

# 設備保全管理システム eHOZEN

The Equipment Maintenance Management System "eHOZEN"

田 伏 雅 己<sup>\*1</sup>

TABUSE Masami

設備保全管理システム“eHOZEN”は、製造設備・装置を対象とした保全管理業務を支援することを目的に開発されたパッケージソフトウェアである。

eHOZENでは、設備機器の仕様を管理する設備台帳から工事や故障の履歴管理データに至るまで、さまざまな情報を取り扱っている。信頼性の高い設備管理情報を利用者に提供すると共に、設備保全活動の実績評価や保全管理技術の向上を支援する機能を提供できなければ、設備保全管理システムの導入効果を実現することはできない。

本稿では、eHOZENの特長や機能の紹介に加えて、統計分析機能を活用した具体的な設備保全業務の改善手法の一端を説明する。

The package software “eHOZEN” has been developed to support the plant maintenance work for manufacturing plants and equipment. “eHOZEN” manages various information such as equipment database of device specifications and historical database of maintenance and equipment failure records. The equipment maintenance management system is required to supply reliable maintenance management information and then improve both maintenance performance and its technologies. This paper outlines the features and functions of “eHOZEN,” along with describing some examples of performance improvement process of maintenance management work with the equipment maintenance management system.

## 1. はじめに

設備保全業務には、単に生産設備の性能・信頼性維持と稼働の保証を行うだけでなく、限られた“予算”の中でこの目的を実現することが求められている。保全費の低減と生産機会の損失はトレードオフの関係にあり、設備保全管理業務にとっては永遠の命題となっている。設備保全管理システムには、この命題に指針を与えることに加えて、業務の効率化と省力化を推進することが期待されている。

設備保全管理システム“eHOZEN”は、横河グループで培ってきた設備保全管理の業務ノウハウを、最新のGUI(Graphical User Interface)環境であるWeb環境で稼働するパッケージ製品として実現した。

## 2. 設備保全管理システム eHOZEN の特長

### (1) シンプルで使い易い機能構成

設備保全業務に不可欠と思われる基本的な機能に限定して開発した。機能構成を簡素化したことで、使

い易く理解し易いシステムを目指した。

- (2) WWW(World Wide Web)技術を使用  
クライアントPCでは、アプリケーションに依存した特別なソフトウェアを必要とせず、Webブラウザ(MS-Internet Explorer)とMS-Excelのみで実行できる。
- (3) ユーザニーズにフレキシブルに対応可能  
ユーザー・カスタマイズ範囲を拡大
  - a. eHOZENの設備体系情報は、幅広い業種・業態にも対応できるよう最大10階層まで定義ができ、しかも業種別のテンプレートを提供することで導入時のユーザ負荷を軽減することが可能となった。
  - b. ユーザが自由に定義して使用できるユーザー定義データ項目を用意した。
  - c. ユーザが使い慣れた用語で使用できるよう、データ項目名の変更を可能とした。  
初期データ登録時のユーザ負荷を軽減  
初期データ登録には、MS-Excelからデータ登録機能を利用した一括データ入力機能を提供している。

\*1 システム事業部 PA情報部

(4) 日本語文章入力を採用

保全履歴や故障履歴の記録表現で、選択の自由度が小さく、適切な表現が難しいコード化された入力に代わって、自由な日本語文章を直接入力できる機能を提供している。

(5) 保全活動の効果や管理指標を定量化

設備保全管理システムの導入目的は、保全履歴情報を蓄積することは勿論、これを解析することで保全活動の効果や管理指標を定量的に評価することにある。eHOZENでは、実際に使用され、高い導入効果を上げた実績のある保全履歴情報の集計・分析機能(詳細は4章 eHOZEN 応用例の項を参照)を、標準機能として提供している。

(6) データのオンライン承認処理を装備

ISO の認定取得や FDA 対応などに代表されるように、業務データの承認処理が必要不可欠な状況となっている。eHOZENでは、システム内で取り扱われるデータの承認機能を装備した。

