

# 第4章 3Hを支える基礎技術

## 4-1

### モノづくりの基礎体力をはかる

#### 1. 5S(整理・整頓・清掃・清潔・躰)の徹底

##### (1) 5Sとは何か

5Sとは以下の日本語の頭文字をとったもので、企業の体質強化のために行われる現場改善活動のことである。近年では全世界的運動になりつつあり、工場関係者であれば、欧米では5S(ファイブエス)、中国では5S(ウーエス)で通じる。

ISO9001:2008では「6. 資源の運用管理 6.4 作業環境」の項にて、「組織は、製品要求事項への適合を達成するために必要な作業環境を明確にし、運営管理しなければならない。」が要求されており、一般的にこれが5Sの実施と解釈されている。

##### ①整理(SEIRI)

その物品が必要か不必要かを見極め、不必要な物は速やかに処分(処置)すること。

##### ②整頓(SEITON)

物品の置き場所を決めて表示し、そこに正しくしかもそろえておき、いつでも取り出せるようにすること。

##### ③清掃(SEISOU)

常にごみ、ほこり、くずなどをはいたり、払ったりして取り除き、きれいにすること。

##### ④清潔(SEIKETSU)

整理・整頓・清掃を行って、いつでもきれい、さっぱりとしておくこと(維持活動)。

##### ⑤躰(SHITSUKE)

礼儀・作法(マナー)を正しくするとともに、決められたことを決められた通りに、きちっと守る習慣をつけること。

##### (2) 5Sの活用ポイント

職場の中にはいろいろなものが所狭しとある場合が多い。“それらは本当に必要なものですか?”と問いかけながら次項の5Sマップに示すポイントを踏まえて活動すると良い。

5Sは仕事の一環として全社的に組織的に行う。5Sスローガンを掲げ、シンボルバッジや腕章などを用いた参加者への意識づけが有効である。活動経過はカメラによる定点撮影法やチェックシートにより記録し、成果は5Sコンクールや5Sニュースなどにて周知させることで5Sの啓蒙や活動の推進と定着化を図ると良い。

5Sで現場の改善と活性化を図るためには自主的な全員参加が最大の要素となる。参加者全員が自ら率先して参加するためには“あるべき姿”、“良否の判断”、“成果”についての“わかりやすさ”が必須であり、これによる参加者全員のベクトル合わせが成否のカギとなる。

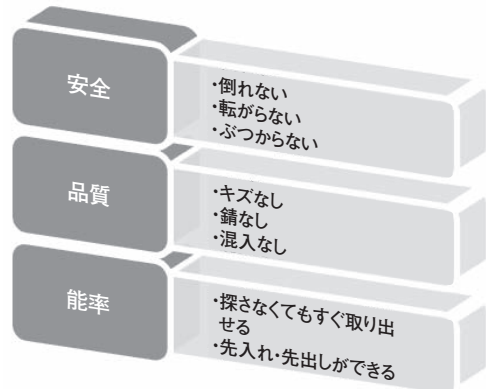
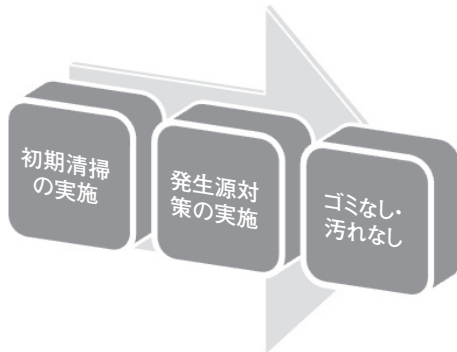
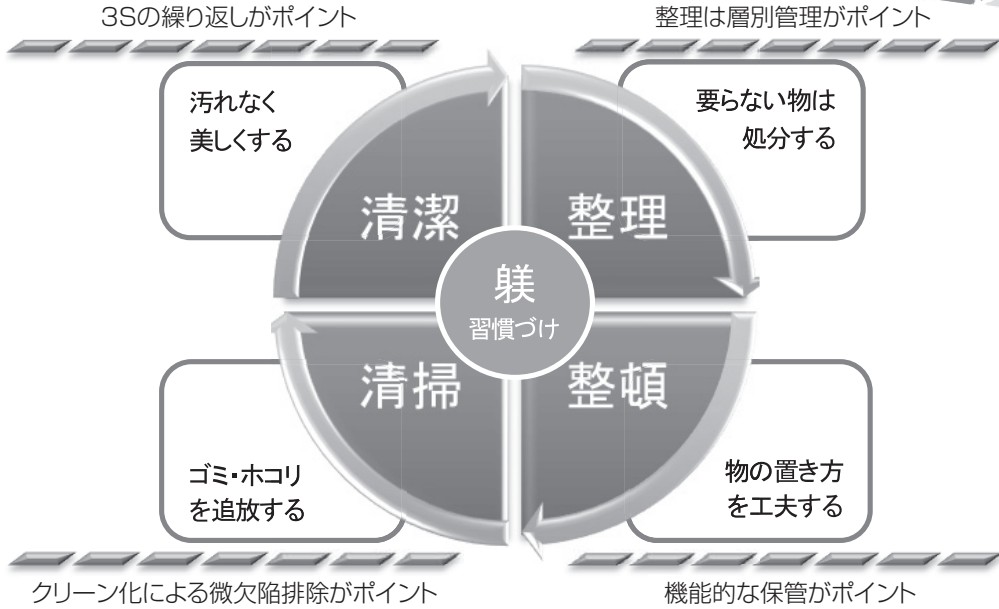
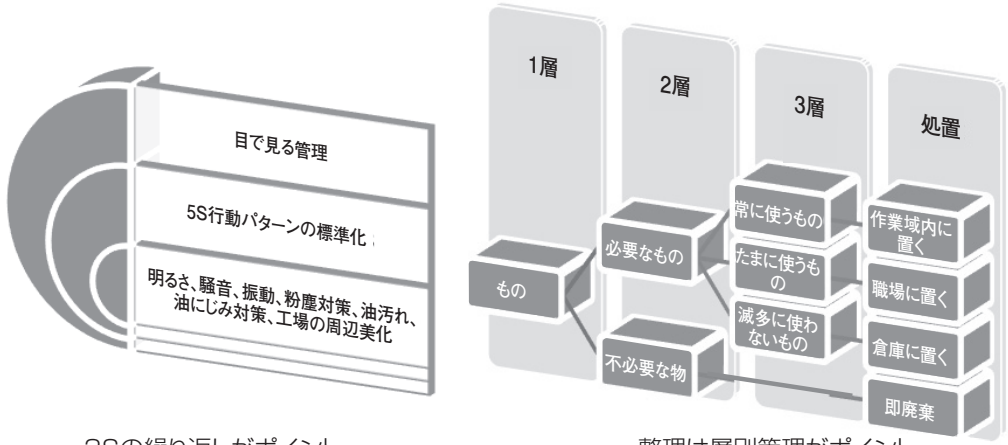
##### (3) 5Sの活用効果

