品質・技術に必要な統計的管理手法

品質・技術に必要な統計手法

①製造条件範囲設定

→？

②サンプリング数の設定

実験やバリデーションでいかに少ない数でデータの信頼性を上げるか？　→？

③同等性の証明

製造条件を変更した際に、変更前後が同等であることをどのように証明するか？

→？

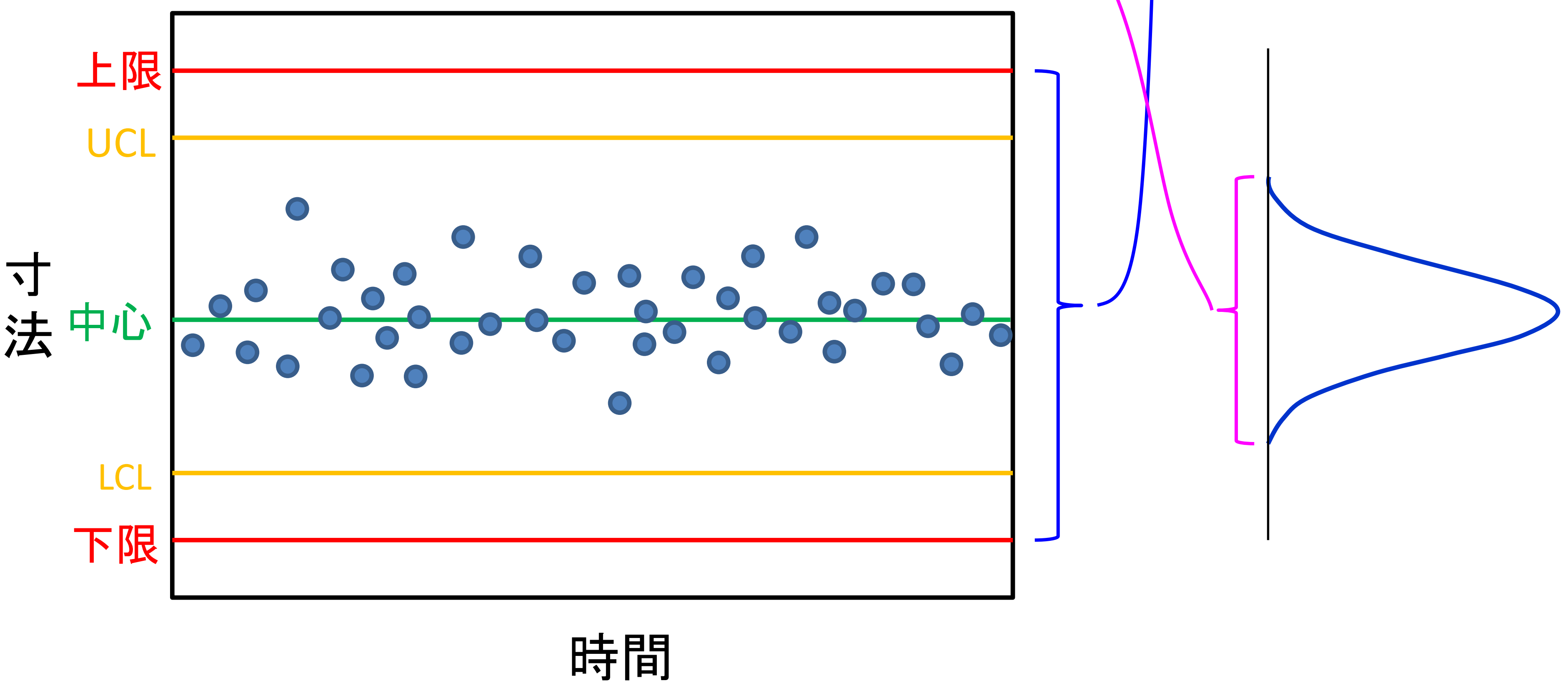
④効果があるかないかの分析

→？

Q1．工程能力指数C_p覚えていますか？

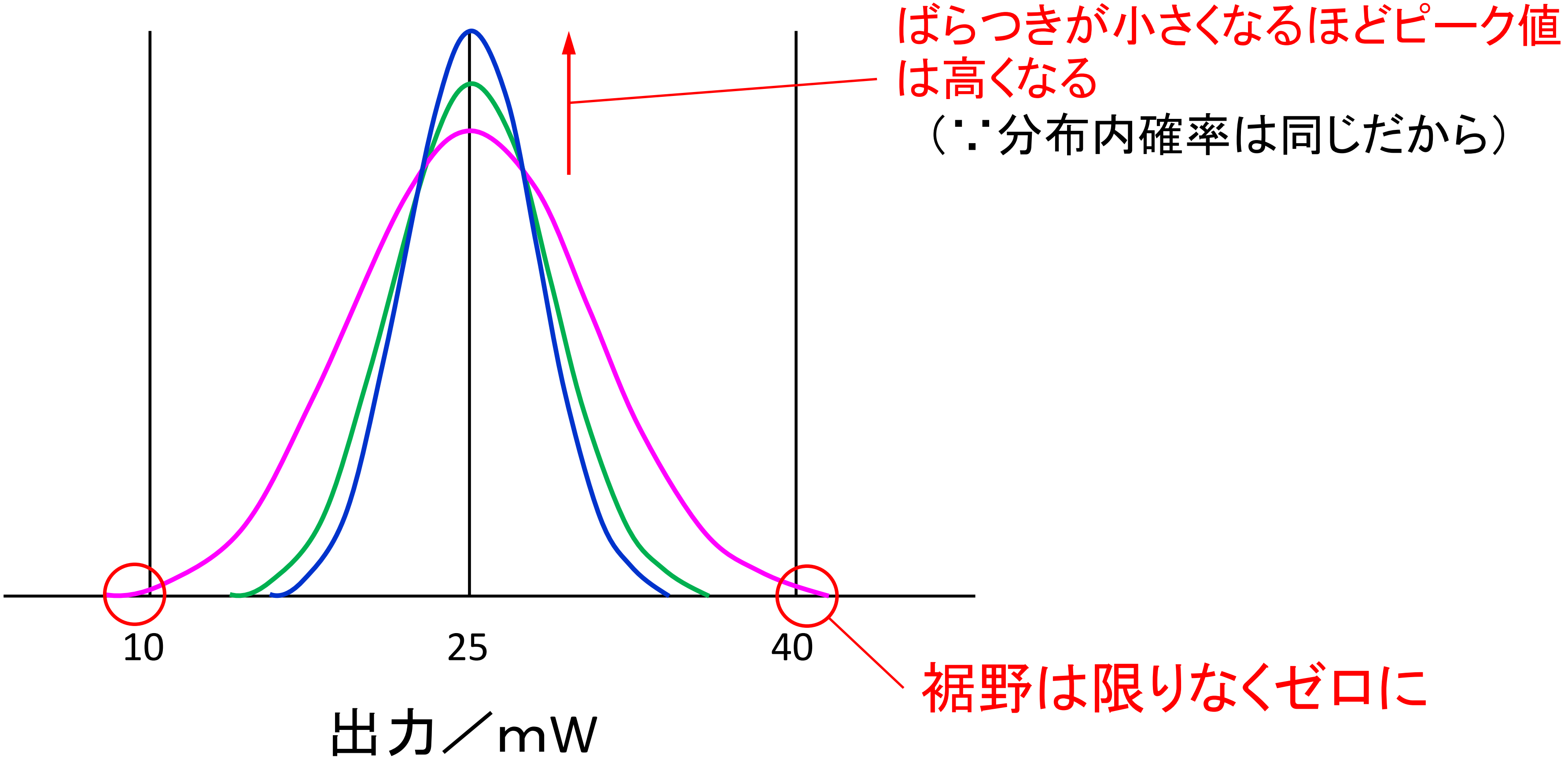
$$C_p = \frac{\text{規格上限値}-\text{規格下限値}}{6\sigma}$$

