MAPE = 38.4$$

定数項がないモデルの方がよいか、定数項があるモデルの方がよいのかは、微妙な問題である。定数項がないモデルの方が理論的にはスッキリしているが、どうしても精度が悪い。結局定数項のあるモデルを採用したのは、シミュレーション時に、定数項のないモデルが不安定な動きを示したためである。

○ サービス業

$$\Delta L^*(2, J) = 0.01095836 * \Delta PR(2, J) - 8.04631 * \rho_{(J)}^* + 7.285128 \\ (2.5301) \quad (-1.4330) \quad (2.1672)$$

$$(Cr) \quad R = 0.880314 \quad MAPE = 36.6$$

代替案として、

$$\Delta L^*(2, J) = 0.0174073 * \Delta PR(2, J) - 12.5435 * \rho_{(J)}^* \\ (5.4039) \quad (-2.0886)$$

$$(Cr) \quad R = 0.80667 \quad MAPE = 37.2$$

MAPEがかなり大きいのは、モデルの精度が悪いこともあるが、モデルで推定している値が平均値0であるためもある。(場合によってはdivide checkも起る。)

○ 電気, ガス, 水道業

$$\Delta L^*(3, J) = 0.00186824 * \Delta PR(3, J) - 0.332187 * \rho_{(J)}^* + 0.140509 \\ (1.8516) \quad (-1.8936) \quad (1.3194)$$

$$(Cr) \quad R = 0.787229 \quad MAPE = \infty \quad (\text{divide check})$$

代替案として、

$$\Delta L^*(3, J) = 0.00271896 * \Delta PR(3, J) - 0.417416 * \rho_{(J)}^* \\ (4.4430) \quad (-2.6586)$$

$$(Cr) \quad R = 0.747719 \quad MAPE = 90.8$$

○ 農林水産業

$$\Delta L^*(4, J) = -28.39802 * \rho_{(J)}^* - 41.6784 \\ (-1.4091) \quad (-4.3631)$$

$$(Cr) \quad R = 0.769677 \quad MAPE = 46.2$$

農林水産業の就業者については、 ΔPR は全く有意ではない。人口密集地をきらう傾向と、time-trendで減少する傾向があるだけである。

代替案として、

$$\Delta L^*(4, J) = 12.58347 * PRL^*(4, J) - 2.45229 * \rho_{(J)}^* \\ (4.7306) \quad (-1.2364)$$

$$(Cr) \quad R = 0.777295 \quad MAPE = 47.3$$

。 鉱 業

$$\Delta L^*(5, J) = 0.04348527 * \Delta PR_{(5, J)} - 2.93278$$

(0.6223) (-1.4033)

(Cr) R = 0.292735 MAPE = ∞ (devide check)

もしくは代替案としては、

$$\Delta L^*(5, J) = 0.116597 * PRL^*(5, J) - 1.94485$$

(0.1553) (-1.4608)

(Cr) R = 0.256172 MAPE = ∞ (devide check)

鉱業については、生産額データが不安定なため、どうしても回帰精度は悪くなる。

。 建 設 業

$$\Delta L^*(6, J) = 0.02111658 * PR(6, J) - 3.90267 * \rho_{(J)}^* + 6.707198$$

(2.8986) (-0.7038) (1.9367)

(Cr) R = 0.914039 MAPE = 46.3

代替案としては、

$$\Delta L^*(6, J) = 0.03034326 * \Delta PR(6, J) + 1.37737 * PRL^*(6, J)$$

(1.5232) (0.9876)

$$- 10.24515 * \rho_{(J)}^*$$

(1.3361)

(Cr) R = 0.87109 MAPE = 39.9.

。 製 造 業

$$\Delta L^*(7, J) = 0.00640610 * \Delta PR(7, J) - 28.55142 * \rho_{(J)}^* + 9.176768$$

(1.2209) (-1.2890) (0.8470)

(Cr) R = 0.606081 MAPE = 87.2

代替案としては、

$$\Delta L^*(7, J) = 0.009027136 * \Delta PR(7, J) - 36.82086 * \rho_{(J)}^*$$

(3.0587) (-2.1858)

(Cr) R = 0.581051 MAPE = 98.9

。 運輸, 通信業

$$\Delta L^*(8, J) = 0.006874115 * \Delta PR(8, J) - 400.7652 * \rho_{(J)}^* + 2.810676$$

(1.5494) (-1.5915) (1.8706)

(Cr) R = 0.799933 MAPE = ∞ (devide check)

代替案としては、

$$\Delta L^*(8, J) = 0.01249278 * \Delta PR(8, J) - 5.80240 * \rho_{(J)}^*$$

(4.0962) (-2.3163)

(Cr) R = 0.713063 MAPE = ∞ (devide check)

当初、以上のモデルで検証、シミュレーションを行なったが、鉱業の就業者について不安定な挙動が見られたために、最終的には、鉱業の就業者は人口に比例して伸ばした。その他の産業については、精度の悪いものについても、不安定な挙動は示さなかった。

c) 設備投資モデル

前述したように、設備投資モデルは、一般のオーソドックスな形を用いている。設備投資で問題となるのは、需要と供給のギャップをうめようとする行動をいかにとらえるかということであろう。一般には、たしかに、 Y^*-Q を小さくしようとする圧力があるはずである。しかしながら、今回のモデルでは、 Y^* 、 Q を実績値にもとづいて決定しているため、 Y^*-Q はデータとしてはきわめて小さな値であり、これを説明変数にしても決して有意にはならない。また、そのような回帰結果をそのまま用いた場合、 Y^*-Q が大きくなる将来時点においてきわめて不安定な挙動を示すであろう。このような観点から、今回のモデルにおいては、 Y^*-Q は説明変数としていない。したがって将来の Y^* と Q はかなりかい離する可能性がある。もちろん、この場合、生産額自体は生産調整モデルによって決定されるため、非現実的な値になるわけではない。

設備投資関数は、すべての産業について設定したわけではなく、生産関数の中に K が組み込まれている産業に限定して作成した。その他の産業の民間設備投資はレート一定として処理している。

設備投資関数についても、定数項ありの形と、定数項なしの形とを検討したが、安定性の上で、定数項ありの形式がまさったため、すべて定数項ありの形に統一した。回帰結果は定数項ありのものについてのみ示す。

。 電気、ガス、水道業

$$\begin{aligned} \text{設備投資}(3, J) = & 2.61995 * \Delta \text{純生産}(3, J) + 0.00076 * \text{ACC}(J)_{-1} + 1.86821 * \Delta \text{人口}(J) \\ & (4.0613) \quad (0.1215) \quad (5.8050) \\ & - 20.79005 * (\text{人口}(J) / \text{可住地面積}(J)) + 150.5989 \\ & (-0.1992) \end{aligned}$$

$$(PL) \quad R = 0.95352 \quad MAPE = 24.45$$

。 農林水産業

$$\begin{aligned} \text{設備投資}(4, J) = & -0.26703 * \Delta \text{純生産}(4, J) + 3.08909 * \Delta \text{人口}(J) - 526.67829 \\ & (-0.7120) \quad (4.9742) \quad (-1.8542) \\ & * (\text{人口}(J) / \text{可住地面積}(J)) + 1034.799 \end{aligned}$$

$$(PL) \quad R = 0.61856 \quad MAPE = 58.22$$

このモデルの符号条件は、 Δ 純生産についてみただけではない。但し、 $t-1$ Valve をみても分るように、この項はほとんど設備投資に影響を与えていない。

○ 鉱 業

$$\text{設備投資}(5, J) = 0.5273184 * \text{純生産}(5, J)_{-1} + 13.17896$$

$$(4.7501) \quad (0.3469)$$

$$(P\mathcal{L}) \quad R = 0.6429 \quad \text{MAPE} = \infty$$

多くの代替案は、いずれも有意ではなかった。例えば、

$$\text{設備投資}(5, J) = 0.581304 * \text{純生産}(5, J) - 0.205001 * \Delta \text{人口}(J) - 0.440509$$

$$(5.2718) \quad (-0.1036) \quad (-2.6141)$$

$$+ * (\text{人口}(J) / \text{可住地面積}(J)) + 199.4197$$

$$(P\mathcal{L}) \quad R = 0.70570 \quad \text{MAPE} = 59.34$$

○ 建 設 業

$$\text{設備投資}(6, J) = 0.5267 * \Delta \text{純生産}(6, J) + 0.0060176 * \text{ACC}(J)_{-1} + 0.58726$$

$$(1.0732) \quad (2.1916)$$

$$+ * \Delta \text{人口}(J) - 114.79 * (\text{人口}(J) / \text{可住地面積}(J)) + 50.8221$$

$$(-1.2286)$$

$$(P\mathcal{L}) \quad R = 0.89387 \quad \text{MAPE} = 30.97$$

○ 製 造 業

$$\text{設備投資}(7, J) = 0.26173 * \Delta \text{純生産}(7, J) + 0.19015 * \text{ACC}(J)_{-1} + 9.1825 * \Delta \text{人口}(J)$$

$$(0.6549) \quad (3.9592) \quad (2.4058)$$

$$- 870.14 * (\text{人口}(J) / \text{可住地面積}(J)) - 1032.8937$$

$$(-1.0712)$$

$$(P\mathcal{L}) \quad R = 0.92097 \quad \text{MAPE} = 29.65$$

d) 輸出入モデル

輸出入については、輸出入の物価指数ならびに海外の情勢が様々な影響を与えるために、精度のいいモデルを作成することは本質的に困難である。このため、今回は純生産を説明変数とした簡単なモデルを多く採用した。また、R財、ならびに輸出入の絶対量が生産額に比べて小さい財については、輸出入モデルは作成しなかった。

○ 製造業輸出

$$\text{輸出}(7) = 0.47658 * \text{純生産}(7)_{-1} + 146.11758$$

$$(11.6102)$$

$$(Ttr) \quad R = 0.98905 \quad \text{MAPE} = 2.58$$

○ 運輸・通信業輸出

$$\text{輸出}(8) = 0.97364 * \text{純生産}(8)_{-1} - 16773.3853$$

$$(4.3591)$$

$$(Ttr) \quad R = 0.92933 \quad \text{MAPE} = 23.17$$

◦ 分類不明 輸出

$$\text{輸出(9)} = 0.0024365 * \text{純生産(Total)}_{-1} - 156.0921$$

$$(12.8824)$$

$$(Ttr) \quad R = 0.99108 \quad MAPE = 2.28$$

◦ 農林水産業 輸入

$$\text{輸入(4)} = 0.44453 * \text{純生産(4)}_{-1} - 0.59069 * (\text{純生産(4)}_{-1} - Y^*(4)_{-1}) - 1799.6691$$

$$(16.8341) \quad (-14.7536)$$

$$(Ttr) \quad R = 0.99797 \quad MAPE = 0.81$$

農林水産業の輸入については、国内の需給ギャップが広がっているために、特別な形式を考えた。第2項は、国内の需要を国内生産額でまかなえない状況を表わしている。

◦ 鉱業 輸入

$$\text{輸入(5)} = 0.059834 * \text{純生産(Total)}_{-1} - 6326.8805$$

$$(14.4096)$$

$$(Ttr) \quad R = 0.99285 \quad MAPE = 2.82$$

鉱業については、国内生産額は微小であり、むしろ純生産全体をまかなうためのエネルギーであると考え、純生産(Total)を説明変数とした。

◦ 製造業 輸入

$$\text{輸入(7)} = 0.30441 * \text{純生産(7)} - 0.24226 * (\text{純生産(7)}_{-1} - Y^*(7)_{-1}) - 9379.2671$$

$$(6.3555) \quad (-0.9075)$$

$$(Ttr) \quad R = 0.99528 \quad MAPE = 2.04$$

◦ 不分類不明 輸入

$$\text{輸入(9)} = 0.0012707 * \text{純生産(Total)}_{-1} - 87.2046$$

$$(16.9263)$$

$$(Ttr) \quad R = 0.99481 \quad MAPE = 2.07$$

e) 在庫投資

在庫投資については、財別、地域別の時系列データが存在しないために、全産業についての在庫投資についてしか分析することはできなかった。財の分割は、 I_0 表での財別の在庫投資の割合を用いる。この仮定は全く理論的ではないが、在庫投資の額自体あまり大きくないので、全体の精度の上からはあまり問題にならない。

$$\text{在庫投資(I)} = 0.060078 * \text{純生産(I)} - 0.022445 * \Delta \text{純生産} - 149.1359$$

$$(6.3175) \quad (-0.2833)$$

$$(Pl) \quad R = 0.9817 \quad MAPE = 14.09$$

3 地域パイロットモデルの検証

a) 検証の方法

ここでは、ファイナルテストの結果のみを示す。ファイナルテストにおいては、各内生変数の40年値と外生変数の値を与えて、40年～45年の間でモデルをシミュレートした。

