

### 金融政策の運営目標と政策ルール：日銀反応関数の理論と実証(上)

HAYASHI, Naotsugu / 林, 直嗣

---

(出版者 / Publisher)

法政大学経営学会

(雑誌名 / Journal or Publication Title)

The Hosei journal of business / 経営志林

(巻 / Volume)

50

(号 / Number)

3

(開始ページ / Start Page)

1

(終了ページ / End Page)

13

(発行年 / Year)

2013-10-31

(URL)

<https://doi.org/10.15002/00013608>

〔論 文〕

# 金融政策の運営目標と政策ルール： 日銀反応関数の理論と実証（上）

林 直 嗣

## 目 次

1. 序論
2. 反応関数の理論
  - 2.1. テンバーゲンの定理
  - 2.2. タイル=ブレイナードの定理
  - 2.3. 反応関数の理論
3. 反応関数の特定化とデータ
  - 3.1. 運営目標の特定化
  - 3.2. 最終目標変数の特定化
  - 3.3. 反応関数の特定化
  - 3.4. データ系列
4. 構造変化検定と構造変化時期の判定
  - 4.1. Yamamoto の構造変化検定
  - 4.2. 構造変化の検出と計測期間の識別
5. 反応関数の計測
  - 5.1. 予備的計測とデータ形式の選択
  - 5.2. 反応関数の計測結果

(以上本号)

- 5.3. 計測結果の解釈

## 6. 結論

〔注〕

〔参考文献〕

## 1. 序論

金融政策当局は主目標としての物価の安定の他、副次的目標としての為替相場の安定、有効需要の適切な管理、完全雇用の維持といった政策目標を達成するために、名目短期金利やマネーサプライなどの中間的な運営目標 (operating targets) ないし操作目標を設定し、それらを公定歩合操作、公開市場操作、準備率

操作など直接的な政策手段ないし操作手段 (control instruments) の調節によってコントロールしようとする。しかしこうした政策プロセスに関する当局の主観的認識は、現実の政策プロセスと必ずしも一致するわけではない。そこで当局が政策目標変数の現実の変化に反応してどのように運営目標を設定し、いかに政策手段を発動するかを、当局の公式声明や主観的見解を踏まえた上でそれとは独立に客観的に分析する一つの手法が、政策反応関数である。

金融政策の反応関数は、カナダで Reuber (1964) が初めて分析して以来、アメリカでは Dewalt-Johnson (1967)、Havrilesky (1967)、Havrilesky-Sapp-Schweitzer (1975)、Abrams-Froyen-Waud (1980)、イギリスでは Fisher (1970)、日本では貝塚 (1967)、大杉 (1979)、林 (1981, 1994)<sup>(注1)</sup>、釜 (1987, 1992)、浅子・加納 (1989)、伊藤 (1989)、岡部 (1991)、地主 (1992)、吉野・義村 (1993)、田中 (1997)、小塚 (2004) などにより計測されてきた。

その後 Taylor (1988, 1993) は、短期の政策金利が現在のインフレ率や需給ギャップに反応する反応関数を定式化して計測し、Taylor ルールと呼ばれるようになったが、これは金利アプローチに基づく反応関数と言える。また他方で McCallum (1988, 1990) は、マネタリーベースが名目 GDP 成長率に反応する反応関数を定式化して計測し、McCallum ルールと呼ばれているが、これはベース・アプローチに準拠した反応関数である。

こうした単一モデルの政策反応関数は、Clarida-Gali-Gertler (1998)、Bernanke-Gertler

(1999)、Jinushi-Kuroki-Miyao (2000)、鎮目 (2002)、Tachibana (2006)、原田・佐藤 (2009)<sup>(注2)</sup> などによっても計測された。また政策反応関数を他の構造方程式と一緒に計測するシステム・モデルでは、Bernanke-Gertler-Watson (1997)、Hamilton-Herrera (2004)、Sims-Zha (2006)、Rudebusch-Svensson (1999)、Lubik-Schorfheide (2007) などが計測を試みた<sup>(注3)</sup>。

こうした反応関数の理論的基礎は必ずしも十分に確立されているわけではないが、それらの計測結果によれば、Sargent-Wallace (1974) が指摘した通り、当局の政策行動は完全な外生変数ではなく、一定のフィードバック・ルールに従って政策目標変数の変動に反応する内生変数であることが、多かれ少なかれ確認されてきた。ただし完全な内生変数でもなく、フィードバック・ルールに従わないケインジアン的裁量政策の余地も少なからずある<sup>(注4)</sup>。

本稿の目的は、Tinbergen (1952) の定理や Theil (1958) and Brainard (1967) の定理を援用して金融政策の反応関数の理論的な基礎を与えると同時に、それを変動相場移行後の日本銀行の政策行動に適用して実証的に計測し、実際の政策形成プロセスや政策ルールを客観的に明らかにすること、及びそれに基づいて最適金融政策の原理を検討することである。

そこで2節では、先ず非確率的状況における Tinbergen の定理、及び確率的状況における Theil-Brainard の定理に立脚して、反応関数を理論的・数学的に基礎付ける。また政策の実施に当たっては、Friedman (1961) が唱えた認知ラグや実施ラグ、波及ラグが政策実施過程で入り込むので、これらをコイック・ラグやアーモン・ラグなどを用いて組み込んで、実態に即して計測可能な反応関数を定式化する。

3節では、日銀の政策行動の実際の特徴を踏まえて、中間的な運営目標 (operating targets)、最終の政策目標 (final policy objectives)、及び政策当局の反応関数の特定化を行ない、計測に使用するデータ系列の選択を行う。運営目標としては、コールレートなどの短期金融市場金利を使う金利アプローチ、マネタリーベースやマネーサプライなどの量的金融指標を使うベ-

ス・アプローチないし貨幣供給アプローチが代表的であるが、近年ではゼロ金利の下で日銀当座預金を使う量的金融緩和政策 (Quantitative Easy Monetary Policy : QE) が行われるようになったことを鑑みて、これらをすべて分析対象とする。政策目標としては、日銀法で明示されている物価安定の他、有効需要の適切な管理(経済成長の促進)、完全雇用、経常収支の均衡、為替相場の安定、資産インフレの安定化などを考慮する。日銀が金融政策決定会合で政策判断を毎月実施している実情から、データ周期は四半期ではなく月次のデータ系列を用いるのが妥当である。

4節では、単位根ないし定常根のいずれが存在しても適用できる Yamamoto (1996) の Stepwise Chow 検定を厳密に適用して、変動相場移行後の期間において運営目標変数や最終政策目標変数にどのような有意な構造変化があったかを1%有意水準及び5%有意水準で検証し、構造変化時点を検出し、それに基づいて構造安定的な計測期間を識別する。その結果、安定成長移行期、安定成長期、バブル期、平成不況期、超低金利・ゼロ金利期、量的金融緩和期の6期間が構造安定的な計測期間として識別された。

次いで第5節では、全期間における予備的な計測により、各データ系列について絶対値か、対数值か、変化率か、どの形式が最も適切な形式であったかを検討・選択し、古典的・伝統的なコールレート、公定歩合などの金利だけでなく、現代的なマネタリーベース、M1、M2などの量的金融指標 (monetary aggregates)、さらにはゼロ金利政策の下における非伝統的な量的金融指標として日銀当座預金(預け金)といった運営目標に関して、日銀の反応関数を上記の6期間でそれぞれ最小自乗法や一般化最小自乗法を用いて計測を行い、5%有意水準及び10%有意水準で有意性検定を行う。

