
PANEL (TOTAL, BYID, BETWEEN, WITHIN, VARCOMP, MEAN, REG, PRINT,
SILENT, TERSE, ID=id 系列, TIME=時間変数, T= 時間期間の数 (バランスしている場合),
ROBUST, VBET= 要素間分散, VWITH=要素内分散, VSMALL)
従属変数 独立変数のリスト;

機能:

PANELはパネルデータ (各個人に対していくつかの観測値あるいは時間期間のあるデータ) に対する線形回帰モデルの推定値を得ます。データはバランスしていない (個人に対して観測値の数が異なる) こともある。PANELはグループ毎の平均も計算することができますし、グループ間の F 検定も行うことができます。

使用法:

基本的な PANEL ステートメントは OLSQ ステートメントのようなコマンドです: 最初に従属変数のリスト, 次に独立変数をおきます。Cはオプションです: 定数項はこれらのモデルで中心であり, ない場合は加えられます。独立変数の数は, 利用できる観測値の数と同様に, ステートメントでの引数の数に関する制限とワークスペースの大きさにしたがって適当数の独立変数をおけます。モデルが計算される観測値の数は, 現在の標本期間によって決まります。PANELは欠測値, ラグとリードを正しく扱えます。すなわち, ラグとリードは個人内でのみ適用されます。

データは各個人に対して全ての時間期間が一緒に揃っていなければいけません。さらに, 各個人の観測値の最後と次の個人のデータがいつ始まるのかを指定する必要があります。特に指定しなかったときの方法は, @ID という名前の系列を与えて, これが各個人毎に別の値をとります。もし手元にあるデータがバランスしている場合 (各個人に対する時間期間の数が同じ) は, T=オプションを使うことができます。その他のオプションも利用できます (以下参照)。もしデータがこの順序になっていなければ, SORT コマンドを使ったデータを並べなおしますデータを年でソートして, 次に時間の次元で分散を分解したければ個人についてソートします。通常, FREQ(PANEL) コマンドをプログラムの最初において, そのような ID 変数, 内部での周期, そして最初の日付, 等を指定するのが最もよい方法です。次に, これらのオプションはすべての PANEL, AR1, GENR 等のコマンドに対して実行中に用いられます。

推定したいモデルをオプションリストに指定します。特に指定しなければ, MEANとBYID以外の全てのモデルを推定します。VARCOMP(変量効果) モデルに対しては, 実際の分散要素の計算方法を指示するいくつかのオプションがあります。小標本あるいは大標本の公式を使うか, ユーザーがその値を直接与えることができます。もし小標本法を使って負の分散が計算されたら, この方法を常に正の値を得る大標本の式に切り替えます。PANELはWITHIN(固定効果)とVARCOMP(変量効果) 推定量を比較することによって, 相関する効果に対するハウスマン検定も計算します。

オプション:

BETWEEN/NOBETWEEN は要素間推定量-各個人の平均に対する回帰-を選択します。

BYID/NOBYID は各個人毎に別々の回帰を行い, TOTALとWITHIN推定量の同等性の F 検定を計算します。

PANEL

ID = 各個人に対して別々の値をとる系列名. デフォルトは@IDです. その他は T =と TIME =オプションです.

MEAN/NOMEAN は各個人に対する平均を表の形でプリントするようにします. (全てのデフォルトの回帰モデルで省略されている) 平均だけをプリントする **NOREG** オプションと一緒に用いることができます.

PRINT/NOPRINT は BYID と共に @COEF1 をプリントします. あるいは要素内の場合は @FIXED をプリンとします.

REG/NOREG は上の MEAN オプションで用います. いくつかの回帰モデルを省略し, 他はプリントするには, 個々のオプションを用います-BETWEEN アウトプットを省略するには **NOBETW** を用います.

ROBUST/ROBUST は WITHIN 係数に対して, 異分散・頑健標準誤差 (HCTYPE=1, OLSQ コマンド 参照) を計算します. このオプションを用いると, WITHIN と VARCOMP を比較するハウスマン検定は計算されません.

SILENT/NOSILENT は, ほとんどのアウトプットを省略します. **TERSE** も参照.

T = 各個人の時間期間の数 (バランスデータのみ). アンバランスデータでは, ID= あるいは TIME= オプションを使います.

TERSE/NOTERSE は, ほとんどの回帰アウトプットを出力しないようにします. **SILENT** も参照.

TIME = 各個人の値の中では増大し, 個人間では減少する時間期間系列の名前. その他は, ID= と T= オプションで, たとえば T=YEAR です.

