

計量経済 II：宿題 10

村澤 康友

提出期限：2023 年 12 月 11 日

注意：すべての質問に解答しなければ提出とは認めない。授業の HP の解答例を正確に再現すること（乱数は除く）。グループで取り組んでよいが、個別に提出すること。解答例をコピーしたり、他人の名前で提出した場合は、提出点を 0 点とし、再提出も認めない。すべての結果をワードに貼り付けて印刷し（A4 縦・両面印刷可・手書き不可）、2 枚以上の場合は向きを揃えて問題番号順に重ね、左上隅をホッチキスで留めること。

1. gretl で AR(1) 過程を生成する手順は以下の通り。
 - (a) w を正規乱数として作成し、 $y = 0 * w$ として 0 の系列を作成する。
 - (b) 例えば $\phi := 0.5$ なら $y = 0.5 * y(-1) + w$ として y を作り直す。
観測数 1000 の時系列データセットを作成し、 $\phi := 0.99$ と $\phi := 1$ の AR(1) 過程を同じ乱数から生成して、両者の時系列プロットを重ねて比較しなさい。
2. gretl のサンプル・データ nysewk は、ニューヨーク証券取引所の株価指数（NYSE 総合指数）の 1965～2006 年の週次データである。正規乱数からランダム・ウォークを生成し、「見せかけの回帰」現象を以下の分析で確認しなさい。
 - (a) 株価指数の対数系列とランダム・ウォークの時系列プロットを重ねて比較しなさい。（y 軸が自動で左右に分かれなない場合は、右クリック→「編集」で「線」のタブを選び、線ごとに y 軸の左右を設定する。）
 - (b) 株価指数の対数系列とランダム・ウォークの関係を散布図で示しなさい。
 - (c) 株価指数の対数系列をランダム・ウォークに回帰し、回帰係数の OLS 推定値の統計的有意性を確認しなさい。
 - (d) 株価指数の対数階差系列をランダム・ウォークの階差に回帰し、回帰係数の OLS 推定値の統計的有意性を確認しなさい。
3. gretl で ADF 検定を実行する手順は以下の通り。^{*1}
 - (a) メニューから「変数」→「単位根検定」→「Augmented Dickey-Fuller 検定」を選択。
 - (b) 「ADF 検定のラグ次数」を入力（デフォルト値のままでよい）。
 - (c) 「判定基準」を選択（デフォルト値のままでよい）。
 - (d) 定数項とトレンド項の有無を設定（デフォルト値のままでよい）。
 - (e) 階差に変換するかどうかを選択。
 - (f) その他は必要に応じて設定（基本的にデフォルト値のままでよい）。
 - (g) 「OK」をクリック。前問の株価指数の対数系列と対数階差系列の単位根について、ADF 検定を実行しなさい。

^{*1} 日本語版 gretl がクラッシュする場合は英語版を使用する。言語設定の変更方法は配付資料「gretl 入門」を参照。

4. gretl で ADF-GLS 検定を実行する手順は以下の通り.

- (a) メニューから「変数」→「単位根検定」→「ADF-GLS 検定」を選択.
- (b) 「ADF-GLS 検定のラグ次数」を入力 (デフォルト値のままでよい).
- (c) 「判定基準」を選択 (デフォルト値のままでよい).
- (d) トレンド項の有無を設定.
- (e) 階差に変換するかどうかを選択.
- (f) その他は必要に応じて設定 (基本的にデフォルト値のままでよい).
- (g) 「OK」をクリック.

前問の株価指数の対数系列と対数階差系列の単位根について, ADF-GLS 検定を実行しなさい (トレンド項の有無は時系列プロットを見て判断する).

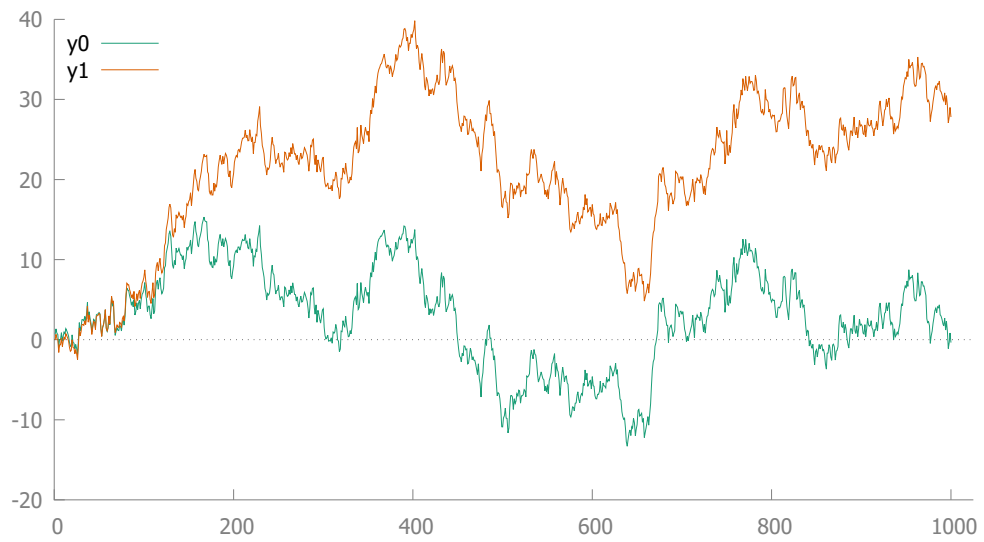
5. gretl で KPSS 検定を実行する手順は以下の通り.

