

2010 年度 学部 エコノメトリックス 宿題第 1 回 (2010 年 11 月 16 日出題)

解答上の注意：A4 レポート用紙で提出のこと。提出期限は 11 月 30 日（火）授業終了時。

【課題】 Scilab または Octave を使い、次の計算を行いなさい。なお、Octave はコンピュータ室の PC で利用できる。自宅の PC で計算する場合には、Scilab は <http://www.scilab.org/products/scilab/download> からダウンロード可能である。なお、2 ページ目に Scilab のコードと計算結果を示してある。

以下のデータは独立変数 X と従属変数 Y のデータである。

Y	X
15	10
24	15
30	20
30	18
37	26
16	9
23	14

このデータを用いて線形単回帰モデル

$$y = \beta_1 \mathbf{1} + \beta_2 \mathbf{x} + \epsilon$$

を推定したい。このとき、次の問いに答えなさい。

- (1) \mathbf{y} および $\mathbf{X} = (\mathbf{1} \ \mathbf{x})$ を入力しなさい。
- (2) $\mathbf{X}'\mathbf{X}$ を計算しなさい。
- (3) OLS 推定量 $\mathbf{b} = (\mathbf{X}'\mathbf{X})^{-1}\mathbf{X}'\mathbf{y}$ を計算しなさい。
- (4) 残差ベクトル $\mathbf{e} = \mathbf{y} - \mathbf{X}\mathbf{b}$ を計算しなさい。
- (5) 攪乱項の分散の不偏推定量 $\hat{\sigma}^2$ を求めなさい。
- (6) $\widehat{\text{Var}}(\mathbf{b}) = \hat{\sigma}^2(\mathbf{X}'\mathbf{X})^{-1}$ を求めなさい。
- (7) $\tau_j = \frac{b_j - \beta_j}{\sqrt{\widehat{\text{Var}}(b_j)}}$ ($j = 1, 2$) を求め、有意水準 5% で

以下の検定を行いなさい。

$$\begin{cases} H_0: \beta_j = 0 \\ H_1: \beta_j \neq 0 \end{cases}$$

- (8) (1)～(7)の結果を下に示したエクセルの分析ツール（回帰分析）で分析した結果と比較しなさい。

図. Excel 2007 の出力結果

概要

回帰統計	
重相関 R	0.984109
重決定 R2	0.968471
補正 R2	0.962165
標準誤差	1.547963
観測数	7

分散分析表

	自由度	変動	分散	観測された分散比	有意 F
回帰	1	368.019	368.019	153.58506	6.06E-05
残差	5	11.98095	2.39619		
合計	6	380			

	係数	標準誤差	t	P-値	下限 95%	上限 95%	下限 95.0%	上限 95.0%
切片	3.819048	1.806484	2.114078	0.0881648	-0.82467	8.462762	-0.82467	8.462762
X	1.32381	0.10682	12.39294	6.062E-05	1.049221	1.598398	1.049221	1.598398

Scilab による計算例 (Octave でも同じ)
太字はキーボードからの入力を示す。

scilab-5.2.2

Scilab コンソーシアム (DIGITEO)
Copyright (c) 1989-2010 (INRIA)
Copyright (c) 1989-2007 (ENPC)

立ち上げ開始:
初期環境の取り込み

--> **clear**

--> **y = [15; 24; 30 ; 30 ; 37; 16 ; 23]**
y =

15.
24.
30.
30.
37.
16.
23.

--> **X = [1,10 ; 1,15 ; 1, 20 ; 1,18 ; 1,26 ;**
1,9 ; 1,14]
X =

1. 10.
1. 15.
1. 20.
1. 18.
1. 26.
1. 9.
1. 14.

--> **X' * X**
ans =

7. 112.
112. 2002.

--> **b = inv(X' * X) * (X' * y)**
b =

3.8190476
1.3238095

--> **e = y - X*b**
e =

- 2.0571429
0.3238095
- 0.2952381
2.352381
- 1.2380952
0.2666667
0.6476190

--> **sigma2 = e' * e / (7-2)**
sigma2 =

2.3961905

--> **vb = sigma2 * inv(X' * X)**
vb =

3.2633832 - 0.1825669
- 0.1825669 0.0114104

--> **sb1 = sqrt(vb(1,1))**
sb1 =

1.8064837

--> **sb2 = sqrt(vb(2,2))**
sb2 =

0.1068196

--> **tau1 = b(1,1) / sb1**

tau1 =

2.1140781

--> **tau2 = b(2,1) / sb2**

tau2 =

12.392944