

『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

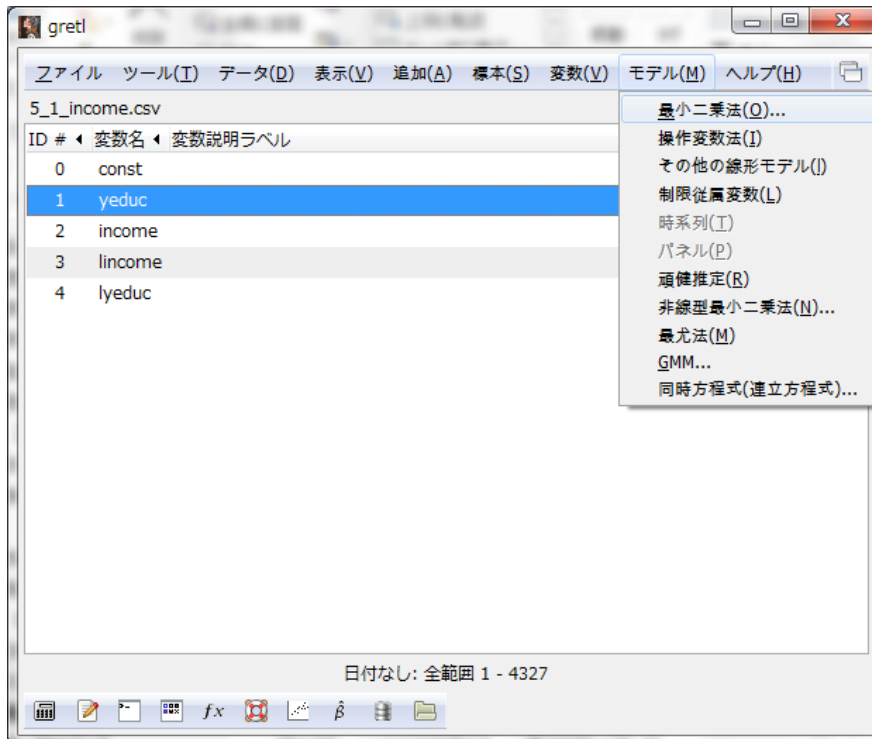
ISBN 978-4-641-15028-7
©2015, Ryuichi Tanaka, Printed in Japan

第5章 単回帰分析

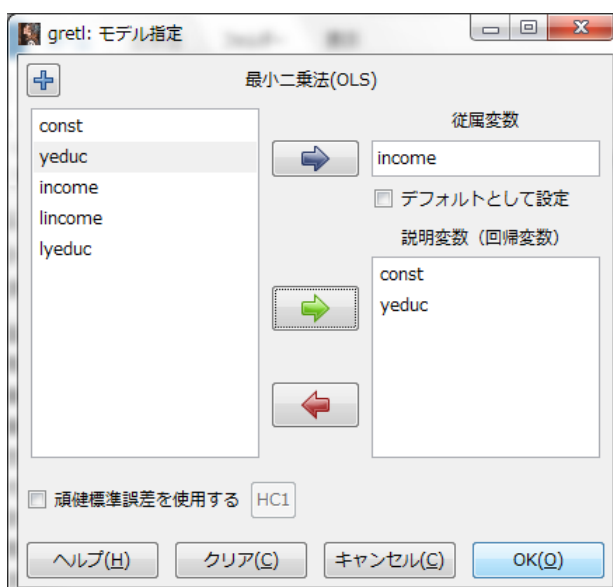
本文例

例 5.1 : 学歴と年収の関係

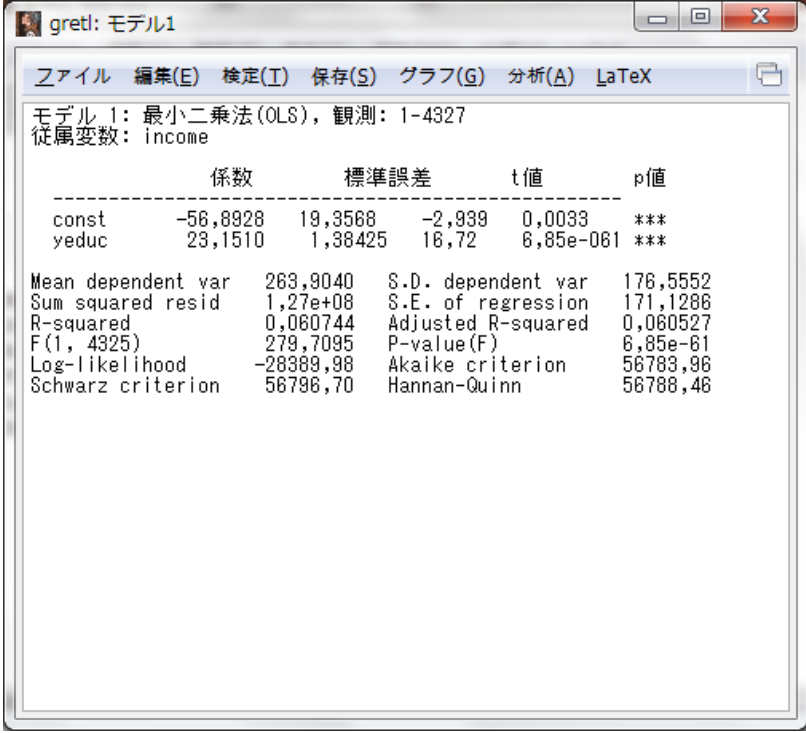
▼まず 5_income.csv を読み込み、メニューの「モデル(M)」→「最小2乗法(O)」をクリックする。



▼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。



▼以下のように結果が表示される。



	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	-28389,98	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。



	係数	標準誤差	t値	p値
const	4,38520	0,100312	43,72	0,0000 ***
yeduc	0,0651801	0,00717354	9,086	1,53e-019 ***

Mean dependent var	5,288386	S.D. dependent var	0,895150
Sum squared resid	3401,469	S.E. of regression	0,886830
R-squared	0,018731	Adjusted R-squared	0,018504
F(1, 4325)	82,55861	P-value(F)	1,53e-19
Log-likelihood	-5619,064	Akaike criterion	11242,13
Schwarz criterion	11254,87	Hannan-Quinn	11246,63

gretl: モデル3

ファイル 編集(E) 検定(I) 保存(S) グラフ(G) 分析(A) LaTeX

モデル 3: 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	-515,478	50,0329	-10,30	1,32e-024 ***
lyeduc	297,534	19,0743	15,60	2,07e-053 ***

Mean dependent var	263,9040	S.D. dependent var	176,5552
Sum squared resid	1,28e+08	S.E. of regression	171,8089
R-squared	0,053262	Adjusted R-squared	0,053043
F(1, 4325)	243,3176	P-value(F)	2,07e-53
Log-likelihood	-28407,15	Akaike criterion	56818,29
Schwarz criterion	56831,04	Hannan-Quinn	56822,79

gretl: モデル4

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

	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


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ようになる。

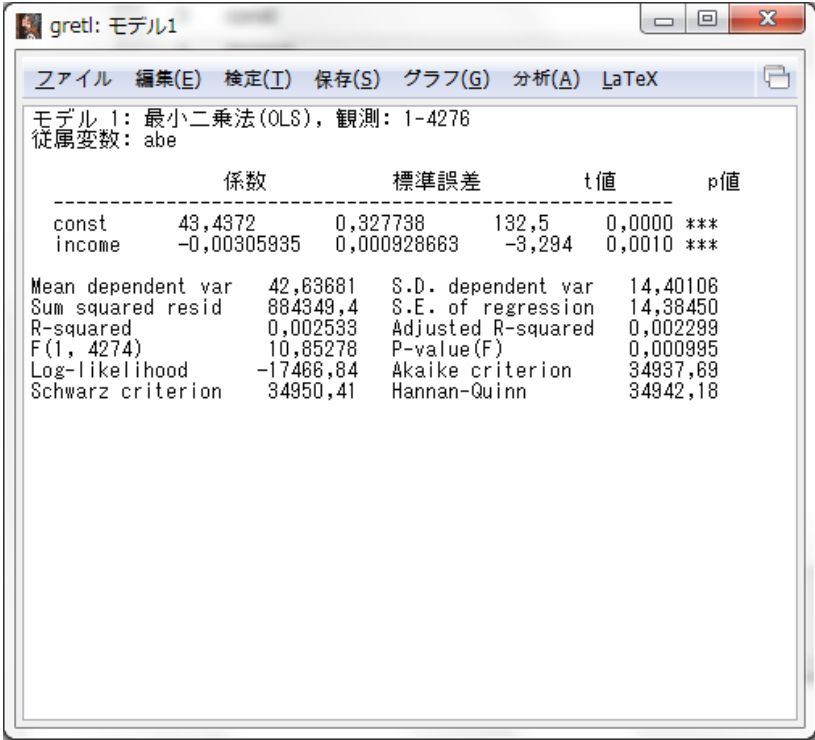


	係数	標準誤差	t値	p値
const	431,765	1,29258	334,0	0,0000 ***
commute	-0,553002	0,0314740	-17,57	1,87e-066 ***

Mean dependent var	413,0825	S.D. dependent var	46,67611
Sum squared resid	7494253	S.E. of regression	44,86001
R-squared	0,076551	Adjusted R-squared	0,076303
F(1, 3724)	308,7091	P-value(F)	1,87e-66
Log-likelihood	-19457,98	Akaike criterion	38919,96
Schwarz criterion	38932,41	Hannan-Quinn	38924,39

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ようになる。



	係数	標準誤差	t値	p値
const	43,4372	0,327738	132,5	0,0000 ***
income	-0,00305935	0,000928663	-3,294	0,0010 ***

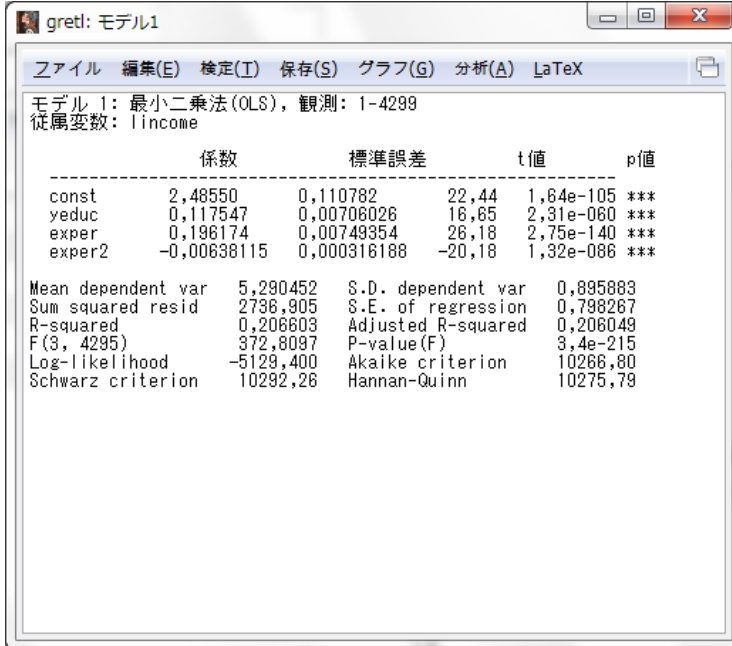
Mean dependent var	42,63681	S.D. dependent var	14,40106
Sum squared resid	884349,4	S.E. of regression	14,38450
R-squared	0,002533	Adjusted R-squared	0,002299
F(1, 4274)	10,85278	P-value(F)	0,000995
Log-likelihood	-17466,84	Akaike criterion	34937,69
Schwarz criterion	34950,41	Hannan-Quinn	34942,18

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ようになる。



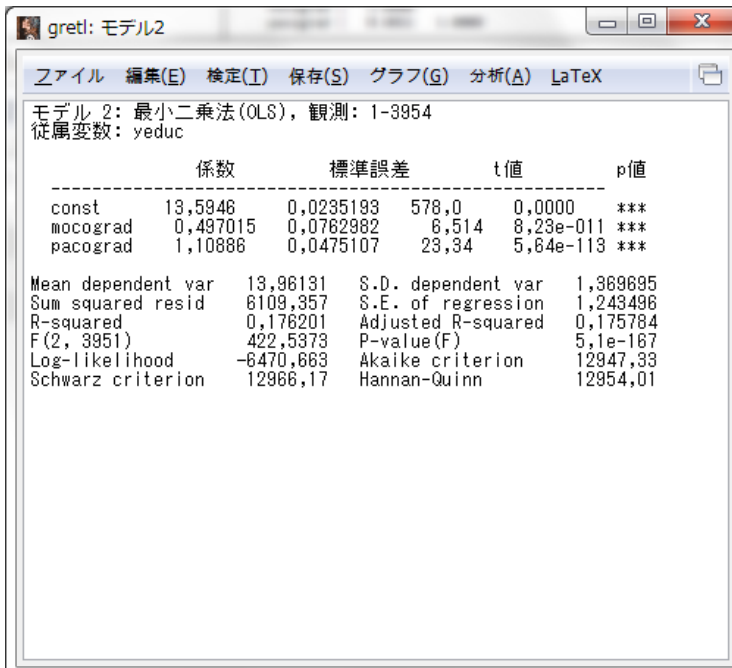
gretl: モデル1

モデル 1: 最小二乗法 (OLS), 観測: 1-4299
従属変数: lincome

	係数	標準誤差	t 値	p 値
const	2,48550	0,110782	22,44	1,84e-105 ***
yeduc	0,117547	0,00706026	16,65	2,31e-060 ***
exper	0,196174	0,00749354	26,18	2,75e-140 ***
exper2	-0,00638115	0,000316188	-20,18	1,32e-086 ***

Mean dependent var	5,290452	S.D. dependent var	0,895883
Sum squared resid	2736,905	S.E. of regression	0,798267
R-squared	0,206603	Adjusted R-squared	0,206049
F(3, 4295)	372,8097	P-value(F)	3,4e-215
Log-likelihood	-5129,400	Akaike criterion	10266,80
Schwarz criterion	10292,26	Hannan-Quinn	10275,79

