

大阪府多部門マクロ計量モデルの試算

— 地域マクロ計量モデルと産業連関表との接合の試み —

井 田 憲 計

1. はじめに
2. マクロ計量モデルと産業連関表
3. 最近のマクロ計量モデルに関する動向
4. 「ぶらさがり型」のI-O接合結果
5. おわりに

1. はじめに

本稿は、大阪府を対象とした地域マクロ計量モデルを、最新のデータを用いて推計しつつ、産業構造変化をモデル体系に組み込むための試みをまとめたものである。「試み」というのは、当初の目標が達成されていないことによる。

当初本稿では、既にその基本的な考え方と方向性の提示を行なった井田(2003)を受け、産業構造の変化を明示的にモデル体系に組み込み、大阪府マクロ計量モデルと産業連関表を相互依存型で接合した実際の推計結果を示すことを目標に作業にとりかかったのであるが、後述するようなデータ面での制約などから、まずは産業連関ブロック「ぶらさがり型」の大阪府多部門計量モデルを推計するに止まっている。もちろん、今回の作業を経たことで、近い将来において相互に影響を及ぼすような接合の実現性が、より高まったことは疑いようもない。

まずは、ここに至るまでの流れを振り返っておこう。拙稿井田(2001)では、需要面を中心に供給ブロックも考慮した大阪府マクロ計量モデルを構築し、2010年度までの将来予測結果が実際の大阪府の総合計画での経済見通しに活用された過程を明らかにした。このモデルでは、他に類をみない特徴として、移出関数での全国需要に係るパラメータを可変的に推計することで、大阪経済の地盤沈下のメカニズムをモデルに組み込むことに成功した。この工夫により、将来予測に際して、産業構造の転換度合いに応じたシナリオ別の予測結果を示すことも可能となり、これらの点では一定の成果を収めることができたといえる。

しかしながら、政策シミュレーションや予測に際して、産業構造の変化をより明示的にモデルに組み込み反映させるためには、マクロ計量モデルと産業連関表の接合などモデルの多部門化が不可欠であるとの課題が残された。井田(2003)ではまさにこの点を踏まえ、検討を行なったのである。

マクロ計量モデルと産業連関表の接合といっても、一方通行ではなく、両者が相互に影響を与え合う形が理想である。

しかし残念ながら、そのような成功例は特に地域モデルにおいてはほとんど存在しない。そこで井田(2003)では相互依存型を提案したのであるが、今回は3章で述べるような理由から相互依存型の接合は断念した。

まずは次章において、井田(2003)の繰り返しとなるが、マクロ計量モデルと産業連関表の接合方法について考察し、続く3章では、最近の国レベルでのマクロ計量モデルに関する動向やトピックスについて整理する。今回相互依存型の接合を断念した理由についても述べる。4章では、今回の「ぶらさがり型」の接合の推計結果を示す。おわりにでは、まとめと今後の課題について述べる。

2. マクロ計量モデルと産業連関表

(1) 国レベルでの接合に関して

マクロ計量モデルと産業連関表の接合について、この章では国レベルでの事例を中心にサーベイを行う。そもそも、マクロ計量モデルの歴史を紐解くと、ケインズの有効需要理論をベースに、アメリカ戦間期経済の変動をわずか数本の連立方程式体系で描写することに成功したKlein(1950)のクライン・モデルにまで遡ることができる。その後クライン=ゴールドバーガー・モデルKlein=Goldberger(1955)を経てウォートン・モデルに代表される大規模モデルの時代が花開く。しかし折りしも石油ショックなどの外的要因もあって大規模モデルによる予測が、例えば1変数時系列モデルでの結果と比べて必ずしも良好ではないという事態や、理論面からはマクロ計量モデルで構造方程式と呼ばれる推計式のパラメータそのものが安定的ではないといったいわゆるルーカス批判に晒され、マクロ計量モデル万能の時代は過ぎ去ったとされる。

日本においては、1960年代から例えば当時の経済企画庁(現在の内閣府経済社会総合研究所)において短期・中期・長期の計量モデルが作成・更新されてきた。産業連関表との接合あるいはマクロ計量モデルの「多部門化」について焦点

を当てると、中期モデルがその対象となることが多い。経済審議会名義としては最後¹⁾の中期モデルである経済審議会計量委員会編(1996)のモデルでは、14産業程度の多部門需給調整型モデルとしてマクロ計量モデルと産業連関表との接合を果たしている。これら政府系のモデルと並列して、大学研究者やグループによる多部門モデルも複数存在している。あるものは全く独立に、またあるものは政府系モデルのプロトタイプとしての位置付けを持って開発され、中には世界各国のモデルと貿易を介してリンクしているプロジェクトも存在する。ここに至るまでの経緯や多部門化の考え方についてはSato(1991)、上野編(1980)や藤川(1999)に詳しい。

以下に示すのは、地域モデルでの適用を念頭において著者なりに整理した、極めて簡略化した接合の考え方である。

(2) 最終需要コンバーターによる一方通行の接合

一般にマクロ計量モデルと産業連関表との接合を考えた場合、最も単純なものは、最終需要コンバーターによるマクロ計量モデルから産業連関表への一方通行の接合であろう。

[マクロ計量モデル] 需要定義式 (産業計)

$$Y \equiv Cns + Invst + Zetc$$

[産業連関表] 均衡式と均衡算出高分析 (産業別ベクトル)

$$A \cdot X + F = X \text{ より } X = (I - A)^{-1} \cdot F$$

[最終需要項目別産業構成比コンバーター] 産業配分式

Yを産業別にみたものがFであるとして

$$F = Fc + Fi + Fz$$

$$= CFc(Cns) + CFi(Invst) + CFz(Zetc)$$

$$\equiv CF(Cns, Invst, Zetc)$$

このタイプの接合では、まずマクロ計量モデルから求まる最終需要Y、すなわち消費Cns・投資Invstなど需要項目別であっても産業別ではない全産業計の最終需要Yを所与とし、これが産業連関表の最終需要項目別産業構成比コンバーターCF()を介して産業別に振り分けられる。このようにして生成された産業別最終需要ベクトルFが産業連関表上でのインプットとなり、これに対して均衡算出高モデル分析からアウトプットとしての産業別生産額X、場合によってはさらに雇用者所得や営業余剰などの粗付加価値額や雇用者数などが得られる、というものである。

以上のことを、統計としての「産業連関表」とマクロ計量モデルで用いる「(国)民経済計算」との対応関係として雛型で確認しておこう(図表1)。家計外所得の扱いの違いや暦年と年度のの違いなどが存在するが、実際に接合を行う際には、名目値と実質値いずれでモデルを組み立てるかという問題も出てこよう。

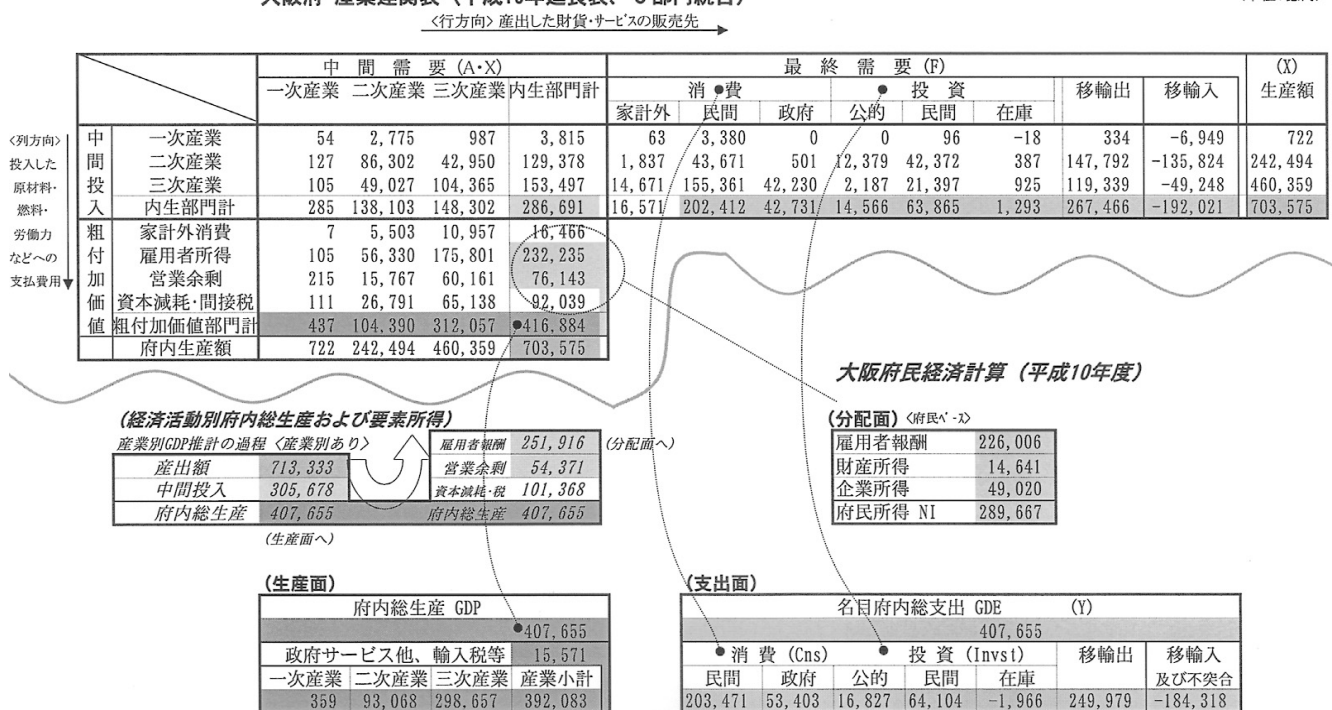
さて、「(国)民経済計算」では毎年度の値が時系列で利用可能であるのに対し、産業連関表については、とりわけ地域ベースでは、毎年の延長表やSNA産業連関表が作成されていない。大阪府では中間に一枚延長表が推計されているが、5年ごとの名目値ベースの基本表が整備されているだけの県がほとんどである。

