

パッケージ・R 関数一覧

この本で使われた主なパッケージや R 言語の関数の一覧を、その用途別にまとめました。
[] で囲まれている部分が該当するページ番号です。

重要項目は大項目とし、派生項目を「・」記号以下で記しました。

「-」記号は詳細を示しています。

著者のページ <https://logics-of-blue.com/> も合わせてご参照ください。

【この本で使われたパッケージ】

xts 0.10.0
拡張された時系列データ型

fpp 0.5
様々な時系列データが格納されている

urca 1.3.0
単位根検定を実行する

lmtest 0.9.35
回帰モデルにおける各種検定を行う

tseries 0.10.42
残差の正規性の検定やダービンワトソン検定の関数など

prais 0.1.1
prais-winsten 法による GLS の実行

forecast 8.2
予測モデルの構築と評価

vars 1.5.2
VAR モデルの構築

fGARCH 3042.83
GARCH モデルの構築。構築できるモデルの種類は少ない

rugarch 1.3.8
GARCH モデルの構築。様々なモデルに対応

dlm 1.1.4
カルマンフィルタを用いた線形ガウス状態空間モデルの推定

KFAS 1.3.0
散漫カルマンフィルタを用いた線形ガウス状態空間モデルの推定

rstan 2.16.2
R から Stan を実行する

【Rstudio のショートカット】

新しい R ファイルの作成
Ctrl + Shift + N

コードの実行(選択範囲 or カーソル行)
Ctrl + Enter

エディタの保存
Ctrl + S

コメントアウト
Ctrl + Shift + C

コードの補完
Ctrl + スペース(Tab キー)

セクションで区切る
Ctrl + Shift + R(「-」を4つ以上)

セクションの移動
Alt + Shift + J

【基本的な演算・用法】

四則演算 + - * / [74]

比較演算子 < [129]

変数の定義 <- [75]

関数の定義 function [76]

ヘルプ ? [76]

クラス名 class [78]

コメント # [74]

欠損値 NA [242]

CSV ファイルの読み込み read.csv() [90]

- ・ファイルをダイアログで選択
read.csv(file.choose()) [91]
- ・Excel からコピー&ペースト
read.delim("clipboard") [91]

特性方程式の解を求める polyroot [108]

累積和をとる cumsum() [121]

繰り返し構文 for [128]

左辺が右辺を含むなら TRUE %in% [274]

四分位点の取得 quantile() [314]

【基本的なデータ構造】

- ベクトル `c()` [77]
 - 要素の抽出 `[]` [77]
 - ・等差数列 : [77]
- 行列 `matrix()` [78]
 - 行数の指定 `nrow` [78]
 - 列数の指定 `ncol` [78]
 - 横方向にデータを格納
`byrow=T` [79]
 - 要素の抽出 [行番号, 列番号] [79]
 - 行・列名の指定
`dimnames = list(c(rownames),
c(colnames))` [80]
 - ・`matrix`型に変換 `as.matrix()` [82]
- データフレーム `data.frame()` [80]
 - 列の抽出 `$列名` [81]
 - 要素の抽出 [行番号, 列番号] [81]
 - ・列数を得る `ncol()` [81]
 - ・行数を得る `nrow()` [81]
 - ・`data.frame`型に変換
`as.data.frame()` [82]
- リスト `list()` [83]
 - ・要素の抽出 `$` [83]
 - ・添え字を使った抽出
`[[要素番号]]` [84]

【時系列データの処理】

- 標準の時系列型 `ts` [85]
 - `ts`型の作成(引数に`data.frame`指定が可能) [85]
 - 多変量時系列データの抽出
[行名, 列名] [87]
 - ・特定の期間の抽出 `window(データ,
start, end)` [86,103]
 - ・特定の月の抽出
`forecast::subset(データ,
month)` [87]
 - ・頻度の取得 `frequency()` [100]
- 拡張された時系列型 `xts(xts パッケージ使用)` [88]
 - `xts`型の作成 [88]
 - データフレームを引数にする [91]
 - データの抽出
 - 日付指定 `xts["日付"]` [89]
 - 日付以降 `xts["日付::"]` [89]
 - 範囲指定 `xts["日付::日付"]` [89]
 - 差分をとる階数を調べる
`forecast::ndiffs()` [94]
 - 対数系列の作成 `log()` [95]
 - ラグをとる `lag()` [98]
 - 差分をとる `diff()` [98]
 - `ts`型データの季節階差をとる `diff(データ,
lag=frequency(データ))` [100]
 - 自己相関係数 `acf()` [102]
 - 偏自己相関係数 `pacf()` [102]
 - 相互相関係数 `ccf()` [150]
 - 平均値 `mean()` [112]
 - 最初の時点を取得 `head()` [87]
 - 最後の時点を取得 `tail()` [112]
 - 祝日判定 `Nippon::is.jholiday()` [273]
 - 曜日の取得 `weekdays()` [273]

