

**地域四半期 GDP の推計に向けた諸課題**

岡野光洋

一般財団法人アジア太平洋研究所 副主任研究員  
大阪学院大学経済学部講師

稲田義久

一般財団法人アジア太平洋研究所 計量経済分析センター長  
甲南大学経済学部教授

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。

# 地域四半期 GDP の推計に向けた諸課題<sup>‡</sup>

岡野光洋<sup>§</sup> ・ 稲田義久<sup>¶</sup>

## 要旨

本稿では、地域データの利用促進を目的として、関西地域を対象に県民経済計算の四半期化を試みた。四半期化にあたっては、内閣府「地域別支出総合指数」をもとに補助系列を推計して年度系列を分割する「分割法」を用い、これを、全国の四半期 GDP を関西地域について按分する「按分法」の結果と比較した。本稿では、以下のことが確認された。補助系列の推定の際にあてはまりの良いものについては、按分法との乖離が小さく、あてはまりの悪いものについては乖離が大きくなった。次に、分割法と按分法の結果の違いは水準の違いに表れ、変化率の違いにはあまり反映されなかった。また、按分法に比べて分割法の変動が小さくなる傾向がみられた。

JEL codes: C13, R11, M40

keywords : 四半期 GDP, 関西経済, 地域別支出総合指数

---

<sup>‡</sup>本稿は、アジア太平洋研究所プロジェクト「新しい関西マクロモデルの応用試行」の研究成果をまとめたものである。本稿の作成に当たり、アジア太平洋研究所の林敏彦先生、島章弘氏、松林洋一先生（神戸大学）、井田大輔先生（桃山学院大学）から有益なコメントを頂きました。また、マクロ計量モデル研究会（2015年9月11日：日本経済研究センター）では、小野寺敬氏（日本経済研究センター）、落合勝昭氏（日本経済研究センター）、市村真一先生（京都大学）、山澤成康先生（跡見学園女子大学）をはじめ参加者の皆様から頂いたコメントが有益でした。ここに記して感謝申し上げます。また、本稿における誤謬はすべて筆者の責任です。

<sup>§</sup>大阪学院大学経済学部講師 / アジア太平洋研究所副主任研究員 okano@ogu.ac.jp

<sup>¶</sup>甲南大学経済学部教授 / アジア太平洋研究所数量経済分析センター長 inada@konan-u.ac.jp

## 1 はじめに

近年、地方創成や地域分権といった観点から、地域の強み・弱みを把握する手段として地域データの積極的活用について関心が集まっている。地域データをまとめて取得する方法としては、総務省統計局が提供するデータベース「都道府県・市区町村のすがた」などがある<sup>1</sup>。また 2015 年には、地域経済ビッグデータ活用事例として内閣官房(まち・ひと・しごと創生本部事務局)及び経済産業省が「地域経済分析システム (RESAS(リーサス))<sup>2</sup>」の提供を開始している。このように、地域データの利用ニーズの高まりとともに、ユーザーの利便性も徐々に高まりつつある。

しかしその一方で、地域データを政策提言のエビデンスに用いたり、学術的目的で利用するには、いくつかの克服すべき課題が残っている。本稿の目的は、そうした課題の重要な 1 つとして、県民経済計算の更新頻度が 1 年に 1 回と低いことを挙げ、この改善を試み、いくつかの試算を行うことである。

内閣府「県民経済計算」は、「国民経済計算」(GDP 統計)の都道府県版といえる統計であり、都道府県別 GDP の推計に用いられている。県民経済計算は、人口統計などと並んで地域経済の実態を把握する最も重要な統計の一つと考えられている。

課題は、国民経済計算が四半期ごとに作成・公表されるのに対し、県民経済計算は年度ごとにしか公表されないことである。また、47 都道府県全ての確報値を参照できるようになるのは、当該期間終了からほぼ 2 年後(佐藤, 2010)と時間的なラグがあることも課題といえる<sup>3</sup>。このような問題が足かせとなるため、「県民経済計算は、地域経済の動向を示す総合的な経済統計として位置づけられているが、その活用は限られたものにとどまっている(芦谷, 2009)」。また、「地域の景気動向を捉える統計としては、日銀支店、地方経産局、地銀が月毎・四半期毎に公表している統計資料があり、こちらが一般的(佐藤, 2010)」となっている。県民経済計算はその重要性に比して十分に活用されていないのが現状である。

県民経済計算を四半期化する方法としては、国民経済計算の推計手法にならって直接推計することが考えられる。例えば内閣府(2012)は四半期 GDP 速報および確報の推計方法について解説している。しかしながら、「当該四半期の民間在庫品増加の名目・実質の原系列や、個人消費の需要側・供給側推計値といった項目は公表されておらず、推計方法にブラックボックス的な部分が残っている(久後, 2015)」。このため、内閣府資料からだけでは地域の四半期 GDP を完全に再現することはできない。

四半期 GDP 速報(QE)についてみれば、自治体が独自に推計している例もある。佐藤

<sup>1</sup>政府統計の総合窓口 <http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/eStatTopPortal.do>

<sup>2</sup>地域経済分析システム (RESAS (リーサス)) <https://www.kantei.go.jp/jp/singi/sousei/resas/>

<sup>3</sup>稲田・小川(2013)はこうした問題を解決するために地域 GDP の早期推計を試みている。

(2010)によれば、2009年8月31日時点でQEを推計・公表している県は秋田県、茨城県、群馬県、新潟県、静岡県、兵庫県、鳥取県、広島県の8県である<sup>4</sup>。自治体によるQEの推定が全県で行われることが望ましいが、推定の煩雑さや作業に伴う人件費等の問題から、短期間での実現は難しいと思われる。

本稿では、こうした問題意識を背景に、関西地域を対象とした県民経済計算の四半期化を試みる。四半期化にあたっては、2つの異なるアプローチを比較検討する。いくつかの試算を通じて地域データベースの拡充につなげる。これらを通じて、地域データ利活用の促進をはかる<sup>5</sup>。

本稿のベースとなるのは、新家(2003)、新家(2004a)、新家(2004b)、新家(2009)、田邊他(2012)による一連の研究である。田邊他(2012)は「域内支出の動向を迅速かつ総合的に判断するための指標」として、地域別支出総合指数(RDEI)を開発、公表している。RDEIは全国11の地域ブロック別に、地域別消費総合指数、地域別民間住宅総合指数、地域別民間企業設備投資総合指数、地域別公共投資総合指数からなる指数であり、それぞれ県民経済計算における民間最終消費支出、民間住宅、民間企業設備、公的固定資本形成に対応している。RDEIは地域別かつ月次で公表されていることに特徴がある(公表時期は3カ月おき)。

山澤(2014)はさらに、RDEIにない政府最終消費支出や純輸出・純移出といった需要項目を独自に推計・補完し、これをRDEIと組合せて、都道府県別月次GDPを推計・公表している。

これらは優れたデータベースを提供するものといえるが、利用可能な時期は2002年4月以降と限定的である。そこで本稿では、この拡張を試みる。すなわち、1)2002年4月以降についてはRDEIをベースとし、2)2002年3月以前については、RDEIを別の変数を使って推定、外挿したうえで、県民経済計算の四半期化に用いる。以下このアプローチを分割法と呼ぶことにする。

さらに本稿では、比較のために別のアプローチを考える。県民経済計算を四半期に分割するのではなく、全国四半期GDPを地域ごとに按分していく方法である。以下このアプローチを按分法と呼ぶ。

---

<sup>4</sup>なお関西についてみれば、QEを公表しているのは兵庫県のみである。兵庫県では、県内GDPを独自に推計・公表するとともに、推計をめぐる現状と課題を整理し、利活用のあり方について議論している(芦谷, 2009)、(芦谷, 2010)。

<sup>5</sup>アジア太平洋研究所(2014)では、関西地域を対象とした生産関数および全要素生産性(TFP)を推計しているが、これは年度データを用いている。本稿の研究成果をもとに関西TFPを四半期化することも考えらえる。またOkano et al.(2015)、井田・松林(2016)では、関西経済版のDSGEモデルの構築及びシミュレーション分析に本稿の研究成果が反映されている。なお本稿は関西版DSGEモデルのパラメータをベイズ推定する際に有効なデータを提供できることも意図されている。

本稿の分析の結果、以下のことが確認された。補助系列の推定の際にあてはまりの良いものについては、按分法との乖離が小さく、あてはまりの悪いものについては乖離が大きくなった。次に、分割法と按分法の結果の違いは水準の違いに表れ、変化率の違いにはあまり反映されなかった。また、按分法に比べて分割法の変動が小さくなる傾向がみられた。

以下に本稿の構成を述べる。2節ではまず、計算が比較的容易な按分法についてあつかう。按分法の考え方や導出の方法について整理したのち、関西の四半期消費支出、住宅投資、設備投資、政府支出、公共投資を推計する<sup>6</sup>。3節では、同様の推計を行う。分割法では補助系列の推定方法が必要項目ごとに異なるため、それぞれ見ていく。4節では、按分法と分割法を用いた2つの結果について、水準や変化率などから統計的性質の違いを明らかにする。5節で結論と今後の課題を述べる。

## 2 四半期系列作成の方法 (1) 按分法

### 2.1 按分法の概要

まずはベンチマークとして、按分法から見ていこう。図1は按分法のイメージを描いたものである。

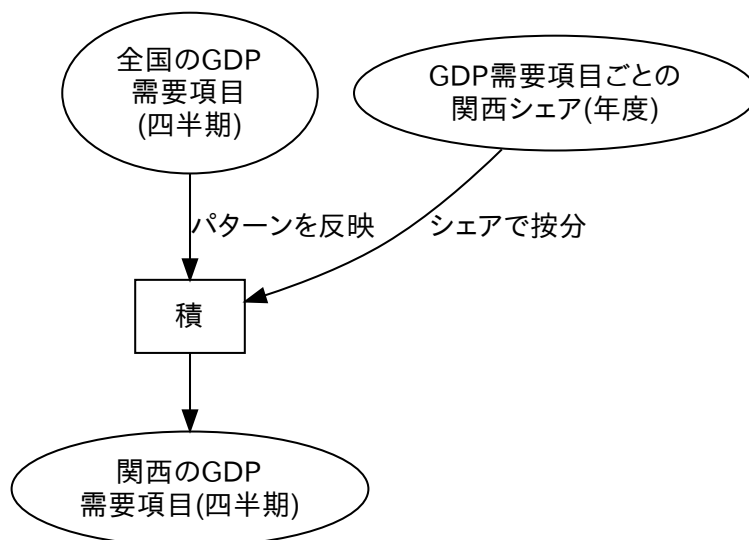


図 1: 按分法のイメージ

<sup>6</sup>本稿では関西を対象としているが、関東など他の地域についても応用可能である。

図のように、全国の四半期 GDP を需要項目ごとに按分し、関西の四半期 GDP 需要項目を求める。すなわち消費支出を例に挙げると、まず全国に占める関西の消費支出シェアを年度ごとに計算し、これを全国の四半期消費支出に乗じることで求める。按分法には、計算が容易で、データが得られやすく、各地域の値を合計すると全国の値と一致することが担保されている、といった利点がある。