管理図

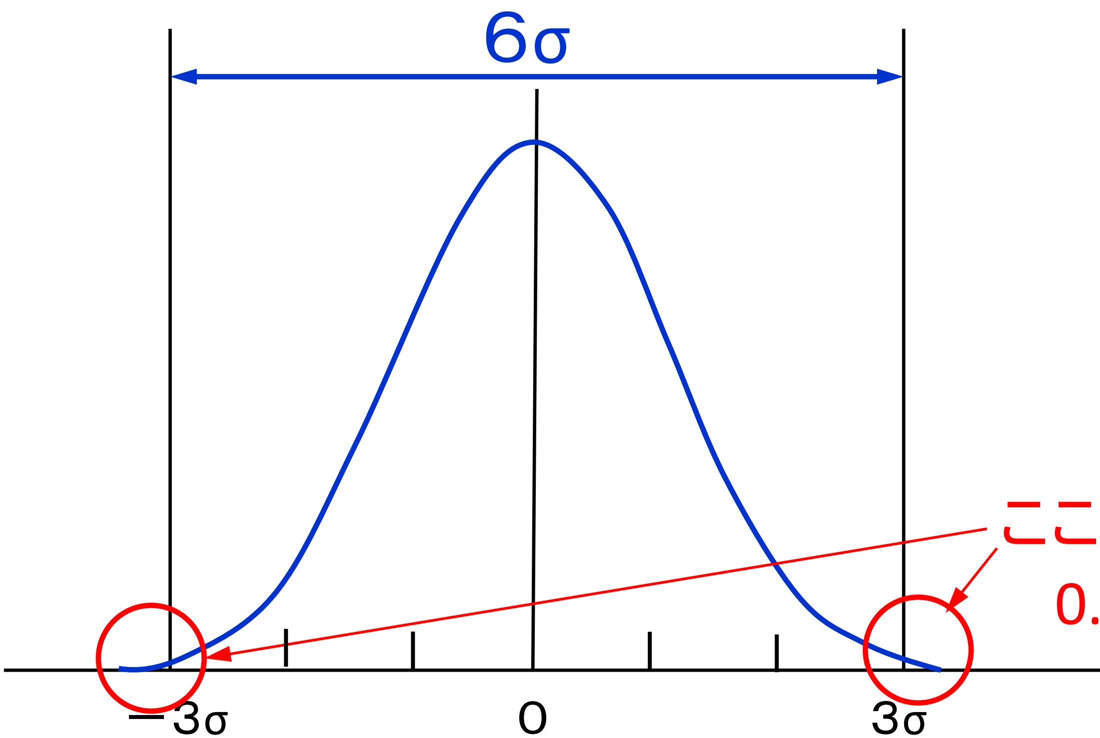


Q2. 出力の許容範囲が10～40mWの製品を製造する際の理想の分布を描くと？ （裾野をできるだけ正確に）

ピンク色、緑色それとも青色ですか？



Q3.　C_p=1とはどんな状態ですか？
標準正規分布の形状の絵を描いてください



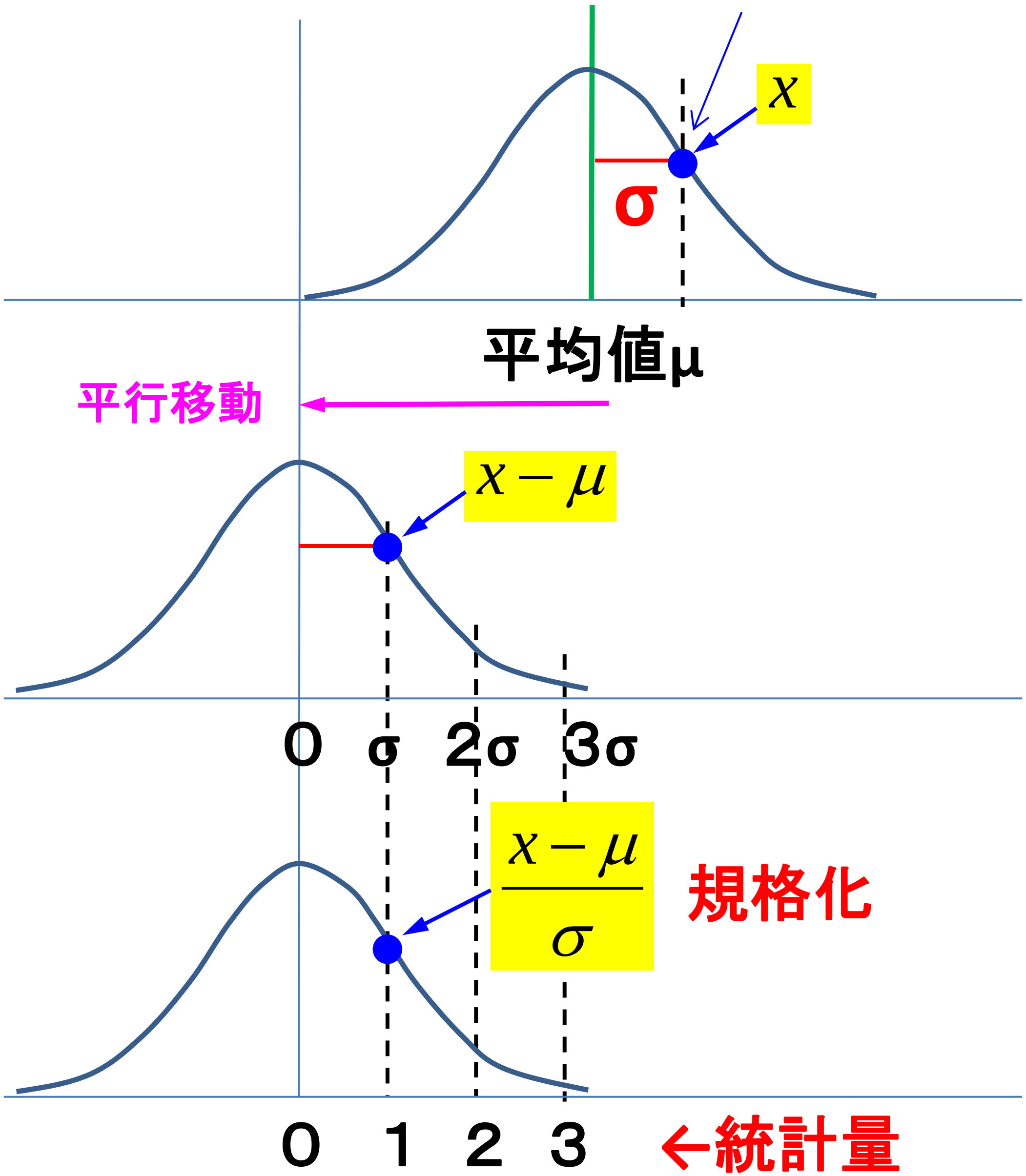
$$\frac{6\cancel{\sigma}}{6\cancel{\sigma}} = 1$$

ここは何%？

0.3%＝100%－99.7%

標準正規分布の綺麗な描き方

標準偏差σとは？ ⇒ 変曲点での幅



正規分布曲線の一般式

$$f(x)=\frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma}e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$$

平均値$\mu=0$とすると

$$f(x)=\frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma}e^{-\frac{x^2}{2\sigma^2}}$$

