

旭化成グループにおける「設備管理システム」の実践事例

Effective Example of Maintenance management system in Asahi-Kasei Group

旭化成（株）生産技術部 副部長 緒形次郎 Jiro OGATA *発表者
 （兼務 旭化成エンジニアリング（株）プラントライフ事業部 PL技術部）

旭化成グループ（株）では、社内の多種多様なフィールド内で蓄積した「経験・技術」を生かし設備の”故障ゼロ”をめざす具体的な方法論を運用してきた。これが「計画保全システム」という考え方である。この「計画保全システム」の構築の経緯と構築のための支援ツールである「TMQⅢWebシステム」運用の実際を紹介する。

Keywords: System, Maintenance, Maintenance management, CMMS

1. 緒言

1.1 旭化成グループの概要

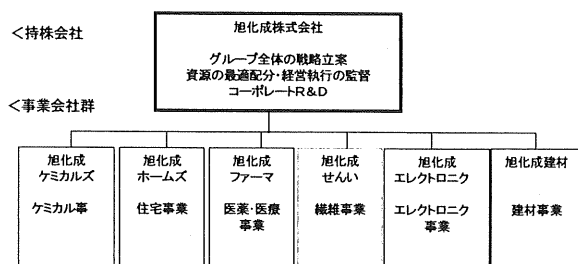
旭化成グループにおける「設備管理システム」の実践事例を紹介するにあたり、旭化成グループの会社概要を簡単に紹介する。会社の概要を下記に示す。

- 創立 : 1931年5月21日
- 資本金 : 103,389百万円
- 売上げ : 1兆6,238億円 (2007年3月)
- 従業員 : 23,715名 (2007年3月)
- 工場拠点: 川崎、富士、守山、水島、延岡他
- 基本理念: 私たち旭化成グループは、科学と英知による絶えざる革新で、人びとの「いのち」と「くらし」に貢献します。
- 会社組織形態: 持株会社の旭化成と次の6つの事業会社（ケミカルズ、ホームズ、ファーマ、せんい、エレクトロニクス、建材）からなる。組織の現状を<図1>に示す。



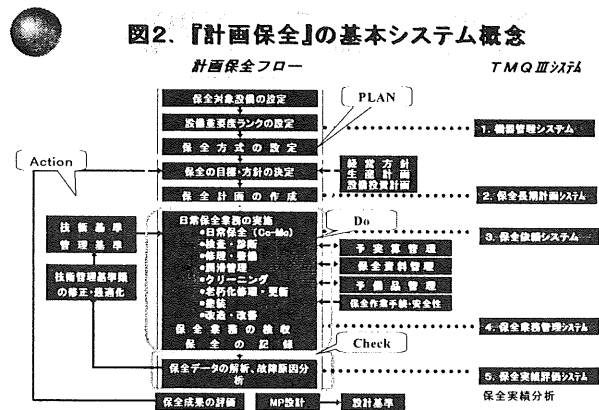
図1. 旭化成グループの構成

旭化成グループの行動スローガン ⇒ “Breakthrough-Together”
 すべての人々とともに価値を創造し、共に成果を分かち合う。



旭化成グループにおいてエンジニアリング機能を担う組織としては、持ち株会社直結での全社組織としての旭化成エンジニアリング（略称：AEC）が位置づけられている。そして、AECでは、旭化成グループ内の多種多様なフィールドで蓄積した「経験・技術」を生かして、設備の”故障ゼロ”をめざす具体的な方法論を明確化し、「計画保全システム」という考え方にまとめている。

「計画保全システム」の流れを<図2>に示す。



本図は上から下に保全業務の内容と仕事の流れを「計画段階」「実施段階」「検証段階」「フォロー段階」のいわゆる Plan-Do-Check-Action の業務サイクルの順に示している。具体的には、基本となる保全計画を作成し、それによって作業計画を立て、必要な検査整備を行う。その結果により適当な処置とその評価を行い、一連の業務の妥当性が確認できれば作業計画に戻りサイクルを繰り返す。もし、評価結果により保全計画を見直す必要があれば、保全計画を訂正し、再びサイクルに戻る。特に重要なのは、「このサイクルをいかに円滑に回すか」である。

