『計量経済学の第一歩』

田中 隆一(著)

gretl で例題と実証分析問題を

再現する方法

発行所 株式会社有斐閣 2015年12月20日 初版第1刷発行

ISBN 978-4-641-15028-7 ©2015, Ryuichi Tanaka, Printed in Japan

第5章 単回帰分析

本文例

例 5.1:学歴と年収の関係

▼まず 5_income.csv を読み込み、メニューの「モデル(<u>M</u>)」→「最小2乗法(<u>O</u>)」をクリックする。

1	📓 gre	tl	-	10.00	-	1.00	10				×
	<u>7</u> 74	イル ツール	(<u>T</u>)	データ(<u>D</u>)	表示(<u>V</u>)	追加(<u>A</u>)	標本(<u>S</u>)	変数(<u>V</u>)	モデル(<u>M</u>)	ヘルプ(<u>H</u>)	6
	5_1_ir	ncome.csv							<u>最</u> 小二部	秉法(<u>0</u>)	
	ID #	◀ 変数名 ◀	変数訪	胡ラベル					操作変勢	数法(<u>I</u>)	
	0	const							その他の	の線形モデル(D
	1	yeduc							制限従属	冨変数(<u>L</u>)	
	2	income							時系列(<u>(</u>)	
1	3	lincome							バネル(<u>₽</u>) ⇒(n)	
1	4	lyeduc							項1准/任/ 北線用1	ヒ(<u>K)</u> ■小一番注(N)	
1									9F1献空 最尤法(₩) (M)	
1									<u>G</u> MM	/	
2									同時方利	程式 (連立方程	式)
1											
1											
1											
1											
1											
					日付	なし: 全範	亜 1 - 43 2	7			
		2 - 8	f	x 💢 🗷	βÎ						

▼次に、従属変数に income を説明変数に yeduc を入れ、「OK(O)」ボタンを押す。

📓 gretl: モデル指定	B1	
+	最小二乗法(OLS))
const		従属変数
yeduc		income
income lincome		■ デフォルトとして設定
lyeduc		説明変数(回帰変数)
		const yeduc
 一 頑健標準誤差を使 ヘルプ(出) 	用する HC1 クリア(<u>C</u>) (キャ:	

▼以下のように結果が表示される。

1	📓 gretl: モデル1 📃 📃 💌 X	
	<u>フ</u> ァイル 編集(<u>E</u>) 検定(<u>T</u>) 保存(<u>S</u>) グラフ(<u>G</u>) 分析(<u>A</u>) <u>L</u> aTeX 📑	
	モデル 1: 最小二乗法(OLS), 観測: 1-4327 従属変数: income	
	係数 標準誤差 t値 p値	
	const -56,8928 19,3568 -2,939 0,0033 *** yeduc 23,1510 1,38425 16,72 6,85e-061 ***	
	Mean dependent var 263,9040 S.D. dependent var 176,5552 Sum squared resid 1,27e+08 S.E. of regression 171,1286 R-squared 0,060744 Adjusted R-squared 0,060527 F(1, 4325) 279,7095 P-value(F) 6,85e-61 Log-likelihood -28389,88 Akaike criterion 56783,96 Schwarz criterion 56796,70 Hannan-Quinn 56788,46	

▼他の3つのモデルも同様に変数を入れ替えて実行すると以下のようになる。

Í	gretl: E	デル2) <mark>X</mark>
	<u>フ</u> ァイル	編集(<u>E</u>)	検定(<u>T</u>)	保存(<u>S</u>)	グラフ(@	<u>5</u>) 分析(<u>A) L</u> a1	ГeХ	8
	モデル 2: 従属変数:	最小二 lincom	乗法(OLS e),観測:	: 1-4327				
			係数	楞	準誤差	t	値	p値	
	const yeduc	4,3 0,0	8520 651801	0,10031 0,00717	2 43 7354 9	3,72 9,086	0,0000 1,53e-	*** 019 ***	
	Mean depe Sum squar R-squarec F(1, 4325 Log-likel Schwarz c	endent v ed resi i i) ihood riterio	ar 5,2 d 340 0,0 82, -561 n 112	88386 1,469 18731 55861 9,064 54,87	S.D. der S.E. of Adjusted P-value Akaike o Hannan-(pendent regress IR-squa (F) criterio Quinn	var i on ired in	0,895150 0,886830 0,018504 1,53e-19 11242,13 11246,63	

📓 gretl: モデノ	L3		-	Free		x
<u>フ</u> ァイル 編	集(<u>E</u>) 検定(<u>T</u>)	保存(<u>S</u>)	グラフ(<u>G</u>)	分析(<u>A</u>) <u>L</u> a	TeX	6
モデル 3: 盾 従属変数: i	뤗小二乗法(OL ncome	S),観測:	: 1-4327			
	係数	標準	誤差	t値	p値	
const lyeduc	-515,478 297,534	50,0329 19,0743	-10,30 15,60	1,32e-024 2,07e-053	*** ***	
Mean depend Sum squared R-squared F(1, 4325) Log-likelih Schwarz cri	ent var 26 resid 1, 0, 24 ood –28 terion 56	3,9040 28e+08 053262 3,3176 407,15 831,04	S.D. depen S.E. of rv Adjusted f P-value(F Akaike cr Hannan-Qu	ndent var egression R-squared) iterion inn	176,5552 171,8089 0,053043 2,07e-53 56818,29 56822,79	

ファイル 編集(E) 検定(I) 保存(S) グラフ(G) 分析(A) LaTeX モデル 4: 最小二乗法(OLS), 観測: 1-4327 従属変数: lincome	6
モデル 4: 最小二乗法(OLS), 観測: 1-4327 従属変数: Lincome 「係数 標準誤差 t値 p値 const 3,15947 0,258686 12,21 9,41e-034 *** lyeduc 0,812727 0,0986204 8,241 2,24e-016 *** Mean dependent var 5,288386 S.D. dependent var 0,895150 Sum squared resid 3412,809 S.E. of regression 0,888307 R-squared 0,015460 Adjusted R-squared 0,015232 F(1, 4325) 67,91354 P-value(F) 2,24e-16 Log-likelihood -5626,264 Akaike criterion 11256,53 Schwarz criterion 11269,27 Hannan-Quinn 11261,03	
係数 標準誤差 t値 p値 const 3,15947 0,258686 12,21 9,41e-034 *** lyeduc 0,812727 0,0986204 8,241 2,24e-016 *** Mean dependent var 5,288386 S.D. dependent var 0,895150 Sum squared resid 3412,809 S.E. of regression 0,888307 R-squared 0,015460 Adjusted R-squared 0,015232 F(1, 4325) 67,91354 P-value(F) 2,24e-16 Log-likelihood -5626,264 Akaike criterion 11256,53 Schwarz criterion 11269,27 Hannan-Quinn 11261,03	
const 3,15947 0,258686 12,21 9,41e-034 *** lyeduc 0,812727 0,0986204 8,241 2,24e-016 *** Mean dependent var 5,288386 S.D. dependent var 0,895150 Sum squared resid 3412,809 S.E. of regression 0,888307 R-squared 0,015460 Adjusted R-squared 0,015232 F(1, 4325) 67,91354 P-value(F) 2,24e-16 Log-likelihood -5626,264 Akaike criterion 11256,53 Schwarz criterion 11269,27 Hannan-Quinn 11261,03	
Mean dependent var Sum squared resid 5,288386 3412,809 S.D. dependent var S.E. of regression 0,895150 0,888307 R-squared 0,015480 Adjusted R-squared 0,015232 F(1, 4325) 67,91354 P-value(F) 2,24e-16 Log-likelihood -5626,264 Akaike criterion 11256,53 Schwarz criterion 11269,27 Hannan-Quinn 11261,03	

実証分析問題

5-A

▼例 5-1 参照。

5-B

▼5_2_sleep.csv を読み込み, sleep を従属変数に commute を説明変数に設定し, 最小2 乗法で計数を推定すると以下のようになる。

📓 gretl: モ	デル1										X
<u>フ</u> ァイル	編集(<u>E</u>) 検	定(<u>T</u>)	保存(<u>5</u>) グラ	フ(<u>G</u>)	分析(<u>A) L</u>	aTeX		8
モデル 1 従属変数	: 最小 : sle	ヽ二乗シ ep	去(OLS),観》	則: 1-3	726					
		係	数		標準誤	差	t	値		p値	
const commute	B	431,76 -0,55	5 3002	1,29 0,03	1258 114740	334, -17,	.0 .57	0,000 1,870)0 e-066	*** ***	
Mean depu Sum squai R-squarer F(1, 372 Log-like Schwarz d	enden d d lihood crite	t var esid d rion	413 74 0,0 308 -194 389	,0825 34253 76551 ,7091 57,98 32,41	S.D. S.E. Adju P-va Akai Hann	deper of re sted F lue(F) ke cri an-Qui	ident gress -squa teric nn	var sion ared m	46,6 44,8 0,07 1,87 3891 3892	7611 6001 6-66 9,96 4,39	

5-C

▼5_3_abe.csv を読み込み, abe を従属変数に income を説明変数に設定し, 最小2 乗法 で計数を推定すると以下のようになる。

1	gretl: モ	デル1	-						x
	<u>フ</u> ァイル	編集(<u>E</u>)	検定(<u>T</u>) (呆存(<u>5</u>)	グラフ(<u>G</u>) 分析(<u>A</u>)	<u>L</u> aTeX		8
i 1	モデル 1: 従属変数:	最小二: abe	乗法(OLS),	観測	: 1-4276				
			係数		標準誤差	t	值	p値	
	const income	43, -0,1	4372 D0305935	0,327 0,000	7738 0928663	132,5 -3,294	0,0000 0,0010	*** ***	
M S R F L S	Mean depe Jum squared -squared (1, 4274 .og-likel Schwarz c	indent v ed resin) ihood riterio	ar 42,65 d 88434 0,002 10,85 –17466	3681 19,4 1934 1933 1278 1,84 1,41	S.D. dep S.E. of Adjusted P-value(Akaike c Hannan-Q	endent var regression R-squared F) riterion uinn	14,40 14,38 0,002 0,000 34937 34942	0106 0450 02299 0995 7,69 2,18	

第6章 重回帰分析の基本

本文例

例 6.2:教育の収益率の推定

▼6_1_income.csv を読み込み, lincome を従属変数に, yeduc, exper, exper2 を説明変 数に設定して, 最小2 乗法で係数を推定すると以下のようになる。

📓 gretl: モデル	1			
<u>フ</u> ァイル 編録	集(<u>E</u>) 検定(<u>T</u>) (保存(<u>S</u>) グラフ(<u>G</u>) 分	析(<u>A</u>) <u>L</u> aTeX	8
モデル 1: 最 従属変数: 1i	小二乗法(OLS), income	,観測: 1-4299		
	係数	標準誤差	t值	p値
const yeduc exper exper2	2,48550 0,117547 0,196174 -0,00638115	0,110782 22 0,00706026 16 0,00749354 26 0,000316188 -20	,44 1,64e-105 ,65 2,31e-060 ,18 2,75e-140 ,18 1,32e-086	*** *** *** ***
Mean depende Sum squared R-squared F(3, 4295) Log-likelihc Schwarz crit	ent var 5,290 resid 2736, 0,200 372,6 50d —5129, terion 10292	0452 S.D. depender 905 S.E. of regro 803 Adjusted R-so 9097 P-value(F) 400 Akaike criter 2,26 Hannan-Quinn	nt var 0,89588 ession 0,79826 quared 0,20604 3,4e-21 rion 10266,8 10275,7	13 17 19 5 10 9

▼同様に, yeduc を従属変数に, mocograd, pacograd を説明変数に設定して, 最小2乗法 で係数を推定すると以下のようになる。

📓 gretl: モデル	2				
<u>フ</u> ァイル 編集	(<u>E</u>) 検定(<u>T</u>)	保存(<u>S</u>) グラ	フ(<u>G</u>) 分析(<u>A) L</u> aTeX	8
モデル 2: 最 従属変数: ye	小二乗法(OLS) duc	,観測: 1-3	954		
	係数	標準誤身	≜ tíi	直	p値
const mocograd pacograd	13,5946 0,497015 1,10886	0,0235193 0,0762982 0,0475107	578,0 6,514 23,34	0,0000 8,23e-011 5,64e-113	*** *** ***
Mean dependen Sum squared R-squared F(2, 3951) Log-likeliho Schwarz crit	nt var 13,9 resid 6109 0,17 422, od -6470 erion 1296	16131 S.D. 1,357 S.E. 16201 Adju 5373 P-va 1,663 Akai 16,17 Hann	dependent of regress sted R-squa lue(F) ke criterio an-Quinn	var 1,36 ion 1,2 ured 0,1 5,16 n 1295	39695 19496 75784 9-167 17,33 14,01

gretl					-			***		X
<u> 7</u> 71	ル ツー	ル(<u>Τ</u>)	データ(<u>D</u>)	表示(<u>V</u>)	追加(<u>A</u>)	標本(<u>S</u>)	変数(<u>∨</u>)	モデル(<u>M</u>)	ヘルプ(<u>H</u>)	e
6_2_ye	duc.csv			71	באי אב	-(<u>I</u>)				
ID # ◀ 0	変数名 const	◀ 変数	(説明ラベ)	ら Grap マル	h specified チ・グラフ	vars (M)	•			4
1	mocogr	ad		亜約	統計畫(S)					
2	pacogra	d		相関	行列(C)					
3	yeduc			クロ	ス集計(<u>T</u>)					
				主成	分分析(<u>P</u>)					
				マハ	ラノビス距	離(<u>M</u>)				
				相互	相関係数(<u>r</u>)				
				日付	なし: 全範	囲 1 - 395	4			
	P - 1	t:	x 🛅 -	ά β l						