他方、四半期パターンは基本的に全国と同一となるため、地域ごとの特性は反映されにくい。地域差は年度ごと地域シェアによってのみ反映されるが、それも1年に1度の更新にすぎない。またこの方法には年度の境目に断層が生じるという課題もある。

## 2.2 按分法による四半期系列の導出

それでは、図1に沿って、関西の四半期系列を作成しよう。図2は全国の四半期 GDP(平成12年基準実質値、確報値、季節調整済み)である。

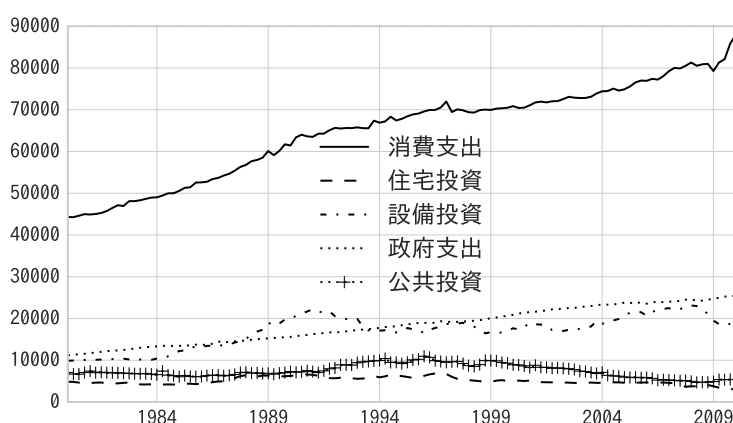


図 2: 全国の四半期 GDP  
(資料) 内閣府「国民経済計算」

次に、全国に占める関西のシェアを需要項目要素ごと、年度ごとに計算し、その結果を図3に示す。図をみると、1995年から1997年にかけて公共投資が伸びていることが分かる。これは、阪神大震災後の復興需要の影響が大きい。また住宅投資にも同様の傾向が見られる。関西の傾向としては、設備投資や政府支出のシェアが比較的安定している一方で、消費支出のシェア低下が目立っている。

以上にみたような、シェアとしての関西の傾向を全国の四半期パターンに乗じて、四半期系列を導出する。この結果を図4に示そう。次節は、これらの特徴について簡単にみておく。

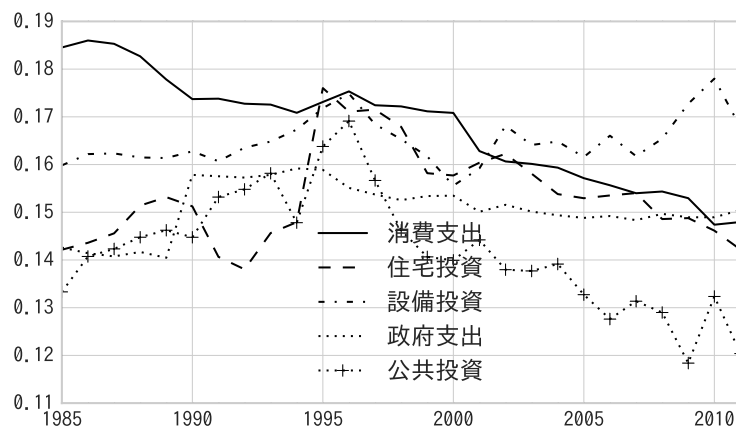


図 3: 全国 (全県計) に占める関西シェアの推移  
(資料) 内閣府「国民経済計算」より筆者作成

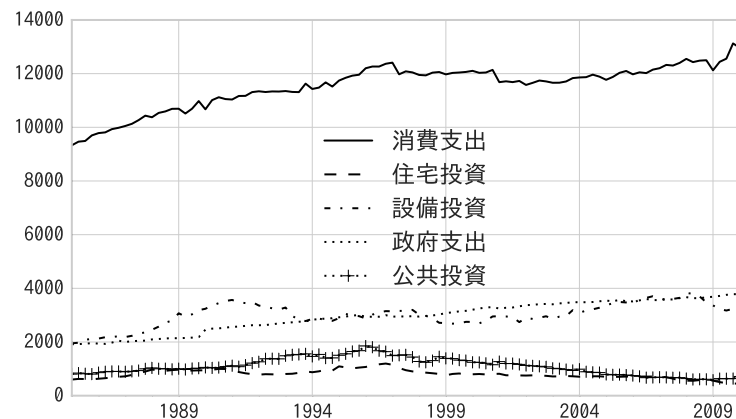


図 4: 按分法によって求めた関西の四半期系列

### 2.3 按分法による四半期系列の検討

図 5 で需要項目ごとに全国と関西とを比較している。

図から、関西の四半期のパターンは全国の四半期パターンを踏襲していることが確認できる。また関西シェアの変化が関西四半期系列の水準を上振れ、下振れさせている。これと同じものを 1985 年第 1 四半期を 100 とする指数でみたのが図 6 である。

図を見ると、消費支出の関西シェアの持続的低下の影響が無視できない規模であることが分かる。また公共投資や住宅投資の関西シェアが震災後に一時期に高まっていることが確認できる。しかし近年をみると、関西の公共投資や住宅投資はむしろ停滞している。設備投資についてみれば、全国と関西は比較的安定した関係にある。



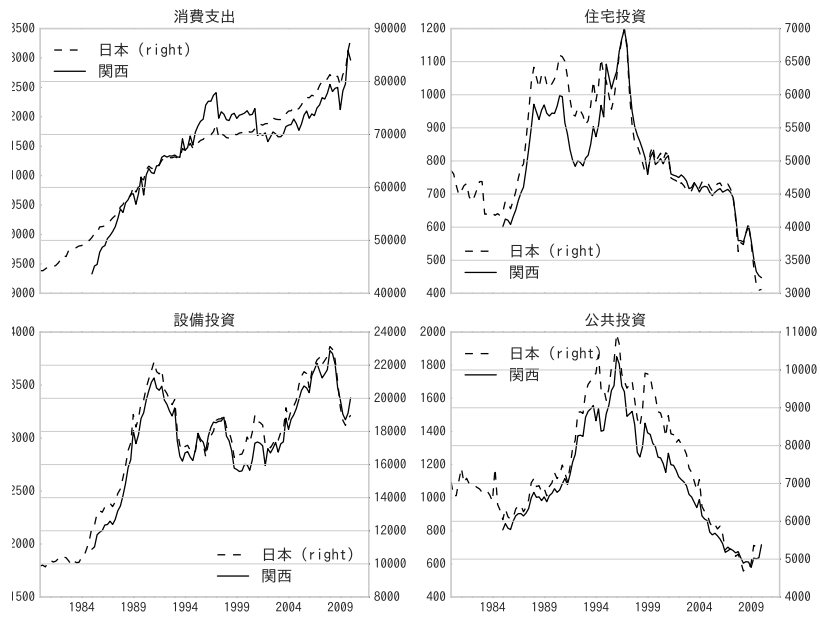


図 5: 按分法による四半期系列を全国と比較

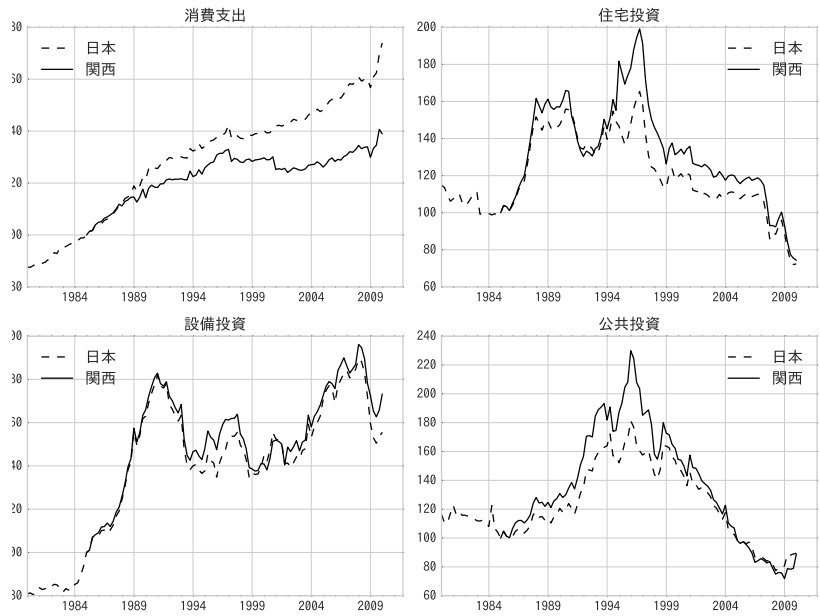


図 6: 按分法による四半期系列を全国と比較 (1985Q1=100)

### 3 四半期系列作成の方法 (2) 分割法

#### 3.1 分割法の概要

続いて、分割法について見ていこう。図7は分割法のイメージを描いたものである。

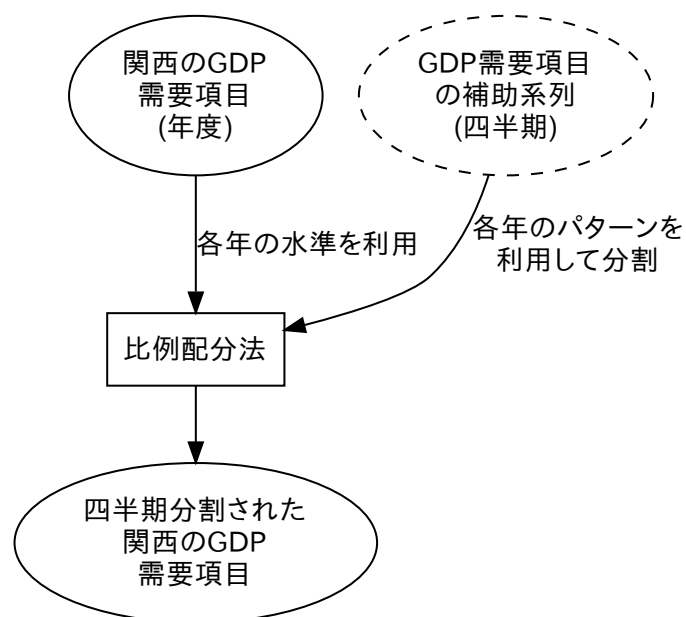


図7: 分割法のイメージ

図のように、分割法では、GDPの需要項目ごとに月次や四半期の補助系列（本稿ではRDEIがベース）を用いて四半期に分割する。

按分法と異なり、分割法では水準も四半期パターンもともに関西固有の情報に基づいて計算されるため、特に四半期の動きを捉えるのに適していると考えられる。地域特性が結果に反映されやすいことは多地域との比較において有益といえる。他方、分割法は補助系列に何を採用すべきか、どういった方法で分割すべきかといったことを検討する必要があり、煩雑さをともなう。