そうした計測結果に基づいて、各時期における実際の政策形成プロセスや政策ルールを、日銀の主観とは別に客観的に明らかにする。日銀の主観に関わらず客観的に分析すれば、物価安定や有効需要の適切な管理という政策目標に対

して日銀は常に正確に反応して運営目標を設定してきたわけではなく、また必ずしも認知ラグ、実施ラグ、効果波及ラグを正しく把握して政策を適切に実施してきたわけではないことが、明らかとなる。

金融政策が政策目標を最適に達成するためには、先ず政策目標変数の変化に対して最適に反応して政策を発動することが必要条件であり、次いで発動した政策手段が政策目標変数に対して最適な効果を及ぼすことが十分条件である。本稿ではその前者の分析に留まるが、前者の反応過程での齟齬や失敗が金融政策の最適な目標達成を阻害し、歴史的に最悪のバブルの発生、バブル収束のソフトランディングの失敗、デフレ不況の長期化などをもたらした要因となったことは否めない。市場経済は「市場の失敗 (market failure)」を免れることはできないが、同時に「政府の失敗 (government failure)」、「政策当局の失敗」も伴う。これらを如何に最小化するかが、最適政策の一つのキーポイントとなる。

## 2. 反応関数の理論

### 2.1. ティンバーゲンの定理

政策目標と政策手段との対応関係についての Tinbergen (1952) の定理によれば、不確実性が存在しない状況において、政策当局が相互に独立した政策目標の最適な組合せを一意的に達成するためには、少なくともそれと同数の独立した政策手段が必要である。そこで  $m$  個の独立な政策手段から  $n$  個の独立な政策目標への政策効果波及経路が、次式のような線型の制御系で表わされるものとしよう。

$$(2.1) \quad Z = AX$$

ただし、 $Z$  は政策目標変数の  $(n \times 1)$  列ベクトル、 $X$  は操作可能な政策手段変数の  $(m \times 1)$  列ベクトル、 $A$  は波及経路を示す 1 次係数の  $(n \times m)$  行列とする。

いま政策当局がその選好関数や政策実施上の制約条件に従って、政策目標  $Z$  の最適な組合せ  $Z^*$  を選定したとする。このとき  $n = m$  で、かつ  $A$  が正則であれば、あるいは  $n < m$  でも

$X^*$  の要素のうち任意の  $m - n$  個の要素をゼロと置いて残りの  $n$  個の要素の係数行列  $A$  が正則であるならば、逆行列  $A^{-1}$  が存在し、 $X^*$  を次のように一意的に求めることにより、 $Z^*$  を達成することができる。

$$(2.2) \quad X^* = A^{-1}Z^*$$

### 2.2. タイル=ブレイナーの定理

Theil (1958) や Brainard (1967) はティンバーゲンの線型モデルを不確実性が存在する確率的状況に拡張し、乗法的確率変数を導入したときにその分散がゼロでない場合には、譬え各政策目標間および各政策手段間の独立性が仮定されても、最適政策目標の達成は一般に不可能となることを論証した。そこで単純化のために 2 目標・2 手段モデルを考え、係数行列  $A$  が乗法的確率変数で、攪乱項ベクトル  $U$  が加法的確率変数であるとし、政策目標ベクトル  $Z$  と政策手段ベクトル  $X$  との間に、次式のような確率的線型関係があるとしよう。

$$(2.3) \quad Z = AX + U$$

$$\text{or } z_j = \sum_i a_{ij}x_i + u_j \quad (i = 1, 2; j = 1, 2)$$

ただし小文字の  $z, x, a, u$  はそれぞれの要素であり、 $a$  は手段変数の変化に比例する乗法的確率変数、 $u$  は手段変数の変化から独立の加法的確率変数であって、それぞれ次の仮定を満たすものとする。

(i)  $a$  と  $u$  の平均と分散は定数 ( $E(a) = a, \text{Var}(a) = \sigma^2, E(u) = u, \text{Var}(u) = \mu^2$ )

(ii)  $a$  と  $u$  は無相関

(iii)  $a_{ij}$  は  $j$  ( $= 1, 2$ ) の相互間で相関しているとしてもよく、その相関係数を  $r_{i12}$  とする<sup>(注5)</sup>

そこで Brainard (1967) と同様に、政策当局はその選好関数に基づいて政策目標の最適な組合せ  $Z^*$  を選択し、効果波及経路の制約式 (2.3) に従いつつ、政策目標の実現値  $Z$  を平均してできる限りその最適値  $Z^*$  に近づけるように、政策手段の最適な組合せ  $X^*$  を決定するものとする。すなわち当局の政策原理は、次のような平均平方誤差  $E(\Psi)$  を最小化する最適化問題を解くこととする。

$$(2.4) \quad \text{Min } E(\Psi) = E[(Z - Z^*)^2]$$

subject to (2.3)

上式に (2.3) 式の  $Z$  を代入して期待値を計算すると、

$$(2.5) \quad E(\psi_i) = \sum_j \sigma_{ij}^2 x_j^2 + \mu_i^2 + 2\sigma_{i1}\sigma_{i2}r_{i12}x_1x_2 + (\sum_j a_{ij}x_j + u_i - z_i^*)^2$$

となるから、これを各手段変数  $x_j$  に関して微分してゼロとおけば、最小化の1階の条件が次のように求まる。

$$(2.6) \quad \sigma_{i1}^2 x_1 + \sigma_{i1}\sigma_{i2}r_{i12}x_2 + a_{i1}(\sum_j a_{ij}x_j + u_i - z_i^*) = 0$$

$$\sigma_{i1}\sigma_{i2}r_{i12}x_1 + \sigma_{i2}^2 x_2 + a_{i2}(\sum_j a_{ij}x_j + u_i - z_i^*) = 0$$

最小化の2階の条件は、2次形式 (2.5) のヘッシアンが正定符号すなわち

$$(2.7) \quad \begin{vmatrix} \sigma_{i1}^2 + a_{i1}^2 & \sigma_{i1}\sigma_{i2}r_{i12} + a_{i1}a_{i2} \\ \sigma_{i1}\sigma_{i2}r_{i12} + a_{i1}a_{i2} & \sigma_{i2}^2 + a_{i2}^2 \end{vmatrix} > 0$$

となることである。

さて各政策手段  $x_j$  は独立であると仮定したから、その相関係数  $r_{i12}$  はゼロで、乗法的確率変数の共分散もゼロ ( $\sigma_{i12}=0$ ) と仮定され、(2.6) 式は次式のように表せる。

$$(2.8) \quad \sigma_{ij}^2 x_j + a_{ij}(\sum_j a_{ij}x_j + u_i - z_i^*) = 0$$

このとき、未知数  $x_j$  は2個、独立な方程式は4本で、体系は過剰決定となるから、 $X^*$  を一意的に決めることは一般にできない。したがって  $Z^*$  も一意的には達成できない。つまり政策目標の独立性と政策手段の独立性を仮定しても、乗法的確率変数の分散  $\sigma_{ij}^2$  がゼロでない限り、ティンバーゲンの定理は成立しなくなる。

