

# 計画保全の保全基盤構築のシステム化

## Systematization of Maintenance Base in Planned Maintenance System

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

The maintenance history which applied and accumulated long years, and its analysis and evaluation are required for construction of maintenance base parts, such as "apparatus importance evaluation" indispensable to planned maintenance, and "a management standard by apparatus." Based on the actual result of having cultivated construction of this maintenance base portion into the Asahi Chemical Industry group this time, as a creation tool of "it is well-grounded "apparatus importance evaluation"" and "the management standard by apparatus", systematization was begun and was performed. While applying until now can turn by this PDCA cycle of the planned maintenance which was difficult effectively and the improvement in the maintenance effect can be expected, it is utilizable as a tool for handing down the maintenance technology of a veteran maintenance member to the newcomer maintenance member of the next generation. PDCA cycle including the base "Basis" of this planned maintenance was newly defined as the "B-PDCA cycle." It introduces about the "TMQ-B" development which performs this Basis portion.

**Keywords:** System, Maintenance, Maintenance management, CMMS

### 1. 緒言

#### 1.1 保全基盤システム化の背景

これまで、弊社では旭化成グループの保全管理実績を元に構築してきた「計画保全」と計画保全支援システム『TMQシリーズ』を多くの業界に提供してきた。「計画保全」とは、単純に設備の保全作業のスケジュールを実行するものではなく、設備の最適な保全管理様式を元に「効率的」に保全作業の計画を管理していくことである。具体的には、保全現場における業務の流れを、Fig. 1の中に示すP D C Aに沿って整理し、各ステップを「保全標準」としてまとめていくものである。

この考え方は、1980年代始めに旭化成延岡支社で考案され、旭化成グループの中で30年余りに渡り、運用され大きな成果を挙げてきた。

Fig. 2にその事例（故障を約1/20に削減）を示す。

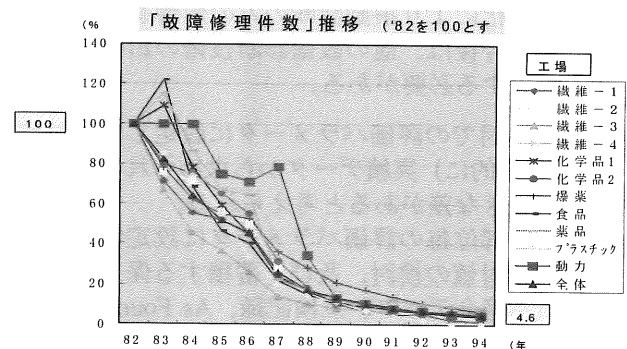


Fig. 2 Asahi(Nobeoka branch) to improve reliability performance

この「計画保全」を構築していくためにコンピューターシステムとして開発されたのが計画保全支援システム「TMQシリーズ」である。両者の関係は Fig. 1 のようになる。計画保全の各ステップに応じてTMQシステムの各プログラムが連携している。

しかし、実際に保全P D C Aサイクルを効果的に、かつ論理的に運用していく事は簡単ではない。特に計画保全構築に欠かせない「機器重要度評価」、「機器別管理基準」等のP L A N領域の内の『保全基盤：Basis』部分の作成が難しい。その理由は『保全基盤』を決定するためには、長い年月をかけて蓄積した保全履歴の

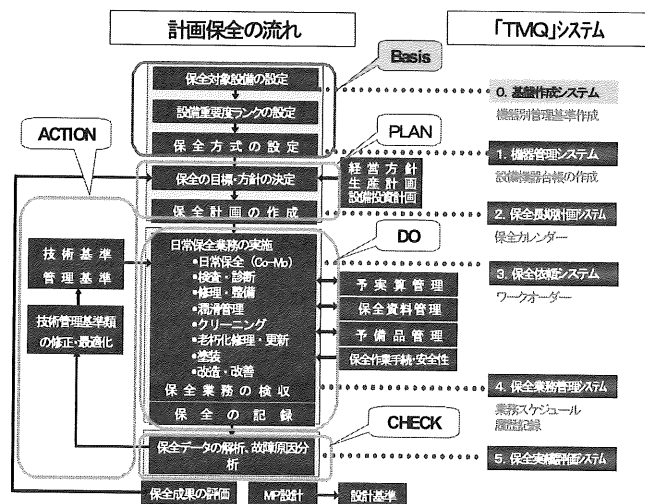


Fig.1 Conceptual diagram of Planned Maintenance

連絡先: 緒形次郎 〒105-0081 東京都港区港南 4-1-8  
リバービュー品川ビル 13F 旭化成エンジニアリング(株)PL 技術部  
電話: 03-5462-4607、URL: <http://www.asahikasei-eng.com>