補助系列には、GDPの需要項目の代理変数となり、かつ月次など高頻度で利用可能な統計が求められる。本稿では原則としてRDEIを採用するが、代案として例えば民間住宅に国土交通省「新設住宅着工戸数」（月次、季節調整済み）などをあてることが考えられる。

需要項目の四半期分割にはいくつかの方法が考えられるが、本稿では比較的扱いやすい比例配分法を採用する。他の方法として、例えば、補助系列を用いない方法だけでも線形

補間や二次補間など複数ある。また補助系列を用いる方法にも、比例配分法だけでなく、比例デントン法や<sup>7</sup>法や Chow and Lin (1971) 法などの様々な方法があり、それぞれに一長一短がある。なお比例配分法については付録 A を、代替的な補間方法については付録 B を参照のこと。

なお分割法には、地域ごとに推計された値を合計しても公表されている全国の四半期系列と必ずしも一致しないという課題があり、これも按分法との違いである。按分法と分割法は補完関係にあると捉え、両者を比較し目的に応じて慎重に選ぶことが求められる。

### 3.2 分割法による四半期系列の導出

それでは、図 7 に沿って関西の四半期系列を作成しよう。まず図 8 に、に関西の GDP 需要項目 (平成 12 年基準実質値) を示す。次に図 9 に、補助系列のベースとなる RDEI を示す<sup>8</sup>。

1 節でも述べたように、RDEI が公表されているのは 2002 年 4 月以降である。そこで 2002 年 3 月以前については、田邊他 (2012) を参考に RDEI を別途推定し、その際の説明変数の過去の値を用いて外挿することを考える。このことを図 10 に示そう。なお図の下半分は図 7 に対応している。

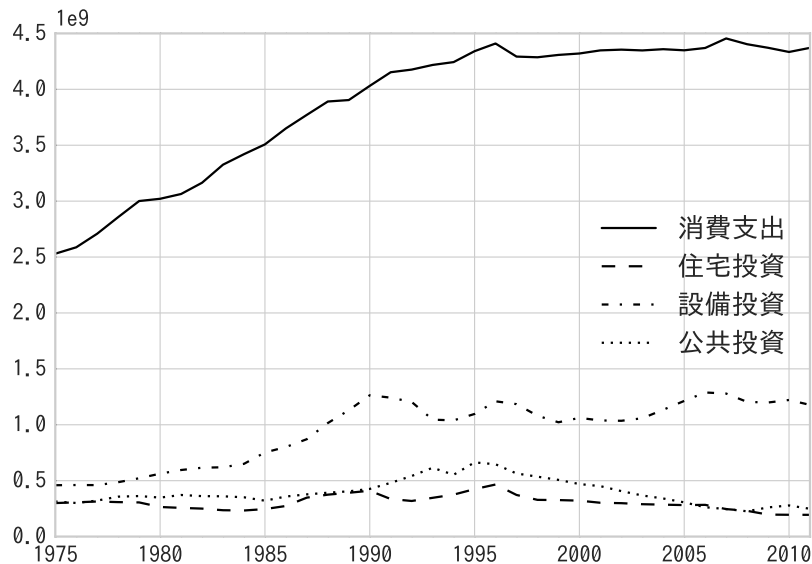


図 8: 関西 GDP の需要項目 (平成 12 年基準実質値)

(資料) 内閣府「県民経済計算」より筆者作成

<sup>7</sup>Denton (1971).

<sup>8</sup>月次系列に対し、平均をとって四半期化している。

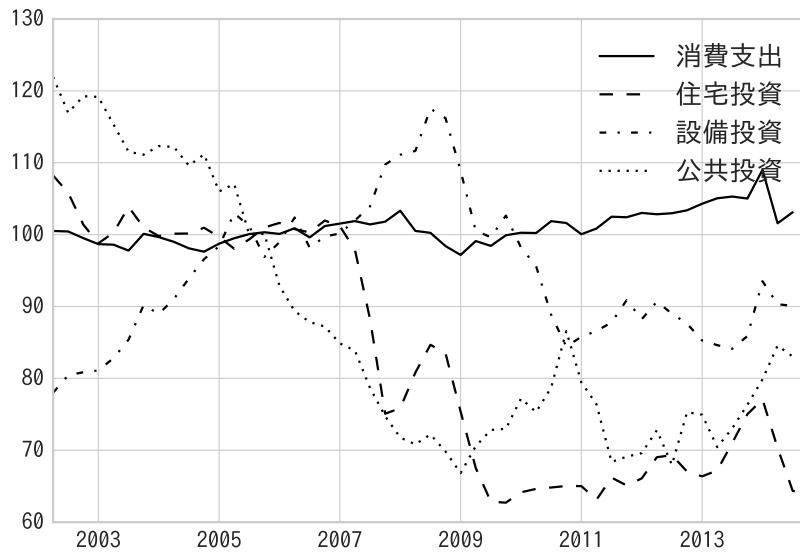


図 9: 関西の地域別支出総合指数 (季節調整値、2005 年度=100)  
 (資料) 内閣府「地域別支出総合指数」

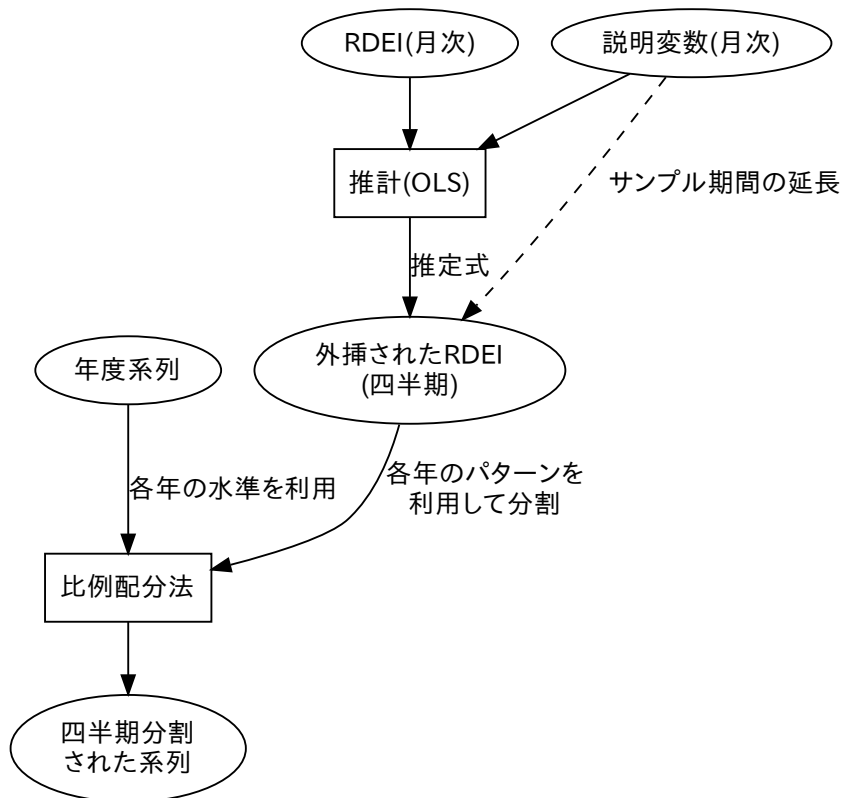


図 10: 分割法のイメージ (詳細)

まず、RDEI を被説明変数とするモデルを考え、最小 2 乗法を用いて推計する。このときに採用される説明変数は、RDEI を良く説明し、かつ 2002 年 3 月以前に遡って取得可能であることが条件である。なおこのモデルのあてはめは GDP の需要項目ごとに検討する必要がある。したがって次節ではそれぞれ順にみていく。次に、RDEI の推定式と説明変数の過去の値とを用いて、RDEI の過去の値を外挿する<sup>9</sup>。これを補助系列とし、比例配分法によって関西の GDP 需要項目を四半期化する。

以上の手続きにしたがって導出した関西 GDP 需要項目を図 11 に示す。

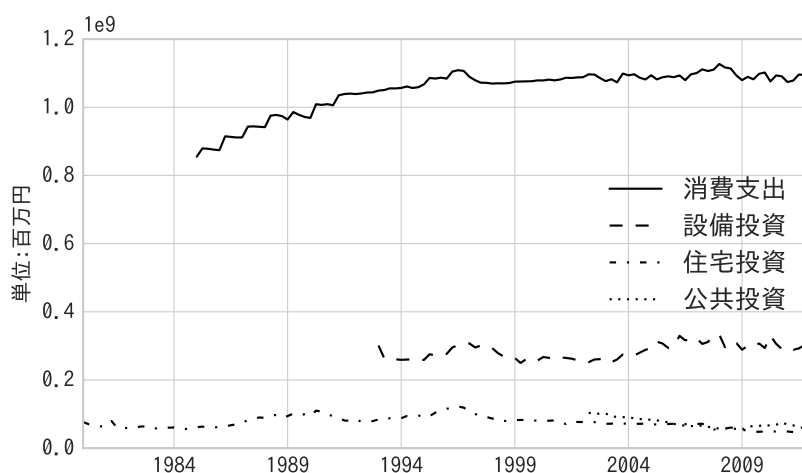


図 11: 関西の GDP 需要項目 (四半期)

なお需要項目ごとに推計されたデータの期間が異なるのは、モデルのあてはめに用いる説明変数ごとに利用可能期間が異なるからである。例えば、設備投資は 1993 年第 1 四半期 (1993Q1) 以降となっている。また後述するように、データの利用制約から公共投資については RDEI を外挿しておらず、2002 年 4 月以降のみ利用可能である。モデルのあてはめを工夫し、より長期に拡張させることは今後の課題である。

### 3.3 分割法による四半期系列の検討

#### 3.3.1 民間最終消費支出

関西の民間最終消費支出を四半期化することを考える。ここで補助系列には域別消費支出総合指数 (以下、消費指数) をベースに推計された系列を用いる。

<sup>9</sup>外挿の方法は他にもある。例えば、説明変数の前期比を用いる方法、説明変数の前年同期比を用いる方法などである。ただしこれらは、説明変数が複数ある場合には扱いづらいため、本稿では採用していない。

田邊他 (2012) では、消費指数の作成にあたり総務省「全国消費実態調査」を用いている<sup>10</sup>。ただしこの統計は月次データがないために、供給側の統計から関連するものを取得し、月次の変化率を反映させる。つまり、全国消費実態調査から計算された「基準支出額」に、対応する月次統計から計算した変化率を組み合わせている。

