

計量経済 II：宿題 5

村澤 康友

提出期限：2023 年 10 月 30 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 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。nysewk の対数階差系列の AR(1) モデルを以下の 3 つの方法で推定し、結果を比較しなさい。

- (a) OLS
- (b) 条件つき ML 法
- (c) 厳密な ML 法

※ gretl で ARIMA モデルを ML 推定する手順は以下の通り。

- (a) メニューから「モデル」→「一変量時系列」→「ARIMA」を選択。
- (b) 「従属変数」を 1 つ選択。
- (c) 「説明変数（回帰変数）」は選択しない。
- (d) (非季節)「AR 次数」「階差次数」「MA 次数」を入力。
- (e) 推定手法を選択。
- (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。

2. gretl のサンプル・データ sw-ch14 の LHUR は、1959 年第 1 四半期～1999 年第 4 四半期のアメリカの失業率の季節調整済みデータである。

- (a) LHUR の時系列グラフとコレログラムを描きなさい。
- (b) 次数 (3, 3) までの各種 ARMA モデルを厳密な ML 法で推定し、AIC・SBIC・HQC を比較して、最適なモデルを検討しなさい。

※ gretl で AIC・SBIC・HQC を比較する手順は以下の通り。

- (a) メニューから「モデル」→「一変量時系列」→「ARIMA lag selection」を選択。
- (b) 「従属変数」を 1 つ選択。
- (c) 「説明変数（回帰変数）」は選択しない。
- (d) (非季節)「AR 次数」「階差次数」「MA 次数」に最大次数を入力。
- (e) 推定手法を選択。
- (f) 「OK」をクリック。

解答例

1. (a) OLS

モデル 1: 最小二乗法 (OLS), 観測: 1966-01-19–2006-07-26 ($T = 2115$)

従属変数: ld_close

	係数	標準誤差	t-ratio	p 値
const	0.00127461	0.000449131	2.838	0.0046
ld_close_1	0.0119651	0.0217540	0.5500	0.5824
Mean dependent var	0.001290	S.D. dependent var		0.020612
Sum squared resid	0.897978	S.E. of regression		0.020615
R^2	0.000143	Adjusted R^2		-0.000330
$F(1, 2113)$	0.302520	P-value(F)		0.582365
Log-likelihood	5209.819	Akaike criterion		-10415.64
Schwarz criterion	-10404.33	Hannan–Quinn		-10411.50
$\hat{\rho}$	-0.000104	Durbin–Watson		2.000055

(b) 条件つき ML 法

モデル 2: ARMA, 観測: 1966-01-19–2006-07-26 ($T = 2115$)

従属変数: ld_close

	係数	標準誤差	z	p 値
const	0.00127461	0.000449131	2.838	0.0045
ϕ_1	0.0119651	0.0217540	0.5500	0.5823
Mean dependent var	0.001290	S.D. dependent var		0.020612
Mean of innovations	0.000000	S.D. of innovations		0.020615
R^2	0.000143	Adjusted R^2		0.000143
Log-likelihood	5209.819	Akaike criterion		-10415.64
Schwarz criterion	-10404.33	Hannan–Quinn		-10411.50

		Real	Imaginary	Modulus	頻度
AR					
Root	1	83.5765	0.0000	83.5765	0.0000

(c) 厳密な ML 法

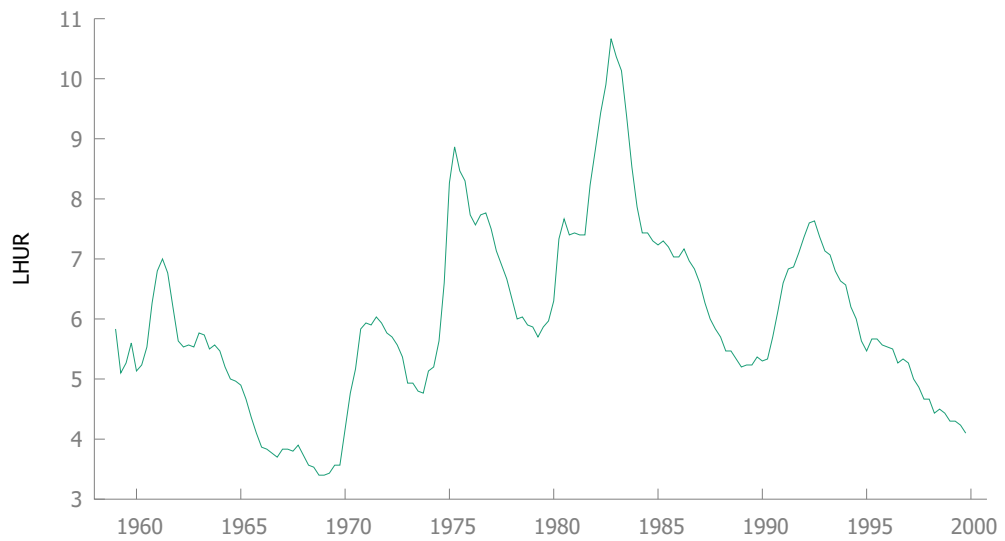
モデル 3: ARMA, 観測: 1966-01-12–2006-07-26 ($T = 2116$)

