

# 超短期モデルと予測精度

稲田 義久

## 目次

### はじめに

#### 1 超短期モデルの方法

##### 1-1 超短期モデルとは何か

##### 1-2 予測精度の決定要因

##### 1-3 予測のステップ

#### 2 日本経済への応用

##### 2-1 QE 推計方法の変化

##### 2-2 NIPA vs. SNA

##### 2-3 超短期予測：主成分分析モデル

##### 2-3-1 主成分分析モデルの変数

##### 2-3-2 主成分の推計

##### 2-3-3 推計方程式：実質 GDP

##### 2-3-4 推計方程式：GDP デフレータ

#### 3 超短期モデルの予測精度

##### 3-1 68SNA 期の予測精度

##### 3-2 93SNA への移行と予測精度

### おわりに

### 参考文献

## はじめに

本稿の目的は、筆者が立命館大学経済学部時代に開始した超短期モデルによる日本経済の週次予測のパフォーマンスを現時点で評価することにある。以下では、まず第1章において、われわれの超短期モデルの特徴とその予測の方法を説明する。第2章においては、日本の四半期 GDP 速報値の推計方法の歴史に触れつつ、超短期モデルの日本経済への応用例を紹介し若干の展開例を提示する。第3章では日本経済超短期モデルの予測精度を評価する。おわりににおいては、今後の超短期モデル予測の展開を議論する。

表1 予測モデルの time horizon

	超短期	短期	中期	(超)長期
予測期間	2 四半期程度	1 - 3 年程度	5 -10年程度	10-100年程度

## 1 超短期モデルの方法

### 1-1 超短期モデルとは何か

予測モデルはその time horizon により、(1)超短期、(2)短期、(3)中期、(4) (超) 長期モデルに大別できる (表1参照)。本稿で取り扱うのは、超短期予測を主たる任務とするモデルについてである。超短期予測は、high frequency data (高頻度データ) の予測を取り扱う。一般には四半期以上の高頻度データの予測を意味し、例えば、マーケットが注目する、鉱工業生産、失業率、家計消費、新設住宅着工、民間機械受注、消費者物価指数、国内企業物価指数や貿易統計といった月次統計の予測を行う。一部のデータ (為替レート、金利、商品価格) では日次ベースの予測まで行われるようになってきている。予測の超短期化はコンピュータの計算能力の飛躍化とデータサービスのスピードアップを抜きには語れない。

周知のように、足下の景気診断としては景気動向指数が用いられる。景気動向指数は、速報性に優れた複数の月次指標を3ヶ月前と比較して拡大したデータの構成割合を計算し、景気の拡大・縮小を判断する。加えて、最近では消費動向調査やエコノミウォッチャー調査といった月次サーベイデータも景気診断に利用されている。しかし、経済を包括的に診断できるデータは、なんといっても GDP である。ただ、残念なことに GDP の公表頻度はせいぜい四半期であり、また公表にはタイムラグを伴う。最近は、月次 GDP を公表している国 (カナダや英国) もあるが、依然として四半期頻度が中心である。

本稿で取り扱う超短期モデル予測とは、月次データの速報性を活かし、その変化を頻繁に予測に折込み、四半期 GDP の予測に反映させる試みを意味する。この超短期モデル予測の基本的なアイデアは、Pennsylvania 大学 L. R. Klein 名誉教授によって1980年代末に示され、90年代初頭に実践に移された (Klein and Sojo (1989) および Klein and Park (1993) を参照)。このアイデアは多くの国の経済に適用されている。米国、日本を中心に中国、韓国、香港、タイ、インド、メキシコ、ロシア、フランス等の国で超短期モデルが作成されている。一部の国のレポートは Project LINK の web-site で見る事が出来る (<http://www.chass.toronto.ca/LINK>)。

### 1-2 予測精度の決定要因

さて一般により精度の高い予測が実現するためには、(1)正確で安定したモデルがあることと、(2)正確な初期条件の設定とが必要となる。特にモデルが非線形の場合、後者の条件が極めて重要となる。

前述したように、超短期モデル予測とは、月次データと四半期国民所得統計 (GDP 及び構成項目) との間の統計的關係を確定して、機動性のある予測を意図するものである。このシステムは、

純粋に計量経済学的手法のもとに確立されており、データに関して如何なる個人的な調整も入り込まない。データを逐次取り込み原則として1週間ベースで予測が行われ、今四半期ないし次四半期予測を修正していくものである。

今、この超短期モデル予測を例にとって予測の精度を考える。周知のように、GDP統計（ここでは四半期GDP速報値、以下、QE）は月次データを基礎統計として加工推計されている2次のデータである。内閣府社会経済総合研究所国民経済計算部では一定のマニュアルに従ってQEを推計しており、われわれがその方法を再現すれば、基礎月次データからQEを生成できる。超短期モデルは予測においてこのプロセスを含んでおり、その意味で、超短期モデル予測には正確で安定したモデルが存在することになる。

もう1つの条件である、正確な初期条件の設定について考えてみよう。例えば、2007年11月13日に7-9月期の1次QEが公表された。ほぼ1週間後、民間の主要シンクタンクは7-9月期1次QEを反映した短期予測を発表した。各シンクタンクは、実績データをもとに10-12月期以降の予測値をモデルで決定することになる。その際、足下の経済に予測値を出来るだけ近づけるため、通常は定数項修正（add factor）を行う。一般的な定数項修正のやり方としては、過去の予測誤差を参考に恣意的にきめられる。しかしこの時点では、若干の9月、10月の月次データが利用可能である。これらのデータをもとに、より精度の高い足元の予測値を決めることが出来たら、恣意性を排除した定数項修正を逆に計算できる。

$$y_t = f(x_t, \theta) + a_t \quad y_t: \text{被説明変数}, x_t: \text{説明変数}, \theta: \text{推計パラメータ}, a_t: \text{定数項修正}$$

実はL. R. Klein 名誉教授による超短期モデル予測の当初のアイデアは、恣意性を排除した定数項修正を求める必要性から出発しているのである。

### 1-3 予測のステップ

超短期モデル予測は、毎週発表される月次データの新しい情報を取り込み、週次ベースでGDPの予測を行うのであるが、もう少し具体的に、超短期予測の1つのアプローチである支出サイドモデルを例にとって、予測の過程を説明しよう。超短期モデル予測は、以下の4つのステップで行われる。

#### (1) 月次データの事前処理

まずモデルに使用される（すなわちGDP推計の基礎となる）データを選択しその単位根検定を行う。次に、データの定常性の確保するために階差をとるなどのフィルタリング処理を行う。日本経済超短期予測モデル（支出サイドモデル）に実際に使用される月次データは約50変数程度である。<sup>1)</sup>