そこで、マクロ計量モデルと産業連関表の接合に際しては、対応上毎年(度)の産業連関表が必要になる。正確には毎年(度)の最終需要産業構成コンバーターと逆行列係数 $(I - A)^{-1}$ さえあれば、均衡算出高モデル分析は可能である。

図表1 産業連関表と府民経済計算の対応概念図

大阪府 産業連関表 (平成10年延長表、3部門統合)

(単位:億円)



このために5年ごとの投入係数表Aから毎年の投入係数表を補間・補外するようなことを考えなければならない。5年間固定とするのも一方法であるが、投入係数はまさに産業構造を反映したものであり、RAS法などの手法で変化を捉える努力が望まれる。なおこの際には、粗付加価値率も合わせてのRECRAS法と同様の工夫をすることで、最終需要構成比行列すなわち最終需要コンバーターも同時に補間・補外できるかもしれない。

[RAS法] 投入係数の変化をrとsで分解表現

$$A_{t+5} = R \cdot A_t \cdot S$$

$R \equiv \text{diag}(r)$ r は加工度係数ベクトル

$S \equiv \text{diag}(s)$ s は代替度係数ベクトル

$\text{diag}()$ はベクトルを対角配置した行列

補外および予測の場合

$$A_{t+6} = R^{(1/5)} \cdot A_{t+5} \cdot S^{(1/5)}$$

$R^{(1/5)} \equiv \text{diag}(\sqrt[5]{r})$ 年あたり換算

[RECRAS法] 付加価値部門付投入係数 A_v について

$$A_{v,t+5} = R_v \cdot A_{v,t} \cdot S \quad A_v \text{は長方形rectangle}$$

$R_v \equiv \text{diag}(r \text{ and } v)$ R よりサイズが大きい

補外や予測の場合は、 $A_{v,t+i}$ の列和が1となるよう

さらにラグランジュ乗数法で修正を行う

以上最もシンプルな接合の方法を見てきた。シンプルとはいえ、例えばここから得られた産業別の生産額や営業余剰から、法人事業税収を予測するなどの応用を考えることができ、目的によってはこれだけでも十分な接合であろう。

[法人事業税収] 産業別に推計可能

$$\text{法人事業税収} = f(\text{営業余剰} \text{ あるいは } \text{生産額})$$

(3) 産業連関表からのフィードバック例

しかし、接合によって得られた生産額などがマクロ計量モデルに何ら影響を及ぼさない限り、単に産業連関ブロックがマクロ計量モデルにぶら下がっているだけで、接合は一方通行であるといえる。相互が互いに影響を及ぼし合うような接合はできないものであろうか。以下は、この点を検討した井田(2003)の再掲である。この課題は、産業構造の変化をいかにマクロ計量モデルに反映させるかという問題にもつながっている。

ここで、コンパクトなマクロ計量モデルにおいては捨象されることも多い変数である「産出額」(GDP+中間投入)にスポットを当ててみよう。「国民経済計算」においてこの産出額は生産・分配・支出の主要系列表ではなく、統合勘定の「経済活動別の国内総生産・要素所得」などの表に掲載されている。生産面から付加価値概念のGDPを得るために、前段階として産出額から中間投入を差し引いて求めるというのが実際の推計手順である²⁾。ややこしいことにこの国民経済計算の「産出額」は、産業連関表では「生産額」という用語

で呼ばれる。

産業連関表からマクロ計量モデルへの波及経路として、例えば、マクロ計量モデルで需給ギャップを定義する際の潜在GDPを、潜在生産力として中間投入も含む産出額ベースに改め、産業連関ブロックで得られた生産額産業計との乖離で需給ギャップを定義することが考えられよう。需給ギャップは、卸売物価(企業物価)などを通じて価格ブロックへ影響を与えることから、産業連関ブロックからマクロ計量モデルへの影響が発生し、もはや一方通行の関係ではなくなるであろう。

[GDPギャップ] 潜在GDPとの乖離率

$$Y \text{ gap} \equiv 100 \cdot (\underline{Y_{\max}} - Y) / Y_{\max} \quad \text{井田 (2001)}$$

[生産力ギャップ] 潜在産出額との乖離率

$$X \text{ gap} \equiv 100 \cdot (\underline{X_{\max}} - X) / X_{\max} \quad \text{井田 (2003)}$$

[物価関数] 需給ギャップなどから物価へ

$$\Delta P = f(Y \text{ gap}, \Delta \text{Wage}, \text{etc}) \quad \text{井田 (2001)}$$

$$\Delta P = f(X \text{ gap}, \Delta \text{Wage}, \text{etc}) \quad \text{井田 (2003)}$$

さらには、いわゆる産業構造の変化をモデルで内生化することができれば理想的である。すなわち産業連関ブロックの投入係数や最終需要の産業構成の変化が、モデル体系内で自律的に求まるようなものである。しかし、このような成功例は国ベースのモデルでもほとんど存在しない。

3. 最近のマクロ計量モデルに関する動向

(1) マクロ計量モデルのプレゼンスの増大

ルーカス批判などから一時は廃れたかのマクロ計量モデルによる分析であるが、最近いくつかの分野で存在感をアピールし、復権をはたしつつあるように見受けられる³⁾。

例えば、経済財政諮問会議ではマクロ計量モデルを用いて数年先までの経済と財政の中期的な見通しを「構造改革と経済財政の中期展望」として毎年(年2回)改定するようになっている。最新の中期展望である経済財政諮問会議(2005)では、閣議決定対象外の内閣府による参考資料部分ではあるが、試算に際して計量モデル「経済財政モデル(第一次改訂版)」を用いたことを明言している。その上で、経済、財政、社会保障制度の相互依存関係を踏まえた見通しである点を強調し、故に財務省によるマクロ経済の状況を所与とした後年度影響試算とは手法が異なっている旨の対比表まで示している。このような姿勢については、河越(2005)が言うように「試算の透明性が向上したと評価でき」、前提や結果を他の機関による同様の分析と比較することで、より豊かな情報や分析を見出すことが可能となるなど、望ましい方向にあるといえよう。

同様に、内閣府経済社会総合研究所においても、堀・青木(2003)、村田・齊藤(2004)など歴代の短期日本経済モデルのメンテナンスに加え、マクロ計量モデルに関する興味深い

ワーキングペーパーが次々とまとめられている。例えば、各方程式のパラメータが確率変数であることに立ち返って確率的シミュレーションから乗数の精度を求めた堀・山根・田邊(2003)や、フォワードルッキングな期待形成を導入した村田・青木(2004)などである。また、長谷川・堀・鈴木(2004)においては、Mark I と名付けられた高齢化・社会保障負担とマクロ経済の見通しのための日本経済中長期展望モデルの開発が進んでいる。

さらに、日本銀行においても、Fujiwara 他(2004)にまとめられているように、最近の大型マクロモデルにおける理論的・技術的發展をとり入れて日本モデルを開発し、見通し作成や様々な現実的シミュレーションに活用しようとしている。

三位一体改革と地方財政に関しても、例えば入江(2004)のように、大阪府を対象としたマクロ計量モデルで、財政ブロックを精緻化し、経済ブロックとの相互依存関係をもたせた上で、行財政再建の効果影響を検討した研究が行なわれている。

(2) 連鎖方式による実質化への移行

マクロ計量モデルで用いられる主要データ、『国民経済計算』についても、最近大きな変化があった。それは実質化の手法に関して、平成16年12月、従来の固定基準年方式から連鎖方式への移行がなされたことである。翌年に予定されていた5年に一度の基準改訂を待たず、連鎖方式への移行を前倒した背景には、いわゆるデフレ経済の深刻化があり、学識による国民経済計算調査会議からの提言を受けたものである。ユーザーサイドからすれば早急にも映る大改訂の結果、斉藤(2005)が指摘するように長期の遡及が間に合わず、「GDP統計の空白」が生じている⁴⁾。

この影響は本稿にも及んでおり、本稿で取り組みたかった産業構造変化を反映させた移出関数の推計に必要な、国ベースの実質GDE等について統一的な長期系列を利用することができない状態となっている⁵⁾。これは、井田(2003)で提案した移出競争力係数はもとより、井田(2001)での大阪の地盤沈下を表現したカルマンフィルター推計による可変パラメータに係る国内他地域需要の部分のデータが未確定であるということに他ならず、作業の進行を妨げる要素となっている。

