

計量経済 II：宿題 12

村澤 康友

提出期限：2023 年 1 月 10 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 で VECM を推定する手順は以下の通り。

- (a) メニューから「モデル」→「多変量時系列」→「ベクトル誤差修正モデル (VECM)」を選択。
- (b) 「ラグ次数」を入力。
- (c) 「ランク」を入力。
- (d) 「内生変数」を選択。
- (e) 「外生変数」は選択しない。
- (f) 定数項・トレンドの扱いを選択。
- (g) 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）。
- (h) 「OK」をクリック。

gretl のサンプル・データ `greene11.3` は、1960～1982 年のアメリカのマクロの所得と消費の年次データである。この 2 変数の対数系列について、以下の分析を行いなさい。

- (a) VAR(4) モデル（定数項・トレンドあり）を推定しなさい。
- (b) ラグ次数 4、共和分階数 1 の VECM（制約付きのトレンド）を推定しない。
- (c) 2 つのモデルのインパルス応答関数（点推定値と 95 %信頼区間）のグラフを比較しなさい。

2. gretl で Johansen の共和分検定を実行する手順は以下の通り。

- (a) メニューから「モデル」→「多変量時系列」→「共和分検定 (Johansen)」を選択。
- (b) 「ラグ次数」を入力。
- (c) 「検定する変数」を選択。
- (d) 「外生変数」は選択しない。
- (e) 定数項・トレンドの扱いを選択。
- (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。

前問と同じデータを用いて Johansen の共和分検定を実行しなさい。ただし前問との整合性からラグ次数を 4 とし、制約付きのトレンドを仮定する。

解答例

1. (a) VAR(4) モデル

VAR モデル, ラグ次数: 4

最小二乗法 (OLS) 推定量, 観測: 1954-1985 ($T = 32$)

Log-likelihood = 209.775

共分散行列の行列式の値 = 6.93501e-009

AIC = -11.8609

BIC = -10.9448

HQC = -11.5573

かばん検定 (Portmanteau test): $LB(8) = 31.3529$, $df = 16$ [0.0121]

方程式 1: L_Y

	係数	標準誤差	t-ratio	p 値
const	2.52564	1.41644	1.783	0.0884
L_Y_1	0.429741	0.375724	1.144	0.2650
L_Y_2	0.762910	0.398567	1.914	0.0687
L_Y_3	0.926422	0.422392	2.193	0.0391
L_Y_4	-0.549537	0.348011	-1.579	0.1286
L_C_1	0.653392	0.400788	1.630	0.1173
L_C_2	-0.746474	0.443556	-1.683	0.1065
L_C_3	-0.982556	0.485654	-2.023	0.0554
L_C_4	0.109262	0.456989	0.2391	0.8132
time	0.0132458	0.00757703	1.748	0.0944
Mean dependent var	7.357680	S.D. dependent var	0.323740	
Sum squared resid	0.005128	S.E. of regression	0.015268	
R^2	0.998422	Adjusted R^2	0.997776	
$F(9, 22)$	1546.200	P-value(F)	1.09e-28	
$\hat{\rho}$	0.135750	Durbin-Watson	1.597093	

ゼロ制約の F 検定

All lags of L_Y	$F(4, 22) = 3.43906$	[0.0250]
All lags of L_C	$F(4, 22) = 4.34541$	[0.0097]
All vars, lag 4	$F(2, 22) = 2.96927$	[0.0722]

方程式 2: LC

	係数	標準誤差	t-ratio	p 値
const	4.02518	1.40763	2.860	0.0091
L_Y_1	0.200009	0.373389	0.5357	0.5976
L_Y_2	0.929567	0.396090	2.347	0.0283
L_Y_3	0.502951	0.419767	1.198	0.2436
L_Y_4	-0.199634	0.345848	-0.5772	0.5696
L_C_1	0.794861	0.398297	1.996	0.0585
L_C_2	-1.15497	0.440799	-2.620	0.0156
L_C_3	-0.567545	0.482635	-1.176	0.2522
L_C_4	-0.143471	0.454148	-0.3159	0.7550
time	0.0210867	0.00752994	2.800	0.0104
Mean dependent var	7.258948	S.D. dependent var	0.318996	
Sum squared resid	0.005065	S.E. of regression	0.015173	
R^2	0.998394	Adjusted R^2	0.997738	
$F(9, 22)$	1520.018	P-value(F)	1.31e-28	
$\hat{\rho}$	0.001383	Durbin-Watson	1.953720	