#### (2) 月次データの時系列モデル推計と6ヶ月先予測：正確な初期条件の設定

GDPの項目を説明するデータが定常性を保つように変換し、そのデータ（ $y_t$ ）を用いて時系列モデルを推計する。

$$y_t = \alpha_1 y_{t-1} + \alpha_2 y_{t-2} + \dots + \varepsilon_t \quad \varepsilon_t: \text{誤差項}$$

次に、最適なモデル（次数）を選択し、6ヶ月先予測を行う。予測期間については、時系列モデルの予測パフォーマンスは6ヶ月程度が十分良いことが知られている。この6か月分の予測値

表2 ブリッジ方程式に使用するデータ

GDP項目	関連月次データ	デフレータ関連月次データ
民間最終消費支出	家計消費，世帯数，小売業販売額，新車販売台数，住宅着工床面積	消費者物価指数（財，サービス），消費者物価指数（自動車，持ち家帰属家賃，総合）
政府最終消費支出	公務等活動指数	消費者物価指数（サービス）
民間住宅	建設工事費予定額（居住用）	建設工事費デフレータ（住宅）
民間企業設備	情報サービス業売上高，民間機械受注，建設総合統計（非居住用），資本財出荷指数	企業向けサービス価格指数（ソフトウェア），投入物価指数（電気機械），企業物価指数（資本財）
公的固定資本形成	建設総合統計（公共工事）	建設工事費デフレータ（公共工事）
民間在庫品増加	鋳工業在庫指数，鋳工業在庫指数（最終需要材）	国内企業物価指数
公的在庫品増加	食糧管理費増減	国内企業物価指数
財貨サービスの輸出	通関統計（財輸出），国際収支統計（輸送受取，旅行受取，その他サービス受取）	輸出物価指数，消費者物価指数（総合）
海外からの所得：受取	国際収支統計（所得受取）	国内企業物価指数，消費者物価指数，輸入物価指数
財貨サービスの輸入	通関統計（財輸入），国際収支統計（輸送支払，旅行支払，その他サービス支払）	輸入物価指数，消費者物価指数（総合）
海外からの所得：支払	国際収支統計（所得支払）	国内企業物価指数，消費者物価指数，輸入物価指数
雇用者報酬	現金給与総額，雇用者数	

を四半期変換することにより，2四半期分のGDP基礎データの予測値が生成される。

(3) 四半期変換した基礎データとGDP支出項目とのブリッジ方程式の推計：正確で安定的なモデルの推計

GDP支出項目，例えば，民間住宅であれば，基礎月次データである建設工事費予定額（居住用）を四半期変換し，それを説明変数とし民間住宅に回帰する。この回帰式を，ブリッジ方程式という。通常，GDP項目を推計する基礎月次データの数が1つであれば，説明変数の係数はほぼ1に近くなる。なお変数は1次階差（DIFF）をとっている。QEで公表されるGDPの支出項目すべてのブリッジ方程式が推計される。なお，GDP項目のブリッジ方程式に使用される月次変数は表2に示されている。

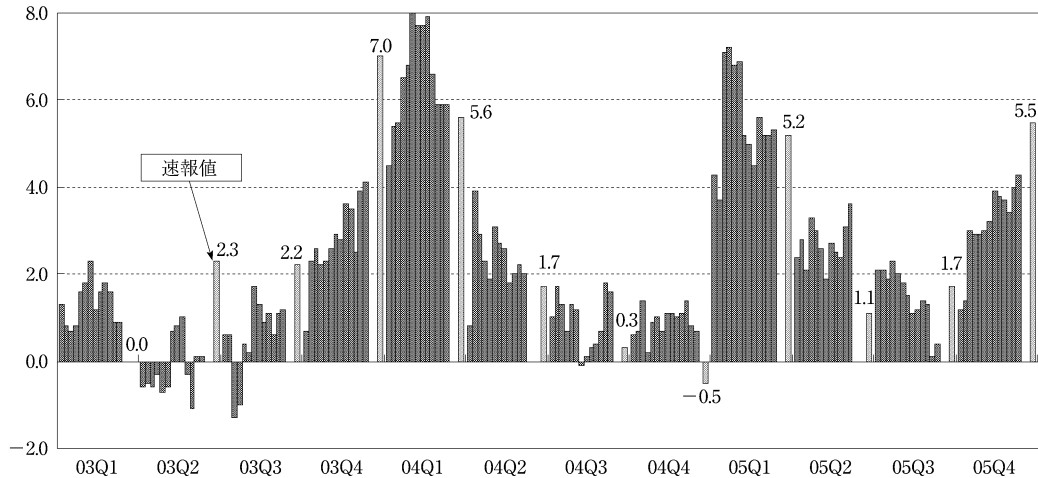
$$\text{DIFF}(\text{JP\_IFR}) = f(\text{DIFF}(w_i * \Sigma \text{ICVDW} / \text{PCDWELL00}))$$

JP\_IFR: 実質民間住宅  
 $w_i$ : 進捗ウェイト ICVDW: 建設工事費予定額（居住）PCDWELL00: 建築工事費デフレータ

(4) ブリッジ方程式を用いて2四半期先の予測：超短期予測

推計されたGDPの支出項目のブリッジ方程式に，ステップ(2)で行われた2四半期分の予測値を説明変数として代入することにより，2四半期分のGDPの支出項目と各項目の合計であるGDPの予測値を生成できる。

図1 超短期予測の動態：2003年1-3月期-2005年10-12月期（実質GDP成長率）



(1)のステップは四半期ごとに行われるが、(2)から(4)のステップは毎週ローリング的に繰り返される。このため、GDPを説明する月次データの新しいインフォメーションを毎週予測更新のたびに織り込むことができる。一般に、新しいデータが入手できるにつれてGDP予測の精度も上昇する。次の1次QEが公表されるまで、このプロセスが繰り返される。このため、GDPの予測値は四半期1回きりでなく、毎週変動することになる。予測値の変化の方向を見ることにより、経済が週次レベルでどのような方向に向かっているかの適切な判断が得られる。超短期予測はマーケットエコノミストやトレーダーにとっては貴重な情報となろう。図1は超短期モデルの予測動態の一例を示している。棒グラフは毎週の予測値を示しており、新たに月次データが更新されるたびにGDP成長率の予測は変化し、公表値（速報値）に収束していくダイナミクスがはっきりと見て取れる。

## 2 日本経済への応用

超短期モデル予測の作業は、(1)時系列モデルの推計と予測のパート、(2)ブリッジ方程式の推計という2つのパートに分かれる。ブリッジ方程式の推計においては、GDPの推計マニュアルが公開されていることが必須となる。国民所得統計は1970年代に新SNA<sup>2)</sup>に移行したが、GDPデータ作成に関する唯一利用可能な資料は『新国民経済計算の見方・使い方』（経済企画庁（1978））のみであった。ただこのマニュアルはユーザーにとっては不親切で、国民所得統計部がGDPデータをどのようなソースから推計しているかについては、ほとんどブラックボックスとよかった。日本経済超短期モデル予測は1993年にこのマニュアルを頼りに手探りでスタートしたが、98年までブリッジ方程式の推計方法はほとんど変えなかった。というのも、QEの推計方法にほとんど変化が無かったからである。