(7) セキュリティ保護機能の充実

ユーザ認証の他、独自のセキュリティ管理機能を装備した。

3. 設備保全管理システム eHOZEN の主要機能

以下に、eHOZENの主要機能について、その概要を述べる。図1に、eHOZENの主要な機能構成を示す。

(1) 設備台帳管理

機器の管理体系(設備体系)と機器仕様を管理する。設備保全管理業務で取り扱うデータは、設備体系に従属した形で取り扱われることから、設備保全管理システムで取り扱う最も基礎的な情報である。eHOZENの設備台帳管理機能は、柔軟性に富んだ独自のデータ構造で機器仕様情報を管理することができ、登録データの種類や件数を問わない。機器の移動や転用の履歴を管理できる他、機器仕様を横断的に検索する条件検索機能を装備した。設備台帳を一元的に管理し、正しい情報を共有化することで、以下のような効果が期待できる。

- a. 誤った材質や仕様の異なる部品の組み込みを防止できる。
- b. 設計条件を超える運転条件の設定を防止できる。
- c. 類似故障の発生を防止するために、類似対象機器を容易に抽出できる。

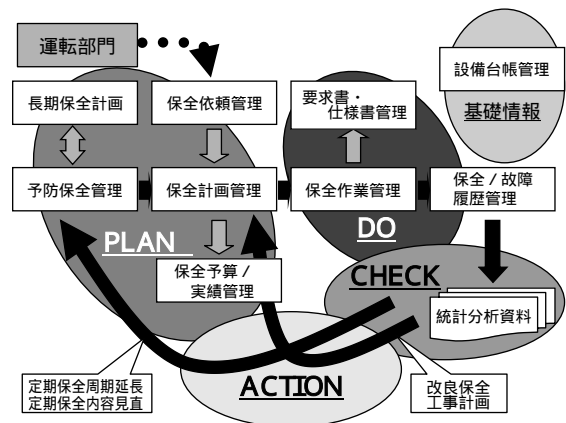


図1 設備保全管理システム機能構成

(2) 予防保全管理機能

- a. 時間基準保全TBM( Time Based Maintenance )に必要な、周期、前回実績、次回予定などの基礎情報を管理する。将来は、DCS ( Distributed Control System )やSCADA ( Supervisory Control and Data Acquisition )などのシステムからの運転データを基に、機器の保全状態を管理をする状態基準保全CBM ( Condition Based Maintenance )にも対応することを計画している。
- b. 長期の保全計画をシミュレーションし、工事実施時期の調整や工事費の支出予想を行う。

(3) 保全計画管理機能

- a. 保全依頼管理機能を使って、運転部門から依頼される保全工事や、周期を持たない保全計画工事情報を管理する。
- b. 予算立案時には、予防保全管理情報から年度内に実施予定の工事を抽出して、年度毎の保全計画データとして登録する。

