

## QE 需要側・供給側推計値の統合比率の検証

関根敏隆

国民経済計算体系的整備部会・委員懇談会

2018/2/19

## 前回報告のポイント

### 推計式

$$\left(\frac{Y_t}{Y_{t-1}} - 1\right) = \alpha \left(\frac{D_t}{Y_{t-1}} - 1\right) + \beta \left(\frac{S_t}{Y_{t-1}} - 1\right) + \text{const.} + u_t,$$

### General-to-Simple アプローチの結果

- 家計消費では  $\alpha$  も *const.* も有意にならない。
- 設備投資では *const.* だけ有意にならない。
- $\alpha + \beta = 1$  の制約条件は棄却される。
- サンプル期間を変えると結果が変わる（再掲省略）。

## 統合比率の推計（家計消費）

|                      | (1)               | (2)               | (2')              | (3)               |
|----------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| $\alpha + \beta = 1$ | 制約なし              | 制約なし              | 制約あり<br>現統合比率     | 制約なし<br>最適モデル     |
| $\alpha$             | 0.10<br>(0.17)    | 0.11<br>(0.17)    | 0.31*<br>(0.17)   |                   |
| $\beta$              | 0.72***<br>(0.15) | 0.72***<br>(0.15) | 0.69***<br>(0.17) | 0.81***<br>(0.06) |
| const.               | 0.06<br>(0.11)    |                   |                   |                   |
| Dev                  | 0.343             | 0.349             | 0.388             | 0.347             |
| SE                   | 0.435             | 0.425             | 0.484             | 0.418             |
| $\bar{R}^2$          | 0.887             | 0.892             | 0.860             | 0.895             |
| AIC                  | 1.316             | 1.227             | 1.438             | 1.147             |

## 統合比率の推計（設備投資）

|                      | (1)               | (2)               | (2')              | (3)               |
|----------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| $\alpha + \beta = 1$ | 制約なし              | 制約なし<br>最適モデル     | 制約あり<br>現統合比率     | 制約なし              |
| $\alpha$             | 0.41***<br>(0.14) | 0.41***<br>(0.13) | 0.49***<br>(0.14) |                   |
| $\beta$              | 0.43***<br>(0.14) | 0.43***<br>(0.13) | 0.51***<br>(0.14) | 0.79***<br>(0.08) |
| const.               | 0.06<br>(0.58)    |                   |                   |                   |
| Dev                  | 1.917             | 1.914             | 2.048             | 2.059             |
| SE                   | 2.525             | 2.450             | 2.696             | 2.985             |
| $\bar{R}^2$          | 0.883             | 0.890             | 0.867             | 0.837             |
| AIC                  | 4.834             | 4.730             | 4.873             | 5.076             |

## $\alpha + \beta < 1$ は妥当か？

推計式を対数近似して変換すると

$$y_t = \alpha d_t + \beta s_t + (1 - \alpha - \beta)y_{t-1}, \Leftrightarrow$$
$$y_t = \alpha d_t + \beta s_t \quad (1)$$

$$+ y_{t-1} - \alpha d_{t-1} - \beta s_{t-1} \quad (2)$$

$$+ \alpha(d_{t-1} - y_{t-1}) + \beta(s_{t-1} - y_{t-1}). \quad (3)$$

- (3) 行目は捨象する（前年比の計算方法によって消去可能）。
- (1) 行目だけみると、 $d_t = s_t \forall t$  の場合、 $\alpha + \beta < 1$  だと  $y_t < d_t (= s_t)$  になる。
- ただし、その場合 (2) 行目は正の値になる。

$\alpha + \beta < 1$  のときに (1) 行目のようなかたちで、水準で統合するのは誤り。

## $\alpha + \beta = 1$ は妥当か？

Data Generation Process ( $\tilde{x}_t = x_t - y_{t-1}$ )

$$\tilde{d}_t = \phi \tilde{y}_t + v_t, \quad v_t \sim N(0, \sigma_v^2) \quad (1)$$

$$\tilde{s}_t = \psi \tilde{y}_t + w_t, \quad w_t \sim N(0, \sigma_w^2) \quad (2)$$