集約と分析評価の実施、ベテラン保全員の現場ノウハウの見える化（形式知化）が必要である為である。この為順調に実践している会社は少なかった。この暗黙知の多い保全基盤部分を運用・維持管理していくために、弊社ではこれまでマニュアル構築等によるコンサルを行うことで保全現場を支援してきた。今回、本部分を保全管理システムとして始めてシステム化した。本報ではこの開発内容を紹介する。

## 1.2 保全基盤システム化の目的

今回、この『保全基盤：Basis』部分を効率的かつ形式知化して進めるために、本部分を「TMQ-Basis」としてシステム化した。

「TMQ-Basis (TMQ-B)」は、旭化成グループで培った実績に基づいた“根拠ある”「機器重要度評価」、「機器別管理基準」、「指示検収書」等の保全基盤構築の詳細部分を始めてシステム化した。

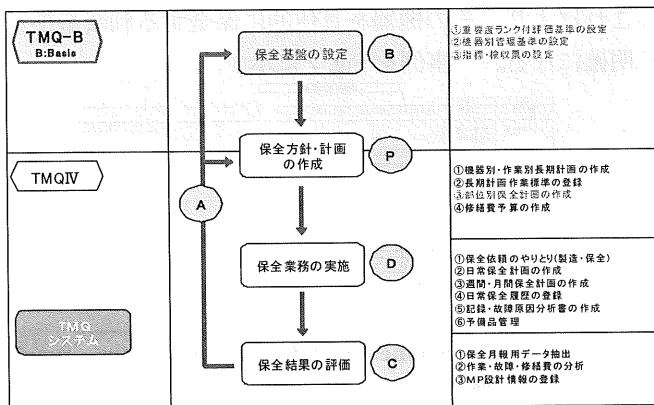


Fig.3 Planned Maintenance and TMQ-Basis

本「TMQ-B」により、今まで運用・維持管理することが難しかった計画保全のPDCA サイクルを技術的にかつ効果的に回すための「計画保全基盤：Basis」をシステム上で効率的に再構築することができる。

## 2. 計画保全支援システム概要

### 2.1 計画保全支援システム開発の経緯

TMQシリーズは、計画保全の構築支援システムとして1982年の「TMQ」販売開始以来、メンテナンス業界に販売を続けている。TMQ II、TMQ III、TMQ IIIWeb とソフトを改善しバージョンを上げてきたが、これらはパソコン環境のオペレーティングシステムの変化やデータベースツールの進化など情報環境の変化に対応することが主であった。

Fig. 4 にTMQシリーズ開発経緯を示す。

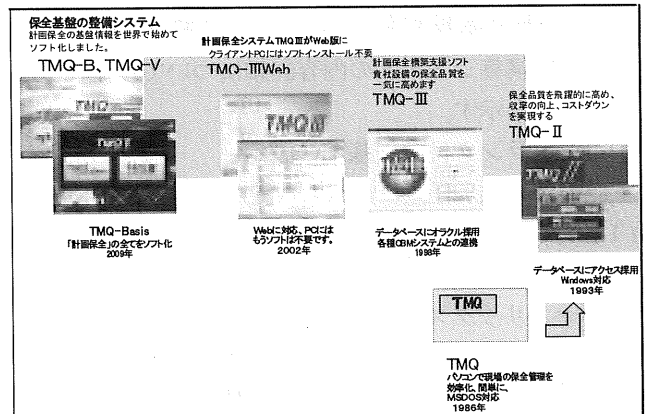


Fig. 4 Development Background of TMQ Series

今回の開発は、これまでのソフト環境改善による開発経緯と違い「計画保全の基盤」のシステム化という「計画保全」の詳細内容をソフト化することであり、計画保全コンサルとしてこれまで実施してきた、種々のノウハウ・事例を形式知化し、見える形とする事になる。

具体的には、下記の「計画保全」の詳細実施項目を再整理しソフト化することである。実際の開発に当たっては、多くのベテランのコンサル担当者から、これまでの膨大なコンサル資料・実績を集約し、今回の開発のために再整理を行った。