▼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ようになる。



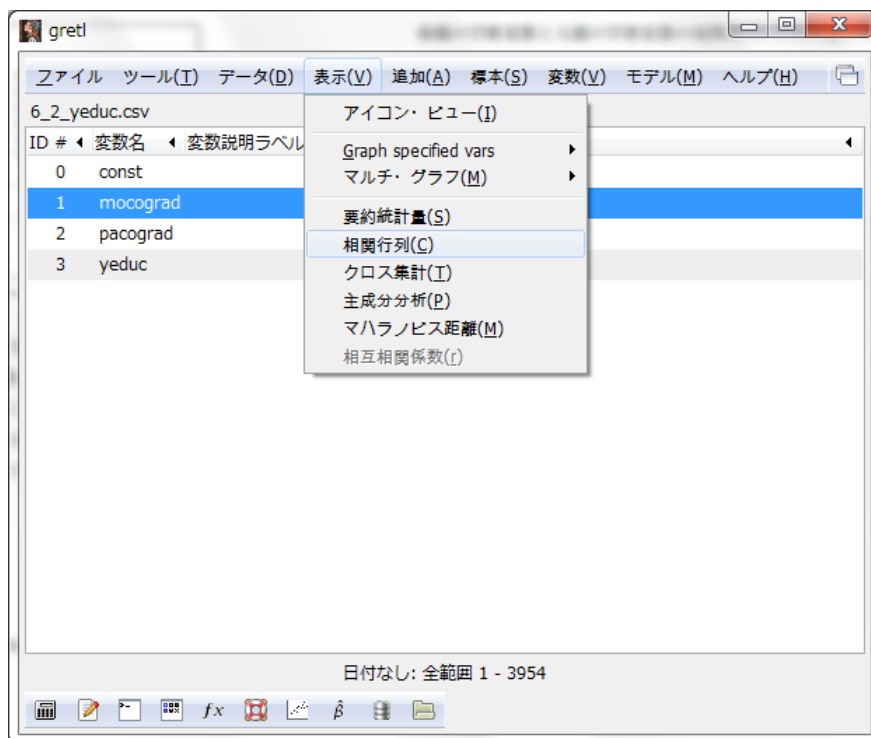
gretl: モデル2

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	13,5946	0,0235193	578,0	0,0000 ***
mocograd	0,497015	0,0762982	6,514	8,23e-011 ***
pacograd	1,10886	0,0475107	23,34	5,64e-113 ***

Mean dependent var	13,96131	S.D. dependent var	1,369695
Sum squared resid	8109,357	S.E. of regression	1,243496
R-squared	0,176201	Adjusted R-squared	0,175784
F(2, 3951)	422,5373	P-value(F)	5,1e-167
Log-likelihood	-6470,663	Akaike criterion	12947,33
Schwarz criterion	12966,17	Hannan-Quinn	12954,01

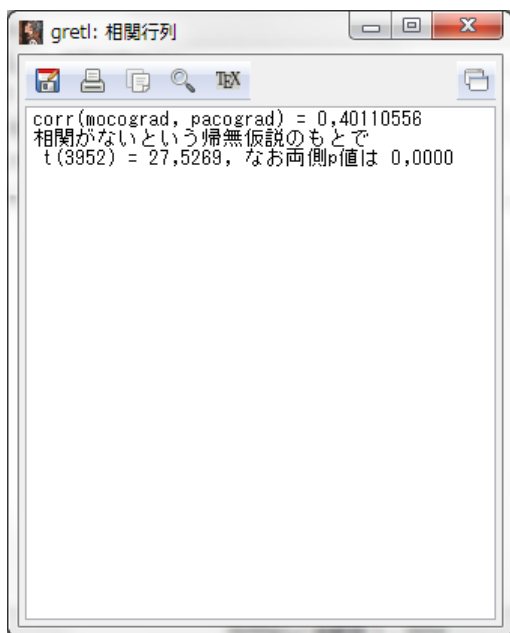
▼次は、メニューの「表示(V)」→「行列相関(C)」をクリックする。



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

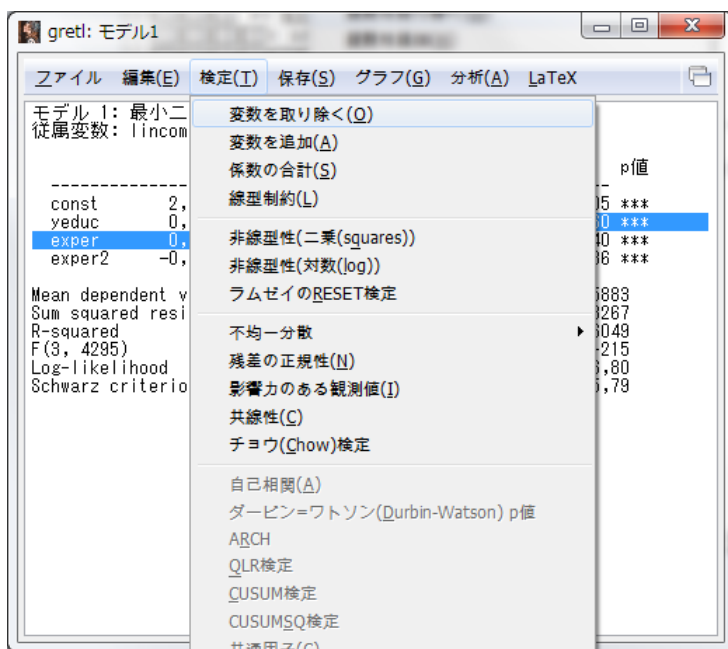


▼以下のように相関係数が表示される。

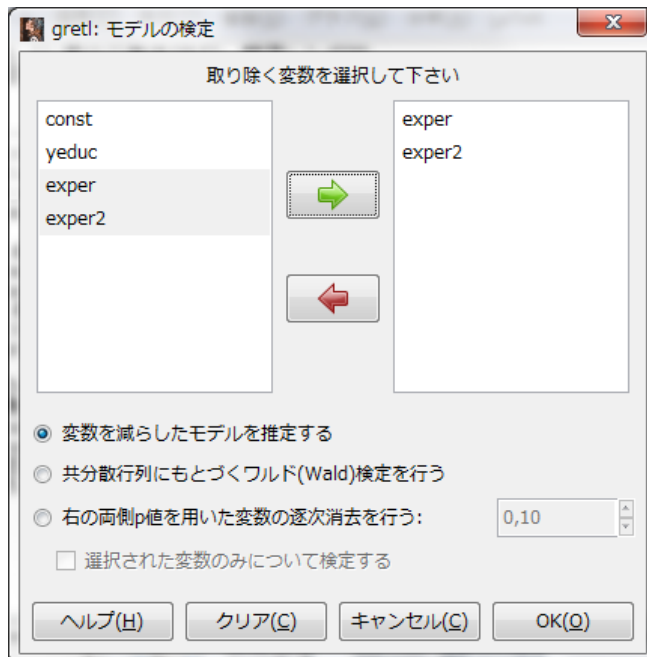


例 6.7 : 複合仮説検定

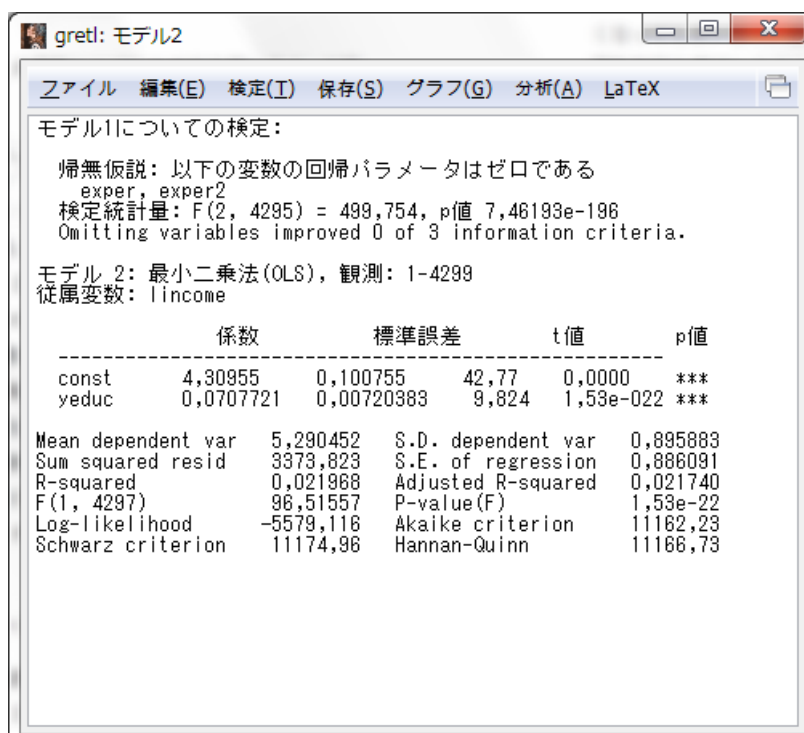
▼例 6-2 のミンサー方程式をもう一度実行し、実行結果の画面のメニューから「検定(T)」→「変数を取り除く(Q)」を以下のようにクリックする。



▼取り除く変数として **exper**, **exper2** を選択し「OK(Q)」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。



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。

	係数	標準誤差	t値	p値
const	0,0149893	0,00489785	3,061	0,0022 ***
pacograd	0,249768	0,00907360	27,53	9,34e-153 ***

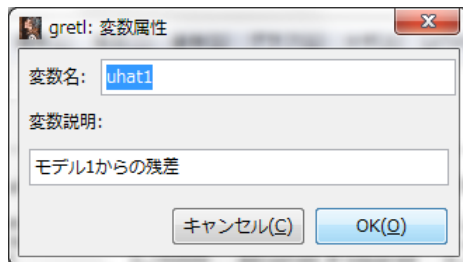
Mean dependent var	0,087759	S.D. dependent var	0,282980
Sum squared resid	265,8198	S.E. of regression	0,259252
R-squared	0,160886	Adjusted R-squared	0,160673
F(1, 3952)	757,7277	P-value(F)	9,3e-153
Log-likelihood	-271,7568	Akaike criterion	547,5137
Schwarz criterion	560,0787	Hannan-Quinn	551,9703

▼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。

	係数		p値
const	0,0149893		***
pacograd	0,249768		53 ***

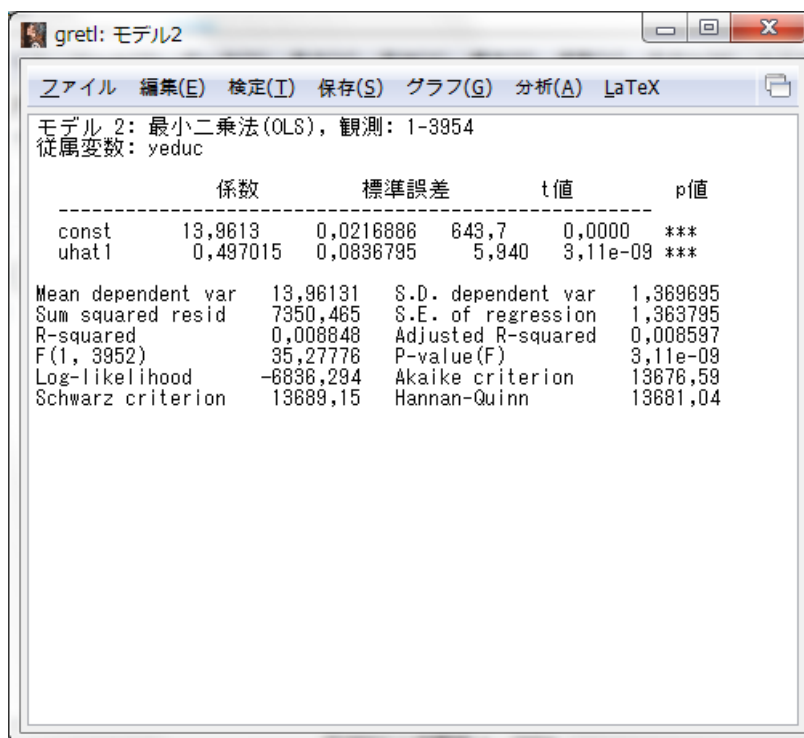
Mean dependent var	0,0		,282980
Sum squared resid	265		,259252
R-squared	0,1		,160673
F(1, 3952)	757		,3e-153
Log-likelihood	-271		47,5137
Schwarz criterion	560		51,9703

▼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。



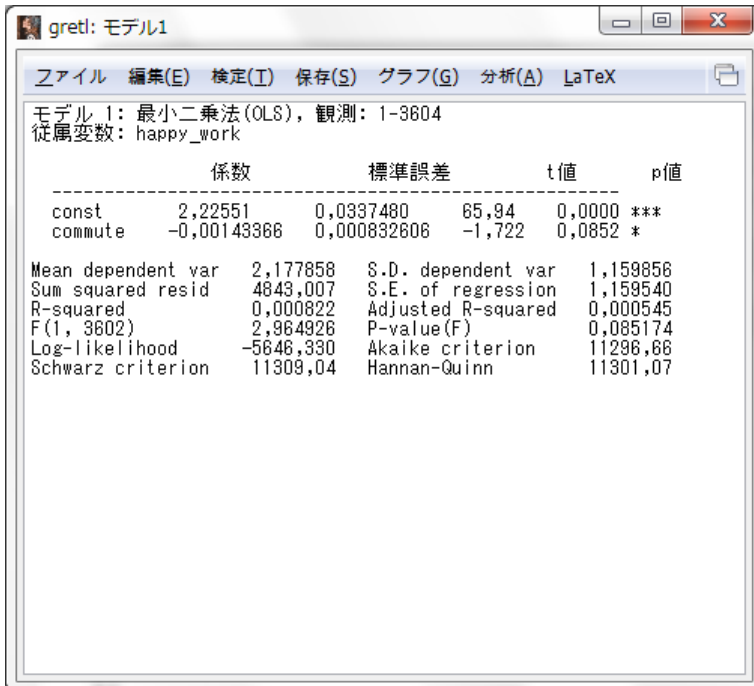
6-B(2)

▼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。



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ようになる。



gretl: モデル1

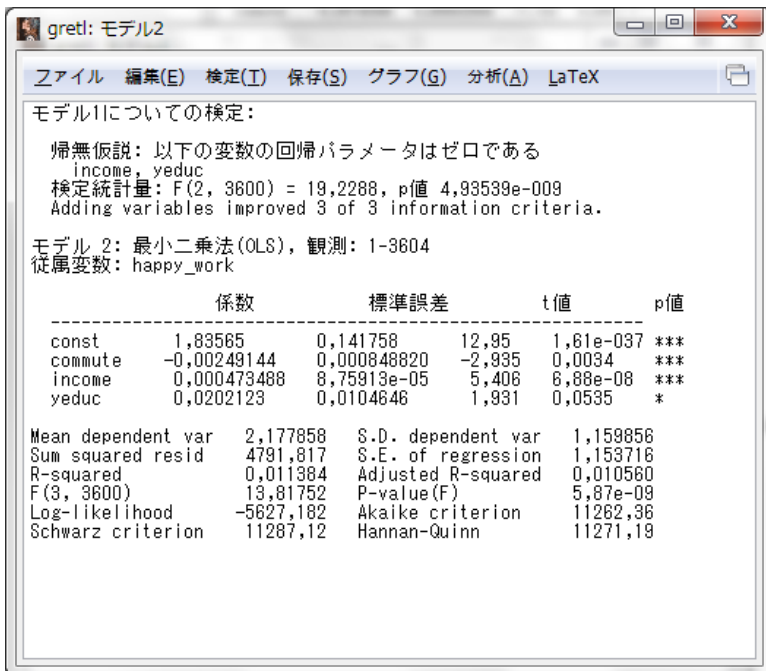
モデル 1: 最小二乗法 (OLS), 観測: 1-3604
従属変数: happy_work

	係数	標準誤差	t 値	p 値
const	2,22551	0,0337480	65,94	0,0000 ***
commute	-0,00143366	0,000832606	-1,722	0,0852 *

Mean dependent var	2,177858	S.D. dependent var	1,159856
Sum squared resid	4843,007	S.E. of regression	1,159540
R-squared	0,000822	Adjusted R-squared	0,000545
F(1, 3602)	2,964926	P-value(F)	0,085174
Log-likelihood	-5646,330	Akaike criterion	11296,66
Schwarz criterion	11309,04	Hannan-Quinn	11301,07

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ようになる。



gretl: モデル2

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
income, yeduc
検定統計量: $F(2, 3600) = 19,2288$, p 値 $4,93539e-009$
Adding variables improved 3 of 3 information criteria.

