

APIR Discussion Paper Series No.30

2013/1

関西経済予測モデルの改訂

稲田義久

一般財団法人アジア太平洋研究所研究統括

甲南大学経済学部 教授

入江啓彰

近畿大学短期大学部講師

本稿の内容は全て執筆者の責任により執筆されたものであり、(財)アジア太平洋研究所の公式見解を示すものではない。

関西経済予測モデルの改訂

The Revised Econometric Model for the Kansai Economy Considering Energy Constraint

稲田義久

一般財団法人アジア太平洋研究所 研究統括

甲南大学経済学部 教授

入江啓彰

近畿大学短期大学部 講師

【要旨】

一国全体や地域経済の数量的分析・経済予測には、マクロ計量モデルがしばしば用いられる。現在も内閣府をはじめとして様々な機関において、様々なタイプのマクロモデルの開発が行われており、日本経済の将来予測などに活用されている。経済予測の手法としては段階的接近法などもあるが、変数間の整合性を考慮した計量モデルによる経済予測の意義は大きいと考えられる。しかしながら、地域レベルでの計量モデルの構築は、統計データが国レベルに比べると十分整備されているとは言えない状況にあることなどから、これまであまり行われてきていない。

本稿では、関西経済予測モデル改訂版の説明を行い、応用例を示す。本モデルのように、県境を越えて広域に跨る経済を取り扱う地域計量モデルは、データの制約等の問題があるものの、政策決定や予測にその果たす役割は大きいと考える。また今回改訂時に考慮したように、エネルギー制約のモデルへの取り込みは今後の広域政策を考える上で重要となる。

なおアジア太平洋研究所では、本モデルを用いて関西経済の将来予測を行い、「関西エコノミックインサイト」や「関西経済白書」において定期的に予測結果を公表している。

JEL Classification : R11,R15,Q43,Q47

Keywords : 関西経済、地域計量モデル、経済予測、エネルギーモデル

目次

1. はじめに	4
2. データの作成とその方法.....	5
(1) 概要	5
(2) 主要需要項目.....	6
(3) 在庫品増減	6
(4) 輸移出、輸移入.....	7
(5) 分配項目	8
(6) ストック系列.....	8
(7) データの統合.....	9
3. 改訂関西経済予測モデルの概要	10
3-1 支出ブロック.....	11
3-2 所得分配・資本ストックブロック.....	13
3-3 生産・労働ブロック	14
3-4 賃金・物価ブロック	15
3-5 エネルギーブロック	15
4. 標準予測とシミュレーション	21
4-1 外生変数の設定	21
3-2 標準予測とシミュレーション分析.....	22
5. むすび.....	24
参考文献	26
A-1 方程式体系.....	27
[A] 支出ブロック.....	28
[B] 所得分配・資本ストックブロック	32
[C] 生産・労働ブロック	34
[D] 賃金・物価ブロック	35
[E] エネルギーブロック.....	37
[F] その他.....	38
A-2 変数リスト	39

1. はじめに

2008年の秋口以降、景気循環的にはすでに景気後退に入っていた日本経済は、リーマンショックを契機として、急速かつ大幅な景気悪化を経験した。関西経済も日本経済と同様に低迷を経験したが、それ以前から首都圏や中部圏と比較して長期的に凋落傾向にあることが指摘されている¹。こうした長期的な凋落傾向に歯止めをかけるために新たな装いの地域発展戦略が議論されてきた²。関西では、比較的早くから、道州制導入や地方分権に関する議論が行われてきたが、関西広域経済圏での成長戦略の必要性や実現可能性は2010年12月の関西広域連合の誕生で急速に高まったといえよう。地域経済に対する注目はこれまでになく集まっており、以前にも増して地域経済の将来予測の重要性が高まると考えられる。

一国全体や地域経済の経済予測や数量的分析には、マクロ計量モデルがしばしば用いられる。現在も内閣府をはじめとして様々な機関において、複数タイプのマクロ計量モデルの開発が行われており、日本経済や地域経済の将来予測などに活用されている。経済予測の手法としては、変数間の整合性を考慮した計量モデルによる経済予測の意義は依然大きいと考えられる。しかしながら、地域レベルでの計量モデルの構築は、統計データが国レベルに比べると十分整備されているとは言えない状況にあることなどから、これまであまり行われてきていない。

本稿では、筆者たちがこれまで開発してきた関西経済予測モデルの改訂版の内容を要約し若干のシミュレーション結果を報告する。なお本モデルが分析対象とする「関西」には、福井県、滋賀県、京都府、大阪府、兵庫県、奈良県、和歌山県の2府5県が含まれる。関西2府5県をアグリゲートし、これを一つの経済単位と捉えてモデル化を行っているが、もともと「関西」という行政単位は存在しないため長期時系列で関西2府5県を集約した公的な統計は存在しないこと、県民経済計算の確報値の公表は国民経済計算に比較すると遅いことなどから、データの利便性に問題がある。そこで、関西経済予測モデルの構築にあたって、関西2府5県をアグリゲートした関西統合データを独自に作成している。なお、アジア太平洋研究所では、本モデルを用いて関西経済の将来予測を行い、「関西エコノミックインサイト」や「関西経済白書」において定期的に予測結果を公表している。

本稿の構成は以下の通りである。まず2.において、モデルの構築に用いたデータ系列の作成方法について述べる。3.では、関西経済予測モデル(改訂版)の構造について略述する。3.では本モデルを用いた標準予測とシミュレーション例を紹介する。4.は関西経済予測モデルを用いたシミュレーション例を紹介する。最後に5.でモデルの今後の課題、展望について述べる。

¹ 関西社会経済研究所(2008)を参照。

² 例えば、近畿経済産業局(2009)を参照。

2. データの作成とその方法

本節では、関西を対象とした地域計量モデルの作成にあたって必要となる各府県データの作成方法について説明する。(1)ではデータ全体の説明である。(2)から(6)では各県の個別項目のデータ作成について説明する。(7)では各県データを統合して関西のデータ系列を作成する上で留意すべき点について説明する。

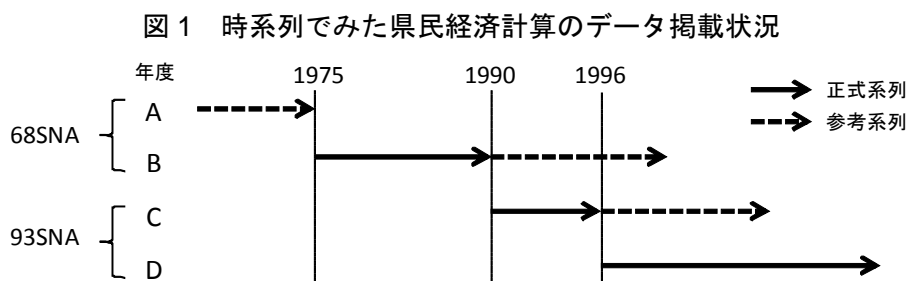
(1) 概要

支出項目、分配項目のデータについては、原則として各府県が公表している『県民経済計算』を利用する。ただし過去のデータについては内閣府から公表されている『県民経済計算』を利用する。内閣府から公表されている『県民経済計算』には、計数概念・基準年の違いから、4種類の基準計数が存在する。また、それぞれ公表されているデータの期間が異なる。なお『県民経済計算』の支出項目における実質系列については、連鎖方式は採用されておらず、いずれも固定基準年方式が用いられている。表1および図1は、県民経済計算データの正式系列と参考系列の公表状況を整理したものである。以下では、便宜的にこの4種類の基準係数をそれぞれA、B、C、Dと呼ぶことにする。

表1 県民経済計算のデータの正式系列と参考系列

	基準年	計数概念	公表データ期間	正式系列	参考系列
A	1980年	68SNA	1955～1974年度	-	1955～1974年度
B	1990年	68SNA	1975～1999年度	1975～1989年度	1990～1999年度
C	1995年	93SNA	1990～2003年度	1990～1995年度	1996～2003年度
D	2000年	93SNA	1996～2009年度	1996～2009年度	-

(出所) 内閣府「県民経済計算 過去計数の掲載について」より作成



(出所) 内閣府「県民経済計算 過去計数の掲載について」より作成

このうちAについては、内閣府が遡及推計したデータであり、「参考系列」として掲載されている。一方、B・C・Dについては、都道府県によって作成された計数が掲載されている。B・C・Dには公表データが重複している年があるが、この場合には最新基準の計数が「正式系列」となる。このとき旧基準の計数は「参考系列」となる。ただし「正式系列」においても、それぞれ基準年・計数概念が異なるため、長期にわたるデータ系列を作成する際に、直接データを接続することはできない。

関西経済予測モデルでは、原則として正式系列の計数を用いてデータ系列を作成する。したがって、Aの系列は本モデルにおいては利用しない。需要項目については1980年度以降2009年度まで、分配などその他の項目については1990年度以降2009年度までのデータを収集した。基準年次・計数概念が切り替わる時点においては、乖離が生じないように調整して過去の計数を作成した。以下、その調整方法について具体的に説明する。

(2) 主要需要項目

主要需要項目は、県内総生産、民間最終消費支出、民間住宅投資、民間企業設備投資、政府最終消費支出、公的固定資本形成がこれにあたる。これらには、それぞれ実質値、名目値、デフレーターがあるが、まず、名目値、デフレーターを作成した上で、それらを用いて実質値を作成する。

名目値は、1990年度から2005年度までは正式系列のCおよびDを用いる。CおよびDは、ともに93SNAによる計数であるため、接続が可能である。一方、1980年度から1989年度について正式系列となるBは、68SNAによる計数であるため、BC間（1989年度と1990年度）は直接データを接続することができない。そこで、1990年度におけるBの数値とCの数値の比率を算出し、その比率を1980年度から1989年度のBの系列に乗じて、これを用いる。

デフレーターは、正式系列を用いて接続するが、BC間、CD間で調整を行っている。調整方法は、名目系列で行った調整と同様である。1990年度から1995年度については、1996年度におけるCの数値とDの数値の比率を算出し、その比率を1990年度から1995年度のCの系列に乗じて、これを用いる。BC間も同様の調整を行う。

以上により、名目値とデフレーターが作成できたので、最後に名目値をデフレーターで除して、実質値を作成する。

(3) 在庫品増減

在庫品増減については、まず名目値を作成する。1990年度から2005年度までは正式系列のCおよびDを用いる。1980年度から1989年度については、1990年度のBとCの差を1980年度から1989年度のBの系列に加えて、これを用いる。次に、この名目値をデフレーターで除して、実質値を作成する。このデフレーターは、全国の在庫残高デフレーターを利用する。在庫品増減について、他の需要項目と異なる取り扱いをしているのは、在

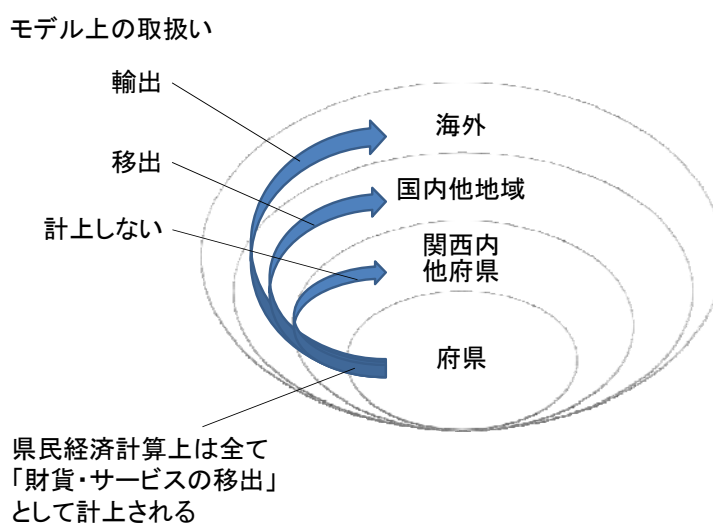
庫品増減は他の需要項目と比べて毎年の変動が大きく、他の需要項目で行った手法と同様に取り扱くと、乖離が生じやすくなってしまうためである。

(4) 輸移出、輸移入³

輸出および移出は『県民経済計算』では「財貨・サービスの移出」として合算された形でしか示されておらず、輸出と移出が分割されていない。また移出は、関西地域外への移出のみ合計する必要がある。例えば、大阪府から東京都への移出は、関西経済予測モデルには「移出」として計上するが、大阪府から京都府や兵庫県など関西内の府県への移出は、関西域内での取引となるため、関西の移出としては計上しない。

このため、関西の輸移出データを作成するにあたっては、県民経済計算で示されている2府5県の「財貨・サービスの移出」のデータを単純合計するのではなく、輸出・国内他地域への移出・関西域内他府県への移出に分割した上で、輸出、移出をそれぞれ合計する必要がある。図2はこれらの関係を示したものである。