TOTAL/NOTOTAL は全推定量か, プールした推定量かを選択-(比較に有効な) 全標本についての純粋な OLS 回帰です.

VARCOMP/NOVARCOMP は分散要素推定量か, 変量効果推定量かを選択する. 分散要素の選択方法は, VBET, VSMALL, VWITH オプションでコントロールします. アンバランスデータでは問題はありません. 時間軸での分散要素は, 得られません.

VBET = は VARCOMP に対する分散間の値を指定します.

VSMALL/NOVSMALL は VARCOMP に対して (大標本の式でなく) 小標本分散要素の式を選択します. 小標本の式は不偏性があるが, 負の分散を得る場合があり, 他方, 大標本の式は偏りがあるが常に正の分散が得られます. 特定の分散の値を与える場合は, VBET= と VWITH= を用います.

VWITH = は VARCOMP に対する要素内分散の値を与えます.

WITHIN/NOWITHIN は要素内推定量か, 固定効果推定量 (各個人で定数項が異なる) かを選択します.

例:

グローバルな FREQ(PANEL) コマンドで, 個人を識別するのに ID 変数を用いる

```
FREQ(PANEL, ID=FIRM); DY=Y-Y(-1);  
PANEL DY C X X(-1);
```

全てのモデル (個人毎に 7 年間, バランスデータ) を推定し, 個々の平均をプリントします.

```
PANEL (T=7, MEAN, BYID) LRNDL5 C PATENTS LRNDL4;
```

VARCOMP アウトプットだけを、個人を区別するのに @ID を用いてプリントします。

```
PANEL (NOTOT,NOBET,NOWITH) LRNDL5 C PATENTS LRNDL4;
```

BYID 以外の全てのモデルを、VARCOMP に対する大標本式を用いて推定します。

```
PANEL (T=7,NOVSMALL) LRNDL5 C PATENTS LRNDL4;
```

個々の平均だけを、個人を区別するのに YEAR を用いてプリントします。

```
PANEL (TIME=YEAR,MEAN,NOREG) LRNDL5 C PATENTS LRNDL4;
```

アウトプット:

PANEL のアウトプットはタイトルと、パネル構造の要約: 個人の数 (NI), 時間期間の数 (T), そして総観測値数 (NOB) を出力します。データがバランスしていない場合は、TMIN と TMAX がプリントされます。各推定量に対しては、回帰係数とその標準誤差の表がプリントされます。それと共に、従属変数の名前、残差平方和、回帰の標準誤差、従属変数の平均と標準偏差、 R^2 , 修正済み $\bar{R}^2$ がプリントされます。その他のアウトプットは推定量によって変わります。

MEAN は各個人の平均の表をプリントします。@MEAN(#obs × #vars) が保存され、全ての定数項を除きます。

BYID はそれぞれの推定量のアウトプットにおいて、 F 検定と TOTAL($A, B = A_i, B$ に対して F -stat のラベル) と、 F 検定と WITHIN($A_i, B = A_i, B_i$ に対して F -stat のラベル) をプリントします。@COEFI と @SSRI だけが保存されます。@COEFI をプリントするには PRINT オプションを用います。

WITHIN は F 検定と TOTAL($A, B = A_i, B$ に対して F -stat のラベル) をプリントし、@FIXED 効果ベクトルを保存します。

VARCOMP は実際の分散要素、使った計算方法と差分要素 (THETA) をプリントします。VARCOMP (帰無仮説) と WITHIN を比較するハウスマン定式化検定が計算されます。

PANEL は、後で使用するためにデータストレージ領域に標準的な回帰結果を @名前で保存しますが、B, I, T, V, W がそれぞれの推定量を区別するために追加されます。たとえば、@COEFW は要素内係数、@RESW は要素内残差、そして @SSRV は VARCOMP での残差平方和です。@RESB は行列になります。

方法:

PANEL は個人毎の各変数に対する平均を計算します。これらは BETWEEN 回帰では直接に用いられます。WITHIN は個々の平均を各変数から引いて、この変換したデータで回帰を計算します (それぞれの個人に対して時間に関して一定である変数は識別できません)。

VARCOMP は WITHIN と似たような変換をします。(1-SQRT(YHETA)) 掛ける平均が (定数項を含んだ) 各変数から引かれます。THETA = VWITH / (VWITH + T * VBET), ここで T は各個人で等しくはありません。VWITH は基本的な誤差項 (U_{it}) の分散で、一方 VBET は個人に特有の誤差項 (A_i) の分散です。この分散の要素に用いる小標本と大標本の式は次の通りです。

