

ボンフェローニの方法などによる平均値の多重比較

青木繁伸

1 目的

ボンフェローニの方法, ホルムの方法, シェイファーの方法, ホランド・コペンハーバーの方法による多重比較を行う。

2 使用法

```
from Bonferroni import Bonferroni
Bonferroni(data, group, method="Bonferroni", alpha=0.05)
```

2.1 引数

method	デフォルトは Bonferroni。他に指定できるのは, "Holm", "Shaffer", "Holland-Copenhaver"。 なお, "Shaffer", "Holland-Copenhaver" は, 群の数が 10 以上の場合には統計表の都合上実行できないので, "Holm" に変更される。
alpha	有意水準 (デフォルトは 0.05)
verbose	必要最小限のプリント出力をする

2.2 戻り値の名前

"method"	検定手法名
"alpha"	有意水準
"n of tests"	行われる検定数
"result2"	多重比較の結果表
"result1"	各群の集計結果
"phi"	誤差分散の自由度
"v"	誤差分散

3 使用例

```
import scipy as sp

data = [
    10.7, 9.7, 8.5, 9.4, 8.8, 8.4, 10.6, # 第 1 群のデータ, 7 例
    8.1, 8.3, 8.7, 6.9, 5.7, 9.5, 6.7, # 第 2 群のデータ, 7 例
```

```

7.9, 7.5, 7.4, 9.2, 5.7, 8.3, 9.7, # 第 3 群のデータ, 7 例
6.2, 7.1, 5.5, 4.7, 6.3, 6.9, 7.5 # 第 4 群のデータ, 7 例
]
group = sp.repeat(range(4), 7)

```

3.1 ボンフェローニの方法

```

import sys
sys.path.append("statlib")
from Bonferroni import Bonferroni

a = Bonferroni(data, group)

```

Bonferroni

	n	mean	variance		
Group-1	7	9.442857	0.896190		
Group-2	7	7.700000	1.733333		
Group-3	7	7.957143	1.719524		
Group-4	7	6.314286	0.941429		
	t value	p value	p threshold		judge
1:2	2.835166	0.009149	0.008333	not significant	
1:3	2.416862	0.023620	0.008333	not significant	
1:4	5.089355	0.000033	0.008333	significant	
2:3	0.418303	0.679445	0.008333	not significant	
2:4	2.254189	0.033587	0.008333	not significant	
3:4	2.672492	0.013319	0.008333	not significant	

3.2 ホルムの方法

```

import sys
sys.path.append("statlib")
from Bonferroni import Bonferroni

a = Bonferroni(data, group, method="Holm")

```

Holm

	n	mean	variance		
Group-1	7	9.442857	0.896190		
Group-2	7	7.700000	1.733333		
Group-3	7	7.957143	1.719524		
Group-4	7	6.314286	0.941429		
	t value	p value	p threshold		judge
1:4	5.089355	0.000033	0.008333	significant	
1:2	2.835166	0.009149	0.010000	significant	
3:4	2.672492	0.013319	0.012500	suspended	
1:3	2.416862	0.023620	0.016667	suspended	

```

2:4  2.254189  0.033587    0.025000  suspended
2:3  0.418303  0.679445    0.050000  suspended

```

3.3 シェイファーの方法

```

import sys
sys.path.append("statlib")
from Bonferroni import Bonferroni

a = Bonferroni(data, group, method="Shaffer")

```

Shaffer

	n	mean	variance	
Group-1	7	9.442857	0.896190	
Group-2	7	7.700000	1.733333	
Group-3	7	7.957143	1.719524	
Group-4	7	6.314286	0.941429	

	t value	p value	p threshold	judge
1:4	5.089355	0.000033	0.008333	significant
1:2	2.835166	0.009149	0.016667	significant
3:4	2.672492	0.013319	0.016667	significant
1:3	2.416862	0.023620	0.016667	suspended
2:4	2.254189	0.033587	0.025000	suspended
2:3	0.418303	0.679445	0.050000	suspended

3.4 ホランド・コペンハーバーの方法

```

import sys
sys.path.append("statlib")
from Bonferroni import Bonferroni

a = Bonferroni(data, group, method="Holland_Copenhaver")

```

Holland_Copenhaver

	n	mean	variance	
Group-1	7	9.442857	0.896190	
Group-2	7	7.700000	1.733333	
Group-3	7	7.957143	1.719524	
Group-4	7	6.314286	0.941429	

	t value	p value	p threshold	judge
1:4	5.089355	0.000033	0.008512	significant
1:2	2.835166	0.009149	0.016952	significant
3:4	2.672492	0.013319	0.016952	significant
1:3	2.416862	0.023620	0.016952	not significant
2:4	2.254189	0.033587	0.025321	not significant
2:3	0.418303	0.679445	0.050000	not significant