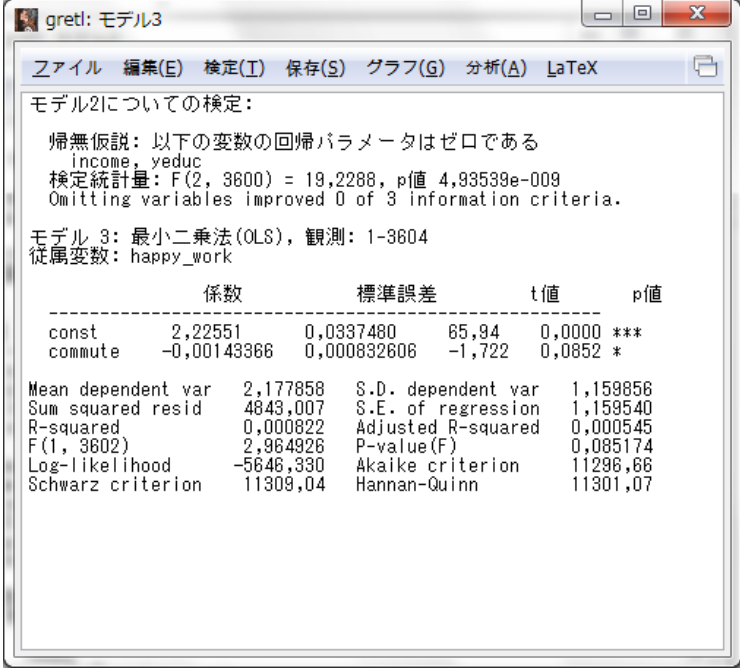
モデル 2: 最小二乗法 (OLS), 観測: 1-3604
従属変数: happy_work

	係数	標準誤差	t 値	p 値
const	1,83585	0,141758	12,95	1,81e-037 ***
commute	-0,00249144	0,000848820	-2,935	0,0034 ***
income	0,000473488	8,75913e-05	5,406	6,88e-08 ***
yeduc	0,0202123	0,0104646	1,931	0,0535 *

Mean dependent var	2,177858	S.D. dependent var	1,159856
Sum squared resid	4791,817	S.E. of regression	1,153716
R-squared	0,011384	Adjusted R-squared	0,010560
F(3, 3600)	19,81752	P-value(F)	5,87e-09
Log-likelihood	-5627,182	Akaike criterion	11262,36
Schwarz criterion	11287,12	Hannan-Quinn	11271,19

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ようになる。 F 統計量が 19.2288 となったことが確認できる。



gretl: モデル3

ファイル 編集(E) 検定(I) 保存(S) グラフ(G) 分析(A) LaTeX

モデル2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
`income, yeduc`
 検定統計量: $F(2, 3600) = 19.2288$, p 値 $4.93539e-009$
 Omitting variables improved 0 of 3 information criteria.

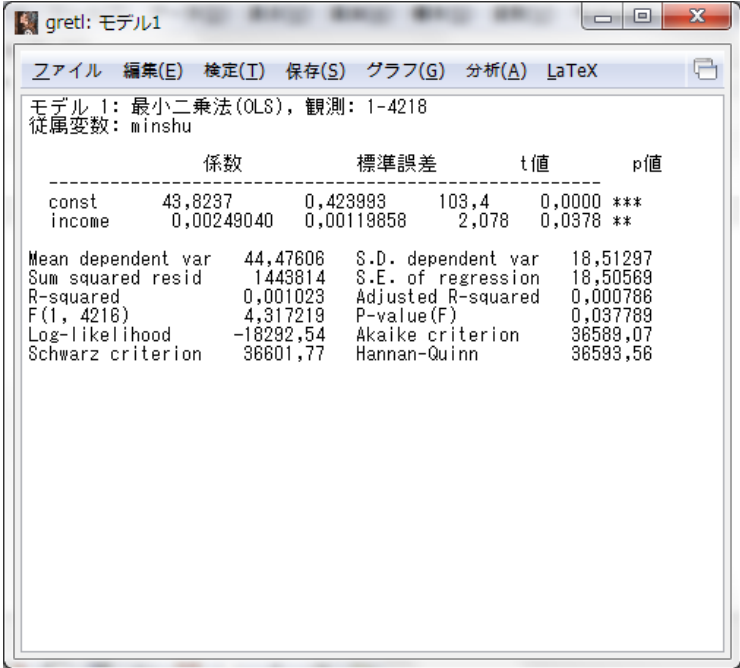
モデル 3: 最小二乗法 (OLS), 観測: 1-3604
 従属変数: `happy_work`

	係数	標準誤差	t値	p値
const	2,22551	0,0337480	65,94	0,0000 ***
commute	-0,00143366	0,000832606	-1,722	0,0852 *

Mean dependent var	2,177858	S.D. dependent var	1,159856
Sum squared resid	4843,007	S.E. of regression	1,159540
R-squared	0,000822	Adjusted R-squared	0,000545
F(1, 3602)	2,964926	P-value(F)	0,085174
Log-likelihood	-5646,330	Akaike criterion	11296,66
Schwarz criterion	11309,04	Hannan-Quinn	11301,07

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ようになる。



gretl: モデル1

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 (OLS), 観測: 1-4218
 従属変数: `minshu`

	係数	標準誤差	t値	p値
const	43,8237	0,423993	103,4	0,0000 ***
income	0,00249040	0,00119858	2,078	0,0378 **

Mean dependent var	44,47606	S.D. dependent var	18,51297
Sum squared resid	1443814	S.E. of regression	18,50569
R-squared	0,001023	Adjusted R-squared	0,000786
F(1, 4216)	4,317219	P-value(F)	0,037789
Log-likelihood	-18292,54	Akaike criterion	36589,07
Schwarz criterion	36601,77	Hannan-Quinn	36593,56

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ようになる。

モデル 2: 最小二乗法 (OLS), 観測: 1-4218
従属変数: minshu

	係数	標準誤差	t 値	p 値
const	39,3028	2,12491	18,50	1,67e-073 ***
income	0,00200227	0,00121897	1,643	0,1005
yeduc	0,334907	0,154250	2,171	0,0300 **

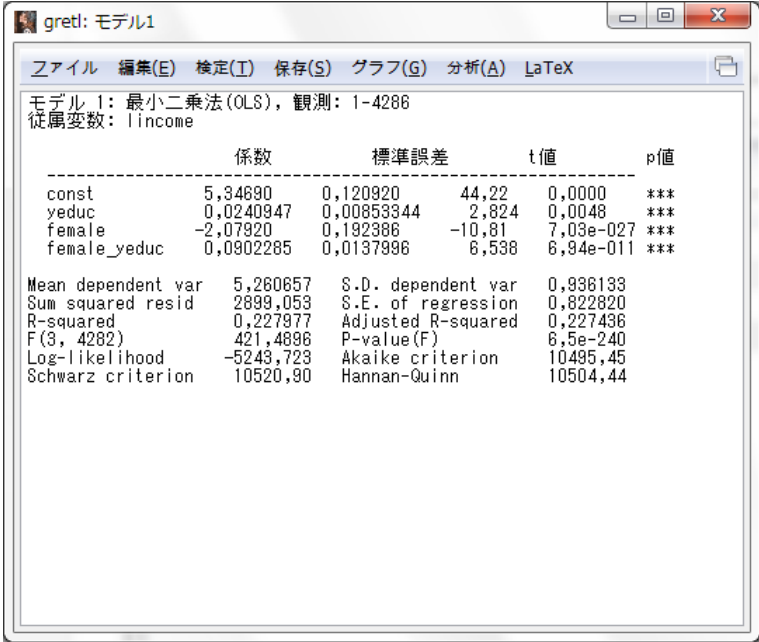
Mean dependent var	44,47606	S.D. dependent var	18,51297
Sum squared resid	1442201	S.E. of regression	18,49754
R-squared	0,002139	Adjusted R-squared	0,001665
F(2, 4215)	4,517554	P-value(F)	0,010969
Log-likelihood	-18290,18	Akaike criterion	36586,36
Schwarz criterion	36605,40	Hannan-Quinn	36593,09

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なになる。



gretl: モデル1

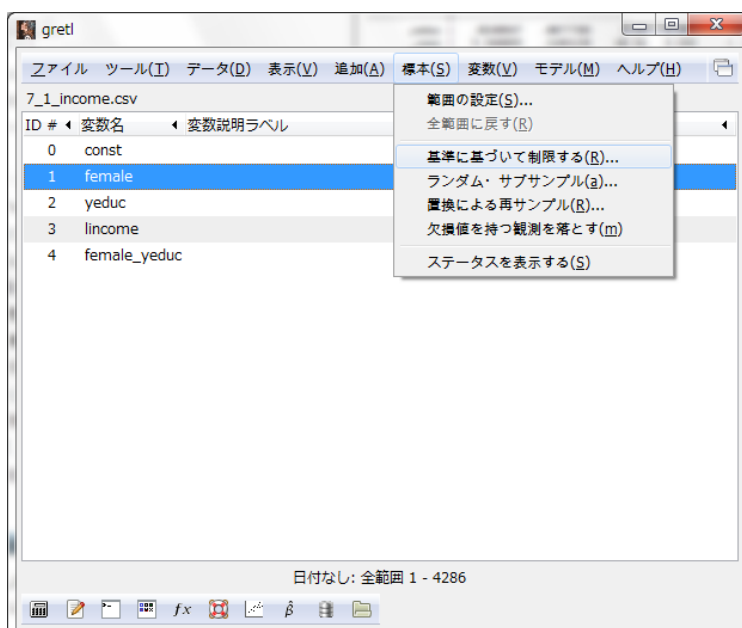
モデル 1: 最小二乗法 (OLS), 観測: 1-4286
従属変数: lincome

	係数	標準誤差	t 値	p 値
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-027 ***
female_yeduc	0,0902285	0,0137996	6,538	6,94e-011 ***

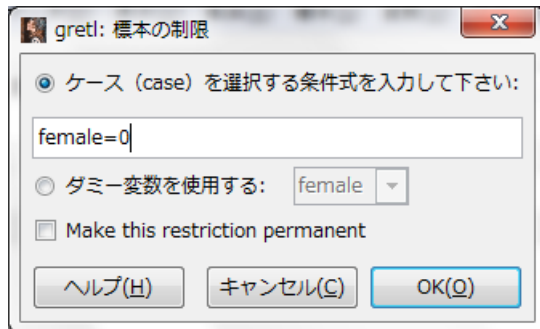
Mean dependent var	5,260657	S.D. dependent var	0,936133
Sum squared resid	2899,053	S.E. of regression	0,822820
R-squared	0,227977	Adjusted R-squared	0,227436
F(3, 4282)	421,4896	P-value(F)	6,5e-240
Log-likelihood	-5243,723	Akaike criterion	10495,45
Schwarz criterion	10520,90	Hannan-Quinn	10504,44

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(S)」→「基準に基づいて制限する(R)」を以下のようにクリックする。



▼条件式に「**female=0**」と入力し、「OK(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。



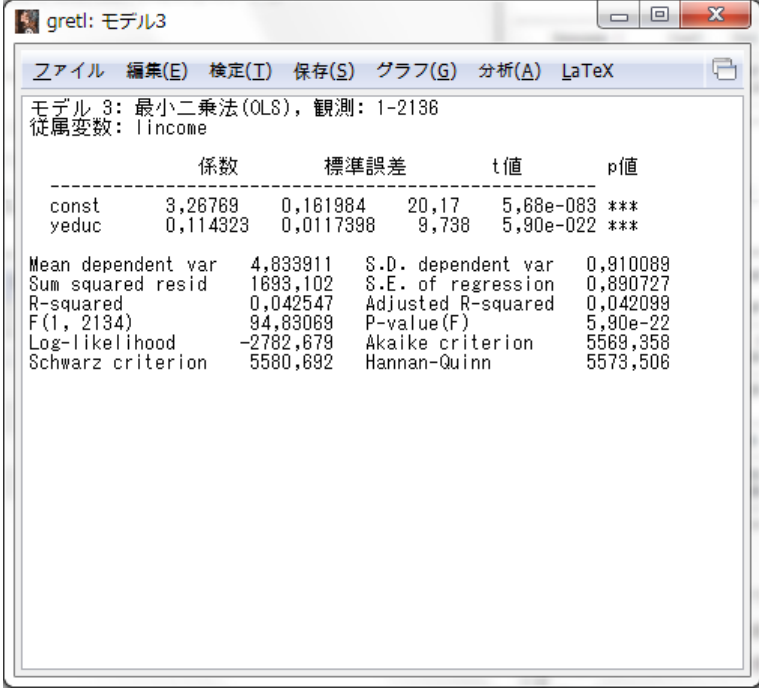
▼サンプルを男性に絞ったうえで、**lincome** を従属変数に、**yeduc** を説明変数に設定して、最小2乗法で係数を推定すると以下ようになる。