このような「計画保全の仕組み」を作りこみ、「最適な保全の達成」を実現していくためのシステムを旭化成グループでは「計画保全システム」としており、これまで社内での活用経験を生かし、多数の業種のお客様への導入実績と成果事例を持っている。

2. 旭化成の設備管理活動と歴史

旭化成における設備管理の歴史を<図3>に示す。

図3. 旭化成における設備管理体制の変遷

年代	会社名		組織変更の目的
	旭化成	AEC	
～1972	工場保全課	保全事業部 専門メンテナンス部	
～1973	工務部保全課		集中保全化 AEC発足の準備
1973～ 1993		保全部保全課 (管理+技術)	工務部門の独立、自立化 (保全のAEC移管) 専門技術の高度化・開発
1993～ 1998		保全部保全課 (管理主体)	保全専門技術の独立、社外展開
1998～ 2001	工場保全課		旭化成経営トップの方針による変更 (AECは連結決算に貢献すること、従って 旭化成100%の保全事業部は旭化成に戻す)
2001～	設備管理部保全課 (水島、川崎) 工場保全課 (延岡、守山、富士)	テクノサービス事業部 (専門技術) プラントライフ事業部 (専門技術)	旭化成 石化は、分散保全→集中保全 AEC 新時代に対応した事業部名称、組織

2.1 失敗から成功への歴史

1974年に工務部門の自立化・専門技術の強化を目指し保全部門を統合しAECを設立した。しかし、1980年代の全社挙げてのコスト削減活動の反動として設備トラブルによる事故が多発した

- ・薬品工場の塩素流失事故
- ・レーヨン工場の重大事故 などである。

これを教訓にして、1982年、設備管理の強化策として旭化成全社の保全部門として保全事業部が発足し(人員2000人)全社的な取り組みとして保安対策を強化する以下の設備管理活動が開始された。

- ・組織を改革し現場での安全を重視する体制
- ・設備管理の面で集中保全体制の強化
- ・設備改善のための『故障ゼロ活動』

以降、1998年9月まで保全の計画から実施まで予実算管理も含めて全てを実施し万全な設備管理体制の確立を行った。その成果として

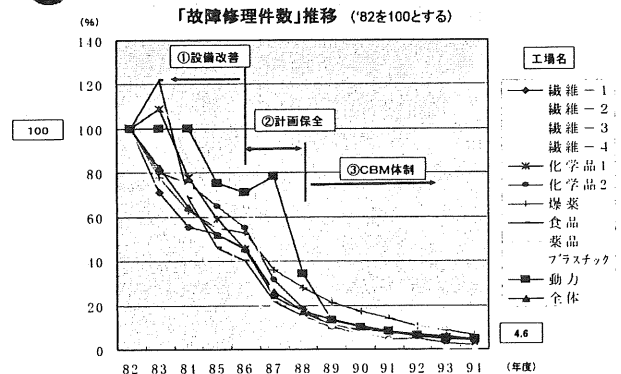
- ・『計画保全』システムの確立
- ・製造Co-Mo活動
- ・設備診断技術(CBM技術)の導入

などが確立されAECの「計画保全」&設備診断システムとして社内外での活用で大きな成果を挙げた。

旭化成での信頼性向上事例を<図4>に示す。



図4. 旭化成(延岡支社) 信頼性向上実績



①1980年代に全社横断的な「故障ゼロ活動」を開始。トラブル対策(設備改善)等により、トラブル件数を30%削減(約70%)

②1984年代に下げ止まり「計画保全活動」の開始。故障の起きる前にメンテナンスを実施、網羅的な対策でトラブル件数をさら30%削減(約40%)

③1987年代より「CBM体制の構築」を開始。

メンテ方法・内容の見直しにより、コストと故障件数を同時に削減。さらに35%削減(約5%)に

2.2 再構築の歴史

1998年10月、旭化成分社化に向けての部門経営強化の方針に伴い、AECの保全事業部門(工場の保全)は100%旭化成の各事業部工場に移管し工場の規模、実態に合わせたメンテナンス体制の実現を目指し分散保全体制に変更にした。