- (a) メニューから「変数」→「単位根検定」→「KPSS 検定」を選択.
- (b) 「KPSS 検定のラグ次数」を入力 (デフォルト値のままでよい).
- (c) トレンド項と季節ダミーの有無を設定.
- (d) 階差に変換するかどうかを選択.
- (e) その他は必要に応じて設定 (基本的にデフォルト値のままでよい).
- (f) 「OK」をクリック.

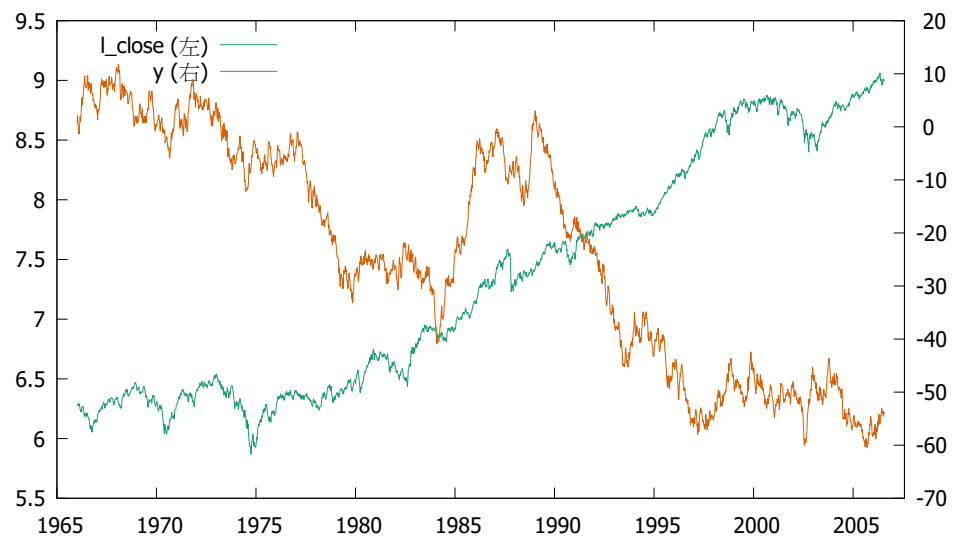
前問の株価指数の対数系列と対数階差系列の定常性について, KPSS 検定を実行しなさい (トレンド項と季節ダミーの有無は時系列プロットを見て判断する).

解答例

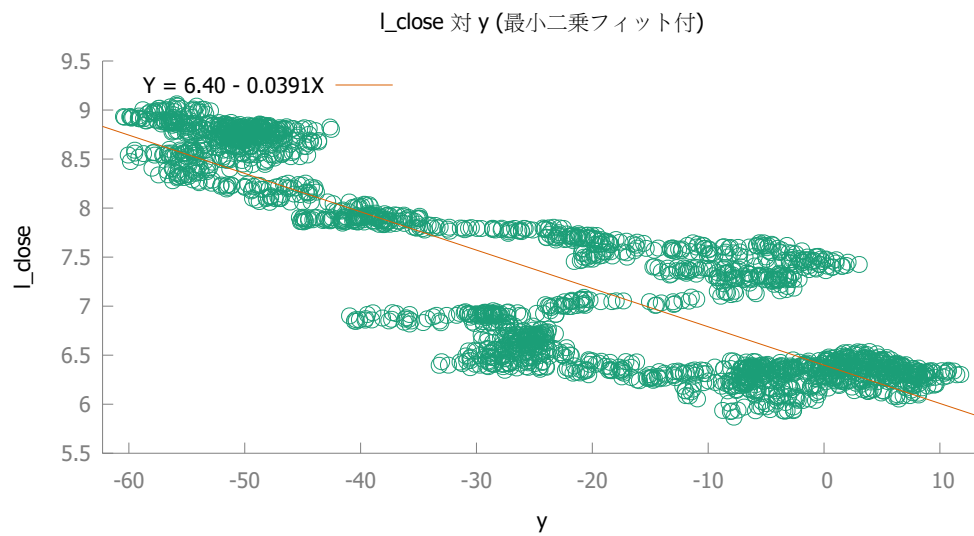
1. 共分散定常過程 ($\phi := 0.99$) とランダム・ウォーク ($\phi := 1$)



2. (a) 株価指数（対数系列）とランダム・ウォークの時系列プロット



(b) 株価指数（対数系列）とランダム・ウォークの散布図



(c) 株価指数（対数系列）のランダム・ウォークへの回帰（見せかけの回帰）

モデル 1: 最小二乗法 (OLS), 観測: 1966-01-05–2006-07-26 ($T = 2117$)

