

독립 표본 t-검정(이표본 검정,
Independent two sample T-test)

#01. 작업준비

패키지 참조

#02. 예제(1) - 지혈제 효과 비교

데이터 가져오기

두 그룹의 분산 확인

커널 밀도 그래프

T-Test 시행

Case 1

결과 해석

Case 2 - 공통 분산이 아님
을 가정

결과 해석

Case 3

결과 해석

Case 4

결과 해석

#03. 예제(2) - 인공심장 효과 측정

데이터 가져오기

독립 표본 t-검정(이표본 검정, Independent two sample T-test)

서로 다른 두개의 그룹 간 평균의 차이가 유의미한지 여부를 판단

#01. 작업준비

패키지 참조

```
from scipy import stats
from pandas import read_excel
from matplotlib import pyplot as plt
import seaborn as sb
```

#02. 예제(1) - 지혈제 효과 비교

데이터 가져오기

두 종료의 지혈제 효과를 측정한 자료이다.

총 14명이 실험에 참여했으며 두 그룹으로 임의 분할한 후 피부에 작은 상처를 내어 피가 흐르게 한 다음, 한 그룹에는 지혈제 B를, 다른 그룹에는 지혈제 G를 투여하여 완전히 지혈될 때 까지의 시간(분)을 측정하였다.

독립 표본 t-검정(이표본 검정,
Independent two sample T-test)

#01. 작업준비

패키지 참조

#02. 예제(1) - 지혈제 효과 비교

데이터 가져오기

두 그룹의 분산 확인

커널 밀도 그래프

T-Test 시행

Case 1

결과 해석

Case 2 - 공통 분산이 아님
을 가정

결과 해석

Case 3

결과 해석

Case 4

결과 해석

#03. 예제(2) - 인공심장 효과 측정

데이터 가져오기

```
df = read_excel("https://data.hossam.kr/E02/styptic.xlsx")
df
```

	B	G
0	8.80	9.9
1	8.40	9.0
2	7.90	11.1
3	8.70	9.6
4	9.10	8.7
5	9.60	10.4
6	8.75	9.5

두 그룹의 분산 확인

```
var1 = df['B'].var()
var2 = df['G'].var()
var1, var2
```

```
(0.28249999999999997, 0.6695238095238097)
```

커널 밀도 그래프

독립 표본 t-검정(이표본 검정, Independent two sample T-test)

#01. 작업준비

패키지 참조

#02. 예제(1) - 지혈제 효과 비교

데이터 가져오기

두 그룹의 분산 확인

커널 밀도 그래프

T-Test 시행

Case 1

결과 해석

Case 2 - 공통 분산이 아님을 가정

결과 해석

Case 3

결과 해석

Case 4

결과 해석

#03. 예제(2) - 인공심장 효과 측정

데이터 가져오기

두 그룹에 데이터 분포가 서로 다름이 확인됨

```
bins = [7,8,9,10,11,12]
```

```
fig, ax1 = plt.subplots(1, 1, figsize=(10, 5))
```

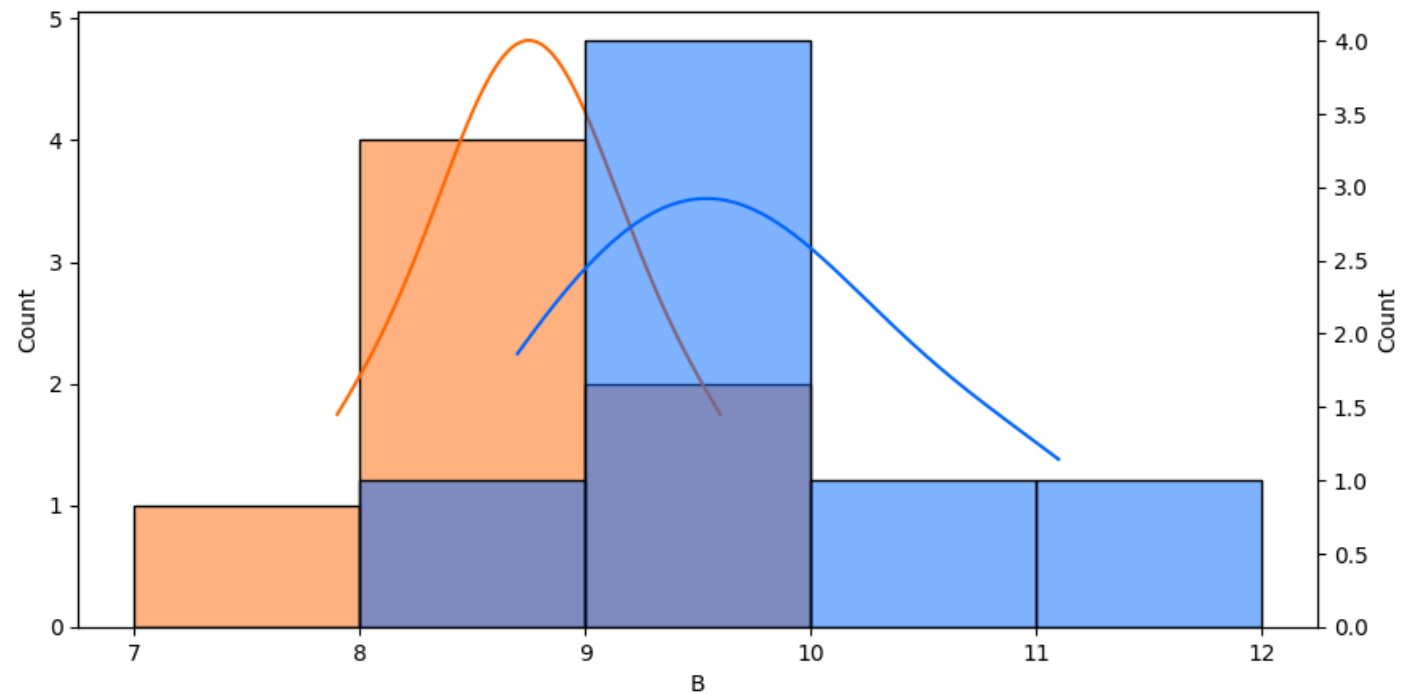
```
ax2 = ax1.twinx()
```

```
sb.histplot(data=df, x='B', bins=bins, kde=True, ax=ax1, color='#ff6600')
```

```
sb.histplot(data=df, x='G', bins=bins, kde=True, ax=ax2, color='#0066ff')
```

```
plt.show()
```

```
plt.close()
```



