
BJFRCST(CONBOUND= 予測の信頼域の確率 ,
 CONSTANT, EXP, NAR= ARパラメータの次数,
 NBACK= 後向き予測残差の数, NDIFF= 階差の次数,
 NHORIZ= 予測期間, NLAG=プロットするラグ付き観測値の数,
 NMA= MAパラメータの次数, NSAR=季節ARモデルの次数,
 NSDIFF= 季節階差の次数, NSMA=季節MAモデルの次数,
 NSPAN=季節の周期, ORGBEG= 予測の始期, ORGEND=予測の終期,
 PLOT, PRINT, RETRIEVE) 変数名
 [S 残差の標準偏差] [パラメーター名 パラメータ値 ...] ;

機能 :

BJFRCSTは、ARIMAモデルにしたがう時系列の予測値を計算するためのものです (ARIMAモデルについては、BJEST コマンドを参照してください)。予測と各種統計量については、Box-Jenkins(1976) の第5章と第5部のプログラム4を用いて計算されます。

使用法:

ARIMAモデルの記述や記号は、BJESTプロシジャーで詳細に述べられています。時系列の予測を計算するために、BJFRCST コマンドに続いて括弧の中に必要なオプションを指定し、ついで系列名を指定します。

もしBJFRCST コマンドがBJESTの直後にある場合は、パラメータの値を記述する必要はありません。BJFRCSTは、BJESTで推定されたパラメータを用いて予測を行ないます。一方、パラメータの一部または全部を外から与えることができます。もし誤差項の標準偏差が与えられない場合は、BJFRCST コマンドはORGBEG オプションで指定される期間までの観測値からそれを推定します。

BJFRCSTは、観測データの最終期の次の期からNHORIZで指定される期間の予測を行ないます。実際には観測値の利用可能な期から予測する場合があります。これは事後予測によるモデルの信頼性の検証となります。また異なった時点からの予測値を計算することも有です。BJFRCSTは、ORGBEG からORGENDで指定された期間内の各期を出発点とする予測を行なうことができます。

オプション:

CONBOUND=は、予測の信頼限界を計算する際の確率を設定します。既定値は0.95です。

CONSTANT/NOCONSTは、モデルに定数項を含めるかどうかを指示します。既定値はNOCONSTです。

EXP/NOEXPは、BJESTを用いて $\log(y)$ をモデル化し、もとの y を予測したいときに用いられます。各観測値に対する予測分散を用いることによって予測は増大しますが、それを不偏予測にすると、予測信頼区間は非対称になります。詳細は、Nelsonの文献を参照して下さい。

NAR=は、ARモデルの次数を設定します。既定値は0です。

NBACK=は、後向きに予測する残差の数を設定します。既定値は100です。

NDIFF=は、定常性を得るために時系列の階差をとる際の次数を設定します。ここで、階差をとらない系列について予測されることに注意してください。既定値は0です。

BJFRCST

NHORIZ=は、予測期間を設定します。既定値は20です。

NLAG=は、予測値をプロットする際の、予測に先立つデータの期間を設定します。

NMA=は、MAモデルの次数を設定します。既定値は0です。

NSAR=は、季節ARモデルの次数を設定します。既定値は0です。

NSDIFF=は、時系列の季節階差をとる次数を設定します。NSDIFFオプションと同様に、階差をとらない系列について予測されることに注意してください。既定値は0です。

NSMA=は、季節MAモデルの次数を設定します。既定値は0です。

NSPAN=は、季節性の周期を指定します。例えば、四半期データであればNSPAN=4となります。既定値はSMPLコマンドで指定されている周期(年では1, 四半期では4, 月次では12)が用いられます。現在のFREQが0なら、既定値は最後のBJコマンドの値になります。

ORGBEG=は、予測に使用される最初の時点を設定します。既定値は、現在のSMPLコマンドで設定されている期間の最後が用いられます。オプションの指定方法は、82:4のようにTSPの期間指定によります。

