

計量経済 I：宿題 8

村澤 康友

提出期限：2024 年 7 月 2 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。「父親の修学年数」を IV として、教科書 p. 199 の IV 法（2SLS）による「教育の収益率」の推定結果を再現しなさい。
 - (d) 「生まれ月」を IV として、教科書 p. 204 の IV 法（2SLS）による「教育の収益率」の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。

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) IV：父親の修学年数

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 payeduc

	係数	標準誤差	t-ratio	p 値
const	5.75290	0.240370	23.93	0.0000
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	回帰の標準誤差	0.341820	
R^2	0.101508	Adjusted R^2	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: $\chi^2(1) = 2.74972$

なお、p 値 (p-value) = 0.0972716

弱操作変数 (weak instrument) の検定 -

First-stage $F(1, 732) = 111.205$

(d) IV：生まれ月

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 mbirth

	係数	標準誤差	t-ratio	p 値
const	1.95875	4.27795	0.4579	0.6472
yeduc	0.297908	0.302560	0.9846	0.3251
Mean dependent var	6.170857	S.D. dependent var	0.356020	
Sum squared resid	264.2623	回帰の標準誤差	0.600844	
R^2	0.101508	Adjusted R^2	0.100280	
$F(1, 732)$	0.969481	P-value(F)	0.325135	
Log-likelihood	-5244.083	Akaike criterion	10492.17	
Schwarz criterion	10501.36	Hannan-Quinn	10495.71	

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: $\chi^2(1) = 2.04778$

なお、p 値 (p-value) = 0.152429

弱操作変数 (weak instrument) の検定 -

First-stage $F(1, 732) = 0.940351$

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-ratio	p 値
const	4.52414	0.328680	13.76	0.0000
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	回帰の標準誤差		0.310344
R^2	0.246920	Adjusted R^2		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: $\chi^2(1) = 0.477582$

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) = $P(\chi^2(1) > 0.403198) = 0.525442$

弱操作変数 (weak instrument) の検定 -

First-stage $F(2, 729) = 32.8310$

(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-ratio	p 値
const	4.54345	0.320583	14.17	0.0000
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	回帰の標準誤差		0.310564
R^2	0.246519	Adjusted R^2		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: $\chi^2(1) = 0.609293$

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) = $P(\chi^2(2) > 0.471859) = 0.789836$

弱操作変数 (weak instrument) の検定 -

First-stage $F(3, 728) = 23.2762$

(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-ratio	p 値
const	4.51230	0.319307	14.13	0.0000
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	回帰の標準誤差	0.310219	
R^2	0.247140	Adjusted R^2	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: $\chi^2(1) = 0.454561$

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) = $P(\chi^2(3) > 2.12962) = 0.545943$

弱操作変数 (weak instrument) の検定 -

First-stage $F(4, 727) = 17.5575$