

## 기상통계학

2023년도 국가공무원 5급(기술) 공개경쟁채용 제2차시험

응시번호 :

성명 :

제 1 문. 풍향풍속계를 만드는 어느 회사의 제품 중 10 %가 불량품이라고 한다. 이 회사에서 생산된 풍향풍속계 중 임의로 3대를 선택하였을 때, 이 중에서 불량품의 개수는 이항분포를 따르는 확률변수이다. 다음의 물음에 답하시오. (단, 아래 2)와 3)의 값은 소수 넷째 자리에서 반올림하여 소수 셋째 자리까지 구하시오) (총 15점)

- 1) 이항분포를 간략히 정의하고, 이항분포의 확률질량함수(probability mass function)를 수식으로 제시하시오. (5점)
- 2) 임의로 선택한 3대 중 불량품의 개수가 1개일 확률과 1개 이상일 확률을 각각 구하시오. (5점)
- 3) 임의로 선택한 3대 중 불량품의 개수에 대한 평균과 표준편차를 구하시오. (5점)

제 2 문. 노후화된 발전소 폐쇄가 미세먼지 농도에 미치는 영향을 파악하기 위하여 발전소 인근의 9개 관측소를 임의로 선정하여 발전소 폐쇄 전과 폐쇄 후의 미세먼지 농도를 측정하였다. 임의로 선택한 9개 관측소에서의 발전소 폐쇄 전·후 미세먼지 농도 차이에 대한 표본평균은  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 이고 표본표준편차는  $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 이었다. 발전소 폐쇄 전·후의 미세먼지 농도 차이는 정규분포를 따른다고 가정하고 다음의 물음에 답하시오. (단, 폐쇄 전·후 미세먼지 농도 차이는 폐쇄 전 미세먼지 농도에서 폐쇄 후 미세먼지 농도를 뺀 값을 말한다)

(총 15점)

- $Z$ 가 표준정규분포를 따르는 확률변수일 때,  $P(|Z| < 1.645) = 0.90$ ,  $P(|Z| < 1.96) = 0.95$ 이다.
- $t_\alpha(m)$ 이 자유도가  $m$ 인  $t$ 분포의  $(1 - \alpha) \times 100$ 번째 백분위수를 나타낼 때  $t_{0.025}(8) = 2.306$ ,  $t_{0.05}(8) = 1.860$ ,  $t_{0.1}(8) = 1.397$ ,  $t_{0.025}(9) = 2.262$ ,  $t_{0.05}(9) = 1.833$ ,  $t_{0.1}(9) = 1.383$ ,  $t_{0.025}(16) = 2.120$ ,  $t_{0.05}(16) = 1.746$ ,  $t_{0.1}(16) = 1.337$ 이다.

- 1) 발전소 폐쇄 전·후 미세먼지 농도의 모평균을 각각  $\mu_1$ 과  $\mu_2$ 라고 할 때,  $\mu_1 - \mu_2$ 의 95 % 신뢰구간을 구하시오. (6점)
- 2) 발전소 폐쇄 전·후 미세먼지 농도 차이의 평균이  $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 을 초과하면 발전소 폐쇄에 따른 대기질 개선이 통계적으로 유의하다고 하자. 이를 검정하기 위한 귀무가설과 대립가설을 설정하고 유의수준  $\alpha = 0.1$ 로 가설 검정하시오. (9점)

제 3 문. 어떤 날의 날씨에 대한 확률은 그 하루 전날의 날씨에만 의존한다고 한다.  
날씨는 ‘맑음’, ‘흐림’, ‘비’로만 구분할 때 오늘의 날씨에 따른 내일의 날씨  
확률은 아래와 같다. 이를 이용하여 다음 물음에 답하시오. (총 20점)

- 오늘 맑았을 때, 내일 비가 내릴 확률은 0.1이고 맑을 확률은 0.5이다.
- 오늘 흐렸을 때, 내일 비가 내릴 확률은 0.4이고 맑을 확률은 0.25이다.
- 오늘 비가 왔을 때, 내일 비가 내릴 확률은 0.6이고 맑을 확률은 0.1이다.

- 1) 마르코프 연쇄(Markov chain) 모델의 성질을 설명하고, 위에 설명한 확률에  
대한 전이행렬(transition matrix)을 구하시오. (6점)
- 2) 오늘 날씨가 흐렸다고 하자. 모레 날씨가 ‘맑음’, ‘흐림’, ‘비’가 될 확률을  
각각 계산하시오. (9점)
- 3) 어느 날의 날씨가 맑을 확률이 0.4라고 하자. 어느 특정한 날의 날씨가 맑고,  
그 다음날의 날씨가 흐릴 확률을 계산하시오. (5점)

## 인사혁신처 시험출제과장