しかし、大きな変化が起こるのは1998年以降である。このころから各省庁のホームページが充

実しだし、データが簡単にダウンロードできるようになった。データ公開の波が押し寄せ、また GDP の推計方法も完全な公開化の方向に進むのである。加えて、QE 公表の速報化が指向されることになる。次節では、98年以降の QE 推計方法をめぐる変化を説明しよう。

## 2-1 QE 推計方法の変化

日本の QE が公表されるまでに、従前の QE の推計方法では、当該四半期が終わって2ヵ月 $+\alpha$ を要した。ところが、多くの先進国では1ヶ月程度で QE が公表される。このため日本経済の景気診断には時間がかかり、政策立案者にとっても好ましい状況ではなかった。民間では、早くから QE 公表のスピード化が要求されていた。そこで、政府はまず QE 速報化の検討から入った。

**GDP 速報化検討委員会**：1998年7月に GDP 速報化検討委員会が経済企画庁内に設置され、1999年5月に GDP 暫定速報値に関する報告書を取りまとめた。そこでの結論は、以下のようなものであった。(1)これまでの QE と同じ基礎統計を使用して速報値自体を早期化することは困難である。(2)一部の需要項目、例えば、総固定資本形成を別の統計を使用して推計すれば速報値より1ヶ月程度作成を早めることができる。(3)しかしながら、このような手法により推計した暫定値と QE との開差は、最近12四半期で0.7%ポイント（年率2.8%）程度とかなり大きい。(3)の理由から、暫定 GDP の発表にあたっては一定の試行期間を設けることとなった。具体的には、速報値の公表に先立ってではなく、同時にあわせて暫定値を公表し、1999年1-3月期速報値の公表時からそれを実施することになった。

**GDP 速報値検討委員会**：1年の暫定値の試行期間（1999年1-3月期から10-12月期）を経て、2000年4月に経済企画庁経済研究所内に GDP 速報値検討委員会が設置された。この委員会設置の趣旨は、最近の GDP 統計をめぐり議論及び消費関連統計の改善や93SNA への移行等を踏まえ、引き続き QE 推計方法及び新たなアプローチによる暫定速報値を推計するための方策を検討することであった。この委員会の第1次報告書は2000年10月に発表されている。また2000年7-9月期 QE から推計方法が従来の68SNA から93SNA へと移行した。GDP 速報値検討委員会は、2001年6月に第2次報告を発表し、暫定推計値の検討、公的資本形成の推計方法の検討結果を発表した。

**四半期 GDP 速報（QE）の新しい推計方法**：以上の経過を経て、QE は2002年4-6月期1次速報値の公表時から、現行の推計方法に改定された<sup>3)</sup>。現行の推計方法は以下の特徴を持っている。(1)統計をとりまく環境変化に対応し、供給側統計を中心に推計に利用する情報量を大幅に拡充し、経済動向をよりの確に把握する。(2)迅速な景気判断に資するよう、1次 QE の公表を各四半期終了後1ヶ月+2週間程度とし、主要先進国にも遜色のないタイミングに早めた。(3)確報年次推計手法との整合性を高める。加えて、(4)前期比重視の推計手法を採用し、(5)週及改訂の柔軟な実施、(6)季節調整方法の変更など改善が実施された。98年以降、推計方法は民間最終消費支出や企業設備を中心に頻繁に変更されることになる。もっとも大きな変化は、2004年7-9月期2次速報値から支出系列の実質化の方法が連鎖方式に移行したことである。これまで慣れ親しんできた固定基準年方式では満たされていた実質 GDP 項目の加法性が連鎖方式では満たされなくなったのである。

表3 国民所得統計の公表頻度

		月次	四半期	年次
支出 GDP	日本	×	○	○
	米国	一部○	○	○
生産 GDP	日本	×	×	○
	米国	×	×	○
分配 GDP	日本	×	一部○	○
	米国	一部○	○	○

以上簡単に整理したが、これらの変化は長期的には GDP の推計精度を高めることになるが、短期的には QE の推計方法は不安定になってしまう。このため、予測に従事する者にとっては、安定的に予測の精度を確保することが非常に困難になる。このように、98年以降は QE の改革という観点からすれば疾風怒濤の時代であった。

## 2-2 NIPA vs. SNA

日本は SNA を採用して1970年代に国民所得統計を整備しですが、米国は SNA を採用せず National Income and Product Accounts（以下、NIPA）という独自の方向を歩むことになる。表3は3面の GDP とその公表の頻度を日米で比較したものである。表からわかるように、四半期ごとに3面の GDP が必ず公表されるわけではない。

年次の頻度では支出、生産、分配 GDP のすべてのデータが日米ともに公表される。四半期の頻度では、日米ともに、支出、分配 GDP のみのデータが公表される。ただし、日本の場合は、雇用者報酬のみが四半期ごとに公表されるが、それ以外の分配 GDP のデータ公表は年1回となっている。生産 GDP は日本、米国ともに四半期の頻度では公表されない。支出サイド GDP については、日本では1次、2次の2回の速報値が、米国では advance, preliminary, final の3次にわたって速報値が公表される。

月次の頻度では、日本の場合、支出、生産、分配 GDP のデータは推計されていない。米国では、民間消費や設備投資の月次データが公表されており、四半期データの基礎となっている。また家計所得など一部の分配 GDP の項目が公表されている。

## 2-3 超短期予測：主成分分析モデル

米国超短期モデル予測の方法論として、L. R. Klein 名誉教授は、(1)支出サイド、(2)分配サイド、(3)生産サイドの3つのアプローチを提唱している。また3つのモデルから予測される成長率の平均値を最良の成長率（予測）と推奨している。

支出サイドアプローチ：

$$GDP=C(\text{消費})+I(\text{投資})+G(\text{政府支出})+E(\text{輸出})-M(\text{輸入})$$

分配サイドアプローチ：

$$GDP=W(\text{雇用者報酬})+YF(\text{企業所得})+IN(\text{利子})+R(\text{賃貸料})+TI(\text{間接税})-S(\text{補助金})$$

生産サイドアプローチ：

$$\text{GDP} = \text{GP}(\text{粗生産}) - \text{IP}(\text{中間投入}) = \text{VA}(\text{付加価値})$$

GDPの3面等価の原則から、GDPを決定する3つのアプローチがその予測モデルとして推奨されるのは当然であるが、実際のモデルが使用されるかはGDPデータの公表頻度に依存しているのである。前項で見たように3面のGDPが同じ頻度で公表されるわけではない。