- 需要側推計値、供給側推計値は年次確報値の情報を含むが、不完全にしか反映されていない。
- 仮に、需要側・供給側推計値よりも振れが大きければ、「 $\phi > 1$ 、 $\psi > 1$ 」もしくは「 $\sigma_v^2$ 、 $\sigma_w^2$  が大きな値をとる」

$$\tilde{y}_t = \alpha \tilde{d}_t + \beta \tilde{s}_t + u_t, \quad u_t \sim N(0, \sigma^2) \quad (3)$$

## $\alpha + \beta = 1$ は妥当か？

前スライド (3) 式に (1)、(2) 式を代入して期待値をとると

$$\begin{aligned} E(\tilde{y}_t) &= \alpha\phi E(\tilde{y}_t) + \beta\psi E(\tilde{y}_t), \\ &\Rightarrow \alpha\phi + \beta\psi = 1. \end{aligned}$$

- $\alpha + \beta = 1$  となるのは、 $\phi = \psi = 1$  といったかなり特殊なケースに限られる。
- $\phi$ 、 $\psi$  とも 1 を上回れば（もしくはいずれかの値が十分に 1 を上回れば）、 $\alpha + \beta < 1$  となる。

## $\alpha + \beta = 1$ は妥当か？

最小二乗法で  $\alpha$ 、 $\beta$  を求めると

$$\alpha = \frac{\phi\sigma_w^2}{\psi^2\sigma_v^2 + \phi^2\sigma_w^2 + \frac{\sigma_v^2\sigma_w^2}{\sigma^2}},$$
$$\beta = \frac{\psi\sigma_v^2}{\psi^2\sigma_v^2 + \phi^2\sigma_w^2 + \frac{\sigma_v^2\sigma_w^2}{\sigma^2}},$$

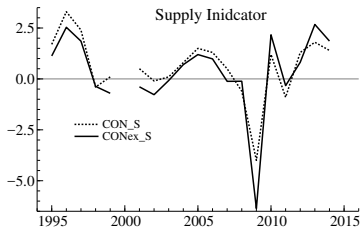
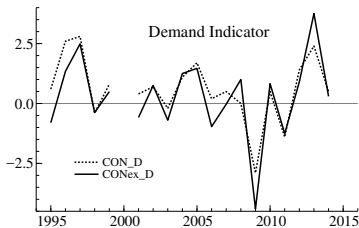
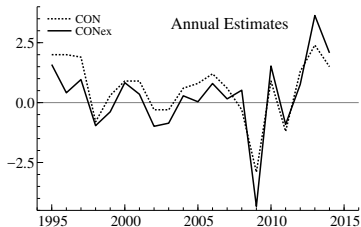
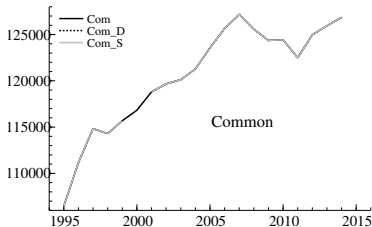
- 一般には  $\alpha + \beta = 1$  は成り立たない。
- $\phi$ 、 $\psi$  とも 1 を上回れば（もしくはいずれかの値が十分に 1 を上回れば）、 $\alpha + \beta < 1$  となる。
- $\sigma_v^2$  もしくは  $\sigma_w^2$  が十分に大きければ、 $\alpha + \beta < 1$  となる。