▼次は、メニューの「表示(<u>V</u>)」→「行列相関(<u>C</u>)」をクリックする。

▼mocograd と pacograd を右の箱に入れて「OK(\underline{O})」ボタンをクリックする。

1	gretl: 相関行列		×	J
		相関行列		
	mocograd pacograd		mocograd pacograd	
	yeduc			
		\		
[📃 標本のサイズを揃える			
	ヘルプ(<u>H</u>) クリア	(<u>C</u>) キャン		

▼以下のように相関係数が表示される。



例 6.7: 複合仮説検定

▼例 6-2 のミンサー方程式をもう一度実行し,実行結果の画面のメニューから「検定(<u>T</u>)」 →「変数を取り除く(<u>O</u>)」を以下のようにクリックする。

I gretl: モデル1	COD 7 BRANNE	
<u>フ</u> ァイル 編集(<u>E</u>)	検定(<u>T</u>) 保存(<u>S</u>) グラフ(<u>G</u>) 分析(<u>A</u>) <u>L</u> aTeX	6
モデル 1: 最小二 従属変数: lincom 	変数を取り除く(Q) 変数を追加(A) 係数の合計(S) 線型制約(L) 非線型性(二乗(squares)) 非線型性(対数(log)) ラムゼイのRESET検定 不均一分散 残差の正規性(N) 影響力のある観測値(I) 共線性(C) チョウ(Chow)検定	p/值 **** 0 **** 10 *** 10 **** 10 *** 10 ** 10
	自己相関(<u>A</u>) ダービン=ワトソン(<u>D</u> urbin-Watson) p値 A <u>R</u> CH QLR検定 CUSUM検定 CUSUM <u>E</u> Q検定 共通田子(C)	

Image gretl: モデルの検定		-	×						
取り除く	取り除く変数を選択して下さい								
const yeduc		exper exper2							
exper exper2									
	\								
◎ 変数を減らしたモデルを挑	筐定する								
◎ 共分散行列にもとづくワル	レド(Wald)検定	を行う							
◎ 右の両側p値を用いた変数	○ 右の両側p値を用いた変数の逐次消去を行う: 0,10								
□ 選択された変数のみについて検定する									
へルプ(<u>H</u>) クリア	(<u>C</u>) = +7	ンセル(<u>C</u>)	Ок(<u>о</u>)						

▼取り除く変数として exper, exper2 を選択し「OK(O)」ボタンをクリックする。

▼以下のように検定結果が表示される。

1	📓 gretl: モデル2				
	<u>フ</u> ァイル 編集(<u>E</u>) 検定(<u>T</u>)	保存(<u>S</u>) グラ	ラフ(<u>G</u>) 分析(<u>A</u>)) <u>L</u> aTeX	6
	モデル1についての検定:				
	帰無仮説:以下の変数0 exper, exper2 検定統計量:F(2, 4295 Omitting variables im)回帰バラメー) = 499,754, proved O of S	タはゼロであ p値 7,46193e information	ති -196 criteria.	
	モデル 2: 最小二乗法(OL 従属変数: lincome	S),観測: 1-4	1299		
1	係数	標準誤	差 t値	i p	値
	const 4,30955 yeduc 0,0707721	0,100755 0,00720383	42,77 0 9,824 1	,0000 * ,53e-022 *	**
	Mean dependent var 5, Sum squared resid 33 R-squared 0, F(1, 4297) 96 Log-likelihood -55 Schwarz criterion 11	290452 S.D. 73,823 S.E. 021968 Adju ,51557 P-va 79,116 Akai 174,96 Hanr	dependent v of regressionsted R-squar lue(F) ke criterion lan-Quinn	ar 0,895 on 0,886 ed 0,021 1,53e 11166	883 091 740 -22 ,23 ,73

実証分析問題

6-A

▼例 6.2 参照。

6-B(1)

▼6_2_yeduc.csv を読み込み, 従属変数に mocograd, 説明変数に pacograd を設定し, 最小2 乗法で係数を推定すると以下のようになる。

gretl: T	デル	1		-		-								X	<u> </u>
<u>フ</u> ァイル	編集	€(<u>E</u>)	検定	(<u>T</u>)	保存	(<u>S</u>)	グラ	7(<u>G</u>)	分析	(<u>A</u>)	<u>L</u> aT	еX		Ģ	3
モデル 1 従属変数	:最 :mo	小二: cogr:	乗法(ad	(OLS),観	測:	1-3	954							
			係数			標	準誤	差		t値			値		
const pacogr:	ad	0,0 0,2	1 4989 49768	93 }	0,00 0,00	489 907	1765 '360	3,1 27,9	061 53	0,0 9,3	022 4e-	153	*** ***		
Mean dep Sum squa R-square F(1, 395 Log-like Schwarz	ende red d 2) liho crit	nt v. resin od erion	ar d n	0,0 265 0,1 757 -271 560	87759 ,6198 60886 ,7277 ,7568 ,0787		S.D. S.E. Adju P-va Akai Hann	depen of ro sted lue(F ke cr an-Qu	ndent egres A-squ) iteri inn	var sion ared on),28),25),16 3,3e 547,! 551,!	2980 2252 20673 153 5137 3703		
						_							_		_

▼実行結果のメニューから「保存(S)」→「残差(R)」を以下のようにクリックする。

📓 gretl: モデル1					x
<u>フ</u> ァイル 編集(<u>E</u>) 検定(<u>T</u>)	保存(<u>S</u>)	グラフ(<u>G</u>)	分析(<u>A</u>)	<u>L</u> aTeX	8
モデル 1:最小二乗法(OLS 従属亦称・management	理論	値(<u>F</u>)			
1定編支数・mocograu	残差	(<u>R</u>)			
係数	残差	の2乗(<u>S</u>)		p值	
const 0,0149893 pacograd 0,249768	残差 回帰	平方和(<u>E</u>) の標準誤差(<u>S</u>)		*** 53 ***	
Mean dependent var 0,0 Sum squared resid 265	決定 [。] T*R-	係数(<u>R</u>) squared		,282980	
R-squared 0,1 F(1, 3952) 757	対数	尤度(<u>L</u>)		,160673 ,3e-153	
Log-likelihood -271 Schwarz criterion 560	赤池	情報量規準(<u>A</u>)		47,5137 51,9703	
	ペイ	ズ情報量規準(<u>B)</u>		
	<u>H</u> anr	nan-Quinn情報	量規準		
	新規	変数の定義(<u>n</u>)			

▼残差の変数名を設定し、「OK(O)」ボタンを以下のようにクリックすると残差が計算される。

📓 gretl: 変数	国性
変数名: uhat	1
変数説明:	
モデル1からの)残差
	キャンセル(<u>C</u>) OK(<u>O</u>)

6-B(2)

▼従属変数に yeduc を, 6-B(1)で作った残差を説明変数に設定し, 最小2 乗法で係数を推定すると以下のようになる。例 6.4 の重回帰モデルにおける母親の学歴変数の係数パラメターの推定値と同じになることが確認できる。

Zアイル 編集(E) 検定(I) 保存(S) グラフ(G) 分析(A) LaTeX □ モデル 2: 最小二乗法(OLS), 観測: 1-3954 従属変数: yeduc	🙀 gretl: モデル2	
モデル 2: 最小二乗法(OLS), 観測: 1-3954 従属変数: yeduc 係数 標準誤差 t値 p値 const 13,9613 0,0216886 643,7 0,0000 **** uhat1 0,497015 0,0836795 5,940 3,11e-09 *** Mean dependent var 13,96131 S.D. dependent var 1,369695 Sum squared resid 7350,465 S.E. of regression 1,383795 R-squared 0,008848 Adjusted R-squared 0,008597 F(1, 3952) 35,27776 P-value(F) 3,11e-09 Log-likelihood -6836,294 Akaike criterion 13687,59 Schwarz criterion 13689,15 Hannan-Quinn 13681,04	<u>フ</u> ァイル 編集(<u>E</u>) 検定(<u>T</u>) 保存(<u>S</u>) グラフ(<u>G</u>) 分析(<u>A</u>) <u>L</u> a	TeX 🔂
係数 標準誤差 t値 p値 const 13,9613 0,0216886 643,7 0,0000 *** uhat1 0,497015 0,0836795 5,940 3,11e-09 *** Mean dependent var 13,96131 S.D. dependent var 1,369695 Sum squared resid 7350,465 S.E. of regression 1,363795 R-squared 0,008848 Adjusted R-squared 0,008597 F(1, 3952) 35,27776 P-value(F) 3,11e-09 Log-likelihood -6836,294 Akaike criterion 136876,59 Schwarz criterion 13689,15 Hannan-Quinn 13681,04	モデル 2: 最小二乗法(OLS), 観測: 1-3954 従属変数: yeduc	
const 13,9613 0,0216886 643,7 0,0000 *** uhat1 0,497015 0,0836795 5,940 3,11e-09 *** Mean dependent var 13,96131 S.D. dependent var 1,369695 Sum squared resid 7350,465 S.E. of regression 1,363795 R-squared 0,008848 Adjusted R-squared 0,008597 F(1, 3952) 35,27776 P-value(F) 3,11e-09 Log-likelihood -6836,294 Akaike criterion 13676,59 Schwarz criterion 13689,15 Hannan-Quinn 13681,04	係数 標準誤差 t値	p値
Mean dependent var 13,96131 S.D. dependent var 1,369695 Sum squared resid 7350,485 S.E. of regression 1,363795 R-squared 0,008848 Adjusted R-squared 0,008597 F(1, 3952) 35,27776 P-value(F) 3,11e-09 Log-likelihood -6836,294 Akaike criterion 13676,59 Schwarz criterion 13689,15 Hannan-Quinn 13681,04	const 13,9613 0,0216886 643,7 0,0000 uhat1 0,497015 0,0836795 5,940 3,11e-) *** -09 ***
	Mean dependent var Sum squared resid 7350,465 S.E. of regression R-squared 0,008848 Adjusted R-squared F(1, 3952) 35,27776 P-value(F) Log-likelihood -6836,294 Akaike criterion Schwarz criterion 13689,15 Hannan-Quinn	1,369695 1,363795 0,008597 3,11e-09 13676,59 13681,04

6-C(1)

▼6_3_happy_work.csv を読み込み, 従属変数に happy_work, 説明変数に commute を設 定し,最小2乗法で係数を推定すると以下のようになる。

🛐 gretl: モデル1						X
<u>フ</u> ァイル 編集(<u>E</u>) 検)	^{定(工)} 保存(<u>S</u>)	グラフ(<u>G</u>)) 分析(<u>A</u>)	<u>L</u> aTeX		8
モデル 1: 最小二乗法 従属変数: happy_work	t(OLS),観測 <	: 1-3604				
係	 数	標準誤差		t値	p値	
const 2,2255 commute -0,0014	51 0,03 43366 0,00	37480 0832606	65,94 -1,722	0,0000 0,0852	*** *	
Mean dependent var Sum squared resid R-squared F(1, 3802) Log-likelihood Schwarz criterion	2,177858 4843,007 0,000822 2,964826 -5646,330 11309,04	S.D. depu S.E. of 1 Adjusted P-value(1 Akaike c Hannan-Qu	endent va regressio R-square -) riterion uinn	r 1,15 n 1,15 d 0,00 0,08 1122 1130	9856 9540 9545 5174 6,66 1,07	

6-C(2)

