設備に強いオペレーターを目指す

自主保全士

2級コース

第4単位

公益社団法人 日本プラントメンテナンス協会
Japan Institute of Plant Maintenance

2Q202202

第４単位の学習にあたって

効率化の考え方とロスのとらえ方
改善・解析の知識

第４単位では２つの章に分けてTPMと日常の仕事（改善）に必要な知識を学びます。

第１章では、効率化の考え方とロスのとらえ方を学びます。

第２単位と第３単位で学んだ自主保全の全般に対して、その基本となっているTPMの全体像や設備の効率化のポイント、ロスの考え方などを知ることによって、自主保全の効果も把握できることを学びます。

続く第２章では、改善に必要な手法に関する知識を学びます。

身近な設備故障や品質不良などの原因を究明し、あらゆるロスを低減することによって生産の効率化に取り組むために、基本的な解析技術・手法を学び、理解を深める必要があります。

各種解析技術の知識を深め、日常活動で役立てることができるように実践の場面で活用しましょう。

目　次

第１章　効率化の考え方とロスのとらえ方

❶　**TPMの基礎知識** ············ 2
　1　TPMの生い立ち ············ 2
　2　TPMの定義 ············ 4
　3　TPMの基本理念 ············ 4
　4　TPMのねらい ············ 8
　5　TPMの特色 ············ 9
　6　TPMの効果 ············ 11
　7　活動の８本柱 ············ 13
❷　**ロスの考え方** ············ 19
　1　生産活動の効率を阻害する16大ロス ············ 19
　2　操業度を阻害するロス ············ 20
　3　設備の効率化を阻害するロス ············ 20
　4　人の効率化を阻害するロス ············ 22
　5　原単位の効率化を阻害するロス ············ 24
❸　**設備総合効率** ············ 26
　1　設備総合効率 ············ 26
　2　時間稼動率 ············ 27
　3　性能稼動率 ············ 28
　4　良品率 ············ 29
❹　**プラントの８大ロスとプラント総合効率** ············ 30
　1　プラントの８大ロス ············ 30
　2　ロスの構造とプラント総合効率 ············ 35
　3　プラント総合効率の計算例 ············ 37
❺　**故障ゼロの活動** ············ 39
　1　故障ゼロの考え方 ············ 39

2　強制劣化と自然劣化……42
3　故障に関する用語……43
4　保全用語の理解……45
5　ライフサイクルコスト（LCC：Life Cycle Cost）……48
❻　保全方式……49
1　生産保全（PM：productive maintenance）……49
2　事後保全（BM：breakdown maintenance）……50
3　予防保全（PM：preventive maintenance）……50
4　時間基準保全（TBM：time based maintenance）……51
5　状態基準保全（CBM：condition based maintenance）……51
6　改良保全（CM：corrective maintenance）……52
7　保全予防（MP：maintenance prevention）……52
◆第１章まとめ……53
◆学習成果確認テスト……54

第２章　改善・解析手法の知識

❶　改善・解析技術……58
1　QCストーリー……58
2　なぜなぜ分析……60
3　PM分析……61
4　作業改善のためのIE手法……64
5　FMEA（故障モードの影響解析）・FTA（故障の木解析）……69
6　ブレーンストーミング……70
◆第２章まとめ……72
◆学習成果確認テスト……73

◆学習成果確認テスト解答……76
◆索　引……78

第1章

効率化の考え方と ロスのとらえ方

◆学習のねらい

この章では、徹底的にモノづくりのムダを省き、効率化を図ることを基本的なねらいとした「TPMの基礎知識」と、その活動を支える「8本の柱」ならびに設備の効率を測定する指標の「設備総合効率」について学びます。あわせて、具体的な「ロスの考え方」と「故障ゼロの活動」ならびに故障の予防に関わる「保全方式の用語」について理解を深めましょう。

