

품질경영 과제 2

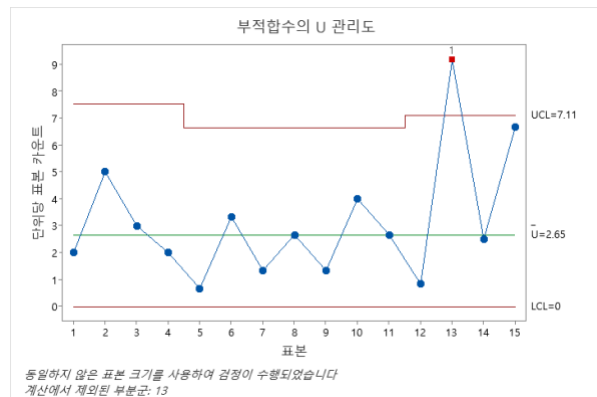
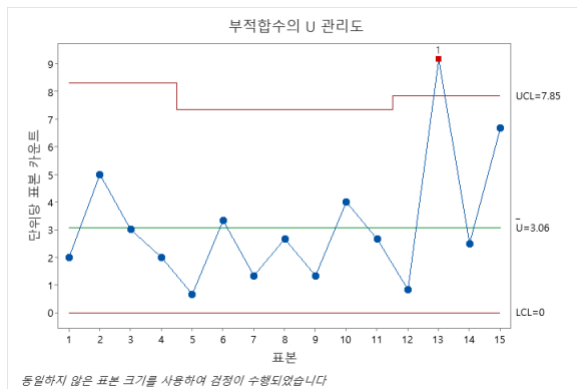
1. A 회사의 표면처리 공정에서 부적합수 데이터를 나타낸 자료이다. (단위 1000m²) 적절한 관리도를 작성하고 공정상태를 판단하라.

군 번호	시료크기	부적합수	UCL	LCL
1	1.0	2	$\bar{u} + 3\sqrt{\frac{\bar{u}}{a_i}}$ $= 3.057 + 3\sqrt{\frac{3.057}{1.0}} = 8.3023$	$\text{Max}(\bar{u} - 3\sqrt{\frac{\bar{u}}{a_i}}, 0)$ $= 0$
2	1.0	5		
3	1.0	3		
4	1.0	2		
5	1.5	1	$3.057 + 3\sqrt{\frac{3.057}{1.5}} = 7.3398$	0
6	1.5	5		
7	1.5	2		
8	1.5	4		
9	1.5	2		
10	1.5	6		
11	1.5	4		
12	1.2	1	$3.057 + 3\sqrt{\frac{3.057}{1.2}} = 7.8453$	0
13	1.2	11		
14	1.2	3		
15	1.2	8		

시료크기가 다르므로 u 관리도를 사용한다.

$$u \text{ 관리도의 중심선은 } \bar{u} = \frac{\sum X_i}{\sum a_i} = \frac{2+5+\dots+8}{1+1+\dots+1.2} = \frac{59}{19.3} = 3.057$$

좌측 관리도에서 보는 바와 같이 부분군 13에서 관리이탈상태이다. 부분군 13의 이상원인을 찾고 조치를 취한 후 부분군 13을 제거한 다음 관리한계를 재계산하면 우측 관리도와 같다.



2. 품질특성치는 정규분포를 따르고 공정이 안정상태에서 평균은 μ 이고 표준편차는 σ 이다. 공정이 안정상태인데 불안정상태라고 판단할 확률이 0.025 가 되도록 \bar{X} 관리도의 관리한계를 정하라.

$$UCL = \mu_0 + L \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \text{ 이므로 } P(\bar{X} > \mu_0 + L \frac{\sigma}{\sqrt{n}} | \mu_0) = 0.0125 \text{ 가 되는 } L \text{ 을 찾아온다.}$$

$$P(Z > L) = 0.0125 \text{ 이므로 } L = 2.2414 \text{ 이다.}$$

3. $n = 4$ 의 $\bar{x} - R$ 관리도에서 $\bar{\bar{x}} = 18.5$, $\bar{R} = 3.09$ 로 관리상태이다. 지금 공정평균이 15.49 로 변했다고 하면 다음 표본에서 3 시그마 관리한계를 벗어날 확률은 얼마인가?

