

## 計量分析 2：宿題 5

村澤 康友

提出期限：2022 年 12 月 22 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. (教科書 p. 186, 実証分析問題 7-A) データセット「7\_1\_income.dta」を gretl に読み込み、教育の収益率の男女差に関する教科書 p. 171 の回帰分析の結果を再現しなさい。
2. (教科書 p. 186, 実証分析問題 7-B) データセット「7\_3\_happy\_work.dta」を gretl に読み込み、以下の分析を行いなさい。
  - (a) 仕事に対する満足度を通勤時間で説明する単回帰モデルを男女別に推定しなさい。
  - (b) 男女別の単回帰モデルを、女性ダミーを用いて 1 つの重回帰モデルにまとめて推定しなさい。
  - (c) 男女間で単回帰モデルが等しいかどうかを F 検定で調べなさい。
3. (教科書 p. 187, 実証分析問題 7-C) データセット「7\_4\_minshu.dta」を gretl に読み込み、以下の分析を行いなさい。
  - (a) 民主党への支持感情を年収と修学年数で説明する重回帰モデルを、都市部とそれ以外に分けて推定しなさい。
  - (b) 都市部とそれ以外に分けた重回帰モデルを、都市部ダミーを用いて 1 つの重回帰モデルにまとめて推定しなさい。
  - (c) 都市部とそれ以外で重回帰モデルが等しいかどうかを F 検定で調べなさい。
4. (教科書 p. 187, 実証分析問題 7-D) データセット「7\_2\_work.dta」を gretl に読み込み、以下の分析を行いなさい。
  - (a) 妻が働いているかどうかを夫の所得と 6 歳以下の子供の有無で説明する教科書 p. 176 の回帰分析の結果を再現しなさい。
  - (b) 15 歳の時に母親が働いていたかどうかを説明変数に加えて回帰分析を実行しなさい。
  - (c) 不均一分散が懸念される場合は、以下の手順で OLS を実行する。
    - i. メニューから「モデル」→「通常の最小二乗法」を選択。
    - ii. 「従属変数」を 1 つ選択。
    - iii. 「説明変数（回帰変数）」を選択。
    - iv. 「頑健標準誤差を使用する」をチェック。
    - v. 「OK」をクリック。分散不均一に対して頑健な標準誤差を求めなさい。

解答例

1. 教育の収益率の男女差

モデル 1: 最小二乗法 (OLS), 観測: 1–4286

従属変数: lincome

	係数	Std. Error	<i>t</i> -ratio	p 値
const	5.34690	0.120920	44.22	0.0000
yeduc	0.0240947	0.00853344	2.824	0.0048
female	−2.07920	0.192386	−10.81	0.0000
female_yeduc	0.0902285	0.0137996	6.538	0.0000
Mean dependent var	5.260657	S.D. dependent var		0.936133
Sum squared resid	2899.053	S.E. of regression		0.822820
$R^2$	0.227977	Adjusted $R^2$		0.227436
$F(3, 4282)$	421.4896	P-value( $F$ )		6.5e−240
Log-likelihood	−5243.723	Akaike criterion		10495.45
Schwarz criterion	10520.90	Hannan–Quinn		10504.44

2. (a) 男性

モデル 1: 最小二乗法 (OLS), 観測: 1-1659

従属変数: happy\_work

	係数	Std. Error	t-ratio	p 値
const	2.21810	0.0523312	42.39	0.0000
commute	-0.00228489	0.00129315	-1.767	0.0774
Mean dependent var	2.140446	S.D. dependent var		1.157729
Sum squared resid	2218.097	S.E. of regression		1.156988
$R^2$	0.001881	Adjusted $R^2$		0.001278
$F(1, 1657)$	3.121999	P-value( $F$ )		0.077426
Log-likelihood	-2594.934	Akaike criterion		5193.869
Schwarz criterion	5204.697	Hannan-Quinn		5197.882

女性

モデル 2: 最小二乗法 (OLS), 観測: 1-1438

従属変数: happy\_work

	係数	Std. Error	t-ratio	p 値
const	2.33945	0.0557456	41.97	0.0000
commute	-0.00389770	0.00163848	-2.379	0.0175
Mean dependent var	2.227399	S.D. dependent var		1.132379
Sum squared resid	1835.408	S.E. of regression		1.130548
$R^2$	0.003925	Adjusted $R^2$		0.003232
$F(1, 1436)$	5.658919	P-value( $F$ )		0.017497
Log-likelihood	-2215.879	Akaike criterion		4435.758
Schwarz criterion	4446.300	Hannan-Quinn		4439.694

(b) 重回帰

モデル 1: 最小二乗法 (OLS), 観測: 1-3097

従属変数: happy\_work

	係数	Std. Error	t-ratio	p 値
const	2.21810	0.0517794	42.84	0.0000
commute	-0.00228489	0.00127951	-1.786	0.0742
female	0.121348	0.0765993	1.584	0.1133
female_commute	-0.00161281	0.00209519	-0.7698	0.4415
Mean dependent var	2.180820	S.D. dependent var		1.146664
Sum squared resid	4053.504	S.E. of regression		1.144789
$R^2$	0.004234	Adjusted $R^2$		0.003268
$F(3, 3093)$	4.383999	P-value( $F$ )		0.004371
Log-likelihood	-4811.228	Akaike criterion		9630.456
Schwarz criterion	9654.609	Hannan-Quinn		9639.130

(c) F 検定

モデル 1 についての検定:

