

JAERI-M
85-166

原子力開発に係わる戦略分析・アセスメントの為の
長期マクロ計量経済モデルの開発

1985年11月

萬金 修一・山崎 茂樹*

JAERI-Mレポートは、日本原子力研究所が不定期に公刊している研究報告書です。
入手の問い合わせは、日本原子力研究所技術情報部情報資料課（〒319-11茨城県那珂郡東海村）あて、お申しこしください。なお、このほかに財団法人原子力弘済会資料センター（〒319-11茨城県那珂郡東海村日本原子力研究所内）で複写による実費頒布をおこなっております。

JAERI-M reports are issued irregularly.

Inquiries about availability of the reports should be addressed to Information Division
Department of Technical Information, Japan Atomic Energy Research Institute, Tokai-
mura, Naka-gun, Ibaraki-ken 319-11, Japan.

©Japan Atomic Energy Research Institute, 1985

編集兼発行 日本原子力研究所
印刷 いばらき印刷機

原子力開発に係わる戦略分析・アセスメントの為の
長期マクロ計量経済モデルの開発

日本原子力研究所動力炉開発・安全性研究管理部

萬金修一・山崎茂樹^{*}

(1985年10月1日受理)

原子力研究開発に係わる戦略分析及び技術アセスメントのために長期マクロ計量経済モデルを開発した。

モデルはシミュレーション型の計量経済モデルで、ケインズ学派、新古典学派の理論を融和させた基本形モデルを中心に持ち、この基本形モデルを新しい仮説で改修したり、部分的に改良を加える事ができるよう経済統計データ部、構造方程式推計部、シミュレーション部から構成する汎用型システムとして開発した。

現時点の基本モデルは構造方程式係数推計時の検定、モデル構成後の部分テスト、全体テスト、最終テストで極めて良好な結果を得た。さらに、2030年に至る長期の我が国の経済予測としてシナリオ α 、 β を創出したところ、満足すべき結果が得られた。そこで、モデルの開発を中心に、モデルの必要性から長期マクロ経済シナリオ創出に至るまでを報告する。なお、汎用型構成を持つ当モデルシステムを活用して致けるように、構造方程式の導出について、特に詳細に記述した。

* センチュリリサーチセンタ株式会社総合研究所研究開発部

Development of a Long Term Macro Econometric Model
for strategic analysis and cost assessments in
nuclear R & D fields

Shuichi MANKIN and Shigeki YAMAZAKI*

Department of Power Reactor Projects, JAERI

(Received October 1, 1985)

A Long Term Macro Econometric Model (LTMEMO) has been developed for the purpose of generating economic scenarios for strategic analysis and for cost assessments of technologies in the field of nuclear research and development. The program system of the model is composed of such sub-programs as related social and economic statistic data base and its treatment program, identification and estimation programs of various econometric functions, simulation programs for future projections, and a reference econometric model program. The reference econometric model in the program system would be improved and modified easily by using data base and other sub-programs as the purpose of data retrieval, application of economic hypothesis, and scenario generation.

The reference model belongs to a category of such standard types as macro-econometric, deterministic, and descriptive one, however, it was deviated based on the combination of Keynesian theories and Neo-classical theories and was modified by system engineering aspects. The model obtained good performances in such various econometric tests as statistical examinations in parameter estimation of each functions and so called partial tests, total tests, and final tests. Macro economic scenarios α and β , long term projections through 2030 of macro economy in our country were evaluated appropriately by this model.

This report describes the process in the development of the model from needs of econometric model in nuclear fields to examples of economic scenarios generated by this model. Some consideration are taken into descriptions on the deviation of each functions and on the application of economic theories for practical use of this program system at the time of modification and improvements of the reference model.

Keywords: Economy, Econometric Model, System Analysis, Cost Assessment, Macro-economy, Economic theories, Keynesian theories, Neo-classical theories, GNP, Economic scenario, Final expenditure, National income, Wage, Price, Production function, Financial

* Century Reserch Center Co. Research Institute.

目 次

1. 序 論	1
2. 開発の必要性和現状	5
2.1 戦略分析・アセスメントに於ける必要性	5
2.2 マクロ計量経済の現状	10
3. 長期マクロ計量経済モデルの開発	14
3.1 モデルの数学的アプローチ	14
3.2 マクロ経済の促え方	17
3.3 汎用モデル構成と基本形の理論的枠組	22
4. 基本形, 構造方程式の導出	30
4.1 最終需要部門	30
4.2 分配部門	47
4.3 賃金, 価格, 生産部門	57
4.4 金融部門	69
4.5 国際収支部門	79
5. モデルの検証とシナリオ創出「の一例」	81
5.1 パラメータ推計と内挿テスト	81
5.2 経済シナリオ創出の一例	106
6. 結 論	119
謝辞・参考文献	122
付録 長期マクロ計量経済モデル変数一覧表	129

Contents

1. Introduction	1
2. Needs and status of development	5
2.1 Needs for strategic analysis and cost assessments in nuclear R & D fields	5
2.2 Status of macro economics	10
3. Development of long term macro econometric model	14
3.1 Mathematical approach of the model	14
3.2 Description of macro economy	17
3.3 Schemes of model system and theoretical deviation of a reference model	22
4. Deviation of functions in the reference model	30
4.1 Final expenditure sector	30
4.2 National income sector	47
4.3 Wage, price and production sector	57
4.4 Financial sector	69
4.5 International trade balance sector	79
5. Approval of the model and an example of scenario generation ...	81
5.1 Estimation of parameters and interpolative examinations	81
5.2 An example of economic scenario generation	106
6. Conclusion	119
Acknowledgements	122
References	123
Appendix ; A table of variables of long term macro econometric model	129

1. 序 論

1973年10月に始まる第一次石油危機、1978年12月の第二次石油危機が我が国の社会、経済に与えた影響と、その中での経験はいまだに我々の記憶に生々しく残っており、世界的な経済への影響もいまだに全て払拂されたとは言い難い現状である。一方、エネルギー資源には制限があり、新しいエネルギー技術の研究・開発が人類にとって急務であり、かつ必要不可欠であるとの認識が察知されたにもかかわらず、エネルギー関連の最先端の技術開発はSeeds（種）としての立場を保持するに止まり、Needs（必要性）としての地位を確保していない。これは、実社会での価値規範が、ケインズ経済学の有効需要の原理を底流にもっているものの、新古典派の合理的期待形成学派などの台頭が市場均衡を前提として社会の価値規範の保守化を促がし、研究開発の成長をも吸収してしまっているからであると見做す事はできないだろうか。第二次大戦後、石油危機以前の経済の高度成長にささえられて、石油危機直前に打出された各種のエネルギー研究開発計画は、その後の各国の経済情勢と成長限界を前提とした安定指向や、なりゆきまかせの保守指向の影にかくれて、人々の意識の上で薄らいできている。国際原子力機関（IAEA）のみならず、先進工業国の集団である経済協力開発機構（OECD）の原子力機関（NEA）に於ける原子力成長予測は、最初にそれがなされた1965年以来毎年、将来予測を低い方向へ見直し改訂を行ってきており、新型炉の開発についても、推定商業化年を毎年後送りしてきた。人々は高度成長期の初めにエネルギー面では石炭から石油への遷移があり、高度成長期の重要な要因の1つに安価な石油が豊富にあった事、石油危機があって新エネルギー技術開発が始まったのではなく、石油から原子力等、新エネルギー技術への遷移期に石油危機が訪れた事を忘れ始めている。

極点にきた経済摩擦では米国による日本の産業政策批判にまで至り、「経済の政治化」現象は技術開発に対しても、その進め方の概念に微妙な影響を与え始めた。すなわち、これまで我が国は経済にしろ、エネルギー問題にしろ国際社会の中でふりまわされてきたという指摘は、経済大国という内外の認識を得てしまった以上、当てはまらない。しかも、我が国にとってエネルギーの安定確保というナショナリズム的命題を解決するのは、国際的協調関係のもと以外にはあり得ないという大前提をいやが応でも認識させられ、さらに、日本は世界のエネルギー供給を安定させ、増大させる面に於いての役割を果たさねばならぬという簡単明瞭な大課題を直視しなければならぬ時に至ったのである。例えば、世界的にみて、来世紀を展望したエネルギー情勢では、環太平洋地域における経済と貿易の発展、及びこれをささえるエネルギー資源の存在が注目を集める最近である。日米加を初めとする先進工業国のもつ資本と技術をこれらの地域の発展に結びつけ、環太平洋地域におけるエネルギー供給ネットワークの形成に貢献する事も、今後、我が国に求められる重要な課題の1つとなろう。

この様にエネルギーと関連技術の研究開発は先端技術と国家安全保障の接点にあって、現代の世界の政治、経済の根幹に係わる分野であるが故に、我々現代の日本人が国をあげて克服してゆかねばならぬ命題の1つとなってきた。しかし、一方でこの分野への貢献には多大の時間、資金、人材、技術の蓄積を要し、巨大な課題を多く抱えているが故に、組織だった対応と周到な

計画が必要である事も十分に指摘されてきた。

現在のように激動の時代には、社会や経済の長期にわたる傾向はもとより、微少な変動であっても直接にエネルギー産業のみならず、エネルギー研究開発の部分的な計画策定やその進展に影響を及ぼし、ひいては、研究開発自体の方向や成否を左右する事になりかねない。すなわちエネルギーの研究開発は国の社会や経済の発展経路を十分に考慮し、その中で調和をもってなされる必要がある。もしそうでなければ究極論的には本来の目的も損なってしまう恐れがある。

また、こうした配慮がなされなければならないのも、高度の効率と効用の限界を追求している現代の特徴と言えよう。そして、この様な時代であるからこそ、研究開発の策定に関連して、各種の情報、すなわち開発経路への社会からの影響の評価及び社会からの制約条件、最適な開発経路、開発課題の評価と選択、開発技術の社会へのインパクトの計量と評価、等々の情報をシステム工学的手法に基盤をおいて生産し、提供する戦略分析や技術アセスメントに今迄以上に期待がかけられてくるのである。

原子力研究開発は長いリードタイム、多額の資金の投入、優秀な人材、総合的技術の蓄積を要し、エネルギー研究開発の中でも代表的な性格を持っていると同時に、社会との相互関係に於いても核分裂を基盤とする点で特異な技術として性格づけられて来た。しかるに、営業運転中の原子力発電所は昨年度末で28基、総発電容量2050万KWに達し、総発電電力量は1266億KWHとなり、九電力ベースで容量で24%強、発電電力量で22%強となるに至っている。又、年間の最低負荷時には原子力への依存度は70%以上に達し、電力供給の主役になりつつあると認められるまでに成長した。この結果、社会のあらゆる分野、エネルギーはもとより経済、環境、生活、文化、等により深く係わる事となり代表的で特異な性格はより強調され、相互関係で生じる問題も多種多様多岐に及ぶに至っている。その一方で、軽水炉開発に於ける成長は、原子力開発分野が成熟期を迎えたという錯覚した理解を人々に与え、開発初期に於いて存在した大いなる期待や関心度が低下している傾向が見受けられる。さらに、新型転換炉や高速増殖炉のような新型原型炉発電所の建設、核燃料サイクル事業化体制といった商業化開発レベルでの大型研究開発プロジェクトが目白押しに並んでいる一方で、欧米に於ける基礎研究開発の低迷と、原子力発電所着工停滞の影響をまともに受けた上に、成長性が高く付加価値の大きい電子技術分野での急進のありを受けて、優秀な人材を確保する事や、新規に基礎的な技術開発予算を獲得する事が次第に難しい情勢となっている。しかし、少なくとも電力供給の基幹産業技術として今まで以上により高い信頼性と経済性が追求されなければならないし、社会との相互関連に原因する問題の解決を計って行かねばならない。また、原子力開発は成長が始まったばかりであり、成熟期を迎えたという誤った錯覚の打破に務めて、より新たな未踏の分野へ邁進しなければならない。高温核熱を供給する原子炉の開発とその利用に係わる研究開発、アメリカに於ける第2原子力時代の胎動⁽¹⁾に係わる研究開発など、多くの基礎的な研究開発課題も山積みされており、新たに大きな飛躍への期待を内包している。現在はこのような大切な時機でもあり、内外の諸情勢の変化や膨大な経験の蓄積を十分に踏まえて、21世紀を見通す原子力研究開発戦略の練り直しを求められている時機でもある。

このように、原子力研究開発に係わる戦略分析や技術アセスメントへの期待と重要性が増大している現在、これに応えてこの分野に従事するシステムアナリスト達は、第一に信頼性の高い情

報（戦略分析，アセスメント結果）を速やかに提供しなければならない。この為にはシステム工学技術を駆使し，分析課題に関連する現象を工学範囲あるいは社会科学の領域に止まらず，人文科学の領域にまで広げて扱えるような分析の体制が必要となってくる。そして少なくとも，分析課題が関連する分野の情報を情報工学的に包み込むようなデータベースと将来の状態の概要を記述しうよう数学的に表現し，計算解析を理論的に Backup する事ができる各種の分野の解析モデルが必要不可欠である。何故なら，原子力開発に関連する最近の分析課題は原子力技術と社会の相関性が高い事からますます拡大，詳細化の方向にあるからである。この様に必要不可欠なデータベースと解析モデルの中で，他分野とみなされて手をつけてこなかったものに経済関係のデータベースと解析モデルがある。2.1 節に詳述するように，原子力開発に係わる今迄の戦略分析や技術アセスメントに於いても，将来の主要な経済指標と経済前提を必要としないものはなかった。そして，その信頼性は分析結果に多大のインパクトを与えてきた。極端な例を上げると，石油危機以前の戦略分析や技術アセスメントは，石油危機後に対して何の意味も持たなくなったものも出現した。

また，戦略分析課題によっては，経済・エネルギーそれぞれの解析モデルが，計算機上でリアルタイムに連動しなければ解けない問題も出てきた。さらに，経済モデルの使用から得られる数々の経験が原子力開発に係わる戦略分析やアセスメントの課題の設定や分析に反映されてこそ信頼性が増加するという境界領域に於ける研究開発の意味も強くなってきた。ここに，経済学の分野で開発された既製のモデルや計算の結果をただ単に転用したり，必要とする度毎に借用する事で済まなくなった。そこで2.1 節に詳細を述べるように，原子力の研究開発に係わる戦略分析や技術アセスメントの課題に対応して長期にわたる主な経済指標や経済状態を予測する事，他のエネルギー経済接合モデルの将来時点での経済関係入力データの予測値を作成する事等を目的として長期マクロ計量経済モデルを開発した。開発にあたっては，次に述べる開発の基本方針を設定した。

A) モデルの目的と構成に関連して，

- a) 我が国の長期にわたる主要経済指標の予測や各種の経済関連外の社会指標パラメータの変化に対する経済の感度解析，さらに，従来行われてきたような各種の経済政策の効果分析も可能とする為に，シミュレーション型のモデルとする。この型式を選択した過程と理由については3.1 節に詳述する。
- b) 扱う対象は，国民経済計算年報項目の最終需要部門を中心とし総需要，生産，分配の三面等価を主体としてカバーする従来のマクロモデルの範囲とし，消費，投資，生産等の制度的部門分割や産業連関は扱わない。この関連についての当モデルの経済の促え方については3.2 節に詳述する。
- c) エネルギー部門は，別に供給型のマクロエネルギーSDモデルの開発を終えており，連結は可能であるが，当面他のモデルとの計算機上の連結は考えない。当モデルの出力がエネルギーモデルに入力されるに止まり，オンラインでエネルギーモデルの出力は当モデルにフィードバックされない。通常，フィードバック要素と考えられるエネルギー価格や，エネルギー施設への投資は，日本の場合，シナリオ創出のようなマクロな解析レベルでは海外からの輸入エネルギー価格に左右される場合の方が大きく，当モデルに於いて，エネルギー価格

は外生入力とする。

- d) 3.3 節にシステムの構成の詳細を述べるが、当マクロ計量経済モデルは、経済理論の部分的な修正や展開に適応して構造方程式の修正や変更、置換が可能であるように、データベース部と構造方程式の推計部、シミュレーション部から構成し、汎用モデルの形をとるものとする。

B) 適用する経済理論及び解法に関連して

- a) 3.3 節に詳細を述べるように、モデルの基本形はケインズ学派の理論を大わくとして考えると共に、新古典派の供給制約の概念、市場原理の概念を加えている。生産関数はエネルギーを生産要素として入れた Cobb-Douglas 型の生産関数を用いるが、この出力は潜在能力国民需要として扱い、これを需給バランスの供給側の値として価格関数へフィードバックする構成とするなど、ケインズ派、古典派に促われず有効と思える仮説や見方をシステム工学的にとり入れたものとする。
- b) 各部門構成についての詳細は 4 章に述べるが、従来のマクロモデルに比して、特に、将来に対して影響の大きいと思われる金融部門、社会保障部門を詳細にし、全体を最終需要部門、所得分配部門、賃金、価格、生産部門、金融部門、海外国際収支部門で構成する。
- c) 方程式群は非線形で差分形を含む構造方程式と統計式、定義式から構成し、通常のガウスザイデル法で解く、推計部は、通常の一般最小二乗法を用い、基本形と応用形の置換は端末を用いてプログラムステートメントの書き換えで行う。この項に関する詳細は 3.1 節 3.3 節に述べている。

以上の基本方針は 2.2 節に述べるマクロ計量経済モデルの開発の現状と比較してみると、従来のものに比して A-a) 項及び B-a) b) 項に関する点で開発を必要とし、かつ新規性を持つものと考えられる。開発したモデルの検証についての報告は 5 章で行っており、5.1 節では、現時点に於ける基本形のパラメータ推計時に得られた情報と共に内挿テスト結果について述べ、5.2 節ではシナリオ創出分析の一例を示している。しかし、本報告書はモデル開発における必要性、経緯、開発課題、開発内容、検証について報告する事を目的としているので、当モデルの使用法、当モデルを用いたシミュレーションスタディの経過や創出されたシナリオの分析については、シナリオを創出する事の検証や、モデルの性格を示すための必要最小限の記述に止めている。

2. 開発の必要性と現状

2.1 戦略分析・アセスメントに於ける必要性

原子力の研究開発の分野において、システム解析を中心とするシステム工学的アプローチに基盤をおく戦略分析は、古くは1965年に既に例を見る事ができる。当時、原子力開発に於ける急激な成長過程にあった米国で行われた例であるが、1970年から2020年に至る米国の電力構成をいかなる発電炉型で構成すれば良いか、軽水炉、重水炉、高温ガス炉、液体金属高速炉、ガス冷却高速炉、蒸気冷却高速炉、溶融塩炉、等の各種原子炉発電プラントや核燃料サイクル施設を含めて将来50年間のトータルコストを最小とするLP問題として構成し、AECに於いてSystem-Analysis-Task Forceとして実施された。⁽²⁾ すなわちコスト面からの炉型及び核燃料サイクルシステム投入分析である。同課題のシステム解析はほぼ同年にヨーロッパのENEA (NEA-原子力機関の前身) に於いてもなされ、ウラニウム資源に関する報告書、いわゆるRed-Book第一版として報告されている。⁽³⁾ 解析はENEA加盟国総計の長期にわたる原子力発電需要予測と各国に於ける各種の炉型投入計画をベースにU-Th サイクルを含む各種の核燃料サイクル諸量を計算し、ウラン資源節約の観点から炉型戦略分析を行ったものである。この様な戦略分析は第一次、第二次石油危機を経て現在も続けられており、近年、世界的に行われた例としてはPu拡散防止を目的としたINFCE (国際核燃料サイクル評価⁽⁴⁾) に於ける計算解析がある。⁽⁵⁾ 前者の流れをくむ分析課題は原子力発電の総需要量、或いは成長量、各種炉型の原子炉特性、核燃料サイクル施設のリード、ラグ、損失を含む核物質収支特性、及びユニットコスト等を所与の入力とし核燃料サイクルの物質収支バランスを制約式とするLPモデルを天然ウラン所要量又はトータルコスト最小で解き、将来に望ましい原子炉投入計画とその時の核燃料サイクル諸量の必要量及び総コスト必要量を求めるものである。後者の流れをくむ分析課題は前者に於けると同様の入力を必要とし、核燃料サイクルの物質収支バランスをシミュレーションモデルに構成して各種炉型の投入を国の政策や研究開発状態から想定しうる範囲でパラメトリックに設定し、それぞれのケースの天然ウラン所要量を初めとする核燃料サイクル諸量の必要量及び総コスト必要量を求めるものである。それぞれの手法は上に述べた例の他に、我が国でも天然ウラニウム所要量最小のもとに炉型戦略を解析するLP計算モデルが1968年に開発されている⁽⁶⁾ 他、多くのモデルが開発されINFCEの際には事務局となったIAEA (国際原子力機関) に於いて開かれた専門家会合では例題を設定して専門家達が持ちよった各種計算モデルのベンチマークテストすら実施された。⁽⁷⁾

その後、ローマクラブの「成長の限界」が公刊された1972年頃からエネルギー面での戦略分析が世間の関心を集め始め、関連産業でエネルギー開発戦略分析がエネルギー需給予測の課題の下で行われた。多くのエネルギー供給サイドのモデルが作られその分析結果が報告された。

1972年当時は国際的には例えばOECDに於いて⁽⁸⁾ 又、国内的にも政府に於いて10年程先を見通すエネルギー需給見通しが行われた。その一年後に、第一次石油危機が発生し、新エネルギー技術の開発に一層の拍車が掛けられると共に、1973年OECD内部にIEA (国際エネルギー

機関)が設立され研究開発委員会が設置されて、この委員会の下にエネルギー技術システム解析プロジェクトが発足した。このプロジェクトの目的は、システムティックな手法を用いて、各種の新エネルギー技術開発のランクづけを行い上記委員会に答申する事であり、我が国では通産省と科学技術庁が対応し、実務は工業技術院電子総合技術研究所と日本原子力研究所が行っており、現時点でも ETSAP - phase IV (第4期エネルギー技術システムアナリシスプロジェクト)として継続されている。このプロジェクトの戦略分析課題は、現在から西暦2020年に存在する比較エネルギーから新エネルギー技術に至るまで各種のエネルギー技術(エネルギー生産、変換、配送、需要など全てのエネルギー関連技術を含む)の導入容量と稼働量を未知数としてLP手法を用いトータルエネルギーシステムのコスト最小、セキュリティ最小(輸入エネルギー、特に原油輸入量最小)の目的関数を設定し各技術の市場導入量を求めるものである。モデルはK. Hoffman モデル⁽⁹⁾を発展させたものでMARKAL (Market Allocation Model 市場配分)モデルと名付けられている。⁽¹⁰⁾ このモデルは、各種技術の入出力エネルギー媒体の量、効率などの技術特性、および資本費、運転維持費、燃料費などコスト成分に加えて、将来のエネルギー需要量として最終エネルギー需要量または有効エネルギー需要量、輸入、国産の一次エネルギー価格などの予測値(シナリオ)を入力データとし、上記した目的関数のもとでLPを解く事を目的としたものである。このため、技術の導入量の多少から技術開発のプライオリティを分析し得るばかりでなく、LPのトレードオフやシャドウプライスの機能を用いる事によって各種の戦略分析課題を行える可能性を持っている。原子力開発の戦略分析課題については船用炉、軽水炉、新型転換炉、高速炉、多目的高温ガス炉、核融合炉等の導入量を求めるなどトータルエネルギーシステムの中での役割分析を行ってきた。これらの戦略分析の一部はIEA加盟国12カ国に於いても実施され、各国での結果をまとめて報告書を公開している。⁽¹¹⁾

さらに、エネルギー技術開発の推進を計る為、特に石油危機後、コストアセスメントを主体とする多くの技術アセスメントが行われてきた。研究開発技術のコストアセスメントなどはその性格上、研究開発の内部向けの目的を持つものが多いため、公表されたものは少ないが、原子力開発の分野でも、発電コスト、核燃料サイクルコスト⁽¹²⁾を始めとして核燃料サイクル各施設の産出処分コストのアセスメントも数多く行われた。

以上に述べた一連の戦略分析、アセスメントは数多くある原子力開発戦略分析のほんの一部の代表的な例に過ぎないが、これまでに行われてきた原子力開発にかかわる戦略分析の持つ明らかな特徴、及び課題を如実に内包している。すなわち、

- 1) 炉型戦略分析や核燃料サイクル施設投入戦略分析に於いては、将来の原子力成長ないし原子力需要量が入力データとして必要であり、トータルエネルギーシステムに於ける戦略分析ではエネルギーの最終需要の量が入力データとして必要であった。(後者の戦略分析ではコスト最小面から考えた最適な、すなわち目標とする原子力需要量を求める事ができるが、現実社会の将来に於ける原子力成長、原子力需要の予測値は得られないことをことわっておく、これについての詳細は3.1節に述べている。)
- 2) いずれの戦略分析に於いても、各種の原子炉プラントのエネルギー産出コスト(又は、資本費、運転維持費、燃料費などのコスト成分)や核燃料サイクル施設の産出コスト(同様に)が入力データとして必要である。さらに、最近では技術の詳細なコストアセスメントが重要に

なっている。

の2点である。これらの値は原子力開発にとっても、重要な量であり、これらの量を正確に把握する事が戦略分析の基盤の1つであると同時に、重要な目的の1つであるとも言えるので、より詳細な考察を加えてみる。

1) 項に関しては、将来の原子力需要予測は、これらの戦略分析が行われた当初から難しい問題であった。通常、短期の予測については、電力事業に於ける運開、建設、着工、発注の基数及び容量を集計し、これに原子力産業の受注状況と建設の遅れを評価して修正を加え、中期の予測については電力事業が政府に答申する将来の電源開発、及び政府の行う電源開発調整審議会の計画をベースに集計し、政府の発表する長期エネルギー需給見通しと重ね合わせて推計する方法がとられ、長期については、総エネルギー需要の見通しに電力シェア、負荷率の見通し値から発電需要量を予測し、更に原子力シェアを推定して求める方法がとられた。⁽¹³⁾ この時、総エネルギー需要は将来の人口の推計値と生活様式の変化を考慮に入れた1人当りエネルギー消費量の予測値から求めたり、経済のGNP成長予測からGNP/エネルギー需要弾性値を用いて求めたりした。少し異なった方法では技術の市場導入曲線⁽¹⁴⁾に類似性を持つ点に着目し、原子力需要を直接求めるものや、電化率の進行を表わす曲線を仮定して電力需要を求めた上で原子力シェアを仮定する方法等もとられた。⁽¹⁵⁾ 核燃量サイクル諸量を算出する式は、比較的簡単に導ける事もあって、政府が公表する短期あるいは中期予測値を長期まで外挿して入力データとし、炉型戦略分析と称しながらも、基本前提である原子力総需要量は保証の範囲外として、自ら戦略分析を計算レベルにまでレベルダウンする名ばかりの戦略分析もあった。

しかし、これらの方法による原子力需要予測結果が毎年、少しばかりの下方修正で済んだのは、石油危機までであり、これらの方法を用いてその後になされた予測は著しく信頼度の低下したものとなり、「天気予報」と「原子力成長予測」という6章に述べる「冗談」までが飛び出すようになった。この主要な原因は、石油危機を経て世界的に経済が停滞に入った事、経済構造が変化し、有効需要の原理に基づく成長経済から資源制約、市場原理の強く働く供給制約経済に一時的にしろ変化した事、省エネ等エネルギー消費技術が進歩した上に、産業等におけるエネルギー消費構造が変化した事、原子力開発そのものが成長し、以前に述べたように社会の中での各種の相互関係が大きくなり、原子力発電所の発注低下や、世界的に見れば地域的にしろ発注停止といったモラトリアム現象が現われた事などであり、さらに逆の方向では原子力の潜在需要が原子力発電に止まらず、核熱利用の分野をも含めて考えなければならぬ段階にまで原子力技術が成長した事が指摘できる。

トータルエネルギーシステムに於ける原子力の役割り分析はその分析手法が将来に於けるトータルエネルギーコスト(市場に於けるエネルギー関連技術から燃料に至る全てのエネルギー関連のコスト)を最小とするLP問題であるが故に、大巾な仮定や前提条件の設定が必要であり、求めた解が「トータルエネルギーコストを最小にするためには」という目的のもとでの「原子力の必要量」を示すので、原子力需要予測とは別の意味を持った戦略分析課題に対する解答を与えてくれるようになった。しかし、この方法はLPアプローチの炉型戦略が扱う対象の境界を原子炉からトータルエネルギーシステムに拡大したものであり、入力として必要とする将来の原子力需要予測値を最終(又は有効)エネルギー需要予測値に置きかえたにすぎない。

次に第2)項に関しての考察に移る、原子力開発の戦略分析の入力データとして必要な原子力関連技術のコストデータは最近、戦略分析の入力データとして以上に重要な意味を持つに至った。前にも述べたように、軽水炉技術が基幹産業に成長し、ATRやFBRの開発が原型炉段階にある今日、原子力に於ける研究開発はSeedsとしてよりもNeedsとしての立場を自ら求め、他からも求められようとするに及んで、研究開発技術や新型炉の精度良いコストパフォーマンスが厳しく求められることとなった。比較エネルギー技術とのコストの競合性に強い新型炉の開発が許され、コストの競争力を強める研究開発課題が優先される時となった。ここに、トータルエネルギーや原子力開発の総合コストに注目した戦略分析も重要であるが、それ以上にコスト面での技術アセスメントが、原子力開発戦略分析の一つの重要な課題となるに至ったのである。⁽¹⁶⁾ 技術のコストアセスメントは、従来から化石燃料発電所に於いてなされたように、方法において格段の新規性は必要としていない。わずかに特徴があるとすれば、核燃料コスト算出に於けるリサイクルの存在とリード、ラグタイムの存在がキャッシュフローを複雑にする事である。ここで、重要なのはコストアセスメントの経済関係入力データであり、計算に際しての経済前提である。

原子力発電所を例にとれば、発電コストは資本費、運転維持費、核燃料費から構成される。資本費は直接建設費、間接費、予備費、建中利子等で構成され、建中利子以外は必要な建設の費用項目ごとに評価積算するが、建中利子は建設期間中の建設費の利子を資本費の構成種別とそれぞれの金利をもとに計上する。運転維持費は設備の稼動にかかわらない固定分と稼動量に比例するとみなされる可変分に分けられ、それぞれの費用項目毎に推計する。資本の調達に伴う借入金の返済や返済利息、株式、債券の配当等は資本費項目に、日常の経営に於ける運転資金の借入が発生すれば固定運転維持費項目の予備費に計上する。核燃料費も同様に、燃料の調達、リサイクル、処分等関連する核燃料サイクル施設に対して原子力発電所と同様に計算して求めた産出や処分コスト(ユニットコスト)を基に、当原子炉運転に必要な核燃料費が初期炉心から最終炉心に至るまで毎年計上される事になる。最近ではさらに、デコミッショニング費用として原子炉の商業運転が終了し、技術耐用年数が尽きた時点から後に発生する原子炉解体と原子炉建設以前の状況に復帰する費用が考慮されつつある。⁽¹⁷⁾ いづれにしろ、以上に述べた原子炉の建設決定から解体に至る間に原子炉発電プラントの運転と売電に係わって発生した費用項目は発生時点と支払時点を確認にして、時間軸上に支出項目として整理する事ができる。一方、発電された電気の販売から得た収入も総コストを $X(t)$ と仮定することによって、時間軸上に整理する事ができる。キャッシュフローに於ける出入りを収支の最初に発生する時点から最後に発生する時点までを積分し、収入支出が均衡するように $X(t)$ を決め、これをもって発電コストとする。商業発電であるが故に、通常、収入、支出の差(利潤)は、同じ事業体の電力網にある他の発電所の収支状態や経営状態を考慮して事業体全体としての利益が上がるように、すなわち、電力料金として求められる各種の制約条件の中で収支の差が最大となるように、 $X(t)$ が求められるが、これは売電価格となる。以上が発電コスト算出法の原理であるが、通常このように、費用発生項目と事業体の利潤の全てにわたって詳細なキャッシュフローは現在では電力事業体に於いて考慮されているだけで、技術の研究開発のためのコストアセスメントにおいては、収入支出の均衡において求められる原価コスト $X_0(t)$ を求める計算までを考慮している。

ここで、以上の計算プロセスを経済学的な観点で整理してみると、A)費用項目には資本、材

料、労働、研究開発等の費用が全て含まれ、B) お金の収入、支出時点がずれており、C) 通常、評価対象技術の商業運転開始時点とコスト評価時点は遠く離れているという重要な意味がある事に気付く。すなわち、将来に於ける資本、材料、労働、技術の価値を現在価格で評価し、収支時点のずれについては、お金が時間のずれの間に变化する価値のずれを割引いて精算しなければならぬ上に、将来の経済制度、商業制度、公祖公課を考慮して費用項目を決定しなければならない。最後の制度の項については、現状と同様であるとの仮定を設定する事が許されるが、少なくとも経済データを作成する為に建設から廃棄に至る経済状態は仮定しなければならない。そしてこの仮定があいまいで信頼性のないものであれば、詳細なコスト計算法を用いても、比較技術間での競争性を求める技術アセスメントの本来の目的は損われてしまう事となる。何故なら、公益事業としての意味を多分に持つエネルギー産業では電力に換算してKWHあたり何銭の単位で発電コストが比較され、その結果技術の採用、不採用が決定されるからである。そこで、予測し設定しなければならない将来の経済状態の変数として主だったものを抽出すると、a) GNPデフレーター、b) 資本費、材料費、労賃、等の価格及びデフレーター、c) 資金借入の構成状況と借入金種別の金利、d) 収支時点のずれを金額の上で調整するための割引率、又は固定経費率、e) 技術の部分又は材料の輸入に伴って為替レート、f) 技術の属する業種に於ける資本回収率、資金回転率、g) 保険業やエンジニアリング会社やサービス業など他業種のプレミアムレート、h) 公祖公課、減価償却法、割引法、運輸関連、保険法など各種社会制度の将来の状態、等々であり、最低限、マクロな経済指標がほとんど全て必要であると共に、現在価値に換算する為にこれらのデータは評価時点から対象技術に関連してお金の出入りが無くなると想定される時点に至るまでの時系列値として要求されるのである。

以上の考察から、

- i) 将来の原子力需要量または原子力成長量は原子力開発戦略分析にとって必要不可欠であり重要な値である。
 - ii) トータルエネルギー戦略分析に於いては原子力需要量に有意な情報を与えてくれるが、将来のエネルギー需要量の予測値を必要とする。
 - iii) いずれの戦略分析に於いても分析結果の信頼性を向上させるためには、社会の中で戦略分析課題の関連する分野をモデル化しその相互関係を明確に促えなければならず、現代の原子力開発を対象とする以上、モデル境界の拡大とモデル詳細化を必然的に求められる。この結果少なくとも日本の将来のマクロな経済を予測するマクロ計量経済モデルの開発が必要である。
 - iv) 戦略分析に於けるコスト関連データの必要性のみならず、最近では原子力開発の為のコストアセスメントも重要性を増し、これに必要な将来のマクロ経済指標データと経済状態を予測するために長期マクロ計量経済モデルが必要不可欠である。
- の結論が得られた。

2.2 マクロ計量経済の現状

マクロ計量経済の経緯

日本へ近代経済学が移入され始まったのは戦後10年経た昭和30年初期であり、当時の大学の主流はマルクス経済学であったと言われている。国民所得統計など経済統計が整いはじめたのは昭和26年以降であるから、経済統計データの実証分析も30年代初期になって開始されたと言われている。⁽¹⁸⁾ 昭和32年の国際収支の悪化原因に関する下村治氏と後藤誉之助氏の論争は上記文献に於いて客観的に、かつ詳細に論ぜられているが、我が国の経済を主観的な立場ではあるものの、1つのシステムとして把握し、その内部フィードバック機構の存在と外部フィードバック機構の必要性についての論争であると見傍しうるとすれば、マクロな経済モデルの概念が経済官庁エコノミストの中に既に存在していたと言っても過言ではなかろう。ともかく、20年代後半から30年初期に近代経済学の移入が急速に進展し、最初のマクロ計量経済モデルが東京経済研究センタによって完成したのは昭和33年である。このモデルは7本の方程式からなる連立方程式モデルであったと言われている。1964年11月には中期経済計画の策定にあたって初めて計量経済モデルが用いられ、その後、経済企画庁経済研究所に於いて、1967年3月に短期経済予測パイロットモデルが発表された後、1973年6月に「SP-14」が1974年12月に「SP-15」が作成された。このシリーズは1975年には「SP-17」まで開発される一方、第一次石油ショック、第二次石油ショックの谷間である1976年には、日本経済研究センター、京都大学経済研究所、電力中央研究所を始めとして多くの経済研究所や機関に於いてマクロ計量経済モデルが発表された他、より長期間を対象とする中期マクロモデルが経済企画庁総合計画局から発表された。

このように、マクロ計量経済モデルは1964年以降今日に至るまで、政府の経済計画や予測に於いて使用されてきており、将来の経済予測値が相互に整合的であるか否か、計画数値がいかなる経済理論に基づいているかを明らかにするのに役立ってきた。

次に近代経済学が、特にマクロ経済理論に焦点をあてて、どのように発展してきたかを概観してみる。まず、経済学の主たる流れを抽出すると、1776年に出版されたSmithの「国富論」は、資本主義が始まる産業革命の時に、資本蓄積が経済発展の原動力であり、利潤がその源であるとして富の分配について論じ、いわゆる古典派と呼ばれる体系がスタートした。この学派はRicardo, Malthusによって体系化され、「供給がそれ自身需要を生みだす」という「セイの法則」、「物価水準は貨幣の数量に依存する」とする貨幣数量説によって完成するが、ドイツに於いて、経済発展段階説を唱えた歴史学派、イギリスに於ける通貨から貯蓄投資関係に焦点を当てた銀行学派、及び生産コストを労働価値に重点を置いて評価する労働価値説等の展開をみた。19世紀後半に入ってヨーロッパにおける供給過剰の状態に至り、マルクスの資本論などの影響もあって、J. Millによる労働分配論の否定、メンガー、ワルラスによる効用的価値基準の提唱から、古典派は終えんを告げ、新古典派と呼ばれる体系に移動する。消費者の効用に価値の基準を置く限界効用理論の発展は消費者の行動から需要曲線が、生産者の行動から供給曲線が導出され、これらの交点に於いて均衡が成立すると共に価格も決定されるという均衡理論が展開された。すなわち、このような価格メカニズムを通して資源配分が行われるというものである。同時に、MarshallやPigouらは、摩擦的失業と資産選択の理論を発展させた。ところが丁度この時期

に1930年代の世界的不況に突入して、景気回復に説得力を持たない価格調整の理論は一時的に色を失ない、ここに「有効需要が経済の活動水準を決定する」というケインズ経済学が登場する。古典派が正常な物価水準、完全雇用の状態を正常な均衡状態とし、好況、不況によって均衡状態にずれた場合でも貨幣、賃金、利子率の伸縮性や、商品、労働力、賃金の需要と供給による対価弾力性、さらに、自由貿易を前提とする適性通貨、供給機構等の自動調整機構が働いて正常な均衡に戻るであろうとするのに対し、ケインズ経済学では古典派によって短期的、一時的と考えられる不均衡状態、不完全雇用状態を扱うものであり、賃金、価格の硬直性を基盤として価格による調整よりも、数量（投資）による調整を重視したものであり、不均衡要因があって市場調整が出来ない場合の政府による裁量政策の有効性を中心として、有効需要増加による経済活動均衡化を基本とし、国民所得の決定が総需要によるとしている。先進諸国に於ける第2次大戦後の高度成長は、このケインズ理論に基づいていると言われるほど、今日に至るまでケインズ経済学の浸透と発展が行われてきた。その後、経済の安定成長期に入って、価格調整メカニズムに焦点を持つ新古典派とケインズ体系の両立の可能性、等経済学の質と巾を高める為に古典派、新古典派の体系の見直しとケインズ体系の発展、融合が進められて今日に至っている。そして、現在計量経済理論の研究もますますさかに行われており、主たる流れとその方向を考察すると、

- 1) 経済の自然状態を古典派的均衡で促え、貨幣数量の変化など貨幣的要因による自然状態からの乖理でもって、経済の変動を説明し、この変動を資源の遊休化、非効率の証左であるとするFriedman (1968)等のマネタリズム学派やLucas (1967)等の合理的期待学派⁽¹⁹⁾の展開がある。
- 2) 古典派がより貨幣的な体系を重視するのに対し、新古典派の「新しい」アプローチとして、技術や消費者の選好など実物的ファクタを重視し、古典派的均衡の変動は、変動とみなさず、全ての時点で均衡状態は保たれており、均衡状態が連鎖して遷移すると考えるKydland, F, E. Prescott (1982)やLong, J, C. Plosser (1983)等の研究⁽²⁰⁾がある。
- 3) また、ケインズ経済学の進展として有効需要の原理は1970年代でも採用されてきたが、石油ショックを契機として供給側の役割を重視して持ち込もうとする（すなわち新古典派を重視する）方向が出てきた。すなわち供給制約を Q 、需要制約を D 、利潤最大化された生産量を P とすると、ケインズ経済学で $Q=D$ であったものを $Q=P$ 、 $P \geq D$ とする方向である。
- 4) 更に、全体の成長論や経済の循環に関するものばかりでなく、Sargent のIS 方程式 (1979)、Blinder-Solowの財政支出 (1978)、Benjamin-Kochin の自然失業率 (1979)、Okhum の賃金失業率関数 (1981)、など計量経済学の進展と共に多くの理論、仮説が提案されるようになってきている。これらは、先に述べた古典派、新古典派、ケインズ派の各経済理論学派の理論が時代こそ異なれ、一度以上は社会の価値感、通念に適合し難い状態を経験し、社会的合意形成のためへの応用に於いて浮沈を味わったものの、いずれも経験データによって反証される事なく、理論の補充と修正によって生き続け、1)～3)に述べたように発展を続けていることに由来している。
- 5) それぞれの経済学派の最近の状態、社会通念への適合性の現状について最新のレビュー⁽²¹⁾から部分的な引用をして補足しておく、新古典派の経済理論は完全競争、主体の極大化行動、市場均衡、など堅固な核としての仮説群を断じて曲げることなく、たとえば生産関数

の関数型などのような防御帯としての仮説群を次々に取り換えることにより反証のがれを積み重ねながら展開をとげているし、たとえば70年代前半に公害問題などへの不適応をきゅう弾されると公共経済学という新領域を作りだすことによって批判にこたえた。」「供給重視の経済学やマネタリズムは、その流儀が分析的でないがために、そもそも制度化の契約を欠くといわざるをえない。」が「合理的期待形成学派の経済学は、その流儀が広い意味で分析的であるからこそ……代替可能なパラダイム（理論的ワク組み）としての資格」を持って展開してきているのが現状である。

- 6) 主たる展開の1つとして最後にあげるのは、計量経済学の進展と経済体系の動学的取り扱いである。1930年にアメリカで創設された計量経済学会は機能分析の課題と計算機及び数理統計学の発展にささえられてより現実に近接した理論の提案と検証を可能にし、マクロ（巨視的）からミクロ（微視的）へ、機能分析から構造分析へ、静学的取り扱いから動学的取り扱いへの発展を可能にしてきた。特に最近は構造的変化を含めた動学化に迄発展してきている。

マクロ経済モデル開発の現状

前項の初めに述べたように、昭和33年、我が国で最初のマクロ経済モデルが作成されて以来27年を経るが、いまだに補修、改訂作業が継続され今日に至っている。最初のマクロ経済モデルを完成した東京経済研究センターは、その後日本経済研究センターに再編され、他のI/Oモデル、物価モデル、雇用・賃金モデル、国際収支モデル、租税モデル等と共に、マクロモデルとミクロモデルを連結する方向の部門分割モデル、短期、中期、長期を予測するそれぞれのマクロモデルが作成されてきた。当報告書に於いても、4章に述べる構造方程式の導出にあたって、長い歴史をもち継続的に補修、改定作業が行われてきた日本の代表的なマクロモデル、すなわち経済企画庁総合計画局の中期マクロモデル、経済企画庁経済研究所の短期経済予測パイロットモデル、京都大学経済研究所モデル、電力中央研究所モデル、日本経済研究センター新マクロモデル等を参考としている。

しかし、いずれのモデルも昭和30年以降の高度成長期経済を説明するという点ではかなりの成果をあげてきたものの、石油危機以降の激変したわが国経済を分析することには必ずしも成功していない事も事実であると言われている。⁽²²⁾ エネルギー面の影響のみならず、最近の価値観の変遷の速度は早くなり、経済学理論の現実への適合性が社会のコモンセンス（日常的な知）によってたえず評価されている事から、経済理論とマクロ経済モデルはその研究開発の終点を持たないものであり、新しい理論によるたゆまない更新と開発が行われて行くものと考えらる。

欠点を補い、現実への適合性を増すためのこのようなモデル作成、改良、開発の現状の方向について考察すると、主に次に述べる3つの方向にまとめる事ができる。

- I) 分析目的、理論面の適用に於いてマクロ計量経済モデル自体の詳細化や拡大化を計る方向
 - i) 予測や分析の目的を限って、モデルの対応する部分の詳細化、拡大化を計るもので、前述のいわゆる「物価モデル」、「輸出入モデル」、や「世界モデル」等がある。
 - ii) モデル構成の基盤となる理論についても、目的に対応して部分的には前項に述べた各種の理論、仮説を採用して、その可能性の試みがなされている。

- iii) システム工学の推定, 予測技術の適用を計った統計分析や, LP や線型代数を駆使した産業連関分析のように洗練された手法による詳細な分析が計算機技術の開発に伴って可能となる方向がでている。
 - iv) 経済をよりダイナミックスに把え得るように, モデルの方程式を差分, もしくは微分方程式で表現して解く方向も進展している。
- II) モデルの変数の拡張, 構造の拡大を計る方向
- i) 生産, 消費, 投資など産業の活動に係わる部分の多部門化を計る方向があり, この最初の代表的なものの1つに長期経済計画審議会の長期多部門計量経済モデルがある。⁽²⁵⁾
 - ii) マクロ経量経済モデルを構成している各部門をより詳細化して拡充, 拡大を計る方向で, 最近の経済分析の関心に応えて国際収支部門, 金融部門の詳細化の傾向が顕著である。
 - iii) 最近のエネルギー環境の経済に与えるインパクトが無視できない過去の経験を反映して, マクロ計量経済モデル単体だけでなしに, 将来の社会態様, 生活様式の変遷を反映し得るような部分を補助的に持つモデルや, エネルギー部門を1つのモデル(エネルギー需要, 供給を予測するシミュレーションモデル, 或いはトータルエネルギーシステムコスト, セキュリティ最小のLPモデルなど)に作成したり, 環境部門を地域の経済発展との関係で把えて1つのモデルに作成して, これらをマクロ計量経済モデルと接合し, 予測計算や分析を行えるように, モデルの対象とする範囲を量的にも質的にも拡大する方向がある。
- III) 計算機の発達, システム工学, 数理工学の進展により, モデルの解法や手法面での開発が行われている。
- i) 統計データの分析, モデル構造方程式のパラメータ推計, などに最近の統計分析や推定の手法が使われるようになってきている。すなわち, 推定や同定の手法として最大原理が応用され, 従来の最小二乗法に止まらず, 各種の最尤推定法や, 回帰分析手法が適用されているばかりでなく, 多変数の統計データから, 同時に多変数の構造方程式群を同定するMVAR(多変数自己回帰モデル)手法なども適用されてきている。⁽²³⁾
 - ii) モデルの全体の構成についても, 従来シミュレーションモデル一辺倒であったのが, よりNormativeな方向としてLP手法を用いたターンパイク型モデル(1983年度経済審議会, 経済企画庁2000年の日本)が使用されている。しかし, この例に於いても将来のパラメータや感度分析については, シミュレーション型のモデルで解かれているので, 現在の方向としては分析課題の性質に対応して, 使い分けられている段階である。
 - iii) モデル構造の柔軟性, 理論適用の自由度をもたせる目的で, 使用するモデルは, 分析課題に対応して, その都度抽出する考え方で計算プログラム化されはじめている点も, 最近の方向と考えられる。日本経済新聞社のNEEDSシステムは, 本来, 経済やエネルギーの統計データベースが主体となっていたが, 1970年代後半から短期マクロや中期マクロ計量経済モデルが整備され, 計算システム端末利用を通じて公開されると共に, 使用者の意図に応じて計算解析が自由に行えるシステムとして開発, 整備されている。⁽²⁴⁾

3. 長期マクロ計量経済モデルの開発

3.1 モデルの数学的アプローチ

システム工学やエネルギー戦略分析の分野で指摘されてすでに久しい事柄⁽²⁶⁾であるが、戦略分析モデルには大別して2つの方法がある。一つの方法はnormativ（規範的）と呼ばれるものであり、最適化モデルを用いて「目的を達成するためには現在の状況から目的に至る過程をどのように調整し、設定してゆけばよいか」に対する計算結果を基盤に分析を進める方法であり、他の一つの方法はdescriptiv（記述的）と呼ばれるものであり、シミュレーションモデルを用いて「現在の状況から可能性のあるいろいろな過程を経たり、いろいろな調整を行ってみればどのような目的に至りどれほど目的を達成しうるかについての計算結果を基盤に分析を進める方法である。これら二つの方法の比較及び、それぞれの長短所は随所⁽²⁶⁾に述べられているのでここでは重複を避けて原子力開発戦略課題に関連するであろう点について述べると、

- イ) Normative な方法はその計算解析の中で「最適化」アルゴリズムを用いるが、エネルギー、経済、原子力開発の戦略分析課題の大半の問題は変数やパラメータの数が多くあり、多くある最適化アルゴリズム⁽²⁷⁾の中で、適用可能なアルゴリズムはLP (Linear Programing) に限られているのが現状である。一部の戦略分析ではNLP (Nonlinear Programing) やD.P (Dynamic Programing) が適用された例もあるが、この種の戦略分析課題はどちらかと言えば学際的であり、数学モデルは現実を簡略化し、近似して表わされたものを用いており、解析結果よりも、課題の設定に意味を持たせた性格のものである場合が多い。そこでLP手法の適用の範囲で考えた場合、対象の数式モデル化は静的で線形の範囲に限られ、対象の動的で非線形な特性は失われる上に、動的で非線形な特性を課題とする分析には適用できない。
- ロ) Normative な方法は、計算の最終段階にLPを主とする汎用の最適化アルゴリズムを用いるので、最適解に至る分析対象の特性についての情報は十分に得られない。LP手法ではトレードオフ値やシャドウプライス値が求め得るが、出発点や途中の設定条件の変動が最終的に求まった最適解にどのような影響を与えるかを説明するには不十分である。
- ハ) Normative な方法は、静的で線形の範囲であるにせよ、すべてを数式レベルで規定し、最適化の段階に入ると数値計算が自動的に大型計算機を用いて行われるので、初期値やパラメータの設定、数式化のプロセスを除いて解析者の判断や誤り、が混入される危険はない。しかし反対に、学習効果や調整が行えないので、実際の問題への対応は悪くなる。例えば、準最適解の方が実現面から判断して応々にして最適であるという場合や、Descriptive な方法に於いて最終的なパラメータの調整が実際には許される事をシミュレーションスタディの学習過程で発見する場合を応々にして経験するが、Normative な方法に於いては期待し得ない。
- ニ) Descriptive な方法の特徴の第一はシミュレーションスタディと呼ばれる学習プロセスで

あり、ここで分析対象の特性や構造に対して新たな発見や、改良が学習され、これを結果に反映させるという長所があるものの、このプロセスで誤りや非信頼性が混入される恐れがある。また、得られた解は数学的な意味での厳密な最適解になり得ない。

ホ) Descriptive な方法は、戦略分析課題が対象とする現実の現象が、応々にして動的であり、非線形要素を持っているという点で対象のより詳細で正確な数学的表現が可能であり、複雑で巨大な対象が、境界値問題にでもならね限り、その特性解析が充分に行える。しかし、解析のプロセスや、より最適に近い解を求めるプロセスはある一部の手法を除いて自動的にはい行えないので、大型計算機を駆使しながら相応の頭脳と筋肉労働を必要とする。

長期にわたるマクロ経済分析のためのモデルにも以上に述べた2つのアプローチがある。

Normative なモデルの代表は経済審議会等で用いられた、ターンパイク型モデル⁽²⁸⁾と呼ばれるものであり、他の大部分が計量経済モデルと呼ばれる descriptive なモデルが用いられてきた。ちなみに断っておくと、上のターンパイク型モデルに於いても対象とする我が国経済の中心部構造だけがLPで解かれており、社会の変化との接続部においては数多くの descriptive 型のサブモデルが用いられている。すなわちマクロ計量経済分析モデルはDescriptive なアプローチでモデル作りがなされている場合が多いのである。上に述べたイ)～ホ)の観点に沿ってその理由を述べると、i) 対象とする経済は複雑で多変数であり、非線形な要素も多分に持っている上に、後に述べるようにその動的特性が重視されねばならない事、ii) 経済に於ける最適の概念は定義し難く、むしろ安定、不安定の概念が優先する事、iii) 戦略分析課題の中でも、予測、状態の解析が主要課題であること、特にエネルギー部門での状態の変化がフィードバックされ経済部門に外乱として加わった場合など経済の動的特性が重視されること、iv) 政策の検討や、最適な政策の決定にしても政策実施期間や、応答をフィードバックした時変で動的な政策が必要とされるので、これをNormative な方法を用いて解くには動的最適化のアルゴリズムの適用が不可欠となるものの、多変数で非線形な対象を考えた場合に数値計算処理が現時点において不可能である事などに原因している。

