共和分検定とECM

1 目次

Contents

2 共和分と、共和分検定

和分の次数が 1 の 2 つの変数 x_t, y_t について、単回帰するモデル

$y_t = \beta_1 + \beta_2 x_t + u_t$ (u_t は誤差項)

が、見せかけの回帰であるかどうかを調べる。

u_t が I(0) に従う (和分の次数が 0) のであれば、この式に意味があり、この場合、「y_t と x_t は共和分の関係」にある。という

このとき、$y_t = \beta_1 + \beta_2 x_t + u_t$ は、長期的関係を表わす。

2 共和分と、共和分検定

和分の次数が 1 の 2 つの変数 x_t, y_t について、単回帰するモデル

$y_t = \beta_1 + \beta_2 x_t + u_t$ (u_t は誤差項)

が、見せかけの回帰であるかどうかを調べる。

u_t が I(0) に従う (和分の次数が 0) のであれば、この式に意味があり、この場合、「y_t と x_t は共和分の関係」にある。という

このとき、$y_t = \beta_1 + \beta_2 x_t + u_t$ は、長期的関係を表わす。

共和分検定の、帰無仮説と対立仮説

- 帰無仮説 H0:u_t が I(1) に従う
- 対立仮説 H1:u_t が I(0) に従う

3 共和分検定の方法

検定方法:EG(Engle-Granger) テスト

これは ADF(Augmented Dicky-Fuller) 検定の応用

1)y_t を x_t で単回帰。β_1, β_2 の OLS 推定値を求める。

2) 残差 $\hat{u}_t = y_t - \hat{\beta}_1 - \hat{\beta}_2 x_t$ を求める。

3) 残差について ADF 検定を行う。ラグを p 期とる場合、回帰式は定数項・トレンドありの場合、

$\triangle u_t = \alpha_1 + \alpha_2 t + \alpha_3 u_{t-1} + \sum_{i=1}^{p} \triangle u_{t-i} + v_t$　　(v_t は誤差項)

検定統計量は OLS で報告される α_3 の t 値。臨界値は、5%点で-3.78、1%点で-3.90。

t 値がこれらを下回るとき、H0 を棄却する。すなわち「y_t と x_t は共和分の関係」があると結論づける。

3.1 共和分がある変数の同時推定

x_t, y_t ともに I(1) で、共和分の関係にある時

誤差項に関するいくつかの仮定のもとで、Granger の表現定理から

$$\begin{pmatrix} \triangle x_t \\ \triangle y_t \end{pmatrix} =$$

$$\begin{pmatrix} \alpha_0 \\ \beta_0 \end{pmatrix} + \boldsymbol{A}_1 \begin{pmatrix} \triangle x_{t-1} \\ \triangle y_{t-1} \end{pmatrix} + \cdots + \boldsymbol{A}_p \begin{pmatrix} \triangle x_{t-p} \\ \triangle y_{t-p} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \alpha_3 \\ \beta_3 \end{pmatrix} ECT_t + \boldsymbol{u}_t$$

ただし、$\boldsymbol{A}_i = \begin{pmatrix} \alpha_{1i} & \alpha_{2i} \\ \beta_{1i} & \beta_{2i} \end{pmatrix}$

とおける。

3.2 推定方法

1) 共和分検定の方法 (p 5) の、2)

残差 $\hat{u}_t = y_t - \hat{\beta}_1 - \hat{\beta}_2 x_t$ を求め、それを ECT_t とする。

2) それぞれ $\triangle x_t, \triangle y_t$ を、OLS で回帰する。説明変数は、

- 定数項
- $\triangle y_{t-1}, \triangle y_{t-2}, \cdots, y_{t-p}$
- $\triangle x_{t-1}, \triangle x_{t-2}, \cdots, x_{t-p}$
- ECT_t

である。少なくとも片方の OLS について、ECT_t の係数は有意になる。

4 Scilab Program(1):関数 ECT

入力:列ベクトル y, 列ベクトル x。

出力:列ベクトル resultECT　　(ECT ベクトルを返す)

テキストエディタで書いて、ECT.sci という名前で保存

```
function resultECT=ECT(y,x)
 if size(x,2)>1 | size(y,2)>1 ;
  error('y, x must be column vector');
 end
 X=[ones(size(x,1),1) x];
 beta=inv(X'*X)*X'*y;
 resultECT=y-X*beta;
endfunction
```

5 Scilab Program(2):関数 Lag

入力:列ベクトル x, スカラー p

出力:行列 LagX　(x の行数-p) 行 p+1 列の行列。1,2,...,p+1 列に、それぞれ x のラグ 0 ラグ 1,..., ラグ p までの値を返す。

テキストエディタで書いて、Lag.sci という名前で保存

```
function LagX=Lag(x,p)
 if size(x,2)>1;
   error('x must be column vector');
 end
 n=size(x,1);
 LagX=zeros(n-p,p+1);
 for i=0:p
   LagX(:,1+i)=x(1+p-i:n-i);
 end
endfunction
```

6 Scilab Program(3):バッチ形式

共和分関係にある、同じ長さの列ベクトルデータが入ったテキストデータ y とテキストデータ x が

ydat.txt, xdat.txt に入っていると仮定する。

- あらかじめ File → Exec で、(1)、(2) のプログラムを実行し (それぞれ p 8,p 9)、また、OLSest(計量経済学のページ第 2 回系列相関参照) も実行した後、
- 次ページのプログラムを (1)、(2) のプログラムと同様テキストエディタで書き、保存する。
- その後そのファイル名を、File → Exec で実行

```
Ydata=fscanfMat('ydat.txt');
Xdata=fscanfMat('xdat.txt');
T=size(Ydata,1);
ect=ECT(Ydata,Xdata);
P=2;

dY=Lag(Ydata,P);
dX=Lag(Xdata,P);

X0=[ones(T-P,1) dY(:,2:P+1) dX(:,2:P+1) ect(P+1:T)];
[b1,Anov1,Rs1]=OLSest(dX(:,1),X0)
[b2,Anov2,Rs2]=OLSest(dY(:,1),X0)
```

7 参考文献

- 松浦・マッケンジー [2001]「Eviews による計量経済分析」東洋経済新報社
- Davidson and MacKinnon[1993], *Estimation and Infernece in Econometrics*, Oxford University Press

End

Push Esc Key or Click Close, Quit, FullScreen.

(C)KADODA Tamotsu (角田　保)

@ Daito Bunka Univ. (大東文化大学)

Last Modified: October 14, 2003