なお、今回の外生変数は次の通りである。

- 総支出デフレーター (J)
- 総面積 (J)
- 可住地面積 (J)
- 労働時間 (I, J)
- 人口(全国値)

今回の検証プログラムは、TOSBAK-5,600で37Kを要した。結果の整理は、すべてグラフィック・ディスプレイを用いて行ない、検証値と原データは、自動的にグラフ化した。以下に示すグラフは、すべてグラフィック・ディスプレイ上に表示されたグラフのハード・コピーを取ったものである。

b) 検証結果

プログラム上は、変数は200種類用意されているが、ここではスペースの関係上、代表的な10個の変数についてその検証結果をグラフで示した。凡例は次の通りである。

————— ; データ値

— · — · — ; 検証値

DATA NUMBER ; 表2-1に示したデータ番号

REGION NUMBER ; 2-(2)の最初に示した地域番号(地域番号はグラフの右端にも表示されている。)

データの単位は表2-1の単位に同じである。また40年値は初期値であるから、データ値と検証値は当然一致する。

10枚のグラフは、それぞれ次の変数に関するものである。

図3-1 ; 製造業の地域配分係数

図3-2 ; 人口

図3-3 ; 建設業就業者

図3-4 ; 製造業就業者

図3-5 ; 製造業設備投資

図3-6 ; 民間消費支出

図3-7 ; 民間設備投資

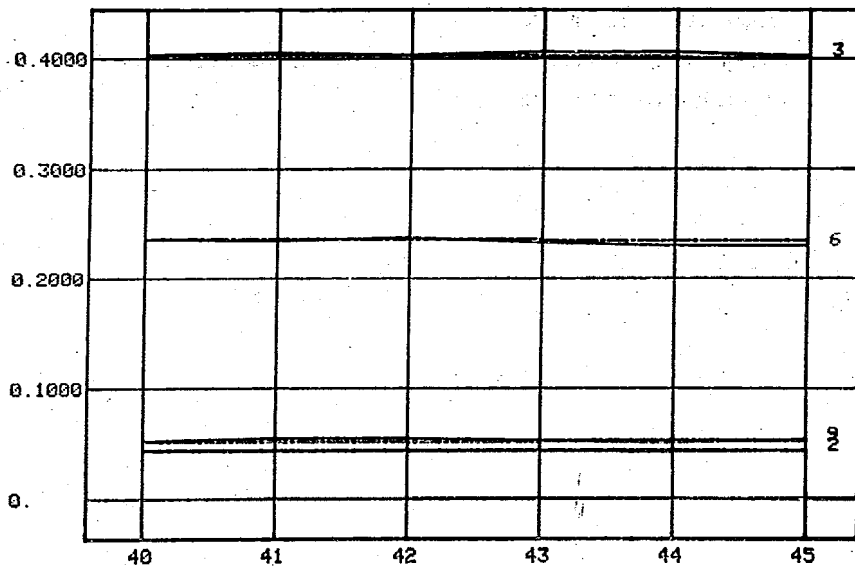
図3-8 ; 純生産

図 3-9 ; アクセシビリティ

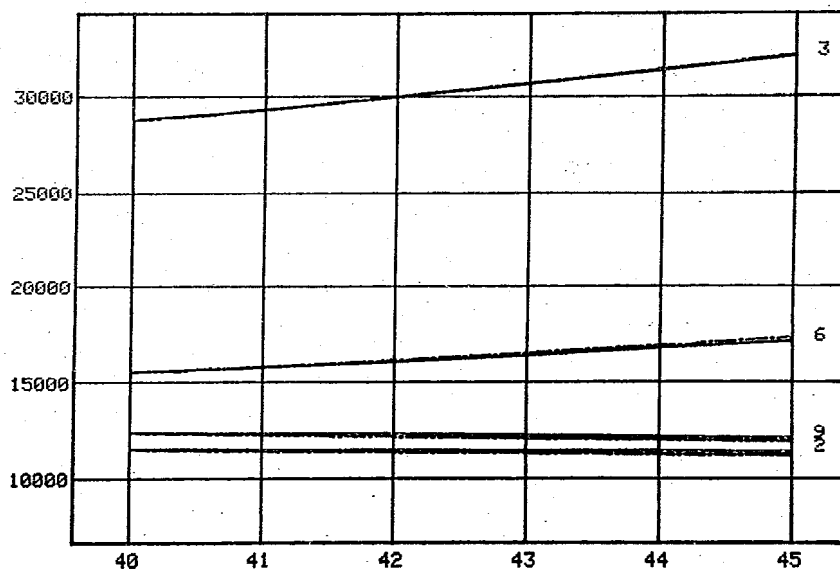
図 3-10 ; 混 雑 度

図 3-1 ~ 図 3-10 においては、いづれも、東北、関東、近畿、九州の値が示されている。(単に見やすくするためである)

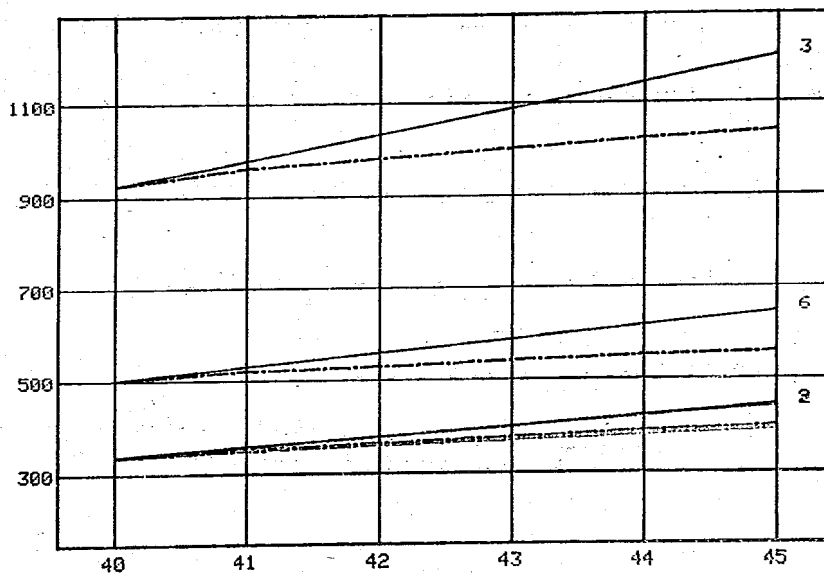
☑ 3-1 DATA NUMBER= 15 COEFF(SEI20)
 REGION NUMBER= 2 3 6 9



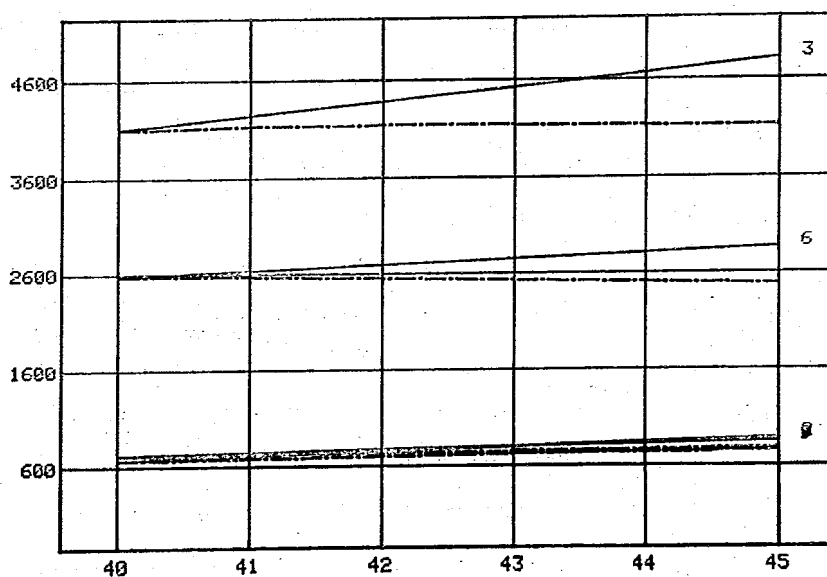
☑ 3-2 DATA NUMBER= 44 POPULATION
 REGION NUMBER= 2 3 6 9



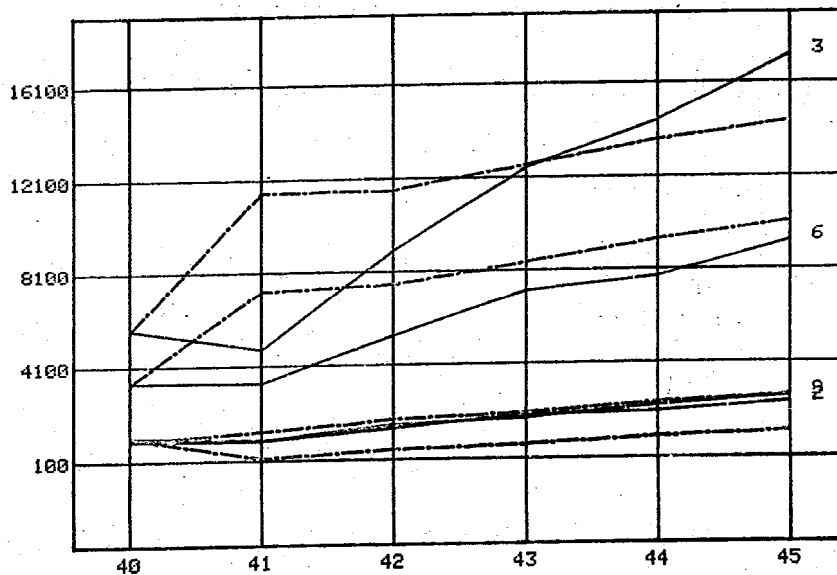
3-3 DATA NUMBER= 55 EMPLOY(KENSETSU)
 REGION NUMBER= 2 3 6 9