▼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。



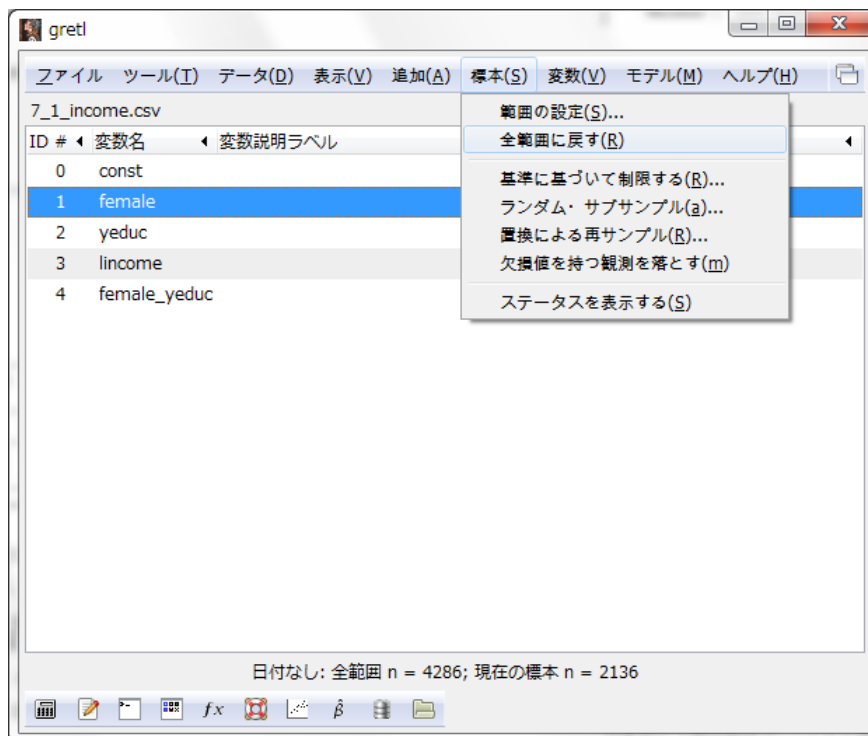
▼サンプルを女性に絞ったうえで、**lincome** を従属変数に、**yeduc** を説明変数に設定して、最小2乗法で係数を推定すると以下ようになる。



	係数	標準誤差	t値	p値
const	3,26769	0,161984	20,17	5,68e-083 ***
yeduc	0,114323	0,0117398	9,738	5,90e-022 ***

Mean dependent var	4,833911	S.D. dependent var	0,910089
Sum squared resid	1693,102	S.E. of regression	0,890727
R-squared	0,042547	Adjusted R-squared	0,042099
F(1, 2134)	94,83069	P-value(F)	5,90e-22
Log-likelihood	-2782,679	Akaike criterion	5569,358
Schwarz criterion	5580,692	Hannan-Quinn	5573,506

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



▼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ようになる。

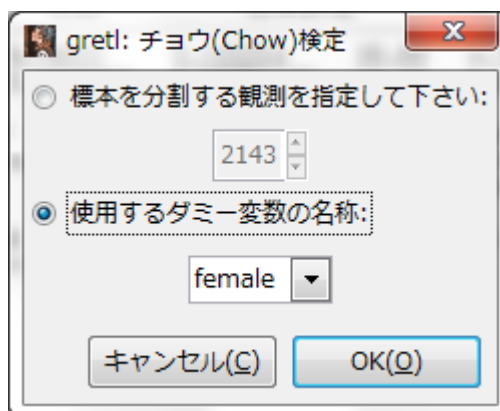
	係数	標準誤差	t値	p値
const	4,19033	0,105054	39,89	3,78e-296 ***
yeduc	0,0772308	0,00751143	10,28	1,64e-024 ***

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, 4284)	105,7149	P-value(F)	1,64e-24
Log-likelihood	-5745,965	Akaike criterion	11495,93
Schwarz criterion	11508,66	Hannan-Quinn	11500,43

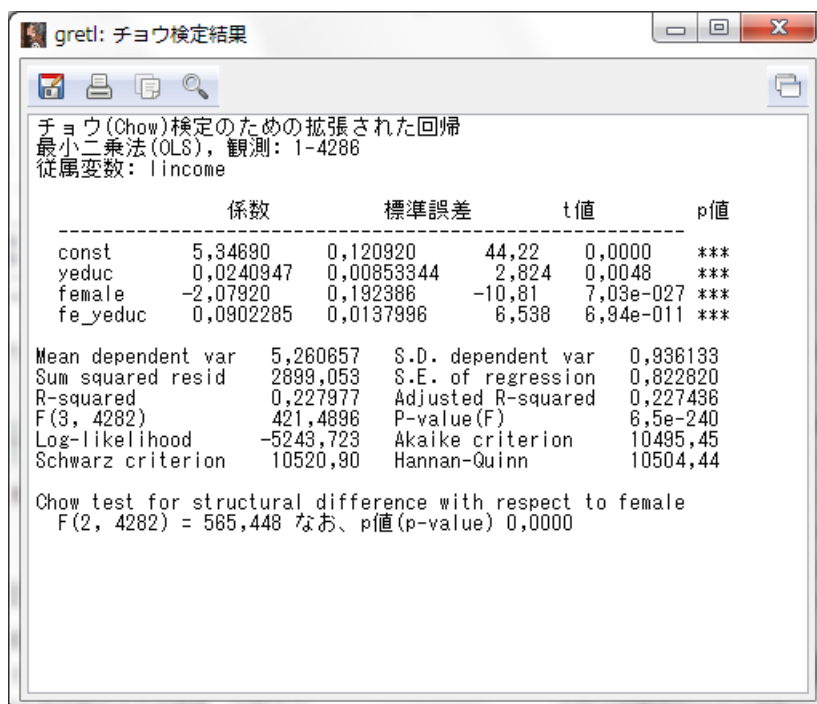
▼上記の実行結果のメニューから「検定(T)」→「チョウ(Chow)検定」をクリックする。

	値
const	4,1
yeduc	0,0
Mean dependent var	5,260657
Sum squared resid	3664,707
R-squared	0,024082
F(1, 4284)	105,7149
Log-likelihood	-5745,965
Schwarz criterion	11508,66

▼「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(Q)」ボタンをクリックする。

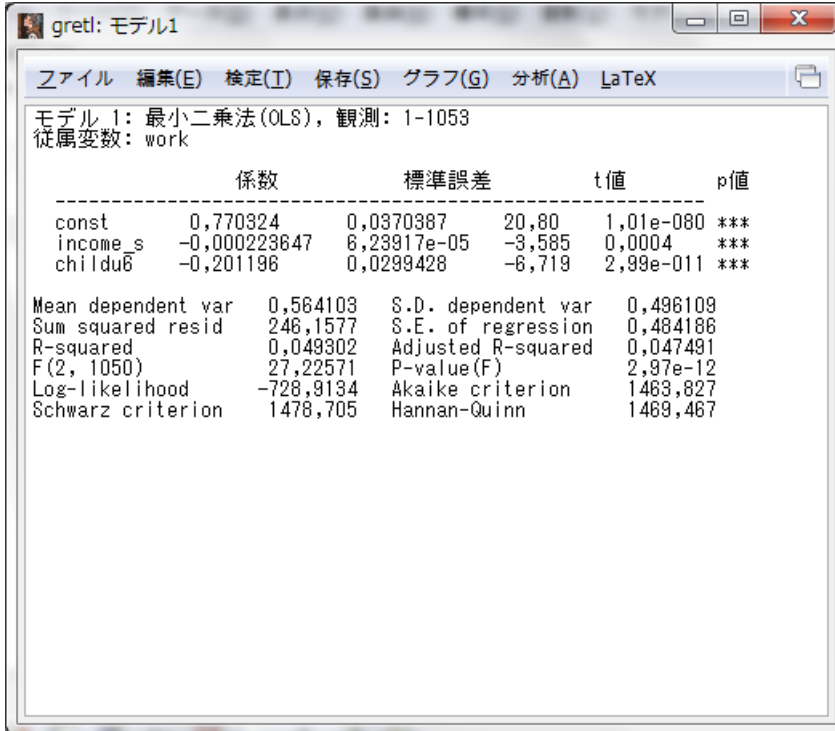


▼以下のようにチョウ検定結果が表示される。



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ようになる。



gretl: モデル1

モデル 1: 最小二乗法 (OLS), 観測: 1-1053
従属変数: work

	係数	標準誤差	t 値	p 値
const	0,770324	0,0370387	20,80	1,01e-080 ***
income_s	-0,000223647	8,23917e-05	-3,585	0,0004 ***
childu6	-0,201196	0,0299428	-6,719	2,99e-011 ***

Mean dependent var	0,564103	S.D. dependent var	0,496109
Sum squared resid	246,1577	S.E. of regression	0,484186
R-squared	0,049302	Adjusted R-squared	0,047491
F(2, 1050)	27,22571	P-value(F)	2,97e-12
Log-likelihood	-728,9134	Akaike criterion	1483,827
Schwarz criterion	1478,705	Hannan-Quinn	1489,467

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

最小二乗法 (OLS)

従属変数: lincome

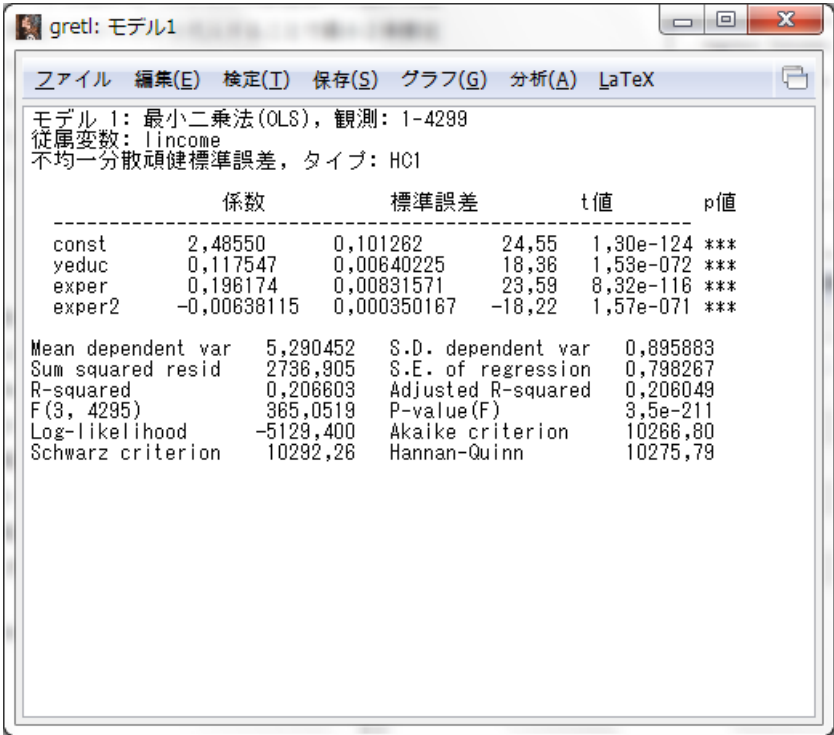
☐ デフォルトとして設定

説明変数 (回帰変数): const, yeduc, exper, exper2

☒ 頑健標準誤差を使用する HC1

ヘルプ(H) クリア(C) キャンセル(C) OK(O)

▼上の設定で、最小 2 乗法によって係数を推定すると以下ようになる。



gretl: モデル1

ファイル 編集(E) 検定(T) 保存(S) グラフ(G) 分析(A) 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: H01

	係数	標準誤差	t値	p値
const	2,48550	0,101262	24,55	1,30e-124 ***
yeduc	0,117547	0,00640225	18,36	1,53e-072 ***
exper	0,196174	0,00831571	23,59	8,32e-116 ***
exper2	-0,00638115	0,000350167	-18,22	1,57e-071 ***

Mean dependent var	5,290452	S.D. dependent var	0,895883
Sum squared resid	2736,905	S.E. of regression	0,798267
R-squared	0,206603	Adjusted R-squared	0,206049
F(3, 4295)	365,0519	P-value(F)	3,5e-211
Log-likelihood	-5129,400	Akaike criterion	10266,80
Schwarz criterion	10292,26	Hannan-Quinn	10275,79

実証分析問題

7-A

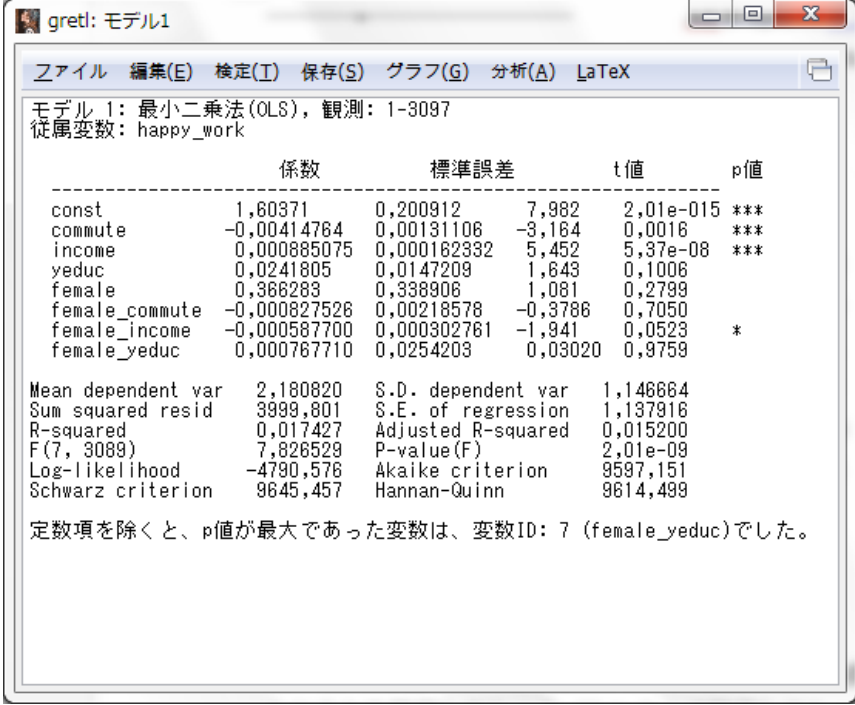
▼例 7.2 参照。

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ようになる。



gretl: モデル1

モデル 1: 最小二乗法(OLS), 観測: 1-3097
従属変数: happy_work

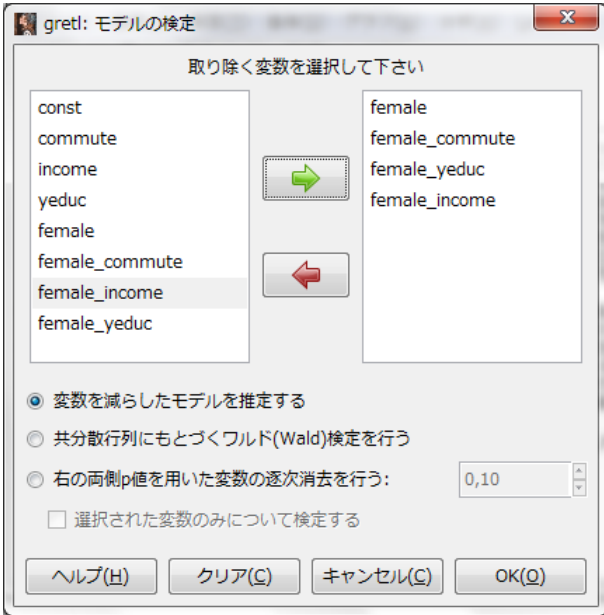
	係数	標準誤差	t値	p値
const	1,60371	0,200912	7,982	2,01e-015 ***
commute	-0,00414764	0,00131106	-3,164	0,0016 ***
income	0,000885075	0,000162332	5,452	5,37e-08 ***
yeduc	0,0241805	0,0147209	1,643	0,1006
female	0,366283	0,338906	1,081	0,2799
female_commute	-0,000827526	0,00218578	-0,3786	0,7050
female_income	-0,000587700	0,000302761	-1,941	0,0523 *
female_yeduc	0,000767710	0,0254203	0,03020	0,9759

Mean dependent var	2,180820	S.D. dependent var	1,146664
Sum squared resid	3999,801	S.E. of regression	1,137916
R-squared	0,017427	Adjusted R-squared	0,015200
F(7, 3089)	7,826529	P-value(F)	2,01e-09
Log-likelihood	-4790,576	Akaike criterion	9597,151
Schwarz criterion	9645,457	Hannan-Quinn	9614,498

定数項を除くと、p値が最大であった変数は、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。



gretl: モデルの検定

取り除く変数を選択して下さい

const		female
commute		female_commute
income		female_yeduc
yeduc		female_income
female		
female_commute		
female_income		
female_yeduc		

☒ 変数を減らしたモデルを推定する
☐ 共分散行列にもとづくフルド(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

ヘルプ(H) クリア(C) キャンセル(C) OK(O)

▼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

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, female_income, female_yeduc
検定統計量: $F(4, 3089) = 5.74758$, p値 0.000131825
Omitting variables improved 1 of 3 information criteria.