AECはエンジニアリング事業会社に位置付けられ、旭化成には専門保全技術を提供する体制となった。

1998年4月より社内にて保全体制移行の試行を開始した。その実績は工場により大きく異なっていた。

・ある工場では「計画保全」のしくみ作りを保持しながらのメンテナンスコスト削減を行い、自工場にあわせた「TPM活動」を開始した。

工場長自らが先頭に立ち『計画保全』を推進しCo-Mo活動による『自主保全』体制の確立と専門保全と協力したCBM体制の維持を行った。

この結果として製造・保全が一体となった少人工場の実現が達成できた

・しかし、別のある工場では「計画保全」のしくみを停止し、単純なメンテナンスコストの削減を行ったため、検査診断・点検の技術的な検討等が不十分になり「計画保全管理体制」は次第に弱体化していった。

結果として、事故トラブルが再度増加していくことになった。この「計画保全管理体制」弱体化の内部要因として次のこともあげられる

- ・「集中保全」から「分散保全」体制になり、体制変更に伴い情報管理も各個別工場に移管しレベル差が生じた。(特に、設備履歴管理と保全指標のトレンド分析)
- ・全社組織としての管理体制はなくなり強制力(歯止め)がなくなった。

・あわせて、退職優遇制度等により、メンテナンスの人材が入れ変わり保全技術が維持困難になってきた(仕組みが個人に依存化していた)

*結果として、25年掛けて構築した「計画保全体制」は3年余で崩壊した。

<反省>

『技術としくみの伴わないメンテナンスコスト削減は崩壊する。』

- ・保全は築くのは大変だが、崩れるのはあっという間である。築城3年落城1日である。
- ・設備を大切にすくしくみと風土づくり>を継続的に実施することが重要。

2.3 新たな歴史の開始

このような、反省を受け旭化成グループでは計画保全活動の再構築のため以下の活動を開始した。

①計画保全体制の再構築

保全管理レベルの低下をくい止めるため「計画保全体制」の再構築を行う。

機器台帳の再整備、機器別管理基準の作成、長期計画の見直し、機器履歴の確実な管理

②保全活動状況のモニタリング

会社組織としての「歯止め」の設置

(故障件数、予算実施:月報、年報)これにより、保全レベルのチェックフォローを行う。

・2004年10月にエンジニアリング部門を再編し旭化成の工務部門と統合。新たな保全技術開発をフィールドとともに再構築開始

*これらの具体的な進め方詳細は3項に示す

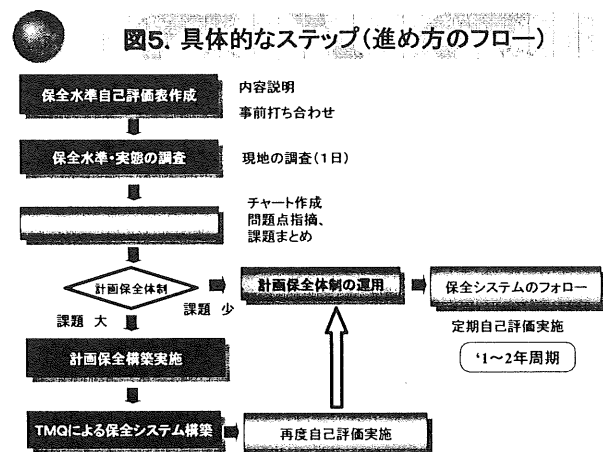
3. 旭化成における実施事例

3.1 計画保全活動の再構築方法

旭化成における「計画保全の再構築」のステップは多数の業種のお客様への導入実績と成果を持っている再構築ステップとまったく同じである。

まず始めに各工場の保全の現状を調査した。その結果、工場の保全体制が構築ステップのどこにあるかを明確にし、保全再構築支援をその現状に合わせて進めて行くようにしている。

具体的な構築ステップの内容を図5に示す



ステップは以下の手順で進めた。

①保全水準自己評価表作成

事前打ち合わせにて、保全水準自己評価表の内容を説明する。実態調査の日までに記入を依頼する。

②保全水準・実態の調査

各々の工場現地の調査(1日程度)を行う
特に、内容は現物資料を詳細に確認する。

③処方箋作成・調査報告

上記調査結果と記入済み評価表を元に

- ・分析チャートの作成
- ・問題点の指摘
- ・課題のまとめ
- ・推奨対策案の提言を行う。

④計画保全体制の判断

<課題の大・小の判断>

上記③の課題のまとめより判断し

*NG：課題 大 であれば

- 4-1 計画保全構築実施
 - ・TMQによる保全システム構築
 - ・再度自己評価を実施した後に、
- 4-2 計画保全体制の運用
 - のステップへと移行していく。