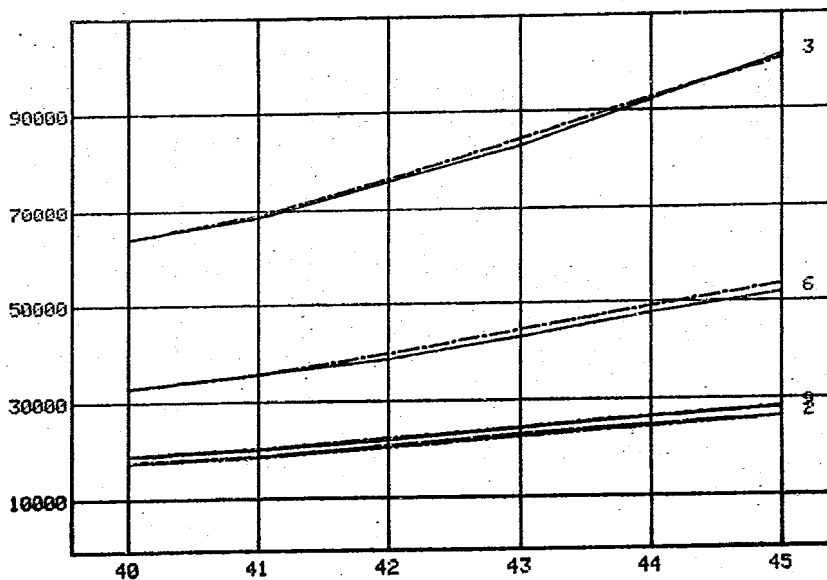
3-4 DATA NUMBER= 56 EMPLOY(SEIZO)
 REGION NUMBER= 2 3 6 9



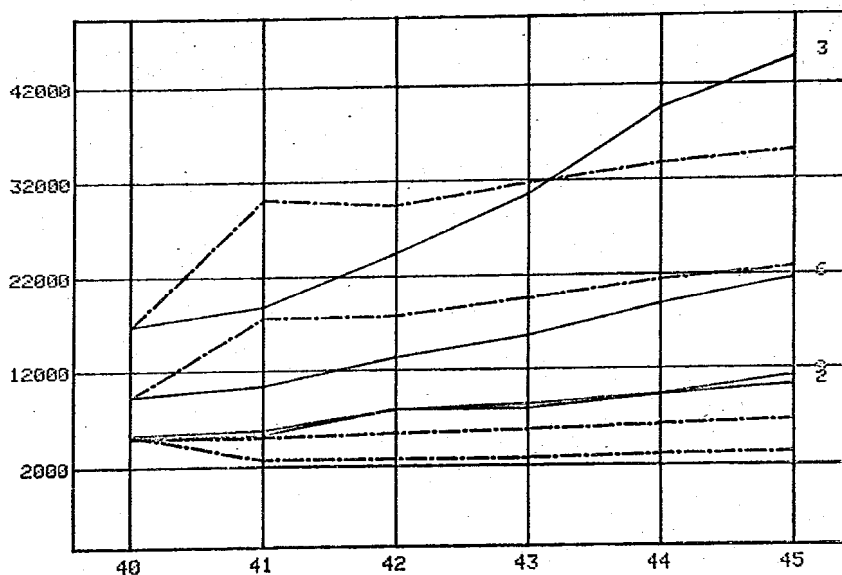
3-5 DATA NUMBER= 64 INV(SEIZO)
 REGION NUMBER= 2 3 6 9



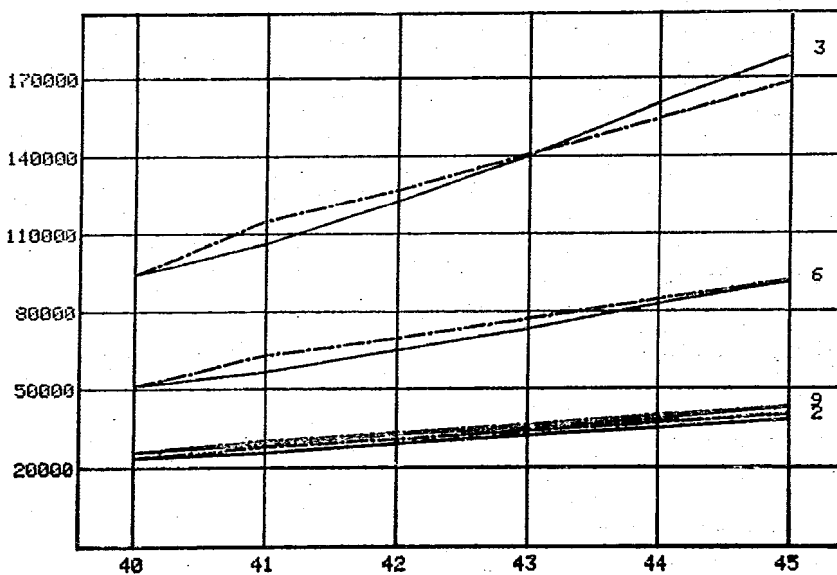
3-6 DATA NUMBER=104 PCE
 REGION NUMBER= 2 3 6 9



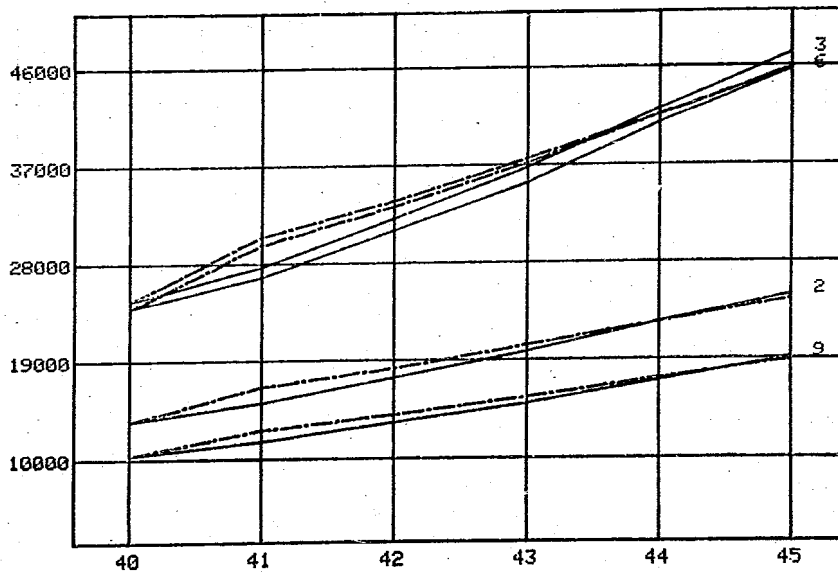
☑ 3-7 DATA NUMBER=107 INVTOTAL
 REGION NUMBER= 2 3 6 9



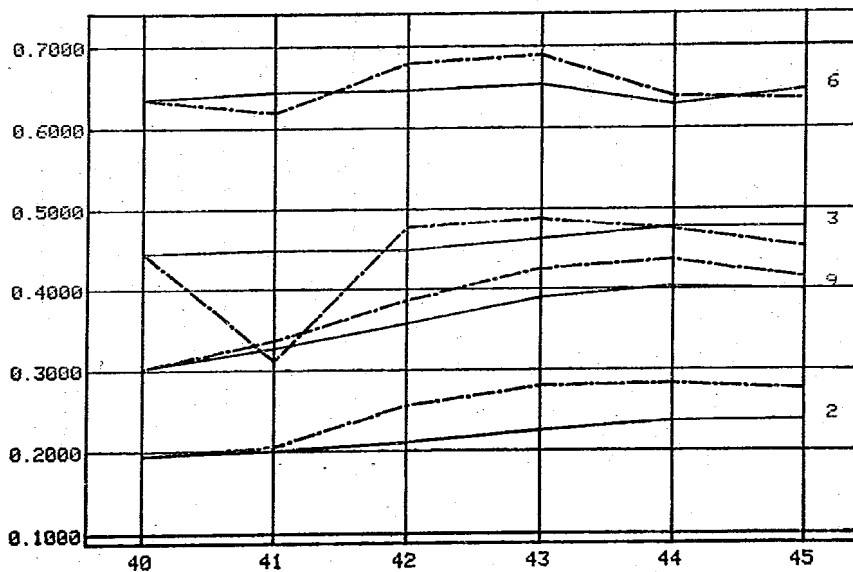
☑ 3-8 DATA NUMBER=120 PRODUCT
 REGION NUMBER= 2 3 6 9



3-9 DATA NUMBER=195 ACCESSIBILITY
REGION NUMBER= 2 3 6 9



3-10 DATA NUMBER=200 CONGESTION
REGION NUMBER= 2 3 6 9



c) 検証結果に関する考察

一般的に検証結果は良好である。個々のグラフについて見てみると、

図3-1 ; 地域配分係数は、原データについてもほとんど変動していない。地域配分係数を生産能力をもとに定めると、財によっては若干の誤差が出るが、今回は前年度の生産比をそのまま用いたため、精度はきわめて良好である。

図3-2 ; 人口については、モデルの精度が悪かったわりには、検証精度は良い。1人当り生活資本ストックをモデルに導入しないでこれだけ精度がよいということは、1人当り生活資本ストックがマクロ的には人口に対して影響しないことの証明になり得るであろう。

図3-3, 図3-4 ; 就業者モデルの精度は、あまりよくない。グラフの上では、すべての地域の就業者を過少評価しているように見えるが、これはたまたまそのような地域を選んでいるためであって、例えば北海道、北陸、四国等ではかなり過大評価になっている。この原因は、就業者データが時系列で存在しないためのモデルの精度の悪さにある。このために、就業者の移動パターンは大巾に平滑化されてしまっており、いわば鈍い動きを示す。しかしながら全国値は比較的一致した動きを示しており、シミュレーション時にも不安定になることはない。

図3-5, 図3-7 ; 設備投資も一般にあまり精度が良くないが、地域ごとのかたよりはあまりみられない。精度の悪さの原因は、主として景気の反映にあるようである。デフレータと生産額のみでは、とうてい景気の変動はとらえきれものではない。

図3-6 ; 民間消費支出の精度は良好である。一般的に、デフレータを説明変数として直接とりこんだものの方が精度がよいことは、注目すべきである。

図3-8 ; 純生産についても精度は良好であるが、やはり若干の景気変動、地域差の影響がみられる。

図3-9 ; アクセスビリティーの精度は、時間距離よりも、むしろ純生産の精度により多く支配される。したがって、アクセスビリティーは、ほとんど純生産と同じ動きを示している。地域的に見て、近畿と関東のアクセスビリティーがほぼ等しいことも注目に値する。

図3-10 ; 混雑度の精度はあまりよくない。ただし地域的なかたよりはなく、傾向も一致しているので、大局的にはあまり問題にはならないと思われる。

以上検証の結果は、可もなく不可もないというところである。データの精度、モデルの構造推定の精度が悪い変数については、検証精度も悪い。

しかしながら、このモデルが地域ダミーを全く用いていないことを考えると、この検証結果はかなり満足すべきものである。ただし、この程度の精度のモデルを長期にわたってシミュレートした場合、その全国値の精度にはかなりの疑問がある。地域間の比較、相対的比較にその意義を見出すべきであろう。

4. シミュレーション

a) シミュレーション

シミュレーションは昭和40年から昭和60年の間で行なった。昭和45年までについては検証がすんでいるので、シミュレーションは46年以降について行なうのが通常の方法であるが、ここでは、将来の予測よりも政策シミュレーションに重点をおいているので、あえて40年からのシミュレーションを行なった。

外生変数は、検証の際と同様である。それぞれの外生変数は、次のような設定を行なった。

- 総支出デフレーター(J) ; 昭和50年までは実績値及び政府見通し、昭和51年以降は年率7%を想定した。
- 総面積(J) ; 一定
- 可住地面積(J) ; 一定
- 労働時間(I, J) ; 昭和40年～45年までのタイム・トレンドで伸ばす。
- 人口(全国値) ; 厚生省推計値

政策としては、様々なパターンをすべて考えることができるが、今回次のような4ケースを考えた。

ケース1 ; 標準ケース

現在までの投資パターン(純生産(J)にしめる、一般政府固定資本形成(J)のパターン、並びに、一般政府総固定資本形成(J)にしめる道路投資(J)、水資源投資(J)、生活関連投資(J)のパターン)をそのまま踏襲。なお、この投資パターンは、若干地方優先型である。

