

## KS Q 1001

### 계량 규준형 1회 샘플링 검사

계량규준형 1회 샘플링검사는 로트로부터  $n$  개의 샘플을 단 1회 채취하여 샘플 중 검사단위의 품질특성을 측정하고 그 평균값  $\bar{x}$  를 산출하여 합격판정값과 비교해서 조건을 만족하면 그 로트를 합격으로 하고, 조건을 만족하지 않으면 그 로트를 불합격으로 판정하는 샘플링검사이다. 계량규준형 샘플링검사는 계수규준형 샘플링검사에 비하여 샘플크기가 작은 잇점이 있는 반면에 품질특성치를 측정하는데 시간이 더 소요되는 단점이 있다.

KS Q 1001은  $\sigma$  가 기지인 경우의 계량규준형 1회 샘플링검사로서 아래 두가지 샘플링검사방식을 제공하고 있다.

- ① 로트의 평균값을 보증하는 경우
- ② 로트의 부적합품률을 보증하는 경우

※ KS Q 1001는 변경전의 명칭은 KS A 3103이다.

#### (1) 로트의 평균값을 보증하는 경우

##### □ 검사의 절차(망소, 망대특성인 경우)

- ① 품질특성의 측정방법을 정한다.
- ②  $m_0$  와  $\alpha$ ,  $m_1$  과  $\beta$  를 정한다.

- $m_0$ : 가급적 합격시키고 싶은 로트의 평균값 한계
- $\alpha$ : 생산자 위험
- $m_1$ : 가급적 불합격시키고 싶은 로트의 평균값 한계
- $\beta$ : 소비자 위험

- ③ 로트를 형성한다.

④ 로트의 표준편차  $\sigma$  를 결정한다.

⑤ 샘플의 크기  $n$  과 합격판정값을 결정한다.

구분	샘플 크기	합격판정값
특성치가 작을수록 좋은 경우 (망소특성)	$n = \left( \frac{K_\alpha + K_\beta}{m_1 - m_0} \right)^2 \cdot \sigma^2$	$\bar{X}_U = m_0 + \frac{K_\alpha}{\sqrt{n}} \cdot \sigma$
특성치가 클수록 좋은 경우 (망대특성)	$n = \left( \frac{K_\alpha + K_\beta}{m_0 - m_1} \right)^2 \cdot \sigma^2$	$\bar{X}_L = m_0 - \frac{K_\alpha}{\sqrt{n}} \cdot \sigma$

※  $K_\alpha, K_\beta$  는 표준정규분포에서의 확률이  $\alpha, \beta$  인 임계치이다.

⑥ 로트로부터  $n$  개의 샘플을 채취한다.

⑦ 각 샘플의 특성치  $x_i$  를 측정하고, 평균값  $\bar{x}$  를 계산한다.

⑧ 로트의 합격·불합격 판정을 내린다.

▶ 특성치가 작을수록 좋은 경우(망소특성)

$\bar{x} \leq \bar{X}_U$  이면 로트를 합격으로 판정

▶ 특성치가 클수록 좋은 경우(망대특성)

$\bar{x} \geq \bar{X}_L$  이면 로트를 합격으로 판정

⑨ 로트를 처리한다.

합격 또는 불합격으로 판정된 로트는 미리 정한 약속에 따라 처리한다. 어떠한 경우라도 불합격이 된 로트를 그대로 재제출해서는 안 된다.

**[예제]** 어떤 제품의 품질특성치는 망소특성인 로트에 대하여 로트 평균값이 0.0048이하이면 합격으로 하고, 0.006이상이면 불합격시키도록 하는 계량규준형 1회 샘플링검사방식을 설계하고자 한다. 단, 로트의 표준편차  $\sigma=0.0008$ 로 알려져 있다.

(1)  $\alpha=0.05$ ,  $\beta=0.10$  으로 하여 계량규준형 1회 샘플링검사방식을 KS Q 1001에 의하여 설계하라.

(2) 위 검사개수에서 샘플의 평균이  $\bar{x}=0.0056$  으로 나왔다면 로트는 합격인지 불합격인지를 판정하라.

