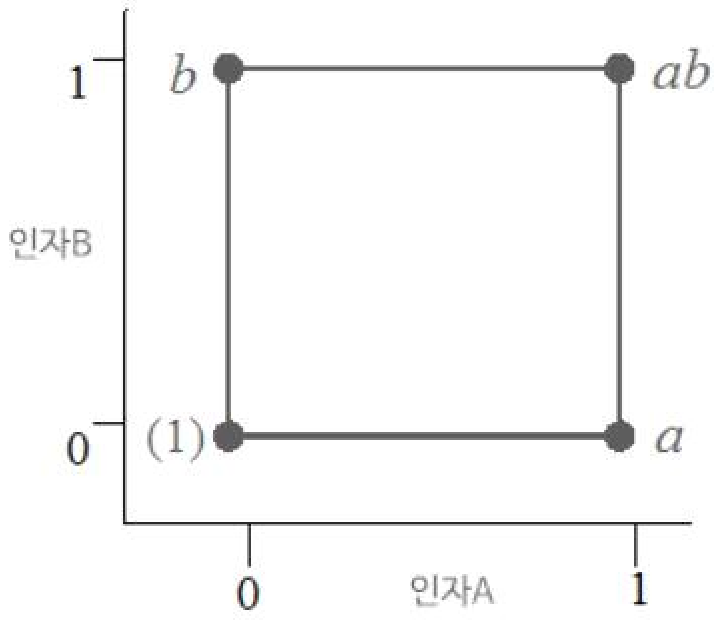
7강. 요인배치법 1

◈ 담당교수 : 백재욱 교수

■ 정리하기

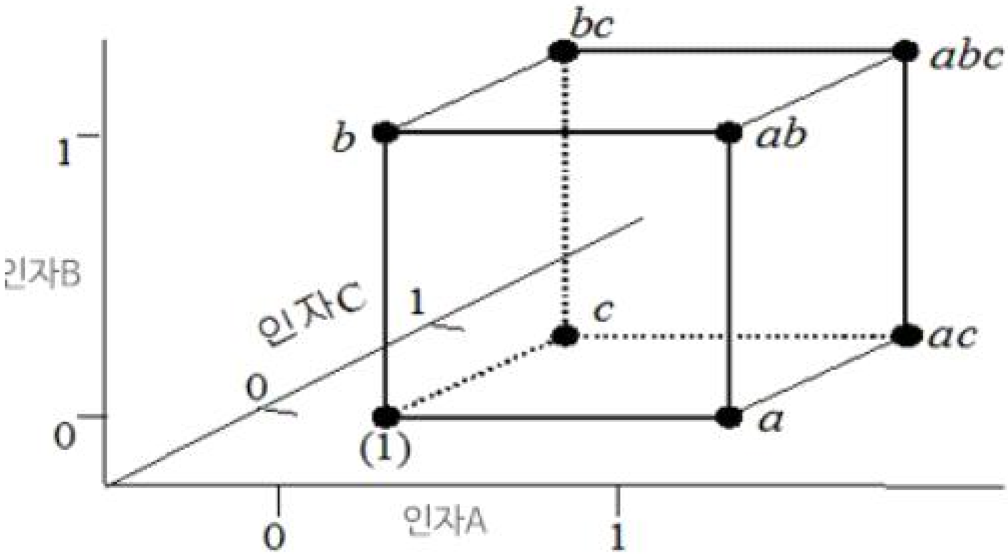
1. 모든 요인들의 수준조합에서 모두 실험하는 것을 요인배치법이라고 한다. k^n 요인배치법은 요인의 수가 n이고 각 요인의 수준이 k인 실험으로, 모든 요인의 수준조합에서 실험이 랜덤한 순서대로 이루어진다.
2. 대비(contrast)란 뭔가를 서로 비교하는 것이다. 선형식 $L = c_1T_1 + c_2T_2 + \ldots + c_aT_a$가 $c_1 + c_2 + \ldots + c_a = 0$을 만족할 때 이 선형식을 대비라고 부른다. 대비의 변동은 $SS_L = \frac{L_2}{D \times \gamma}$, $D = C_1^2 + C_2^2 + \ldots + C_a^2$이다.
3. 2개의 대비 $L_1 = c_1T_1 + c_2T_2 + \ldots + c_aT_a$, $L_2 = d_1T_1 + d_2T_2 + \ldots + d_qT_a$로 주어질 때 을 $c_1d_1 + c_2d_2 + \ldots + c_qd_a = 0$만족하면 이 2개의 대비는 서로 직교(orthogonal)한다고 말한다. 각 대비의 변동은 $SS_{L_1} = \dfrac{(L_1)^2}{\left(\sum_i c_i^2\right) \times r}$, $SS_{L_2} = \dfrac{(L_2)^2}{\left(\sum_i d_i^2\right) \times r}$ 이다.
4. 수준수가 a인 처리 A의 변동 SS_A는 각각의 자유도가 1인 서로 직교하는 $(a-1)$개의 대비에 의한 변동으로 분해할 수 있다. 즉, $SS_A = SS_{L_1} + SS_{L_2} + \ldots + SS_{L_{a-1}}$이다. 이를 직교분해(orthogonal decomposition)라고 한다.
5. 요인의 수준이 등간격인 경우 1차 효과 또는 2차 효과가 있는지 파악할 수 있다.
6. 2^2 요인배치 결과 다음과 같이 데이터가 나온 경우



[그림 7-1] 2^2 요인배치법

A의 효과(주효과)는 A의 0수준과 1수준에서의 결과를 비교함으로써 파악할 수 있다. B의 효과(주효과)는 B의 0수준과 1수준에서의 결과를 비교함으로써 파악할 수 있다. A와 B의 상호작용효과는 대각선 방향으로 서로 비교함으로써 파악할 수 있다.

7. 어떤 효과를 파악하기 위해 앞에서와 같이 편을 가르는 방법으로는 인수분해 방법이 사용된다.
8. 2^n 요인배치 데이터의 경우 데이터의 특수성으로 인해 Yates 계산법을 적용하면 손으로도 쉽게 각 요인의 효과 및 변동을 구할 수 있다. 2^n 요인배치 데이터의 경우 n번 계산하면 된다. 예를 들어 <표 7-4>의 2^2 요인배치 데이터의 경우 2(<표 7-4>에서 (1)과 (2)라고 쓰여 있는 열)개의 열에 해당하는 만큼 계산한다.
9. 반복이 있는 경우에는 두 요인 간의 상호작용효과를 검출할 수 있다(<표 7-7> 참조).
10. 통계분석을 하기 전에 interaction.plot과 boxplot으로 두 요인 간 상호작용효과와 각 요인의 주효과가 있는지 먼저 점검한다.
11. 2^3 요인배치 결과 다음과 같이 데이터가 나온 경우



[그림 7-1] 2^3 요인배치법

A의 효과(주효과)는 A의 0수준과 1수준에서의 결과를 비교함으로써 파악할 수 있다. A와 B의 상호작용효과는 A축과 B축을 바라보면서 대각선 방향으로 서로 비교함으로써 파악할 수 있다.

12. 2^3 요인배치 데이터의 경우 데이터의 특수성으로 인해 Yates 계산법을 적용하면 손으로도 쉽게 각 요인의 효과 및 변동을 구할 수 있다. 2^2 요인배치 데이터의 경우 3[<표 7-10>에서 (1), (2), (3)이라고 쓰여 있는 열]개의 열에 해당하는 만큼 계산한다.
13. 반복이 있는 경우에는 세 요인 간의 상호작용효과까지도 검출할 수 있다(<표 7-12> 참조).