ケース2 ; 地方分散型

標準ケースの場合の地域ごとの公共投資額(純生産によって定まる)と、全国平均の公共投資額との差を50%縮少したパターンで投資を行ない、(もちろん全国での総額は変更しない)積極的に後進地域に投資する。

ケース3 ; 公共投資優先型

純生産(J)にしめる一般政府総固定資本形成(J)の割合を25%増加、さらに、その中の道路投資(J)の割合を25%増加させる。

ケース4 ; 公共投資縮少型

純生産(J)にしめる一般政府総固定資本形成(J)の割合を25%減少、さらに、その中の道路投資(J)の割合を25%減少させる。

今回のシミュレーションプログラムは、TOSBAC-5600で81Kを要した。なおこの中には別冊で報告される水需要モデルも含まれている。結果の整理は、検証の場合と同じく、グラフィック・ディスプレイを用いて行なった。

b) シミュレーション結果

代表的な12個の変数について、そのシミュレーション結果をグラフで示す。

凡例は次の通りである。

- ; ケース 1
- ; ケース 2
- - - - - ; ケース 3
- ; ケース 4

地域は、地域番号3,6,9すなわち、関東、近畿、九州について示した。24枚のグラフは、それぞれ次の変数に関するものである。

- 図4-1 ; 純生産
- 図4-2 ; 製造業の地域配分係数
- 図4-3 ; 民間消費支出
- 図4-4 ; 民間設備支出 (地域 3)
- 図4-5 ; " (地域 6)
- 図4-6 ; " (地域 9)
- 図4-7 ; 製造業設備投資 (地域 3)
- 図4-8 ; " (地域 6)
- 図4-9 ; " (地域 9)
- 図4-10 ; 建設業設備投資 (地域 3)
- 図4-11 ; " (地域 6)
- 図4-12 ; " (地域 9)
- 図4-13 ; 人口
- 図4-14 ; 製造業就業者
- 図4-15 ; 建設業就業者
- 図4-16 ; アクセシビリティ (地域 3)
- 図4-17 ; " (地域 6)
- 図4-18 ; " (地域 9)
- 図4-19 ; 混雑度 (地域 3)
- 図4-20 ; " (地域 6)
- 図4-21 ; " (地域 9)
- 図4-22 ; 1人当り生活資本ストック (地域 3)
- 図4-23 ; " (地域 6)
- 図4-24 ; " (地域 9)

图 4-1

PRODUCT

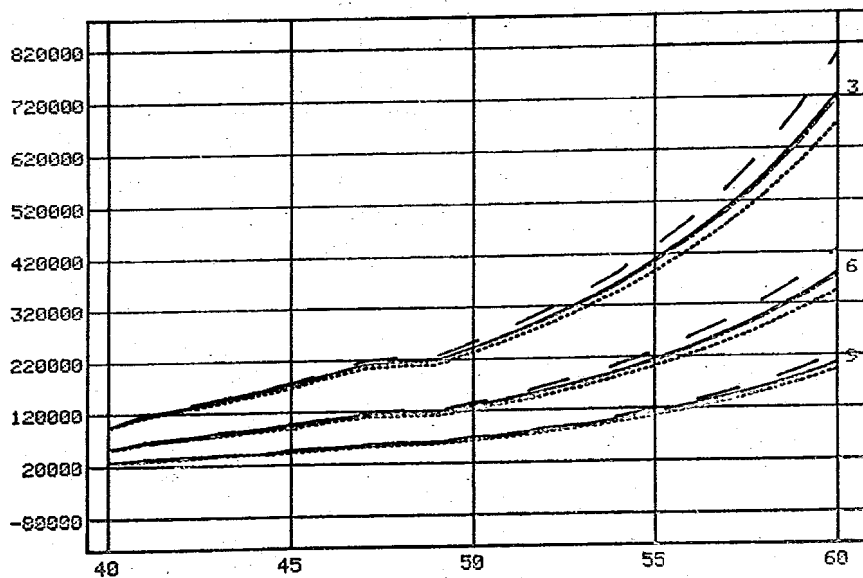
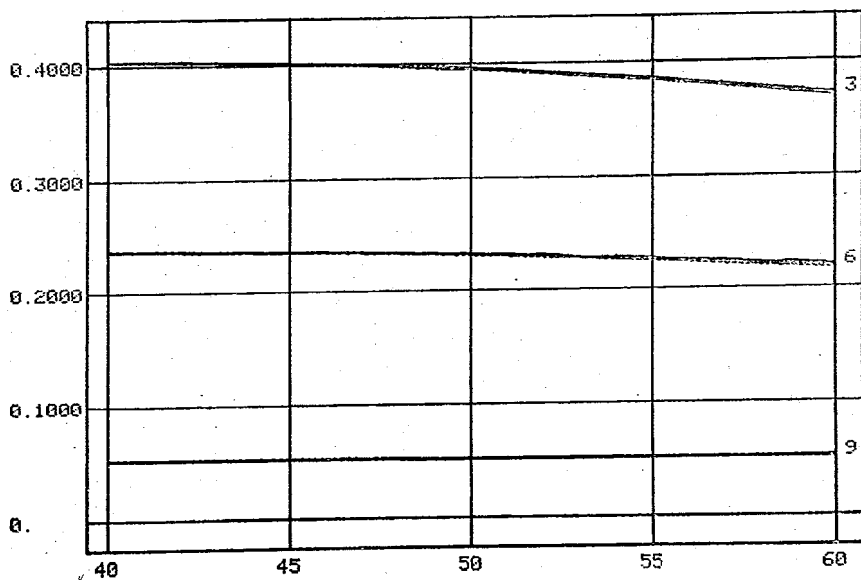


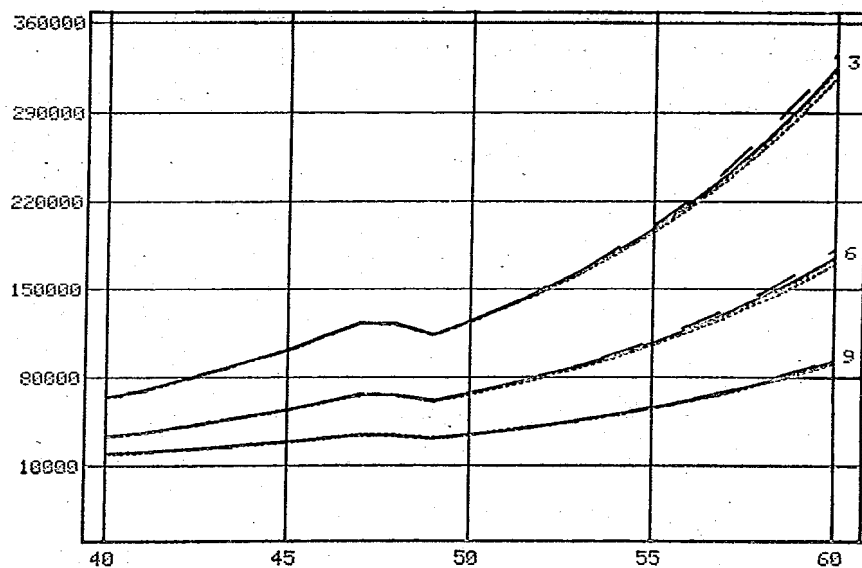
图 4-2

COEFF(SEIZO)



4-3

PCE



INUK TOTAL

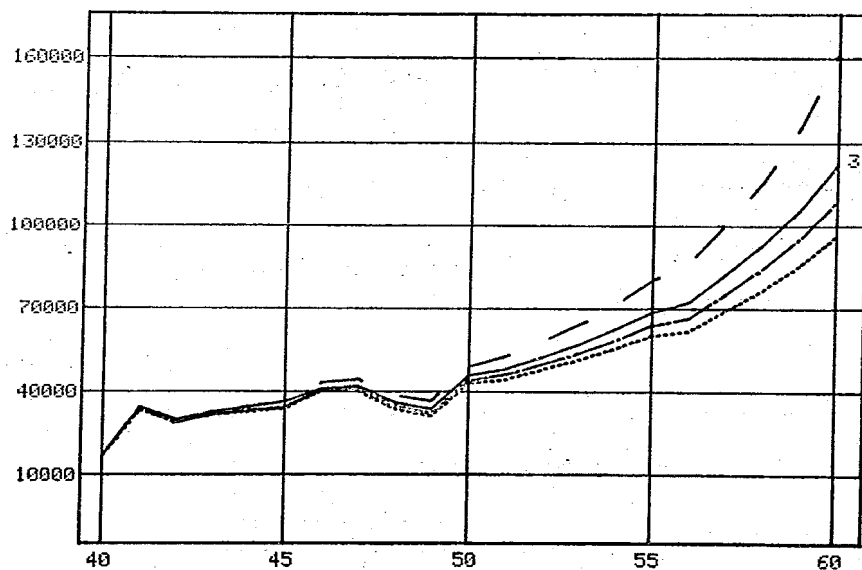


图 4-5

INV(TOTAL)

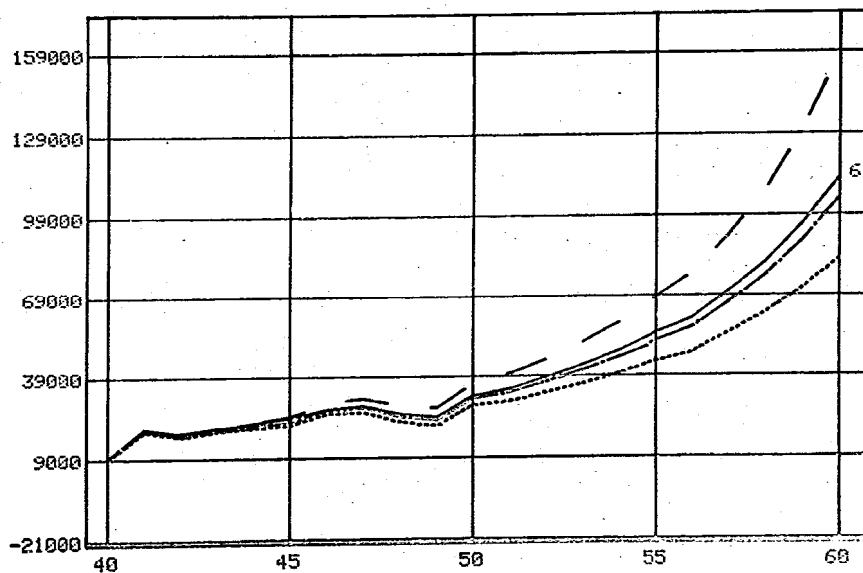


图 4-6

INV(TOTAL)

