

計量経済 II：宿題 5

村澤 康友

提出期限：2022 年 11 月 1 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 枚以上になる場合は必ず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) 「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 は、アメリカの失業率と消費者物価指数の 1959 年第 1 四半期～1999 年第 4 四半期の季節調整済みデータである。
 - (a) 失業率の時系列グラフとコレログラムを描きなさい。その上で AR(1), MA(1), ARMA(1,1) 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。
 - (b) 消費者物価上昇率（対数階差）の時系列グラフとコレログラムを描きなさい。その上で AR(1), MA(1), ARMA(1,1) 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。

解答例

1. 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

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

厳密な ML 法

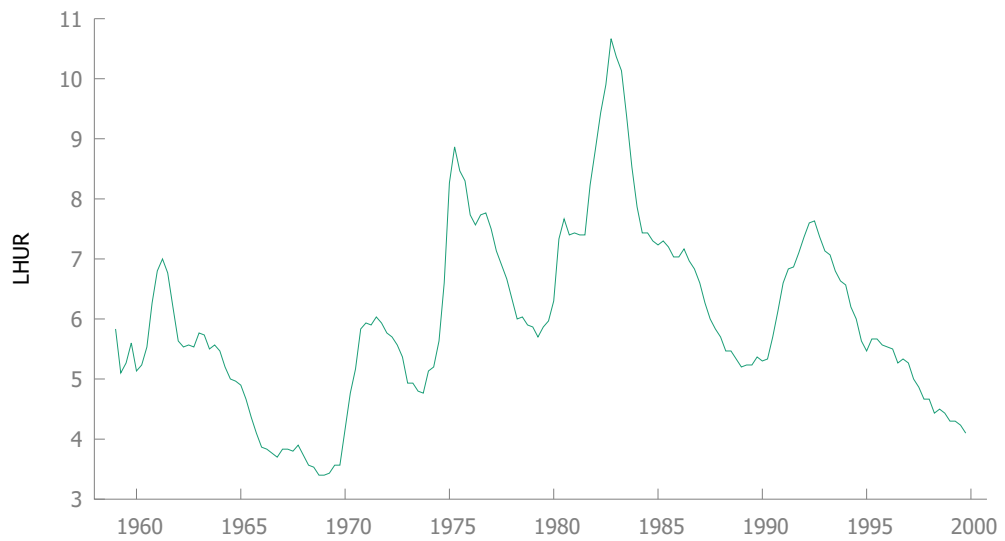
モデル 3: ARMA, 観測: 1966-01-12-2006-07-26 ($T = 2116$)

従属変数: ld.close

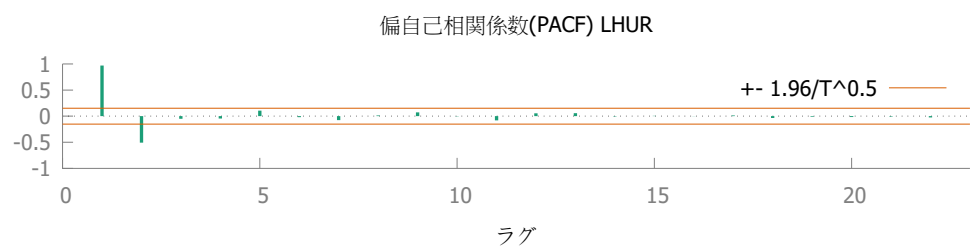
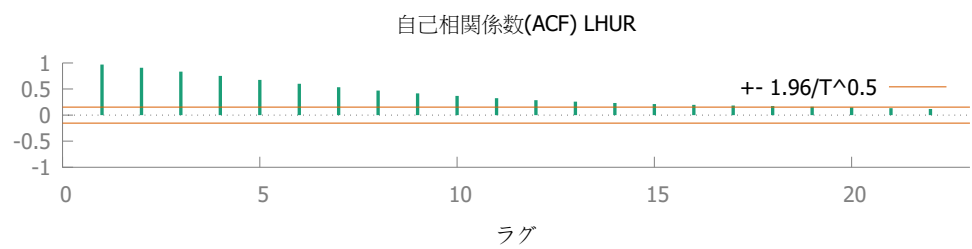
標準誤差はヘッシアン (Hessian) に基づく