モデル 2: 最小二乗法 (OLS), 観測: 1-3097
従属変数: happy_work

	係数	標準誤差	t値	p値
const	1,83124	0,160815	11,39	1,85e-029 ***
commute	-0,00458025	0,00105011	-4,362	1,33e-05 ***
income	0,000427316	0,000119508	3,576	0,0004 ***
yeduc	0,0264780	0,0120227	2,202	0,0277 **

Mean dependent var 2,180820 S.D. dependent var 1,146664
Sum squared resid 4029,570 S.E. of regression 1,141404
R-squared 0,010114 Adjusted R-squared 0,009154
F(3, 3093) 10,53381 P-value(F) 6,85e-07
Log-likelihood -4802,058 Akaike criterion 9612,116
Schwarz criterion 9636,268 Hannan-Quinn 9620,789

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ぞれ以下のようになる。

・女性

gretl: モデル3

ファイル 編集(E) 検定(I) 保存(S) グラフ(G) 分析(A) LaTeX

モデル 3: 最小二乗法 (OLS), 観測: 1-1438
従属変数: happy_work

	係数	標準誤差	t値	p値
const	1,97000	0,271023	7,269	5,94e-013 ***
commute	-0,00497516	0,00173670	-2,865	0,0042 ***
income	0,000297375	0,000253777	1,172	0,2415
yeduc	0,0249482	0,0205791	1,212	0,2258

Mean dependent var 2,227399 S.D. dependent var 1,132379
Sum squared resid 1830,948 S.E. of regression 1,129961
R-squared 0,006346 Adjusted R-squared 0,004267
F(3, 1434) 3,052527 P-value(F) 0,027591
Log-likelihood -2214,130 Akaike criterion 4436,260
Schwarz criterion 4457,344 Hannan-Quinn 4444,131

定数項を除くと、p値が最大であった変数は、変数ID: 4 (income)でした。

・男性

gretl: モデル4

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: 1-1859
従属変数: happy_work

	係数	標準誤差	t値	p値
const	1,80371	0,202121	7,934	3,86e-015 ***
commute	-0,00414764	0,00131895	-3,145	0,0017 ***
income	0,000885075	0,000163309	5,420	6,85e-08 ***
yeduc	0,0241805	0,0148095	1,633	0,1027

Mean dependent var	2,140446	S.D. dependent var	1,157729
Sum squared resid	2168,853	S.E. of regression	1,144764
R-squared	0,024040	Adjusted R-squared	0,022271
F(3, 1855)	13,58854	P-value(F)	9,28e-09
Log-likelihood	-2576,311	Akaike criterion	5180,823
Schwarz criterion	5182,279	Hannan-Quinn	5188,850

定数項を除くと、p値が最大であった変数は、変数ID: 5 (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なになる。

gretl: モデル1

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 (OLS), 観測: 1-4218
従属変数: minshu

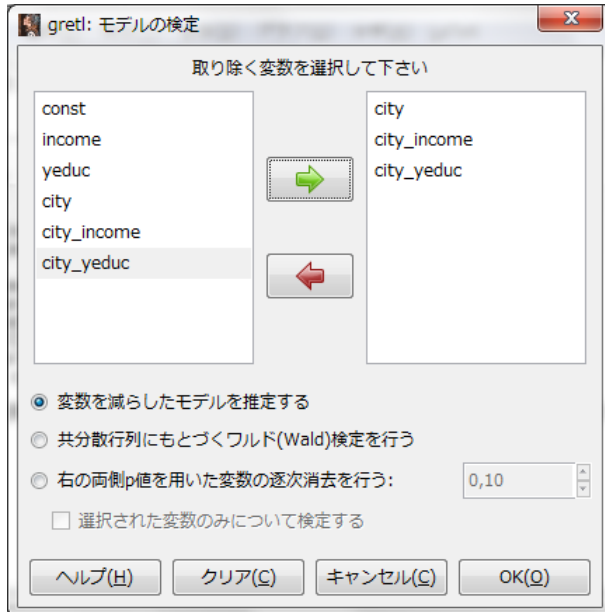
	係数	標準誤差	t値	p値
const	40,9451	3,26724	12,53	2,12e-035 ***
income	0,00389854	0,00194085	2,009	0,0446 **
yeduc	0,219720	0,241472	0,9099	0,3629
city	-5,99062	4,26650	-1,404	0,1604
city_income	-0,000667210	0,00246634	-0,2705	0,7868
city_yeduc	0,347780	0,311380	1,117	0,2641

Mean dependent var	44,28505	S.D. dependent var	18,21389
Sum squared resid	1390663	S.E. of regression	18,17049
R-squared	0,005939	Adjusted R-squared	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

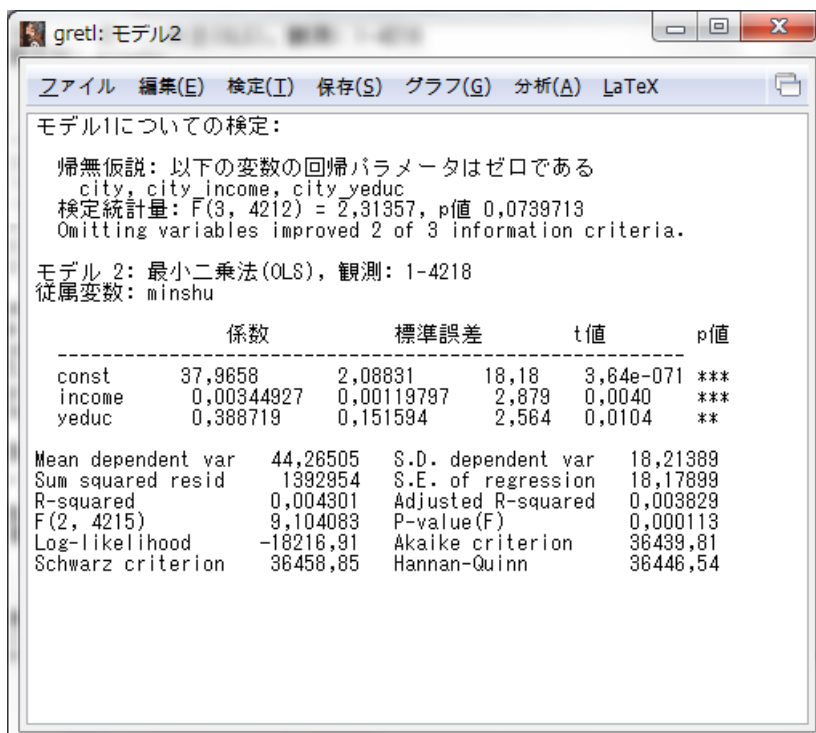
定数項を除くと、p値が最大であった変数は、変数ID: 5 (city_income)でした。

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。



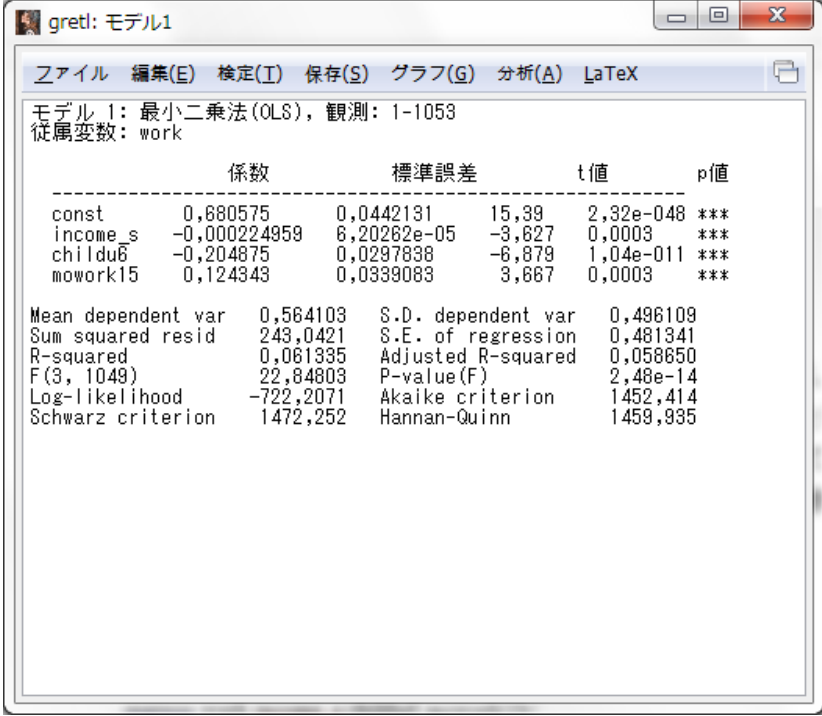
▼上の設定で「OK(O)」ボタンをクリックすると以下のような結果になる。



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

変数に設定して、最小2乗法で係数を推定すると以下ようになる。



gretl: モデル1

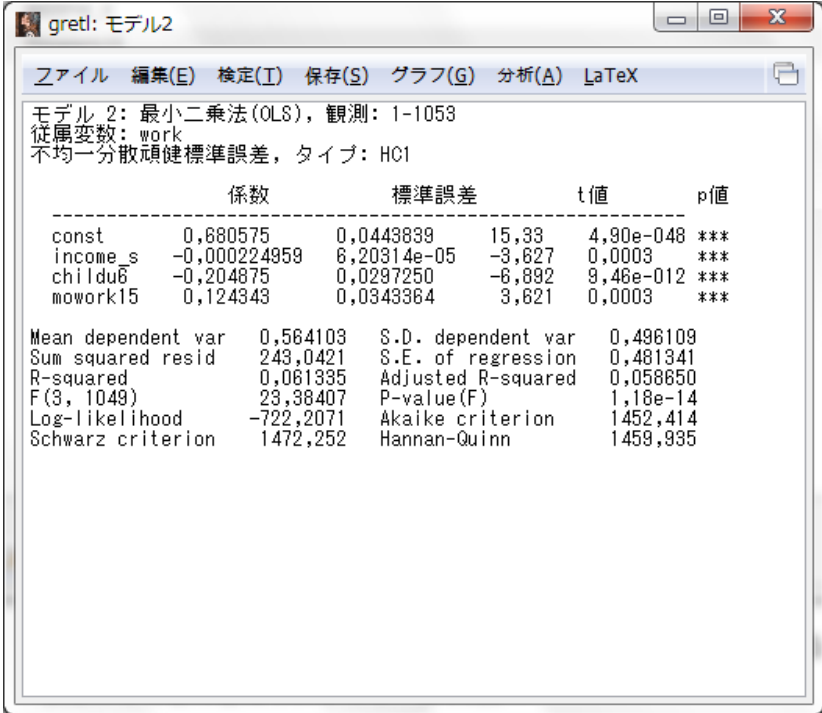
モデル 1: 最小二乗法 (OLS), 観測: 1-1053
従属変数: work

	係数	標準誤差	t値	p値
const	0,880575	0,0442131	15,39	2,32e-048 ***
income_s	-0,000224959	6,20262e-05	-3,627	0,0003 ***
childu6	-0,204875	0,0297838	-6,879	1,04e-011 ***
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-squared	0,061335	Adjusted R-squared	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

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

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, タイプ: HCl

	係数	標準誤差	t値	p値
const	0,880575	0,0443839	15,33	4,90e-048 ***
income_s	-0,000224959	6,20314e-05	-3,627	0,0003 ***
childu6	-0,204875	0,0297250	-6,892	9,46e-012 ***
mowork15	0,124343	0,0343364	3,621	0,0003 ***

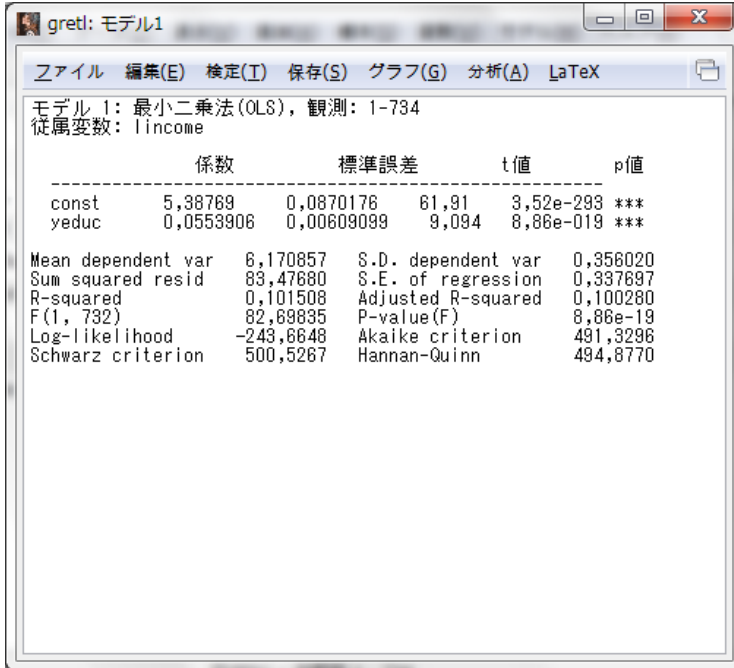
Mean dependent var	0,564103	S.D. dependent var	0,496109
Sum squared resid	243,0421	S.E. of regression	0,481341
R-squared	0,061335	Adjusted R-squared	0,058650
F(3, 1049)	23,38407	P-value(F)	1,18e-14
Log-likelihood	-722,2071	Akaike criterion	1452,414
Schwarz criterion	1472,252	Hannan-Quinn	1459,935