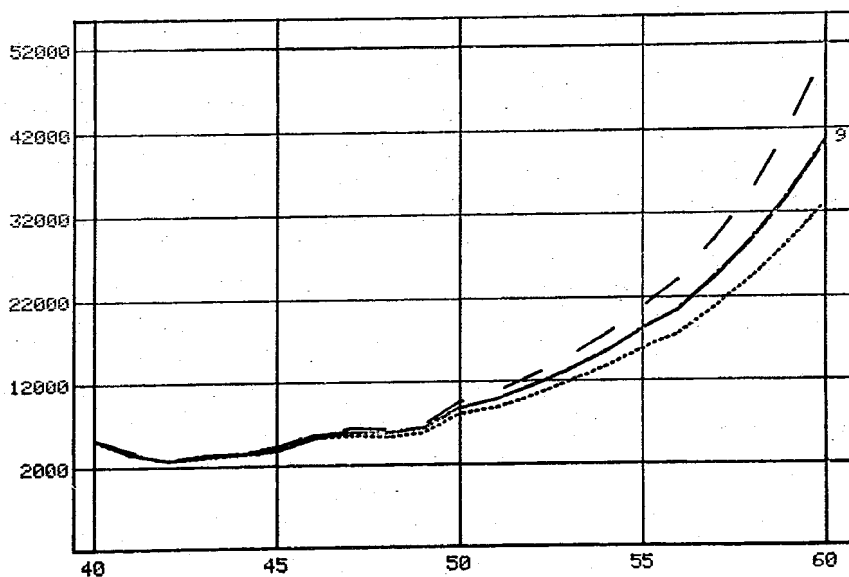


図4-7

INUKSEIZO

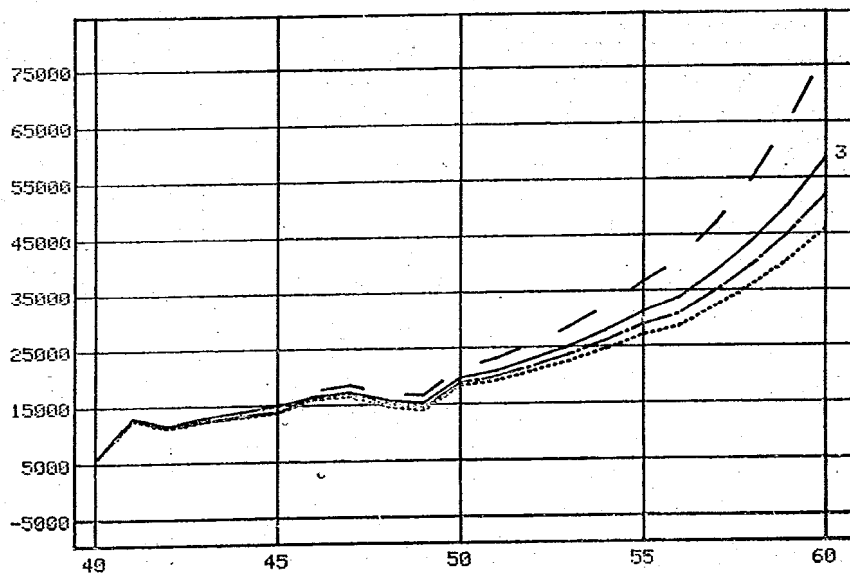


図4-8

INUKSEIZO

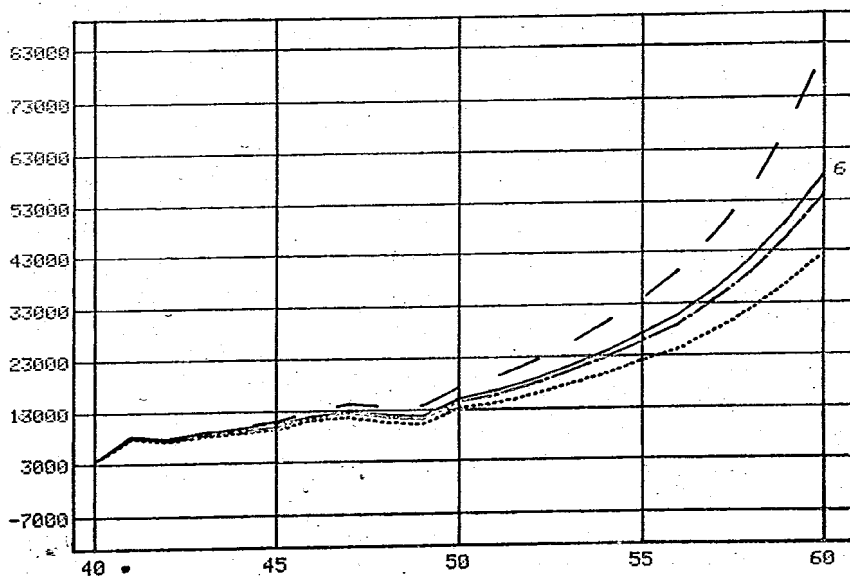


図4-9

INV(SEIZO)

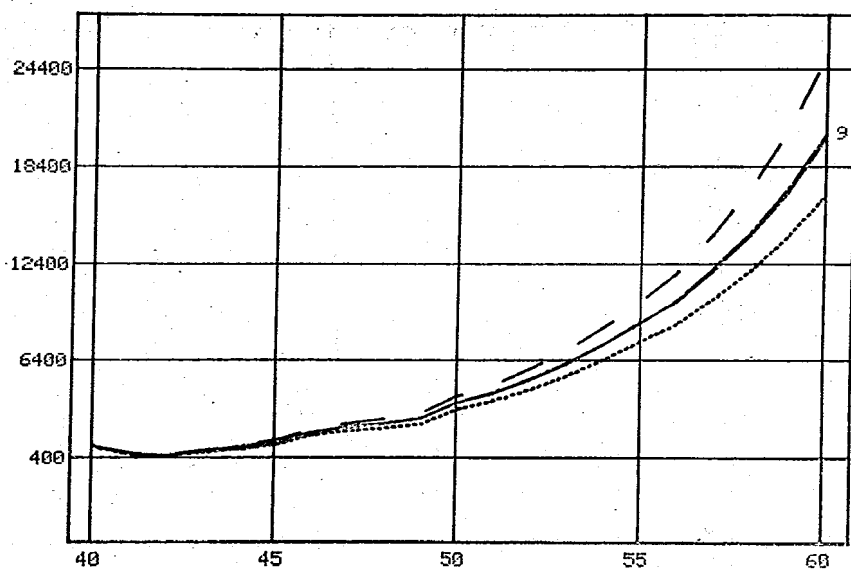


図4-10

INV(KENSETSU)

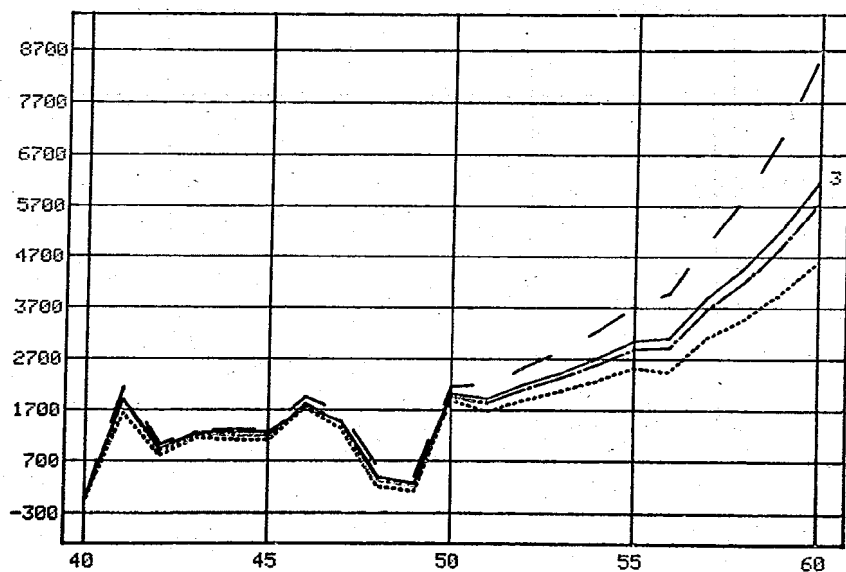


図 4-11

INU(KENSETSU)

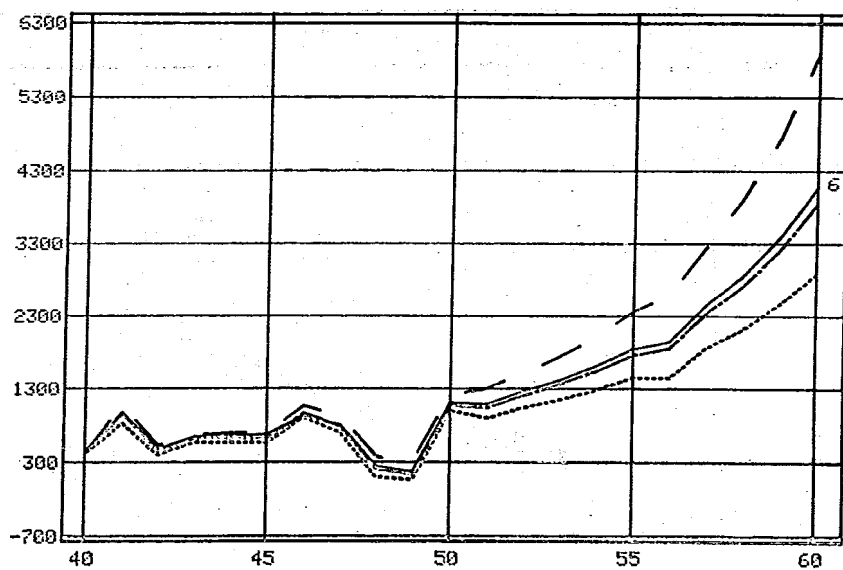


図 4-12

INU(KENSETSU)

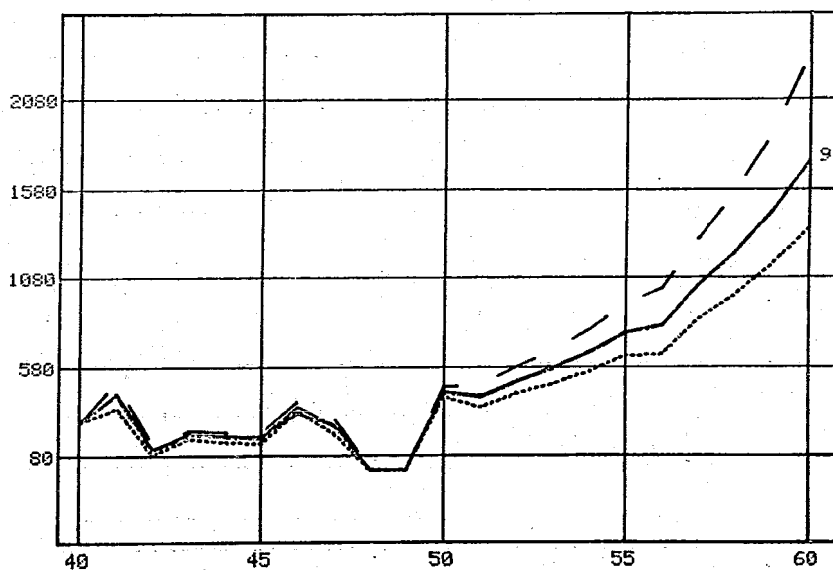


图 4 - 13

POPULATION

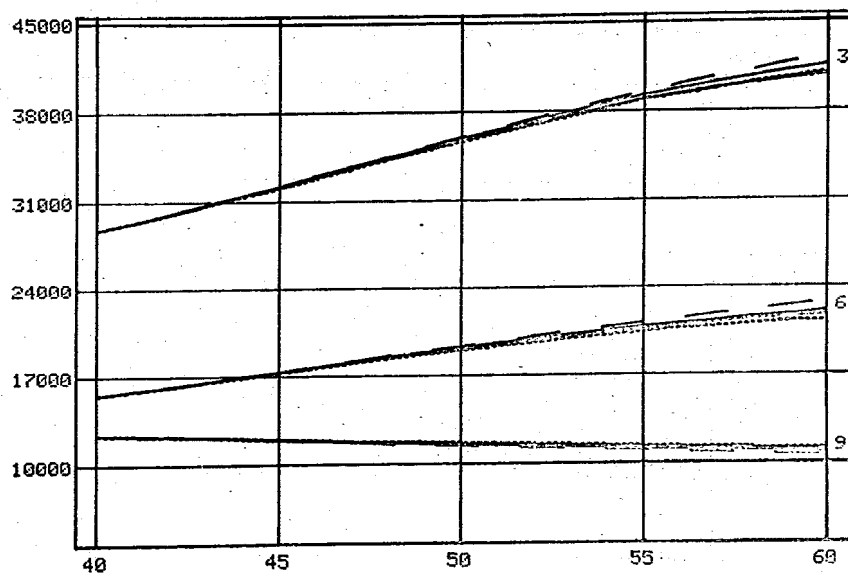


图 4 - 14

EMPLOY(SEIZO)