3Sの整理・整頓・清掃を行うことにより問題の本質が見える化され、5Sを進めると、①能率が向上する、②ミスが減る、③設備故障が減る、④安定性が向上する、⑤職場が快適になる。5Sは現場を取り巻く多くのムリ、ムラ、ムダを取り除く改善に非常に有効であり、コストダウンに対しても大きな役割を果たす。

##### ○ 直接的効果

ムダの排除により、ものを探し回るムダ、探しているものが見つからず、やむを得ず再手配するムダ、必要な物を取り出すのに時間をかけるムダ、

# 5 S マップ



不要なものを置いていて失うスペースのムダが排除される。

### ○ 間接的効果

自主改善効果が高まり改善の進め方を理解していき、コストダウン活動につながる。

5Sは一過性の活動に終わらせるべきではない。5Sは徹底し活動を継続することにより、ヒューマンエラー(人的ミス)を防ぎ、人間の行動の質を高め、ひいては企業の体質強化が図れるからである。

## 2. 工程能力指数Cpkの確保

### (1) 工程能力指数とは何か

工程能力指数(process capability index)とは、製造工程が品質基準を満足する製品を生産できる能力(工程能力という)の指標であり、製品の品質目標である規格幅を、どれぐらいの割合で実現できるかを表すものである。

工程能力指数は数値化にあたり「特性の規定された公差を工程能力(6σ)で除した値」として、次の式で表される。

$$C_{P_k} = (1 - K) \frac{S_U - S_L}{6\sigma}$$
$$= \{1 - (\text{かたより度})\} \times \frac{(\text{上限規格}) - (\text{下限規格})}{6 \times (\text{標準偏差})}$$

ここで、σは工程で作りに出された製品のバラツキを表す標準偏差であり、C<sub>Pk</sub>は、かたよりを考慮しない場合はC<sub>P</sub>と表記する。かたより度は、

$$K = \frac{|(S_U + S_L) / 2 - \bar{x}|}{(S_U - S_L) / 2}$$
$$= \frac{|\{(\text{上限規格}) + (\text{下限規格})\} / 2 - (\text{平均値})|}{\{(\text{上限規格}) - (\text{下限規格})\} / 2}$$

