

「保全水準評価」の自己診断体制

事例

月刊「プラントエンジニア」2010年7月号掲載

計画保全を支える「保全水準評価」

—現場と経営をいかにつなげるか

電気化学工業株式会社

西山達吉

計画保全を支える「保全水準評価」 —現場と経営をいかにつなげるか

電気化学工業・本社エンジニアリング部課長 西山達吉

1 はじめに

1990年の中頃、当社は厳しい経営状況の中にあった。このため、経営トップから固定費大幅削減、とくに修繕費は30%削減でかつ「修繕費予算化ゼロ」という方針が出された。

まず心配したことは、修繕費の大幅な削減による「故障のリバウンド」および「操業安定化」であった。そこで当時流行しはじめた保全情報管理システム（「計画保全システム」）を全事業所に導入し、「限られた費用」で効率的な保全を実現することにより、この危機を乗り越えようとした。

しかし、当時は「計画保全システム」を導入し推進するほどの能力はなかった。言い換えれば、保全技術をマネジメントする能力が不足していたのである。その後、試行錯誤を繰り返し、この危機を乗り越えてきた。現在まで、操業に大きな影響を与えることなく、「短期ではあるが修繕費の削減」および「故障の大幅な削減」等の成果を出すことができた。

こうした成果を支えたものは、人づくりにあった。「計画保全の生きた教育」といえる「全社保全水準評価」を毎年繰り返し実施したことによって「保全技術マネジメント力」を養うことができた。その力が貢献したものと思える。

今回は、「全社保全水準評価」実施内容も含めて、当社の「現場と経営につなげる保全活動」事例を紹介し、本誌読者企業における保全水準「自己評価体制」構築の際に参考となることを期待している。

2 90年代の当社の保全レベルは？

90年代の当社の保全の実情は、特定プラントでは「予防保全」の考え方を導入していたものの、「事後保全」的プラントが数多くあるというものであった。事業所によっては『「事後保全」が経営的にベストな保全である』と豪語するベテラン保全課長がいたほどで、結果として、保全履歴・データに乏しく、「繰り返し故障」の発生等の把握もなされていなかった。単なる“繰り返し保全”の世界で保全業務が終わっているケースも多々あったといわざるを得ない。

また修繕費は、期末に跳ね上がる典型的な「枠管理的な使い方」が主であり、有効な修繕費の使い方とは言えない状況であった。

こうした状況の中で、会社の経営的危機を機会に効率的な保全を目指し「計画保全システム」を導入して、従来の保全からの脱皮を目指したのであった。

3 当社の保全活動の推移について

90年代の当社の保全レベルは“世間並み以下”だったといえる。修繕費30%という大幅な削減は経験もなく、前項に述べたように「操業安定化」および「故障発生」への不安が増すのみであった。かつ、従来の保全管理でこの危機を乗り越えられるのかという不安があった。

そこで、全社方針としてその頃流行し始めた保全情報管理システムを中心とした「計画保全」に移行することを決定した。

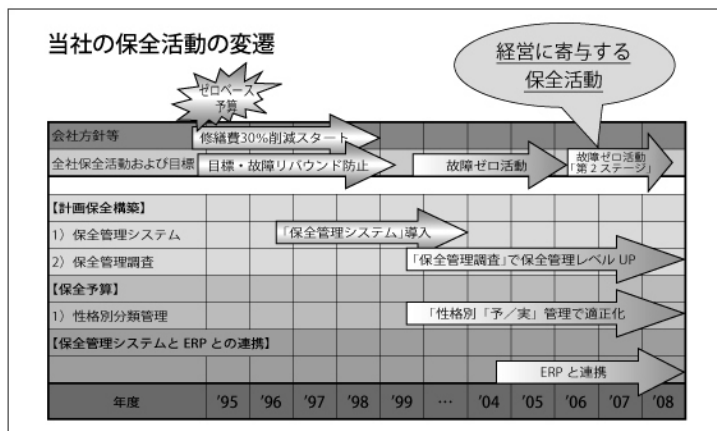
方法としては、「計画保全管理システムツール(TMQⅢ)」を導入し「計画保全システム」の構築を開始したのである。導入当初、ツールを導入すれば、「計画保全」がうまく運用できると全員確信(または錯覚?)し、本ツールに設備管理台帳の入力などデータ入力を積極的に行った。しかし、「計画保全システム」がうまく運用されている実感を味わうことなく、1年もせずに挫折感が漂い始めた。