【モデル化】

ARIMA モデル(`forecast` パッケージ使用)

- ・ 次数指定でモデル推定 `Arima()` [103,171]
- ・ 自動モデル選択 `auto.arima()` [106,265]
- ・ 残差の取得 `resid()` [110]
- ・ 予測 `forecast()` [111]

線形回帰モデルの推定 `lm()` [119]

FGLS の推定 `prais::prais.winsten()` [136]

VAR モデル(`vars` パッケージ使用)

- ・ 次数の決定 `VARselect()` [151]
- ・ モデルの推定 `VAR()` [152]
- ・ 予測 `predict()` [155]
- ・ Granger 因果性検定 `causality()` [156]
- ・ インパルス応答関数 `irf()` [158]
- ・ 分散分解 `fevd()` [159]

GARCH モデル(`fGarch` パッケージ使用)

- ・ モデルの推定 `garchFit()` [169]

GARCH モデル(`rugarch` パッケージ使用)

- ・ 次数の設定 `ugarchspec()` [169]
- ・ モデルの推定 `ugarchfit()` [170]
- ・ 残差の取得 `resid()` [174]
- ・ 分散の取得 `sigma()` [177]
- ・ 予測 `ugarchboot()` [177]
- ・ ARMA-GARCH の推定 [172]
- ・ GJR モデルの推定 [175]

状態空間モデル(`d1m` パッケージ使用)

- ・ トレンドモデルの作成 `d1mModPoly()` [235]
- ・ パラメタの推定 `d1mMLE()` [235]
- ・ フィルタリング `d1mFilter()` [235]
- ・ 平滑化 `d1mSmooth()` [235]

状態空間モデル(KFAS パッケージ使用)

- ・ モデルの構造の指定 `SSModel()` [240,242]
- ・ フィルタリングと平滑化 `KFS()` [240,243]
- ・ 対数尤度の取得 `logLik()` [240]
- ・ ローカルレベルモデルの推定 `SSMtrend(degree=1)` [242]
- ・ ローカル線形トレンドモデルの推定 `SSMtrend(degree=2)` [257]
- ・ 時変係数モデルの推定 `SSMregression()` [268]

- ・ 周期成分の推定 `SSMseasonal()` [274]

- ・ 外生変数(係数固定)の追加 [274]

- ・ 推定されたパラメタの取得 [245]

- ・ 予測と補間 `predict()` [247,262,269,276,278]

状態空間モデル(`rstan` パッケージ使用)

- ・ HMC 法によるサンプリングの実施 `stan()` [307,326,337]

- ・ 結果の出力 `print()` [310,327,338]

- ・ トレースプロット `traceplot()` [311]

- ・ 乱数の取得 `extract()` [314,327,338]

- ・ 状態の推定値の 95%区間の取得 [316,327]

- ・ コンパイル結果の保存指定 `rstan_options(auto_write = TRUE)` [318]

- ・ 計算の並列化 `options(mc.cores=parallel::detectCores())` [318]

【グラフィックス】

標準グラフ `plot()` [92]
 - タイトル `main`
 - X 軸ラベル `xlab`
 - Y 軸ラベル `ylab`
`ggfortify` によるグラフ `autoplot()`
 ・ 原系列の図示 [93]
 ・ 自己相関の図示 [102]
 ・ 相互相関の図示 [150]
 ・ ARIMA モデルの予測結果の図示 [111,265]
 ・ VAR モデルの予測結果の図示 [155]
 ・ 多変量時系列の図示 [167]
 ・ `d1m` の図示 [237]
 ・ 季節調整の結果の図示 [276]
`ggplot2` によるグラフ
 ・ 線形回帰の結果の図示 [122]
 ・ KFAS の図示 [246,261]
 ・ 信頼区間がある KFAS の図示 [249,264,269,277,278]
 ・ X 軸を日付にする [277]
 ・ ヒストグラムの描画 [315]
 ・ Stan の結果の図示 [317,328,339]
 原系列・コレログラムの一括図示
`forecast::ggtsdisplay()` [96]
 季節ごとのグラフ
`forecast::ggsubseriesplot()` [99]
 ARIMA モデルの残差の図示
`forecast::checkresiduals()` [109]
 グラフを並べる
`gridExtra::grid.arrange()` [123,168,174]
 インパルス応答関数の図示 `plot(irf()` [158]
 分散分解の図示 `plot(fevd()` [159]
 Stan 実行結果のトレースプロット
`traceplot()` [311]

【モデルの評価】

ナイーブ予測
 ・ 平均値使用
`forecast::meanf()` [113]
 ・ 直近値使用
`forecast::rwf()` [113]
 RMSE の計算
`forecast::accuracy()` [114,265]