田邊他 (2012) ではまた、作成された消費指数に対し大型小売店販売額、一般小売店販売額、通信販売売上高、ドラッグストア販売額、乗用車新規登録台数の5つ説明変数に用いて回帰分析を行い、あてはまりの良さを確認することで妥当性の検証を行っている<sup>11</sup>。

本稿が参考にするのは、この妥当性の検証に用いられた回帰モデルである。ただしデータの利用可能性やあてはまりの良さといった観点から、本稿ではここからさらに簡略化して、特にウェイトの大きい大型小売店販売額 (以下、大型小売) と、期間中の変動が大きい新車販売台数 (以下、新車) の2つの変数のみを説明変数とする。なお他の候補を説明変数に加えて回帰してもあてはまりの良さは改善されなかった。

図 12 に消費指数と説明変数の推移を示そう。

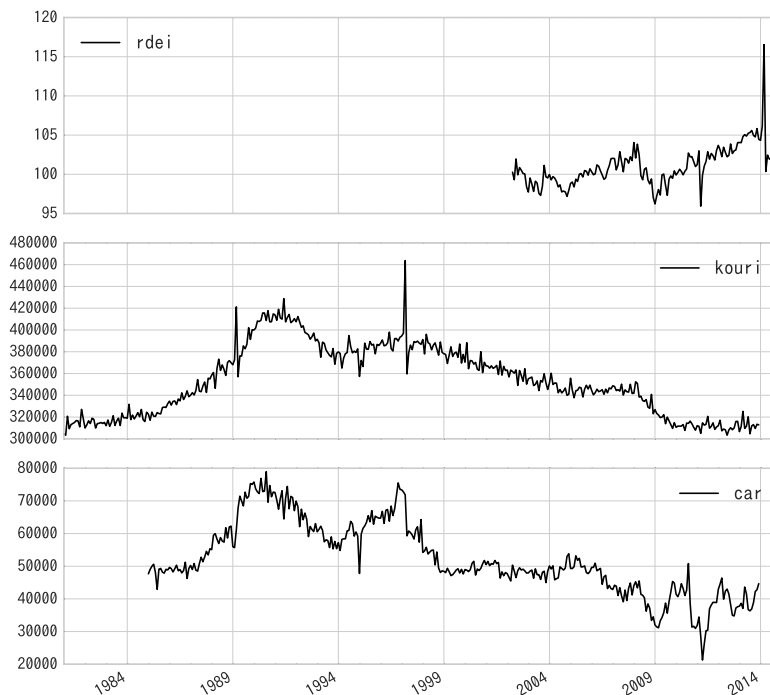


図 12: 消費指数の回帰に用いる変数

(資料) 内閣府「地域別支出総合指数」、近畿経済局「商業動態統計」、日本自動車販売協会連合会「新車新規登録台数」

<sup>10</sup>財 6 指標、住宅 1 指標、サービス 37 指標の計 44 指標からなる。

<sup>11</sup>説明変数には、1) 指数に占めるウェイトの高いもの、2) 期間中の変動が大きいものを選択されている。大型小売店販売額および一般小売店販売額は消費指数に占めるウェイトが高く、通信販売売上高、ドラッグストア販売額、乗用車新規登録台数は期間中の変動が大きいとしている。

ここで rdei は消費指数、kouri は大型小売、car は新車を表す。推定期間である 2002 年から 2014 年にかけての傾向をみると、消費指数が上昇傾向にあるのと対照的に、大型小売と新車はいずれも下落または停滞傾向にある。つまり消費指数と説明変数は負の相関係数にある (対大型小売:-0.41、对新車:-0.22)。

表 1 は回帰分析の結果を示したものである。表をみると、自由度修正済み決定係数は 0.164 となっており、当てはまりが良いとは言えない。推定された係数をみると、大型小売では負でかつ有意となっている。新車ではの新車では有意な結果が得られなかった。

表 1: 消費指数の回帰結果

		値
Intercept	coef	118.177
Intercept	t-value	35.962
Intercept	p-value	0.0
kouri	coef	-5.612 (-05)
kouri	t-value	-4.593
kouri	p-value	0.0
car	coef	2.901 (-05)
car	t-value	0.838
car	p-value	0.403
サンプル数		141.0
自由度修正済 $R^2$		0.164

新車のように、消費指数と関連があると思われる変数であるにも関わらず、係数が不安定となっていることから、説明変数間に多重共線性の問題が生じている可能性がある。このような結果はパフォーマンスの低下をもたらす要因と考えられ、改善の余地が残る。

続いて、説明変数の過去の値を用いて、被説明変数を外挿した結果を図 13 に示す。

推定されたモデルの決定係数が小さいことから、非説明変数 (実線) と外挿値 (点線) の乖離がやや目立っている。またモデルから説明されない変動が大きいため、外挿値の変動は小さくなっていることも課題である。

以上の結果を補助系列に用いて、関西の民間最終消費支出を四半期化する。ただし、補助系列には、2002 年 4 月以降については消費指数をそのまま用い、2002 年 3 月以前についてのみ外挿値を用いる。なお補助系列は事前に平均をとって四半期化しておく。この結果を図 14 に示そう。

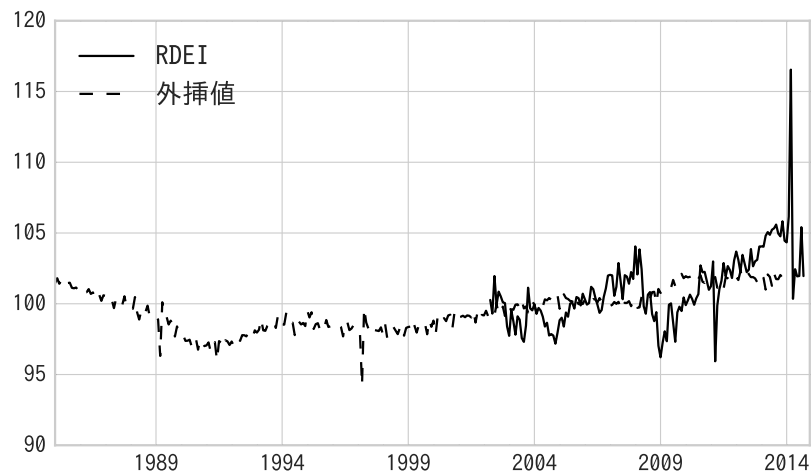


図 13: 地域別消費支出指数の推定と外挿

### 3.3.2 民間住宅

続いて、関西の民間住宅を四半期化する。ここでは、補助系列に、地域別住宅投資総合指数(以下、住宅指数)をベースに推計された系列を用いる<sup>12</sup>。田邊他(2012)では、国土交通省「建築着工統計調査」の受注額を基づいて実質化して住宅指数を作成している。ただし、受注ベースでは実体経済への波及が捉えづらいことを考慮し、地域別に推計された「平均工期」をかけあわせて進捗ベースに変換しているという特徴がある<sup>13</sup>。

また作成された住宅指数に対し、新設住宅着工戸数を説明変数に用いて回帰分析を行い、あてはまりの良さを確認している。本稿もこれにならう。

図 15 に住宅指数と説明変数の推移を示そう。ここで rdei は住宅指数、house は新設住宅着工戸数を表す。推定期間である 2002 年から 2014 年にかけての傾向をみると、住宅指数と新設住宅着工戸数消費指数の変動は良く似ており、両者は正の相関関係にある(相関係数: 0.85)。

<sup>12</sup>地域別住宅投資指数については、新家(2009)が2002年以前の期間も含めて推計している(1994年1月~2008年11月)ため、こちらを用いることも考えられる。

<sup>13</sup>構造別・床面積工事期間から推計した「平均工期」をかけあわせて、進捗ベースの金額に変換したものを  
用いる。



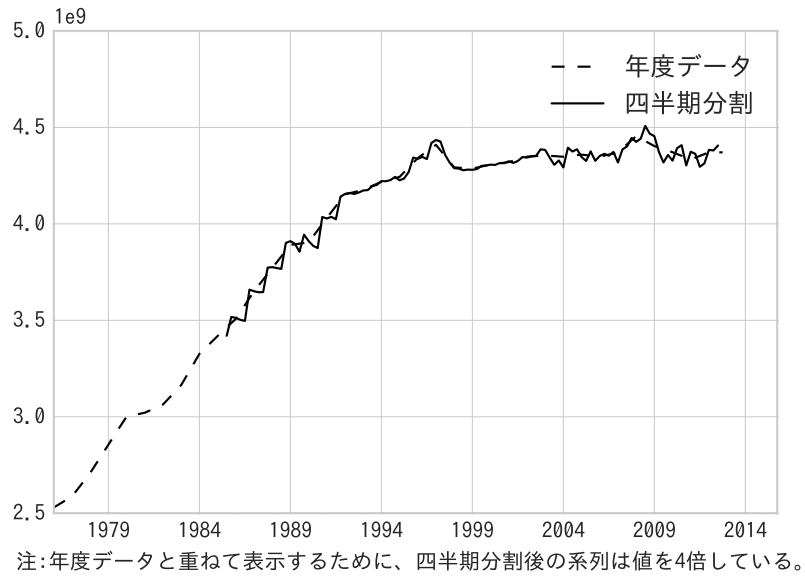


図 14: 四半期化された民間最終消費支出

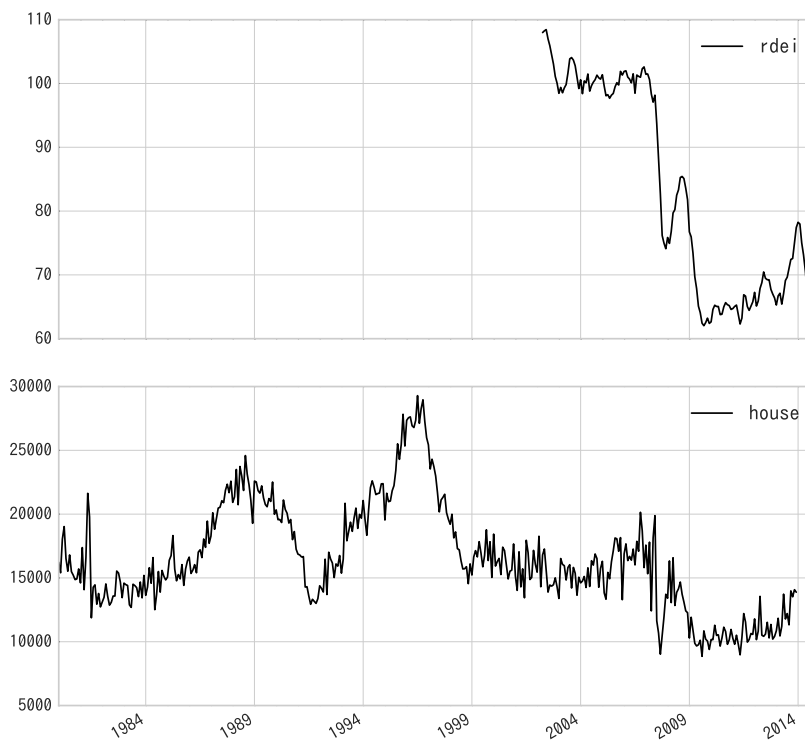


図 15: 住宅投資の回帰に用いる変数

(資料) 内閣府「地域別支出総合指数」、国土交通省「住宅着工統計」

表2は回帰分析の結果を示したものである。表をみると、自由度修正済み決定係数は0.714と比較的あてはまりが良い。また説明変数の回帰係数は有意に正である。

表 2: 住宅投資の回帰結果

		値
Intercept	coef	17.508
Intercept	t-value	4.831
Intercept	p-value	0.0
house	coef	0.005
house	t-value	18.74
house	p-value	0.0
サンプル数		141.0
自由度修正済 $R^2$		0.714