▼従属変数に happy_work, 説明変数に commute, income, yeduc を設定し, 最小 2 乗法 で係数を推定すると以下のようになる。

-	📓 gretl: モ	デル2								x
	<u>フ</u> ァイル	編集(<u>E</u>)	検定(<u>T</u>)	保存(<u>S</u>)	グラフ(<u>G</u>)	分析(<u>A</u>)	<u>L</u> aTeX			8
	モデル1に	ついての	D検定:							
	帰無仮 incor 検定統 Adding	説: 以下 me, yedu 計量: F(variabl	の変数の c 2, 3600) es impro	回帰バラ = 19,22 ved 3 of	メータはt 888,p値 4 3 inform	ヹロである ,93539e-O ation cri	09 teria.			
	モデル 2 従属変数	: 最小二 : happy_	乗法(OLS work),観測:	1-3604					
l			係数		標準誤差		t値	F	値	
	const commute income yeduc	1, e -0, 0, 0,	83565 00249144 00047348 0202123	0,14 0,00 8 8,75 0,01	1758 10848820 1913e-05 04646	12,95 -2,935 5,406 1,931	1,61e- 0,0034 6,88e- 0,0535	037 ×	*** *** *** *	
	Mean dep Sum squai R-squared F(3, 3800 Log-like Schwarz d	endent v red resi d)) lihood criterio	ar 2,1 d 479 0,0 13, -562 n 112	77858 1,817 11384 81752 7,182 87,12	S.D. depe S.E. of r Adjusted P-value(F Akaike cr Hannan-Qu	ndent var egression R-squared) iterion inn	1,15 1,15 0,01 5,87 1126 1127	9856 3716 0560 e-09 2,36 1,19		

6-C(3)

▼6-2(3)の実行結果の画面のメニューから,例 6.7 と同様の方法で income, yeduc をモデ ルから取り除いて実行すると以下のようになる。F 統計量が 19.2288 となったことが確認 できる。

1	📓 gretl: モデル3					• <mark>• ×</mark>	3
	<u>フ</u> ァイル 編集(<u>E</u>) 検)	定(<u>T</u>) 保存(<u>S</u>)	グラフ(<u>G</u>)	分析(<u>A</u>)	<u>L</u> aTeX	Ģ	3
l	モデル2についての検!	定:					
	帰無仮説: 以下の婆 income, yeduc 検定統計量: F(2, : Omitting variable:	E数の回帰バラ 3600) = 19,2 s improved O	ラメータはセ 288, p値 4 of 3 info	Žロである ,93539e-O rmation c	09 riteria.		
	モデル 3: 最小二乗注 従属変数: happy_worl	t(OLS),観測	: 1-3604				
1	係	数	標準誤差	t	値	p値	
	const 2,225 commute -0,001	51 0,03 43366 0,00	37480 0832606	65,94 -1,722	0,0000 ** 0,0852 *	*	
	Mean dependent var Sum squared resid R-squared F(1, 3602) Log-likelihood Schwarz criterion	2,177858 4843,007 0,000822 2,964926 -5646,330 11309,04	S.D. depe S.E. of r Adjusted P-value(F Akaike cr Hannan-Qu	ndent var egression R-squared) iterion inn	1,1598 1,1595 0,0005 0,0851 11296, 11301,	56 40 45 74 66 07	

6-D(1)

▼6_4_minshu.csv を読み込み, 従属変数に **minshu**, 説明変数に **income** を設定し, 最小 2 乗法で係数を推定すると以下のようになる。

III gretl: モデ	11/1					
<u>フ</u> ァイル 編	集(<u>E</u>) 検定(<u>T</u>) 保存(<u>S</u>	<u>5</u>) グラフ(<u>G</u>)) 分析(<u>A</u>)	<u>L</u> aTeX	8
モデル 1: i 従属変数: i	最小二乗法((≬inshu	DLS),観測	則: 1-4218			
	係数		標準誤差	ti	直	p値
const income	43,8237 0,002490	0,4 040 0,0	23993 0119858	103,4 2,078	0,0000 * 0,0378 *	** *
Mean depend Sum squared R-squared F(1, 4216) Log-likeli Schwarz cri	dent var 4 d resid 1 nood -1 iterion 3	44,47606 1443814 0,001023 4,317219 8292,54 36601,77	S.D. dep S.E. of Adjusted P-value(1 Akaike c Hannan-Q	endent va. regression R-squared -) riterion Jinn	r 18,51 h 18,50 d 0,000 0,037 36593 36593	297 569 786 789 ,07 ,56

6-D(2)

▼従属変数に minshu, 説明変数に income, yeduc を設定し, 最小2 乗法で係数を推定す ると以下のようになる。

I gretl: モデル2				
<u>フ</u> ァイル 編集(<u>E</u>)	検定(<u>T</u>) 保存(<u>S) グラフ(G</u>) st	分析(<u>A</u>) <u>L</u> aTeX	6
モデル 2: 最小二 従属変数: minshu	乗法(OLS),観	測: 1-4218		
	係数	標準誤差	t値	p値
const 39,	3028 2, ¹ 00200227 0 0	12491 18,	50 1,67e-07 643 0,1005	3 ***
yeduc O,	334907 0,	154250 2,	171 0,0300	**
Mean dependent v Sum squared resi R-squared F(2, 4215) Log-likelihood Schwarz criterio	ar 44,47606 d 1442201 0,002139 4,517554 -18290,18 n 36605,40	S.D. depend S.E. of reg Adjusted R= P-value(F) Akaike crit Hannan-Quin	ent var 18,5 ression 18,4 squared 0,00 0,01 erion 3658 n 3659	1297 9754 1665 0669 6,36 3,09

第7章 重回帰分析の応用

本文例

例 7.2:教育の収益率の男女差

▼7_1_income.csv を読み込み, lincome を従属変数に, yeduc, female, female_yeduc を説明変数に設定して, 最小2 乗法で係数を推定すると以下のようになる。

📓 gretl: モデル1				
<u>フ</u> ァイル 編集(<u>E</u>)	検定(<u>T</u>) 保存(<u>S</u>) グラフ(<u>G</u>) 分析(<u>A</u>)	<u>L</u> aTeX	8
モデル 1:最小二 従属変数: lincome	秉法(OLS),観ジ 9	測: 1-4286		
	係数	標準誤差	t値	p値
const yeduc female female_yeduc	5,34690 0,0240947 -2,07920 0,0902285	0,120920 44,22 0,00853344 2,824 0,192386 -10,81 0,0137996 6,538	0,0000 0,0048 7,03e-027 6,94e-011	*** *** *** ***
Mean dependent va Sum squared resic R-squared F(3, 4282) Log-likelihood Schwarz criterior	ar 5,260657 2899,053 0,227977 421,4896 -5243,723 10520,90	S.D. dependent var S.E. of regressior Adjusted R-squarec P-value(F) Akaike criterion Hannan-Quinn	0,936133 0,822820 0,227436 6,5e-240 10495,45 10504,44	

例7.3:教育の収益率の男女差をチョウ検定で調べる

▼メニューから「標本(<u>S</u>)」→「基準に基づいて制限する(<u>R</u>)」を以下のようにクリックする。

ファイル ツール(I) テータ(D) 表示(V) 追加(A) 標本(S) 変数(V) モデル(M) ヘルプ(H) マ 7_1_income.csv 範囲の設定(S) ID # < 変数名 < 変数説明ラベル 全範囲に戻す(R) 0 const 基準に呈づいて制限する(R) 1 female ランダム・サブサンブル(a) 2 yeduc 漫族による再サンブル(R) 3 lincome 欠損値を持つ観測を落とす(m) 4 female_yeduc ステータスを表示する(S)	🕵 gret	d				-				X	
ア_1_income.csv 範囲の設定(5) ID # 4 変数名 4 変数説明ラペル 全範囲に戻す(R) 0 const 基準に基づいて制限する(8) 1 female ランダム・サブサンブル(2) 2 yeduc 置換による再サンブル(8) 3 lincome 欠損値を持つ観測を落とす(m) 4 female_yeduc ステータスを表示する(5)	<u>Z</u> 71	(ル ツール(<u>T</u>)	データ(<u>D</u>)	表示(<u>∨</u>)	追加(<u>A</u>)	標本(<u>S</u>)	<u>変数(⊻</u>)	モデル(<u>M</u>)	ヘルプ(<u>H</u>)	6	
ID # 4 変数名 4 変数説明ラベル 全範囲に戻す(R) 4 0 const 基準に基づいて制限する(R) 1 female ランダム・サブサンプル(a) 2 yeduc 置換による再サンプル(R) 3 lincome 欠損値を持つ観測を落とす(m) 4 female_yeduc ステータスを表示する(S)	7_1_in	come.csv				範囲	の設定(<u>S</u>).		L		
0 const 基準に基づいて制限する(R) 1 female ランダム・サブサンプル(a) 2 yeduc 置換による再サンプル(R) 3 lincome 欠損値を持つ観測を落とす(m) 4 female_yeduc ステータスを表示する(S)	ID # ◀	●変数名 ●	変数説明ラ	NUL -		全範	囲に戻す(图	<u>()</u>		•	
1 female ランダム・サブサンプル(g) 2 yeduc 置換による再サンプル(g) 3 lincome 欠損値を持つ観測を落とす(m) 4 female_yeduc ステータスを表示する(S)	0	const				基準	に基づいて	制限する(<u>R</u>)			
2 yeduc 置換による再サンプル(<u>R</u>) 3 lincome 欠損値を持つ観測を落とす(<u>m</u>) 4 female_yeduc ステータスを表示する(<u>S</u>)	1	female				ラン:	ダム・サブ	'サンプル(<u>a</u>).			
3 lincome 4 female_yeduc ステータスを表示する(<u>S</u>)	2	yeduc				置換	による再サ	ンプル(<u>R</u>)			
4 female_yeduc ステータスを表示する(<u>S</u>)	3	lincome				欠損	値を持つ觀	測を落とす(<u>m)</u>		
	4	female_yeduc	C			ステ	ータスを表	示する(<u>S</u>)			
											ľ
日付なし: 全範囲 1 - 4286				日付	なし: 全範	王 1 - 428	6				
🖩 📝 🎦 🎟 fx 🙀 🖉 β 🔮 🔚	m (🦻 🐂 f	fx 💢 🗷	βĘ							

▼条件式に「female=0」と入力し、「OK(\underline{O})」ボタンをクリックする。これでサンプルを男性に絞ることができる。



▼サンプルを男性に絞ったうえで、lincome を従属変数に、yeduc を説明変数に設定して、

	最小 2	2 乗法で係数を推	定すると以	下のようになる。
--	------	-----------	-------	----------

📓 gretl: モ	デル2						X
<u>フ</u> ァイル	編集(<u>E</u>)	検定(<u>T</u>)	保存(<u>S</u>)	グラフ(<u>G</u>	分析(<u>A</u>)	<u>L</u> aTeX	8
モデル 2: 従属変数:	: 最小二: lincom	乗法(OLS e),観測:	: 1-2150			
		係数	楞	準誤差	t値	p値	
const yeduc	5,3 0,0	4690 240947	0,11011 0,00777	4 48 7082 3	,56 0,0 ,101 0,0	0000 *** 0020 ***	
Mean depa Sum squar R-squarec F(1, 214£ Log-likel Schwarz c	endent v: ed resi } ihood riterio	ar 5,6 d 120 9,6 -242 n 487	84624 5,951 04456 14091 9,153 9,653	S.D. dep S.E. of Adjusted P-value(I Akaike c Hannan-Q	endent va regression R-squared) iterion inn	r 0,750786 h 0,749286 d 0,003992 0,001956 4862,307 4866,458	

▼今度は以下のように,条件式を「female=0」にし,「replace current restriction」 にチェックしてサンプルを女性に絞る。

gretl: 標本の制限 X
◎ ケース (case) を選択する条件式を入力して下さい:
female=1
◎ ダミー変数を使用する: female
◎ 現在の制約に追加する
eplace current restriction
Make this restriction permanent
ヘルプ(<u>H</u>) キャンセル(<u>C</u>) OK(<u>O</u>)

▼サンプルを女性に絞ったうえで、lincome を従属変数に、yeduc を説明変数に設定して、 最小2乗法で係数を推定すると以下のようになる。

📓 gretl: モデル3		
<u>フ</u> ァイル 編集(<u>E</u>) 検定(<u>T</u>) 保存(<u>S</u>)	グラフ(<u>G</u>) 分析(<u>A</u>) <u>L</u> aTeX 🖓	3
モデル 3: 最小二乗法(OLS), 観測: 従属変数: lincome	: 1-2136	
係数 標準	É誤差 t値 p値	
const 3,26769 0,161984 yeduc 0,114323 0,011739	4 20,17 5,68e-083 *** 38 9,738 5,90e-022 ***	
Mean dependent var 4,833911 Sum squared resid 1693,102 R-squared 0,042547 F(1, 2134) 94,83069 Log-likelihood -2782,679 Schwarz criterion 5580,692	S.D. dependent var 0,910089 S.E. of regression 0,880727 Adjusted R-squared 0,042099 P-value(F) 5,00e-22 Akaike criterion 5569,358 Hannan-Quinn 5573,506	