$\tilde{d}_t$ 、 $\tilde{s}_t$  の振れが大きいときには、 $\alpha + \beta < 1$  となって振れを均す必要。



## 共通推計品目（家計消費）

前回受領データでは、家計消費には共通推計品目が含まれており、設備投資からは共通推計品目が除かれている。



## 統合比率の推計（家計消費・除く共通推計品目）

|                      | (1)               | (2)               | (2')              | (3)               |
|----------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| $\alpha + \beta = 1$ | 制約なし              | 制約なし              | 制約あり<br>現統合比率     | 制約なし<br>最適モデル     |
| $\alpha$             | 0.11<br>(0.18)    | 0.11<br>(0.17)    | 0.32*<br>(0.17)   |                   |
| $\beta$              | 0.65***<br>(0.15) | 0.65***<br>(0.15) | 0.68***<br>(0.17) | 0.73***<br>(0.09) |
| const.               | -0.02<br>(0.18)   |                   |                   |                   |
| Dev                  | 0.583             | 0.580             | 0.672             | 0.570             |
| SE                   | 0.767             | 0.745             | 0.832             | 0.732             |
| $\bar{R}^2$          | 0.772             | 0.785             | 0.732             | 0.792             |
| AIC                  | 2.452             | 2.347             | 2.521             | 2.265             |

スライド 3 と結果は変わらず。ただし、Dev、SE が大きくなる。

## 共通推計品目

共通推計品目を明示的に考慮に入れた DGP

$$Y_t = Y_t^c + Y_t^n, \quad (1)$$

ただし、 $Y_t^c$  は共通推計品目、 $Y_t^n$  はそれ以外の年次推計値

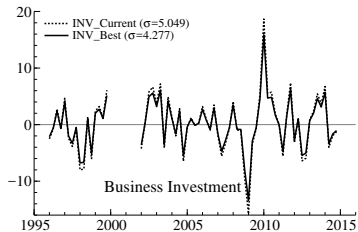
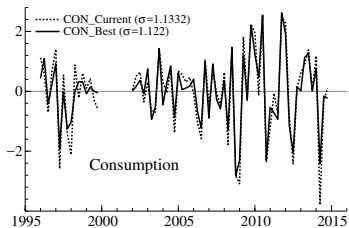
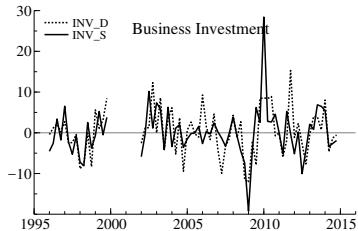
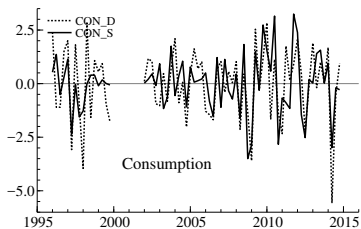
$$\tilde{d}_t = \phi \tilde{y}_t^n + v_t, \quad (2)$$

$$\tilde{s}_t = \psi \tilde{y}_t^n + w_t, \quad (3)$$

$$\tilde{c}_t = \gamma \tilde{y}_t^c + \varepsilon_t, \quad (4)$$

ただし、 $\tilde{c}_t$  は共通推計品目の QE 段階（リアルタイム）での推計値  
(4) 式を用いて共通推計品目の推計精度を上げることも重要。

# 四半期推計値



## QE 推計

### 簡易的に 2014 年の家計消費 QE 推計値を試算

- 2013 年までの年次確報値 ( $Y_t$ ) を、現行と最適モデルの統合比率から計算した原計数前期比の情報を用いて四半期値 ( $Y_t^1, \dots, Y_t^4$ ) に分割する。

$$Y_t = Y_t^1 + Y_t^2 + Y_t^3 + Y_t^4.$$

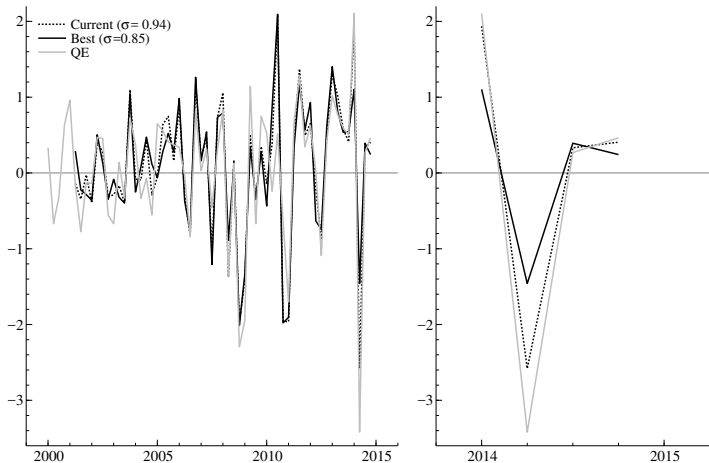
$Y_t^2 = r_t^2 Y_t^1, Y_t^3 = r_t^3 Y_t^2, Y_t^4 = r_t^4 Y_t^3$  の関係を用いると、