$$\hat{\sigma} = \frac{\bar{R}}{d_2} = \frac{3.09}{2.059} = 1.5$$

$$UCL = \bar{\bar{x}} + A_2 \bar{R} = 18.5 + 0.729 * 3.09 = 20.75$$

$$LCL = \bar{\bar{x}} - A_2 \bar{R} = 18.5 - 0.729 * 3.09 = 16.25$$

$$P(\bar{x} > UCL | \mu = 15.49) + P(\bar{x} < LCL | \mu = 15.49) = P\left(Z > \frac{20.75 - 15.49}{1.5}\right) + P\left(Z < \frac{16.25 - 15.49}{1.5}\right)$$

$$= P(Z > 3.51) + P(Z < 0.51) = 0.7$$

4. 어떤 기계제조 회사 가공부품 공정의 품질특성치에 대한 데이터를 수집하였다. 크기 $n = 4$ 인 시료를 택하여 $\bar{x} - R$ 관리도를 작성하고 데이터를 분석한 결과 $\bar{\bar{x}} = 26.0 \text{ mm}$, $\bar{R} = 1.02 \text{ mm}$ 이었다. 다음 물음에 답하라.

- (a) 군내변동 σ_w^2 를 구하라.

$$\sigma_w = \frac{\bar{R}}{d_2} = \frac{1.02}{2.059} = 0.495 \quad \sigma_w^2 = 0.245$$

- (b) $\sigma_{\bar{x}}^2 = 0.225$ 일 때 군간변동 σ_b^2 를 구하라.

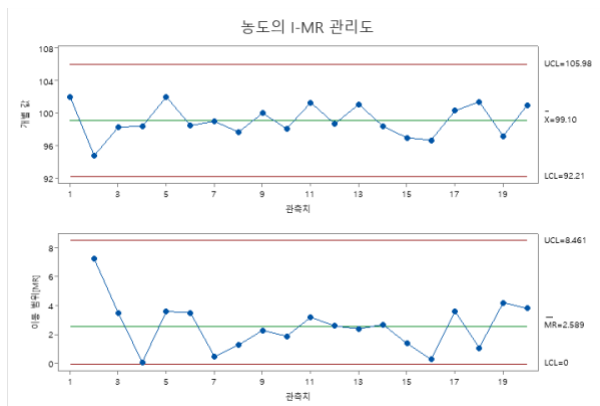
$$\sigma_b = \sqrt{\sigma_{\bar{x}}^2 - \frac{\sigma_w^2}{5}} = \sqrt{0.225 - \frac{0.245}{5}} = 0.42$$

- (c) 관리계수 C_f 를 구하고 평가하라.

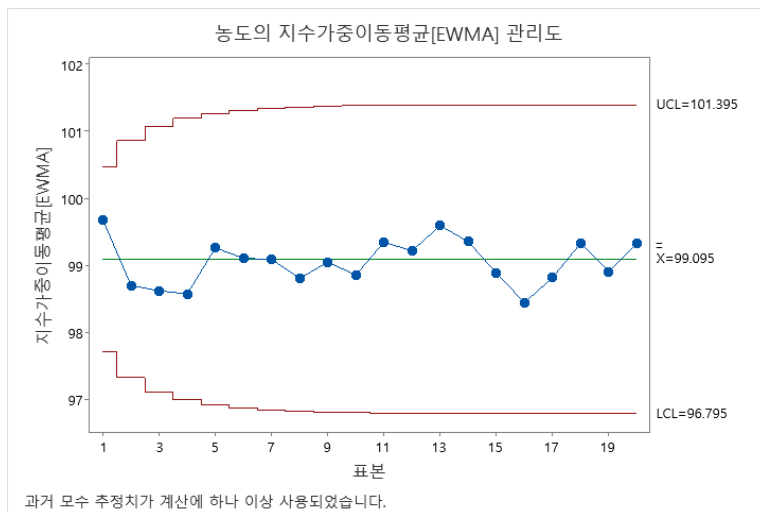
$$C_f = \frac{\sigma_{\bar{x}}}{\sigma_w} = \frac{0.474}{0.495} = 0.958 \text{ 대체로 관리상태에 있다.}$$

5. 다음 표에는 화학공정의 출력물 농도에 관한 20 개의 관측치가 있다. 1 시간 간격으로 1 개 관측치를 추출하였다. I-MR 관리도를 작성하고 관리상태를 판정하라.

관측번호	농도	관측번호	농도
1	102.0	11	101.3
2	94.8	12	98.7
3	98.3	13	101.1
4	98.4	14	98.4
5	102.0	15	97.0
6	98.5	16	96.7
7	99.0	17	100.3
8	97.7	18	101.4
9	100.0	19	97.2
10	98.1	20	101.0



6. 5 번의 농도자료에 대해 $\lambda = 0.2, L = 3$ 의 EWMA 관리도를 작성하고 관리상태를 판정하라.



7. 5 번의 농도자료에 대해 참조값은 $K = 1$, 결정구간은 $H = 10$ 을 사용하여 CUSUM 관리도를 작성하고 관리상태를 판정하라.