理由は簡単である。当社は「計画保全管理システムツール」を導入して、活用できるほどの保全のレベルに達していなかったからである。

このようなツールを有効に活用するには「保全管理マネジメント」に対する「基本知識(共通語)」を全員が理解することが必須条件であり、かつ、システムツールが仕事の中にうまく組み込まれていることが大事——これは、後で悟ったことである。

ここ10年間の当社の保全活動はそのような「旧態依然の保全」から、「経営に結びついた保全」を目指して活動を実施し、最近ようやく方向性が見えてきた。図表—1に当社の保全活動の推移を示す。

図表—1 保全活動の推移



図表—2 「工程停止」のMQ(保全指標)例

〈MQ定義〉

[1]系の停止回数(カウントする、しないの考え方)

設備異常または製品の品質異常で“系”を停止させたことをいう

以下“系停止”とは系または工程の停止をいう(以下“系停止”という)

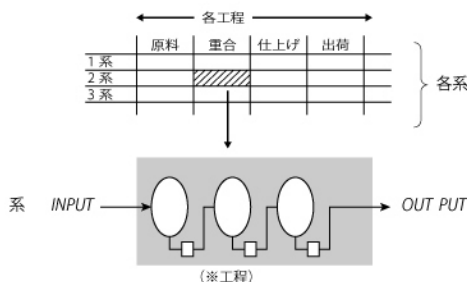
“系停止”とは2つ以上の工程にまたがる流れの停止または低下をいう

(系とは複数の工程から構成されるもの)

“工程停止”とは工程内機器の故障によって工程のINPUT/OUTPUTの流れが停止、または低下することをいう(下記図参照)

(工程とは複数の機器からなり、単位操作を行う範囲をいう)

なお、※工程の単位、範囲は各工場で決める



4 保全レベルアップは「保全定義の統一」から!

話ははじめに戻るが、90年代、保全係長クラスで故障件数が「多い」「少ない」の討議を始めると「(故障の)定義が違うから」「プラントが違うから」「故障が多いなどの「言い訳」的な発言がよく出ていた。そこでまずは、保全の共通語である「定義の統一および周知徹底」が必要であることを察し、全社保全課長クラスで数回にわたり、勉強会を兼ねて、定義の統一会議を実施、ひとつひ

とつ討議し、「MQ:(保全評価指標)」を作成した。

その結果、「定義が違う」から件数が異なる等の発言は少なくなった。しかし、課長レベルの定義徹底はとりあえずできたが、保全員の末端まで浸透するのに時間が必要であった。また、各保全課長がいかに情熱をもって定義などの指導をするかで、各事業所のその後の活動の良否が分かれた。

図表—2に「工程停止」のMQ(保全指標)例を示す。

5 まずは「故障ゼロ活動」開始

全社、保全定義等が固まった頃、全社の保全活動「全社故障ゼロ」を開始した。「故障ゼロ」の言葉はとくに目新しくないが、保全の全社活動として目標を掲げて行うのは稀なことであり、「故障件数」で他事業所と競争することは、お互い刺激にもなった。

はじめは「故障低減活動」と、やや弱気な活動名も考えられたのだが、最終的に設定した「故障ゼロ」という目標が各事業所のやる気を喚起したものだと思う。

6 計画保全の推進力「全社保全水準評価」スタート

6.1 「保全水準評価」

「MQ：保全指標」「故障ゼロ」という保全の「指標」および「目標」もでき、保全活動の方向性も見え、活気が出てきて、確実に保全レベルがアップしてきた。しかしそれでもなお、「計画保全」の管理サイクル(PDCA)がスムーズに回っているとは言えなかった。

自分たちはどこに立ち、どこに向かっているのかも見えていなかった。つまり「ストーリーのある計画保全」(見える保全、語れる保全)にはまだほど遠いレベルであり、「計画保全」の入り口

で立ち往生している状態であったといえる。

ここから脱却するにはまず、自分たちの姿を正確にとらえる必要がある。そこで、各事業所の正確な現状を把握するために、当時、旭エンジニアリングの四道広氏(現在は、日本プラントメンテナンス協会(JIPM))を招聘し、本社スタッフとともに全事業所を回り、「保全水準評価」を実施した。