開発項目は下記である。

①重要度ランク付評価基準の設定
②機器別管理基準の設定
③指標・検収票の設定
④部位別保全計画の作成

Table 1 Item Development

上記の詳細については、3章の「保全基盤システムの内容」にその詳細を示す。

### 3. 保全基盤システム化の内容

#### 3.1 保全基盤構築システムの仕様詳細

保全基盤構築システムの内容詳細について以下にその詳細を示す。

##### ①重要度ランク付評価基準の設定

下記の3方式が任意に選択し設定できる。

- (1) フローチャート（定性）評価法
- (2) 絶対評価法
- (3) マトリックス評価法

各々の評価法に付いてユーザーは Excel 上で評価条件を自由に設定できる。これを元に機器毎の評価を設定する。詳細の設定内容は記録として保存される。また、承認者を個別に設定し、この承認・変更履歴も記録として保存できる。これにより、重要度設定は変更管理に対応できる。この設定情報が機器台帳の重要度の項目（データベース）に反映される。重要度登録 Excel のイメージを Fig. 5 に示す。

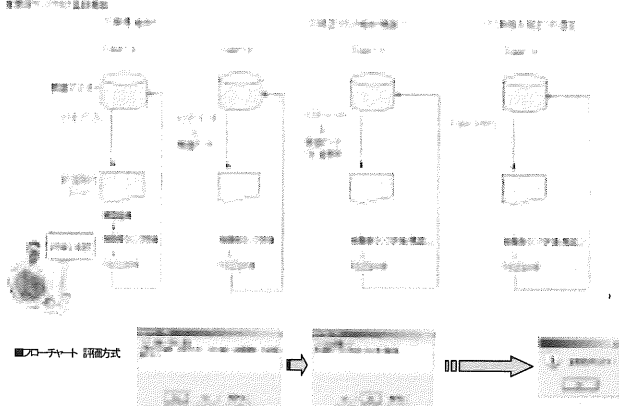


Fig. 5 Create Apparatus Importance Evaluation

##### ②機器別管理基準の設定

機器別管理基準は保全の管理単位の機器毎に作成する保全の憲法である。機器別管理基準の様式には大きく3種類がありその詳細内容は下記ようになる。

##### (1) 様式-1について

様式1は重要度、保全方式に応じた信頼性を確保するため、「検査・診断」「整備・修理」「日常点検」の項目について、機器を構成する部位（部品）毎に内容、周期を明確にするものである。これにより、その機器を具体的にどのように保全するかが明確になり、あわせて、各々の保全作業の関連が俯瞰して確認できる。具体的には Fig. 6 のような形での入力と出力になる。

機器別管理基準									
機種	機種	機種大分類	機種中分類	機種小分類	設定日	作成者	2009年10月現在	機種名	機種
1	トコ変換	A	TBM-CBM	TBM-CBM	内	内	内	内	内
2	筒形	A	TBM-CBM	TBM-CBM	内	内	内	内	内
3	軸	A	TBM	TBM	内	内	内	内	内
4	軸受	B	TBM	TBM	内	内	内	内	内
5	ラジエーター	A	TBM	TBM	内	内	内	内	内
6	冷却ファン	A	TBM	TBM	内	内	内	内	内
7	伝導管	A	TBM	TBM	内	内	内	内	内
8	ガス弁	A	TBM	TBM	内	内	内	内	内
9	ガスバルブ	A	TBM	TBM	内	内	内	内	内
10	ガスバルブ	A	TBM	TBM	内	内	内	内	内
11	ガスバルブ	C	TBM	TBM	内	内	内	内	内
12	伝導管	B	TBM	TBM	内	内	内	内	内
13	伝導管	B	TBM	TBM	内	内	内	内	内
14	ベース	B	TBM	TBM	内	内	内	内	内

Fig.6 Management standard by apparatus type1  
機種別に各部位毎の雛形をデータベース上に作成し、これを引用し機器毎の使用条件を考慮し、個別に周期・内容を修正し作成して行くことになる。

##### (2) 機器別管理基準の様式-2とは

機器別管理基準 様式1で設定された構成部位（部品）毎の保全内容、周期について、部位別の「管理指標」と「管理基準」を設定し明確にするものである。これにより、その機器を具体的に保全する判断基準が明確になる。事例を Fig. 7 に示す。

機器別管理基準	
機種	機種
1	トコ変換
2	筒形
3	軸
4	軸受
5	ラジエーター
6	冷却ファン
7	伝導管
8	ガス弁
9	ガスバルブ
10	ガスバルブ
11	ガスバルブ
12	伝導管
13	伝導管
14	ベース

