

KS A 3102

계수 규준형 1 회 샘플링 검사(불량 개수인 경우)

이 표준은 로트로부터 1회의 샘플(n)을 채취하여 샘플에서 발견된 부적합품 총수와 합격 판정개수(c)를 비교한 후 로트의 합격·불합격으로 판정하는 샘플링검사 방식으로 1963년부터 사용되어온 표준이다. 이 샘플링검사에서는 되도록 합격시키고 싶은 로트 부적합품률의 상한(p_0)과 소비자 위험(α), 되도록 불합격시키고 싶은 로트 부적합품률의 하한(p_1)과 생산자 위험(β)을 미리 정해 둬으로써 소비자와 생산자를 동시에 만족하도록 (n, c)를 결정하는 것이다.

▣ 검사의 절차

(1) 품질특성의 규격을 설정한다.

검사단위에 대하여 양품(적합품)과 불량품(부적합품)을 구분하기 위한 규격을 정한다.

(2) p_0 와 α , p_1 와 β 를 정한다.

생산자측과 소비자측이 합의하여 합격품질수준(AQL) p_0 와 생산자위험 α , 불합격품질수준(RQL) p_1 와 소비자 위험 β 를 정한다.

- 합격품질수준(Acceptance Quality Level: AQL) : 샘플링 검사에서 소비자가 만족스럽다고 생각되는 로트 불량률의 상한으로 p_0 로 표기함.
- 불합격품질수준(Rejectable Quality Level: RQL) : 샘플링 검사에서 소비자가 만족스럽지 못하다고 생각되는 로트 불량률의 하한으로 p_1 으로 표기하며, 로트허용불량률(Lot Tolerance Percent Defective: LTPD)이라고도 함.
- 생산자위험(α - risk): 불량률이 AQL 수준인 로트가 불합격될 확률
- 소비자위험(β - risk): 불량률이 RQL 수준인 로트가 합격될 확률

(3) 로트(로트의 크기 N)를 형성한다.

(4) 주어진 p_0 와 α , p_1 와 β 를 만족하는 샘플 크기와 합격판정개수 (n, c) 를 결정한다.

OC곡선에서 두 점 $(p_0, 1-\alpha)$, (p_1, β) 을 지나도록 하는 샘플의 크기 n 과 합격판정개수 c 를 구한다. 이때 정확한 계산 방법은 초기하분포를 이용하는 방법이고, 근사적인 방법이 이항분포를 이용하는 방법이다. 혹은 진행 중인 공정에서 랜덤하게 선택한 로트에서 표본이 추출된 경우에는 이항분포를 사용한다.

$$\textcircled{1} \text{ 초기하분포 이용: } 1-\alpha = \sum_{x=0}^c \frac{\binom{Np_0}{x} \binom{N-Np_0}{n-x}}{\binom{N}{n}}, \quad \beta = \sum_{x=0}^c \frac{\binom{Np_1}{x} \binom{N-Np_1}{n-x}}{\binom{N}{n}}$$

$$\textcircled{2} \text{ 이항분포 이용: } 1-\alpha = \sum_{x=0}^c \binom{n}{x} p_0^x (1-p_0)^{n-x}, \quad \beta = \sum_{x=0}^c \binom{n}{x} p_1^x (1-p_1)^{n-x}$$

※ KS A 3102에서는 $\alpha=0.05$, $\beta=0.1$ 인 경우에 대한 표(이항분포에 근거하여 작성)를 제공하고 있다. 정확한 설계를 하기 위해서는 Web Sampling을 이용하는 것이 바람직하다.

(5) 로트로부터 랜덤하게 크기 n 의 샘플을 취한다.

(6) 샘플을 검사하여 부적합품수(d)를 계산하여, 합격판정개수 c 와 비교하여 로트의 합격·불합격 판정을 내린다.

- $d \leq c$ 이면 로트 합격
- $d > c$ 이면 로트 불합격

(7) 합격된 로트는 받아드리고, 불합격 로트는 아래와 같이 처리한다.

- (i) 생산자에게 로트 전부를 돌려보냄
- (ii) 선별하여 불량품만 돌려보냄
- (iii) 가격을 낮추어 받아드림

[예제] 다음의 조건을 만족하는 계수규준형 1회 샘플링검사를 설계하라. 단, 로트는 고립 로트라고 가정한다.

- $p_0 = 0.01 = 1\%$ (AQL)
- $\alpha = 0.05 = 5\%$ (생산자위험)
- $p_1 = 0.06 = 6\%$ (RQL)
- $\beta = 0.10 = 10\%$ (소비자위험)
- $N = 1000$

Web Sampling을 이용한 분석

- ① www.sqcweb.com 에 접속
- ② Web Sampling에서 [KS A 3102] 클릭
- ③ 입력요소 입력

KS A 3102 샘플링검사 설계	
로트크기(N)	<input type="text" value="1000"/>
합격 품질 수준(AQL)	<input type="text" value="1"/> %
불합격 품질 수준(RQL)	<input type="text" value="6"/> %
생산자 위험(alpha)	<input type="text" value="5"/> %
소비자 위험(beta)	<input type="text" value="10"/> %
사용분포	<input checked="" type="radio"/> 초기하분포 <input type="radio"/> 미항분포

④ 설계결과 출력

설계결과	
샘플 크기(n)	85
합격판정개수(c)	2
※ 로트로부터 n개의 샘플을 추출하여 부적합품수를 계산하고, 이 값이 합격판정개수 c보다 작거나 같으면 로트를 합격으로 판정	
(n,c)하에서 실제 생산자 위험	4.6 %
(n,c)하에서 실제 소비자 위험	9.87 %

⑤ 결과 해석

- ▶ 로트 크기 1000개인 로트에서 85개의 샘플을 랜덤하게 추출하여 부적합품수를 구한 다음 부적합품수가 2개 이하이면 로트를 합격으로 판정한다.
- ▶ 출력결과의 생산자 위험(4.6%)과 소비자 위험(9.87%)은 $(n, c) = (85, 2)$ 하에서의 실제 생산자 위험과 소비자 위험이다.