以上の考察から当計量経済モデルはdescriptive な構成を取る事としたが、descriptive なモデルを作成する方法はインダストリアルプロセス（工業プロセス）に於いて動特性解析モデルを作成する各種の方法⁽²⁹⁾と大略、同じであり、イ) 構成方程式の構造をも未知として実験データ（経済の場合は統計データ）からシステム工学的或いは統計的処理を行ってモデルの構造の同定ばかりか係数パラメータの推定をも行わせるいわゆるブラックなアプローチ、ロ) 構成方程式の構造を経済理論（工業プロセスの場合は物理工学理論）から導出し、係数パラメータの推定を実験、統計データから行う、いわゆるグレイなアプローチ、ハ) 構成方程式の構造ばかりでなく係数パラメータをも確定論的に導出し事前に決定してしまういわゆるホワイトなアプローチのいずれの方法も、計量経済学で適用可能と考えられる。

それぞれの方法の適用の経緯について考察すると、経済社会の諸現象が、人工的に作られた工業プロセスの現象に比して複雑であり、体系化されていない不確定要素を多く含んでいる為に、全体を確定論的にとらえる事は不可能に近く、数値解析や計量経済学の充分に発展していなかった古典経済学の時代や、現代に於いても部分を対象とした問題、部分的な仮説の提案に於いてハ)の方法が多用され、近代の計量経済学に於いては大半がロ)の方法を用いている。イ)の方法に

については、時系列データを統計学的に処理する理論である自己及び相互共分散関数による相関解析、パワースペクトル及びコヒーレンシの計算によるスペクトル解析⁽³⁰⁾等の適用は仮説の検証や有意な仮説の導出ばかりでなく現実の経済の分析に用いられてきたが、これらの時系列分析の方法をシステムテックにまとめた上で最大値原理を応用して多変数の系を構造から係数に至るまで一時に同定する方法はインダストリアルプロセスでも適用の歴史が浅く、⁽³⁰⁾ 経済学の分野でも2,3の研究がなされているにすぎない。⁽²³⁾ 筆者も1980年以来経済学の分野にこの方法の適用を試みているが、⁽³¹⁾ 現在も開発研究途上にある。

この様な背景を踏まえて、当モデル作成に於ける数学的アプローチはdescriptiveな構成のモデルを上述したロ)の方法を用いて作成する事とした。

3.2 マクロ経済の促え方

現実の経済社会は家計や企業のような経済主体と、生産要素市場、生産物市場のような市場から構成されていることが直ちに概観される。次にこれらの行動に注目すると、例えば、家計はそれを構成する個の満足を極大にする方向で行動し、企業はその利潤を極大にする方向で行動しており、それぞれの価値規範と行動が調整され、均衡する機能を持つのが市場と考える事ができる。経済学では、このような主体的均衡条件を前提にして市場の価格メカニズムや経済主体の詳細な行動を解明する分野を微視的（ミクロ）経済の分野と呼び、これに反し、巨視的（マクロ）経済は、それぞれの経済主体を1つの集団とみなして経済社会全体を観察し、全体の中で各集団がどのように関連しあっているか、経済活動の状況がどうか、国民所得水準を初めとして投資、消費、物価水準、失業率などマクロな概念による各種の経済指標が過去、現在、将来を通じて動的に、かつ、経済の循環構造を逸脱することなく、どのように変化するかを明らかにし、分析する事を目的としている。この為には、前章で述べたように、経済社会の全体的な諸現象と、集団として促えた経済主体の行動を経済循環を前提として簡潔に定式化し、数値平面上に投影して分析する方法が必要となり、ここにマクロ計量経済モデルがマクロ経済分析の基盤となっている。

マクロ計量経済モデルを作成する出発点は、実社会の経済や経済学用語で循環と呼ばれる経済活動を、前述したマクロな視点に立って適格に把らえ、正確に表現する事に始まる。いま、我が国の長期にわたるであろう経済の循環構造を例示的に単純化して表現すると図3.2.1のように表わす事ができる。すなわち、図は企業、家計、政府等のような経済主体を中心に貨幣の流れを結んだものであり、矢印の方向に貨幣が流れており、当然その反対方向に物や要素が流れて取引が存在すると考える事ができる。輸出や輸入を扱う海外は日本と海外の経済を結ぶ接点であり、国内での貨幣や物及び要素の収支を考えるにあたって1つの経済主体があるものと見做して設定したものである。家計は所有する生産要素（労働、資本、土地）の用役を生産要素市場を介して企業や政府に提供し賃金や土地代配当などの家計貨幣所得を得て生計し、消費活動を行うと共に貯蓄をし、また、社会を維持する為に税金を政府に支払う経済主体である。企業は家計、政府、海外から生産要素の提供を受け、これに対して要素費用を支払うと共に、生産設備の新設投資や減価償却をまかなう一方、消費材・中間材・投資財を生産し、これを生産物市場を介して売却し収入を得る経済主体である。政府は企業、家計、海外（特に輸入）から直接・間接に税金を徴収する他、種々の手数料や社会保障金を収入として立法、行政、司法活動を行う為に消費・投資活動を行う経済主体である。このように経済循環は経済主体と主体間を結ぶ貨幣、物の流れによって表わしうると共に、循環構造の中で価格メカニズムが働いて経済を調整している市場組織、すなわち、生産要素用役が取り引きされる場としての労働、金融等の生産要素市場、および、生産物を取引する生産物市場から構成されていると把える事ができる。

このように図や概念で把えた経済社会をより具体的に数式レベルで表現するには、まず第一に経済主体のみならず、貨幣や物の流れ、蓄積に関して構成要素である個々の特性をミクロな経済理論を用いて記述し、これを積分してより簡潔なマクロな表現を求める必要がある。しかるに、経済学ではミクロな経済理論とマクロな経済理論は「社会会計」と呼ばれる経済統計の学問分野を緩衝領域として並列して発展し、ミクロからマクロへの積分の過程は経済主体や、物や貨幣の

流れを適当にグルーピングする方法で置き換えてマクロな経済理論が体系化されてきたと言っても差しつかえなかろう。すなわち、現在の社会会計は近代経済理論の所産であり、近代経済理論は現在の社会会計を基盤に発展してきたと考えられ、少なくともマクロ経済モデルの変数の設定や構造を把える範囲での出発点は、現在の社会会計に置いて差しつかえないと考えられる。我が国の社会会計では、明治33年に始まる国民所得統計があり、当初は国民所得総額に重点を置いた推計から経済循環の構造を取り入れ、経済分析や経済政策により有用な国民所得勘定へと発展をとげてきた。また国際連合は1968年、各国に新しい国民経済計算体系（新SNA）を提示し、我が国では1978年以降、国民経済計算体系が整備された。新SNAに於いては経済主体は産業市場に於ける事業所、政府サービスの生産者及び消費者としての一般政府、対家計民間非営利団体、家計と定義され、貨幣のフローやストックのバランスを計上する基本勘定として、生産勘定、消費支出勘定、所得支出勘定、資本形成勘定、資本調達勘定、海外勘定をフローの勘定、国民貸借対照勘定、調整勘定をストックの勘定としてこれらの勘定が経済主体が分割される各部門、或いは国全体について作成される。これらの勘定は産業連関表、国民所得勘定、資金循環表、国民貸借対照表として表象され産業部門の詳細化を計った産業連関表は行政管理庁から又、経済主体を詳細化せずに4グループ分割のままで表象したものは国民経済計算年報として、経済企画庁から報告されている。マクロ経済体系の範囲はより後者に近いので、国民経済計算年報を例にとって収録時系列データの詳細をみると、項目はフロー編とストック編に分けられ、フローの統合勘定として国内総生産と総支出勘定、国民可処分所得と処分勘定、資本調達勘定、海外勘定が示され、次により詳細に非金融法人企業、金融機関、一般政府、家計等の制度部門別の所得支出、資本調達勘定が示され最後に主系列表として国民総支出、国民所得（分配）、経済活動別国内総生産が示されている。ストック編では統合勘定として期末貸借対照表勘定、資本調達勘定、調整勘定が示され、制度部門別勘定として非金融法人企業、金融機関、一般政府、家計の詳細が示されている。このように、よりマクロな経済統計は各経済主体の収支勘定、及びフローとストックを計上しており、更に国民経済の全体の指標として国民総生産を求めている。国民総生産は一国の付加価値の総計であり、図3.2.1に示している循環構造を再度考察すると、産業はその産出物の価値をすべてその産業で生産したのではなくて、他の産業の産出物を材料（中間材と呼ばれている）として用いているので、これに相当する額は原価として差し引かねばならず、個々の付加価値の概念は、その産業で実質的に付加された価値を意味しており、各産業で形成される付加価値は各経済主体からの労働力、資金、など何らかの寄与に対して配分され、残余は利潤として積み立てられるか、産業の出資者に配当される事が明らかである。すなわち、付加価値は全て関連する経済主体に賃金と利潤として分配され、分配を受けた経済主体はこれを消費や投資等に支出するので、総付加価値の三面、すなわち生産面、分配面、支出面はつねに等価であり、経済学上、三面等価の原則と呼ばれる総額が等しい3つの収支バランス体系が成立する。そこで、経済統計では経済指標として国民所得（分配）面だけでなしに国民総支出面、国民総生産面をとらえて、その内訳を詳細に計上して経済社会を把えている。この様な経済統計及び勘定制度を参考に、図3.2.1に概要を示している実際の経済社会を投影するマクロ計量経済モデルの構成を考えると次のように整理することができる。すなわち、図3.2.1に概要を示す我が国の経済社会を、1) 国民総支出面に着目し、これに関するフロー、ストックを経済主体（部門別）に抽出して国民最終需

要としてまとめる。ii) 国民所得面に着目し、同様に所得・分配としてまとめる。iii) 生産面及び生産要素等に関する面に着目し、同様に賃金・価格・生産としてまとめる。iv) 全体の資金の循環、フローの速度、総額に関連する面は金融としてまとめる。V) 我が国の経済と海外の経済との接合部は初めに断わったように元から経済主体でなく我が国の経済の一面を示す性格であったので、そのまま、海外国際収支としてまとめる。以上の構成を図に表現したのが図 3.2.2 であり、当長期マクロ計量経済モデルの構成（当モデルに於ける我が国の経済の促え方）である。（当報告書では以下図に於けるブロックを経済制度で言われる「部門」とは別の意味で各部門と呼ぶこととする。）そして、各部門、及び全体にわたってフローとストックの収支バランスを考慮して方程式体系を組み上げる。各部門は、動的でかつ非線形な特性をも記述する主要なマクロ変数についての構造方程式と、各部門に含まれ、部門内外で成立する勘定体系で定義される定義式、および、国内の経済特性が余り反映されない変数や、経済以外の外生変数を内生変数に接続する為に導入し、過去の統計データからその特性を表現した統計式から構成する。

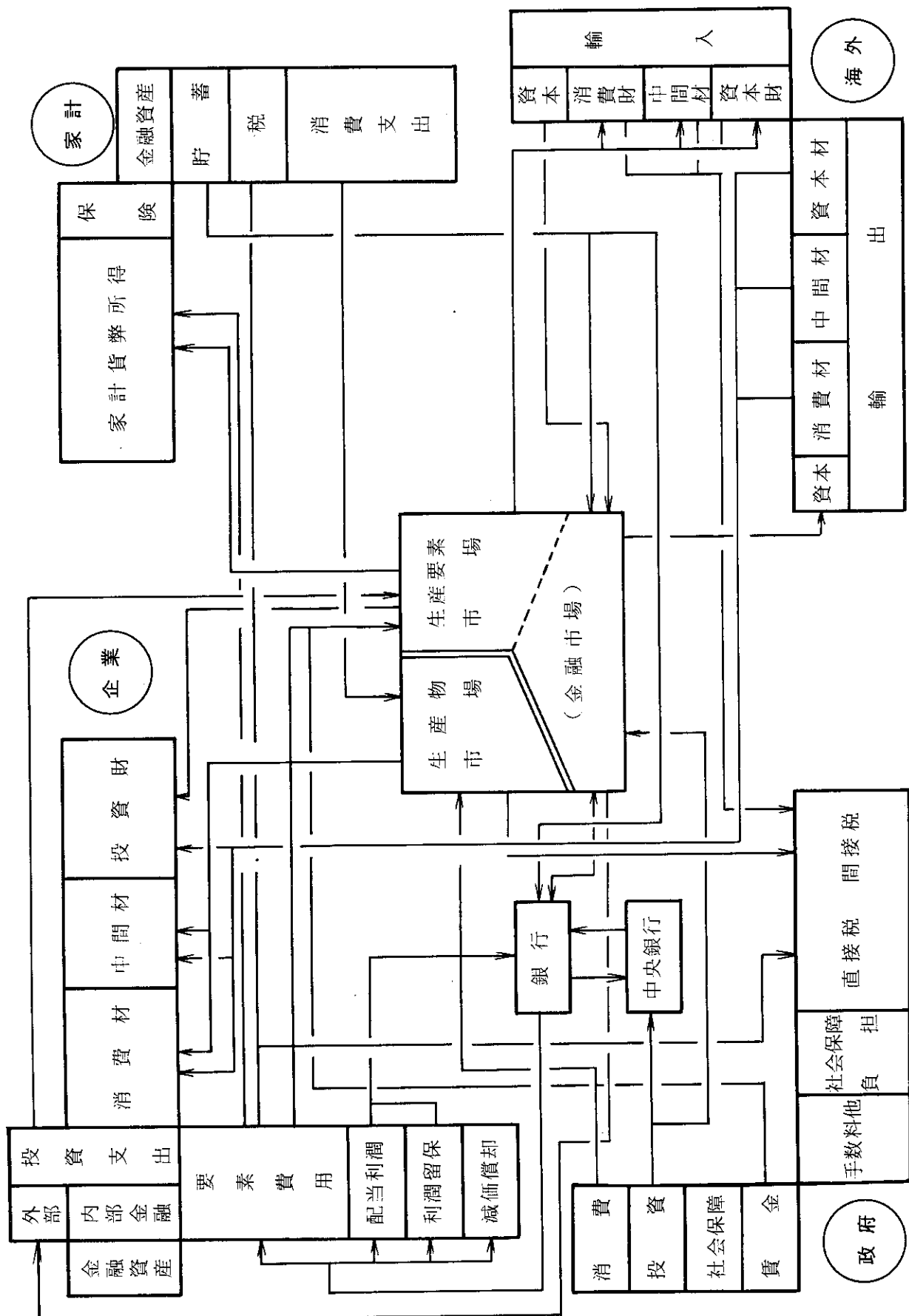


図 3.2.1 経済の循環構造の概要

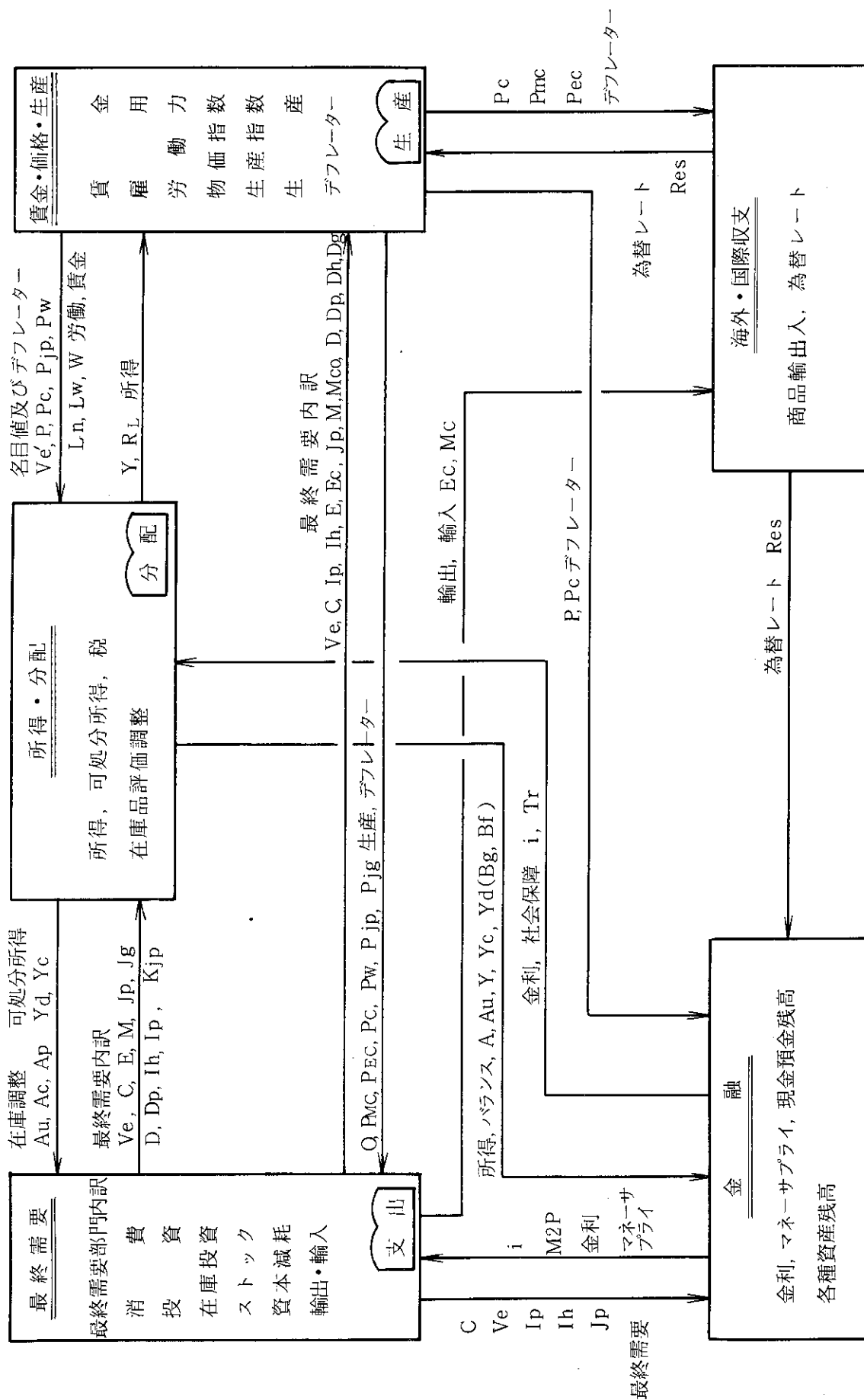


図 3.2.2 長期マクロ計量経済モデル基本形の構造

3.3 汎用モデル構成と基本形の理論的枠組

計量経済モデルは、今迄に組み立てられた経済理論と過去の経済現象を基盤に作成するものであり、序論に述べたように、発展途上にある各種の経済理論が未だ全てを説明できる段階に無い事、経済社会の制度が経済理論に追随するのに時間を要する事、経済構造は時々刻々変化している上に、社会的にインパクトの大きい事象によっても変化する事を考慮すれば、モデルが将来に対して何らかの見通しを提供する事は可能としても予測に対して何の保証も持たぬという極論も存在しうる。そこで、当モデルはシナリオ的思考の中で表現されるべき予測、すなわち「シナリオ創出」を目的として開発したものである事を予めこたわってきた。

しかし、シナリオ的思考の中で当モデルを役立てるにおいても、又、シナリオ的思考のもとで当モデルを使用する事を目的としたものであるからこそ、将来の経済制度、政策の仮定、経済構造の選択、最新の経済理論の吸収、適用に柔軟性と自由度を有したものでなければならない。これまでの計量経済モデルが、固定されたモデル構造、モデルパラメータで一意的に作成されてきたのに対し、上述した問題設定を解決する為に、当モデルは、いわゆる「汎用モデル」と呼びうる特徴をもつものとして開発した。

すなわち、ここに述べる長期マクロ計量経済モデルは図 3.3.1 に示す計算システムになっており、データベース、推計プログラム部、シミュレーションプログラム部から構成している。データベースは日本経済新聞社のエネルギー経済関連の時系列データ 7994 系列からデータ処理サブプログラムを用いて抽出し、ファイル化したもので、後に述べる推計、或いは時系列分析プログラムの入力データとして適合するフォーマットに調整して作成している。推計プログラム部は時系列分析及び最小二乗法のアルゴリズムを主体として、線形範囲で多変数差分形構造方程式群を一時に同定するプログラム⁽³¹⁾及び非線形の構造方程式係数を推計し、単体テストを行って、現実の統計データで検定し、その結果を出力するプログラムから成り、いずれとも利用できるが、前者の利用は、現在のところ構造の推定に止めており、係数推定は主に後者を用いている。シミュレーション部は採用した経済循環理論に沿って推計部で推計された構造方程式に統計式、定義式を加えて方程式群を構成し、これに外生変数と初期値を与えて、経済学的に全体テストと呼ばれる内挿テスト及び将来のシミュレーションを行うプログラムで作成している。当然、内挿テストの場合は経済統計データとの比較等、シミュレーション結果は図表で出力するサブプログラムを備えている。なお、モデルの方程式部分は 4 章に詳細を述べる各部門毎に、構造方程式、統計式、定義式をまとめて FORTRAN 77 を用いた式プログラム表現にしているので、計算機端末システムを用いれば、モデル式の部分的な追加、修正、置換は容易に行える。

次に、この長期マクロ計量経済モデルシステムの運用方法について述べる。当モデルシステムは、通常統計データの更新、最新の仮説の適用性の検討などデータ面及びモデルの方程式体系などの面からの保守を行わねばならない。経済統計データが update されたり、経済評価基準年が更新される毎に、データベースを update すると共に最低限に構造方程式の係数推計を試みて、基本モデルを修正する。4 章に述べるように、いくつかの構造方程式では予備として待機させている方程式の方が推計精度が良くなる場合もあり、予備の構造方程式の理論体系が基本形のものと矛盾しないように注意しながら置換しなければならなくなる場合も生じる。もっとも当モデル

は長期を対象としており、石油ショック時のように経済構造に余程の変革が生じない限り、短期での精度が低下してもより長期に対して有意とみなす事が出来る限り、基本形の修正は実施せず、ケーススタディーの一環として長期の予測値のずれを把握するに止める場合が多い。

序論に述べたような、技術アセスメントに必要な将来の経済指標値を求める事を目的とする場合は、基本モデルを用いた感度解析を主体とするシミュレーションスタディで大半の解答が得られるが、戦略分析課題が設定され、一連の戦略分析に対応したシナリオ創出を目的とした場合には、分析課題に対応した外生変数の設定や感度解析を中心とする基本形によるシミュレーションスタディばかりでなく、分析課題に対応して将来のシナリオ領域の設定を経済理論の選択の範囲にまで広げる事が可能である。すなわち、前に述べたような経済循環構造に対するモデルの枠組の変更、新しい経済理論ばかりでなく、各種の仮説の適用が考えられ、構造方程式の追加、改良、修正の他、焦点を当てる部分の詳細化が可能である。この場合、新たに採用する構造方程式の係数推計に必要な統計データを補充し、推計プログラム部で構造方程式の係数を推計し、シミュレーションプログラムのモデル方程式部分を追加、置換してモデルを変更し、シミュレーションスタディを行って各種のシナリオを創出する。以上の過程をくり返す事によって、戦略分析課題に焦点を当てる意味で対応したモデルを作成して、シナリオ創出が出来るばかりでなく、理論的にも各種のモデルを試用しうる機能を有しているが故に、当計量経済モデルを汎用モデルと呼ぶゆえんであり、現時点で、もっとも長期的なシナリオ創出に適していると思えるものをもって基本形としているに過ぎず、基本形についても、モデル保守の進行と共に、より適した形のものに改変してゆく予定である。

2.2節にマクロ計量経済モデルの現状及び経済学理論の経緯の概要について述べ、3.2節にマクロ経済の促え方について述べたが、これらの概念を背景に、当モデルの現時点での基本形を、どのような理論的枠組の中で位置づけたかについて静学的な表現で説明する。

マクロ経済の大枠である経済循環構造のとらえ方に於いては2.2に述べたように大きく分けてケインズ派及び古典派、新古典派があり、古典派、新古典派は限界革命⁽³²⁾を経て、価値及び価格の決定に関してきわめて異なった考えを持つが、マクロ諸変数の扱いについては多くの類似点を持ち、基本的な枠組の促え方に於いては、投資、生産量、雇用量、実質利子、など実体的な変数は経済主体及び市場に於ける需給バランスを通して決定されるものであり貨幣影響はないものとする貨幣の中立性⁽³³⁾を前提としている点で同一範疇に属すると考え、ここに述べる基本形の位置づけについての説明に於いてはKeynes学派と対比して促える。古典派、新古典派による循環構造の表現は、各学派に属するそれぞれの経済学者、及び時代によって異なるが、⁽³⁴⁾基本的に共通しうる概念を抽出し、簡単に静学的に表現すると、

$$C = \bar{C} \quad \text{又は} \quad C = C(i) \quad (3.3.1)$$

$$I = I(i) \quad (3.3.2)$$

$$I(i) + G = S(X, i) \quad (3.3.3)$$

$$MV = PX \quad \text{又は} \quad \frac{M}{P} = M(X, i) \quad (3.3.4)$$

$$X = X(N, K, t) \quad (3.3.5)$$

$$F(N^D) = \frac{\partial X}{\partial N} = \frac{W}{P} \quad (3.3.6)$$

$$N^S = N\left(\frac{W}{P}\right) \quad (3.3.7)$$

で表わすことができる。ここで、C は消費及び消費関数、I は投資及び投資関数、G は政府支出、S は貯蓄関数、X は生産及び生産関数、i は名目利子率、r は実質利子率、M、V、P はそれぞれ名目貨幣量、貨幣流通速度、物価水準、N は労働力、K は資本、t は技術進歩を含む時間の推移を W は賃金を表わしており、添字 D は需要、S は供給、g は体系に外生的な政策要素の可能性を示している。

一方、ケインズ学派での促え方は、通常以下に示すように、

$$C = C(X) \quad (3.3.8)$$

$$I = I(X, r) \quad (3.3.9)$$

$$I(r) + G = S(X) \quad \text{及び} \quad r = i + i_g \quad (3.3.10)$$

$$\frac{M}{P} = M(X, i) \quad (3.3.11)$$

$$C + I + G = X \quad \text{及び} \quad X = X(\ell^D, K, t) \quad (3.3.12)$$

$$\frac{\partial X}{\partial \ell} = \frac{W}{P} \quad \text{すなわち} \quad P = \frac{W}{\partial X / \partial \ell} \quad (3.3.13)$$

$$U = L - \ell \quad \text{及び} \quad W = \bar{W}_0 \quad (3.3.14)$$

で表わされる。ここで、 ℓ は L (労働力) と区別して雇用量を表わす以外は前述した記号と同じ意味を示している。

ただし、古典派及び新古典派の X は生産量そのものを表現しているのに対し、ケインズ派の X は総需要を表現し、(3.3.12) の X は生産を表現しているが生産量そのものを求めるのではなく、後に述べるように労働力需要を求める為に用いている。いずれにしても三面等価の法則から生産、需要は等量であるので当面は量的に異ならないが、厳密な意味や最新の理論では、これを区別して考える方向が出ているので予め断わっておく。

(3.3.1), (3.3.8) 式及び (3.3.2), (3.3.9) 式はそれぞれ消費関数、投資関数を意味しており、それぞれ独立の関数として求める点は同じであるが、大きく異なる点は古典派、新古典派が利子率 i に大きく依存するとしているのに対し、ケインズ派は実質の国民所得 X に依存するとしている点である。実際のモデル構造方程式化した場合には 4 章に詳述するように、他に多くの構成要素を持つが上式では主として依存する要素を概念的に強調して表現している。(3.3.3) 式と (3.3.10) 式は似通った表現であり、財市場の均衡を表現した貯蓄関数であるが、(3.3.3) 式が単に利子率 i を求めるのに対して (3.3.10) 式では実質利子率 r の考え方を導入し名目利子率と実質利子率を区分しており、ここに政策的要素の可能性を持たせている点で大きく異なる。(3.3.4) 及び (3.3.11) 式は貨幣市場の均衡を表わす式であり、(3.3.4) に於いて古典派では左側の式が、

新古典派では右側の式がよく用いられている。(3.3.4)の右式及び(3.3.11)式は同じ形であるが、ここに於いても i と r の違いがある事に注意を要する。次の(3.3.5)式、及び(3.3.12)式の右側の式は生産関数であり、新古典派に於いて生産関数の形は4.3節に述べるように進展しているが、労働、資本及び技術要素の投入と実質生産額 X との間の関係を表現している。古典派、新古典派に於いて最終的に生産(=需要)が(3.3.5)式で求められるのに反し、ケインズ学派では、消費、投資、政府支出の和をもって最終需要を求め、三面等価から生産量に置き代えており、これを表現しているのが(3.3.12)式の左側の式である。従って、ケインズ学派に於ける生産関数は産出量を決定するのではなく、産出、資本、技術の状態で需要される労働量を求めるのに用いられ、労働需要関数の役を果たしている。ここで労働需要量が求まってしまうので、(3.3.6)式と(3.3.13)式は違った意味を持つてくる。この式自体は、労働の限界生産が実質賃金 W/P に等しい事を意味しており(3.3.6)式では実質賃金から労働力を求めるのに用いられているが、(3.3.13)式では、右側の式のように価格—粗収益方程式の形に書き換えて、物価水準を決定するのに用いられる。(3.3.7)式は余暇の限界効用が実質賃金に等しいとする家計部門の最適条件から導かれる古典派の第二公準と呼ばれるもので、新古典派ではレジャー関数などと定義して使われている場合があり、労働の供給関数の意味を持っている。一方ケインズ体系では(3.3.14)式で失業を考えると共に、名目賃金の硬直性 $\bar{W}_0$ を仮定し、古典派という労働市場の均衡という仮定に置き換えている。こうしていわゆるケインズの有名な有効需要の原理、投資、消費、輸出入、財政支出など財に対する需要が生産量、ひいては生産要素の量を決定するとする考え方、すなわち古典派からの基本的な相違が明確となってくる。そこで基本的な相違点を整理してみると古典派、新古典派は(3.3.6)、(3.3.7)式で求まる労働力、(3.3.1)、(3.3.2)で求まる C, I をもとに(3.3.3)、(3.3.4)、(3.3.5)で独立に利子率物価水準、国民所得を求めている。従って実質国民所得の変化を生み出すのは労働の需要及び生産関数要素のシフトのみであり、財政支出の増加は利子率を上昇させ、民間投資を減少させるに止まるのに対し、ケインズフレームでは(3.3.8)～(3.3.14)がすべて(3.3.12)式で集約され、国民所得の増加が(3.3.13)～(3.3.14)の生産要素の増加を引き起こすばかりでなく投資をはじめとする民間の需要、財政支出すべてが実質国民所得(X)の変動を呼び、実質の利子率も(3.3.11)から貨幣数量、金融情勢を通して影響を受ける他、金融政策によって操作される可能性を示している。システム工学的な目でもって感覚的に考察すると、古典派及び新古典派の体系は分散型的であり、英語でのConservative という意味で保守的であり、供給サイドに立ったものである反面、非政策的である。これに対し、ケインズ体系は集中型的であり、成長的であり需要サイドに立ったものである反面政策的と感じる点が多い。序論に述べたように、各々の体系の論争は未だに終結を見ず、それぞれの立場で改良や融合などの発展が計られており、各種のマクロ計量経済モデルが試みられている。すなわち、学説の異なる間では、従来、モデル化に於いて二つの考え方がとられてきた。1つは古典派、新古典派に属するモデルはケインズモデルとは上に概要を述べたように基本的な仮定を異にしたモデルであるとするものであり、モデルの構成から構造方程式の詳細に至るまで、無理にこの仮定に関連づけて整合性をとろうとするものである。1つは、同じモデルの考え方の中で、いくつかの関数の形に関して異なった仮定を置いたが故に、全体的に強調される色彩が異なってきたとするものである。これらの考え方は、マネタリスト論争や合理的期待仮説、適合的期待仮説の出現、さらに、最近の新古典派の行きづ

まり、仮説群の増加、ケインズ学派の復興を経て、次第に前者から後者への移行が進行しているとの見方もとられ、混頓とした現状である。⁽³⁵⁾

そこで当マクロ計量経済モデルの基本形の作成にあたっては、上に述べた古典派、新古典派、ケインズ派の対比は前提とするものの、現代の進展する各種の経済理論、仮説を出来る限り適用し、我が国の経済社会の姿を実践的な面から、長期にわたって、マクロな観点で、より正確に投影する事に重点を置いて前述した考え方ではどちらかと言えば、後者に近い立場で考える事とした。この結果、基本形の構成、及び枠組として以下の前提及び仮定を設定した。

- 1) 現在、我が国の経済制度、経済政策にはケインズ学派の理論をベースとしたものが多く存在している。公定歩合操作などはその最たるものであるが、このような制度、政策が当モデルで検討しうるように、経済理論の学派、体系を問わずに、変数の設定範囲や構造方程式の全体構成を考える。
- 2) 民間の財の需要、政府の財政支出など、最終需要項目の全てが実質国民所得の変動を呼ぶというケインズの有効需要の原理はモデルの骨路として取り入れる。これは最終需要項目の各変数と実質国民所得との間に強い相互相関性があるという統計学的事実にも裏づけられているからであり、図 2.1.2 に示される経済システムの中のあらゆる変数が、直接の構成項目変数を介して関係づけるという仮定が、システム工学的にも妥当であると考えからである。
- 3) 同様に、システム工学的な観点に立って、需要、生産、分配に係わる重要な変数は、単に収支勘定体系のバランス式（定義式）で表現せず、経済理論、或いは経済現象に裏付けられた特性を、主要な経済変数との関係でとらえ、時間を従属変数として経済学という構造方程式で表現する。従って (3.3.1)～(3.3.14) で示された静学的な式は、図 2.1.2 に示されるそれぞれの関連部門の中で、我が国の長期マクロ経済を表現するにふさわしい特性を考慮してより詳細な構造方程式群として表現する。
- 4) 例えば、古典派、新古典派に於ける財市場均衡を扱う貯蓄関数 (3.3.3) 式はその体系に (3.3.17) 式に示される需要関数を持たないが故に、財政支出の増大が民間投資の低下と利子率の上昇を生じるといったいわゆるクラウディングアウト効果は (3.3.1)～(3.3.7) の体系では如実に表現されるが実質国民所得の増加は表現されず (3.3.8)～(3.3.14) の体系では、実質国民所得の増加は表現されるが、クラウディングアウト効果は直接的に表現されにくいといった問題点は、我が国に於いても国債発行の激増した現在、及び将来ではこれらを適格に表現しなければならないという点を重視して、当モデル構成ではより詳細に考慮される構造となっている。すなわち、財政支出の増加は最終需要部門に (2.2.14) 式を採用する事によってネットの効果として実質国民所得全体の水準を上げると共に、金融部門において長短期の金利、国債発行額などの構造方程式を設定する事によって実質利子率の変化となって投資関数にフィードバックされ、民間投資を減少させるスキームを持たせた。
- 5) 序論に述べた市場機構の取扱いは、経済学理論の基本的な問題であって、古典派、新古典派、ケインズ派によってそのアプローチは大いに異なる。古典派に於いては、安定して推移する「自然状態」を前提として、貨幣数量の変化によって経済変動が生じると考える。新古典派は市場均衡そのもののの中で存在し、経済変動は均衡状態の離散的連続でとらえる。すな

わち、経済が変動していても利潤極大、限界効用極大によって常にパレート最適状態にあり、失業は最適化の結果、自然に生じるものであり、経済の推移は技術の推移、消費者の選好など実物的ファクターの変化によるとしている。ケインズ派は財市場の均衡を前提としながらも、不完全雇用状態を解決する事を目的としたものであり、いわば、不均衡下における調整過程を動学的に促えようとしている。すなわち、財市場においてケインズ派は需要制約、新古典派は供給制約、要素市場においてケインズ派は不均衡調整過程を新古典派は均衡過程をその枠組としている。一方、我が国の経済の推移を見ると戦後及び、高度成長期には需要制約、有効需要がその説明力を発揮し、石油危機時にはこれがサプライショックであったので、供給制約がその説明力を発揮し、石油ショック後の経済回復の原動力としてはどちらもとも説明しうる金融引き締め政策があると共に、新古典派のわく組みである省エネ、技術開発努力などによる要素価格低下の努力があり、エネルギーの相対価格も低下している現実がある一方、ケインズの枠組である内需低迷を超える輸出拡大があり、エネルギー多消費型の基礎素材産業の回復や電力多消費型の機械工業の生産が伸びている事実があるので、いずれの考え方もどちらか一方では長期にわたって説明力を持つと断言し難い状況である。現実の経済事象をみると経済が常にパレート最適で進んでいると考えるのには大きな疑問がわくと同時に、「心理的な慣性の法則」と表現される市場原理⁽³⁶⁾によって名目価格の据え置き、実質価格の低下が消費、需要の拡大の原動力になっている点も見逃がせない事実である。そこで当モデルでは、2) 項に述べたように需要制約のケインズの枠組を保ちながら、供給制約として生産関数を用いる事とした。生産関数については、各種の生産関数が研究されその適用が研究されているが、当モデルについては供給制約の考え方として用いる為にCobb-Douglas 型の一変形を用いる事とした。詳細は4.3.3.項に述べている。しかし、生産量の決定を需要制約、供給制約、別々に定義する事は、在庫投資の考え方でも導入しない限り不可能である。⁽³⁶⁾ そこで当モデルでは、生産関数から求まる生産量を潜在生産量 X_p とし、需要制約から求まる生産量 X と潜在生産量 X_p の差を需給のギャップと定義して、このギャップが価格体系へ影響を及ぼすといった財市場の市場原理を強調した構成を取る事とした。こうする事によって、石油危機のようにエネルギー価格が上昇した場合には生産要素価格の上昇による X_p の低下から需給ギャップ $(X_p - X)$ が小さくなり、供給曲線は左上にシフトして価格が上がり需要をおし下げる現象を導く事が可能となり、最近の実質エネルギー価格の低下のような情勢には $(X_p - X)$ が大きくなり、供給曲線は右下にシフトして価格が下がり需要をおし上げる。また、消費需要が増加した場合も $(X_p - X)$ は小さくなり価格が上昇して需要をおし下げようとするが、需要の増加が設備投資の拡大を同時に促がして、生産能力の増大となり $(X_p - X)$ は余り変化しないで供給曲線を右下に移行するので、価格は一定か下がり気味となって生産量、需要量共に増加し、いわゆる経済の好況を招く状態を投影できると考えた。

- 6) 次に労働、賃金、価格の関連性であるが、ケインズ体系では賃金が硬直的であり、その結果、実質価格も硬直的であるとすると共に、これを数量で調整した点で古典派から分離すると共に、企業収益の極大すなわち労働の限界生産力は実質賃金に等しいという前提、労働の需要は生産（又は需要）の増大に基づくという前提があり、労働の不均衡状態を均衡状態へ

動学的に移行する過程を促えた経済学であった。一方、新古典派は労働市場に於ける均衡も前提とし、労働の供給関数を導入すると共に、失業については自然失業率を定義していた、その後、1958年 A. W. Phillips により賃金率と失業率の間にトレードオフの関係があるとするいわゆるフィリップス曲線が提案されたが、各国に於ける現象にそぐわぬ結果が次々と出され、まもなく、この仮説は物価上昇に伴う賃金への期待を考慮した修正が施され、いわゆる改良型フィリップス曲線の考え方が提案されたりした。当モデルでは、ケインズの前提にある企業収益の極大、労働の供給は実質賃金の増加関数、に加えて改良フィリップス曲線の範囲でとらえ難い、賃金関数を設定し、労働市場の働きと市場均衡点への動きを重視して、労働市場の需給はいずれ実質賃金の変動によって均衡するとした。新古典派に於ける自然失業率についても、賃金関数に於いて成立するような式の構造とした。

以上の当モデルの大わくを (3.3.1) ~ (3.3.14) に対比して静学的な概念の式で表現すると、

$$C = C(X, W) \quad (3.3.15)$$

$$I = I(X, i, W) \quad (3.3.16)$$

$$I + G = S(X, I, W, i) \quad (3.3.17)$$

$$\frac{M}{P} = M(X, i) \quad (3.3.18)$$

$$C + I + G = X, \quad X_p = X(\ell, K, t) \quad (3.3.19)$$

$$\frac{\partial X}{\partial \ell} = \frac{W}{P} \quad \text{すなわち} \quad P = \frac{W}{\partial X / \partial \ell} \quad (3.3.20)$$

$$U = L - \ell \quad (3.3.21)$$

$$W = W(U, P, J) \quad \text{及び} \quad J = X_p / X \quad (3.3.22)$$

となる。なお、記号は (3.3.1) ~ (3.3.14) と同じである。

以上に述べた基本形の理論的枠組、及び構成のもとに、それぞれの部門を詳細化し、各構造方程式を導出する過程については、次の4章に述べている。この様に、現時点に於ける当モデルの基本形は、骨格においてケインズ体系のものに、新古典派の供給制約の概念、市場原理の概念を加味したものである、次章において導出する、それぞれの構造方程式は、骨格で加味した概念に関連する部分は、理論の整合性を取っているが、関連しない部分や、関連しても独立性が強いとみなした部分については長期で、マクロ、という前提に立って、我が国の経済を投影できるようにとの観点から、ケインズ、新古典派にこだわらずに有効と思える仮説や見方を採用した。これらの妥当性のより所は、過去の我が国の経済統計による検証であり、いわゆる内挿テストである。現時点の基本形は、このような工学技術的な見方が経済理論よりも先行している点が各所に多々見受けられるやも知れない。これらについては経済の専門家の御批判なりコメントを謙虚に仰いで基本形の今後の改良、開発課題として行きたい。

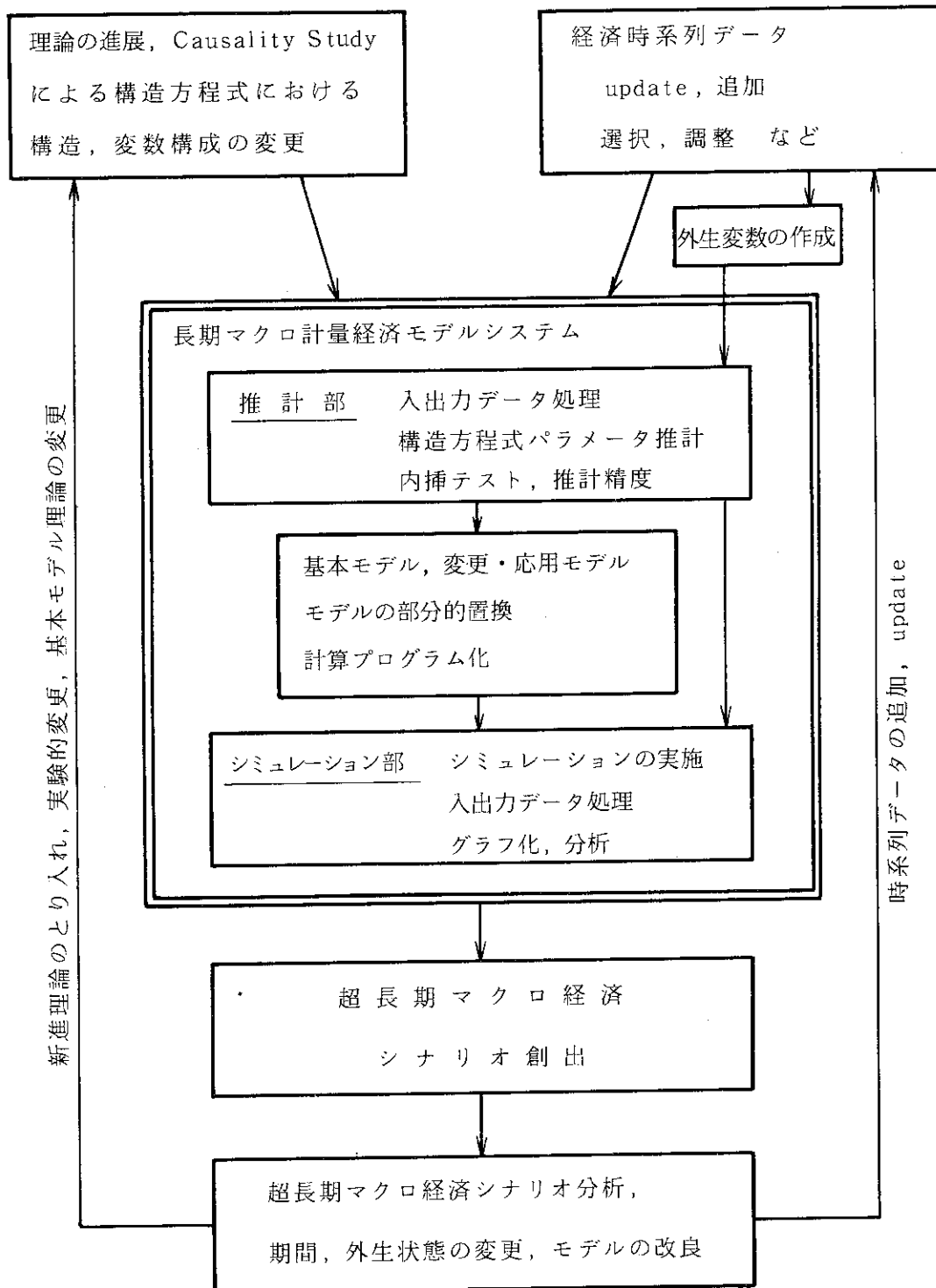


図 3.3.1 長期マクロ計量経済モデルシステムのフローと構成

4. 基本形、構造方程式の導出

4.1 総需要部門の構造方程式

総需要部門は最終需要部門、国民総支出部門とも呼ばれる部門を指しており 3.3 節にその概要を述べたように (3.3.9) 式を中心に扱う部門で、消費、投資、資本ストック、減耗、在庫から構成されている。これらのフローとストックの構成をモデル化したのが 4.1 節末に示す図 4.1.1 である。各項目は制度部門別に民間と政府に分けており、図で丸印で囲んだ変数は当モデルの他の部門（セクター）で内生される変数であり、変数の頭に横線が入っているのは外生変数を示している。モデルの大わくをケインズ体系としている事と将来の財政支出の役割分析を行う為に政府関係の消費、投資、在庫は外生変数としている。また、輸出輸入のように国内経済が反映される変数と海外の経済が反映される変数で構成される式については、過去の統計を参考にして前者の要因が大きい場合には内生化し、後者の要因が大きい場合には外生変数として式を構成した。

以下に、各変数ごとに構造方程式の導出について説明し、最後に定義式を列記する。

1) 民間最終消費関数 C

マクロ経済モデルで総需要の構成要素としてまず考えねばならない関数として消費関数があり、⁽³⁷⁾ 古来、多くのマクロ経済学を扱う成書の第一章は、この説明に当てられてきた。他、消費関数だけを研究対象とした多くの成書もある⁽³⁸⁾。これらによると、消費関数の構造を導出する方法のアプローチは関数の掌握する範囲と対象によって、2つに大別される。すなわち、総需要の構成要素の1つとして消費支出総額が、他のマクロ経済モデル構成変数といかなる関係にあり、従来いかなる経験的法則性が検出されてきたかを主体として消費者行動を総括的に記述し、理論模型とする方法であり、他の一つはより進んで、詳細に消費需要の費目間配分をも記述しうる事を目的とし、消費者の内部行動である労働供給の行動、消費と貯蓄間の配分、予算制約下における消費者の満足度を極大にする行動、を詳細に分析し、それぞれの理論模型を構築する方法、である。工学プロセスとそのモデル構築方法に感覚的に対応させると、前者は集中定数一定近似系の微分型アプローチであり、後者は分布定数系の積分型アプローチと似かよっていると見なせうかも知れない。

前者の方法は、古くは 1857 年の有名なエンゲルの経験法則⁽³⁹⁾に初まって、1936 年にケインズによって「基本的心理法則」⁽⁴⁰⁾としてまとめられた後、後に述べるように現在に至るまで経済の展開に伴って多くの経験則、仮説が提案されてきた。一方、後者の場合、特に、消費者の満足度を極大にする費目間の支出配分問題は、満足度を表わす指標として効用指標関数、選好指標関数を導入して効用極大原理なる分析原理を適用する方法⁽⁴¹⁾、選好指標関数を設定して選好パラメータを推定しようとする方法⁽⁴²⁾等、システム工学的とも云える方法によって研究が進められている。⁽⁴³⁾

序論に述べたように、長期の予測を目的とする計量経済モデルに於いては、後者のアプローチは余りにも詳細すぎる事と予測性に乏しいので当モデル構築に於けるマクロ性、及び、他の部分と

の予測精度の均衡を考慮して、ここでは、前者のアプローチから消費関数を導出する。

次に、最終需要構成の消費は民間最終消費支出、政府最終消費支出から成り、民間最終消費支出は、家計最終消費支出、対家計民間非営利団体最終消費支出から構成されているが、民間最終消費支出中、約99.1%（1980年度）を占める家計最終消費支出をもって民間最終消費支出の行動を代表するものとした。さらに、家計最終消費支出の内訳は非耐久財の消費及びサービスと耐久財³⁷⁾の消費に大別され、その消費行動様式は違ったものであるべきだが、一般のマクロ経済学の成書と同様の見解を取って、非耐久財の消費及びサービスで代表させるものとした。

この様な前提のもとで、民間最終消費関数を導出するにあたり、J. M. Keynes⁴⁴⁾以後に提案された関数の決定因子（構成変数）について考察すると、

(1) J. S. Duesenberry による相対所得仮説⁴⁵⁾は、個人の消費行動が相互依存的であり、「所得分配における百分比の位置」すなわち相対所得に依存し、消費関係は時間に関して不可逆的であるとして、関数形式で

$$\frac{C}{Y} = a + b \left(\frac{Y}{Y_0} \right), \quad b < 0 \quad (4-1)$$

と表わしうるものを提案している。ここでCは消費、Yは所得、 Y_0 は過去の最高所得、a, bはパラメータである。そこで、この式を用い係数推計を行うと、通常 $a > 0$ の値が求まり、(Dusenberryの場合も同様) $a < 2b$ の条件を満足しないので、消費と所得は常に同じ方向へ変化する事、消費の増加は所得増加の大きさに比例的である事が分かり、Keynes型の消費関数 $C = a + bY$ に基本を置いた発展形の1つと考えられる。

(2) J. Tobin による流動資産仮説⁴⁶⁾はJ. M. Keynesの絶対仮説に貯蓄性向の長期的安定性を説明する目的から家計の保有する流動資産の実質値 $m_h = M_h/P$ を説明変数に加え貯蓄関数Sを導入して消費関数と以下のように連動させる事を提案したものである。

$$C = a + bY + d m_h \quad (4-2)$$

$$S = r_0 Y - r_1 - r_2 m_h \quad (4-3)$$

(4-3)式の両辺をYで割った最終項 $r_2 \left(\frac{m_h}{Y} \right) = r_2 \left(\frac{M_h}{Y} \right)$ は家計について計算された「Marshallのk」に相当するものであり、家計について「Marshallのk」が長期的に上昇する効果を考慮したものだと考えられる。流動資産の効果を考慮する方法は、他にも⁴⁷⁾検討され、純資産をWとして、

$$C = a + bY + dW_{-1} \quad (4-4)$$

のような関数を考えている場合もあるが、これらの仮説の妥当性について明確なる結論は未だ得られていない。

(3) M. Friedman による恒常所得仮説⁴⁸⁾では、実際に測定された所得を恒常所得 Y_p と変動所得 Y_t に分割し、消費者の保有資産を A_0 、利子率をrとして

$$A_0 + \sum_t \frac{Y_t}{(1+r)^t} = \sum_t \frac{Y_p}{(1+r)^t} \quad (4-5)$$

が成立し、この Y_p と、消費Cとは比例的関係があるとして、次式(4-6)を提案している。

$$\frac{C}{Y} = \frac{aY_p}{Y} = \frac{aY_p}{Y_p + Y_t} = \frac{a}{1 + (Y_t/Y_p)} \quad (4-6)$$

ここで、変動所得 Y_t は長期的には期待値が 0 だから、平均消費性向 C/Y は長期的には一定であり、短期的には景気を反映して Y_t/Y_p の効果が現われるというものである。

一方、恒常所得仮説の初期の段階では、T. M. Brown は⁽⁴⁹⁾ 消費者行動の習慣性を純粹にとり入れ、消費者の所得変化に対する反応が全面的に現われるのは即時でなく漸次であるという考え方から、ラグ構造を考慮して

$$C = a + bY_t + dC_{t-1} \quad (4-7)$$

なる式を提案している。

(4) F. Modigliani, A. Ando⁽⁵⁰⁾, R. Brunberg によるライフサイクル仮説では、個々人がたえず残りの生涯を眼中において消費パターンを計画するものと考え、イ) 計画期間にわたって諸価格は一定とする。ロ) 計画期間にわたって利子率は不変とし、将来の割引率は市場利子率に等しいとする。ハ) 個人は生涯にわたって資産の相続、贈与を考えないとする。ニ) 個人がその資力の総額を消費に配分する割合は彼の選好によって決められ、資力とは無関係とする。ホ) 個々人の消費計画は期待される資力総額に対し、消費が生存期間中毎年一定比率を維持するように行われるものとする。等の仮定のもとで、個人の消費行動パターンは

$$C_t = 1/L_t \cdot W_t \quad (4-8)$$

$$W_t = Y_t + A_t + (N-t) Y_t^e \quad (4-9)$$

であるとした。ただし、ここで L_t は残余の生存期間、 A_t は当期首における保有資産額、 Y_t^e は年々の平均の期待所得、 N は総稼得期間である。上 2 式より、

$$C_t/Y_t = \frac{1}{L_t} + \frac{1}{L_t} \cdot \frac{A_t}{Y_t} + \frac{N-t}{L_t} \frac{Y_t^e}{Y_t} \quad (4-10)$$

であり、短期においては資産額は一定であるから、平均消費性向は所得上昇によって低下するが、長期的には所得上昇に伴い資産額も増加するから、平均消費性向は長期的に一定と考えられる。

以上の考察に、更に、近年、我が国で作成されている代表的マクロ経済モデルから、いかなる構造が用いられてきたかについての考察を加えてみる。

EPA 中期マクロモデル⁽⁵¹⁾では、

$$C = C_{11} + C_{12} \left(\frac{\text{個人可処分所得} - \text{個人非課税所得} - \text{政府から個人への移転}}{\text{個人消費支出デフレーター}} \right) \\ + C_{13} \left(\frac{\text{個人非課税所得} + \text{政府から個人への移転}}{\text{個人消費デフレーター}} \right) \quad (4-11)$$