最初の2つの予測モデルでは、月次データと四半期GDPの各項目を結びつけるブリッジ方程式を用いている。しかし、第3のアプローチである生産サイドモデルによる予測は、四半期の頻度では行われていない。というのも、そもそも生産GDPデータ（付加価値）は年次系列しか公表されていないからである。そのため、実質GDPとGDPデフレーターといった集合変数を、生産関連月次データを用いて主成分分析方法で予測する、生産サイドモデルにかわる代替的な方法が採用されている。この結果、米国の超短期モデル予測は、(1)支出サイド、(2)分配サイド、(3)主成分分析の3つのモデルで行われている。

日本の超短期モデルでは、支出サイドアプローチが中心で分配サイドアプローチは採用されていない。分配サイドGDP項目の四半期系列は公表されるが、頻度は年に1回である。QEとして四半期ごとに公表されるのは分配サイドでは雇用者報酬のみである。そのような制約条件から、日本経済超短期モデルでは分配サイドからのアプローチを行っていない。それに代わり、米国経済超短期モデルと同様に実質GDPとGDPデフレーターを主成分分析法で推計するアプローチを採用している。なお、主成分分析モデルによる予測については、Klein and Ozmucur (2004)を参照のこと。次節では簡単に、主成分分析モデルによるアプローチを説明しよう。

### 2-3-1 主成分分析モデルの変数

主成分分析モデルでは、実質GDPを説明する主成分の計算のために、15個の代表的な月次変数を、またGDPデフレーターの主成分計算のために6個の変数を採用している。

実質GDPの主成分計算に用いられる15の月次変数は、(1)鉱工業生産指数、(2)鉱工業在庫指数、(3)実質家計消費支出、(4)実質小売販売額、(5)実質建設工事費予定額（居住）、(6)実質民間機械受注、(7)実質公共工事、(8)輸出数量、(9)輸入数量、(10)就業者数、(11)有効求人倍率、(12)実質現金給与総額、(13)交易条件、(14)為替レート、(15)長短金利差である。これらの変数の選択にあたっては、米国モデルの主成分の計算に使用されるマクロ変数を参考にしている。

GDPデフレーターの主成分計算に用いられる6個の変数は以下のものである。(1)全国消費者物価指数（総合）、(2)国内企業物価指数、(3)建設コストデフレーター（住宅）、(4)建設コストデフレーター（公共工事）、(5)輸入物価指数および(6)現金給与総額。

季節性とトレンドを除去するために、長短金利差を除くすべての月次変数は季節調整を行いトレンドで除しており、長短金利差はトレンドからの乖離を採用している。このようなフィルタリングを事前に施している。

次のステップとして、当該月次変数は四半期変換され、その変数をもとに主成分が計算される。これらの主成分を説明変数として実質GDPやGDPデフレーターに回帰される。

### 2-3-2 主成分の推計

主成分分析は社会学や心理学ではよく知られた手法である。計量経済学の分野では、多重共線性を回避するための変数選択の手法として使われている（参照、Maddala (1992)）。以下、簡単な



説明をしておこう。

今、 $k$  個の説明変数 ( $x$ ) を考え、以下のような線形関数を考える。

$$\begin{aligned} z_1 &= a_{1,1}x_1 + a_{1,2}x_2 + \cdots + a_{1,k}x_k \\ z_2 &= a_{2,1}x_1 + a_{2,2}x_2 + \cdots + a_{2,k}x_k \end{aligned}$$

ここで、 $a_{1,1}^2 + a_{1,2}^2 + \cdots + a_{1,k}^2 = 1$  の条件の下に、 $z_1$  の分散を最大にするような  $\mathbf{a}$  を選ぶ。このような  $z_1$  は第 1 主成分と呼ばれ、最大の分散をもつ  $x$  の関数となる。次に、 $a_{2,1}^2 + a_{2,2}^2 + \cdots + a_{2,k}^2 = 1$  の条件の下に、最大の分散をもち、 $z_1$  と無相関の線形関数  $z_2$  を考える。この  $z_2$  は第 2 主成分と呼ばれる。この手続きを繰り返し、変数  $z_1, z_2, \dots, z_k$  の分散の一次結合をとると、以下の式を満たすことがわかる。

$$\text{var}(z_1) + \text{var}(z_2) + \cdots + \text{var}(z_k) = \text{var}(x_1) + \text{var}(x_2) + \cdots + \text{var}(x_k)$$

高い相関関係にある  $x_1, x_2, \dots, x_k$  と異なり、 $z_1, z_2, \dots, z_k$  は相互に直交関係にあり無相関である。今、 $x_1, x_2, \dots, x_k$  を  $\mathbf{y}$  に回帰する代わりに、 $z_1, z_2, \dots, z_k$  を回帰しても、結果は以前と同じことになる。このように互いに無相関な主成分の部分集合（互いに無相関の関係にある）でもって回帰分析を行うならば、この点が、主成分の利用の魅力的なポイントとなる。

第 1 主成分 ( $z_1$ ) は第 1 固有ベクトルのウェイトの 1 次結合として計算される。第 2 主成分 ( $z_2$ ) は第 2 固有ベクトルのウェイトの 1 次結合である。以下同様に計算される。

固有値は相関マトリックスの特性方程式の固有根である。固有値を変数の数で除したものが、主成分によって説明される固有の変動分の比率である。その累積値の比率は 15 変数で説明できる総変動に対する説明力の割合となる。最初の主成分では 15 変数全体の 36% しか説明できないが、2 つ目の主成分では説明力は 57% に上昇する。最初の 9 つの主成分で全変動の 96% を説明できるので、これ以上増やしても説明力の大きな上昇は望めないから、われわれは最初の 9 つの主成分を実質 GDP の説明変数として使用する。

### 2-3-3 推計方程式：実質 GDP

表 4 には主成分を用いた実質 GDP の推計式が示されている。この式は実質 GDP 成長率（前期比）に 6 つの主成分の 1 次階差を回帰している。誤差項には AR パートと MA パートが追加されている。前述したように、ここで使われる 9 つの主成分は 15 変数の全変動のうち 96% を説明している。なお、回帰式の標本期間は 1994Q3 から 2007Q3 の 53 である。

実質 GDP の推計においては、1, 3, 4, 6, 8, 9 の主成分が採用されている。推計結果が示すように、6 つの主成分で実質 GDP 成長率の変動を約 70% 程度説明していることになる。また誤差項の系列相関はなさそうである。

図 2 には、実質 GDP 成長率の実績と予測値が示されている。この回帰式はほぼ正確に実質 GDP 成長率を追跡しているようである。

### 2-3-4 推計方程式：GDP デフレーター

表 5 には主成分を用いた GDP デフレータの推計式が示されている。GDP デフレータの回帰式においては、第 1, 2, 3 および第 5 主成分を選択している。表 5 のように GDP デフレータの変化率をこの 4 つの主成分の第 1 階差で回帰している。また誤差の変動は MA パートで説明し