4. 「ぶらさがり型」のI-O接合結果

以上のようなデータ面の制約から、移出関数の可変係数推計をもあきらめたシンプルなマクロ計量モデルに、「ぶらさがり型」の産業連関ブロックを付加して推計した結果が、図表2である。

ただし、図表2の冒頭にも記載してあるとおり、結局のところ最終需要から一義的に産出額が決定される構造であるため、産業連関ブロックは明示的に方程式リストには含めていないし、内生変数にもカウントしていない。ここで一義的と

いうのは、前述の産業連関表の均衡産出高分析モデルにおいて、逆行列を決定する投入係数が毎年度の取引表の実績データで固定されている、すなわち外生であることを意味している。GDE(と厳密には各内訳需要項目の)トータル額さえ決まれば、産業別の産出額や雇用者報酬などが自動的に決まってしまう。本稿の産業連関ブロックはそのような1対多の変換を行っているに過ぎない。

しかし、今回一方通行でも接合に取り組んだことによって、いわゆる産業連関表の均衡産出高分析での波及効果すなわち生産誘発倍率と、マクロ計量モデルの乗数との違いが明確に理解できる。巷間よく行われている産業連関分析では、家計内生化と称して一次波及効果での雇用者所得の一定割合(「家計調査」の平均消費性向を乗じたものなど)を、次期の消費需要とみなして再度求めた二次波及効果までの合計を波及効果とすることが多い。ここには時間概念がなく、効果が現れるまでの期間は不明である。また価格一定の条件下でのシミュレーションとなっている。

一方、マクロ計量モデルの乗数は、例えば追加的な公的需要を外生的に発生させたシミュレーションで、標準解に対する各期のGDE(および他部門モデルではGDEと連動した産出額)の乖離度合いをみたものであり、明確に時間概念が存在する。この点で、両者を一概に比較できないことは明らかである。また、何らかの価格調整機能を有するタイプの計量モデルでは、シミュレーション結果も価格の変動を受けた結果となっている。更に本稿のような供給ブロックを有するマクロ計量モデルでは、資本ストックの増加が、生産関数を通じて潜在生産力を高める影響までを考慮することが可能である点も大きな違いである。

5. おわりに

本稿では、大阪府を対象とした地域マクロ計量モデルを、最新のデータを用いて推計しつつ、産業構造変化をモデル体系に組み込むための試みをまとめた。

データ面の制約から、一方通行ながらも「ぶらさがり型」産業連関ブロックを接合できたことは、評価できよう。今回の作業を経たことで、近い将来において地域マクロ計量モデルと産業連関表が相互に影響を及ぼすような接合の実現性が、より高まったことは疑いようもない。そうなれば、産業構造変化をモデル体系で明示的に扱うことが可能となり、地域の経済・産業政策に関しても、有益な分析結果を提供することができるものと考えられる。これを今後の課題としたい。

〔注〕

¹⁾ 国の省庁再編に伴い、多くの審議会も整理された。経済審議会が形骸化していたかは、議論の分かれるところであろう。少なくとも、中期・長期計量モデルのメンテナンスを促す場がなくなった意味では、良い方向とは言えなかったように思われる。後述する経済財政諮問会議やMark I な

どの最近の動向は、逆に望ましい方向である。

- 2) 図表1参照。
- 3) 実際のところは、「廃れた」のは他に関心が移ったアカデミック上でのことであり、官庁内では依然政策ツールとして一定の価値を持ち続けてきたのではないか。ただその開発やメンテナンスに関する人的・物的コストへの配慮が足りなかったために、充分政策にも活用されず、表舞台に出ることが少なかつただけのことではなかろうか。
- 4) マクロ計量モデルを構築するモデルビルダーにとって、連鎖指数のより悩ましい問題は、加法整合性の問題であろう。すなわち、内訳需要項目の合計が総支出であるという旧来の定義式が、実質値ベースでは成り立たなくなってしまったのである。
- 5) 今回の連鎖方式の移行は、支出面についてのみであり、生産面は引き続き移行を検討しつつも従来通りである。したがって、産業別GDPや産出額などについては、大きな変化はないが、現時点で最新のV表やU表は公表されていない。

図表2 大阪府マクロ計量モデル 方程式体系一覧 Ver. H14R (2005.1.17)