EPA パイロットモデル SP-15, 17⁽⁵²⁾では

$$C = C_{14} + C_{15} \left(\frac{\text{個人可処分所得}}{\text{個人消費支出デフレーター}} \right) + C_{16} C(-1) \quad (4-12)$$

京大モデル⁽⁵³⁾では

$$C = C_{17} + C_{18} \left(\frac{\text{個人可処分所得}}{\text{個人消費支出デフレーター}} \right) + C_{19} \cdot C(-1) \\ - C_{20} \left(\frac{\text{個人消費支出デフレーター増分}}{\text{個人消費支出デフレーター}(-1)} \right) \quad (4-13)$$

電研モデル⁽⁵⁴⁾では

$$C = C_{21} + \left\{ C_{12} \cdot \left(\frac{\text{個人可処分所得}}{\text{個人消費支出デフレーター}} \right) \right. \\ \left. - C_{22} \cdot \left(\frac{\text{個人消費支出デフレーター変化分} - \text{定期性預金金利}}{100} \right) \right\} \\ \times \left(\frac{\text{雇用者所得}}{\text{雇用者所得} + \text{個人事業主所得} + \text{個人利子所得} + \text{個人配当} \cdot \text{移転}} \right) \\ + C_{23} \cdot C(-1) \quad (4-14)$$

として扱っており、代表的な構成は

$$C = a + bY + dC_{-1} \quad (4-15a)$$

である。C₁₁ ~ C₂₃ は後に統計データから推計するパラメータであり、当報告では、以下推計パラメータをC₁₁ ~ C₄₄₁ で表わしている。J. M. Keynes のものに、Friedman の恒常所得仮説に基づく最終項を加えたものであり、これに 1965 年から 1972 年の四半期データを当てはめるとその推計結果は

$$C = 343.25 + 0.294 Y_d + 0.646 C_{-1} \quad (4-15b) \\ (1.26) \quad (3.16) \quad (5.46) \\ \bar{R} = 0.9991, \quad s = 283.0, \quad d = 2.43$$

となる。ここで、Y_d は個人可処分所得、 $\bar{R}$ は自由度修正済決定係数、s は標準誤差、d はダービンワトソン比である。

この構造式を用いて昭和48年以後の外挿テストを行うと過大推計となる。従来、所得の伸びが鈍化すると、消費性向は上昇したのに、48年末には消費性向が急激に低下した為である。このような現象を説明する為には、イ) 実質残高効果（ピグー効果）の導入、ロ) 物価上昇率を説明変数に加える、ハ) 消費者の現在、及び先行不安感を示す指標の導入、ニ) 合理的期待を通じて形成される期待所得上昇率を導入する などの方法が考えられる。この内、その後のマクロ計算モデル⁽⁵²⁾ではロ) の方法がとられ、これによって48年前後の消費の動きを非常にシャープに追い、統計的に満足すべき結果が得られたが、物価が上がると消費性向が下がるという関係は単に経験的關係に止まり未だ経済学的な因果關係が理論的に証明されていない。また、物価上昇率はイ) 又はハ) の代理変数とする見方もあり、現在、確定されていない。

そこで当モデルでは長期的な予測に重点を置いて、より実証経歴の長い基本的な仮説に基づいた基礎的な消費関数を得る事を第一目標として、構造方程式の構成を

$$C = C_{24} + C_{25} \left(\frac{\text{個人可処分所得} + \text{個人企業在庫品評価調整額}}{\text{個人消費支出デフレーター}} \times 100 \right)$$

$$+ C_{26} \frac{\text{個人金融資産残高}}{\text{個人消費支出デフレーター}} + C_{27} \cdot C_{-1} \quad (4-16)$$

とした。第1項は Keynes 型消費関数の考え方を主体としてデフレータを導入し、物価上昇から消費支出減少といった物価上昇率の効果を入れている。第2項は Tobin の絶対所得仮説を支持して考慮したもので、貯蓄性向の長期的安定性を消費に反映する目的で家計の保有する流動資産の実質値を説明変数とした。第3項は恒常所得仮説に基づくもので、習慣形成効果を考慮したものである。なお、現在考えられる説明変数で、不足しているものと考えられるのは、合理的な期待形成を通じて考えられる期待所得上昇率、失業率など景気変動の影響を表わす変数が考えられるが、推定、内外挿テストの終了した段階で試行検討を行うべき将来の課題とした。

2) 民間企業設備投資関数 I_p

投資関数も総需要の重要な構成要素であり、従来、多くの研究及び成書⁽³⁷⁾がある。総需要の内、投資に関連する項目は国内総資本形成、海外に対する債権の純増があり、前者は総固定資本形成、在庫品増加に、また、総固定資本形成は民間企業設備、民間住宅、政府企業設備、政府住宅、一般政府の各項目、在庫品増加は民間企業、政府企業の項目に分割される。当モデルでは国内総資本形成の約 70.4% (1980 年度) を占める民間企業設備投資、民間住宅投資、民間在庫投資をマクロ変数として選定した。通常、一般的なマクロ経済学の成書⁽³⁷⁾において、民間企業設備投資の決定要因の探求が投資理論の中心課題とされているので、この項で従来の投資理論についての考察をすると共に、当モデルに於ける投資関数導出の基本的考え方について述べる。

J. M. Keynes 以後に提案された数多くの投資理論は以下の 5 つの原理、提案の流れを汲んでいる。

(1) J. M. Keynes の一般理論では、投資を決定する誘因を資本の限界効率と利子率であるとして、 $I = I(r)$ としたが、現実の投資行動をよく説明できないことから、更に M. Kalecki や N. Kaldor らは予想利潤を投資誘因に加え、最終的に、国民所得 Y に依存するとして $I = I(r, Y)$ なる投資関数を提案した。⁽⁵⁷⁾

(2) Keynes 以前に A. Aftalion や J. M. Clark によって提案された「景気加速と需要の法則」は、近年、P. A. Samuelson や J. R. Hicks により景気循環を説明するのに乗数理論と結びつけられ、「加速度の原理」⁽⁵⁸⁾として再提案された。これは純投資が生産量の変化に比例するというもので、

$$I_t = \alpha (Y_t - Y_{t-1}) \quad (4-17)$$

なる投資関数の形に示される。ここで α は生産物を 1 単位増加させるのに必要な資本ストックの増分である。

(3) R. M. Goodwin, H. B. Chenery や L. M. Koyck による資本ストック調整原理は加速度原理において資本ストックの調整が一期で行われる点を修正して、何期間かを要するものとした。保有高調整モデル、設備能力原理、Koyck 式変形などで知られるこの原理の基本は、

$$I_t = r (\alpha Y_t - \beta K_{t-1}) \quad (4-18)$$

なる形にまとめる事ができ、 $0 < \alpha, \beta, r < 1$ なる条件で調整のプロセスが表現されている。

(4) 新古典派の投資理論については、必ずしも共通の理解があるわけではなく、D.W. Jorgenson の投資理論⁽⁵⁹⁾がその代表とされている。これはある1つの企業を考え t 期における生産を Q_t 、企業の投資計画が立てられる時点 $t = 0$ における資本量を K_0 、 t 期に計画される資本と労働の雇用量を K_t 、 N_t 、労働賃金率を W_t 、生産物の価格を P_t とすると、 t 期におけるネットキャッシュフローは実質で

$$C_t = Q_t - W_t N_t - \dot{K}_t \quad (4-19)$$

で表わされる。さらに企業の投資は C_t をある実質利子率 ρ で割引いた現在価値 V を最大にするという基準に基づいて行われると仮定すると、

$$V = \int_0^{\infty} (C_t e^{-\rho t}) dt \quad (4-20)$$

で表わすことができる。但し、単純化のため ρ は全期間を通して一定と仮定している。(4-19) を (4-20) に代入して、

$$V = K_0 + \int_0^{\infty} (Q_t - W_t N_t - \rho K_t) e^{-\rho t} dt \quad (4-21)$$

となる。すなわち割引現在価値 V を最大にする K_t 、 N_t は各時点で積分要素で示される純利益 Π_t 、

$$\Pi_t = Q_t - W_t N_t - \rho K_t \quad (4-22)$$

を最大にする K_t 、 N_t の選択の問題に帰着することができる。一方、限界生産力の考え方から F を生産関数とすると、利益が最大化されるのは、

$$\frac{\partial F_t}{\partial K_t} = \rho, \quad \frac{\partial F_t}{\partial N_t} = W_t \quad (4-23)$$

なるときであり、この限界生産力条件を満足する資本 K_0^* 、労働の雇用量 N_0^* は実質利子率 ρ と実質賃金率 W_0 によって説明されるべきであるとするものである。また、資本については、工場の建設、機械の据付けなどの時間がかかる為、直ちに望ましい水準 K_0^* は実現できないとして、望ましい資本量 K_0^* への調整速度を v_0 とし、

$$I_0 = \sum_{t=0}^{\infty} v_t (K_t^* - K_t) \quad (4-24)$$

によって投資 I_0 が決定されるとしている。

以上の各理論は、我が国のマクロ経済モデルに於いても、既に種々の形で適用されてきている。Keynes 型投資関数に加速度原理による補正を加えたものとしては、例えば、EPA 中期マクロモデル⁽⁵¹⁾では、

$$I_p = C_{28} + C_{29} \cdot \sum_{i=1}^2 \left(\frac{\text{法人所得} + 0.6 \times \text{在庫品評価調整額} + \text{名目民間企業設備減価償却} - \text{法人税}}{\text{民間企業設備投資デフレーター}} \right) - i \\ - C_{30} \cdot (\text{全国銀行貸付平均金利}) + C_{31} \cdot \text{sign}(\text{GNP 成長率} - \text{ポテンシャルGNP 成長率}) \cdot (\text{GNP 成長率} - \text{ポテンシャルGNP 成長率})^2 \quad (4-25)$$

のように構成されている。Keynes 理論にストック調整原理を加えているものも多く、例えば、EPA のパイロットモデル SP-15, SP-17⁽⁵²⁾では、

$$\begin{aligned}
 I_p = & C_{32} + C_{33} \cdot \sum_{i=0}^3 (\text{名目国民総生産})_{-i} \\
 & - C_{34} \cdot (\text{実質民間企業設備粗ストック}) \\
 & + C_{35} \cdot \left(\frac{\text{法人留保} + 0.8 \times \text{在庫品評価調整額}}{\text{民間企業設備投資デフレーター}} \right)_{-1} \\
 & + C_{36} \cdot \left(\frac{\text{産業資金供給増減}}{\text{民間企業設備投資デフレーター}} \right) \\
 & + C_{37} \cdot \left(\frac{\text{機械受注実績}}{\text{民間企業設備投資デフレーター}} \right)_{-5} \quad (4-26)
 \end{aligned}$$

京大モデル⁽⁵³⁾では

$$\begin{aligned}
 I_p = & C_{38} + C_{39} \cdot \sum_0^3 (\text{名目国民総生産})_{-i} \\
 & - C_{40} \sum_1^4 (\text{実質民間企業設備粗ストック})_{-i} \\
 & + C_{41} \cdot \left\{ \sum_0^1 \left(\frac{\text{法人留保} + \text{名目民間企業設備減価償却} + \text{在庫品評価調整額}}{\text{国民総支出デフレーター}} \right)_{-i} \right. \\
 & \quad \left. \div \text{名目民間企業設備投資} \right\} \quad (4-27)
 \end{aligned}$$

電研モデル⁽⁵⁴⁾では

$$\begin{aligned}
 I_p = & C_{42} + C_{43} \sum_1^4 \left(\frac{\text{資本単位当り利潤率}}{\text{全国銀行貸付平均金利}} \right)_{-i} \\
 & + C_{44} \sum_1^4 (\text{民間設備資金供給増減}) \\
 & + C_{45} \sum_1^4 \left(\frac{\text{一人当り雇用者所得}}{\text{名目資本用役コスト}} \right)_{-i} + C_{46} \left(\sum_1^4 (\text{名目国民総生産})_{-i} \right. \\
 & \quad \left. - \sum_5^8 (\text{名目国民総生産})_{-i} \right) \quad (4-28)
 \end{aligned}$$

として構成されている。特に EPA のパイロットモデル SP-15 作成にあたっては多くのラグの組合わせについて計測され、検討が加えられている他、我が国の経済にストック調整原理を適用した場合の問題点が列記されている。⁽⁵²⁾ すなわち、イ) 非線形加速度因子の導入が望ましいが、現実的に困難であること、ロ) 需要変動には恒常性が仮定されているが、一時的な需要変動をいかに取り扱うか、ハ) 投資の実現が資金調達の可能性によって制約されることはないという前提は現実的でない、ニ) 資本設備の完全操業が仮定されているが、特に経済変動期には現実的でなく能力調整原理を考慮しなければならない等であり、特にニ) 項から (4-26) 式の第 6 項を加えている。

一方、Jorgenson の投資理論を最終的に実用しているマクロモデルは現在のところ見あたらない。この原因、すなわち、Jorgenson 投資理論を我が国のマクロ経済モデルに適用するにあ

たつての問題点を考察してみると、イ) 将来の需要予測、賃金率、資本費用などに著しい変化が生じる時、これらの変数の効果を考慮するためには、生産関数、消費関数、価格関数、資本費用関数などを序論で述べたマイクロ（微視）的観点から構成し、将来の現象の予測、や均衡のプロセスをフィードバックしうる形のモデル構成にしなければならず、これはマクロモデルの範疇を超えるものである。ロ) 過去の経済構造が持続する、との仮定に立って、構成変数それぞれの構造方程式を推定した場合、資本用役コスト関数の推計が困難であり、過去の現象を十分に再現しえない。特に、昭和 47, 48 年度の物価上昇下の投資急増を説明することができない。⁽⁵²⁾ ハ) Jorgenson 型投資関数を実際に計測するにあたって、ラグ分布関数は一般化されたバスカル分布関数で与えられているが、このように一般化された無数のラグ分布関数から、日本経済に合致する関数を見付ける事はきわめて難しい、等の問題点が指摘される。

ここに、当モデルでは長期的な予測を重視し、より実証経歴の長い基礎的な投資関数を得る事を第一目標として、構造方程式の構成を、

$$I_p = C_{47} + C_{48} \cdot \text{国民総支出} \\ - C_{49} (\text{全国銀行貸出約定平均金利} - \text{御売物価指数}) \\ + C_{50} (\text{民間企業設備純ストック} / \text{国民総支出デフレーター}) (-1) \quad (4-29)$$

とした。すなわち Keynes 型モデルを原型とし、第 4 項にストック調整原理による修正を加えた。なお、第 2 項を国民総支出の増分として加速度原理型にしたもの、第 3 項でいわゆる「クラウディングアウト」(Crowding out) 効果を考慮しうるようにしたもの、理論により忠実に第 2 項を法人企業所得と法人企業在庫品評価調整額の和にし、第 4 項を民間企業設備投資増分にしたもの等、を代替案として試行、検討を行ったが、これについては 5.1 節に述べる。

3) 民間住宅投資関数 IH

民間住宅投資関数については、消費関数や投資関数のように基本的な原理や仮説はない。さらに、当然の事ながら、従来から企業の固定資産投資の場合とは構成因子が異なっているとされてきた。⁽⁵⁷⁾ 1つの理由は本質的には経済の他の部門の余剰と見なし得ること、この事からさらに、景気変動相殺型の動きをする為であり、1つは、現実の計数は住宅の需要でなく、供給高を示している為である。

住宅建設の構成因子は、長期には、人口及びその他の社会的要因の変化が考えられ、短期には景気変動相殺的動きの型を考慮して、信用条件、利子率、建設費、等が考えられてきた。所得も住宅建設の短期の決定因子と考えられるが、L. R. Klein に至って、初めて考慮され、良い推定結果が得られたと報告されている。⁽⁶⁰⁾ 最近の我が国のマクロ経済モデルでは、例えば

EPA 中期マクロモデル⁽⁵¹⁾では、

$$\log IH = C_{51} + C_{52} \log \left(\frac{\text{個人可処分所得} - \text{個人非課税所得} - \text{政府から個人への移転}}{\text{個人消費支出デフレーター}} \right) \\ + C_{53} \log \left(\frac{\text{個人非課税所得} + \text{政府から個人への移転}}{\text{個人消費支出デフレーター}} \right)$$

$$\begin{aligned}
& -C_{54} \log \left(\frac{\text{民間住宅投資デフレーター}}{\text{個人消費支出デフレーター}} \right) \\
& -C_{55} \log \left\{ \sum_1^2 (\text{全国銀行貸付平均金利})_{-1} \right\} \\
& +C_{56} \log \left(\frac{\text{住宅金融公庫貸付額} + \text{民間金融機関住宅貸付額}}{\text{個人消費支出デフレーター}} \right) \quad (4-30)
\end{aligned}$$

EPA パイロットモデル SP-15, SP-17⁽⁵²⁾では,

$$\begin{aligned}
IH = & C_{57} + C_{58} \left(\frac{\text{個人可処分所得}}{\text{個人消費支出デフレーター}} \right)_{-1} \\
& -C_{59} \cdot \left(\frac{\text{民間住宅投資デフレーター}}{\text{個人消費支出デフレーター}} \right) - C_{61} \cdot (\text{全国銀行貸付平均金利})_{-1} \\
& +C_{60} \cdot (IH)_{-1} \quad (4-31)
\end{aligned}$$

京大モデル⁽⁵³⁾では

$$\begin{aligned}
IH = & -C_{62} \cdot C_{63} \left(\frac{\text{個人可処分所得}}{\text{個人消費支出デフレーター}} \right)_{-1} \\
& -C_{64} \left(\frac{\text{民間住宅投資デフレーター}}{\text{個人消費支出デフレーター}} \right) \\
& -C_{65} (\text{全国銀行貸付平均金利}) + C_{66} (IH)_{-1} \quad (4-32)
\end{aligned}$$

電研モデル⁽¹⁸⁾では,

$$\begin{aligned}
IH = & -C_{67} + C_{68} \left(\frac{\text{個人可処分所得}}{\text{個人消費支出デフレーター}} \right) \\
& +C_{69} \left(\frac{\text{民間住宅資金新規貸出} + \text{住宅金融公庫貸出増減}}{\text{個人消費支出デフレーター}} \right) \\
& +C_{70} \cdot (IH)_{-1} \quad (4-33)
\end{aligned}$$

で表わされており、個人可処分所得、全国銀行貸出平均金利、建設費すなわち相対価格を基本的な構成変数としているものが多い。この原型を補正するものとして、EPA 中期モデルでは信用条件である貸付額を用いている。他にも、改良策として、イ) 相対価格に土地価格を含める。ロ) 所得要因の期を動かす、ハ) ストック要因として住宅ストックを構成変数に加える、等が試みられている。金融変数については SP-15 作成時に検討がなされ、イ) 住宅資金として住宅ローンを信用変数として考慮されたものの、符号条件が得られない、ロ) 住宅金融公庫貸出についても符号条件が得られない、ハ) 個人金融資産の代理変数として定期性預金残高を採用しても符号条件が得られない、などの結論が得られている。⁽⁵²⁾

ここに、当モデルでは第一段階として、もっとも基本的な形のものとして、次の2つの形を試みる事とした。

$$\begin{aligned}
IH = & -C_{71} + C_{72} \cdot \left(\frac{\text{個人可処分所得} + \text{個人企業在庫品評価調整額}}{\text{個人消費支出デフレーター}} \right) \\
& -C_{73} \cdot (\text{民間住宅純ストック}) - C_{74} (\text{全国銀行貸出約定平均金利}) \\
& +C_{75} \cdot (\text{住民基本台帳世帯数}) \quad (4-34)
\end{aligned}$$

および

$$IH = -C_{76} - C_{77} (\text{民間住宅純ストック})_{-1} - C_{78} (\text{全国銀行貸出約定平均金利}) \\ + C_{79} (\text{住民基本台帳世帯数}) \quad (4-35)$$

(4-34) は従来の考え方にストック要因を加えたものであり、(4-35) 式は所得要因をあえて加えないで、その効果を検討する事を目的としたものである。M. K. Evansによると長期的要因としての人口又は世帯数を検討し、世帯数は人口よりも明らかに良いとはいえないと述べている¹⁾ が、ここであえて採用したのは将来における生活様式の変遷など、シナリオの社会像との接合をより具体的に表現しうる点を重視したからである。

4) 民間在庫投資 J_p

在庫投資の生じる基本的理由は、イ) 取引に於いて在庫を保有する為の費用が保有しない為に生じる費用よりも少ない場合に自然発生的に生じる場合、ロ) 在庫の価格が将来、騰貴すると見なす投機的な行動を取った場合、ハ) 近い将来の販売高の見通しを誤った場合等を想定して、生産計画の緩衝用として在庫を考える場合、ニ) 受注残高の変化の蓄積に見合って在庫が蓄積される場合、等が考えられ、第二次大戦を境にして多くの研究がある。主たるものをあげると、

(1) L. A. Metzler は加速度モデルとラグの構造についての理論を展開し⁽⁶¹⁾ 在庫保有高に対する単純な取引動機に基づく需要を想定し、望ましい保有高と実際の保有高との差が在庫であるとして、次のような保有高調整モデルを提案している。すなわち、 ΔI を在庫、 I^d を望ましい保有高、 S を販売高、 S^e を期待されている販売高として、

$$(\Delta I)_t = (I^d)_t - (I)_{t-1} \quad (4-36)$$

$$(I^d)_t = \alpha S_t^e = \alpha S_{t-1} \quad (4-37)$$

また、 $t-1$ 期の在庫保有高は $t-2$ 期の保有高から $t-1$ 期の減少分を差し引いたものに等しいので

$$(I)_{t-1} = (I)_{t-2} - \Delta S_{t-1} \quad (4-38)$$

(4-38) と (4-37) を (4-36) に代入すると

$$(\Delta I)_t = \alpha S_{t-1} - (I)_{t-2} + \Delta S_{t-1} \quad (4-39)$$

である。更に、 t 期、 $t-1$ 期、それぞれの販売高とその期待値の比をもって期待の弾力性とし、 ΔS のラグ構造を $t-2$ まで拡張している。

(2) L. R. Klein や M. Lovell は、更に伸縮的加速度因子を導入し、⁽⁶²⁾ Metzler が期間 t における在庫投資は、望ましい保有高と実際の保有高の差を、その期において調整することを前提とした事を修正し、その差は部分的に調整されるとして、 β を伸縮的加速度因子と呼んで、

$$(\Delta I)_t = \beta ((I^d)_t - (I)_{t-1}) \quad (4-40)$$

の構成を提案した。P. G. Darling は更に (2-37) 式の α が景気循環にわたって変化するとし、受注残高 U の販売高に対する比率の関数であるとして、

$$\alpha = b_0 + b_1 \left(\frac{\Delta U}{S} \right)_{t-1} \quad (b_1 > 0) \quad (4-41)$$

を加える事を提案⁽⁵³⁾している。

(3) 近年になって、以上の加速度モデルに対して、他の決定因子による修正が試みられ、L. R. Klein は当期価格の項を採用し、良い結果を得ている⁽⁵³⁾。他、部門別の特性を考慮して製造部門、非製造部門に分けて求めているものもある。

最近の我が国のマクロ経済モデルでは、ストック調整型を主体としているもの、より原則的な考え方に立って在庫＝生産－販売、という定義式的な式構成にしているものがある。例えば、電研モデル⁽⁵⁴⁾では

$$J_p = C_{80} + C_{81} \cdot (\text{名目国民総生産}) - C_{82} \cdot (\text{実質民間非農業在庫ストック})_{-1} \\ - C_{83} \cdot ((\text{名目国民総生産}) - (\text{名目国民総生産})_{-1}) \quad (4-42)$$

EPA 中期マクロモデル⁽⁵¹⁾では

$$J_p = C_{84} + C_{85} (\text{名目国民総生産}) - C_{86} (\text{実質民間非農業在庫ストック})_{-1} \\ - C_{87} \cdot (\text{全国銀行貸付平均金利}) - \frac{1}{2} \Sigma (\text{卸売物価指数}) \\ - C_{88} (\text{季節代理変数}) \quad (4-43)$$

EPA パイロット SP-17⁽⁵²⁾では、

$$J_p = C_{89} + C_{90} (\text{鉱工業生産指数}) - C_{91} (\text{名目国民総生産} + \text{輸入} - J_p) \\ - C_{92} \left(\frac{\text{実質民間在庫ストック}}{\text{名目国民総生産} + \text{輸入} - J_p} \right)_{-2} \quad (4-44)$$

京大モデル⁽⁵³⁾では

$$J_p = C_{93} + C_{94} ((\text{実質GNP}) - (\text{海外分, 公務員分})) \\ + C_{95} (\text{第2項の増加分}) - C_{96} (\text{実質民間非製造業在庫ストック})_{-1} \\ + C_{97} (\text{卸売物価指数}) - C_{98} (\text{ダミー}) \quad (4-45)$$

の構成になっている。なお、(4-43)式に於けるように金利を構成変数として採用する考え方は一部の成書⁽³⁷⁾によると重要でもなければ正しくもないと説明されている場合もあるが、特に日本の場合は、短期分析に於いて推定精度が上がる結果が得られており、この理由として在庫金融調達コストを実効金利で説明することよるとしている。

当モデルにおいては、ストック調整原理に従う事を前提に、一期前の在庫品残高、在庫投資、を構成変数とすると共に、生産面の影響を鉱工業生産指数で表わし、更に、実効金利を構成変数に加えた。すなわち、

$$J_p = C_{99} - C_{100} \cdot (\text{民間在庫品残高})_{-1} + C_{101} (\text{民間在庫投資})_{-1} \\ - C_{102} \cdot ((\text{全国銀行貸出約定平均金利}) - (\text{卸売物価指数の変化分})) \\ + C_{103} (\text{鉱工業生産指数}) \quad (4-46)$$

で表現する。

5) 海外部門(商品輸出 EC, 財化サービス輸入等)

マクロ経済理論体系の発展した米国において、戦後の約10年間は海外部門に特に注意が払われなかった。その後1958年による輸出増の現象及び最近の貿易収支問題のクローズアップに伴っ

って、国際収支勘定を扱う研究が進展し、国際貿易論の成書⁽⁵⁴⁾が出されるに至っているが、マクロ経済の海外部門について国際収支勘定から結論を引き出すに至っていない。また、国内に於ても、外国貿易の存在を考慮に入れて開放体系に於ける国民所得水準の決定を行うべく、後述するように、いくつかの構成要因が考えられてきたが、特に、理論体系が構成されていないのが現状である。（また、輸出の大きさは、固定為替レートの変更や政策によって影響を受けることがあるが、大半は相手国の事情に依存しており、自国の経済構成要素とは直接に、大きな関係をもたないように考えられ、外生変数の集団で構成しているものもある）一方、最近の国際貿易論の進展と、計算機技術の発展を反映して、世界各国のマクロ経済と国際収支勘定を扱った世界貿易モデル⁽⁶⁵⁾等も作成されているが、マクロ経済モデルの一部門として構成するには、規模及び詳細度において均衡を失うと考えられる。そこで、従来、我が国で作成されたマクロ経済モデルに於いて、いかなる構成が考えられてきたかを考察してみる。

商品輸出関数については、輸出も需要の1つであり、その変動は基本的には、所得効果と価格効果の2要素に分類しえるものであるとして、所得変数を代表するものとして世界貿易量、世界輸入量、を価格変数を代表するものとして輸出価格と世界価格の比、円為替変動率と特定国（例えば輸出額の多い米国など）の工業品価格指数、などが用いられている例が多い。例えば、

EPA 中期マクロモデル⁽⁵¹⁾では商品輸出関数を先進国向けとLDC向けに分け、先進国向け商品輸出EC1を

$$\begin{aligned} \log (EC1) = & -C_{104} + C_{105} \log (\text{先進国輸入}) \\ & - C_{106} \log \left(\frac{\text{先進国向け輸出物価デフレーター} \cdot \text{平価変更率}}{\text{先進五ヶ国卸売物価加重平均}} \right) \\ & - C_{107} (\text{季節代理変数}) \end{aligned}$$

で表現し、

EPA パイロットモデルSP-17⁽⁵²⁾では商品輸出ECを

$$\begin{aligned} \log (EC) = & -C_{108} + C_{109} \log (\text{OECD加盟国平均生産指数}) \\ & - C_{110} \log \left(\frac{\text{民間在庫残高デフレーター} \cdot \text{平価変更率}}{\text{米国の工業品価格指数}} \right) \\ & + C_{111} \log \left(\frac{\text{実質民間在庫ストック}}{\text{鉦工業生産指数}} \right) \end{aligned} \quad (4-48)$$

で表現している。他に、世界各地域からの輸入価格（京大モデル）や、外資準備高、対外資本勘定長期資産残高（電研モデル）等が構成変数とされている。ここで、各変数上部に線が施されているものは、外生変数であり、前記したように、商品輸出関数の大半の変数は外生変数で構成されている。このことから、当モデルではSP-17が良い推定結果を得ている事⁽⁵²⁾から、第一段階として同様の変数構成とした。すなわち、

$$\begin{aligned} \log (EC) = & C_{112} + C_{113} \sum_0^1 \log (\text{世界輸入}) \\ & - C_{114} \sum_0^1 \log \left(\frac{\text{商品輸出デフレーター}}{\text{為替レート指数} \cdot \text{世界工業製品輸出物価指数}} \right) \end{aligned}$$

$$+C_{115} \sum_0^1 \log \left(\frac{\text{民間在庫品残高}}{\text{国民総支出}} \right) \quad (4-49)$$

である。ここで第2項は所得効果、第3項は価格効果、第4項は国内在庫率の効果を示している。当面、マクロモデルでは、輸出先の事情は外生変数の設定にたよらざるを得ないだろう。

財貨、サービス輸入関数は通常、国民所得ないし国内生産活動水準の増加関数と考えられ、これらの変数構成或いは、これらの代理変数で構成されている。例えば、EPA中期マクロモデル⁽⁵²⁾では、財貨、サービス輸入量MCを4部門に分けており、代表例を示すと、

$$\begin{aligned} MC = & -C_{116} + C_{117} \text{ (実質個人消費支出)} \\ & + C_{118} \cdot \left(\frac{\text{卸売物価指数}}{\text{輸入通関価格指数}} \right) \\ & - C_{119} \cdot \text{(季節代理変数)} \end{aligned} \quad (4-50)$$

EPAパイロットモデルSP-17⁽⁵¹⁾では、

$$\begin{aligned} MC = & -C_{120} + C_{121} \log \text{(実質国民総生産+実質輸入と海外への所得} \\ & \text{-実質民間企業設備投資-実質民間在庫投資)}_{-1} \\ & + C_{122} \log \text{(実質民間企業設備投資)}_{-1} \\ & - C_{123} \log \left(\frac{\text{商品輸入デフレーター}}{\text{民間在庫残高デフレーター}} \right)_{-1} \end{aligned} \quad (4-51)$$

であり、一方、京大モデルや電研モデルでは多くの部門分割を行って詳細なモデルを構築している。⁽⁵³⁾⁽⁵⁴⁾但しこれらの構成変数は特に前者の場合輸出における場合と同様に外生変数が多く、長期の予測よりもむしろ短期の推定精度の向上を目的としていると考えられる。そこで、当モデルではできる限りシンプルな構成から出発する事とし、

$$\begin{aligned} MC = & C_{124} + C_{125} \cdot (\text{国民総支出+輸入}) \\ & - C_{126} \cdot (\text{財貨サービス輸入デフレーター/卸売物価指数}) \\ & + C_{127} \cdot (MC)_{-1} \end{aligned} \quad (4-52)$$

の構造とした。ここで、国民総支出と輸入の代わりに、民間最終消費支出、鉱工業生産指数を採用する事も考えられ、後に試みて推定精度の比較を行う事とした。また、卸売物価指数の代わりに輸入通関価格指数を考慮したものもあるが、これも長期の予測を行うに適しているとの考えから、あえて卸売物価指数を用いる事とした。また、その他輸入 M_{C0} として、

$$\begin{aligned} \log(M_{C0}) = & -C_{128} + C_{129} \frac{\log(\text{国民総支出} \\ & \text{+輸入等-一般政府最終消費支出})}{\log(\text{卸売物価指数})} \\ & - C_{130} \log \left(\frac{\text{商品輸入デフレーター}}{\text{卸売物価指数}} \right) \end{aligned} \quad (4-53)$$

を設定した。

6) 資本減耗関連 (民間企業固定資本減耗 D_p , 民間住宅固定資本減耗 D_h , 政府固定資本減耗 D_g)

以上で、最終需要を構成する主要な項目の関数を導出したが、ここで注意を要するのは、投資関数で扱われている投資が粗投資を表わしており、純投資を求める為には、減価償却分を考慮し

なければならない事である。

経済理論では、固定資本の価値減耗分を物質的減価償却と非物質的減価償却に分けているが、ここでは一つにまとめて固定資本減耗として扱う。この為、固定資本減耗は、通常原始経費を基礎として計算されるある種の定額法、又は定率法（累積通減償却法）による税制計算式を基礎に出発するファクタと技術革新（生産技術構造）の変遷の激しい最近では、機械資本の実質的な価値の損耗を考慮するファクタを要因として構成される関数式で表現されるべきである。例えば、2) 項でふれたように、ミクロ経済分析の範囲と考えられる Jorgenson の投資理論⁽⁵⁹⁾における投資関数は粗投資分を扱っているが、資本用役コストには除却率として減価償却分を考慮しており、 P_K を資本用役コスト、 P_i を資本財価格、 i を全国銀行平均貸付金利、 R^* を法人税一般税率、 αD_p を民間設備投資の減価償却率とすると、簡略化した近似関数は

$$P_K = P_i \left(\frac{i}{1 - R^*} + \alpha D_p \right) \quad (4-54)$$

と表わしうる。又、最近では E. D. Domar による成長理論と減価償却に関する詳細な研究⁽⁶⁶⁾も行われている。ただし、マクロ経済モデルの分野では、⁽³⁷⁾ここまで詳細化した関数形はなく、定義式として扱っている（EPA 中期及び SP-17 パイロットモデル）か、前期の純ストックを変数とした一次関数式で近似している。例えば、民間固定資本減耗（ D_p ）関数について、

京大モデル⁽⁵³⁾では、

$$D_p = -C_{131} + C_{132} \cdot (\text{名目民間企業設備純ストック})_{-1} \quad (4-55)$$

電研モデル⁽⁵⁴⁾では、

$$\begin{aligned} D_p = & -C_{133} + C_{134} \cdot (\text{実質民間企業設備純ストック})_{-1} \\ & + C_{135} \cdot (\text{鉱工業生産指数})_{-1} \\ & + C_{136} \cdot (\text{償却税制変更ダミー}) \cdot (\text{実質民間企業設備純ストック})_{-1} \end{aligned} \quad (4-56)$$

民間住宅固定資本 D_h 関数では、京大モデル、電研モデル共に、

$$D_h = C_{137} + C_{138} \cdot (\text{民間住宅ストック}) \quad (4-57)$$

の形で構成している。

当モデルでは、当初、第一段階として基本的な形を考える事とし、民間企業固定資本減耗 D_p として

$$D_p = C_{139} + C_{140} \cdot (\text{民間企業設備純ストック})_{-1} \quad (4-58)$$

民間住宅固定資本減耗 D_h として

$$D_h = C_{141} + C_{142} \cdot (\text{民間住宅・純ストック})_{-1} \quad (4-59)$$

政府固定資本減耗 D_g として

$$D_g = C_{143} + C_{144} \cdot (\text{政府固定資本ストック})_{-1} \quad (4-60)$$

を用いる事とした。

7) 最終需要部門における定義式

以下に最終需要部門における定義式を列記する。

国民総支出 V_e は次式から算出する。

$$V_e = \text{消費} + \text{民間企業設備投資} + \text{民間住宅投資} + \text{民間在庫投資} \\ + \text{政府消費支出} + \text{政府投資} + \text{政府在庫投資} + \text{輸出} - \text{輸入} \quad (4-61)$$

なお、変数上部に線を施したものは外生変数を示している。

固定資本減耗 D は次式から算出する。

$$D = \text{民間企業固定資本減耗} + \text{政府固定資本減耗} + \text{民間住宅固定資本減耗} \quad (4-62)$$

民間企業設備純ストック K_p は次式から算出する。

$$K_p = \text{民間企業設備投資} + \text{前年度民間企業設備純ストック} \\ - \text{民間固定資本減耗} \quad (4-63)$$

民間住宅純ストック K_h は次式から算出する。

$$K_h = \text{前期民間住宅純ストック} + \text{民間住宅投資} \\ - \text{民間住宅固定資本減耗} \quad (4-64)$$

政府固定資本ストック K_g は次式から算出する。

$$K_g = (K_g)_{-1} - \text{政府固定資本減耗} + \text{政府投資} \quad (4-65)$$

民間在庫品残高は次式から算出する。

$$K_{jp} = (K_{jp})_{-1} + \text{民間在庫投資} \quad (4-66)$$

公的在庫品残高 K_{jg} は次式から算出する。

$$K_{jg} = (K_{jg})_{-1} + \text{公的在庫品増加} \quad (4-67)$$

民間在庫品増加（評価調整前） J'_p は次式から算出する。

$$J'_p = \text{民間在庫品残高（調整前）} \\ - \text{前年度民間在庫品増加} \quad (4-68)$$

民間在庫品増加（評価調整後） J_p^* は次式から算出する。

$$J_p^* = \text{民間在庫品増加（評価調整前）} - \text{民間在庫品評価調整後} \quad (4-69)$$

公的在庫品増加（評価調整前） J'_g は次式から算出する。

$$J'_g = \text{公的在庫品残高（調整前）} - \text{前年度公的在庫品残高} \quad (4-70)$$

公的在庫品増加（評価調整後） J_g^* は次式から算出する。

$$J_g^* = \text{公的在庫品増加（評価調整前）} - \text{公的在庫品評価調整額} \quad (4-71)$$

輸出 E は、次式から算出する。

$$E = \text{商品輸出} + \text{輸出等} + \text{海外からの要素所得受取り} \quad (4-72)$$

輸入 M は次式から算出する。

$$M = \text{財貨サービス輸入} + \text{その他商品輸入} + \text{海外への要素支払移転} \quad (4-73)$$

から算出する。以上の定義式の他に当部門では、最終需要項目それぞれの名目値が計算されなければならない。すなわち、相対価格は需要の各種構成要素と生産要素の受取り分の分配に於いて重要な決定因子であり、国民所得の決定の全体としての図式を得る上で名目値が内生化されていなければならない。これらは、民間企業在庫ストック名目値 K'_{jp} 、公的企業在庫ストック名目値 K'_{jg} 、商品輸出名目値 E'_c 、輸出等名目値 E' 、商品輸入名目値 M'_c 、輸入等名目値 M' 、海外への要素収入移転名目値 E'_{og} 、輸入等名目値 M' 、民間最終消費支出名目値 C' 、政府最終消費支出

名目値 C'_g , 民間住宅投資名目値 I'_h , 民間企業設備投資名目値 I'_p , 公的固定資本形成名目値 I'_g であり, これらは(4-3)章で求める各種デフレーター値を用いて, 例えば

$$IG' = \frac{\text{公的固定資本形成} \times \text{公的固定資本形成デフレーター}}{100} \quad (4-74)$$

で計算するが, これらの式は全て同型なので, 紙数の都合により省略する。

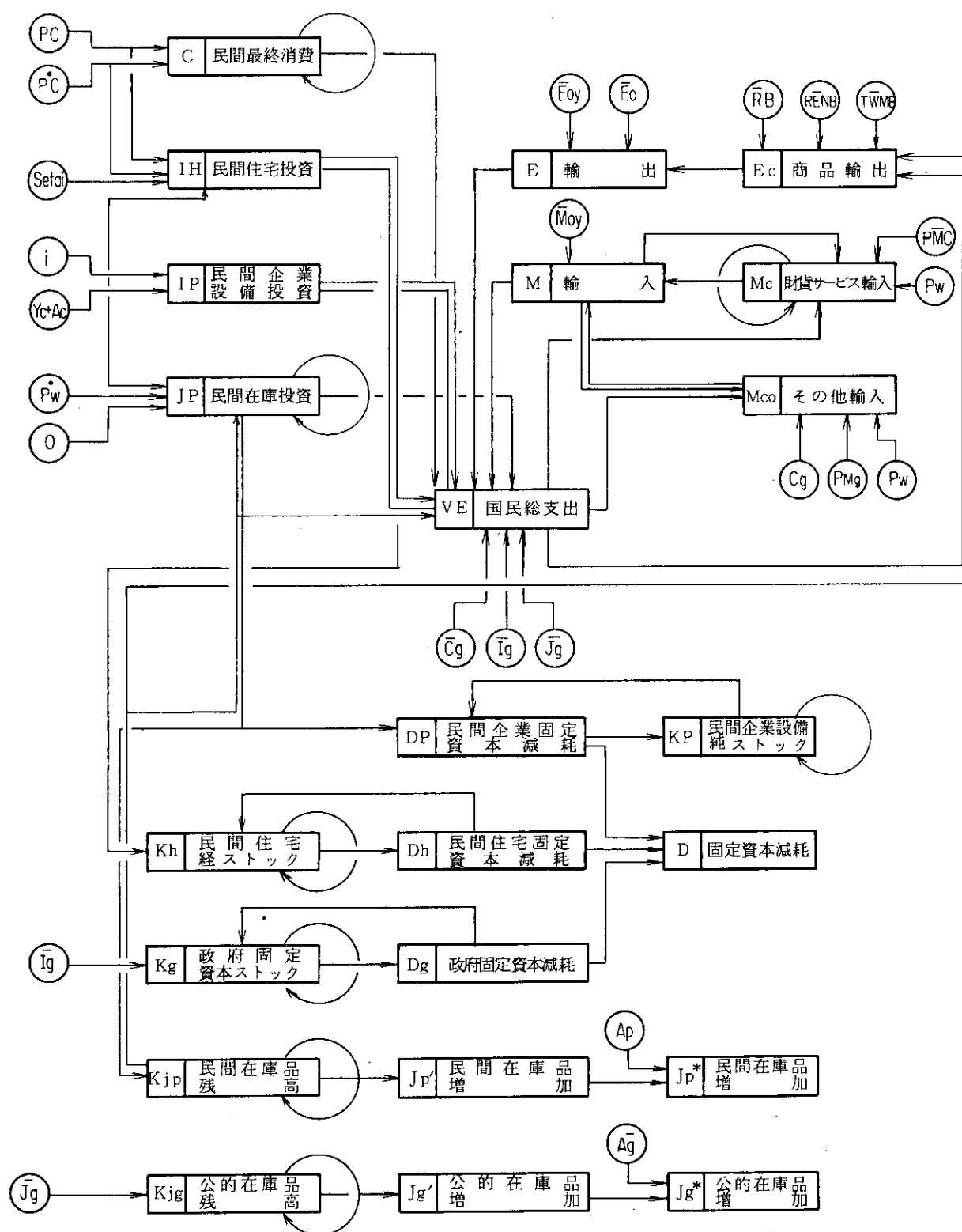


図 4. 1.1 最終需要部門のモデル構造

4.2 分配部門の構造方程式

所得分配部門は経済の三面等価の一面であると共に社会体制の基本構成に深く係わる部門であってその重要性は計り知れず、古くは19世紀初頭に D. Ricardo が「経済学及び課税の原理」の序文のなかで「分配を左右する諸法則を決定すること、これが経済学の主要課題である」と述べている⁽⁶⁸⁾。そして、古今東西、研究が進められているにもかかわらず、学問体系が十分に確立されていない部門でもある。

長期の経済予測を目的としたマクロ計量経済に於いてもその目的ゆえに、この部門をまともに扱う事は至難の事であり、いくつかの仮定、前提を設定しなければならない。すなわち、イ) 当モデルの扱う範囲は限界生産力説⁽⁶⁸⁾に立脚する近代経済学を主幹とする経済体制である事、ロ) マクロ経済諸量の予測を基本目的とする当モデルに於いては、分配部門を単独で独立させず、主部門として最終需要部門を考える従属的な計量の中で、特に所得の分配量の動的な動きを推定する。すなわち、法人所得を例にとってみると、これは総生産額から賃金支払額、減価償却額、利子地代等を差し引いた残差であるから、後に述べる賃金関数さえ求めれば、賃金関数と法人所得関数を共に作成する必要はないように考えられるが、従来の我が国の統計データを見ると、必ずしも統計式に則さず動的性格を持っているので、独自の構造方程式で記述するのが必要と考えられる。この様に、当部門では、最終需要部門に於ける投資、消費、及び金融部門に於ける資産配分に基本的に関与する法人ならびに個人(可処分)所得を適格に予測する事を目的とする。フローとストックの関係をモデル化したのが本節4.2末に示す図4.2.1である。他の部門で内生された変数、外生変数の表示は4.1節の説明と同様である。以下に当部門の構造方程式、統計式、定義式について説明する。

1) 民間法人企業所得 Y_{cc}

近代自由主義経済体制下に於ける分配論を扱う基本的な学説の1つは限界生産力説である。これは利潤極大行動と代替可能な生産関数を前提として労働の実質限界生産力を求めるものであり、前章の消費関数、投資関数において述べたと同様に、これはミクロ(微視的)経済分析を行うアプローチの基本的な学説としてよく知られている⁽³⁷⁾。

マクロ(巨視的)経済体系に、この学説を適用する場合には、労働の平均的な実質限界生産力を貨幣賃金所得とみなして名目国民所得に占める割合をもって労働所得分配率とする。ただし、マクロ体系で平均的な実質限界生産力を求める事は、困難であり、完全競争市場の仮定と利潤極大行動の前提は、他のマクロ構造方程式の仮定や前提に合致しない。これを適合させるには、生産関数、価格関数も、この前提で組み立てねばならないし、消費関数も効用極大と限界効用均等の法則を前提にし、投資関数も利潤極大化行動を前提にするなど、いわゆるミクロ(微視的)分析のレベルのモデル構成となり、マクロモデルの範囲を逸脱する事となる。そこで他に、労働所得分配率を説明する方法について検討する。労働所得分配率そのものは、現在、付加価値に対する労務者賃金の割合として定義する独占度理論⁽⁶⁹⁾などで修正されるなど研究が進められているが、ここではマクロ経済体系に適合しうる分野の諸学説に限って考察を進める。

巨視的分配論は、N. Kaldor に始まり、完全雇用経済下で労働所得からの貯蓄関数を仮定し、

名目国民所得に占める利潤の割合は資本蓄積率に依存して高い蓄積率で成長するほど利潤分配率は高まり労働所得分配率は低下する特性に着目し、次式を提案している。⁽⁷⁰⁾

$$\frac{P}{Y} = \frac{1}{S_p - S_w} \cdot \frac{v}{u} \cdot \frac{\Delta K}{K} - \frac{S_w}{S_p - S_w} \quad (4-75)$$

ここで、Pは利潤、Yは国民所得、vは資本係数、uは設備利用度、K、 ΔK はそれぞれストック及びストックの増加分、 S_p 、 S_w はそれぞれ賃金所得、利潤所得からの貯蓄を示している。

一方、L. L. Pasinettiは利潤を資本家が受け取る利潤 P_c 、労働者が受け取る利潤 P_w に分割し、更にそれぞれの貯蓄性向 S_c 、 S_w を仮定して

$$\frac{P_c}{Y} = \frac{1}{S_c - S_w} \cdot \frac{I}{Y} - \frac{S_w}{S_c - S_w} \quad (4-76)$$

なる式を提案している。⁽⁷¹⁾

このモデルは巨視的な貯蓄、投資理論から分配部門への所得論的接近と考えられ、マクロ経済モデル構築にはきわめて都合が良いと思われる。現実のマクロモデルに於いても、1970年代中期を境として、それ以前では、残差として扱われていた各所得関数は、その後この関数形式を採用しているものが多い。最近の我が国の主要なマクロモデルでは、

EPA-中期マクロモデル⁽⁵¹⁾は、

$$\begin{aligned} & \frac{\text{法人所得} - \text{在庫品評価調整額 (法人所得)}}{\text{国民所得} - \text{在庫品評価調整額 (国民所得)}} \\ &= -C_{145} + C_{146} \frac{\text{実質民間企業設備投資}}{\text{実質国民総生産}} \\ &+ C_{147} \frac{\text{卸売物価指数}}{\text{国民総支出デフレーター}} - C_{148} (\text{全国銀行貸付平均金利}) \quad (4-77) \end{aligned}$$

パイロットモデルSP-17⁽⁵²⁾は

$$\begin{aligned} & \frac{\text{法人所得} - \text{在庫品評価調整額 (法人所得)}}{\text{国民所得} + \text{民間在庫品評価調整額} + \text{政府在庫品評価調整額}} \\ &= -C_{148} + C_{149} \frac{\text{実質民間企業設備投資}}{\text{実質国民総生産}} \\ &+ C_{150} \left\{ \sum \frac{\text{民間在庫残高デフレーター} \times \text{鉱工業生産指数}}{(\text{民間在庫残高デフレーター} \times \text{鉱工業生産指数})_{-1}} \right\}_{-1} \\ &+ C_{151} (\text{稼働率}) + C_{152} \left(\frac{\text{民間在庫残高デフレーター}}{\text{国民総支出デフレーター}} \right)_{-1} \quad (4-78) \end{aligned}$$

京大モデル⁽⁵¹⁾は

$$\begin{aligned} \text{法人所得} &= -C_{153} + C_{154} \sum_0^1 (\text{実質国民総生産})_{-i} - C_{155} (\text{雇用者所得}) \\ &- C_{156} \sum_0^1 (\text{鋼銀行平均貸付金利} \times \text{銀行からの借入})_{-i} \end{aligned}$$

$$+ C_{157} \sum_0^1 (\text{卸売物価指数増分} \times \text{実質民間在庫ストック}_{-1})_{-1} \quad (4-79)$$

電研モデル⁽⁵⁴⁾は、

$$\begin{aligned} \text{法人所得} = & -C_{158} + C_{159} \cdot (\text{名目国民総生産}) - C_{160} (\text{雇用者所得}) \\ & - C_{161} (\text{全国銀行貸付平均金利}) \times (\text{銀行貸出残高}) \end{aligned} \quad (4-80)$$

としている。ここで、(4-79)、(4-80)は国民総所得から雇用者所得を引いた残差として求めるアプローチであり、EPA系列のモデルでは基本的に上に述べた巨視的分配論の立場をとっている。更に、(4-77)では物価、金利が、(4-78)では生産の伸び、稼働率が説明要因として考えられている。物価及び生産の伸びは市場条件と物価上昇による利潤増加の効果、及び短期の調整効果を考え、稼働率は利潤と正の関係であることから導入されたものと考えられ、金利は民間設備投資率の先行的な説明要因を加える意味で負の要因として加えられたものと考えられる。

当モデルでは、これらの要因をできる限り考慮する目的で、以下の様に設定した。

$$\begin{aligned} & \frac{Y_{cc} + \text{民間法人企業在庫品評価調整額}}{\text{要素費用表示の国民所得} + \text{在庫品評価調整額}} \\ = & C_{162} + C_{163} \frac{(\text{民間企業設備投資} - \text{民間企業固定資本減耗})}{\text{国民総支出}} \\ & - C_{164} (\text{全国銀行貸出約定平均金利}) \\ & - C_{165} \frac{(\text{賃金})}{(\text{卸売物価指数})} + C_{166} (\text{卸売物価指数}) \end{aligned} \quad (4-81)$$

なお、配当控除後の民間法人企業所得 Y'_{cc} は、

$$Y'_{cc} = C_{167} + C_{168} (Y_{cc} - \text{民間法人企業配当額}) \quad (4-82)$$

とした。

2) 民間法人企業配当額 D_i

要素表示の国民所得（分配）の企業所得は営業余剰に財産所得の受取り分を加算し、財産所得の支払いと配当を控除して計上している。この配当は主に個人配当と法人向け配当となり、後の6)項に示すように課税対象となって政府所得に計上される。従って、これを独立に推計する事が必要であるものの変数の性格から民間法人企業所得と密接な相関関係にあり、特定されるべき経済特性を持っていない為、従来のマクロモデルでは、扱われてこなかった。当モデルでは後に述べるように、民間企業所得税を求めるにあたって構成変数としており、構造方程式を必要とするので導出する事とした。また、統計式の性格を持たせるために一期前の項を入れ、次式

$$\begin{aligned} D_i = & -C_{169} + C_{170} \cdot ((\text{民間法人企業所得}) + (\text{民間法人在庫品評価調整額})) \\ & + C_{171} \cdot D_{i-1} \end{aligned} \quad (4-83)$$

で表現する事とした。

3) 民間在庫品評価調整額 A_p , 民間法人企業在庫品評価調整額 A_c .