そこでさらに、 $\sigma_{ij}^2=0$  であると仮定し、 $u_i$  の影響を別とすれば、各政策手段の政策目標への効果が確実に分かるものとする。すると、(2.8) は次式に帰着する。

$$(2.9) \quad \sum_j a_{ij}x_j + u_i - z_i^* = 0$$

このとき未知数  $x_j$  は2個、独立な方程式は2本で、体系は過不足なく完結するから、係数行列  $A$  が正則であれば、 $X^*$  を一意的に決めることができ、 $Z^*$  も一意的に決定できる。

このように各政策目標と各政策手段がそれぞれ独立であっても、乗法的確率変数の分散がゼロ ( $\sigma_{ij}^2=0$ ) という条件が満たされない場合には、ティンバーゲンの定理は成立せず、この条件が満たされる場合にのみ、ティンバーゲン

の定理が妥当性を回復する。この条件は、不確実な状況を実確な状況に変換する役割を果たすことから、Theil (1958) は「確実性等価 (certainty equivalence)」の条件と呼んだ。

こうした条件は、一般に  $n$  目標・ $m$  手段の場合にも同様にして導くことができる。 $i=n, j=m$  とすれば、(2.5) 式の平均平方誤差は、

$$(2.10) \quad E(\psi_i) = \sum_j \sigma_{ij}^2 x_j^2 + \mu_i^2 + 2\sum_{j \neq h} \sigma_{ij}\sigma_{ih}r_{ijh}x_jx_h + (\sum_j a_{ij}x_j + u_i - z_i^*)^2$$

で表わされるが、分散がゼロ ( $\sigma_{ij}^2=0$ ) で共分散もゼロ ( $\sigma_{ijh}=0$ ) と仮定されて確実性等価の条件が満たされる場合には、結局 (2.9) 式に帰着する。したがって政策手段の最適な組合せ  $X^*$  は、係数行列  $A$  が正則であれば、一般に

$$(2.11) \quad X^* = A^{-1}(Z^* - U)$$

という形で決定される。

### 2.3. 反応関数の理論

Reuber (1964) により初めて計測されたタイプの金融政策の反応関数は、確率的状況の下でタイル＝ブレイナードの定理を援用することにより、明瞭な理論的基礎付けを与えることができる。しかし実際の政策プロセスでは Friedman (1961) が指摘したような認知ラグ、実施ラグ、効果波及ラグなどが存在したり、予想形成が介在したりして複雑である。そこで次に、こうした実際の政策プロセスに沿った形で、反応関数の理論を具体化する。

いま離散型の時間  $t$  を導入すると、(2.11) の政策手段決定関数は次のようになる。

$$(2.12) \quad X_t^* = A^{-1}(Z_t^* - U_t)$$

最適政策目標の組合せ  $Z_t^*$  は、 $\tau$  期前におけるその実現値  $Z_{t-\tau}$  を考慮して認知し、正式行政手続きにより選定されるとすれば、次のような最適目標選定関数によって定まる。

$$(2.13) \quad Z_t^* = FZ_{t-\tau} + V_t$$

$$E(v) = v, \text{Var}(v) = v^2$$

期間  $\tau$  の長さは主に、Friedman (1961) の認知ラグや最適政策目標の計画見通し期間に応じて決まるであろう。(2.13) を (2.12) に代入すると、最適手段決定関数は次式となる。

$$(2.14) \quad X_t^* = A^{-1}(FZ_{t-\tau} + V_t - U_t)$$

次いで当局は最適政策手段の組合せを実施

に移さなければならないが、行政上の遅れを伴う場合には、その実施ラグを次のようなコイク分布ラグで近似できる。

$$(2.15) \quad X_t - X_{t-1} = \gamma(X_t^* - X_{t-1}) + W_t \\ 0 < \gamma \leq 1, E(w) = w, Var(w) = \omega^2$$

ここに、 $\gamma$ は実施スピードを表わすラグ・ウェイトである。

そこで(2.14)を(2.15)に代入すれば、次のような反応関数をうる。

$$(2.16) \quad X_t = \gamma A^{-1} F Z_{t-\tau} + (1-\gamma) X_{t-1} + S_t \\ S_t = \gamma A^{-1} (V_t - U_t) + W_t$$

さらにFriedman (1958)がいうもう一つの効果波及ラグを導入しよう。今期の政策手段の発動が、 $\phi$ 期後の政策目標に波及効果を及ぼすとすれば、(2.3)は次式のようになる。

$$(2.17) \quad Z_{t+\phi} = A X_t + U_{t+\phi}$$

すると最適手段決定関数(2.12)は、

$$(2.18) \quad X_t^* = A^{-1} (Z_{t+\phi}^* - U_{t+\phi})$$

となる。当局の最適目標選定関数(2.13)も、 $\phi$ 期後の最適目標を予想するわけだから、

$$(2.19) \quad Z_{t+\phi}^* = F Z_{t-\tau} + V_{t+\phi}$$

となる。(2.19)を(2.18)に代入し、それをさらに(2.15)へ代入すれば、反応関数(2.16)は結局次式のようになる。

$$(2.20) \quad X_t = \gamma A^{-1} F Z_{t-\tau} + (1-\gamma) X_{t-1} + S_t \\ S_t = \gamma A^{-1} (V_{t+\phi} - U_{t+\phi}) + W_t$$

これは当局が現実の政策目標変数 $Z$ の変化に反応して、最適な政策目標の組合せ $Z^*$ を選定し、それを達成するために政策手段の最適な組合せ $X^*$ を決定し、実施するという反応関数の理論的内容をなすものである。

### 3. 反応関数の特定化とデータ

#### 3.1. 運営目標の特定化

一般に中央銀行の政策目標(policy objectives)については、物価の安定が最も重要な政策目標とされ、為替相場の安定、経済成長の促進、雇用の安定などが副次的な政策目標とされてきた。またそうした政策目標を達成するために、中央銀行は中間的な運営目標(operating targets)として、コールレートなど短期金融市場金利を選ぶ金利アプローチと、マネタリー

ベースやマネーサプライなど量的金融指標(monetary aggregates)を選ぶベース・アプローチないし貨幣供給アプローチとがある。日本銀行の場合も時期によりこれらの両アプローチを採用してきた。またそれらの運営目標をコントロールする直接的な政策手段としては、公定歩合操作、公開市場操作(旧債券売買操作)、準備率操作などの操作手段を用いてきた。

そこで前節で導いた反応関数の理論モデルを日本銀行の政策行動に適用し、最も適切な計測モデルに特定化しよう。日銀は1970年代後半までと1980年代後半からは伝統的なアプローチとして金利アプローチを採用し、代表的な短期金融市場金利であるコールレート $CR$ を運営目標としてきたが、公定歩合 $BR$ は日銀貸出政策と並んでハイパワード・マネー供給の原点をなす手段変数と考えられ、最も重要なアナウンスメント効果を持つ指標と捉えてきた時期があるので、先ずこれらを被説明変数とする。70年代後半から80年代前半にかけて日銀がマネーサプライ重視策に転換した時期には、貨幣供給アプローチが重視されたので、マネタリーベース、 $M1$ 、 $M2(+CD)$ 、及びそれらの増加率(前年同期比) $DM1$ 、 $DM2$ なども被説明変数とする<sup>(注6)</sup>。さらに超低金利・ゼロ金利時代には量的金融緩和(Quantitative Easy Monetary Policy;QE)と称して日銀預け金(当座預金)(Reserved Deposits)RDが運営目標とされたので、これも被説明変数とする。