	小標本	大標本
VWITH	@SSRW / (NOB - NX - NI)	@SSRW / NOB
VTOT	@SSRT / (NOB - NX - 1)	(使用せず)
VBET	VTOT - VWITH	(@SSRT - @SSRW) / NOB

もし小標本の式が非正の VBET になったら, PANEL は自動的に大標本の式に切り替えます. 大標本の式は, もし T が (通常とは違って) NI に比べて大きい (大きくなる) なら, 漸近的に正しくなります. そうでなければ, これらの式には偏りがあります. THETA=1 なら, これは VBET=0 に対応し, VARCOMP は TOTAL と同じになります. THETA=0 なら, これは VWITH=0 に対応し, VARCOMP は WITHIN と同じになります.

それぞれの F テスト (アウトプットの項参照) に対して p 値ともう一つの臨界値がプリントされています. 臨界値はそのサイズが, 観測値の数が大きくなるに連れて小さくなります. これが, 標本の大きさが大きくなっても全ての点で帰無仮説を必ず棄却する伝統的な検定方法に代わるもう一つの方法です. これはベイズ流の flat な事前分布に基づいた方法で, Leamer の文献にある公式で計算されます.

$$F_{crit} = \frac{T-k}{p} (T^{p/T} - 1)$$

ここで, T=全観測値数, K=制約のないモデルにおける推定されたパラメータ数, そして p=制約の数です.

全ての回帰は, 起こり得る多重共線性の下で係数と分散の推定値の精度を保証するために, 標準直交正規化されたデータ行列で計算されます (モーメント行列を使った方法は精度が悪い).

Durbin-Watson 検定とその P 値の境界は次の Bhargava et al の文献を非バランズデータに拡張して計算します. P 値は, 同値の等固有値があり得るので Farebrother/Imhof 法を用いて計算されます.

変数	タイプ	長さ	変数の説明
@LHV	リスト	1	従属変数名
@RNMST/B/W/V	リスト	変数の数	右辺の変数名
@SSRT/B/W/V	スカラー	1	残差平方和 (@SSRI=BYID, etc.)
@S2T/B/W/V	スカラー	1	残差分散 (@S2B=BETWEEN, etc.)
@ST/B/W/V	スカラー	1	回帰の標準誤差
@YMEANT/B/W/V	スカラー	1	従属変数の平均
@SDEVT/B/W/V	スカラー	1	従属変数の標準誤差
@NOB	スカラー	1	観測値数
@RSQT/B/W/V	スカラー	1	R^2
@ARSQT/B/W/V	スカラー	1	修正済み R^2
@NCOEFT/B/W/V	スカラー	1	係数の数
@NCIDT/B/W/V	スカラー	1	識別された係数の数 (非ゼロ SE)
@LMHETT/W/V	スカラー	1	LM 分散不均一性検定
%LMHETT/W/V	スカラー	1	LM 分散不均一性検定の P 値
@DWT/W/V	スカラー	1	Durbin-Watson 自己相関検定
%DWUT/W/V	スカラー	1	DW の P 値の上限
%DWLT/W/V	スカラー	1	DW の P 値の下限
@HAUS	スカラー	1	ハウスマン検定の値
%HAUS	スカラー	1	ハウスマン検定の P 値
@HAUSDF	スカラー	1	ハウスマン検定の自由度
@COEFT/B/W/V	ベクトル	変数の数	係数推定値
@SEST/B/W/V	ベクトル	変数の数	標準誤差
@TT/B/W/V	ベクトル	変数の数	t 統計量
@FIXED	ベクトル	個体数	固定効果の推定値
@VCOVT/B/W/V	行 列	変数の数×変数の数	推定された係数の分散共分散
@REST/B/W/V	系 列	観測値数	残差=実績値-従属変数の予測値

参考文献:

Bhargava, A., L. Franzini, and W. Narendanathan, "Serial Correlation and the Fixed Effects Model," *Review of Economic Studies*, XLIX, 1982, pp.533-549.

Farebrother, R.W., “Algorithm AS 256”, **Applied Statistics** **39**, 1990. Code posted on StatLib in Pascal.

Hsiao, Cheng, **Analysis of Panel Data**, Cambridge University Press, Cambridge, England, 1986.

Leamer, Edward E., **Specification Searches: Ad hoc Inference with Nonexperimental Data**, Wiley, New York, 1978, p.114.

Maddala, G.S., **Econometrics**, McGraw-Hill, New York, 1977, pp. 326-329.

StatLib, *<http://lib.stat.emu.edu/apstat/>*