新 SNA 体系においては, 付加価値額は (産出額 - 中間投入額) と定義され, 展開すると

$$\begin{aligned} \text{付加価値額} = & \text{売上額} - \text{期中原材料取得額} + \text{製品在庫増加額} + \\ & \text{仕掛品在庫増加額} + \text{原材料在庫増加額} \end{aligned}$$

と定義されている。⁽⁷⁴⁾ これら各種の在庫品増加額は期末在庫残高から期首在庫残高を差し引いたものであり, 在庫品の増加額だけでなく, 期末と期首の評価価格の差をも含んでいるため, この評価価格の差を除くための調整が各種評価調整額である。新 SNA では, この額は推計額として計上され, 推計には, コモ法, 生産物接近法, 人的推計法など, 詳細な推計方法が用いられている。これらの推計式を簡略化してマクロ経済モデルの構造方程式とする事はきわめて困難な事から, 当モデルでは, EPA 中期⁽⁵¹⁾ 又は短期パイロットモデル SP-15, 17⁽⁵²⁾ で用いられているのと同様に, 上述した基本的な考え方に従って,

$$\begin{aligned} A_p = & C_{172} + C_{173} \times (0.5 \times (\text{民間在庫投資}) + (\text{民間在庫品残高})_{-1} \\ & \times 4 \times (\text{民間在庫品残高デフレーター})) \end{aligned} \quad (4-84)$$

又,

$$A_c = -C_{174} + C_{175} \cdot A_p \quad (4-85)$$

とした。

4) 個人財産所得 Y_{dr}

財産所得家計部門は利子, 配当, 賃貸料から構成されるが, ここでは, それぞれの国民所得における構成比が 9.5, 1.8, 0.8% (1980 年) である事を考慮して個人財産所得として一括して扱う。民間総生産に於ける個人財産所得の割合については, 特に確固たる学説はなく, タイムトレンドから見て, 長期的にその割合が減少している点に着目し, 自然対数を用いた構造方程式が立てられている例⁽⁷²⁾があるにすぎない。最近の我が国の主要なマクロモデルにおいては, 例えば個人利子, 賃貸料所得として,

EPA 中期モデル⁽⁵¹⁾においては,

$$Y_{dr} = -C_{176} + C_{177} (\text{国民所得} + \text{在庫品評価調整額}) \quad (3-86)$$

パイロットモデル SP-17⁽⁵²⁾においては

$$\begin{aligned} Y_{dr} = & \text{個人配当} + \text{法人から個人への移転} \\ & - C_{178} + C_{179} (\text{マネーサプライ通貨} \cdot \text{定期性預金残高}) \\ & + C_{180} \cdot \frac{1}{4} \cdot \sum_{i=1}^4 (Y_{dr} - \text{個人配当} - \text{法人から個人への移転})_{-i} \end{aligned} \quad (4-87)$$

京大モデル⁽⁵³⁾においては

$$\begin{aligned} Y_{dr} = & -C_{181} + (C_{182} - C_{183} (\text{全国銀行平均貸付金利}_{-1}) \\ & \times (\text{個人貯蓄})_{-1} + C_{184} \cdot Y_{dr-1} \end{aligned} \quad (4-88)$$

電研モデル⁽⁵⁴⁾においては,

$$\begin{aligned} Y_{dr} = & -C_{185} + C_{186} (\text{個人貯蓄})_{-1} \\ & + C_{187} Y_{dr-1} \end{aligned} \quad (4-89)$$

となっており、個人配当 D_I 、及び法人から個人への移転 D_I^* を考慮した場合の例として、

EPA 中期モデル⁽⁵¹⁾では、

$$D_I = C_{188} + C_{189} (\text{法人所得} - \text{在庫品評価調整額}) + C_{190} D_{I-1} \quad (4-90)$$

パイロット SP-17⁽⁵²⁾においては

$$D_I^* = C_{191} + C_{192} \cdot (\text{法人所得}) + C_{193} D_{I-1}^* \quad (4-91)$$

京大モデル⁽⁵³⁾においては、法人配当支払を Y_{DI} とし

$$Y_{DI} = -C_{194} + C_{195} (\text{法人所得} + \text{法人所得}_{-1}) + C_{196} \cdot Y_{DI-2} \quad (4-92)$$

電研モデル⁽⁵⁴⁾においては

$$D_I^* = C_{197} + C_{198} (\text{法人所得} + \text{民間在庫品評価調整}) + C_{199} D_{I-1}^* \quad (4-93)$$

が用いられている。個人利子、賃貸料所得と個人配当及び法人から個人への移転に分けた場合は前者においては国民所得や個人貯蓄を説明変数としており、後者においては法人所得を説明変数にしている例が多く、まとめた場合にはどの構成変数を採用すべきか、一概に判断できない。しかし、(4-90)で示すEPA中期モデルの構造は最も基本的で簡単な構造と考えられる。また、中・長期的に考えた場合、短期的に精度が悪くとも、長期的には基本的な特性を持っている方が適していると考えられ、この構造を踏襲する事として、当モデルでは以下の式を設定した。

$$Y_{dr} = -C_{200} + C_{201} (\text{国民所得} + \text{在庫品評価調整額}) \quad (4-94)$$

5) 個人企業営業余剰 Y_{dh}

個人企業営業余剰は個人可処分所得を求めるにあたって主要な要素の1つであり、要素表示の国民所得(分配)表においても約14%(1980年度)を占めていること、長期的に見れば減少状態であるものの統計式や定義式で構成し難い、動的特性を示していること、個人可処分所得を求めるにあたって雇用者所得の変動と個人企業営業余剰の変動が相殺され、経済の動きを不明確にしまうこと、等の理由で、一本立ての構造方程式を導出する事とした。個人企業営業余剰の構造については、特に注目すべき学説はなく、又、従来のマクロモデルで扱われている例が少ない。そこで我が国の個人企業営業余剰の構成の定義からその構造を推定した。新SNA所得支出勘定では⁽⁶⁴⁾個人企業の営業余剰は、農林水産とその他産業に分けて推計されている。農業では主に農家戸数に農業所得を乗じたものに補助金を加算して算出され、林業では林業生産指数と価格指数の相乗積より求められ、水産業では企業体数に1企業当りの所得を乗じて求められる。その他産業では個人業主数に1業主当りの営業利益を乗じ、兼職内職所得を加算して求められる。更に、住宅賃貸料産業の持家分の家賃が計上されている。次に構成比をみると1980年度で個人営業余剰の18%が農林水産、62%がその他産業、20%が持ち家であり、農林水産の大半は農業に依存している。それぞれの所得の性質を考察すると、⁽⁷⁵⁾農家収入の約32%が農作物、林業収入であり41%が労賃俸給手当収入であり、農作物収入の50%が稲作収入になっている。(1975年度)食管法による生産者米価算定方式は生産費方式から価格パリティ方式、所得パリティ方式、生産費及び所得補償方式へと変遷してきたものの、ここ当分、現在の考え方が継続されるものと仮定すると、農作物収入が一般の雇用者所得水準に依存する度合いが大きい上に、労賃俸給手当収入の割合も大きいことから、農林水産部門の営業余剰は雇用者所得、又は賃金の変動に大きく依存すると推定される。一方、その他産業の営業利益はその内訳が卸売業、小売業、サービス業等の

個人商店の所得に多い事を考慮すると、民間最終消費の増分に依存する割合が大きいと推定され、ここに当モデルでは、基本段階として次式を構造方程式として設定した。

$$Y_{dh} / (\text{個人業主数}) = C_{202} + C_{203} \cdot (\text{賃金}) \\ + C_{204} \cdot (\text{民間最終消費デフレーター}) \quad (4-95)$$

6) 税関数 (間接税 T_i , 民間企業所得税 T_c , 個人直接税 T_p).

一般政府可処分所得の構成は、政府財産所得、間接税、直接税 (所得税)、社会保障負担で約 99% (1980 年度) を占め、それぞれの構成割合は 7, 26, 40, 26% (1980 年度) である。この内、一般政府財産所得の 10 年間の動きをみると、4.4% (1970 年度) から 7.8% (1981 年度) まで、ほぼ単調増加を示しており、政府財産の民間移譲割合の変更のような特別な政策変更のない限り、経済諸変数の影響を受けて独自の動きを持つ性格は見当らず、外生変数を加えて定義式のわく内で考える事が可能と思われる。これに対し、民間法人企業所得税及び間接税は企業の所得、国民所得に関連して、経済変動の主要な構成変数の 1 つである上に、将来の経済政策分析に必要不可欠の変数であるので、それぞれの構造方程式を求める事とした。一方、個人直接税は個人所得構成の主要素であり、個人可処分所得計量上の主要変数である。直接税の内、法人直接税は民間法人企業所得税と日銀納付金等を加えたものであり、日銀納付金等を政策的な外生変数とすると、民間法人企業所得税を構成変数にする事で充分と考えられる。

一般に、マクロ経済モデルに於いては税は所得と在庫評価調整額の和である所得の一次式で近似されてきた。法人税関数については法人所得分と配当軽減税分を分けて扱う事がより正確な税収入を予測する事になろう。

我が国の代表的なマクロ経済モデルでは、間接税 T_i の構造方程式として EPA 中期マクロモデル⁽⁵¹⁾では、

$$T_i - \text{消費間接税} = C_{205} + C_{206} \cdot (\text{名目国民総生産} + \text{在庫品評価調整額}) \quad (4-96)$$

SP-15, 17 パイロットモデル⁽⁵²⁾では外生変数で、

京大モデル⁽⁵³⁾では、

$$T_i = C_{207} + C_{208} \sum_{i=0}^1 (\text{名目国民総生産})_{-i} \quad (4-97)$$

電研モデル⁽⁵⁴⁾では、

$$T_i - \text{補助金} = C_{209} + C_{210} \cdot (\text{名目国民総生産} + \text{名目国民総生産}_{-1}) \quad (4-98)$$

が用いられている。

そこで当モデルとしても、もっとも基本的な形として

$$T_i = -C_{211} + C_{212} \cdot (\text{要素費用表示の国民所得} + \text{在庫品評価調整額}) \quad (4-99)$$

とした。

個人直接税 T_p については、EPA-中期マクロモデルでは、

$$T_p + \overline{(\text{個人税減税累積額})} = -C_{213} + C_{214} \sum_{i=0}^1 ((\text{個人所得}) \\ + (\text{個人在庫品評価調整額}) - (\text{政府から個人への移転}))_{-i} \quad (4-100)$$

パイロットモデル SP 15, 17 では,

$$T_p + \overline{(\text{個人税減税累積額})} = C_{215} + C_{216} \cdot ((\text{雇用者所得}) + (\text{個人業主所得}) + (\text{個人利子・賃貸料所得})) \quad (4-101)$$

を用いており、京大モデル、電研モデルに於いても第二項の代理変数に幾通りかの違いはあるがほぼ同様の構成になっている。そこで当モデルにおいても、ほぼ同じ形を採用し、

$$T_p + \overline{(\text{個人税減税累積額})} = C_{217} + C_{218} \cdot ((\text{個人所得}) + (\text{個人企業在庫品評価調整額})) \quad (4-102)$$

とした。

民間法人企業所得税 T_c については、EPA 中期マクロモデル⁽⁵¹⁾では、

$$T_c = C_{219} + C_{220} \cdot \{ \overline{R1} \cdot ((\text{法人所得}) - (\text{在庫品評価調整額}) - (\text{配当軽減ダミー}) \cdot (\text{個人配当})) + \overline{R2} \cdot (\text{個人配当}) \}_{-1} \quad (4-103)$$

ここで $\overline{R1}$: 法人一般税率, $\overline{R2}$: 法人配当軽減税率

を用いており、パイロットモデル SP-15, SP-17 においてもほぼ同じ式を用いているが、短期の精度を上げる為に、延納率の項を加えている。また、本来法人配当の変数を用いるべきところを個人配当の代理変数を用いている点も特色がある。この点、京大モデルでは、法人配当支払そのものを用いている。当モデルではこの方式を採用しているが、推定精度上の問題からダミー変数も加えており、

$$T_c = -C_{221} + C_{222} \cdot \{ \overline{R1} \cdot ((\text{民間法人企業所得}) + (\text{民間法人企業在庫品評価調整額}) - (\text{民間法人企業配当})) + \overline{R2} \cdot (\text{民間法人企業配当}) \}_{-1} + C_{223} \cdot (\text{ダミー}) \quad (4-104)$$

とした。ここで用いる民間法人企業配当 D_i は、2) 項で算出されるものを用いる。

7) 社会保障関係 (社会保障負担 S_i , 社会保障給付 T_r)

社会保障関連費用は国民経済計算において、社会保障負担と社会保障給付の2つがあり、社会保障負担は社会保障基金に対する家計の負担分である。社会保障給付は社会保障基金から家計に支払われるものであり、健康保険による医療の無償分など直接家計に支払われないものも含んでいる。通常、従来のマクロ経済モデルでは、社会保障制度の充実していると云われる欧米のモデルに於いても、社会保障関連変数は外生変数として扱われてきた。1970年代の我が国のマクロモデルに於いても、同様で、外生変数として扱うか、直接税および個人から政府へのその他の移転、に含めた取り扱いがなされたにすぎなかった。一方、1982年に発表された経済審議会長期展望報告書では、産業構造成長経路予測にターンパイク型の長期多部門モデルを用いているが、経済周辺の社会構造シナリオ予測にはマクロSD (システムダイナミックス) 型のモデルを用いており、この中で社会保障部門を扱っている。⁽⁶³⁾ この分析結果を引用すると、現行の社会保障制度を維持した場合、年金や医療等の社会保障移転支出の国民所得に占める割合は、1980年の12.8%から、2000年には23%程度、2025年には37%程度に急増し、これに対応して社会保障負担も増大する事が予測されている。従って、長期のマクロ経済モデルに於いては、社会保障関連では、最低限度、社会保障給付、社会保障負担の2変数の動的挙動を内生的に予測する事が必要であると考えられ、ここに構造方程式を求める事とした。

前述した経済審議会長期展望の人口・社会生活体系モデルにおいては社会保障給付は年金部門、医療部門、その他の部門に分割され、年金給付は年金受給者数と年金、賃金比率、医療給付は被保険者数と受診率、平均医療費から求めており、その他の移転支出については外生変数としている。当モデルでは、これらの変数全てを内生化していないので、マクロ経済構成変数の中から、いかなる変数を選定すべきかの問題が残ったが、それぞれの受給者数の代理変数として人口、高齢化率、一人当り国民所得を選定し次式で表わす事とした。（5章に述べる過去の時系列データからは良い推計精度を得た）

$$T_r = -C_{224} + C_{225} \cdot (\text{高齢化率}) + C_{226} \left(\frac{(\text{国民所得})}{(\text{総人口})} \right) \quad (4-105)$$

又、社会保障負担は社会保障給付との収支差があるもののほぼ線形の関係にあると考え、

$$S_i = C_{227} + C_{228} \cdot (\text{社会保障給付}) \quad (4-106)$$

とした。

8) 所得分配部門における定義式

以下に所得分配部門における定義式を列記する。

国民可処分所得 Y_n は、次式から算出する。

$$Y_n = \frac{\text{国民総支出} - \text{固定資本減耗} - \text{統計上の不突合}}{\text{+ 海外からのその他経常移転}} \quad (4-107)$$

法人企業可処分所得 Y_c は、次式から算出する。

$$Y_c = \text{国民可処分所得} - \text{一般政府可処分所得} - \text{個人可処分所得} \quad (4-108)$$

国民所得 Y は、次式から算出する。

$$Y = \text{国民可処分所得} - \text{固定資本減耗} - \text{間接税} \\ \text{+ 一般政府経常補助金} - \text{統計上の不突合} \quad (4-109)$$

個人可処分所得 Y_d は、次式から算出する。

$$Y_d = \text{雇用者所得} + \text{個人企業営業余剰} + \text{個人財産所得} + \text{個人減税累積額} \\ \text{+ 政府から家計への移転} - \text{個人直接税} - \text{社会保障負担} \\ \text{+ 社会保障給付} \quad (4-110)$$

個人所得 Y_p は、次式から算出する。

$$Y_p = \text{個人可処分所得} - \text{個人直接税} - \text{社会保障負担額} \quad (4-111)$$

法人直接税 T_{co} は、次式から算出する。

$$T_{co} = \text{民間法人企業所得税} + \text{日銀納付金等} \quad (4-112)$$

公的企業所得 Y_{cg} は、次式から算出する。

$$Y_{cg} = \text{法人企業可処分所得} - \text{民間法人企業所得} - \text{法人直接税} \\ - \text{法人その他の経常移転等} \quad (4-113)$$

粗税総額 T は、次式から算出する。

$$T = \text{間接税} + \text{法人直接税} + \text{国民総支出デフレーター} \quad (4-114)$$

一般政府可処分所得 Y_g は、次式から算出する。

$$Y_g = \text{粗税総額} + \text{一般政府財産所得} + \text{社会保障負担} - \text{社会保険給付} \\ - \text{一般政府経常補助金} - \text{一般政府その他経常移転等} \quad (4-115)$$

一般政府バランス B_g は、次式から算出する。

$$B_g = \text{一般政府可処分所得} - \text{政府消費} + \text{政府固定資本減耗} - \text{政府投資} \quad (4-116)$$

民間バランス B_p は、次式から算出する。

$$\begin{aligned} B_p = & \text{法人企業可処分所得} + \text{個人可処分所得} - \text{消費} + \text{減耗} - \text{政府減耗} \\ & - \text{投資} - \text{民間住宅投資} - \text{民間在庫品増加} - \text{政府在庫品増加} \\ & - \text{公的固定資本ストック} \end{aligned} \quad (4-117)$$

経常海外余剰 B_f は、次式から算出する。

$$B_f = \text{輸出} - \text{輸入} + \text{海外からのその他経済移転} \quad (4-118)$$

個人企業在庫品評価調整額 A_u は、次式から算出する。

$$A_u = \text{民間在庫品評価調整額} - \text{民間法人企業在庫品評価調整額} \quad (4-119)$$

在庫品評価調整額 A は、次式から算出する。

$$A = \text{民間在庫品評価調整額} + \text{公的企業在庫品評価調整額} \quad (4-120)$$

雇用者所得 W は、次式から算出する。

$$W = \text{賃金} \times \text{雇用者数} \quad (4-121)$$

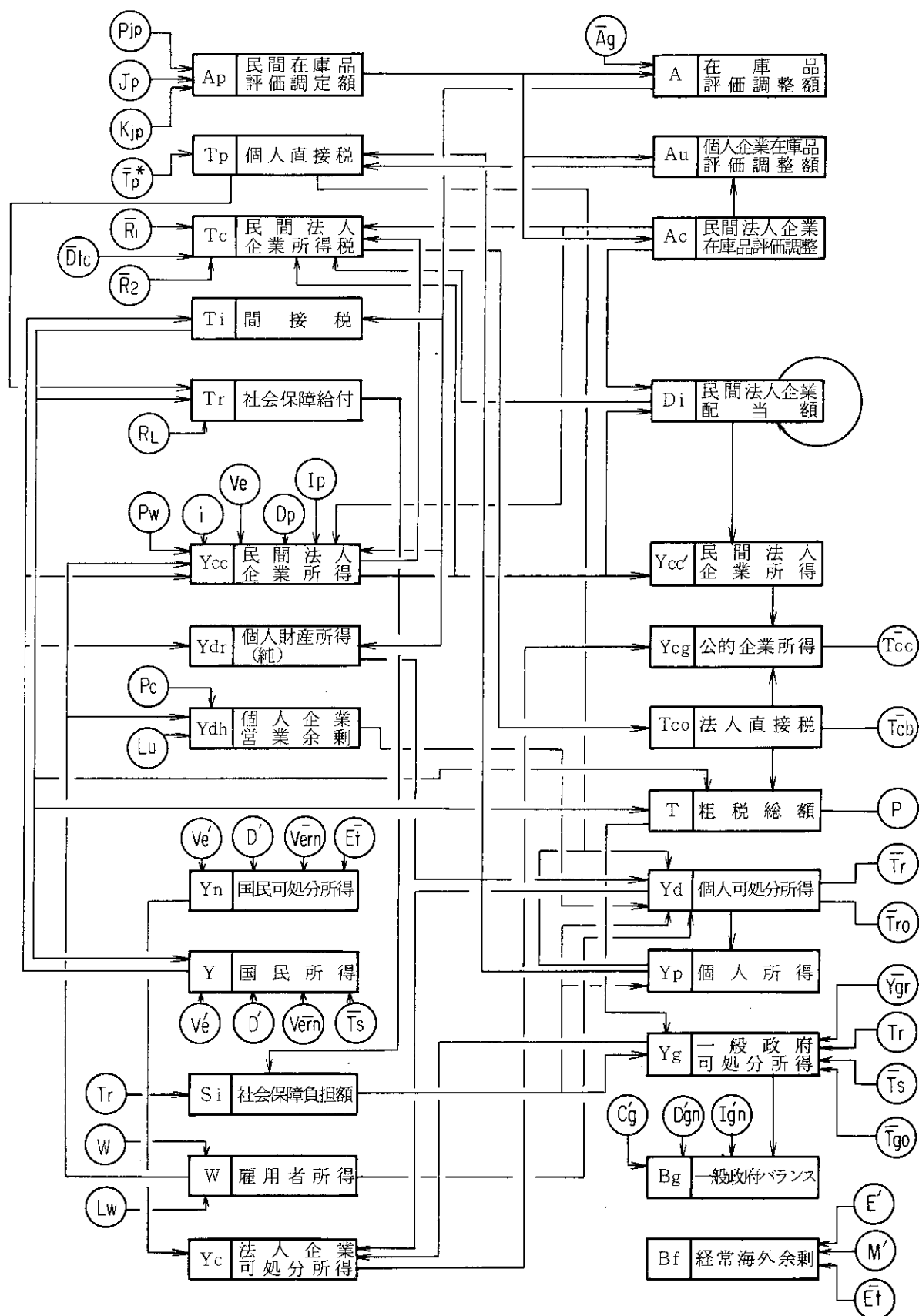


図 4.2.1 分配部門のモデル構造

4.3 賃金、生産、価格等、供給部門の構造方程式

当部門では三面等価の一部門である生産を主として扱うと共に、生産に深く関連し、3.3節で述べたように、最近のマクロ経済モデルで問題となっている賃金、及び価格部門について、構造方程式を導出する。モデルの構成は図4.3.1に示しており、図中の記号については図4.1.1と同様である。図には生産関数を用いる場合と、従来のケインズモデルに於けるように用いない場合の両方を区別なく記入しているので注意を要する。当部門を構成する構造方程式、統計式、定義式について以下に説明する。

1) 賃金関数

国民経済計算において、雇用者所得は所得部門に計上され、例えば国民所得においては67.4% (1980年度)を占め、更に、その88.6%が賃金俸給である。しかし、その経済学上の特性は、国民所得に占める割合で記述しうるものではなく、従来のマクロ経済学においては、その重要性に鑑み、賃金関数部門を独立に取り扱って研究されてきた。当モデルに於いても、所得(分配)部門では、単に、定義式として(4-121)式を設定し、右辺の賃金、雇用者数、失業者数、等、労働関連関数をここで独立して扱う事とした。

古典学派における賃金の扱いは賃金基金を労働者の数で割ったものとする見解でありJ.S.Millは賃金は資本と人口の相対的比率にのみ依存するものであって競争の支配下においては他の何ものにも影響を受けないとした。その後、新古典派における賃金決定論は労働の限界生産力曲線と労働供給曲線の交点において決定されるとし、J.M.Keynesは賃金はある水準に対しては下方に硬直的であるが、わずかばかりの物価水準の上昇に対しては賃金変化はないという仮説を示した。その後、よく知られているように、A.W.Philipsは貨幣賃金率と失業率の間に非線形の関係があるとして、Philips曲線⁽⁷⁶⁾を導入した。すなわち、労働市場が失業率の逆数によって表わされる量で逼迫しているほど、つまり労働の超過需要が増加するごとに失業は減少して、賃金率の上昇が急速になるというものである。その後、最近の研究者達は、この学説に対して各種の修正の提案をなしてきた。主なものをあげると、イ)C.L.SchultzやJ.S.Tryonは賃金決定要因は失業だけでなく、物価、利潤が重要と考えられる⁽⁷⁷⁾として、構成変数の追加を試みた。

ロ)R.G.LipseyとM.D.Steuerはこれに対して、実際に推定を行った結果、利潤を構成変数とする事は適切でないと結論を下し⁽⁷⁸⁾、更に、失業の変化率を構成変数とすべきであるとの提案を行った。ハ)その他、各国の実状に即して、賃金変化率のラグ、消費者物価、法人利潤、等の効果が大きいとして、これらを構成変数とすべきであるとの提案がなされた。ニ)また、当初Philipsの提案したラグ構造の問題は、実際の現象に即し難く、E.KuhやR.L.Schmalenseeによって、労働価値平均生産性なる変数が持ち込まれ、均衡値なる概念でラグ調整を行って良い結果を得たと報告⁽³⁶⁾されている例もある。ホ)更に、過去10年間の世界経済パフォーマンスは、政策主導型の経済下では失業率とインフ率、間のフィリップス曲線が介在せず、インフレ率の上昇を伴いながら失業率を自然失業率以下に低下させ得たこと、すなわち、短期では長期フィリップス曲線上にない経済状態の作成が可能であり、これをマクロ経済でいかに取り扱うかの問題も提起されている⁽⁷⁹⁾。

しかし、これらの研究の基本的な方向は、フィリップス曲線を前提とするか、しないかであり前者のアプローチの基本形は Δw を賃金の増加分、 w を賃金、 U_n を失業率、 P を民間最終消費支出デフレーター、 ΔP をその増分とすると、

$$\frac{\Delta w}{w} = \alpha_1 - \alpha_2 U + \alpha_3 \frac{\Delta P}{P} \quad (4-122)$$

と表わしうるものである。後者のアプローチは E. Kuh に代表されるもの⁽³⁶⁾であり、

$$\begin{aligned} \log \frac{\Delta w}{w} = & -\beta_1 + \beta_2 \log \frac{v_p}{v_{p0}} + \beta_3 \log v_{p0} \\ & + \beta_4 \left(\frac{\Delta w}{w} \right)_{-1} + \beta_5 \log \frac{\Delta P}{P} \end{aligned} \quad (4-123)$$

で表わされる。ここで、 v_p は労働価値平均生産性を表わし、 v_{p0} はその均衡値である。

その後の賃金関数は、これらのいずれかの形を基本としており、特に最近のマクロモデルで採用されている(4-122)式の変形として、3.3節に述べた期待仮説の導入によって期待賃金上昇率の項を加えた形のものが多い。逆に、人々がインフレーションへの期待を合理的に行うか、適合的に行うかによって、経済構造のパラメータが変化するという見方は、ここに出発し、マクロ経済体系の各所に於いて従来の考え方に修正を求めたともみなしうる。

最近の我が国のマクロ経済モデルに於いては、同様の考え方が採用されているものの、賃金関数そのものを求めている例は少なく、

EPA 中期モデル⁽⁵¹⁾においては、

$$\begin{aligned} \dot{w} = & -C_{229} + C_{230} \text{ (個人消費支出デフレーター変化率)} \\ & + C_{231} \text{ (有効求人倍率)} \\ & + C_{232} \left(\frac{\text{法人所得} - \text{在庫品評価調整額 (法人所得)}}{\text{国民所得} - \text{在庫品評価調整額 (国民所得)}} \right)_{-1} \end{aligned} \quad (4-124)$$

京大モデル⁽⁵³⁾においては

$$\begin{aligned} \dot{w} = & -C_{233} + C_{234} \cdot \text{ (個人消費支出デフレーター変化率)} \\ & + C_{235} \cdot \left(\frac{1}{\text{ (完全失業率) }} \right) \\ & + C_{236} \cdot \text{ (労働生産性) } + C_{237} \cdot \text{ (ダミー) } \end{aligned} \quad (4-125)$$

パイロットモデル SP-15⁽⁵²⁾においては

$$\begin{aligned} \log w = & C_{238} + C_{239} \log w_{-1} \\ & + C_{240} \log \left(\frac{\text{国民総支出デフレーター} \cdot \text{国民総支出}}{\text{生産年令人口}} \right) \\ & + C_{241} \log \text{ (個人消費支出デフレーター前年度比)} \\ & + C_{242} \log \cdot \text{ (個人消費支出デフレーター) } \end{aligned} \quad (4-126)$$

(4-124) はフィリップス型で失業率に相当する所を求人、求人倍率を使って置き換えたものであり、(4-125) 式はフィリップス型と労働生産性とを融合したものであり、(4-126) 式は、労働需給要因を明示化しない形のものと考えられる。

そこで、当モデルでは、Philips 型に法人利潤、所得、在庫を加え、更に期待賃金上昇率の代

理変数としてデフレーター増加分の項を加えて、

$$\begin{aligned} \dot{w} = & C_{243} - C_{244} \sum_0^1 (\text{失業率}) + C_{245} \sum_0^1 (\text{民間最終消費デフレーター増加分}) \\ & + C_{246} \cdot \left(\frac{\text{民間法人企業所得} + \text{民間法人企業在庫品評価調整額}}{\text{要素費用表示の国民所得} + \text{在庫品評価調整額}} \right) + C_{247} (\text{ダミー}) \end{aligned} \quad (4-127)$$

とした。ダミーは短期の推定精度を上げる為に挿入した。

2) 雇用者数 L_w , 失業者数 U の関数

従来の我が国におけるマクロ経済モデルでの雇用者数の推計式は、J. M. Keynes がその原型を示した生産関数からの誘導型 $L_w = f(v, w/P)$ を原型とした形に、一期前の推計項を加えて推計精度を上げるようにしたものが多い。たとえば

京大モデル⁽⁵³⁾では、

$$\begin{aligned} \log(L_w) = & C_{248} + C_{249} \cdot \log(\text{実質国民総生産})_{-1} \\ & - C_{250} \log \left(\frac{\text{一人当り雇用者所得}}{\text{総実働時間} \cdot \text{国民総支出デフレーター} \cdot 100} \right) \\ & + C_{251} \log(L_w)_{-1} - C_{252} (\text{ダミー}) \end{aligned} \quad (4-128)$$

EPA中期モデル⁽⁵¹⁾, パイロットモデル⁽⁵²⁾では

$$\begin{aligned} \log(L_w) = & C_{252} + C_{253} \log(\text{実質国民総生産})_{-1} \\ & - C_{254} \log \left(\frac{\text{一人当り雇用者所得}}{\text{国民総支出デフレーター}} \right) \\ & + C_{255} \log(L_w)_{-1} \end{aligned} \quad (4-129)$$

が採用されていて、ほぼ同じ型である。

当モデルに於いても同様の構成変数で試みたが、より推定精度を上げること、生産の雇用に対する感度を上げる事を目的として両辺を総支出で除した形の式を基本形として採用した。すなわち、

$$\begin{aligned} \log(L_w / (\text{国民総支出})) = & C_{256} - C_{257} \cdot \log \left(\frac{(\text{国民総支出})}{(\text{国民総支出})} \right)_{-1} \\ & + C_{258} \cdot \log \left(\frac{L_w}{(\text{国民総支出})} \right)_{-1} \end{aligned} \quad (4-130)$$

である。

失業者数関数は、賃金関数でフィリップス型を用いる場合に必要であり、特に最近のように失業率は重要な経済指標の1つである事を考慮して関数設定の必要がある。通常のマクロモデルでは、まず雇用形態を設定し、その後、失業率が定義式から算出される。従来の我が国のモデルに於いてもこの形が多く、京大モデル、電研モデル等に於いて、

$$\text{失業者} = \text{労働力人口} - \text{就業者数} \quad (4-131)$$

なる定義式が用いられている。EPA中期モデルに於いては、賃金関数として改良フィリップス型の有効求人倍率を用いている為に、失業者数の算定が必要となり、

$$\begin{aligned}
 U = & -C_{259} - C_{260} \cdot \frac{\text{実質民間非農業在庫ストック}}{\text{鉱工業生産指数}} \\
 & + C_{261} (\text{労働力人口}) + C_{262} (\text{季節変数}) \\
 & + C_{263} \cdot U_{-1}
 \end{aligned} \quad (4-132)$$

を用いている。

(4-131) 式のアプローチでは他に、雇用者数を求め雇用者数と就業者数の差をもって失業者数とするものもあったが、当然の結果として、前2者の推定誤差の影響を受けて、失業者数は大きな相対的な誤差を示す結果となっている。(4-132) のアプローチは民間の非農業部門の在庫ストック及び生産高の関数としており、景気変動の代表変数でもって失業者数を説明している。また、一期前の値を入れる事によって統計的な性格を持たせ、極端な変動が生じないように、又短期的な精度を向上させるようにしている。これと同様の考え方で、日本経済新聞社の日経小型マクロモデル⁽⁸⁰⁾では失業率を構造方程式として構成しており、

$$\begin{aligned}
 U = & \frac{1}{100 \cdot (\text{労働人口})} \left\{ C_{264} + C_{265} \cdot U_{-1} \right\} \\
 & - C_{266} \cdot (\text{実質国民総生産}) - C_{267} \cdot (\text{ダミー})
 \end{aligned} \quad (4-133)$$

を用いている。

当モデルでは、景気変動、生産を代表する説明変数として国民総支出を考えると共に、前述した賃金基金説に基づき、雇用条件変動が資本変動に比較的に相関を持つ2次産業の設備投資を考えた。又、フィリップスの関係式を考慮して国民総支出デフレーターで除した賃金及び雇用者数を説明変数として、

$$\begin{aligned}
 U = & -C_{268} - C_{269} \cdot \frac{\text{2次産業設備投資}}{\text{国民総支出}} \\
 & + C_{270} \cdot \frac{\text{賃金}}{\text{国民総支出デフレーター}} \\
 & + C_{271} \cdot (\text{労働力人口}) - C_{272} (\text{雇用者数})
 \end{aligned} \quad (4-134)$$

とした。

3) 生産関数、能力(又は潜在)国民総需要 V_p

供給関数の中心である生産関数は、総需要の決定が検討される以前に、古典派の経済学者によって考察され、その後、マクロ経済学の分野においても重要な課題として、研究が進められてきた。生産要素として労働、土地、資本財、エネルギー、あるいは原材料等を考え、生産要素の投入量 $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ と生産物の産出量 $y_1, y_2, y_3, \dots, y_n$ との間に存在する関数関係

$$F(y_1, y_2, \dots, y_n, x_1, x_2, \dots, x_n) = 0 \quad (4-135)$$

を生産関数とすると、 $(\partial y / \partial x_i) / (y / x_i)$ が x_i の生産弾力性と定義されている。

一般形が(4-135)式で表わされる生産関数は、1920年代より実際の生産関数として、C. W. Cobb, P. C. Douglas によって労働力が L 、資本財が K 、のとき

$$y = AL^\alpha K^{1-\alpha} \quad (4-136)$$

が提案され⁽⁸¹⁾ Cobb-Douglas 型生産関数として多くの実証分析の中で用いられ始まった。こ

ここで α は労働の偏生産弾力性であり、資本と労働の間の代替の弾力性は1になっている。

1960年代には、これをより一般的な形に表わして

$$y = \left(\sum_{i=1}^n \alpha_i x_i^\rho \right)^{\frac{\mu}{\rho}} \quad (4-137)$$

$$\mu = \sum_{i=1}^n \alpha_i, \quad \alpha_i > 0 \quad (4-138)$$

の形にしたCES型生産関数がArrow, Chenery, Solow等によって提案された。⁽⁸²⁾生産要素を労働と資本財に限って、(4-137), (4-138)式を書き換えると、

$$y = (AK^{-\rho} + BL^{-\rho})^{-\frac{\mu}{\rho}} \quad (4-139)$$

$$\mu = A + B \quad (4-140)$$

であり、代替の弾力性 σ は

$$\sigma = 1/(1 + \rho) \quad (4-141)$$

で示す事ができる。すなわち、コブ・ダグラス型生産関数はこの形の特殊なケース、弾力性が1の場合である。

更に、1970年代、Christensen, Jorgenson等によって、Translog型の生産関数(Transcendental Logarithmic Production Function)が提起された。⁽⁸³⁾これは、

$$\log y = \alpha_0 + \sum_{i=1}^n \alpha_i \log x_i + \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \beta_{ij} (\log x_i) (\log x_j) \quad (4-142)$$

$$\sum_{i=1}^n \alpha_i = 1 \quad (4-143)$$

$$\sum_{i=1}^n \beta_{ij} = \sum_{j=1}^n \beta_{ij} = 0 \quad (4-144)$$

$$\beta_{ij} = \beta_{ji}, \quad i \neq j \quad (4-145)$$

で表現されるものであり、CES生産関数から、更に、各種生産要素の代替弾力性に自由度を持たせた一般形を示しているものと考えられる事が出来る。この生産関数は、その後、各国で実証的研究が続けられており、特に米国、カナダに於てその成果が報告されつつある。⁽⁴⁸⁾我が国に於いても、いくつかの実証的研究がなされているが、⁽⁸⁵⁾マクロ経済モデルにこの関数形を組み込んだ例は未だ報告されていない。

一方、マクロ経済モデルの分野においても、その予測範囲を中～長期に設定するものにとって、近年、特に重要性を増しているエネルギーを初めとする供給制約の問題を正面から分析できるように、又、科学技術の進歩の効果も取り扱う事が出来るように、資本、労働、エネルギーを生産要素として明示的に導入した生産関数の設定の必要性が云々されてきた。すなわち、エネルギー価格の高騰により、産出量の低下を招き、これが物価上昇、需要減退というメカニズムを通じて経済の成長方向にインパクトを与える機構を持ったモデルが望ましい。これらの観点から、以上に述べてきた生産関数の特徴点を考察すると、(イ)Cobb-Douglas型においては各生産要素は代替的で、かつ各要素間の代替弾力性は1である。(ロ)CES型においては各生産要素は代替的

であるが、代替弾力性の値については予め前提として設定しない。(イ)Translog 型においては各生産要素はすべて代替的であるとも、補完的であるとも予め前提として設定しない、と云う事ができる。この事は、過去の統計に対する生産関数の推計はともかく、推計された結果が将来に対して適合する保証は、自由度の大きい(イ)、(ロ)、(イ)の順に、より少ないと考えざるを得ない。さらに、自由度の大きい順に、代替や補完の動きを説明する構造方程式の設定が必要になってくるが、前に述べた実証研究の計測結果^{(84),(85)}を考察した場合、国や経済の状態によって、統一的な過去から将来にわたる係数をもつ構造方程式を推定する事は困難で、研究が続けられているのが現状である。

また、3.3節に述べたように、当モデルの基本的考え方はケインズの有効需要決定型を目指したものでなければ、企業が利潤極大化の観点から決定する所望供給量を主体とする供給量決定型を目指したものでなく、能力産出量と需要との需給ギャップが物価に影響を与える機構を前提としたものである。更に、最終需要、所得分配、生産、各部門を通じて、構造方程式の導出には、実証度が高く、より経験度が高い基本的な変数構成とする事を第一目標としており、短期的な推定精度の良さを一部犠牲にしても長期に亘る将来の予測にあたってより確度の高いモデルを構成する事を目的としてきた。

以上の考え方から、当モデルにおいては、最もオーソドックスな Cobb-Douglas 型の生産関数を用いる事とし、エネルギーを生産要素として入れるために、セントルイス連銀の Rasche-Tatom が開発した⁽⁸⁶⁾生産関数を用いる事とした。

エネルギーを生産要素として加えた Cobb-Douglas 型の生産関数は Y を産出量、L を労働、K を資本、 δ を技術進歩率、t をタイムトレンド、A をスケールファクタとすると

$$Y = A e^{\delta t} K^{\alpha} L^{\beta} E^{\gamma} \quad (4-146)$$

と表わす事ができる。過去の時系列統計データから上式の係数を推定する場合、このままでは K, L, E が単調増加の傾向を持つので、係数値が不安定になりやすい。そこで 1 次同次の仮定 $\alpha + \beta + \gamma = 1$ を用いて係数の自由度を減らす方法を用いる事とする。更に Rasche-Tatom は限界生産力原理から、エネルギーに関する限界生産力 = エネルギー価格 / 産出価格とした。すなわち、 P_E をエネルギー価格、P を産出価格とすると、

$$\frac{\partial Y}{\partial E} = \frac{P_E}{P} \quad (4-147)$$

(4-147) を (4-146) に代入し、一次同次の仮定を用いた上で対数変換を施すと、

$$\begin{aligned} \ln\left(\frac{Y}{L}\right) &= \frac{1}{1-\gamma} \ln A r^{\gamma} + \frac{\delta}{1-\gamma} t + \frac{\alpha}{1-\gamma} \ln\left(\frac{K}{L}\right) \\ &\quad - \frac{\gamma}{1-\gamma} \ln\left(\frac{P_E}{P}\right) \end{aligned} \quad (4-148)$$

が得られる。この式に当マクロ経済モデルの変数構成を対応させて、生産を能力国民総支出 V_p と呼び、当モデルでは次式を用いる事とした。

$$\ln\left(\frac{V_p}{\text{就業者数}}\right) = C_{273} + C_{274} (\text{タイムトレンド})$$

$$\begin{aligned}
& +C_{275} \left(\frac{(\text{稼働率指数})(\text{民間企業設備純資本ストック})}{(\text{就業者数}) \cdot (\text{労働時間指数})} \right) \\
& +C_{276} \left(\frac{\text{エネルギー価格}}{\text{実質国民総支出デフレーター}} \right) \quad (4-149)
\end{aligned}$$

4) 価格関数、卸売物価指数 P_W

卸売物価指数は各種デフレータの主要構成変数となるもので、価格面の動態を記述する重要な関数である。また、3.3節に述べたように、モデル全体の基本概念によって、その構成概念が大巾に異なる。すなわち、モデル全体を需要サイドで構成する Keynes 形式のモデルでは後に述べる Shultz, Tyron や Eckstein, Fromn の価格は生産物単位当り労務費にマークアップされたものとする理論を基本としており、新古典派の特に供給サイドで構成する Jorgenson 形式のモデルでは生産関数と相対な Translog 型費用関数を設定して求めている⁽⁸⁷⁾場合や、大川、上野等の諸研究⁽⁸⁸⁾に於けるように総貯蓄関数を導入して体系を閉じた上で、Keynes形式と同様のマークアップ理論による価格関数を設定する場合がある。

当モデルに於けるように需要サイド、供給サイド、共に用意した場合は、3.3節に述べたように、市場の需給調整と価格調整機構をモデル中にとり込もうとするものであり、価格関数には、この需給ギャップを代表する変数を含んだものとする事に特徴を持たせる考え方が可能となる。しかし、価格関数は需給ギャップの項だけでは説明のつかないものであり、逆に上に述べたマークアップ理論による価格関数に需給ギャップ変数を加えるアプローチが妥当と考えられた。

マークアップ理論はその原型を Keynes の提案した貨幣方程式においており、「単一の産業においては、その特定の価格水準は、一部分はその限界生産費となる生産要素の報酬の率に依存し一部分は産出の規模に依存する。われわれが全産業に進むとき、この結論を修正すべき理由は存しない」⁽³⁷⁾としている。これに基づき更に物価が変動費に比例すると仮定して、粗収益方程式 (markup equation) を展開すると、価格は単位当り労務費に依存するという結果が導出される。すなわち X を生産量、 W を賃金とすると、

$$P = \frac{1}{\alpha} \cdot \frac{e}{e+1} \cdot \frac{W}{X} \quad (4-150)$$

で表わす事ができる。ここで α は Cobb-Douglas 型生産関数の労働変数指数の α であり、 e は価格増分の数量増分に対する比の逆数である。この式を基にして輸入商品、原材料価格の影響を取り込むために通関ベースの輸入デフレーターから求まる商品輸入デフレーター P_{MC} 、及び上述した需給ギャップを表わす変数、すなわち能力 GNP と実現 GNP の比の増分を構成変数として加え、次式を導出した。

$$\begin{aligned}
P_W = & -C_{277} + C_{278} \left(\frac{(\text{商品輸入デフレーター}) \times 296.8}{(\text{為替レート})} \right) \\
& + C_{279} \left(\frac{296.8}{(\text{為替レート})} \right) \\
& + C_{280} \left(\frac{(\text{雇用者 1 人当り所得}) \times (\text{総就業者数})}{(\text{国民総支出})} \right) \\
& - C_{281} \sum_0^{-1} \left(\frac{\Delta (\text{能力国民総支出})}{\Delta (\text{国民総支出})} \right) \quad (4-151)
\end{aligned}$$

5) 各種デフレーター関数

一度、卸売物価指数が決定されると、各種デフレーターは卸売物価指数を主要構成変数として導出される。しかし、中には民間最終消費支出デフレーター $\dot{P}_c$ のように、更に 1 人当り雇用者所得、1 人あたり生産量等を構成変数としたものもある。例えば、JERC-SFM モデル⁽⁵³⁾では、卸売物価指数を唯一の変数として

$$\dot{P}_c = C_{282} + C_{283} \quad (\text{卸売物価指数増分}) \quad (4-152)$$

としており、電研モデル⁽⁵⁴⁾では、

$$\begin{aligned} \dot{P}_c = & C_{284} + C_{285} \quad (\text{一人当り雇用者所得増分}) \\ & - C_{286} \left(\frac{\text{鉱工業生産指数増分}}{\text{(雇用者数)}} \right) \\ & + C_{287} \quad (\text{卸売物価指数増分}) \\ & + C_{288} \quad (\text{公共性料金指数増分}) \end{aligned} \quad (4-153)$$

京大モデル⁽⁵³⁾では、

$$\begin{aligned} \dot{P}_c = & C_{289} + C_{290} \quad ((1 \text{ 人当り雇用者所得増分}) + (1 \text{ 人当り雇用者所得増分})_{-1}) \\ & + C_{291} \quad ((\text{卸売物価指数増分}) + (\text{卸売物価指数増分})_{-1}) \end{aligned} \quad (4-154)$$

を用いている。当モデルでは、これらの式を全て検討した結果、推計対象年度市内で最も推計精度の良かったもの及び、最も基本的な形のものとして (4-154) 式の変形として、

$$\begin{aligned} \dot{P}_c = & C_{292} + C_{293} \quad (\text{卸売物価指数の増分}) \\ & + C_{294} \left(\frac{(\text{雇用者 1 人当り所得増分})}{(\text{労働生産性})} \right) \\ & + C_{295} \quad (\text{公共料金指数増分}) \end{aligned} \quad (4-154)$$

を用いる事とした。

政府最終消費支出デフレーター $\dot{P}_{cg}$ も同様に $\dot{P}_w$ を主要構成変数とする他、最も因果関係の深い雇用者 1 人当り所得の増分 $\dot{W}_s$ を構成変数とし、

$$\begin{aligned} \dot{P}_{cg} = & -C_{296} + C_{297} \cdot (\text{雇用者 1 人当り所得の増分}) \\ & + C_{298} \cdot (\text{卸売物価指数増分}) \end{aligned} \quad (4-155)$$

を用いた。

民間企業設備投資デフレーター $\dot{P}_i$ は、ほぼ民間最終消費支出デフレーターと同じであるが、公共性料金指数は設備投資価格に直接、反映されないので割愛し

$$\begin{aligned} \dot{P}_i = & -C_{299} + C_{300} \cdot (\text{卸売物価指数増分}) \\ & + C_{301} \cdot \left(\frac{(\text{雇用者 1 人当り所得増分})}{(\text{労働生産性})} \right) \end{aligned} \quad (4-156)$$

とした。

政府固定資本形成デフレーター $\dot{P}_{ig}$ は、政府最終消費支出デフレーターと全く同じ形であり、

$$\begin{aligned} \dot{P}_{ig} = & -C_{302} + C_{303} \cdot (\text{雇用者 1 人当り所得の増分}) \\ & + C_{304} \cdot (\text{卸売物価指数増分}) \end{aligned} \quad (4-157)$$

とした。

民間住宅投資デフレーター $\dot{P}_h$ は、卸売物価指数増分以外の構成変数として、1 人当り雇用者所

得、労働生産性で除したユニットレバーコスト、その他の要因としてコスト要因以外の、例えば需要要因などを加えた例も行ったが、推計に有意な結果は得られず、結局、統計学的なダミー変数を用いて次式の形となった。

$$\begin{aligned}\dot{P}_h &= C_{305} + C_{306} \text{ (卸売物価指数増分)} \\ &\quad + C_{307} \text{ (ダミー変数 47)} + C_{308} \text{ (ダミー変数 48)}\end{aligned}\quad (4-158)$$

商品輸出デフレーター $\dot{P}_{ec}$ はユニットレバーコスト要因、及び、世界貿易の状態、為替レート、を考慮したもの

$$\begin{aligned}\dot{P}_{ec} &= C_{309} + C_{310} \left(\frac{\text{(世界工業製品輸出物価指数)} \times \text{(為替レート)}}{\text{(国民総支出)}} \right) \\ &\quad + C_{311} \left(\frac{\text{(雇用者 1 人当り所得)} \times \text{(総就業者数)}}{\text{(国民総支出)}} \right) \\ &\quad + C_{312} \cdot \text{(ダミー 49)}\end{aligned}\quad (4-159)$$

と、ユニットレバーコストの代わりに賃金を、又卸売物価指数を考慮した場合の式

$$\begin{aligned}\dot{P}_{ec} &= -C_{313} + C_{314} \left(\frac{\text{(世界工業製品輸出物価指数)} \times \text{(為替レート)}}{\text{(国民総支出)}} \right) \\ &\quad + C_{315} \text{ (卸売物価指数増分)} \\ &\quad + C_{316} \text{ (賃金)}\end{aligned}\quad (4-160)$$

の二つの推計を試み(4-159)式の方が良い推定値を得た。ただ、長期モデルの観点から考えると、(4-159)式の方が説明力を持っているので、今後、いずれを採用してゆくかが、課題である。

民間企業在庫残高デフレーター P_{jp} は需要要因の国民総支出デフレーターを構成変数とするか、コスト要因の卸売物価指数を構成変数とするか、検討した。推定結果は前者の方がわずかに良かったが、需給ギャップの価格変動が在庫投資へフィードバックする事の重要性を考慮して後者を採用する事としたので

$$P_{jp} = C_{317} + C_{318} \text{ (卸売物価指数)}\quad (4-161)$$

である。

財貨サービス輸入デフレーター P_{MC} は本来、国外で定まるものであり、外生変数となるべきもので、構造方程式は特に必要ないが、サービス輸入要因も含まれるので、商品輸入デフレーターを区分するために、

$$P_{MC} = C_{319} + C_{320} \text{ (通関ベースの商品輸入デフレーター)}\quad (4-162)$$

とした。

その他輸出デフレーター P_{eo} は運賃保険等受取りデフレーターであり、最終需要項目の計算のデフレーターとしては、他に海外からの要素所得受取りデフレーター P_{eoy} 、海外への要素所得支払いデフレーター P_{moy} があるが、これらはいずれも需要要因を考慮する事とし、国民総支出デフレーターを構成変数とした。すなわち、

$$P_{eo} = C_{321} + C_{322} \cdot \text{(国民総支出デフレーター)}\quad (4-163)$$

$$P_{eoy} = -C_{323} + C_{324} \cdot \text{(国民総支出デフレーター)}\quad (4-164)$$

$$P_{moy} = C_{325} + C_{326} \cdot \text{(国民総支出デフレーター)}\quad (4-165)$$

である。

6) 生産関数を用いない場合の生産、価格の関数

生産関数の項で述べたように、当モデルでは供給サイドを規定するものの1つとして生産関数を設定し、需給ギャップを価格にフィードバックする機構を取り入れたが、従来のマクロ経済モデル、特に Keynesian 型のものでも、三面等価の生産面を記述する式、価格関数式が必要である。当モデル開発の主旨は基本形が上に述べた形のものであるが、解析対象とシナリオ創出目的の如何によっては、Keynesian 型の予測を必要とする場合が生じる。この場合を考慮して、生産関数の代わりとなる鉱工業生産指数関数、及びこの場合の価格関数を作成した。

鉱工業生産指数 O の関数は Keynesian タイプの短期モデルによく使われており、最終需要のつみあげのみによって説明されるのが通例である。実質国民総支出は最終需要の諸項目の単純な合計であり、鉱工業生産指数はその性格に応じてグルーピングして説明する形になっている。EPA 中期モデル⁽⁵¹⁾、パイロットモデル⁽⁵²⁾に於ける鉱工業生産指数関数はほぼ同じ構成をしており、

$$\begin{aligned} O = & -C_{327} + C_{328} \cdot (\text{民間消費} + \text{政府消費} + \text{民間住宅投資} \\ & + \text{政府固定資本形成}) + C_{329} \cdot (\text{民間企業投資}) \\ & + C_{330} \cdot (\text{商品輸出}) + C_{331} \cdot (\text{民間在庫投資}) \end{aligned} \quad (4-166)$$

の形である。そこで、当モデルでもこれと同じ関数形を用いる事とした。

次に、価格関数については、4) 項の価格関数で述べたように、卸売物価指数関数は、商品輸入デフレータの項、単位生産量あたりの賃金、すなわち労務費に依存する項があり、(4-151)式で需給ギャップをフィードバックする項に代えて、民間企業在庫ストックを鉱工業生産指数で除した項を用いるのが通例である。すなわち、

$$\begin{aligned} \dot{P}_W = & -C_{332} + C_{333} \left(\frac{\text{商品輸入デフレータ増分} \times 296.8}{\text{為替レート増分}} \right) \\ & - C_{334} \left(\frac{296.8}{\text{為替レート増分}} \right) \\ & + C_{335} \left(\frac{\text{雇用者1人当り所得増分} \times \text{総就業者数増分}}{\text{国民総支出増分}} \right) \\ & - C_{336} \left(\frac{\text{民間企業在庫ストック増分}}{\text{鉱工業生産指数増分}} \right) \end{aligned} \quad (4-167)$$

とした。

7) 供給部門の定義式

以下に供給部門における賃金、生産、価格関係の定義式を列記する。

労働力人口 N_L は、次式から算出する。

$$\begin{aligned} N_L = & (\text{男子労働力率}) \times (\text{男子15才以上人口}) / 100 \\ & + (\text{女子労働力率}) \times (\text{女子15才以上人口}) / 100 \end{aligned} \quad (4-168)$$

総就業者数 L は、次式から算出する。

$$L = \text{労働力人口} - \text{失業者数} \quad (4-169)$$

完全失業率 U_s は、次式から算出する。

$$U_s = \text{失業者数} / \text{労働力人口} \times 100 \quad (4-170)$$

労働生産性 H_L は、次式から算出する。

$$H_L = \text{国内総生産} / \text{総就業者数} \quad (4-171)$$

国内総生産 V_p は、次式から算出する。

$$V_p = \frac{\text{国民総支出} - \text{海外からの要素所得受取}}{\text{海外への要素所得支払い}} \quad (4-172)$$