表4 実質 GDP 推計式：主成分分析法

Dependent Variable : DLOG (JP\_GDP)\*100

Method : Least Squares

Sample : 1994 : 3 2007 : 3

Included observations : 53

Convergence achieved after 21 iterations

Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=3)

Backcast : 1994 : 1 1994 : 2

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.279304	0.005261	53.09199	0.0000
D (Z1)	0.595908	0.022773	26.16731	0.0000
D (Z3)	-0.231784	0.043978	-5.270450	0.0000
D (Z4)	0.130403	0.049265	2.646974	0.0112
D (Z6)	0.173195	0.062410	2.775101	0.0081
D (Z8)	-0.416931	0.090740	-4.594795	0.0000
D (Z9)	-0.218058	0.111969	-1.947492	0.0579
AR (1)	-0.861941	0.082477	-10.45065	0.0000
MA (2)	-0.963100	0.043197	-22.29528	0.0000
R-squared	0.695299	Mean dependent var		0.338612
Adjusted R-squared	0.639899	S.D. dependent var		0.717295
S.E. of regression	0.430437	Akaike info criterion		1.305489
Sum squared resid	8.152149	Schwarz criterion		1.640067
Log likelihood	-25.59547	F-statistic		12.55049
Durbin-Watson stat	1.836289	Prob (F-statistic)		0.000000
Inverted AR Roots	-0.86			
Inverted MA Roots	0.98	-0.98		

図2 予測動態：実質 GDP 成長率（%：前期比）

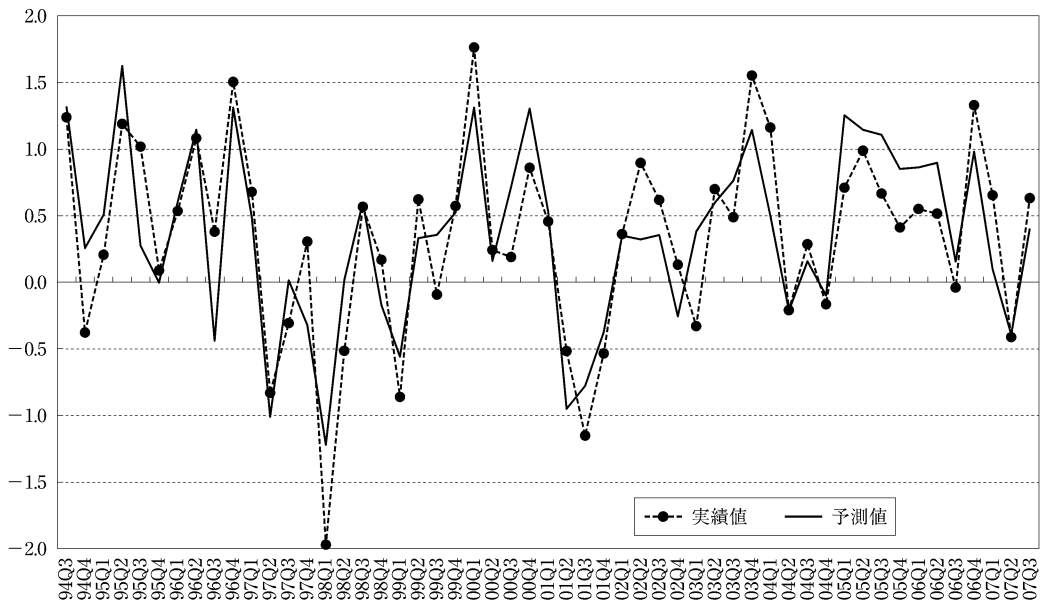


表5 GDP デフレーター推計式：主成分分析法

Dependent Variable : DLOG (JP\_PGDP)\*100

Method : Least Squares

Sample : 1994 : 2 2007 : 3

Included observations : 54

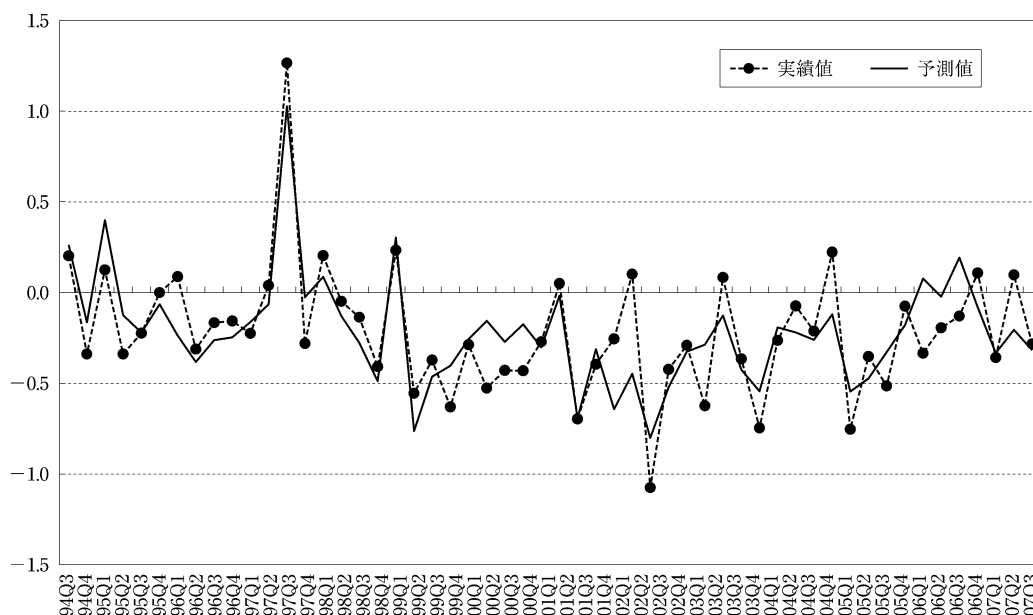
Convergence achieved after 28 iterations

Newey-West HAC Standard Errors &amp; Covariance (lag truncation=3)

Backcast : 1993 : 4 1994 : 1

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.241732	0.003897	-62.03788	0.0000
D (Z1)	0.253767	0.022112	11.47624	0.0000
D (Z2)	0.692779	0.040557	17.08167	0.0000
D (Z3)	0.201436	0.066999	3.006562	0.0042
D (Z5)	0.385507	0.227624	1.693612	0.0970
MA (1)	-0.492098	0.124440	-3.954507	0.0003
MA (2)	-0.504131	0.124441	-4.051174	0.0002
R-squared	0.647473	Mean dependent var		-0.217132
Adjusted R-squared	0.602469	S.D. dependent var		0.346407
S.E. of regression	0.218410	Akaike info criterion		-0.084463
Sum squared resid	2.242037	Schwarz criterion		0.173369
Log likelihood	9.280493	F-statistic		14.38716
Durbin-Watson stat	1.950223	Prob (F-statistic)		0.000000
Inverted MA Roots	1.00		-0.51	