帰無仮説: 以下の変数の回帰パラメータはゼロである

female, female\_commute

検定統計量:  $F(2, 3093) = 1.78795$ , p 値 0.167476

3. (a) 都市部

モデル 1: 最小二乗法 (OLS), 観測: 1-2476

従属変数: minshu

	係数	Std. Error	t-ratio	p 値
const	34.9545	2.79420	12.51	0.0000
income	0.00323133	0.00154980	2.085	0.0372
yeduc	0.567500	0.200208	2.835	0.0046
Mean dependent var	43.80452	S.D. dependent var		18.55335
Sum squared resid	846805.3	S.E. of regression		18.50460
$R^2$	0.006052	Adjusted $R^2$		0.005248
$F(2, 2473)$	7.528964	P-value( $F$ )		0.000550
Log-likelihood	-10736.81	Akaike criterion		21479.61
Schwarz criterion	21497.06	Hannan-Quinn		21485.95

都市部以外

モデル 2: 最小二乗法 (OLS), 観測: 1-1742

従属変数: minshu

	係数	Std. Error	t-ratio	p 値
const	40.9451	3.17985	12.88	0.0000
income	0.00389854	0.00188894	2.064	0.0392
yeduc	0.219720	0.235013	0.9349	0.3500
Mean dependent var	44.91963	S.D. dependent var		17.70488
Sum squared resid	543857.5	S.E. of regression		17.68450
$R^2$	0.003447	Adjusted $R^2$		0.002301
$F(2, 1739)$	3.007723	P-value( $F$ )		0.049661
Log-likelihood	-7474.513	Akaike criterion		14955.03
Schwarz criterion	14971.41	Hannan-Quinn		14961.09

(b) 重回帰

モデル 1: 最小二乗法 (OLS), 観測: 1-4218

従属変数: minshu

	係数	Std. Error	t-ratio	p 値
const	40.9451	3.26724	12.53	0.0000
income	0.00389854	0.00194085	2.009	0.0446
yeduc	0.219720	0.241472	0.9099	0.3629
city	-5.99062	4.26650	-1.404	0.1604
city_income	-0.000667210	0.00246634	-0.2705	0.7868
city_yeduc	0.347780	0.311380	1.117	0.2641
Mean dependent var	44.26505	S.D. dependent var	18.21389	
Sum squared resid	1390663	S.E. of regression	18.17049	
$R^2$	0.005939	Adjusted $R^2$	0.004759	
$F(5, 4212)$	5.033183	P-value( $F$ )	0.000133	
Log-likelihood	-18213.43	Akaike criterion	36438.87	
Schwarz criterion	36476.95	Hannan-Quinn	36452.33	

(c) F 検定

モデル 1 についての検定:

帰無仮説: 以下の変数の回帰パラメータはゼロである

city, city\_income, city\_yeduc

検定統計量:  $F(3, 4212) = 2.31357$ , p 値 0.0739713

4. (a) 重回帰

モデル 1: 最小二乗法 (OLS), 観測: 1–1053

従属変数: work

	係数	Std. Error	<i>t</i> -ratio	p 値
const	0.770324	0.0370387	20.80	0.0000
income_s	−0.000223647	6.23917e−005	−3.585	0.0004
childu6	−0.201196	0.0299428	−6.719	0.0000
Mean dependent var	0.564103	S.D. dependent var		0.496109
Sum squared resid	246.1577	S.E. of regression		0.484186
$R^2$	0.049302	Adjusted $R^2$		0.047491
$F(2, 1050)$	27.22571	P-value( $F$ )		2.97e−12
Log-likelihood	−728.9134	Akaike criterion		1463.827
Schwarz criterion	1478.705	Hannan–Quinn		1469.467

(b) 説明変数を追加

モデル 2: 最小二乗法 (OLS), 観測: 1–1053

従属変数: work

	係数	Std. Error	t-ratio	p 値
const	0.680575	0.0442131	15.39	0.0000
income_s	−0.000224959	6.20262e−005	−3.627	0.0003
childu6	−0.204875	0.0297838	−6.879	0.0000
mowork15	0.124343	0.0339083	3.667	0.0003
Mean dependent var	0.564103	S.D. dependent var		0.496109
Sum squared resid	243.0421	S.E. of regression		0.481341
$R^2$	0.061335	Adjusted $R^2$		0.058650
$F(3, 1049)$	22.84803	P-value( $F$ )		2.48e−14
Log-likelihood	−722.2071	Akaike criterion		1452.414
Schwarz criterion	1472.252	Hannan–Quinn		1459.935

(c) 頑健な標準誤差

モデル 3: 最小二乗法 (OLS), 観測: 1–1053

従属変数: work

不均一分散頑健標準誤差, バリエーション HC1

	係数	Std. Error	t-ratio	p 値
const	0.680575	0.0443839	15.33	0.0000
income_s	−0.000224959	6.20314e−005	−3.627	0.0003
childu6	−0.204875	0.0297250	−6.892	0.0000
mowork15	0.124343	0.0343364	3.621	0.0003
Mean dependent var	0.564103	S.D. dependent var		0.496109
Sum squared resid	243.0421	S.E. of regression		0.481341
$R^2$	0.061335	Adjusted $R^2$		0.058650
$F(3, 1049)$	23.38407	P-value( $F$ )		1.18e−14
Log-likelihood	−722.2071	Akaike criterion		1452.414
Schwarz criterion	1472.252	Hannan–Quinn		1459.935