|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **처리에 따른 칼슘의 변화** |  | | | |
|  | **성별 / 처리** | **처리 1 (x1)** | **처리 2 (x2)** | **처리 3 (x3)** |
|  | 남(y1) | 16.87 | 19.07 | 32.45 |
|  | 남(y1) | 16.18 | 18.77 | 28.71 |
|  | 남(y1) | 17.12 | 17.63 | 34.65 |
|  | 남(y1) | 16.83 | 16.99 | 28.79 |
|  | 남(y1) | 17.19 | 18.04 | 24.46 |
|  | 여(y2) | 15.86 | 17.20 | 30.54 |
|  | 여(y2) | 14.92 | 17.64 | 32.41 |
|  | 여(y2) | 15.63 | 17.89 | 28.97 |
|  | 여(y2) | 15.24 | 16.78 | 28.46 |
|  | 여(y2) | 14.80 | 16.72 | 29.65 |
| In [2]: |  |  |  |  |

*#* 연습문제 *5 /* 예제*(11.5), p364*

*#* 세 종류의 호르몬 처리와 성별에 따라 혈액 칼슘값에 차이가 있는지 알아보기 위해 남녀 각 *15*명씩 선정하여 세 집단으로 나누

*# [* 조건 *]*

*# 1.* 남녀 간의 혈액칼슘값에 차이가 있는가*?*

*# 2.* 처리 *1,2,3* 간의 혈액칼슘값에 차이가 있는가*?*

*# 3.* 성별과 처리 간의 상호작용*(*교호작용*)*이 있는가*?*

**import** pandas **as** pd

**from** scipy **import** stats

data **=** {'x1': [16.87, 16.18, 17.12, 16.83, 17.19, 15.86, 14.92, 15.63, 15.24, 14.80],

'x2': [19.07, 18.77, 17.63, 16.99, 18.04, 17.20, 17.64, 17.89, 16.78, 16.72],

'x3': [32.45, 28.71, 34.65, 28.79, 24.46, 30.54, 32.41, 28.97, 28.46, 29.65]}

df **=** pd**.**DataFrame(data)

f\_value1, p\_value1 **=** stats**.**f\_oneway(df**.**loc[:4]**.**mean(axis**=**1), df**.**loc[5:]**.**mean(axis**=**1))

*#* 귀무가설*:* 남녀 간의 혈액칼슘값에 차이가 없다*. #* 대립가설*:* 남녀 간의 혈액칼슘값에 차이가 있다*.*

print('1. 남녀 간의 혈액칼슘값에 차이가 있는가?') print(f'F-value (gender): {f\_value1}')

print(f'P-value (gender): {p\_value1}')

alpha **=** 0.05

**if** p\_value1 **<** alpha:

print(f"p-value는 {p\_value1:.4f}로, 유의 수준 {alpha}보다 작다.\n따라서 귀무 가설을 기각한다.")

# else:

print(f"p-value는 {p\_value1:.4f}로, 유의 수준 {alpha}보다 크거나 같다.\n따라서 귀무 가설을 기각할 수 없음")

f\_value2, p\_value2 **=** stats**.**f\_oneway(df['x1'], df['x2'], df['x3'])

*#* 귀무가설*:* 처리 *1,2,3* 간의 혈액칼슘값에 차이가 없다*. #* 대립가설*:* 처리 *1,2,3* 간의 혈액칼슘값에 차이가 있다*.*

print('\n2. 처리 1,2,3 간의 혈액칼슘값에 차이가 있는가?') print(f'F-value (hormone treatment): {f\_value2}')

print(f'P-value (hormone treatment): {p\_value2}')

alpha **=** 0.05

**if** p\_value2 **<** alpha:

print(f"p-value는 {p\_value2:.4f}로, 유의 수준 {alpha}보다 작다.\n따라서 귀무 가설을 기각한다.")

# else:

print(f"p-value는 {p\_value2:.4f}로, 유의 수준 {alpha}보다 크거나 같다.\n따라서 귀무 가설을 기각할 수 없음")

\_, p\_value3 **=** stats**.**f\_oneway(df**.**loc[:4]**.**mean(axis**=**1), df**.**loc[5:]**.**mean(axis**=**1), df['x1'], df['x2'], df['x3'])

*#* 귀무가설*:* 성별과 처리 간의 상호작용*(*교호작용*)*이 없다*. #* 대립가설*:* 성별과 처리 간의 상호작용*(*교호작용*)*이 있다*.*

print('\n3. 성별과 처리 간의 상호작용(교호작용)이 있는가?') print(f'P-value (상호작용(p)): {p\_value3}')

alpha **=** 0.05

**if** p\_value3 **<** alpha:

print(f"p-value는 {p\_value3:.4f}로, 유의 수준 {alpha}보다 작다.\n따라서 귀무 가설을 기각한다.")

# else:

print(f"p-value는 {p\_value3:.4f}로, 유의 수준 {alpha}보다 크거나 같다.\n따라서 귀무 가설을 기각할 수 없음")

1. 남녀 간의 혈액칼슘값에 차이가 있는가? F-value (gender): 1.2281053891636358

P-value (gender): 0.2999781499107576

p-value는 0.3000로, 유의 수준 0.05보다 크거나 같다. 따라서 귀무 가설을 기각할 수 없음

1. 처리 1,2,3 간의 혈액칼슘값에 차이가 있는가? F-value (hormone treatment): 183.84284815750473

P-value (hormone treatment): 1.8793907468359085e-16 p-value는 0.0000로, 유의 수준 0.05보다 작다. 따라서 귀무 가설을 기각한다.

1. 성별과 처리 간의 상호작용(교호작용)이 있는가?

P-value (상화작용(p)): 3.5024986934065393e-19

p-value는 0.0000로, 유의 수준 0.05보다 작다.

따라서 귀무 가설을 기각한다.

Loading [MathJax]/jax/output/CommonHTML/fonts/TeX/fontdata.js