

## 計量分析 2：宿題 6

村澤 康友

提出期限：2024 年 1 月 16 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. (教科書 p. 209, 実証分析問題 8-A) データセット「8\_income.dta」を gretl に読み込み、以下の分析を行いなさい。
  - (a) 教科書 p. 198 の「年収（対数値）」を「修学年数」で説明する単回帰モデルの推定結果を再現しなさい。
  - (b) 教科書 p. 198 の「本人の修学年数」を「父親の修学年数」で説明する単回帰モデルの推定結果を再現しなさい。
  - (c) gretl で 2SLS を実行する手順は以下の通り。
    - i. メニューから「モデル」→「操作変数法」→「2 段階最小二乗法」を選択。
    - ii. 「従属変数」を選択。
    - iii. 「説明変数（回帰変数）」を選択。
    - iv. 「操作変数」を選択。
    - v. 「OK」をクリック。教科書 p. 199 の「年収（対数値）」を「修学年数」で説明する線形モデルの 2SLS による推定結果を再現しなさい。
2. (教科書 p. 209, 実証分析問題 8-B) 前問と同じデータを用いて、以下の分析を行いなさい。
  - (a) 教科書 p. 207 の 2SLS によるミンサー方程式の推定結果を再現しなさい。
  - (b) 前問の分析に「母親の修学年数」を IV に加えて 2SLS でミンサー方程式を推定しなさい。
  - (c) さらに「生まれ月」を IV に加えて 2SLS でミンサー方程式を推定しなさい。
3. (教科書 p. 236, 実証分析問題 9-A) データセット「9\_1\_cig\_xt.dta」を gretl に読み込み、以下の分析を行いなさい。
  - (a) 教科書 p. 225 の「喫煙本数」を「生活の満足度」で説明する単回帰モデルの 2007 年と 2009 年の推定結果を再現しなさい。
  - (b) 教科書 p. 226 の「喫煙本数」の差分を「生活の満足度」の差分で説明する単回帰モデルの推定結果を再現しなさい。※変数の変換方法は資料「gretl 入門」を参照。
  - (c) 前問の分析に所得を共変量として加えた重回帰モデルを推定しなさい。
4. (教科書 p. 236, 実証分析問題 9-B) データセット「9\_2\_life\_xt.dta」を gretl に読み込み、以下の

分析を行いなさい。

- (a) 教科書 p. 228 の「生活の満足度」を「怪我・病気ダミー」と「年収」で説明する重回帰モデルの 2009 年の推定結果を再現しなさい。
- (b) 教科書 p. 229 の「生活の満足度」の差分を「怪我・病気ダミー」と「年収」の差分で説明する重回帰モデルの推定結果を再現しなさい。

解答例

1. (a) 単回帰

モデル 1: 最小二乗法 (OLS), 観測: 1–734

従属変数: lincome

	係数	Std. Error	t-ratio	p 値
const	5.38769	0.0870176	61.91	0.0000
yeduc	0.0553906	0.00609099	9.094	0.0000
Mean dependent var	6.170857	S.D. dependent var		0.356020
Sum squared resid	83.47680	S.E. of regression		0.337697
$R^2$	0.101508	Adjusted $R^2$		0.100280
$F(1, 732)$	82.69835	P-value( $F$ )		8.86e–19
Log-likelihood	–243.6648	Akaike criterion		491.3296
Schwarz criterion	500.5267	Hannan–Quinn		494.8770

(b) 2SLS の第 1 段階

モデル 2: 最小二乗法 (OLS), 観測: 1–734

従属変数: yeduc

	係数	Std. Error	t-ratio	p 値
const	10.5220	0.350154	30.05	0.0000
payeduc	0.295540	0.0280256	10.55	0.0000
Mean dependent var	14.13896	S.D. dependent var		2.047800
Sum squared resid	2668.439	S.E. of regression		1.909295
$R^2$	0.131883	Adjusted $R^2$		0.130697
$F(1, 732)$	111.2046	P-value( $F$ )		2.66e–24
Log-likelihood	–1515.202	Akaike criterion		3034.405
Schwarz criterion	3043.602	Hannan–Quinn		3037.952

(c) 2SLS

モデル 1: 二段階最小二乗法 (2SLS), 観測: 1-734

従属変数: lincome

内生変数 (instrumented): yeduc

操作変数: const payeduc

	係数	標準誤差	t 値	p 値
const	5.75290	0.240370	23.93	5.86e-094 ***
yeduc	0.0295608	0.0169771	1.741	0.0821 *
Mean dependent var	6.170857	S.D. dependent var	0.356020	
Sum squared resid	85.52760	S.E. of regression	0.341820	
R-squared	0.101508	Adjusted R-squared	0.100280	
F(1, 732)	3.031835	P-value(F)	0.082066	
Log-likelihood	-5192.300	Akaike criterion	10388.60	
Schwarz criterion	10397.80	Hannan-Quinn	10392.15	