(4) 保全依頼管理機能

- a. 保全部門への業務依頼を発行する。
- b. 依頼した業務の進捗状況が照会できる。

(5) 保全予算 / 実績管理機能

- a. 年次予算の作成を支援する。
- b. 確定予算に対する保全費の使用実績を管理する。

(6) 要求書・仕様書管理機能

- a. 保全計画データから、外注工事に必要な要求書データを作成する。
- b. 要求書の内容を、補足する工事情報を仕様書として出力する。



図2 図面・文書データとの連携

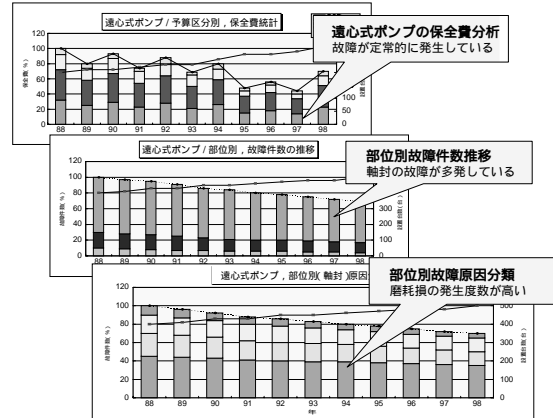


図3 保全履歴の有効利用

- c. 購買管理など、外部システムとの接続はオプションとする。
- (7) 保全作業管理機能  
保全業務の管理に必要な進捗と工程を管理する。
- (8) 保全履歴管理  
全ての工事・整備・検査・故障履歴などの保全履歴データが保存管理できる。特に、故障・事故情報は設備機器の信頼性を評価する上で重要な情報であることから、一般の保全履歴情報に加えて特に詳細な現象や原因、恒久対策の要否などの情報を、長期に亘って保管することができる。
- (9) 統計分析資料  
設備台帳管理や保全履歴管理で登録されたデータを使用して、保全活動の効果を定量的に分析・評価し、保全費の効果的運用と設備の信頼性向上などに活用する各種統計分析資料を出力する。
- (10) 図面 / 文書連携  
関連外部データとのリンクを行うことで、各機能で登録したデータに図面や文書をリンクさせて管理することができる(図2参照)。リンクデータとして、設備機器の設計書、図面、取り扱い説明書、写真、計算書、報告書、メモ、スケッチのような図面・文書などが挙げられる。

4. eHOZEN の応用例

以下に、eHOZENの統計分析資料を使った業務改善の具体例を示す。

- (1) 保全費低減
  - a. 定期整備や定期検査の結果、数年にわたり劣化傾向が見られず故障実績のない機器に対しては、予防保全周期を延長する、あるいは予防保全内容を簡略化するなどの方法で、予防保全の適正化を図る。
  - b. 予算区別に保全費を分析評価し、保全費の効果的な運用に寄与する。  
eHOZENでは、“予算シミュレーション機能”を使用して工事の重要度別に計画をリストアップし、削減の検討対象となる工事の一覧を表示することができる。
- (2) 信頼性向上
  - a. 実績評価によって故障多発原因を究明し、抜本的な対策を検討して実施する。  
例として、“遠心式ポンプの保全費分析”から高頻度に故障が発生した部位を抽出し、さらに原因別の分析を行ったケースを図3に示す。  
遠心式ポンプの保全費を、保全履歴から集計したところ、故障修理費用(事後保全費)が毎年2,000万円程度発生していることが判る。  
事後保全費を削減するために、どの部位(パーツ)に故障が多いのかを故障履歴から集計した。結果、軸封(メカニカル・シール)の故障が、全体の50%~70%を占めていることが判る。  
さらに、軸封の故障がどのような原因で発生しているかを故障履歴から集計した。軸封の故障原因の約40%が、磨耗損によることが判る。  
以上の結果から、改良保全の対象は「軸封」部分であり、「磨耗損」を防止すること(当該部位の材質変更、あるいは機械構造の変更を行うこと)で問題の解決が図れる。  
eHOZENを使用することで、問題個所の絞り込みと