高度成長期の窓口指導においては、都銀貸出の増加率(前年同期比)がマネーサプライの大宗をコントロールする重要な補完的手段として見なされてきたが、安定成長期以降はその重要性が薄らいできたので被説明変数とはしない。

#### 3.2. 最終目標変数の特定化

反応関数の説明変数は最終目標変数であり、日銀が明示的に追求してきたものを用いる。まず物価安定の指標は物価変化率 $DP$ であるが、統計データとしては企業物価変化率(前年同期比;旧卸売物価変化率) $DWP$ ないし消費者物価変化率(前年同期比) $DCPI$ を説明変数とする。高度成長期には旧卸売物価変化率が主に用いら

れてきたが、近年では最終財の物価を表す消費者物価の変化率が目標とされることが多い。理論的には GDP デフレーターの変化率（前年同期比）が最も一般的な物価指標と考えられるが、4 半期データであるため、毎月の政策判断の基準としては使いにくく、補完的利用とならざるを得ない。

経済成長の促進ないし有効需要の適切な管理の指標は経済成長率であるが、統計データとしては鉱工業生産指数の増加率（前年同期比）*DIIP* ないし景気動向指数 *CI* の増加率（前年同期比）*DCI* が用いられている。しかし鉱工業生産の割合は 3 割程度に過ぎないので、景気動向指数の方が景気指標として包括的である。後者では嘗てはディフージョン・インデックス *DI* が主に用いられたが、景気の谷と山を 0% と 100% に固定して規準化するので景気の強弱や大小を捉えられない。そこで 2008 年からはコンポジット・インデックス *CI* が正式に用いられるようになった。理論的には GDP 増加率（前年同期比）が最も一般的ではあるが、やはり 4 半期データであるため、毎月の政策判断の基準としては使いにくく、補完的利用とならざるを得ない。

為替相場の安定の指標としては、円建てドル為替相場 *EX* を用いる。また国際収支の均衡の指標としては、ドルベースの経常収支 *BP* を用いる。また明示的には掲げられなかったものの、重要な政策目標と考えられる雇用の安定と資産価格の安定の指標には、それぞれ有効求人倍率 *YK* と東証株価指数 *TP* を用いる。

各データの変化率が対数値かあるいは絶対水準か、いずれが統計的フィットがよいかは、当局の利用状況を踏まえつつ、実際に計測してから判定する。また *CR* や *BR* の金利データを除いては、季節変動を除去するためにすべて季節調整値を用いる。ただし前年同期比変化率を用いる場合は、季節調整値を用いても用いなくても同じとなる。

### 3.3. 反応関数の特定化

金融政策の策定と実施は、原則として毎月の政策決定会合において向こう四半期を展望しな

がら決定されるので、計測の単位期間は月次とする。コールレートやマネタリーベースなど運営目標のデータは同期の内に入手できるので、認知ラグはない。しかし日銀が入手し得る目標変数の情報は、月次データがほぼ同期か 1 カ月遅れであるので、認知ラグは 1 ヶ月としよう。したがって今期入手できる説明変数が既に 1 ヶ月の遅れを持っているので、(2.20) の反応関数は、1 ヶ月の認知ラグを想定すると、次のように特定化される。

$$(3.1) \quad X_t = \alpha_0 + \alpha_1 DP_{t-1} + \alpha_2 DY_{t-1} + \alpha_3 EX_{t-1} + \alpha_4 BP_{t-1} + \alpha_5 YK_{t-1} + \alpha_6 TP_{t-1} + S_t$$

行政上の実施ラグが理論的には (2.15) 式のようなコイック・ラグで表されるとしても、日本銀行のように実施ラグが 1 ヶ月以上も掛かることはあまりなく、月次モデルでは実施ラグはほぼないと見なせるので、 $\gamma=1$  と見なすことができる。

実施ラグや効果波及ラグの全体がアーモンの多項式分布ラグで近似できる場合には、 $j$  をラグ次数として、(2.20) の反応関数は次のようなラグ構造を持つ。

$$(3.2) \quad X_t = \alpha_0 + \sum_j \alpha_{1j} DP_{t-j} + \sum_j \alpha_{2j} DY_{t-j} + \sum_j \alpha_{3j} EX_{t-j} + \sum_j \alpha_{4j} BP_{t-j} + \sum_j \alpha_{5j} YK_{t-j} + \sum_j \alpha_{6j} TP_{t-j} + S_t \\ (j=0, \dots, n)$$

物価上昇率が下落したり、有効需要が減少したり、為替相場が円高に向かったり、国際収支が改善したり、雇用が悪化したり、株価が下落する場合には、金融当局は公定歩合やコールレートなどの金利を低下させ、マネタリーベースやマネーサプライ増加率などの量的金融指標を増加させて、金融緩和をするように反応する。逆の場合には、金融を引き締めるように反応する。したがって理論的符号条件については、運営目標が金利の場合、

$$(3.3) \quad \alpha_1 > 0, \alpha_2 > 0, \alpha_3 < 0, \alpha_4 < 0, \alpha_5 > 0, \alpha_6 > 0$$

となり、運営目標が量的金融指標の場合は、以下のようなになる。

$$(3.4) \quad \alpha_1 < 0, \alpha_2 < 0, \alpha_3 > 0, \alpha_4 > 0, \alpha_5 < 0, \alpha_6 > 0$$

### 3.4. データ系列

データ系列の名称と属性は、以下の通りである。

名称	記号	単位	単位期間	標本期間
コールレート	CR	年利%	月次	1970:1 ~ 2012:10
公定歩合	BR	年利%	月次	1970:1 ~ 2012:10
マネタリーベース	MB	10 億円	月次	1970:1 ~ 2012:10
マネーサプライ M1	M1	10 億円	月次	1970:1 ~ 2012:10
マネーサプライ M2	M2	10 億円	月次	1970:1 ~ 2012:10
日銀当座預金	RD	10 億円	月次	1970:1 ~ 2012:10
消費者物価指数	CPI		月次	1970:1 ~ 2012:10
企業物価指数	CGPI		月次	1970:1 ~ 2012:10
鉱工業生産指数	IIP		月次	1970:1 ~ 2012:10
景気動向指数 CI	CI		月次	1970:1 ~ 2012:10
円ドル為替相場	EX	¥/\$	月次	1970:1 ~ 2012:10
経常収支	BP	10 億ドル	月次	1970:1 ~ 2012:10
有効求人倍率	YK		月次	1970:1 ~ 2012:10
東証株価指数	TP	円	月次	1970:1 ~ 2012:10

(資料) データの出所は『日経マクロ経済データ 2012 年版』等による。

## 4. 構造変化検定と構造変化時期の判定

### 4.1. Yamamoto の構造変化検定

計測期間に時系列  $\{y_t\}$  が有意な構造変化をする場合に、構造変化を無視した単純な ADF 検定や PP 検定などの単位根検定を行っても、それらの検定力はほとんど無力となる。そこで Yamamoto (1996) や Hayashi (2006) が用いた Stepwise Chow 検定に従って、厳密な構造変化検定を先ず実施する。

ある確率過程  $\{y_t\}$  の構造変化時点  $T_B$  の以前 ( $t=1, 2, \dots, T_B$ ) のモデルを、ドリフト項  $\alpha$  とタイム・トレンド項  $\gamma t$  をもつ  $p$  次の AR( $p$ ) モデルとする。

$$(4-1) \quad y_t = \alpha + \gamma t + \sum_{i=1}^p a_i y_{t-i} + \varepsilon_t$$