ハウスマン (Hausman) 検定 -

帰無仮説: OLS 推定値は一致性を持つ

漸近的検定統計量: カイ二乗 (1) = 2.74972

なお、p 値 (p-value) = 0.0972716

弱操作変数 (weak instrument) の検定 -

第 1 段階の F 統計量 (1, 732) = 111.205

名目 5% の有意水準で検定を行う場合の望ましい TSLS 最大サイズに対する臨界値:

size	10%	15%	20%	25%
value	16.38	8.96	6.66	5.53

2. (a) IV：就業可能年数，就業可能年数の2乗，父親の修学年数，兄弟姉妹数

モデル 1：二段階最小二乗法 (2SLS)，観測：1-734

従属変数：lincome

内生変数 (instrumented)：yeduc

操作変数：const exper exper2 payeduc sibs

	係数	標準誤差	t 値	p 値	
const	4.52414	0.328680	13.76	1.71e-038	***
yeduc	0.0699093	0.0217875	3.209	0.0014	***
exper	0.0609592	0.0160773	3.792	0.0002	***
exper2	-0.00104174	0.000610360	-1.707	0.0883	*
Mean dependent var	6.170857	S.D. dependent var	0.356020		
Sum squared resid	70.30899	S.E. of regression	0.310344		
R-squared	0.246920	Adjusted R-squared	0.243825		
F(3, 730)	23.08824	P-value(F)	2.75e-14		

ハウスマン (Hausman) 検定 -

帰無仮説：OLS 推定値は一致性を持つ

漸近的検定統計量：カイ二乗 (1) = 0.477582

なお、p 値 (p-value) = 0.48952

Sargan の過剰識別検定 -

帰無仮説：全ての操作変数は有効 (valid) である

検定統計量：LM = 0.403198

なお、p 値 (p-value) =  $P(\text{カイ二乗}(1) > 0.403198) = 0.525442$

弱操作変数 (weak instrument) の検定 -

第1段階の F 統計量 (2, 729) = 32.831

名目 5% の有意水準で検定を行う場合の望ましい TSLS 最大サイズに対する臨界値：

size	10%	15%	20%	25%
value	19.93	11.59	8.75	7.25

(b) IV：就業可能年数，就業可能年数の2乗，父親の修学年数，兄弟姉妹数，母親の修学年数

モデル 2：二段階最小二乗法 (2SLS)，観測：1-734

従属変数：lincome

内生変数 (instrumented)：yeduc

操作変数：const exper exper2 payeduc sibs moyeduc

	係数	標準誤差	t 値	p 値	
const	4.54345	0.320583	14.17	1.87e-040	***
yeduc	0.0685564	0.0211846	3.236	0.0013	***
exper	0.0612705	0.0160450	3.819	0.0001	***
exper2	-0.00106162	0.000606077	-1.752	0.0803	*
Mean dependent var	6.170857	S.D. dependent var	0.356020		
Sum squared resid	70.40867	S.E. of regression	0.310564		
R-squared	0.246519	Adjusted R-squared	0.243423		
F(3, 730)	23.11941	P-value(F)	2.64e-14		

ハウスマン (Hausman) 検定 -

帰無仮説：OLS 推定値は一致性を持つ

漸近的検定統計量：カイ二乗 (1) = 0.609293

なお、p 値 (p-value) = 0.435054

Sargan の過剰識別検定 -

帰無仮説：全ての操作変数は有効 (valid) である

検定統計量：LM = 0.471859

なお、p 値 (p-value) =  $P(\text{カイ二乗}(2) > 0.471859) = 0.789836$

弱操作変数 (weak instrument) の検定 -

第1段階のF統計量 (3, 728) = 23.2762

Critical values for TSLS bias relative to OLS:

bias	5%	10%	20%	30%
value	13.91	9.08	6.46	5.39

Relative bias is probably less than 5%

名目5%の有意水準で検定を行う場合の望ましいTSLS最大サイズに対する臨界値:

size	10%	15%	20%	25%
value	22.30	12.83	9.54	7.80

(c) IV：就業可能年数，就業可能年数の 2 乗，父親の修学年数，兄弟姉妹数，母親の修学年数，生まれ月

モデル 3：二段階最小二乗法 (2SLS)，観測：1-734

従属変数：lincome

内生変数 (instrumented)：yeduc

操作変数：const exper exper2 payeduc sibs moyeduc mbirth

	係数	標準誤差	t 値	p 値	
const	4.51230	0.319307	14.13	2.95e-040	***
yeduc	0.0707394	0.0210926	3.354	0.0008	***
exper	0.0607683	0.0160224	3.793	0.0002	***
exper2	-0.00102955	0.000604888	-1.702	0.0892	*
Mean dependent var	6.170857	S.D. dependent var	0.356020		
Sum squared resid	70.25229	S.E. of regression	0.310219		
R-squared	0.247140	Adjusted R-squared	0.244046		
F(3, 730)	23.42145	P-value(F)	1.76e-14		