$$Y_t = Y_t^1(1 + r_t^2 + r_t^2 r_t^3 + r_t^2 r_t^3 r_t^4).$$

$r_t^2, r_t^3, r_t^4$  に試算された原計数前期比を用れば、この関係より  $Y_t^1$  が得られ、他の四半期の値も求まる。

- 2013 年 10-12 月期を発射台に原計数前期比で 2014 年の各四半期の値を求める (伸び率による統合)。
- 得られた 2001 年以降の原計数に季節調整をかける。

## 2014 年の QE・名目家計消費



設備投資については共通推計品目を受領していないので同様の検証  
ができず。

## まとめ

### 今回検証結果

- $\alpha + \beta = 1$  を先験的に仮定することは難しく、需要側・供給側推計値の方が年次推計値よりも振れが大きいときには、理論的には  $\alpha + \beta < 1$  となる可能性が高い。
- 家計消費について、共通推計品目を取り除いたかたちで推計しても、統合比率については前回検証で得られたものとほぼ変わらなかった。ただし、現統合比率から最適モデルのそれに変えた場合の乖離や標準偏差の改善度合いは大きくなる。
- 最適モデルの統合比率を用いて四半期系列を計算すると、現行のものに比べて、四半期の振れも小さくなる。

## まとめ

### さらに検証をすすめるためには

家計消費、設備投資の取り扱いを揃えて、スライド 11 の DGP の枠組みで検証するためには、年次（リアルタイム）と四半期ベースで、以下の系列が必要。

- 共通推計品目（年次の共通推計品目については確報値も）
- 需要側推計値（除く共通推計品目）
- 供給側推計値（除く共通推計品目）



# QE 推計における「会計的整合性」について

## ユーザーの立場からすると

- 年次推計をコアとした SNA において会計的整合性を基本原理とすることに異論はない。
- ただし、「現行の」QE 推計で会計的整合性を重んじるのは、どこまで意味があるのだろうか。
  - そもそも需要側・供給側推計値は公表されていない。「四半期と暦年の不整合」、「元データからかい離れた特異な動き」はユーザーからすると、不可知のもの。
  - 過去の値が改定されるのは、今の QE でもよくあること。むしろ、統合比率を適切に見直すことにより、QE から年次確報値への段差は小さくなることが予想される。
  - 「需要側・供給側推計値を統合」した段階で、会計的アプローチは踏み越えているのでは。
- 将来、QE 推計を年次推計とできるだけシームレスになるように見直し、会計的整合性をより重視すること自身は望ましい改革。その場合、ユーザーとしては、いつまでに何を実現するのか、工程表を明らかにしてもらいたい。

# (参考) 平成 14 年 8 月内閣府作成資料より

## 「需要側・供給側推計値の統合の考え方について」

(注 1) 国内家計最終消費支出の線型最良不偏推計値の導出方法

C の推計値  $\tilde{C}$  を、 $C_d$ 、 $C_s$  の線型結合により推計する。

$$\begin{aligned}C_d &= C + \varepsilon_d \\C_s &= C + \varepsilon_s \\E(\varepsilon_d) &= E(\varepsilon_s) = 0\end{aligned}$$

と仮定する。ここで、C の推計値を

$$\tilde{C} = k_d C_d + k_s C_s$$

と置くと、

$$\begin{aligned}E(\tilde{C}) &= k_d (C + \varepsilon_d) + k_s (C + \varepsilon_s) \\&= (k_d + k_s) C\end{aligned}$$

これが常に C に一致する (不偏性) ためには、

$$k_d + k_s = 1$$

であることが必要かつ十分である。ここで、 $k_d = k$  と置けば、 $k_s = 1 - k$  となる。