

保全の最適化に向けた取り組み

Approach for maintenance optimization by Japanese nuclear utilities

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

Abstract: Japanese nuclear utilities just started a joint effort for maintenance optimization, in which a set of standard processes and common technical bases for maintenance program justification will be designed, developed and maintained. The effort is expected to contribute not only to acceleration of individual effort, but also to improvement of total plant safety and reliability.

Keywords: Maintenance Optimization, RCM, CBM
E-mail: hashimoto.satoshi@tepcoco.jp

1. はじめに

わが国の原子力発電業界では、米国原子力の好調の一要因と言われる信頼性重視保全と状態監視保全の考え方を取り入れ、保守管理の立場から設備信頼性の向上を図るべく検討を行ってきた。これらの努力はこれまで個別電力毎に積み重ねられてきたものであるが、さらなる推進のため、業界レベルでの取り組みが必要との共通認識に至った。ここでは、そうした産業界レベルでの取り組みについて考え方の概要を紹介する。

2. 従来の保全方式とその課題

従来のわが国の原子力発電所の保全は、その営業運転開始以来、時間計画保全、しかも原子炉を停止しての機器分解点検を中心として行われてきた。こうした方式は発電所の安定、安全運転に寄与してきた一方で、さまざまな課題の要因ともなってきた。

(1) 停止時のピーク

年次で行われる定期検査停止時に、保全作業の大半が行われ、作業員数にして千人規模のピークが発生している。これが現場作業環境の錯綜を招くとともに、熟練技能者の確保を困難にする要因になっている。また、こうしたリソースの制約が定期検査時期の柔軟性にも影響し、年間を通じた運転計画の立案の上でも大きな制約要因となっている。

(2) 作業時被ばく線量

発電所での作業被ばく線量は、水質管理等、さまざまな努力の結果、大きな低減効果を上げてきた。しかし、国際的な比較からは、さらに改善の余地があることが指摘されている。この差は、保全の立場からは主に保全実施内容と停止時作業計画の最適化レベルによるものと推定され、さらなる工夫が求められている。

(3) 経年化の進展

営業運転開始からの経過時間が30年を越えつつある状況に対応して、高経年化の観点からの保全の見直しが進められている。その観点からも、運転中の状態監視を積極的に取り入れるべきこと、それらを含め保全の体系化を進めるべきことが指摘されている。

(4) 保全手法の問題

従来の時間計画、分解点検中心の方法には、次のような弱点がある。このため、状態監視技術との組み合わせによる保全の最適化検討が必要と考えられている。

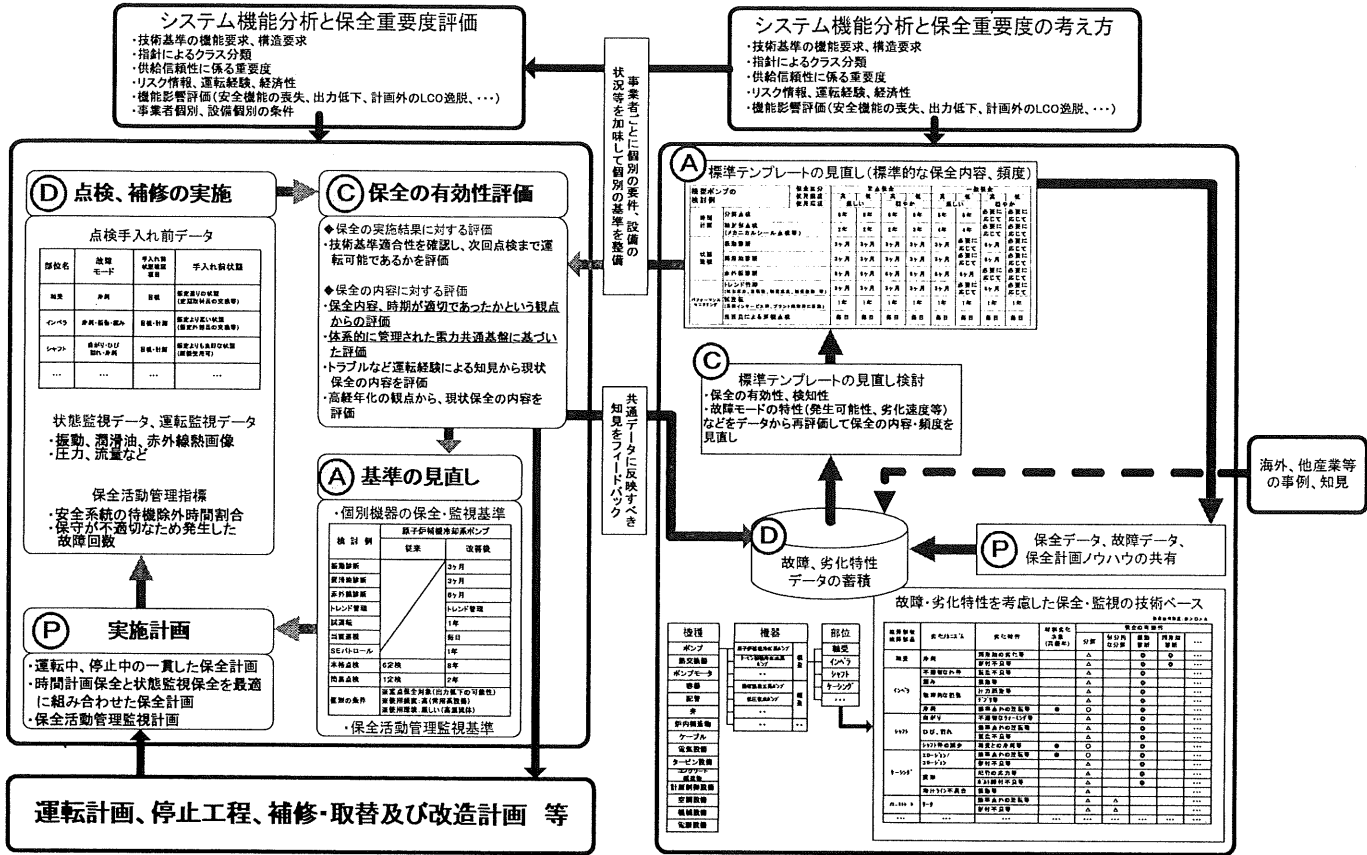
- ・原理的に過剰保全になりやすく、人的過誤や初期故障の原因をつくる可能性がある。
- ・運転中に偶発的に起こる事象の予兆把握と計画的な対応に難。