従属変数: ld_close

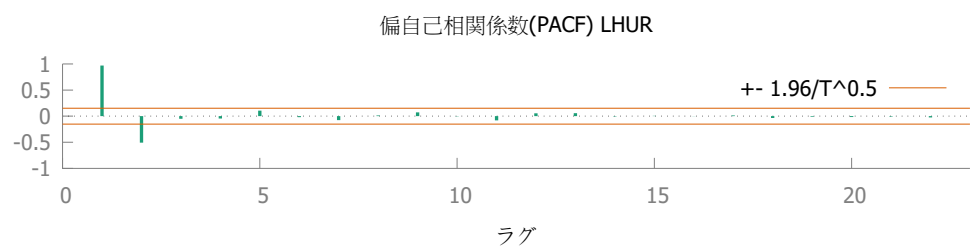
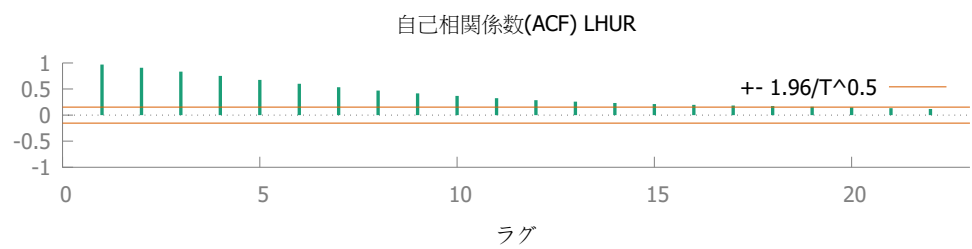
標準誤差はヘッシアン (Hessian) に基づく

	係数	標準誤差	z	p 値
const	0.00129144	0.000453254	2.849	0.0044
ϕ_1	0.0119596	0.0217337	0.5503	0.5821
Mean dependent var	0.001291	S.D. dependent var		0.020607
Mean of innovations	−1.60e−08	S.D. of innovations		0.020600
R^2	0.000143	Adjusted R^2		0.000143
Log-likelihood	5212.773	Akaike criterion		−10419.55
Schwarz criterion	−10402.57	Hannan–Quinn		−10413.33
	Real	Imaginary	Modulus	頻度
AR				
Root	1	83.6152	0.0000	83.6152
				0.0000

2. (a) 時系列グラフ



コレログラム



(b) モデル選択

Estimated using AS 197 (厳密最尤法)

Dependent variable LHUR, T = 164

Criteria for ARMA(p, q) specifications

p, q	AIC	BIC	HQC	loglik
0, 0	597.1571	603.3569	599.6740	-296.5786
0, 1	393.7388	403.0384	397.5141	-193.8694
0, 2	260.8509	273.2503	265.8846	-126.4254
0, 3	203.2645	218.7639	209.5567	-96.6323
1, 0	113.5521	122.8517	117.3274	-53.7760
1, 1	51.3776	63.7771	56.4113	-21.6888
1, 2	46.5767	62.0761	52.8689	-18.2884
1, 3	35.9776	54.5768	43.5282	-11.9888
2, 0	38.0363	50.4357*	43.0700*	-15.0181
2, 1	39.3665	54.8659	45.6587	-14.6833
2, 2	40.8506	59.4497	48.4011	-14.4253
2, 3	37.6282	59.3273	46.4372	-11.8141
3, 0	39.4824	54.9818	45.7746	-14.7412
3, 1	38.8661	57.4653	46.4167	-13.4331
3, 2	40.8091	62.5082	49.6181	-13.4046
3, 3	34.3698*	59.1687	44.4372	-9.1849

'*' indicates best, per criterion

Log-likelihood ('loglik') is provided for reference

予測が目的なら AIC が選ぶ ARMA(3, 3) が最適. 真のモデルが目的なら SBIC・HQC が選ぶ AR(2) が最適.