### Web Sampling을 이용한 분석

- ① Web Sampling 실행
- ② KS Q 1001 선택
- ③ 로트의 평균값을 보증하는 경우(한쪽규격) 선택
- ④ 입력요소 입력

KS Q 1001 샘플링검사 설계	
유형	<input checked="" type="radio"/> 망소특성 <input type="radio"/> 망대특성
합격시키고 싶은 로트의 평균값 한계(m0)	0.0048
불합격시키고 싶은 로트의 평균값 한계(m1)	0.006
생산자 위험(alpha)	5 %
소비자 위험(beta)	10 %
표준편차	0.0008

## ⑤ 설계결과 출력

설계결과	
샘플 크기(n)	4
합격판정값	0.005508
<p>※ 로트로부터 n개의 샘플을 추출하여 각 샘플의 특성치를 측정하고, 평균값(<math>\bar{x}</math>)을 계산한 다음,</p> <p><math>\bar{x} \leq 0.00551</math> 이면 로트를 합격으로 판정</p>	

## (1) 샘플링 검사 설계

로트로부터 4개의 샘플을 추출하여 품질특성치를 측정하고 그 평균값( $\bar{x}$ )이  $\bar{x} \leq 0.0055$  이면 로트를 합격으로 판정하고,  $\bar{x} > 0.0055$  이면 로트를 불합격으로 판정한다.

## (2) 판정

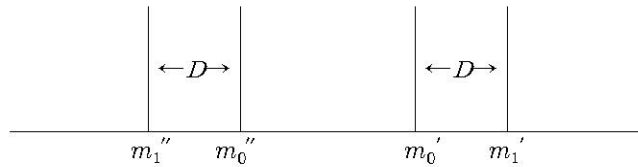
검사결과, 샘플의 평균이  $\bar{x} = 0.0056$  으로 나왔으므로 로트를 불합격으로 판정한다.

□ 검사의 절차(망목특성인 경우)

① 품질특성의 측정방법을 정한다.

②  $m_0', m_0''$  와  $\alpha$ ,  $m_1', m_1''$  과  $\beta$  를 정한다.

양쪽규격(망목특성)인 주어진 경우에는 규격상한쪽에서 합격시키고 싶은 로트의 평균값 한계  $m_0'$ , 불합격시키고 싶은 로트의 평균값 한계  $m_1'$  와 규격하한쪽에서 합격시키고 싶은 로트의 평균값 한계  $m_0''$ , 불합격시키고 싶은 로트의 평균값 한계  $m_1''$  을 정한다. 이때  $m_0', m_0''$  와  $m_1', m_1''$  이 대칭이 되도록 즉,  $|m_1' - m_0'| = |m_1'' - m_0''|$  이 되도록 하여야 한다.



[그림] 합격/불합격 평균값 한계

③ 로트를 형성한다.

④ 로트의 표준편차  $\sigma$  를 결정한다.

⑤ 샘플의 크기  $n$  과 합격판정값을 결정한다.

구분	샘플 크기	합격판정값
망목특성인 경우	$n = \left( \frac{K_\alpha + K_\beta}{m_0' - m_1'} \right)^2 \cdot \sigma^2$	$\bar{X}_L = m_0'' - \frac{K_\alpha}{\sqrt{n}} \sigma$
	혹은 $n = \left( \frac{K_\alpha + K_\beta}{m_0'' - m_1''} \right)^2 \cdot \sigma^2$	$\bar{X}_U = m_0' + \frac{K_\alpha}{\sqrt{n}} \sigma$

⑥ KS Q 1001에서는 망목특성인 경우에  $\frac{\bar{X}_U - \bar{X}_L}{\sigma/\sqrt{n}} > 5$  를 만족하여야 한다고 되어 있다. 이

조건은  $\alpha = 0.05$ ,  $\beta = 0.10$  인 경우에는  $\frac{m_0' - m_0''}{\sigma/\sqrt{n}} > 1.7$  이 된다. 만일 이 조건을 만족하

지 못하면 망목특성에 대한 샘플링검사 방식을 설계할 수 없다.