ハウスマン (Hausman) 検定 -

帰無仮説：OLS 推定値は一致性を持つ

漸近的検定統計量：カイ二乗 (1) = 0.454561

なお、p 値 (p-value) = 0.500177

Sargan の過剰識別検定 -

帰無仮説：全ての操作変数は有効 (valid) である

検定統計量：LM = 2.12962

なお、p 値 (p-value) =  $P(\text{カイ二乗}(3) > 2.12962) = 0.545943$

弱操作変数 (weak instrument) の検定 -

第 1 段階の F 統計量 (4, 727) = 17.5575

Critical values for TSLS bias relative to OLS:

bias	5%	10%	20%	30%
value	16.85	10.27	6.71	5.34

Relative bias is probably less than 5%

名目 5% の有意水準で検定を行う場合の望ましい TSLS 最大サイズに対する臨界値:

size	10%	15%	20%	25%
value	24.58	13.96	10.26	8.31

3. (a) 2007 年

モデル 1: 最小二乗法 (OLS), 観測: 1–3022

従属変数: ncig

	係数	Std. Error	t-ratio	p 値
const	5.73678	0.281568	20.37	0.0000
life	−0.685414	0.102435	−6.691	0.0000
Mean dependent var	3.966992	S.D. dependent var	5.346335	
Sum squared resid	85088.68	S.E. of regression	5.308018	
$R^2$	0.014609	Adjusted $R^2$	0.014282	
$F(1, 3020)$	44.77234	P-value( $F$ )	2.63e−11	
Log-likelihood	−9331.411	Akaike criterion	18666.82	
Schwarz criterion	18678.85	Hannan–Quinn	18671.15	

2009 年

モデル 2: 最小二乗法 (OLS), 観測: 1–3022

従属変数: ncig

	係数	Std. Error	t-ratio	p 値
const	5.07249	0.272702	18.60	0.0000
life	−0.507946	0.0946631	−5.366	0.0000
Mean dependent var	3.691016	S.D. dependent var	4.964790	
Sum squared resid	73761.82	S.E. of regression	4.942109	
$R^2$	0.009444	Adjusted $R^2$	0.009116	
$F(1, 3020)$	28.79208	P-value( $F$ )	8.67e−08	
Log-likelihood	−9115.560	Akaike criterion	18235.12	
Schwarz criterion	18247.15	Hannan–Quinn	18239.44	

(b) 差分の単回帰

モデル 3: Pooled OLS, 観測数: 3022

クロスセクションユニット数: 3022

時系列の長さ = 1

従属変数: d\_ncig

	係数	Std. Error	t-ratio	p 値
d_life	−0.287266	0.109858	−2.615	0.0090
Mean dependent var	−0.275976	S.D. dependent var	5.322167	
Sum squared resid	85607.61	S.E. of regression	5.323299	
Uncentered $R^2$	0.002258	Centered $R^2$	−0.000425	
$F(1, 3021)$	6.837607	P-value( $F$ )	0.008970	
Log-likelihood	−9340.598	Akaike criterion	18683.20	
Schwarz criterion	18689.21	Hannan–Quinn	18685.36	



(c) 差分の重回帰

モデル 4: Pooled OLS, 観測数: 3022

クロスセクションユニット数: 3022

時系列の長さ = 1

従属変数: d\_ncig

	係数	Std. Error	<i>t</i> -ratio	p 値
d_life	−0.300654	0.109478	−2.746	0.0061
d_income	0.00314364	0.000643058	4.889	0.0000
Mean dependent var	−0.275976	S.D. dependent var	5.322167	
Sum squared resid	84935.49	S.E. of regression	5.303238	
Uncentered $R^2$	0.010092	Centered $R^2$	0.007429	
$F(2, 3020)$	15.39386	P-value( $F$ )	2.23e−07	
Log-likelihood	−9328.688	Akaike criterion	18661.38	
Schwarz criterion	18673.40	Hannan–Quinn	18665.70	

4. (a) 2009 年

モデル 1: 最小二乗法 (OLS), 観測: 1-3020

従属変数: life

	係数	Std. Error	t-ratio	p 値
const	2.67366	0.0305300	87.57	0.0000
shock	-0.124873	0.0346006	-3.609	0.0003
income	0.000282184	7.10062e-005	3.974	0.0001
Mean dependent var	2.703974	S.D. dependent var		0.938548
Sum squared resid	2633.179	S.E. of regression		0.934227
$R^2$	0.009842	Adjusted $R^2$		0.009186
$F(2, 3017)$	14.99441	P-value( $F$ )		3.31e-07
Log-likelihood	-4078.226	Akaike criterion		8162.452
Schwarz criterion	8180.491	Hannan-Quinn		8168.939

(b) 差分

モデル 2: Pooled OLS, 観測数: 3020

クロスセクションユニット数: 3020

時系列の長さ = 1

従属変数: d.life

	係数	Std. Error	t-ratio	p 値
const	0.215365	0.0313550	6.869	0.0000
shock	-0.140117	0.0484445	-2.892	0.0039
d.income	0.000223286	0.000161409	1.383	0.1667
Mean dependent var	0.164238	S.D. dependent var		1.310712
Sum squared resid	5168.730	S.E. of regression		1.308893
$R^2$	0.003434	Adjusted $R^2$		0.002773
$F(2, 3017)$	5.197346	P-value( $F$ )		0.005581
Log-likelihood	-5096.623	Akaike criterion		10199.25
Schwarz criterion	10217.29	Hannan-Quinn		10205.73