

東京電力原子力の RCMへの取り組み

RCM introduction to TEPCO nuclear power plants

東京電力 橋本 哲 Satoshi HASHIMOTO, Tokyo Electric Power Company

Abstract TEPCO(Tokyo Electric Power Company) just started introducing RCM to the maintenance engineering in the nuclear power plants. The project involves total reform of the plant maintenance work process to achieve increased reliability with improved efficiency.

Keywords: Maintenance Optimization, RCM

E-mail: hashimoto.satoshi@tepc.co.jp

1. はじめに

東京電力の原子力は、福島第一原子力発電所1号機が1971年に営業運転を開始して以来33年が経過し、現在17基、総出力1730.8万kWという規模を保有している。この間、原子力発電所の保守点検としては、法に基づく定期検査とともに、事業者独自の定期点検等を自主的に実施し、設備の保全につとめてきた。

これらの原子力発電設備の保全管理は、安全性や信頼性に係わる重要な設備に対する異常の発生と事故の拡大防止を目的とした予防保全を基本としている。この予防保全は、「原子力発電所の保守管理規程(JEAC 4209-2003)」にも示されているように、時間計画保全、状態監視保全の大きく2つに区分されるが、従来の保全では主に時間計画保全、それも定期的に発電所を停止しての保全作業が中心に行われ、30年間継続してきた。

一方、海外の原子力発電所や国内でも石油化学産業などでは状態監視保全の積極利用とともに、RCMの考え方による保全の対象と適用技術の組織的整理が進んでおり、その結果として設備信頼性の向上と合理化が同時に図られている。このような状況認識から、東京電力では平成13年度よりRCM導入の検討を進め、その導入を開始した。

2. RCM導入の基本的考え方と狙い

当社原子力では、単純にRCMを保全内容・周期を決める手法としてではなく、原子力設備の信頼性を保全面から支えるプロセスの一部と

捉え、そのプロセス全体の構築を目標としている。その概念を図-1に示す。ここで示される主要要素とその狙いは以下の通りであり、設備信頼性の維持向上を担保しつつ、保全業務の全体最適化を目指すものである。

(1) RCM

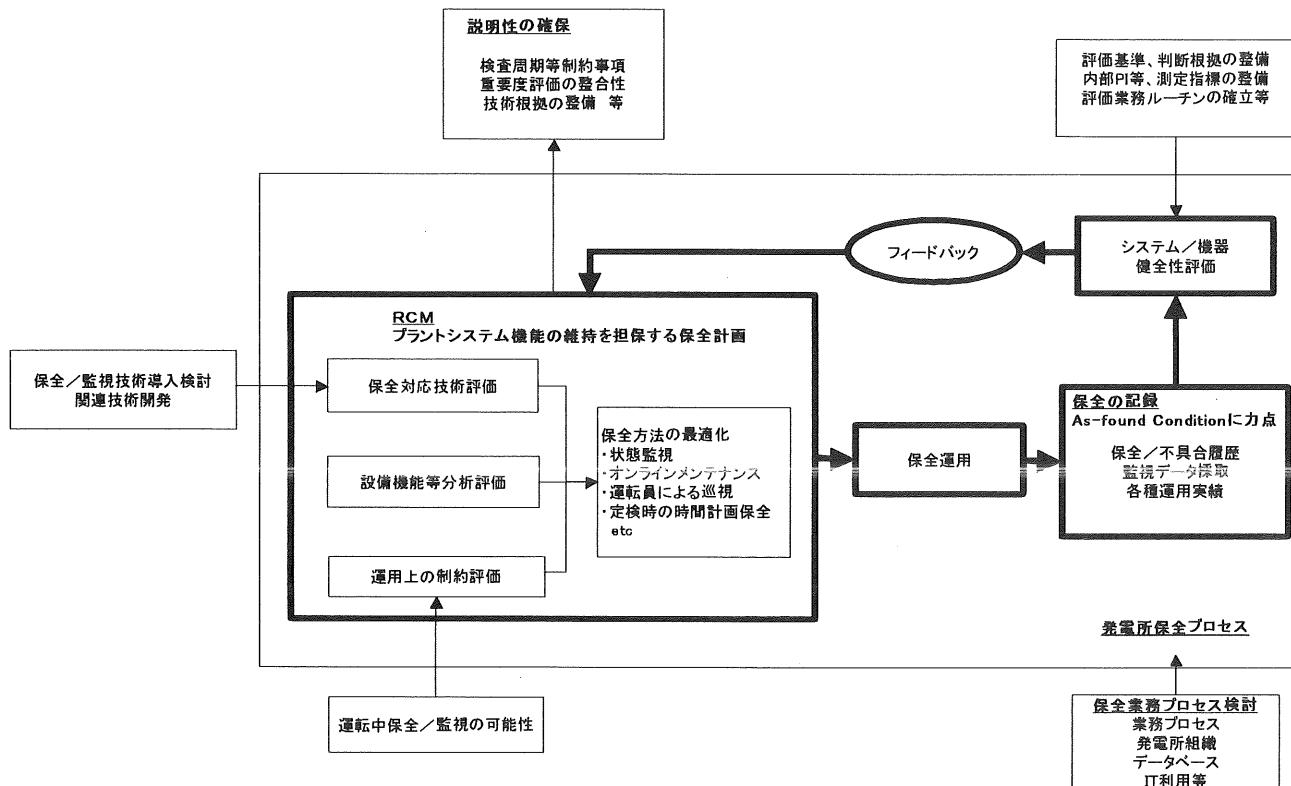
プラント内各系統設備の果たすべき機能、想定すべき故障モードとその影響を分析し、重要度等の評価を行った上で、対応すべき保全技術の内容と頻度等を決定し、保全計画を策定する。従来、個別機器単位になりがちだった一連の評価を見直し、プラント要求機能の維持を基本目標に組織的に分析を行うことにより、プラントとしての信頼性の維持向上に確実に寄与するとともに、適用保全各オプションの果たす役割、目的を明確化する。

