

확률과통계 14주차 과제 모범답안

1. 2^3 요인배치법 실험데이터(반복 수 =2)는 다음과 같다. (10점)

(1) = 83.1, 83.4
a = 83.3, 81.1
b = 86.8, 85.9
ab = 86.7, 84.9
c = 84.1, 84.9
ac = 84.0, 82.8
bc = 86.5, 87.1
abc = 86.3, 87.1

(1) 각 인자의 주효과를 구하라. (5 점)

```
> yates(sum, c("A", "B", "C"))
      A      B      AB      C      AC      BC      ABC
-1.40  6.15  0.75  1.90  0.20 -0.55  0.25
attr(,"mean")

169.75
```

인자	A	B	AB	C	AC	BC	ABC
주효과	-1.40	6.15	0.75	1.90	0.20	-0.55	0.25

(2) R을 이용하여 분산분석을 실시하고 결론을 내려라. (5 점)

```
> summary(model)

Call:
lm(formula = response ~ A * B * C, data = ss.data.doe1)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-1.1000 -0.4125  0.0000  0.4125  1.1000

Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)  83.2500     0.6139  135.608 9.78e-15 ***
A1           -1.0500     0.8682   -1.209  0.26103
B1            3.1000     0.8682    3.571  0.00729 **
C1            1.2500     0.8682    1.440  0.18789
A1:B1         0.5000     1.2278    0.407  0.69452
A1:C1        -0.0500     1.2278   -0.041  0.96851
B1:C1        -0.8000     1.2278   -0.652  0.53295
A1:B1:C1      0.5000     1.7364    0.288  0.78070
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.8682 on 8 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.8803,    Adjusted R-squared:  0.7756
F-statistic: 8.407 on 7 and 8 DF,  p-value: 0.003744
```

가설: H_0 : 인자의 효과가 없다.

H_1 : 인자의 효과가 있다.

결론 : B1 의 p-value 값이 0.007 이기 때문에 5% 유의 수준에서 가설 검정을 실시하면 귀무가설을 기각, 따라서 B1 은 실험 데이터 값에 영향을 준다고 할 수 있다.

또한 R-squared 값이 0.88로 크고 p-value 값이 0.003으로 작기 때문에 인자들이 Y값에 영향을 준다고 할 수 있다.

2. 한 설문조사 기관은 인터뷰 설문조사를 할 때 설문조사 응답에 소요되는 시간을 측정하여 기록한다. 연구자는 인터뷰 설문조사를 실시하면서 15명의 설문조사 응답시간을 측정하여 다음과 같은 자료를 확보했다.

24.73 30.03 20.89 21.46 17.17 9.74 21.19 19.15
14.60 14.77 20.58 15.60 17.99 7.93 19.92 (단위: 분)

설문조사 응답시간이 20분 보다 짧다고 할 수 있는지 유의수준 5%에서 부호검정을 실시하라. (10점)

가설 : H_0 : 응답시간의 평균이 20분 이다.

H_1 : 응답시간의 평균이 20분 보다 짧다.

주어진 응답시간을 20분과 비교하여 플러스와 마이너스의 부호를 계산하면

+ + + + - - + - - - + - - - - (+ : 6개, - : 9개)

p값을 계산하기 위해 이항분포의 확률 구하는 식에 해당 값을 대입하면

$${}_{15}C_6 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^6 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^9 = 0.153 \text{ 이 된다.}$$

따라서 구한 확률 값이 유의수준인 0.05 보다 크기 때문에 귀무가설을 기각하지 못한다.

따라서 응답시간의 평균이 20분 보다 짧다고 할 수 없다.