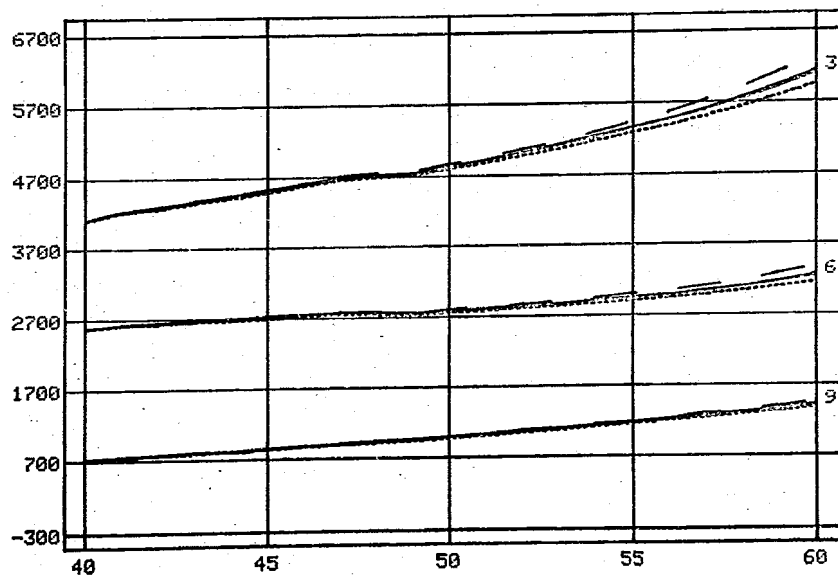


図 4 - 15

EMPLOY(KENSETSU)

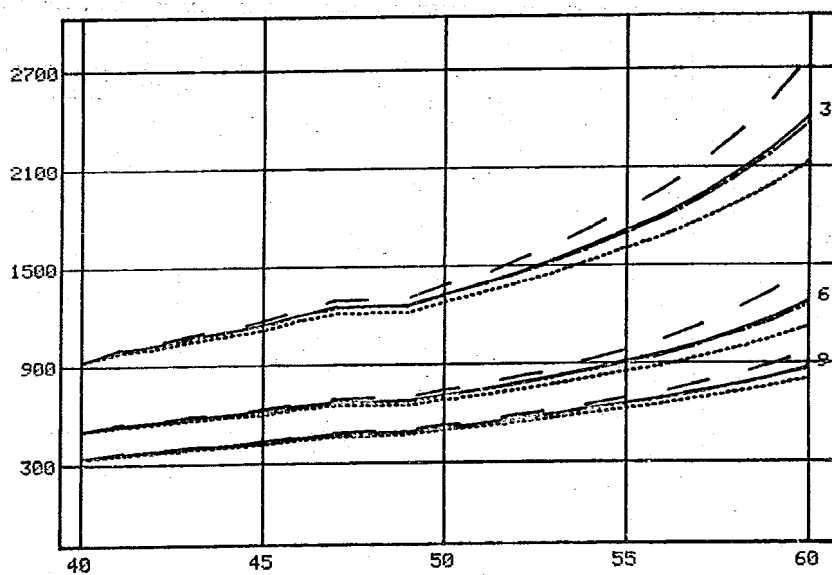


図 4 - 16

ACCESSIBILITY

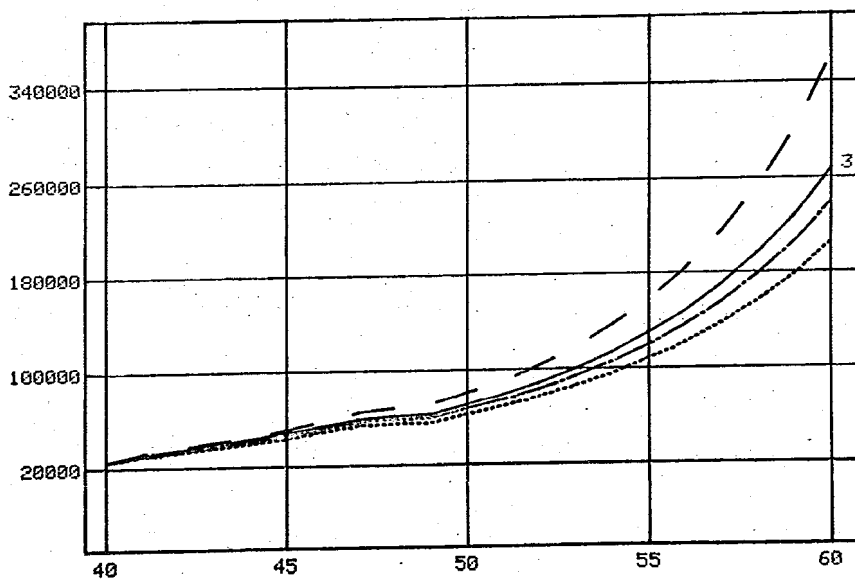


图 4-17

ACCESSIBILITY

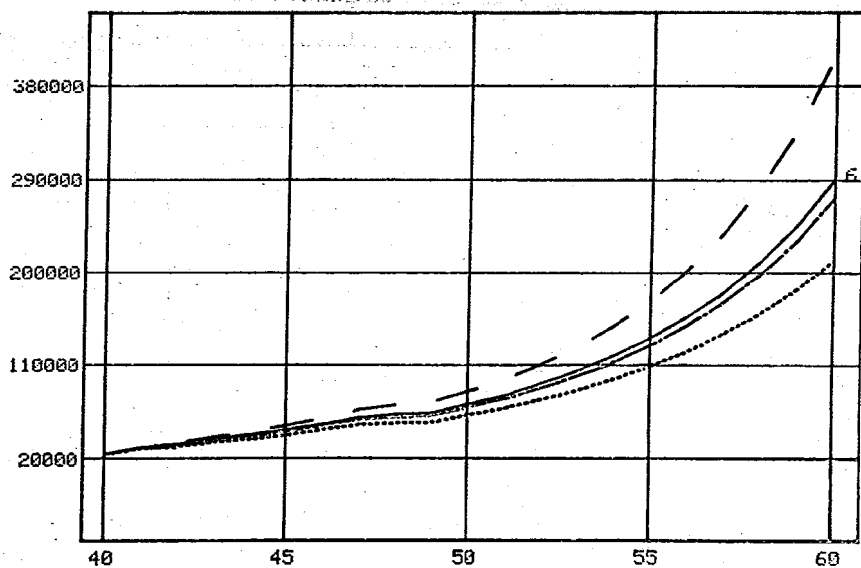
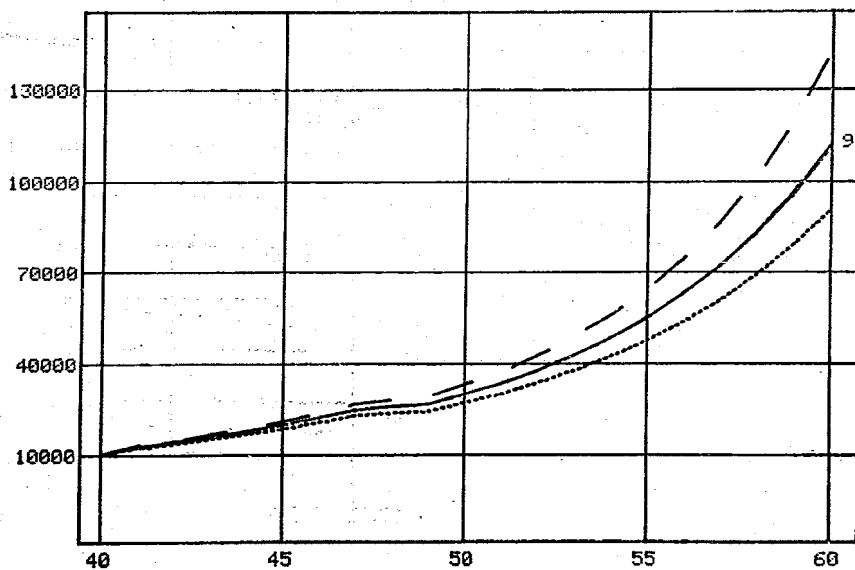


