

기상통계학

2017년도 국가공무원 5급(기술) 공개경쟁채용 제2차시험

응시번호 :                      성명 :

제 1 문. 기후 자료에 내재된 주기성을 분석하기 위한 방법으로 스펙트럴 밀도함수 (spectral density function) 또는 파워 스펙트럼(power spectrum) 분석이 있다. 하루 간격의 기후 자료를 이용하여 주기성 분석을 할 때, 다음 물음에 답하시오. (총 20점)

- 1) 표현 가능한 가장 큰 주파수의 이름과 그 크기(단위포함)를 구하시오. (5점)
- 2) 이 분석에서 나타나는 에일리어싱(aliasing) 현상의 개념과 발생하는 이유를 설명하시오. (5점)
- 3) 스펙트럴 밀도함수의 최대값이 0.6/day일 때 분석된 스펙트럼의 최댓값을 구하시오. (5점)
- 4) 파워 스펙트럼 분석에서 백색 잡음(white noise)이 나타나는 이유를 설명하시오. (5점)

제 2 문. 다음은 9개 지점에서 측정된 2016년 미세먼지 평균 농도값과 표준정규분포 및  $t$ -분포에 대한 각각의 자유도와 유의수준에 따른 통계값이다. 미세먼지 평균 농도는 정규분포를 따르고 서로 독립적이라고 가정할 때, 물음에 답하시오. (단, 계산값은 소숫점 넷째자리에서 반올림한다) (총 15점)

지점	1	2	3	4	5	6	7	8	9
미세먼지 평균농도 (단위: $\mu g/m^3$ )	28	30	32	28	30	32	28	30	32

- $t_{0.025}(8) = 2.306$ ,  $t_{0.05}(8) = 1.860$ ,  $t_{0.025}(9) = 2.262$ ,  $t_{0.05}(9) = 1.833$ 이다. 여기서,  $t_a(k)$ 는 자유도가  $k$ 인  $t$ -분포의  $(1 - \alpha) \times 100$ 번째 백분위수를 나타낸다.
- $z_{0.025} = 1.960$ ,  $z_{0.05} = 1.645$ 이다. 여기서,  $z_a$ 는 표준정규분포의  $(1 - \alpha) \times 100$ 번째 백분위수를 나타낸다.

- 1) 9개 지점의 미세먼지 평균농도에 대한 90 % 신뢰구간을 구하시오. (5점)
- 2) 동일지점의 2015년 미세먼지 평균농도가  $31 \mu g/m^3$ 이었다. 2016년 미세먼지 평균농도가 2015년에 비해 감소하였는지를 통계적으로 검정하시오. (유의수준 5 %) (10점)

제 3 문. 월 평균기온은 일 평균기온을 이용하여 산출한다. 이때, 월 평균기온 산출에 이용되는 일 평균기온 자료 수는 일정하지 않을 수 있다. 사용된  $n$ 개의 자료로부터 얻어진 월 평균기온을  $y_n$ 이라 할 때, 다음 물음에 답하시오. (총 15점)

- 1)  $y_{15}$ 와  $y_{30}$ 의 산출시 표본 선택(sampling)에 기인한 불확실성이 포함될 수 있다. 이 불확실성을 구하는 식을 제시하고,  $y_{15}$ 와  $y_{30}$ 이 가지는 불확실성의 상대적 크기를 구하시오. (7점)
- 2) 5일 자료를 무작위로 추출하여 월평균  $y_5$ 를 산출하는 실험을 수백 번 수행했을 때 구해진  $y_5$ 가 가지는 분포에 대한 특성을 제시하고, 이와 같은 분포를 가지는 이유를 설명하시오. (8점)

## 인사혁신처 시험출제과장