当時の評価結果は、事業所によっては“評価表が作成できないほどの保全レベル”という惨憺たる結果もあった(なお、このとき実施した「保全水準評価」が、現在の当社の保全文化の1つである「保全水準評価」の起源である)。

しかし、その後、数年過ぎても計画保全システムの運用はさほど進まなかった。この理由も簡単で、「計画保全」について十分な教育の実施もしていないし、教育できるメンバーも少なかったのである。

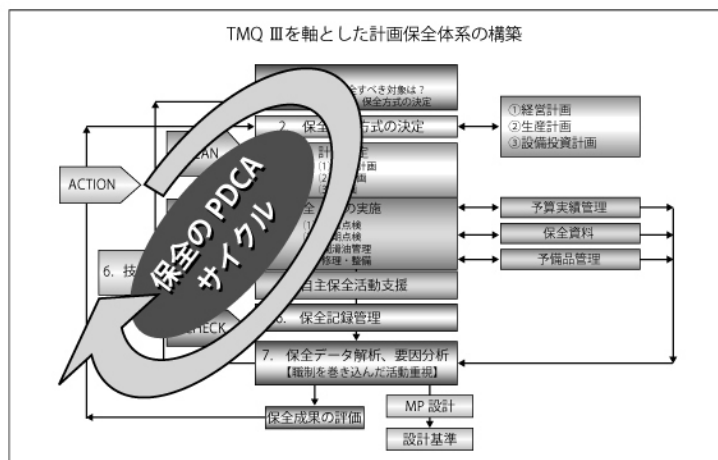
この問題を解決するために、まず「計画保全」について保全員末端までの教育の必要性を感じ、以前の保全管理調査を「計画保全教育」も兼ねた内容にして、毎年評価(以下「保全水準評価」)を実施することにした。また、評価する際には、各事業から「診断員の一人」の立場で数名参画させ、「計画保全」を勉強してもらった。

「診断員の一人」という立場での参画は、「保全水準評価」における診断力をアップさせると同時に、

結果として「計画保全の生きた教育の場」ともなり、計画保全推進に大きな役割を果たした。また、診断は最近まで本社主体で実施していたが、2年前より主任調査員を他事業者から任命して実施するように変更した。

「保全水準評価」の当日は、「計画保全体系(「計画保全の曼荼羅」)」(図表—3)、つまり「計画保全の全体像」を全員に説明し、理解を深めてもらってから、実際の評価を行っている(写真—1、2)。こうした「計画保全の全体像」の説明は、評価の

図表—3 計画保全体系説明



写真—1 説明風景(当社、宮川エンジニアリング事業部長説明)



写真—2 保全水準評価風景(右が筆者)



たびに実施している。

6.2 調査実施方法

下記項目について順番に問答を繰り返し、評価項目に対する関係資料を確認する。項目ごとに総評を実施すると同時に、各診断員は5点満点で評価を実施する。

【評価項目】

1. 保全対象設備の設定
2. 保全方式の設定
3. 年度計画と実際との保全の差
4. 保全資料の整備状況
5. 故障記録と解析の状況
6. 保全成果の評価
7. 老朽化更新の適正化
8. 潤滑油管理
9. 自主保全

10. MP 設計について

11. 予備品について

コラム：「保全の同志」ができる楽しみ

現場において「計画保全の推進」の際に壁にぶつかり、打開の糸口を探していたとき、「保全水準評価」を実施したいと本社から全社部長会議に提案した。

さまざまな意見続出の末、結果的には実施することになったが、会議では積極的に実施する雰囲気はなかったように思う。提案した本社も、確固たる自信をもった提案ではなく、やや説得力に欠けた面もあったのかもしれない。

実際、当初は本社主導型で「保全水準評価」を始めたものの、誰も本格的調査の経験はなかった。ヒアリングも、「質問」と「答え」がかみ合わないトンチンカンな場面も多々あり、まさに「理想的な計画保全を目指す迷い人の集まり」状態であった。

とくに調査する側はヒアリングしながら記録とまとめを同時に実施し、さらにその場で「あるべき方向性」を示す必要があり、評価が終わるたびに力不足を痛感した。「保全水準評価」は、そこに質問項目があれば誰でもできるというようなものではなかった。