▼以下のように、メニューの「標本(<u>S</u>)」→「全範囲に戻す(<u>R</u>)」をクリックして、サンプル を全範囲に戻す。

	gre	etl										X
1	<u>7</u> 7	イル	ツール(<u>T)</u> 7	データ(<u>D</u>)	表示(⊻)	追加(<u>A</u>)	標本(<u>S</u>)	変数(<u>∨</u>)	モデル(<u>M</u>)	ヘルプ(<u>H</u>) 🕒
	7_1_	inco	me.csv					範囲	の設定(<u>S</u>).			
	ID #	4 3	数名	. 4 3	変数説明ラ	NIL .		全範	囲に戻す(<u>F</u>	<u>}</u>)		4
	0	C	const					基準	に基づいて	制限する(<u>R</u>)		
	1	f	female					ラン	ダム・サブ	(サンプル(<u>a</u>).		
	2	Ŋ	yeduc					置換	による再サ	ンプル(<u>R</u>)		
	3	1	income					欠損	値を持つ顲	測を落とす(m)	
	4	f	female_ye	duc				ステ	ータスを表	示する(<u>S</u>)		
					日付な	し: 全範囲	E n = 4286	5;現在の機	≣本 n = 21	136		
			>-	fx		β						
l												

▼サンプルを全範囲にしたうえで、lincome を従属変数に、yeduc を説明変数に設定して、 最小2乗法で係数を推定すると以下のようになる。

	📓 gretl: モデル4
	<u>フ</u> ァイル 編集(<u>E</u>) 検定(<u>T</u>) 保存(<u>S</u>) グラフ(<u>G</u>) 分析(<u>A</u>) <u>L</u> aTeX 🕒
	モデル 4: 最小二乗法(OLS), 観測: 1-4286 従属変数: lincome
	係数 標準誤差 t 値 p値
1	const 4,19033 0,105054 39,89 3,76e-296 *** yeduc 0,0772308 0,00751143 10,28 1,64e-024 ***
	Mean dependent var 5,260657 S.D. dependent var 0,936133 Sum squared resid 3664,707 S.E. of regression 0,924900 R-squared 0,024082 Adjusted R-squared 0,023855 F(1, 4264) 105,7149 P-value(F) 1,64e-24 Log-likelihood -5745,965 Akaike riterion 11495,93 Schwarz criterion 11508,66 Hannan-Quinn 11500,43

▼上記の実行結果のメニューから「検定(T)」→「チョウ(Chow)検定」をクリックする。

1	📓 gretl: モデ	114		1.1		-			x
	<u>フ</u> ァイル 編	集(<u>E</u>)	検定(<u>T</u>)	保存(<u>S</u>)	グラフ(<u>G</u>)	分析(<u>A</u>)	<u>L</u> aTeX		ŋ
	モデル 4: f 従属変数: 	最小二 incom	変数; 変数; 係数(線型)	を取り除く を追加(<u>A</u>) の合計(<u>S</u>) 制約(I)	(<u>0</u>)			直	
	yeduc Mean depenc Sum squared R-squared F(1 4284)	Ö,Ö lent v i resi	非線 非線 ラム・	型性(二乗() 型性(対数() ゼイの <u>R</u> ESI	s <u>q</u> uares)) log)) ET検定			* 1133 1900 1855	
	Log-likelik Schwarz cri	nood terio	不均· 残差(影響) 共線(ー分散 の正規性(<u>N</u> 力のある観 性(<u>C</u>) ウ(Chow)#]) 測値(<u>I</u>)		•),43	
			自己 ダーI A <u>R</u> CH <u>Q</u> LR株 <u>C</u> USU CUSU 共通	相関(<u>A</u>) ピン=ワト 1 金定 JM検定 JM <u>SQ</u> 検定 用子(C)	ソン(<u>D</u> urbin-'	Watson) p	ſŒ		

▼「使用するダミー変数の名称」をチェックし、「female」を選択して、「OK(<u>O</u>)」ボタンを クリックする。



▼以下のようにチョウ検定結果が表示される。

1	📓 gretl: チョウ検定結果		x
	□ □ □ ○ □		6
	従属変数: lincome 係数 標準誤差 t値	p値 -	
1	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 7,03e-02 fe_yeduc 0,0902285 0,0137996 6,538 6,94e-01	*** *** 7 *** 1 ***	
	Mean dependent var 5,260657 S.D. dependent var 0,93 Sum squared resid 2899,053 S.E. of regression 0,82 R-squared 0,227977 Adjusted R-squared 0,22 F(3, 4282) 421,4896 P-value(F) 6,5e Log-likelihood -5243,723 Akaike criterion 1049 Schwarz criterion 10520,90 Hannan-Quinn 1050	6133 2820 7436 -240 5,45 4,44	
	Chow test for structural difference with respect to femal F(2, 4282) = 565,448 なお、p値(p-value) 0,0000	e	

例 7.4:女性の労働供給関数

▼7_2_work.csv を読み込み, work を従属変数に, income_s, childu6 を説明変数に設定 して, 最小2 乗法で係数を推定すると以下のようになる。

📓 gretl: モラ	⁹ ル1							x
<u>フ</u> ァイル #	編集(<u>E</u>) 検	:定(<u>T</u>) 保	存(<u>S</u>)	グラフ(<u>G</u>)	分析(<u>A</u>)	<u>L</u> aTeX		8
モデル 1: 従属変数:	最小二乗〉 work	去(OLS),	観測:	1-1053				
	1	系数		標準誤差		t値	p値	
const income_s childu6	0,770 -0,000 -0,201)324)223647 196	0,03 6,23 0,02	70387 917e-05 99428	20,80 -3,585 -6,719	1,01e-080 0,0004 2,99e-011	*** *** ***	
Mean depen Sum square R-squared F(2, 1050) Log-likeli Schwarz cr	dent var d resid hood iterion	0,5641 246,15 0,0493 27,225 -728,91 1478,5	03 577 502 571 34 205	S.D. depe S.E. of r Adjusted P-value(F Akaike cr Hannan-Qu	ndent var egression R-squared) iterion inn	0,49610 0,48418 0,04749 2,97e-1 1463,82 1469,46	9 6 1 2 7 7	

例 7.5: 頑健な標準誤差と通常の標準誤差の比較

▼6_1_income.csvを読み込み,lincomeを従属変数に,yeduc, exper, exper2を説明変数に設定し,以下のように「頑健標準誤差を使用する」にチェックを入れる。

📓 gretl: モデル指定		
+	砂二乗法(OLS)
const]	従属変数
exper		lincome
exper2		□ デフォルトとして設定
yeduc		日明亦物 (同県赤粉)
income		就明愛致 (凹师変数)
lincome		const
		yeduc
		exper
		exper2
☑ 頑健標準誤差を使用する	HC1	
へルプ(<u>H</u>) クリア	(<u>C</u>) キャ	ンセル(<u>C)</u> OK(<u>O</u>)

関 gretl: モデル1	
<u>フ</u> ァイル 編集(<u>E</u>) 検定(<u>I</u>) 保存(<u>S</u>) グラフ(<u>G</u>) 分析(<u>A</u>)	LaTeX 🕒
モデル 1: 最小二乗法(OLS), 観測: 1-4299 従属変数: lincome 不均一分散頑健標準誤差, タイプ: HC1	

標準誤差

·····

S.D. dependent var S.E. of regression Adjusted R-squared P-value(F) Akaike criterion Hannan-Quinn

24,55 18,36 23,59 -18,22

t値

1,30e-124 *** 1,53e-072 *** 8,32e-116 *** 1,57e-071 ***

0,895883

0,093083 0,798267 0,206049 3,5e-211 10266,80 10275,79

p値

係数

5,290452 2736,905 0,206603 365,0519 -5129,400 10292,26

2,48550 0,101262 0,117547 0,00640225 0,196174 0,00831571 -0,00638115 0,000350167

▼上の設定で、最小2乗法によって係数を推定すると以下のようになる。

実証分析問題

const yeduc exper exper2

Mean dependent var Sum squared resid R-squared F(3, 4295) Log-likelihood Schwarz criterion

7-A

▼例 7.2 参照。

7-B(1)

▼練習問題解答参照。

7-B(2)

▼7_3_happy_work.csv を読み込み, happy_work を従属変数に commute, income, yeduc, female, female_commute, female_ income, female_ yeduc を説明変数に設定して, 最小2 乗法で係数を推定すると以下のようになる。

In gretl: モデル1				
<u>フ</u> ァイル 編集(<u>E</u>)	検定(<u>T</u>) 保存(<u>S</u>)	グラフ(<u>G</u>) 分析(<u>A</u>) [<u>L</u> aTeX	8
モデル 1:最小二銅 従属変数:happy_w	ŧ法(OLS),観測: ork	1-3097		
	係数	標準誤差	t値	p値
const commute income yeduc female female_commute female_income female_yeduc	1,60371 -0,00414764 0,00085075 0,2241805 0,366283 -0,000827526 -0,000587700 0,000767710	0,200912 7,982 0,00131106 -3,164 0,000162332 5,452 0,0147209 1,643 0,338906 1,081 0,00218578 -0,378 0,000302761 -1,941 0,0254203 0,030	2,01e-015 0,0016 5,37e-08 0,1006 0,2799 6 0,7050 0,0523 20 0,9759	*** *** ***
Mean dependent va Sum squared resid R-squared F(7, 3089) Log-likelihood Schwarz criterion	r 2,180820 3999,801 0,017427 7,826529 -4790,576 9645,457	S.D. dependent var S.E. of regression Adjusted R-squared P-value(F) Akaike criterion Hannan-Quinn	1,146664 1,137916 0,015200 2,01e-09 9597,151 9614,499	
定数項を除くと、p	値が最大であっフ	た変数は、変数ID: 7	(female_yeduc)でした。

7-B(3)

▼例 6.7 の複合仮説検定の手順と同様に変数を取り除く。その際に female,

female_commute, **female_ income**, **female_ yeduc** の変数を以下のように選択する。

Mg gretl: モデルの検定										
取り除く変数を選択して下さい										
const		female	٦							
commute		female_commute								
income		female_yeduc								
yeduc female_income										
female										
female_commute										
female_income										
female_yeduc										
 	推定する									
		+ /= -								
◎ 共分散行列にもとつくし	ルレト(Wald)検定	で行つ								
◎ 右の両側p値を用いた変	数の逐次消去を行	テ う: 0,10	×							
□ 選択された変数のみについて検定する										
ヘルプ(日) クリ	ア(<u>C</u>) キャ	ンセル(<u>C</u>) OK(<u>O</u>)								

▼上の設定で「OK(O)」ボタンをクリックすると以下のような結果になる。

📓 gretl: モ	デル2								X		
<u>フ</u> ァイル	編集(<u>E</u>)	検定(<u>T</u>)	保存(<u>S</u>)	グラフ(<u>G</u>)	分析(<u>A</u>)	<u>L</u> aTeX			8		
モデル1に	ついての	D検定:									
帰無仮説: 以下の変数の回帰バラメータはゼロである female, female_commute, female_income, female_yeduc 検定統計量: F(4, 3089) = 5,74756, p値 0,000131825 Omitting variables improved 1 of 3 information criteria.											
モデル 2: 従属変数:	最小二 happy_	.乗法(OLS _work),観測	: 1-3097							
		係数		標準誤差		t値		p値			
const commute income yeduc	1, -0, 0, 0,	83124 00458025 00042731 0264780	0,1 0,0 6 0,0 0,0	60815 0105011 00119508 120227	11,39 -4,362 3,576 2,202	1,85e- 1,33e- 0,0004 0,0277	029 05	*** *** *** **			
Mean depe Sum squar R-squared F(3, 3093 Log-likel Schwarz c	ndent v ed resi) ihood riteric	ar 2,1 d 402 0,0 10, -480 n 963	80820 9,570 10114 53381 2,058 6,268	S.D. depe S.E. of r Adjusted P-value(F Hannan-Qu Hannan-Qu	ndent var egression R-squared) iterion inn	1,14 1,14 0,00 6,85 9612 9620	6664 1404 9154 e-07 ,116 ,789				

7-B(4)

▼例 7.3 同様に男女それぞれにサンプルを絞って, happy_work を従属変数に commute, income, yeduc を説明変数に設定して, 最小2 乗法で係数を推定するとそれおぞれ以下の ようになる。

