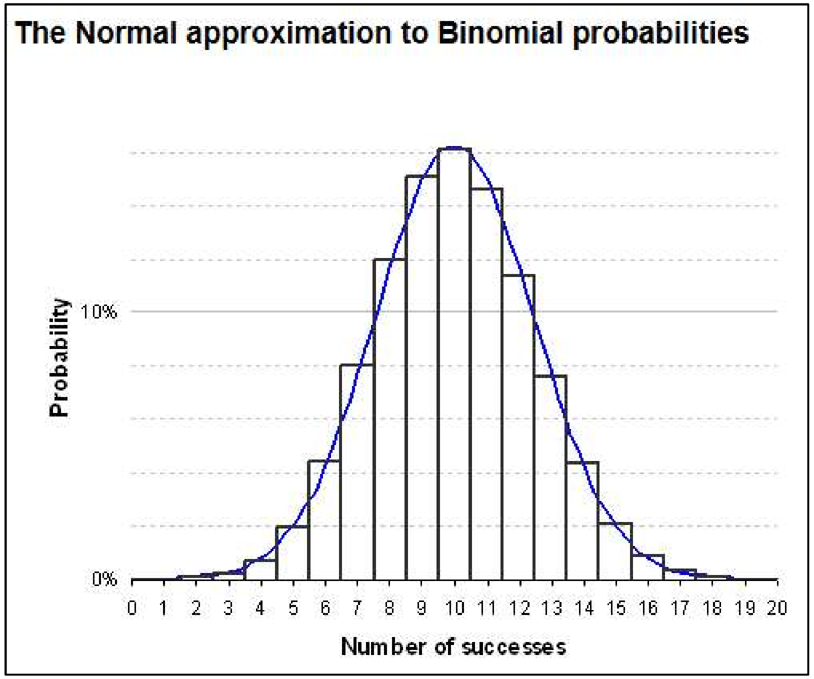
4 표본평균의 분포

- **이항분포의 정규근사**

X~B(n, p)이고 n이 충분히 클 때 (혹은 np>5, $n(1-p)$>5), X는 근사적으로 정규분포 N($np, np(1-p)$) 를 따른다. 즉, $\frac{X-np}{\sqrt{np(1-p)}} = \frac{\hat{p}-p}{\sqrt{p(1-p)/n}} \approx$ N(0,1) (단, $\hat{p}=X/n$)

- **연속성 수정계수**



X~B(n, p)일 때,

P(X<5) =P(X≤ 4) $\approx \Phi(\frac{4.5-np}{\sqrt{np(1-p)}})$

P(X=5) $\approx \Phi(\frac{5.5-np}{\sqrt{np(1-p)}}) - \Phi(\frac{4.5-np}{\sqrt{np(1-p)}})$

P(X≥5) $\approx 1 - \Phi(\frac{4.5-np}{\sqrt{np(1-p)}})$

P(X≤5) $\approx \Phi(\frac{5.5-np}{\sqrt{np(1-p)}})$

$\Phi(x)=\int_{-\infty}^{x} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2}} dx$

(표준정규분포에 대한 누적확률분포함수값)

4 표본평균의 분포

(예) 어떤 공장의 생산품 중 10%가 불량품이라고 한다. 이 공장의 생산품에서 단순랜덤복원추출로 100개의 상품을 꺼냈을 때, 그 중 불량품이 12개를 넘을 확률을 구하여라.

(풀이)
1. 이항분포 사용

X~B(100, 0.1) 이므로 P(X≥13) =1-$\sum_{x=1}^{12}\binom{100}{x}0.1^{x}0.9^{100-x}$=0.1982

2. 근사분포 사용

X~B(100, 0.1) 이고 np=10>5, $n(1-p)$=90>5 이므로 정규분포근사를 이용할 수 있다.

P(X≥13) =1-$P(X \le 12) \approx 1-\Phi(\frac{12-10}{3})$=0.2524

3. 연속성 수정계수 사용

P(X≥13) =1-$P(X \le 12.5) \approx 1-\Phi(\frac{12.5-10}{3})$=0.2023

근사값의 정확도를 개선하기 위해서 연속성 수정계수를 사용하여 보정을 하게 된다.