従属変数: l.close

	係数	標準誤差	t-ratio	p 値
const	6.39880	0.0166387	384.6	0.0000
y	−0.0390894	0.000522650	−74.79	0.0000
Mean dependent var	7.328124	S.D. dependent var		0.971784
Sum squared resid	548.2608	S.E. of regression		0.509141
R^2	0.725633	Adjusted R^2		0.725503
$F(1, 2115)$	5593.647	P-value(F)		0.000000
Log-likelihood	−1573.855	Akaike criterion		3151.710
Schwarz criterion	3163.025	Hannan–Quinn		3155.853
$\hat{\rho}$	0.996651	Durbin–Watson		0.007151

(d) 株価指数（対数階差系列）のランダム・ウォークの階差への回帰

モデル 2: 最小二乗法 (OLS), 観測: 1966-01-12–2006-07-26 ($T = 2116$)

従属変数: ld.close

	係数	標準誤差	t-ratio	p 値
const	0.00127910	0.000448120	2.854	0.0044
d.y	−0.000476591	0.000457664	−1.041	0.2978
Mean dependent var	0.001291	S.D. dependent var		0.020607
Sum squared resid	0.897654	S.E. of regression		0.020606
R^2	0.000513	Adjusted R^2		0.000040
$F(1, 2114)$	1.084423	P-value(F)		0.297829
Log-likelihood	5213.164	Akaike criterion		−10422.33
Schwarz criterion	−10411.01	Hannan–Quinn		−10418.19
$\hat{\rho}$	0.012231	Durbin–Watson		1.975423

3. 対数系列

Augmented Dickey-Fuller 検定: l_close

標本のサイズ: 2116

帰無仮説: $a = 1$

定数項付きの検定

但し、%d 個の $(1-L)(\text{null})$ のラグを含む

モデル: $(1-L)y = b_0 + (a-1)*y(-1) + e$

(a-1) の推定値 (estimated value): 0.000203958

検定統計量: $\tau_c(1) = 0.442046$

漸近的 p 値 0.9847

e の 1 次の自己相関係数: 0.012

定数項及びトレンド項付きの検定

但し、%d 個の $(1-L)(\text{null})$ のラグを含む

モデル: $(1-L)y = b_0 + b_1*t + (a-1)*y(-1) + e$

(a-1) の推定値 (estimated value): -0.00429142

検定統計量: $\tau_{ct}(1) = -2.4835$

漸近的 p 値 0.3364

e の 1 次の自己相関係数: 0.013

対数階差系列

Augmented Dickey-Fuller 検定: d_l_close

標本のサイズ: 2115

帰無仮説: $a = 1$

定数項付きの検定

但し、%d 個の $(1-L)(\text{null})$ のラグを含む

モデル: $(1-L)y = b_0 + (a-1)*y(-1) + e$

(a-1) の推定値 (estimated value): -0.988035

検定統計量: $\tau_c(1) = -45.4186$

漸近的 p 値 7.9e-06

e の 1 次の自己相関係数: -0.000

定数項及びトレンド項付きの検定

但し、%d 個の $(1-L)(\text{null})$ のラグを含む

モデル: $(1-L)y = b_0 + b_1*t + (a-1)*y(-1) + e$

(a-1) の推定値 (estimated value): -0.988642

検定統計量: $\tau_{ct}(1) = -45.4359$

漸近的 p 値 2.319e-137

e の 1 次の自己相関係数: -0.000

4. 対数系列

Augmented Dickey-Fuller (GLS) 検定: l_close

標本のサイズ: 2116

帰無仮説: $a = 1$

定数項及びトレンド項付きの検定

但し、%d 個の $(1-L)$ (null) のラグを含む

モデル: $(1-L)y = b_0 + b_1t + (a-1)y(-1) + e$

$(a-1)$ の推定値 (estimated value): -0.00133961

検定統計量: $\tau = -1.14086$

approximate p-value 0.771

e の 1 次の自己相関係数: 0.013

対数階差系列

Augmented Dickey-Fuller (GLS) test for d_l_close

testing down from 25 lags, criterion modified AIC, Perron-Qu

sample size 2093

unit-root null hypothesis: $a = 1$

test with constant

including 22 lags of $(1-L)d_l_close$

model: $(1-L)y = b_0 + (a-1)y(-1) + \dots + e$

estimated value of $(a - 1)$: -0.654439

test statistic: $\tau = -7.43599$

approximate p-value 0.000

1st-order autocorrelation coeff. for e: 0.000

lagged differences: $F(22, 2070) = 1.777$ [0.0144]

5. 対数系列

KPSS 検定 対象:l_close (トレンドを含む)

T = 2117

Lag truncation parameter = 8

検定統計量 = 3.60474

	10%	5%	1%
--	-----	----	----

臨界値:	0.119	0.148	0.218
------	-------	-------	-------

p 値 < .01

対数階差系列

KPSS 検定 対象:d_l_close

T = 2116

Lag truncation parameter = 8

検定統計量 = 0.200317

	10%	5%	1%
--	-----	----	----

臨界値:	0.348	0.462	0.744
------	-------	-------	-------

p 値 > .10