・女性

-	📓 gretl: 🕀	デル3								x
	<u>フ</u> ァイル	編集(<u>E</u>)	検定(<u>T</u>)	保存(<u>S</u>)	グラフ(<u>G</u>)	分析(<u>A</u>)	<u>L</u> aTeX			8
	モデル 3: 従属変数:	最小二 happy_	乗法(OLS) work	,観測:	1-1438					
			係数		標準誤差	<u>.</u>	t値	F	値	
	const commute income yeduc	1, -0, 0, 0,	97000 00497516 000297375 0249482	0,27 0,00 0,00 0,02	1023 173670 0253777 05791	7,269 -2,865 1,172 1,212	5,94e- 0,0042 0,2415 0,2250	-013 * 2 * 3	*** ***	
	Mean depe Sum squar R-squared F(3, 1434 Log-likel Schwarz c	ndent v ed resi) ihood riterio	ar 2,22 d 1830 0,00 3,05 -2214 n 4457	7399 ,948 6346 2527 ,130 ,344	S.D. depe S.E. of r Adjusted P-value(F Akaike cr Hannan-Qu	endent var Tegressior R-squarec) iterion Jinn	r 1,13 h 1,12 d 0,00 0,02 4430 4444	32379 29961 04267 27591 3,260 4,131		
	定数項を附	余くと、	p値が最大	であっフ	に変数は、	変数ID:⊿	4 (incon	ne)で	した。	

・男性

📓 gretl: モデ	914							x
<u>フ</u> ァイル 線	∎集(<u>E</u>) 格	負定(<u>T</u>) 作	禄存(<u>S</u>)	グラフ(<u>G</u>)	分析(<u>A</u>)	<u>L</u> aTeX		8
モデル 4: 従属変数:	最小二乗 happy_wo	法(OLS), rk	観測:	1-1659				
		係数		標準誤差		t値	p値	
const commute income yeduc	1,60 -0,00 0,00 0,02	371 41 4764 0885075 41 805	0,20 0,00 0,00 0,01	2121 131895 0163309 48095	7,934 -3,145 5,420 1,633	3,86e-015 0,0017 6,85e-08 0,1027	*** *** ***	
Mean depen Sum square R-squared F(3, 1655) Log-likeli Schwarz cr	dent var d resid hood iterion	2,140 2168, 0,024 13,58 -2576, 5182,	446 853 040 854 311 279	S.D. depen S.E. of ro Adjusted I P-value(F Akaike cr Hannan-Qu	ndent var egression R-squared) iterion inn	1,15772 1,14476 0,02227 9,28e-0 5160,62 5168,65	9 4 9 3 0	
定数項を除	くと、pfi	植が最大で	であった	と変数は、	変数ID: 5	i (yeduc)で	した。	

7-C(1)

▼練習問題解答参照。

7-C(2)

▼7_4_minshu.csv を読み込み, minshu を従属変数に income, yeduc, city, city_income, city_yeduc を説明変数に設定して, 最小2 乗法で係数を推定すると以下のようになる。

1	gretl: \pm	デル1	1.0	-						x
	<u>フ</u> ァイル	編集(<u>E</u>)	検定(<u>T</u>)	保存(<u>S</u>) グラフ((<u>i</u>) 分析(<u>A</u>)	<u>L</u> aTeX			8
	モデル 1 従属変数	: 最小二 : minshu	.乗法(OLS I),観測]: 1-4218					
			係数	2	標準	誤差	t値	p	値	
	const income yeduc city city_in city_ye	ncome educ	40,9451 0,00389 0,21972 -5,99062 -0,00066 0,34778	854 0 7210 0	3,26724 0,0019408 0,241472 4,26650 0,0024663 0,311380	12,53 35 2,00 0,90 -1,40 34 -0,27 1,11	2,12e 9 0,0448 99 0,3629 4 0,1604 05 0,7868 7 0,2641	 -035 * 3 * 3 4 3	*** *	
	Mean depa Sum squai R-squared (5, 4212 Log-like Schwarz (endent v red resi d 2) lihood criterio	var 44, d 13 0,0 5,0 -182 on 364	26505 90663 05939 33183 13,43 76,95	S.D. der S.E. of Adjusted P-value Akaike d Hannan-(pendent va regression R-square (F) criterion Quinn	r 18,2138 n 18,1704 d 0,00475 0,00013 36438,8 36452,3	39 49 59 33 37 33		
	定数項を	除くと、	p値が最オ	、であっ	た変数は、	変数ID:	5 (city_ind	come)ī	でした	•

7-C(3)

▼例 6.7 の複合仮説検定の手順と同様に変数を取り除く。その際に city, city_ income, city_ yeduc の変数を以下のように選択する。

Image: モデルの検定	-	x									
取り除く変数を選択して下さい											
const		city									
income		city_income									
yeduc		city_yeduc									
city											
city_income											
city_yeduc											
変数を減らしたモデルを ま	推定する										
◎ 共分散行列にもとづくワノ	レド(Wald)検定	を行う									
○ 右の両側p値を用いた変数の逐次消去を行う: 0,10											
□ 選択された変数のみについて検定する											
へルプ(<u>H</u>) クリア	(<u>C</u>) [≠ヤ]	ンセル(<u>C)</u> OK(<u>O</u>)									

▼上の設定で「OK(O)」ボタンをクリックすると以下のような結果になる。

1	📓 gretl: モデル	2								x
	<u>フ</u> ァイル 編集	〔 <u>E</u>) 検〕	主(<u>T</u>) 伤	保存(<u>S</u>)	グラフ(<u>G</u>) 分析(<u>A</u>) <u>L</u> aT	ГeХ		9
	モデル1につい	ヽての検゚	定:							
	帰無仮説: city,ci 検定統計量 Omitting v:	以下の婆 ty_incor : F(3, 4 ariables	2数の回! ne, cit: 4212) = s impro	帰バラ y_yedu 2,313 ved 2	メータは ic 57, p値 of 3 inf	ゼロであ 0,073971 ormation	る 3 crit	eria.		
	モデル 2: 最 従属変数: mi	小二乗法 nshu	ŧ(OLS),	観測:	1-4218					
6		係	餃		標準誤差		t値		p値	
6	const income yeduc	37,9658 0,003 0,388	3 44927 719	2,088 0,001 0,151	19797 594	18,18 2,879 2,564	3,64 0,00 0,01	e-071 40 04	*** *** **	
	Mean depende Sum squared R-squared F(2, 4215) Log-likeliho Schwarz crit	nt var resid od erion	44,26 1392 0,004 9,104 -18216 36458	505 954 301 083 ,91 ,85	S.D. dep S.E. of Adjusted P-value(Akaike c Hannan-G	endent v regressi R-squar F) riterion Quinn	ar on ed	18,213 18,178 0,0038 0,0001 36439, 36446,	89 89 829 13 81 54	

7-D(1)

▼7_2_work.csv を読み込み, work を従属変数に income_s, childu6, mowork15 を説明

📓 gretl: モデ	911						
<u>フ</u> ァイル 緒	■集(<u>E</u>)	検定(<u>T</u>)	保存(<u>S</u>)	グラフ(<u>G</u>)	分析(<u>A</u>)	<u>L</u> aTeX	6
モデル 1: 従属変数:	最小二: work	乗法(OLS)	,観測:	1-1053			
		係数		標準誤差		t値	p値
const income_s childu6 mowork15	0,0 -0,0 -0,2 0,	380575 300224959 204875 124343	0,04 6,20 0,02 0,03	42131 262e-05 97838 39083	15,39 -3,627 -6,879 3,667	2,32e-048 0,0003 1,04e-011 0,0003	*** *** *** ***
Mean depen Sum square R-squared F(3, 1049) Log-likeli Schwarz cr	dent va d resid hood iterior	ar 0,50 d 243, 0,00 22,8 -722, n 1472	34103 0421 31335 34803 2071 2,252	S.D. depe S.E. of r Adjusted P-value(F Akaike cr Hannan-Qu	ndent var egressior R-squarec) iterion inn	0,49610 0,48134 0,05865 2,48e-1 1452,41 1459,93	9 1 2 4 5

変数に設定して、最小2乗法で係数を推定すると以下のようになる。

7-D(2)

▼7-D(1)と同じモデルを,例7.5 で示した方法で頑健な標準誤差を求めると以下のようになる。

🙀 gretl: モデル2		×
<u>フ</u> ァイル 編集(<u>E</u>) 検定(<u>T</u>) 保存(<u>S</u>) グラフ(<u>G</u>) 分析(<u>A</u>) <u>L</u> aTeX		8
モデル 2: 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,タイブ: HC1		
係数 標準誤差 t値	p値	
const 0,680575 0,0443839 15,33 4,90e- income_s -0,000224959 6,20314e-05 -3,627 0,0003 childu& -0,204875 0,0297250 -6,892 9,46e- mowork15 0,124343 0,0343364 3,621 0,0003	-048 *** } *** -012 *** } ***	
Mean dependent var 0,564103 S.D. dependent var 0,44 Sum squared resid 243,0421 S.E. of regression 0,44 R-squared 0,061335 Adjusted R-squared 0,05 F(3, 1049) 23,38407 P-value(F) 1,16 Log-likelihood -722,2071 Akaike criterion 1452 Schwarz criterion 1472,252 Hannan-Quinn 1458	36109 31341 58650 3e-14 2,414 3,935	

第8章 操作変数法

本文例

例 8.1:単回帰モデルの操作変数法

▼8_income.csv を読み込み, lincome を従属変数に, yeduc を説明変数に設定して, 最小 2 乗法で係数を推定すると以下のようになる。

ファイル 編集(E) 検定(I) 保存(S) グラフ(G) 分析(A) LaTeX モデル 1: 最小二乗法(0L8), 観測: 1-734 従属変数: lincome 「係数 標準誤差 t値 p値	🔣 gr	etl: Ŧ	デル1	-		-	-				×
モデル1:最小二乗法(OLS),観測:1-734 従属変数:lincome 係数 標準誤差 t値 p値 const 5,38769 0,0870176 61,91 3,52e-293 *** yeduc 0,0553906 0,00609099 9,094 8,86e-019 *** Mean dependent var 6,170857 S.D. dependent var 0,356020 Sum squared resid 83,47680 S.E. of regression 0,337697 R-squared 0,101508 Adjusted R-squared 0,100280 F(1, 732) 82,69835 P-value(F) Schwarz criterion 500,5267 Hannan-Quinn 494,8770	<u>Z</u> 7	イル	編集(<u>E</u>)	検定(<u>T</u>)	保存(<u>S</u>)	グラフ	(<u>G</u>) 分	断(<u>A</u>)	<u>L</u> aTeX		8
係数 標準誤差 t値 pf值 const 5,38769 0,0870176 61,91 3,52e-293 **** yeduc 0,0553906 0,00609099 9,094 8,86e-019 **** Mean dependent var 6,170857 S.D. dependent var 0,356907 Sum squared resid 83,47680 S.E. of regression 0,337697 R-squared 0,101508 Adjusted R-squared 0,100280 F(1, 732) 82,69835 P-value(F) 8,86e-19 Log-likelihood -243,8648 Akaike criterion 491,3296 Schwarz criterion 500,5267 Hannan-Quinn 494,8770	モデ 従属	["] ル 1: 調変数:	最小二 lincom	乗法(OLS e),観測	: 1-734					
const 5,38769 0,0870176 61,91 3,52e-293 *** yeduc 0,0553906 0,00609099 9,094 8,86e-019 **** Mean dependent var 6,170857 S.D. dependent var 0,356020 Sum squared resid 83,47680 S.E. of regression 0,337697 R-squared 0,101508 Adjusted R-squared 0,10280 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				係数	樗	犫誤差		t値	р	値	
Mean dependent var Sum squared resid 6,170857 83,47680 S.D. dependent var S.E. of regression 0,337697 0,337697 R-squared 0,101508 Adjusted R-squared P-value(F) 0,808-19 8,868-19 Log-likelihood -243,6648 Akaike criterion 491,3296 Schwarz criterion 500,5267 Hannan-Quinn 494,8770	C(ye	onst educ	5,3 0,0	8769 553906	0,08701 0,00609	176 3099	61,91 9,094	3,52 8,86	e-293 * e-019 *	** **	
	Mear Sum R-sc F(1 Log- Schv	n depe squar quared 732) -likel warz c	ndent v ed resi ihood riterio	ar 6,1 d 83, 0,1 82, -243 n 500	70857 47680 01508 688355 ,6648 ,5267	S.D. di S.E. o Adjust P-valu Akaike Hannan	ependen f regre ed R-sq e(F) criter -Quinn	t var ssion uared ion	0,356 0,337 0,100 8,86e 491,3 494,8	020 697 -19 296 796 770	