T-Test 시행

독립 표본 t-검정(이표본 검정, Independent two sample T-test)

#01. 작업준비

패키지 참조

#02. 예제(1) - 지혈제 효과 비교

데이터 가져오기

두 그룹의 분산 확인

커널 밀도 그래프

T-Test 시행

Case 1

결과 해석

Case 2 - 공통 분산이 아님을 가정

결과 해석

Case 3

결과 해석

Case 4

결과 해석

#03. 예제(2) - 인공심장 효과 측정

데이터 가져오기

Case 1

가설	내용
귀무가설	B를 사용한 그룹과 G를 사용한 그룹의 지혈 시간에는 차이가 없다.
대립가설	B를 사용한 그룹과 G를 사용한 그룹의 지혈 시간에는 차이가 있다.

두 그룹간 평균에 차이가 있는지 검정

기본 파라미터로 사용시 `equal_var=True`, `alternative='two-sided'` 로 설정됨

```
stats.ttest_ind(df['B'], df['G'])
```

```
TtestResult(statistic=-2.69222826574718, pvalue=0.01958895335130418, df=
```

결과 해석

`p-value` 가 0.05보다 작으므로($P < 0.05$) 지혈제 B를 사용한 그룹과 지혈제 G를 사용한 그룹간 평균 지혈시간에는 차이가 있다.

Case 2 - 공통 분산이 아님을 가정

`equal_var=False` 설정

```
stats.ttest_ind(df['B'], df['G'], equal_var=False, alternative='two-side
```

독립 표본 t-검정(이표본 검정,
Independent two sample T-test)

#01. 작업준비

패키지 참조

#02. 예제(1) - 지혈제 효과 비교

데이터 가져오기

두 그룹의 분산 확인

커널 밀도 그래프

T-Test 시행

Case 1

결과 해석

Case 2 - 공통 분산이 아님을 가정

결과 해석

Case 3

결과 해석

Case 4

결과 해석

#03. 예제(2) - 인공심장 효과 측정

데이터 가져오기

```
TtestResult(statistic=-2.69222826574718, pvalue=0.022077570616415278, df=
```

결과 해석

p-value가 0.05보다 작으므로($P < 0.05$) 지혈제 B를 사용한 그룹과 지혈제 G를 사용한 그룹간 평균 지혈시간에는 차이가 있다.

Case 3

가설	내용
귀무가설	지혈제 B를 사용한 그룹의 평균 지혈시간은 G를 사용한 그룹의 평균 지혈시간보다 크지 않다.
대립가설	지혈제 B를 사용한 그룹의 평균 지혈시간은 G를 사용한 그룹의 평균 지혈시간보다 크다.

```
stats.ttest_ind(df['B'], df['G'], equal_var=False, alternative='greater')
```

```
TtestResult(statistic=-2.69222826574718, pvalue=0.9889612146917923, df=1
```

결과 해석

p-value가 0.05보다 크므로($P > 0.05$) 지혈제 B를 사용한 그룹의 평균 지혈 시간은 지혈제 G를 사용한 그룹의 평균 지혈시간보다 크지 않다.