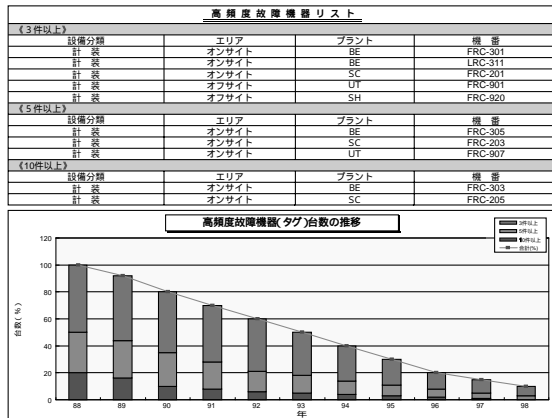


図4 高頻度故障機器対策

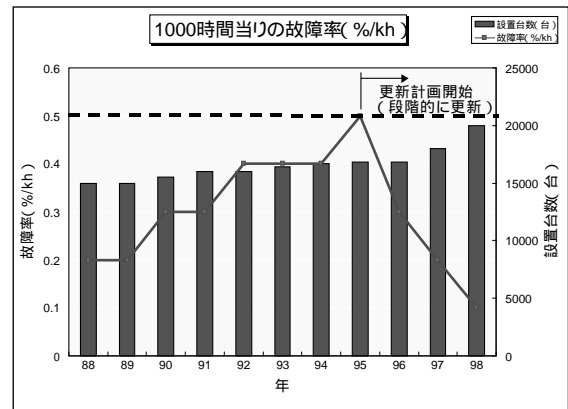


図5 故障率管理

対策の指標を、容易に設定することができる。

- b. 高頻度故障機器を抽出して保全対象機器を絞り込み、繰返し故障を防止する例を、図4に示す。

eHOZENの高頻度故障機器抽出機能を使用すれば、対象となる機器を容易に抽出することができる。対象機器の故障履歴から、故障状況、原因や要因、処置の内容などを細かく分析し、過去に行われた処理が適切であったかどうかを検証する。一般的に、高頻度故障機器では繰返し故障が発生している場合が多く、発生した事象に対して場当たりの修理が繰返されている可能性を疑うことが肝要である。保全履歴の解析から“真の原因”を究明して、抜本的な対策を行うことで繰返し故障を防止する。地味な活動ではあるが、確実に故障件数を減らすためには有効な方法であることが実証されている。図4中のグラフは、あるユーザの取り組み実績である。

- c. 故障率や発生度数などから、保全履歴の定量的な評価によって機器の劣化を判断し、具体的な更新計画に結び付ける。管理値に達した機器を計画的に更新することで、無駄な修理費用の投入を避けると共に、機器の信頼性を維持・向上することができる。

図5に、電子式計器などの更新計画に使用する1,000時間当たりの故障率による管理の例を示す。

(3) 業務の効率化と省力化

- a. 保全基礎資料の一元的な管理が実現できる。  
最新で信頼性の高い情報が提供されることで、機器仕様の誤りなどに起因する保全ミスを防止できる。
- b. 保全技術情報が容易に収集でき、確実に管理できる。  
法令の改定などが行われる度に、対象機器を抽出するなどの検索業務が発生する。紙ベースの管理では、

これらの情報を抽出し整理するために多くの時間と労力が費やされている。保全技術情報が容易に行えることは、類似故障の防止策を立案するなどの場合にも大きな効果を発揮する。

- c. 保全の質的な向上が図れる。  
eHOZENを使うことで、保全活動の効果が定量された形で保全員に提供される。従来は、一部のスタッフ職が管理してきた情報が公開され、保全員の活動が常に評価されることになる。これによって、保全員の一人ひとりに経済性と信頼性に対して改善意欲を持たせることができ、“何をなすべきかを考える保全”を実現する。
- d. 情報の共有化が図れ、技術ノウハウの伝承を実現できる。  
保全履歴情報は、先達の技能と技術の宝庫と言える。経験したことの無い事象に対して的確な対応策を行うことができる。

5. おわりに

装置産業において、設備保全管理業務は、企業体質の改善や競争力の向上を目的とした保全費低減要求に加え、機器メーカーやエンジニアリング会社からのアウトソーシング等で業務範囲が拡大し、大きな環境変化に直面している。環境の変化は、設備保全業務に対する顧客ニーズの変化としても現れてくると予測される。変化する顧客ニーズに柔軟に対応できるパッケージソフトウェアとして、最新の技術で実現し、提供して行きたいと考えている。

\* Windows, Internet Explorer, MS-Excel, ODBCは、米国Microsoft社の登録商標です。その他、本文中の製品名、名称は、各社の商標もしくは登録商標です。