◆目　的

TPMの定義や基本理念とそのねらい、ならびに有形・無形の効果について理解する。また、設備のロスについて学び、ロスの見方、計算の仕方などの基本を身につける

Chapter 1

TPM® の基礎知識

この節の内容

1　TPMの生い立ち
2　TPMの定義
3　TPMの基本理念
4　TPMのねらい
5　TPMの特色
6　TPMの効果
7　活動の８本柱

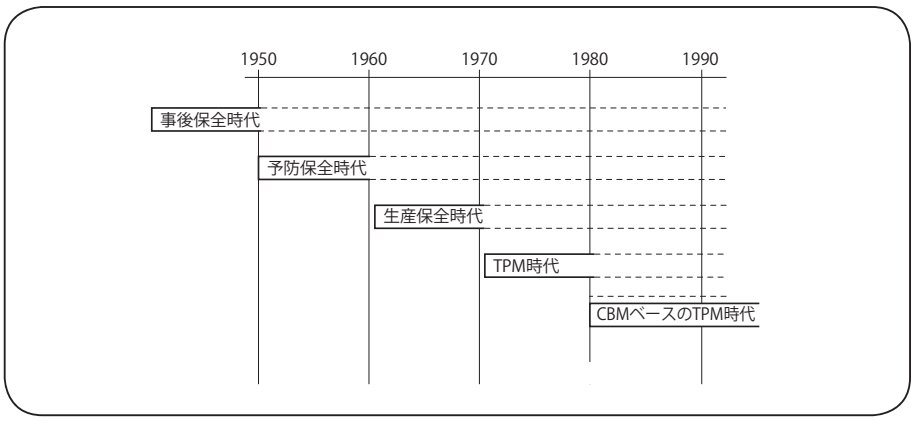
学習予定日　／　▶　学習日　／

1　TPMの生い立ち

(1)　TPMが生まれた背景

TPMは、米国から導入したPM（予防保全・生産保全）の考え方を発展させ、日本独自のシステムに進化させたものです。このPMの考え方、方法論がTPMの基本といえます。しかし、PMは一気に発展したわけではありません。**図表１・１**に日本におけるPM進化の歴史を示します。

◆図表１・１　日本のPM進化の歴史



以下のとおり、その発展と歩調を合わせて日本に導入されました。

①　当初のPM

Keyword

それまでは、**事後保全**（BM：Breakdown Maintenance）と呼ばれる、設備が故障してから修理する方式が一般的な設備保全でした。そ

※「TPM」は（公社）日本プラントメンテナンス協会の登録商標です。

れに代わって、設備が故障する前に保全する方式としての**予防保全**（PM：Preventive Maintenance）へ発展しました。予防医学の発達によって病気を未然に防止できるようになり、人間の寿命が延長したように、設備も同じように、予防保全によって故障（病気）を未然に防止し、設備の寿命を延長できるようになりました。

Keyword

Point!

② その後のPM

前項の予防保全は、その後の保全としても基本でしたが、それに続いて、設備のライフサイクル全体の生産性を高める総合的な活動を総称した**生産保全**（PM：Productive Maintenance）が、日本で展開されるようになりました。

Keyword

米国流のPM（予防保全）に対して、この生産保全をベースに工夫を加えて日本式PMに仕立て直したのが、**全員参加の生産保全**、すなわちTPM（Total Productive Maintenance）です。

Keyword

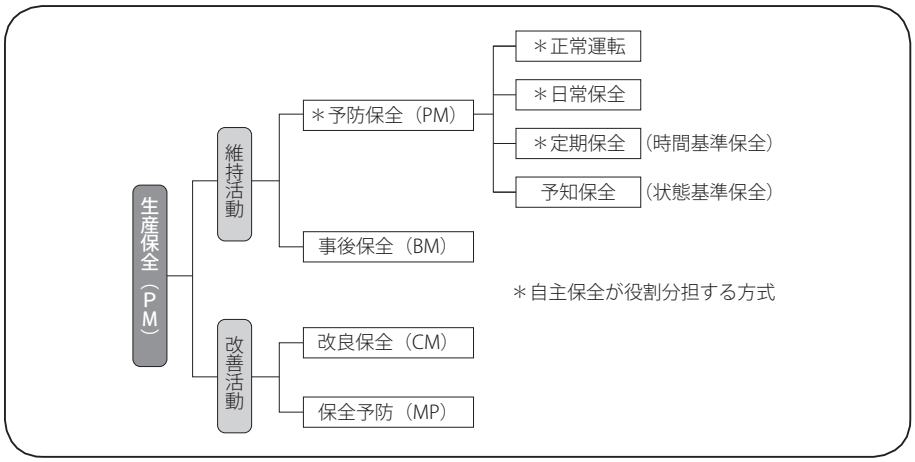
⑵ 生産保全の目的を達成するための保全方式

生産保全は「儲ける保全」「儲けるPM」ともいわれます。つまり、生産保全の目的は「儲けるための保全」（より生産性の高い保全）といえます。

Point!