図2 県民経済計算における移出の概念の整理



(出所) 筆者作成

そこで、名目系列・実質系列ともに、各府県の「財貨・サービスの移出」を輸出、関西内他府県への移出、国内他地域への移出に分割する。分割比率にはアジア太平洋研究所(2012)の関西地域間産業連関表を利用する。表2は各県の分割比率を示したものである。これを足し上げることによって関西の輸出と移出のデータ系列を作成することとした。

³ 輸移入についても、輸移出と同じ取扱いをしている。

表 2 各府県の移出入比率

	移出 (関西内)	移出 (関西外)	輸出	移入 (関西内)	移入 (関西外)	輸入
福井県	0.314	0.302	0.383	0.261	0.429	0.310
滋賀県	0.334	0.328	0.338	0.409	0.348	0.243
京都府	0.443	0.282	0.274	0.342	0.399	0.260
大阪府	0.271	0.460	0.269	0.326	0.303	0.371
兵庫県	0.342	0.285	0.374	0.268	0.389	0.344
奈良県	0.342	0.277	0.381	0.431	0.329	0.240
和歌山県	0.306	0.323	0.371	0.194	0.343	0.463

(出所) アジア太平洋研究所(2012)

(5) 分配項目

可処分所得などの分配に関する項目については、(2)の名目値と同様の方法で系列を作成する。モデル中で取り扱っている項目は県民雇用者報酬、賃金俸給、雇主の社会負担、財産所得、財産所得(家計)、財産所得(家計以外)、企業所得、個人企業所得、県民可処分所得、家計可処分所得である。

(6) ストック系列

ストック系列は、基準年次法(Benchmark Year method, BY法)によって作成する。基準年次法とは、まずベンチマークとする年次のストック値を作成し、それ以外の年次については純投資額を順次積み上げ(下げ)ていくことにより作成する方法である。

民間企業資本ストックは、1990年度をベンチマークとして系列を作成する。ベンチマーク値は『民間企業資本ストック年報』の実質・進捗ベースにおける1990年4-6期の値を同年の県内総生産額の比率で按分し、これを各県のベンチマークとする。民間住宅ストックは、1978年度の各県民間住宅ストックをベンチマークとし、これに民間住宅投資額を積み上げて作成する。なお1978年度の民間住宅ストックデータは、KISER(2008b)に倣い『土地住宅基本調査』を利用して作成する。なお、これらの積み上げにあたって利用する除却率は、国民経済計算(SNA)より全国データを作成し、これを関西でも同じ値として用いる。

家計貯蓄残高は『全国消費実態調査』から各県1世帯あたり平均貯蓄額を算出し、これに国勢調査における各県の世帯数を乗じてこれを各県におけるベンチマークとする。基準年次は1974年度である。ベンチマークに各年の家計貯蓄を積み上げるが、各年の家計貯蓄は、家計可処分所得から名目家計最終消費支出を減じた値とする。

(7) データの統合

(2)から(6)で、関西2府5県の各項目のデータが作成された。しかし先にも述べたように、関西経済予測モデルは、関西2府5県全体を一つの経済単位と捉えているため、これを統合する必要がある。

輸移出、輸移入以外の項目については、2府5県のそれぞれの数値を合算し、これを関西の値とする。なおデフレーターは名目系列と実質系列から求められる。輸移出については、関西の「輸出」は各県の輸出の合計、関西の「移出」は各県の関西域外他府県への移出の合計となる。輸移入も同様に作成する。

域内総生産については、各府県の県内総生産額をそのまま合計すると、関西内府県間の移出入が計上されてしまうことになるため、関西内府県間の移出入を控除して合計する。このとき支出項目の合計と域内総生産の間に生じる乖離は、統計上の不突合として計上する。

3. 改訂関西経済予測モデルの概要

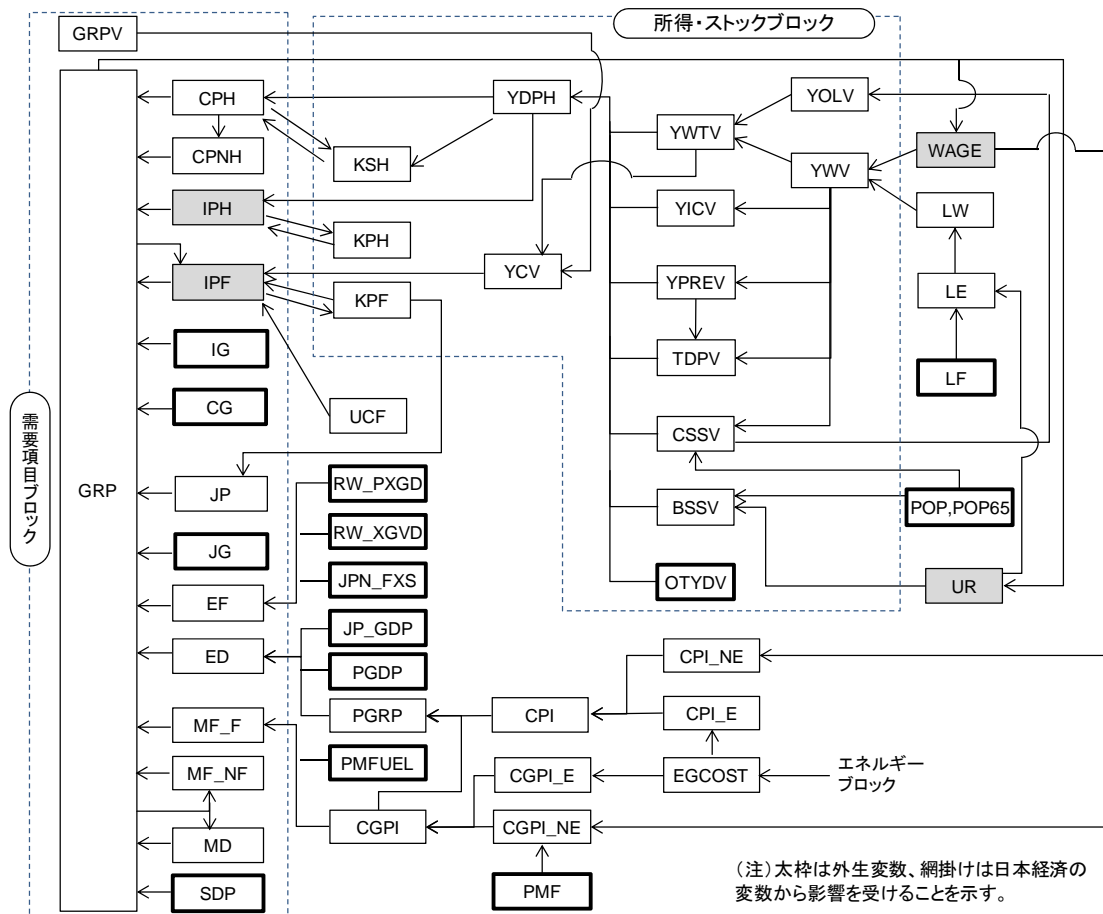
本節では、筆者たちがアジア太平洋研究所において開発・維持している関西経済予測モデル 2012 年改訂版の概要を説明する。改訂モデルは、これまでの支出・分配部門を中心とする関西経済予測モデル(入江(2009)参照)に、今回、エネルギー制約を考慮したブロックを追加したものである。なお、モデルの方程式体系や変数リストは巻末に掲載している。

モデルの概要は以下の通りである。モデルの規模は、内生変数 68 個、外生変数 51 個(ダミー変数除く)、定義式 37 本、推定式 31 本である。一般的な地域計量モデルに比べるとやや小規模であるが、これは予測の機動性を重視しているためである。図 3 はエネルギーブロックを除いたモデルのフローチャートを示したものである。エネルギーブロックについては、本節後段で説明する。

本モデルは基本的に、アジア太平洋研究所の日本経済予測で用いられているマクロ計量モデルと類似した構造となっている⁴。また、マクロ計量モデルによる日本経済の先行き予測の結果が関西経済の予測に反映される形になっている。したがって本モデルによる関西経済の予測結果は、日本経済予測と一貫性を持つことになる。以下、改訂したモデルについて、個々の方程式の簡単な説明を行う。

⁴ 予測は四半期ベースで行われ、結果は <http://www.apir.or.jp/ja/trend/qja.php> で公表されている。

図3 関西経済予測モデルのフローチャート(除くエネルギーブロック)



(出所) 筆者作成

3-1 支出ブロック

3-1-1 実質域内総生産項目

[01] 民間最終消費支出

実質民間最終消費支出(CP)は、家計最終消費支出(CPH)と対家計民間非営利団体最終消費支出(CPNH)からなる。実質家計最終消費支出は、実質可処分所得(YDPH/PCP)、家計貯蓄残高(KSH/PCP)、自己ラグにより説明される。実質対家計民間非営利団体最終消費支出は実質家計最終消費支出で直接説明される。

[02] 民間住宅

実質民間住宅(IPH)は、実質家計可処分所得(YDPH/PIPH)、実質金利、住宅ストック(KPH)を説明変数とした。実質金利は、10年物国債利回り(RGB)から民間住宅デフレーター(PIPH)上昇率を減じたものとしている。

[03] 民間企業設備

実質民間企業設備(IPF)は、基本的に新古典派型投資関数を想定し、域内総生産(GRP)、企業所得(YCV)、民間企業資本ストック(KPF)、資本コスト(UCF)を説明とした。

[04] 民間企業在庫品増減

民間企業在庫品増減(JP)は、実質域内総生産・民間企業資本ストック比率(GRP/KPF)、実質域内総生産(GRP)の分布ラグで説明される。

[05] 財貨・サービスの移出

実質移出(ED)は、輸出関数と同様に所得要因で説明される。所得要因は関西を除く日本の実質 GDP である。

[06] 財貨・サービスの輸出

実質輸出(EF)は、海外所得要因と価格要因で説明される。海外所得要因の代理変数として世界輸出額(RW_XGVD)を輸出単価指数(RW_PXGD)で除した実質世界輸出額を用いている。また価格要因として、為替レート(JPN_FXS)によって円換算した世界輸出価格指数と輸出デフレータによる相対価格を説明変数とする。長期の所得弾力性は 0.459、価格弾力性は 0.812 と推計されている。

[07] 財貨・サービスの移入

実質移入(MD)は所得要因として関西の実質域内総生産を説明変数としている。価格要因は考慮していない。実質域内総生産の弾力性は 0.924 と 1 に近い値が推計されている。

[08] 財貨・サービスの輸入

実質輸入は燃料輸入(MF_F)と非燃料輸入(MF_NF)に分かれる。実質燃料輸入は、所得要因として関西の実質域内総生産、価格要因として輸入燃料物価指数(PMFUEL)と国内企業物価指数(CGPI)の相対価格をそれぞれ説明変数として推定している。長期の所得弾力性は 0.243、価格弾力性は 0.142 と推計されている。実質非燃料輸入は実質域内総生産のみで説明されている。その結果、所得弾力性は 3.39 と高めに出ている。

[09] 域内総生産

実質域内総生産は、民間最終消費支出、民間住宅、民間企業設備、民間企業在庫品増減、公的固定資本形成、政府最終消費支出、公的企業在庫品増減、輸出、移出、輸入（控除）、移入（控除）、統計上の不突合の合計である。なお、公的固定資本形成(IG)、政府最終消費支出(CG)、公的企業在庫品増減(JG)及び統計上の不突合(SDP)は外生変数である。

3-1-2 名目域内総生産項目

名目系列の域内総生産項目については、実質域内総生産を構成する各項目と当該デフレータの積として定義される。個別需要項目の名目値を積み上げたものが名目域内総生産である。ただし、名目公的企業在庫品増減(JGV)および統計上の名目不突合(SDPV)は外生である。

3-2 所得分配・資本ストックブロック

3-2-1 所得分配

[01] 家計可処分所得

家計可処分所得(YDPH)は、雇用者報酬(YWTV)、社会保障給付(BSSV)、個人企業所得(YICV)、家計財産所得(YPREV)、その他家計所得(OTYDV)の合計から、直接税ならびに社会保障負担を控除したものとする。このうち、その他家計所得は外生変数である。

[02] 雇用者報酬

雇用者報酬は、賃金・俸給(YWV)と社会保障雇主負担(YOLV)の合計である。

[03] 賃金・俸給

賃金・俸給は、一人当たり賃金俸給(WAGE)に雇用者数(LW)を乗じたものとする。

[04] 社会保障雇主負担

社会保障雇主負担(YOLV)は、家計における社会保障負担(CSSV)及び自己ラグを説明変数としている。

[05] 個人企業所得

個人企業所得(YCV)は、賃金・俸給と自己ラグを説明変数としている。

[06] 家計財産所得

家計財産所得(YPREV)は、家計の貯蓄残高(KSH)、長期国債利回り(10年物)及び自己ラグを説明変数としている。

[07] 企業所得

企業所得(YCV)は、名目域内総生産(GRPV)、賃金俸給、財産所得(YPRV)を説明変数としており、定義式に近い形での定式化を行っている。

[08] 所得・富等に課される経常税(家計負担分)