しかし、1回目、2回目と回を重ねるごとにお互いに「あるべき姿」が見えてきて、「質問」と「回答」がかみ合ってきた。関連資料も適切な資料を取りだして適切な説明がちらほら出てくるようになった。そのようなときが、一体感を感じ、同じ考えを持った「保全の同志」ができた嬉しくなる瞬間である。

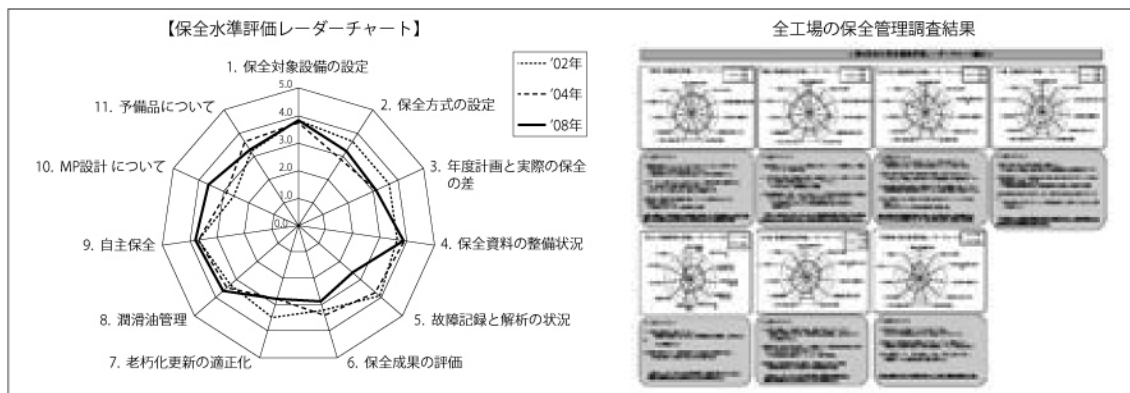
「保全水準評価」を通して、持ち場を越えた「保全の同志」が生まれ続けていると実感する。

7 保全水準評価結果は「見える化」で！

「保全水準評価」は、より技術的・専門的内容まで議論することを目的に、「機械編」と「電気編」に分けて実施した。

項目ごとに各調査員が5点満点で評価した集計結果を、レーダーチャートで表示し、現状の

図表—4 評価レーダーチャート

図表—5
評価コメント

管理分野	管理項目	評価項目	評価ポイント	評価 1～5点	平成16年分	今回
⑤ 記録と故障解析	⑤-1 記録と故障解析の充実	1) 記録の整備	すべての設備の保全記録？記録は重要度ごとにメリハリあるか？ 以下資料を参照 ➤ 保全履歴台帳 ➤ 検査記録		●重、中故障は発生ごとに会議を開催している	●「重中故障」を対象とした対策会議は実施されているが記録上解析が不十分。「原因」が「現象」までで終わっている
		2) 改善活動の推進	保全記録を定期的に分析し、改善活動に反映しているか？ ➤ 故障分析の反映等		●軽故障は作業1件ごとに作業票報告書として記録している (故障原因を記入されていないので記入すべき)	●重中故障の報告書にある予定対策や検討項目についてフォローされているとはいえない。定期的な状況確認や検討の軌道修正などを実施する仕掛けをつくること【宿題5-1】
	⑤-2 故障原因の分析	1) 分析書の作成	故障の全件数について、原因分析を確実にしているか？ ➤ 故障原因分析書		類似設備改善としてバケットエレベーターのテール軸のサイズ変更改善がある	●軽故障を入力していないものがある。解析および対策しないと、重、中故障は減らせない【前回よりの宿題項目→再宿題、5-2】
		2) 分析の技術レベル	故障原因分析の内容は部長、係長の技術レベルになっているか？ ➤ 故障原因分析書			●修繕費の当初予算から実績までを案件ごとに性格別管理を検討のこと【宿題5-3】
		3) 対策の実施の確認	故障原因分析をもとに改善対策を確実に実施し、その成果を確認しているか？ ➤ 改善対策確認方法			●重要保全テーマの抽出は実施されているが個々のテーマに対しての具体的な進め方の詳細や進捗管理、方向性の確認などをフォローする機能が十分ではない【宿題5-4】
	⑤-3 類似設備の故障防止	1) 評価指標の明確化	故障原因分析の結果は類似設備のすべてについて対策を行っているか？ ➤ 類似設備リスト ➤ 対策確認リスト			●故障データの活用として白書をまとめているがデータの羅列の色彩が強く、目的を明確にした保全としての考察を入れること【宿題5-5】
評価：上記6項目の平均点 () 内は前回				2.6 (3.7)		