독립 표본 t-검정(이표본 검정, Independent two sample T-test)

#01. 작업준비

패키지 참조

#02. 예제(1) - 지혈제 효과 비교

데이터 가져오기

두 그룹의 분산 확인

커널 밀도 그래프

T-Test 시행

Case 1

결과 해석

Case 2 - 공통 분산이 아님을 가정

결과 해석

Case 3

결과 해석

Case 4

결과 해석

#03. 예제(2) - 인공심장 효과 측정

데이터 가져오기

Case 4

가설	내용
귀무가설	지혈제 B를 사용한 그룹의 평균 지혈시간은 G를 사용한 그룹의 평균 지혈시간보다 작지 않다.
대립가설	지혈제 B를 사용한 그룹의 평균 지혈시간은 G를 사용한 그룹의 평균 지혈시간보다 작다.

```
stats.ttest_ind(df['B'], df['G'], equal_var=False, alternative='less')
```

```
TtestResult(statistic=-2.69222826574718, pvalue=0.011038785308207639, df=
```

결과 해석

p-value가 0.05보다 작으므로($P < 0.05$) 지혈제 B를 사용한 그룹의 평균 지혈 시간은 지혈제 G를 사용한 그룹의 평균 지혈시간 작다.

#03. 예제(2) - 인공심장 효과 측정

자료는 두 독립적인 그룹의 심장병 환자에 대한 심장계수(cardiac index)를 측정한 것이다.

그룹 1은 심장수술을 받고 부착한 인공장기의 기능이 정상적인 사람들이고,

그룹 2는 비정상적으로 판명된 사람들이다.

심장계수는 수술 직후에 측정하였다.

독립 표본 t-검정(이표본 검정,
Independent two sample T-test)

#01. 작업준비

패키지 참조

#02. 예제(1) - 지혈제 효과 비교

데이터 가져오기

두 그룹의 분산 확인

커널 밀도 그래프

T-Test 시행

Case 1

결과 해석

Case 2 - 공통 분산이 아님
을 가정

결과 해석

Case 3

결과 해석

Case 4

결과 해석

#03. 예제(2) - 인공심장 효과 측
정

데이터 가져오기

이 두 그룹의 환자에게 부착한 인공장기의 기능에 따라 심장계수가 서로 차이가 나는지 알고 싶은 것이 이 실험의 목적이다.

(단, 두 그룹은 공통분산 가정에 어긋난다고 가정한다.)

데이터 가져오기

```
df = read_excel("https://data.hossam.kr/E02/heatrate.xlsx")
df
```

	그룹1	그룹2
0	3.84	3.97
1	2.60	2.50
2	1.19	2.70
3	2.00	3.36
4	6.20	3.55
5	0.96	2.97
6	5.50	3.20
7	3.18	2.30

case 1

두 그룹간 심장계수의 차이가 있는지를 검정

독립 표본 t-검정(이표본 검정,
Independent two sample T-test)

#01. 작업준비

패키지 참조

#02. 예제(1) - 지혈제 효과 비교

데이터 가져오기

두 그룹의 분산 확인

커널 밀도 그래프

T-Test 시행

Case 1

결과 해석

Case 2 - 공통 분산이 아님
을 가정

결과 해석

Case 3

결과 해석

Case 4

결과 해석

#03. 예제(2) - 인공심장 효과 측
정

데이터 가져오기

가설	내용
귀무가설	두 그룹간 심장계수에는 차이가 없다
대립가설	두 그룹간 심장계수에는 차이가 있다

```
stats.ttest_ind(df['그룹1'], df['그룹2'], equal_var=False, alternative='t
```

```
TtestResult(statistic=0.16333115041045673, pvalue=0.8742117697901691, df
```

결과 해석

p-value가 0.05보다 크므로($P > 0.05$) 귀무가설을 기각할 수 없다. 다시 말해서 가설검정의 결과는 두 그룹의 심장계수가 같지 않다고 판단할 근거가 될 수 없다.

case 2

가설	내용
귀무가설	그룹1의 심장계수가 그룹2의 심장계수보다 작지 않다.
대립가설	그룹1의 심장계수가 그룹2의 심장계수보다 작다.

```
stats.ttest_ind(df['그룹1'], df['그룹2'], equal_var=False, alternative='l
```


독립 표본 t-검정(이표본 검정,
Independent two sample T-test)

#01. 작업준비

패키지 참조

#02. 예제(1) - 지혈제 효과 비교

데이터 가져오기

두 그룹의 분산 확인

커널 밀도 그래프

T-Test 시행

Case 1

결과 해석

Case 2 - 공통 분산이 아님
을 가정

결과 해석

Case 3

결과 해석

Case 4

결과 해석

#03. 예제(2) - 인공심장 효과 측정

데이터 가져오기

```
TtestResult(statistic=0.16333115041045673, pvalue=0.5628941151049154, df
```

결과 해석

p-value 가 0.05 보다 크므로($P > 0.05$) 귀무가설을 기각할 수 없다.

case 3

가설	내용
귀무가설	그룹1의 심장계수가 그룹2의 심장계수보다 크지 않다.
대립가설	그룹1의 심장계수가 그룹2의 심장계수보다 크다.

```
stats.ttest_ind(df['그룹1'], df['그룹2'], equal_var=False, alternative='g
```

```
TtestResult(statistic=0.16333115041045673, pvalue=0.43710588489508456, c
```

결과 해석

p-value 가 0.05 보다 크므로($P > 0.05$) 귀무가설을 기각할 수 없다.