続いて、説明変数の過去の値を用いて、非説明変数を外挿した結果を図16に示す。

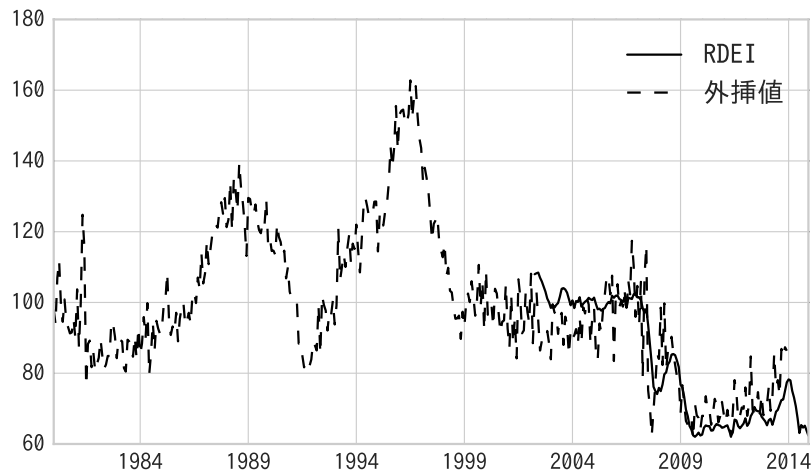


図 16: 地域別住宅投資総合指数の推定と外挿

モデルのあてはまりが良いため、被説明変数(実線)と外挿値(点線)の乖離は比較的目立たない。したがって過去に遡った外挿値も比較的良いパフォーマンスを示すと期待できる。

以上の結果を補助系列に用いて、関西の民間住宅を四半期化する。ただし2002年4月以降については住宅指数を用い、2002年3月以前については外挿値を用いることは消費指数のときと同様である。また事前に平均をとって四半期化しておくことも同様である(次の民間企業設備でも同じ)。この結果を図17に示そう。



図 17: 四半期化された民間住宅

### 3.3.3 民間企業設備

続いて、関西の民間企業設備を四半期化する。ここでは、補助系列に、地域別設備投資総合指数(以下、設備投資指数)をベースに推計された系列を用いる。田邊他(2012)では、6種類からなる有形固定資産<sup>14</sup>を金額ベース・進捗ベースで合算したうえで設備投資指数を作成している<sup>15</sup>。

また作成された設備投資指数に対し、資本財出荷指数と非居住建築物着工床面積を説明変数として回帰分析を行い、あてはまりの良さを確認している。本稿もこれにならう<sup>16</sup>。

図 18 に設備投資指数と説明変数の推移を示そう。ここで rdei は設備投資指数、nonresi は非居住建築物着工床面積、capital は資本財出荷を表す。推定期間である 2002 年から 2014 年にかけての傾向をみると、まず設備投資指数と資本財出荷については、2002 年から 2009 年ごろにかけての上昇局面やその後のリーマンショックをうけた下落など、上昇ないし下落局面で共通部分がある(相関係数: 0.57)。一方で、設備投資指数と非居住着工床面積は明確な対応関係はみられない(相関係数: 0.21)。

<sup>14</sup>建物・構造物・その他機械設備・航空機・その他車両(自動車)・その他車両(自動車以外)の6つ。

<sup>15</sup>住宅指数と同様に、進捗ベースの統計が利用できないものは、受注ベースの統計に別途推計した「平均工期」をかけて進捗ベースに変換している。

<sup>16</sup>ただし本稿における非居住建築物着工床面積は建築物着工床面積から新設住宅着工床面積を差し引いて近似的に導出したものである。

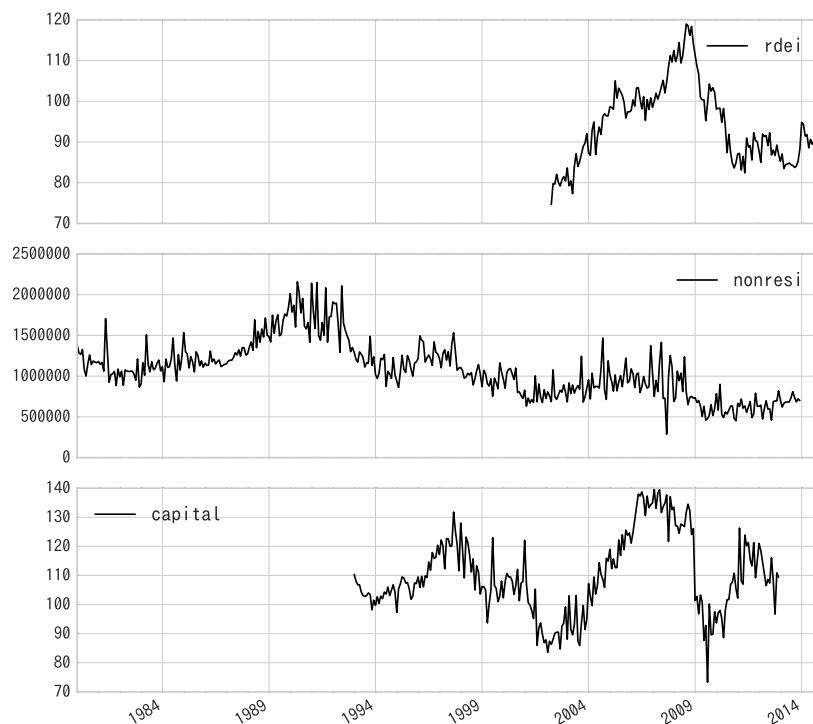


図 18: 設備投資の回帰に用いる変数

(資料) 内閣府「地域別支出総合指数」、国土交通省「建築着工統計調査報告」近畿経済産業局「鋳工業生産」より筆者作成

表 3 は回帰分析の結果を示したものである。表をみると、自由度修正済み決定係数は 0.311 と、あてはまりが良いとはいえない。回帰係数をみると、資本財出荷の係数が有意に正である一方で、非居住建築物着工床面積の係数は負で有意となっている。いずれも符号条件は正と想定されるため、この条件は満たされない。消費指数と同様に、多重共線性の問題が生じている可能性がある。

続いて、説明変数の過去の値を用いて、設備投資指数を外挿した結果を図 19 に示す。モデルのあてはまりが良いとはいえないことから、両者の乖離がやや目立つ部分もみられる。被説明変数の変動に比べて外挿値の変動が小さくなっている。

以上の結果を補助系列に用いて、関西の民間企業設備投資を四半期化する。この結果を図 20 に示そう。

表 3: 設備投資の回帰結果

		値
Intercept	coef	55.43
Intercept	t-value	10.47
Intercept	p-value	0.0
nonresi	coef	1.68 (-06)
nonresi	t-value	0.469
nonresi	p-value	0.64
capital	coef	0.345
capital	t-value	7.16
capital	p-value	0.0
サンプル数		129.0
自由度修正済 $R^2$		0.311

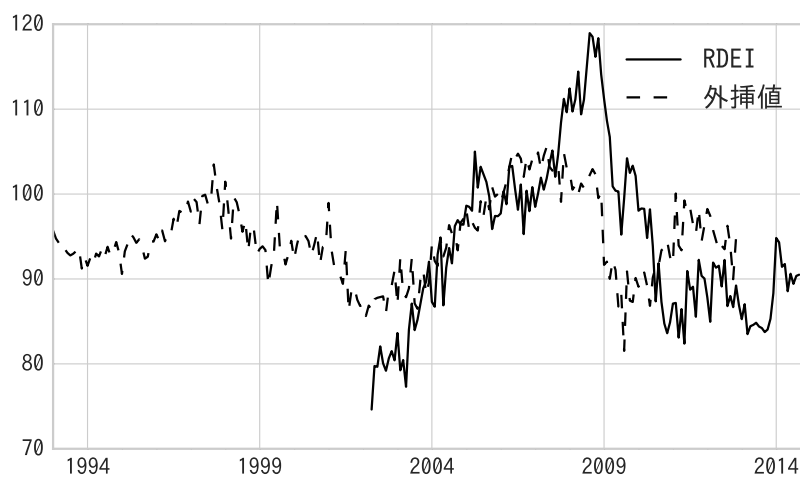


図 19: 地域別設備投資総合指数の推定と外挿

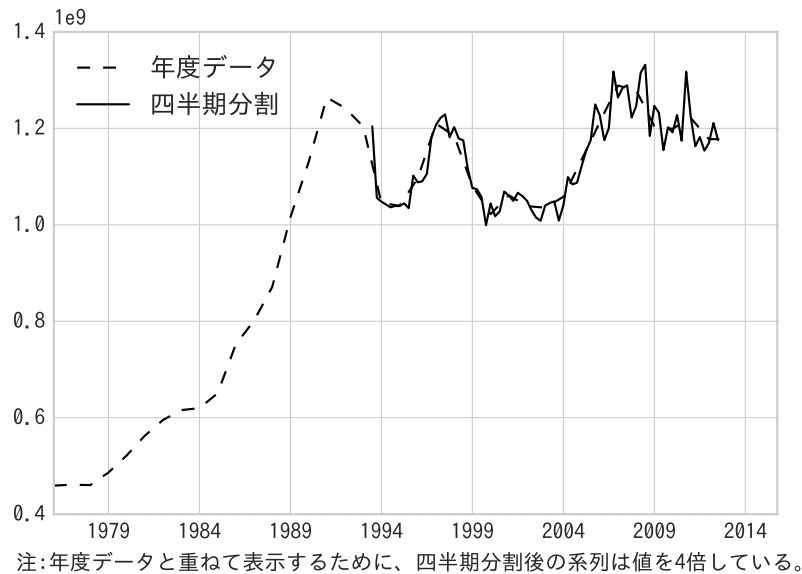


図 20: 四半期化された民間企業設備

### 3.3.4 公的固定資本形成

最後に、関西の公的固定資本形成を四半期化する。ここでは、補助系列に地域別公共投資総合指数(以下、公共投資指数)を用いる。田邊他(2012)では、国土交通省「建設総合統計」公共工事費と、内閣府「機械受注統計」官公需受注額とを合算して公共投資指数を作成している<sup>17</sup>。