これが単位根をもつ可能性がある場合に、最小自乗推定値が漸近的正規分布に従うように補正するための追加変数として、 $1^*$ 、 $t^*$ 、 $b_{p+1} y_{t-p-1}$  を加え、階差オペレーター  $\Delta$  を用いて書き直すと、次式ようになる。

$$(4-2) \quad \Delta y_t = \alpha + \gamma t + b_1 y_{t-1} + \sum_{i=2}^p b_i \Delta y_{t-i+1} +$$

$$\alpha^* 1^* + \gamma^* t^* + b_{p+1} y_{t-p-1} + \varepsilon_t$$

$$\text{ここで、} \quad b_1 = \sum_{i=1}^p a_i - 1,$$

$$b_k = -\sum_{i=k}^p a_i \quad (k=2, 3, \dots, p)$$

$$1^* = 1 + T^{-\lambda} v_{1t}$$

$$t^* = t + T^{-\lambda} v_{2t}$$

$$v_{it} \sim i.i.d.(0, \sigma_i^2) \quad (i=1, 2)$$

$$0 < \lambda < 1/2$$

である。

$b_1=0$  であれば単位根が存在し、 $b_1 < 0$  であれば定常根が存在することを意味する。 $1^*$ 、 $t^*$ 、 $y_{t-p-1}$  は、最小自乗推定量が漸近的正規分布に従うための追加変数である。 $n_{it}$  ( $i=1, 2$ ) は、 $\varepsilon_t$  と独立で、系列的にも独立なホワイトノイズであり、分散を 1 と基準化し、疑似乱数を用いる。

構造変化時点  $T_B$  のあと ( $t=T_B+1, T_B+2, \dots, T_B+T$ ) のモデルは、係数をすべて変えて (# 印を付けて) まったく同様に与えられる。

$$(4-3) \quad \Delta y_t = \alpha^\# + \gamma^\# t + b_1^\# y_{t-1} + \sum_{i=2}^p b_i^\# \Delta y_{t-i+1} + \alpha^* 1^* + \gamma^* t^* + b_{p+1}^\# y_{t-p-1} + \varepsilon_t$$

こうしたモデルを用いて、構造変化なしとい

う帰無仮説と構造変化ありという対立仮説は、以下のようになる。

$$(4.4) H_0: a = a^{\#}, \gamma = \gamma^{\#}, b_k = b_k^{\#} \quad (k=1, 2, \dots, p)$$

$H_1$ : 上のうちいずれかの等号が不成立

この仮説に対する Chow の  $F$  検定量は、自由度  $p+2$  と  $T-2(p+5)$  の  $F$  分布に従う。

#### 4.2. 構造変化の検出と計測期間の識別

上記の検定のより検出された構造変化は、以下の表の通りである。

政策目標や政策スタンスに対する日銀の考え方は常に一定であったわけではなく、時代により経済状況により変遷してきた。公定歩合変更の際の総裁談話や政策決定会合の内容などから判断すると、1970年代以降の時代は次の6期に分けることができる。先ず第1期は変動相場移行後に2度の石油ショックに見舞われ、有効需要の適切な調整が主目標とされた安定成長移行期であり、1973:10～79:1の期間である。第2期は物価安定が主目標とされ、堅調な安定

表 1. 構造変化検定の結果

変数記号	臨界 F 値	有意な時期	最大 F 値	時点	臨界 F 値	有意な時期	最大 F 値	時点
変数説明	1%				5%			
BR	2.32	73/10~74/10	5.0099	Jan-74	1.83	73/7~75/5	5.0099	Jan-74
公定歩合	2.32	80/4~80/8	2.7956	May-80	1.83	80/4~80/12	2.7956	May-80
CR	1.76	75/10~77/4	4.0807	Feb-76	1.5	75/10~92/6	4.0807	Feb-76
コールレート	1.76	77/10~87/3	2.9435	Jul-80				
	1.76	88/12~90/11	1.8754	Sep-89				
LMB	1.76	86/4~88/5	1.8721	Sep-87	1.5	85/3~10/7	3.9174	Apr-06
MB 対数値	1.76	89/1~90/1	1.7745	Jan-89				
	1.76	91/5~92/4	1.853	Jun-91				
	1.76	94/11~10/7	3.9174	Apr-06				
DMB	1.84	00/3~03/12	2.6058	Feb-02	1.55	Feb-75	2.6058	Feb-02
MB 増加率	1.84	05/8~10/7	4.1824	Jun-10	1.55	78/1~80/3	1.6968	Jul-79
					1.55	85/3~86/11	1.653	Sep-85
					1.55	94/11~99/2	1.6015	Aug-95
					1.55	00/3~10/7	4.1824	Jun-10
LM1	1.76	76/1~83/1	2.08	Oct-81	1.5	75/10~95/10	2.08	Oct-81
M1 対数値	1.76	01/3~02/3	2.682	Jan-02	1.5	00/9~02/4	2.682	Jan-02
					1.5	03/6.	1.5166	Jun-03
DM1	1.76	75/10~82/7	2.4501	Jan-76	1.5	75/10~83/12	2.4501	Jan-76
M1 増加率					1.5	02/12~03/6	1.6401	Mar-03
LM2	1.98	74/8~87/5	3.0716	Feb-77	1.59	74/8~07/7	3.0716	Feb-77
M2 対数値	1.98	90/2~04/11	2.9861	Jun-02				
DM2	1.76	75/10~77/9	2.7235	May-76	1.5	75/10~79/6	2.7235	May-76
M2 増加率	1.76	82/5~83/4	1.9834	Feb-83	1.5	80/9~88/10	1.9834	Feb-83
	1.76	90/2~03/11	2.6608	May-90	1.5	90/1~04/2	2.6608	May-90
LRD	2.51	00/3~02/1	4.1171	Aug-01	1.94	00/2~11/3	9.4055	Apr-06
RD 対数値	2.51	05/2~11/3	9.4055	Apr-06				
DRD	1.76	02/4~02/5	3.0039	Apr-02	1.5	02/4~03/9	3.0039	Apr-02
RD 増加率	1.76	10/3~	1.8442	Mar-10	1.5	09/9~10/3	1.8442	Mar-10

DCPI	1.76	75/10~90/3	11.5086	Nov-75	1.5	75/10~91/1	11.5086	Nov-75
消費者物価変化率								
LCI	2.8	89/5~11/5	16.6879	Nov-08	2.1	75/1~76/5	2.5814	Feb-75
景気動向指数対数					2.1	86/1~11/5	16.6879	Nov-08
DCI	1.76	95/5~10/3	7.0041	Mar-10	1.5	92/11~10/3	7.0041	Mar-10
同変化率								
EX	2.64	73/12~74/1	2.694	Dec-73	2.01	73/3~74/5	2.694	Dec-73
円ドル相場	2.64	85/1~85/10	3.6843	Oct-85	2.01	76/1~76/6	2.0815	Feb-76
					2.01	83/3~87/4	3.6843	Oct-85
					2.01	94/8~96/6	2.4063	Jul-95
BP	1.81	01/7~10/6	4.8865	May-09	1.53	99/9~10/6	4.8865	May-09
経常収支								
YK	1.76	75/10~81/7	68.7453	Nov-75	1.5	75/10~84/10	68.7453	Nov-75
有効求人倍率								
TP	2.51	89/9~90/6	4.45	Jan-90	1.94	87/5~87/10	2.0647	Sep-87
東証株価指数					1.94	89/1~92/3	4.45	Jan-90
					1.94	08/7~08/10	2.2546	Sep-08
LTP	3.02	08/1~08/10	3.5297	Oct-08	2.21	07/3~08/10	3.5297	Oct-08
同対数								