弱点が見えるようにした。レーダーチャートは前回評価との比較がしやすく、やる気につながった。

評価結果の中で、具体的に次回までに実施する必要があるものは「宿題」とし、明確にした。該当項目は、次回診断時に必ずチェックされる。図表—4、5に評価資料の例を示す。

8 「保全水準評価」の懇親会まで続く 「保全の同志」の保全談義

当社の「保全水準評価」では、懇親会を実施することが慣例となっている。

「保全水準評価」が始まった頃の話であるが、懇親会の席上で主任クラスが、『「計画保全」が始まったら、今でも忙しいのに、仕事が増えて

大変になる』と涙を流しながら訴える場面があった。当時、「計画保全」についての教育が徹底していなかったのも、理解が不十分であった結果、このようなことになったと思える。

最近では懇親会の様子はまったく様変わりして、写真—3のように車座になって、夜更けまで「計画保全」について真面目に議論する光景が珍しくなくなった。

9 監査役の保全監査の本格化

2000年頃から、半年に1回行われる監査役の事業所監査時に、「品質」「安全」に加え「故障件数データ」を元に保全の監査を本格的にしてもらうようになった。

その結果、職制が以前より保全活動について関心を持つようになり、半年に1回の「監査役用保全白書作成」が、職制にとって保全を見直す機会として有効に機能してきている。

10 保全活動に対して社長表彰を受ける

「故障ゼロ活動」を全社に先駆けて開始した事業所が、2007年に保全活動に対する社長表彰を受けるという“すごい出来事”が起きた。

当社の保全活動の歴史の中ではじめての快挙であり、保全に携わるメンバー全員の励みとなったのは間違いなかった。

11 修繕費管理、まずは性格別の実績管理から

すでに述べたように、1995年頃の保全費の管理はほぼ「枠管理」的な内容であった(当社では、保全費を修繕費とっている。以下、修繕費として記述する)。

1999年に修繕費を11項目の技術的な性格に分けて、適切に使用されているか判断する「性格別実績管理」(図表—6)をスタートさせた。当初、6割が予防保全、故障対応2割、他2割がその他と大きく分かれた。これをベンチマークとして、その後の修繕費用途適正化の判断の指標の1つとしている。

12 修繕費管理は、性格別実績管理から性格別予算化による管理へ

こうして1999年にスタートした性格別「実績管理」は、2002年から第2弾となる性格別「予算化」をスタートさせた。

その目的は、性格別に「予算」を作成し、「計画保全率アップ」「修繕費の有効活用」および「予算/実績の精度アップ」を目指すことにあった。具体的実施方法は案件ごとに積み上げた予算(主に予防的内容)、

昨年実績を参考にした枠予算(故障修理等)で予算を作成し運用を開始した。

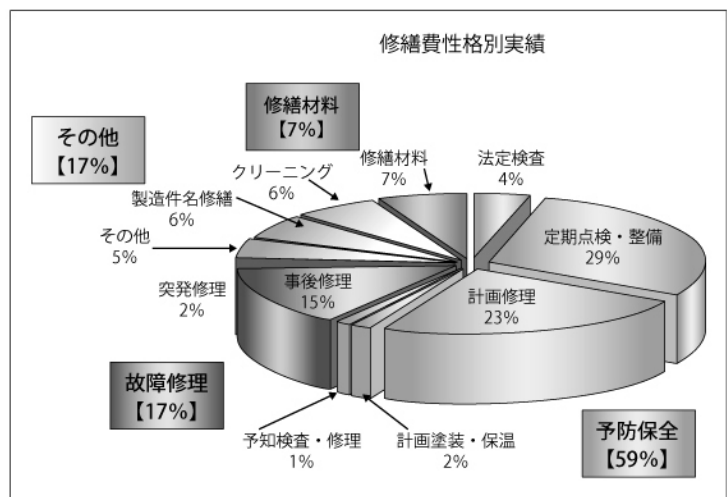
性格別の「予算化」によって、下記の①～④の点で管理能力向上のメリットがある。図表—7に性格別予算化の例を挙げる。