【規模】	構造方程式 定義式	: 18本 : 21本	内生変数 外生変数	: 39個 : 15個																								
【推計期間】	昭和46(1971)～平成13(2002)年度 (32サンプル)		〈一部 \$ 印の式を除く〉																									
【推計方法】	単純最小自乗法																											
【凡例】	係数の下の()内	: t 値の絶対値 : 自由度修正済み決定係数 : ダービン=ワトソン値 : ダービンの h 統計量 : x の前年度比(%) : x の自然対数																										
【ブロック数】	5ブロック 〈A〉 実質支出ブロック 〈B〉 名目支出ブロック 〈C〉 分配ブロック 〈D〉 雇用・供給ブロック 〈E〉 価格ブロック	【多部門化】 別途産業連関ブロックを「ぶらさげ」しているが、 最終需要から一義的に産出額等を決定する一方通行の接合であるため 以下のリストには含めず、内生変数にもカウントしていない。																										
【内生変数】 (39 個)		説明変数名		関連式 (#は外生)																								
〈A〉 実質支出ブロック																												
A-1	府内総支出(実質) O_GDE	=	<table border="0"> <tr><td>〈参考〉 (構成比H14)</td><td></td></tr> <tr><td>O_C</td><td>(48.7%)</td></tr> <tr><td>O_CG</td><td>(14.5%)</td></tr> <tr><td>O_IH</td><td>(3.4%)</td></tr> <tr><td>O_IP</td><td>(13.9%)</td></tr> <tr><td>O_IG</td><td>(3.3%)</td></tr> <tr><td>O_J</td><td>(-0.3%)</td></tr> <tr><td>O_EXP</td><td>(7.6%)</td></tr> <tr><td>O_EXD</td><td>(52.1%)</td></tr> <tr><td>O_IMP</td><td>(-5.4%)</td></tr> <tr><td>O_LMD</td><td>(-37.7%)</td></tr> <tr><td>O_DSCP</td><td>(-0.0%)</td></tr> </table>	〈参考〉 (構成比H14)		O_C	(48.7%)	O_CG	(14.5%)	O_IH	(3.4%)	O_IP	(13.9%)	O_IG	(3.3%)	O_J	(-0.3%)	O_EXP	(7.6%)	O_EXD	(52.1%)	O_IMP	(-5.4%)	O_LMD	(-37.7%)	O_DSCP	(-0.0%)	民間最終消費支出(実質) A-2 政府最終消費支出(実質) A-18 # 民間住宅投資(実質) A-5 民間企業設備投資(実質) A-6 公的固定資本形成(実質) A-19 # 在庫純増(実質) A-7 輸出(実質) A-10 移出(実質) A-11 輸入(実質) A-12 移入(実質) A-13 統計上の不適合(実質) A-20 #
〈参考〉 (構成比H14)																												
O_C	(48.7%)																											
O_CG	(14.5%)																											
O_IH	(3.4%)																											
O_IP	(13.9%)																											
O_IG	(3.3%)																											
O_J	(-0.3%)																											
O_EXP	(7.6%)																											
O_EXD	(52.1%)																											
O_IMP	(-5.4%)																											
O_LMD	(-37.7%)																											
O_DSCP	(-0.0%)																											
A-2	民間最終消費支出(実質) O_C	=	<table border="0"> <tr><td>〈同上〉 (対GDE比H14)</td><td></td></tr> <tr><td>O_CH</td><td>(47.6%)</td></tr> <tr><td>O_CNH</td><td>(1.1%)</td></tr> </table>	〈同上〉 (対GDE比H14)		O_CH	(47.6%)	O_CNH	(1.1%)	家計最終消費支出(実質) A-3 対家計民間非営利団体最終消費支出(実質) A-4																		
〈同上〉 (対GDE比H14)																												
O_CH	(47.6%)																											
O_CNH	(1.1%)																											
A-3	家計最終消費支出(実質) O_CH	=	<table border="0"> <tr><td>R² = 0.996</td><td></td></tr> <tr><td>D.W. = 1.48</td><td></td></tr> <tr><td>D.h = 1.38</td><td></td></tr> <tr><td>-377294 (1.1)</td><td></td></tr> <tr><td>+ 0.3553 * O_YDH</td><td></td></tr> <tr><td>+ 0.0127 * O_KSH(-1)</td><td></td></tr> <tr><td>+ 0.5610 * O_CH(-1)</td><td></td></tr> <tr><td>+ 641074 * DM_CH1</td><td></td></tr> </table>	R ² = 0.996		D.W. = 1.48		D.h = 1.38		-377294 (1.1)		+ 0.3553 * O_YDH		+ 0.0127 * O_KSH(-1)		+ 0.5610 * O_CH(-1)		+ 641074 * DM_CH1		家計可処分所得 C-4 家計最終消費デフレクター E-2 家計貯蓄 C-5 家計最終消費デフレクター E-3 ダミー変数 #								
R ² = 0.996																												
D.W. = 1.48																												
D.h = 1.38																												
-377294 (1.1)																												
+ 0.3553 * O_YDH																												
+ 0.0127 * O_KSH(-1)																												
+ 0.5610 * O_CH(-1)																												
+ 641074 * DM_CH1																												
A-4	対家計民間非営利団体最終消費支出(実質) O_CNH	=	<table border="0"> <tr><td>R² = 0.976</td><td></td></tr> <tr><td>D.W. = 1.74</td><td></td></tr> <tr><td>D.h = 0.62</td><td></td></tr> <tr><td>-49159 (3.1)</td><td></td></tr> <tr><td>+ 0.0032 * O_YD</td><td></td></tr> <tr><td>+ 0.8789 * O_CNH(-1)</td><td></td></tr> <tr><td>+ 46143 * DM_CNH1</td><td></td></tr> </table>	R ² = 0.976		D.W. = 1.74		D.h = 0.62		-49159 (3.1)		+ 0.0032 * O_YD		+ 0.8789 * O_CNH(-1)		+ 46143 * DM_CNH1		府民可処分所得 C-3 GDEデフレクター E-2 自己ラグ ダミー変数 #										
R ² = 0.976																												
D.W. = 1.74																												
D.h = 0.62																												
-49159 (3.1)																												
+ 0.0032 * O_YD																												
+ 0.8789 * O_CNH(-1)																												
+ 46143 * DM_CNH1																												
A-5	民間住宅投資(実質) O_IH	=	<table border="0"> <tr><td>R² = 0.919</td><td></td></tr> <tr><td>D.W. = 2.01</td><td></td></tr> <tr><td>125999 (1.3)</td><td></td></tr> <tr><td>+ 0.0593 * O_GDE</td><td></td></tr> <tr><td>- 3872.4 * (O_INTN - ΔO_PGDE)</td><td></td></tr> <tr><td>- 0.0911 * O_KH(-1)</td><td></td></tr> <tr><td>+ 0.8787 * (O_POP - O_POP(-1))</td><td></td></tr> <tr><td>- 200094 * DM_IH1</td><td></td></tr> <tr><td>+ 191518 * DM_IH2</td><td></td></tr> </table>	R ² = 0.919		D.W. = 2.01		125999 (1.3)		+ 0.0593 * O_GDE		- 3872.4 * (O_INTN - ΔO_PGDE)		- 0.0911 * O_KH(-1)		+ 0.8787 * (O_POP - O_POP(-1))		- 200094 * DM_IH1		+ 191518 * DM_IH2		府内総支出(実質) A-1 貸出約定平均金利 A-22 # GDEデフレクター E-2 民間住宅ストック(実質) A-12 〈人口の純流入〉 大阪府人口 D-7 # ダミー変数 # ダミー変数 #						
R ² = 0.919																												
D.W. = 2.01																												
125999 (1.3)																												
+ 0.0593 * O_GDE																												
- 3872.4 * (O_INTN - ΔO_PGDE)																												
- 0.0911 * O_KH(-1)																												
+ 0.8787 * (O_POP - O_POP(-1))																												
- 200094 * DM_IH1																												
+ 191518 * DM_IH2																												
A-6	民間企業設備投資(実質) O_IP	=	<table border="0"> <tr><td>R² = 0.964</td><td></td></tr> <tr><td>D.W. = 1.32</td><td></td></tr> <tr><td>-1873680 (7.6)</td><td></td></tr> <tr><td>+ 0.2240 * O_GDE</td><td></td></tr> <tr><td>- 30983.6 * (O_INTN - ΔO_PGDE)</td><td></td></tr> <tr><td>- 0.0196 * O_KP(-1)</td><td></td></tr> <tr><td>+ 844660 * DM_IP1</td><td></td></tr> <tr><td>- 530040 * DM_IP2</td><td></td></tr> </table>	R ² = 0.964		D.W. = 1.32		-1873680 (7.6)		+ 0.2240 * O_GDE		- 30983.6 * (O_INTN - ΔO_PGDE)		- 0.0196 * O_KP(-1)		+ 844660 * DM_IP1		- 530040 * DM_IP2		府内総支出(実質) A-1 貸出約定平均金利 A-22 # GDEデフレクター E-2 民間企業資本ストック(実質) A-15 ダミー変数 # ダミー変数 #								
R ² = 0.964																												
D.W. = 1.32																												
-1873680 (7.6)																												
+ 0.2240 * O_GDE																												
- 30983.6 * (O_INTN - ΔO_PGDE)																												
- 0.0196 * O_KP(-1)																												
+ 844660 * DM_IP1																												
- 530040 * DM_IP2																												
A-7	在庫純増(実質)〈民間+公的〉 O_J	=	<table border="0"> <tr><td>R² = 0.880</td><td></td></tr> <tr><td>D.W. = 2.21</td><td></td></tr> <tr><td>479315 (5.0)</td><td></td></tr> <tr><td>+ 0.0746 * O_GDE</td><td></td></tr> <tr><td>- 11821.1 * (O_INTN - ΔO_PGDE)</td><td></td></tr> <tr><td>- 0.2356 * O_KJ(-1)</td><td></td></tr> <tr><td>+ 429458 * DM_J1</td><td></td></tr> <tr><td>- 231266 * DM_J2</td><td></td></tr> </table>	R ² = 0.880		D.W. = 2.21		479315 (5.0)		+ 0.0746 * O_GDE		- 11821.1 * (O_INTN - ΔO_PGDE)		- 0.2356 * O_KJ(-1)		+ 429458 * DM_J1		- 231266 * DM_J2		〈民間+公的を一括推計〉 府内総支出(実質) A-1 貸出約定平均金利 A-22 # GDEデフレクター E-2 在庫(実質) A-16 ダミー変数 # ダミー変数 #								
R ² = 0.880																												
D.W. = 2.21																												
479315 (5.0)																												
+ 0.0746 * O_GDE																												
- 11821.1 * (O_INTN - ΔO_PGDE)																												
- 0.2356 * O_KJ(-1)																												
+ 429458 * DM_J1																												
- 231266 * DM_J2																												
A-8	民間在庫純増(実質) O_JP	=	<table border="0"> <tr><td>R² = 0.866</td><td></td></tr> <tr><td>D.W. = 2.16</td><td></td></tr> <tr><td>145986 (0.9)</td><td></td></tr> </table>	R ² = 0.866		D.W. = 2.16		145986 (0.9)		〈内訳の民間分を推計し、公的分は残差として求める〉 〈国内需要を民需と公需に分類するためのぶら下げ推計〉																		
R ² = 0.866																												
D.W. = 2.16																												
145986 (0.9)																												

