**실험계획법 실습 중간고사**

학번 : 이름 :

\* 모든 검정은 유의수준=0.05 하에서 실시하고, 모든 요인은 fixed effect로 간주하시오.

\* 시험지에 답안을 적어 제출하시오. 답안지는 연습장으로 활용하고 제출하지 마시오.

문제 1. 다음은 텔레비전의 전도성을 4가지 코팅방법에 따라 측정한 결과이다. 질문에 답하시오.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **코팅방법** | | | |
| **I** | **II** | **III** | **IV** |
| 56 | 64 | 45 | 42 |
| 55 | 61 | 46 | 39 |
| 62 | 50 | 45 | 45 |
| 59 | 55 | 39 | 43 |
| 60 | 56 | 43 | 41 |

(1) 실험자가 4가지 코팅방법에 따른 전도성에 차이가 있는지를 검정하려고 한다. 모형과 가설을 제시하시오. [10점]

(2) 위의 모형과 가설에 대해 검정을 하고, 결과를 제시하시오. [10점]

ANOVA테이블에서 treatment의 p-value가 유의수준 0.05보다 작으므로 귀무가설을 기각함.

따라서 적어도 하나의 코팅방법에서 전도성(전도성의 평균)에 차이가 난다고 말할 수 있다.

(3) 위의 모형을 이용하여 코딩방법에 대한 사후검정을 실시하고, 결과를 제시하시오. [10점]

Tukey의 방법을 사용한 그룹화 정보

코팅방법 N 평균 그룹화

1 5 58.400 A

2 5 57.200 A

3 5 43.600 B

4 5 42.000 B

코팅방법 1, 2가 코팅방법 3, 4에 비해 전도성(전도성의 평균)이 더 높다고 말할 수 있겠다.

문제 2. 다음은 한 고등학교에서 언어영역 강좌(A,B,C)를 들은 후의, 언어영역 점수평균을 학급(1,2,3,4,5,6)별로 측정한 결과이다. 질문에 답하시오.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **언어영역 강좌** | | |
| **학급** | **A** | **B** | **C** |
| **1** | 13 | 18 | 7 |
| **2** | 16 | 25 | 17 |
| **3** | 28 | 24 | 14 |
| **4** | 26 | 13 | 15 |
| **5** | 27 | 16 | 12 |
| **6** | 23 | 19 | 9 |

(1) 실험자가 강좌(A,B,C)에 따른 언어영역 점수에 차이가 있는지를 검정한다. 이 때 학급(1,2,3,4,5,6)에 따라 그 차이가 다를 것으로 기대된다. 이를 위한 모형과 가설을 제시하시오. [10점]

,

(2) 위의 모형과 가설에 대해 검정을 하고, 결과를 제시하시오. [10점]

ANOVA테이블에서 block의 p-value가 유의수준 0.05보다 크므로 귀무가설(을 기각하지 못함.

따라서 block(학급)마다 언어영역 점수(점수의 평균)에 차이가 없다고 볼 수 있다.

(block effect는 유의하지 않다.)

ANOVA테이블에서 treatment의 p-value가 유의수준 0.05보다 작으므로 귀무가설(을 기각함.

따라서 적어도 언어영역 강좌에서 언어영역 점수(점수의 평균)에 차이가 있다고 말할 수 있다.

(3) 위의 모형을 이용하여 강좌의 종류에 대한 사후검정을 실시하고, 결과를 제시하시오. [10점]

Tukey의 방법 및 95.0% 신뢰 구간을 사용한 그룹화 정보

강좌 N 평균 그룹화

1 6 22.2 A

2 6 19.2 A B

3 6 12.3 B

강좌A을 들었을 때 학생들의 언어영역 점수(점수의 평균)이 다른 강좌에 비해 높다고 볼 수 있다.

문제 3. 다음은 비료 종류(1,2,3)과 토양 상태(1,2,3,4,5)에 따른 농작물 수확량을 2회씩 반복 측정한 결과이다. 질문에 답하시오.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **비료 종류** | | |
| **토양 상태** | **1** | **2** | **3** |
| **1** | 5, 7 | 5, 5 | 3, 5 |
| **2** | 5, 9 | 1, 3 | 2, 2 |
| **3** | 6, 8 | 4, 8 | 2, 4 |
| **4** | 7, 11 | 6, 9 | 3, 7 |
| **5** | 6, 9 | 4, 6 | 3, 5 |

(1) 실험자가 비료 종류(1,2,3)과 토양 상태(1,2,3,4,5)에 따라 농작물 수확량이 어떻게 달라지는지에 관심이 있다고 한다. 모형과 가설을 제시하시오. [10점]

,

(2) 위의 모형과 가설에 대해 검정을 하고, 결과를 제시하시오. [10점]

ANOVA테이블에서 main effect 1의 p-value가 유의수준 0.05보다 크므로 귀무가설(을 기각하지 못함. 따라서 토양마다 수확량(수확량의 평균)에 차이가 없다고 볼 수 있다.

(main effect 1은 유의하지 않다.)

ANOVA테이블에서 main effect 2의 p-value가 유의수준 0.05보다 작으므로 귀무가설(을 기각한다. 따라서 적어도 하나의 비료에서 수확량(수확량의 평균)에 차이가 있다고 말할 수 있다.

(main effect 2은 유의하다.)

ANOVA테이블에서 interaction effect의 p-value가 유의수준 0.05보다 크므로 귀무가설(을 기각하지 못함. 따라서 토양과 비료 사이의 상호작용 효과는 없다고 볼 수 있다.

(3) 실험자가 비료 종류(1,2,3)과 토양상태(1,2,3,4,5)의 수준조합 별로 농작물 수확량이 어떻게 달라지는지에 관심이 있다고 한다. 모형과 가설을 제시하시오. [10점]

(4) 위의 모형과 가설에 대해 검정을 하고, 결과를 제시하시오. [10점]

ANOVA테이블에서 treatment의 p-value가 유의수준 0.05보다 크므로 귀무가설을 기각하지 못함.

따라서 따라서 수준조합 별 수확량(수확량의 평균)에 차이는 없다고 볼 수 있다.