所得・富等に課される経常税(TDPV)は、賃金・俸給と家計財産所得の合計を説明変数としている。

[09] 社会保障給付

社会保障給付(BSSV)は、一人当たり賃金・俸給に65歳以上人口(POP65)を乗じたもの、および一人当たり賃金・俸給に失業者数を乗じたものを説明変数とする。失業者数は、人口(POP)に完全失業率(UR)を乗じたものを用いている。

[10] 社会保障負担

社会保障負担(CSSV)は、保険料率(RSR)に賃金・俸給(YWV)を乗じたものと、全人口に占める65歳以上の割合(POP65/POP)を説明変数としている。

3-2-2 資本ストック・家計貯蓄残高

資本ストック・家計貯蓄残高では、民間企業資本ストック(KPF)、民間住宅ストック(KPH)、名目民間企業在庫ストック(KJPV)、実質民間企業在庫ストック(KJP)、民間企業ストック除却(RPF)、民間住宅ストック除却(RPH)及び家計貯蓄残高(KSH)を内生化している。期末のストックは期首のストックに当期投資フローを加え除却を控除したものである。家計貯蓄残高は家計貯蓄を積み上げたものである。

3-3 生産・労働ブロック

[01] 完全失業率

このブロックで中心的な役割を果たすのが完全失業率である。完全失業率を定義式として決定するのではなく、行動方程式として推計している。完全失業率(UR)は、全国の完全失業率(JP_UR)と関西における単位労働費用(YWTV/GRP)を説明変数としている。全国の失業率が上昇すると関西の失業率が上昇し、関西の単位労働費用が上昇すると関西の失業率が上昇すると考えている。

[02] 就業者数・雇用者数

就業者(LE)は定義的に決まってくる労働力人口(LF)に有業率(1-UR)を乗じて決定される。また雇用者数(LW)は、就業者数に雇用者比率(RLW)を乗じて決定される。

[03] 鉱工業生産指数

鉱工業生産指数(IIP)については、全国の鉱工業生産指数(JP_IIP)が基本的な説明変数となる。これに加えて、関西の鉱工業生産を誘発する需要項目を説明変数としている。需要項目は民間最終消費支出(CP)、政府最終消費支出(CG)、民間住宅(IPH)、民間企業設備(IPF)、輸出(EF)、移出(ED)としている。なお民間最終消費支出および政府最終消費支出からサー

ビスに対する消費を除くため 0.212 を、移出についてもサービスを控除するため 0.667 を乗じている。この数値は近畿産業連関表から算出したサービス業以外の産業比率である。

3-4 賃金・物価ブロック

本ブロックでは一人当たりの賃金俸給が決定されると、それが消費者物価指数(CPI)や国内企業物価指数(CGPI)を説明する。次に、消費者物価指数や国内企業物価指数が、域内総生産の構成項目のデフレーターを決定する構造になっている。なお、消費者物価指数と国内企業物価指数は電気料金指数(CPI_E、CGPI_E)と非電気料金指数(CPI_NE、CGPI_NE)に分割されている。両指数の加重平均が総合指数となる。これらの説明はエネルギーブロックで詳述される。

[01] 一人当たりの賃金俸給

一人当たりの賃金俸給(WAGE)は、全国の一人当たりの賃金俸給(JP_WAGE)をアンカーとし、加えて、域内総生産・民間企業資本ストック比率(GRP/KPF)と自己ラグで決定される。

[02] 支出デフレーターおよび GRP デフレーター

前述したように、消費者物価指数や国内企業物価指数が域内総生産の主要支出デフレーターを説明する。ただし GRP デフレーターについては、域内総生産の名目値と実質値から事後的に決定される形としている。

[03] 資本コスト

民間企業設備の主要な決定要因である資本コスト(UCF)は、民間企業設備デフレーター(PIF)、国債金利、除却率及び法人税率(RTC)で以下のように定義している。稲田(1991)、高林(1988)でも同様の定式化を行っている。

$$UCF=(PIF/100)*(RGB/100-(PIPF/PIPF(-1)-1)+RRPF/100)/(1-RTC/100)$$

3-5 エネルギーブロック

関西経済予測モデルのプロトタイプは前述した 2-1 から 2-4 のブロックから構成されている。東日本大震災以降、地域においてもエネルギー供給制約が電力を中心に明確に意識された。今回この成長制約要因をモデル改訂の際に明示的に取り扱った。基本的には地域のエネルギーバランス表を念頭に置いてエネルギー制約を考えているが、一時接近として電力の需給バランスで代表させている。そのため本ブロックでは、関西における電力の需要・供給を予備的に取り扱っている。表 3 には本ブロックの理解を容易にするために、2010-11 年度の関電管区における電力の需給(発電ベース)を示している。

表 3 関電管区における電力需要と供給

	変数名	2010	2011	2010	2011
		百万kWh		構成比(%)	
電灯(家庭)	KAN_EPDH	52,316	49,991	34.6	34.2
電力(産業、業務)	KAN_EPDC	98,762	96,037	65.4	65.8
電力需要計	KAN_EPD	151,078	146,028	100.0	100.0
水力	KAN_EPS_H	15,074	14,984	11.5	12.2
火力	KAN_EPS_TE	49,493	75,321	37.6	61.5
原子力	KAN_EPS_N	66,954	32,252	50.9	26.3
新エネ	KAN_EPS_R	2	9	0.0	0.0
電力供給計	KAN_EPSOWN	131,522	122,567	100.0	100.0
他社受電	KAN_EPS_OC	35,895	38,081		
揚水用	KAN_EPS_PH	-2,825	-2,086		
供給力計	KAN_EPS	164,592	158,562		
自社所内用	KAN_EPS_OU	5,092	4,640		
送電端供給力	KAN_EPS_TE	159,500	153,923		
火力発電比率				37.6	61.5
供給余力				5.3	5.1
他社受電率				22.5	24.7

(出所) 経済産業省

例えば、東日本大震災の影響がない2010年度で見ると、関電管区の電力需要(消費量)は151,078百万kWhであり、うち電灯需要(家庭用)が52,316百万kWh、電力需要(産業、業務用)が98,762百万kWhである。構成比で見ると前者が約35%、後者が65%となっている。

一方、この電力需要を充たすように電力が供給(生産)されているが、水力による供給が15,074百万kWh、火力が49,493百万kWh、ベース電源の原子力が66,954百万kWh、新エネ(再生可能エネルギー)がわずか2百万kWhとなっている。関電管区では原子力による電力供給構成比は50.9%であり、同年の全国平均シェア24.9%の2倍となっていた。3.11東日本大震災以降は法定稼働月数を過ぎた原子力発電所は徐々に停止し、2011年度平均の原子力発電のシェアは26.3%にまで低下した。2010年度における水力発電の構成比は11.5%、火力発電は37.6%、新エネルギーはほぼゼロとなっている。2011年度は原発が停止した分を火力発電が代替しそのシェアは61.5%にまで上昇した。

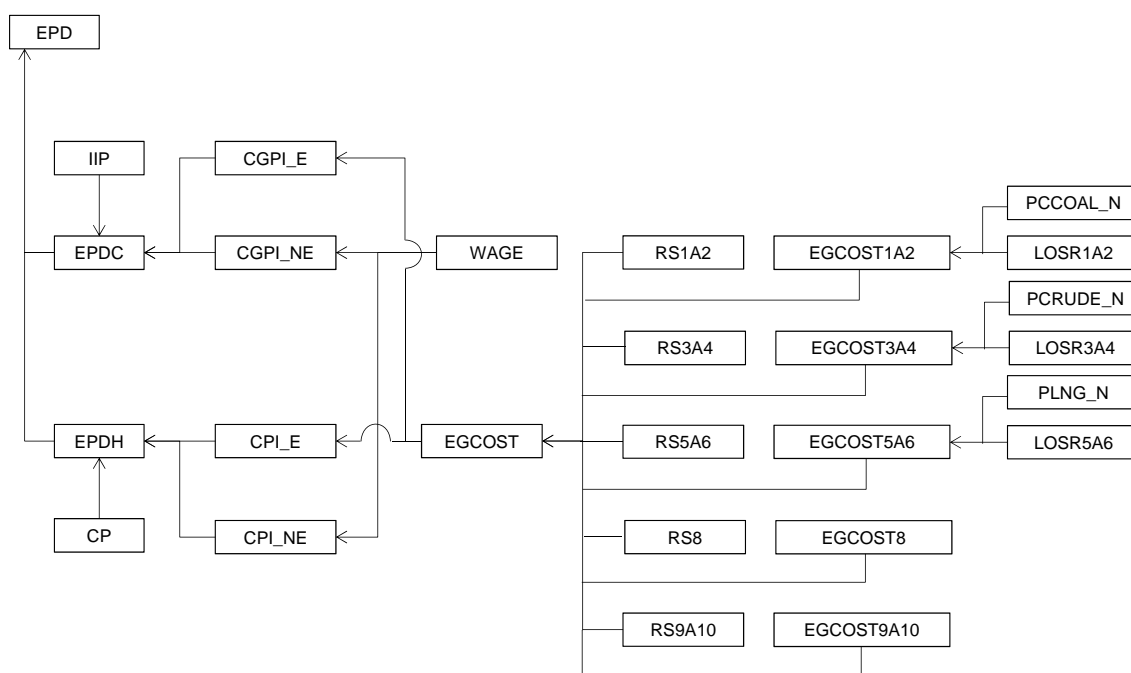
電力需要は関電管区の一般電気事業者(関西電力)のみの電力供給では賄えない。他の電力会社(一般電気事業者)や卸電気事業者、卸供給事業者、自家発電等から購入する。その規模は2010年度35,895百万kWh、2011年度38,081百万kWhとなっている。送電端供給力に対する他者受電の比率は2010年度22.5%、2011年度24.7%となっている。電力供給計に他者受電を加え、揚水発電用電力供給を控除したのがネットの供給力計である。最後に自社所内用の消費電力を控除したものが送電端供給力となる。この送電端供給力か

ら電力需要計を控除した供給余力を送電端供給力で除したものを供給余力とすると、約5%程度の供給余力が常に維持されていることがわかる。

3-5-1 電力需要と供給

関西経済モデルのエネルギーブロックでは、図4が示すように電力需要と電力価格を内生化している。電力需要は電灯需要(家庭部門)と電力需要(産業、業務部門)からなる。電力価格は消費者物価指数と国内企業物価指数に対応して、電灯料金指数と電力料金指数を内生化している。

図4 エネルギーブロックのフローチャート



(出所) 筆者作成

電灯需要(EPDH)は所得要因と価格要因で説明される。所得要因として実質民間最終消費支出(CP)を代理させ、価格要因としては消費者物価電力料金指数(CPI_E)と電力料金を除く消費者物価指数(CPI_NE)との相対価格を用いている。加えてダミー変数も説明に用いている。統計的に有意な価格弾力性の推計値を得るため実質民間最終消費支出の弾力性を事前に1と仮定している。相対価格の弾力性は2期のタイムラグと1次のアーモンラグを仮定して推計した。ラグの係数値合計は-0.978と高い値となっている。

[01] 電灯需要(家庭)

Dependent Variable: LOG(KAN_EPDH/KAN_CP)

Method: Least Squares

Sample (adjusted): 1982 2009

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.088723	0.007608	11.66252	0
D90	-0.05709	0.024418	-2.338017	0.0284
D91+D92+D93	-0.095268	0.014655	-6.500638	0
D88+D89	-0.075299	0.017946	-4.195805	0.0003
PDL01	-0.325994	0.009497	-34.32428	0
R-squared	0.983491	Mean dependent var		-0.137005
Adjusted R-squared	0.98062	S.D. dependent var		0.170926
F-statistic	342.553	Durbin-Watson stat		1.174193
Lag Distribution of LOG(KAN_CPI_E/KAN_CPI_NE)				
		Coefficient	Std. Error	t-Statistic
* .	0	-0.48899	0.01425	-34.3243
* .	1	-0.32599	0.0095	-34.3243
* .	2	-0.163	0.00475	-34.3243
	Sum of Lags	-0.97798	0.02849	-34.3243

産業、業務部門の電力需要(EPDC)は、経済活動要因と価格要因で説明されている。経済活動要因は鉱工業生産指数(IIP)で代理させ、価格要因は国内企業物価電力料金指数(CGPI_E)と国内企業物価指数(CGPI)の相対価格で、加えてダミー変数で説明されている。鉱工業生産指数の弾力性は0.971と1に近い値となっている。相対価格の弾力性は2期のタイムラグと1次のアーモンラグを仮定して推計した。ラグの係数値合計は-0.388と電灯需要の弾力性より低い値となっている。

[02] 電力需要(産業、業務)

Dependent Variable: LOG(KAN_EPDC)

