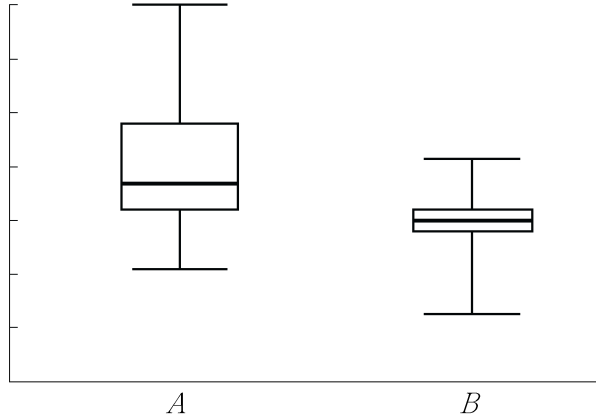


통계학개론

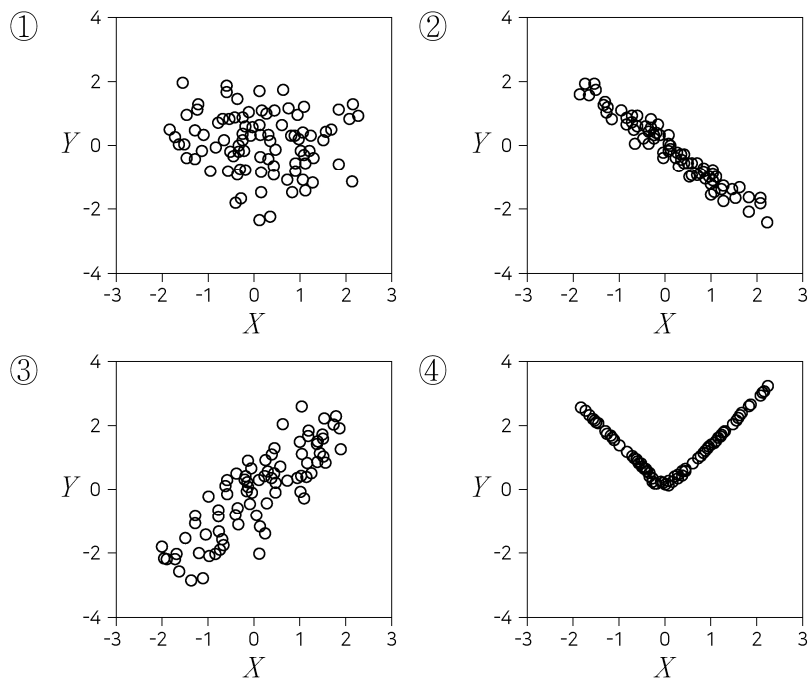
- 문 1. 두 지역 A, B 의 소득에 대한 상자 그림(box plot)은 다음과 같다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고르면?



- ㄱ. 최솟값은 A 지역이 B 지역보다 크다.
 ㄴ. 중앙값은 A 지역이 B 지역보다 크다.
 ㄷ. 범위는 A 지역이 B 지역보다 작다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ
 ③ ㄴ, ㄷ ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 문 2. 다음 제시된 두 변수 X 와 Y 에 대한 산점도 중 X 와 Y 의 표본 상관계수(피어슨의 표본상관계수)가 가장 큰 것은?



- 문 3. 통계적 가설검정에서 제1종 오류확률에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 귀무가설이 참일 때 귀무가설을 기각할 확률
 ② 귀무가설이 참일 때 귀무가설을 기각하지 않을 확률
 ③ 귀무가설이 거짓일 때 귀무가설을 기각할 확률
 ④ 귀무가설이 거짓일 때 귀무가설을 기각하지 않을 확률

- 문 4. 단순선형회귀모형 $Y_i = \beta_0 + \beta_1 x_i + \epsilon_i$, ($i = 1, 2, \dots, 22$)에서 최소제곱법으로 회귀식을 추정한 후 잔차제곱합을 구하였더니 2,100이었다. 이때 오차항 분산(σ^2)의 불편추정값은? (단, ϵ_i 는 $N(0, \sigma^2)$ 를 따르고 서로 독립이다)

- ① 100 ② 105
 ③ 110 ④ 120

- 문 5. 코로나바이러스 감염 상황과 진단키트의 진단 확률이 다음과 같을 때, 한 사람의 진단키트 결과가 음성이라면 이 사람이 실제 음성일 확률은?