(注) 1年未満の変化は連続と見なす

成長を遂げた安定成長期であり、79:2 ~ 85:3の期間である。第3期は国際協調の元で為替相場の安定が主目標とされ、円高是正のため超低金利政策が取られた結果として史上類例のない激しい資産インフレが招来されたバブル期であり、85:4 ~ 89:12の期間である。第4期は物価安定が再び主目標とされ、バブルが急速に崩壊した平成デフレ不況の時期であり、90:1 ~ 95:8の期間である。第5期は長期化するデフレ不況から脱却するため、有効需要の適切な調整を目

指して、超低金利・ゼロ金利政策を採用した時期であり、95:9 ~ 2001:2の期間である。第6期はさらに深刻化するデフレ不況から脱却するため、有効需要の適切な調整や物価の安定を目指して、日銀預け金RDを大幅に増やす量的金融緩和策を採用した時期であり、01:3 ~ 12:10の期間である<sup>(7)</sup>。

そこでこれら6つの期間に上記の構造変化検定の結果が照合するかどうかを判定すると、以下の表のようになる。

表2. 構造変化の判定

時期	安定成長移行期	安定成長期	バブル期	バブル崩壊期	ゼロ金利期	量的緩和期
主目標	適切な有効需要	物価安定	為替相場安定	物価安定	適切な有効需要	適切な有効需要
期間	73:10 ~ 79:1	79:2 ~ 85:3	85:4 ~ 89:12	90:1 ~ 95:8	95:9 ~ 01:2	01:3 ~ 12:10
BR	○	○	△	△	×	×
CR	○	○	○	○	×	×

LMB	×	×	○	○	○	○
DMB	○	○	○	△	○	○
LM1	○	○	○	○	○	○
DM1	○	○	△	△	△	○
LM2	○	○	○	○	○	○
DM2	○	○	○	○	○	○
LRD	×	×	×	×	△	○
DRD	×	×	×	×	△	○
DCPI	○	○	○	○	×	×
LIIP	×	×	×	○	○	○
DIIP	×	×	×	△	△	○
LCI	○	×	○	○	○	○
DCI	×	×	×	△	○	○
EX	○	×	○	△	○	×
BP	×	×	×	×	△	○
YK	○	○	○	×	×	×
TP	×	×	△	○	×	×
LTP	×	×	△	△	×	×

(注) ○= 1%有意水準、△= 5%有意水準、×=有意でない

政策目標に反応して運営目標を設定する場合、金利変数である公定歩合  $BR$  とコールレート  $CR$  は、安定成長移行期からバブル崩壊期(1971:1～95:8)に掛けては有意な構造変化が認められるが、ゼロ金利期や量的緩和期(95:9～2012:10)には有意な構造変化は認められない。マネタリーベース  $MB$  や  $M1$ 、 $M2$  の対数値と変化率は、 $MB$  の対数値を除けば、6つの期間にすべて有意な構造変化が認められる。日銀当座預金  $RD$  は、ゼロ金利期や量的緩和期(95:9～2012:10)には有意な構造変化は認められるようになったが、それ以前には有意ではない。

政策目標として日銀にとり最も重要な変数である消費者物上昇率  $DCPI$  は、公定歩合やコールレートと同様に、安定成長移行期からバブル崩壊期(1971:1～95:8)に掛けては有意な構造変化が認められるが、ゼロ金利期や量的緩和期(95:9～2012:10)には有意な構造変化は認められない。適切な有効需要の管理の指標として鉱工業生産指数  $IIP$  とコンポジット・インデックス  $CI$  があるが、ほぼ全期間で有意な構造変化をしているのは  $CI$  の対数値である。他はバブル崩壊期以降において有意である。

## 5. 反応関数の計測

### 5.1. 予備的計測とデータ形式の選択

同じ変数でも絶対値、対数値、変化率というようにデータ形式の違いがあるが、実際の政策運営ではどのデータ形式が最も感応度の高い反応をしてきたかを検討し、第1次石油ショック以後の計測期間(1973:10～2012:10)の全期間において(3-1)の基本モデルを予備的に計測して、データ形式を選択する。

運営目標では公定歩合やコールレートの金利変数については、実際の政策運営では絶対値をそのまま使い、季節調整もしないのが通例であるので、原数値の絶対値  $BR$ 、 $CR$  を用いる。マネタリーベース  $MB$ 、 $M1$ 、 $M2$  の量的金融指標については、実際の政策運営では変化率を用いるのが通例であるが、予備的計測でも絶対値や対数値よりも変化率  $DMB$ 、 $DMI$ 、 $DM2$  の方がフィットがよい。ただしゼロ金利下の量的金融緩和政策の期間で用いられた日銀当座預金  $RD$  については、変化率よりも絶対値ないし対数値を目安とすることが多く、予備的計測では季節調整済みの対数値  $LRD$  がフィットがよい。

政策目標では、消費者物価  $CPI$  については、

実際の政策運営では消費者物価上昇率 *DCPI* が用いられるのが通常であり、予備的計測でもそのフィットが最もよい。適切な有効需要の管理の指標として、鉱工業生産指数 *IIP* とコンポジット指数 *CI* のうち予備的計測ではコンポジット指数の変化率 *DCI* がフィットがよい。為替相場や経常収支については、実際の政策運営ではそれらの絶対値を用いることが通例であり、それらの変化率や対数値を用いることはないのので、季調済みの絶対値 *EX*、*BP* を用いる。雇用安定の指標である有効求人倍率についても、同様に季調済みの絶対値 *YK* を用いる。資産価格安定の指標である東証株価指数については、絶

対値と対数値を用いた予備的計測では対数値 *LTP* の方がフィットがよい。

### 5.2. 反応関数の計測結果

4節の構造変化の分析で究明した6つの期間 (*T1* ~ *T6*)、及び全期間 (*T0*) において、前項で選択した形式のデータを用いて、(3-1) 式と (3-2) 式で特定化した反応関数を、通常の最小自乗法 *OLS* と1階の系列相関を仮定した一般化最小自乗法 *AR1* とによって計測した。計測結果は表3に纏めてある。*t* 検定の5%有意水準で有意なものは\*印を、10%有意水準で有意なものは#印を付けてある。