- ①定期的に実施する案件が、費用を含めて明確になる
- ②計画外案件が発生した場合に、期初の計画案件の延期、入れ替え等で予算内の処理実施ができる
- ③予算/実績管理で、費用が有効に使われたか確認できる
- ④経営が厳しいとき、実施案件の優先順位を決めるときに、論理的に優先順位を決められる

写真—3 夜の懇親会風景(右端は、四道氏(JIPM))



図表—6 性格別実績管理

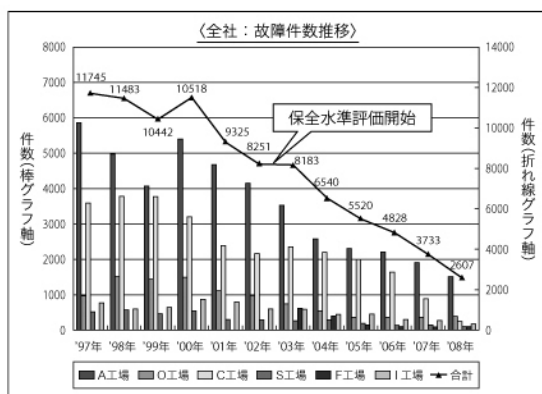


xx 課 2009 年上期 修繕工事(計画保全)実施スケジュール

No.	グループ 分類	設備	番号	件名	内容	予算							備考
						4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	
10	法定検査	510320	801	法定点検	自火報警点検	30	30			3月	30		
		510350	802	法定点検	自火報警点検	50	50			3月	50		
		510350		高圧電気設備点検	高圧ケーブル、高圧点検	4Y	850	850		3月	850	150千円：2/1	
		10			小計	930	80	850	0		930	930：予算	
11	定期検査												
		11			小計	0	0	0	0		0	0：予算	
12	定期点検	510320		定期、年次点検	グリス給油他	50	50			3月	50		
		510350		定期、年次点検	グリス給油他	150	150			3月	150		
		510330		ロボットグリスアップ	32 倉庫年次点検	3M	0						
		510350		ロボットグリスアップ	24、25 倉庫年次点検	3M	0						
		(計画外項目)	510340	CL コンプレッサモータ補修									
		12			小計	200	200	0	0		200	200：予算	
13	検査・修理												
		13			小計	0	0	0	0		0	0：予算	
14		5100300		インバータ	インバータ交換	100	0						

図表—7
性格別予算化(例)

図表—8 故障件数推移のグラフ



13 故障件数および修繕費の推移について

故障は年々、削減が進んできた。とくに、「保全水準評価」を始めてから、急減に件数を削減することができた(図表—8、9)。

14 故障ゼロ活動「第2ステージ」への展開

経営トップに対し、各事業所のエンジニアリング部長が、保全活動を発表する機会があった。今までの「故障低減」および「修繕費削減」成果を、グラフ等を利用して説明した。その中で、経営トップから『「技術の評価」はあるが「経営の評価」項目がない』と指摘された。以前から気がかりであったことを指摘された瞬間であった。

1年前から「総保全費」などの経営的な指標を模索している最中にこの指摘を受けたので、これが、「故障ゼロ活動第2ステージ」として名称を刷新し次の保全活動に入っていく契機となった。

具体的には、

- ・管理指標に、「経営的指標」を追加する
- ・同時に単なる故障件数でなく、故障内容がわかるように「故障の性格別評価」を追加した
- ・また、総保全費記入分のうち「重」「中」故障を全社情報ネットワークのエンジニアリング掲示板に掲載し、情報の共有化を図った