Fig.7 Management standard by apparatus type2

##### (2) 指示検収票とは

機器別管理基準様式-2を具体的に反映したものであり、実際の保全作業において、各々の保全作業の結果の作業部位とその検収基準を関連して一覧表にしたものである。これにより保全の結果を定量的かつ確実に確認できる。一般機器については、弊社グループでは多数の機種について標準が作成されており実際の保全現場で活用されている。具体的事例を Fig. 8 に示す。

13 ポンプ整備(点検) 基本帳	
機種	機種
1	トコ変換
2	筒形
3	軸
4	軸受
5	ラジエーター
6	冷却ファン
7	伝導管
8	ガス弁
9	ガスバルブ
10	ガスバルブ
11	ガスバルブ
12	伝導管
13	伝導管
14	ベース

Fig. 8 Acceptance slip directions

### ③指標・検収収票の設定

上記の、機器別簡易基準の様式2と指示検収票は指標・検収票としてシステム上のメニューに構成されている。機種別に各部位毎の雛形をEXCELで作成し、これを引用し機器毎の使用条件を考慮し、個別に検収基準・管理指標を修正し作成して行くことになる。

当社では、これまでのコンサルの事例及びユーザーとしての実績から保全現場での実績に元づく、各種機器の「機器別管理基準様式1」「様式2」、「指示・検収表」の雛形を整理・所有しており、これらを、オプションとして販売していく予定である

### ④部位別保全計画の作成

「機器別管理基準 様式1」の定義にもとづき、部位別の検査診断、修理整備の保全計画表（保全カレンダー：星取表）を出力する。TMQ-Bにて作成した「機器別管理基準」の内容を具体的に検討するため部位別の保全計画（星取表）を「中長期スケジューラ」にて自動作成可能とした。

Fig. 9 Output of medium and long-term schedule

出力パターンは「長期計画（年度、半年、四半期）」「年度計画」、「月間計画」が可能である。また、出力項目も内容やその長さ等もユーザーが自由に設定可能である。計画のシミュレーション機能があり周期・周期設定の基準日をこの画面上で自由に変更でき、最適な保全計画を作成できる。作成した結果は、全て画面イメージに合わせてEXCELに出力されユーザーにて自由に活用できる。

## 4. 計画保全基盤構築システムの今後

### 1) 計画保全と保全管理システム

今回の開発で、計画保全の流れと保全システムとの関係はTMQ-Bにより「保全基盤」、とくに計画部分の業務フローはカバーできることになった。

しかし、まだ本システムは開発・テスト・試験運用が

終わり、販売を開始した所である。まだまだ、実用面での改善は多いと思っている。ユーザーでの運用による指摘・改善点をひとつずつ解決しシステムの完成度を上げて行きたいと考えている。

### 2) Check、Action部分へのシステム支援対応

PDCAサイクルのシステム化については、Check、Actionの部分はまだまだ人間の頭の中で進めている。システムではデータの集約・集計・グラフ化にとどまり、TMQでもこれを支援しているとはいいがたい。本部分については、高圧ガス関係の管理基準判断のために開発した新しい管理の仕組みを構築し、システム化も完了し運用を開始した。

（高圧ガスの設備管理の視点で各種データベースを連携して、部位毎の検査計画に反映させるもの）

これを、汎用的な仕組みとして提供するには、一般的な設備管理ではシステムとして重厚すぎるため、現在見直しを行いより簡易なシステムとして開発すべく検討中である。その全体イメージをFig. 10に示す。

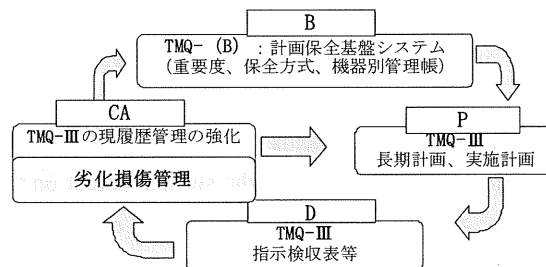


Fig.10 B-PDCA cycle and New system image

## 5. 結言

1. 計画保全のPDCAサイクルを効果的に運用するための保全基盤構築システム「TMQ-B」を紹介した。
2. 本システムは、保全効果の向上を期待できるとともに、ベテラン保全員の技術を新人保全員へ伝承するツールとして活用ができる。

## 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、(2003)
- [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)
- [3] 緒形次郎：「旭化成グループにおける「設備管理システム」の実践事例」保全学会 第5回学術講演会論文集 (2008)