	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



AR(1)

モデル 1: ARMA, 観測: 1959:1–1999:4 ($T = 164$)

従属変数: LHUR

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	5.67938	0.818668	6.937	0.0000
ϕ_1	0.973209	0.0159418	61.05	0.0000
Mean dependent var	5.995122	S.D. dependent var		1.480716
Mean of innovations	−0.001636	S.D. of innovations		0.332871
R^2	0.949189	Adjusted R^2		0.949189
Log-likelihood	−53.77605	Akaike criterion		113.5521
Schwarz criterion	122.8517	Hannan–Quinn		117.3274
	Real	Imaginary	Modulus	頻度
AR				
Root	1	1.0275	0.0000	1.0275
				0.0000

MA(1)

モデル 2: ARMA, 観測: 1959:1–1999:4 ($T = 164$)

従属変数: LHUR

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	5.98831	0.119271	50.21	0.0000
θ_1	0.955852	0.0180141	53.06	0.0000
Mean dependent var	5.995122	S.D. dependent var		1.480716
Mean of innovations	0.000439	S.D. of innovations		0.783272
R^2	0.931013	Adjusted R^2		0.931013
Log-likelihood	−193.8694	Akaike criterion		393.7388
Schwarz criterion	403.0384	Hannan–Quinn		397.5141
	Real	Imaginary	Modulus	頻度
MA				
Root	1	−1.0462	0.0000	1.0462
				0.5000

ARMA(1,1)

モデル 3: ARMA, 観測: 1959:1–1999:4 ($T = 164$)