- 전체 인구 중 코로나바이러스 양성인 사람은 20%이다.
 ○ 진단키트에서 실제 음성인 사람을 음성으로 판단할 확률이 70%이다.
 ○ 진단키트에서 실제 양성인 사람을 양성으로 판단할 확률이 80%이다.

- ① $\frac{13}{15}$ ② $\frac{9}{10}$
 ③ $\frac{14}{15}$ ④ $\frac{29}{30}$

- 문 6. 두 연속형 확률변수 X 와 Y 가 독립일 때, 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① X 와 Y 의 공분산은 0이다.
 ② X 와 Y 의 합에 대한 분산은 X 와 Y 의 분산의 합이다.
 ③ X 와 Y 의 곱에 대한 기댓값은 X 와 Y 의 기댓값의 곱이다.
 ④ X 가 주어졌을 때 Y 의 조건부확률밀도함수는 X 의 주변확률 밀도함수와 같다.

- 문 7. 다음은 단순선형회귀모형을 적합하여 얻은 분산분석표이다.

| 요인 | 제곱합 | 자유도 | 평균제곱 | F -값 |
|----|-----|-----|------|--------|
| 회귀 | 540 | | (가) | (다) |
| 잔차 | 200 | | (나) | |
| 계 | 740 | 11 | | |

이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① (가)의 값은 540이다.
 ② (나)의 값은 20이다.
 ③ (다)의 값은 27이다.
 ④ 모형의 결정계수는 $\frac{200}{740}$ 이다.

- 문 8. 다음은 시장조사에서 세탁기 색에 대한 선호도를 알아보기 위해 최근 판매된 세탁기의 색을 조사한 결과이다.

| 색 | 흰색 | 검은색 | 상아색 | 회색 | 합계 |
|----|----|-----|-----|----|----|
| 빈도 | 40 | 24 | 10 | 6 | 80 |

선호하는 색이 4:4:1:1의 비율로 분포한다는 가설을 검정하려 할 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고르면?

- ㄱ. 검정통계량은 5이다.
 ㄴ. 검정통계량의 자유도는 4이다.
 ㄷ. 검은색의 기대도수는 32이다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ
 ③ ㄴ, ㄷ ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ

문 9. 분포에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

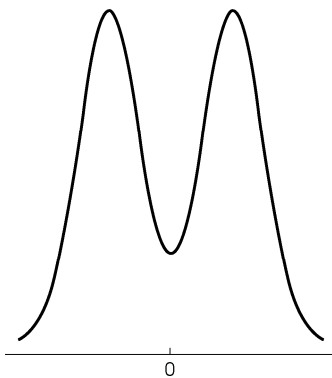
- ① 확률변수 F 가 자유도 (df_1, df_2) 인 F 분포를 따를 때, $\frac{1}{F}$ 은 자유도 (df_2, df_1) 인 F 분포를 따른다.
- ② 평균이 μ 이고 분산이 σ^2 인 정규모집단에서 임의로 추출한 n 개의 확률변수에 대한 표본평균 \bar{X} 는 $N\left(\mu, \frac{\sigma^2}{n}\right)$ 를 따른다.
- ③ 확률변수 X_1, X_2, \dots, X_n 이 서로 독립이며 표준정규분포를 따르면 $X_1^2 + X_2^2 + \dots + X_n^2$ 은 자유도가 n 인 카이제곱분포를 따른다.
- ④ 평균이 μ 이고 분산이 σ^2 인 모집단에서 임의로 추출한 5개의 확률변수에 대한 표본평균이 \bar{X} 일 때, $Z = \frac{\bar{X} - \mu}{\sigma/\sqrt{n}}$ 는 근사적으로 표준정규분포를 따른다.