▼yeduc を従属変数に, payeduc を説明変数に設定して, 最小 2 乗法で係数を推定すると 以下のようになる。

1	🛐 gretl: モデル2	x
	<u>フ</u> ァイル 編集(<u>E</u>) 検定(<u>T</u>) 保存(<u>S</u>) グラフ(<u>G</u>) 分析(<u>A</u>) <u>L</u> aTeX	9
	モデル 2: 最小二乗法(OLS), 観測: 1-734 従属変数: yeduc	
	係数 標準誤差 t値 p値	
	const 10,5220 0,350154 30,05 7,29e-130 *** payeduc 0,295540 0,0280256 10,55 2,66e-024 ***	
	Mean dependent var 14,13896 S.D. dependent var 2,047800 Sum squared resid 2668,439 S.E. of regression 1,908295 R-squared 0,131883 Adjusted R-squared 0,130697 F(1, 732) 111,2048 P-value(F) 2,66e-24 Log-likelihood -1515,202 Akaike criterion 3034,405 Schwarz criterion 3043,602 Hannan-Quinn 3037,952	

▼以下のように、メニューから「モデル(<u>M</u>)」→「操作変数法(<u>I</u>)」と進み、「2 段階最小 2 乗 法(**T**)」をクリックする。

📓 gretl					
<u>フ</u> ァイル	ツール(<u>T</u>) データ(<u>D</u>) 表示(<u>V</u>) 追加(<u>A</u>)	標本(<u>S</u>) 変数(<u>\</u>	<u>/</u>) モデル(<u>M</u>)	ヘルプ(<u>H</u>) 🕒
8_income.c	SV			<u>最</u> 小二乗法(<u>0</u>)
ID # ◀ 変数	名 4 変数	就明 2段階最小二	秉法(<u>T</u>)	操作変数法()	<u>I</u>)
0 cor	st	<u>L</u> IML		その他の線刑	≶モデル(<u> </u>)
1 exp	ber	<u>G</u> ММ		制限従属変数	<u> </u>
2 exp	er2			時系列(<u>T</u>)	
3 mb	irth			パネル(<u>P</u>)	
4 mo	yeduc			頑健推定(<u>R</u>)	-
5 pay	veduc			- 非線型最小□ ■ +2:±(M)	_莱法(<u>N</u>)
6 sib	3			載元本(<u>M</u>) GMM	
7 yea	luc			同時方程式()	連立方程式)
8 linc	ome				
		日付なし: 全筆	範囲 1 - 734		
	fx 🔛	β 🗎 🗎			

▼以下のように, lincome を従属変数に, yeduc を説明変数に, payeduc を操作変数に設 定する。



▼上の設定で2段階最小2乗法によって係数を持	准計すると以下のようになる。
------------------------	----------------

gretl: モデル3		x
<u>フ</u> ァイル 編集(<u>E</u>) 検定(<u>I</u>) 保存(<u>S</u>) グラフ(<u>G</u>) 分析(<u>A</u>)	<u>L</u> aTeX	8
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 payeduc		*
係数 標準誤差 z	p值	
const 5,75290 0,240370 23,93 1,37 yeduc 0,0295608 0,0169771 1,741 0,08	'e-126 *** }16 *	
Mean dependent var 6,170857 S.D. dependent var Sum squared resid 85,52760 S.E. of regressior R-squared 0,101508 Adjusted R-squared F(1, 732) 3,031835 P-value(F) Log-likelihood -5192,300 Akaike criterion Schwarz criterion 10397,80 Hannan-Quinn	- 0,356020 0,341820 0,100280 0,082066 10388,60 10392,15	Ш
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: カイニ乗(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 Critical values for desired TSLS maximal size, w tests at a nominal 5% significance level:	vhen running	
size 10% 15% 20% 25% value 16,38 8,96 6,66 5,53		
Maximal size is probably less than 10%		-

例 8.2: 重回帰モデルの操作変数法

▼lincome を従属変数に, yeduc, exper, exper を説明変数に設定して, 最小2 乗法で係 数を推定すると以下のようになる。

1	gretl: E	デル4								х
	<u>フ</u> ァイル	編集(<u>E</u>)	検定(<u>T</u>)	保存(<u>S</u>)	グラフ(<u>G</u>)	分析(<u>A</u>)	<u>L</u> aTeX			6
i	モデル 4: 従属変数:	: 最小二 : lincom	乗法(OLS e),観測:	1-734					
			係数		標準誤差		t値		p値	
	const yeduc exper exper2	4, 0, 0, -0,	31977 0842350 0576637 00083127	0,13 0,00 0,01 7 0,00)8795)624040 52888)0525879	31,12 13,50 3,772 -1,581	5,18e- 3,14e- 0,0002 0,1144	136 037	*** *** ***	
	Mean depe Sum squar R-squarec F(3, 730) Log-likel Schwarz c	endent v red resi) ihood criterio	ar 6,1 d 69, 0,2 80, –178 n 382	70857 80506 48662 53333 ,0224 ,4388	S.D. depe S.E. of r Adjusted P-value(F Akaike cr Hannan-Qu	ndent var egressior R-squarec) iterion inn	0,35 0,30 0,24 5,17 364, 371,	6020 9230 5574 e-45 0448 1395		
	定数項を	除くと、	p値が最オ	<であっ7	た変数は、	変数ID: 2	? (exper	2)で	した。	

▼例 8.1 と同様の手順で 2 段階最小 2 乗法を実行する。lincome を従属変数に yeduc, exper, exper2 を説明変数に, payeduc, exper, exper2 を操作変数に設定する。推定し

た結果は以下のようになる。

IN gretl: モデル5	
<u>フ</u> ァイル 編集(<u>E</u>) 検定(<u>T</u>) 保存(<u>S</u>) グラフ(<u>G</u>) 分析(<u>A</u>) <u>L</u> aTeX	· 🕞
モデル 5: 二段階最小二乗法(28L8), 観測: 1-734 従属変数: lincome 内生変数(instrumented): yeduc 操作変数: const payeduc exper exper2	*
係数 標準誤差 z	p值
const 4,44860 0,348906 12,75 3,11 yeduc 0,0752049 0,0232869 3,230 0,00 exper 0,0597410 0,0161570 3,698 0,00 exper2 -0,000963942 0,000621256 -1,552 0,12	e-037 *** 12 *** 02 *** 08
Mean dependent var6,170857S.D. dependent var0,Sum squared resid70,00529S.E. of regression0,R-squared0,248036Adjusted R-squared0,F(3,730)23,21819P-value(F)2,Log-likelihood-5069,996Akaike criterion10Schwarz criterion10166,39Hannan-Quinn10	356020 309673 244946 31e-14 147,99 ≡ 155,09
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: カイニ乗(1) = 0,16343 なお、p値(p-value) = 0,886018	
弱操作変数(weak instrument)の検定 - 第1段階のF統計量 (1, 730) = 56,6539 Critical values for desired TSLS maximal size, when ru tests at a nominal 5% significance level:	unning
size 10% 15% 20% 25% value 16,38 8,96 6,66 5,53	
Maximal size is probably less than 10%	-

例 8.3: 誤った操作変数を使ったら

▼yeduc を従属変数に, mbirth を説明変数に設定して, 最小2 乗法で係数を推定すると以下のようになる。

-	
	📓 gretl: モデル6 📃 📃 🔽
	<u>フ</u> ァイル 編集(<u>E</u>) 検定(<u>I</u>) 保存(<u>S</u>) グラフ(<u>G</u>) 分析(<u>A</u>) <u>L</u> aTeX 📑
	モデル 6: 最小二乗法(OLS), 観測: 1-734 従属変数: yeduc
	係数 標準誤差 t値 p値
	const 14,0061 0,156491 89,50 0,0000 *** mbirth 0,0207556 0,0214037 0,9697 0,3325
	Mean dependent var 14,13896 S.D. dependent var 2,047800 Sum squared resid 3069,882 S.E. of regression 2,047884 R-squared 0,001283 Adjusted R-squared -0,000081 F(1, 732) 0,940351 P-value(F) 0,332508 Log-likelihood -1568,636 Akaike criterion 3137,272 Schwarz criterion 3146,489 Hannan-Quinn 3140,819

▼例 8.1 と同様の手順で 2 段階最小 2 乗法を実行する。lincome を従属変数に yeduc を説

明変数に mbirth を操作変数に設定する。推定した結果は以下のようになる。

1	gretl: モデル7		x
	<u>フ</u> ァイル 編集(<u>E</u>) 検定(<u>T</u>) 保存(<u>S</u>) グラフ(<u>G</u>) 分析(<u>A</u>) <u>L</u> aTe	x	8
	モデル 7: 二段階最小二乗法(28L8), 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 z p値		
	const 1,95875 4,27795 0,4579 0,6470 yeduc 0,297908 0,302560 0,9846 0,3248		
	Mean dependent var 6,170857 S.D. dependent var 0, Sum squared resid 264,2623 S.E. of regression 0, R-squared 0,101508 Adjusted R-squared 0, F(1, 732) 0,869481 P-value(F) 0, Log-likelihood -5244,083 Akaike criterion 10 Schwarz criterion 10501,36 Hannan-Quinn 10	356020 600844 100280 325135 492,17 495,71	Ш
	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: カイニ乗(1) = 2,04778 なお、p値(p-value) = 0,152429		
	弱操作変数(weak instrument)の検定 - 第1段階のF統計量 (1, 732) = 0,940351 Critical values for desired TSLS maximal size, when r tests at a nominal 5% significance level:	unning	
	size 10% 15% 20% 25% value 16,38 8,96 6,66 5,53		
	最大サイズは、25% を越える可能性があります		-

例8.4: 重回帰モデルにおける2 段階最小2 乗法

▼例 8.1 と同様の手順で 2 段階最小 2 乗法を実行する。lincome を従属変数に yeduc, exper, exper2 を説明変数に payeduc, sibs, exper, exper2 を操作変数に設定する。推定した結果は以下のようになる。

I	📓 gretl: モデル8 📃 📃 📃	x
	<u> フ</u> ァイル 編集(<u>E</u>) 検定(<u>I</u>) 保存(<u>S</u>) グラフ(<u>G</u>) 分析(<u>A</u>) <u>L</u> aTeX	8
	モデル 8: 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 sibs exper exper2	-
	係数 標準誤差 z p値	
	const 4,52414 0,328680 13,76 4,16e-043 *** yeduc 0,0699093 0,0217875 3,209 0,0013 *** exper 0,0609592 0,0160773 3,792 0,0001 *** exper2 -0,00104174 0,000610360 -1,707 0,0879 *	
	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: カイニ乗(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(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	-

実証分析問題

8-A

▼例 7.1 参照。

8-B(1)

▼例 8.1 と同様の手順で 2 段階最小 2 乗法を実行する。lincome を従属変数に yeduc, exper, exper2 を説明変数に payeduc, sibs, moyeduc, exper, exper2 を操作変数に設定する。推定した結果は以下のようになる。



8-B(2)

▼例 8.1 と同様の手順で 2 段階最小 2 乗法を実行する。lincome を従属変数に yeduc, exper, exper2 を説明変数に payeduc, sibs, moyeduc, mbirth, exper, exper2 を操作 変数に設定する。推定した結果は以下のようになる。

Sing gretl: モデル10		×
<u>フ</u> ァイル 編集(<u>E</u>) 検定(<u>T</u>) 保存(<u>S</u>) グラフ(<u>G</u>) 分析(<u>A</u>) <u>L</u> aTeX		8
モデル 10: 二段階最小二乗法(28LS), 観測: 1-734 従属変数: lincome 内生変数(instrumented): yeduc 操作変数: const payeduc sibs moyeduc mbirth exper exper2		
係数 標準誤差 z	p値	
const 4,51230 0,319307 14,13 2,43e- yeduc 0,0707394 0,0210926 3,354 0,0008 exper 0,0607683 0,0160224 3,793 0,0001 exper2 -0,00102955 0,000604888 -1,702 0,0887	045 *** *** *** ***	E
Mean dependent var 6,170857 S.D. dependent var 0,3 Sum squared resid 70,25229 S.E. of regression 0,3 R-squared 0,247140 Adjusted R-squared 0,2 F(3, 730) 23,42145 P-value(F) 1,7	56020 10219 44046 6e-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: カイニ乗(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(力イ二乗(3) > 2,12962) = 0,5459	43	
弱操作変数(weak instrument)の検定 - 第1段階のF統計量(4, 727)= 17,5575		~

第9章 パネル・データ分析

本文例

例 9.1:2 期間パネルを使った生活満足度と喫煙本数の関係

▼9_1_cig_xt.csv を読み込む。パネルデータとして読み込むため,以下のポップアップで 「はい(Y)」をクリックし、パネルデータとして解釈し直す。



▼次に「パネル」にチェックをし、「進む(<u>F</u>)」をクリックする。

📓 データ構造ウィザード
データセットの構造
◎ クロスセクション
◎ 時系列
・ パネル ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・
キャンセル(<u>C</u>) 進む(<u>E</u>)