ORGEND=は、予測に使用される最後の時点を設定します。既定値はORGBEG*です。

PLOT/NOPLLOTは、系列および予測値をプロットするかどうかを指示します。既定値は、PLOTです。

PRINT/NOPRINTは、結果を出力するかどうかを指示します。予測値は@FITに保存されます。

RETRIEVE/NORETRは、BJFRCSTコマンドが直前のBJESTコマンドで推定されたパラメータを使用するかどうかを指示します。既定値はRETRIEVEです。

* すべてのボックス・ジェンキンス・プロシジャール(BJIDENT,BJEST,BJFRCST)では、TSPは直前で用いられているすべてのオプションを記憶しているので、変更したい点だけを指定します。

例:

この例はNelsonの自動車販売データについての1組の予測値で、原系列の対数値について予測を行なったものです。

```
BJFRCST(PRINT,NMA=2,NSMA=1,NSDIFF=1,NSDIFF=1,NSPAN=12,
NHORIZ=24,ORGBEG=264) LOGAUTO
S 0.111068 THETA(1) 0.2114 THETA(2) 0.12 DELTA(1) 0.8471 ;
```

次の例は同じ予測ですが、この場合は直前のBJESTコマンドで推定されたパラメータを用います。使用されたオプションがBJFRCSTコマンドの中で繰り返されていないことに注意してください。さらに、原型列の対数値でなく、**水準**を予測します。

```
BJEST(NAM=2,NSMA=1,NSDIFF=1,NSDIFF=1,NSPAN=12) LOGAUTO;
START THETA(1) 0.12 THETA(2) 0.20 DELTA(1) 0.82;
BJFRCST(EXP,PRINT,NHORIZ=24,ORGBEG=264) LOGAUTO ;
```

アウトプット:

BJFRCSTは、まずオプションの設定値を出力し、つぎにパラメータの値を出力します。そのあとでこれらのパラメータから得られる拡張された ϕ^* と θ^* の多項式が出力されます。ここで、 ϕ^* と θ^* の多項式とは、それぞれ一般化された自己回帰と移動平均モデルの多項式表現で、通常、季節、および純粋の階差の多項式の積として表現されたものです。つぎに予測の標準誤差の表と ψ ウェイトが出力されます。ここで表の N

行目は、予測基点より N 期目 (N 期先) の予測誤差の標準偏差です。また ψ ウェイトは、純粋移動平均モデルとして表したときの係数です。 ψ , ϕ と θ の N 番目の行は、 N 次のラグの係数になります。次に、予測値とその信頼区域の上限と下限が出力され、実績値が利用可能な場合はその値と予測値との乖離が出力されます。もし PLOT オプションが指定されると、結果がグラフとして出力されます。なお、予測値は@FIT に保存されます。

アウトプットの次の特徴は予測値、その上側信頼限界と下側信頼限界、(存在する場合は) 時系列の実際の値と時系列の予測値と実績値との乖離の表である。PLOT を指定すると、この表の値がプロットされる。次の変数が保存される。

名前	タイプ	長さ	変数の内容
@FIT	系列	NHORIZ	予測 (1 以上の場合は、最後の出発値)
@FITSE	系列	NHORIZ	予測標準誤差 (EXP に対しては log のまま)

方法:

BJFRCST コマンドは一般化された自己回帰・移動平均モデルのラグ表現である ϕ と θ の多項式を作成します。このラグ多項式は時系列モデルの差分方程式表現です。予測値はこの式に基づいて行なわれます。BJEST と同様に、差分方程式の初期値に用いるために、後ろ向きに過去にさかのぼって残差が計算されます。詳しくは、Box and Jenkins (1976) の第 5 章を参照してください。

参考文献:

Box, George P. and Gwilym M. Jenkins, **Time Series Analysis: Forecasting and Control**, Holden-Day, New York, 1976.

Nelson, Charles, **Applied Time Series Analysis for Managerial Forecasting**, Holden-Day, New York, 1973.

Pindyck, Robert S. and Daniel L. Rubinfeld, **Econometric Models and Econometric Forecasts**, McGraw-Hill Book Co., New York, 1976.