2021/07/15

「計量経済分析 I」
「経営学特論 II（グローバル計量モデル分析）」
「特殊講義（計量経済分析 I）」
課題レポート

締め切り： 2021 年 8 月 5 日, PM23:59:59

- 必ず，氏名・学籍番号を解答用紙に書いてください。
- tanizaki@econ.osaka-u.ac.jp 宛に解答を送ってください。
- Subject に 「計量」としてください。でなければ，メールがごみ箱に行く可能性があります。

$\boxed{1}$ 時系列 $y_1, y_2, \cdots, y_T$ が次の AR(1) モデルで表されるものとする。

$$y_t = \phi y_{t-1} + \epsilon_t, \qquad \epsilon_t \sim N(0, \sigma^2), \qquad t = 1, 2, \cdots, T.$$

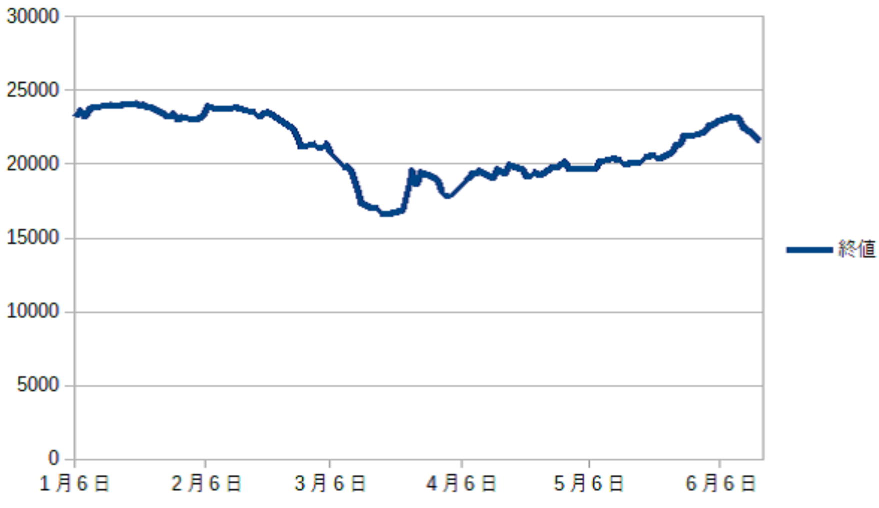
$|\phi| < 1$ かつ $T \longrightarrow \infty$ のとき，$\sqrt{T}(\hat{\phi} - \phi) \longrightarrow N(0, 1 - \phi^2)$ となる。

しかし，$\phi = 1$ かつ $T \longrightarrow \infty$ のとき，

$$T(\hat{\phi} - 1) \longrightarrow \frac{\frac{1}{2}(W(1)^2 - 1)}{\int_0^1 W(r)^2 \mathrm{d}r}$$

ことを証明しなさい。

$\boxed{2}$ 下記グラフは 2020 年 1 月 6 日 ~6 月 15 日の日経平均 225 の終値の日次データ（データ数は 108 個）である。



通常の最小二乗法で下記の式を推定推定することにした。

$$\Delta X_t = \rho X_{t-1} + \epsilon_t \tag{1}$$
$$\Delta X_t = \alpha + \rho X_{t-1} + \epsilon_t \tag{2}$$

X_t は日経平均 225 の終値の日次データの自然対数，(α, ρ) はパラメータ，ϵ_t は誤差項で互いに独立で正規分布 $N(0, \sigma^2)$ に従うものとする。また，$\Delta X_t = X_t - X_{t-1}$ とする。

推定結果は，(1) 式，(2) 式の順に，以下の通りとなった。

```
. reg d.x l.x, noconst

      Source |       SS           df       MS      Number of obs   =       107
-------------+----------------------------------   F(1, 106)       =      0.12
       Model |  .000056558         1  .000056558   Prob > F        =    0.7279
    Residual |  .049264066       106  .000464755   R-squared       =    0.0011
-------------+----------------------------------   Adj R-squared   =   -0.0083
       Total |  .049320624       107   .00046094   Root MSE        =    .02156

------------------------------------------------------------------------------
         D.x |      Coef.   Std. Err.      t    P>|t|     [95% Conf. Interval]
-------------+----------------------------------------------------------------
           x |
         L1. |   -.000073   .0002093    -0.35   0.728    -.0004881     .000342
------------------------------------------------------------------------------

. reg d.x l.x

      Source |       SS           df       MS      Number of obs   =       107
-------------+----------------------------------   F(1, 105)       =      1.64
       Model |  .000757989         1  .000757989   Prob > F        =    0.2031
    Residual |  .048510245       105  .000462002   R-squared       =    0.0154
-------------+----------------------------------   Adj R-squared   =    0.0060
       Total |  .049268235       106  .000464795   Root MSE        =    .02149

------------------------------------------------------------------------------
         D.x |      Coef.   Std. Err.      t    P>|t|     [95% Conf. Interval]
-------------+----------------------------------------------------------------
           x |
         L1. |  -.0260229   .0203163    -1.28   0.203    -.0663064    .0142607
             |
       _cons |   .2583581   .2022601     1.28   0.204    -.1426864    .6594026
------------------------------------------------------------------------------
```

コマンドは通常の最小二乗法のコマンド `reg` を用いている。`x`，`d.x`，`l.x` はそれぞれ X_t，ΔX_t，X_{t-1} とする。

X_t に単位根があるかどうかを検定したい。

- **(1) 式について：**

(a) 帰無仮説と対立仮説を書きなさい。

(b) 検定結果を説明しなさい。この場合の t 値は t 分布（データが多い時には正規分布）にはならないことに注意。

- **(2) 式について：**

(c) 帰無仮説と対立仮説を書きなさい。

(d) 検定結果を説明しなさい。この場合の t 値は t 分布（データが多い時には正規分布）にはならないことに注意。

$\boxed{3}$ 回帰式：

$$y_t = x_t\beta + u_t$$

について，$y_t \sim I(1)$，$x_t \sim I(1)$ とする。u_t の仮定を説明しながら，下記の問に答えなさい。

(1) 見せかけ回帰とは何か？　どのような問題が起こるのか説明しなさい。

(2) 共和分回帰とは何か？　見せかけ回帰とは何が異なるのか説明しなさい。

$\boxed{4}$ 回帰式：

$$y_t = \alpha + x_t\beta + u_t, \qquad t = 1, 2, \cdots, T$$

について，$y_t \sim I(1)$，$x_t \sim I(1)$ とする。$u_t \sim I(0)$ とする。

(1) α, β の最小二乗推定量を $\hat{\alpha}, \hat{\beta}$ とする。$\hat{\alpha}, \hat{\beta}$ の漸近分布を説明しなさい（正確な分布を導出する必要はないが，特徴を説明しなさい）。

(2) 誤差項 u_t の分散 σ^2 の推定量 $s^2 = \frac{1}{T}\sum_{t=1}^{T}\hat{u}_t^2$ は一致性を持つかどうかを説明しなさい。

(3) 決定係数 R^2 はどういう傾向になるか説明しなさい。

(*) 実証分析には，このあたりが説明できれば，共和分は十分です。講義ノート P.205 あたりを参考に。