

## 네 종류 기계와 세 사람의 기능공의 제품 생산량

기능공 / 기계	1	2	3	4
A	19 15 13	20 12 15	10 15 8	15 10 14
B	21 20 17	23 20 21	13 17 12	20 17 15
C	17 20 16	25 20 20	12 7 10	20 15 15

```
In [9]:
# 연습문제 4 p372, node (9)

# 네 종류 기계와 세 사람의 기능공이 생산하는 제품의 생산량을 3회 반복하여 측정한 자료는 다음과 같다. 이때 [조건]을 유의-

# [ 조건 ]
# 1. 세 기능공의 능력은 같은가?
# 2. 네 종류의 기계의 성능은 같은가?
# 3. 네 종류의 기계와 세 기능공의 상호작용(교호작용)이 있는가?
```

```
import pandas as pd
from scipy import stats
```

```
data = {'1': [47, 58, 53], '2': [47, 64, 65], '3': [33, 42, 29], '4': [39, 52, 50]}
df = pd.DataFrame(data, index=['A', 'B', 'C'])
```

```
print('1. 세 기능공의 능력은 같은가?')
fvalue, p_value = stats.f_oneway(df.loc['A'], df.loc['B'], df.loc['C'])
alpha = 0.05
if p_value < alpha:
    print(f'p-value는 {p_value:.4f}로, 유의 수준 {alpha}보다 작다.\n따라서 귀무 가설을 기각한다.")
else:
    print(f'p-value는 {p_value:.4f}로, 유의 수준 {alpha}보다 크거나 같다.\n따라서 귀무 가설을 기각할 수 없음")
```

```
print("\n2 네 종류의 기계의 성능은 같은가?")
fvalue, p_value = stats.f_oneway(df['1'], df['2'], df['3'], df['4'])
alpha = 0.05
if p_value < alpha:
    print(f'p-value는 {p_value:.4f}로, 유의 수준 {alpha}보다 작다.\n따라서 귀무 가설을 기각한다.")
else:
    print(f'p-value는 {p_value:.4f}로, 유의 수준 {alpha}보다 크거나 같다.\n따라서 귀무 가설을 기각할 수 없음")
```

```
print("\n3. 네 종류의 기계와 세 기능공의 상호작용(교호작용)이 있는가?")
_, p_value = stats.friedmanchisquare(df.loc['A'], df.loc['B'], df.loc['C'])
alpha = 0.05
if p_value < alpha:
    print(f'p-value는 {p_value:.4f}로, 유의 수준 {alpha}보다 작다.\n따라서 귀무 가설을 기각한다.")
else:
    print(f'p-value는 {p_value:.4f}로, 유의 수준 {alpha}보다 크거나 같다.\n따라서 귀무 가설을 기각할 수 없음")
```

```
1. 세 기능공의 능력은 같은가?
p-value는 0.3113로, 유의 수준 0.05보다 크거나 같다.
따라서 귀무 가설을 기각할 수 없음
```

```
2 네 종류의 기계의 성능은 같은가?
p-value는 0.0234로, 유의 수준 0.05보다 작다.
따라서 귀무 가설을 기각한다.
```

```
3. 네 종류의 기계와 세 기능공의 상호작용(교호작용)이 있는가?
p-value는 0.1054로, 유의 수준 0.05보다 크거나 같다.
```

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