個人業主数 L_U は、次式から算出する。

$$L_U = \text{総就業者数} - \text{雇用者数} \quad (4-173)$$

輸出等デフレーター P_E は、次式から算出する。

$$P_E = \text{輸出等名目値} / \text{輸出等} \times 100 \quad (4-174)$$

輸入等デフレーター P_M は、次式から算出する。

$$P_M = \text{輸入等名目値} / \text{輸入等} \times 100 \quad (4-175)$$

国民総支出名目値 VE'

$$\begin{aligned} VE' = & \text{名目民間最終消費支出} + \text{名目政府最終消費支出} \\ & + \text{名目民間住宅投資} + \text{名目民間企業設備投資} \\ & + \text{名目公的固定資本形成} + \text{評価調整後の名目民間企業在庫投資} \\ & + \text{評価調整前の名目公的企業在庫投資} + \text{輸出等名目値} \\ & - \text{輸入等名目値} \end{aligned} \quad (4-176)$$

名目民間企業資本減耗引当 D'_p は次式から算出する。

$$D'_p = \text{民間企業設備投資デフレーター} \times \text{民間企業資本減耗引当} / 100 \quad (4-177)$$

名目民間住宅資本減耗引当 D'_h は、次式から算出する。

$$D'_h = \text{民間住宅資本減耗引当デフレーター} \times \text{民間住宅資本減耗引当} / 100$$

名目政府資本減耗引当 D'_g は、次式から算出する。

$$D'_g = \text{政府資本減耗引当デフレーター} \times \text{政府資本減耗引当} / 100 \quad (4-178)$$

名目資本減耗引当 D' は、次式から算出する。

$$\begin{aligned} D' = & \text{名目民間企業資本減耗引当} + \text{名目民間住宅資本減耗引当} \\ & + \text{名目政府資本減耗引当} \end{aligned} \quad (4-179)$$

資本減耗引当デフレーター P_D は、次式から算出する。

$$P_D = \text{名目資本減耗引当} / \text{資本減耗引当} \times 100 \quad (4-180)$$

国民総支出デフレーター P は、次式から算出する。

$$P = \text{名目国民総支出} / \text{国民総支出} \quad (4-181)$$

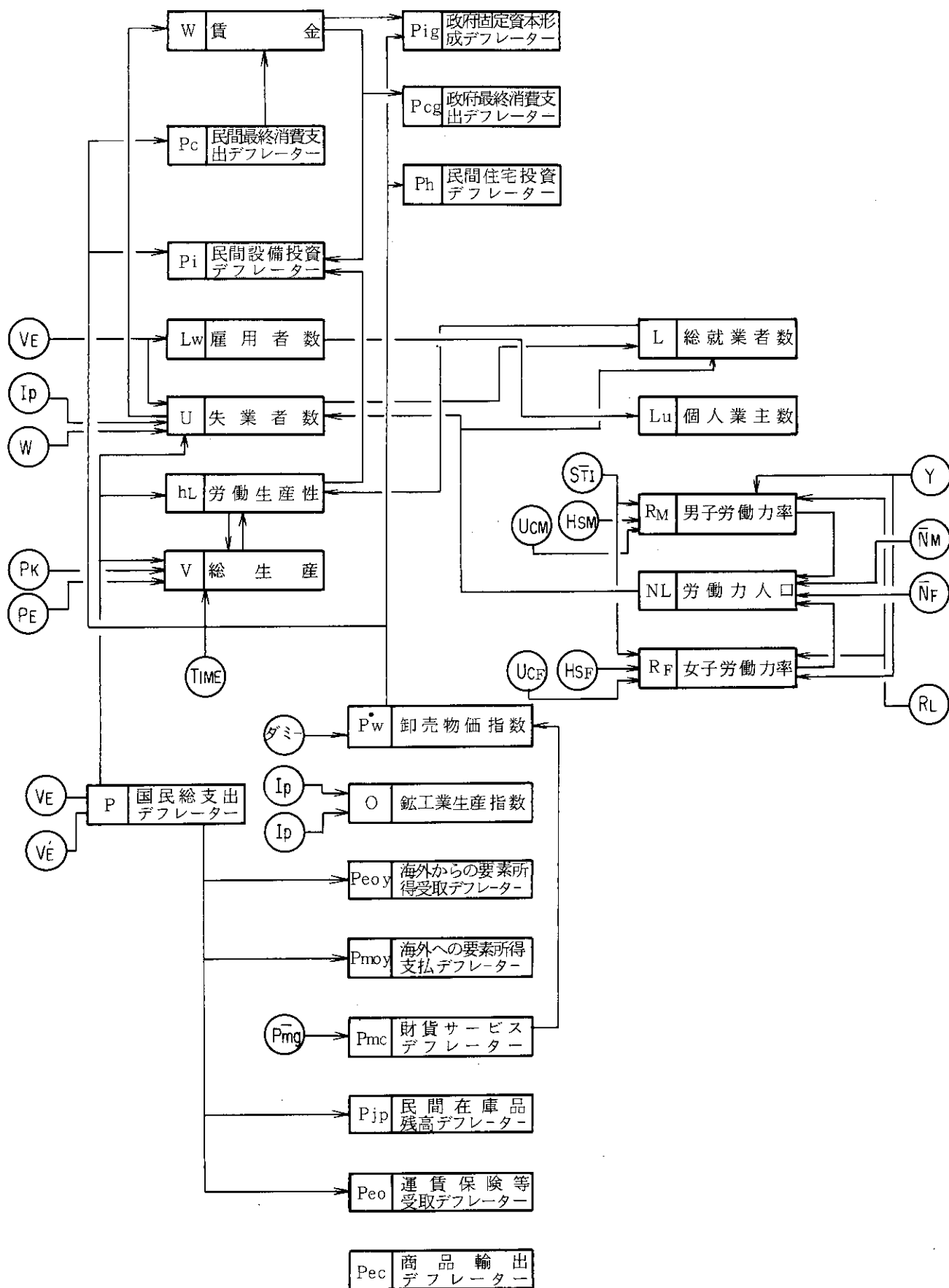


図 4.3.1 賃金, 価格部門のモデル構造

4.4 金融部門の構造方程式, 定義式^(89,90)

国民経済活動をどのような形でモデル化するか、どのような形で整理するかは、経済シナリオの創出、経済分析の目的、経済学理論の構成とモデル化に於ける統一性の点で重要な意味を持つものであり、当基本モデルの立場や前提については3.3節に述べた通りである。しかし、特に、マクロ経済理論体系で金融部門をどのように位置づけるかについては、後者の理論の統一性もさる事ながら、前者のモデル作成の目的に大きく依存している。なぜなら、国民経済の経済取引は、実物体系と金融体系に大きく2分され、従来のマクロモデルの分析視点は実物体系を中心としたものであった。しかし、各種の経済政策の中には、公定歩合操作、貸出限度額適用、公開市場操作、準備預金制度、など金融部門の変数、諸パラメータを通じて行われるものも多くあり、長期のマクロ経済シナリオ予測を目的とする場合には、政策変数の効果を見る上で必要不可欠の部門でもある。この為、1970年代後半までのマクロ経済モデルにおいては、マクロの性格、及び実物体系中心から、金融部門としては、わずかに金利及びマネーサプライ残高の各関数を持つにすぎなかったし、この事すら、試みの1つであって、結果的には大いなる成果は得られなかったようである。⁽⁵²⁾すなわち、金融関係を1つのブロックとして扱う場合、制度的な面から考えると、国富と生産性、投資及び固定資本形成、償却の関連を基本とし、国際金融、国際流動性、の関連を明確にする為に、正味資産、貯蓄行動、流動性選好、国際収支、財政収支を説明しうる規模が必要である。しかしこれをそろえる事は部門間の均衡を欠く上に、マクロモデルの域を出たものとなる。そこで、少なくとも、民間の投資行動を適格にとらえるために金利及び資金の状態を把握し、実物面と金融面の相互依存関係を把握することを目的とした小規模な構造が前提とされてきたのである。金利としては全国銀行貸出約定平均金利が、資金としては産業資金供給増減、成いはマネーサプライ、対民間向け信用増減が扱われてきた。

一方、今後、長期にわたる経済に於ける金融を考えた場合、企業金融の方向としては従来のような銀行借り入れ依存型から直接、間接金融を問わず、また国内、海外を問わずに資金調達や資金運用の効率化、多様化が進行するものと考えられる。すなわち、最近の国債の流通規模の拡大、現先市場の拡大、CDの創設等、短期金融市場の自由化から、株式・債券市場の活性化と拡充、外債発行、インパクトローンの取り入れ等国際金融の自由化と多様化が進行し、金利の自由化が押し進められるだろう。資金供給サイドでは収益力の高い投資分野への要求から、資産のポートフォリオの高度化、保険、信託、年金基金等の団体運用も拡大しており、今後、運用形態の多様化が考えられる。このため、上に述べた金融部門の構造の最小規模は長期の経済予測を目的とする以上、必然的に拡大しなければならず、将来に向かってフレキシビリティのあるモデル構成を考慮しなければならない。

次に、経済に於ける金融、他の部門と金融部門の関連をモデル化するにあたって、マクロなアプローチでの金融理論を概観してみる。古典的金融論は19世紀に完成したが、その基盤は通貨主義の理論であり、セイの法則に立って貨幣と経済の関係を貨幣数量的にとらえたものである。すなわち、国内経済の産出水準は完全雇用産出量（可能極大産出量）に決まるとした上で、財貨需要の増大が物価騰貴をひき起こすとしたもので、価格弾力性と市場に於ける生産要素や需要の移動可能性が前提となっている。新古典派に於ける金融論は古典派に於けるセイ法則の有意味の検

証から初まり、同一年度内の貯蓄、投資均等化を説明する為に、貯蓄、投資の利子率決定説が提唱された。すなわち、利子率の伸縮性を通じて完全雇用所得水準のもとで貯蓄の必然的投資化が保証されているとするものである。その後、ストックホルム学派の貸付資金説を経て、古典派数量説からケインズへの橋渡しの役割を果たす現金残高数量説へ発展する。これは現金通貨と預金通貨の総在庫高が貨幣所得のある比率をもつ貨幣残高と資産残高のある比率をもつ貨幣残高の和で表わしうるというものである。これは比率の固定をする事によって機械数量説に近づき、貨幣の価値貯蔵手段の機能を表わしている事からケインズの流動性選好説に近づいたものと解釈する事ができる。ケインズ派の金融論は、Keynes がその著「貨幣論」を表わした時点では完全雇用の成立が前提とされていたが、その後、1936年に「雇用、利子および貨幣の一般理論」を表わし資本主義経済において慢性的大量失業をもった均衡状態が成立する事を証明し、産出、雇用等の実質的な経済量の決定に通貨量が一要因として参加する事を明らかにした。又、貨幣需要には3つの動機、すなわち取引動機、予備的動機、投機的動機があり、貨幣の投機的需要は利子率の関数であるとした流動性選好理論が提唱された。(前出34頁参照)

最近における金融論は、オクスフォード調査に始まった貸し手分析から資産保有者が与えられた富の範囲内で総期待効用が最大となるように資産構成を決定する仕方を追求する資産選択理論の登場と、これの家計、企業、金融機関などへの適用が行われている。又、Friedmanを中心とするシカゴ学派は景気変動とりわけその主循環にとって貨幣的要因が重要であること、古典派の数量説で主張されたように流通速度は一定不変でないが、長期的に安定であること、物価指数と通貨総量の間には長期にわたって安定な相関関係が存在すること、から新貨幣数量説を提唱した。いわゆるマネタリズムの抬頭である。一方 J. Tobin 等はハイパワードマネーである現金通貨の一定水準を基礎とする銀行の信用供給を重視し、利子率の重要性を再確認している。

以上、金融論の進展を背景に、当基本モデルではマネーサプライは卸売物価指数、民間最終消費と重要な相関関係を持ち、利子率は民間企業設備投資、民間住宅投資、民間在庫投資等、投資部門、及び法人企業所得にフィードバックする構造を前提とし、金融部門では、現金通貨流通残高、預金通貨流通残高、定期性預金残高などのマネーサプライ量を計算すると共に短期利子率としてコールレート、中期利子率として全国銀行約定平均金利、を内生化する構造を持つようにした。また、前述した今後の金融情勢を表現しうるように、金融債発行増減、金融債利息の内生化を考慮する事、長期的利子率として金融債利子率を考えると、更に、長期にわたる資産選択の行動を把握することができるよう、金融債、信託、保険、政府中長期国債、事業債、株式、等を内生化する構造とした。

以上の構造を図に表わしたのが図 4.4.1 である。図中の記号は前章に準じている。以下に各構造式の導出について説明し、統計式、定義式も列記する。

1) 現金通貨流通残高 個人 CCP^* , 法人 CCC^* , 合計 CC^* .

上述の金融論発展についての概観に述べたように、現金通貨流通残高は、マネーフロー、マネーサプライ構成の基本項目であり、新 SNA 内訳部門別金融資産を見ると、1980 年度末における個人、法人の全体に占める割合はそれぞれ 90.0%、28.7%を占めており、合計は全資産残高の約 1.2%である。従来のマクロモデルでは、前述したように、金融部門はごく簡単に扱われており、

金増減関数は個人貯蓄と銀行貸出増減が構成変数になっているので、SP-18 の場合は、この 3 関数はそれぞれ閉ループになっており、これに日銀信用、日銀預り金が外生的に入り、内生的には、金利関係及び貯蓄が構成要因となった構造になっている。従って、長期予測の観点からすると、金利は貯蓄要素の変動に追従するだけと考えられ、より短期的なモデルと考えざるをえない。そこで当基本モデルではより長期的観点を重視する考え方から、金利の他に、家計可処分所得、国民総生産（総支出）を考慮し、合計については前項と同じく統計式を用いた。すなわち

$$\begin{aligned} \text{DDP}^* &= C_{357} + C_{358} \text{ (家計可処分所得)} \\ &\quad - C_{359} \text{ (全国銀行約定貸出平均金利)} \end{aligned} \quad (4-187)$$

$$\begin{aligned} \text{DDC}^* &= -C_{360} + C_{361} \text{ (国民総生産)} \\ &\quad - C_{362} \text{ (全国銀行約定貸出平均金利)} \end{aligned} \quad (4-188)$$

$$\text{DD}^* = C_{363} + C_{364} \cdot (\text{DDP}^* + \text{DDC}^*) \quad (4-189)$$

で表わした。

3) 定期性預金残高 個人 DTP*, 法人 DTC*, 合計 DT*

定期性預金残高は金融資産残高の中約 20% を占める。その他預金残高の 88% を占めており、この内個人は約 77%, 法人が 20%, 残りが一般政府及び海外で構成されている。この関数についても、通常のマクロモデルはここまでモデル化されているものではなく、見出した唯一の例外は短期予測を目的とする SP-18 である。⁽⁵²⁾ ただし、この例では、個人、法人を合わせて 1 本の構造方程式で対応させており、

$$\begin{aligned} \text{定期性預金増減} &= C_{365} + C_{366} \text{ 個人貯蓄} \\ &\quad + C_{367} \text{ 銀行貸出増減} + C_{368} \text{ (定期性預金増減)}_{-1} \end{aligned} \quad (4-190)$$

で表わしている。ここで個人貯蓄は個人可処分所得、個人消費支出の関数となっており、銀行貸出増減は定期性預金増減、日銀信用増減、日銀預り金増減、コールレート、全国銀行約定貸出平均金利の関数となっている。すなわち、長期的な観点では、個人消費支出、信用増減、金利の関数として表わされている。当基本モデルにおいても、これらの変数の組み合わせを構成変数として推計を行った結果、家計可処分所得 Y_D 、全国銀行約定貸出平均金利 I 、及び外生変数として定期性預金利率 I_d を主たる構成変数とする事とした。又、法人については、法人所得との相関性よりも、法人資産の取り扱い構造の性格が強く反映されるものとみて、統計的な履歴現象を反映する方が良いと考え、一期前の値を構成変数とした。

日銀信用増減、日銀預り金増減については構成変数としての採用を最後まで迷ったが、前述したように基本モデルの性格として、より長期的でシンプルなものを目指する上で、今回は除く事とし、最終的に以下に表わす構造とした。

$$\begin{aligned} \text{DTP}^* &= C_{369} + C_{370} \text{ 家計 (個人) 可処分所得} \\ &\quad + C_{371} \cdot \text{定期性預金金利廻り} \\ &\quad - C_{372} \cdot \text{全国銀行約定貸出平均金利} \end{aligned} \quad (4-191)$$

$$\begin{aligned} \text{DTC}^* &= C_{373} + C_{374} \cdot \text{DTC}_{-1} \\ &\quad + C_{375} \cdot \text{定期性預金金利廻り} \\ &\quad - C_{376} \cdot \text{全国銀行約定貸出平均金利} \end{aligned} \quad (4-192)$$

$$\text{DT}^* = C_{377} + C_{378} (\text{DTP}^* + \text{DTC}^*) \quad (4-193)$$

現金通貨残高も合計のもの1本でモデル化されている。例えば、経済企画庁のSP-18モデル⁽⁵²⁾では現金通貨残高1本を構造方程式で表わしており、その構成変数は個人可処分所得、個人消費支出デフレーター、鉱工業生産指数、法人貯蓄累積額、個人貯蓄累積額、国民総支出デフレーターを用いており、所得、生産、貯蓄要因を反映する構造になっている。すなわち、

$$\begin{aligned} CC^* = & C_{337} + C_{338} \left(\frac{\text{個人可処分所得}}{\text{個人消費支出デフレーター}} \right) \\ & + C_{339} (\text{鉱工業生産指数}) \\ & + C_{340} \left(\frac{\text{法人貯蓄累積額} + \text{個人貯蓄累積額}}{\text{国民総支出デフレーター}} \right) \end{aligned} \quad (4-182)$$

であり、個人可処分所得は個人通貨残高、鉱工業生産指数は法人通貨残高、それぞれの貯蓄累積額はそれぞれの通貨残高の説明変数である。

当基本モデルでは個人、法人それぞれ別個に求めると共に、合計も定義式を用いしないで、個人と法人の合計を構成変数とする統計式として推計した。この方が推計精度が向上するからである。個人現金通貨の構成変数としては所得よりも消費を、又貯蓄の代理変数として中期金利を選定し、以下の式で表わした。

$$\begin{aligned} CCP^* = & C_{341} + C_{342} (\text{民間最終消費支出デフレーター} \\ & \times \text{民間最終消費支出}) - C_{343} (\text{全国銀行貸出平均金利} \\ & - \text{国民総支出デフレーター変化率}) \end{aligned} \quad (4-183)$$

法人の現金通貨は消費よりも生産要因の方が相関性は強く、又、長期の傾向をとらえやすい観点から、

$$\begin{aligned} CCC^* = & -C_{344} + C_{345} (\text{国民総支出デフレーター}) \times (\text{国民総支出}) \\ & - C_{346} (\text{全国銀行貸出平均金利} - \text{国民総支出デフレーター変化率}) \end{aligned}$$

で表わした。総計は上述したように統計式とし、

$$CC^* = -C_{347} + C_{348} (CCP^* + CCC^*) \quad (4-184)$$

で推計した。

2) 預金通貨流通残高 個人DDP*, 法人DDC*, 合計DD*

預金通貨流通残高は通貨性預金残高を表わし、新SNA要求払預金、日銀預け金、政府当座預金の合計で、1980年度末では、個人、法人の全体に占める割合はそれぞれ40.9%、58.0%であり、合計は全資産残高の5.2%である。通常のマクロモデルではここまでモデル化しているのは少なく、前記した例に同じく、SP-18に於いて例があるにすぎない。⁽⁵²⁾しかし、この例では預金通過増減関数、銀行貸出増減関数を対応させており、それぞれ次式で表わされている。

$$\begin{aligned} \text{預金通貨増減} = & C_{349} + C_{350} \cdot \text{銀行貸出増減} - C_{351} \text{定期性預金増減} \\ & - C_{352} (\text{日銀信用増減} - \text{日銀預り金増減}) \end{aligned} \quad (4-185)$$

$$\begin{aligned} \text{銀行貸出増減} = & C_{353} + C_{354} \text{定期性預金増減} \\ & + C_{355} (\text{日銀信用増減} - \text{日銀預り金増減}) - 1 \\ & - C_{356} (\text{コール・レート} - \text{全国銀行約定貸出平均金利}) \end{aligned} \quad (4-186)$$

ここで、日銀信用増減及び日銀預り金増減は外生変数であり、後に再び引用するが、定期性預

4) 金融債残高 TBb^* , 事業債残高 TBI^* , 国債発行残高 BGL_g , 金融債 Db

金融資産残高の中で長期債券の占める割合は約13%で(1981年度末), 増加している。また, この内訳は長期国債45%, 地方債11%, 公社公団公庫債17%, 金融債16%, 事業債6%, その他受益証券, 外貨債など5%となっている。通常, これらの変数についてはマクロモデルで扱っていないが, 69頁に述べたように, 昨今の金融市場の多様化と, 国債保有の増加とこれの経済に与えるインパクトを考慮する為に, 当基本モデルでは, これらの変数を内生化している。長期性債券の経済効果は短期的には一時的に所得の減少を招くが, 長期的には所得の増加要因となること, 国債の発行が増加する事によって民間資金が吸収され, 民間投資が低調となる, いわゆるクラウディングアウト効果があること 等があり, これらの効果を表現しうるモデル構成に組み込まれることが必要である。さらに, その構造は, 金融債, 事業債, 国債が長期金融資産の意味を持つものとして他の金融資産から区分しうる性格を表わし, 金融債, 事業債は経済活動が直接反映される性格を持つのに反し, 国債は国の政策及び一般政府バランスの結果が直接に反映されるものである事を基本としなければならない。ここに以下の式を導出した。

$$\begin{aligned} TBb^* = & -C_{379} + C_{380} \text{ 名目国民総支出} \\ & + C_{381} \text{ 金融債応募者利回り} \\ & - C_{382} \text{ 定期性預金利回り} \end{aligned} \quad (4-194)$$

$$\begin{aligned} TBI^* = & C_{383} + C_{384} \text{ (個人可処分所得 + 個人企業在庫品評価調整額)} \\ & + C_{385} \text{ (法人企業可処分所得 + 民間法人企業在庫品評価調整額)} \\ & - C_{386} \end{aligned} \quad (4-195)$$

$$\begin{aligned} BGL_g^* = & C_{387} - C_{388} \sum_{0}^{-1} \text{ (一般政府バランス)} \\ & + C_{389} \cdot BGL_{g-1} \end{aligned} \quad (4-196)$$

なお, マネーサプライベースの金融債 Db も上記の目的にとって必要であり, 金融債残高を主とする統計式の考え方で,

$$\begin{aligned} Db = & -C_{390} + C_{391} \cdot \text{金融債残高} \\ & + C_{392} \cdot \text{ダミー変数} \end{aligned} \quad (4-197)$$

で表わす事とした。

国債発行残高については, 金融債と同様, 国債流通利廻りを構成変数とした場合も推計を試みたが, 良い推計精度は得られなかった。また, 国債については, 上に述べたように, マクロ経済諸量へのフィードバック効果を考えた場合に, 特に, 国債を保有する母体の性格が重要である。ちなみに, 1981年に於ける構成は非金融法人企業が4.3%, 政府が4.9%, 家計が18.6%, 金融機関が67%であり, この内, 企業と家計が同様の性格なので定義式から残差で求めるとすると, 政府及び金融機関の各残高を構造方程式で求めておく必要がある。しかし, 現時点では, 理論的にこれらの構造を他の説明変数で説明するに至っていないので, ここでは過去の統計データから構成を推計するに止めた。すなわち, 政府中長期国債資産残高 BG_g^* は

$$\begin{aligned} BG_g^* = & -C_{393} + C_{394} \cdot \text{国債残高} - C_{395} \cdot \text{家計国債保有残高} \\ & - C_{396} \cdot \text{非金融法人企業国債保有残高} \end{aligned} \quad (4-198)$$

で表わし, 公的金融中長期国債資産残高合計 BGI^* は

$$BGI^* = C_{397} + C_{398} \cdot \text{国債残高} - C_{399} \cdot \text{家計国債保有残高} \\ - C_{400} \cdot \text{非金融法人企業国債保有残高} \quad (4-199)$$

で表わした。

5) 信託 TTR, 保険 TIN, 株式 TST

金融資産残高で信託, 保険, 株式の占める割合は2%, 3.7%, 2.8% (1981年度末)であり, 額にして国民総生産の6割以上に匹敵する。また, その経済効果は株式を中心として多大のものがある。しかし, 従来, これらは独立して扱われ, マクロ経済モデルには組み込まれて来なかった。これは今までに述べてきたマクロ経済構成変数と, 信託, 保険, 株式等の相関関係の構造が十分に把握されていなかったことに因る。1章序論に述べたように, 経済統計データの多次元時系列解析は, この問題に1つの解答を与えるものと考えられ, 現在, このアプローチに基づいて構造方程式の推計を試みているが, この報告で云う基本モデルとしての性格を得るに至っていないので, 当基本モデルからは除いている。すなわち, 当基本モデルにおいては, 信託, 保険, 株式の各年残高は算出するが, これら諸量の変動が他のマクロ経済諸量に与える影響については考慮しない構造に止めている。

以上の前提のもとで, それぞれの構造方程式を考慮した結果, 信託残高合計 TTR は

$$TTR = C_{401} + C_{402} (\text{法人企業資金過不足} + \text{個人資金過不足}) \\ + C_{403} (\text{国民所得} + \text{在庫品評価調整額}) \\ + C_{404} \cdot \text{中長期国際流通利回り} - C_{405} \cdot \text{定期性預金利子率} \quad (4-200)$$

で表わした。又, 保険残高合計 TIN は

$$TIN = C_{406} + C_{407} (\text{個人可処分所得} + \text{個人企業在庫品評価調整額}) \\ + C_{408} TIN_{-1} \quad (4-201)$$

とした。株式残高合計は

$$TST = C_{409} + C_{410} \cdot \text{名目国民総支出期待値} \\ + C_{411} \cdot \text{個人資金過不足} \quad (4-202)$$

とした。

6) その他金融資産増減 TF_a , 個人資金過不足増減 SD_p , 法人企業資金過不足 SD_c , 民間貸出資金需要残高 TL_p

金融資産残高の残された項目として, その他金融資産があり, これは全体の約10%を占めている。この内容は資金運用部預託金, 政府出資金, 損害保険, 外貨準備高直接投資, 延払信用, 借款, 対外証券投資, 対外債権などであり, それぞれ構成要素の性格が異なるので, 説明変数として何を選択すべきかが難しい。そこで考えられる個人, 法人資金過不足, 可処分所得, 貯蓄, 国民総支出デフレータ, 卸売物価指数, 全国銀行約定平均金利, 金融債利回り等を構成変数として推計を試みたところ, 金融債利回りよりも約定平均金利を用いる方が良く, 貯蓄関連変数よりも資金過不足関連変数を用いる方が良い推計結果が得られ, 更に両変数を考慮したものが一番良い推計精度が得られたので, その他金融資産増減 TF_a は

$$\begin{aligned}
TF_a = & C_{412} + C_{413} \cdot \text{金融利回り} \\
& + C_{414} (\text{全国銀行約定平均金利} - \text{卸売物価指数}) \\
& + C_{414} \cdot \text{個人法人貯蓄}
\end{aligned} \quad (4-203)$$

とした。

個人資金過不足増減 SD_p , 法人企業資金過不足増減 SD_c は、本来、残差を表わす関数であり、この構造要因については確固とした理由を持つものではなく、与め基本となる構成変数を選択する事は困難である。そこで SD_p については個人貯蓄 S_p と個人資金大口利用先の民間住宅投資 I_h を考慮し、推計を試みた。すなわち、

$$SD_p = C_{416} + C_{417} \cdot (\text{個人貯蓄} - \text{民間住宅投資}) \quad (4-204)$$

である。これでよい推計精度は得られたが、今後、長期にわたる消費社会の展望についての予測に柔軟性を持たせてゆく上で、構成変数の多様化を考慮してゆく方針である。法人企業資金過不足増減 SD_c も同様に考え、その構成変数として、法人企業貯蓄 S_c , 民間企業設備投資 I_p , 民間在庫品増加 J_p を選択した他、金利関係として全国銀行貸出約定平均金利 i , 金融債応募者利回り ib を考慮し、これを修正する要素として、卸売物価指数 P_w を挿入した。すなわち

$$\begin{aligned}
SD_c = & -C_{418} - C_{419} (\text{全国銀行貸出約定平均金利増分}) \\
& + C_{420} (\text{金融債応募者利回り} - \text{卸売物価指数}) \text{増分} \\
& + C_{421} (\text{法人企業貯蓄} - \text{民間企業設備投資} \\
& - \text{民間在庫品増加}) \text{増分}
\end{aligned} \quad (4-205)$$

とした。民間貸出資金需要 TL_p は、その大口の構成要素である民間住宅投資、民間企業設備投資及び金融要素として全国銀行貸出約定平均金利を選定し、

$$\begin{aligned}
TL_p = & -C_{422} - C_{423} \cdot (\text{全国銀行貸出し約定平均金利増分}) \\
& + C_{424} \cdot (\text{民間住宅投資} + \text{民間企業設備投資})
\end{aligned} \quad (4-206)$$

とした。

7) 全国銀行貸出約定平均金利 i , コールレート IC , 中長期国債流通利回り I_{GBX}

従来、金融部門でもっとも重要な変数と考えられてきたものに金利がある。民間の投資行動の要因として、すなわち、実物面と金融面の相互依存のパイプとなる要素として重要である。そこで、当基本モデルでは、短期の金利として IC , 中期の金利として i , 長期の金利として I_{GBX} 等を考慮した。次に金利の決定構造を考えると、原理的には、特に短、中期の金利は資金の需給によって決定されるわけであるが、従来のマクロモデルでは公定歩合と金利のラグ構造によって説明してきたものが多かった。これは過去の統計からの推計結果では、需給要因の有意性が意外と低い上に、我が国では金利政策が金利水準を実勢以下に抑えてきたので、金利変動の余地が少なかった為であり、モデルの目的も短期予測を目的としていたからである。すなわち、制度的にも、昭和34年以降標準金利が導入され、手形の割引、貸付に対する金利を公定歩合にスライドさせるようになってから、統計的にもラグを伴って追随するようになり、ラグ構造をもった公定歩合で充分説明できるものである。しかし、これでは公定歩合を外生変数として入力する機構となり、長期の予測では意味をなさない。そこで、外生変数としての公定歩合の要因を残すと共に、短期の推定精度は少し悪化しても、本来の資金需給要因を説明変数とする事にした。すなわち供

給要因として預金量の増減を表わす預金通貨流通残高合計 DD, 定期性預金残高合計 DT, 金融負債発行増減 DB を, 又需要要因として民間住宅投資 I_h , 民間企業設備投資 I_p , 民間在庫品増加 J_p を用いた。更に金融債利率 I_{bd} も互に相関の大きい変数の代表として組み入れ, 次式に示す構造とした。

$$i = C_{425} + C_{426} i_N - C_{427} \sum_0^{-1} \{ (\text{現金通貨流通残高合計} + \text{定期性預金残高合計} + \text{金融負債発行増減}) + C_{428} \{ (\text{民間住宅投資} + \text{民間企業設備投資} + \text{民間在庫品増加}) \} + C_{429} (\text{金融債利率}) \quad (4-207)$$

コールレート I_c は民間銀行間の短期融資コール資金の利率であって翌日物からせいぜい長くても1ヶ月物であり, 1期1年で構成する当長期マクロモデルでは不要と考えるかも知れないが, その変動は日銀預け金残高, 金融機関対市中信用増減の動きを説明する主要構成変数である事から内生化した。コールレートは前出の全国市中銀行約定貸出平均金利と同様, 日銀政策委員会によって調整が行われており, 自由化された時期は昭和30年, 及び37, 38年の2度あるばかりであり, 39年以降は新窓口規制方式が採用されてきた。但し, これも i と同様, 長期予測モデルとしては, 外生変数に依存する項だけでは意味をなさぬ上に, やたらと各種の外生変数を増やすので内生化が望ましい。コール市場についても, 理論的アプローチは多くなされ, その一例として, 我が国都銀のコールマネー需要関数と, 地銀その他の金融機関のコールローン供給関数を計測した例がある⁽⁸⁸⁾。ここでは, よい計測結果を得ており, コールレートに於いても, 資金の需給の一致する所に決定されるといった価格理論が成立する事を示している。しかし, 当基本モデルで, コール資金に関連する全ての資金需給変数を考慮する事は, 金融部門を必要以上に大きくする事であり, 適当とは考えられない。そこでより基本的な動きを把える事として,

$$IC = -C_{430} + C_{431} (\text{公定歩合}) + C_{432} \left(\frac{\text{一般政府バランス} - \text{国民経常余剰}}{\text{国民総支出}} \right) + C_{433} (\text{国民総支出}) \quad (4-208)$$

とした。

中長期国債流通利回り I_{GBX} は, 上記2つの利回り以上に一義的に政府が決定するものであり, これを予測する推計式の構成変数は, 過去の統計から資金需給関連変数を手がかりに推測する以外に方法はない。推計を試みた変数は, 金利関係では, 定期性預金金利 I_D , コールレート I_c , ユーロダラー金利 I_{eu} , 定期性預金金利を卸売物価指数で除したもの ID/PW , 市中銀行関連として市中銀行信用増減 $BGGJ$, 国債そのものの保有残高 BGL_g 及び法人企業資金過不足 SD_c , 又, 海外貿易の影響を考慮するものとして為替レート RES 等である。これらの中で, 昭和40年から55年の統計値を対象としてもっとも推計精度の良いものとして

$$I_{gbx} = -C_{434} + C_{435} \sum_0^1 (\text{定期性預金金利}) + C_{436} (\text{ユーロダラー金利}) + C_{437} (\text{市中銀行信用増減}) + C_{438} (\text{直物替為レート}) + C_{439} (\text{ダミー}) \quad (4-209)$$

を得た。

8) 金融部門の定義式

以下に金融部門における定義式を列記すると、現金通貨流通増減 CC は、次式から算出する。

$$CC = \text{現金通貨流通残高} - \text{現金通貨流通残高}_{-1} \quad (4-210)$$

預金通貨流通増減 DD は、次式から算出する。

$$DD = \text{預金通貨流通残高} - \text{預金通貨流通残高}_{-1} \quad (4-211)$$

定期性預金増減 DT は、次式から算出する。

$$DT = \text{定期性預金流通残高} - \text{定期性預金流通残高}_{-1} \quad (4-212)$$

個人金融資産 M_{2p}^* は、次式から算出する。

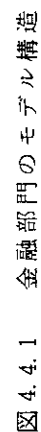
$$M_{2p}^* = \text{現金通貨流通残高(個人)} + \text{現金通貨流通残高(個人)} \\ + \text{定期性預金残高(個人)} \quad (4-213)$$

日本銀行預け金増減 D_N は、次式から算出する。

$$D_N = \text{日本銀行預け金残高} - \text{日本銀行預け金残高}_{-1} \quad (4-214)$$

マネサプライ合計残高 M_2^* は、次式から算出する。

$$M_2^* = \text{現金通貨流通残高} + \text{預金通貨流通残高} + \text{定期性預金流通残高} \quad (4-215)$$



4.5 国際収支部門の構造方程式

従来、我が国全体の海外との取引を記録している主たる統計に、国民経済計算年報の海外勘定と日本銀行、大蔵省発行の国際収支表がある。4.1節5)項に述べたように、前者は我が国の経済と海外、すなわち世界経済との接合点として国際収支状況と国民所得勘定とが接合するところであり、後者は、国際収支状況を主として、国全体の海外取引を詳細に計上しているところである。

国際収支表は明治35年から作成が開始され、昭和42年にIMF国際収支統計に移行し、現在に至っており、海外勘定は、この国際収支表の諸項目を組み換えて作成される。すなわち、我が国と他の国々との経済の関係が年間を通じていかになされてきたか（現在は月間集計）を主要国別輸出入通関状況、主要商品別輸出入通関状況、輸出入通関額、貿易数量指数、対外資産負債残高、為替相場、外貨準備高、対内対外証券投資状況等で記録し、国際収支状況表にまとめられる。次に、この表の各項目を組み替え、新SNAの概念や範囲に整合をとって、経常受取、経常支払を算出し、国民経常余剰、海外からの資本移転（純）、海外に対する債権の純増を加えて、海外勘定に記録される。こうして国民経済と接合され、国民経済と輸出や輸入等貿易に関する経済との相互関係についての分析を可能としている。この状況をマクロ経済の予測、或いはモデル作成の面から考察してみると、以上に述べてきた諸項目算出の経路は、逆の過程を取る事が明白である。すなわち、4.1節5)項に述べたように、国内経済の成長との相互関連と、モデルに対しても外生変数となる海外の経済状況から、需要・生産・所得の中での海外勘定がいかほどになるかを予測し、その結果、得られた経常収支項目から、予測時点での海外収支がどのような状態になるかを算出する事となる。

一方、マクロ経済情勢の分析に於ける海外経常収支の問題は、戦後15年間それほど問題にはならなかった。かつてない高度成長に於ける設備投資が景気の加熱を招き海外収支を悪化させるといふ国内経済成長のパターンは昭和35年の貿易自由化によって資本収支面での黒字によって一時的に回避されたものの、39年、40年の不況は国際収支の悪化と相互干渉を起し、公定歩合の引き下げ等の政策を得て小康状態を得るといふ経過をたどった。その後、40年代前半から後半に至って局面は変わり、輸出増による国際収支の大巾黒字は今日の貿易摩擦問題を引き起こし、経済上の問題は政治上の問題に増幅されて現在に至っている。この様に、国際収支は経済的にも、政治的にも、その時点またはその時点以降の情勢の行方を示す重要な指標の1つであると共に、長期の将来を予測するにあたっては経済そのものの回復動作や、必要な経済政策へのフィードバック要素になりうる重要な変数の1つと考える事ができる。

更に、35年以降自由化され、その後、国際収支の動きが反映されて決定されるとみなしうる為替レートは近年国際収支を中心とする経済成長、輸出、国際収支黒字増のポジティブフィードバックに、円高から輸出減、輸入増を招く中期的なネガティブフィードバックと、このネガティブフィードバックの時間遅れが原因して生じる短期的なポジティブフィードバック効果（いわゆる「Jカーブ効果」(文献91))を持つ経済上、無視できぬ重要な要素とみなされるに至った。

以上に述べた経済学上の意味を、長期経済予測の観点で当マクロ経済モデル作成に反映して考慮した結果、イ)国際経常収支と国内経済の関係は新SNAの国民経済計算に於ける海外勘定と

同様に三面等価の1つ最終需要部門で考慮しうる構造とする。ロ) 海外収支の主要項目である商品輸入と商品輸出の国際収支ベースの値は、経済指標の1つとして、或いは、将来、国際収支をフィードバック要素とする経済政策を模擬設定しうる準備として、又、次に述べる為替レート算出のための構成変数とする為に、当国際収支部門で算出する、ハ) 為替レートは国際収支ベースの輸出、輸入を構成変数として当部門で算出し、輸出輸入デフレーター、その他のデフレーターへの効果をフィードバックする機構とする等の結論を得た。

1) 商品輸出(国際収支ベース) $E_{cb\$}$, 商品輸入(国際収支ベース) $M_{cb\$}$

上に述べたように、従来のマクロモデルでは国際収支問題についての検討がそれほど詳細をきわめていなかった上に、最終需要部門で、輸出入及び経常収支が取り扱われるにすぎなかったもので、これらの構造方程式の導出例はない。さらに、国際収支ベースの輸出入値は統計データ作成の丁度逆のプロセスを経て算出できるものである事から、ここでは統計式を用いる事とした。すなわち国際収支ベース商品輸出 $E_{cb\$}$ として

$$E_{cb\$} = C_{440} + C_{441} \text{ (商品輸出デフレーター} \times \text{商品輸出/直物為替レート)} \quad (4-216)$$

を用いる。国際収支ベースの商品輸入 $M_{cb\$}$ として

$$M_{cb\$} = -C_{442} + C_{443} \times \text{(商品輸入デフレーター} \\ \times \text{商品輸入/直物為替レート)} \quad (4-217)$$

を用いる。

2) 直物為替レート Res 関数

直物為替レートは、国際収支表の各項目及び世界の経済情勢を反映して変動するが、特に注意を要するのは、国内と海外の接合が輸出、輸入額のみならず、特に、最近資本の移動が関与する度合が大きくなってきている事である。従って経常収支のみならず、長期の資本収支、あるいは基礎収支を中心にした特定化が行われる必要がある。しかし、これを全て考慮するには運輸、旅行、投資、民間その他サービス、等の受取り、支払いや、長期資本収支、長期資産残高等の明細が算出されなければならない。現在の当基本モデルは、他の部門とのバランス上、当面そこまでの詳細化を行わないので、為替レート関数の構成にも自ら限界がある。そこで、この限界内で構成変数を考慮した結果、前述したように、基本的な構成変数として国際収支ベースの商品輸入、商品輸出を、資本収支の影響を考慮する代理変数として、海外長期金利 $RFL3$ を、また、世界の経済状況の為替レートに与える影響を説明する代理変数として米国個人消費支出デフレーター $PCUS$ を選定し、国内と海外の経済情勢の対比として捉える意味から民間最終消費支出デフレーター Pcm との比として構成した。この結果直物為替レート関数 Res は、次式

$$\begin{aligned} \log_{10} Res = & C_{444} - C_{445} \log_{10} \text{(商品輸出)} \\ & + C_{446} \log_{10} \text{(商品輸入)} \\ & - C_{447} \log_{10} \frac{\text{(海外長期金利)}}{\text{(長期プライムレート)}} \\ & + C_{448} \log_{10} \frac{\text{(民間最終消費支出デフレーター)}}{\text{(米国個人消費支出デフレーター)}} \end{aligned} \quad (4-218)$$

で表現する事とし、良い推定結果を得た。

5. モデルの検証とシナリオ創出

5.1 パラメータ推計と内挿テスト

4章で導出した構造方程式、統計式、定義式に定義した変数の全てについて過去の統計データを集収した。経済統計データは3.2節に述べたように勘定体系に基づいて収支のバランスが取られているので、変数の定義と統計データの領域が合致していない場合はデータ処理を必要とする。統計データは日本経済新聞社のNEEDSデータの磁気テープを購入し、これを計算ファイルに入れて利用した。集収年時は昭和49年以降59年迄の19年間を対象としており、各変数の統計データの原典は付録、モデル記号表の欄に示している。全てのデータの一覧は紙数の都合で当報告書には記載していない。

これらの統計データに対して3.3節に示した推計プログラムを用いて4章に導出した方程式の係数 $C_1 \sim C_{448}$ を推計した。推計方法は非線形方程式を対象とした単純最小二乗法⁽⁹²⁾を用いている。推計対象年度は昭和40年から55年を対象としているが、この間に石油危機が2度あったので、最大限の16年間全部を対象とした推計と、最小限、2度の石油危機を含め、かつ最近の経済情勢により近い、昭和46年から昭和55年迄の10年間のものと最低2種類の係数推計を全パラメータについて行った。推計の良さの検定は、通常推計式に R^2 で示される自由度修正決定係数、 S で示される標準誤差、 d で示されるダービンワトソン比、()で各係数の下に示される t 値及び、経済学で内挿パーシャルテストと呼ばれる構造方程式一本毎の各変数に統計値を入れた場合の構造方程式出力とその変数に対応する統計値の比較図で行っている。各検定値の意味については統計又は上記した計量経済学の文献⁽⁹²⁾を参照されたい。推計の結果、余り良くない検定値が求まったり、部分テスト比較図で検定値は良いものの一部の所（例えば石油危機の年など）で推定値と統計値にかなりの差が出たような場合には4章で得られた構造方程式の内容を再検討したり、一部の変数を代理変数で置き換えたり、新しい変数を追加したり、構造方程式の導出の考え方をできる限り変えない範囲で改良を加えた。変数を変えた場合は3.3節に示した経済理論の整合性の点で注意を払った。マクロ計量経済モデルとして許される範囲の検定結果を得ていた場合でも、3.3節に述べたように、汎用モデルとして、いくつかの代替となる方程式を考慮し、推計を試みたので、主要な構造方程式についての推計経過と代替しうる推計式について以下に述べる。ただし、対象とする推計年度の違いによる構造方程式係数の違いについての検討は以下に含めていない。（式記号は4章又は付録を参照されたい。但し式(5.1.1～5.1.83)においては全ての記号を大文字で示している。）

1) 民間最終消費 C （消費関数）

4章で導出した構造方程式(4-16)式を昭和41～55年値で推計すると

$$C = 16010.26 + 0.5580375 \text{ YD/PC} \quad (5.68)$$

$$+ 0.2226110 \text{ M2P}^* / \text{PC} - 0.1970412 \text{ C}_{-1}$$

(6.00) (1.19)

$$R^2 = 0.9983, \bar{S} = 746.393, d = 0.9572 \quad (5.1.1)$$

が得られた。 R^2 値は良いが d 値が余り良くないので、 C_{-1} の項を削った場合や個人金融資産残高 M2P の代わりに個人可処分所得 YD に個人企業在庫品評価調整額 AU を加えたもの等を試みた。この結果、前者から

$$\text{C} = 20382.51 + 0.3846494 \left(\frac{\text{YD} + \text{AU}}{\text{PC}} \times 100.0 \right)$$

(3.0458)

$$+ 0.2172239 \left(\frac{\text{M2P}^*}{\text{PC}} \right)_{-1} \times 100.0$$

(3.0595)

$$R^2 = 0.98642, \bar{S} = 1397.642, d = 1.5615 \quad (5.1.2)$$

が得られ、後者から

$$\text{C} = 8268.3 + 0.37375 \left(\frac{\text{YD} + \text{AU}}{\text{PC}} \times 100.0 \right)$$

(3.75)

$$- 0.0025412 \left(\dot{\text{P}}_c \times \frac{\text{YD} + \text{AU}}{\text{PC}} \times 100.0 \right)$$

(4.19)

$$+ 0.48234 \text{ C}_{-1}$$

(3.58)

$$R^2 = 0.9970, \bar{S} = 974.48, d = 1.64 \quad (5.1.3)$$

が得られた。検定値を比較して長期にわたるモデルの性格を活かす為 R^2 , S 値の良い (5.1.3) 式を現時点での最終推計式とした。右辺第 2 項が預金通貨、定期性預金などを示す個人金融資産残高 M2P に代えて個人可処分所得 YD と個人企業在庫品評価調整額 AU を用いたのは原式の (4-16) に (4-15b) の概念を反映したものであり、現代の日本の家計では貯蓄性向が定着化しているように見えても消費に安定性を与えるほど強いものではないようである。モデルを組み上げた後のパーシャルテスト結果を図 5.1.1(a) に示している。

2) 民間企業設備投資 I_p (投資関数)

4 章で導出した (4-29) 式を推計したものが

$$\text{IP} = 11957.04 + 434.8725 \text{ VE} - 157.6552 (\text{I} - \text{PW})$$

(3.33) (2.48)

$$+ 11.22069 (\text{KP} / \text{P})_{-1}$$

(10.37)

$$R^2 = 0.90796, S = 1787.667, d = 1.4797 \quad (5.1.4)$$

である。t値は良いが、 R^2 値、S値が余り良い結果を示していない。そこでクラウドイングアウト効果を一時的に表現できぬのではないかと危惧はあったが、ケインジアンからも離れて利子率(i)増分の代りに民間企業設備投資増分 ΔI_p を用いてどの程度の推計結果が得られるかを試みた結果、

$$\begin{aligned} IP = & -675.9267 + 0.8302303 \sum_0^{-1} (YC + AC) \\ & (3.7796) \\ & + 0.1483517 V_{e-1} - 964.6686 \Delta I_p \\ & (14.0417) \quad (1.4332) \\ R^2 = & 0.94953, \quad \bar{S} = 1344.454, \quad d = 0.9370 \end{aligned} \quad (5.1.5)$$

が得られた。 R^2 値は改善されているが、S値やd値はそれほどでなく投資関数の推計が難しい事がよく判ったが、最近の投資活動が個人よりもむしろ法人企業所得を反映している方が大きいと考えられたので産業粗資本ストックの代わりに $(Y_c + A_c)$ を用いる事とし、クラウドイングアウト効果も長期を対象としている点で捨て難たく(5.1.4)式の形も入れて、いくつかの型の式を推計した結果

$$\begin{aligned} IP = & 13853.97 + 0.02689319 VE \\ & (1.240) \\ & + 0.3324665 (YCC + YCC) \times \frac{1}{2} - 101.6806 (I - PW) \\ & (4.250) \quad (3.120) \\ R^2 = & 0.93286, \quad \bar{S} = 879.4, \quad d = 2.5907 \end{aligned} \quad (5.1.6)$$

を得た。余り良くないが、第4項はそのまま ΔI_p を用い、第2項の代わりに $\{(YCC+AC)/(Y+A) + (YCC_{-1} + AC_{-1})/(Y_{-1} + A_{-1})\}$ 等を用いた場合も行ったところ更に悪くなった。そこで(5.1.4)～(5.1.6)式のいずれを用いるかは最終テストで決める事とした。図には(5.1.6)式のケースを示している。

3) 民間住宅投資 IH

4章で導出した構造方程式をそのまま推計すると、

$$\begin{aligned} IH = & -35955.81 - 0.09973963 KH_{-1} + 1.673776 ST_i \\ & (5.62) \quad (9.95) \\ & - 509.0764 I \\ & (3.45) \end{aligned}$$

$$R^2 = 0.97030, \quad \bar{S} = 437.690, \quad d = 2.1726 \quad (5.1.7)$$

が得られた。この式では R^2 値が少し悪いようだが特に問題があると思えない。しかし、長期を対象としたモデルでは、日本の住宅の場合、高度成長期に建てられた住宅で耐用年数を越えるものが必らず出現し、その頃の日本経済は低成長であり、資源抑制型で、所得の伸びもかなり抑えられた状態であろうから、住宅投資関数に所得効果を入れる必要も考えられ、 $(YD + AU)$ の項を追加した式を推計してみた。この結果、

$$\begin{aligned} IH = & -15266.85 + 11.92037 \left(\frac{YD + AU}{PC} \right) \\ & (2.0969) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& -0.09199179 \text{ KH}_{-1} - 534.3376 \text{ I} + 0.6701021 \text{ ST}_1 \\
& \quad (5.7863) \quad (4.1293) \quad (1.3399) \\
& R^2 = 0.97737, \quad S = 382.153, \quad d = 2.4702 \quad (5.1.8)
\end{aligned}$$

を得た。d値は少し悪くなるがI, KH₋₁の項のt値が良くなる上にR²値も良くなるので、最終的にこの式を用いる事とした。モデルに組み入れた部分テスト結果は図5.1.1(a)に示している。

4) 民間法人企業所得(配当控除前) YCC

4.2節で導出した構造方程式(4-81)を昭和40年から50年の統計データで推計すると、

$$(YCC - AC) / (Y + A) = 0.2769177 + 1.393060 (IP - DP) / VE \quad (6.40)$$

$$\begin{aligned}
& -0.02622373 \text{ I} - 0.2792404 \text{ W} / \text{PW} + 0.001581813 \text{ PW} \\
& \quad (5.34) \quad (3.26)
\end{aligned}$$

$$R^2 = 0.86095, \quad \bar{S} = 0.012, \quad d = 1.4198 \quad (5.1.9)$$

が得られる。 $\bar{R}^2$, $\bar{S}$, d共に検定値が余り良くないので4.2節1)では余り考えすぎて現実の経済を表現していないようである。IP- $\overline{\text{DP}}$ は設備投資額から減耗分を引いたもので純増加であるが、ここでわざわざ純増加を考慮しなくて良いのではないかという懸念が沸いてくる。不況の場合は少々設備がくたびれていても、とにかく生産し所得を増やして、充分な所得が得られたあかつきに機械を新しくするといった行動が通常取られるのではないだろうか。そこでIP- $\overline{\text{DP}}$ はIPで代える事とし、賃金Wは個人企業にとって、より短期的であるので、流動資産残高M2を当ててみたが、この推計結果は更に悪くなった。そこで(IP/VE)の代わりに(Y+A)を、又卸売物価指数PW要素を無くした構造を考え、推計したところ最終的に、

$$(YCC + AC) = 7914.233 + 0.6638253 (Y + A) \quad (13.06)$$

$$\begin{aligned}
& -0.8086281 \text{ W} - 779.41 (I + I_{-1}) \times \frac{1}{2} \\
& \quad (11.20) \quad (4.49)
\end{aligned}$$

$$R^2 = 0.9844, \quad \bar{S} = 805.3, \quad d = 1.78 \quad (5.1.10)$$

が求まった。(5.1.9)式、(5.1.10)式は、いずれを採用しても良いように考えられ、これも最終テストで決定する事とした。(5.1.10)式の場合の部分テスト結果を図5.1.1(b)に示している。

5) 賃金又は賃金率 WS (賃金関数)

4.3章1)で導出した構造方程式(4-127)式を推計すると、

$$\begin{aligned}
\dot{\text{WS}} &= 14.62929 - 6.567501 \sum_0^{-1} \text{U} \times \frac{1}{2} + 0.6995198 \sum_0^{-1} \dot{\text{PC}} \times \frac{1}{2} \\
& \quad (2.37) \quad (2.87)
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& + 59.31532 \left(\frac{\text{YC} + \text{AC}}{\text{Y} + \text{A}} \right) + 9.513551 \text{ Dummy } 49 \\
& \quad (1.95) \quad (3.47)
\end{aligned} \quad (5.1.11)$$

$$R^2 = 0.9274, \quad \bar{S} = 1.84, \quad d = 1.88$$

が得られた。ダミーは短期の推計精度を上げる為に挿入しており、長期については無意味である。そこで Dummy を用いない形で、構造方程式導出の際に述べた改良形フィリップス曲線の形のを推計したところ、次の推計結果を得た。

$$\dot{WS} = 18.79692 - 8.262107 \sum_0^1 U_{-t} + 0.9729164 \dot{PC}$$

(8.51) (11.07)

$$\bar{R}^2 = 0.94074, \bar{S} = 1.430, d = 1.5569 \quad (5.1.12)$$

最終的には (5.1.11) 式を用いる事とし、モデルに組み込んだ部分テストを行ったところ図 5.1.1(c) に示すようにきわめて良い結果が得られた。

6) 卸売物価指数 $\dot{PW}$ (価格関数)