標準偏差$\sigma=1$とすると

$$f(x)=\frac{1}{\sqrt{2\pi}}e^{-\frac{x^2}{2}}$$

変曲点のx座標がσになる計算

$$f(x)=e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$$

平均値$\mu=0$ 　　$a=\dfrac{1}{2\sigma^2}$

$$f(x)=e^{-ax^2}$$

1 階微分すると

$$f'(x)=-2axe^{-ax^2}$$

2階微分すると

$$f''(x)=-2ae^{-ax^2}+(-2ax)^2e^{-ax^2}$$

$$=2ae^{-ax^2}(2ax^2-1)$$

変曲点は二階微分＝０

変曲点は$f''(x)=0$なので$2ae^{-ax^2}\underline{(2ax^2-1)=0}$より

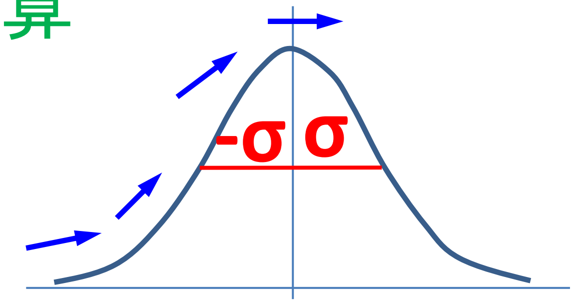
$$x=\pm\frac{1}{\sqrt{2a}}=\pm\sigma \qquad y=e^{-\frac{1}{2}}$$

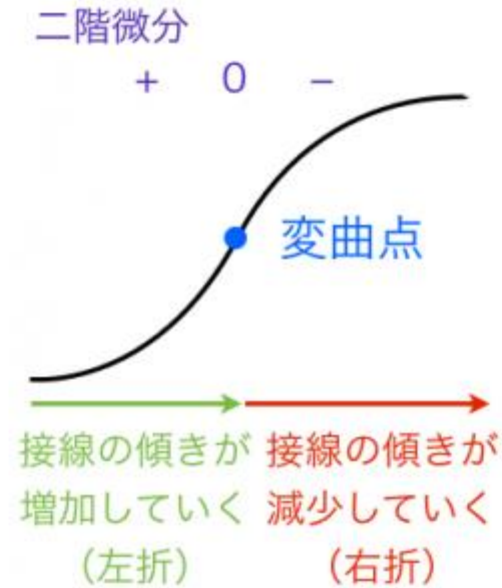
正規分布曲線の面積が1 になるように$\dfrac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma}$で規格化し

平均値μに平行移動して　$f(x)=\dfrac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma}e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$

変曲点の座標は

$$\left(\mu\pm\sigma,\quad \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma}e^{-\frac{1}{2}}\right)$$