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ようになる。



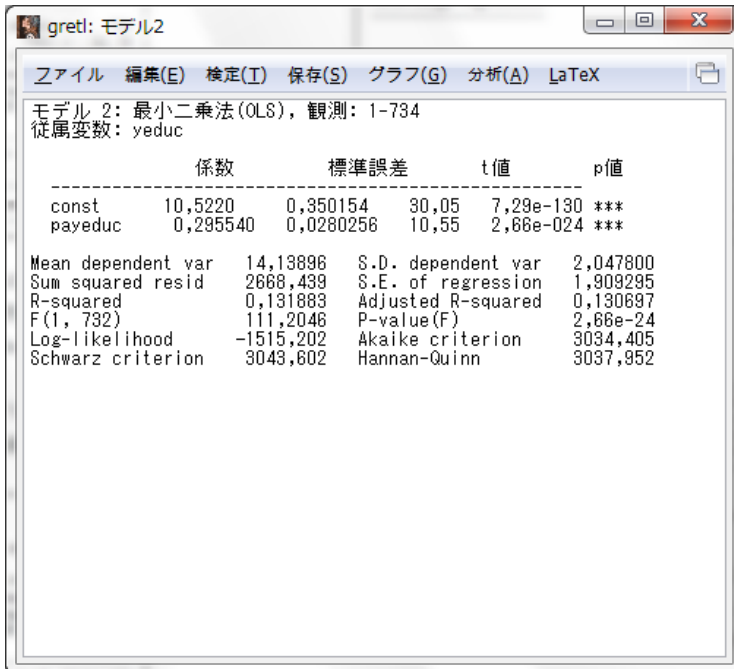
gretl: モデル1

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)	82,68835	P-value(F)	8,86e-19
Log-likelihood	-243,6648	Akaike criterion	491,3296
Schwarz criterion	500,5267	Hannan-Quinn	494,8770

▼`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ようになる。



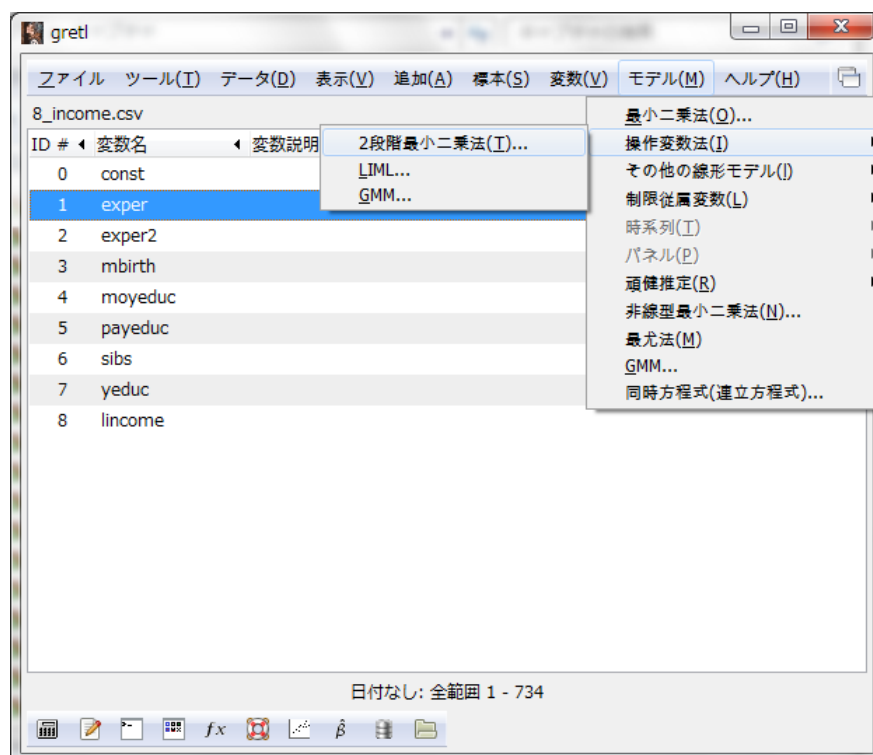
gretl: モデル2

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	0,0260256	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	1,909295
R-squared	0,131883	Adjusted R-squared	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

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



▼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推計すると以下ようになる。

gretl: モデル3

ファイル 編集(E) 検定(I) 保存(S) グラフ(G) 分析(A) LaTeX

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値
const	5,75290	0,240370	23,93	1,37e-126 ***
yeduc	0,0295608	0,0169771	1,741	0,0816 *

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 0,100260
 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
 Critical values for desired TSLS maximal size, when running tests at a nominal 5% significance level:

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ようになる。

gretl: モデル4

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: 1-734
 従属変数: lincome

	係数	標準誤差	t値	p値
const	4,31977	0,138795	31,12	5,18e-136 ***
yeduc	0,0842350	0,00824040	13,50	3,14e-037 ***
exper	0,0576637	0,0152888	3,772	0,0002 ***
exper2	-0,000831277	0,000525879	-1,581	0,1144

Mean dependent var 6,170857 S.D. dependent var 0,356020
 Sum squared resid 69,80506 S.E. of regression 0,309230
 R-squared 0,248662 Adjusted R-squared 0,245574
 F(3, 730) 80,53333 P-value(F) 5,17e-45
 Log-likelihood -178,0224 Akaike criterion 364,0448
 Schwarz criterion 382,4388 Hannan-Quinn 371,1395

定数項を除くと、p値が最大であった変数は、変数ID: 2 (exper2)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。

gretl: モデル5

ファイル 編集(E) 検定(I) 保存(S) グラフ(G) 分析(A) LaTeX

モデル 5: 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 exper exper2

	係数	標準誤差	z	p値
const	4,44860	0,348908	12,75	3,11e-037 ***
yeduc	0,0752049	0,0232869	3,230	0,0012 ***
exper	0,0597410	0,0161570	3,698	0,0002 ***
exper2	-0,000963942	0,000621256	-1,552	0,1208

Mean dependent var 6,170857 S.D. dependent var 0,356020
 Sum squared resid 70,00529 S.E. of regression 0,309673
 R-squared 0,248036 Adjusted R-squared 0,244946
 F(3, 730) 23,21819 P-value(F) 2,31e-14
 Log-likelihood -5069,996 Akaike criterion 10147,99
 Schwarz criterion 10166,39 Hannan-Quinn 10155,09

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: カイ二乗(1) = 0,16343
 なお、p値(p-value) = 0,686018

弱操作変数(weak instrument)の検定 -
 第1段階のF統計量 (1, 730) = 56,8539
 Critical values for desired TLS maximal size, when running
 tests at a nominal 5% significance level:

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

ファイル 編集(E) 検定(I) 保存(S) グラフ(G) 分析(A) LaTeX

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 -1566,636 Akaike criterion 3137,272
 Schwarz criterion 3146,469 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。

gretl: モデル7

ファイル 編集(E) 検定(I) 保存(S) グラフ(G) 分析(A) LaTeX

モデル 7: 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	z	p値
const	1,95875	4,27795	0,4579	0,6470
yeduc	0,297908	0,302580	0,9846	0,3248

Mean dependent var 6,170857 S.D. dependent var 0,356020
 Sum squared resid 264,2623 S.E. of regression 0,600844
 R-squared 0,101508 Adjusted R-squared 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: カイ二乗(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 running tests at a nominal 5% significance level:

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。

gretl: モデル8

ファイル 編集(E) 検定(I) 保存(S) グラフ(G) 分析(A) LaTeX

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(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。

gretl: モデル9

ファイル 編集(E) 検定(T) 保存(S) グラフ(G) 分析(A) LaTeX

モデル 9: 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 moyeduc exper exper2

	係数	標準誤差	z	p値
const	4,54345	0,320583	14,17	1,36e-045 ***
yeduc	0,0685564	0,0211846	3,236	0,0012 ***
exper	0,0612705	0,0160450	3,819	0,0001 ***
exper2	-0,00106162	0,000606077	-1,752	0,0798 *

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(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

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ようになる。

gretl: モデル10

ファイル 編集(E) 検定(T) 保存(S) グラフ(G) 分析(A) LaTeX

モデル 10: 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 moyeduc mbirth exper exper2

	係数	標準誤差	z	p値	
const	4,51230	0,319307	14,13	2,43e-045	***
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	*

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(カイ二乗(3) > 2,12962) = 0,545943

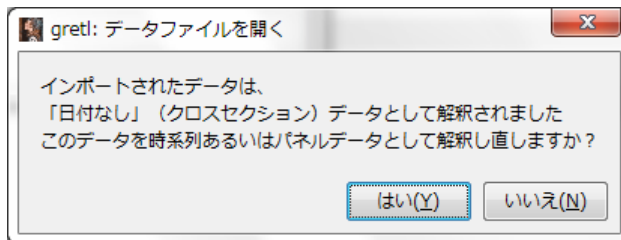
弱操作変数(weak instrument)の検定 -
 第1段階のF統計量 (4, 727) = 17,5575

第9章 パネル・データ分析

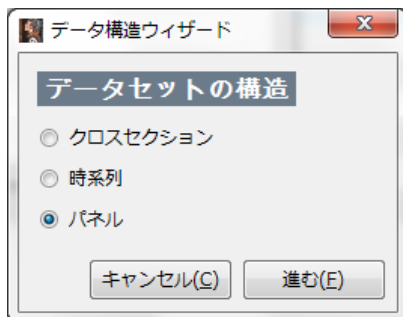
本文例

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

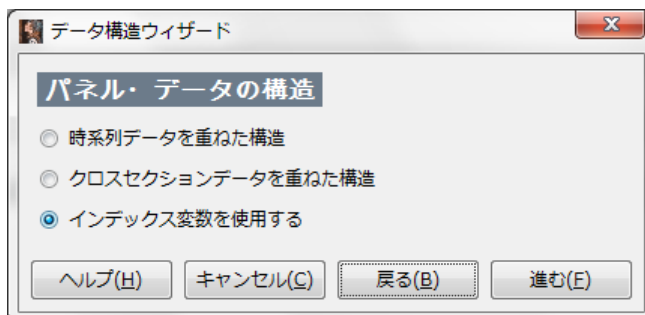
▼9_1_cig_xt.csv を読み込む。パネルデータとして読み込むため、以下のポップアップで「はい(Y)」をクリックし、パネルデータとして解釈し直す。



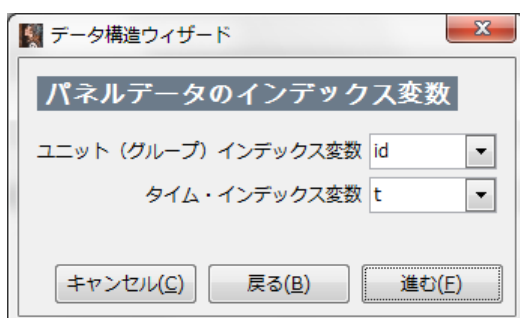
▼次に「パネル」にチェックをし、「進む(F)」をクリックする。



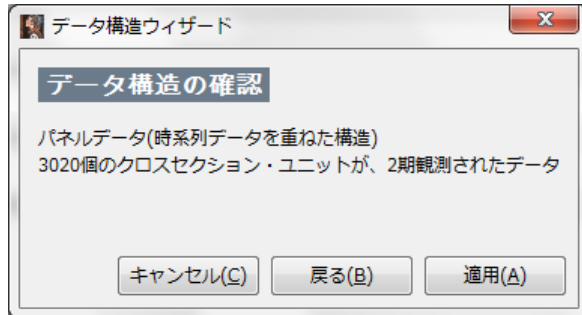
▼次に「インデックス変数を使用する」にチェックをし、「進む(F)」をクリックする。



▼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(F)」をクリックする。

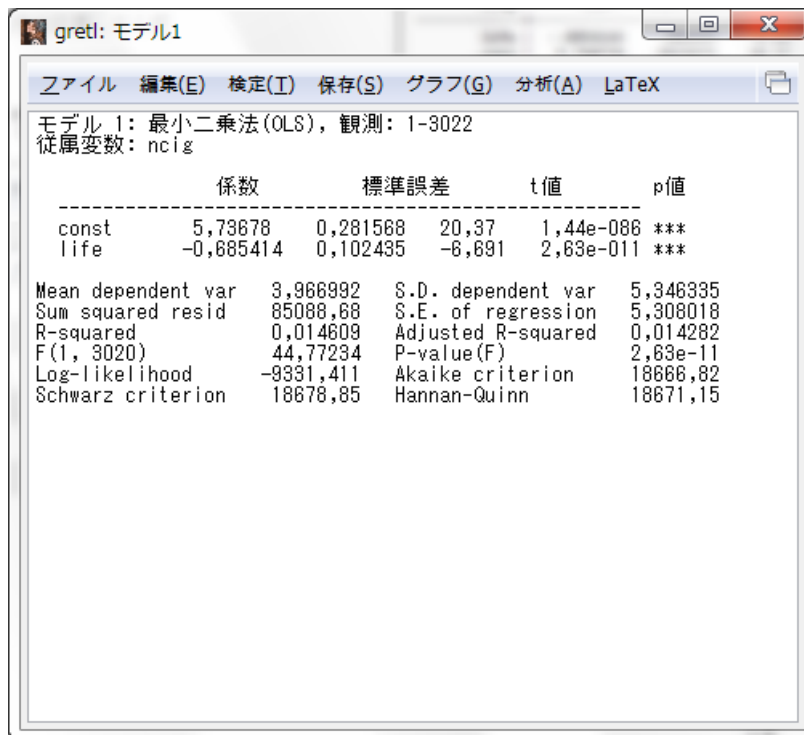


▼最後に「適用(A)」をクリックする。これでデータがパネルデータとして読み込まれる。

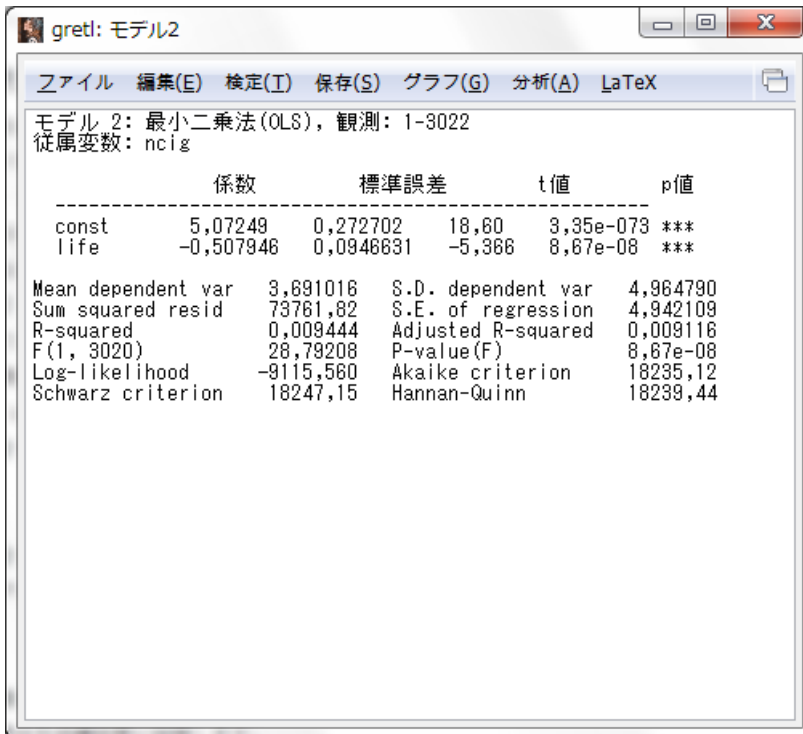


▼例 7.3 で示した方法でサンプルを 2007 年と 2009 年それぞれに絞る。条件式に「t=1」「t=2」とすることで、それぞれにサンプルを絞ることができる。そのうでそれぞれ **ncig** を従属変数に、**life** を説明変数に設定して、最小 2 乗法で係数を推定すると以下のようなになる。