Sample (adjusted): 1982 2009

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	14.00263	0.372647	37.57613	0
LOG(KAN_IIP)	0.964202	0.080562	11.96843	0
D88+D89+D90+D91	-0.103552	0.016347	-6.334773	0
D01+D02+D03	0.054133	0.017664	3.064692	0.0057
D06+D07	-0.09199	0.024101	-3.816791	0.0009
PDL01	-0.13347	0.03898	-3.424071	0.0024
R-squared	0.962415	Mean dependent var		18.29376
Adjusted R-squared	0.953873	S.D. dependent var		0.130491
F-statistic	112.6674	Durbin-Watson stat		1.593576
Lag Distribution of LOG(JPN_CGPI_E/JPN_CGPI)				
		Coefficient	Std. Error	t-Statistic
* .	0	-0.2002	0.05847	-3.42407
* .	1	-0.13347	0.03898	-3.42407
* .	2	-0.06673	0.01949	-3.42407
	Sum of Lags	-0.40041	0.11694	-3.42407

以上が改訂モデルにおける電力需要の説明である。経済変動(民間最終消費支出や鉱工業生産指数)、電力料金や税制の動向が電力需要に影響を及ぼす。一方、電力供給については電気事業者による発電と他社受電の動向が重要である。将来、関西の電力供給がどのような構成となるかは重要な課題である。また電力の系統線による接続、再生可能エネルギー充実は関西における電力の供給力を押し上げる。前述したように、道州制導入や地方

分権に関する議論の進展など、地域経済に対する注目はこれまでになく集まっている。電力供給についての域内、域外とのバランスに関する議論も今後高まって来るであろう。

3-5-2 電力価格の内生化

電力価格(円/kWh)は、電灯料金と電力料金からなる。電力会社の売上である電灯料金収入と電力料金収入を電灯需要量と電力需要量でそれぞれ除したものである。基準年を 100 として指数化している。消費者物価指数には地域指数があるが国内企業物価指数には地域指数がない。そのため、国内企業物価指数については全国指数を用いている。電灯料金指数を消費者物価電気料金指数とし消費者物価総合指数から電気料金以外の消費者物価指数を作成している。また電力料金指数を国内企業物価電気料金指数とし国内企業物価指数から電気料金以外の国内企業物価指数系列を作成した。

電力価格は基本的には総発電コストと税制要因(電源開発促進税率(RTELE)、消費税率(RTV))で説明されている。総発電コストのうち、石炭火力(EGCOST1A2)、石油火力(EGCOST3A4)、ガス火力(EGCOST5A6)の各発電コストは、当該投入エネルギー価格(カロリーベース)をエネルギー効率で調整することにより内生化されている。一方、原子力(EGCOST8)及び再生可能エネルギー(EGCOST9A10)の発電コストは外生変数となっている。各発電コストを発電量で加重平均したものが総発電コストとなる。

[01] 総発電コスト

$$\text{EGCOST} = \text{RS1A2} * \text{EGCOST1A2} + \text{RS3A4} * \text{EGCOST3A4} + \text{RS5A6} * \text{EGCOST5A6} + \text{RS8} * \text{EGCOST8} + \text{RS9A10} * \text{EGCOST9A10}$$

RS1A2 : 石炭火力発電比率 RS3A4 : 石油火力発電比率 RS5A6 : ガス火力発電比率
RS8 : 原子力発電比率 RS9A10 : 再生可能エネルギー発電比率

[02] 石炭火力発電コスト

$$\text{EGCOST1A2} = \text{PCCOAL_N} / 4.186 / \text{LOSR1A2} * 3.6$$

PCCOAL_N : 石炭輸入価格 LOSR1A2 : 石炭火力発電効率
4.186 : カロリー・MJ変換係数 3.6 : MJ・KWH変換係数

[03] 石油火力発電コスト

$$\text{EGCOST3A4} = \text{PCRUDE_N} / 4.186 / \text{LOSR3A4} * 3.6$$

PCRUDE_N : 原油輸入価格 LOSR3A4 : 石油火力発電効率

[04] ガス火力発電コスト

$$\text{EGCOST5A6} = \text{PLNG_N} / 4.186 / \text{LOSR5A6} * 3.6$$

PLNG_N : LNG輸入価格 LOSR5A6 : ガス火力発電効率

[05] 消費者物価指数(総合)

$$\text{KAN_CPI} = \text{KAN_CPI_E} * 0.0317 + \text{KAN_CPI_NE} * (1 - 0.0317)$$

[06] 消費者物価指数（電灯料金）

Dependent Variable: LOG(KAN_CPI_E/(1+JPN_RTV))

Method: Least Squares

Sample (adjusted): 1981 2009

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-1.263979	0.584501	-2.162492	0.0403
LOG(EGCOST)	0.038122	0.011331	3.364443	0.0025
LOG(JPN_RTELE)	0.301268	0.133473	2.25715	0.033
LOG(KAN_CPI_E(-1)/(1+JPN_RTV(-1)))	0.869263	0.064026	13.57672	0
R-squared	0.973173	Mean dependent var		4.742776
Adjusted R-squared	0.969953	S.D. dependent var		0.112858
F-statistic	302.2955	Durbin-Watson stat		1.561007

[07] 消費者物価指数（電灯料金以外）

Dependent Variable: LOG(KAN_CPI_NE/(1+JPN_RTV))

Method: Least Squares

Sample (adjusted): 1981 2009

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.595621	0.159293	10.01689	0
LOG(KAN_WAGE)	0.227537	0.033139	6.866217	0
LOG(KAN_CPI_NE(-1)/(1+JPN_RTV))	0.578071	0.044791	12.90584	0
R-squared	0.992102	Mean dependent var		4.531003
Adjusted R-squared	0.991495	S.D. dependent var		0.067559
F-statistic	1633.074	Durbin-Watson stat		1.225059

[08] 国内企業物価指数

$$\text{JPN_CGPI} = \text{JPN_CGPI_E} * 0.0402 + \text{JPN_CGPI_NE} * (1 - 0.0402)$$

[09] 国内企業物価指数（電力料金）

Dependent Variable: LOG(JPN_CGPI_E/(1+JPN_RTV))

Method: Least Squares

Sample (adjusted): 1981 2009

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2.271926	0.732223	-3.102781	0.0049
LOG(EGCOST)	0.050724	0.014005	3.621767	0.0014
LOG(JPN_RTELE)	0.484574	0.149963	3.231294	0.0036
LOG(JPN_CGPI_E(-1)/(1+JPN_RTV(-1)))	0.843185	0.054172	15.56483	0
D08	0.0962	0.026566	3.62121	0.0014
R-squared	0.979267	Mean dependent var		4.754861
Adjusted R-squared	0.975812	S.D. dependent var		0.145663
F-statistic	283.3979	Durbin-Watson stat		1.03138

[10] 国内企業物価指数（電力料金以外）

Dependent Variable: LOG(JPN_CGPI_NE/(1+JPN_RTV))

Method: Least Squares

Sample (adjusted): 1981 2009

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.408317	0.220287	1.853567	0.0773
LOG(KAN_WAGE)	0.088916	0.040632	2.188298	0.0396
LOG(KAN_PMF)	0.087315	0.015162	5.758819	0
LOG(JPN_CGPI_NE(-1)/(1+JPN_RTV))	0.793413	0.036056	22.00493	0
D88+D89+D90+D91	0.024232	0.00551	4.39769	0.0002
D01	-0.026951	0.01028	-2.621698	0.0156
D0901	-0.044396	0.010197	-4.353848	0.0003
R-squared	0.985373	Mean dependent var		4.637042
Adjusted R-squared	0.981384	S.D. dependent var		0.072551
F-statistic	247.0096	Durbin-Watson stat		1.973248

4. 標準予測とシミュレーション

これまで、今回改訂した関西経済予測モデルの概要について説明してきた。本節ではこの関西経済予測モデルを用いた分析事例を示す。まず 4-1 で、標準予測に用いた外生変数の設定を説明する。また 4-2 では、標準予測の結果と関西の電力供給構成が変化した場合のシミュレーション結果とを比較し、その変化の関西経済に与える影響を分析する。

4-1 外生変数の設定

表 4 は関西経済の標準予測(予測期間：2010-2030 年度)のための外生変数設定である。海外変数としては、名目世界輸出は予測期間中 6%~7%で増加する。主要輸入エネルギー価格(PCCOAL、PCRUDE、PLNG)の想定については IEA の最新見込みを反映している。為替レート(FXS)は予測期間中 80 円台半ばで推移する。

国内変数について見ると、長期金利は 2%台後半に向けて緩やかに上昇する。将来人口については、社会保障・人口問題研究所の中位予測に基づいている。65 歳以上人口は予測期間前半(2010-20 年度)2%で伸びるが、後半(20-30 年度)は横ばいとなる。関西の公的需要の伸びは厳しい想定をおいている。実質政府最終消費支出(CG)は高齢化の進行に伴う社会保障支出の伸びで 0.3%~0.6%で増加する。実質公的固定資本形成(IG)は前半-1.8%で減少するが、後半は横ばいとする。電力供給構成については、震災前のシェアが概ね持続するものと想定している。したがって、原発のシェア(RS8)は震災前の水準が続くものとする。

表 4 外生変数の設定

変数	変数名	単位	2010	2015	2020	2025	2030	平均成長率(%)	
								10-20	20-30
JPN_FXS	為替レート	円/ドル	85.7	81.9	85.8	85.8	85.8	0.0	0.0
JPN_RGB	国債金利	%	1.13	0.80	1.76	2.70	2.70		
JPN_RTC	法人税率	%	30.0	25.5	25.5	25.5	25.5		
JPN_RTV	消費税率	%	5.0	9.0	10.0	10.0	10.0		
KAN_CG	実質政府最終消費支出	10億円	16421	16459	16959	17459	17959	0.3	0.6
KAN_IG	実質公的固定資本形成	10億円	2576	2148	2148	2148	2148	-1.8	0.0
KAN_POP	総人口	万人	2152.0	2114.6	2060.6	1993.4	1916.3	-0.4	-0.7
KAN_POP65	65歳以上人口	万人	499.2	578.1	606.5	605.8	607.5	2.0	0.0
PCCOAL_N	一般炭輸入価格	円/cal	2.2	2.3	2.4	2.4	2.4	1.0	0.2
PCRUDE_N	原油輸入価格	円/cal	5.0	5.9	7.0	7.3	7.5	3.5	0.7
PLNG_N	LNG輸入価格	円/cal	3.8	4.2	4.7	4.8	5.0	2.0	0.7
EGCOST8	原発発電コスト	円/kWh	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	0.0	0.0
EGCOST9A10	再エネ発電コスト	円/kWh	15.2	18.2	18.9	18.9	18.9	2.2	0.0
RS1A2	石炭火力発電比率		0.100	0.100	0.100	0.100	0.100		
RS3A4	石油火力発電比率		0.050	0.050	0.050	0.050	0.050		
RS5A6	ガス火力発電比率		0.276	0.276	0.276	0.276	0.276		
RS8	原発発電比率		0.575	0.575	0.575	0.575	0.575		
RS9A10	再エネ発電比率		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
RW_PXGD	世界輸出価格	2005=100	151.3	172.1	190.0	209.7	231.6	2.3	2.0
RW_XGVD	世界輸出総額	10億ドル	15017.0	22031.0	30184.4	41355.2	56660.2	7.2	6.5

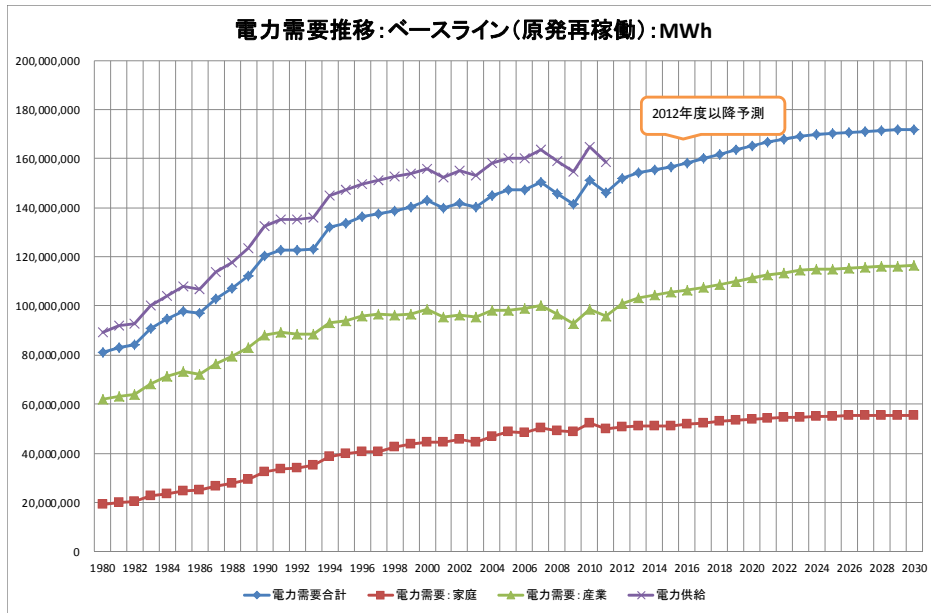
(出所) 筆者作成

3-2 標準予測とシミュレーション分析

以上の外生変数の想定に基づいた関西経済の標準予測が図 5 及び表 5 に示されている。標準予測(原発再稼働のケース)をみると、関西の実質域内総生産は予測期間前半(2010-20年度)年平均 0.7%、後半(20-30年度)0.8%で成長する。低成長は免れない。一方、関西の電力需要(消費量)は前半が 1.2%で伸びるが、後半は 0.4%に減速する。内訳を見れば、家庭用電力需要は前半が 0.8%、後半が 0.3%の伸びとなる。産業、業務用電力需要は前半が 1.4%、後半が 0.4%の伸びとなる。原発のシェアが震災以前のシェアを維持しているため、電力料金は家庭用がほぼ横ばい、産業、業務用が 0.8%程度の低下となる。