- ⑦ 로트로부터  $n$ 개의 샘플을 채취한다.
- ⑧ 각 샘플의 특성치  $x_i$ 를 측정하고, 평균값  $\bar{x}$ 를 계산한다.
- ⑨ 로트의 합격·불합격 판정을 내린다.  
 $\bar{X}_L \leq \bar{x} \leq \bar{X}_U$ 이면 로트를 합격으로 판정
- ⑩ 로트를 처리한다.  
 합격 또는 불합격으로 판정된 로트는 미리 정한 약속에 따라 처리한다. 어떠한 경우라도 불합격이 된 로트를 그대로 재제출해서는 안 된다.

**[예제]** 어떤 금속판의 두께의 기본치수가 5mm인데 두께의 평균값이 기본치수로부터  $\pm 0.10\text{mm}$  이내에 있는 로트는 합격시키고,  $\pm 0.25\text{mm}$  이상인 로트는 불합격시키도록 하는 계량규준형 1회 샘플링검사방식을 설계하고자 한다. 단, 로트의 표준편차  $\sigma = 0.15$ 로 알려져 있다.

- (1)  $\alpha = 0.05$ ,  $\beta = 0.10$ 으로 하여 계량규준형 1회 샘플링검사방식을 KS Q 1001에 의하여 설계하라.
- (2) 위 검사개수에서 샘플의 평균이  $\bar{x} = 5.12\text{mm}$ 로 나왔다면 로트는 합격인지 불합격인지를 판정하라.

### Web Sampling을 이용한 분석

- ① Web Sampling 실행
- ② KS Q 1001 선택
- ③ 로트의 평균값을 보증하는 경우(양쪽규격) 선택
- ④ 입력요소 입력

KS Q 1001 샘플링검사 설계	
유형	양측특성(양측규격)
규격상한쪽 합격시키고 싶은 로트의 평균값 한계(m0')	<input type="text" value="5.1"/>
규격상한쪽 불합격시키고 싶은 로트의 평균값 한계(m1')	<input type="text" value="5.25"/>
규격하한쪽 합격시키고 싶은 로트의 평균값 한계(m0'')	<input type="text" value="4.9"/>
규격하한쪽 불합격시키고 싶은 로트의 평균값 한계(m1'')	<input type="text" value="4.75"/>
생산자 위험(alpha)	<input type="text" value="5"/> %
소비자 위험(beta)	<input type="text" value="10"/> %
표준편차	<input type="text" value="0.15"/>

## ⑤ 설계결과 출력

설계결과	
샘플 크기(n)	9
상한합격판정값	5.18225
하한합격판정값	4.81775

※ 로트로부터 n개의 샘플을 추출하여 각 샘플의 특성치를 측정하고, 평균값(xbar)를 계산한 다음,  
 $4.81775 \leq \bar{x} \leq 5.18225$  이면 로트를 합격으로 판정

## (1) 샘플링 검사 설계

로트로부터 9개의 샘플을 추출하여 품질특성치를 측정하고 그 평균값( $\bar{x}$ )이  $4.81775 \leq \bar{x} \leq 5.18225$  이면 로트를 합격으로 판정하고,  $\bar{x} > 5.18225$  또는  $\bar{x} < 4.81775$  이면 로트를 불합격으로 판정한다.

## (2) 판정

검사결과, 샘플의 평균이  $\bar{x}=5.12$  로 나왔으므로 로트를 합격으로 판정한다.



## (2) 로트의 부적합품률을 보증하는 경우

### □ 검사의 절차

① 품질특성의 측정방법을 정한다.

②  $p_0$  와  $\alpha$ ,  $p_1$  과  $\beta$  를 정한다.

생산자와 소비자가 합의 하에 합격시키고 싶은 로트 부적합품률의 상한  $p_0$ , 생산자위험  $\alpha$  와 될 수 있는 대로 불합격시키고 싶은 로트 부적합품률의 하한  $p_1$ , 소비자 위험  $\beta$  를 지정한다.

③ 로트를 형성한다.

④ 로트의 표준편차  $\sigma$  를 결정한다.