문 10. 세 가지 필터의 성능을 비교하기 위해 일원배치 분산분석법(one-way analysis of variance)을 실시하여 얻은 분산분석표의 일부가 다음과 같을 때 (가)의 값은?

| 요인 | 제곱합 | 자유도 | 평균제곱 | F -값 |
|----|-----|-----|------|--------|
| 처리 | 50 | | | (가) |
| 오차 | 20 | 6 | | |
| 계 | 70 | | | |

- ① 2.5
② 5.0
③ 7.5
④ 15.0

문 11. 다음은 어느 확률변수의 확률밀도함수이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고르면? (단, 함수는 0을 기준으로 좌우 대칭이다)



- ㄱ. 평균은 0이다.
ㄴ. 중앙값은 0이다.
ㄷ. 최빈값의 절댓값은 중앙값보다 크다.

- ① ㄱ
② ㄱ, ㄴ
③ ㄴ, ㄷ
④ ㄱ, ㄴ, ㄷ

문 12. 어느 지역에서 20대 남자의 몸무게는 평균이 μ 이고 표준편차가 8인 정규분포를 따른다고 한다. 이 지역에서 임의추출한 20대 남자 64명의 평균 몸무게가 66일 때, 모평균 μ 에 대한 95% 신뢰구간은? (단, 단위는 kg이며, 표준정규분포를 따르는 확률변수 Z 에 대하여 $P(Z \geq 1.96) = 0.025$, $P(Z \geq 1.645) = 0.05$ 이다)

- ① (64.040, 67.960)
② (64.355, 67.645)
③ (65.755, 66.245)
④ (65.794, 66.206)

문 13. 다중선형회귀모형 $Y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{i1} + \beta_2 x_{i2} + \epsilon_i$, ($i = 1, 2, \dots, n$)에서 최소제곱법으로 구한 분산분석표의 F -값에 대한 p -값(유의확률)이 0.05보다 작다. 유의수준 5%에서 내릴 수 있는 결론으로 옳은 것은? (단, ϵ_i 는 $N(0, \sigma^2)$ 를 따르고 서로 독립이다)

- ① $\beta_1 \neq 0$ 이고 $\beta_2 \neq 0$
② $\beta_1 \neq 0$ 또는 $\beta_2 \neq 0$
③ $\beta_0 \neq 0$ 이고 $\beta_1 \neq 0$ 이고 $\beta_2 \neq 0$
④ $\beta_0 \neq 0$ 또는 $\beta_1 \neq 0$ 또는 $\beta_2 \neq 0$

문 14. 확률변수 X 에 대하여 $Var(3X+9) = 36$, $E(X(X+1)) = 10$ 을 만족할 때, $E(X)$ 의 값은? (단, $E(X) > 0$ 이다)

- ① 1
② 2
③ 3
④ 4

문 15. 독립인 두 모집단 1과 2에 대한 확률분포는 각각 다음과 같다.

| 구분 | x | 0 | 1 | 2 |
|-------|--------------|---------------|---------------|---------------|
| 모집단 1 | $P(X_1 = x)$ | $\frac{2}{3}$ | $\frac{1}{3}$ | 0 |
| 모집단 2 | $P(X_2 = x)$ | 0 | $\frac{1}{3}$ | $\frac{2}{3}$ |

모집단 i 에서 임의로 추출한 100개의 확률변수의 평균을 \bar{X}_i 라 할 때, $\bar{X}_1 + \bar{X}_2$ 의 근사분포는?

- ① $N\left(2, \frac{2}{900}\right)$
② $N\left(2, \frac{4}{900}\right)$
③ $N\left(4, \frac{2}{900}\right)$
④ $N\left(4, \frac{4}{900}\right)$

문 16. 모평균과 모분산이 알려지지 않고 서로 독립인 두 개의 정규 모집단에서 각각 25개씩 표본을 임의추출한 후, 두 모집단의 모분산을 비교할 때 사용하는 분포는?

