

## 통 계 학

### 2012년 시행 5급[행정] 공채 제2차시험

응시번호 :

성명 :

제 1 문. 어느 전구를 생산하는 회사에서 전구의 수명을 조사하였더니 평균 3,800시간 이고 표준편차 150시간이었다. 그 후 평균 수명을 증가시키기 위해 생산공정을 새롭게 바꾸었고, 바뀐 공정을 통해 생산한 전구들 중 25개를 임의로 추출하여 구한 수명의 표본평균이 3,875시간이었다. 이것을 토대로 회사 측에서는 새로운 생산공정을 통해 전구의 평균 수명이 증가했다고 광고하였다. 새로 생산된 전구의 수명은 평균  $\mu$ 인 정규분포를 따르고, 공정이 바뀌어도 표준편차는 변하지 않았다고 할 때, 회사측의 광고가 옳은 것인지를 검정하고자 한다. (단, 확률변수  $Z$ 는  $N(0, 1)$ 을 따르며,  $z_{0.025} = 1.96$ ,  $z_{0.05} = 1.645$ 이다) (총 12점)

- 1) 가설을 세우고, 유의수준  $\alpha = 0.05$ 에서 기각역을 설정하여 검정하시오. (3점)
- 2) 1)에서 유의확률( $p$ -값)을  $P(Z > a)$ 의 형태로 나타내고, 유의확률에 근거한 검정방법을 설명하시오. (3점)
- 3) 유의수준  $\alpha = 0.05$ 에서,  $\mu = 3,900$ 일 때 제2종의 오류를 범할 확률을  $P(Z < a)$ 의 형태로 나타내시오. (3점)
- 4) 유의수준  $\alpha = 0.05$ 에서,  $\mu = 3,850$ 일 때 검정력이 0.95가 되기 위해서는 몇 개의 전구를 조사하여야 하는지 계산하시오. (3점)

제 2 문. 다음의 각 물음에 대해 <예시>와 같이 답하시오. 즉, 적용할 수 있는 적절한 검정방법을 <보기>에서 선택하여, 선택의 이유를 간략히 설명하고, 필요한 가정이 있으면 기술하시오. 이 과정에서 관심의 대상이 되는 모수를 정의 하고, 검정하고자 하는 귀무가설과 대립가설을 기술하시오. (총 12점)

<예 시>

(물음) 전국 20개 하천에서 상류가 하류보다 BOD가 낮은지 검정하고자 한다.

[정답예시] ③ 대응비교(쌍체비교): 자료가 상류와 하류로 짝지어져 있으므로 대응비교를 실시한다. 짝을 이룬 관측자료가 20개로 작으므로 모집단의 정규분포 가정이 필요하다.

모수: 상류의 평균 BOD를  $\mu_1$ , 하류의 평균 BOD를  $\mu_2$

가설:  $H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$  대  $H_1: \mu_1 - \mu_2 < 0$

<보 기>

- |                        |               |
|------------------------|---------------|
| ① 회귀분석                 | ② 일원배치 분산분석   |
| ③ 대응비교(쌍체비교)           | ④ 모비율에 대한 검정  |
| ⑤ 두 모집단의 모비율의 차에 대한 검정 | ⑥ 카이제곱 적합도 검정 |

- 1) 86명의 환자를 대상으로 신약이 기존약보다 1주일 후의 완치율이 높은지 검정하고자 한다. (4점)
- 2) 위의 1)에서 기존약의 1주일 후 완치율이 80%라고 주어져 있는 상태에서 검정하고자 한다. (4점)
- 3) 위의 <예시>의 (물음)에서 상류의 BOD가 높은 하천은 하류도 BOD가 높은 경향이 있는지 검정하고자 한다. (4점)

제 3 문. 총 콜레스테롤(CHOL)과 체질량지수(BMI)가 HDL 콜레스테롤(HDL)에 어떤 연관이 있는 지를 알아보기 위해 다중회귀모형을 적합하여 다음과 같은 결과를 얻었다. (총 13점)

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	T value	Prob >  T
INTERCEPT	1	-24.990	38.234	-0.654	0.515
BMI	1	2.459	1.651	1.489	0.139
CHOL	1	0.498	0.181	2.753	0.007
BMI*CHOL	1	-0.019	0.008	-2.406	0.018

- 적합된 회귀식을 기술하시오. (2점)
- BMI\*CHOL에 대한 회귀계수의 유의성을 검정하고자 한다. 귀무가설과 대립가설을 설정하고, 유의수준 5%에서 검정하시오. (3점)
- 총 콜레스테롤(CHOL)이 129일 때, 체질량지수(BMI)가 HDL 콜레스테롤(HDL)에 미치는 효과에 대하여 설명하시오. (4점)
- BMI\*CHOL에 대한 회귀계수의 의미를 설명하시오. (4점)

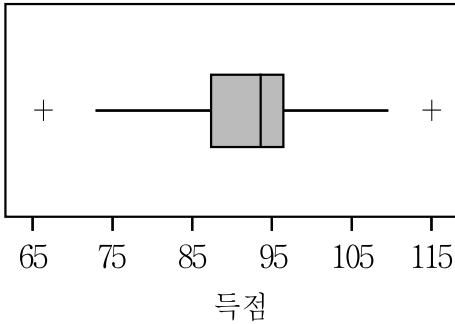
제 4 문. 다음은 어느 시즌 한국프로농구(KBL) 우승팀이 정규리그에서 치른 총 45게임의 득점 자료를 요약한 것이다. 이 결과를 보고 각 물음에 답하시오. (총 13점)

줄기와 잎 그림

Leaf Unit = 1.0

1	6	6
2	7	3
2	7	
8	8	000134
15	8	5777899
(13)	9	0001123344444
17	9	55666678
9	10	00114
4	10	789
1	11	
1	11	5

상자그림



통계량

n	평균	중앙값	표준편차	표준오차	제1사분위수(Q1)	제3사분위수(Q3)
45	92.29	(     )	9.29	1.39	(     )	96.50

- 중앙값(median)을 구하고, 그 의미를 설명하시오. (3점)
- 사분위수 범위(inter-quartile range)를 구하고, 그 의미를 설명하시오. (3점)
- 상자그림으로부터 자료의 치우침(skewness)에 대해 해석하시오. (3점)
- 상자그림에서 +로 표시된 부분의 의미를 밝히고, 그 값이 +로 표시되는 이유를 구체적으로 설명하시오. (4점)

## 행정안전부 시험출제과장