

통 계 학

2008년 시행 행정고등고시(행정직) 제2차시험

응시번호 :

성명 :

제 1 문. 신, 구형 휴대폰 단말기의 선호도를 알아보기 위해 랜덤 추출한 36명을 2그룹으로 나누어서 각각의 단말기에 대한 선호도를 50점 만점의 점수로 평가하도록 하였다. 신형 단말기와 구형 단말기의 선호도 사이에 차이가 있는지에 대한 검정을 수행하고자 한다. 자료로부터 다음과 같은 t검정 결과를 얻었다. (총 10점)
(단, 원 자료에서 각 점수는 정규분포를 따르는 것으로 가정한다)

	n	평균	표본분산
구형 단말기	18	32	38
신형 단말기	18	39	34
T-검정 : $ T = 3.50$			
분산의 합동추정량(Pooled Variance) : 36			

- 1) 모분산이 동일하다는 가정 하에서는 모분산에 대한 합동추정량을 사용한다. 모분산이 동일한가를 위의 자료를 이용하여 검정하는 방법을 설명하시오. (5점)
- 2) 모분산이 동일하다는 가정 하에서, 신형 단말기의 선호도와 구형 단말기의 선호도 사이에 차이가 있는지에 대한 가설을 세우고, 검정통계량의 값(= 3.50)과 p값(유의 확률)을 구하는 과정을 구체적으로 설명하시오. (5점)

제 2 문. 서로 독립인 확률변수 X_1, X_2, X_3 의 분포는 각각 $X_i \sim N(\mu_i, \sigma^2), i = 1, 2, 3$ 이라고 한다. 각 모집단으로부터 각각 크기가 1인 표본을 추출한 결과 $x_1 = 1, x_2 = 2, x_3 = 3$ 을 얻었다. (총 15점)

- 1) $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3$ 로 알려져 있는 경우에, σ^2 의 95% 신뢰구간을 구하시오. (5점)
(단, $V \sim \chi^2(2)$ 일 때, $P(V \leq 0.05) = 0.025, P(V \leq 7.38) = 0.975$)
- 2) $\sigma^2 = 6$ 으로 알려져 있는 경우에, $\mu_1 + 2\mu_2 - \mu_3$ 의 95% 신뢰구간을 구하되 그 과정을 구체적으로 설명하시오. (5점)
(단, $Z \sim N(0,1)$ 일 때, $P(Z \geq 1.96) = 0.025$)
- 3) $\sigma^2 = 6$ 으로 알려져 있는 경우에, 귀무가설 $H_0: \mu_1 + 2\mu_2 - \mu_3 = 8$ 과 대립가설 $H_1: \mu_1 + 2\mu_2 - \mu_3 \neq 8$ 에 대해 유의수준 5%로 검정하기 위한 기각역(critical region)을 구하고, 이에 따라 귀무가설을 검정하시오. (5점)

제 3 문. X_1, X_2, \dots, X_n 이 균일분포(uniform distribution) $U(0, \theta)$ 에서 추출한 확률표본이고, 그 중 최대값을 T 라고 하자. (총 10점)

- 1) $Y = \frac{T}{\theta}$ 의 누적분포함수(cumulative distribution function)가 다음과 같음을 보여라. (5점)

$$F_Y(y) = P(Y \leq y) = \begin{cases} 0, & y \leq 0 \\ y^n, & 0 < y \leq 1 \\ 1, & y > 1 \end{cases}$$

- 2) $P(y < \frac{T}{\theta} \leq 1) = 0.9$ 가 되는 y 를 구하고, 이를 이용하여 θ 의 90% 신뢰구간이 $[T, aT]$ 가 되도록 상수 a 를 구하여라. (5점)

제 4 문. 어떤 암의 치료를 위해 새로 개발된 항암제 NEW와 기존의 항암제 OLD의 임상 효과를 실증적으로 비교하고자 한다. 50명의 암환자에게는 항암제 NEW를 투약하고 다른 50명의 암환자에게는 항암제 OLD를 투약하여, 1년간 치료한 후 그 결과가 <표 1>과 같이 나타났다고 하자.

<표 1> 총괄자료

	생 존	사 망	합 계	생존율
항암제 NEW	30	20	50	0.6
항암제 OLD	20	30	50	0.4
합 계	50	50	100	

<표 1>에 의하면 항암제 NEW의 생존율이 항암제 OLD의 생존율보다 더 높은 것으로 나타나고 있다. 그런데 한 통계전문가가 좀 더 엄밀하게 이 자료를 탐사한 결과 위 100명의 암환자를 투약직전의 임상적 진단내용에 따라 경증과 중증 환자로 분류하여 <표 2>의 자료를 구성할 수 있었다.

<표 2> 세부자료

가) 경증환자

	생 존	사 망	합 계	생존율
항암제 NEW	28	12	40	0.7
항암제 OLD	8	2	10	0.8
합 계	36	14	50	

나) 중증환자

	생 존	사 망	합 계	생존율
항암제 NEW	2	8	10	0.2
항암제 OLD	12	28	40	0.3
합 계	14	36	50	

<표 2>의 세부자료에 의하면 경증환자와 중증환자 모두에서 <표 1>과는 달리 항암제 OLD의 생존율이 더 높은 것으로 나타나고 있다. (총 15점)

- 1) 총괄자료에서의 항암제 NEW와 OLD 각각의 생존율을 세부자료에서의 경증환자 생존율과 중증환자 생존율을 이용하여 표현하시오. (5점)
- 2) 총괄자료와 세부자료로부터의 생존율이 상반되어 보이는 현상에 대한 원인을 1)의 결과를 이용하여 설명하시오. (5점)
- 3) 해당 암에 걸린 새로운 환자가 내원했을 때, 어떤 항암제를 사용하는 것이 바람직한지를 판단하고 그 근거를 구체적으로 설명하시오. (5점)

행정안전부 시험출제과장