以上の標準予測に対して、以下のようなシミュレーション(新エネ拡大)を想定する。エネルギー環境会議で議論された将来のエネルギーシナリオの 1 つである原発のシェアが 2030 年に向かってゼロとなり、その低減したシェアを火力発電と再生可能エネルギーが補う場合である。2030 年における火力発電のシェアは 50%、再生可能エネルギーのシェアは 35%とする。この結果、発電コストの低い原発から高コストの火力発電や再生可能エネルギーによる発電にシフトするため、電力料金は上昇する。2030 年における家庭用電気料金は標準予測に対して 17.9%上昇する。産業、業務用の電気料金は 21.4%上昇する。また同年の家庭用電力需要は 14.7%減少し、産業、業務用電力需要は 7.0%減少する。物価指数の占める電気料金のウェイトは高くないため、消費者物価総合指数は 0.5%、国内企業物価指数は 0.7%の上昇にとどまる。原発シェアの低下分を火力発電と再生可能エネルギー発電が代替するため、化石燃料の輸入が増える。実質燃料輸入はベースラインに対して 70%~80%程度増加する。その結果、関西の実質域内総生産は 0.5%~0.7%程度引き下げられる。

図5 電力需要の予測



(出所) 筆者作成

表 5-1 シミュレーション結果

GRP項目	GRP	新エネ拡大 原発再稼働 乖離率(%)	2010	2015	2020	2025	2030	平均成長率(%)	
			10億円	10億円	10億円	10億円	10億円	10-20	20-30
GRP	実質域内総生産 10億円	新エネ拡大	86,121	89,640	92,085	95,432	99,381	0.7	0.8
		原発再稼働	86,121	90,290	92,617	95,869	99,851	0.7	0.8
		乖離率(%)	0.0	-0.7	-0.6	-0.5	-0.5	0.1	-0.0
CP	民間最終消費支出 10億円	新エネ拡大	46,778	48,854	49,146	49,586	49,770	0.5	0.1
		原発再稼働	46,778	48,870	49,194	49,680	49,915	0.5	0.1
		乖離率(%)	0.0	-0.0	-0.1	-0.2	-0.3	0.0	0.0
IPF	民間企業設備 10億円	新エネ拡大	13,339	15,826	15,800	17,402	19,183	1.7	2.0
		原発再稼働	13,339	16,103	15,951	17,385	19,173	1.8	1.9
		乖離率(%)	0.0	-1.7	-0.9	0.1	0.1	0.1	-0.1
IPH	民間住宅 10億円	新エネ拡大	2,330	2,761	3,104	3,181	3,326	2.9	0.7
		原発再稼働	2,330	2,766	3,110	3,193	3,345	2.9	0.7
		乖離率(%)	0.0	-0.2	-0.2	-0.4	-0.6	0.0	0.0
EF	輸出 10億円	新エネ拡大	14,880	17,775	21,919	26,548	32,108	3.9	3.9
		原発再稼働	14,880	17,784	21,956	26,623	32,225	4.0	3.9
		乖離率(%)	0.0	-0.1	-0.2	-0.3	-0.4	0.0	0.0
MF	輸入 10億円	新エネ拡大	8,860	9,777	10,390	11,278	12,490	1.6	1.9
		原発再稼働	8,860	9,294	9,913	10,855	12,148	1.1	2.1
		乖離率(%)	0.0	5.2	4.8	3.9	2.8	-0.5	0.2
MF_F	燃料輸入 10億円	新エネ拡大	810	1,289	1,333	1,272	1,196	5.1	-1.1
		原発再稼働	810	730	703	690	681	-1.4	-0.3
		乖離率(%)	0.0	76.6	89.5	84.4	75.5	-6.5	0.8
MF_NF	非燃料輸入 10億円	新エネ拡大	8,050	8,488	9,057	10,006	11,294	1.2	2.2
		原発再稼働	8,050	8,564	9,210	10,165	11,467	1.4	2.2
		乖離率(%)	0.0	-0.9	-1.7	-1.6	-1.5	0.2	-0.0
GRP_V	名目域内総生産 10億円	新エネ拡大	80,136	81,679	86,275	88,957	91,985	0.7	0.6
		原発再稼働	80,136	82,337	86,707	89,131	91,964	0.8	0.6
		乖離率(%)	0.0	-0.8	-0.5	-0.2	0.0	0.1	-0.1
IIP	鉱工業生産指数 2005=100	新エネ拡大	94	99	102	105	105	0.8	0.3
		原発再稼働	94	99	102	105	105	0.8	0.3
		乖離率(%)	0.0	-0.1	-0.1	-0.0	-0.0	0.0	-0.0

(出所) 筆者作成

表 5-2 シミュレーション結果

その他の項目			2010	2015	2020	2025	2030	平均成長率	
								10-20	20-30
CGPI	国内企業物価指数 2005=100	新エネ拡大	103	105	109	110	111	0.5	0.2
		原発再稼働	103	105	108	109	110	0.5	0.2
		乖離率(%)	0.0	0.1	0.3	0.5	0.7	-0.0	-0.0
CGPI_E	電気料金指数 2005=100	新エネ拡大	99	98	101	105	110	0.2	0.8
		原発再稼働	99	94	91	91	91	-0.8	-0.1
		乖離率(%)	0.0	3.9	10.5	16.3	21.4	-1.0	-0.9
CPI	消費者物価指数 2010=100	新エネ拡大	99	98	102	102	103	0.3	0.1
		原発再稼働	99	98	101	102	102	0.3	0.1
		乖離率(%)	0.0	0.1	0.3	0.4	0.5	-0.0	-0.0
CPI_E	電気料金指数 2010=100	新エネ拡大	101	105	109	114	118	0.7	0.8
		原発再稼働	101	102	101	100	100	-0.1	0.0
		乖離率(%)	0.0	3.0	8.4	13.4	17.9	-0.8	-0.8
EPD	電力需要 100万kWh	新エネ拡大	146,869	154,287	157,577	157,749	155,430	0.7	-0.1
		原発再稼働	146,869	156,735	165,324	170,181	171,755	1.2	0.4
		乖離率(%)	0.0	-1.6	-4.7	-7.3	-9.5	0.5	0.5
EPDH	家庭用 100万kWh	新エネ拡大	49,814	50,078	50,122	48,922	47,268	0.1	-0.6
		原発再稼働	49,814	51,236	53,926	55,091	55,408	0.8	0.3
		乖離率(%)	0.0	-2.3	-7.1	-11.2	-14.7	0.7	0.9
EPDC	産業、業務用 100万kWh	新エネ拡大	97,055	104,209	107,455	108,827	108,161	1.0	0.1
		原発再稼働	97,055	105,498	111,398	115,089	116,347	1.4	0.4
		乖離率(%)	0.0	-1.2	-3.5	-5.4	-7.0	0.4	0.4

(出所) 筆者作成

5. むすび

本稿では、関西経済予測モデル改訂版の説明を行い、応用例を示した。本モデルのように、県境を越えて広域に跨る経済を取り扱う地域計量モデルは、データの制約等の問題があるものの、政策決定や予測にその果たす役割は大きいと考える。また今回改訂時に考慮したように、エネルギー制約のモデルへの取り込みは今後の広域政策を考える上で重要となる。

今回の改訂モデルは一応これらの要請にこたえているものの、残された課題も存在する。今回は、関西経済のエネルギー制約のうち電力の需給バランスのみを取り扱った。エネルギーバランス表(表 6 参照)を見ると、関西の最終エネルギー消費合計(2010年)は **1,809,872TJ** であるが、うち電力消費は **624,615TJ** で全体の **34.5%** である。また経済主体別にみると、産業の電力消費のシェアは全体の **28.7%**、民生は **47.1%** となっている。本格的な地域におけるエネルギー問題を分析するためにも、内生化する範囲を熱や他の化石燃料に広げなくてはならないが、それは次の課題である⁵。

⁵ エネルギーバランス表とマクロ経済を連結した計量モデルを用いてエネルギー政策を分析した例として、Inada and Shimoda (2013) がある。

表 6 2010 年関西エネルギーバランス表(最終エネルギー消費) (単位:TJ(テラジュール))

	石炭	石炭製品	原油	石油製品	天然ガス	都市ガス	再生可能・未活用エネルギー	電力	熱	合計
最終エネルギー消費	88278	203,022	0	508,473	23,163	276,076	85	624,615	86,160	1,809,872
産業	85642	202,718	0	190,669	23,163	62,730	85	260,248	83,088	908,343
非製造業	6	8	0	31,995	0	4,542	0	6,275	0	42,826
製造業計	85636	202,710	0	158,674	23,163	58,189	85	253,972	83,088	865,517
民生	2636	304	0	190,669	0	213,345	0	364,368	3,072	774,393
家庭	0	0	0	47,136	0	106,068	0	187,671	97	340,972
業務他	2636	304	0	143,532	0	107,278	0	176,696	2,975	433,421
運輸										
旅客										
乗用車	0	0	0	127,136	0	0	0	0	0	127,136
非エネルギー利用	0	0	0	104,010	10,663	0	0	0	0	114,673

(出所) 経済産業省

参考文献

- アジア太平洋研究所(APIR)(2012)「2005年関西地域間産業連関表の作成と活用」アジア太平洋研究所計量モデル研究会報告書。
- 井田憲計(2001)「大阪府マクロ計量モデルによる将来予測ー地域総合計画における経済見通しの手法ー」『産開研論集』(大阪府立産業開発研究所)第13号。
- 稲田義久(1991)『日米経済の相互依存とリンク・モデル』日本評論社。
- 稲田義久、小川義仁(1994)「近畿経済計量モデルの開発とその応用」『立命館経済学』(立命館大学)第43巻、第4号。
- 入江啓彰(2009)「関西経済予測モデルの開発と応用」KISER Discussion Paper Series No.15.
- 小川亮(2009)「大阪府経済の地域応用一般均衡モデルの開発」『産開研論集』(大阪府立産業開発研究所)第21号。
- 関西社会経済研究所(KISER)(2008)『2008年版 関西経済白書』清文社。
- 近畿経済産業局(2009)『関西発！経済再生拠点化計画～関西メガ・リージョン活性化構想～』、経済産業調査会 2009年5月
- 北浦修敏(2009)『マクロ経済のシミュレーション分析ー財政再建と持続的成長の研究』京都大学学術出版会。
- 北岡孝義・高橋青天・矢野順治(2008)『EViewsで学ぶ実証分析入門(基礎編・応用編)』日本評論社。
- 高林喜久生(1988)『日本経済のマクロパフォーマンスー構造変化の実証分析ー』東洋経済新報社。
- 飛田史和・田中賢治・梅井寿乃・岩本光一郎・嶋原啓倫(2008)「短期日本経済マクロ計量モデル(2008年版)の構造と乗数分析」ESRI Discussion Paper No.201.
- 中澤純治(2000)「近畿圏地域経済マクロ計量モデル(1999年改訂版)のための大阪府マクロ計量モデルの概要」『政策科学』(立命館大学政策科学会)第7巻2号。
- Inada, Yoshihisa and Mitsuru Shimoda (2013), "Carbon-energy tax reform in Japan: A simulation analysis" in A. Mori. eds. *Environmental governance for sustainable development: East Asian perspectives*, United Nations University Press

A-1 方程式体系

[モデル全体]

合計：68（定義式：37 推定式：31）

[A] 支出ブロック：25

実質：14（定義式：4 推定式：10）

名目：11（定義式：11 推定式：0）

[B] 所得分配・資本ストックブロック：18

所得分配：11（定義式：3 推定式：8）

ストック：7（定義式：7 推定式：0）

[C] 生産・労働ブロック：5

定義式：3 推定式：2

[D] 賃金・物価ブロック：12

定義式：3 推定式：9

[E] エネルギーブロック：7

定義式：5 推定式：2

[F] その他：1

定義式：1 推定式：0

[A] 支出ブロック

実質：14（定義式：4 推定式：10）

名目：11（定義式：11 推定式：0）

[A-1] 実質項目

[01] 民間最終消費支出

$KAN_CP = KAN_CPH + KAN_CPNH$

[02] 民間最終消費支出（家計）

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
EQ_KAN_CPH				
Dependent Variable: KAN_CPH				
Method: Least Squares				
Sample (adjusted): 1981 2009				
C	3336775	979124.2	3.407918	0.0024
KAN_YDPH/(KAN_PCP/100)	0.106427	0.042136	2.525801	0.0189
KAN_CPH(-1)	0.716628	0.085436	8.387904	0.00E+00
(KAN_KSH(-1))/(KAN_PCP/100)	0.008211	0.003935	2.086693	0.0482
D90+D91	955539.7	359753.8	2.656093	0.0141
D96	1505825	453666.6	3.319234	0.003
R-squared	0.992851	Mean dependent var	40534816	
Adjusted R-squared	0.991297	S.D. dependent var	4666868	
F-statistic	638.8632	Durbin-Watson stat	1.492349	

