

과제 2 답안

1-1)

| | A_1 | A_2 | A_3 | A_4 | A_5 | 합 | 평균 |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|
| B_1 | 79 | 72 | 51 | 58 | 68 | 328 | 65.6 |
| B_2 | 75 | 66 | 48 | 56 | 65 | 310 | 62 |
| B_3 | 69 | 64 | 44 | 51 | 61 | 289 | 57.8 |
| B_4 | 65 | 62 | 41 | 45 | 58 | 271 | 54.2 |
| 합 | 288 | 264 | 184 | 210 | 252 | 1198 | |
| 평균 | 72 | 66 | 46 | 52.5 | 63 | | 59.9 |

$H_0: \alpha_1 = \dots = \alpha_5 = 0$, H_1 : 적어도 한 α_i 는 0이 아니다.

$H_0: \beta_1 = \dots = \beta_4 = 0$, H_1 : 적어도 한 β_i 는 0이 아니다.

α_i : 역청탄 i 의 처리효과

β_j : 타르피치 첨가량 j 의 처리효과

$$TSS = (79^2 + \dots + 271^2) - \frac{1198^2}{20} = 2153.8$$

$$SSA = (288^2 + 264^2 + 184^2 + 210^2 + 252^2) \times \frac{1}{4} - \frac{1198^2}{20} = 1764.8$$

$$SSB = \frac{(328^2 + 310^2 + 289^2 + 271^2)}{5} - \frac{1198^2}{20} = 369$$

$$SSE = SST - SSA - SSB = 2153.8 - 1764.8 - 369 = 20$$

| 변인 | 자유도 | 제곱합 | 평균제곱 | F |
|-----|-----|--------|-------|--------|
| 처리A | 4 | 1764.8 | 441.2 | 264.19 |
| 처리B | 3 | 369 | 123 | 73.65 |
| 오차 | 12 | 20 | 1.67 | |
| 전체 | 19 | 2153.8 | | |

$$264.19 > F_{0.05,4,12} = 3.26$$

유의수준 5%에서 역청탄의 종류에 따라서 코크스의 인장 강도에 유의한 차이가 있다.

$$73.65 > F_{0.05,3,12} = 3.49$$

유의수준 5%에서 타르피치의 첨가량에 따라 코크스의 인장 강도에 유의한 차이가 있다.

1-2)

$$t_{0.025,12} \sqrt{\frac{1.67}{4}} = 2.179 \times \sqrt{\frac{1.67}{4}} = 1.40$$

$$\mu(A_1): 72 \pm 1.40 = [70.6, 73.4]$$

$$\mu(A_2): 66 \pm 1.40 = [64.6, 67.4]$$

$$\mu(A_3): 46 \pm 1.40 = [44.6, 47.4]$$

$$\mu(A_4): 52.5 \pm 1.40 = [51.1, 53.9]$$

$$\mu(A_5): 63 \pm 1.40 = [61.6, 64.4]$$

1-3)

$$t_{0.025,12} \sqrt{\frac{1.67}{5}} = 2.179 \times \sqrt{\frac{1.67}{5}} = 1.26$$

$$\mu(B_1): 65.6 \pm 1.26 = [64.34, 66.86]$$

$$\mu(B_2): 62 \pm 1.26 = [60.74, 63.26]$$

$$\mu(B_3): 57.8 \pm 1.26 = [56.54, 59.06]$$

$$\mu(B_4): 54.2 \pm 1.26 = [52.94, 55.46]$$

2 - 1)

각 지역 안에서 옥수수 품종의 배열을 확률적으로 결정하였기 때문에 확률화 블

록 설계법 하의 모형으로 분석해야 한다.

2 - 2)

$$H_0: \alpha_1 = \alpha_2 = \alpha_3 = 0$$

H_1 : 최소한 하나 이상의 α_i 는 0이 아님

(α_i : 옥수수 i의 처리 효과)

| | 1 | 2 | 3 | 합 | 평균 |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | 13.1 | 12.4 | 12.3 | 37.8 | 12.60 |
| 2 | 12.9 | 12.7 | 12.0 | 37.6 | 12.53 |
| 3 | 13.4 | 12.5 | 12.2 | 38.1 | 12.7 |
| 합 | 39.4 | 37.6 | 36.5 | 113.5 | |
| 평균 | 13.13 | 12.53 | 12.17 | | 12.61 |

$$CT = \frac{(113.5)^2}{3 \times 3} = 1431.36$$

$$TSS = (13.1)^2 + (12.9)^2 + \dots + (12.2)^2 - 1431.36 = 1.65$$

$$SSA = \frac{1}{3}[(39.4)^2 + (37.6)^2 + (36.5)^2] - 1431.36 = 1.43$$

$$SSBL = \frac{1}{3}[(37.8)^2 + (37.6)^2 + (38.1)^2] - 1431.36 = 0.04$$

$$SSE = TSS - SSA - SSBL = 1.65 - 1.43 - 0.04 = 0.18$$

| 변인 | 자유도 | 제곱합 | 평균제곱 | F |
|----|-----|------|-------|------|
| 모형 | 2 | 1.43 | 0.715 | 15.9 |
| 블록 | 2 | 0.04 | 0.02 | 0.4 |
| 오차 | 4 | 0.18 | 0.045 | |
| 전체 | 8 | 1.65 | | |

$15.9 > F_{0.05,2,4} = 6.94$ 이므로 유의수준 5%에서 H_0 를 기각하므로 옥수수 품종에 따라 수확량에 유의한 차가 있다.