

■ 베르누이 시행(Bernoulli trial)

- ① 각 실험에서 발생 가능한 결과는 단 2가지
 - 예】 (성공, 실패), (앞면, 뒷면)
- ② 각 실험이 독립적으로 수행
- ③ 모든 실험에서 결과의 확률은 항상 동일
 - 예】 $P(S) = p, P(F) = 1 - p = q$

◎ 불량품 검사

○ 10개의 제품 중 3개가 불량품

- 2개를 복원추출하는 경우 \Rightarrow 베르누이 시행

$$P(S_1, S_2) = P(S_1)P(S_2|S_1) = \frac{3}{10} \times \frac{3}{10}$$

- 2개를 비복원추출하는 경우 \Rightarrow 독립?

$$P(S_1, S_2) = P(S_1)P(S_2|S_1) = \frac{3}{10} \times \frac{2}{9}$$

- 10000개의 제품 중 3000개가 불량품
 - 2개를 복원추출하는 경우 \Rightarrow 베르누이 시행

$$P(S_1, S_2) = P(S_1)P(S_2|S_1) = \frac{3000}{10000} \times \frac{3000}{10000}$$

- 2개를 비복원추출하는 경우

$$P(S_1, S_2) = P(S_1)P(S_2|S_1) = \frac{3000}{10000} \times \frac{2999}{9999}$$

$$P(S_2) = 0.3 \neq 0.29993 = P(S_2|S_1) \simeq P(S_2)$$

- 모집단이 크고 표본크기가 상대적으로 크지 않는 경우,
비복원 추출도 베르누이 실험을 근사모형으로 사용 가능

- 베르누이 확률변수

- 모수(성공할 확률)가 p 인 베르누이시행

- $X = \begin{cases} 1, & \text{성공} \\ 0, & \text{실패} \end{cases} \leftarrow$ 지시함수(indicator function)

- $P(X=1) = P(\text{성공}) = p, P(X=0) = P(\text{실패}) = 1-p$

- 확률질량함수

$$f(x) = P(X=x) = p^x (1-p)^{1-x}, \quad x=0,1$$

- $X \sim B(p)$ 로 표기

● 기대값

- $E(X) = 0 \times (1-p) + 1 \times p = p$
- $E(X^2) = 0^2 \times (1-p) + 1^2 \times p = p$
- $Var(X) = p - p^2 = p(1-p)$
- $SD(X) = \sqrt{p(1-p)}$