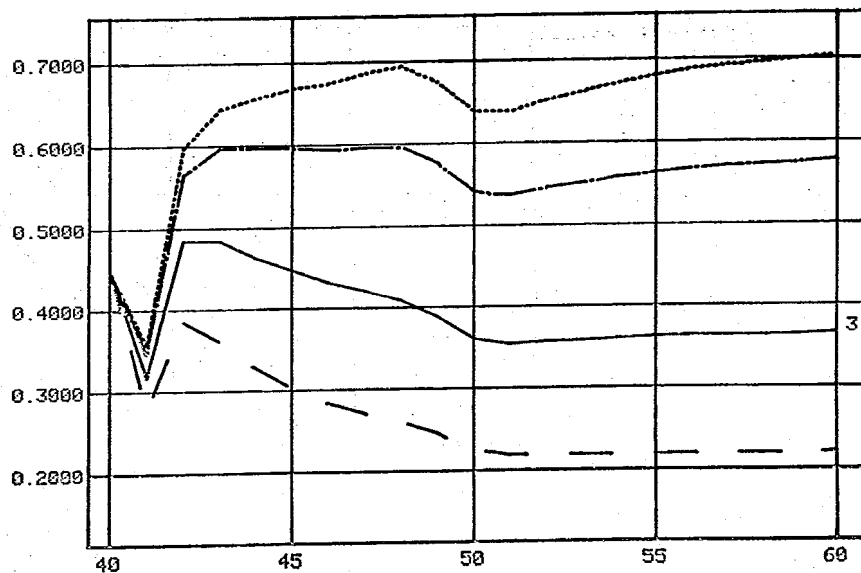
图 4-18

ACCESSIBILITY



4 - 17

CONGESTION



4 - 20

CONGESTION

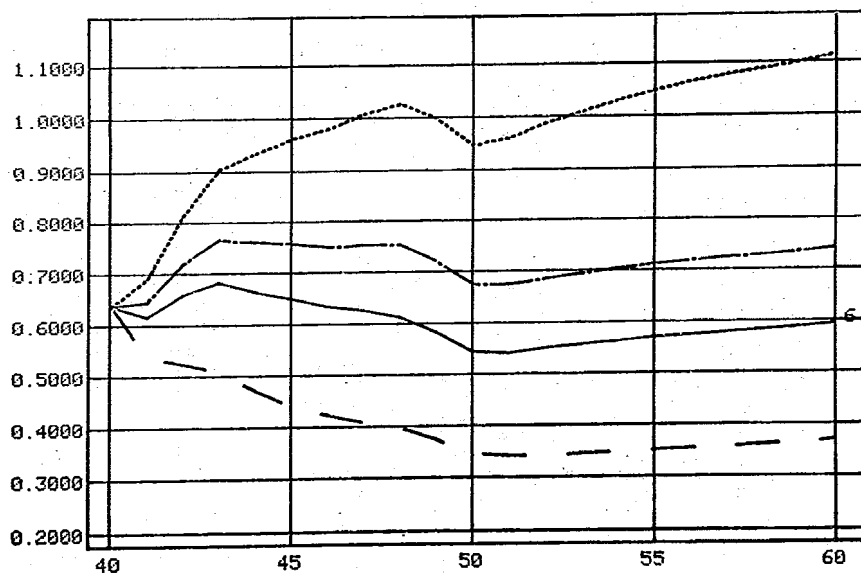


图 4-21

CONGESTION

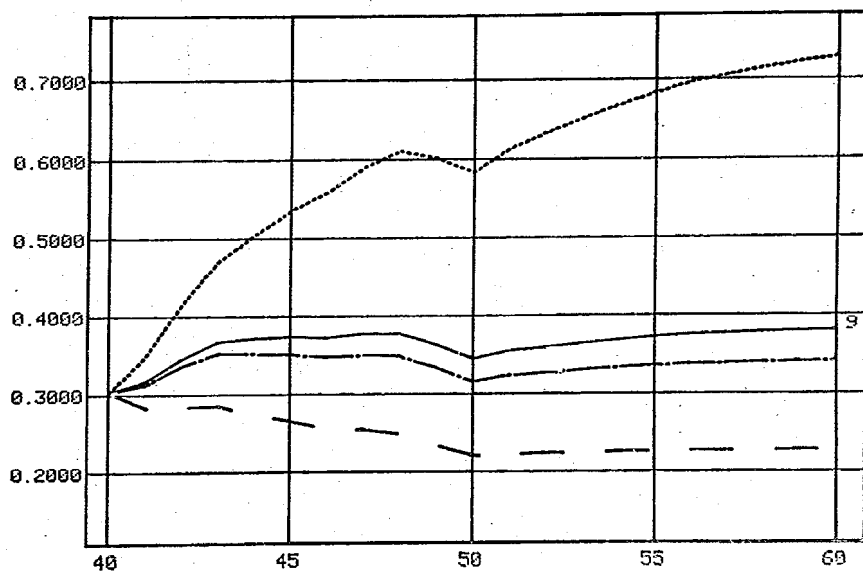


图 4-22

GSTL

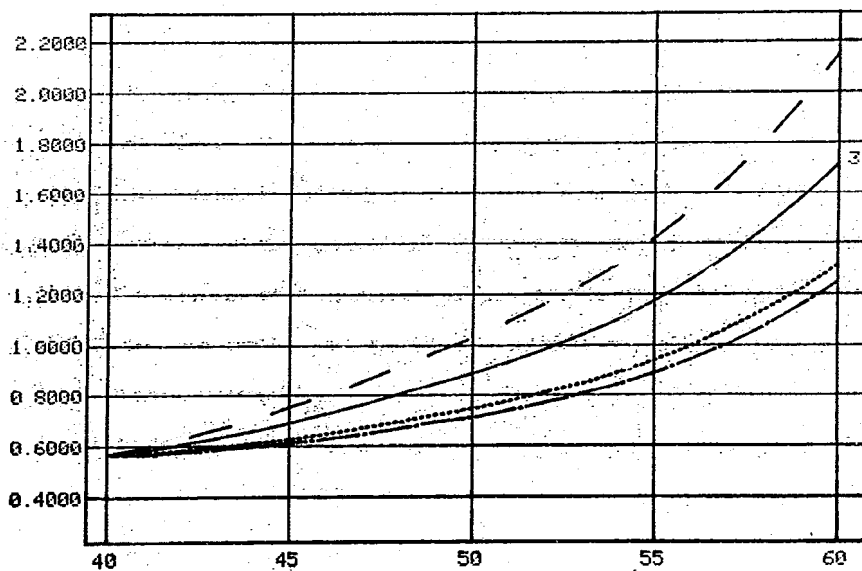


图 4-23

GSTL

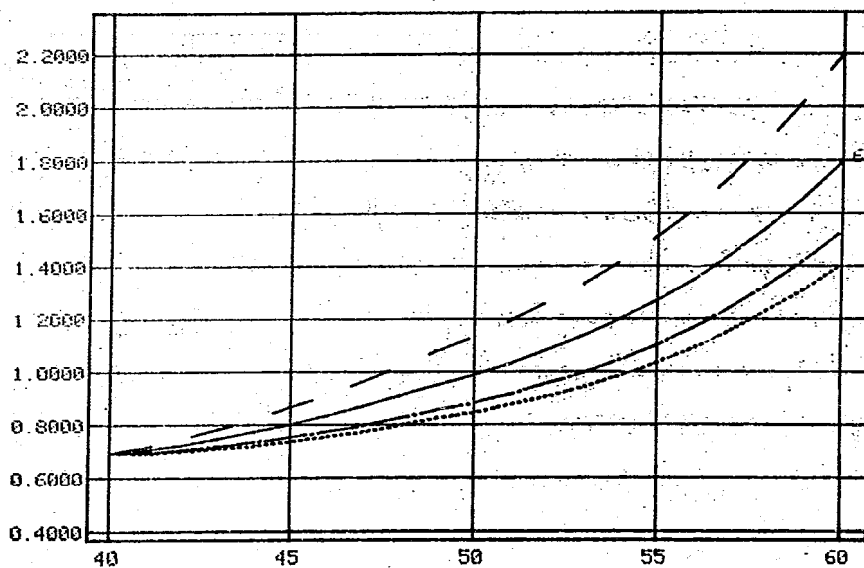
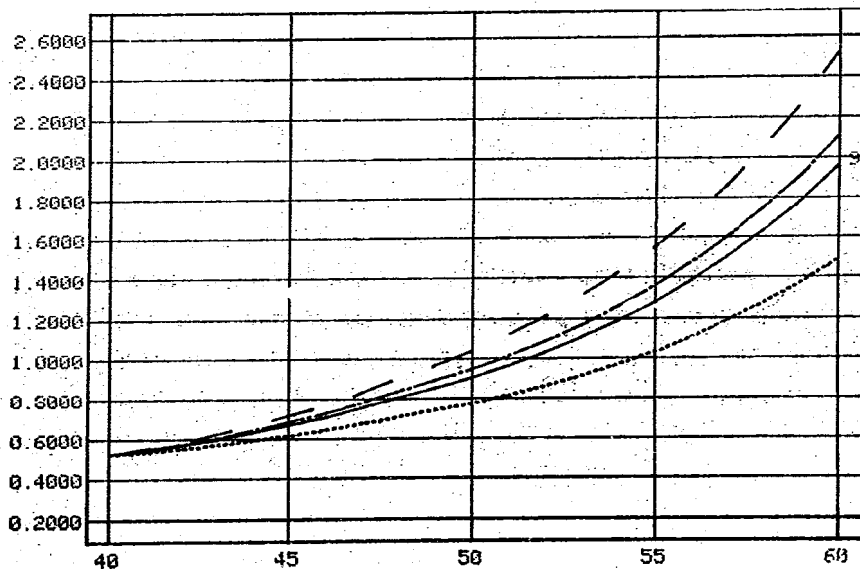


图 4-24

GSTL



c) シミュレーション結果に関する考察

最初に、政策ケース3、ケース4の場合のシミュレーションを行なうにあたっての仮定を述べる必要がある。一般政府総固定資本形成は単独で増加させるわけにはいかない。政府への移転を増加させる等の対策が必要である。今回のシミュレーションにおいては、公共投資の増加分は、政府勘定の名項目に対し、その割合に応じて平等に負担されと考え、したがって、結果的に個人可処分所得、民間設備投資がその割合に応じて減少するパターンを用いている。このような仮定が正しいかどうかについては、過去においてそのような極端な政策がとられたことがないために検証できない。

o 図4-1

さて、シミュレーション結果については、多くの考察を加えることができよう。まず気がつくことは、地域分散政策は、純生産に対してはあまりインパクトを与えない。この原因は、多くの財をNational財として考えたことにある。地域分散政策は、後進地域の需要をたしかに増大させるが、その需要は、現状では生産能力の余裕のある先進地域に吸収されてしまう傾向がある、この点に関しては、balanced-I/Oの仮定を再検討する必要があるだろう。

政策ケース3,4に対しては、純生産は妥当な反応を示している。公共投資の最終需要効果は、全体としてはやはり大きい。結局、生産能力に応じた公共投資の配分が、最終需要効果をねらう上で最も効率的であり、過疎地域に対する過大な投資は、決して所得の増加をもたらさないことが分る。

o 図4-2

地域配分係数は、政策に対してほとんど反応しない。これは配分係数として前年度比を用いたためであって、生産関数で配分した場合、別の結果が出たであろう。関東地方の配分率が、いずれの場合も減少していることには注目する必要がある。これは、人口密度、生産密度が限界に達し、生産能力の面で限界に達するためである。この点に関しても、生産関数のみで配分を行なえば、より敏感な結果がでたであろう。

o 図4-3

民間消費支出は、いわば純生産に応じて変動しているため、きわだった特色はない。一般政府総固定資本形成を増加させた場合、その割合に応じて個人可処分所得を減少させているので、政策ケース3,4に対する民間消費支出の反応は、純生産に比べると敏感ではない。

o 図4-4～図4-12

民間設備投資については、政策の差がはっきりとでている。地方分散政策によるイン

バクトもかなり明確であり、設備投資は、地方分散政策により先進地域では減少、後進地域では増加の傾向が見られる。設備投資については、特に景気の影響がはっきりとされている。48～50年の間に設備投資が大巾に減少するのは、石油ショックの影響である。デフレーターを導入により、石油ショックの影響はかなり説明できる。また、この結果は、今後の物価上昇が7%程度にとどまるような経済状態であれば、51年以降設備投資が序々に回復することも示している。

○ 図4-13

人口については、政策による差はそれほど見られないが、いずれの場合にも過密、過疎は進行することを示している。また、公共投資を現在のパターンで増加させるほど、過密、過疎は進行する。しかしながら、公共投資を地方分散型にしても、その人口に対する効果はあまり明らかでない。このことが、一般的な真理であるのか、それとも、このモデルのデータベースである昭和40～45年の特性であるのかは分らない。

○ 図4-14～図4-15

やはり、建設業の就業者は、公共投資政策に関してかなり敏感な動きを示している。しかしながら、建設業も National 財として扱ったため、地方分散政策の効果はあまり明確ではない。製造業の就業者は、公共投資に関してはあまり敏感ではないようである。

○ 図4-16～図4-18

アクセスビリティーには、純生産というフローの要素と、時間距離というストックの要素が両方入るために、公共投資政策に関してかなり敏感である。

また、地方分散政策の効果もかなり明確である。ただこの場合、アクセスビリティーという観点のみから見れば、全体としては、地方分散政策は効率が悪い。地方分散政策の是非は、生産やアクセスビリティーの観点からだけではなく、ミクロな生活環境の面から検討されるべき問題であろう。

○ 図4-19～図4-21

当然のことであるが、道路投資の額そのものにきわめて大きく影響される混雑度は、公共投資政策にきわめて強く影響される。現実的に考えた場合、現状の混雑度がほとんどそのまま維持される現状の投資パターンは、比較的合理的であると言えるであろう。ケース3、ケース4をとった場合は、混雑度の値自体はあまり誤りではないかもしれないが、例えば近畿地方の混雑度=1.1がいかなる波及効果を他に及ぼすかについては、このモデルの領域内で考察することは適當ではない。また、石油ショックで交通量が減

少ししたことも、このモデルでは一応説明し得ている。

○ 図4-22～図4-24

今回は、生活環境の総合指標は、前述の理由により表示しえなかったため、ここでは、代りに、1人当り生活関連資本ストックを表示した。1人当り生活資本ストックはあまり地域差がなく、また当然投資パターンに対して敏感である。1人当り生活関連資本ストックがいくらであるべきかについては、マクロモデルで議論されるべき問題ではない。