ゼロ制約の F 検定

All lags of L_Y	$F(4, 22) = 2.38769$	[0.0820]
All lags of L_C	$F(4, 22) = 4.57647$	[0.0077]
All vars, lag 4	$F(2, 22) = 1.12695$	[0.3420]

連立方程式全体に関して —

帰無仮説: 最長のラグは 3 である

対立仮説: 最長のラグは 4 である

尤度比検定: $\chi_4^2 = 10.400$ [0.0342]

(b) VECM

ベクトル誤差修正モデル (VECM), ラグ次数: 4

最尤法 推定量, 観測: 1954-1985 ($T = 32$)

共和分ランク = 1

ケース 4: 制約付きのトレンド, 制約のない定数項

共和分ベクトル (丸括弧内は標準誤差)

l.Y_{t-1}	1.00000
	(0.000000)
l.C_{t-1}	-1.37391
	(0.0686471)
trend	0.0122864
	(0.00241680)

Adjustment vectors

l.Y_{t-1}	1.00000
l.C_{t-1}	1.77853

Log-likelihood = 207.957

共分散行列の行列式の値 = 7.76945e-009

AIC = -11.8723

BIC = -11.0478

HQC = -11.5990

方程式 1: $\Delta \text{l.Y}$

	係数	標準誤差	t-ratio	p 値
const	2.14802	1.39220	1.543	0.1365
d.l.Y_1	-1.36705	0.580414	-2.355	0.0274
d.l.Y_2	-0.551470	0.442509	-1.246	0.2252
d.l.Y_3	0.434638	0.324999	1.337	0.1942
d.l.C_1	1.83261	0.693707	2.642	0.0146
d.l.C_2	1.01524	0.572267	1.774	0.0893
d.l.C_3	-0.0506523	0.461823	-0.1097	0.9136
EC1	0.913390	0.595371	1.534	0.1386
Mean dependent var	0.032741	S.D. dependent var		0.018413
Sum squared resid	0.005599	S.E. of regression		0.015602
R^2	0.467300	Adjusted R^2		0.282013
$\hat{\rho}$	0.175823	Durbin-Watson		1.559707

方程式 2: ΔL_C

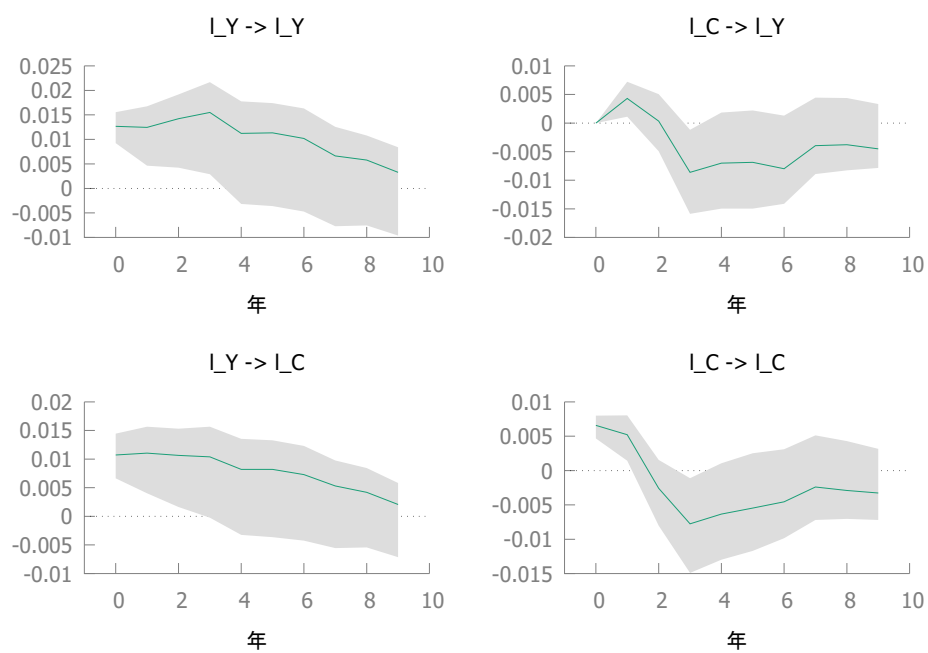
	係数	標準誤差	t-ratio	p 値
const	3.82846	1.34309	2.850	0.0091
d.L_Y_1	-1.35951	0.559941	-2.428	0.0234
d.L_Y_2	-0.400598	0.426900	-0.9384	0.3578
d.L_Y_3	0.135610	0.313534	0.4325	0.6694
d.L_C_1	1.98459	0.669237	2.965	0.0069
d.L_C_2	0.790110	0.552081	1.431	0.1658
d.L_C_3	0.176130	0.445532	0.3953	0.6962
EC1	1.62449	0.574370	2.828	0.0095
Mean dependent var	0.033075	S.D. dependent var	0.016820	
Sum squared resid	0.005211	S.E. of regression	0.015052	
R^2	0.405855	Adjusted R^2	0.199196	
$\hat{\rho}$	0.023442	Durbin-Watson	1.920117	