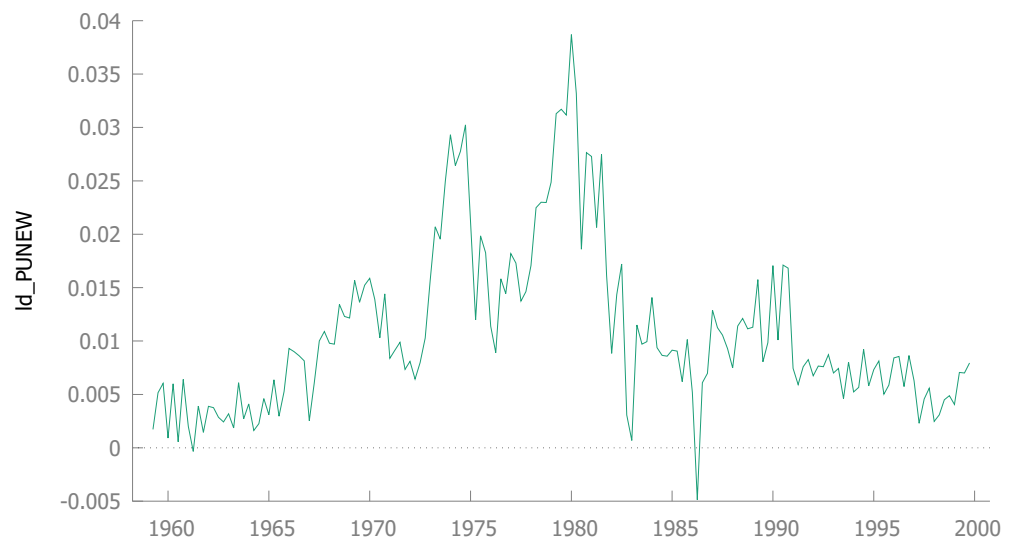
従属変数: LHUR

標準誤差はヘッシアン (Hessian) に基づく

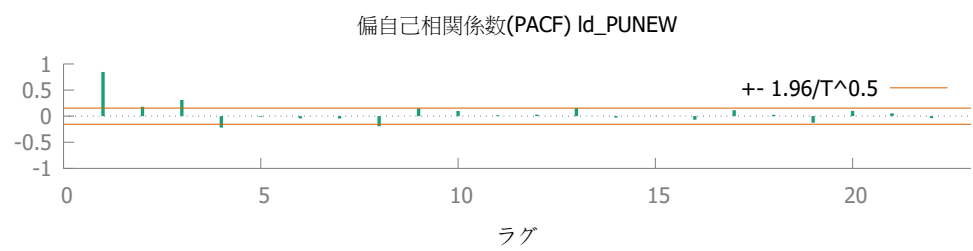
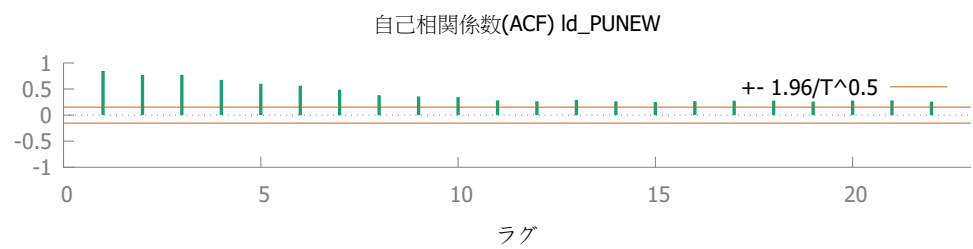
	係数	標準誤差	z	p 値
const	5.81061	0.684237	8.492	0.0000
ϕ_1	0.955556	0.0217151	44.00	0.0000
θ_1	0.596252	0.0589902	10.11	0.0000
Mean dependent var	5.995122	S.D. dependent var	1.480716	
Mean of innovations	−0.001326	S.D. of innovations	0.273016	
R^2	0.965811	Adjusted R^2	0.965600	
Log-likelihood	−21.68881	Akaike criterion	51.37763	
Schwarz criterion	63.77709	Hannan–Quinn	56.41134	
	Real	Imaginary	Modulus	頻度
AR				
Root 1	1.0465	0.0000	1.0465	0.0000
MA				
Root 1	−1.6771	0.0000	1.6771	0.5000

AIC・SBIC・HQC とともに ARMA(1,1) が最小なので ARMA(1,1) が最適.

(b) 時系列グラフ



コレログラム



AR(1)

モデル 1: ARMA, 観測: 1959:2–1999:4 ($T = 163$)

従属変数: ld.PUNEW

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	0.0104107	0.00204969	5.079	0.0000
ϕ_1	0.849803	0.0405607	20.95	0.0000
Mean dependent var	0.010798	S.D. dependent var		0.007751
Mean of innovations	0.000070	S.D. of innovations		0.004058
R^2	0.724296	Adjusted R^2		0.724296
Log-likelihood	665.7168	Akaike criterion		−1325.434
Schwarz criterion	−1316.152	Hannan–Quinn		−1321.666

	Real	Imaginary	Modulus	頻度
AR				
Root	1	1.1767	0.0000	1.1767
				0.0000

MA(1)

モデル 2: ARMA, 観測: 1959:2–1999:4 ($T = 163$)

従属変数: ld.PUNEW

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	0.0107886	0.000735500	14.67	0.0000
θ_1	0.807361	0.0434532	18.58	0.0000
Mean dependent var	0.010798	S.D. dependent var		0.007751
Mean of innovations	8.85e−06	S.D. of innovations		0.005210
R^2	0.598762	Adjusted R^2		0.598762
Log-likelihood	625.1158	Akaike criterion		−1244.232
Schwarz criterion	−1234.950	Hannan–Quinn		−1240.464

	Real	Imaginary	Modulus	頻度
MA				
Root	1	−1.2386	0.0000	1.2386
				0.5000

ARMA(1,1)

モデル 3: ARMA, 観測: 1959:2-1999:4 ($T = 163$)

従属変数: ld.PUNEW

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		0.0100189	0.00283639	3.532	0.0004	
ϕ_1		0.931392	0.0313306	29.73	0.0000	
θ_1		-0.324318	0.0837684	-3.872	0.0001	
Mean dependent var		0.010798	S.D. dependent var		0.007751	
Mean of innovations		0.000101	S.D. of innovations		0.003934	
R^2		0.741021	Adjusted R^2		0.739412	
Log-likelihood		670.7222	Akaike criterion		-1333.444	
Schwarz criterion		-1321.069	Hannan-Quinn		-1328.420	
		Real	Imaginary	Modulus	頻度	
AR						
	Root	1	1.0737	0.0000	1.0737	0.0000
MA						
	Root	1	3.0834	0.0000	3.0834	0.0000

AIC · SBIC · HQC とともに ARMA(1,1) が最小なので ARMA(1,1) が最適.