▼次に「インデックス変数を使用する」にチェックをし、「進む(<u>F</u>)」をクリックする。

データ構造ウィザード
パネル・データの構造
◎ 時系列データを重ねた構造
⑦ クロスセクションデータを重ねた構造
◎ インデックス変数を使用する
ヘルプ(H) キャンセル(C) 戻る(B) 進む(E)

 ▼ユニット(グループ)インデックス変数に「id」を、タイム・インデックス変数に「t」を 選択し、「進む(E)」をクリックする。



▼最後に「適用(<u>A</u>)」をクリックする。これでデータがパネルデータとして読み込まれる。

データ構造ウィザード
データ構造の確認
パネルデータ(時系列データを重ねた構造) 3020個のクロスセクション・ユニットが、2期観測されたデータ
キャンセル(<u>C</u>) 戻る(<u>B</u>) 適用(<u>A</u>)

▼例 7.3 で示した方法でサンプルを 2007 年と 2009 年それぞれに絞る。条件式に「t=1」 「t=2」とすることで、それぞれにサンプルを絞ることができる。そのうででそれぞれ ncig を従属変数に、life を説明変数に設定して、最小2乗法で係数を推定すると以下のように なる。

・2007年

greti: 판크	デル1						X
<u>フ</u> ァイル	編集(<u>E</u>) 検	定(<u>T</u>)	保存(<u>S</u>)	グラフ(<u>G</u>)	分析(<u>A</u>)	<u>L</u> aTeX	8
モデル 1: 従属変数:	最小二乗为 ncig	퉃(OLS)	,観測:	: 1-3022			
	係数	۶ 	標注	隼誤差	t値	p値	
const life	5,736 -0,685	78 41 4	0,28150 0,10243	38 20,37 35 -6,691	1,44∈ 2,63∈	e-086 *** e-011 ***	
Mean deper Sum squard R-squared F(1, 3020 Log-likel Schwarz ci	ndent var ed resid) ihood riterion	3,96 8508 0,01 44,7 -9331 1867	6992 8,68 4609 77234 ,411 8,85	S.D. deper S.E. of re Adjusted F P-value(F) Akaike cri Hannan-Qui	dent var gressior -squarec terion nn	5,346335 5,308018 0,014282 2,63e-11 18666,82 18671,15	

・2009年

III gretl: モデル2		
<u>フ</u> ァイル 編集(<u>E</u>) 検定(<u>T</u>) 保存	(<u>S</u>) グラフ(<u>G</u>) 分析(<u>A</u>)	LaTeX 📑
モデル 2: 最小二乗法(OLS), 勧 従属変数: ncig	観測: 1-3022	
係数	標準誤差 t値	p值
const 5,07249 0,2 life -0,507946 0,0	72702 18,60 3,35 346631 -5,366 8,67	5e-073 *** 7e-08 ***
Mean dependent var 3,691011 Sum squared resid 73761,83 R-squared 0,00944 F(1,3020) 28,79201 Log-likelihood -9115,561 Schwarz criterion 18247,19	3 S.D. dependent var 2 S.E. of regressior 4 Adjusted R-squared 3 P-value(F) D Akaike criterion 5 Hannan-Quinn	- 4,964790 1 4,942109 3 0,009116 8,67e-08 18235,12 18239,44

▼例 7.3 で示した方法によりサンプルを全範囲に戻す。次に,以下のように,life と ncig を同時に選択したうえで,メニューの「追加(<u>A</u>)」から「選択された変数の 1 階の階差(<u>F</u>)」 をクリックする。



▼すると以下のように d_life, d_ncig という1階の階差を取った変数ができる。

📓 gret						2me ad	-		×
<u>Z</u> 71	ル ツール(<u>T</u>)	データ(<u>D</u>)	表示(<u>V</u>)	追加(<u>A</u>)	標本(<u>S</u>)	変数(<u>V</u>)	モデル(<u>M</u>)	ヘルプ(<u>H</u>)	8
9_1_ci	g_xt.csv *								
ID # ◀	変数名	◆ 変数説	明ラベル						•
0	const								
1	id								
2	t								
3	income								
4	life								
5	ncig								
6	d_life	= life(り一階の階	差					
7	d_ncig	= ncig	の一階の間	皆差					
			パネル	/: 全範囲 1	L:1 - 3022	:2			
) 🗠 📖	fx 💢 🗷	βĒ						

▼そのうででそれぞれ d_ncig を従属変数に, d_life を説明変数に設定して, 最小2乗法 で係数を推定すると以下のようになる。このときに定数項なしモデルを推定するために説 明変数から const を除いておく。

1	gretl: モデル3				x
Z	<u>7</u> ァイル 編集(<u>E</u>) 検定(<u>T</u>)	保存(<u>S</u>) グラフ(<u>G</u>)	分析(<u>A</u>) <u>L</u>	аТеХ	8
モク時従	Ξデル 3: Pooled OLS, 観? クロスセクションユニット 挿系列の長さ= 1 柱属変数: d_ncig	測値数: 3022 数: 3022			
	係数	標準誤差	t値	p値	
	d_life -0,287266	0,109858 -2,61	5 0,0090	***	
Me Su R- La So	ean dependent var -0,2 um squared resid 856 -squared 0,00 (1, 3021) 6,8 og-likelihood -9340 chwarz criterion 1868	75976 S.D. depe D7,61 S.E. of r D2258 Adjusted 37607 P-value(F D,598 Akaike cr 39,21 Hannan-Qu	ndent var egression R-squared) iterion inn	5,322167 5,323299 0,002258 0,008970 18683,20 18685,36	

例 9.2:2 期間パネルによる政策評価

▼9_2_life_xt.csv を例 9.1 と同様の方法でパネルデータとして読み込み,例 9.1 で示し た方法でサンプルを 2009 年に絞る。そのうでで life を従属変数に, shock, income を説 明変数に設定して,最小2乗法で係数を推定すると以下のようになる。

	📓 gretl: 🕂	デル1		_	-			- 0	x	J
	<u>フ</u> ァイル	編集(<u>E</u>)	検定(<u>T</u>) (呆存(<u>S</u>)	グラフ(<u>G</u>)	分析(<u>A</u>)	<u>L</u> aTeX		8	
1	モデル 1: 従属変数:	最小二 life	乗法(OLS),	観測	: 1-3020					
			係数		標準誤差		t値	p値		
	const shock income	2, -0, 0,	67366 124873 000282184	0,03 0,03 7,10	305300 346006 3062e-05	87,57 -3,609 3,974	0,000(0,0003 7,23e) *** 3 *** -05 ***		
	Mean depe Sum squar R-squared F(2, 3017 Log-likel Schwarz c	ndent v ed resi) ihood riterio	ar 2,705 d 2633, 0,009 14,99 –4078, n 8180,	974 179 842 441 226 491	S.D. depe S.E. of r Adjusted P-value(F Akaike cr Hannan-Qu	ndent va. egression R-squaren) iterion inn	r 0,93 h 0,93 d 0,00 8161 8161	38548 34227 39186 1e-07 2,452 3,939		

▼例 7.3 で示した方法によりサンプルを全範囲に戻す。例 9.1 で示した方法で,life と income の一階差分の変数を作成 (d_life, d_income) する。そのうで d_life を従属変数 に, shock, d_income を説明変数に設定して,最小2乗法で係数を推定すると以下のよう になる。

📓 gretl: स	デル2							X
<u>フ</u> ァイル	編集(<u>E</u>)	検定(<u>T</u>)	保存(<u>S</u>)	グラフ(<u>G</u>)) 分析(<u>A</u>)	<u>L</u> aTeX		8
モデル 2: クロスセク 時系列のサ 従属変数:	Pooled フション 長さ=1 d_life	OLS, 観 ユニット	測値数: 数: 3020	3020				
		係数		標準誤差	-	t値	p値	
const shock d_incom	0, -0, e 0,	215365 140117 00022328	0,03 0,04 6 0,00	13550 84445 10161409	6,869 -2,892 1,383	7,84e- 0,0039 0,1667	 -012 *** } *** 7	
Mean depe Sum squar R-squared F(2, 3017 Log-likel Schwarz c	ndent v ed resi) ihood riterio	ar 0,1 d 516 0,0 5,1 -509 n 102	64238 8,730 03434 97346 97346 6,623 17,29	S.D. depu S.E. of 1 Adjusted P-value(1 Akaike c Hannan-Qu	endent var regressior R-squarec -) riterion Jinn	- 1,31 h 1,33 H 0,00 0,00 1019 1020	0712 18893 12773 15581 19525 155,73	

例 9.3:平均差分法による政策評価

▼以下のように、メニューから「モデル(<u>M</u>)」→「パネル(<u>P</u>)」と進み、「固定効果あるいは 変量効果(<u>E</u>)」をクリックする。

🔣 greti		9-12 4-7	-		X
<u>7</u> 71	ル ツール(<u>T</u>)	データ(<u>D</u>) 表示(<u>V</u>) 追加(<u>A</u>) 標本(<u>S</u>)	変数(V) モデル(M) ヘルプ(H)	8
9_2_life	e_xt.csv *			<u>最</u> 小二乗法(<u>0</u>)	
ID # ◀	変数名	◀ 変数説明ラベル		操作変数法(<u>I</u>)	+
0	const			その他の線形モデル(!)	+
1	id			制限従属変数(<u>L</u>)	•
2	t		_	時系列(工)	•
3	income	固定効果めるいは変重効果(<u>F</u>)		ハネル(ビ)	
4	life	加里最小一末法(<u>W</u>)… Retweenモデル	- 1	項健健止(<u>K)</u> 北線副具小一番注(N)	
5	shock	ダイナミック・パネル・モデル(D)	- 1	デ献空戦」・二末⊿(<u>□</u> /… 最尤法(M)	
6	y2	Panel IV model	- 1	GMM	
7	shock_y2		-		
8	d_income	= incomeの一階の階差			
9	d_life	= lifeの一階の階差			
		パネル: 全範囲 1:1 - 3020	:2		
) 🎦 🎫 j	fx 💢 🗠 β 😫 🔚	_		

▼以下のように、従属変数に life を、説明変数に shock, y2, shock_y2, income を設定し、「固定効果」にチェックをする。



▼上の設定で結果を推定すると以下のようになる。

1	📓 gretl: モデル3	x
l	<u>フ</u> ァイル 編集(<u>E</u>) 検定(<u>T</u>) 保存(<u>S</u>) グラフ(<u>G</u>) 分析(<u>A</u>) <u>L</u> aTeX	9
	モデル 3: 固定効果モデル, 観測値数: 6040 クロスセクションユニット数: 3020 時系列の長さ= 2 従属変数: life Omitted due to exact collinearity: shock	*
	係数 標準誤差 t值 p 値	
	const 2,48153 0,0453239 54,75 0,0000 *** y2 0,215365 0,0313550 6,869 7,84e-012 *** shock_y2 -0,140117 0,0484445 -2,892 0,0039 *** income 0,000223286 0,000161409 1,383 0,1667	ш
	Mean dependent var 2,621854 S.D. dependent var 0,952447 Sum squared resid 2584,385 S.E. of regression 0,925527 LSDV R-squared 0,528256 Within R-squared 0,018844 LSDV F(3022, 3017) 1,117939 P-value(F) 0,001099 Log-likelihood -6006,637 Akaike criterion 18059,27 Schwarz criterion 38331,99 Hannan-Quinn 25097,00	
	名前の付けられた説明変数についての結合検定(Joint test on named regressors) - 検定統計量: F(3, 3017) = 19,3148 なお、p値(p-value) = P(F(3, 3017) > 19,3148) = 2,10651e-012	
	定数項がクロスセクションユニット(グループ)ごとに異なるかどうかの 検定 - 帰無仮説: 各クロスセクションユニットは共通の定数項を持つ	Ŧ