また作成された公共投資指数に対し、公共工事請負金額を説明変数として回帰分析を行い、あてはまりの良さを確認している。しかしながら公共工事請負金額の利用可能期間に制約があることから、本稿で同じ推定を行っても外挿することができない。したがって公共投資指数についてはそのまま補助系列に用いる。長期に利用可能な公共投資関連について検討することは今後の課題である。

これを用いて関西の公的固定資本形成を四半期化した結果を図 21 に示そう。

<sup>17</sup>国交省「建設総合統計」は、直近1年分の進捗ベースがないため、受注ベースの統計と「平均工期」とを考慮している。また内閣府「機械受注統計」は、全国値しかないので、都道府県別に按分して利用している。

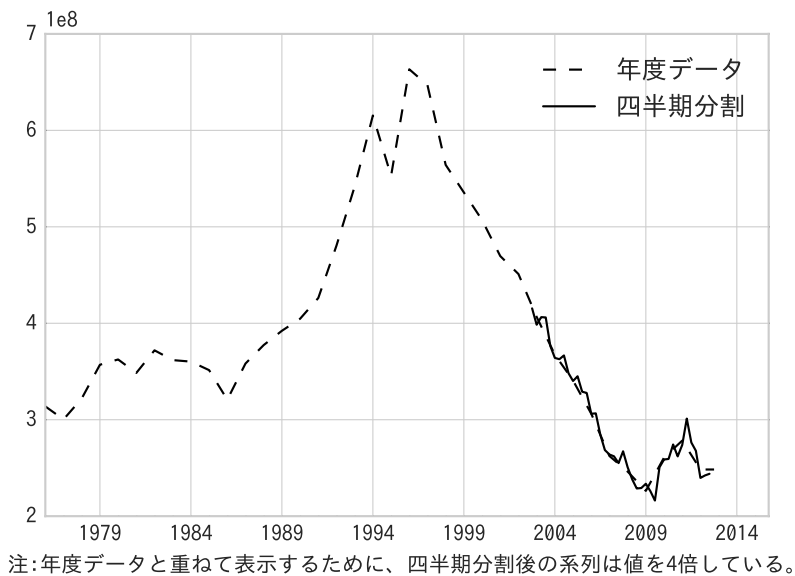


図 21: 四半期化された公的固定資本形成  
 (資料) 内閣府「県民経済計算」、内閣府「地域別支出総合指数」より筆者作成

#### 4 按分法と分割法の比較

本節では、按分法による四半期化の結果を分割法による四半期化と比較する。図 22 に需要項目ごとに比較した結果を示す。ここで 按分法 (JP) は按分法によって作成されたことを意味し、分割法 (RDEI) は分割法によって作成されたことを意味する。いずれも関西の値である。

住宅投資と公共投資をみると、按分法、分割法のいずれもほぼ同じ変動を示している。この理由としては次の 2 通りが考えられる。1) 両者ともに関西の四半期化に成功している、2) 両者ともに関西の四半期化に失敗し、かつ乖離や歪み方が似通っている。本稿の分析の限りではこのどちらが正しいかを識別することはできないが、田邊他 (2012) で RDEI の妥当性、頑健性を十分に検討していることなどを踏まえると、前者の可能性が高い。

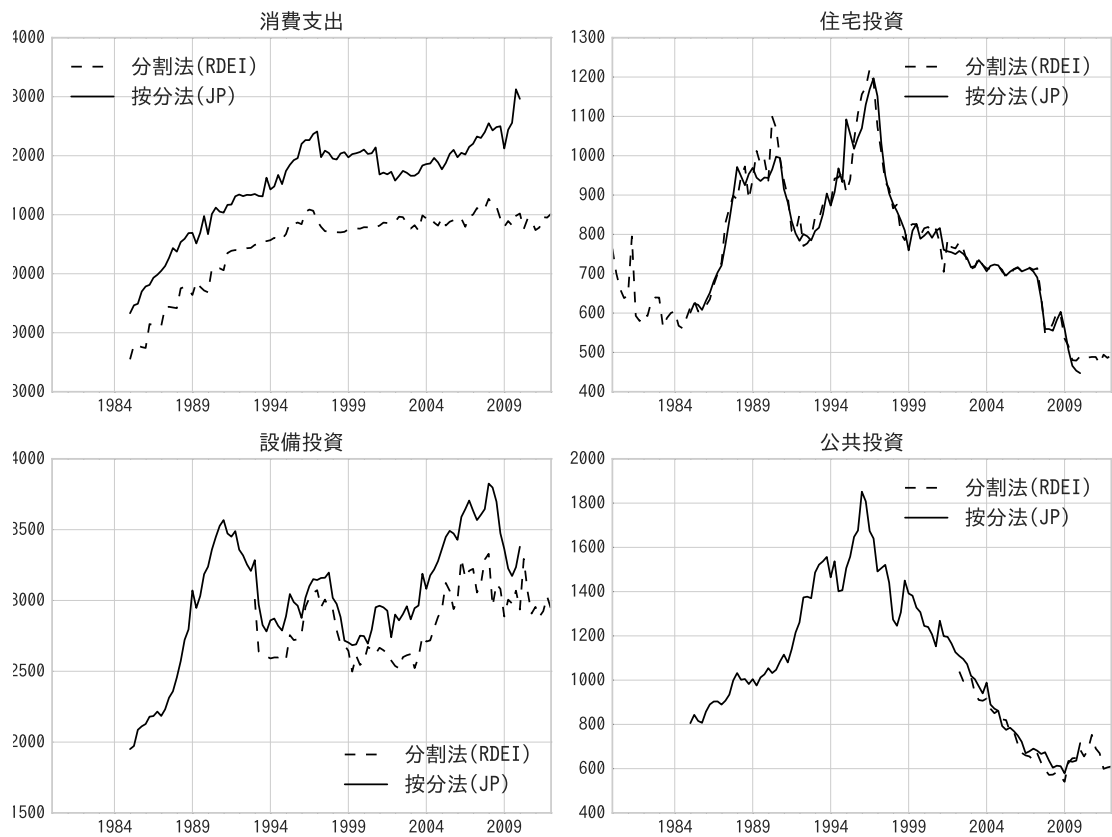


図 22: 作成手法の違いによる各変数の違い

四半期化された関西データを別の分析に利用する場合を考えよう。もし両者の間に重要な差異がなければ、計算の容易な按分法を積極的に採用することが合理的である。分割法では利用可能なデータに制約があり、また作業の工数も多くなることから、定式化の誤りや推定誤差の影響を受けやすいからである。例えば公共投資などは分割法の代わりに按分法を用いても大きな問題はないように思われる。しかし前にも議論したように、按分法の場合には、関西経済は全国的な傾向の複写とみなされることに注意が必要である。言い換えれば、四半期単位での関西固有の変動は無視できるほど小さいとみなしている。

一方、消費支出と設備投資では、全体的な傾向としては大きな違いは見られないものの、水準では乖離が生じている。この差は両者の導出方法の違いによるものと考えられるが、本稿では単にこの違いを指摘するに留める。なお以下に示す図 23、図 24 は、同じ結果を前年同期比、前期比で見たものである。前年同期比や前期比では水準の影響が除去されるために、乖離が小さくなる。



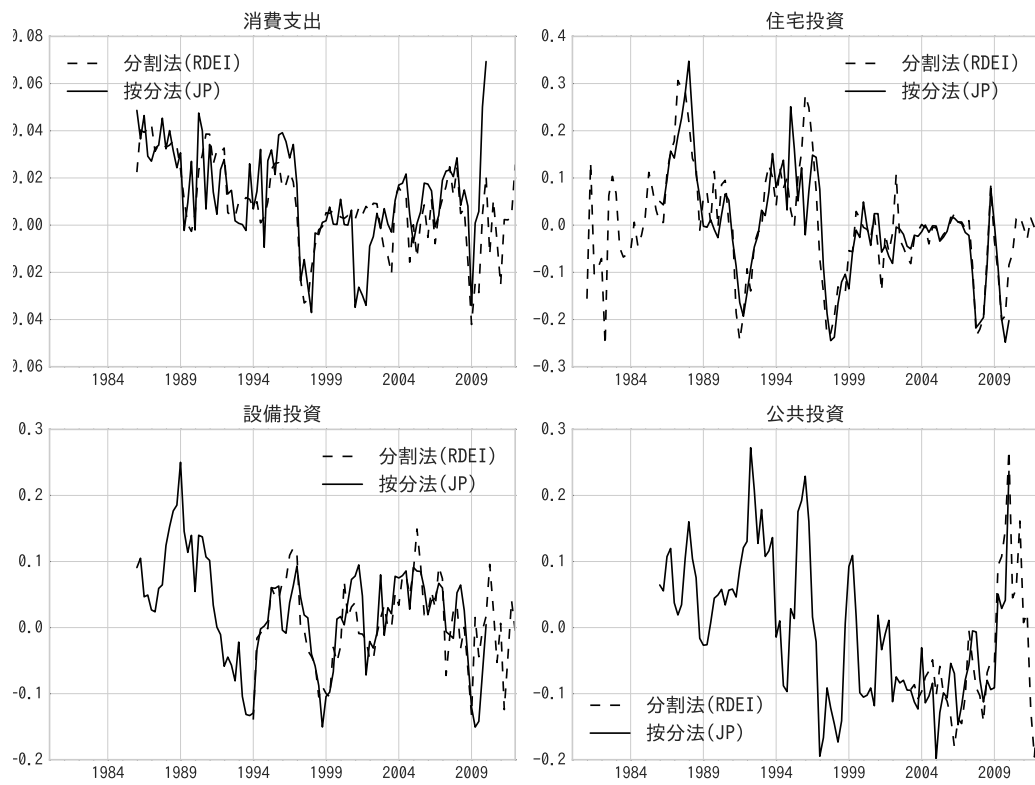


図 23: 作成手法による各変数の違い (前年同期比)