- ① 표준정규분포
- ② 자유도가 24인 t 분포
- ③ 자유도가 24인 카이제곱분포
- ④ 자유도가 (24, 24)인 F 분포

문 17. 성별과 와인 생산지의 선호도가 관련이 있는지를 알아보기 위해 100명을 임의추출한 후 성별과 와인 생산지 선호도를 조사하여 작성한 분할표가 다음과 같다.

| | 프랑스 | 칠레 | 미국 | 행의 합 |
|------|----------|----------|----------|----------|
| 남 | x_{11} | x_{12} | x_{13} | $R_{1.}$ |
| 여 | x_{21} | x_{22} | x_{23} | $R_{2.}$ |
| 열의 합 | $C_{.1}$ | $C_{.2}$ | $C_{.3}$ | |

성별과 와인 생산지 선호도가 관련이 있는지를 검정하는 카이제곱 검정통계량의 값은?

- ① $\sum_{i=1}^2 \sum_{j=1}^3 \left(x_{ij} - \left(\frac{R_{i.} \times C_{.j}}{100} \right) \right) \div \left(\frac{R_{i.} \times C_{.j}}{100} \right)$
- ② $\sum_{i=1}^2 \sum_{j=1}^3 \left(x_{ij} - \left(\frac{R_{i.} \times C_{.j}}{100} \right) \right) \div \left(\frac{R_{i.} \times C_{.j}}{100} \right)^2$
- ③ $\sum_{i=1}^2 \sum_{j=1}^3 \left(x_{ij} - \left(\frac{R_{i.} \times C_{.j}}{100} \right) \right)^2 \div \left(\frac{R_{i.} \times C_{.j}}{100} \right)$
- ④ $\sum_{i=1}^2 \sum_{j=1}^3 \left(x_{ij} - \left(\frac{R_{i.} \times C_{.j}}{100} \right) \right)^2 \div \left(\frac{R_{i.} \times C_{.j}}{100} \right)^2$

문 18. 다음은 서로 독립인 두 지역 A 와 B 에서 실시하는 복지 프로그램 수혜자의 평균연령을 비교하기 위하여 두 지역의 복지 프로그램 수혜자 중에서 A 지역에서 100명, B 지역에서 200명을 임의 추출하여 연령을 조사한 결과이다.

| | A 지역 | B 지역 |
|--------|--------|--------|
| 표본평균 | 38 | 41 |
| 표본표준편차 | 8 | 10 |

A 지역에서 복지 혜택을 받는 사람의 평균 연령을 μ_A 라고 하고, B 지역에서 복지 혜택을 받는 사람의 평균 연령을 μ_B 라고 할 때, 가설 $H_0: \mu_A = \mu_B$ 대 $H_1: \mu_A \neq \mu_B$ 를 검정하기 위한 p -값 (유의확률)은? (단, Z 는 표준정규분포를 따르는 확률변수이다)

- ① $P\left(|Z| \geq \left| \frac{41-38}{\sqrt{\frac{10^2}{200} + \frac{8^2}{100}}} \right| \right)$
- ② $P\left(Z \geq \left| \frac{41-38}{\sqrt{\frac{10^2}{200} + \frac{8^2}{100}}} \right| \right)$
- ③ $P\left(|Z| \leq \frac{41-38}{\sqrt{\frac{10^2}{200} + \frac{8^2}{100}}} \right)$
- ④ $P\left(Z \leq \frac{41-38}{\sqrt{\frac{10^2}{200} + \frac{8^2}{100}}} \right)$

문 19. 다음은 두 인자 A 와 B 에 대하여 이원배치법을 적용한 실험 결과의 분산분석표 일부이다. 실험에서 인자의 수준조합에 대한 반복실험수는 동일하다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

| 요인 | 제곱합 | 자유도 | 평균제곱 | F -값 | p -값 |
|-------------------|-------|-----|------|--------|--------|
| 인자 A | 700 | 1 | | | 0.011 |
| 인자 B | 900 | 3 | | | 0.040 |
| 교호작용 $A \times B$ | 1,200 | (가) | | (나) | 0.034 |
| 오차 | 800 | 8 | | | |

- ① (가)는 3이고 (나)는 4이다.
- ② 분석에 사용한 자료의 수는 모두 15개이다.
- ③ 인자 A 와 인자 B 의 수준의 수는 각각 2와 4이다.
- ④ 인자 A 에 대한 주효과는 유의수준 5%에서 유의하다.

문 20. 정규분포로부터 임의추출한 자료의 정규확률그림(정규분포 분위수대분위수 그림, normal probability plot)은?

