**실험계획법 실습 중간고사**

학번 : 12041931 이름 : 박준녕

\* 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]

모형

가설

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

출처 DF SS MS F P

C1 3 1135.0 378.3 29.79 0.000

오차 16 203.2 12.7

총계 19 1338.2

검정 결과 p-value가 0.000으로 0.05보다 작으므로 H0 기각

즉, 4가지 코팅방법 중 적어도 한가지는 전도성에 차이가 있다.

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

합동 표준 편차에 근거한 평균의 개별 95% CI

수준 N 평균 표준 편차 ------+---------+---------+---------+---

1 5 58.400 2.881 (----\*-----)

2 5 57.200 5.450 (----\*-----)

3 5 43.600 2.793 (-----\*----)

4 5 42.000 2.236 (-----\*-----)

------+---------+---------+---------+---

42.0 48.0 54.0 60.0

사후검정 결과 두 집단으로 분류되었다.

즉, (1,2)방법과 (3,4)방법 사이에는 전도성 차이가 있는 것으로 보인다.

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]

모형

(i는 학급, j는 강좌)

가설

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

출처 DF SS MS F P

학급 5 141.778 28.356 1.23 0.365

강좌 2 304.778 152.389 6.59 0.015

오차 10 231.222 23.122

총계 17 677.778

언어영역 강좌에 대한 p-value는 0.05보다 작지만 학급에 대한 p-value값은 0.05보다 크므로 H02는 기각하지만 H01은 기각하지 못한다.

즉, 강좌에 따른 언어영역 점수에는 차이가 있을 수 있지만 학급에 따른 점수 차는 있다고 볼 수 없다.

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

합동 표준 편차에 근거한 평균의 개별 95% CI

수준 N 평균 표준 편차 ----+---------+---------+---------+-----

A 6 22.167 6.242 (-------\*--------)

B 6 19.167 4.622 (-------\*--------)

c 6 12.333 3.777 (--------\*-------)

----+---------+---------+---------+-----

10.0 15.0 20.0 25.0

강좌의 종류에 대한 사후검정 결과 A강좌와 C강좌 사이에는 점수 차이가 있다고 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]

모형

(i는 비료 종류, j는 토양 상태, k는 측정 결과)

가설

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

출처 DF SS MS F P

Comb 14 121.67 8.69 2.37 0.054

오차 15 55.00 3.67

총계 29 176.67

검정 결과 p-value값이 0.05보다 크므로 H0를 기각하지 못한다. 즉, 비료 종류와 토양 상태에 따라 수확량이 달라진다고 볼 수 없다.

(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]

모형(비료:F, 토양:S)

가설

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

출처 DF Seq SS Adj SS Adj MS F P

F 2 69.267 69.267 34.633 9.45 0.002

S 4 37.667 37.667 9.417 2.57 0.081

F\*S 8 14.733 14.733 1.842 0.50 0.836

오차 15 55.000 55.000 3.667

총계 29 176.667

검정결과

비료(F)의 p-value값은 0.05보다 작으므로 H01을 기각

토양(S)의 p-value값은 0.05보다 크므로 H02를 기각하지 못함

Interactive effect(F\*S)의 p-value값은 0.05보다 크므로 H03를 기각하지 못함

즉, 비료 종류(F)에 따라 수확량이 달라진다고 볼 수 있지만, 토양 상태(S)와 수준 조합(F\*S)에 따른 수확량의 차이가 있다고 볼 수는 없다.