卸売物価指数を通常のマクロモデルに於けるように、単にデフレータの一種と考えて推計を行った場合は、短期的目的を満たす為に Dummy を用いて推計した結果、

$$\dot{PW} = 2.132343 + 0.2843102 \text{ PMC} + 11.51295 \overline{\text{Dummy 48}}$$

(6.25) (4.28)

$$+ 6.958932 \overline{\text{Dummy 49}}$$

(2.18)

$$R^2 = 0.92027, \bar{S} = 2.308, d = 2.0118 \quad (5.1.13)$$

が得られた。一方 4.3 節 4) に述べた需給均衡の効果を考慮した価格方程式 (4-151) として推計すると、

$$\dot{PW} = -5.770587 + 0.2833323 \left(\frac{\text{PMC} \times 296.8}{\text{RES}} \right)$$

(7.69)

$$+ 26.10314 \left(\frac{296.8}{\text{RES}} \right) + 66.35038 \left(\frac{\text{WS} \times L}{\text{VE}} \right)$$

(3.12) (7.52)

$$- 0.0549786 \sum_0^{-1} \left(\frac{\text{VP}}{\text{VE}} \right) \times \frac{1}{2}$$

$$\bar{R}^2 = 0.99112, \bar{S} = 2.37, d = 1.18 \quad (5.1.14)$$

が得られた。(5.1.14) 式の方が d 値は悪いが当モデルが長期を対象としている点と需給状態の価格への影響・市場原理を重視して (5.1.14) 式を用いる。部分テストの結果を図 5.1.1(c) に示している。

7) 雇用者数 LW

4章で導出した (4-130) 式を推計すると、

$$\ln(LW/VE) = 0.02522392 - 0.8761862 \ln(VE/VE_{-1})$$

(7.66)

$$+ 1.003442 \ln(LW/VE)_{-1}$$

(51.1)

$$\bar{R}^2 = 0.99753, \bar{S} = 0.009, d = 2.0214 \quad (5.1.15)$$

が得られた。しかしこの形は対数形であり、国民総支出の変動に LW が敏感に反応する形と

なっている。いま長期にわたる抑制型成長に対してこの必要があるだろうか。対数を取り扱った関数形で推計した結果、

$$LW = 1387.2 + 0.0047612 VE + 0.43071 LW_{-1}$$

(4.04) (3.30)

$$R^2 = 0.9877, S = 22.09, d = 2.30 \quad (5.1.16 A)$$

が得られた。更に、民間企業設備ストック KP や賃金 WS を要素とする (4-129) 式の考え方もとり入れて推計したところ、

$$\log(LW) = 3.557423 + 0.3544876 \log KP_{-1}$$

(8.27)

$$- 0.3449094 \log \left(\frac{WS}{P} \right)$$

$$\bar{R}^2 = 0.9868, \bar{S} = 27.222, d = 1.488 \quad (5.1.16 B)$$

が得られた。いずれの式を採用するか部分テストを行ったところ、(5.1.16 B) が良く、これを採用する事とした。(5.1.16 B) の部分テストの結果を図 5.1.1 (b) に示している。

8) その他、金融部門で定期性預金残高関数、金融債発行増減関数、全国銀行約定平均金利、各関数の推計精度を上げる為に、部分的な変数の追加や削除の修正を加えた。例えば、全国銀行約定平均金利関数には、中期の金融債金利 IBd の影響も考慮する事とした。しかし、このような部分的な修正は、特に構造的に他に大きな影響を与えるものでなく、推計年度の更新によるパラメータの更新と同様に考えて、紙数の都合上、省略した。

この様に、最終的な推計式の決定は、構造方程式の係数の推計に当たって推計精度を上げる工夫をすると共に、部分テスト、最終テストの結果を検討して行ったが、以下に 1) ~ 7) 項で示した変数以外の変数について最終的に得た推計式を列記する。(なお記号は全て大文字にしている。)

民間企業資本減耗引当

$$DP = 5296.928 + 0.08237829 KP_{-1}$$

$$R^2 = 0.88723, \bar{S} = 1340.197, d = 0.3392 \quad (5.1.17)$$

民間住宅資本減耗引当

$$DH = 1056.739 + 0.04317098 KH_{-1}$$

(34.7657)

$$R^2 = 0.98854, \bar{S} = 142.437, d = 1.2289 \quad (5.1.18)$$

政府資本減耗引当

$$DG = 1381.637 + 0.0109148 KG_{-1}$$

(13.1947)

$$R^2 = 0.92025, \bar{S} = 153.939, d = 0.9470 \quad (5.1.19)$$

個人財産所得

$$YDR = -1434.825 + 0.06845078 (Y + A)$$

(9.7659)

$$\bar{R}^2 = 0.90419, \bar{S} = 1044.415, d = 1.5105 \quad (5.1.20)$$

民間企業在庫投資

$$JP = 2412.201 - 0.2262277 KJP_{-1} - 22.79657 (I - \dot{PW})$$

$$(6.8427) \quad (1.5306)$$

$$+ 0.2879114 JP_{-1} + 68.06486 O$$

$$(2.6481) \quad (5.5328)$$

$$R^2 = 0.85644, \quad \bar{S} = 370.254, \quad d = 2.4162 \quad (5.1.21)$$

商品輸出

$$\log_{10} EC = 3.049802 - 1.553109 \sum_0^{-1} \log_{10} (PEC/RB/PEW) \cdot \frac{1}{2}$$

$$(6.9752)$$

$$+ 1.387653 \sum_0^1 \log_{10} (\overline{TWM}) \cdot \frac{1}{2}$$

$$(18.5310)$$

$$+ 1.663612 \sum_0^1 \log_{10} \left(\frac{KJP}{VE} \right) \cdot \frac{1}{2}$$

$$(5.2029)$$

$$\bar{R}^2 = 0.99503, \quad \bar{S} = 0.031, \quad d = 2.8009 \quad (5.1.22)$$

商品輸入

$$MC = 1070.856 + 0.09939626 (VE + M)$$

$$(2.6905)$$

$$- 5484.976 \left(\frac{PMC}{PW} \right) + 0.3414953 \cdot MC_{-1}$$

$$(1.2779) \quad (1.1756)$$

$$\bar{R}^2 = 0.9671, \quad \bar{S} = 980.555, \quad d = 2.0507 \quad (5.1.23)$$

その他輸入 (5章の計算に於いては外生変数扱い)

$$\ln (MCO) = -4.702 + 1.151 \ln (VE + M - \bar{CG})$$

$$(18.47)$$

$$- 0.3823 \ln (PMG/PW)$$

$$\bar{R}^2 = 0.969, \quad \bar{S} = 0.060, \quad d = 1.94 \quad (5.1.24)$$

法人企業所得 (配当控除後)

$$YCC' = 5.458728 + 0.9960782 (YCC - DI)$$

$$(611.0378)$$

$$\bar{R}^2 = 0.99996, \quad \bar{S} = 25.713, \quad d = 1.3117 \quad (5.1.25)$$

個人業主所得

$$YDN/LU = 1.494891 + 0.645995 WS + 0.1352971 \dot{PC}$$

$$(40.2760)$$

$$\bar{R}^2 = 0.99174, \quad \bar{S} = 0.576, \quad d = 1.7782 \quad (5.1.26)$$

民間在庫品評価調整額

$$AP = 41.40797 + 0.01015695 (JP \times 0.5 + KJP_{-1}) \times (PJP - PJP_{-1})$$

$$(70.9640)$$

$$\bar{R}^2 = 0.99723, \quad \bar{S} = 166.513, \quad d = 1.0481 \quad (5.1.27)$$

法人企業在庫品評価調整額

$$AC = -15.40823 + 0.9778317 AP$$

$$(536.4951)$$

$$\bar{R}^2 = 0.99995, \quad \bar{S} = 21.808, \quad d = 0.9740 \quad (5.1.28)$$

家計直接税

$$TP + \overline{TP}^* = -676.1243 + 0.1038418 (YP + AU) \\ (42.3167)$$

$$\overline{R}^2 = 0.99444, \quad \overline{S} = 408.467, \quad d = 0.8479 \quad (5.1.29)$$

法人企業直接税

$$TC = 188.715 + 0.8335837 \sum_0^1 (OI \times \overline{R}^2) \\ (7.6961) \\ + ((YCC + AC - DI) \times \overline{R}^1) \cdot \frac{1}{2} + 1704.587 \overline{DM} \cdot \overline{TC}$$

$$\overline{R}^2 = 0.72295, \quad \overline{S} = 866.962, \quad d = 2.4959 \quad (5.1.30)$$

間接税

$$TI = -102.6986 + 0.08749664 (Y + A) \\ (38.9811)$$

$$\overline{R}^2 = 0.9902, \quad \overline{S} = 500.569, \quad d = 0.5038 \quad (5.1.31)$$

家計配当

$$DI = 6.921842 + 0.0303779 (YCC + AC) \\ (4.1382)$$

$$+ 0.8701953 DI_{-1} \\ (13.7118)$$

$$\overline{R}^2 = 0.98534, \quad \overline{S} = 99.672, \quad d = 2.5292 \quad (5.1.32)$$

社会保険負担

$$SI = 735.8315 + 0.7051109 \overline{TR} \\ (58.4361)$$

$$\overline{R}^2 = 0.99563, \quad \overline{S} = 374.013, \quad d = 0.6421 \quad (5.1.33)$$

民間企業設備投資デフレーター

$$\dot{PI} = -0.3703705 + 0.3968033 \dot{PW} + 0.3679179 \left(\frac{\dot{WS}}{HL} \right) \\ (6.7352) \quad (5.2774)$$

$$\overline{R}^2 = 0.94015, \quad \overline{S} = 1.331, \quad d = 0.9030 \quad (5.1.34)$$

民間最終消費デフレーター

$$\dot{PC} = 2.284794 + 0.1101922 \dot{PW} + 0.4846193 \left(\frac{\dot{WS}}{HL} \right) \\ (3.2719) \quad (12.0021) \\ + 0.1567605 \dot{PCP} \\ (4.0520)$$

$$\overline{R}^2 = 0.97008, \quad \overline{S} = 0.759, \quad d = 1.5334 \quad (5.1.35)$$

商品輸入デフレーター

$$\dot{PMC} = 4.135226 + 0.9405464 \overline{PMG} \\ (105.9067)$$

$$\overline{R}^2 = 0.99866, \quad \overline{S} = 1.169, \quad d = 0.8959 \quad (5.1.36)$$

政府最終消費支出デフレーター

$$\dot{PCG} = -3.370946 + 0.9254874 \dot{WS} + 0.2161456 \dot{PW} \\ (11.5188) \quad (3.7463)$$

$$\overline{R}^2 = 0.94783, \quad \overline{S} = 1.521, \quad d = 2.4397 \quad (5.1.37)$$

公的固定資本形成デフレーター

$$\dot{PIG} = -1.244698 + 0.3280634 \dot{WS} + 0.5642818 \dot{PW}$$

$$(3.4820) \quad (8.3403)$$

$$\bar{R}^2 = 0.91336, \quad \bar{S} = 1.783, \quad d = 1.1056 \quad (5.1.38)$$

民間住宅投資デフレーター

$$\dot{PH} = 3.515636 + 0.5505724 \dot{PW} + 6.221237 \overline{DUM 47}$$

$$(8.7347) \quad (3.7529)$$

$$+ 9.255013 \overline{DUM 48}$$

$$(4.6467)$$

$$\bar{R}^2 = 0.93753, \quad \bar{S} = 1.594, \quad d = 2.2502 \quad (5.1.39)$$

商品輸出デフレーター

$$PEC = 34.854 + 0.58454 (\overline{PEW} \times \bar{R})$$

$$(3.72)$$

$$+ 13.823 \left(\frac{WS}{H \cdot L} \right) + 14.566 \text{ Dummy } 49$$

$$(1.22) \quad (4.62)$$

$$\bar{R}^2 = 0.9580, \quad \bar{S} = 2.97, \quad d = 1.35 \quad (5.1.40)$$

民間企業在庫残高デフレーター

$$PJP = 6.129108 + 0.956813 \dot{PW}$$

$$(28.3237)$$

$$\bar{R}^2 = 0.98162, \quad \bar{S} = 3.307, \quad d = 2.2247 \quad (5.1.41)$$

その他輸出デフレーター

$$PEO = 11.018197 + 0.8271368 P$$

$$(16.2631)$$

$$\bar{R}^2 = 0.94614, \quad \bar{S} = 5.569, \quad d = 2.1107 \quad (5.1.42)$$

海外からの要素所得受取デフレーター

$$PEOY = -0.05897727 + 1.000040 P$$

$$(1049.7)$$

$$\bar{R}^2 = 0.99999, \quad \bar{S} = 0.104, \quad d = 1.6741 \quad (5.1.43)$$

海外への要素所得支払デフレーター

$$PMOY = 0.02702623 + 0.9984210 P$$

$$(634.6260)$$

$$\bar{R}^2 = 0.99996, \quad \bar{S} = 0.172, \quad d = 1.7953 \quad (5.1.44)$$

鉱工業生産指数

$$O = -20.60275 + 0.0008449846 IP + 0.005429901 JP$$

$$(1.8914) \quad (4.6397)$$

$$+ 0.0004975066 EC + 0.0009017436 (C + \overline{CG} + IH$$

$$(2.2858) \quad (5.6542)$$

$$+ \overline{IG} - M)$$

$$\bar{R}^2 = 0.99674, \quad \bar{S} = 1.630, \quad d = 2.1470 \quad (5.1.45)$$

完全失業者数

$$U = -51.32494 - 369.5774 (IP/VE)$$

$$(3.7091)$$

$$+ 0.08922579 \overline{NL} + 797.3426 (WS/P)$$

(3.4068) (3.1191)

$$- 0.1209123 LW$$

(2.5730)

$$\overline{R}^2 = 0.97235, \quad \overline{S} = 4.156, \quad d = 2.4748 \quad (5.1.46)$$

女子労働力率

$$RF = 94.04354 + 903.1307 \{ (Y/STI) / PC \}$$

(6.10)

$$- 0.1106789 (\dot{Y}/\dot{STI}) - 0.2859381 \dot{RL}$$

(8.06) (1.66)

$$- 0.9205341 HSF + 0.2231608 \sum_0^{-1} UCF \cdot \frac{1}{2}$$

(15.19) (5.34)

$$\overline{R}^2 = 0.99114, \quad \overline{S} = 0.170, \quad d = 2.37 \quad (5.1.47)$$

男子労働力率

$$RM = 25.44194 - 1.987748 (Y/STI)$$

(6.10)

$$- 3.386152 \sum_0^{-1} \overline{RL} \cdot \frac{1}{2} - 0.1478442 \sum_0^{-1} HSM \cdot \frac{1}{2}$$

(3.34) (1.90)

$$- 0.007824982 \dot{UCM} + 0.002508042 NM$$

(1.04) (4.00)

$$\overline{R}^2 = 0.98649, \quad \overline{S} = 0.094, \quad d = 1.88 \quad (5.1.48)$$

現金通貨流通残高(個人)

$$CCP^* = 75.67409 + 0.102252 PC \cdot C - 61.07967 (I - \dot{P})$$

(51.3567) (3.1320)

$$\overline{R}^2 = 0.99435, \quad \overline{S} = 313.233, \quad d = 1.6489 \quad (5.1.49)$$

現金通貨流通残高(法人)

$$CCC^* = -26.86540 + 0.006663212 P.VE - 2.762446 (I - \dot{P})$$

$$\overline{R}^2 = 0.99486, \quad \overline{S} = 33.126, \quad d = 1.6761 \quad (5.1.50)$$

現金通貨流通残高(合計)

$$CC^* = -40.31177 + 1.037313 (CCP^* + CCC^*)$$

(579.5997)

$$\overline{R}^2 = 0.99996, \quad \overline{S} = 32.083, \quad d = 0.6579 \quad (5.1.51)$$

預金通過流通残高(個人)

$$DDP^* = 7924.479 + 0.1561073 YD - 778.956 I$$

(19.1642) (2.1055)

$$\overline{R}^2 = 0.97425, \quad \overline{S} = 1121.485, \quad d = 1.4849 \quad (5.1.52)$$

預金通過流通残高(法人)

$$DDC^* = -52.4764 + 0.1453605 P.VE - 75.36994 \dot{I}$$

(23.9335) (2.0450)

$$\overline{R}^2 = 0.97485, \quad \overline{S} = 1587.772, \quad d = 0.4550 \quad (5.1.53)$$

預金通貨流通残高(合計)

$$DD^* = 454.5133 + 0.911504 (DDP^* + DDC^*)$$

(215.0459)

$$R^2 = 0.99968, \quad S = 307.661, \quad d = 1.2349 \quad (5.1.54)$$

定期性預金残高 (個人)

$$\begin{aligned} DTP^* = & 36105.25 + 1.024108 YD + 19697.87 \bar{I}D \\ & (11.7878) \quad (1.5308) \\ & - 22770.41 I \\ & (1.7699) \end{aligned}$$

$$\bar{R}^2 = 0.97289, \quad \bar{S} = 8224.981, \quad d = 1.0331 \quad (5.1.55)$$

定期性預金残高 (法人)

$$\begin{aligned} DTC^* = & 7281.248 + 1.007332 DTC_{-1}^* + 1738.671 \bar{I}D \\ & (17.765) \quad (0.8496) \\ & - 1998.693 I \\ & (0.9731) \end{aligned}$$

$$\bar{R}^2 = 0.98951, \quad \bar{S} = 1225.758, \quad d = 1.8347 \quad (5.1.56)$$

定期性預金残高 (合計)

$$D.T^* = 5677.88 + 0.5938952 (DTP^* + DTC^*) \\ (96.2377)$$

$$\bar{R}^2 = 0.99838, \quad \bar{S} = 1599.374, \quad d = 0.2007 \quad (5.1.57)$$

金融債発行残高

$$\begin{aligned} TBB^* = & -32341.99 + 1.205413 VE + 11008.92 IBD \\ & (42.0645) \quad (1.1102) \\ & - 12180.24 IDB \\ & (1.4510) \end{aligned}$$

$$\bar{R}^2 = 0.99652, \quad \bar{S} = 3755.095, \quad d = 2.0702 \quad (5.1.58)$$

金融債発行増減

$$DB = -1186.367 + 0.1413330 TBB + 520.4937 DUM 51 \\ (8.6053) \quad (2.2611)$$

$$\bar{R}^2 = 0.92489, \quad \bar{S} = 200.120, \quad d = 1.9151 \quad (5.1.59)$$

日本銀行預け金残高 (5章の計算においては用いず)

$$\begin{aligned} DN^* = & -77.39266 + 0.005747064 (\overline{RRD} \times DD^*) \\ & (2.9214) \\ & + 0.01354843 (\overline{RRT} \times DT^*) + 0.0864888 \overline{LNOP} \\ & (4.5000) \quad (3.7557) \\ & - 56.06497 (I - IC) \\ & (1.7399) \end{aligned}$$

$$\bar{R}^2 = 0.96978, \quad \bar{S} = 165.163, \quad d = 2.4267 \quad (5.1.60)$$

全国銀行約定平均金利

$$\begin{aligned} I = & 2.279754 + 0.4549307 IN - 0.5848692 \Sigma \{ (DD \\ & (23.22) \quad (4.68) \\ & + DT + DB) / 10000 \} \cdot \frac{1}{2} + 0.2988994 \{ (IH'_{-1} + IP'_{-1} \\ & (1.10) \\ & + JP'_{-1}) / 100000 \} + 0.4513371 IBD_{-1} \\ & (15.75) \end{aligned}$$

$$\bar{R}^2 = 0.99550, \quad \bar{S} = 0.068, \quad d = 3.23 \quad (5.1.61)$$

コールレート

$$\begin{aligned}
 IC = & -1.133235 + 1.403911 \overline{IN} + 0.000006023995 P \cdot VE \\
 & \quad (12.2748) \quad (2.0749) \\
 & + 19.01081 \left(\frac{BG}{VE} - \frac{BF}{VE} \right) \\
 & \quad (2.2821) \\
 \bar{R}^2 = & 0.95328, \quad \bar{S} = 0.495, \quad d = 2.1565
 \end{aligned} \tag{5.1.62}$$

信託

$$\begin{aligned}
 TTR = & 11238.8 + 0.07376 (SDC + SDP) + 0.04703 (Y + A) \\
 & \quad (4.29) \quad (2.26) \\
 & + 2410.4 IGBX - 2832.2 ID \\
 & \quad (1.57) \quad (1.85) \\
 \bar{R}^2 = & 0.930, \quad \bar{S} = 1531.1, \quad d = 2.22
 \end{aligned} \tag{5.1.63}$$

保険

$$\begin{aligned}
 TIN = & 5059.3 + 0.06012 (YD + AU) + 1.113 TIN_{-1}^* \\
 & \quad (1.68) \quad (80.50) \\
 \bar{R}^2 = & 1.000, \quad \bar{S} = 962.31, \quad d = 1.63
 \end{aligned} \tag{5.1.64}$$

政府中長期国債保有

$$\begin{aligned}
 BGG^* = & -359.06 + 0.01654 BGLG^* - 0.01936 BGJ^* - 0.2232 BGF^* \\
 & \quad (4.80) \quad (1.89) \quad (2.53) \\
 \bar{R}^2 = & 0.902, \quad \bar{S} = 384.13, \quad d = 2.44
 \end{aligned} \tag{5.1.65}$$

金融債(マネーサプライベース)

$$\begin{aligned}
 DB = & -1186.367 + 0.1413330 TBB + 520.4937 DUM51 \\
 & \quad (8.61) \quad (2.26) \\
 \bar{R}^2 = & 0.92489, \quad \bar{S} = 200.12, \quad d = 1.92
 \end{aligned} \tag{5.1.66}$$

事業債

$$\begin{aligned}
 TBI = & 4970.4 + 0.5842 (YD + AU) + 0.2920 (YC + AC) - 584.34 ID \\
 \bar{R}^2 = & 0.995, \quad \bar{S} = 1571.99, \quad d = 2.64
 \end{aligned} \tag{5.1.67}$$

株式

$$\begin{aligned}
 TST^* = & 47549.7 + 0.6035 VE' + 5.5677 SPD \\
 & \quad (21.85) \quad (5.80) \\
 \bar{R}^2 = & 0.999, \quad \bar{S} = 1401.53, \quad d = 1.59
 \end{aligned} \tag{5.1.68}$$

民間貸出資金需要

$$\begin{aligned}
 TLP^* = & -328019.9 - 6014.783 \dot{I} + 56.4413 (IH' + IP') \\
 & \quad (4.04) \quad (26.79) \\
 \bar{R}^2 = & 0.98807, \quad \bar{S} = 60919.4, \quad d = 2.12
 \end{aligned} \tag{5.1.69}$$

国債発行残高

$$\begin{aligned}
 BGLG^* = & 5132.315 - 6.424510 \sum_0^{-1} BG \cdot \frac{1}{2} + 1.114486 BGLG_{-1}^* \\
 & \quad (9.84) \quad (62.92) \\
 \bar{R}^2 = & 0.99964, \quad \bar{S} = 4447.6, \quad d = 3.65
 \end{aligned} \tag{5.1.70}$$

個人資金過不足

$$\begin{aligned}
 SDP = & 46237.34 + 9.75206 \sum_0^{-1} (YP - C' - TP - SI - IH') \times \frac{1}{2} \\
 & \quad (12.24)
 \end{aligned}$$

$$\bar{R}^2 = 0.94295, \quad \bar{S} = 12177.4, \quad d = 226 \quad (5.1.71)$$

法人企業資金過不足

$$\begin{aligned} \text{SDC} = & -131305.1 - 1472.086 \dot{I} + 50.74071 (\dot{I} \dot{B} \dot{D} - \dot{P} \dot{W}) \\ & + 353.8344 (\dot{S} \dot{C} - \dot{I} \dot{P} - \dot{J} \dot{P}) \\ \bar{R}^2 = & 0.93766, \quad \bar{S} = 5990.5, \quad d = 2.79 \end{aligned} \quad (5.1.72)$$

国際流通利回り

$$\begin{aligned} \text{IGBX} = & -4.382054 + 0.5444873 \sum_0^{-1} \text{ID} \cdot \frac{1}{2} + 0.03941696 \text{IEU} \\ & (5.35) \quad (12.38) \\ & + 0.003410387 \sum_0^{-1} (\text{BGLG} - \text{BGG} - \text{BGJ}) \cdot \frac{1}{2} + 0.01959328 \text{RES} + 1.002183 \text{DUM51} \\ & (5.64) \quad (7.15) \quad (4.24) \\ \bar{R}^2 = & 0.974, \quad \bar{S} = 0.19, \quad d = 2.79 \end{aligned} \quad (5.1.73)$$

商品輸出 (国際収支ベース)

$$\begin{aligned} \text{ECBY} = & 64.8346 + 986.7403 \text{EC}' / \text{RES} \\ & (515.3722) \\ \bar{R}^2 = & 0.99994, \quad \bar{S} = 297.032, \quad d = 1.5612 \end{aligned} \quad (5.1.74)$$

商品輸入 (国際収支ベース)

$$\begin{aligned} \text{MCBY} = & -666.1525 + 799.6427 (\text{MC}' / \text{RES}) \\ & (207.0934) \\ \bar{R}^2 = & 0.99965, \quad \bar{S} = 699.122, \quad d = 1.0080 \end{aligned} \quad (5.1.75)$$

直物為替レート (5章の計算では外生変数扱い)

$$\begin{aligned} \log_{10} \text{RESY} = & 9.911207 - 0.5061148 \log_{10} \text{ECBY} \\ & (2.5857) \\ & + 0.3860469 \log_{10} \text{MCBY} \\ & - 1.176613 \log_{10} \left(\frac{\overline{\text{RFL}}^3}{\text{IPR}} \right) \\ & + 0.4450756 \log_{10} \left(\frac{\text{PC}}{\overline{\text{PCLIS}}} \right) \\ \bar{R}^2 = & 0.87324, \quad \bar{S} = 0.054, \quad d = 3.3249 \end{aligned} \quad (5.1.76)$$

生産関数

$$\begin{aligned} \log (V / \text{HL}) = & 2.137030 + 0.2385386 \log \left(\frac{K_P \cdot O_R}{L \cdot L_H} \right) \\ & (2.988) \\ & + 0.01986000 \left(\frac{\overline{\text{PE}}}{P} \right) \\ & (0.32) \\ & + 0.0264880 \text{Time} \\ & (0.25) \\ \bar{R}^2 = & 0.97978, \quad \bar{S} = 0.021, \quad d = 0.659 \end{aligned} \quad (5.1.77)$$

株式ダウ平均株価

$$\begin{aligned} \text{SPD} = & 3047.065 + 0.8805711 \text{SPD}_{-1} - 35.49965 \dot{P} - 231.1662 \dot{I} \\ & (7.5025) \quad (1.0371) \quad (1.3054) \\ \bar{R}^2 = & 0.87449, \quad \bar{S} = 445.167, \quad d = 2.1839 \end{aligned} \quad (5.1.78)$$

金融債応募者利回り

$$IBD = 2.528767 + 0.6525680 \text{ IGBX} \\ (6.2621)$$

$$R^2 = 0.79259, \quad \bar{S} = 0.369, \quad d = 1.0702 \quad (5.1.79)$$

国債発行残高合計

$$BGLG^* = 3772.984 - 4.018316 \text{ BG} + 0.6886835 \text{ BGLG}^*_{-1} \\ (6.4032) \quad (55.0559)$$

$$R^2 = 0.99926, \quad \bar{S} = 6351.878, \quad d = 2.2518 \quad (5.1.80)$$

日銀国債保有増減

$$BGJ = 14151.9 + 0.1270805 \text{ BGLG}^* \\ (6.5322)$$

$$R^2 = 0.80646, \quad \bar{S} = 14341.907, \quad d = 0.6830 \quad (5.1.81)$$

公的金融国債保有増減

$$BGF^* = -6649.209 + 0.4330268 \text{ BGLG}^* \\ (19.4022)$$

$$R^2 = 0.97406, \quad \bar{S} = 16453.235, \quad d = 1.1367 \quad (5.1.82)$$

公的金融中期国債保有増減

$$BGI^* = 12837.79 + 0.3966153 \cdot \text{BGLG}^* \\ (10.0811)$$

$$- 0.1348581 \text{ BGL}^* - 0.5925511 \text{ BGF}^* \\ (1.1548) \quad (5.8932)$$

$$R^2 = 0.98820, \quad \bar{S} = 4384.408, \quad d = 2.4249 \quad (5.1.83)$$

以上に列記した推計式 (5.1.21) ~ (5.1.83) 式はこれをモデルに組み込んで行った部分テストでは、満足すべき推計結果を示した。殆んどの変数で推計値と統計値は全期間にわたって一致した。図 5.1.1 (b) に於ける LU や 5.1.1 (c) の W のように、これらの図に示される比較図では全期間にわたって、共通点を示す印である X で示された。この様な結果の中で、部分テストの結果例図 5.1.1 (a) ~ (e) に示すものは推計値と統計値に僅かではあるが差の生じた悪い例や、最終需要 VE とこのモデルでは潜在需要 VP と名付けている生産関数出力の差を示す VGAP のように、4 章の説明で特に注目した変数を抽出して例として示した。(図では直線が計算結果、* 印が統計値を示している。)

経済学で内挿テストと呼ばれるモデルの検定には 4 種類の検定がある。まず以上に述べたように、構造方程式の係数推計時に行う検定とモデルに組み込んで行う部分テストがあり、前者は係数の推計が充分になされているかを検定し、後者はモデルに組んだ時に係数のまるめ誤差や計算誤差について構造方程式一本毎に行う検定である。従って、前者と後者に於ける R^2 値、 $\bar{S}$ 値、 d 値の違いは計算プログラム化とデータの入出力に基づいて発生したものである。この点からの検討で当モデルは特に問題となる点はなかった。

残る 2 つの内挿テストは、全体テスト、最終テストと呼ばれるものである。全体テストは連立方程式としてプログラム化されたモデルについて一期毎に外生変数と内生変数の初期値に統計データの値を入れて解き、内生変数の一期毎の解を統計データと比較するものである。従ってこのテストの目的は、プログラム化された連立方程式の整合が取れているか否かであり、部分テスト

で現われたプログラム過程の誤差が部分的に蓄積したり、全体に大きく増幅されて広がったりしないか、又、この結果、計算が収束しなくなる恐れはないかを検討するものである。

これに比して、後者の最終テストは既に統計データのそろっている過去の時点で、任意の初期値と外生変数に統計データを入れ、任意の期間シミュレーションを実施して得られた内生変数が実際の統計データからどの程度、誤差を持つかを調べるものであり、モデルの実際的な予測能力を検討する性格のものである。

全体テストの結果は満足のゆくものであって、特に問題はなかったので、以下に最終テストの結果について報告する。最終テストは部分テスト同様、昭和46年から昭和55年の期間について実施した。これは統計データの欠損の為である。すなわち、最終需要部門変数や分配部門などの変数については昭和35年以降のデータを容易に収集できたが、金融部門の変数、例えばBGP¥, BGG@, RFL3, IEU%, IGB%, (記号の説明は付録を参照のこと)等に45年以前のデータが無かったので連立方程式が解けなかったからである。しかし、46年から55年の10年は2度の石油危機が発生し、経済の激動した時機でもあるので、この期間に対しての最終テストで良い結果が得られれば、長期にわたる予測の点で十分に耐えうるモデルとして認定しうると考えた。

また、最終テストの場合は、構造方程式が連立して解を求めてゆくので、一部の結果に良い結果が出て、他方は悪い結果が出る事も起りえない。むしろ、モデルの精度の良し悪しは感度の大きい主要な経済指標を示す変数に於いて如実に示されると考えられるので、最終テストの結果の例は、最終需要を構成する変数とその他主要変数について図5.1.2(a)～(d)に示した。

最終需要VEは全期間にわたって過少推計であり、誤差は3%以内である。民間最終消費Cも同じである。政府消費CGは外生変数であるので、デフレータを介した名目値についての結果を示している。全期間にわたって少し過大推計であるが、誤差は3%以内で分散は0.9964に達する。政府投資IGもデフレータを通した名目値についての結果を示しているがICと同様に良い結果である。民間設備投資IPは、過少推計であるが誤差は平均で8%弱、48年と54年の石油危機時には10%台になっている。この結果は(5.1.6)式を用いた場合の結果であるが、この精度を上げることが今後の課題の1つである。民間住宅投資IHは全期間にわたって過大推計であるが誤差は48年の12%強を除いて平均で4%である。通常、従来のマクロモデルに於いて在庫は推計の悪い変数の1つであると考えられてきた。何故ならフロー変数の誤差の蓄積するストック変数であるからだが、民間在庫投資JPは2桁台の誤差を持ち、50年の誤差は極端に悪いが平均では6%弱の誤差であり、右側の図に示されるように変化の傾向は合致している部類に属すると云って良いのではないだろうか。輸出E、輸入Mは良い精度が得られている。

次に最終需要構成変数以外の主要変数について考察する。図5.1.2(d)には3.3節のモデルの理論的枠組で問題となった変数の中からVGAP, U, PWについての最終テスト結果を示している。VGAPは最終需要(又は国民総支出)VEと当モデルで潜在需要VPと呼んでいる生産関数の出力との差であり、市場原理を重視して価格へフィードバックする量である。47年、48年と大きな誤差を持っているが、49年から52年にかけて小さな誤差であり、平均で約10%の誤差を示している。フィードバックする量としては少し誤差が大きいようにも思えるが、係数が掛かるので実際の誤差の感度はこれの20分の1となり、採用して差しつかえないだろう。また、右側の図の横軸は絶対量でなく、統計値と予測値の差を46年値55年値の差で正規化しているの

で誤差分が拡大されて示されており、絶対量の軸で比較すると、許される範囲と考えて差しつかえないだろう。又、この量のフィードバック先である市場価格を示す卸売物価指数PWを見ると誤差の最大は7%, 平均で0.24%という良い一致を示している。従って、VGAPを考え、価格へフィードバックさせた市場原理を表現したモデル作りは一応成功しているといつて良いと考える。ケインジアン体系での重要変数である失業者数Uに於いても、誤差比は最大17%, 平均2%強の良い予測値を得ている。右側に示す比較図に於いても定性的傾向が良く合致していると云えよう。

以上の各種の内挿テスト（パラメータ推計時の検定、部分テスト、全体テスト、最終テスト）の結果から、ここに報告してきた長期マクロ計量経済モデルの基本形は、長期のマクロ経済を予測する点で一応の合格点を得たと判断して差しつかえないと考える。マクロ計量経済モデルの1つの重要な目的とも云える最終需要（最終消費、国内総生産GNPは当モデルの定義範囲ではこの値から海外からの要素所得受取りEoyを差し引き海外への要素所得支払いを加えたものである）の予測に於いては、きわめて良い精度の予測が得られた。

また、ケインズの体系で重要な変数である失業者数の予測精度を落とす事なく、供給制約の生産関数を価格に反映して市場原理をモデル化する試みも達せられ、価格関数も充分良い予測能力を示している。この為、価格部門で作成する多くの各種デフレーターは全て良い精度での予測値を与える事が出来た。商品輸出ECから成る輸出Eや財貨サービス輸入MCから成る輸入Mも良い精度で予測値が得られている。詳細な変数を多く持つ金融部門に於いても、現金通過量といった大きな変数だけでなく、信託、保険、金融債、株式、国債、事業債といった金融種類のそれぞれについても良い予測結果が得られており、今後、必要性の如何にかかわらず、金融部門の拡大や詳細化の可能性を充分に残していると云えよう。

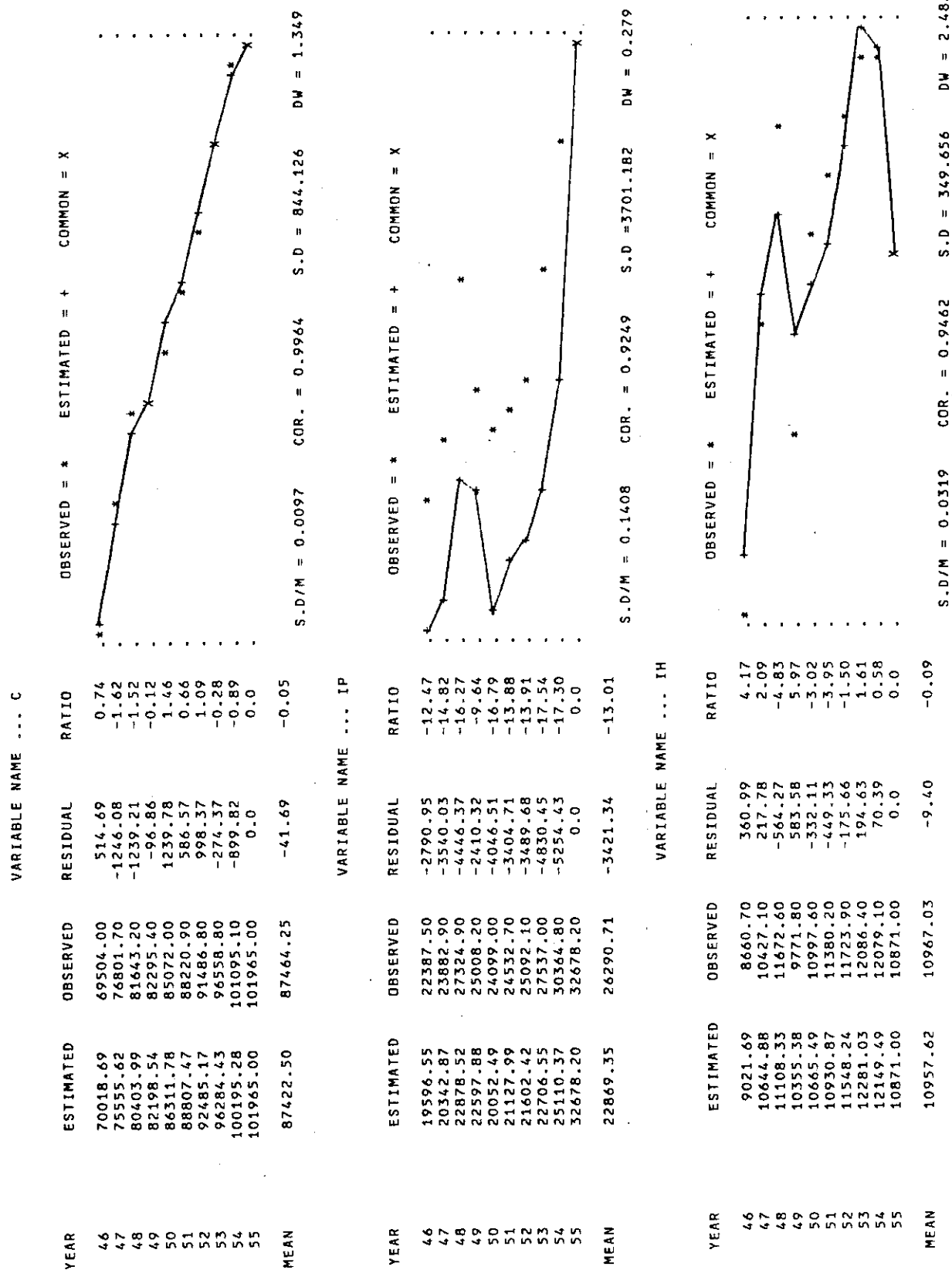


図 5.1.1(a) 推計式をモデルに組み込んだ場合の部分テスト結果の例

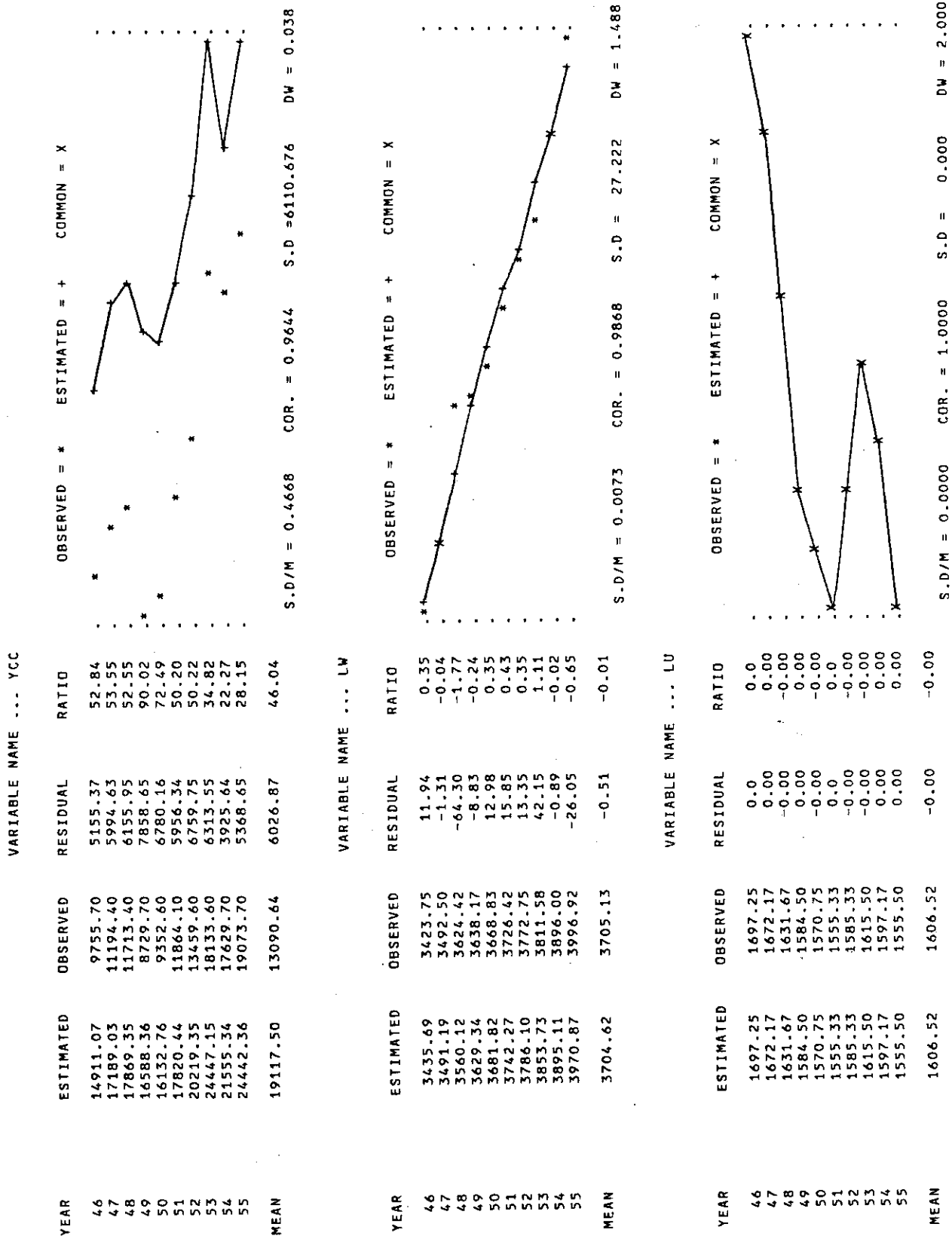


図 5.1.1(b) 推計式をモデルに組み込んだ場合の部分テスト結果の例

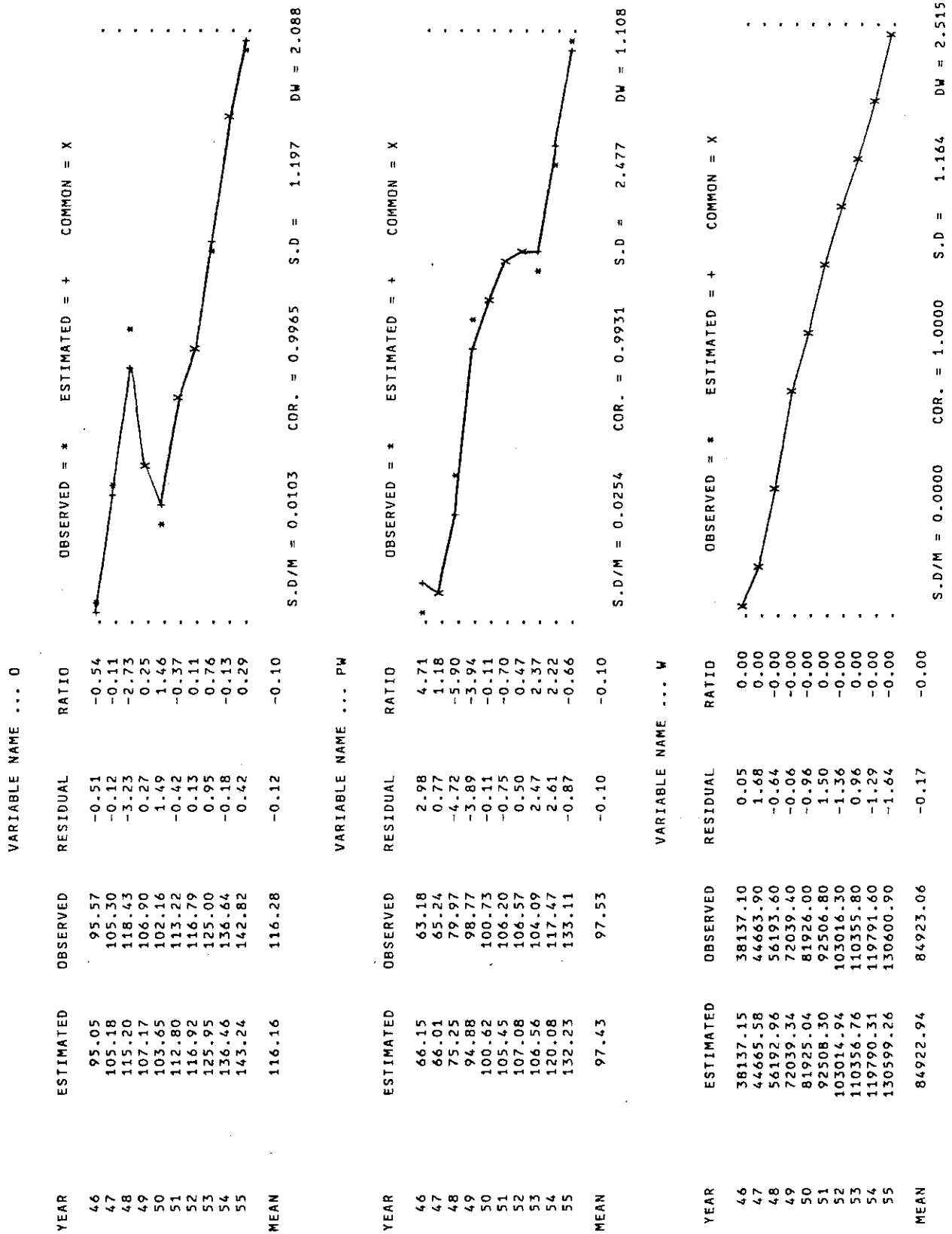


図 5. 1. 1(c) 推計式をモデルに組み込んだ場合の部分テスト結果の例

VARIABLE NAME ... VGAP

YEAR	ESTIMATED	OBSERVED	RESIDUAL	RATIO	OBSERVED = *	ESTIMATED = +	COMMON = X
46	6155.77	6157.06	-1.29	-0.02	X		
47	2053.91	2055.41	-1.50	-0.07			
48	4991.45	4993.20	-1.75	-0.04			
49	11075.67	11076.70	-1.03	-0.01			
50	13679.70	13680.72	-1.02	-0.01			
51	14327.81	14328.79	-0.97	-0.01			
52	15488.37	15489.53	-1.15	-0.01			
53	17429.12	17430.70	-1.57	-0.01			
54	20216.55	18071.86	2144.69	11.87			
55	18943.19	19116.42	-173.24	-0.91			
MEAN	12436.15	12240.02	196.12	1.60			

S.D/M = 0.0556 COR. = 0.9944 S.D = 680.422 DW = 2.155

VARIABLE NAME ... H.L

YEAR	ESTIMATED	OBSERVED	RESIDUAL	RATIO	OBSERVED = *	ESTIMATED = +	COMMON = X
46	24.40	24.53	-0.13	-0.52			
47	25.81	26.64	-0.83	-3.13			
48	26.68	27.59	-0.91	-3.30			
49	27.83	27.76	0.07	0.24			
50	28.41	28.62	-0.21	-0.72			
51	29.39	29.84	-0.45	-1.50			
52	30.32	30.95	-0.63	-2.02			
53	31.04	32.06	-1.02	-3.18			
54	32.08	33.36	-1.28	-3.85			
55	34.81	34.55	0.26	0.76			
MEAN	29.08	29.59	-0.51	-1.73			

S.D/M = 0.0237 COR. = 0.9870 S.D = 0.703 DW = 0.858

VARIABLE NAME ... W.S

YEAR	ESTIMATED	OBSERVED	RESIDUAL	RATIO	OBSERVED = *	ESTIMATED = +	COMMON = X
46	11.63	11.14	0.49	4.43			
47	13.71	12.79	0.92	7.23			
48	16.01	15.50	0.51	3.28			
49	20.05	19.80	0.24	1.23			
50	22.15	22.33	-0.18	-0.81			
51	23.97	24.82	-0.86	-3.46			
52	25.78	27.30	-1.52	-5.58			
53	27.75	28.95	-1.21	-4.16			
54	30.11	30.75	-0.64	-2.09			
55	32.34	32.68	-0.33	-1.02			
MEAN	22.35	22.61	-0.26	-1.14			

S.D/M = 0.0356 COR. = 0.9976 S.D = 0.805 DW = 0.312

図 5.1.1(d) 推計式をモデルに組み込んだ場合の部分テスト結果の例

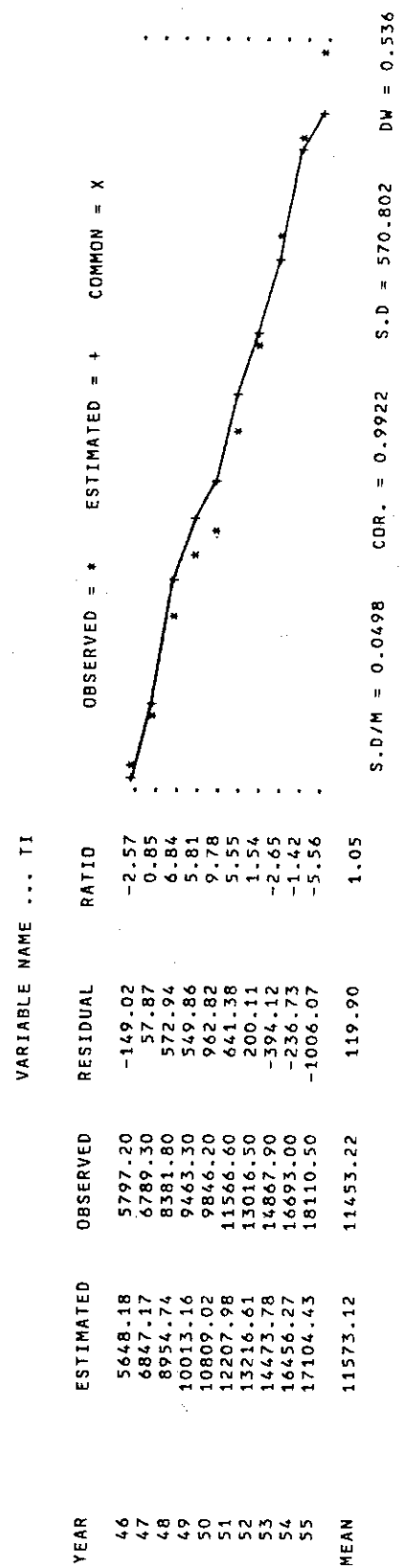
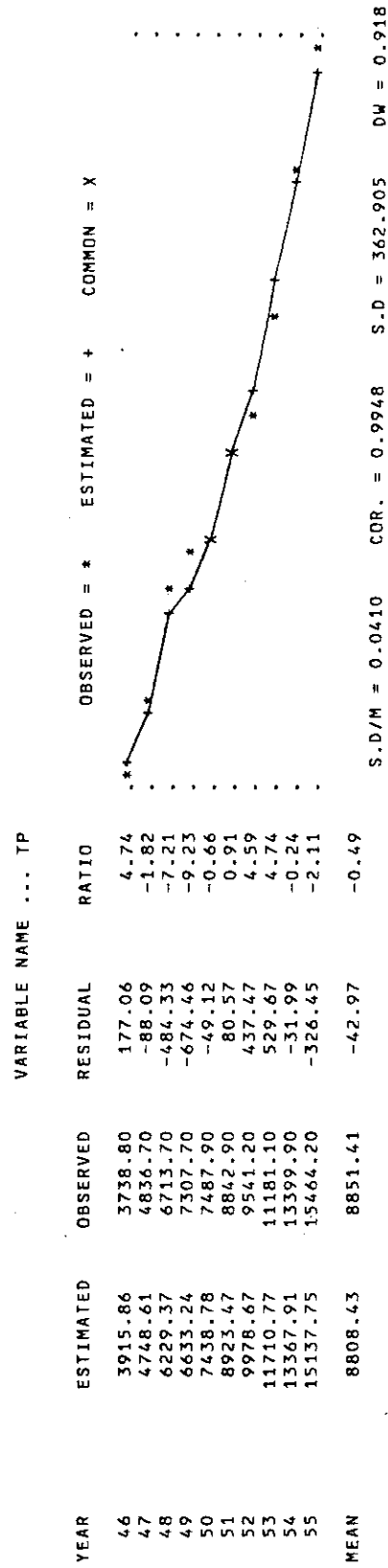
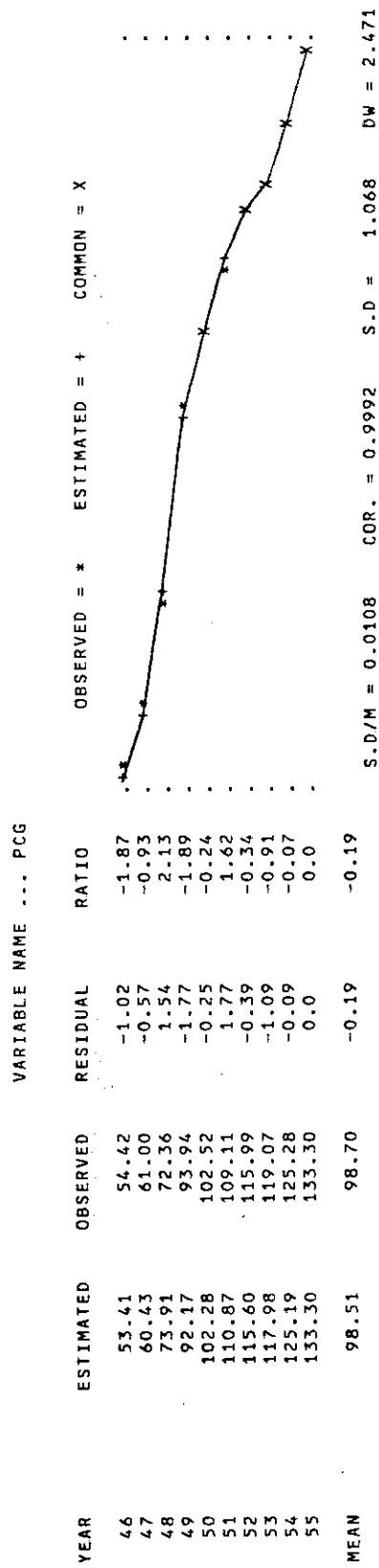