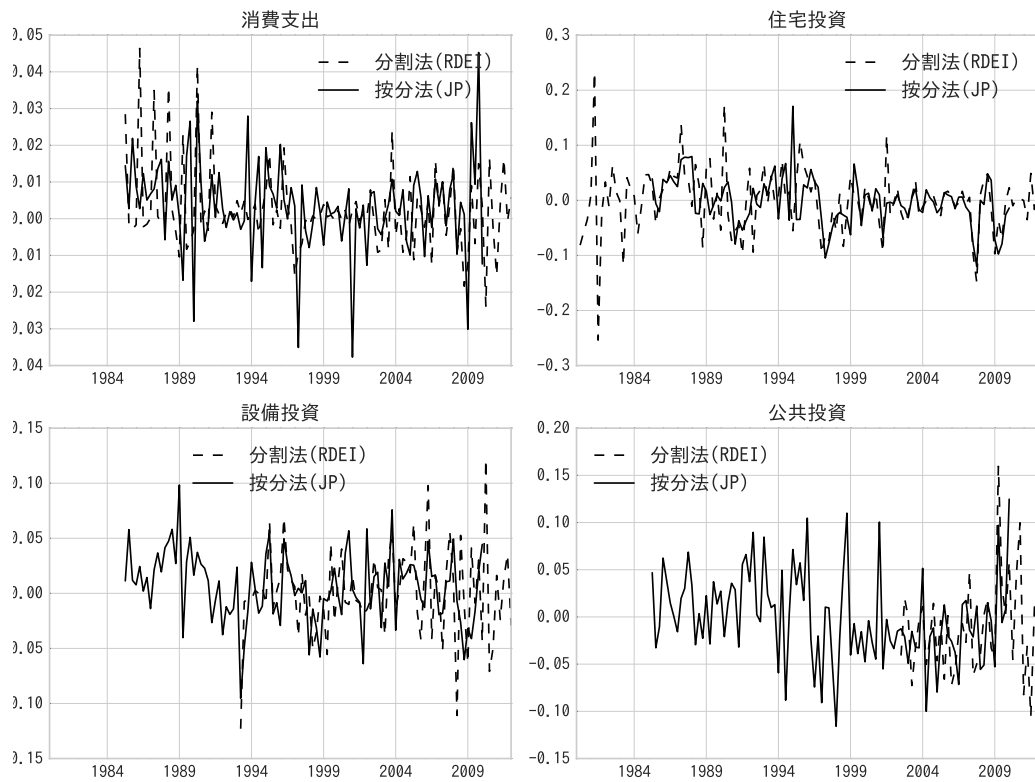


図 24: 作成手法による各変数の違い (前期比)

図 25 は、両者の記述統計量の差を箱ひげ図で簡単に示したものである。これを見ると、分割法は按分法と比べ、総じて平均が小さく、散らばりの程度も小さい。按分法では年度ごとに全国シェアを計算しなおすため、水準に断層が生じやすいことが原因と考えられる。理論的には両者は一致するはずであり、精度に改善の余地が残る。

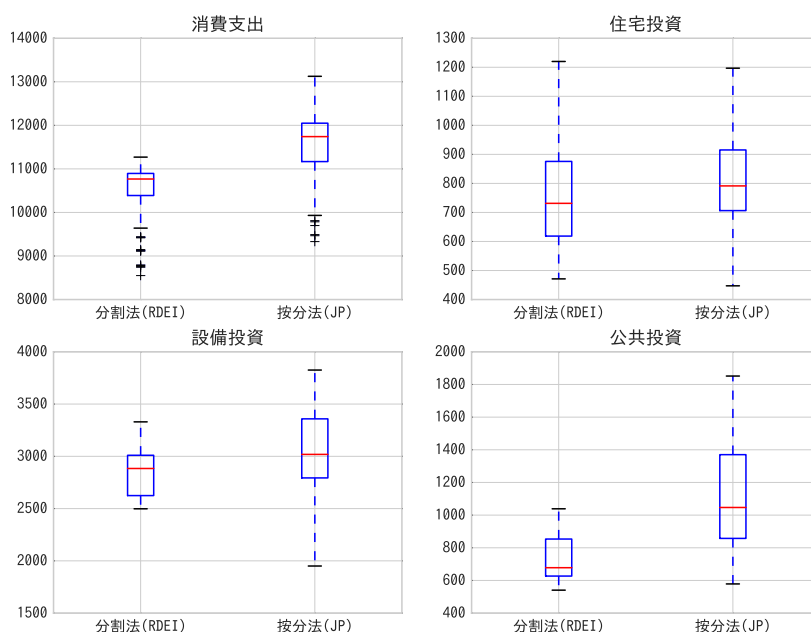


図 25: 作成手法による各変数の違い (記述統計量)

## 5 おわりに

本稿では、地域データの政策提言や学術的目的における利便性向上・利用促進を目的として、関西地域を対象に県民経済計算の四半期化を試みた。

本稿では、内閣府「地域別支出総合指数 (RDEI)」を推計・外挿した。これをもとに、GDP の需要項目から民間最終消費支出、民間住宅、民間企業設備、公的固定資本形成の 4 つを四半期に分割した (分割法)。また、全国四半期 GDP を関西に按分した系列を作成 (按分法) し、分割法の結果と比較した。

以下に本稿の結論を述べる。まず、分割法について、その RDEI を他の変数でうまく説明できるものは按分法との乖離が小さく、説明できないものは、乖離が大きくなった。この結果は、RDEI の妥当性を改めて確認するとともに、分割法のパフォーマンスは RDEI の推計結果に左右されることを示唆している。

次に、分割法と按分法の結果の違いは水準の違いに表れ、変化率の違いにはあまり反映されなかった。また本稿で分析した限りにおいて、按分法に比べて分割法の変動が小さく

なる傾向がみられた。

おわりに、今後の課題を挙げる。まず、分割法において設備投資や公共投資のサンプル数を十分に確保できなかった。また分割法は定式化の誤りや推定誤差の影響を受けやすいことも課題といえる。適切な説明変数の選択など継続的なメンテナンスが必要である。

また、本稿で検討した民間最終消費支出、民間住宅、民間設備投資、公的固定資本形成だけでは、四半期 GDP の作成には至らない。この点、山澤 (2014) などを応用することが考えられる。政府支出や輸出入や域外との移出入などについても検討することが必要であろう。

## 参考文献

- [1] Chow, Gregory C and An-loh Lin (1971) “Best linear unbiased interpolation, distribution, and extrapolation of time series by related series”, *The review of Economics and Statistics*, pp. 372–375.
- [2] Denton, Frank T (1971) “Adjustment of monthly or quarterly series to annual totals: an approach based on quadratic minimization”, *Journal of the American Statistical Association*, Vol. 66, No. 333, pp. 99–102.
- [3] Okano, Mitsuhiro, Daisuke Ida, Shigeto Kitano, and Yoichi Matsubayashi (2015) “Development of a Regional DSGE Model in Japan: Empirical Evidence of Economic Stagnation in the Kansai Economy”, APIR Discussion Paper Series 38, Asia Pacific Institute of Research.
- [4] 芦谷恒憲 (2009) 「県民経済計算推計の現状と課題」, 『統計学』, 第 96 号 .
- [5] ——— (2010) 「兵庫県における地域経済統計作成の現状と課題 (地方統計の現状と課題)」, 『日本統計研究所報』, 第 40 号, 123–131 頁 .
- [6] 井田大輔・松林洋一 (2016) 「地域 DSGE モデルの応用可能性：家計の異質性を考慮して」, APIR Discussion Paper Series 41, 一般財団法人アジア太平洋研究所 .
- [7] 稲田義久・小川亮 (2013) 「速報性と正確性が両立する県内 GDP 早期推計の開発」, APIR Discussion Paper Series 33, 一般財団法人アジア太平洋研究所 .
- [8] 大守隆 (2002) 「GDP 四半期速報の推計手法に関する統計学的一考察」, ESRI Discussion Paper Series 13, 内閣府経済社会総合研究所 .

- [9] 久後翔太郎 (2015) 「GDP 統計の情報拡充をどう活かすか民間エコノミストの視点から」, 大和総研コラム 2015 年 5 月 25 日, 大和総研 .
- [10] 佐藤智秋 (2010) 「県民経済計算の推計と利活用の現状」, 『日本統計研究所報』, 第 40 号, 63-75 頁 .
- [11] 新家義貴 (2003) 「消費総合指数の改定とその作成方法について」, 景気判断・政策分析ディスカッションペーパー 457, 経済企画協会 .
- [12] ——— (2004a) 「景気動向把握手法の改善に向けて—投資・消費等の月次動向の早期把握への試み—」, 経済財政分析ディスカッション・ペーパー・シリーズ DP/04-1, 内閣府 .
- [13] ——— (2004b) 「地域別の消費動向を総合的に把握する試みについて - 地域別消費総合指数の作成 - 」, 経済財政分析ディスカッション・ペーパー・シリーズ DP/04-2, 内閣府 .
- [14] ——— (2009) 「都道府県別月次実質住宅投資額の推計～GDP と整合的な形で都道府県別住宅投資額の把握が月次で可能に～」, economic trends, 第一生命経済研究所 .
- [15] 辰巳憲一・松葉育雄 (2008) 「時系列データにおける補間方法の分析と考察」, 『学習院大学経済経営研究所年報』, 第 22 巻, 35-43 頁 .
- [16] 山澤成康 (2014) 「被災 3 県の月次 GDP の作成 間接被害の大きさを測る」. Mimeo, (available at: <http://www2.mmc.atomi.ac.jp/web13/2014/greatdisaster0704.pdf>) .
- [17] アジア太平洋研究所 (2014) 『2014 年版関西経済白書 KANSAI 発のイノベーションとは何か』, 第 6 章, 124-143 頁, 一般財団法人アジア太平洋研究所 .
- [18] 田邊靖夫・槇本英之・今村慎一郎・成田浩之・松嶋慶祐 (2012) 「地域別支出総合指数 (RDEI) の試算について」, 経済財政分析ディスカッション・ペーパー・シリーズ DP/12-3, 内閣府 .
- [19] 内閣府 (2012) 「推計手法解説書 (四半期別 GDP 速報 (QE) 編) 平成 17 年基準版」.