さらに言えば、こうした管理手法を半固定的に長期間継続してきたことが、時間計画保全を前提とした定期検査制度と相俟って、状態監視技術等の新技術への取り組みやそれを含む保全最適化のための継続改善努力が促進されにくい組織環境をつくる要因でもあったと考えられる。

今後めざす保全PDCAのイメージ

<個別電力事業者>

<電力事業者共通基盤>



3. これからの保全の方向性

(1) 方針

前項で指摘された課題に対応するための保守管理充実策を次のように定めた。

<保守管理充実の方針>

科学的、合理的根拠に基づく保全 PDCA を充実するため、次の2点を重点的に実施する。

①信頼性を重視した保全有効性評価の充実

②事業者の共有する基盤及び体制の構築

これにより、

- ・運転中、停止中の一貫した保全
- ・創意工夫を生かせる仕組み

の実現を図っていく。

(2) 信頼性を重視した保全有効性評価の充実

従来の保全プロセスでは、定期検査、定期事業者検査の枠組みの中、点検手入れ後の構造・機能健全性の確認に力点が置かれてきた。これが、設備が健全に運用可能であることの確認として重要な検査行為であることは言うまでも

ない。しかし、その一方で、行われた保全の内容、時期が適切であったかについての評価にも力を入れるべきことが改めて認識されている。これを実現するため、前回点検後の推移を知るための情報として、

- ・点検手入れ前状態に関わるデータ
- ・設備運転中の状態監視データ

といった情報の把握を進める。また、あわせて、系統、主要設備のアベイラビリティ等、保全の効果を図るための指標(保全活動管理指標)を充実させ、保守管理の弱点把握を確実に、実効的に行える体制を整えていく。

また、これらのデータを科学的、合理的に評価し、保全計画に反映していくためのエンジニアリングの枠組みとして信頼性重視保全などの方法論を取り入れていくと共に、状態監視を代表とする技術導入を推進していく。

(3) 事業者の共有する基盤及び体制の構築

国内原子力発電所のシステム、設備はきわめて共通性が高く、保全に必要とされる技術も原

子力産業界を通じて共通のものである。そのため、発電所レベルでのPDCAの充実に加えて電力事業者レベルで知見を共有することが業務品質と実効性の向上に有効と考えられる。

そうしたことから、事業者レベルで共有、標準化していくべき技術情報、知見、考え方等について検討、管理、運営していく場を設け、推進してゆくこととした。そのために、本件専任チームを編成した上、以下のような項目を中心に検討を進める計画である。

- ・国内プラント保全、故障経験情報
- ・海外事例等の外部情報
- ・保全有効性評価の実施方法、体系の標準
- ・管理指標等の標準
- ・機種別等の保全内容の標準とその根拠
- ・各種事例検討
- ・国際標準への対応、ベンチマーク 等々

4. 今後の展開

この導入プロジェクトは、我々にとって単なる技術導入ではなく、保全に対する新しい概念とこれまでにない業務スキームの導入の第一歩であり、技術面はもとより、運営面ほかあらゆる面にわたって課題が潜んでいると考えられる。個別電力ごとの事情や、地域差をふまえた調整はもちろん、電力間や外部専門家とのコミュニケーションの確立、公的な規格基準の整備等を計画的にこなしていく必要がある。

当面、今夏、専任チームを編成して事業者共通基盤を中心に基礎固めの活動を開始するとともに、個別電力の業務、規格基準等の整備を進め、平成20年度には各電力において、段階的に自律的なPDCAが回り始めることを目標に進めていく計画である。

保守管理の充実に向けてのアクションプラン(案)

	項目	H17	H18	H19	H20	H21	備考
各電力	保守管理の充実 ①保全計画の見直し ②点検手入れ前データ採取 ③保全活動管理指標の運用				▼ 各電力保全充実のPDCA開始目標		
	状態監視保全の基盤整備		状態監視技術の導入 / 体制の整備及び測定評価技量の向上 / 測定評価手順の策定				
	社内基盤		対応準備		ステアリングチーム		
電力共有	電力共通基盤 体制強化		共通基盤整備チーム				
	技術基盤 ①伊型毎のシステム・機器機能分析 保全重要度分類 保全活動管理指標の定義				管理運営組織		
	②機種毎の故障モード分析 標準テンプレート						
	運用標準 ①電力共通業務手順マニュアル ②保全活動管理指標の運用ルール ③技術基盤の維持管理ルール など						
	共通技術課題 データ採取 評価基準策定(計器ドリフト、PCVなど)					運転停止間隔の技術評価	
学協会	規格・基準 保守管理規定(JEAC4206)【改定】 JEAC4206ガイド(JEAG)【新規】 保全技術関係		改定案作成	協会内審議	公衆審査		