なお、詳細は第1章❻保全方式（49ページ以降）で説明しますが、生産保全の目的を達成するためには、**図表1・2**に示したようなさまざ

◆図表1・2　生産保全の手段



まな手段が基本となりますので、覚えるようにしましょう。

2 TPMの定義

Keyword

TPM（Total Productive Maintenance）とは“全員参加の生産保全”の頭文字をとって略したものです。

TPMは、次のように定義されています。

Point!

① 生産システム効率化の極限追求（総合的効率化）をする企業体質づくりを目標にして、
② 生産システムのライフサイクル全体を対象とした“災害ゼロ・不良ゼロ・故障ゼロ”などあらゆるロスを未然防止する仕組みを現場現物で構築し、
③ 製造部門をはじめ、開発、営業、管理などのあらゆる部門にわたって、
④ トップから第一線従業員に至るまで全員が参加し、
⑤ 重複小集団活動により、ロス・ゼロを達成すること

TPMは、ここに示した5つの項目が必須条件であり、これらがそろってはじめてTPMを実施しているということになります。

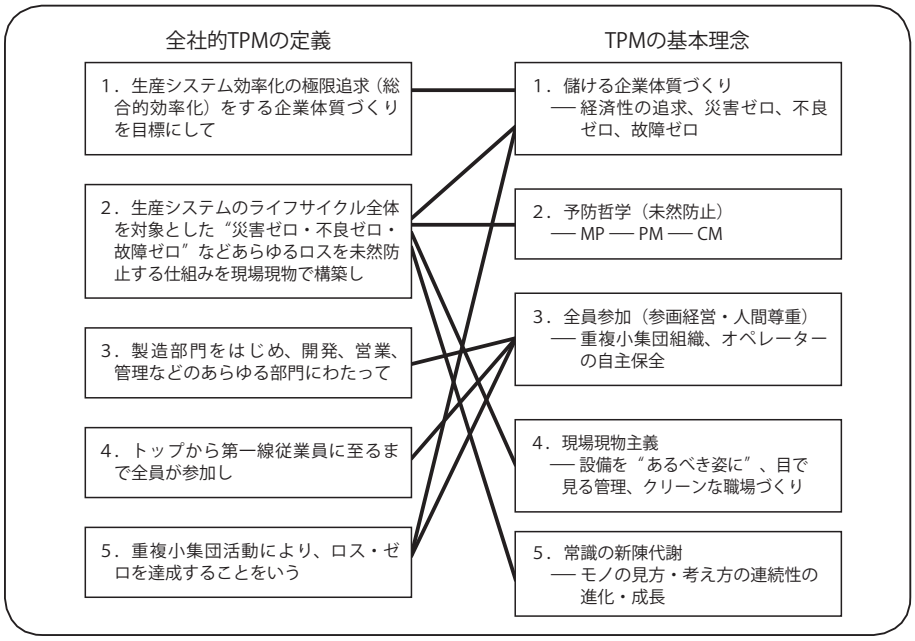
3 TPMの基本理念

Point!

TPMの理解を深めるために、その定義に関連づけた基本理念として、次に示す5つのキーワードがあります。

図表1・3にTPMの定義と基本理念の関係を示します。

◆図表1・3　TPMの定義と基本理念



① 儲ける企業体質づくり
② 予防哲学（未然防止）
③ 全員参加（参画経営・人間尊重）
④ 現場現物主義
⑤ 常識の新陳代謝

⑴ 儲ける企業体質づくり

TPMで不良や故障をゼロにすることによって、品質（Q）、コスト（C）、納期（D）で顧客満足度（CS）*を最高にします。

用語Check

＊顧客満足度：Customer satisfaction（米国　1980年代～）の訳語である。人は物品を購入するとき、その物品に何らかの満足を感じて購入する。その満足度合いを定期的に評価して、自社の商品開発や改良に反映させる。「お客様第一」と経営理念にうたわれ始めて久しいが、生産性や効率一辺倒では、厳しい企業競争に生き残れなくなっている。J.D.パワーの顧客満足度調査が有名。