例 9.4:変量効果モデルの推定

▼以下のように,従属変数に life を,説明変数に shock, y2, shock_y2, income を設定 し,「変量効果」にチェックをする。



▼上の設定で結果を推定すると以下のようになる。

📓 gretl: モデル4	1		1.0			x
<u>フ</u> ァイル 編集	(<u>E</u>) 検定(<u>T</u>)	保存(<u>S</u>) グラフ	(<u>G</u>) 分析(<u>A</u>)	<u>L</u> aTeX		8
モデル 4: 変生 クロスセクショ 時系列の長さ= 従属変数: lif	量効果モデル(ョンユニット数 : 2 [:] e	(GLS), 観測値数 汝: 3020	攵: 6040			*
値	係数	標準調	呉差	t値	p	
const shock y2 shock_y2 income	2,45439 0,0153078 0,212996 -0,139777 0,000303324	0,0263360 0,0349948 0,0310253 0,0484373 4 5,20242e-0	93,20 0,4374 6,865 -2,886 5 5,830	0,0000 0,6618 7,30e-012 0,0039 5,81e-09	*** *** *** ***	
Mean depender Sum squared r Log-likelihoc Schwarz crite	nt var 2,62 resid 5393 od -8228 erion 1650	21854 S.D. d 3,587 S.E. o 3,545 Akaike 10,62 Hannan	ependent var f regression criterion -Quinn	0,952447 0,945288 16467,09 16478,73		Е
'Within' vari 'Between' var theta used fo corr(y,yhat)^	ance = 0,856 riance = 0,48 or quasi-deme `2 = 0,015466	601 5526 aning = 0,040	8154			
ブロイシュ=ペーガン(Breusch-Pagan)検定 - 帰無仮説: ユニット固有の誤差の分散は0である 漸近的検定統計量: カイニ乗(1) = 5,22889 なお、p値(p-value) = 0,0222147						
ハウスマン(Ha 帰無仮説: (漸近的検定 なお. p値(r	ausman)検定 - 汕S推定値は一 統計量: カイご p-value) = N.	致性を持つ 二乗(3) = 0,27 .96472	467			•

実証分析問題

9-A

▼例 9.1 で示した方法で 9_1_cig_xt.csv をパネルデータとして読み込む。例 9.1 で示し た方法で ncig, life, income の一階の差分を取った変数を作成(d_ncig, d_life, d_income) する。d_ncig を従属変数に, d_life, d_income を説明変数に設定して, 最小2 乗法で係 数を推定すると以下のようになる。

I gretl: モデル1				
<u>フ</u> ァイル 編集(<u>E</u>)	検定(<u>T</u>) 保存(<u>S</u>)) グラフ(<u>G</u>) 分析(<u>,</u>	<u>A) L</u> aTeX	6
モデル 1: Pooled クロスセクション 時系列の長さ= 1 従属変数: d_ncia	1 OLS,観測値数: /ユニット数: 302 g	: 3022 22		
	係数	標準誤差	t値	p値
d_life -0. d_income 0.	,300654 0,10 ,00314364 0,00)9478 -2,746)0643058 4,889	0,0061 1,07e-06	*** ***
Mean dependent v Sum squared R-squared F(2, 3020) Log-likelihood Schwarz criterid	var —0,275976 id 84935,49 0,010092 15,39386 —9328,688 on 18673,40	S.D. dependent S.E. of regress Adjusted R-squa P-value(F) Akaike criterio Hannan-Quinn	var 5,322 ion 5,303 red 0,009 2,23e n 18661 18665	167 238 764 -07 ,38 ,70

9-B

例 9.2 を参照。

第10章 マッチング法

本文例

例 10.1:傾向スコア・マッチング

▼10_1_income.csv を読み込み, cograd を従属変数に pacograd, sibs を説明変数に設 定し,最小2乗法で計数を推定すると以下のようになる。

1	I gretl: モデル1 📃 📃 🔤	٢
	<u>フ</u> ァイル 編集(<u>E</u>) 検定(<u>T</u>) 保存(<u>S</u>) グラフ(<u>G</u>) 分析(<u>A</u>) <u>L</u> aTeX	а
	モデル 1: 最小二乗法(OLS), 観測: 1-4371 従属変数: cograd	
	係数 標準誤差 t値 p値	
	const 0,323455 0,0147169 21,98 1,24e-101 *** pacograd 0,130521 0,0142720 9,145 8,92e-020 *** sibs -0,0421442 0,00831074 -5,071 4,12e-07 ***	
	Mean dependent var 0,312972 S.D. dependent var 0,463756 Sum squared resid 917,2302 S.E. of regression 0,458245 R-squared 0,024072 Adjusted R-squared 0,023625 F(2, 4368) 53,87030 P-value(F) 7,73e-24 Log-likelihood -2789,765 Akaike criterion 5585,531 Schwarz criterion 5604,679 Hannan-Quinn 5592,288	

▼以下のように、上の実行結果のメニューから「保存(S)」→「理論値(F)」をクリックする。

Image gretl: モデル1			_		_ 0	X
<u>フ</u> ァイル 編集(<u>E</u>) 検定(<u>T</u>)	保存(<u>S</u>)	グラフ(<u>G</u>)	分析(<u>A</u>)	<u>L</u> aTe	X	8
モデル 1: 最小二乗法(OLS 従属変数: cograd 	理残残残回決 II 対赤ペム 11 新規 11 11 11 11 11 11 11 11 11 1	値(E) (<u>R</u>) の2乗(<u>S</u>) 平方和(E) の 尽準誤差(S) 係数(<u>R</u>) squared 尤度(<u>L</u>) 代報量規準(<u>A</u>) ズ情報量規準(<u>A</u>) ズ情報量規準(<u>A</u>) ズ情報 動の定義(<u>n</u>)) (<u>B</u>) (量規準)		р値 101 *** 20 *** ,458245 ,023625 ,73e-24 585,531 592,288	

▼変数名を設定し、「OK(<u>O</u>)」ボタンをクリックする。

gretl: 変数属性	5
変数名: yhat1	
変数説明:	
モデル1からの予測値(理論値)	
(<u>キャンセル(C</u>) OK(<u>O</u>)	

▼以下のように、上のモデルの予測値が変数として追加される。

📓 gret							-		x
<u>7</u> 71	ル ツール(<u>T</u>)	データ(<u>D</u>)	表示(<u>V</u>)	追加(<u>A</u>)	標本(<u>S</u>)	変数(<u>V</u>)	モデル(<u>M</u>)	ヘルプ(<u>H</u>)	8
10_1_i	ncome.csv *								
ID # ◀	変数名	◀ 変数説	明ラベル						•
0	const								
1	cograd								
2	female								
3	married								
4	pacograd								
5	sibs								
6	lincome								
7	yhat1	モデル	1からの予	測値(理論	前直)				
			日付り	なし: 全範	 1 - 437	1			
	ر 🖭 🖻 🔰	fx 💢 🗷	βĘ						

▼例 7.3 で示した方法で、サンプルを予測値(yhat1)が 0.24 より小さいケースに絞る。 条件式には「yhat1<0.24」と入力する。そのうえで、yhat1 を選択した状態で以下のよう に「変数(<u>V</u>)」→「要約統計量(<u>S</u>)」をクリックする。

🕵 gret	1.00	-		2.1		141.01	- C		x	
<u>7</u> 71	ル ツール(<u>T</u>)	データ(<u>D</u>)	表示(<u>∨</u>)	追加(<u>A</u>)	標本(<u>S</u>)	変数(⊻)	モデル(<u>M</u>)	ヘルプ(<u>H</u>)	8	
10_1_i	ncome.csv *		値を	表示(<u>D</u>)						
ID # ◀	変数名	◀ 変数説	明ラベル			属性	を編集(<u>E</u>)			
0	const					欠損	値コードを設	定(⊻)		
1	cograd					要約約	統計量(<u>S</u>)			
2	female					正規作	性検定(<u>N</u>)			
3	married					度数:	分布(<u>F</u>)			
4	pacograd					推定で	された密度プ ゴロ(n)	′ロット(<u>d</u>)		
5	sibs					相の	7図(<u>B</u>) つつプロット	(0)		
6	lincome					27-4	Q-Qノロット) 区数(G)	(<u>v</u>)		
7	yhat1	モデル	1からの予	測値(理論	値)	レンジ(<u>R</u> ange)・平均グラフ				
			時系 パネル 単位4 コレU ピリ: ス-12- <u>T</u> RAM ハー:	列プロット(<u>I</u> ル・プロット 根検定(<u>U</u>) ログラム(<u>C</u>) オドグラム(<u>P</u> ルタ(<u>F</u>) - ARIMA分析(<u>)</u> 40分析 スト(<u>H</u> urst)排	_) (<u>P</u>)) X)	Þ				
		日付な	し: 全範囲	n = 4371	;現在の標	【本 n = 10)96			
	🖩 🎽 🛅 🗰 fx 💢 🖉 β̂ 🔮 🔚									

▼以下のように予測値が 0.24 より小さいケースに絞った yhat1 の要約統計量が出力され



▼以下,同様に条件式を変えながら yhat1 の要約統計量を確認する。

実証分析問題

10-A(1)

▼10_2_work.csv を読み込み, mowork15 を従属変数に sibs, academic15, life15, books15, pacograd, mocograd, を説明変数に設定し, 最小2乗法で計数を推定すると以下のようになる。例 10.1 で示した方法により予測値を変数として追加する。

gretl: T	デル1							-			×
<u>フ</u> ァイル	編集(<u>E</u>) 検定(<u>1</u>) 保	存(<u>S</u>)	グラ	フ(<u>G</u>)	分析(<u>A</u>)	<u>L</u> aTeX			8
モデル 1 従属変数	: 最小] : mowor	二乗法(0 ·k15	L8),	観測	: 1-11	32					
		係数	Z		標2	隼誤差	<u> </u>	t値		p値	
const sibs academ life15 books11 pacogr mocogr	ic15 5 ad ad	0,9381 -0,0191 -0,0030 -0,0295 -0,0213 -0,0213 -0,1048 0,0722	91 330 9194 630 117 73 565	0,(0,(0,(0,(0,(0,()52303)13664)12021)17092)17092)05947)35691)70154	13 18 8 24 731 8 18	17,94 -1,400 -0,2572 -1,730 -3,583 -2,938 1,030	1,79e 0,161 0,797 0,084 0,000 0,003 0,003	 7 1 10 14 14 13	*** * *** ***	
Mean dep Sum squa R-square F(6, 112 Log-like Schwarz	endent red res d 5) lihood criteri	var 0 sid 21 0 5 -61 on 15	,7429 09,90 ,0291 ,6200 52,40 354,1)33)13 04)73)96 61	S.D. S.E. Adjus P-val Akaik Hanna	depe of r ted ue(F c cr an-Qu	ndent va egression R-squared) iterion inn	r 0,43 h 0,43 d 0,02 9,23 1318 1332	7210 1948 3926 e-06 ,939 ,245		
定数項を た。	除くと、	p値が最	表で	`あっ:	た変数	(lt.)	変数ID: ¹	l (acade	mic15	i)で(,

10-A(2)

▼例 10.1 で示した方法により、それぞれの区間の要約統計量を出力する。

10-A(3)

▼work を従属変数に mowork15, を説明変数に設定し, 最小2 乗法で計数を推定すると以下のようになる。

📓 gretl: モデル	3			
<u>フ</u> ァイル 編集	【(<u>E)</u> 検定(<u>T</u>)	保存(<u>S</u>) グラフ	(<u>G</u>) 分析(<u>A</u>)	LaTeX 🕒
モデル 3: 最 従属変数: wo	小二乗法(OLS rk),観測: 1-113	2	
	係数	標準誤差	t値	p值
const mowork15	0,491409 0,0817183	0,0291013 1 0,0337627	6,89 3,236 2,420 0,015	 e-057 *** 57 **
Mean depende Sum squared R-squared F(1, 1130) Log-likeliho Schwarz crit	nt var 0,51 resid 278 0,01 5,81 od -812 erion 1631	52120 S.D. d ,4812 S.E. o 05158 Adjust 58194 P-valu ,4853 Akaike 3,034 Hannan	ependent var f regression ed R-squared e(F) criterion -Quinn	0,497496 0,496431 0,004277 0,015662 1628,971 1632,772

▼work を従属変数に mowork15, yhat1 を説明変数に設定し、最小2 乗法で計数を推定すると以下のようになる。

📓 gretl: モデル2						x
<u>フ</u> ァイル 編集(<u> </u>	<u>E</u>) 検定(<u>T</u>)	保存(<u>S</u>)	グラフ(<u>G</u>)	分析(<u>A</u>) <u>L</u>	аТеХ	8
モデル 2: 最小 従属変数: work	\二乗法(OLS) <),観測:	1-1132			
	係数	標準	誤差	t値	p値	
const C mowork15 C yhat1 C),335672),0754344),215908	0,147759 0,034262 0,200836	2,272 7 2,202 1,075	0,0233 0,0279 0,2826	** **	
Mean dependent Sum squared re R-squared F(2, 1129) Log-likelihood Schwarz criter	t var 0,55 esid 278; 0,00 3,50 d -811; rion 1644	52120 S 1964 S 16175 A 17362 P 19062 A 4,908 H	.D. depend .E. of re djusted R- -value(F) kaike crit annan-Quir	dent var gression -squared terion m	0,497496 0,496397 0,004414 0,030303 1629,812 1635,515	