図3 予測動態：GDP デフレーター変化率（%：前期比）



ている。この式は GDP デフレータの歴史的変動をよく説明していることがわかる（図3参照）。

### 3 超短期モデルの予測精度

従前の推計方法（68SNAに基づくQE推計）では、以下の点が問題として指摘されていた。(1) 確報は供給側の統計を使用しているのに対し、QE推計には需要側統計を使用しており、速報から確報へ大幅に改訂されることがある。(2) 需要統計はサンプル調査であるため、QE推計の際に需要側統計を使用するだけでは十分な精度を確保できない可能性がある。(3) 公表のタイミングが先進主要国と比較して遅い。

(1)や(2)の問題は、GDP支出項目の中でも大きなウェイトを占める民間最終消費支出や民間企業設備の推計にかかわる問題である。加えて、公的需要のうち、公的固定資本形成の推計方法にも問題が指摘されていた。

しかしながら、逆説的に言えば、68SNA時代には推計方法に問題があったが推計マニュアルにはほとんど変化が無かったから、GDPの予測精度という観点からすれば、モデルは安定的であり、超短期モデルによる予測精度の高さを十分示唆するものであった。

93SNAへの移行期にかけては、推計方法が詳細なマニュアルとして完全に開示されたことから、GDP予測精度の向上が期待されたが、一方で従前の問題を解決するため推計方法が頻繁に改変されたため、結果としてGDP推計方法の安定性が満たされないこととなった。超短期予測の立場からすれば、93SNA移行以後は予測精度が低下することが十分予想されるのである。以下では、68SNAと93SNAの時期に分けて超短期モデルの予測精度を評価するが、まず通期で超短期モデルの予測パフォーマンスを見てみよう。

週次ベースの日本経済超短期モデル予測は、1993年12月から立命館大学で開始され、1995年4月から甲南大学で引き続き行われ、現在に至っている。2007年12月3日の段階で、707号の週次予測レポートが発表されている<sup>4)</sup>。電子媒体ベースの予測記録は1994年7-9月期の週次予測から保存されており、表6はその予測記録の要約である。

現在、超短期モデルは支出サイドと主成分分析の両モデルの予測結果を発表し、またその平均値も発表している。ただ、主成分分析による予測は2004年からであるので比較するには標本期間が短いので、表6では支出サイドモデルの予測値のみを示している。

1次QEが公表されて次四半期の1次QEが公表されるまで3ヶ月を要するが、公表のスケジュールにより、最短で11週、最長で15週程度かかっている。93SNA期に入ると公表時期が早まったため平均12-13週のサイクルとなっている。表6では週次のGDP予測記録のうち当該四半期の第4週目、第8週目と最終週の予測記録を示している。具体的に言えば、2007年7-9月期の1次QEは11月13日に公表されたが、同期のGDPの予測は1-3月期の1次QEが公表（5月17日）された翌週からすでに始まっている。ここでは、4-6月期の1次QEが公表（8月13日）された翌週を第1週とし、以下第4週目、第8週目、そして7-9月期の1次QEが公表される直前の週を最終週の予測としている。すなわち、ここでは前の四半期のQEが公表された段階から次の四半期のQE公表までの予測の回数を数えていることになる。

表 6 超短期モデルの予測動態要約

	(1)第4週	(2)第8週	(3)最終週	(4)速報値	開差=絶対値 ((4)-(1))	開差=絶対値 ((4)-(2))	開差=絶対値 ((4)-(3))
94Q3	2.7	1.5	3.1	3.7	1.0	2.2	0.6
94Q4	-2.0	0.1	-2.3	-3.4	1.4	3.5	1.1
95Q1	3.8	2.9	2.5	0.3	3.5	2.6	2.2
95Q2	3.1	4.0	3.6	3.1	0.0	0.9	0.5
95Q3	-2.9	-2.5	-1.4	0.6	3.5	3.1	2.0
95Q4	0.6	0.7	0.2	3.6	3.0	2.9	3.4
96Q1	2.8	8.3	5.8	12.7	9.9	4.4	6.9
96Q2	-4.9	-4.3	-3.4	-2.9	2.0	1.4	0.5
96Q3	-0.6	0.9	0.4	0.4	1.0	0.5	0.0
96Q4	3.7	2.8	2.9	3.9	0.2	1.1	1.0
97Q1	0.5	2.7	4.5	6.6	6.1	3.9	2.1
97Q2	-6.5	-6.3	-7.3	-11.2	4.7	4.9	3.9
97Q3	6.7	6.4	6.1	3.1	3.6	3.3	3.0
97Q4	1.6	0.5	-1.7	-0.7	2.3	1.2	1.0
98Q1	-0.1	-2.4	-2.2	-5.1	5.0	2.7	2.9
98Q2	1.1	-0.7	-0.7	-3.3	4.4	2.6	2.6
98Q3	-2.3	-2.1	-1.7	-2.6	0.3	0.5	0.9
98Q4	-5.1	-4.0	-4.7	-3.2	1.9	0.8	1.5
99Q1	1.0	0.3	1.4	7.9	6.9	7.6	6.5
99Q2	0.1	-0.6	-0.2	0.9	0.8	1.5	1.1
99Q3	-1.1	-0.3	-0.7	-3.8	2.7	3.5	3.1
99Q4	-3.6	-1.8	-5.2	-5.5	1.9	3.7	0.3
00Q1	7.7	8.5	11.3	10.0	2.3	1.5	1.3
00Q2	3.2	2.4	3.8	4.2	1.0	1.8	0.4
00Q3	-0.1	-1.2	-1.3	-1.1	1.0	0.1	0.2
00Q4	-0.9	-2.1	-0.4	3.0	3.9	5.1	3.4
01Q1	2.9	3.3	3.2	0.5	2.4	2.8	2.7
01Q2	-2.0	-2.4	-3.1	-2.9	0.9	0.5	0.2
01Q3	-2.1	-2.0	-2.4	-2.1	0.0	0.1	0.3
01Q4	-0.7	-1.7	-0.4	-4.8	4.1	3.1	4.4
02Q1	2.4	0.6	2.9	-0.1	2.5	0.7	3.0
02Q2	1.9	1.0	0.3	2.6	0.7	1.6	2.3
02Q3	0.1	0.9	0.1	3.2	3.1	2.3	3.1
02Q4	2.0	-0.1	-1.9	2.0	0.0	2.1	3.9
03Q1	0.8	1.2	0.9	0.6	0.2	0.6	0.3
03Q2	-0.3	0.8	0.1	3.9	4.2	3.1	3.8
03Q3	-1.0	1.3	1.2	1.4	2.4	0.1	0.2
03Q4	2.2	2.8	4.1	6.4	4.2	3.6	2.3
04Q1	6.5	7.7	5.9	6.1	0.4	1.6	0.2
04Q2	2.3	2.6	2.0	1.3	1.0	1.3	0.7
04Q3	0.7	0.1	1.6	0.2	0.5	0.1	1.4
04Q4	0.2	1.1	0.7	0.5	0.3	0.6	0.2
05Q1	7.2	5.0	5.2	5.4	1.8	0.4	0.2
05Q2	3.3	2.7	3.6	3.3	0.0	0.6	0.3
05Q3	2.3	1.1	0.4	1.0	1.3	0.1	0.6
05Q4	2.9	3.9	4.3	5.4	2.5	1.5	1.1
06Q1	1.5	2.0	0.5	3.1	1.6	1.1	2.6
06Q2	2.2	0.9	1.3	1.0	1.2	0.1	0.3
06Q3	0.0	0.0	-0.1	0.8	0.8	0.8	0.9
06Q4	2.2	5.7	5.3	5.5	3.3	0.2	0.2
07Q1	3.6	2.8	2.4	3.3	0.3	0.5	0.9
07Q2	1.7	0.9	1.4	-1.2	2.9	2.1	2.6
07Q3	-1.4	0.2	0.2	2.6	4.0	2.4	2.4
相関係数					開差：%pt		
全期間	0.472	0.650	0.677		2.3	1.9	1.8
93SNA期	0.333	0.539	0.442		1.8	1.4	1.6
68SNA期	0.521	0.694	0.756		2.8	2.5	2.0