・ 2007 年



・ 2009 年



gretl: モデル2

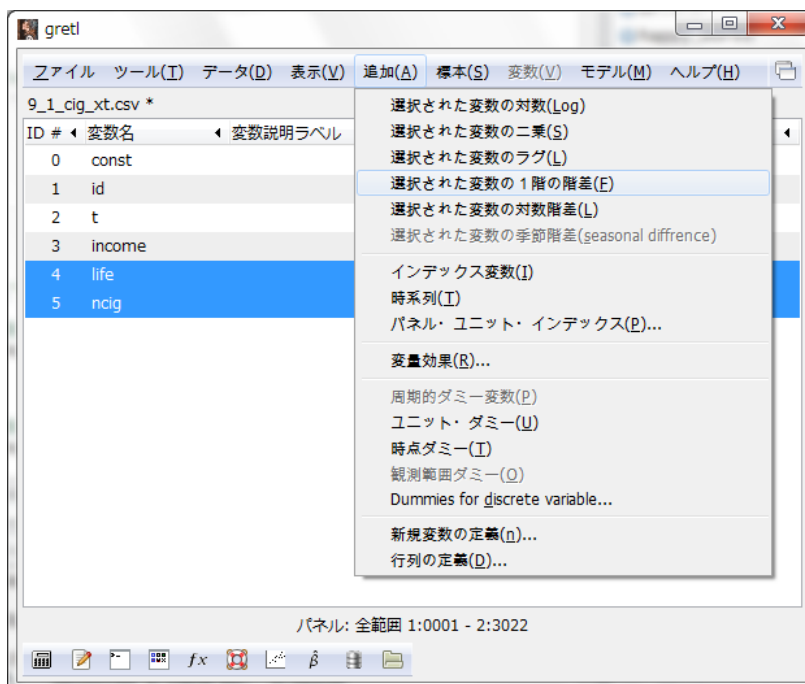
ファイル 編集(E) 検定(T) 保存(S) グラフ(G) 分析(A) LaTeX

モデル 2: 最小二乗法(OLS), 観測: 1-3022
従属変数: ncig

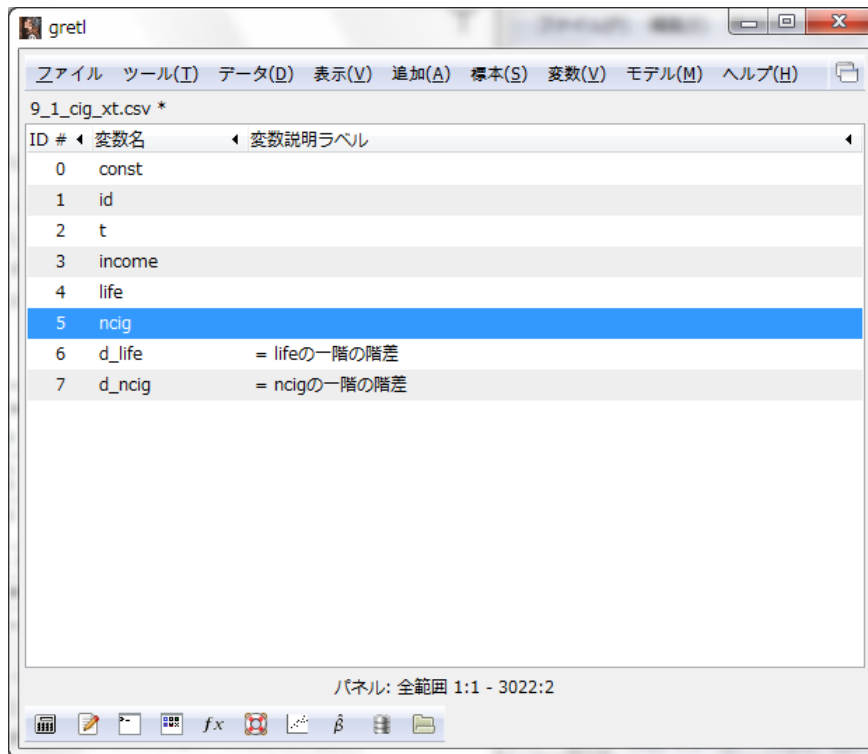
	係数	標準誤差	t値	p値
const	5,07249	0,272702	18,60	3,35e-073 ***
life	-0,507946	0,0946631	-5,366	8,67e-08 ***

Mean dependent var	3,691016	S.D. dependent var	4,964790
Sum squared resid	73761,82	S.E. of regression	4,942109
R-squared	0,009444	Adjusted R-squared	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

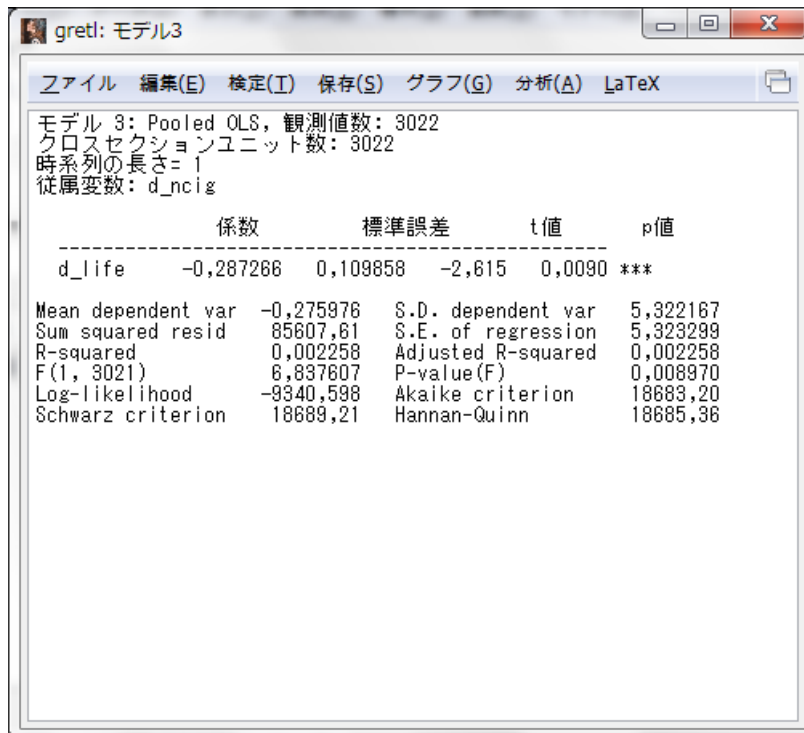
▼例 7.3 で示した方法によりサンプルを全範囲に戻す。次に、以下のように、**life** と **ncig** を同時に選択したうえで、メニューの「追加(A)」から「選択された変数の 1 階の階差(F)」をクリックする。



▼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。

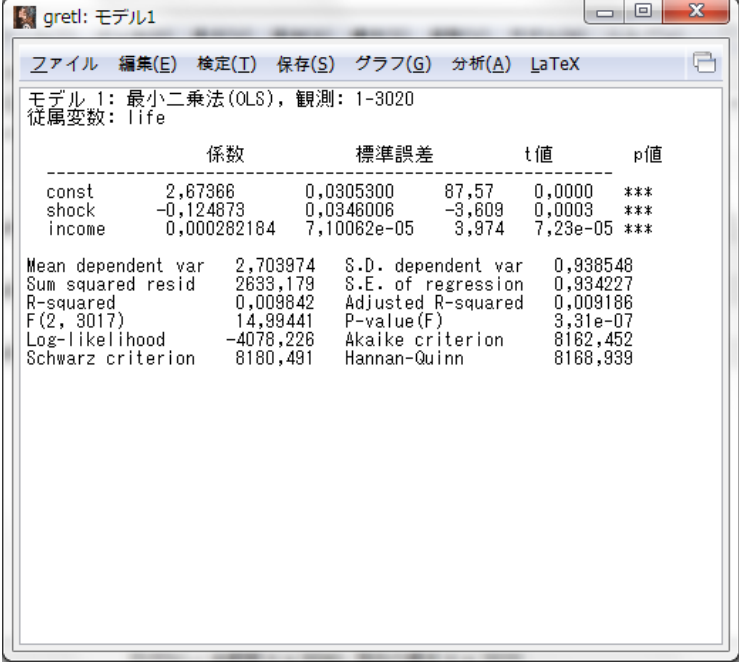


▼そのうでそれぞれ **d_ncig** を従属変数に, **d_life** を説明変数に設定して, 最小 2 乗法で係数を推定すると以下ようになる。このときに定数項なしモデルを推定するために説明変数から **const** を除いておく。



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 **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ようになる。



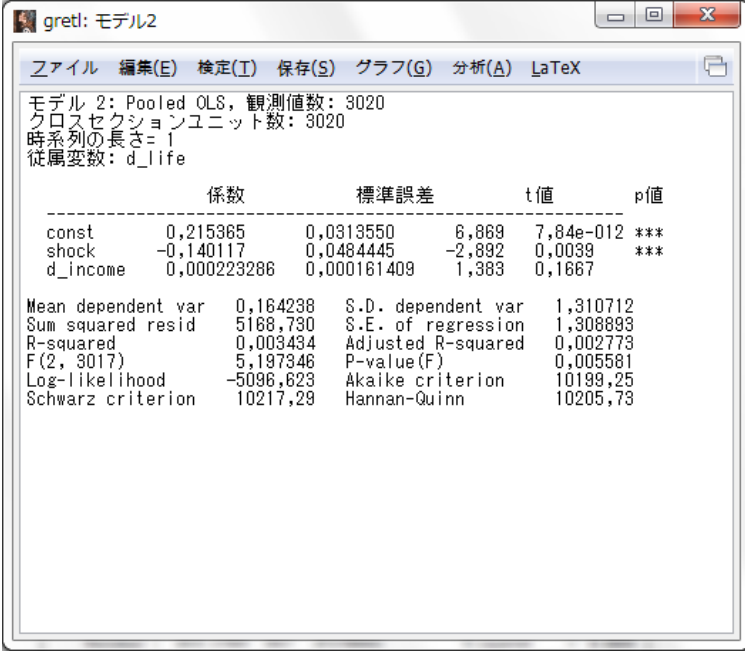
gretl: モデル1

モデル 1: 最小二乗法(OLS), 観測: 1-3020
従属変数: life

	係数	標準誤差	t値	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-05	3,974	7,23e-05 ***

Mean dependent var	2,703974	S.D. dependent var	0,938548
Sum squared resid	2633,179	S.E. of regression	0,934227
R-squared	0,009842	Adjusted R-squared	0,009186
F(2, 3017)	14,98441	P-value(F)	3,31e-07
Log-likelihood	-4078,226	Akaike criterion	8162,452
Schwarz criterion	8180,491	Hannan-Quinn	8168,939

▼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になる。



gretl: モデル2

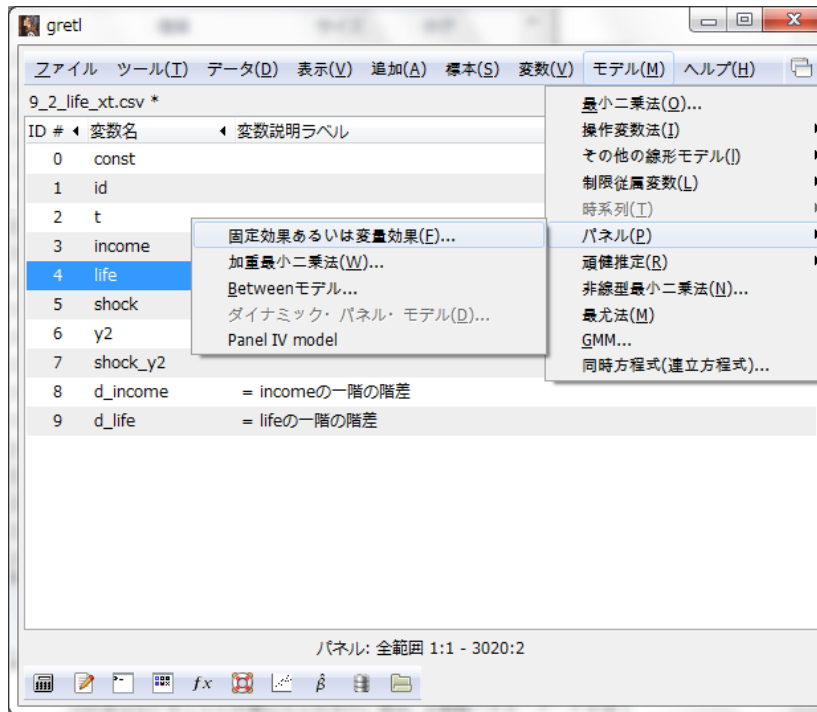
モデル 2: Pooled OLS, 観測値数: 3020
クロスセクションユニット数: 3020
時系列の長さ: 1
従属変数: d_life

	係数	標準誤差	t値	p値
const	0,215365	0,0313550	6,869	7,84e-012 ***
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-squared	0,003434	Adjusted R-squared	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

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(M)」→「パネル(P)」と進み、「固定効果あるいは変数効果(E)」をクリックする。



▼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ようになる。

gretl: モデル3

ファイル 編集(E) 検定(T) 保存(S) グラフ(G) 分析(A) LaTeX

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

値	係数	標準誤差	t値	p
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

Mean dependent var 2,621854 S.D. dependent var 0,952447
 Sum squared resid 2584,365 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