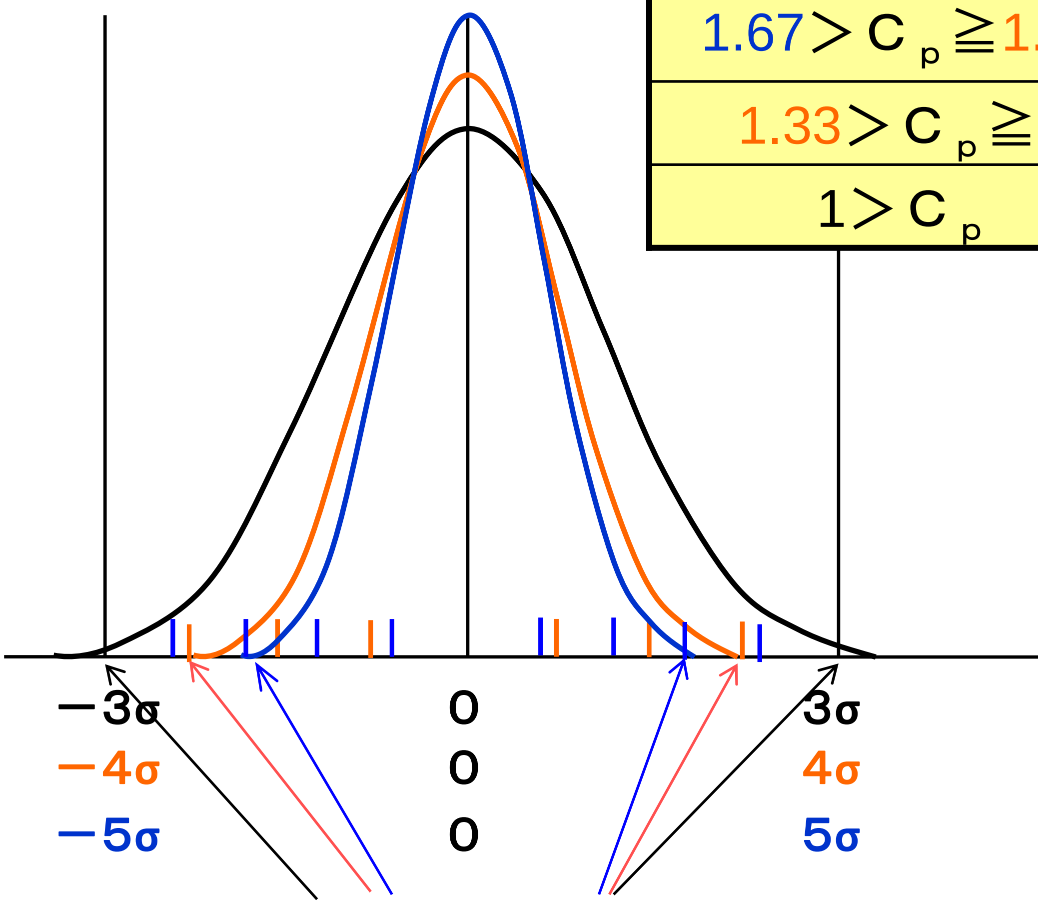


Q4.　C_pの数値で安定性の程度を言えますか？

Q5.　C_p=1.33のグラフを描くと？

Q6.　C_p=1.67のグラフを描くと？

$C_p \geqq 1.67$	工程能力は**非常に安定**である
$1.67 > C_p \geqq 1.33$	工程能力は**十分安定**である
$1.33 > C_p \geqq 1$	工程能力は、ほぼ良好である
$1 > C_p$	工程能力は不足している

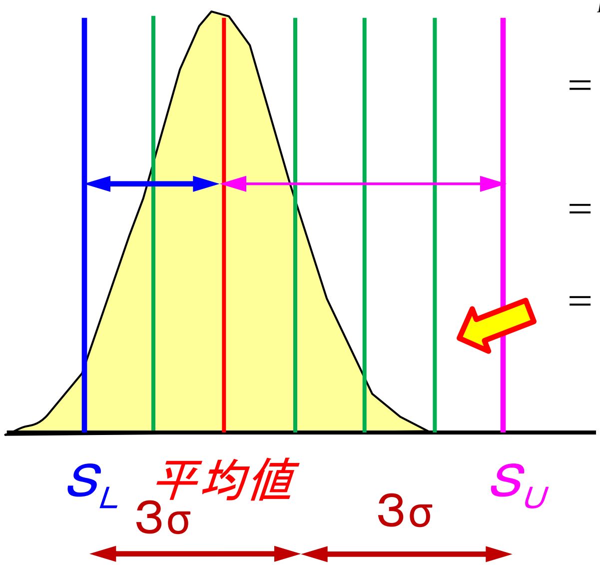


±3σのところで裾野がゼロ近くになるように描く

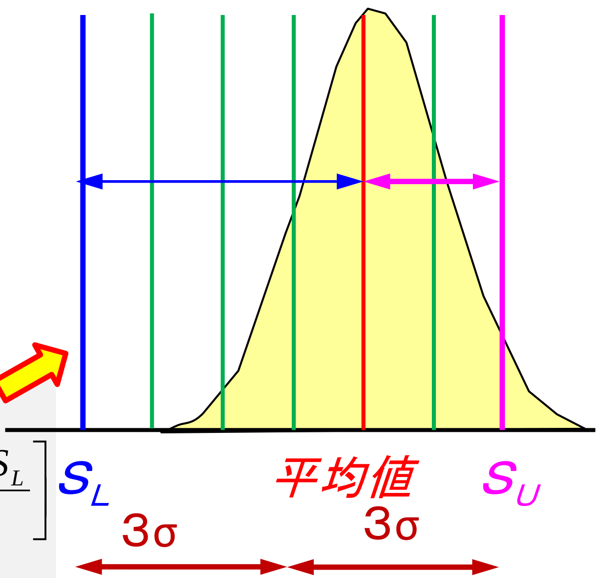
$$\frac{8\cancel{\sigma}}{6\cancel{\sigma}} = 1.33$$