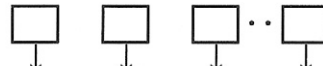
【内生変数】 (39 個)	続き	説明変数名	関連式 (#は外生)	
	+ 0.0746 * O_GDE (4.2)	府内総支出(実質)	A-1	
	- 14994.1 * (O_INTN - ΔO_PGDE) (2.2)	貸出約定平均金利 GDEデフレクター	A-22 # E-2	
	- 0.2318 * O_KJP(-1) (5.3)	民間在庫(実質)	A-17	
	+ 472687 * DM_JP1 (8.5)	ダミー変数	#	
	- 269199 * DM_JP2 (2.7)	ダミー変数	#	
A-9 公的在庫純増(実質) O_JG	= - O_J O_JP	<民間+公的の定義から逆算> 在庫純増(実質) 民間在庫純増(実質)	A-7 A-8	
A-10 輸出(実質) log(O_EXP)	= 4.826 (4.2)	R ² = 0.977 D.W. = 1.65 D.h = 1.06		
	+ 0.2467 * log(W_IMP) (3.4)	実質世界輸入 <ドル建の相対価格> 輸出デフレクター	A-20X # E-4 #	
	- 0.2435 * log(O_PEXP/J_EXR) (2.8)	為替レート	A-21X #	
	+ 0.5366 * log(O_EXP(-1)) (5.0)	世界工業製品単価指数 自己ラグ	A-22X #	
	+ 0.1044 * DM_EXP1 (3.1)	ダミー変数	#	
	- 0.1215 * DM_EXP2 (3.9)	ダミー変数	#	
A-11 移出(実質) O_EXD	= 1689297 (5.1)	R ² = 0.990 D.W. = 1.99 D.h = 0.01		
	+ 0.0127 * J_GDE (4.1)	国内総支出(実質)	A-26 #	
	+ 0.6401 * O_EXD(-1) (8.7)	自己ラグ		
	+ 1340641 * DM_EXD1 (7.6)	ダミー変数	#	
	- 737743 * DM_EXD2 (4.1)	ダミー変数	#	
A-12 輸入(実質) log(O_IMP)	= 5.545 (6.9)	R ² = 0.990 D.W. = 1.78 D.h = 0.61		
	+ 0.1530 * log(O_GDE) (3.3)	府内総支出(実質)	A-1	
	- 0.6389 * log(O_PIMP) (11.7)	輸入デフレクター GDEデフレクター	E-5 # E-2	
	+ 0.4417 * log(O_IMP(-1)) (10.2)	自己ラグ		
	- 0.1743 * DM_IMP1 (6.2)	ダミー変数	#	
	+ 0.1345 * DM_IMP2 (3.2)	ダミー変数	#	
A-13 移入(実質) O_IMD	= -473462 (2.1)	R ² = 0.993 D.W. = 1.78		
	+ 0.4230 * O_GDE (66.4)	府内総支出(実質)	A-1	
	- 937538 * DM_IMD1 (8.5)	ダミー変数	#	
	+ 755509 * DM_IMD2 (6.2)	ダミー変数	#	
A-14 民間住宅ストック(実質) O_KH	= (1-0.084) * O_KH(-1) O_IH	(1-除却率)*(前期末ストック) 民間住宅投資(実質)	A-5	
A-15 民間企業資本ストック(実質) O_KP	= (1-0.047075) * O_KP(-1) O_IP	(1-除却率)*(前期末ストック) 民間企業設備投資(実質)	A-6	
A-16 在庫(実質) O_KJ	= O_KJ(-1) O_J	前期末ストック 在庫純増(実質)	A-7	
A-17 民間在庫(実質) O_KJP	= O_KJP(-1) O_JP	前期末ストック 民間在庫純増(実質)	A-8	
 名目支出ブロック				
B-1 府内総支出(名目) O_GDEN	= O_GDE * (O_PGDE/100)	府内総支出(実質) GDEデフレクター	A-1 E-4	
B-2 家計最終消費支出(名目) O_CHN	= O_CH * (O_PCH/100)	家計最終消費支出(実質) 家計最終消費デフレクター	A-3 E-3	
B-3 府民総所得(名目) O_GNEN	= O_GDEN + O_NFYN	<参考> (対GDEN比H14) (100.0%) (-4.6%)	府内総支出(名目) 府外からの要素所得(純受取)	B-1 B-5 #
B-4 支出と分配の差<=(間接税-補助金)+固定資本減耗> RESO_Y	= O_GNEN - O_YP	(95.4%) (69.1%)	府民総所得(名目)<=府民概念の名目総支出> 府民所得	B-3 C-1
注) 本来外生変数であるが、過剰決定を避けるため、一旦、残差として内生化する。 その後、モデル解を被説明変数、[C-7]営業余剰(O_YOS)モデル解を説明変数とする回帰を行い、 回帰誤差を付加した定義式を追加する。その分、[C-9]企業所得(O_Y3)を残差内生化するが、 結果としてこれで、O_Y3は外生値のまま、RESO_Yも当初のファイナルテスト解を再現出来る。 また、乗数シミュレーション時には、固定せずある程度変動を許しつつ、「漏れ」も防ぐことになる。				
<C> 分配ブロック				
C-1 府民所得 O_YP	= O_Y1 + O_Y2 + O_Y3	<参考> (構成比H14) (78.1%) (2.7%) (19.2%)	雇用者報酬 財産所得 企業所得	C-2 C-8 C-9 #
C-2 雇用者報酬 O_Y1	= O_EN * O_W	府民雇用者数 一人当たり雇用者報酬	D-4 D-5	
C-3 府民可処分所得 O_YD	= (府民可処分所得O_YDが府民所得O_YPに占める割合) * O_YP	府民所得	C-1	
C-4 家計可処分所得 O_YDH	= (家計可処分所得O_YDHが府民可処分所得O_YDに占める割合) * O_YD	府民可処分所得	C-3	

【内生変数】(39個)	続き	説明変数名	関連式 (※は外生)
C-5 家計貯蓄 O_SH	=	- O_YDH O_CHN	家計可処分所得 家計最終消費支出(名目) C-4 B-2
C-6 家計貯蓄残高 O_KSH	=	+ O_KSH(-1) O_SH	前期末残高 家計貯蓄 C-5
C-7 営業余剰 O_YOS	=	-860 (0.0) + 0.9963 * (O_GDEN-RESO_Y-O_W*O_ED) (111.9)	R ² = 0.998 D.W. = 0.18 〈統合勘定での営業余剰の定義に近似〉 名目府内総支出 (間接税-補助金)+固定資本減耗 一人当たり雇用者報酬 府内雇用者数 B-1 B-4 D-5 D-2
C-8 財産所得 O_Y2	=	-4394972 (17.3) + 0.1256 * O_GDEN (25.5) + 493390.1 * O_INTN (21.7) - 652689 * DM_Y21 (8.0) + 574352 * DM_Y22 (6.9)	R ² = 0.967 D.W. = 2.17 府内総支出(名目) B-1 貸出約定平均金利 A-22 # ダミー変数 # ダミー変数 #
<D> 雇用・供給ブロック			
D-1 府内就業者数 log(O_LD)	=	7.686 (11.8) + 0.4559 * log(O_GDE) (11.3) - 0.1724 * log(O_W (5.7) - 0.0360 * DM_LD1 (7.1) + 0.0328 * DM_LD2 (3.9)	R ² = 0.970 D.W. = 1.53 府内総支出(実質) A-1 一人当たり雇用者報酬 D-5 GDEデフレーター E-4 ダミー変数 #
D-2 府内雇用者数 O_ED	=	(府内雇用者O_EDが府内就業者O_LDに占める割合) * O_LD	府内就業者数 D-1
D-3 府民就業者数 O_LN	=	(府民就業者O_LNの府内就業者O_LDに対する比率) * O_LD	府内就業者数 D-1
D-4 府民雇用者数 O_EN	=	(府民雇用者O_ENが府民就業者O_LNに占める割合) * O_LN	府民就業者数 D-3
D-5 一人当たり雇用者報酬 ΔO_W	=	-22.849 (9.2) + 1043.58 * 1/(O_POP23-O_LN) (9.6) /O_POP23 + 0.1859 * ΔO_PCH (6.5) + 0.2917 * ΔO_PCH(-1) (10.2) - 2.9882 * DM_W1 (11.2) + 1.6746 * DM_W2 (7.6)	R ² = 0.982 D.W. = 2.23 〈\$ 推計期間:1975~2002〉 〈擬似失業率(本来分母は労働力人口)の逆数〉 府民就業者数 D-3 15歳以上人口 D-8 # 家計最終消費デフレーター E-3 家計最終消費デフレーター E-3 ダミー変数 # ダミー変数 #
D-6 潜在生産力 log(O_GDEPOT)	=	-0.149 (1.1) + 0.6973 * log(O_KP+O_KG) (16.2) + 0.3027 * log(O_LD) + (回帰誤差の最大値)	R ² = 0.894 D.W. = 0.28 〈推計は両辺、生産(O_GDE)と資本ストックを、就業者数 で除して対数を取り、代替の弾力性を1に制約〉 民間企業資本ストック(実質) A-15 社会資本ストック(実質) A-21 # 府内就業者数 D-1
<E> 価格ブロック			
E-1 企業物価指数 ΔO_CGPI	=	-15.902 (2.3) + 0.35 * ΔO_ULC (4.5) + 0.18 * 100*(O_GDE (2.3) /O_GDEPOT + 0.2086 * ΔO_PIMP (6.6) - 2.6614 * DM_WP11 (2.4) + 4.1815 * DM_WP12 (3.4)	R ² = 0.869 D.W. = 2.39 〈地域の統計がないため全国値を大阪の値とする〉 〈単位労働コストの上昇率〉 単位労働コスト(=GDPあたりのマクロ賃金) E-2 〈マクロの稼働率 ≒ 100-GDPギャップ率〉 D-6 府内総支出(実質) A-1 潜在生産力 D-6 輸入デフレーター E-6 # ダミー変数 # ダミー変数 #
E-2 単位労働コスト O_ULC	=	O_Y1 O_GDE	雇用者報酬 C-2 府内総支出(実質) A-1
E-3 家計最終消費デフレーター log(O_PCH)	=	1.854 (7.0) + 0.4122 * log(O_W) (7.5) + 0.0870 * log(O_CGPI) (3.1) + 0.3484 * log(O_PCH(-1)) (5.1)	R ² = 0.998 D.W. = 1.53 D.h. = 1.15 一人当たり雇用者所報酬 D-5 企業物価指数 E-1 自己ラグ
E-4 GDEデフレーター log(O_PGDE)	=	0.117 (1.4) + 0.5357 * log(O_CGPI) (11.3) + 0.5219 * log(O_PCH) (30.1) - 0.0868 * log(O_PIMP) (5.4)	R ² = 0.998 D.W. = 1.35 企業物価指数 E-1 家計最終消費デフレーター E-3 輸入デフレーター E-6 #