表3. 反応関数の計測結果 (\* = 5%水準で有意、# = 10%水準で有意。)  
BR 反応関数計測結果

変数	推定方法	C	DCPI	DCI	EX	BP	YK	LTP	DW	R2
期間		t 値	t 値	t 値	t 値	t 値	t 値	t 値	ρ	N
BR	OLS	-8.27038	0.084533	-0.03061	0.289909	-0.117235	1.80568	0.856288	0.2057	0.876992
T0		*-8.04001	*4.2452	*-5.7045	*23.3709	*-11.1891	*7.70265	*5.65804		469
73-2012	AR1	4.00419	0.044461	-2.17E-04	0.069453	-7.35E-04	-0.40442	-0.243127	1.2626	0.992984
		*1.77287	*3.25129	-0.05295	*3.69933	-0.260071	*-1.95034	-1.19531	0.9969	469
	AlmonOLS	-8.57575	7.99E-02	-3.01E-02	0.2819	-0.1423	1.834	0.9447	0.094	0.889036
		*-8.70863	*4.12384	*-5.80001	*23.4989	*-13.0542	*8.22329	*6.5017		469
	AlmonAR1	3.64225	9.74E-02	6.82E-04	0.1139	-3.11E-03	-0.4951	-0.3311	1.3457	0.994453
		#1.62938	*5.025	0.1319	*4.466	-0.4839	*-1.764	-1.206	0.9947	469
BR	OLS	12.0251	0.091544	-0.0345	0.176552	-0.248579	0.354022	-1.96052	0.9029	0.953225
T1		#1.31389	*4.45893	*-3.42224	*4.83183	*-5.80984	#1.30631	#-1.40021		64
73-79	AR1	3.79249	0.051609	-0.02433	0.087246	-0.017107	-0.53105	0.010206	1.3659	0.97316
		0.584615	*2.2684	*-1.6914	*1.7531	-0.746123	*-2.43361	0.010002	0.9897	64
	AlmonOLS	19.8434	9.26E-02	-2.21E-02	0.1355	-0.326	0.2842	-3.093	0.5762	0.959035
		*2.00029	*4.49256	*-2.10581	*3.54565	*-6.55746	1.07118	*-2.03274		64
	AlmonAR1	17.6076	6.58E-02	-5.08E-03	5.78E-02	-3.61E-02	-1.11	-2.116	1.2234	0.971511
		#1.65766	*2.05515	-0.2861	0.803625	-0.706316	*-2.31001	-1.27952	0.9912	64
BR	OLS	-6.86696	0.594649	-0.04276	0.144305	-0.072613	-2.50552	1.39556	0.854	0.812934
T2		*-2.09567	*8.25413	*-2.32839	0.17538	*-2.18561	-0.99782	*2.95742		74
79-85	AR1	9.5472	-2.72E-04	8.03E-03	74120	-0.01923	4.10199	-1.38843	1.0358	0.912957
		1.19913	-4.55E-03	0.340167	#1.45005	#-1.32123	#1.59476	-1.17859	0.9738	74
	AlmonOLS	-1.05E+01	0.6616	-2.28E-02	0.222	-0.132	-4.138	1.81	0.5861	0.865638
		*-3.34869	*9.2512	#-1.3124	*5.5331	*-3.3685	*-1.6834	*3.795		74
	AlmonAR1	7.75439	0.2033	-8.63E-04	0.1599	-4.45E-02	4.572	-1.536	1.2561	0.927583
		0.812005	*2.10841	-0.0245	*2.26107	#-1.29705	#1.33944	-1.05556	0.9564	74
BR	OLS	12.2866	0.118649	-0.04646	117512	-0.030933	1.34375	-1.56119	0.5997	0.925948
T3		*4.61659	*1.70385	*-5.0117	*4.42406	#-1.36725	*3.40443	*-4.75262		57

85-89	AR1	8.06109	-0.011871	-0.0138	0.079347	-2.67E-03	1.398	-0.923069	1.6507	0.964433
		*1.90059	-0.226149	-0.81034	*1.78626	-0.230151	*1.71233	#-1.66404	0.9556	57
	AlmonOLS	11.0655	0.2073	-4.09E-02	0.1099	-2.62E-02	1.024	-1.37	0.5463	0.937828
		*4.16752	*2.79753	*-4.32824	*4.31865	-0.85936	*2.5672	*-4.27596		57
	AlmonAR1	6.54976	6.61E-02	-4.72E-02	0.1493	-2.03E-03	1.708	-0.9314	1.6001	0.971431
		#1.37408	0.705435	*-2.43119	*3.5805	-0.092306	*2.48575	#-1.54502	0.8163	57
BR	OLS	-0.799379	0.170934	-3.96E-03	-0.114133	4.74E-03	5.07951	0.020248	0.5936	0.962164
T4		-0.282436	*1.92998	-0.34529	#-1.54728	0.205441	*10.2216	0.047899		68
90-95	AR1	-8.27E-03	-0.059526	1.22E-03	0.062766	8.35E-03	4.61706	-0.272589	1.4536	0.982178
		-2.47E-03	-0.853729	0.073138	0.789826	0.697067	*5.57326	-0.578172	0.8652	68
	AlmonOLS	1.34865	2.79E-01	3.72E-03	-3.71E-02	-1.60E-02	4.328	-0.2942	0.566	0.963999
		0.451441	*2.6798	0.273164	-0.449759	-0.481716	*7.48597	-0.653322		68
	AlmonAR1	1.34865	0.2786	3.72E-03	-3.71E-02	-1.60E-02	4.328	-0.2942	0.566	0.963399
		0.101546	0.240172	0.02427	-0.120982	-0.028234	0.716465	-0.083323	0	68
BR	OLS	0.50325	4.35E-03	-8.87E-04	-6.13E-03	-8.65E-04	-0.02877	0.013023	1.1373	-2.13E-03
T5		*1.9217	1.26216	-1.10209	#-1.57317	-0.775182	-0.65102	0.39384		66
95-2001	AR1	0.503588	2.99E-03	-7.28E-04	-4.28E-03	-9.58E-04	-0.02376	9.73E-03	0.6767	-0.08187
		*2.85257	1.13373	-1.28927	#-1.36911	-1.0687	-0.74212	0.433541	-0.4801	66
	AlmonOLS	0.652528	4.94E-03	-1.14E-03	-1.01E-02	-3.90E-04	-1.50E-02	-2.96E-03	1.127	0.046215
		*2.35727	1.27426	#-1.34591	*-2.51072	-0.241344	-0.28192	-0.083907		66
	AlmonAR1	0.668951	5.28E-03	-1.20E-03	-1.09E-02	-3.84E-04	-1.58E-02	-4.00E-03	1.2192	0.027941
		*2.14958	1.09722	-1.24636	#-1.50264	-0.238865	-0.29349	-0.108981	0.0745	66
BR	OLS	-3.35743	0.158748	-5.01E-03	-0.086542	7.84E-03	-0.56335	0.704679	0.2244	0.497625
T6		*-4.98793	*7.11676	*-4.00015	*-7.21886	*2.34411	*-4.18168	*5.87914		140
2001-2012	AR1	-0.057718	0.022471	9.02E-04	9.65E-03	1.24E-03	0.244018	8.35E-03	1.3563	0.9697
		-0.123285	*1.99338	0.806844	0.702846	*1.72998	#1.53781	0.120327	0.9783	140
	AlmonOLS	-3.4796	0.1703	-5.06E-03	-9.18E-02	1.25E-02	-0.6295	0.7291	0.1258	0.537143
		*-4.91654	*7.46772	*-4.0541	*-7.82823	*3.01698	*-4.62358	*5.81098		140
	AlmonAR1	-0.910176	3.29E-02	-4.95E-05	3.35E-02	4.20E-03	0.2868	8.77E-02	1.4145	0.971309
		#-1.45706	*2.0044	-0.03696	*1.66568	*2.57352	#1.53582	0.877024		140