また従来、定期検査停止時の分解等に偏っていた点検から、回転機器の振動監視に代表される状態監視技術の利用、運転員による監視などを積極的に保全計画の中に位置付け、総合的に保全信頼性の向上を目指す。これは、ヒューマンエラー、いじりこわしなど、過剰保全による問題にも寄与しうるものとして効果を期待している。

(2)保全運用、記録

RCMの結果である保全／監視計画を実務に適用し、その結果を記録する。従来、点検記録の重点であった保全後の状態(定期検査後の起動への準備に力点)に加え、手入れ実施前の状態(As-found Condition)を把握することにより、それまでの保全／監視計画の妥当性評価にフィードバックできるプロセスを構築する。

図-1. 保全運営プロセスの概念



(3) システム／機器健全性評価

保全／監視の記録、履歴をもとにプラントシステムの健全性評価を継続的に行う。保全運用面、システム・機器の機能・性能について評価指標を設定し、客観的基準にもとづいたプラント信頼性監視プロセスを目指す。

(4) フィードバック

保全の記録、健全性評価のデータを保全計画検討(RCM)にフィードバックするルーチンを確立し、定期的および必要な都度、保全計画に反映させていく。従来確実性に欠けていたこのフィードバックプロセスのためのマネジメント手法を確立し、確実な継続改善プロセスの確立を目指す。

(5) 計算機システム

以上、一連のプロセスを計算機システムで管理し、フィードバックを確実なものとすると同時に、3発電所17ユニットに一貫した保全のデータベースを構築し、情報の共有、標準化による保全品質の向上を目指す。

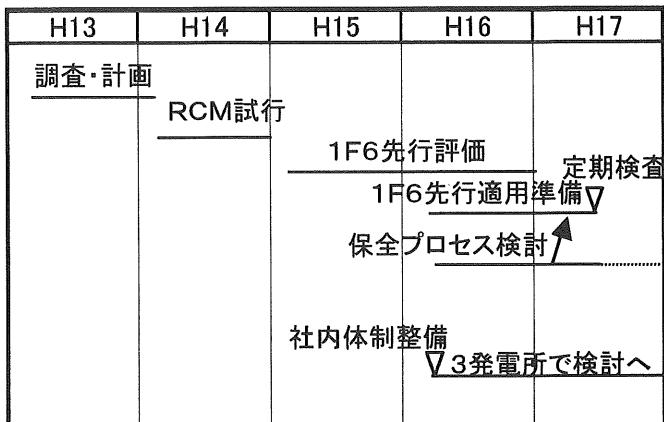
3. これまでの経緯と計画

これまでの経緯と当面の計画を図-2に示す。平成13年度に検討開始後、14年度に試行評価を行ってその有効性が確認された。それを受け、平成15年度から福島第一原子力発電所6号機をパイロットプラントと位置付けて同発電所に専任体制を整備し、本格規模でのRCM評価に先行着手した。続いて、今年度は福島第二、柏崎刈羽両原子力発電所にも体制を整備して検討に着手する予定である。

ここまでR C Mによる保全計画の立案までであり、前項で述べたように実機に適用し、継続するルーチンを確立して初めて意味がある。現在、そのための業務プロセス設計を平行して行うとともに、先行評価している福島第一原子力発電所 6 号機の成果の試験適用を通じてプロセスの評価を行いたいと考えている。

また、これらとほぼ平行して計算機システムの開発が進められており、順次適用の見通しがある。

図-2. RCM関連スケジュール



4. 今後の見通し

全体業務プロセスの構築には、初期RCM検討の物量だけでなく、全面的な環境の再整備が必要であり、現在、関連ルール整備、状態監視技術等の技術導入整備、データベース、エンジニアリングツール等の計算機システム整備等、従来のものの再整備を含め平行してプロジェクトとして検討を進めているところである。

また、これは保全業務全体の抜本的な改革というべきもので、従来型の保全手法の視点からは大きな発想の転換を迫るものであり、社内の意識改革のための施策が必要である。また、組織整備、社内技術の整備のあり方、保全の請負体制等にも再検討の必要が出てくるものと考えられる。

こうした課題については、中長期での取り組みが要求されると同時に、その所在を初期の段階で明確に把握し難い部分も多い。今後、適用範囲を徐々に拡大しつつ、フィードバックを行いながら課題解決を図っていく予定である。

参考文献

- [1] 日本電気協会「原子力発電所の保守管理規程」
 (JEAC 4209-2003)