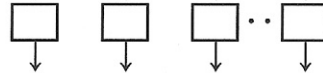
【外生変数】（15個 ただしダミー変数DM_xxは除く）	関連式
<A> 実質支出ブロック	
A-18 政府最終消費支出(実質)	O_CG
A-19 公的固定資本形成(実質)	O_IG
A-20 統計上の不突合(実質)	O_DSCP
A-21 社会資本ストック(実質)	
$O_{KG} = (1 - \text{除却率}) * O_{KG}(-1) + O_{IG}$	A-1 A-1 A-1 D-6 (1-除却率)*(前期末ストック) 公的固定資本形成(実質)
A-22 貸出約定平均金利(全国の値を利用)	O_INTN
A-23 世界輸入額	W_IMP
A-24 対ドル為替レート	J_EXR
A-25 世界工業製品単価指数	W_P
A-26 国内総支出(実質)	J_GDE
 名目支出ブロック	
B-5 府外からの要素所得(純受取)	O_NFYN
<C> 分配ブロック	
C-9 企業所得	O_Y3
	C-1 (厳密には [C-9] O_Y3 が残差内生される、残差内生化していた [B-4] RESO_Y は追加定義式により決定されるため)
<D> 雇用・供給ブロック	
D-7 大阪府人口	O_POP
D-8 15歳以上人口	O_POP23
<E> 価格ブロック	
E-5 輸出デフレーター	O_PEXP
E-6 輸入デフレーター	O_PIMP

【産業関連ブロック】による産業別産出額(X)導出の手順

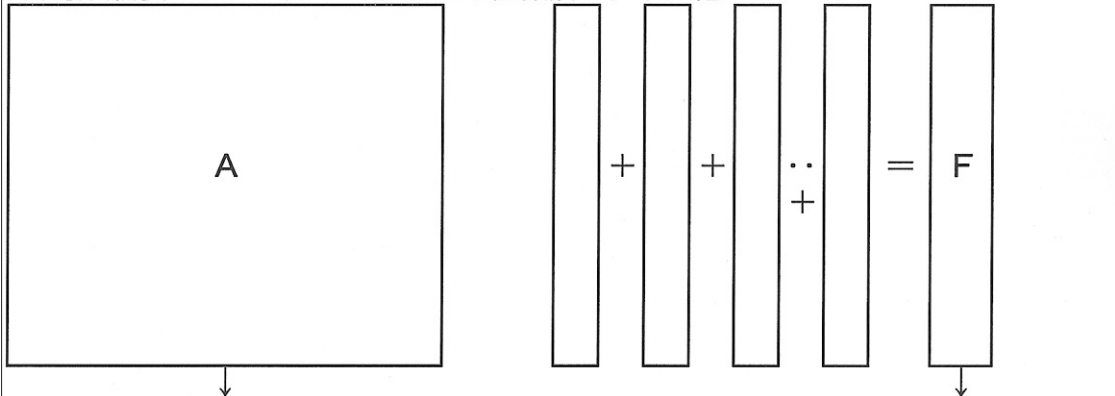
(1) 実質GDE各需要項目解



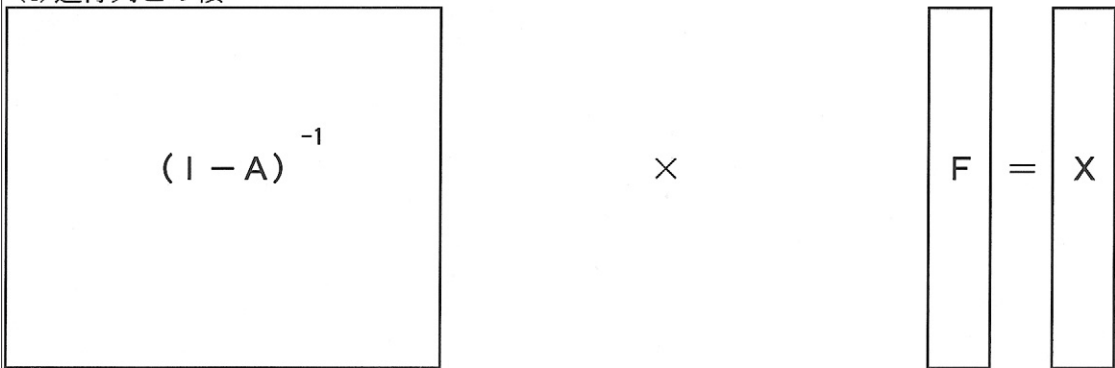
(2) 名目値化



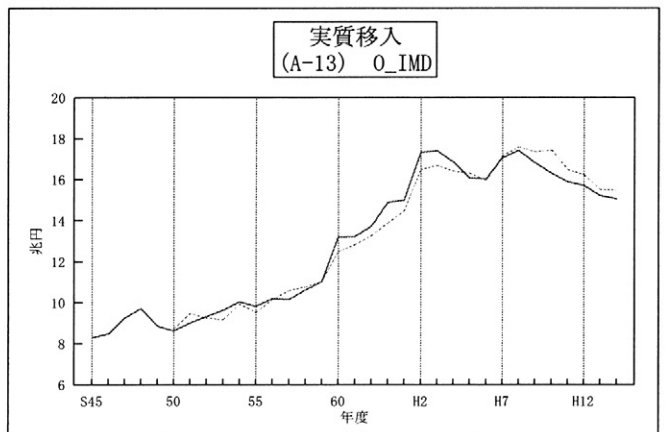
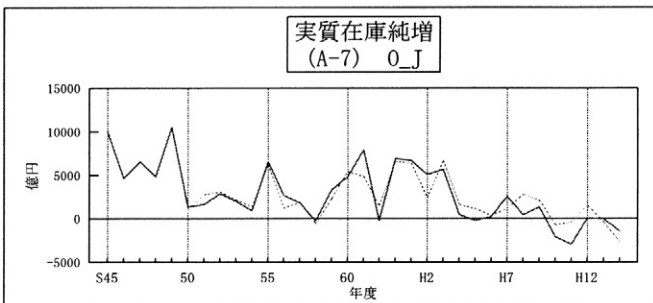
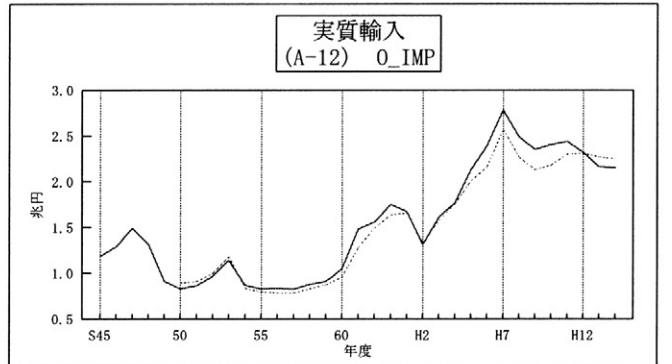
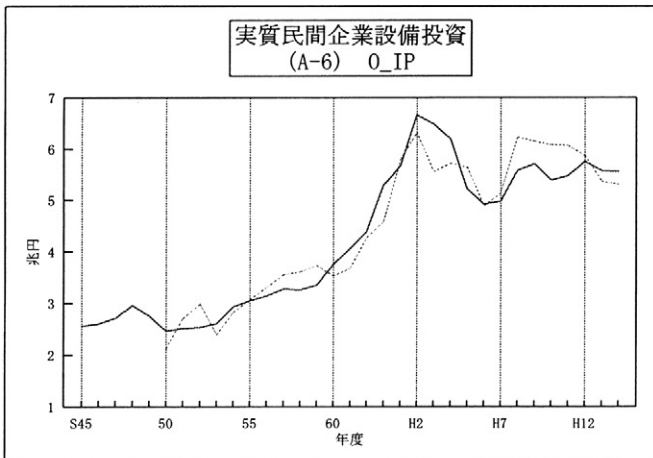
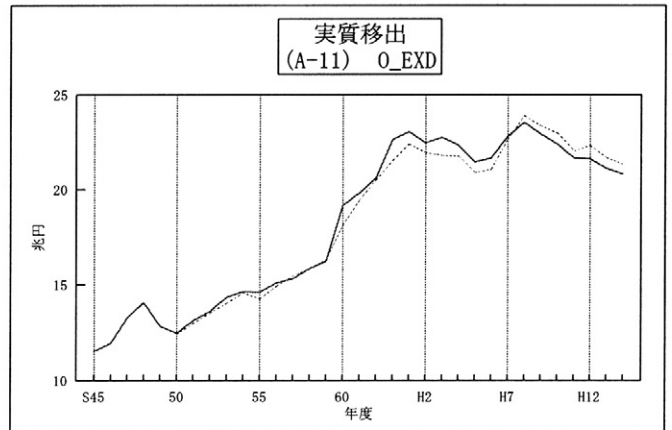
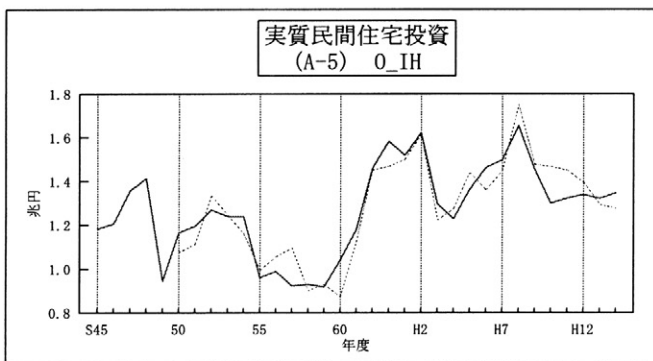
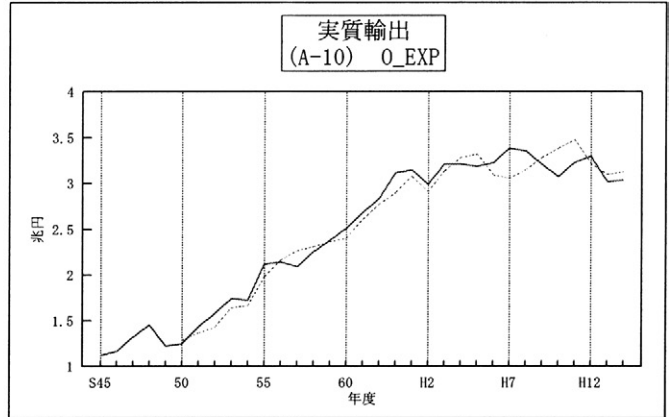
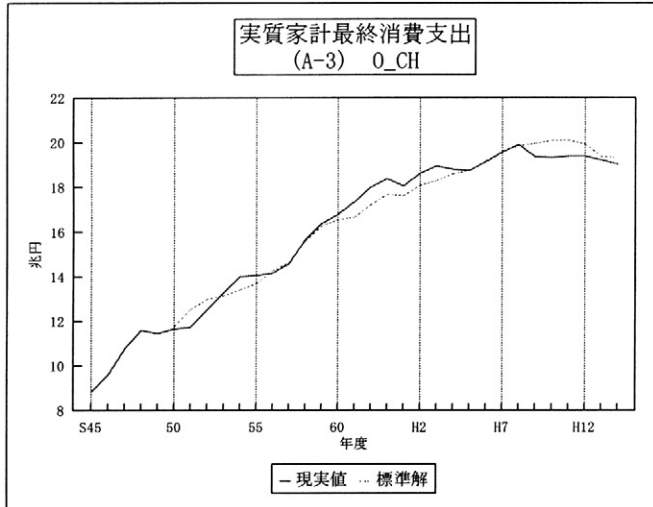
(3) 最終需要コンバータ CF() により産業別ベクトル化