*GOOD：課題 小 であれば

- 4-2 計画保全体制の運用
 - のステップへと移行していく
 - その後

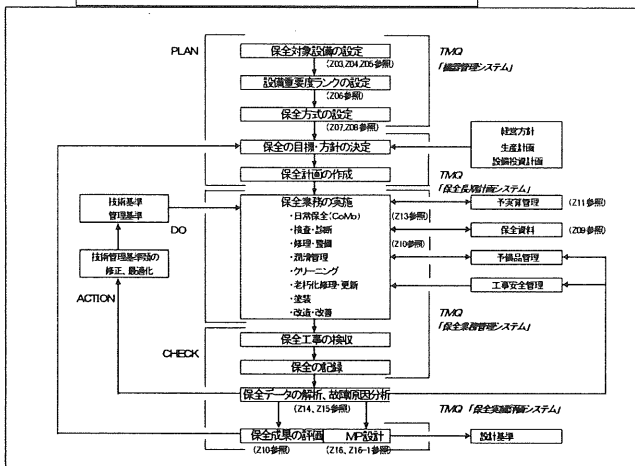
⑤ 保全システムのフォロー

⑥ 定期自己評価の実施
に移行しこれを‘1~2年周期で繰り返す’

実際の4-1計画保全構築の資料は、今回の事故を受けて前者基準類の再見直しを実施した。図6のように「計画保全の流れ」にあわせ見直し、整理を行った。

図6. 計画保全の実施例

1). 「計画保全体制」基本システム図



また、見直した構築マニュアルの事例を図7に示す

図7. 計画保全の構築標準リスト

名 称	設備保全システムの構築 構築リスト一覧	登録番号	種 別
設備保全システムの構築標準			
設備保全対象範囲の設定標準		AS-G-GM-203	PLAN
工場の設備の保全管理標準		AS-G-GM-204	PLAN
設備保全業務の割り振り標準		AS-G-GM-205	PLAN
設備の重要度評価ランク付け標準		AS-G-GM-206	PLAN
設備保全方式の適用標準		AS-G-GM-207	PLAN
設備の重要度ランクと保全方式設定標準		AS-G-GM-208	PLAN
		AS-G-GM-209	DO
		AS-G-GM-210	DO, CHECK
		AS-G-GM-211	DO

3.2 計画保全再構築の具体的な進め方

「自己評価表」により評価された「保全水準」にあわせた、具体的な構築段階は下記の3段階である

- ①設備のあるべき姿の追求
- ②計画保全活動の仕組みづくり
- ③CBM体制の構築

「故障修理件数」と「計画保全ステップ」との関係は<図4>に示している。本図は「計画保全システム」の延岡支社における活用事例であるが、計画保全のSTEPの進歩に伴い故障修理件数がSTEP毎に減少しているのがお解りいただけると思う。次に、各ステップの具体的な内容を以下に示す。

(1) STEP1 「まず仕事の整理」

- ・保全作業を整理して不要作業を排除する。
- ・故障を減らすために「設備改善」を行う。

STEP1「設備改善」レベルのユーザーにとっては保全システム実行において、故障の状況を正確に把握し問題点を解析し根本対策を取る事になる。これを、着実に根気よく解決していく事になる。しかし

- 現実は一故障に追われる (雑多な仕事が多い)
- 計画的に仕事が出来ない (現状復旧のみ)
- 益々故障が増加する (根本対策が出来ない)

↓
— その結果、より仕事に追われる
という「悪魔のサイクル」に陥ってしまいBDMメンテ (緊急保全) 体制から抜け出せない事が、よく見か

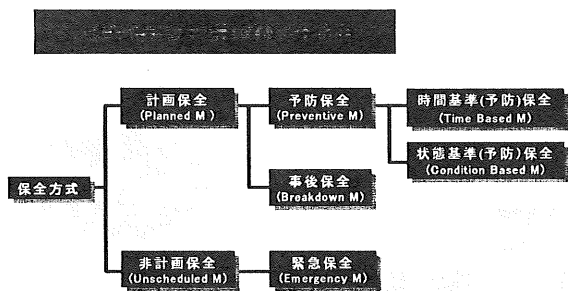
けられる。ここから抜け出すために仕事の整理が必要である。まず保全総作業を整理し不要作業を効率化し計画作業が可能な体制にする事が第一である。そのうえでPlan—Do—Check—Actionのサイクルが廻るシステムを確立させる。保全準備作業（資料整理、伝票整理、本社からの資料作成依頼等）、保全対象外の修理依頼等の非計画作業が多い。