製品規格の上限値だけを見た工程能力指数をC<sub>PU</sub>、下限値だけを見たものをC<sub>PL</sub>とするとそれぞれ次のように表される。

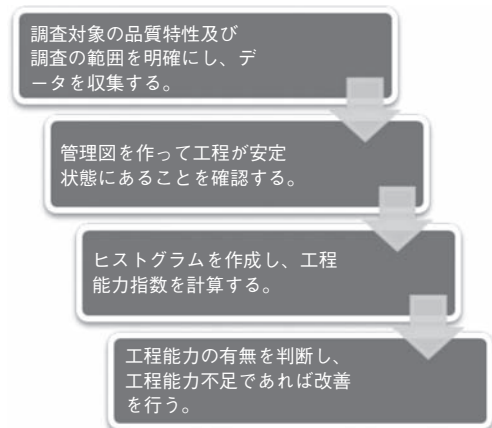
$$C_{PU} = \frac{S_U - \bar{x}}{3\sigma} = \frac{(\text{上限規格}) - (\text{平均値})}{3 \times (\text{標準偏差})}$$
$$C_{PL} = \frac{\bar{x} - S_L}{3\sigma} = \frac{(\text{平均値}) - (\text{下限規格})}{3 \times (\text{標準偏差})}$$

### (2) 工程能力指数活用のポイント

工場生産における品質管理の要点は、製造工程

が顧客の要求を十分に満足し得る品質の製品を生産する能力を備えているかを把握し、もし欠ける場合には改善のアクションをとり、また十分であればこれを維持していくことにある。工程能力指数は、この製造工程の能力を客観的かつ定量的に把握すること(工程能力調査という)が可能であり品質管理サイクルの指標として活用される。

工程能力調査による品質管理は次の手順で実施する。



工程能力指数の算出では“QC七つ道具”のパソコンソフトやExcel統計関数などを活用し、平均値・標準偏差・C<sub>P</sub>・C<sub>Pk</sub>などを簡便で迅速に算出可能にする仕組みづくりがポイントとなる。

工程能力の有無の判断は“工程がよく管理されていて安定状態にある”、“工程能力指数C<sub>P</sub>またはC<sub>Pk</sub>が適正である”の2つの条件を満足したとき、“工程能力がある”と言える。工程能力の有無の判断とアクション例は表1を参照のこと。

### (3) 工程能力指数活用の効果

製造工程の品質管理に工程能力指数を活用した場合には以下に示す効果が期待できる。

#### ① 部材購入管理への活用

生産用部材の購入の際にこれらの工程能力指数を購入先より製品成績書として提出してもらい、その中から1.33 > C<sub>Pk</sub>の規格項目を自社の受け入れ検査項目として選定するなどして重点思考の合理的な受け入れ検査が実施できる。また購入先の工程能力指数を知ることは購入先格付け評価のデータとなる。

#### ② 工程管理項目の削減

多数の工程管理項目が設定され安定生産している製品の場合には、 $C_{pk} \geq 1.33$ の管理項目をスキップ管理項目とし、工程管理の簡素化を図ることにより原価低減が実現できる。

③検査方式の見直しへの活用

工程能力指数の実力値が把握できたら、そのレベルに応じて以下のような処置を施すことで検査の合理化ができる。

○工程能力が十分すぎるレベル  $C_{pk} \geq 1.67$  であれば作業条件の見直しを行い、無検査や無人化した工程にするなどの合理化を図る。

○十分なレベル  $1.67 > C_{pk} \geq 1.33$ 、または、まずまずのレベル  $1.33 > C_{pk} \geq 1.00$  であれば、抜取

り検査方式を採用し、サンプリングの数などをさらに見なおして検査の合理化を図る。

○不足レベル  $1.00 > C_{pk} \geq 0.67$ 、または非常に不足なレベル  $0.67 > C_{pk}$  であれば、品質レベルを上げる対策が必須であり全数検査が必要となる。

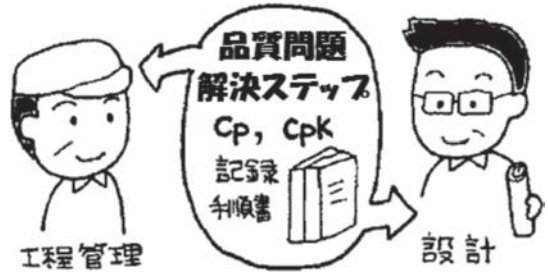


表1 工程能力の判断基準と必要な処置例

No.	$C_{pk}$ の値	分布と規格の関係図	評価	工程能力の判定	必要な処置
1	$C_{pk} \geq 1.67$		優	工程能力は十分すぎる	製品のバラツキが若干大きくなって心配ないレベル 管理の簡素化やコスト低減の方法などを考える
2	$1.67 > C_{pk} \geq 1.33$		良	工程能力は十分である	理想的な状態なので維持に努める
3	$1.33 > C_{pk} \geq 1.00$		可	工程能力は十分とはいえないがまずまずである	工程管理を確実に実施し管理状態を保つ $C_{pk}$ が1に近づくとも適合品発生のおそれがあるので対策が必要である
4	$1.00 > C_{pk} \geq 0.67$		不可	工程能力は不足している	不適合品が発生している 全数選別と工程改善が必要である
5	$0.67 > C_{pk}$		不可	工程能力は非常に不足している	多くのものが品質を満足する状態にない 緊急対策が必要で、場合によっては規格の再検討を行うべきである