【各種検定手法】

KPSS 検定 `urca::ur.kpss()` [94]
 ADF 検定 `urca::ur.df()` [131]
 PO 検定 `urca::ca.po()` [142]
 Ljung-Box 検定
`forecast::checkresiduals()` [109,172]
 Jarque-Bera 検定
`tseries::jarque.bera.test()` [110,172]
 Durbin-Watson 検定 `lmtest::dwtest()` [127]

【シミュレーション】

乱数の種 `set.seed()` [119]
 正規乱数の生成 `rnorm()` [119]
 ランダムウォーク系列の作成
`cumsum(rnorm())` [121, 139]
 ARIMA 過程に従う乱数の生成
`arma.sim()` [124]
 ARMA-GARCH 過程に従う乱数の生成
 ・ パラメタの設定
`fGarch::garchSpec()` [166]
 ・ 乱数の生成
`fGarch::garchSim()` [166, 171]

索引

【英数】

ADF 検定 [65,131]
 AIC [61]
 ARCH モデル [161]
 ARIMAX モデル [57]
 ARIMA モデル [38,52]
 - 自動次数決定アルゴリズム[67]
 ARMA モデル [37,51]
 AR モデル [42]
 Box-Jenkins 法 [33]
 DGP ⇒ データ生成過程
 Durbin-Watson 検定 [125]
 EAP 推定量 [291]
 FGLS ⇒ 実行可能一般化最小二乗法
 GARCH モデル [163,169]
 GJR モデル [165,175]
 GLS ⇒ 一般化最小二乗法
 Granger 因果性検定 [146,156]
 HMC 法 [283,298]
 iid 系列 [30]
 Jarque-Bera 検定 [69,110,172]
 KPSS 検定 [64,94]
 Ljung-Box 検定 [68,109,172]
 MA モデル [45]
 MCMC [300]
 PO 検定 [142]
 Prais-Winsten 法 [134]
 R [72]
 RMSE [63]
 SARIMA モデル [54]
 Stan [301]
 SUR [145]
 VAR モデル [144,151]

【ア行】

赤池の情報量規準 ⇒ AIC
 当てはめ [62]
 一般化最小二乗法 [132]
 インパルス応答関数 [147,158]

【カ行】

外因性 [24,57,202]
 確率過程 [20]
 確率的トレンド [31,200]
 カルマンフィルタ [188,204,224,283]
 季節性 ⇒ 周期性
 期待値 [27]
 ギブスサンプラー [300]
 基本構造時系列モデル [201,274]
 共和分 [138]
 共和分検定 [141]
 訓練データ [70]
 ⇔ テストデータ [70]
 原系列 [37]
 コレログラム [23,46,101]

【サ行】

最尤法 [61,189,219,229]
 差分系列 [37,97]
 散漫カルマンフィルタ [188,209,237]
 時系列データ
 - 定義 [18]
 - 構造 [23]
 - データの変換 [35]
 時系列モデル [21]
 自己回帰モデル ⇒ AR モデル
 自己回帰移動平均モデル ⇒ ARMA モデル
 自己回帰和分移動平均モデル ⇒ ARIMA モデル
 自己共分散 [27]
 自己相関 [23,101]
 事後分布 [288]
 事前分布 [288]
 実行可能一般化最小二乗法 [133]
 時点 [19]
 時変係数モデル [202,268]
 弱情報事前分布 [333,335]
 周期性 [23,54,200,271]
 条件付確率分布 [43,288]
 条件付期待値 [43,195]
 状態空間モデル [179,187,281]
 推定 [59]
 線形ガウス状態空間モデル [187]

【タ行】

対数差分系列 [39,99]
 対数尤度 [61,220,234]
 単位根検定 [63,94,131,149]
 単位根 [37]
 直行化かく乱項 [147]
 定常過程 [35]
 データ生成過程 [20]
 テストデータ [70]
 ⇔訓練データ [70]
 同定 [59]
 独立で同一の分布 ⇒iid 系列
 トランザクションデータ [19]
 トレンド [24,254]
 ・確率的トレンド [31,200]
 トレンドモデル [199]

【ナ行】

ナイーブ予測 [70,113]

【ハ行】

ハミルトニアンモンテカルロ法 ⇒HMC 法
 反転可能性 [50]
 非定常過程 [37]
 分散 [27]
 分散分解 [159]
 平滑化 [189,214,231]
 ベイズ更新 [286]
 ベイズ推論 [284]
 ベイズの定理 [287]
 偏自己相関 [28,102]
 ホワイトノイズ [25,30,41]
 本源的なかく乱項 [51]

【マ行】

見せかけの回帰 [118]
 密度効果 [330]
 無情報事前分布 [292]
 メトロポリス法 [296]
 モデル選択 [60]

【ヤ行】

尤度 [61,190]
 予測 [43,62]

【ラ行】

ラグ演算子 [55]
 ランダムウォーク [31,41,120]
 ローカル線形トレンドモデル [196,258]
 ローカルレベルモデル [193,242]
 ロジスティック増殖曲線 [332]

【ワ】

和分過程 [37]