

통 계 학

2014년 시행 5급(행정) 공채 제2차시험

응시번호 :

성명 :

제 1 문. 특정 민원서비스 제도에 대한 만족도가 기존 점수 65점(100점 만점)에 비해 향상되었는지를 알아보기 위하여, 평균 만족도 점수를 μ 라고 할 때, $H_0: \mu = 65$ 에 대해 $H_1: \mu > 65$ 을 검정하고자 한다. 이를 위해 n 명의 표본을 대상으로 만족도를 조사하였다. 표본으로부터 구한 평균 만족도 점수를 \bar{X} 라고 하고, 만족도 점수의 분포는 분산(σ^2)이 100인 정규분포를 따른다고 가정하기로 한다. 다음 물음에 답하시오. (단, 표준정규분포를 따르는 확률변수 Z 에 대하여 $P(Z > 1.96) = 0.025$, $P(Z > 1.645) = 0.05$, $P(Z > 1.28) = 0.1$, $P(Z > 1) = 0.15$, $P(Z > 0.84) = 0.2$ 이다) (총 15점)

- 1) $\bar{X} > 67$ 이면 귀무가설(H_0)을 기각하려고 한다. $n = 25$ 일 때, H_0 가 참인데 H_0 를 기각할 오류확률 즉, 유의수준을 구하시오. (5점)
- 2) $n = 25$ 이고, 기각역을 $\bar{X} > K$ 라고 할 때, 유의수준 $\alpha = 0.05$ 가 되기 위한 K 값은? (5점)
- 3) $\bar{X} > 67$ 이면 귀무가설(H_0)을 기각하려고 한다. 평균 만족도 점수가 $\mu = 68$ 일 때의 검정력(power)을 0.8로 하기 위해서 필요한 최소 표본수를 구하시오. (5점)

제 2 문. 다음은 자동차의 배기량(x_1)과 무게(x_2)가 자동차의 연비(y)에 어떤 영향을 주는지 알아보고자 30 대의 차량을 대상으로 조사한 후, y 를 x_1 과 x_2 의 선형식으로 표현하는 중회귀모형을 적합시켜 얻은 결과이다. (총 12점)

		Sum of	Mean		
Source	DF	Squares	Square	F Value	Pr> F
Model	2	199.33894	99.66947	32.86	<.0001
Error	27	81.90330	3.03346		
Corrected Total	29	281.24224			

		Parameter	Standard		
Variable	DF	Estimate	Error	t Value	Pr> t
Intercept	1	15.05151	0.92001	16.36	<.0001
x1	1	-0.00227	0.000464	-4.89	<.0001
x2	1	-0.00025	0.000133	-1.95	0.0616

- 1) 적합된 회귀식을 쓰고, 회귀계수에 대한 유의성 검정을 유의수준 5%에서 실시하시오. (3점)
- 2) 결정계수를 구하고, 그 의미를 쓰시오. (단, 소수점 이하는 무시하고 계산할 것) (3점)
- 3) F-검정의 가설을 기술하고, 그 결과를 해석하시오. (3점)
- 4) x_1 의 계수 -0.00227 의 의미가 무엇인지 설명하시오. (3점)

제 3 문. 다음은 어느 기관에서 직원들을 대상으로 600명을 임의로 추출하여 새로운 정책에 대한 여론조사를 실시한 결과이다. <표 1>은 경력이 10년 이상 된 직원에 대한 결과이고, <표 2>는 경력이 10년 미만인 직원에 대한 결과이며, <표 3>은 전체 직원에 대한 결과이다. (단, 자유도가 1인 카이제곱분포의 5% 유의수준의 기각역은 3.84이다) (총 13점)

<표 1> 경력이 10년 이상 된 직원표본

	찬성	반대	합계
나이가 40세 미만	25	50	75
나이가 40세 이상	75	150	225
합계	100	200	300

<표 2> 경력이 10년 미만인 직원표본

	찬성	반대	합계
나이가 40세 미만	150	50	200
나이가 40세 이상	75	25	100
합계	225	75	300

<표 3> 전체 표본

	찬성	반대	합계
나이가 40세 미만	175	100	275
나이가 40세 이상	150	175	325
합계	325	275	600

- 1) <표 1>과 <표 2>에서 각각 나이와 찬성여부가 서로 독립인지에 대한 χ^2 검정을 유의수준 $\alpha=0.05$ 에서 실시하시오. (4점)
- 2) <표 3>에서 나이와 찬성여부가 서로 독립인지에 대한 유의수준 $\alpha=0.05$ 의 검정을 실시한 결과, 1)과는 다른 결론을 얻게 되었다. 이와 같이 상이한 결론이 나온 이유를 설명하고, 올바른 분석 방향을 제시하시오. (5점)
- 3) <표 3>에서 나이에 따른 두 집단에 대해 찬성의 비율이 같은 지를 검정하고자 한다. 가설 및 검정통계량을 제시하고, 유의확률(p -값)을 구하는 과정을 기술하시오. (4점)

제 4 문. 5급 공무원 시험의 어떤 한 문제는 m 개의 보기 중 하나를 고르는 선다형 문제라 가정하자. 이때 확률변수 Y 와 T 는 다음과 같이 정의된다.

- 만약 시험응시자가 그 문제의 답을 알고 있으면 $Y = 1$, 그렇지 않으면 $Y = 0$ 이다.
- 만약 시험응시자가 선택한 답이 정답이면 $T = 1$, 그렇지 않으면 $T = 0$ 이다.

이때 $P(Y = 1) = p$, $P(T = 1|Y = 1) = 1$ 이라 하자. 또한, 시험응시자가 문제의 답을 모르면, m 개 중에서 답을 임의로 선택한다고 하자(즉, $P(T = 1|Y = 0) = 1/m$). 다음 물음에 답하시오. (총 10점)

- 1) 어느 시험 응시자가 그 문제의 정답을 맞혔다는 조건 하에서 그 응시자가 답을 알고 있을 조건부 확률을 구하시오. (5점)
- 2) 문제의 정답을 맞히면 1점을 얻고, 답이 틀리면 c 만큼 감점한다고 하자. 즉, S 가 문제에 대한 점수라고 할 때, $T = 1$ 이면 $S = 1$ 이고, $T = 0$ 이면 $S = -c$ 이다. S 의 기댓값인 $E(S)$ 를 구하시오. (5점)

안전행정부 시험출제과장