Cross-equation covariance matrix

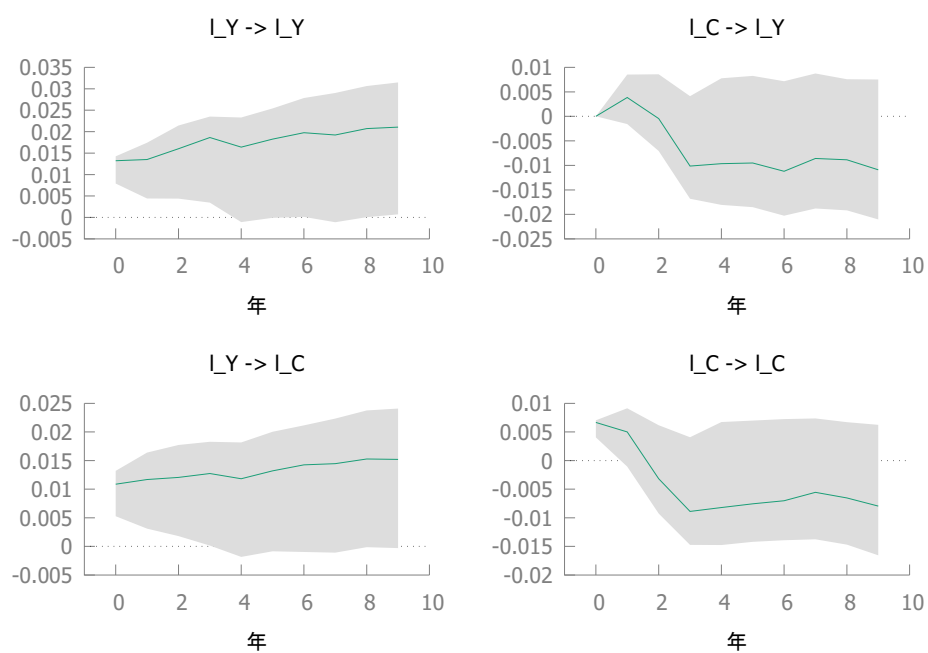
	ΔL_Y	ΔL_C
ΔL_Y	0.000174969	0.000143955
ΔL_C	0.000143955	0.000162843

行列式の値 = 7.76945e-009

(c) VAR(4)



VECM



2. Johansen の共和分検定

Johansen 検定:

式の数 = 2

ラグ次数 = 4

推定期間: 1954 - 1985 (T = 32)

ケース 4: 制約付きのトレンド, 制約のない定数項

Log-likelihood = 300.587 (定数項を含む: 209.775)

ランク	固有値	トレース検定	p 値	最大固有値検定	p 値
0	0.32004	15.979	[0.5022]	12.343	[0.3963]
1	0.10740	3.6358	[0.7891]	3.6358	[0.7909]

標本のサイズに合わせて修正した検定 (df = 22)

ランク トレース検定 p 値

0	15.979	[0.5664]
1	3.6358	[0.7982]

固有値 0.32004 0.10740

beta (cointegrating vectors)

l_Y	215.86	-89.665
l_C	-296.57	75.240
trend	2.6521	0.52767

alpha (adjustment vectors)

l_Y	0.0042314	0.0038349
l_C	0.0075257	0.0021369

renormalized beta

l_Y	1.0000	-1.1917
l_C	-1.3739	1.0000
trend	0.012286	0.0070132

renormalized alpha

l_Y	0.91339	0.28854
l_C	1.6245	0.16078

long-run matrix (alpha * beta')

	l_Y	l_C	trend
l_Y	0.56954	-0.96638	0.013246
l_C	1.4329	-2.0711	0.021087