以上のシミュレーション結果に関する総合的な考察は、第5章で述べる。

5. 考察と今後の課題

a) 考 察

建設事業を中心とした公共投資の正確で客観的なインパクトをとらえるということは、建設事業を遂行していくうえで、当然かくことはできない条件である。しかしながら、数多くの指摘があるように、社会現象、特に人間の意識の生物である社会現象を正確に把握することは、容易ではない。この容易ではない問題に対して、どこが問題となるのか、また解決の方法はどこにあるのかをさぐるのがこのパイロットモデルの意義である。その意味で、このモデルは、まだ勉強の域を出ていないかもしれない。このモデルによって得た多くの知識をもとに、より正確なモデルを作成してはじめて本研究の目的は達せられるであろう。

以上のような観点から、ここでは、このパイロットモデルを作成した過程で生じた全般的な問題点をいくつか考察してみたい。

イ. 公共投資のインパクトは、何回も述べたように、フローによるインパクトと、ストックによるインパクトに分けることができる。技術者は、当然のことであろうが、このストックによるインパクトを効果的なものにすることが宿命であろう。しかし、今回のマクロモデルの結論から言えば、公共投資のフローのインパクトは充分大きいものの、ストックのインパクトはそれほど大きいものではない。例えば、技術者の感覚からみてきわめて重要な問題であると認識されている、道路の混雑度は、局所的な渋滞、公害をもたらすことはあっても、大局的に見た生産、人口にはあまり大きな影響は与えていない。この原因としては、次のようなことを考えることができよう。

① モデルの誤り、モデルのストラクチャーの誤りと考えることもできよう。もちろん、このような主張を客観的に否定する材料を我々は持たない。しかしながら、主観的に考えて、モデルの若干の誤差はあるにしろ、根本的に上記の傾向が変るとは考えられない。計量経済モデルに対する不信は根深いものがあるが、データが精度の高いものである限り、モデルの方向を主観的にまげることとはできない。我々は、すべての構造方程式について、公共投資が入り得ると思われる所には、すべて公共投資の要因の導入を試みた。しかし、設定されたあるストラクチャーで有意でない要因を、ストラクチャーを強引に変えることによって有意にしようとする試みは、例外なく失敗に終わった。例えば、就業モデル、人口モデルに1人当り生活関連資本ストックを導入した場合、その回帰係数は、例外なくマイナスであり、 t -value も例外なく低かった。このようなことから、計量経済モデルの信頼性については、主観的には強い自信をもっている。

② 昭和40年～45年の人の意識には、ストックはあまり重要な要素ではなかったと考えることもできよう。事実、過去の行政の姿勢は常に先行型ではなく、追従型であった。人が住み、生産が行なわれれば、そこには道路ができ、水道が確保されることになっていた。このため、人は積極的にストックのメリットを追う必要がなかったのかも知れな

い。もしこのことが 実であるならば、また、最近の人の意識に大きな変動が起っているならば、人の意識を顕在的な形ではとらえ得ない計量経済モデルで将来の公共投資政策を論じることには、あまり意味がない。

- ③ ②で述べたことと本質的には同じであるが、人の意識が決して *linier* ではないということが原因として考えられるかも知れない。昭和40～45年において、1人当り社会資本ストックはあまり地域差がない。この差は、人が行動を起すに足る差ではなかったかも知れない。しかし、差がある限度をこすと、人は爆発的に行動を起すかも知れない。したがって、昭和40～45年のデータをもとに、極端な公共投資政策の是非を問うことは、本質的におかしいかも知れない。(図5-1参照)

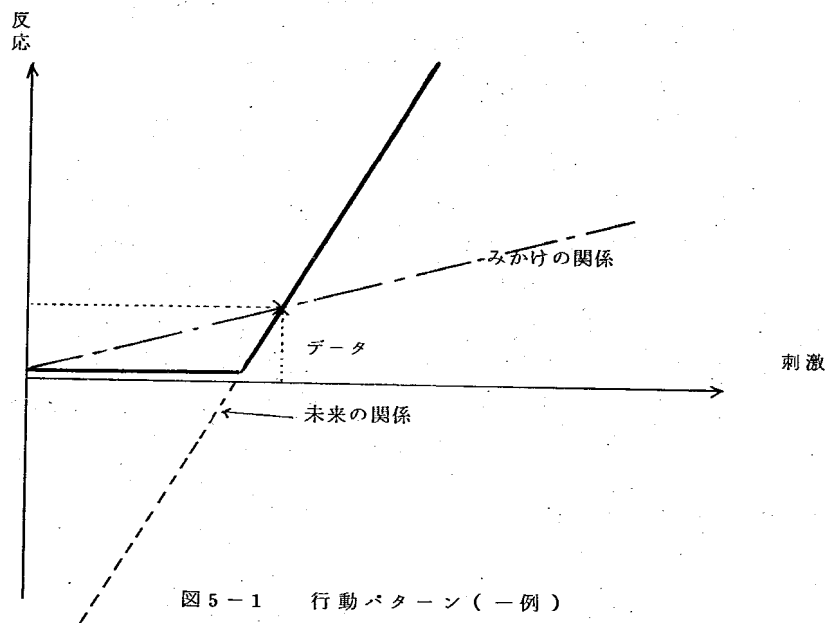


図5-1 行動パターン(一例)

また、公共投資は必ず追随してくるという安心感が、この傾向をいっそう強めたかも知れない。

- ロ. イで行なった考察は、ある程度真実であるかも知れないが、公共投資のストックのインパクトがあまり見られないのは、何回か指摘したように、マクロレベルでは本質的なことだと思われる。例えば、生活環境のことを重要な問題として考えるのは、東京に住むが大阪に住むかを決めるときではなく、東京のどこに住むかを考えるときであろう。工場立地についても、大規模な工業団地等の場合を除けば、この傾向は強いのではないだろうか。これらの問題は、ミクロモデルで検証されるべき問題である。しかしながら、生活環境はマクロレベルでの生産に影響しないからといって、生活環境を国政において重視しないと

いう理論は、もはや通用しないであろう。なぜなら人の生活にはミクロしかないのであるから。

ハ. ケース3, ケース4では、道路の混雑度は極端に高くなったり低くなったりする場合があるが、いずれの場合も、生産、人口へのインパクトはたいしたことはない。しかし、例えば混雑度=1.2のインパクトが本当にたいしたことがないかどうかは疑わしい。過去において、そのような極端な状態が生じていない場合に、過去のデータをもとに、将来の極端なケースを指定することは、計量経済学の本質から見て困難である。同じことは、石油ショックについても言うことができる。今回のパイロットモデルでは、物価上昇による消費の低下等を組み入れることにより、石油ショックをうまく説明することはできたが、これは偶然だと思われる。但し、楽観的な見方をすれば、極端なケースというものは、案外生じないかも知れない。実際には、極端なケースについては、モデルでは考えられない多くの対策がなされることが多いわけである

ニ. 生産調整モデルについては、理念的には極めて合理的な考え方であるわけであるが、前述のとおり、具体化には多くの困難がある。一番大きな問題は、需要と供給のかい離をいかに処理するかということである。今回のシミュレーション結果でも、産業によっては需要と供給が1.5倍ほどかい離するケースがあった。このような事態は現実的ではない。生産関数を逆算して設備投資の目標値を出すことも、場合によっては必要かもしれない。

ホ. 全国同一構造のモデルを作成することには、ほとんど困難は感じなかった。回帰の精度、 t -value が若干低下するだけである。地域ダミーの使用は、地域住民の意識構造が異なる場合についてのみ正当化されるべきであろう。例えば、大阪では消費性向が高いとよく言われるが、このことも本当に検証してみる必要があるのではないと思われる。

b) 今後の課題

今後の課題は、次の2つにしばることができよう。

① マクロモデルの完成

今回のパイロットモデル、並びに同時に検討を行なった多くの事柄をまとめて完成されたマクロモデルを作成すること。この場合、基本的ストラクチャーはパイロットモデルを踏襲してかまわないが、データをもう一度洗い直す必要があるだろう。また、balanced I/O については、もう一度その仮定を検討する必要があると考えている。

② ミクロモデルの作成

ミクロモデルの構想については、特にここで述べることはしないが、何回も強調したように、ミクロモデルは生活環境の分析が中心になる。例えば、ある都市圏を細かく分割し、ある人がある場所に住んだのは、土地が問題であったのか、公園が問題だったのか、それとも時間が問題だったのかを細かく分析し、生活基盤整備としての公共投資を考える必要

がある。この場合、地域の生産、人口のトータル値はマクロモデルから与えられなければならない。またこのことは、生産と生活のレベルのちがいから見て、何ら不斉合をもたらすものではない。

参 考 文 献

a) データ関連

- | | | |
|-------------------|-------|-------------|
| 1. 国民所得統計年報 | S 5 0 | 経済企画庁編 |
| 2. 物価指数年報 | S 4 9 | 日本銀行統計局編 |
| 3. 経済統計年報 | S 4 9 | " |
| 4. 法人資産調査報告 | S 4 5 | 経済企画庁編 |
| 5. 県民所得統計 | | 経済企画庁経済研究所編 |
| 6. 産業別就業者の時系列比較 | | 総理府統計局編 |
| 7. 従業地による産業、職業 | | " |
| 8. 国勢調査報告 | S 4 5 | " |
| 9. 地域経済要覧 | | 経済企画庁調査局編 |
| 10. 道路統計年報 | | 建設省道路局編 |
| 11. 運輸経済統計要覧 | | 運輸省大臣官房編 |
| 12. 日本統計索引 | | 日外アリシエーツ |
| 13. 地域経済総覧 | | 東洋経済新報社 |
| 14. 経済統計年鑑 | | " |
| 15. 民 力 | | 朝日新聞社 |
| 16. 全国道路交通情勢調査報告書 | | 建 設 省 |

b) 一 般

- | | |
|----------------------------|---------|
| 17. 国土計画と地域計画 | 鹿島出版会 |
| 18. 計量委員会第4次報告 | 経済審議会 |
| 19. 社会指標 | 国民生活審議会 |
| 20. 道路投資の規模地域配分モデル分析 | 建設省道路局 |
| 21. 日本経済の計量分析 | 岩波書店 |
| 22. 茨城県経済社会の福祉経済モデルによる長期展望 | 茨 城 県 |

- | | |
|--|--|
| 23. 地域経済学 | 有 斐 閣 |
| 24. 本州四国連絡橋が地域経済に及ぼす影響の測定に関する研究 | 国際キリスト教大学 |
| 25. 地域分析の方法 | アイザードー朝倉書店 |
| 26. 昭和45年建設部門分析用産業連関表 | 建設省計画局 |
| 27. Studies in the Structure of American Economy | Leontief - Oxford Univ. Press |
| 28. The economic impact of an arms cut | The Review of Economics and Statistics |

これらは本研究で直接参考にした文献であり、その他昨年度に検討した73の文献(文献29に収録)は省略する。

e) 本研究に対して

- | | | | |
|-----------------------------------|-----------|--------|------------|
| 29. 地域計画策定手法に関する研究 | 土研資料 941 | S49. 3 | 土木研究所システム課 |
| 30. 公共事業の総合的インパクトを把握するための地域モデルの開発 | —全体計画説明書— | S50. 3 | 〃 |
| 31. 地域計画策定手法に関する研究 | —概要説明書— | S50. 5 | 〃 |
| 32. 地域分析に関する文献集 | | S50. 3 | 〃 |
| 33. TSSシステムによる地域モデルのシュミレーション | (予定) | | 〃 |