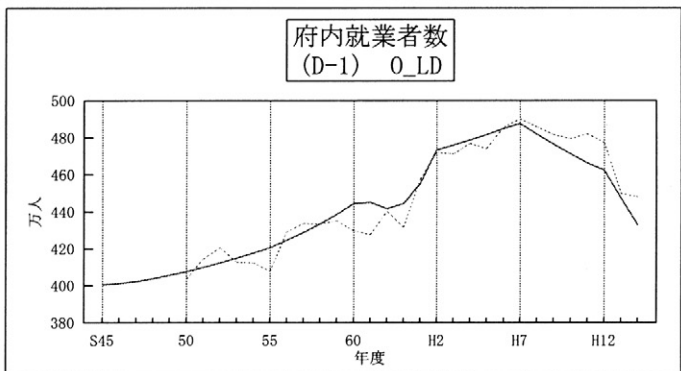
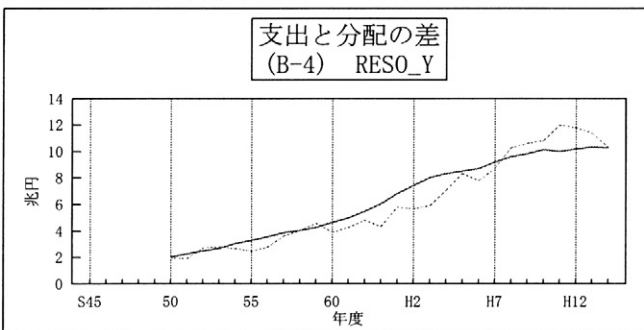
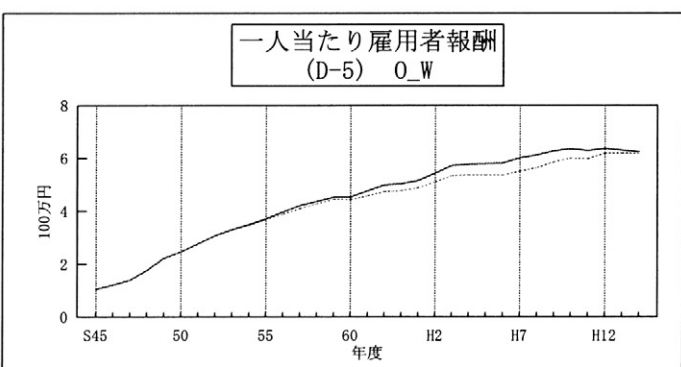
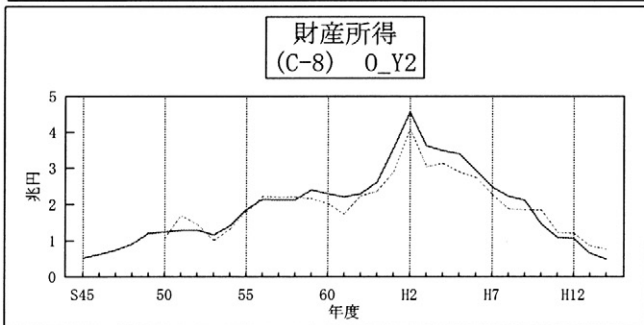
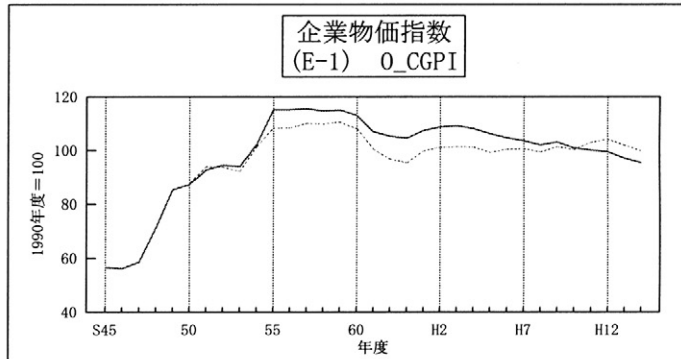
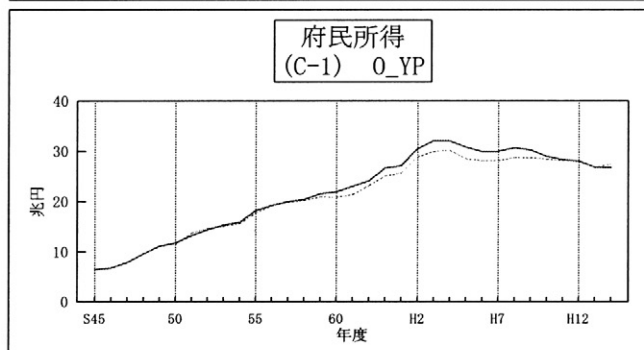
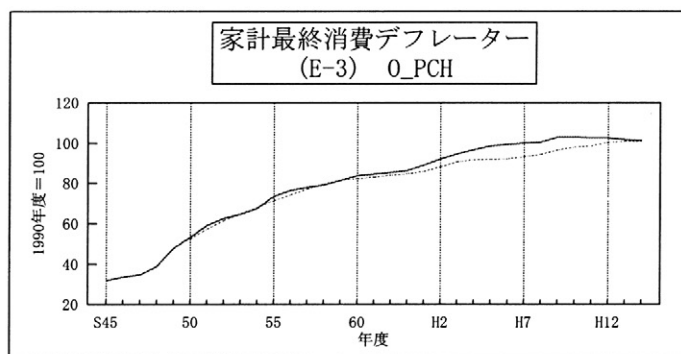
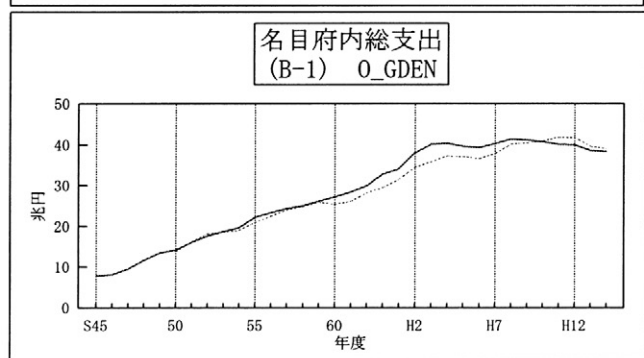
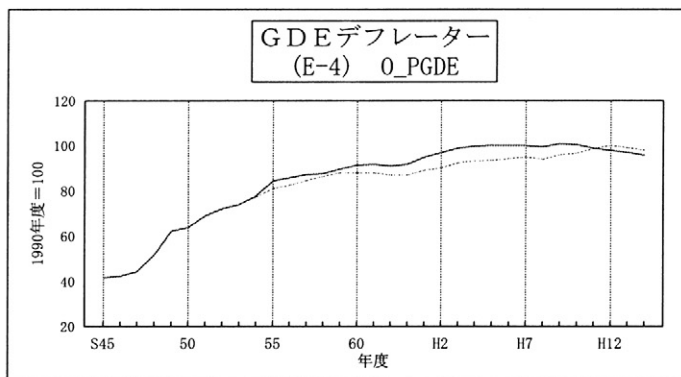
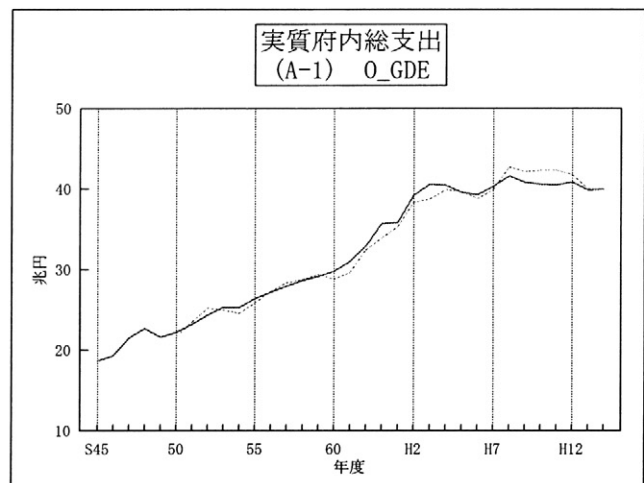
(4) 逆行列との積