『やった方がいい』と思いこんでいるだけの無駄な作業が保全には実に多くある。これが忙しさに拍車をかけ計画保全への移行を阻害していると言える。まず『忙しさ』を克服する仕組みをスタートさせ（たとえば、JOBフローを作成し仕事を整理する）その上で計画保全体制を構築することが保全近代化の重要な一歩である。

(2) STEP2「最適な保全計画を作成」

- ・PDCA サイクルを確立し「計画保全」を行う。
- ・最適な保全計画を作成して運用する。

技術的に最適な保全方式を設定し、これを保全費予算に確実に反映させた保全計画を策定する。計画保全では構築フローに従って保全対象設備を設定し重要度を定める。この重要度に基づき個別機器毎に保全方式を設定する。保全方式は下図の保全方式の技術的な裏付けのもとに、CBMを採用とともに計画的なBDMを大胆に取り入れる等のメリハリをつける。



これをもとに経営的な保全方針を取り入れ、保全計画を作成し実現可能な保全予算を策定する。計画保全ではこの保全計画策定段階が重視されねばならない。特に、保全費予算と保全計画との整合性が重要である。

(3) STEP3「CBM導入による保全の高度化」

- ・最新の設備診断技術を取入れCBM 体制構築。

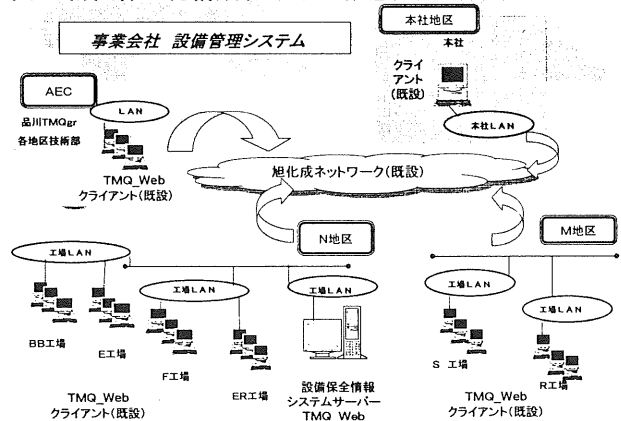
近年設備診断技術の進歩はめざましいものがある。特に情報技術の活用によって従来不可能なものが可能となっている。この先端技術を常にキャッチアップしつつ技術的な裏付けを元に保全周期の適正化と延長化を行いより効率的な、且つ安定した設備管理を行う事が出来る。

3.3 設備管理システムによる計画保全実施例

このフローにもとづいた某事業会社の実施事例を以下に述べる。

上記3.1のステップにもとづいた2003年度の調査での結果「計画保全の再構築」が必要と判断され2004年度より「計画保全再構築」が開始された。その結果、社内で構築された保全情報システムの概念図を図8に示す。

図8. 計画保全再構築(システム概念図)



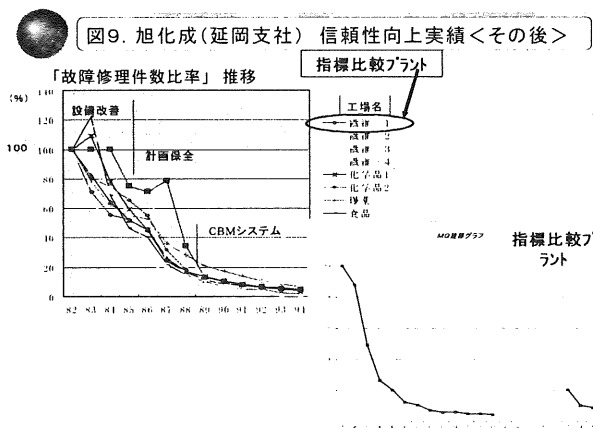
事業会社の共通サーバーに全社の保全データベースが構築された。

工場の保全担当は社内ネットワークで各工場の自分の端末より社内LANのWebシステム経由で保全履歴を入力する。このデータは各係り、課、工場単位で自動集約され月報としてまとめられる