⑤ 샘플의 크기  $n$ , 합격판정계수  $k$ 와 합격판정값을 결정한다.

$$\begin{aligned} \bullet n &= \left( \frac{K_\alpha + K_\beta}{K_{p_0} - K_{p_1}} \right)^2 \\ \bullet k &= \frac{K_{p_0} K_\beta + K_{p_1} K_\alpha}{K_\alpha + K_\beta} \end{aligned}$$

구분	합격판정값
규격상한 $S_U$ 가 주어진 경우	$\bar{X}_U = S_U - k\sigma$
규격하한 $S_L$ 이 주어진 경우	$\bar{X}_L = S_L + k\sigma$
양쪽규격 $S_L, S_U$ 이 주어지는 경우	$\bar{X}_L = S_L + k\sigma, \quad \bar{X}_U = S_U - k\sigma$

※ KS Q 1001에서는 망목특성인 경우에  $\frac{S_U - S_L}{\sigma} > \frac{1.7}{\sqrt{n}} + 2K_{p_0}$  를 만족하여야 한다고 되어 있다. 만일 이 조건을 만족하지 못하면 망목특성에 대한 샘플링검사 방식을 설계할 수 없다.

⑥ 로트로부터  $n$ 개의 샘플을 채취한다.

⑦ 각 샘플의 특성치  $x_i$  를 측정하고, 평균값  $\bar{x}$  를 계산한다.

⑧ 합격·불합격 판정을 내린다.

- ▶ 규격상한  $S_U$ 가 주어진 경우 (특성치가 작을수록 좋은 경우: 망소특성)

$$\bar{x} \leq \overline{X_U} \text{ 이면 로트를 합격으로 판정}$$

- ▶ 규격하한  $S_L$ 이 주어진 경우 (특성치가 클수록 좋은 경우: 망대특성)

$$\bar{x} \geq \overline{X_L} \text{ 이면 로트를 합격으로 판정}$$

- ▶ 양쪽규격  $S_L, S_U$ 이 주어지는 경우 (망목특성)

$$\overline{X_L} \leq \bar{x} \leq \overline{X_U} \text{ 이면 로트를 합격으로 판정}$$

**[예제]** 금속판 표면경도의 규격상한(USL)이 경도 57인 제품에 대하여, 로트 부적합품률이 1% 이하인 로트는 합격시키고, 로트 부적합품률이 4%이상인 로트는 불합격시키도록 하는 계량규준형 1회 샘플링검사방식을 설계하고자 한다. 그리고 표준편차는 2라고 알려져 있다.

(1)  $\alpha=0.05$ ,  $\beta=0.10$  으로 하여 계량규준형 1회 샘플링검사방식을 KS Q 1001에 의하여 설계하라.

(2) 위 검사개수에서 샘플의 평균이  $\bar{x}=53.5$ 로 나왔다면 로트는 합격인지 불합격인지를 판정하라.

### Web Sampling을 이용한 분석

- ① Web Sampling 실행
- ② KS Q 1001 선택
- ③ 로트의 부적합품률을 보증하는 경우 선택
- ④ 입력요소 입력

KS Q 1001 샘플링검사 설계

**규격입력**

규격하한   
 규격상한   
 양쪽규격 하한  상한

**합격 품질 수준(AQL)**  %  
**불합격 품질 수준(RQL)**  %  
**생산자 위험(alpha)**  %  
**소비자 위험(beta)**  %  
**표준편차**

⑤ 설계결과 출력

설계결과	
샘플 크기(n)	26
합격판정계수(k)	2.00284
합격판정값	52.9943
<p style="font-size: small;">* 로트로부터 n개의 샘플을 추출하여 각 샘플의 특성치를 측정하고, 평균값(xbar)을 계산한다음,                      xbar ≤ 52.9943 이면 로트를 합격으로 판정</p>	

(1) 샘플링 검사 설계

로트로부터 26개의 샘플을 추출하여 품질특성치를 측정하고 그 평균값( $\bar{x}$ )이  $\bar{x} \leq 52.9943$  이면 로트를 합격으로 판정하고,  $\bar{x} > 52.9943$  이면 로트를 불합격으로 판정한다.

(2) 판정

검사결과, 샘플의 평균이  $\bar{x} = 53.5$  로 나왔으므로 로트를 불합격으로 판정한다.