[03] 民間最終消費支出（対家計民間非営利団体）

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
EQ_KAN_CPNH				
Dependent Variable: LOG(KAN_CPNH)				
Method: Least Squares				
Sample (adjusted): 1981 2009				
C	-4.132492	2.232592	-1.850984	0.0765
LOG(KAN_CPH)	0.36291	0.177397	2.04575	0.0519
LOG(KAN_CPNH(-1))	0.840224	0.074899	11.21817	0
D96+D97	-0.110763	0.037636	-2.943023	0.0071
D00	-0.163236	0.050741	-3.217056	0.0037
R-squared	0.974117	Mean dependent var	13.65262	
Adjusted R-squared	0.969803	S.D. dependent var	0.282364	
F-statistic	225.8102	Durbin-Watson stat	2.285286	

[04] 民間住宅

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
EQ_KAN_IPH				
Dependent Variable: LOG(KAN_IPH-D_IPH)				
Method: Least Squares				
Sample (adjusted): 1984 2009				
C	-17.10497	6.727649	-2.542489	0.0194
LOG((KAN_YDPH/(KAN_PIPH/100)))	1.993003	0.35681	5.585607	0
LOG(KAN_KPH(-1))	-0.185297	0.032566	-5.689917	0
D91+D92+D93+D94	-0.277848	0.044845	-6.195814	0
D0901	-0.190738	0.070099	-2.720979	0.0132
PDL01	-0.009399	0.003561	-2.639628	0.0157
R-squared	0.921661	Mean dependent var	15.0016	
Adjusted R-squared	0.902076	S.D. dependent var	0.206782	
F-statistic	47.06019	Durbin-Watson stat	2.220825	
Lag Distribution of (JPN_RGB-DLOG(KAN_PIPH)*100)				
* .		Coefficient	Std. Error	t-Statistic
* .	0	-0.01253	0.00475	-2.63963
* .	1	-0.0094	0.00356	-2.63963
* .	2	-0.00627	0.00237	-2.63963
* .	3	-0.00313	0.00119	-2.63963
Sum of Lags		-0.03133	0.01187	-2.63963

[05] 民間企業設備

EQ_KAN_IPF					
Dependent Variable: LOG(KAN_IPF-D_IPF)					
Method: Least Squares					
Sample (adjusted): 1984 2009					
Variable	Coefficient		Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2.863024		2.142823	1.336099	0.1991
LOG(KAN_GRP)	0.681523		0.313624	2.17306	0.0442
LOG(KAN_KPF(-1))	-0.856318		0.176248	-4.858586	0.0001
LOG(KAN_YCV)	0.368917		0.111085	3.321036	0.004
LOG(KAN_IPF(-1))	0.676182		0.082862	8.160368	0
D93	-0.114116		0.033344	-3.422391	0.0032
D06	0.070656		0.03136	2.253075	0.0378
PDL01	-0.298518		0.109398	-2.728738	0.0143
R-squared	0.972258		Mean dependent var		16.23244
Adjusted R-squared	0.959203		S.D. dependent var		0.145928
F-statistic	74.47359		Durbin-Watson stat		1.614192
Lag Distribution of KAN_UCF		i	Coefficient	Std. Error	t-Statistic
* .		0	-0.39802	0.14586	-2.72874
* .		1	-0.29852	0.1094	-2.72874
* .		2	-0.19901	0.07293	-2.72874
* .		3	-0.09951	0.03647	-2.72874
Sum of Lags			-0.99506	0.36466	-2.72874

[06] 民間企業在庫品増減

Dependent Variable: KAN_JP					
Method: Least Squares					
Sample (adjusted): 1983 2009					
Variable	Coefficient		Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-7705937		1434832	-5.370621	0
KAN_GRP/KAN_KPF(-1)	7442139		1159962	6.41585	0
D92+D93+D94	-506523.2		175126.2	-2.892333	0.0087
D99	-947188.5		280856.3	-3.372502	0.0029
D06+D07+D08	818029		184270.6	4.439282	0.0002
PDL01	0.003244		0.00087	3.728634	0.0012
R-squared	0.770958		Mean dependent var		237046
Adjusted R-squared	0.716424		S.D. dependent var		503055.6
F-statistic	14.13727		Durbin-Watson stat		1.941683
Lag Distribution of KAN_GRP		i	Coefficient	Std. Error	t-Statistic
. *		0	0.00324	0.00087	3.72863
. *		1	0.00649	0.00174	3.72863
. *		2	0.00973	0.00261	3.72863
. *		3	0.01297	0.00348	3.72863
Sum of Lags			0.03244	0.0087	3.72863

[07] 純輸出

$$\text{KAN_NEX} = \text{KAN_EF} + \text{KAN_ED} - \text{KAN_MF} - \text{KAN_MD}$$

[08] 移出

EQ_KAN_ED				
Dependent Variable: LOG(KAN_ED)				
Method: Least Squares				
Sample (adjusted): 1981 2009				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-368.8712	140018.9	-0.002634	0.9979
LOG(JPN_GDP*1000-KAN_GRP)	1.416404	0.51091	2.772313	0.0102
AR(1)	0.999902	0.03849	25.97834	0
R-squared	0.925744	Mean dependent var	17.11909	
Adjusted R-squared	0.920032	S.D. dependent var	0.178042	
F-statistic	162.0705	Durbin-Watson stat	2.034678	

[09] 輸出

EQ_KAN_EF					
Dependent Variable: LOG(KAN_EF)					
Method: Least Squares					
Sample (adjusted): 1982 2009					
Variable	Coefficient		Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	10.43040858		0.32211538	32.38097	1.09E-20
LOG(RW_XGVD/RW_PXGD)	0.458706764		0.01357655	33.7867	4.16E-21
D98	-0.07686393		0.03208805	-2.395407	0.025134
D08+D09	-0.078271509		0.02850548	-2.745841	0.011513
PDL01	-0.270783796		0.02383121	-11.36257	6.52E-11
R-squared	0.991433823		Mean dependent var	16.03009	
Adjusted R-squared	0.989944053		S.D. dependent var	0.312361	
F-statistic	665.4945884		Durbin-Watson stat	1.176054	
Lag Distribution of LOG(KAN_PEF/JPN_FXS/RW_PXGD)					
	i	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
* .	0	-0.40617569	0.035747	-11.3626	
* .	1	-0.2707838	0.023831	-11.3626	
* .	2	-0.1353919	0.011916	-11.3626	
	Sum of Lags	-0.81235139	0.071494	-11.3626	

[10] 輸入

$$\text{KAN_MF} = \text{KAN_MF_F} + \text{KAN_MF_NF}$$

[11] 輸入 (燃料)

Dependent Variable: LOG(KAN_MF_F)					
Method: Least Squares					
Sample: 1983 2009					
Included observations: 27					
Variable	Coefficient		Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	3.745819		1.203335	3.112865	0.0057
LOG(KAN_GRP)	0.101257		0.052876	1.914991	0.0707
LOG(KAN_MF_F(-1))	0.5961		0.082924	7.188535	0
D86	-0.108396		0.029416	-3.684907	0.0016
D90-D91	0.077727		0.019648	3.956007	0.0008
D01+D02+D03	-0.080793		0.017009	-4.750052	0.0001
D09	-0.083513		0.029964	-2.7871	0.0117
PDL01	-0.020402		0.004933	-4.135904	0.0006
R-squared	0.931424		Mean dependent var	13.79136	
Adjusted R-squared	0.90616		S.D. dependent var	0.088327	
F-statistic	36.86658		Durbin-Watson stat	2.420777	
Lag Distribution of LOG(JPN_PMFUEL/JPN_CGPI)					
	i	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
* .	0	-0.0306	0.0074	-4.1359	
* .	1	-0.0204	0.00493	-4.1359	
* .	2	-0.0102	0.00247	-4.1359	
	Sum of Lags	-0.06121	0.0148	-4.1359	

[12] 輸入 (非燃料)

Dependent Variable: LOG(KAN_MF_NF)				
Method: Least Squares				
Sample (adjusted): 1981 2009				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-8.049527	3.03783	-2.649762	0.014
LOG(KAN_GRP)	0.605392	0.220315	2.747845	0.0112
LOG(KAN_MF_NF(-1))	0.810397	0.065781	12.31954	0
D86	0.360964	0.047375	7.619338	0
D88	0.131639	0.046696	2.819093	0.0095
R-squared	0.992745	Mean dependent var	15.4248	
Adjusted R-squared	0.991535	S.D. dependent var	0.478299	
F-statistic	820.9654	Durbin-Watson stat	1.856865	

[13] 移入

EQ_KAN_MD				
Dependent Variable: LOG(KAN_MD)				
Method: Least Squares				
Sample (adjusted): 1981 2009				
LOG(KAN_GRP)	0.452253	0.089727	5.040338	0
LOG(KAN_MD(-1))	0.60639	0.066195	9.160707	0
R-squared	0.970126	Mean dependent var	17.03906	
Adjusted R-squared	0.966541	S.D. dependent var	0.137886	
F-statistic	270.6157	Durbin-Watson stat	1.720888	

[14] 域内総生産

$KAN_GRP = KAN_CP + KAN_IPH + KAN_IPF + KAN_CG + KAN_IG + KAN_JP + KAN_JG + KAN_NEX + KAN_SDP$

[A-2] 名目

[01] 民間最終消費支出

$KAN_CPV = KAN_CP * KAN_PCP / 100$

[02] 民間住宅

$KAN_IPHV = KAN_IPH * KAN_PIPH / 100$

[03] 民間企業設備

$KAN_IPFV = KAN_IPF * KAN_PIPF / 100$

[04] 政府最終消費支出

$KAN_CGV = KAN_CG * KAN_PCG / 100$

[05] 公的固定資本形成

$KAN_IGV = KAN_IG * KAN_PIG / 100$

[06] 民間企業在庫品増減

$KAN_JPV = KAN_JP * KAN_PJP / 100$

[07] 移出

$KAN_EDV = KAN_ED * KAN_PED / 100$

[08] 輸出

$KAN_EFV = KAN_EF * KAN_PEF / 100$

[09] 移入

$KAN_MDV = KAN_MD * KAN_PMD / 100$

[10] 輸入

$KAN_MFV = KAN_MF * KAN_PMF / 100$

[11] 域内総生産

$$\text{KAN_GRPV} = \text{KAN_CPV} + \text{KAN_IPHV} + \text{KAN_IPFV} + \text{KAN_CGV} + \text{KAN_IGV} + \text{KAN_JPV} + \text{KAN_JGV} + \text{KAN_EFV} + \text{KAN_EDV} - \text{KAN_MFV} - \text{KAN_MDV} + \text{KAN_SDPV}$$

[B] 所得分配・資本ストックブロック

所得分配：11（定義式：3 推定式：8）

ストック：7（定義式：7 推定式：0）

[B-1] 所得分配

[01] 個人企業所得

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	755559.6	364366.2	2.073627	0.0495
KAN_YWV	0.101709	0.017648	5.76331	0
KAN_YICV(-1)	0.221561	0.096985	2.284488	0.0319
D88	835045.3	301347.9	2.771034	0.0109
D90+D91	-741214.2	225452.1	-3.287679	0.0032
D93+D94+D95	1448238	202327.8	7.157876	0
R-squared	0.939994	Mean dependent var		5668576
Adjusted R-squared	0.926949	S.D. dependent var		1078086
F-statistic	72.05887	Durbin-Watson stat		1.609987

[02] 財産所得（純受取）

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-6.676619	2.73248	-2.443428	0.0226
LOG(KAN_KSH)	0.618394	0.160588	3.850822	0.0008
LOG(JPN_RGB)	0.470545	0.087937	5.350944	0
LOG(KAN_YPREV(-1))	0.616605	0.065722	9.382028	0
D88+D89	0.152758	0.059316	2.575336	0.0169
D97+D98	0.228768	0.077907	2.936429	0.0074
R-squared	0.969008	Mean dependent var		15.56716
Adjusted R-squared	0.962271	S.D. dependent var		0.405748
F-statistic	143.8271	Durbin-Watson stat		2.222319