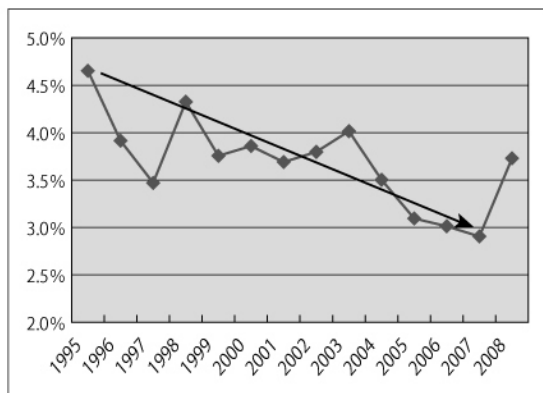
また、総保全費については、「総保全費＝損失(機会損失および実損失)＋修繕費＋人件費」と定義した。しかし、機会損失の算出の仕方が問題となった。

「機会損失＝能力×装置停止時間×限界利益」である。たとえば、中間製品の停止損失を算出する場合に、どの最終製品の限界利益を使うかなどが決定できず、経理部門と数回打合わせをして、経理部門の考えをいれることにした。その後、経営的指標として設定し、役員会で報告、「総保全費」(図表—10)を保全評価に追加することになった。

15 ERP導入による保全管理システムと連携

2005年、全社経理システムを更新する機会に、

図表—9 修繕費売上比率グラフ



全社でERP(統合管理ソフト)を導入することにした。以前から各事業より、計画保全システムツール(TMQ III)を保全実績管理ができるシステムにしたいとの要望があった。こうして、単なる保全履歴管理だけでなく、保全費実績を持ったシステムにグレードアップして、機器別保全管理などの実績分析が容易にできるようになった。

16 保全水準評価「調査主任制度」

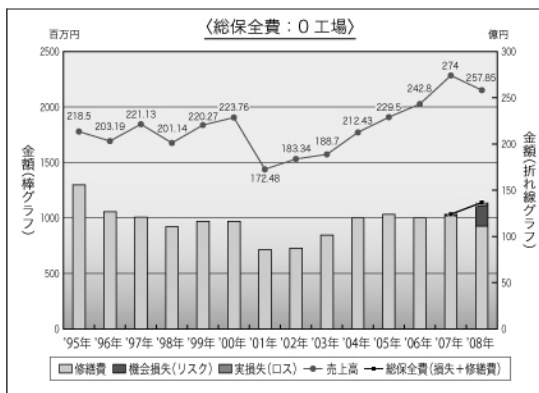
2002年より実施を開始した「保全水準評価」は、他工場から診断者として参加してもらっていたが、はじめは本社が主導的に実施してきた。

「計画保全」ステップアップを目指すには、『計画保全診断力を持った「保全の同志」』を育成することが重要であると判断、2007年度から「調査主任制度」を設定している。調査主任を調査ごとに任命し、主任を中心に調査を進める方式に変更したのである。

開始当初はややスムーズ感に乏しかったが、2回3回と進めるうちに計画保全全体を理解でき、的を射た質疑が飛び交うようになってきた。

現在ではこの方式が定着してきた。これまで調査に参加しても質問もできなかったメンバーが積極的に質問するようになり、また質問しながら自分にも問いかけている場面も多く見られるようになった。「計画保全」の診断者の育成に大いに役に立っている。また、「保全水準評価」は毎年実施することにより、計画保全の推進の

図表—10 総保全費のグラフ例



原動力にもなっている。

17 今後の展開

システムを導入するにはそれだけの実力がないと活用できない——このことを当社は、身をもって経験してきた。また、「計画保全」の仕組みは手を抜くとすぐに退化してしまうことも経験した。「計画保全」の仕組みを維持管理するために、システムを仕事に組み込み活用することが大事なことも実感した。

「保全レベル維持」には「保全水準評価」で定期的に第三者が評価する仕組みをつくり、スパイラルアップしていくことも必要であると考え。

一方、他社との交流会等を通じて刺激し合うことも大事で、他社との保全レベルの差が情報として得られれば良い刺激にもなる。

最近、「保全水準評価」を他社と比較できるJIPMによる「計画保全力診断データネットワーク」が利用できるようになってきたので、この利用も検討したい。

最後になるが、「計画保全」を推進するには同じ考え方を持つ「保全の同志」を多くつくることが重要であり、自分のいる事業所、会社を超えて「保全の同志」を得、他社の知恵や知識を得ることが「保全のマンネリ化」を防止でき、保全のスパイラルアップも期待できると考える。

「保全の同志」として、回り続ける生きた保全の仕組みを、本稿読者とともに追求していきたい。