図4-1から図4-3は、1994年7-9月期から2007年7-9月期（合計53四半期）にかけて、日本経済超短期モデルの予測パフォーマンスを3時期に分けて比較したものである。横軸には超短期モデルの予測値、縦軸にはQEの実績値（ここでは2次QEの前期比年率換算成長率）がとられている。45度線に予測値とQEの座標が並べば予測力は100%である。

通期で見ると、第4週目の実質GDP成長率の予測値とQEとの相関係数は0.472となっている（図4-1）。4週分の情報では、実質GDP成長率の予測精度はあまり高くないようである。更に4週分の新しい情報が追加されると、8週目の予測値とQEの相関係数は0.65まで上昇する（図4-2）。最終週になると相関係数は0.677まで上昇していることになる（図4-3）。このように新たな月次指標が追加されるにつれて、はっきりと予測の精度が高くなっていくのが超短期予測の特徴といえよう。超短期予測は、このように、経済のダイナミズムを週次ベースで捉えることが出来るのである。

### 3-1 68SNA期の予測精度

次に、68SNA期と93SNA期（2007年7-9月期以降）に分けて予測パフォーマンスを評価しよう。予測動態を記録した表6の下段の欄には、第4週、第8週、最終週の実質GDP成長率の予測値と実績と相関係数が示されている。またそれぞれの週の予測と実績との乖離幅の平均値が示されている。いずれも成長率は年率換算ベースである。

まず、68SNA期では25回の予測のうち、変化の方向（プラスマイナス）を間違えて予測したのは2回だけである。この期間の第4週目の予測値とQEとの相関係数は0.521、同じく第8週目とQEの相関係数は0.694、最終週とQEの相関係数は0.756と非常に高くなっている。この最終週での予測精度の高さは民間シンクタンクの平均値よりはるかに高いといえよう。

予測値とQEとの乖離幅を見ると、超短期予測の最終週と実績との平均絶対誤差（開差）は2.0%ポイントと小さい。経済企画庁がGDP速報化のために従前の公表時期より1ヶ月程度早く公表できるように開発した暫定GDPのパフォーマンスは、その暫定シミュレーションによれば、QEとの開差は0.7%ポイント（年率ベースでは2.8%ポイント）となっている。これは、超短期モデルでは第4週の予測パフォーマンス（2.8%ポイント）に匹敵する。予測を始めて第4週とは、QEが公表されるほぼ2ヶ月程度前である。すなわち、超短期予測は2ヶ月程度早い段階で暫定シミュレーションの精度と同じパフォーマンスを示していることになる。実際、われわれの経験からも超短期予測は市場コンセンサスに対して1-2ヶ月先行していることがわかっている。市場コンセンサスより1-2ヶ月も早く正確に経済成長率を予測できることは超短期気予測の大きなメリットとなる。

### 3-2 93SNAへの移行と予測精度

次に93SNA移行期以降の予測パフォーマンスを見よう。予想したように、68SNA期に比して93SNA期では予測パフォーマンスが悪化していることが表から見て取れる。この背景には、2-1で述べたようなGDP推計法の頻繁な変更があると考えられる。

93SNA期では28回の予測のうち、変化の方向（プラスマイナス）を間違えて予測したのは5回に増える。この期間の予測第4週目とQEとの相関係数は0.333、同じく第8週目とQEの相関