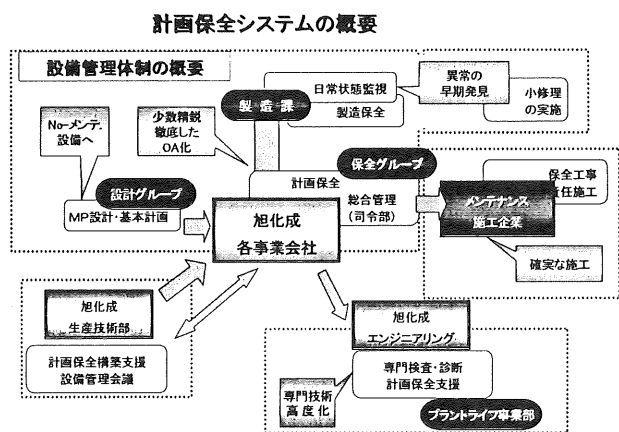
これを、本社企画室にて全社データとして集約し、2ヶ月毎に開かれる全社保全課長会議のデータとして活用される。同時に本社の管理用として主要データは常にモニタリングされている。

設備管理上で不安定な傾向がデータにみられたら、工場個別のデータを設備にかかわる全員が自由に社内インターネットを使い調査分析できる。

このシステムを運用開始し実際に、再度保全モニタリングデータを取り始めたところ、保全モニタリングデータの故障件数は以前の約5倍にまで悪化していた。図9を参照のこと



しかし、この計画保全再構築による運用を再度継続して進めていった所、約3年間でデータは元の水準まで戻った。途中にデータのない空白部があるが、これは保全データを取っていない「設備管理空白期間」である。旭化成全社では、他の事業会社においてもその後同様な「計画保全再構築活動」を、TMQをツールとして行い着々と成果を上げている。その組織イメージを下図に示す。



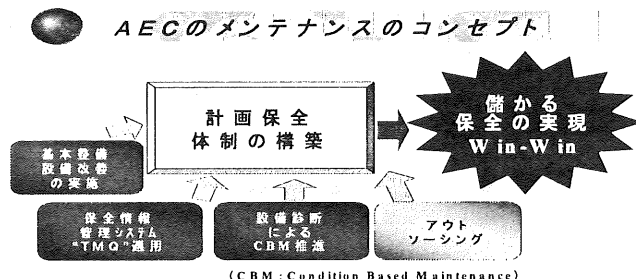
4. 結言

～「計画保全」から『儲ける保全』PAM～
 今までの日本では、メンテナンスは事後保全などに見られるように単に“修理する(Repair)”というイメージが強く、メンテナンスは実際の現場ではコア技術と認識されていないケースが多い。このため実際には工場の生産性を支え、貴重な技術技能、有益な実績・経験

が存在しているにもかかわらずベテラン保全マンのリタイヤとともに忘れ去られている傾向がある。本来、メンテナンスは“設備を維持管理する”技術である。この管理技術を設備診断技術を活用してさらに進化させ、「生産性を高め最適な資産管理を実現する技術」に高めていく必要がある。このコンセプトはPAM (Plant Asset Management) と呼ばれ、最新のメンテナンスの基本的な技術である。この概念を次の図に示す。



この技術実現のために、専門的な「検査・診断」という技術をもったメンテナンス会社と、工場直近の現地のメンテナンス会社が、それぞれを医者に例えれば「専門医」と「主治医」の立場で「メンテナンス・コミュニティ」を形成することにより、メンテナンスを新しいビジネスモデルまでに高めていくことが出来る。この実現に向け、「次世代のメンテナンス」の具体的な手法を、今後検討・提供して行く事が、今後のメンテナンスの最大の課題であると言える。



参考文献

- [1] 旭化成エンジニアリング編：「保全情報管理システム 活用ガイド」, (社)日本プラントメンテナンス協会
- [2] 佐藤信義：「プラントメンテナンスの基礎知識」 化学装置, Vol.44, No.12,2002 年