

Box-Pierce 検定, Ljung-Box 検定

青木繁伸

2020年3月17日

1 目的

時系列データに自己相関関係があるかどうかを検定する, Box-Pierce 検定または Ljung-Box 検定を行う。

2 使用法

```
import sys
sys.path.append("statlib")
from xtest import Box_test
Box_test(x, lag=1, method="Box-Pierce", fitdf=0, verbose=True)
```

2.1 引数

| | |
|---------|--|
| x | 時系列データベクトル |
| lag | タイムラグ (デフォルトは 1) |
| method | 方法 (デフォルトは "Box-Pierce"。他に "Ljung-Box" を指定できる) |
| fitdf | 残差データなどのときのために, 余分に差し引くべき自由度を指定する (デフォルトは 0) |
| verbose | 必要最小限のプリント出力をする |

2.2 戻り値の名前

| | |
|----------|---------------------------|
| "chisq" | 検定統計量 (χ^2 分布にしたがう) |
| "df" | 自由度 |
| "pvalue" | p 値 |
| "method" | 検定手法名 |

3 使用例

```
x = [-0.56, -0.23, 1.559, 0.071, 0.129, 1.715, 0.461, -1.265, -0.687,
     -0.446, 1.224, 0.36, 0.401, 0.111, -0.556, 1.787, 0.498, -1.967,
```

```

0.701, -0.473, -1.068, -0.218, -1.026, -0.729, -0.625, -1.687,
0.838, 0.153, -1.138, 1.254, 0.426, -0.295, 0.895, 0.878, 0.822,
0.689, 0.554, -0.062, -0.306, -0.38, -0.695, -0.208, -1.265,
2.169, 1.208, -1.123, -0.403, -0.467, 0.78, -0.083, 0.253,
-0.029,
-0.043, 1.369, -0.226, 1.516, -1.549, 0.585, 0.124, 0.216, 0.38,
-0.502, -0.333, -1.019, -1.072, 0.304, 0.448, 0.053, 0.922, 2.05,
-0.491, -2.309, 1.006, -0.709, -0.688, 1.026, -0.285, -1.221,
0.181, -0.139, 0.006, 0.385, -0.371, 0.644, -0.22, 0.332, 1.097,
0.435, -0.326, 1.149, 0.994, 0.548, 0.239, -0.628, 1.361, -0.6,
2.187, 1.533, -0.236, -1.026]

```

```

import sys
sys.path.append("statlib")
from xtest import Box_test

a = Box_test(x, lag=1) # X-squared = 0.065398, df = 1, p-value =
0.7982

```

```

Box-Pierce test
chisq = 0.065398, df = 1, p value = 0.79816

```

```

b = Box_test(x, lag=1, method="Ljung-Box")

```

```

Ljung-Box test
chisq = 0.06738, df = 1, p value = 0.79519

```

```

c = Box_test(x, lag=3, method="Ljung-Box", fitdf=1)

```

```

Ljung-Box test
chisq = 3.7217, df = 2, p value = 0.15554

```

4 既存の Python 関数との比較

`statsmodels.stats.diagnostic.acorr_ljungbox()`

`statsmodels.stats.diagnostic.acorr_ljungbox()` は Ljung-Box 検定を行う。

`lags` で指定した個数のラグまでの検定結果を返す。個々のラグをリストで指定することも出来るので、特定のラグだけを指定するときは要素数 1 のリストで指定する。

返される結果は 2 つの array で、統計量と p 値である。

```

from statsmodels.stats.diagnostic import acorr_ljungbox
acorr_ljungbox(x, lags=5)

(array([0.06738014, 1.38758501, 3.7217333, 4.66648699, 4.68511679]),
 array([0.7951902, 0.49967744, 0.29312205, 0.32326022, 0.45550366]))

acorr_ljungbox(x, lags=[5])

(array([4.68511679]), array([0.45550366]))

```

```
d = Box_test(x, lag=5, method="Ljung-Box")
```

Ljung-Box test

chisq = 4.6851, df = 5, p value = 0.45550

boxpierce=True とすることで, Box-Pierce 検定の結果も返される。

```
acorr_ljungbox(x, lags=[5], boxpierce=True)
```

```
(array([4.68511679]),  
 array([0.45550366]),  
 array([4.46009098]),  
 array([0.48524082]))
```

```
e = Box_test(x, lag=5) # method="Box-Pierce"
```

Box-Pierce test

chisq = 4.4601, df = 5, p value = 0.48524