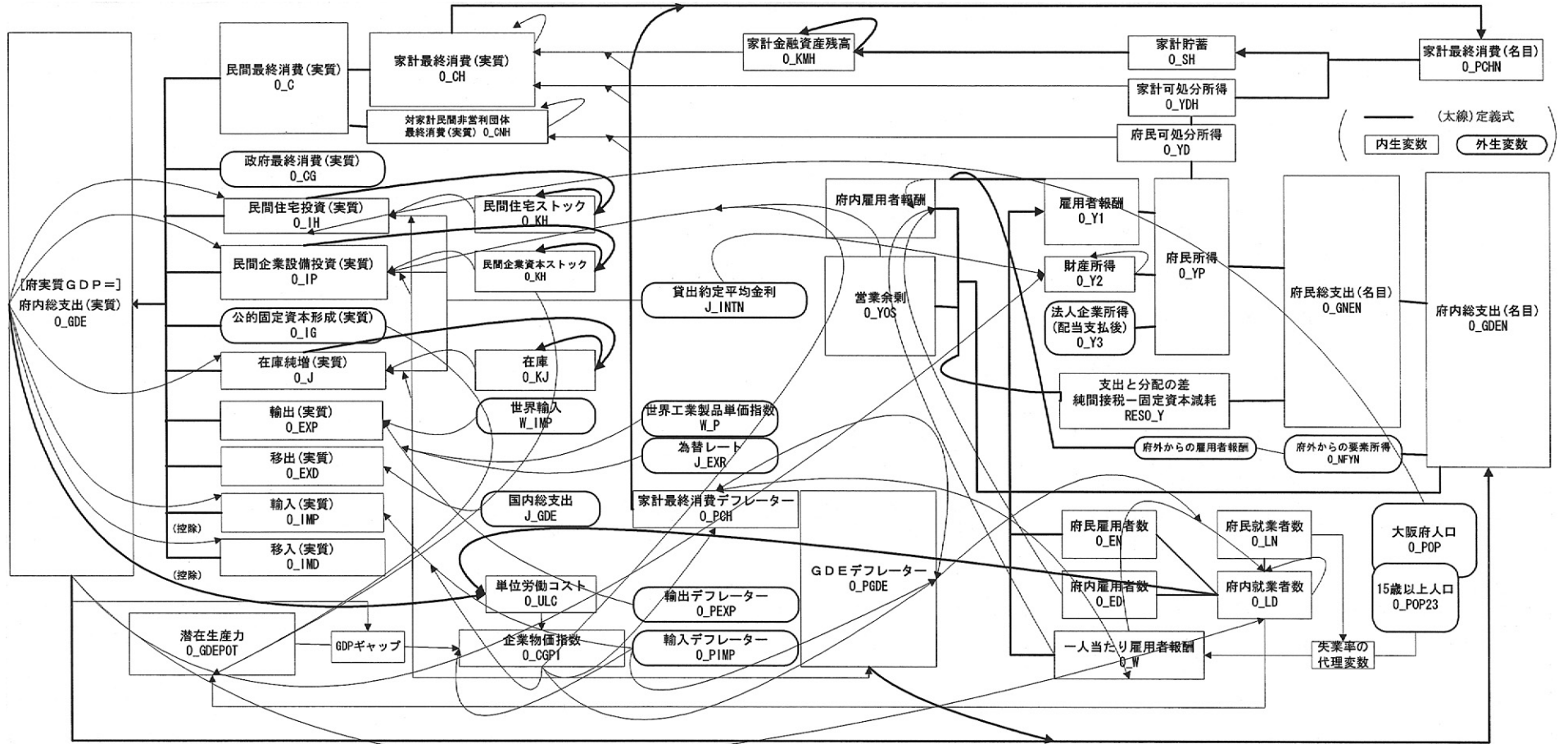
図表3 主要内生変数のファイナルテスト



図表3 主要内生変数のファイナルテスト (続き)



図表4 大阪府マクロ計算量モデルのフローチャート



〔主要参考文献〕

- Fujiwara, I., N. Hara, Y. Hirose and Y. Teranishi (2004), "The Japanese Economic Model: JEM", Bank of Japan Working Paper Series No.04 -E- 3.
- Klein, L.R. (1950), *Econometric Fluctuations in the United States 1921-1942*, Cowles Commission Monographs 11, (John Wiley & Sons, inc.).
- Klein, L.R. and A.S. Goldberger (1955), *An Econometric Model of the United States 1929-1952*, (North-Holland).
- Sato, K. (1991), "Econometric Models of the Japanese Economy", in Bodkin, R.G., L.R. Klein and K. Marwah (ed) (1991), *A History of Macroeconometric Model-Building* (Edward Elgar).
- 井田憲計 (2001) 「大阪府マクロ計量モデルによる将来予測—地域総合計画における経済見通しの手法—」『産開研論集』第13号 (大阪府立産業開発研究所).
- 井田憲計 (2003) 「産業構造変化を考慮した大阪府経済モデルへの拡張案—地域マクロ計量モデルと産業連関表との接合の検討—」『産開研論集』第15号 (大阪府立産業開発研究所).
- 入江啓彰 (2004) 「地方財政運営のあり方の検討—大阪府財政モデルによるシミュレーション分析—」(日本財政学会2004年度大会報告論文).
- 上野裕也編 (1980) 『多部門モデルの開発と応用』(日本経済新聞社).
- 大阪府企画部企画室 (1978) 「大阪府における産業・税収構造の長期展望に関する調査研究—FTRシステム—」.
- 金子敬生 (1966) 「地域経済の産業連関分析手法による予測—1. その分析手法—」(大阪府企画部統計課委託).
- 河越正明 (2005) 「政府の「改革と展望—2004年度改定」について」ニュースコメントJCER NET NEWS 2005. 1. 24 (日本経済研究センター).
- 経済企画庁 (1967) 『全国地域計量モデルの研究』研究シリーズ第18号.
- 経済財政諮問会議 (2005) 「構造改革と経済財政の中期展望—2004年度改定—および1月20日参考資料 (内閣府).
- 経済審議会計量委員会編 (1996) 『中・長期経済分析のための多部門計量モデル—計量委員会第10次報告—』(経済企画庁総合計画局).
- 齊藤太郎 (2005) 「GDP統計の空白問題」エコノミストの眼 2005/1/24号 (ニッセイ基礎研究所).
- 佐和隆光 (1994) 「計量経済分析の意義と有効性—過去30年の経過と展望—」竹内啓・竹村彰通編『数理統計学の理論と応用』第11章 (東京大学出版会).
- 長谷川公一・堀雅博・鈴木智之 (2004) 「高齢化・社会保障負担とマクロ経済—日本経済中長期展望モデル (Mark I) によるシミュレーション分析—」ESRI Discussion Paper Series No.121 (内閣府経済社会総合研究所).
- 藤川清史 (1999) 『グローバル経済の産業連関分析』(創文社).
- 堀雅博・青木大樹 (2003) 「短期日本経済マクロ計量モデル (2003年版) の構造と乗数分析」ESRI Discussion Paper Series No. 75 (内閣府経済社会総合研究所).
- 堀雅博・山根誠・田邊智之 (2003) 「マクロ計量モデルにおける乗数推定値の精度—確率的シミュレーションによる評価—」『経済分析』第171号 (内閣府経済社会総合研究所).
- 町田光弘 (2001) 「大阪経済の地位低下と移輸出力」『産開研論集』第13号 (大阪府立産業開発研究所).
- 村田啓子・青木大樹 (2004) 「短期日本経済マクロ計量モデルにおけるフォワードルッキングな期待形成の導入の試み」ESRI Discussion Paper Series No. 110 (内閣府経済社会総合研究所).
- 村田啓子・齊藤達夫 (2004) 「短期日本経済マクロ計量モデル (2004年版) の構造と乗数分析」ESRI Discussion Paper Series No.122 (内閣府経済社会総合研究所).
- 吉田あつし・井田知也 (2002) 「地域間交易と比較優位」『応用地域学研究』No. 7.