

# 経営相談 Q & A

## 設備保全に関する基本的な考え方について

### Q

当社はプラスチック製品製造を手掛ける中小企業です。

最近、工場内の機械設備の老朽化が目立ち、故障や不具合に伴う製品不良や納期遅延の発生、従業員が設備でケガをする等の問題が起こってきました。現状を改善したいと考えていますが、設備の保全についてどのような考え方があるか教えてください。

### A

近年、機械設備の精密化や自動化が進むことで、設備が性能を維持して動作するかどうかによって製品の品質やコストが左右されるようになってきています。また、老朽化した設備の変更に伴う設備投資は、経営圧迫要因にもなってきています。

こうした設備性能を維持するために、企業は、日常的・定期的に設備の劣化防止、劣化測定、劣化からの回復などを行う『設備保全』の活動に取り組む必要があります。

### 1. 設備管理

『設備管理』とは、企業の設備の計画・設計・製作・保全・更新など、設備のライフサイクル全般にわたる管理を意味します。設備管理の目的は、設備の効率的な運用を通して生産性を高めることです。

#### <設備管理を行う際に留意すべき重要事項>

- ①作業中における設備の故障を最小限にし、生産量の安定化を図る
- ②各設備の能力を常に把握し、機能を維持させる
- ③設備の単位化・規格化を行い、同一能力のものを購入する
- ④設備の安全性を考慮し、労働災害を未然に防止する
- ⑤設備更新の場合は、経済性の対比を十分に検討する
- ⑥所要の時期に、確実に各設備が使用できるような状態を常に保つ

### 2. 設備保全

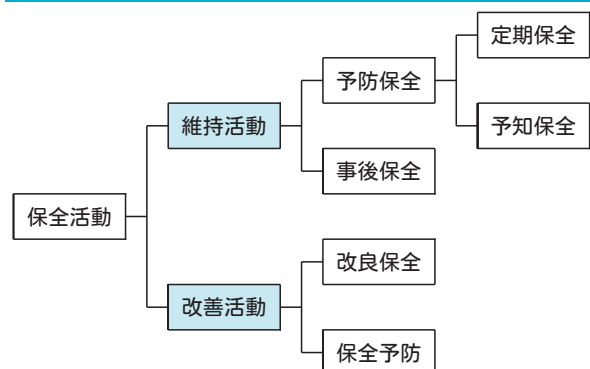
前述の設備管理のうちとくに重要な考え方が『設備保全』です。設備保全は、日本工業規格（JIS）で「設備性能を維持するために、設備の劣化防止、劣化測定及び劣化回復の諸機能を担う、日常的又は定期的な計画、点検、検査、調整、整備、修理、取替えなどの諸活動の総称」と定義されています。

#### <適切な設備保全により得られる効果>

- ・保全費の減少
- ・納期遅延の減少
- ・製品不良の減少
- ・作業員の安全性向上
- ・製造原価の低減
- ・作業環境の改善

設備保全を行う“保全活動”は、設計時の技術的性能を維持するための『維持活動』と、性能劣化に対する改修・改善を行う『改善活動』に大別されます。

#### 保全活動の体系図



#### (1) 維持活動

##### ● 予防保全

故障に至る前に寿命を推定して、故障を未然に防止する保全活動のこと。予防保全は、実施時期

により、以下の通り定期保全と予知保全とに分類されます。

#### ①定期保全

過去の故障記録・保全記録等を参考に点検周期を決め、周期ごとに定期的に点検・診断を行う保全活動のこと。

#### ②予知保全

設備の劣化傾向を継続的に観察・管理・分析し、故障が発生する前に予測して最適な時期に、必要な対策を行う保全活動のこと。

#### ●事後保全

設備に故障が発生した後で、その故障を取り除く（修復する）保全活動のこと。故障によるダメージがシステム全体に影響を及ぼさないような設備に対して適用します。

### (2) 改善活動

#### ●改良保全

故障が起りにくい設備へ改善したり、性能を向上させたりすることを目的とした保全活動のこと。主に設計上の改善を実施し設備の弱点を補います。部品等の変更による生産性向上や寿命の延長、生産サイクルタイム短縮のための保全活動などもこの改良保全に該当します。

#### ●保全予防

過去の保全実績や情報を用いて不良や故障に関する事項を予知・予測し、計画・設計段階から、これらの不良や故障を未然に排除するための対策を織り込む保全活動のこと。具体的には、故障しにくい設備の開発を行うこと等が挙げられます。

### 3. 設備の信頼性の評価基準

設備の信頼性を評価する基準としては、以下の考え方が挙げられます。

#### ●平均故障間隔 (MTBF: Mean Time Between Failures)

故障を修復してから次に故障するまでの動作時間（つまり故障していない時間）の平均値で、信頼性を表す指標。できるだけ極大化を目指す。

#### ●平均修復時間 (MTTR: Mean Time To Repair)

それぞれの修理に費やした時間の平均値で、保全性を表す指標。できるだけ極小化を目指す。

#### ●可用性

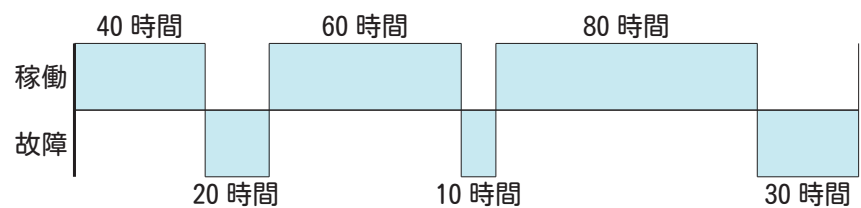
必要とされるときに設備が使用中または運転可能である確率のこと。できるだけ極大化を目指す。

### 4. まとめ

以上のような考え方を元に、社内の現状に即した設備管理、設備保全の対応を取ります。ただし、マニュアル的に一律に対応するのではなく、現場の作業員をはじめ社員全員が、設備に不具合がないか常に注意を払い、少しでも異常が感じられたら迅速に対応する意識付けが重要です。

前述のとおり、保全活動の徹底は従業員の安全性向上や職場環境の改善にもつながりますので、従業員が主体的に取り組めるよう、活動の趣旨を十分に説明するとよいでしょう。（吉村謙一）

#### MTBF、MTTR、可用性の考え方



#### ●平均故障間隔 (MTBF)

$$\frac{\text{稼働時間の合計}}{\text{稼働回数}} = \frac{40+60+80}{3} = 60 \text{ (時間)}$$

#### ●平均修復時間 (MTTR)

$$\frac{\text{修理時間の合計}}{\text{故障回数}} = \frac{20+10+30}{3} = 20 \text{ (時間)}$$

#### ●可用性

$$\frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF}+\text{MTTR}} = \frac{60}{60+20} = 75 \text{ (\%)}$$