[03] 家計可処分所得

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1970379	1052191	1.872644	0.0784
KAN_YWTV+KAN_BSSV+KAN_YICV+KAN_YPREV -(KAN_TDPV+KAN_CSSV)	0.868807	0.018198	47.74262	0
D90+D91+D92+D93+D94+D95	4285895	94088.28	45.55185	0
R-squared	0.996252	Mean dependent var		53479284
Adjusted R-squared	0.995811	S.D. dependent var		2977198
F-statistic	2259.242	Durbin-Watson stat		1.52196

[04] 雇用者報酬

$$\text{KAN_YWTV} = \text{KAN_YWV} + \text{KAN_YOLV}$$

[05] 賃金俸給

$$\text{KAN_YWV} = \text{KAN_WAGE} * \text{KAN_LW}$$

[06] 雇主負担

EQ_KAN_YOLV				
Dependent Variable: LOG(KAN_YOLV)				
Method: Least Squares				
Sample (adjusted): 1990 2009				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.063835	0.766886	-0.083239	0.9347
LOG(KAN_CSSV)	0.8158	0.082854	9.84622	0
LOG(KAN_YOLV(-1))	0.192614	0.072486	2.657276	0.0172
D03+D04+D05+D06+D07+D08+D09	-0.090808	0.010132	-8.962297	0
R-squared	0.964394	Mean dependent var		15.8735
Adjusted R-squared	0.957718	S.D. dependent var		0.088568
F-statistic	144.4549	Durbin-Watson stat		1.45765

[07] 企業所得

EQ_KAN_YCV				
Dependent Variable: KAN_YCV				
Method: Least Squares				
Sample: 1980 2009				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2275231	592916.3	3.837355	0.0008
KAN_GRPV	0.520524	0.043248	12.03575	0
KAN_YWV	-0.814089	0.097982	-8.308593	0
KAN_YPRV	-0.161966	0.047564	-3.405224	0.0024
D88	1091461	518767.7	2.103949	0.0465
D96	1548487	499005.1	3.10315	0.005
D90+D91	-2086967	493096.6	-4.232368	0.0003
R-squared	0.973785	Mean dependent var		12956696
Adjusted R-squared	0.966946	S.D. dependent var		2602042
F-statistic	142.3938	Durbin-Watson stat		1.95257

[08] 直接税

EQ_KAN_TDPV				
Dependent Variable: LOG(KAN_TDPV)				
Method: Least Squares				
Sample: 1990 2009				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-6.094101	2.005241	-3.039087	0.0088
LOG(KAN_YWV+KAN_YPREV)	1.443326	0.112591	12.81919	0
LOG(JPN_TML)	-0.483077	0.136053	-3.550652	0.0032
D90	0.255905	0.036506	7.010011	0
D91+D92+D93	0.144856	0.0274	5.286717	0.0001
D00+D01	0.14009	0.028582	4.901319	0.0002
R-squared	0.973731	Mean dependent var		15.41993
Adjusted R-squared	0.96435	S.D. dependent var		0.173596
F-statistic	103.7913	Durbin-Watson stat		1.581023

[09] 社会保障給付

EQ_KAN_BSSV				
Dependent Variable: LOG(KAN_BSSV)				
Method: Least Squares				
Sample (adjusted): 1990 2009				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.262111	0.505716	2.49569	0.0239
LOG(KAN_WAGE*KAN_POP65)	0.756302	0.045288	16.69971	0
LOG(KAN_WAGE*KAN_UR*KAN_POP)	0.127819	0.031022	4.12028	0.0008
D02+D03+D04	0.048812	0.017601	2.773221	0.0136
R-squared	0.984857	Mean dependent var		16.30736
Adjusted R-squared	0.982017	S.D. dependent var		0.187904
F-statistic	346.854	Durbin-Watson stat		2.074829

[10] 社会保障負担

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2653732	401480.2	6.60987	0
JPN_RSR*KAN_YWV	0.004903	0.001066	4.601113	0.0004
KAN_POP65/KAN_POP	14711450	2058930	7.145192	0
D02	984947.2	193198.2	5.098119	0.0002
D04	693401	199484.6	3.475963	0.0037
D08+D09	-982929.4	173146.2	-5.676874	0.0001
R-squared	0.955045	Mean dependent var		7527335
Adjusted R-squared	0.93899	S.D. dependent var		743315
F-statistic	59.48441	Durbin-Watson stat		2.098822

[11] 財産所得

$$\text{KAN_YPRV} = \text{KAN_YPRGV} + \text{KAN_YPREV}$$

[B-2] ストック

[01] 民間企業資本ストック

$$\text{KAN_KPF} = \text{KAN_KPF}(-1) + \text{KAN_IPF} - \text{KAN_RPF}$$

[02] 民間住宅ストック

$$\text{KAN_KPH} = \text{KAN_KPH}(-1) + \text{KAN_IPH} - \text{KAN_RPH}$$

[03] 固定資本減耗

$$\text{KAN_RPF} = \text{KAN_RRPF} * \text{KAN_KPF}(-1) / 100$$

[04] 固定資本減耗

$$\text{KAN_RPH} = \text{KAN_RRPH} * \text{KAN_KPH}(-1) / 100$$

[05] 家計貯蓄残高

$$\text{KAN_KSH} = \text{KAN_KSH}(-1) + (\text{KAN_YDPH} - \text{KAN_CPV})$$

[06] 民間企業在庫ストック (実質)

$$\text{KAN_KJP} = \text{KAN_KJP}(-1) + \text{KAN_JP}$$

[07] 民間企業在庫ストック (名目)

$$\text{KAN_KJPV} = \text{KAN_KJPV}(-1) + \text{KAN_JPV} + \text{KAN_KJADJ}$$

[C] 生産・労働ブロック

定義式 : 3 推定式 : 2

[01] 労働力人口

$$\text{KAN_LF} = \text{KAN_RLF} * (\text{KAN_POP} - \text{KAN_POP65})$$

[02] 就業者数

$$\text{KAN_LE} = \text{KAN_LF} * (1 - \text{KAN_UR} / 100)$$

[03] 雇用者数

$$\text{KAN_LW} = \text{KAN_LE} * \text{KAN_RLW}$$

[04] 失業率

EQ_KAN_UR				
Dependent Variable: LOG(KAN_UR)				
Method: Least Squares				
Sample (adjusted): 1981 2009				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.56799	0.113568	5.001306	0
LOG(KAN_YWTV/KAN_GRP)	0.596365	0.153756	3.878643	0.0007
LOG(JPN_UR)	0.974212	0.030805	31.62469	0
AR(1)	0.305854	0.164352	1.860965	0.0745
R-squared	0.989657	Mean dependent var		1.350028
Adjusted R-squared	0.988416	S.D. dependent var		0.324273
F-statistic	797.3716	Durbin-Watson stat		1.864491

[05] 鉱工業生産指数

EQ_KAN_IIP				
Dependent Variable: LOG(KAN_IIP)				
Method: Least Squares				
Sample: 1980 2009				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-3.099963	1.257161	-2.465843	0.0203
LOG(0.2115*KAN_CP+KAN_IPF+KAN_IPH+KAN_E F+0.6666*KAN_ED)	0.241675	0.095423	2.532666	0.0174
LOG(JPN_IIP)	0.734897	0.101247	7.258433	0
R-squared	0.982032	Mean dependent var		4.493901
Adjusted R-squared	0.980701	S.D. dependent var		0.132918
F-statistic	737.8255	Durbin-Watson stat		1.668902

[D] 賃金・物価ブロック

定義式：3 推定式：9

[01] 一人当たり賃金俸給

EQ_KAN_WAGE				
Dependent Variable: LOG(KAN_WAGE)				
Method: Least Squares				
Sample: 1990 2009				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.183842	0.099332	1.850785	0.0854
LOG(JPN_WAGE)	0.5835	0.166205	3.510716	0.0035
LOG(KAN_WAGE(-1))	0.356988	0.12504	2.855	0.0127
LOG(KAN_GRP/KAN_KPF)	0.154416	0.021403	7.214762	0
D91	0.023695	0.00988	2.398312	0.031
D95-D96	0.016104	0.005784	2.784515	0.0146
R-squared	0.968212	Mean dependent var		1.473746
Adjusted R-squared	0.956858	S.D. dependent var		0.039275
F-statistic	85.28224	Durbin-Watson stat		2.142252

[02] 消費者物価指数

$$\text{KAN_CPI} = \text{KAN_CPI_E} * 0.0317 + \text{KAN_CPI_NE} * (1 - 0.0317)$$

[03] 消費者物価指数 (家庭向け電気料金)

EQ_KAN_CPI_E				
Dependent Variable: LOG(KAN_CPI_E/(1+JPN_RTV))				
Method: Least Squares				
Sample (adjusted): 1981 2009				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-1.263979	0.584501	-2.162492	0.0403
LOG(EGCOST)	0.038122	0.011331	3.364443	0.0025
LOG(JPN_RTELE)	0.301268	0.133473	2.25715	0.033
LOG(KAN_CPI_E(-1)/(1+JPN_RTV(-1)))	0.869263	0.064026	13.57672	0
R-squared	0.973173	Mean dependent var		4.742776
Adjusted R-squared	0.969953	S.D. dependent var		0.112858
F-statistic	302.2955	Durbin-Watson stat		1.561007

[04] 消費者物価指数 (家庭向け電気料金以外)

EQ_KAN_CPI_NE				
Dependent Variable: LOG(KAN_CPI_NE/(1+JPN_RTV))				
Method: Least Squares				
Sample (adjusted): 1981 2009				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.595621	0.159293	10.01689	0
LOG(KAN_WAGE)	0.227537	0.033139	6.866217	0
LOG(KAN_CPI_NE(-1)/(1+JPN_RTV))	0.578071	0.044791	12.90584	0
R-squared	0.992102	Mean dependent var		4.531003
Adjusted R-squared	0.991495	S.D. dependent var		0.067559
F-statistic	1633.074	Durbin-Watson stat		1.225059

[05] 企業物価指数

$$\text{JPN_CGPI} = \text{JPN_CGPI_E} * 0.0402 + \text{JPN_CGPI_NE} * (1 - 0.0402)$$

[06] 企業物価指数 (企業向け電力料金)

EQ_KAN_CGPI_E				
Dependent Variable: LOG(JPN_CGPI_E/(1+JPN_RTV))				
Method: Least Squares				
Sample (adjusted): 1981 2009				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2.271926	0.732223	-3.102781	0.0049
LOG(EGCOST)	0.050724	0.014005	3.621767	0.0014
LOG(JPN_RTELE)	0.484574	0.149963	3.231294	0.0036
LOG(JPN_CGPI_E(-1)/(1+JPN_RTV(-1)))	0.843185	0.054172	15.56483	0
D08	0.0962	0.026566	3.62121	0.0014
R-squared	0.979267	Mean dependent var		4.754861
Adjusted R-squared	0.975812	S.D. dependent var		0.145663
F-statistic	283.3979	Durbin-Watson stat		1.03138

[07] 企業物価指数 (電力料金以外)

EQ_KAN_CGPI_NE				
Dependent Variable: LOG(JPN_CGPI_NE/(1+JPN_RTV))				
Method: Least Squares				
Sample (adjusted): 1981 2009				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.408317	0.220287	1.853567	0.0773
LOG(KAN_WAGE)	0.088916	0.040632	2.188298	0.0396
LOG(KAN_PMF)	0.087315	0.015162	5.758819	0
LOG(JPN_CGPI_NE(-1)/(1+JPN_RTV))	0.793413	0.036056	22.00493	0
D88+D89+D90+D91	0.024232	0.00551	4.39769	0.0002
D01	-0.026951	0.01028	-2.621698	0.0156
D0901	-0.044396	0.010197	-4.353848	0.0003
R-squared	0.985373	Mean dependent var		4.637042
Adjusted R-squared	0.981384	S.D. dependent var		0.072551
F-statistic	247.0096	Durbin-Watson stat		1.973248

[08] 民間消費支出デフレーター

EQ_KAN_PCP				
Dependent Variable: KAN_PCP				
Method: Least Squares				
Sample (adjusted): 1981 2009				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	27.56057	8.814478	3.126739	0.0043
KAN_CPI	0.691856	0.085972	8.047505	0
AR(1)	0.848161	0.048927	17.33538	0
R-squared	0.995285	Mean dependent var		93.51171
Adjusted R-squared	0.994922	S.D. dependent var		6.661221
F-statistic	2744.032	Durbin-Watson stat		2.071181

[09] 民間住宅デフレーター

EQ_KAN_PIPH				
Dependent Variable: LOG(KAN_PIPH)				
Method: Least Squares				
Sample (adjusted): 1981 2009				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.642528	0.599038	2.741945	0.0109
LOG(JPN_CGPI)	0.668497	0.129419	5.165367	0
AR(1)	0.94955	0.020665	45.94902	0
R-squared	0.97835	Mean dependent var		4.553313
Adjusted R-squared	0.976685	S.D. dependent var		0.088943
F-statistic	587.467	Durbin-Watson stat		1.03231

