
PROBIT(MILLS= 逆ミルス比のアウトプット名, 非線形オプション)
 従属変数 独立変数リスト ;

機能:

PROBIT は従属変数が 2 つの値だけをとる線形プロビットモデルの推定値を計算します。オプションによって系列として逆ミルス比を計算し、保存します。そして Heckman によるサンプルセレクション修正が推定可能になります (SAMPSEL と ORDPROB コマンドも参照して下さい)。

使用法:

基本的な PROBIT ステートメントは OLSQ ステートメントと似ており、最初に従属変数、次に独立変数をかきます。回帰に定数項を入れたいときは (普通はそうした方がよい)、独立変数リストに特別な変数 C あるいは CONSTANT を含めます。ステートメントについての引数の数とワーキングスペース量について、同様に利用可能なデータの数についても全体的な制限にしたがって、必要なだけの独立変数をおくことができます。

回帰の計算に用いる観測値は現在のサンプルで決められます。もし現在のサンプルのなかで、どれかのデータに欠測値があると、PROBIT はエラーメッセージをプリントし、実行しません。

PROBIT コマンドでの独立変数リストは、PDL(多項式分布ラグ) 変数と同様にラグやリードを持った変数を含むことができます。これらの PDL 変数は、回帰にはいる多数のラグ付き変数に係数になめらさの制約を入れることによって推定する係数の数を減らす方法です。PDL 変数をどの様に与えるかについては PDL セクションを参照して下さい。

従属変数は厳密に 0/1 変数でなくても構いません。正の数値は 1 とし、負の数値は 0 と扱われます。

オプション:

MILLS= 推定したパラメータで評価される逆ミルス比系列を保存するのに用いる系列名。既定値は @MILLS です。

非線形オプション - このマニュアルの非線形のセクションを見て下さい。

例::

標準プロビットモデル:

```
PROBIT MOVE C WAGE1 WAGE2 COST1 COST2;
```

Heckman サンプル・セレクションモデル (ML 推定の SAMPSEL コマンドを参照):

```
PROBIT(MILLS=RMILL) WORK C OCC1 OCC2 TENURE MSTAT AGE;
SELECT WORK;
OLSQ LWAGE C SCHOOL EXPER IQ UNION OCC1 OCC2 RMILL;
```

推定された確率と逆ミルス比の具体的な計算:

```
PROBIT MOVE C WAGE1 WAGE2 COST1 COST2;
FORCST XB;
MOVEP = CNORM(XB);
MILLSR = MOVE*DLCNORM(XB)+(1-MOVE)*(-DLCNORM(-XB));
```

アウトプット:

PROBIT のアウトプットは方程式タイトルに続いて従属変数名が出力されます。初期値とイタレーション中の診断結果がプリントされ、最終の収束状態がプリントされます。

続いて従属変数の平均、正の観測値数、残差平方和、 R^2 、右辺の変数名、係数推定値、標準誤差とその t -値の表。

PROBIT はこれらの結果のいくつかを後で利用できるようにデータ領域にも保存します。以下の表は PROBIT コマンドの後で利用できる結果のリストです。

変数名	タイプ	長さ	変数の記述
@LHV	リスト	1	従属変数名
@RNMS	リスト	変数の数	右辺変数名
@IFCONV	スカラー	1	収束すれば 1, その他は 0
@YMEAN	スカラー	1	従属変数の平均
@NOB	スカラー	1	観測値数
@NPOS	スカラー	1	正の観測値数
@SSR	スカラー	1	残差平方和
@RSQ	スカラー	1	R^2
@LOGL	スカラー	1	対数尤度関数
@NCOEF	スカラー	1	右辺の変数の数
@NCID	スカラー	1	識別された係数の数
@COEF	ベクトル	変数の数	係数推定値
@SES	ベクトル	変数の数	標準偏差
@T	ベクトル	変数の数	t 統計量
%T	ベクトル	変数の数	t 統計量の p 値
@GRAD	ベクトル	変数の数	収束したときの $\log L$ の勾配
@VCOV	行列	変数の数 $\times$ 変数の数	係数推定値の分散共分散
@DPDX	行列	変数の数 $\times 2$	平均確率微係数
@FIT	系列	観測値数	推定された確率
@RES	系列	観測値数	残差
@MILLS	系列	観測値数	逆ミルス比

モデルが PDL や SDL 変数を含んでいる場合には、次のものも保存されます。

@SLAG	スカラー	1	ラグ係数の和
@MLAG	スカラー	1	ラグ係数の平均
@LAGF	ベクトル	ラグの数	『分解』後の推定されたラグ係数

方法:

PROBIT は Newton-Raphson アルゴリズムによって最尤推定値を得るために、解析的な第 1 次と第 2 次微分を用います。このアルゴリズムは通常かなり早く収束します。TSP はパラメータの初期値に、@START を用いて初期値を与えない限りゼロを用います (NONLINEAR を参照)。

独立変数の多重共線性は、TSP の回帰プロシジャーのように一般化逆行列として取り扱われます。

数値演算は正規密度と累積正規密度関数の評価の部分です。累積正規密度関数は、その近似形がないので漸近展開から計算されます。分布関数に対する密度の比は逆ミルス比として知られています。これは微分で用いられ、MILLS = オプションと共に使われます。これは漸近展開から直接計算されます。

@MILLS は、実際には構造残差の期待値です。ここでモデルは

$$y = X\beta + \varepsilon \quad \varepsilon \sim N(0, 1)$$

$$D = I(y > 0)$$

@MILLS は, $D = 1$ あるいは $D = 0$ によって次の2つの方程式の値になります.

$$\begin{aligned} E(\varepsilon|D=1) &= \frac{NORM(-X\beta)}{1 - CNORM(-X\beta)} = \frac{NORM(X\beta)}{CNORM(X\beta)} = DLCNORM(X\beta) \\ E(\varepsilon|D=0) &= -\frac{NORM(-X\beta)}{CNORM(-X\beta)} = -DLCNORM(-X\beta) \end{aligned}$$

推定前に, PROBIT はデータの単変量完全分離と準完全分離と, この条件のフラッグをチェックします (モデルはこの場合識別されません). このチェックがないと, 1つ以上の RHS 変数はいくつかの観測値に対して完全に Y を予測し, それらの係数はゆっくりと+ 無限大, あるいは - 無限大にふれます.

基準化した R^2 は定数項のあるモデルと比べたときの適合度の尺度です. Estrella(1998) 参照.

参考文献:

Amemiya, Takeshi, “Qualitative Response Models: A Survey”, **Journal of Economic Literature**, 19, December 1981, pp. 1483-1536.

Estrella, Arturo, “A New Measure of Fit for Equations with Dichotomous Dependent Variables,” **Journal of Business and Economic Statistics**, April 1998, pp. 198-205.

Maddala, G.S., **Limited-dependent and Qualitative Variables in Econometrics**, Cambridge University Press, New York, 1983, pp. 22-27, 221-223, 231-234, 257-259.