

통 계 학

2016년도 국가공무원 5급(행정) 공개경쟁채용 제2차시험

응시번호 :

성명 :

제 1 문. 6개의 확률변수 X_1, X_2, \dots, X_6 은 서로 독립이며, 각각 $1, 2, \dots, 6$ 을 평균값으로 갖는 포아송분포(Poisson distribution)를 따른다고 하자. 즉 X_k 각각의 확률 질량함수(probability mass function)는 다음과 같다. ($k = 1, 2, \dots, 6$)(총 15점)

$$f_k(x) = \frac{e^{-k} k^x}{x!}, \quad x = 0, 1, 2, \dots$$

- 1) 확률 $P(\min(X_1, X_2) \leq 1)$ 을 구하시오. (7점)
- 2) 확률 $P(\max(X_1, X_2) = 1)$ 을 구하시오. (4점)
- 3) 확률변수 $W = \sum_{k=1}^6 kX_k$ 의 기댓값과 분산을 구하시오. (4점)

제 2 문. 다음은 어느 기관에서 직원들의 직무수행력과 관련있는 두 가지의 교육 프로그램(A와 B)을 비교하기 위하여 표본 추출된 직원을 대상으로 실험한 연구결과이다. <표 1>은 두 교육 프로그램을 이수한 후 얻은 직무시험점수의 결과이다. (단, 두 교육 프로그램 후 직무시험점수는 분산이 동일한 정규분포를 따른다고 가정하며, $\sqrt{2} = 1.414$ 로 계산한다) (총 20점)

<표 1> 직무시험점수 결과

구분	평균	표준편차
프로그램 A	60.4	19.00
프로그램 B	58.2	19.00
차이(A-B)	2.2	2.70

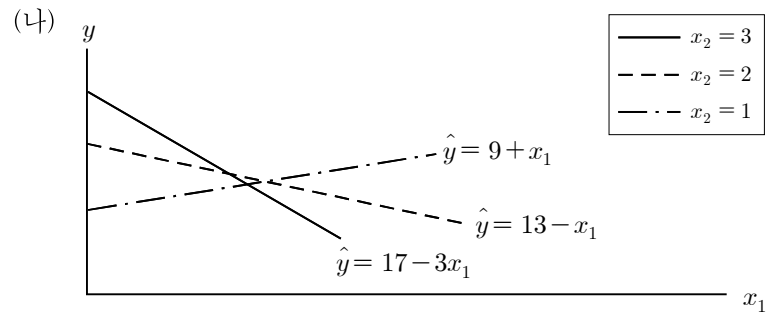
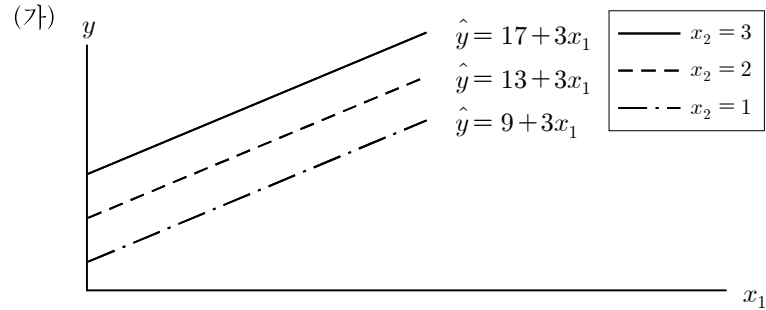
<표 2> t -분포의 위치값 t_α

α	자유도										
	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
0.05	1.895	1.860	1.833	1.812	1.796	1.782	1.771	1.761	1.753	1.746	1.740
0.025	2.365	2.306	2.262	2.228	2.201	2.179	2.160	2.145	2.131	2.120	2.110

(단, t -분포를 따르는 확률변수 T 에 대하여 $P(T \geq t_\alpha) = \alpha$ 이다)

- 1) 직원들의 기본적인 직무능력을 기준으로 직무능력이 유사한 직원들을 두 명씩 짝지어 9쌍을 만들고 두 프로그램을 각 쌍 내에서 임의로 배정하여 교육 후 동일한 직무시험을 치러 <표 1>의 결과를 얻었다고 가정하자. 두 교육 프로그램 중 프로그램 B가 프로그램 A보다 직무수행력에 더 효과가 있는지를 유의수준 5%에서 검정하고자 한다. 귀무가설과 대립가설을 세우고, 귀무가설 하에서의 검정통계량의 분포를 제시하여 검정을 실시한 후, 주어진 문제를 고려하여 검정 결과를 해석하시오. (6점)
- 2) 직원들의 기본적인 직무능력을 고려하지 않고 18명의 직원을 임의 추출한 후, 프로그램 A와 B로 각각 9명씩을 임의로 배정하여 <표 1>의 결과를 얻었다고 가정하자. 두 교육 프로그램에 따른 직무수행력에 차이가 있는지에 대해 유의수준 5%에서 검정하고자 한다. 귀무가설과 대립가설을 세우고, 귀무가설 하에서의 검정통계량의 분포를 제시하여 검정을 실시한 후, 주어진 문제를 고려하여 검정 결과를 해석하시오. (6점)
- 3) 두 교육 프로그램에 따른 직무수행력에 차이가 있는지 알아보하고자 한다. 만약, 1)의 실험 설계를 따라 자료가 수집되었지만, 2)의 실험 설계 하에서 분석을 하였다고 할 때, 검정통계량에 미치는 영향에 대해서 논하시오. (단, 두 교육 프로그램 후 직무시험점수의 분산이 알려져 있다고 가정한다) (8점)

제 3 문. 다음 (가), (나)는 반응변수 y 에 대해 x_1 과 x_2 를 설명변수로 한 선형 회귀 모형을 적합시킨 결과 추정된 회귀직선을 나타낸 것이다. (단, 오차항은 평균이 0이고 분산이 동일한 정규분포에 따르며 서로 독립이다) (총 15점)



- 1) (가)와 (나)의 회귀모형을 제시하고, 그 차이를 기술하시오. (4점)
- 2) (가)의 결과를 위해 설정된 모형의 추정된 회귀식을 구하시오. (3점)
- 3) (나)의 결과를 위해 설정된 모형의 추정된 회귀식을 구하시오. (3점)
- 4) (가)와 (나)의 회귀모형의 차이를 알아보고자 한다. 귀무가설과 대립가설을 세우고, 귀무가설 하에서 F -검정통계량과 그 분포를 기술하시오. (5점)

인사혁신처 시험출제과장