図 5.1.1(e) 推計式をモデルに組み込んだ場合の部分テスト結果の例

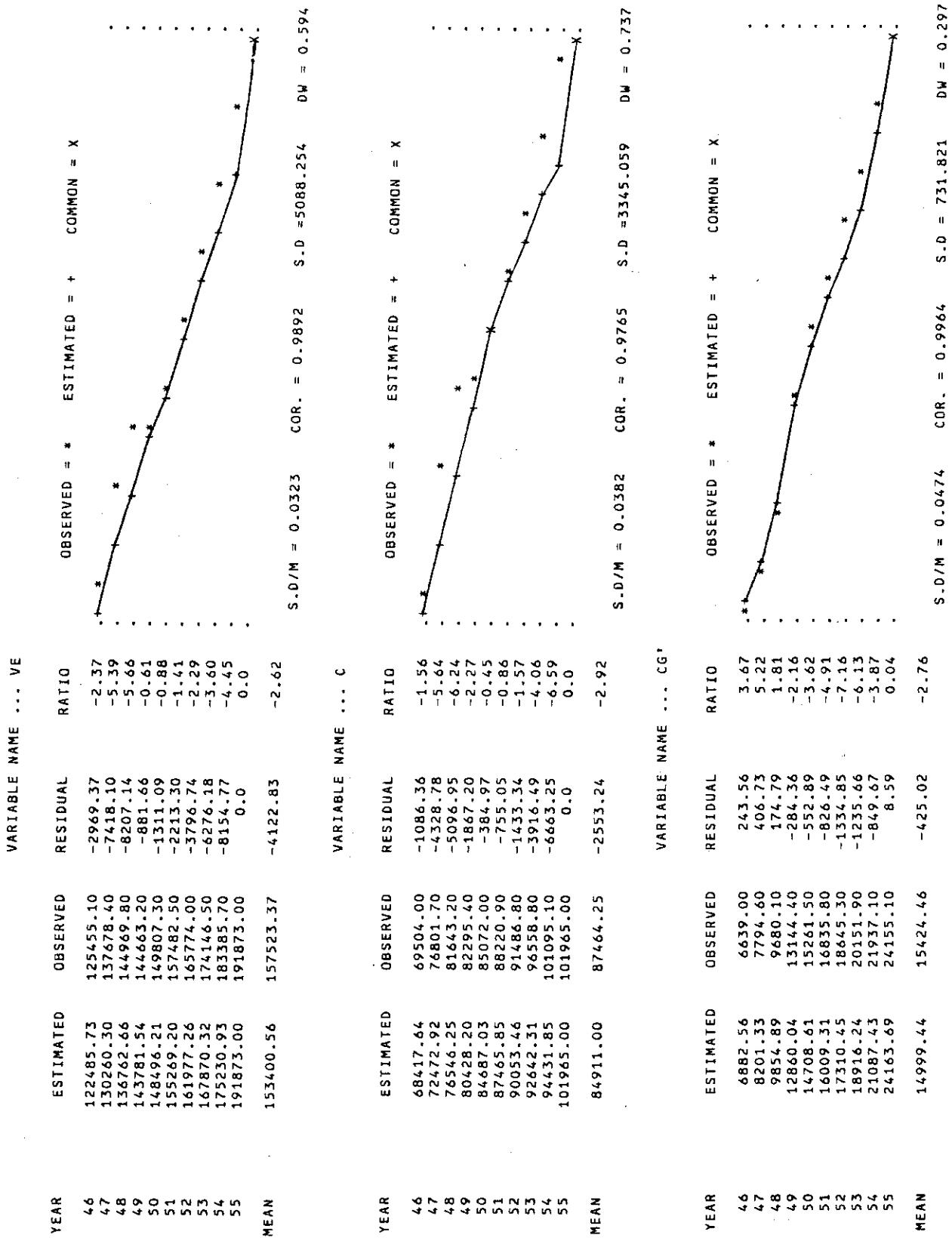


図 5.1.2(a) 当モデルの最終テスト結果の例

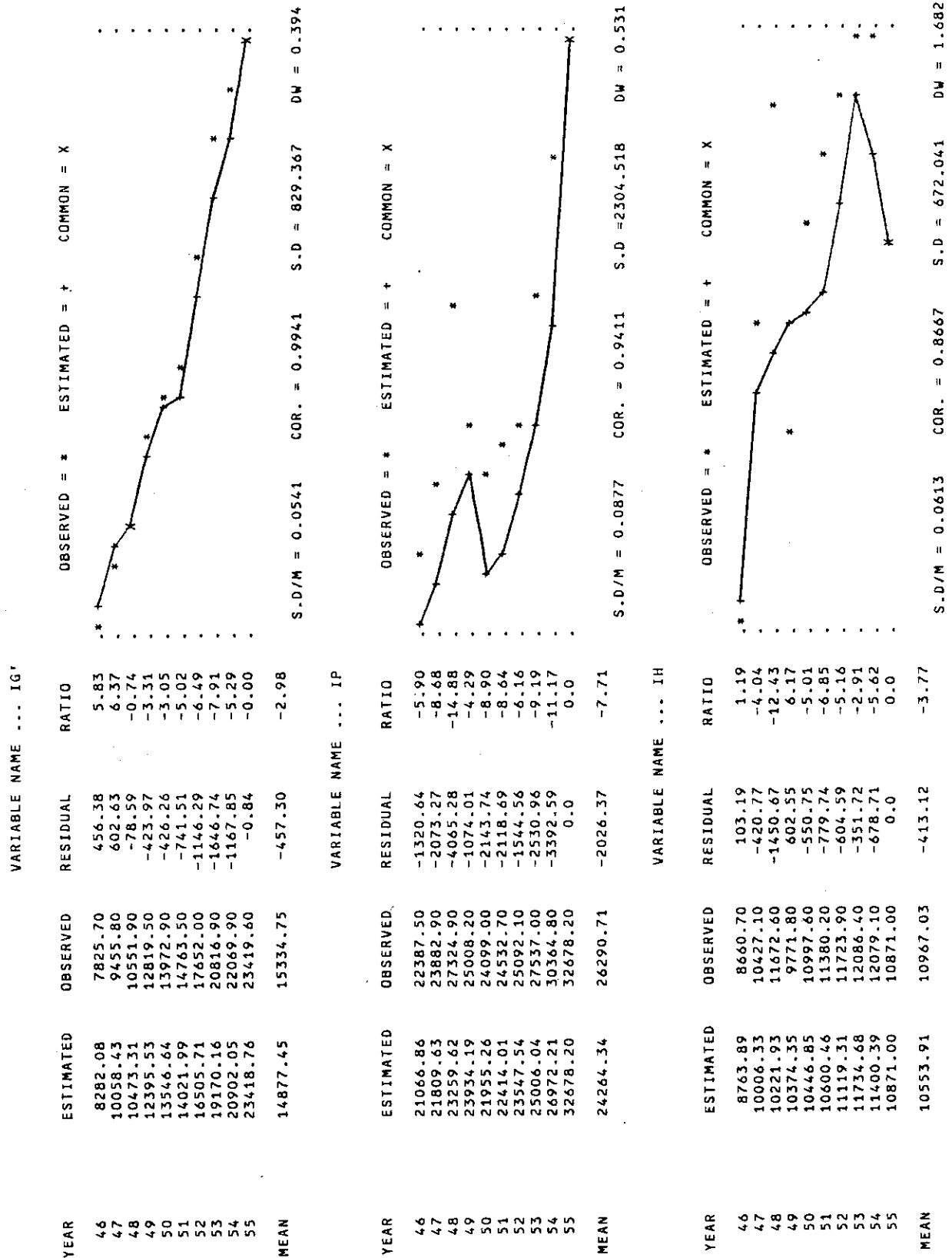


図 5.1.2(b) 当モデルの最終テスト結果の例

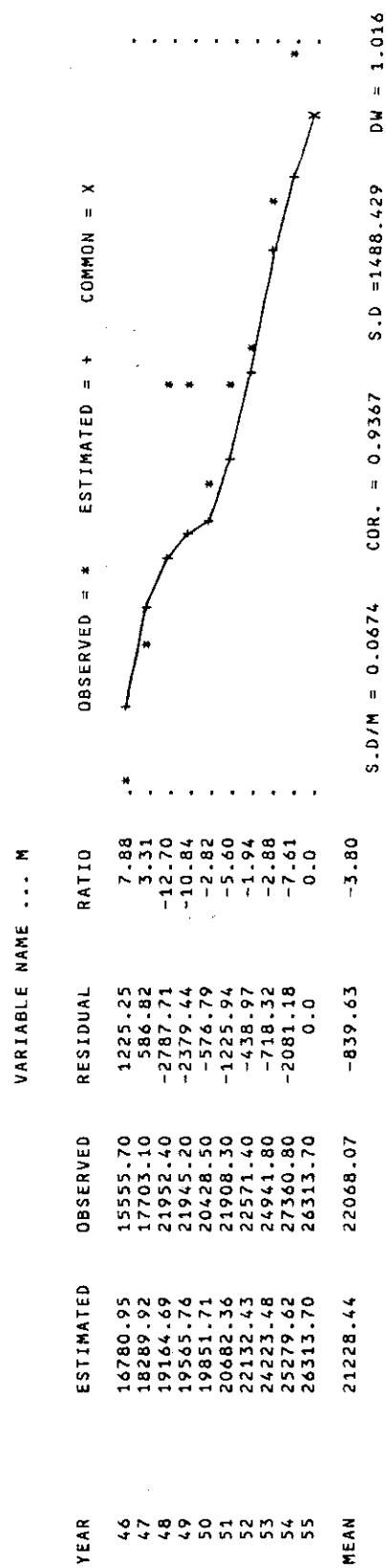
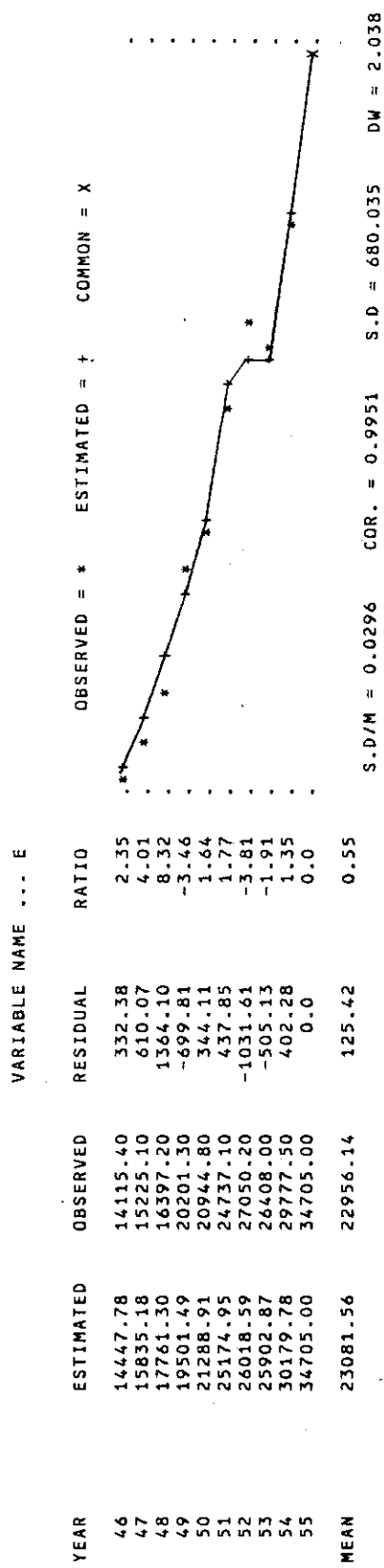
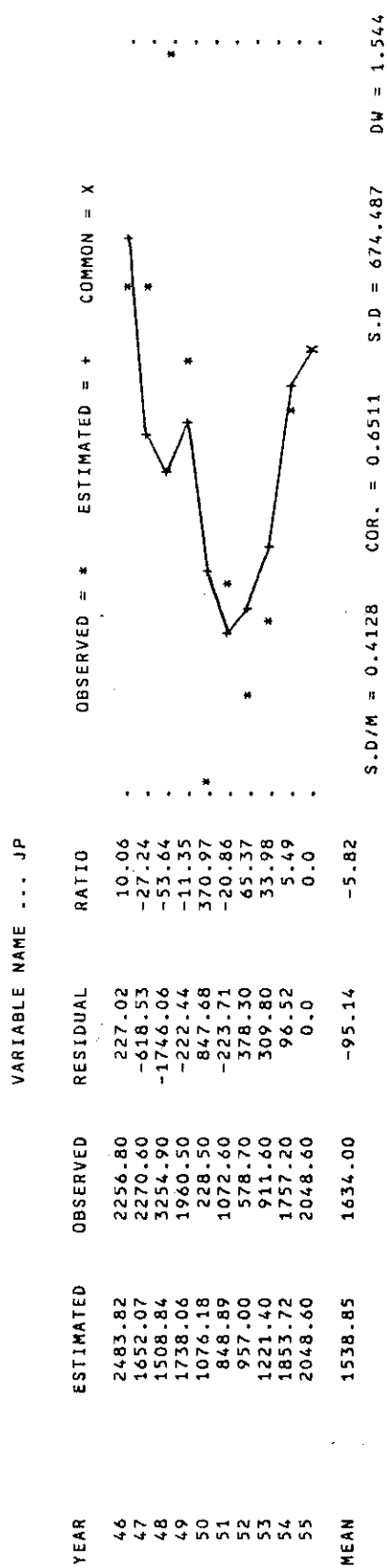


図 5.1.2(c) 当モデルの最終テスト結果の例

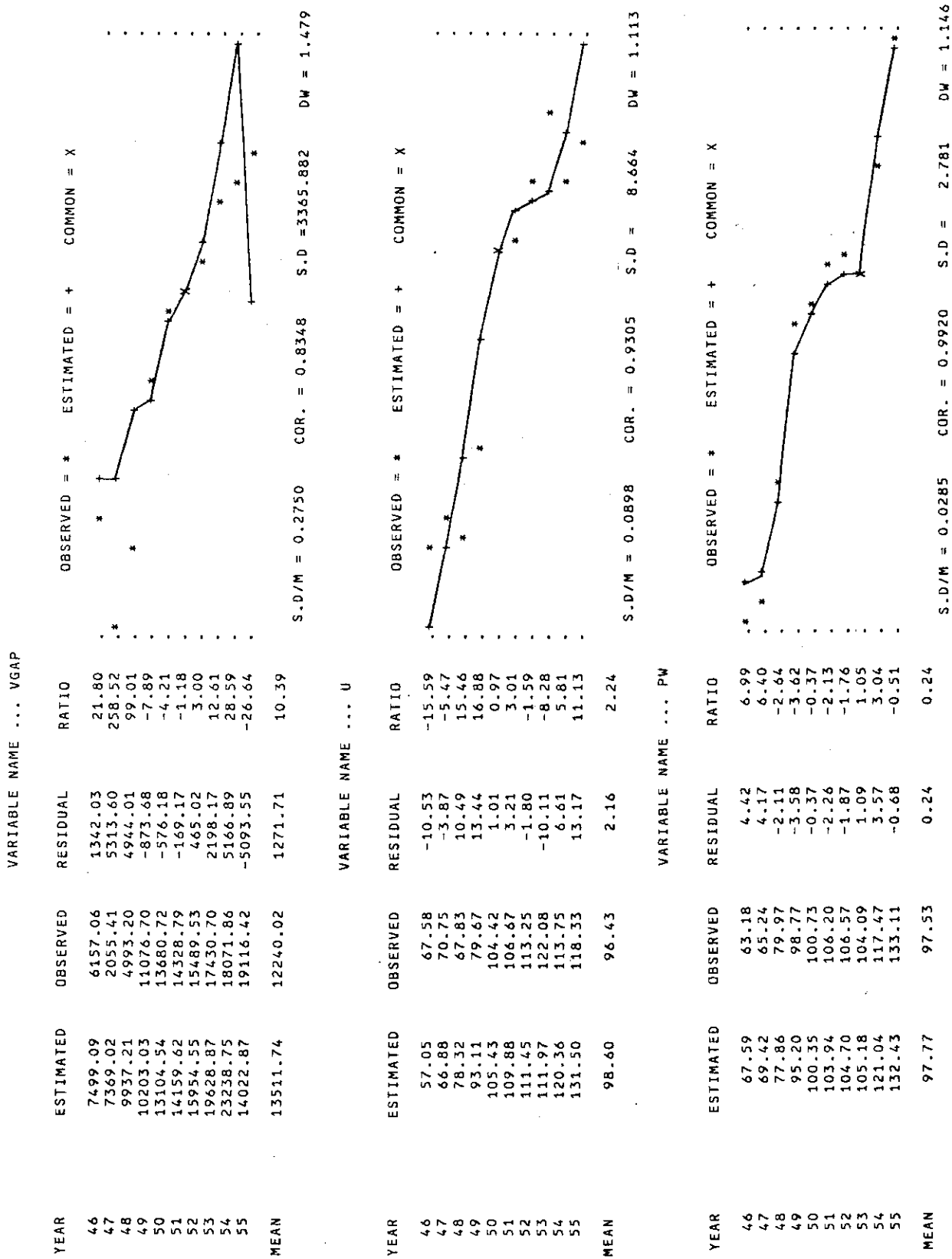


図 5.1.2(d) 当モデルの最終テスト結果の例

5.2 経済シナリオ創出の一例

シナリオ創出の為の設定について

現在、日本原子力研究所が行っている原子力研究開発に係わる戦略分析の1つに高温核熱利用戦略分析がある。⁽⁹³⁾ この戦略分析は「将来エネルギーにおける高温ガス炉の役割分析」を主題とした高温核熱エネルギーの生産と利用に関する戦略分析を展開するもので1)長期エネルギー需給予測、2)核熱及びその利用技術の競争力評価、3)国民経済・環境への影響効果分析、4)技術のコスト、ベネフィットアセスメント等を分析課題に含んでいる。すなわち、環境無排出、エネルギー自立、経済性、供給安定、エネルギー有効利用等の観点から高温核熱エネルギーとその技術の社会的選好性と導入戦略を分析、評価するもので、全ての分析課題の前半部に焦点をあてて、現在の進め方を示したのが図5.2.1である。この図に示されているように、当マクロ計量経済モデルは、経済・エネルギーの構造分析、VHTRの役割分析を計算解析するための基盤として、将来長期にわたる（現在2030年を考慮している）経済やエネルギーシナリオの創出をしたり、戦略分析の結果得られた将来のトータルエネルギーシステムがマクロ経済にどのような影響を与えるかを分析する事を目的としており、経済シナリオの創出が必要不可欠であって、現在、計算解析を進めている。勿論、当モデルの開発後直ちにこのような実戦に用いられるに至ったのではない。

1983年末に完成後、当時行われていたETSAP-PhaseⅢ（2.1節に関連説明）の計算解析の入力データであるエネルギー需要量を設定する為に仮定された経済シナリオは実際には各種の経済関連文献やシンクタンクの経済予測を参考に仮想値が設定されたが、この仮想値や当時に公表された予測値に対して数多くのシミュレーションスタディを実施⁽³¹⁾モデルの部分的な修正や改良を施して現在に至ったのである。この過程は経済を対象とした莫大な試行錯誤のプロセスであり、当報告書に含める事は不適当と考え機会を改める事とし、ここでは、上に述べたように、高温核熱役割分析の一環として1984年末から現在に至るまでに行ってきた経済シナリオ創出の中から、一例を抽出して紹介する。なお、この例は中間結果のものであり、最終例ではない事を断わっておく。

経済シナリオを創出するには、まず第一に当モデルに外生的に与える変数（外生変数）の将来の予測値を与えなければならない。外生変数は将来のマクロ経済の基本的な動きを規定するものであったり、多大の影響を与えるものであったり、一部は経済の結果の影響を受けてフィードバックされるものであったり、経済の安定化や成長を促す政策量であったりする。将来の社会状態を規定するものに、人口関係（総人口、老令化率、男女15才以上人口、世帯数）、労働関係（労働力人口、男子女子労働力率、労働時間指数）、教育関係（男子、女子高校進学率、男子、女子大学進学率）、社会保障関係があり、世界の経済状態を規定するものに、海外の金融関係（海外長期金利、コーロダラー金利）、経済成長、景気指標関係（世界工業製品物価指数、米国消費者支出デフレータ）があり、海外との貿易の状態を規定するものに、収支関係（要素支払いと所得）、価格関係（輸入デフレータ、直物為替レート、石油輸入価格）があり、国内の経済関連で政府決定に依存するものに、財政支出関係（政府資本形成、在庫、消費、経常移転、経常補助金、財産所得）、国債関係（国債資産、増減、発行、保有、利回り）があり、金融政策関係

を規定するものとして、利率関係（公定歩合、金融債利回り）、税金関係（法人一般税率、配当軽減税率、個人減税額）があり、国民生活の経済活動を想定するものに公共料金指数や株式平均株価や稼働率指数がある。他に短期予測の精度を上げるためのダミー変数があるがこれは将来の経済予測には無関係である。なお、全ての外生変数は付録のモデル記号一覧表の外生変数の項に記述している。

当計量経済モデルによる経済シナリオ創出分析の第一段階は、将来の我が国の社会像を描いて上記した外生変数に値を設定し、経済的整合性をもってこの設定値を変化させたときのモデルの出力、すなわち予測値を計算する事に初まる。設定値に整合性がなかったり、極端な場合を設定すると、計算が収束しなかったり明らかに整合していないと判断できる予測結果が出力されるので、この出力をみながら入力値の設定を調整する内容のシミュレーションスタディをくり返し行う事となる。最初に行う我が国の長期にわたる社会経済像を描く作業がいわゆる「シナリオ的思考」に基づいた外生変数の作成であり、その外生変数を長期マクロ計量経済モデルに入力して得られた計算結果が我が国の長期にわたる将来の経済予測となるのでこの一連の解析作業を「シナリオ的思考」に基づいた経済予測と呼び、解析結果を「シナリオ的思考」で表現された経済予測値と呼んでいる。また最初に描く社会像は唯一のものでなく、通常、種々のケースを想定するので、それらのケースの両極端に挟まれた領域を形成する。この領域を「シナリオ領域」と呼ぶ事とすれば、各種のシナリオに基づいて経済予測を行う事は少くとも「経済シナリオの領域を創出する事」を意味する事となる。現時点では、経済に不慣れな点もあって通常1つのシナリオに対する1つの予測値を得るシミュレーションスタディには約100回の予測計算を行っている。

第二段階は、得られた経済予測値を実際の経済に内在する種々の制約条件から検討を加え、各種の分析を実施する事が主たる作業となる。これらの制約条件は等号制約でないのでモデル中に表現できなかったり、モデル中に設定しておくとも最初から解が得られずシミュレーションスタディが進行しなかったりする性格のものや、単に、過去の経験に基づいてこのような状況はあり得ないだろうといった感覚的な性格のものまで含んでいる。比較的に合理的な分析の代表的なものをあげると、各種の外生変数設定値の増加に伴う主要経済指標の乗数効果分析や各種デフレータの整合性、財政収入の傾向、政府バランス、家計バランスの傾向などがある。このような分析を加えて最終的な予測値が得られるのであるが、序論に述べた様に当報告書の目的はモデル開発面に重点を置いているので、ここでは必要最小限度の第一段階までに得られた結果について以下に報告する。

まず、2030年に至る我が国の社会発展像として、低成長型に属すると思える2つのシナリオを設定した。すなわち、

- 1) 現在から2010年近くまでは低い成長率と云えども成長率が依持されるが、その後次第に成長率が低下する限界成長型のもので、これを〔シナリオ α 〕と呼ぶ。
- 2) 現時点からも、経済の実力を抑えぎみに評価し、将来の経済情勢の最底限界はどの辺にあるかを見極めめる事を目的とした最低成長型のもので、これを〔シナリオ β 〕と呼ぶ。

この目的に沿って、現時点で将来の社会、経済像がどの様に予測されているか、各種の公表されている例^(94~101及び11)を調査し、参考にした上で、シナリオ α 、 β をより詳細に定義した。

A) シナリオ α について

石油危機後の世界的経済に於ける低滞は次第に回復し、1985年から1990年にかけて、3%弱/年近くの成長率を持つに至るが資源に制約がない訳けではなく、又、世界の成長力を押し上げる基礎的な技術が急速に開発される訳けでなく成長率は除々に低下し2030年頃には2.5%弱の成長率となる。しかし、日本の経済成長力、政府の経済指導力は世界的に迎合され、成長率は低下するもののインフレは懸命に抑えられる。と同時に、特別にオイルショックのような状態を想定しない限り世界の工業製品関連は4~3%台で安定して推移するとした。米国に於ける経済の回復も順調に行われ、1990年台に於けるソフトランディングが実現されて消費支出デフレータの上昇は年5%が維持される。エネルギー関連では石油産出国も世界の経済情勢を受け入れざるを得ず、急激な価格上昇もなしに、年1.5%台の上昇が維持される。我が国の社会像を考えると、人口については厚生省人口問題研究所の推計の精度が高く、この高位推計値よりの値で推移すると仮定する。すなわち、2000年で13億に達し、その後きわめてわずかの増加に止まる。労働力人口は女子の就労率は一時頂点に達し2000年で力率にして60%に達するが、その後一定する。このシナリオの特徴は社会保障であり、経済の低成長をよそに、社会保障関係は21世紀にわたって年8.5%の成長を続ける。政府の財政については2010年に至るまでの成長のなだらかさを反映して投資、消費共に年3%の成長で2000年の峠を越えるが2010年に至って資源を始めとする数々の制約が見通され急激な成長限界が訪れる。消費者米価等は同様の考え方にに基づき、この様な中成長型の経済を維持する為の数々の物価対策がなされ、米価に於いても3%の上昇が維持され、この見返りとして個人減税も2%台を維持する。この差の1%が具体化するのが2010年頃の経済状況となろう。まとめると、このシナリオは石油危機後の我が国に於ける景気回復と、ここ2~3年の高成長を高く評価し、2010年に至るまで当分は3%成長が維持されるが、特に高成長の材料もなく2010年近傍から限界型の成長に変わってゆくという性格のものである。物価抑制の数々の政策は成功するものの消費の拡大もなく相変わらぬ貿易立国的発想であるが、21世紀の中頃までを見通して高度の社会保障を実現すべく年8.5%もの成長を見込んでいる所に夢を持っていると云えよう。

B) シナリオ β について

シナリオ α が当面の経済成長を評価し、3%とは云え中位の成長を見通しているのに対し、シナリオ β は、現時点から、低く低く成長を抑えている。世界経済のGNP成長見通しの例^(94~101及び11)の中で低位側の例は米国DOEの例⁽⁹⁵⁾で1980年から2010年迄10年毎に3.3%、2.8%、2.3%であるから、現在からすでに成長が低下しはじめるという考え方は少し極端かも知れない。世界輸入にしても分献(101)の例では2000年に至るまで4%/年一定を仮定しており、シナリオ α で4%からの除々の低下をシナリオ β では2%からの除々の低下を考えるのは厳しすぎるとも思えたが、最近の経済摩擦や輸出超の現状を考慮して思い切った仮定を試みた。前に述べたようにシナリオ β の目的が我が国の経済の最低線を予測する事にも1つの目的を持っているので、この様な仮定も許されよう。もう1つの特徴は、公共料金指数、消費者米価指数など物価面の成長も低く抑えた事である。通常のマクロ計量経済モデルに於いてはシミュレーションスタディの結果インフレが生じた時にこれを抑える各種政策を検討するシミュレーションが行われるが、シナリオ β では、これらの各種政策が成功する事を前提条件と

している。すなわち、現在の我が国の経済がそうであるように、一時的成長力があつたとしても 21 世紀を見込んで、これを抑え、無駄な動的外乱を与えないように経済抑制政策を実施するわけで、考え方としてはケインジアンよりも新古典派的発想に基づいている。すなわち、一時的な経済成長で混乱や疲労を招くのではなく、堅実に成長を抑え、21 世紀に対してゆくという型のものであり、その代わりに物価上昇は最低限抑えてゆき、社会保障も充実させようというものであり、どちらかと云えば、長期的でストイック（自ぎゃく的）とさえ見えるが堅実的な将来の姿を求めようとするものである。政策指導色が前面に出ており、例えば政府投資などは当面の成長率は少ないが 2030 年ではケース α よりも多額の投資を行っている。ただし、米国での経済政策が成功する事を一大前提とし、米国の工業製品物価指数の上昇も 2% に抑えている点で、このシナリオはあくまで仮定の域を出ないかも知れない。

以上のシナリオ α 、 β の思想を反映して当モデルの外生変数の設定を行った。主要な外生変数の設定値を表 5.2.1 に示しており、主要な外生変数の伸びの傾向を図 5.2.2 (a) (b) に示している。この図はそれぞれのシナリオケースで設定した主要な外生変数の上昇／成長を表現したもので、横軸に西暦年度、縦軸に実数値を 1976 年と 2030 年の値の差で正規化して示したものであり、左上にトツな曲線は現在の成長が急で、将来の成長が抑えられるもの、右下にトツな曲線は現在の成長がゆるやかで将来の成長が急になるもので、コーナーに近づくほどその傾向が大きい事を示し、一定の成長（上昇）は左下のコーナーから右上のコーナーを結ぶ直線となる。この図は前項 A), B) に述べたシナリオの概念を具体化したものであるが、シミュレーションスタディに於いて経済安定の為の微調整を施しているのも最終的に得られるであろう滑らかな曲線には至っていない。なお、1976 年から 1980 年は現実の統計データを入れているので現在の傾向が将来にどのように引き継がれてゆくかの連続性の判断も行えるものと考えている。

シナリオ創出の結果について

以上に述べたシナリオ概念に基づいて、外生変数を設定し、当マクロ計量経済モデルでシミュレーションスタディを行った結果、162 個の内生変数について 2 つの時系列予測値とそれらには含まれたマクロ経済シナリオ領域が得られた。更にプログラムでは内生変数ばかりでなく、外生変数を含めて、成長率や主要変数の構成比、及び分析の為のいくつかの経済指標値を算出している。表 5.2.2 にはそれらの一部として国民最終需要（30 頁の注を参照のこと）とその構成比を 5 年毎に実質値、名目値に分けて記載すると共に、求めたデフレーター（100）の予測値も示している。表 (a) がシナリオ α の予測値で (b) がシナリオ β の予測値である。額の単位は 10 億円であり、構成比は % で表示している。この内、マクロ経済で最も重視される国民総支出の値を図に表現したのが図 5.2.3 であり、図 5.2.3 には 106 頁に記したモデル修正前の試算例 V1, V2 を示すと共に、当章の前半で述べた最近に公表された長期予測の代表的な例を併せて記入している。1H, 1L とあるのは、少し古いが経済企画庁が 1982 年に公表した 2000 年の日本シリーズ⁽⁹⁷⁾ に於ける値である。H は高予測、L は低予測を示している。2H, 2L は電力中央研究所が 1984 年に公表した「エネルギー電力需給の長期展望（21 世紀に向けての戦略を探る）」⁽⁹⁴⁾ の中に示されているものである。3 は日本経済研究センターが 1984 年 3 月に公表した「2000 年の消費社会」⁽¹⁰¹⁾ に描かれた値である。この図を一目見て驚く事はシナリオ β と 2L があまりにも似かよった予測値を

示している事である。筆者は2Lの資料の点線を原稿を書く段になって初めて記入したのであるが、その合致度に少なからず驚いた次第である。シナリオ β ばかりでなくシナリオ α とに狭まれるGNPのシナリオ領域が2H, 2Lの丁度下方部分の領域を占めているのである。この文献(94)は経済からエネルギーに至る各種の需給状態の予測値が、結果として示されているもので、その結果を得るに至った根拠についての説明が少なく、シナリオ創出のシミュレーションスタディ時には参考としなかった。ましてや、同文献には予測に用いられたモデルの記述もなければ、そのモデルに入力する外生変数の設定値等は一切記載されていないのである。モデルが異っている上に、シナリオ創出の概念や外生変数の設定が異っていても、同様の経済予測を得る可能性は数学的にはあり得る事なので、近い内に同文献の経済予測担当の方にお会いして御教示を受け、今後のシナリオ分析に役立てたいと考えている。次に、国民総支出の構成について述べよう。図5.2.4(a)(b)には、シナリオ α , β のそれぞれの国民総支出の構成をグラフで示している。いずれのグラフに於いても輸入は国民総支出のマイナス項であるので、いずれの予測に於いても輸出超であるので(輸出-輸入)値を示している。表5.2.2, 図5.2.3と図5.2.4を比較して考察を加えると、

- イ) シナリオ α の最終需要の成長率は1955年から2030年に至るまで10年毎に年当り3.4, 2.9, 2.0, 1.5, 0.6%であり、成長率はゆるやかな減少曲線を描くものとする。一方シナリオ β では2.7, 2.4, 1.3, 1.0, 0.4%であり、いずれの場合も極端に大きすぎたり、小さすぎたりしていない。
- ロ) シナリオ α に於ける特徴は輸出-輸入が2010年を境に減少しており、 β に於いては2030年に至るまで着実に輸出-輸入が上昇している事である。構成比をみるとシナリオ α の2030年に於ける輸出・輸入はそれぞれ47.5%, 46.1%で非常な貿易国となっているのに対し、シナリオ β の場合は39.2, 25.7%と余り大きくなく、ここで得られた予測値がそれぞれのシナリオの概念を踏まえている事が判断される。すなわち、シナリオ α は現在の貿易が世界の国際化の進展に上手に便乗し、現在の西独のように2010年にわたって拡大し、これが経済成長力の基盤の1つをなしているが、2010年に至って輸出超はいよいよ世界的に大きな問題となり、輸入も拡大せざるを得なくなり輸出-輸入が減少しはじめる。一方、シナリオ β は輸出、輸入共にそのように拡大せずそれぞれ年間3%以内の成長に止まる。この為に世界の非難はある程度しのぎながら2030年に於いてその差額はシナリオ α より大きくなるというもので政府の強力な指導経済が想定される。
- ハ) シナリオ α に於ける(輸出-輸入)の減少は直接に経済に影響を与えているが、一方2010年以降、民間設備投資が増えている事も明らかな特徴の1つである。これは輸出の絶対額の増加と民間最終消費の拡大に対応したものでシナリオ α は成長が低いとは云うものの有効需要先導型のケインジアン体系の予測の特徴を示している。
- ニ) シナリオ β は、それぞれの構成項目に、「ほどほどに長く成長を」という傾向が見られ図5.2.4(b)に關すれば、決して非観的なものではない。民間最終消費の構成が大きいのは、このシナリオが内面的で着実な性格を反映しているからだと思える事ではないだろうか。この点で、シナリオ β に於ける2000年から2010年での民間住宅投資の拡大は、額で見るとそんなに大きくなく、高度成長期の1960-1970年に建てられた家屋の建て替え

需要期に当たっているとも考えられる。

ホ) 政府投資、政府消費はシナリオ α 、 β に於いてほぼ同じ傾向を有しており、大きな拡大も縮小もない事を示している。

ヘ) 次にデフレーターを見ると、シナリオ α の方がシナリオ β よりも全体的に高い。シナリオ α の場合は例えば、国民総支出デフレーター P に示されるように、1980年から2030年の10年毎の上昇率が2.4, 2.4, 2.2, 2.0, 1.5 %/年と均一であるのに対し、シナリオ β の場合は2.7, 2.7, 2.2, 0.9, 0.7 %/年と2010年後急速に低下しており、国民総支出の曲線の傾向を表現している。民間住宅投資デフレーターは、いずれのケースに於いても高くシナリオ α で10年毎の成長率が平均4.42 %/年、シナリオ β で4.26 %/年の高さを持つのは住宅の需給ギャップが依然として大きく、将来に向けての住宅資材関連の名目価格が他より上昇が大きい事を示しており、現実の状態から予想しうるものである。そして50年で約8倍という値は決して大きい値ではない。

得られた結果の示す内容が興味深かったので、つついといと結果の分析に至ったが、以上のようなシナリオ分析は本章の初めに述べたように、最終需要部門だけでなしに各部門についてあらゆる角度から検討を加え、得られた予測値の意味する経済像からどのような社会像が得られるかを想定し、各種の現行の社会経済制度の変更過程の推定に至るまで分析を進めて完結する。序論に述べたように、本報告書は長期マクロ計量経済モデル開発の説明に重点を置いたものであるので、必要最小限として創出したシナリオの一例を示すに止どめ、以上の考察でその目的は達せられたと判断し、以下は別稿で報告することとしたい。

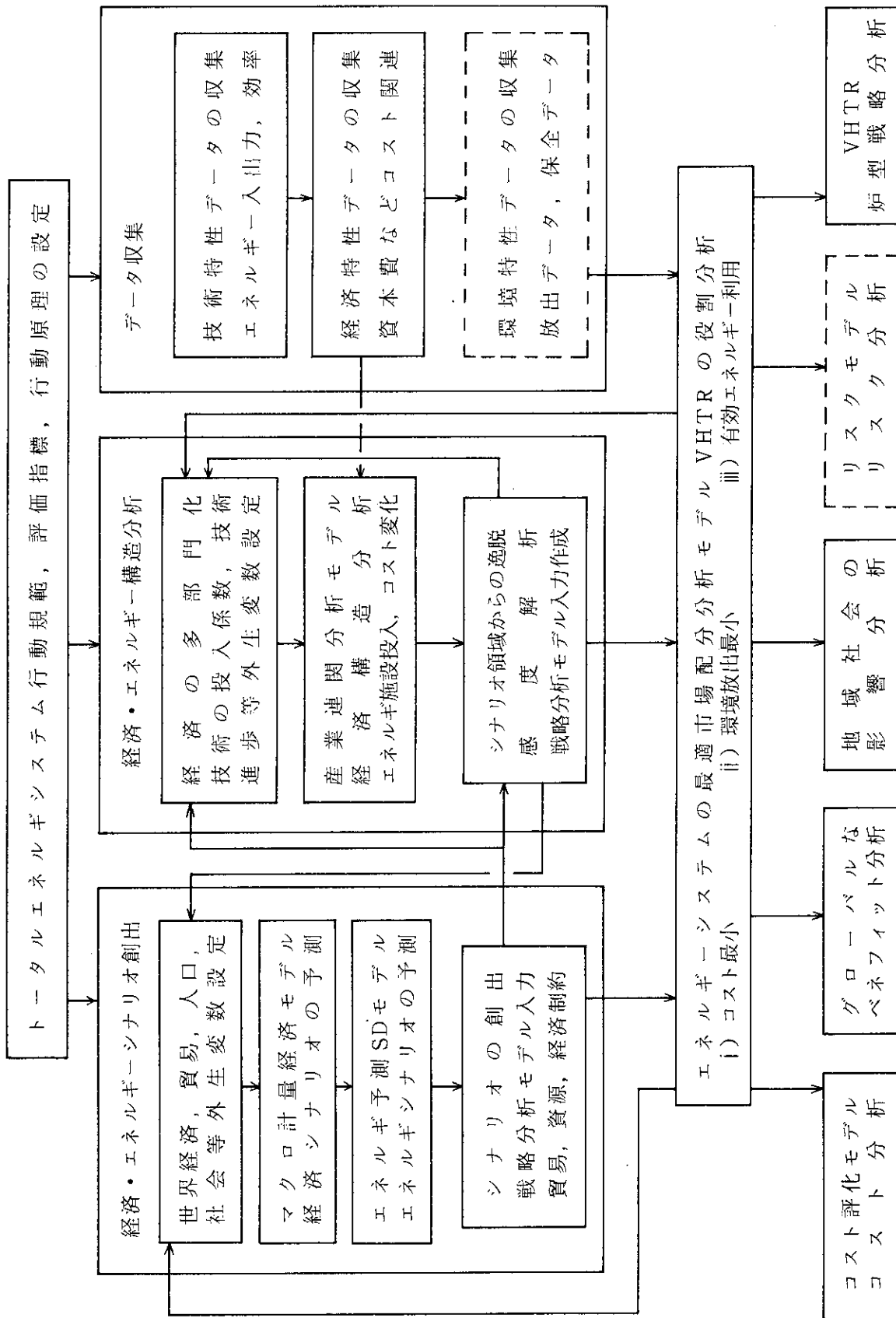


図 5.2.1 高温核熱利用戦略分析研究に於けるマクロ計量経済モデルの利用

表 5.2.1 シナリオ α , β の主要な外生変数の設定値

外生変数		1980	1985	1990	2000	2010	2020	2030	年間の増加率の設定
世界	世界輸入	α	992.4	1199.3	1445.2	2699.5	3429.6	4148.9	1985年から毎年0.05%ずつ低下 2030年には1.70%/年の増加率
		β	992.4	1176.8	1299.3	1930.8	2352.4	2777.4	1984年から2020年まで2%/年 以後低下で2030年1.4%/年
	世界工業製品物価指数	α	158.75	167.09	193.7	240.3	349.9	631.9	1984年以降3%/年の増加率
		β	158.75	166.44	191.1	251.9	326.2	512.0	1984年28%/年から 2030年2.1%/年へ低下
世界	米国の消費支出デフレーター	α	183.3	242.8	309.8	504.7	822.1	2181.3	1984年以降5%/年の増加率
		β	183.3	233.6	270.8	364.0	489.1	883.4	1984年以降3%/年の増加率
	石油輸入価格	α	193.57	253.23	272.8	316.6	367.4	426.4	1984年以降1.5%/年の増加率 (エネルギー価格は2.0%/年)
		β	193.57	253.23	272.8	316.6	367.4	426.4	上に同じ
社会	総人口	α	117060	120301	122834	128119	136016	144400	1984年から2000年まで約0.4%/年 2000年から2030年まで約0.6%/年
		β	117060	120301	122834	128119	136016	144400	上に同じ
	労働力人口	α	56708	6176.7	6629.3	7266.5	8297.1	9348.2	高位推計による
		β	56708	6096.0	6486.1	6993.6	7789.7	9528.0	中位推計による
社会	社会保障	α	24901.5	34679.2	52145.6	117900.3	266570.9	602712.5	1984年以降8.5%/年の増加率
		β	24901.5	34672.7	52135.8	117878.3	266520.8	602599.4	出発点から異なるだけで上に同じ
	公共料金指数	α	102.65	124.23	144.02	193.55	260.11	342.78	1984年以降3.0%/年の増加率 2020年以降1.0%/年の増加率
		β	102.65	124.23	144.02	193.55	256.59	324.44	2005年迄3%/年その後低下して 2030年1.6%/年
行政	政府投資	α	18028.3	18216.7	19146.0	21149.1	23409.4	24121.6	2010年迄1%の増加率 2010年以後0.2% "
		β	18028.3	18216.7	20112.8	24265.0	25991.8	28038.9	1986年から2000年まで2%/年 その後減少して2030年では0.2%/年
	政府消費	α	18127.3	20878.1	23610.1	29397.4	35499.8	39200.1	1990年まで2.5%一定 2015年1.6% 2015年以降減少して2030年10.2%
		β	18127.3	20878.1	23529.5	28681.0	31775.1	33003.3	1984年2.5%/年から 2030年0.2%/年へ
行政	消費者米価指数	α	100.72	121.05	140.33	188.59	253.45	340.61	1984年から年間3%/年の増加率
		β	100.72	121.05	140.33	188.59	250.02	316.13	2005年から低下 2030年は1.6%/年
	個人減税額	α	5645.2	5930.3	6547.5	7981.4	9729.4	11860.1	1984年以降年2%の増加率
	累積額	β	5645.2	5930.3	6547.5	7981.4	9729.4	11860.1	同上

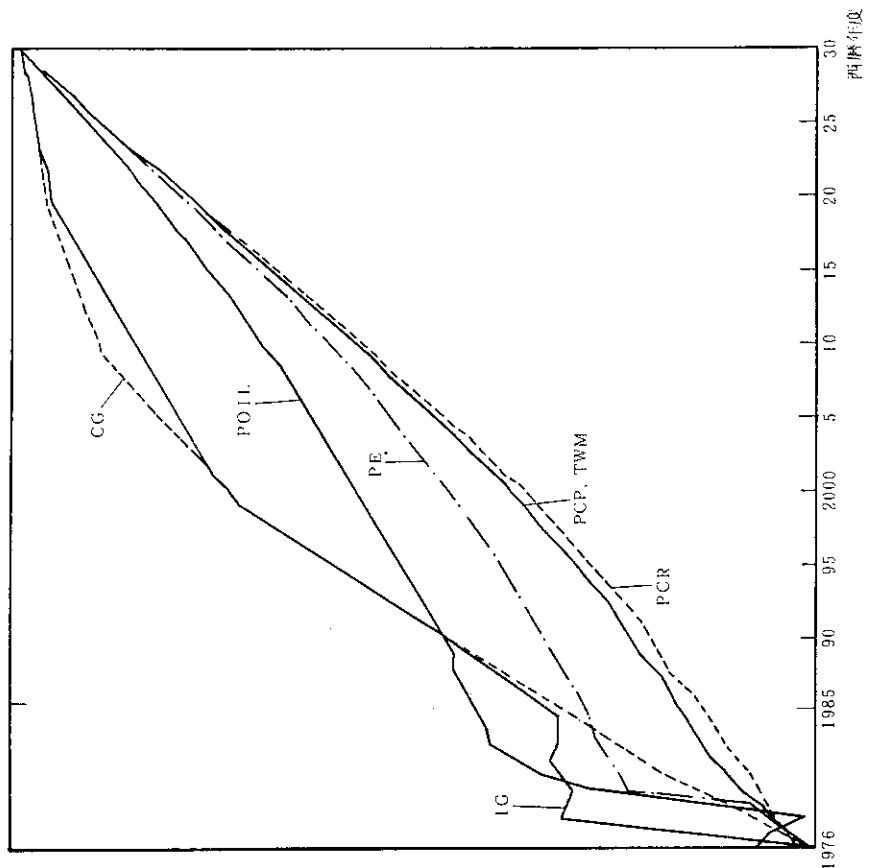
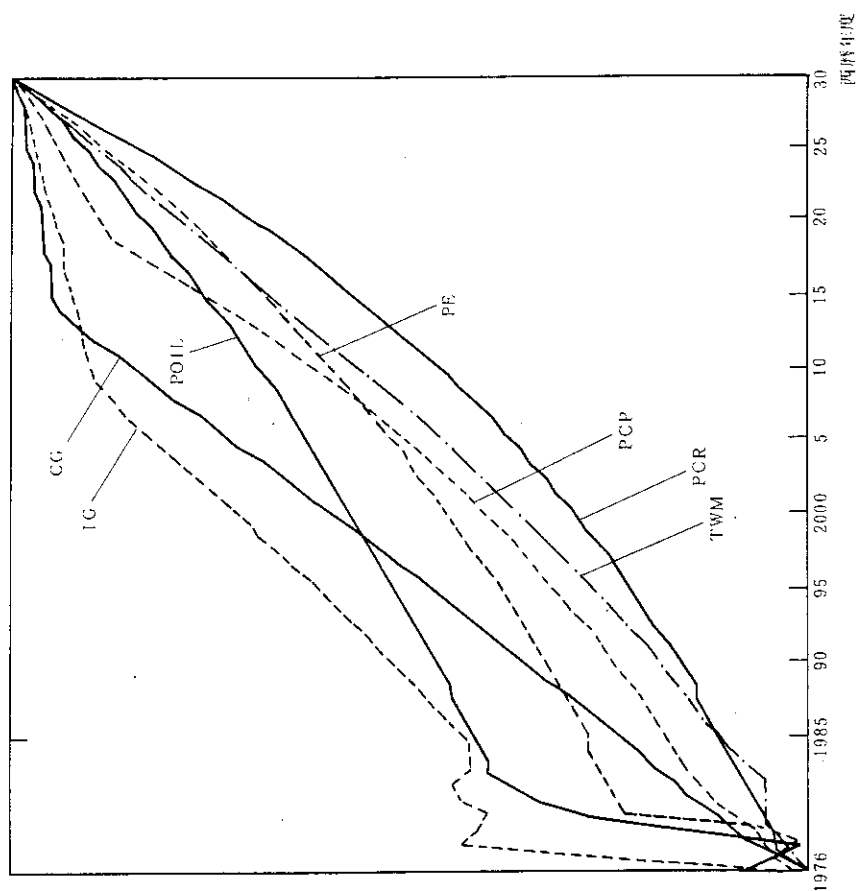


図 5.2.2(b) シナリオ β 主要な外生変数の設定(伸びの傾向)



CG: 政府消費支出, IG: 政府投資,
POIL: 石油価格, PE: エネルギー価格,
PCP: 公共料金指数
PCR: 消費者物価指数, TWM: 世界輸入

図 5.2.2(a) シナリオ α 主要な外生変数の設定 (伸びの傾向)

GNP COMPONENTS ... REAL

	55	60	65	75	85	95	105
VE	191873.0	234245.1	269299.6	357248.3	434962.7	505175.9	535989.1
C	101965.0	118377.4	137737.5	173895.8	202568.6	237109.4	278251.1
CG.B	18127.3	20878.1	23614.7	29718.7	36653.3	40846.8	42935.7
IG	18028.3	18216.7	20112.7	24517.4	29593.7	32690.0	36110.2
IP	32678.2	42782.9	46215.2	64126.8	92186.8	128542.0	142601.7
IH	10871.0	10353.2	12084.9	15735.7	18992.7	23502.5	28393.8
JP	2048.6	2138.5	1485.6	1706.9	1222.8	1007.1	-128.3
JG*	-264.3	-95.9	-88.5	-71.4	-50.5	-25.0	6.1
E	34705.0	54172.3	68695.2	107341.6	152339.2	204243.1	254796.2
M	26313.7	32674.1	40646.2	59794.7	98594.4	162764.9	246971.4
VE	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
C	53.1	50.5	51.1	48.7	46.6	46.9	51.9
CG.B	9.4	8.9	8.8	8.3	8.4	8.1	8.0
IG	9.4	7.8	7.5	6.9	6.8	6.5	6.7
IP	17.0	18.3	17.2	18.0	21.2	25.4	26.6
IH	5.7	4.4	4.5	4.4	4.4	4.7	5.3
JP	1.1	0.9	0.6	0.5	0.3	0.2	-0.0
JG*	-0.1	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	0.0
E	18.1	23.1	25.5	30.0	35.0	40.4	47.5
M	13.7	13.9	15.1	16.7	22.7	32.2	46.1

GNP COMPONENTS ... NOMINAL

	55	60	65	75	85	95	105
VE'	238310.1	320059.7	424498.6	716343.2	1087661.0	1545436.0	1907717.0
C'	139488.1	184114.8	249560.4	404410.1	594594.9	843653.9	1100491.0
CG'	24163.7	30930.4	38940.3	59831.4	82451.7	96955.2	95151.4
IG'	23418.8	23755.5	29424.9	44728.5	65350.4	85253.1	105562.7
IP'	38102.8	48564.7	59214.6	101763.4	183083.7	316646.4	423596.9
IH'	15132.4	15676.7	23136.8	47945.0	92247.2	181065.9	343412.2
JP'	4356.3	4220.2	4251.3	7665.7	7408.9	9315.7	6334.6
JG'	-49.0	71.0	78.4	95.5	116.4	141.9	173.0
E'	36299.4	61484.6	85714.9	165145.2	303526.9	525565.4	837961.9
M'	40581.8	47175.0	63551.5	110450.7	236240.1	506415.4	997872.8
VE'	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
C'	58.5	57.5	58.8	56.5	54.7	54.6	57.7
CG'	10.1	9.7	9.2	8.4	7.6	6.3	5.0
IG'	9.8	7.4	6.9	6.2	6.0	5.5	5.5
IP'	16.0	15.2	13.9	14.2	16.8	20.5	22.2
IH'	6.3	4.9	5.5	6.7	8.5	11.7	18.0
JP'	1.8	1.3	1.0	1.1	0.7	0.6	0.3
JG'	-0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
E'	15.2	19.2	20.2	23.1	27.9	34.0	43.9
M'	17.0	14.7	15.0	15.4	21.7	32.8	52.3