[10] 民間企業設備デフレーター

EQ_KAN_PIPF				
Dependent Variable: KAN_PIPF				
Method: Least Squares				
Sample (adjusted): 1981 2009				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-16.33431	4.199604	-3.889487	0.0007
JPN_CGPI	0.186421	0.040994	4.547537	0.0001
KAN_PIPF(-1)	0.954613	0.031081	30.71382	0
D90	11.7969	1.246398	9.464789	0
R-squared	0.982646	Mean dependent var		101.2392
Adjusted R-squared	0.980563	S.D. dependent var		8.693808
F-statistic	471.8544	Durbin-Watson stat		1.234284

[11] 輸出デフレーター

EQ_KAN_PEF				
Dependent Variable: LOG(KAN_PEF)				
Method: Least Squares				
Sample (adjusted): 1981 2009				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.271657	1.67453	0.162229	0.8724
LOG(JPN_CGPI)	0.658085	0.354115	1.858392	0.0749
LOG(JPN_FXS)	0.221323	0.07167	3.088091	0.0049
AR(1)	0.968354	0.065259	14.83873	0
R-squared	0.971452	Mean dependent var		4.759407
Adjusted R-squared	0.968026	S.D. dependent var		0.192755
F-statistic	283.5699	Durbin-Watson stat		2.785484

[12] 域内総生産デフレーター

$$\text{KAN_PGRP} = \text{KAN_GRP} / \text{KAN_GRP} * 100$$

[E] エネルギーブロック

定義式 : 5 推定式 : 2

[01] エネルギーコスト

$$\text{EGCOST} = \text{RS1A2} * \text{EGCOST1A2} + \text{RS3A4} * \text{EGCOST3A4} + \text{RS5A6} * \text{EGCOST5A6} + \text{RS8} * \text{EGCOST8} + \text{RS9A10} * \text{EGCOST9A10}$$

[02] エネルギーコスト (石炭火力)

$$\text{EGCOST1A2} = \text{PCCOAL_N} / 4.186 / \text{LOSR1A2} * 3.6$$

[03] エネルギーコスト (石油火力)

$$\text{EGCOST3A4} = \text{PCRUDE_N} / 4.186 / \text{LOSR3A4} * 3.6$$

[04] エネルギーコスト (ガス火力)

$$\text{EGCOST5A6} = \text{PLNG_N} / 4.186 / \text{LOSR5A6} * 3.6$$

[05] 家計電力需要

EQ_KAN_EPDH					
Dependent Variable: LOG(KAN_EPDH/KAN_CP)					
Method: Least Squares					
Sample (adjusted): 1982 2009					
Variable	Coefficient		Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.088723		0.007608	11.66252	0
D90	-0.05709		0.024418	-2.338017	0.0284
D91+D92+D93	-0.095268		0.014655	-6.500638	0
D88+D89	-0.075299		0.017946	-4.195805	0.0003
PDL01	-0.325994		0.009497	-34.32428	0
R-squared	0.983491		Mean dependent var		-0.137005
Adjusted R-squared	0.98062		S.D. dependent var		0.170926
F-statistic	342.553		Durbin-Watson stat		1.174193
Lag Distribution of LOG(KAN_CPI_E/KAN_CPI_NE)					
		i	Coefficient	Std. Error	t-Statistic
* .		0	-0.48899	0.01425	-34.3243
* .		1	-0.32599	0.0095	-34.3243
* .		2	-0.163	0.00475	-34.3243
	Sum of Lags		-0.97798	0.02849	-34.3243

[06] 企業電力需要

EQ_KAN_EPDC					
Dependent Variable: LOG(KAN_EPDC)					
Method: Least Squares					
Sample (adjusted): 1980 2009					
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.	
C	-1.240987	0.658653	-1.884127	0.0717	
LOG(KAN_GRP)	1.073239	0.035922	29.87723	0	
LOG(JPN_CGPI_E/JPN_CGPI)	0.076005	0.062291	1.220167	0.2343	
D83+D84+D85	0.025374	0.011617	2.184211	0.039	
D87+D88+D89	-0.045655	0.010077	-4.530661	0.0001	
D91+D92+D93	-0.047684	0.010074	-4.733285	0.0001	
R-squared	0.990807		Mean dependent var		18.27096
Adjusted R-squared	0.988892		S.D. dependent var		0.152914
F-statistic	517.3613		Durbin-Watson stat		1.740424

[07] 電力需要計

$$\text{KAN_EPD} = \text{KAN_EPDH} + \text{KAN_EPDC}$$

[F] その他

定義式 : 1 推定式 : 0

[01] 資本費用

$$\text{KAN_UCF} = (\text{KAN_PIPF} / 100) * (\text{JPN_RGB} / 100 - (\text{KAN_PIPF} / \text{KAN_PIPF}(-1) - 1) + \text{KAN_RRPF} / 100) / (1 - \text{JPN_RTC} / 100)$$

A-2 変数リスト

(1) 内生変数

変数ラベル	変数名	出所
EGCOST	総発電コスト	独自推計
EGCOST1A2	石炭火力発電コスト	独自推計
EGCOST3A4	石油火力発電コスト	独自推計
EGCOST5A6	ガス火力発電コスト	独自推計
JPN_CGPI	国内企業物価指数	日本銀行『企業物価指数』
JPN_CGPI_E	国内企業物価指数(電力料金)	日本銀行『企業物価指数』
JPN_CGPI_NE	国内企業物価指数(電力料金以外)	日本銀行『企業物価指数』
KAN_BSSV	社会保障給付	各県県民経済計算
KAN_CGV	名目政府最終消費支出	各県県民経済計算
KAN_CP	実質民間最終消費支出	各県県民経済計算
KAN_CPH	実質家計最終消費支出	各県県民経済計算
KAN_CPI	消費者物価指数(総合)	総務省『消費者物価指数』
KAN_CPI_E	消費者物価指数(電灯料金)	総務省『消費者物価指数』
KAN_CPI_NE	消費者物価指数(電灯料金以外)	総務省『消費者物価指数』
KAN_CPNH	実質対家計民間非営利団体最終消費支出	各県県民経済計算
KAN_CPV	名目民間最終消費支出	各県県民経済計算
KAN_CSSV	社会保障負担	各県県民経済計算
KAN_ED	実質移出	各県県民経済計算・関西地域間 IO より作成
KAN_EDV	名目移出	各県県民経済計算・関西地域間 IO より作成
KAN_EF	実質輸出	各県県民経済計算・関西地域間 IO より作成
KAN_EFV	名目輸出	各県県民経済計算・関西地域間 IO より作成
KAN_EPD	電力需要計	資源エネルギー庁、『電力調査統計』
KAN_EPDC	電力需要(産業、業務)	資源エネルギー庁、『電力調査統計』
KAN_EPDH	電灯需要(家計)	資源エネルギー庁、『電力調査統計』
KAN_GRP	実質域内総生産	各県県民経済計算
KAN_GRPV	名目域内総生産	各県県民経済計算
KAN_IGV	名目公的総固定資本形成	各県県民経済計算
KAN_IIP	鉱工業生産指数(2005=100)	近畿経済産業局『鉱工業生産動向』
KAN_IPF	実質民間企業設備	各県県民経済計算
KAN_IPFV	名目民間企業設備	各県県民経済計算
KAN_IPH	実質民間住宅	各県県民経済計算

KAN_IPHV	名目民間住宅	各県県民経済計算
KAN_JP	実質民間在庫品増減	各県県民経済計算
KAN_JPV	名目民間在庫品増減	各県県民経済計算
KAN_KJP	実質民間在庫ストック	各県県民経済計算
KAN_KJPV	名目民間在庫ストック	各県県民経済計算
KAN_KPF	民間企業資本ストック	内閣府『民間企業資本ストック年報』
KAN_KPH	民間住宅ストック	国土交通省『土地住宅基本調査』
KAN_KSH	家計貯蓄残高	総務省『全国消費実態調査』
KAN_LE	就業者数	各県県民経済計算
KAN_LF	労働力人口	総務省『労働力調査』
KAN_LW	雇用者数	各県県民経済計算
KAN_MD	実質移入	各県県民経済計算・関西地域間10より作成
KAN_MDV	名目移入	各県県民経済計算・関西地域間10より作成
KAN_MF	実質輸入	各県県民経済計算・関西地域間10より作成
KAN_MF_F	実質輸入(燃料)	各県県民経済計算・関西地域間10より作成
KAN_MF_NF	実質輸入(非燃料)	各県県民経済計算・関西地域間10より作成
KAN_MFV	名目輸入	各県県民経済計算・関西地域間10より作成
KAN_NEX	実質純移出	各県県民経済計算・関西地域間10より作成
KAN_PCP	民間最終消費支出デフレーター	各県県民経済計算
KAN_PEF	輸出デフレーター	各県県民経済計算
KAN_PGRP	域内総生産デフレーター	各県県民経済計算
KAN_PIPF	民間企業設備デフレーター	各県県民経済計算
KAN_PIPH	民間住宅デフレーター	各県県民経済計算
KAN_RPF	民間企業資本ストック減耗率	内閣府『国民経済計算年報』
KAN_RPH	民間住宅ストック減耗率	内閣府『国民経済計算年報』
KAN_TDPV	所得・富等に課される経常税(家計負担分)	各県県民経済計算
KAN_UCF	資本コスト	独自推計
KAN_UR	失業率	総務省『労働力調査』
KAN_WAGE	一人当たり賃金俸給	各県県民経済計算
KAN_YCV	企業所得	各県県民経済計算
KAN_YDPH	家計可処分所得	各県県民経済計算
KAN_YICV	個人企業所得	各県県民経済計算
KAN_YOLV	社会保障雇主負担	各県県民経済計算
KAN_YPREV	家計財産所得	各県県民経済計算
KAN_YPRV	財産所得	各県県民経済計算

KAN_YWTV	雇業者報酬	各県県民経済計算
KAN_YWV	賃金・俸給	各県県民経済計算

(2) 外生変数

変数ラベル	変数名	出所
EGCOST8	原子力発電コスト	独自推計
EGCOST9A10	再生可能エネルギー発電コスト	独自推計
JPN_FXS	円ドル為替レート	日本銀行
JPN_GDP	国内総生産	内閣府『国民経済計算年報』
JPN_IIP	全国鉱工業生産指数	経済産業省『鉱工業生産』
JPN_PMFUEL	輸入燃料物価指数	日本銀行
JPN_RGB	長期国債利回り(10年物)	財務省
JPN_RSR	保険料率	厚生労働省
JPN_RTC	法人税率	財務省
JPN_RTELE	電源開発促進税率	財務省
JPN_RTV	消費税率	財務省
JPN_TML	課税最低限	財務省
JPN_UR	全国失業率	総務省『労働力調査』
JPN_WAGE	全国一人当たり賃金俸給	内閣府『国民経済計算年報』
KAN_CG	実質政府最終消費支出	各県県民経済計算
KAN_IG	実質公的固定総資本形成	各県県民経済計算
KAN_JG	実質公的在庫品増減	各県県民経済計算
KAN_JGV	名目公的在庫品増減	各県県民経済計算
KAN_JPADJ	民間在庫品増減調整額	各県県民経済計算
KAN_PCG	政府最終消費支出デフレーター	各県県民経済計算
KAN_PED	移出デフレーター	各県県民経済計算
KAN_PIG	公的固定総資本形成デフレーター	各県県民経済計算
KAN_PMD	移入デフレーター	各県県民経済計算
KAN_PMF	輸入デフレーター	各県県民経済計算
KAN_POP	人口	各県県民経済計算
KAN_POP65	65歳以上人口	総務省『国勢調査』
KAN_RLF	労働力人口比率	総務省『労働力調査』
KAN_RLW	雇業者数比率	総務省『労働力調査』
KAN_RRPF	民間企業資本ストック減耗率	内閣府『国民経済計算年報』
KAN_RRPH	民間住宅ストック減耗率	内閣府『国民経済計算年報』

KAN_RYD	可処分所得比率	各県県民経済計算
KAN_SDP	実質統計上の不突合	各県県民経済計算
KAN_SDPV	名目統計上の不突合	各県県民経済計算
KAN_YPRGV	家計以外財産所得	各県県民経済計算
LOSR1A2	石炭火力発電効率	各県県民経済計算
LOSR3A4	石油火力発電効率	エネルギーバランス表から推計
LOSR5A6	ガス火力発電効率	エネルギーバランス表から推計
PCCOAL_N	石炭輸入価格	エネルギー・経済統計要覧
PCRUDE_N	原油輸入価格	エネルギー・経済統計要覧
PLNG_N	LNG 輸入価格	エネルギー・経済統計要覧
RS1A2	石炭火力発電比率	エネルギーバランス表から推計
RS3A4	石油火力発電比率	エネルギーバランス表から推計
RS5A6	ガス火力発電比率	エネルギーバランス表から推計
RS8	原子力発電比率	エネルギーバランス表から推計
RS9A10	再生可能エネルギー発電比率	エネルギーバランス表から推計
RW_PXGD	輸出単価指数	IMF=IFS
RW_XGVD	世界輸出額	IMF=IFS