図 4-1 超短期予測のパフォーマンス：第 4 週（94Q3-07Q3）

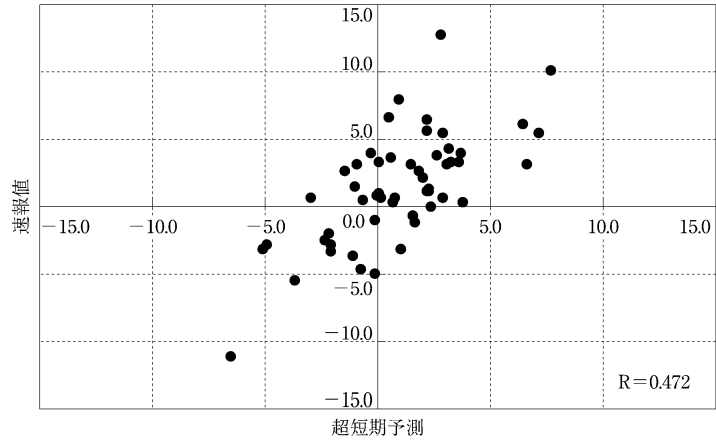


図 4-2 超短期予測のパフォーマンス：第 8 週（94Q3-07Q3）

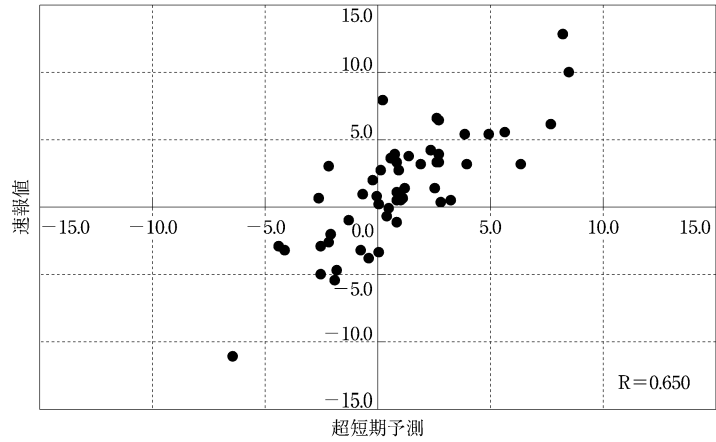
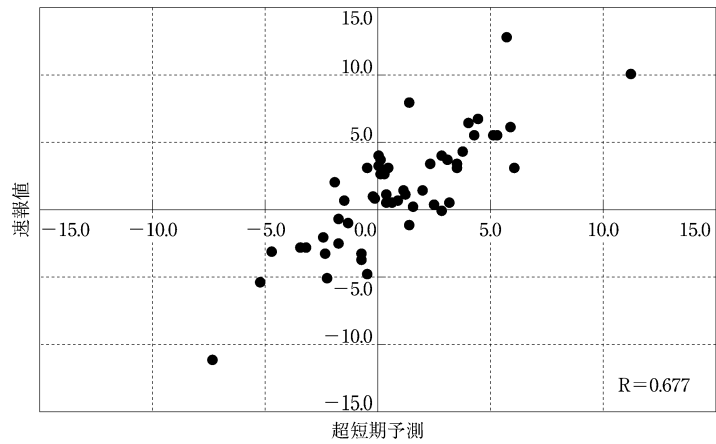


図 4-3 超短期予測のパフォーマンス：最終週（94Q3-07Q3）



係数は0.539, 最終週予測とQEの相関係数は0.442と第8週目より低くなっていることがわかる。最終週での予測精度が第8週より低いのは改善の余地がありそうである。

98年以降はQEの推計法が頻繁に変更される。特にGDPに占めるシェアが最も高い民間最終消費支出の推計法が大きく変更された。例えば、推計精度を上げるために家計調査の単身世帯の消費データが一時利用されるが、1年程度の利用で凍結されることになる。また家計の耐久消費財の推計精度を上げるために、新たに消費状況調査の結果が採用されるといった変更が頻繁に行われているのである。その意味で予測力の低下は避けがたいといえる。

超短期予測のポイントは、時系列モデル予測とブリッジ方程式の組み合わせである。推計方法が頻繁に変わるということは、安定的なブリッジ方程式の推計が困難になることを意味する。

それでも、成長率予測とQEとの平均乖離幅は、最終週で1.6%ポイントと暫定シミュレーションの結果より低いし、68SNA期の乖離幅より縮小しているのである。

### おわりに

L. R. Klein 名誉教授のアイデアである超短期予測モデルは、通常の構造方程式体系の計量モデルと異なり、時系列モデルとGDP勘定体系を組み合わせた予測モデルである。このアイデアを最初に日本経済に適用した日本経済超短期モデル予測は10年以上のわたり非常に高いパフォーマンスを示してきた。ただ、1998年以降のGDP推計方法の頻繁な変更は、モデルの性格上、その予測精度を低下させてきた。とはいえ、超短期予測は市場コンセンサスに対して1-2ヶ月程度先行しており、その予測動態から得られる情報はマーケットにとっては非常に有用である。今後の課題は、現在の2四半期である予測期間を4四半期程度に延長することと、かつ高い予測精度を維持することである。

### 注

- 1) QEの推計に使用されている基礎月次データについては、『四半期GDP速報(QE)の推計方法(第5版)』2006年7月を参照のこと。実際のGDP推計では膨大な数のデータが用いられているが、超短期予測では代表的かつ必須のデータのみを用いている。
- 2) 国連は世界各国の経済力を包括的かつ客観的に数量化するため、1968年に国民所得勘定体系、System of National Accounts(以下、SNA)を開発しその推計マニュアルを公表した。またこれに基づいてGDPを推計することを勧告した。各国はこの勧告に基づき、SNAに移行した。いわゆる、68SNAである。これは25年にわたって基本的に変更されることはなかったが、社会経済情勢の変化を受け1993年に新たな推計マニュアル(以下、93SNA)が公表された。
- 3) 現行のQEの推計方法については、『四半期別GDP速報(QE)の推計方法』(第5版)参照のこと。
- 4) 超短期予測現在は甲南大学で引き続き行われている。予測レポートは日本語と英語で隔週に発表されている。英語のレポートはProject LINKのweb-site <http://www.chass.toronto.ca/LINK> からダウンロード可能である。



## 参考文献

- Inada, Yoshihisa (2004), "Japanese Household Consumption and Survey Data", *Konan Economic Papers*, Vol. 45, No. 3, December 2004.
- Inada, Yoshihisa (2005), "High-Frequency Forecasting Model for the Japanese Economy: An Application of the Principal Components Approach", *Konan Economic Papers*, Vol. 45, No. 4, March 2005.
- Inada, Yoshihisa (2007), "Konan University Current Quarter Model Forecast for the Japanese Economy", Project LINK web-site, <http://www.chass.utoronto.ca/LINK>
- Klein, L. R. and E. Sojo (1989), "Combination of High and Low Frequency Data in Macroeconometric Models", in Klein and Marquez (eds.), *Economics in Theory and Practice: An Electric Approach*, Kluwer, pp. 3-16.
- Klein, L. R. and J. Y. Park (1993), "Economic Forecasting at High-Frequency Intervals", *Journal of Forecasting*, Vol. 12, pp. 301-319.
- Klein, L. R. and J. Y. Park (1995), "The University of Pennsylvania Model for High-Frequency Economic Forecasting", *Economic and Financial Modeling*, Autumn 1995, pp. 95-146.
- Klein, L. R. and A. Coutino (2004), "On the Use of High-Frequency Economic Information to Anticipate the Current Quarter GDP: A Study Case of Mexico", Mimeo.
- Klein, L. R. and S. Ozmuur (2007), "The University of Pennsylvania Models for High-Frequency Macroeconomic Modeling", Project LINK website. <http://www.chass.toronto.ca/LINK>
- Maddala, G. S. (1992), *Introduction to Econometrics*, 2<sup>nd</sup> ed. Macmillan.
- 内閣府経済社会総合研究所国民経済計算部 (2006), 『四半期 GDP 速報 (QE) の推計方法 (第 5 版)』

### Abstract

Based on the idea of the Current Quarter Model (CQM) developed by Professor Emeritus L. R. Klein at the University of Pennsylvania, we have applied it to forecasting model for the Japanese economy. In the model, we have established statistical relationships between some 50 monthly economic indicators and main entries of quarterly System of National Accounts. Also this is a pure econometric system without personal data adjustment. We revise our current and next quarter forecasts on a forward rolling basis. CQM has shown high forecast performance more than ten years. CQM forecast advances market consensus one or two months. Information from CQM is useful for the market participants.