$$\frac{10\cancel{\sigma}}{6\cancel{\sigma}} = 1.67$$

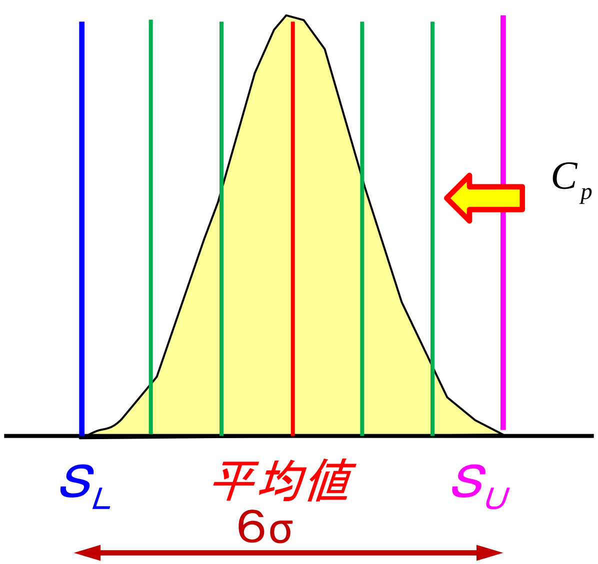
工程能力指数： 平均値が偏っている場合はC_{pk}を用いる



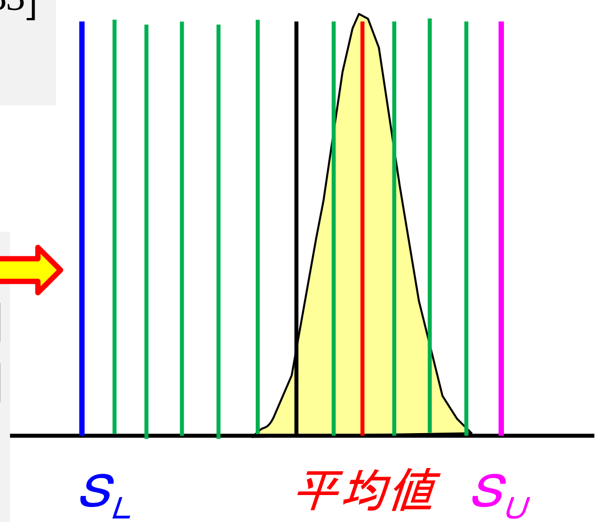
$$C_{pk} = MIN\left[\frac{S_U - 平均値}{3\sigma}, \frac{平均値 - S_L}{3\sigma}\right] = MIN\left[\frac{4\sigma}{3\sigma}, \frac{2\sigma}{3\sigma}\right] = MIN[1.33, 0.67] = 0.67$$



$$C_{pk} = MIN\left[\frac{S_U - 平均値}{3\sigma}, \frac{平均値 - S_L}{3\sigma}\right] = MIN\left[\frac{2\sigma}{3\sigma}, \frac{4\sigma}{3\sigma}\right] = MIN[0.67, 1.33] = 0.67$$



$$C_p = \frac{S_U - S_L}{6\sigma} = \frac{6\sigma}{6\sigma} = 1$$



$$C_{pk} = MIN\left[\frac{S_U - 平均値}{3\sigma}, \frac{平均値 - S_L}{3\sigma}\right] = MIN\left[\frac{4\sigma}{3\sigma}, \frac{8\sigma}{3\sigma}\right] = MIN[1.33, 2.67] = 1.33$$