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。

gretl: モデル指定

パネルモデル

const
id
t
income
life
shock
y2
shock_y2
d_income
d_life

従属変数
life
☐ デフォルトとして設定

説明変数 (回帰変数)
const
shock
y2
shock_y2
income

☐ 頑健標準誤差を使用する Arellano
☐ 時点ダミーを含む
☐ 固定効果
☒ 変量効果 (ランダム効果) Swamy-Arora ▼
 ラグ...
 ヘルプ(H) クリア(C) キャンセル(C) OK(O)

▼上の設定で結果を推定すると以下ようになる。

gretl: モデル4

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: 変量効果モデル(GLS), 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

値	係数	標準誤差	t値	p
const	2,45439	0,0263360	93,20	0,0000 ***
shock	0,0153078	0,0349948	0,4374	0,6618
y2	0,212996	0,0310253	6,865	7,30e-012 ***
shock_y2	-0,139777	0,0484373	-2,886	0,0039 ***
income	0,000303324	5,20242e-05	5,830	5,81e-09 ***
Mean dependent var	2,621854	S.D. dependent var	0,952447	
Sum squared resid	5393,587	S.E. of regression	0,945288	
Log-likelihood	-8228,545	Akaike criterion	16467,09	
Schwarz criterion	16500,62	Hannan-Quinn	16478,73	

'Within' variance = 0,856601
 'Between' variance = 0,465526
 theta used for quasi-demeaning = 0,0408154
 corr(y,yhat)^2 = 0,0154661

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(Hausman)検定 -
 帰無仮説: GLS推定値は一致性を持つ
 漸近的検定統計量: カイニ乗(3) = 0,27467
 なお, p値(p-value) = 0,96472

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ようになる。

	係数	標準誤差	t値	p値
d_life	-0,300654	0,109478	-2,746	0,0061 ***
d_income	0,00314364	0,000643058	4,889	1,07e-06 ***

Mean dependent var	-0,275976	S.D. of dependent var	5,322167
Sum squared resid	84935,49	S.E. of regression	5,303238
R-squared	0,010092	Adjusted R-squared	0,009764
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

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ようになる。

	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 ***

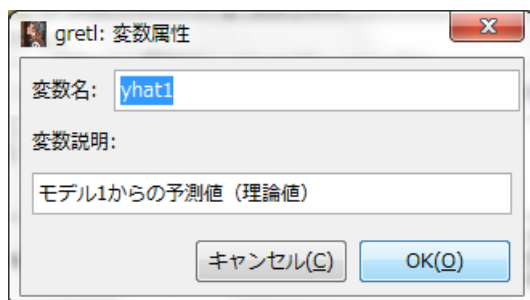
Mean dependent var	0,312972	S.D. dependent var	0,463756
Sum squared resid	917,2302	S.E. of regression	0,458245
R-squared	0,024072	Adjusted R-squared	0,023625
F(2, 4368)	53,87030	P-value(F)	7,73e-24
Log-likelihood	-2789,765	Akaike criterion	5585,531
Schwarz criterion	5604,679	Hannan-Quinn	5592,288

▼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。

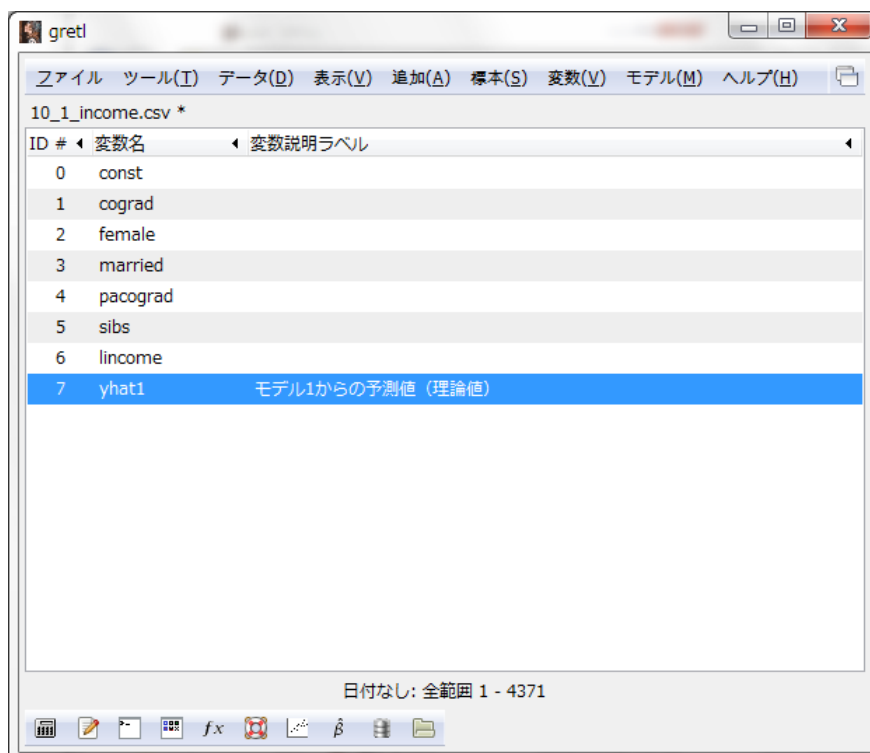
	係数		p値
const	0,323455		
pacograd	0,130521		
sibs	-0,0421442		

Mean dependent var	0,3		
Sum squared resid	917		
R-squared	0,0		
F(2, 4368)	53,		
Log-likelihood	-278		
Schwarz criterion	560		

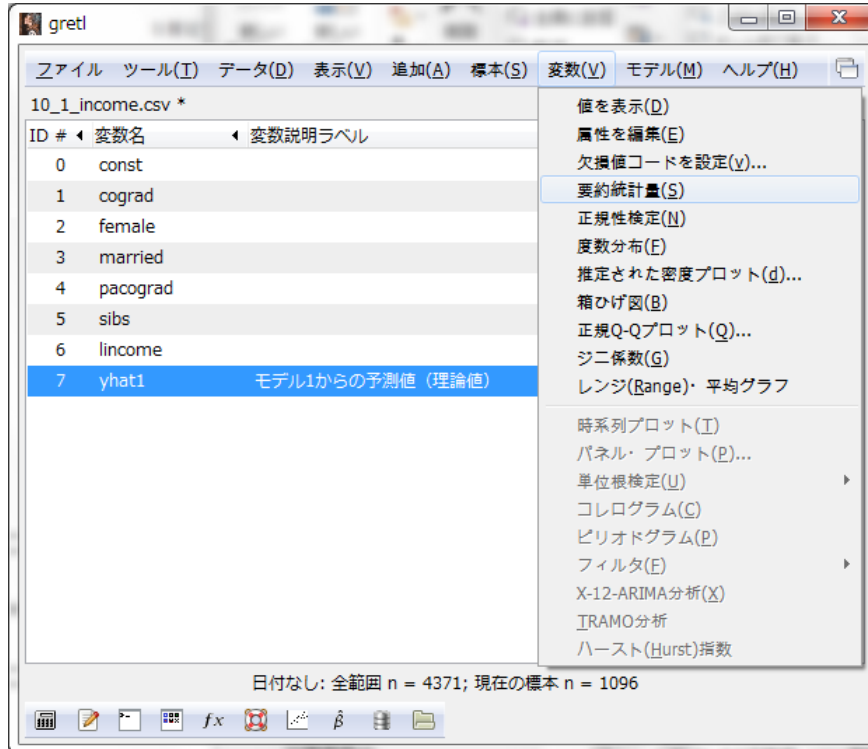
▼変数名を設定し、「OK(Q)」ボタンをクリックする。



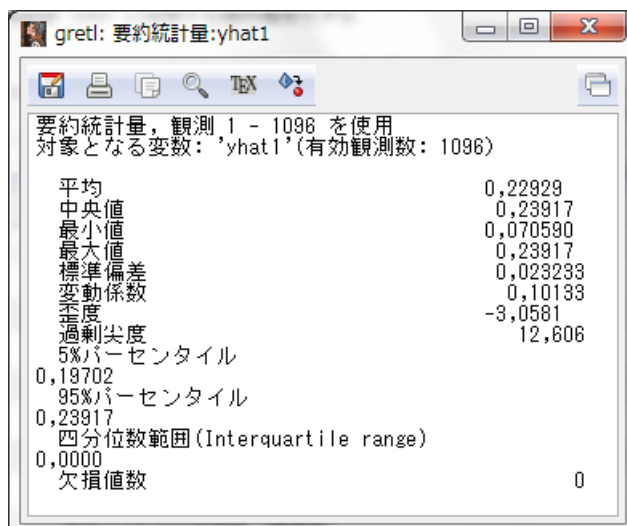
▼以下のように、上のモデルの予測値が変数として追加される。



▼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(V)」→「要約統計量(S)」をクリックする。



▼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る。



▼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。

	係数	標準誤差	t値	p値
const	0,938191	0,0523033	17,94	1,79e-063 ***
sibs	-0,0191330	0,0136648	-1,400	0,1617
academic15	-0,00309194	0,0120218	-0,2572	0,7971
life15	-0,0295630	0,0170924	-1,730	0,0840 *
books15	-0,0213117	0,00594731	-3,583	0,0004 ***
pacograd	-0,104873	0,0356918	-2,938	0,0034 ***
mocograd	0,0722565	0,0701548	1,030	0,3033

Mean dependent var	0,742933	S.D. dependent var	0,437210
Sum squared resid	209,9013	S.E. of regression	0,431948
R-squared	0,029104	Adjusted R-squared	0,023926
F(6, 1125)	5,620673	P-value(F)	9,23e-06
Log-likelihood	-652,4696	Akaike criterion	1318,939
Schwarz criterion	1354,161	Hannan-Quinn	1332,245

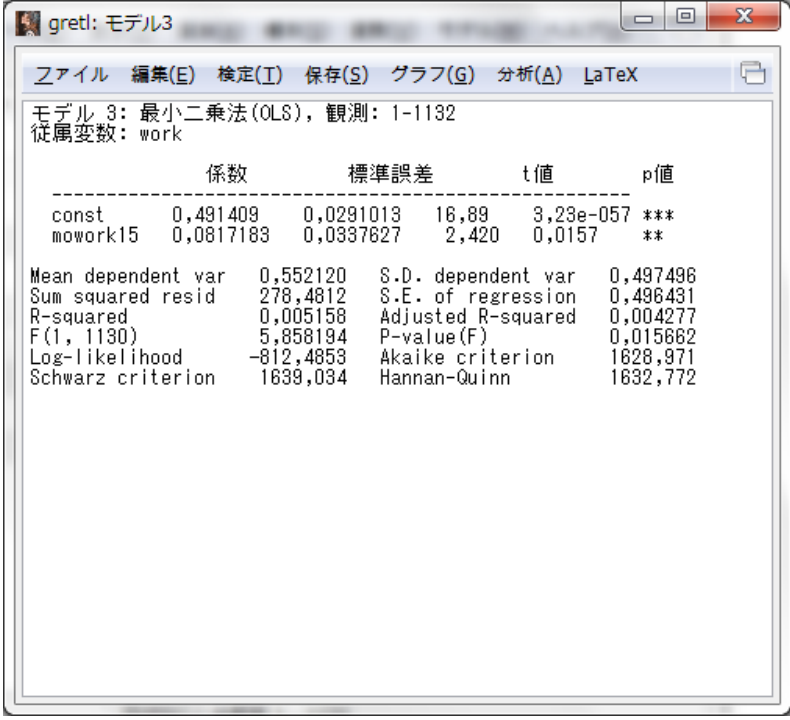
定数項を除くと、p値が最大であった変数は、変数ID: 1 (academic15)でした。

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

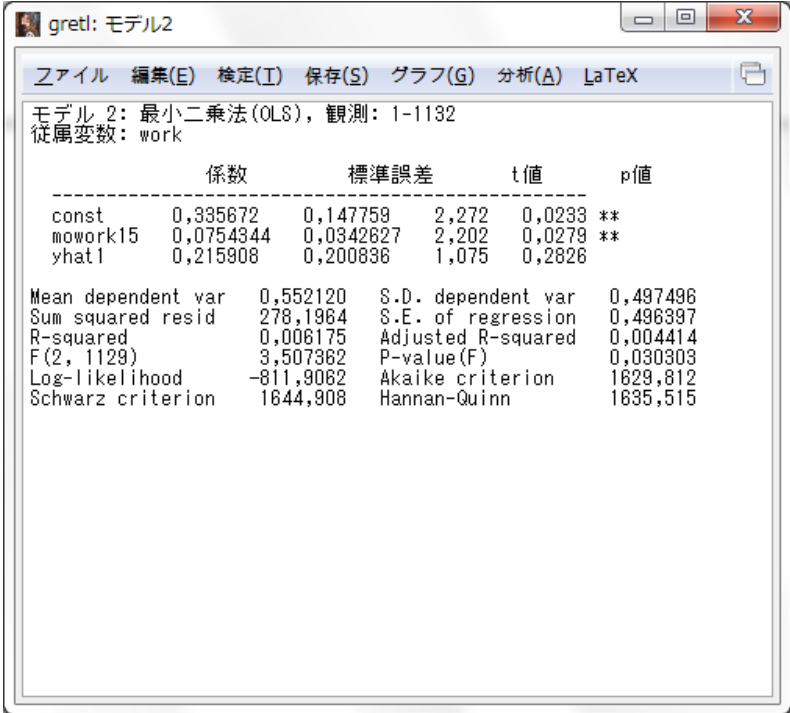
ファイル 編集(E) 検定(I) 保存(S) グラフ(G) 分析(A) LaTeX

モデル 3: 最小二乗法 (OLS), 観測: 1-1132
従属変数: work

	係数	標準誤差	t値	p値
const	0,491409	0,0291013	16,89	3,23e-057 ***
mowork15	0,0817183	0,0337627	2,420	0,0157 **

Mean dependent var	0,552120	S.D. dependent var	0,497496
Sum squared resid	278,4812	S.E. of regression	0,496431
R-squared	0,005158	Adjusted R-squared	0,004277
F(1, 1130)	5,858194	P-value(F)	0,015662
Log-likelihood	-812,4853	Akaike criterion	1628,971
Schwarz criterion	1639,034	Hannan-Quinn	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

ファイル 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: 1-1132
従属変数: work

	係数	標準誤差	t値	p値
const	0,335672	0,147759	2,272	0,0233 **
mowork15	0,0754344	0,0342627	2,202	0,0279 **
yhat1	0,215908	0,200836	1,075	0,2826

Mean dependent var	0,552120	S.D. dependent var	0,497496
Sum squared resid	278,1964	S.E. of regression	0,496397
R-squared	0,006175	Adjusted R-squared	0,004414
F(2, 1129)	3,507362	P-value(F)	0,030303
Log-likelihood	-811,9062	Akaike criterion	1629,812
Schwarz criterion	1644,908	Hannan-Quinn	1635,515