## CR 反応関数計測結果

変数	推定方法	C	DCPI	DCI	EX	BP	YK	LTP	DW	R2
期間		t 値	t 値	t 値	t 値	t 値	t 値	t 値	ρ	N
CR	OLS	-14.2695	0.173761	-0.04729	0.361123	-0.167813	2.52008	1.60791	0.2275	0.86088
T0		*-9.70932	*6.10766	*-6.16835	*20.376	*-11.2103	*7.52429	*7.43631		469
73-2012	AR1	4.89831	0.056382	-5.89E-03	0.064951	3.35E-03	-0.89576	-0.17977	1.23742	0.98973
		#1.41676	*2.54397	-0.88584	*2.13353	0.731258	*-2.66403	-0.54558	0.99642	469
	AlmonOLS	-14.7455	0.1707	-4.55E-02	0.3482	-0.204	2.535	1.745	0.10748	0.87437
		*-10.4754	*6.16008	*-6.13471	*20.3078	*-13.0956	*7.95102	*8.40358		469
	AlmonAR1	3.49982	0.1635	-6.82E-03	0.1321	1.14E-03	-0.7677	-0.2494	1.37693	0.99222
		1.0162	*5.20047	-0.81325	*3.18858	0.109352	*-1.6881	-0.56264	0.99304	469
CR	OLS	36.0312	0.147419	-0.10086	0.04674	-0.35478	1.13235	-5.37744	1.12541	0.95275
T1		*2.44114	*4.45245	*-6.2042	0.793189	*-5.14167	*2.59085	*-2.38146		64
73-79	AR1	8.99208	0.045615	-0.05012	0.034869	0.013501	-1.42361	-0.1747	1.37039	0.96045

		0.7183	1.03844	*-1.80531	0.364322	0.305151	*-2.34449	-0.08882		64
	AlmonOLS	43.0025	0.1651	-8.37E-02	-5.75E-03	-0.4196	1.113	-6.356	0.72291	0.95867
		*2.68969	*4.97145	*-4.95803	-0.093272	*-5.23661	*2.60173	*-2.59183		64
	AlmonAR1	7.35796	0.1329	-5.13E-02	4.03E-02	0.1165	-1.658	-2.86E-02	1.35249	0.96289
		0.36281	*2.16515	#-1.50854	0.293866	1.18778	*-1.78433	-9.02E-03	0.98947	64
CR	OLS	-8.28468	0.933733	-0.02151	0.273349	-0.075167	-4.16526	1.33512	0.81609	0.78739
T2		#-1.56608	*8.02812	-0.72536	*3.72575	#-1.40142	-1.02749	*1.75253		74
79-85	AR1	17.444	9.67E-03	-5.23E-03	0.034425	5.51E-03	9.96708	-2.8705	0.99036	0.9152
		#1.43317	0.107306	-0.14652	0.444565	0.251695	*2.58149	#-1.59539	0.96789	74
	AlmonOLS	-12.0451	1.094	2.84E-02	0.4071	-0.1543	-8.845	1.822	0.6063	0.8517
		*-2.41925	*9.6159	1.02762	*6.37879	*-2.47544	*-2.26165	*2.40119		74
	AlmonAR1	16.802	0.2816	-7.59E-03	0.1802	-5.60E-03	11.5	-3.579	1.23695	0.92894
		0.95626	*1.95232	-0.14508	#1.60338	-0.107888	*2.21172	#-1.33666	0.95541	74
CR	OLS	16.3648	0.131025	-0.09113	0.124995	-0.04517	3.43401	-2.14953	0.53946	0.80179
T3		*2.91363	0.891566	*-4.65755	*2.2298	-0.946036	*4.1225	*-3.10068		57
85-89	AR1	8.92454	-0.034882	-0.05482	0.156447	-2.99E-03	3.76466	-1.30148	1.47963	0.91484
		1.06277	-0.306586	#-1.41909	*1.99657	-0.113926	*2.9714	-1.1851	0.84367	57
	AlmonOLS	14.0409	0.2335	-8.20E-02	0.1239	-3.04E-02	3.109	-1.84	0.51434	0.8118
		*2.35622	#1.40416	*-3.8616	*2.16894	-0.444106	*3.47143	*-2.55871		57
	AlmonAR1	10.8613	-4.93E-02	-9.94E-02	0.1602	-7.59E-03	4.59	-1.636	1.43552	0.91515
		1.08942	-0.240969	*-2.45295	*1.79546	-0.156139	*3.12656	-1.29809	0.79448	57
CR	OLS	-4.72296	0.384209	0.013196	-0.039267	3.67E-03	5.74967	0.430197	0.56214	0.97691
T4		#-1.54508	*4.01661	1.06547	-0.492903	0.147359	*10.713	0.94227		68
90-95	AR1	-4.58743	0.042102	0.011953	0.113288	9.21E-03	5.82913	0.205709	1.77629	0.99133
		#-1.36439	0.621972	0.695518	#1.47668	0.793241	*6.95472	0.442191	0.9031	68
	AlmonOLS	-2.08635	0.5317	2.10E-02	6.23E-02	-2.95E-02	4.676	5.80E-02	0.52421	0.97832
		-0.65099	*4.76707	#1.43733	0.703213	-0.829929	*7.53922	0.11995		68
	AlmonAR1	-7.19834	0.1278	1.87E-02	7.54E-02	7.85E-03	5.846	0.5995	1.80495	0.99067
		#-1.6561	1.12917	0.774575	0.664172	0.26734	*6.46512	0.96028	0.87269	68
CR	OLS	-2.0212	-0.015823	-0.02952	-9.51E-03	-4.48E-03	2.08241	0.171693	0.88797	0.9156
T5		*-2.69503	#-1.604	*-12.8101	-0.852845	#-1.40113	*16.452	*1.81306		66
95-2001	AR1	-0.35688	-8.67E-04	-7.66E-03	0.013784	1.38E-03	0.630532	0.020125	1.80684	0.93744
		-0.42241	-0.075692	*-2.28005	1.07568	0.810338	*1.99722	0.186453	0.97467	66
	AlmonOLS	-1.91858	-1.62E-02	-3.02E-02	-2.30E-02	-2.21E-03	2.192	0.1669	0.5542	0.92565
		*-2.51547	#-1.5182	*-12.9043	*-2.06764	-0.496512	*14.9298	*1.71687		66
	AlmonAR1	-1.73034	2.53E-03	-1.98E-02	-8.69E-03	2.96E-03	1.304	0.1873	1.85378	0.94541
		#-1.48764	0.135806	*-3.15672	-0.453093	0.720563	*2.82972	1.25836	0.9523	66
CR	OLS	-2.23613	0.117469	-3.64E-03	-0.040261	8.04E-03	-0.31241	0.418899	0.29007	0.54942
T6		*-4.92744	*7.81103	*-4.31289	*-4.98121	*3.56327	*-3.43957	*5.18373		140
2001-2012	AR1	-0.111	0.016622	8.15E-04	0.011482	8.13E-04	0.191804	-8.96E-03	1.39937	0.97019
		-0.33607	*2.08219	1.02817	1.1882	#1.60392	*1.71219	-0.18226	0.97648	140
	AlmonOLS	-2.14885	0.1257	-3.81E-03	-4.31E-02	1.29E-02	-0.3503	0.406	0.15537	0.60201
		*-4.59947	*8.35298	*-4.62638	*-5.56723	*4.73582	*-3.89764	*4.90212		140
	AlmonAR1	-0.67867	2.75E-02	5.05E-05	2.53E-02	3.25E-03	0.216	4.64E-02	1.44901	0.97267
		#-1.56535	*2.38204	0.053727	*1.82082	*2.83839	*1.66506	0.660654	0.97795	140