GNP COMPONENTS ... DEFLATOR

	55	60	65	75	85	95	105
P	124.2	136.6	157.6	200.5	250.1	305.9	355.9
PC	136.8	155.5	181.2	232.6	293.5	355.8	395.5
PCG	133.3	148.1	164.9	201.3	225.0	237.4	221.6
PE	105.0	113.5	124.8	153.9	199.2	257.3	328.9
PEOY	124.1	136.5	157.5	200.4	249.9	305.7	355.7
PH	139.2	151.4	191.5	304.7	485.7	770.4	1209.5
PI	116.6	113.5	128.1	158.7	198.6	246.3	297.0
PIG	129.9	130.4	146.3	182.4	220.8	260.8	292.3
PM	143.3	144.4	156.4	184.7	239.6	311.1	404.0
PMC	148.0	145.3	156.2	182.8	238.7	311.5	406.6
PMOY	124.0	136.5	157.4	200.2	249.7	305.5	355.4
PEC	103.9	110.1	120.1	147.7	192.7	251.6	328.4
PW	133.4	135.1	151.8	189.7	237.6	295.0	359.4

表 5.2.2(a) シナリオ α の予測値の例

GNP COMPONENTS ... REAL

	55	60	65	75	85	95	105
VE	191873.0	225166.2	250996.9	318873.5	364598.6	402833.5	420626.9
C	101965.0	116486.9	133540.0	164394.9	183097.2	191704.2	194807.4
CG.B	18127.3	20878.1	23529.4	28681.0	31775.1	33003.2	33669.2
IG	18028.3	18216.7	20112.7	24265.0	25991.8	27484.3	28038.9
IP	32678.2	40730.1	42317.9	59205.7	70218.9	82023.4	83102.2
IH	10871.0	10063.1	11596.8	17461.9	23233.5	24143.3	24148.3
JP	2048.6	1641.5	1217.8	1351.3	917.4	816.3	122.8
JG*	-264.3	-95.9	-88.5	-71.4	-50.5	-25.0	6.1
E	34705.0	48515.8	55720.7	75704.1	100780.3	134045.2	164910.3
M	26313.7	31366.0	37038.4	52190.3	71415.8	90386.5	108172.4
VE	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
C	53.1	51.7	53.2	51.6	50.2	47.6	46.3
CG.B	9.4	9.3	9.4	9.0	8.7	8.2	8.0
IG	9.4	8.1	8.0	7.6	7.1	6.8	6.7
IP	17.0	18.1	16.9	18.6	19.3	20.4	19.8
IH	5.7	4.5	4.6	5.5	6.4	6.0	5.7
JP	1.1	0.7	0.5	0.4	0.3	0.2	0.0
JG*	-0.1	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	0.0
E	18.1	21.5	22.2	23.7	27.6	33.3	39.2
M	13.7	13.9	14.8	16.4	19.6	22.4	25.7

GNP COMPONENTS ... NOMINAL

	55	60	65	75	85	95	105
VE'	240647.1	316049.7	412429.6	683241.9	968424.7	1174521.0	1312809.0
C'	139492.7	185476.2	251091.9	404783.6	561806.5	647885.0	686329.5
CG'	24155.1	31536.7	39865.7	60381.5	70621.1	64380.9	51673.9
IG'	23419.6	24207.5	30410.3	46817.9	58374.9	64823.0	66664.6
IP'	38099.3	47441.7	56632.4	100718.6	146484.8	191753.4	214448.9
IH'	15132.3	15438.3	22778.7	55608.3	115486.0	179627.3	268052.4
JP'	4493.3	4153.9	4210.7	7492.0	4698.2	4530.1	2180.3
JG'	-49.0	71.0	78.4	95.5	116.4	141.9	173.0
E'	36447.0	55673.0	69849.2	115577.1	185157.2	285550.4	402434.1
M'	37695.0	45798.4	59933.0	103172.4	171591.4	261591.4	377096.6
VE'	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
C'	58.0	58.7	60.9	59.2	58.0	55.2	52.3
CG'	10.0	10.0	9.7	8.8	7.3	5.5	3.9
IG'	9.7	7.7	7.4	6.9	6.0	5.5	5.1
IP'	15.8	15.0	13.7	14.7	15.1	16.3	16.3
IH'	6.3	4.9	5.5	8.1	11.9	15.3	20.4
JP'	1.9	1.3	1.0	1.1	0.5	0.4	0.2
JG'	-0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
E'	15.1	17.6	16.9	16.9	19.1	24.3	30.7
M'	15.7	14.5	14.5	15.1	17.7	22.3	28.7

GNP COMPONENTS ... DEFLATOR

	55	60	65	75	85	95	105
P	125.5	140.4	164.3	214.3	265.6	291.6	312.1
PC	136.8	159.2	188.0	246.2	306.8	338.0	352.3
PCG	133.3	151.1	169.4	210.5	222.3	195.1	153.5
PE	105.0	114.8	125.4	152.7	183.7	213.0	244.0
PEOY	125.4	140.3	164.2	214.1	265.4	291.4	311.9
PH	139.2	153.4	196.4	318.5	497.1	744.0	1110.0
PI	116.6	116.5	133.8	170.1	208.6	233.8	258.1
PIG	129.9	132.9	151.2	192.9	224.6	235.9	237.8
PM	143.3	146.0	161.8	197.7	240.3	289.4	348.6
PMC	145.1	146.7	161.5	196.0	238.0	289.3	351.7
PMOY	125.3	140.2	164.1	213.9	265.2	291.1	311.6
PEC	102.1	110.5	119.0	144.3	174.6	206.6	240.0
PW	133.1	138.5	159.1	205.9	248.2	276.6	306.4

表 5.2.2(b) シナリオ β の予測値の例

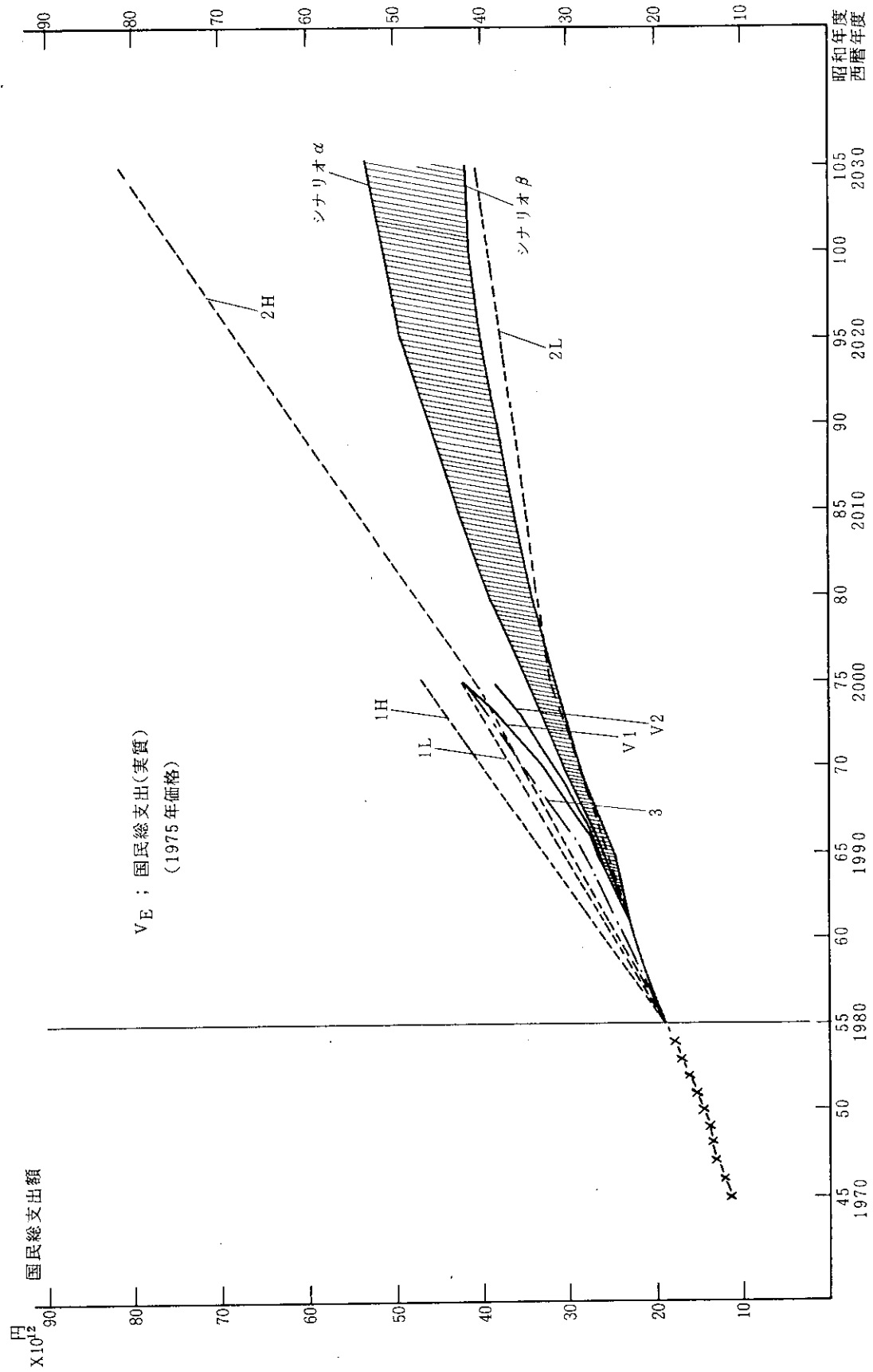


図 5.2.3 2030 年に至るマクロ経済シナリオ領域の創出例と公表値の比較

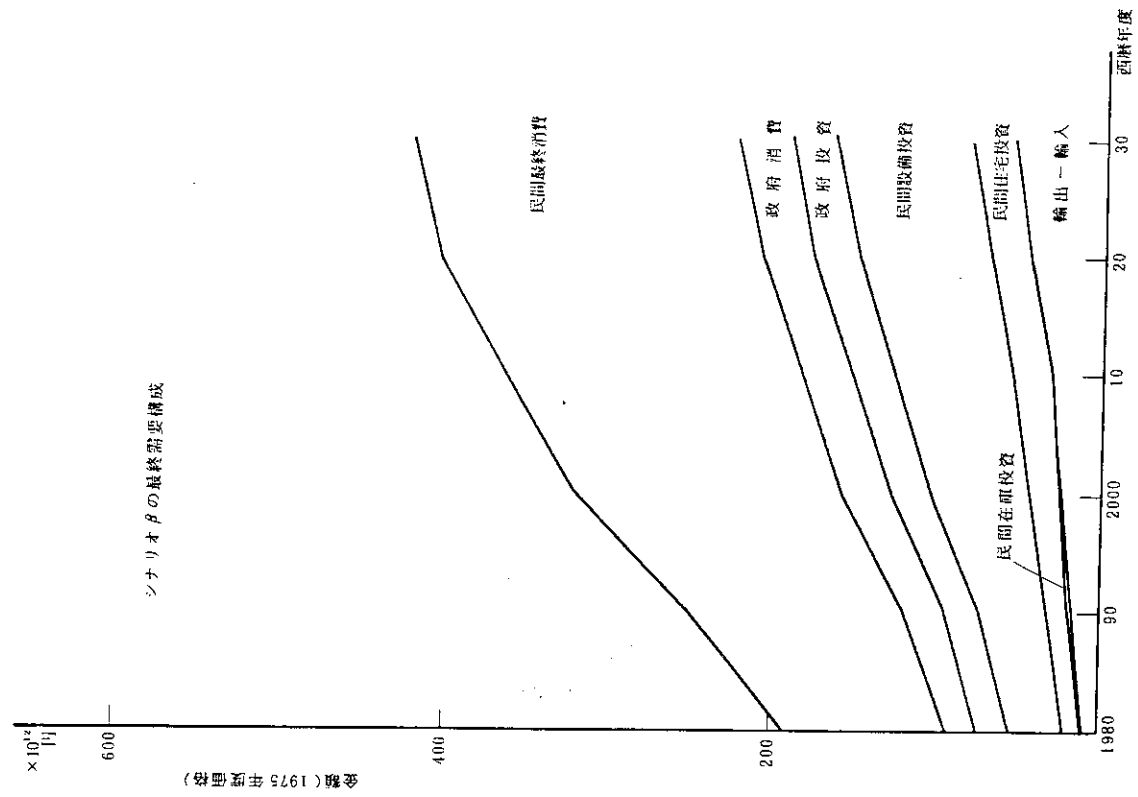


図 5.2.4(a) 経済シナリオ α に於ける最終需要の構成

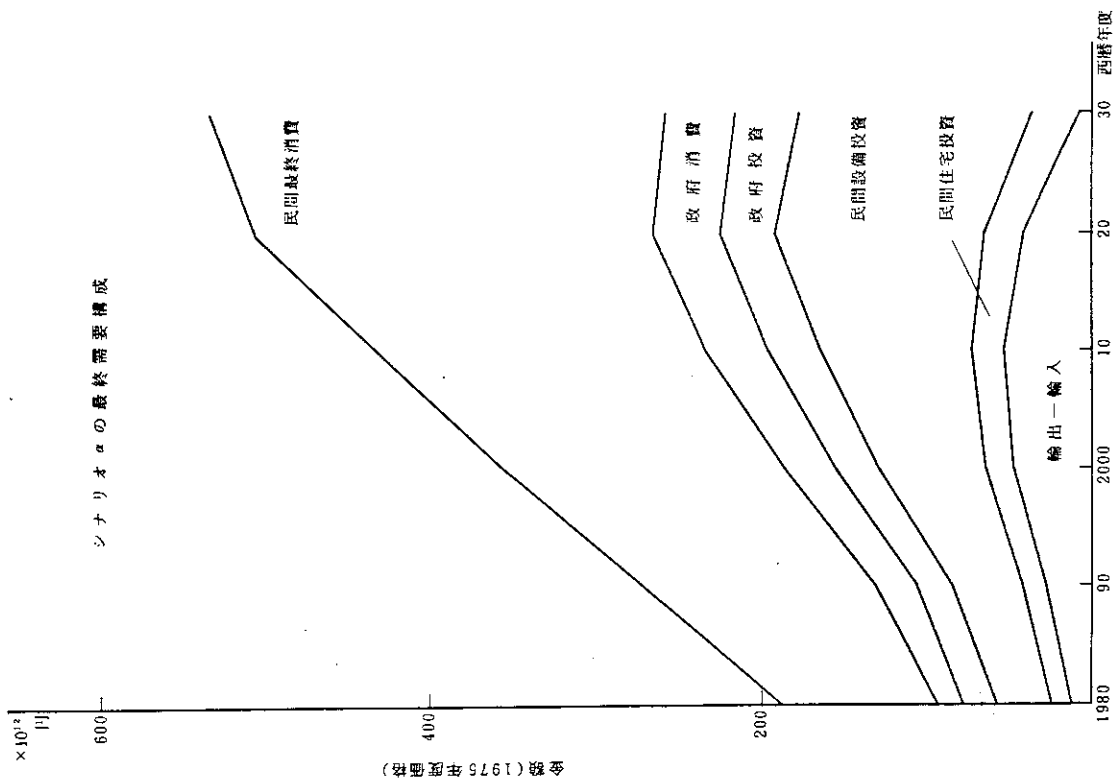


図 5.2.4(b) 経済シナリオ β に於ける最終需要の構成

6. 結 論

2.1節に必要性を詳述した長期マクロ計量経済モデルと基本形は、最初にセンチュリーリサーチセンタ側にプログラム外注したのが1981年であるから、4年の歳月を経てようやく第一段階の完成を見た。もっとも、この様な戦略分析や技術アセスメントの為のモデルには完成というものがなく日々の社会や経済の進展、構造の変化、理論の進展に適合して改良、開発が加えられてゆくべき性格のものである。幸いにも当モデルは、3.3節に述べたように、汎用形の構成としており、マクロ経済モデル構築に必要な、社会、経済データから構造方程式推計プログラム、シナリオ創出シミュレーションプログラムを備えているので、今日からでもモデルの改修に取りかかる事が可能である。経済学に不慣れの人でも現時点の基本形を批判し、より良いものへ改修を加えていただけるように、4章に於ける構造方程式導出の説明に、少し力を入れて詳述したつもりである。

基本形モデルは、5章に述べるように計量経済学の分野で慣行となっている数々の内挿テスト、すなわち実際の経済の過去の統計データを基盤として行う、i) 構造方程式の係数推計時の検定 ii) モデルを組み上げた段階で行う部分テスト、iii) 全体テスト、iv) 過去の任意時点を対象にして行った予測シミュレーション結果と現実の統計データを比較する最終テスト、のいずれに於いてもマクロ計量経済モデルとして合格点を得たと判断した。

昭和46年から55年の10年を対象とした最終テストでは、実際の経済が2度の石油危機を経験し、激動の10年であったにもかかわらず、最終テストの結果は満足の行くものが得られた。特に、マクロ経済学の主要目標の1つである国民最終消費（国民最終需要とも呼ばれる他、経済の三面等価の原則で国民所得、国民総生産に等しい）VEが平均誤差3%以内、分散0.9892で得られた事は序論に述べた当モデルの開発目標の1つを達成したと云えるのではないだろうか。（5.1節図を参照されたい。）

内挿テストの結果は、同時に、3.3節に於いて詳述した当モデルの理論的な促え方、すなわち、ケインズ体系と新古典派体系を合わせたモデル作りにおいて、問題がなかった事も示している。ケインズ体系を残し最終需要を計算する一方で生産関数から求まる生産量を潜在需要と名付けてその差を価格へフィードバックするという市場原理のモデル化は、最終テストを行うまで心配の種であったが、卸売物価指数PWも最終テストで平均誤差0.24%、分散0.9920という好成績を示した。

通常のマクロ計量経済モデルにない金融部門の詳細さは、将来のエネルギー産業の資本構成とその利子率についての挙動を適格に促えようとする目的と将来、複雑化すると考えられる金融部門とその経済への影響を把握する基盤作りの目的を持っていたが、最終テストの結果はよく、金融部門に於けるマネーフローの詳細を表現するモデルへ発展する可能性を与えている。

5.2節に述べた当モデルによる経済シナリオ創出の例は、現在当モデルを用いて進めている経済シナリオ創出作業の中間結果の一例を示したが、偶然にも電力中央研究所が昨年公表した予測値に類似した結果が得られた。モデルが異なり、当然、65個の外生変数の設定が異なるのに、

同様の経済予測値を得る事は、モデル作成、モデルのシミュレーション計算など、工学的な観点から考えると無数のパラメータの組み合わせがあってとうてい不可能と思えるが、将来の経済シナリオを考えるとという目的側から見れば、日本の経済は1つであり、実際に将来発展するルートも1本である訳だから、その予測値が合致したからといって驚くべき事でないのかも知れない。逆に、日本の経済をとらえるモデルが類似点を持つ同じ集合に結果的に属したか、真に正確なモデルがあるとすれば、真に正確なモデルをとりまく精度良いモデルの集合に両者が属した事を示しているものであり、さらに我が国の将来の経済を見通すシナリオ創出の概念に於いてきっと共通点があったに違いないと云えるのではないだろうか。(5.2節図を参照されたい)

一方、当モデル開発の問題点、及び今後の課題としては、前に述べたように、基本形の日々の改修が必要である上に、以下の課題がある。

- 1) 5.1節の内挿テストの内、部分テストの項で述べたように、投資関数の精度が余り良くなかったのをこれを早急に改善する必要がある。これに並行して構造方程式の部分的な見直しをすると共に、現在用いている経済統計データが1975年実質値であり、1986年早春に1980年実質値統計が出るので、これを期に構造方程式推計を昭和40年～58年度に改める。
- 2) 投資関数がマクロで精度が出ない場合は、経済の挙動を構造的に捉える必要もあり、産業別に内生化する。生産関数、消費関数も同様であり、いわゆるモデルの多部門化を計る。
- 3) 現在、国際収支部門が貧弱であり、対外資本移動を充分に把握できる構造ではない。5章に述べたシナリオ創出例でも明らかであったが、今後の我が国の経済成長は貿易面の挙動に基本的に依存している。世界経済の中での日本経済をより詳細に精度良く促える事が予測の精度を向上させる事になる。
- 4) 3.1節に述べた当モデルの数学的わく組みについても、今後の戦略分析課題の設定如何によつては、Normativeなものを開発する必要性も皆無とは云えない。すなわち、ターンパイク型のマクロ経済モデルの開発である。3.1節では、現在の原子力開発に係わる戦略分析課題から考えて、マクロな経済に関するモデル作成を考えた場合に、まず、Descriptiveなモデル開発を先行すべきである事、Normativeなモデル開発は急を要さない考えを示したものであり、全てのNormativeなモデルを否定したのではない。筆者自身、以前は原子炉プラント制御に於ける最適制御理論の適用に関する研究⁽²⁷⁾を行っていた経緯もあり、世の中のあらゆる事象が充分に科学的に解明され、最適な制御が可能であれば、多くの損失が防げ、人々にとって最適な社会と生活が可能であり、これを実現する為の科学技術の開発分野に属している技術者の1人である。今後の戦略分析課題の設定如何によつてはNormativeなマクロ経済モデルも必要であり、この為にも、構造方程式の改良を進めなければならない。何故なら、当モデルで定義した構造方程式、定義式はNormativeなモデルに於いて制約条件式として用いてゆく事になるからである。

長期マクロ計量経済モデルの開発で一段落した現在、5.2節で示したマクロ経済シナリオの「予測」についての意味を考え、本稿を作成していた段階で強い賛同を感じる論文を発見したのでここに引用させて致く。

エネルギーという雑誌で日本エネルギー経済研究所理事長、生田豊明氏は「エネルギー見通しはなぜ当たらないか」と題するエッセイを寄稿しておられる。同氏はその中で人文科学の世界、

経済社会での予測は、本質的に非常に難しいものだしながらも、アメリカ経済の動向に関連してエコノミスト不信論が唱えられた事も影響し、見通し批判が高まっており、冗談や比喩的表現における「当らぬ」代表として天気予報、経済見通し、エネルギー見通しと肩を並べるまでに至った原因として各種の経済主体の「構造変化」、「技術の進歩」に加えて「心理的な慣性の法則」をベースにした「マーケットメカニズム（市場の原理）」、見通しの中に含まれてしまう「政策的な計画性」を掲げられ、その打開策の1つとして予測は「シナリオ的思考」の中で表現されるべき事を勧められている。⁽¹⁰²⁾

人文科学の一分野、経済に於ける事象は2.1節に述べるように人工的に作られた工業プロセスに生じる事象に比してより複雑で、多くの不確定要素を含んでおり、過去から現在、将来にかけてこれを1つのモデルで同定し、これを用いて全てを予測する事は現在の数学や技術及び社会科学を持ってしても不可能と考えられる。石油危機及びショックのように、世界的にも、社会的にも大規模な事象であっても、経済大循環仮説⁽¹⁰³⁾や資源限界論⁽¹⁰⁴⁾、石油新発見量の下降現象などから石油関連で何か起こりそうだという予測が出来たとしても、いつ、どのような事象となって生じるかは予測できなかった。また、経済から考えると一産業部門での一つの新技术の開発（例えば電子工学技術や自動車の環境対策技術に於ける開発）が、短期間に産業構造を変え、国際収支を大巾に変化させ、GNP成長に大きく寄与する事はそれ以前で予測する事はできなかった。現代は情報の時代であり、あらゆる事象の生起密度は高くなっているので集収された情報の中から将来、大きなインパクトを与えるであろう事象や技術の開発に於ける芽を選択する事も至難の技である。それだけに情報は整理され、裏付けされねばならない。

一方、モデルは、いままでに組み立てられた経済理論と過去の経済現象を基盤に作成するものであり、2.2節に述べるように、発展途上にある各種の経済理論が未だ全てを説明できる段階に無い事、経済構造は時々刻々変化している上に、社会的にインパクトの大きい事象によっても変化する事を考慮すれば、モデルが将来の予測に対して何の保証も持たぬという極論も成立する。しかし、大きな外的変化がない限り、現実の経済が安定して成長し、ある日突然に大きな変化を生じる事もあり得ない。そして、殆んど全ての科学技術が「こうなれば良いのに」という大前提から出発している事を考えれば、大先達や先輩諸氏の貴重な経験や意見を謙虚に受けて予測の精度を上げるべく邁進する事も技術者の進むべき道と考えられる。この様な観点で当モデル開発及び当報告書の意味を理解していただければ幸いである。

謝 辞

「高名な経済学者を含めて人間は生まれたときは皆赤ん坊で同じなんですよ」と云う核エネルギーシステム研究室長安川 茂氏の言葉に励まされ、経済学の勉強を初めて6年になる。「原子力研究開発に係わる戦略分析・アセスメント」というテーマを担当する必要性から取りかかったものの、大学教養以来OECD（経済協力開発機構）出向中に多くの経済分野の人々に接して来たが、系統だった勉強をしていないので、当初は混乱し、多変量自己回帰モデルを用いていきなり経済分析に挑んだ所、まさしくドンキホーテ同様ひっくり返され、基本的でかつ、原子力開発戦略分析に必要な度の高いマクロ計量経済に取り組んだのが1981年である。

この間、原子力研究所で経済学を勉強するのは、たとえ実務時間の数%に過ぎなくとも精神面で苦しい事であり、原子力研究所で経済モデル開発を行う事の必要性を自らも何度も反芻してみた。本文の2.1節が詳しくなっているのは、この為である。

以上の背景を持っているので、当モデル開発は多くの人達の激励と理解のなかにできたものであり、この点歴代の動力炉開発・安全性研究管理部部長と核エネルギーシステム研究室長にまず感謝の意を表したい。

当モデルの開発にあたっては、多くの方々から御教示や御指導を受けた。経済統計データ NEEDS システム購入時には日本経済新聞社計量経済部シニアコンサルタント藤原俊郎氏に多くの教示を受けた他、基本的教科書であるマイケルエバンズの「マクロ経済活動の分析」の寄贈まで受けた。三菱総合研究所応用経済部次長秋田東彦氏、吉田康之氏、大鹿 隆氏には別の産業連関分析モデル開発の打合わせに参加した際に、経済学の知識や見方の勉強をさせて頂いた。ここに記して謝意を表したい。

最後に本モデル開発を共同で進めたのは、外注計算契約先のセンチュリーリサーチセンター株式会社、開発部の山崎茂樹氏である。同氏には多くの提案をしていただいた他、一時は混頓としていたモデル構成の変数選択を収束へ導いていただいた。又、同課の立石敦子氏（旧性畑氏）にはプログラム作成をしていただいた。ここに記して深く感謝の気持を表わしたい。

参考文献

- 1) A.M. Weinberg, I. Spiewak, et al.; "The Second Nuclear Era "ORAU/IEA-84-6 (1984 Mar.)
- 2) Miltm shaw, et al.; "Reactor Fuel Cycle Cost For Nuclear Power Evaluation" WASH 1099 (1965)
- 3) "World Uranium and Thorium Resources" OECD/ENEA Report, Paris (1965)
- 4) IAEA "International Nuclear Fuel Cycle Evaluation" Summary vol. (1980)
- 5) IAEA; "Summary Record of Expert's meeting on full cycle modelling for INFCE" CO-CHAIRMAN/WG.1 (Dec. 1978)
- 6) Shinohara Y., Yasukawa. S. et al.; "Optimal Reactor Strategy for Minimizing Natural Uranium Requirement" J. Nucl. Sci. Tech 7, 615 (1970)
- 7) IAEA; "Summary Record of Expert's meeting on fuel cycle modelling for INFCE" CO-CHAIRMAN/WG.1 (Feb. 1979)
- 8) OECD Report; "LONG TERM ENERGY PROSPECTS" (1972) "ENERGY PROSPECTS TO 1985" (1973)
- 9) Hoffman, K.C.; "A Unified Framework for Energy System Planning, in Energy Modelling" Special Energy Policy Pub. IPC Science and Technology Press, England (1973)
- 10) Fishborne, L.G., Abilock, H.; "MARKAL, A linear-Programming Model for Energy System Analysis ; Technical description of the BNFL Version" BNL (Nov. 1980)
- 11) IEA/ETSAP; "Energy After The Eighties" ELSEVIER (1985)
- 12) OECD Repot; "The Economics of the Nuclear Fuel Cycle" OECD/NEA (1985)
- 13) OECD Report; "Nuclear Fuel Cycle Requirements and Supply considerations, through the long-term" OECD/NEA (Feb. 1978)
- 14) John C. Fisher and Robert H. Pry, "A Simple Substitution Model of Technological Change (chapter XVII) Industrial Applications of Technological Forecasting" John Willey & Sons. (1971)
- 15) OECD Report; "Nuclear Energy and its fuel cycle" OECD/NEA (Apr. 1982) 及び文献13)
- 16) 12) 及び U.S. DOE; "Nuclear Energy Cost Data Base" DOE/NE-0044 (Version 1, 2) (1982, 1983)
- 17) OECD Report (to be published); "Decommissioning of Nuclear Facilities ; Feasibility, needs and costs" OECD/NEA (Dec. 1985)

- 18) 佐和隆光；“高度成長・理念と政策の同時代史” NHKブックス（1984.8）.
- 19) Lucas, R.; "Expectation and the Neutrality of Money" Journal of Economic Theory, (Apr. 1972)
- 20) Kydland, F. and Prescott; "Time to Build and Aggregate Fluctuations" Econometrica (Nov. 1982)
Long, J. and Plosser, C.; "Real Business Cycles" Journal of Political Economy (Feb. 1960)
- 21) 佐和隆光；“経済学と現実、視座の転換こそ必要” 経済教室, 日本経済新聞 1984年6月23日号
- 22) 日本経済研究センター計量研究部；“日本の主要なマクロモデル”（1976）.
- 23) 溝口敏行, 刈屋武昭；“経済時系列分析入門” 日本経済新聞社（1983）, 和合 肇他；
エネルギー需給の計量分析” 経済企画庁 経済研究所（1983）.
- 24) 日本経済新聞社データバンク局；“NEEDS 日経総合経済ファイル” データ説明書及びモデル説明書（1979）.
- 25) 経済審議会計量委員会；“経済計画のための多部門計量モデル” 大蔵省印刷局（1977）.
- 26) 高原康彦；“システム工学の理論” 日刊工業（1974）.
萬金修一, 他；“現代制御理論適用の現状と進展” 日本原子力産業会議原子動力研究会48年度年会報告書（1974）.
電力中央研究所報告；“エネルギー問題のモデル分析” 調査報告 580001（1979）.
- 27), 29) Bryson, A.E.; "Applied Optimal Control" Blaisdell (1969)
P.A. Sage; "Optimal system Control" Prentice-Hall (1968)
萬金修一；“沸騰水型原子炉プラント制御方式の改良に関する研究”
JAERI-M 82-079（1982）
- 28) 経済企画庁編；“2000年の日本（国際化, 高齡化, 成熟化に備えて）”大蔵省印刷局(1982).
センチュリーリサーチセンタ（KK）；“昭和 56 年度産業技術構造の変化と日本経済の長期展望に関する調査” 委託調査報告書（1982）.
- 29), 30) ; 27)項に加えて
藤井光昭；“時系列解析” コロナ社（1974）.
赤池弘次；“ダイナミックシステムの統計的解析と制御” サイエンス社（1972）.
- 31) Yasukawa, S., Mankin, S., et al.; "Development of Integrated Models for Energy-Economy System Analysis at JAERI" JAERI-M 84-139 (Ang. 1984)
- 32) Harrod, R.F.; "Toward a Dynamic Economics" London Macmillan (1948)
- 33) Ricardo, D.; "Principles of Political Economy and Taxation" London (1817)
- 34) Evans, M.K.; "Macroeconomic Activity theory forecasting and control" (1969) (翻訳本“マクロ経済活動の分析” 鹿島出版会（1972）).
- 35) 吉川 洋；“マクロ経済学研究” 東京大学出版会（1984）及び21).

鈴木淑夫；“マクロ経済学政策で亀裂”日本経済新聞 1983年7月15日号

36) 35)に同じ

37) 35)に加えて

足立英之, 太田 誠, 小野 旭等；“近代経済学2 (マクロ経済の理論)” 有斐閣(1979).

斉藤謹造編“近代経済学”有斐閣新書(1976).

高橋泰蔵編“経済学辞典”東洋経済新報社(1965).

38) 辻村江太郎；“消費構造と物価”勁草書房(1968).

篠原三代平；“消費関数”勁草書房(1958).

39) Engel, C.L.; "Die Lebenskosten belqischer Arbeiterfanilian fruher und jetzt (1935) (森戸辰男訳“統計学古典選集12巻”栗田書店(1941).

40) Schumpeter, I.A.; "History of Economics Analysis" George Allen and Urain. (1954) (東畑精一訳「経済分析の歴史」6 岩波書店(1960).

41) 38) 及び Philips, L.; "Applied Consumptin Analysis" North-Hall and Pub. Co (1974)

42) Luch, C. Powell, A.A.; "Patterns in Household Demand and Saving" A World Book Research Pub. (1977)

43) 25), 26)に同じ

44) Keynes, J.M.; "The General Theory of Employment, Interest, and Money" New York, Harcourt Brace (1936)

45) Dusenberry, J.S.; "Income, Saving and the Theory of Consumer Behavior" Cambridge Mass USA. Harvand Univ. Press (1949)

46) Tobin, J.; "Relative Income, Absolute Income and Savings" Jounal of Money, Trade, and Economics Growth (1951)

47) Klein, L.R.; "An Econometric Model of the United States" Amsterdam North Holland Pub. (1955)

48) Friedman, M.; "A Theory of the Consumption Function", Princeton Univ. Press for NBER (1957)

49) Brown, T.M.; "Habit Persistence and Lags in Consumer Behavior" Econometrica, vol.20, No.3 (July 1952)

50) Ando, A and Modigliani, F.; "The 'Life Cycle' Hypothesis of Saivngs: Aggregate Implications and Tests" American Economic Implications and Tests" American Economic Review, vol.53, No.1 (Mar. 1963)

51) 経済企画庁総合計画局；“中期マクロモデル ～1976～”(1976).

52) 経済企画庁経済研究所；“経済分析付録17号(1977). 経済分析60号(1976), 経済分析第52号(1974).

53) 京都大学経済研究所；“A Quarterly Forcasting Econometric Model of Japan ; KYQ-75 Discussion paper No.95 (1976)

54) 電力中央研究所 経済研究所；“電研マクロモデル1975”内部資料134 (1976).

- 55) センチュリーリサーチセンタ(株); "マクロ経済モデル打合わせ検討資料" (1980).
- 56) Fisher, K.; "The Theory of Interest" Macmillan, New York (1930)
Keynes, J.M.; "The General Theory of Employment, Interest, and Money" New York, Harcourt Brace (1936)
- 57) Kalecki, M.; "The Principle of Increasing Risk" *Econometrica* vol.4 Nov. (1937)
- 58) Aftalian, A.; "La révlité des surproductions générales, essui d'une théorie des crises qénérales et periodiques". *R of Economic statistics* vol.9 No.4 Oct. 1927
- 59) Jorgenson, D.W.; "Capital Theory and Investment Behavior", *American Economic Review, Papers and Proceedings* vol.53 No.2 (May 1963)
- 60) Klein L.R.; "Economic Fluctuation in the United States" Wiley, New York (1950)
- 61) Metzler, L.A.; "The Nature and Stability of Inventory Cycles" *Review of Economic Statistics* vol.23 No.3 Aug. (1941)
- 62) Lovell, M.; "Determinants of Inventory Inrestment" in "Models of Income Determination" Princeton University Press. (1964)
- 63) Klein, L.R.; "A Postwar Quarterly Model; Descriptions and Applications in Models of Income Determination" Princeton Univ Press (1964)
- 64) Rhomberg, R.R.; "A Short-therm World Trade Model" The 1st World Congress of the Econometric Society (1965)
- 65) 経済企画庁経済研究所; "世界貿易モデル" (1983)
- 66) Domar, E.D.; "Essay in the theory of Economic Growth"
(宇野健吾訳) 東洋経済新報社 (1957).
- 67) Ricardo, D.; "On the Principles of Political Economy and Taxasition" (1817) (小泉信三訳 岩波文庫 (1951)).
- 68) Robinston, J.; "Eulers Theorem and the Problem of Dirtribution" *Ecom. J.* vol.44 (1934)
- 69) Kalecki, M.; "Theory of Economic Dynamics" (1954)
(宮崎義一, 伊藤光晴訳 新評論 (1958)).
- 70) Kaldor, N.; "Alternative Theory of Distribution" *Rew. Econ. Stud.* vol.23 (2) (1955)
- 71) Pasinetti, L.L.; "Role of Profit and Income Distribution in Relation to the Rate of Economic Growth" *Review of Economic Studies*, (Oct 1962)
- 72) Kuh, E. and Schmalensee, R.L.; "An introduction to applied Macroeconomics" North-Holland Pub. Co. (1973)

- (翻訳本；浜田文雄訳“マクロ経済モデル”マグロウヒル好学社(1975))
- 73) 経済企画庁総合計画局編；“2000年の日本—長期展望テクニカルレポート” 1982年11月大蔵省印刷局
 - 74) 経済企画庁経済研究所編；“新しい国民経済計算の展開”国民経済計算調査会議報告 大蔵省印刷局(1978).
 - 75) 総理府統計局編；“日本統計年鑑”日本統計協会(1979).
 - 76) Phyllips, A.W.; "The Relation Between Unemployment and the Rate of change of Money Wage Rates in the United Kingdom" *Econometrica* vol.25 (Nov. 1958)
 - 77) Shults, C.L. and Tryon, J.S.; "Prices and Wages in the Brookings Model" North Holland (1965)
 - 78) Lipsey, R.G. and Steuer, M.D.; "The Relation Between Profits and Wage Rates" *Econometrica* vol.28 No.2 May (1961)
 - 79) 鈴木淑夫；“マクロ経済政策で亀裂”日本経済新聞 7月15日号(1983).
西藤 沖；“計量モデル，改良で対応”日本経済新聞 8月23日号(1983).
 - 80) 日本経済新聞；“日経小型マクロモデル説明書”(1980).
 - 81) Douglas, P.C. and Cobb, C.W.; "A Theory of Production" *American Economic Review* vol.18 No.1 (1928)
 - 82) Arrow, K.J., Chenery, B.H., Minhas, B.S. and Solow, R.M.; "Capital Labor Substitution and Economic Efficiency" *Rev. of Economics and Statistics* vol.43 No.3 (1961)
 - 83) Christensen, L.R., Jorgenson, D.W. and Lan, L.J.; "Transcendental Logarithmic Production Frontiers" *Rev of Economics and Statistics* vol.39 No.4 (1971)
 - 84) Berndt, E.R. and Wood, D.O.; "Technology, Price and the Desolved Demand for Energy" *The Review of Economics and Statistics*, vol. LVII No.5 (1975)
 - 85) Griffin, J.M. and Gregory, P.R.; "An Intercountry Translog Model of Energy Substitution Responses" *American Economic Review* vol.66 No.5 (1976)
 - 86) Rasche, R.H. and Tatom, J.A.; "Energy Resource and Potential GNP" *Federal Reserve Bank of St. Louis Review* vol.59, No.6 (1977)
 - 87) 伊藤浩吉, 室田泰弘；“トランスログ型費用関数を含んだマクロモデルの推計”日本経済研究 No.13 (1984).
 - 88) 浜田宏一, 岩田一政, 石山行忠；“コール市場と貨幣の供給過程”「経済分析」第61号 経済企画庁経済研究所(1976)
 - 89) 辰己憲一；“日本の金融・資本市場”東洋経済新報社(1982).
 - 90) 川口 弘；“金融論”第二版経済学全集24. 筑摩書房(1982).

- 91) 経済企画庁編；“53年度経済白書”大蔵省印刷局（1979）.
- 92) 福原文雄；“計量経済分析の方法”マグロウヒル好学社（1981）.
- 93) “高温ガス炉の高度利用”原子力産業新聞1297号 60年8月15日発行
- 94) 電力中研“エネルギー電力需給の長期展望”（21世紀に向けての戦略を探る）（1984年3月）
- 95) DOE office of policy, planning and analysis; "Energy Projections to the year 2010" DOE/PE-0029/2 (1983)
- 96) 電力中研“世界のエネルギー需給バランス”調査報告 583009（1984）.
- 97) 経済企画庁；2000年の日本シリーズ（1982）.
- 98) 日本エネルギー経済研究所；“将来に於ける発電用燃料の需給構造と電源構成”エネルギー総合推進委員会（1984）.
- 99) 藤目和哉；“エネルギー情勢の局面転換と新しい長期見通し”（1984）.
- 100) DOE/office of energy market and end use; "Annual Energy Outlook 1983" DOE/EIA-0383 (1983)
- 101) 日本経済研究センター；“2000年の消費社会”（1984）.
- 102) 生田豊朗；“エネルギー見通しはなぜ当たらないか” ENERGY 1984. 11（1984）.
- 103) Kondratieff（コンドラティエフ）；"Die langen Wellen der Konjunktur（循環の長期波動）" Archiv, f, serialw, u. Sozialp vol 25, No.3 (1926) Curvy（カーヴィ）；"Kondratieffs theory of long Cycles"（長期波動のコンドラティエフ理論）" Rev. Econ. & Stat. (1943)
これらの論文からの発展については日本経済新聞1984年にいく度か登場した。
- 104) 古くは U.S. President's Materials Policy Commission; "Resources for freedom" Washington D.C. (1952)
Committee on Resources and Man; "Resources and Man" San Francisco Calif. U.S. (1969)
等があり、身近では以下のローマクラブ報告書が翻訳されている。
D. H. メドウズ, 他；“成長の限界（ローマクラブ人間の危機リポート）”ダイヤモンド社（1974）.
M. メザロビッチ；転機に立つ人間社会（第2レポート）”ダイヤモンド社（1975）.

付録；長期マイクロ計算経済モデル変数一覧表

＜内生変数＞

記号	名 称	資 料 出 所	単 位
A	在庫品評価調整額	国民経済計算（経企庁）	10 億円
A _c	民間法人企業在庫品評価調整額	"	"
A _p	民間在庫品評価調整額	"	"
A _u	個人企業在庫品評価調整額	"	"
B _f	国民経常余剰	"	"
B _g	一般政府バランス	"	"
B _p	民間バランス	"	"
C	民間最終消費支出（50 年基準・実質）	"	"
D	固定資本減耗（ " ）	"	"
D _g	政府固定資本減耗（ " ）	"	"
D _h	民間住宅固定資本減耗（ " ）	"	"
D _i	民間法人企業配当額	"	"
D _p	民間企業固定資本減耗	"	"
E	輸 出 等（50 年基準・実質）	"	"
E _c	商 品 輸 出（ " ）	"	"
i	全国銀行貸出約定平均金利	経済統計月報（日本銀行）	%
I _g	公的固定資本形成（ " ）	国民経済計算（経企庁）	"
I _h	民間住宅投資（ " ）	"	"
I _p	民間企業設備投資（ " ）	"	"
J _g '	公的在庫品増加（名目、評価調整前）	"	"
J _g [×]	公的在庫品増加（ " ）	"	10 億円
J _p	民間在庫品増加（50 年基準・実質）	"	"
J _p '	民間在庫品増加（名目・評価調整前）	"	"
J _p [*]	民間在庫品増加（名目・評価調整後）	"	"
K _g	公的資本ストック（50 年基準・実質）	"	"
K _h	民間住宅純ストック（ " ）	"	"
K _{ig}	公的在庫品残高（ " ）	"	"
K _{ip}	民間在庫品残高（ " ）	"	"
		"	"

記号	名 称	資 料 出 所	単 位
K _p	民間企業設備 純ストック (50年基準・実質)	国民経済計算 (経企庁)	10 億円
L	総就業者数	労働力調査報告 (総理府統計局)	万人
L _u	個人業主数	"	"
L _w	雇用者数	"	"
M	輸 入 等 (50年基準・実質)		10 億円
M _c	財貨サービス輸入 (")		"
O	鉱工業生産指数	通産統計 (通産省)	50年 = 100
P	国民総支出デフレーター	国民経済計算 (経企庁)	"
P _c	民間最終消費支出デフレーター	"	"
P _{cg}	政府最終消費支出デフレーター	"	"
P _{OP I}	消費者物価指数 物	物価統計月報 (総理府統計局)	"
P _d	固定資本減耗デフレーター	国民経済計算 (経企庁)	"
P _e	輸出等デフレーター	"	"
P _{ec}	商品輸出デフレーター	輸出入物価指数 (日本銀行)	"
P _{eo}	運賃保険等受取デフレーター	国民経済計算 (経企庁)	"
P _{eo y}	輸出：海外からの要素所得受取デフレーター	"	"
P _h	民間住宅投資デフレーター	"	"
P _i	民間企業設備投資デフレーター	"	"
P _{ig}	公的固定資本形成デフレーター	"	"
P _{j p}	民間在庫残高デフレーター	"	"
P _m	輸入等デフレーター	"	"
P _{mc}	財貨サービス輸入デフレーター	"	"
P _{moy}	輸入：海外への要素所得支払デフレーター	"	"
P _w	卸売物価指数	卸売物価指数 (日本銀行)	"
S _i	社会保障負担	国民経済計算 (経企庁)	10 億円
T _c	民間法人企業所得税	"	"
T _{co}	法人直接税等	"	"
T _i	間 接 税	"	"
T _p	個人直接税	"	"
U	失 業 者 数	労働力調査報告 (総理府統計局)	万人
u	失 業 率	"	%
V _e	国民総支出 (50年基準・実質)	国民経済計算 (経企庁)	10 億円
V _p	国内総生産 (")	"	"

記号	名 称	資 料 出 所	単 位
W	雇用者所得	国民経済計算（経企庁）	10 億円
W_s	賃 金（ $\dot{W}_s$ 賃金率）	——	——
Y	要素費用表示の国民所得	国民経済計算（経企庁）	10 億円
Y_c	法人企業可処分所得	"	"
Y_{cc}	民間法人企業所得（配当控除前）	"	"
Y'_{cc}	民間法人企業所得（配当控除後）	"	"
Y_{cg}	公的企業所得	"	"
Y_d	個人可処分所得	"	"
Y_{dn}	個人企業営業余剰	"	"
Y_{dr}	個人財産所得（純）	"	"
Y_g	一般政府可処分所得	"	"
Y_n	国民可処分所得	"	"
Y_p	個人所得	"	"
C_{CO}	法人現金通貨流通残高	"	"
C_{CP}	個人現金通貨流通残高	"	"
D_{DC}	法人現金流通残高	"	"
D_{DP}	個人預金流通残高	"	"
D_N	日本銀行預け金残高	"	"
D_{TC}	法人定期預金残高	"	"
D_{TP}	個人定期預金残高	"	"
M_{2P}	マネーサプライ個人	経済統計月報	"
M_{2P}^*	マネーサプライ個人残高	"	"
S_c	法人企業貯蓄	"	"
M_{co}	その他商品輸入	国民経済計算	"
C_{pi}	消費者物価指数	通産統計（通産省）	50 年 = 100
C_C	現金通貨流通残高	経済統計月報（日銀）	10 億円
D_D	預金通貨流通残高	"	"
D_T	定期性預金残高	"	"
i_c	コールレート	"	%
R_{es}	直物替為レート	経済統計月報 国際収支統計月報	"
$E_{cb\$}$	商品輸出（国際収支ベース）	国際収支統計月報	100 万 \$
$M_{cb\$}$	商品輸入（ " ）	"	"
$L_b H_b$	金融機関信用増減	経済統計月報	10 億円

記 号	名 称	資 料 出 所	単 位
h L	労働生産性	毎月勤労統計（労働省）	—
T _{tr}	信託残高	経済統計月報	10 億円
T _{in}	保険残高	"	"
T _{bb}	金融債資産残高	"	"
T _{bi}	事業債残高	"	"
T _{st}	株式資産残高	"	"
T _{LP}	民間貸出資金需要合計	"	"
S _{DP}	個人資金過不足	"	"
S _{DC}	法人企業資金過不足	"	"
B _{gg}	中長期国債保有残高	"	"
B _{gp}	民間中長期国債保有残高	"	"
B _{gℓg}	国債発行	財政金融月報（大蔵省）	"
i _{gbx}	中長期国債利回り	経済統計月報	%
R _M	男子労働力率	労働力調査報告	"
R _F	女子労働力率	"	"
V _{gap}	Ve / Vp ギャップ比	国民経済計算	—

名目値はこの表に含んでいません。

変数記号のサブスクリプト

バー（-）又は・B	外生変数
ダッシュ（'）	名目値
ウェーブ（~）	通関輸出入関連変数
アスタリスク（*）	残高変数又は残高変数の名目値
ドル記号（\$）	ドル価格変数
添え字（-1等）	タイムラグ
シグマ（ Σ ）	表示数タイムラグ期間数の積和
デルタ（ Δ ）	期間量差 $X - X_{-1}$
ドット（ $\cdot$ ）又は dot	期間量の変化率 $(X - X_{-1}) / X_{-1}$
アトマーク（@）	残高関数
エンマーク（¥）	残高合計

< 外 生 変 数 >

記 号	名 称	資 料 出 所	単 位
A _g	公的企業在庫品評価調整額	国民経済計算（経企庁）	10 億円
C _g	政府最終消費支出（50 年基準・実質）	"	"
D _{ph}	住宅資材高騰ダミー	_____	_____
D _{tc}	民間法人企業所得税ダミー	_____	_____
E _o	輸出：運賃保険等（50 年基準・実質） 受取	国民経済計算（経企庁）	10 億円
E _{ov}	海外からの要素所得受取（ " ）	"	"
E _t	海外からのその他経常移転（純）（ " ）	"	"
L _{bour}	総実労働時間指数 所定内労働時間の 50 年 = 1.0	毎月勤労統計（労働省）	_____
I _{or}	稼働率指数	通産統計（通産省）	50 年 = 100
I _g	政府固定資本形成（50 年基準・実質）	国民経済計算（経企庁）	10 億円
i _{ib}	事業債応募者利回り	経済統計月報（日本銀行）	%
J _g	公的企業在庫品（50 年基準・実質） 増加	国民経済計算（経企庁）	10 億円
L _{gh}	住宅金融公庫融資額	経済統計月報（日本銀行）	"
M _{ov}	海外への要素所得（50 年基準・実質） 支払	国民経済計算（経企庁）	"
N _L	労働力人口	労働力調査報告（総理府統計局）	万人
P _{cr}	消費者米価指数	物価統計月報（総理府統計局）	50 年 = 100
P _{cp}	公共性料金指数	"	"
P _{ew}	世界工業製品輸出物価指数	Monthly Bulletin of Statistics (U. N.)	"
P _{jg}	公的企業在庫品残高デフレーター	国民経済計算（経企庁）	"
P _{mcf}	その他商品輸入価格指数	輸出入物価指数（日本銀行）	"
P _{moil}	石油輸入価格指数	"	"
R ₁	法人一般税率	財政金融統計月報（大蔵省）	%
R ₂	法人配当軽減税率	"	"
R _b	為替レート指数 インターバンク、 中心相場、直物	東京銀行国内調査課資料	360円/ \$ = 1.0
T _{cb}	日銀納付金等	国民経済計算（経企庁）	10 億円
T _{cc}	法人その他の経常移転等（純）	"	"
T _{go}	一般政府その他の経常移転等（純）	"	"
T _p *	個人減税累積額	財政金融統計月報（大蔵省）	"
T _r	社会保障給付等（純）	国民経済計算（経企庁）	"
T _{ro}	個人その他の経常移転等（純）	"	"
T _s	一般政府経常補助金	"	"
T _{wm}	世界輸入（全世界から自由主義国へ、 除日本）（50 年基準・実質）	Monthly Bulletin of Statics (U. N.)	10億ドル

記 号	名 称	資 料 出 所	単 位
t	タイムトレンド	—	—
V _{ern}	統計上の不突合	国民経済計算（経企庁）	10 億円
V _{err}	統計上の不突合（50 年基準・実質）	"	"
Y _{gr}	一般政府財産所得（純）	"	"
Dummy 47. 59	季節調整ダミー	—	—
B _{Gi} ¥	公的金融中長期国債資産残高合計	経済月報	10 億円
B _{Gi} ¥	同 上 増 減	"	"
B _{Gj} @	日銀国際保有残高	"	"
B _{Gf} @	公的金融国債保有増減	"	"
i _{bd}	金融債応募者利回り	"	"
N _{lm}	男子労働人口割合	労働力調査報告（総理府統計局）	%
N _{lf}	女子労働人口割合	"	"
B _{Gf} ¥	公的金融国債保有残高	経済統計月報	10 億円
SPD	株式ダウ平均株価	東証統計月報	円
Y _{gr}	一般政府財産所得	国民経済計算	10 億円
P _{mg}	通関ベースの輸入デフレーター	国際収支統計月報	50 年 = 100
LNOP	日本銀行信用増減	国民経済計算	10 億円
i _N	公定歩合	"	%
i _D	定期性預金利率	経済統計月報	"
P _{cus}	米国個人消費支出デフレーター	Survey of Current Bussiness	—
S _{ti}	世 帯 数	住民基本台帳に基づく全人口世帯数表	世帯
R _{fl3}	海外長期金利	Monthly Bulletin of Statics	%
R _{rt}	定期性預金準備金	経済統計月報	"
R _{rd}	その他預金準備率	"	"
B _b	金融機関国債保有増減	"	10 億円
L _{bb}	金融機関地方債保有増減	"	"
I _{pr}	2 次産業設備投資割合	"	—
R _{es}	直物為替レート	国際収支統計月報	—
T _p	総 人 口	人口動態統計	万人
R _L	老 令 化 率	労働力調査報告	—
H _{sm}	男子高校進学率	賃金構造基本統計調査	%
U _{Cm}	男子大学進学率	"	"
H _{sf}	女子高校進学率	"	"

記 号	名 称	資 料 出 所	単 位
U_{cf}	女子大学進学率	賃金構造基本統計調査	%
$B_{gj¥}$	日銀国債保有残高	経済統計月報	10 億円
i_{en}	コーロダラー金利	Monthly Bulletin of Statistics (U.N.)	%
i_{gb}	国債流通利回り	経済統計月報	"
P_E	エネルギー価格	通産統計	円
N_m	男子 15 才以上人口	人口動態統計 労働力調査報告	万人
N_f	女子 15 才以上人口	"	"

なお、5.1 節推計における式 (5.1.1) ~ (5.1.83) で用いている記号は推計計算出力のため、全て大文字ですが当表の記号列に対応しています。