## A 比例配分法について

比例配分法(プロ・ラータ方式)とは、年次データなどを四半期データなどの補助系列との比率で配分する方法である。すなわち、年度系列を  $A_t$ 、四半期系列を  $Q_{t,q}$  ( $q = I, II, III, IV$ ) とすると、以下のような年度/四半期比率をとる。

$$A_t = \lambda_t Q_{t,q} \quad (1)$$

$$\Rightarrow \lambda_t = \frac{A_t}{Q_{t,q}} \quad (2)$$

この比率  $\lambda_t$  に、補助系列  $Q_{t,q}$  を乗じて、四半期化された年度系列  $Q'_{t,q}$  を得る。

$$Q'_{t,q} = \lambda_t Q_{t,q} \quad (3)$$

なお比例配分法のイメージを図 26 に示す。比例配分法では、毎年水準比を計算しなおして四半期水準を年度水準に修正している。このことから、比例配分法は定率修正法<sup>18</sup>とも呼ばれる。

上式からも分かるように、比例配分法では年ごとに水準がジャンプしてしまうという課題がある。また大守(2002)によれば、在庫変動など年の合計値がゼロに近い値をとり得る系列に適用する際に分割値が不安定になる。

## B その他の分割手法について

年度の四半期分割には、比例配分法の他にも様々な方法がある。大守(2002)は各種の手法についてサーベイしている。大守(2002)は、全国の GDP 確報値(年次)を四半期速報(QE)の値を用いて分割すること考え、どういった分割手法であればパフォーマンスが良いかというを、モンテカルロシミュレーションによって検証している。

ここでの問題は、QEの年度計が年度の確報値に一致しないということである。したがって四半期分割のパフォーマンスは、誤差の小ささ、や歪みの少なさによって評価される。大守(2002)によれば、平行移動方式(定額修正法。定率修正法と似た統計的性質を持つ)を用いることが、いくつかのケースでは最善でないものの、比較的良好なパフォーマンスが得られる。

その他の手法として代表的なものに、比例デントン法、Chow and Lin(1971)法などがある。比例デントン法はGDP統計を中心に広く利用されている分割手法である。内閣府社会経済研究所では比例デントン法について次のように解説している<sup>19</sup>：

<sup>18</sup>他の方法として、年度系列と四半期系列の水準差で調整する定額修正法(平行移動法)がある。四半期の変動が大きくない場合には、定額修正と定率修正にあまり差が無いのため、比例配分法とほぼ同じになるという特徴がある。詳細については大守(2002)を参照。

<sup>19</sup><http://www.esri.cao.go.jp/jp/sna/seibi/kaigi/shiryoku/pdf/kijyun/041019/shiryoku3.pdf>

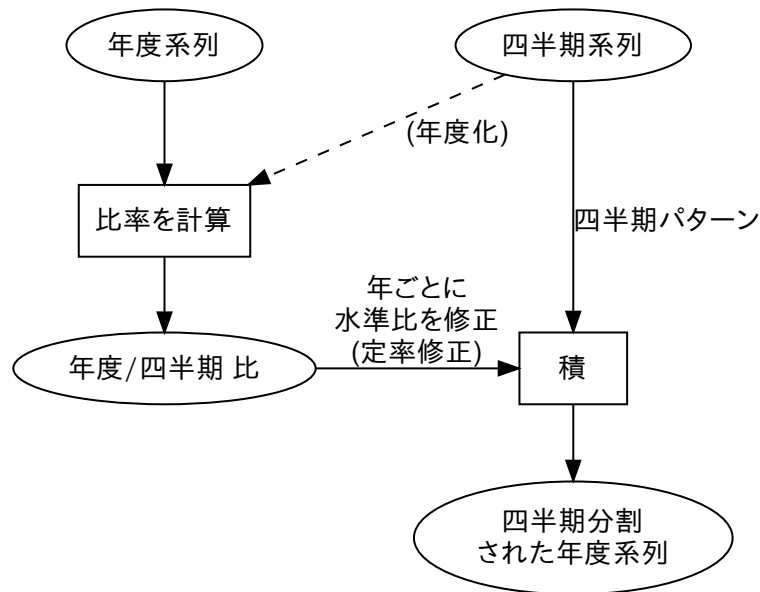


図 26: 比例配分法のイメージ

求めるべき四半期値の合計が暦年の値になるように制約をかけて、四半期補助系列と求めるべき四半期系列の差を隣接する期(1期前の比)まで考慮して誤差を最小にするように最適化問題を解いて求める

また、比例デントン法の問題について、次のように指摘している：

比例デントン法はある程度の期間にわたって適用することになるため、対象期間を長めにとれば、基礎データの改定等がなくても過去の公表系列が遡及改定されてしまうという問題がある。

Chow and Lin (1971) も基本的な考え方は共通している。年次データと四半期データの年合計との間に生じる誤差を、四半期にどう振り分ければ歪みが小さくなるかを計量経済学的に考えるものである。Chow and Lin (1971) では四半期系列を月次系列を用いて分割する。まず月次系列を外生とする。次に四半期系列について、外生変数(説明変数)によって説明される部分と、確率項の和として与える。Chow and Lin (1971) の手法はこのモデルにおける線形最良不偏推定量を導出するものである。

本稿では、計算が比較的容易であること、他の手法と比べてパフォーマンスが著しく悪化するわけではないこと、などの理由から、比例配分方式を採用する<sup>20</sup>。単純な手法を採

<sup>20</sup> この他、補助系列を用いず、時系列分析の手法で補間することも考えられる。この手法には単純な線形補

用することで、メンテナンスコストを引き下げて、追加検証をしやすくするねらいがある。

別の理由として、RDEIの作成ですでに比例デントン法の考え方が導入されていることが挙げられる。このため、本稿で比例配分法を用いても、年ごとに生じる段差の問題はそれほど大きくならないと考えられる。

## C 分割法による四半期系列の作成方法

付録Aでは、比例配分法について詳しくみた。ここでは、比例配分法も含めた分割法の導出について解説する。まず、次の3ステップを考えよう。

1. (回帰) RDEIをいくつかの説明変数で回帰し、係数の推定値を求める
2. (外挿) 推定された係数と説明変数の過去を用いて、RDEIを「後ろに伸ばす」
3. (比例配分) このRDEIを使って、年度データを四半期に分割する

### C.1 回帰

次のモデルを考える。

$$y_{t,m} = \beta_0 + \beta_1 x_{t,m} + u_{t,m} \quad t = 2002, 2003, \dots, 2013 \quad (4)$$
$$m = 1, 2, \dots, 12$$

ここで  $y_{t,m}$  はRDEIなどの非説明変数、 $x_{t,m}$  は説明変数、 $u_{t,m}$  は誤差項である。なお説明変数は1つとは限らないが、ここでは単純化のために省略している。

$t$  は  $y$  が観察可能な期間について年で示している。 $m$  は月を表す。回帰係数の推定値を  $\hat{\beta}_0, \hat{\beta}_1$  とすると、次のように書ける。

$$\hat{y}_{t,m} = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x_{t,m} \quad (5)$$

### C.2 外挿

「 $y$  は観測できないものの、 $x$  は観測できる期間」を  $\tau$  で表そう。このとき、 $y$  の外挿値(理論値、予測値)は次のようになる。

$$\hat{y}_{\tau,m} = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x_{\tau,m} \quad \tau = 1980, 1981, \dots, 2001 \quad (6)$$

間や二次補間などの他ラグランジュ補間やフラクタル補間など様々なバリエーションがある。詳細は辰巳・松葉(2008)によるサーベイを参照のこと。

このとき、本稿で用いる補助系列は次のように表される。

$$\tilde{y}_{T,m} = \begin{cases} \hat{y}_{T,m} & T = \tau \\ y_{T,m} & T = t \end{cases} \quad (7)$$

これに平均をとり、四半期化すれば、

$$\tilde{y}_T = \frac{\tilde{y}_{T,II} + \tilde{y}_{T,III} + \tilde{y}_{T,IV} + \tilde{y}_{T+1,I}}{4} \quad (8)$$

となる。ただし、

$$\tilde{y}_{T,II} = \frac{1}{3} \sum_{m=4}^6 \tilde{y}_{T,m} = \frac{\tilde{y}_{T,4} + \tilde{y}_{T,5} + \tilde{y}_{T,6}}{3} \quad (9)$$

$$\tilde{y}_{T,III} = \frac{1}{3} \sum_{m=7}^9 \tilde{y}_{T,m} = \frac{\tilde{y}_{T,7} + \tilde{y}_{T,8} + \tilde{y}_{T,9}}{3} \quad (10)$$

$$\tilde{y}_{T,IV} = \frac{1}{3} \sum_{m=10}^{12} \tilde{y}_{T,m} = \frac{\tilde{y}_{T,10} + \tilde{y}_{T,11} + \tilde{y}_{T,12}}{3} \quad (11)$$

$$\tilde{y}_{T+1,I} = \frac{1}{3} \sum_{m=1}^3 \tilde{y}_{T+1,m} = \frac{\tilde{y}_{T+1,1} + \tilde{y}_{T+1,2} + \tilde{y}_{T+1,3}}{3} \quad (12)$$

である。ここで、 $T$  年度のデータは  $T$  年 4 月から  $(T+1)$  年 3 月までのデータをとる。

### C.3 比例配分

ここで、対象となる年度データ  $z_T$  を四半期データ  $z'_{T,q}$  ( $q = I, II, III, IV$ ) に変換することを考えよう。ただし、 $z$  と  $y$  は時点  $T$  において次のような関係にある。

$$z_T = \lambda_T \tilde{y}_T \quad (13)$$

$$\Rightarrow \lambda_T = \frac{z_T}{\tilde{y}_T} \quad (14)$$

上の式は変数間に強い仮定を置くものである。 $\lambda_T$  に安定性、妥当性が認められれば、 $z'_{T,q}$  を次のように導出される。

$$z'_{T,q} = \lambda_T \tilde{y}_{T,q} \quad q = I, II, III, IV \quad (15)$$

ただし、 $z'_{T_0,I}$  は利用できない ( $T_0$  は  $T$  の初期値である)。

### C.4 解釈

先の式は次のように変形できる。

$$z'_{T,q} = \lambda_T \tilde{y}_{T,q} = \frac{z_T \tilde{y}_{T,q}}{\tilde{y}_T} \quad (16)$$

$$= z_T \times \frac{\tilde{y}_{T,q}}{(\tilde{y}_{T,II} + \tilde{y}_{T,III} + \tilde{y}_{T,IV} + \tilde{y}_{T+1,I})/4} \quad (17)$$



すなわち、各期の変動は当該年度における相対的な変動として描写されており、年度をまたぐ変動は元データ  $z$  が担っていると解釈できる。さらに、

$$z'_{T,II} + z'_{T,III} + z'_{T,IV} + z'_{T+1,I} = \frac{z_T \times (\tilde{y}_{T,II} + \tilde{y}_{T,III} + \tilde{y}_{T,IV} + \tilde{y}_{T+1,I})}{(\tilde{y}_{T,II} + \tilde{y}_{T,III} + \tilde{y}_{T,IV} + \tilde{y}_{T+1,I})/4} \quad (18)$$

$$= 4z_T \quad (19)$$

$$\Rightarrow z_T = \frac{z'_{T,II} + z'_{T,III} + z'_{T,IV} + z'_{T+1,I}}{4} \quad (20)$$

と変形できるため、各期の値の平均をとると元の年度データに戻る。なおこれを平均でなく合計にしたい場合は、 $\tilde{y}_{T,m}$  の四半期変換のときに平均でなく合計をとれば良い。