

# 浜岡原子力発電所3号機運転期間延長に向けた取り組み

## Approaches to extend operating cycle of Hamaoka Unit 3

中部電力(株)	石上 陽造	Youzou ISHIGAMI	Member
中部電力(株)	小高 敏浩	Toshihiro KODAKA	Member
中部電力(株)	水野 道太	Michita MIZUNO	Member
中部電力(株)	佐野 忠之	Tadayuki SANO	Member

The new regulatory requirements for inspections at nuclear power station took effect in January 2009, which require utilities to enhance an optimization of maintenance programs. At the same time, this regulatory change made it possible for utilities to apply for an extension of the operating cycle of a plant from 13 months of previous regulatory limit up to 24 months.

In this paper, approaches to extend operating cycle of Hamaoka Unit 3 are described.

**Keywords:** New Nuclear Inspection System, Maintenance activities, Technical Assessment, Hamaoka Unit 3

### 1. はじめに

平成21年1月から導入された原子力発電所の新検査制度は、発電所で行う保全活動を充実させ、その継続的な改善を図る「保全プログラム」の構築によって安全確保の実効性を高める制度であり、結果として原子炉の運転期間を従来の13ヶ月から最長24ヶ月まで延長することが可能になるものである。

保全活動の充実と保全プログラム：プラント毎の特性を踏まえた科学的根拠に基づくきめ細かい点検・補修の実施や、運転中機器に対する状態監視技術の導入（回転機器の振動診断など）により得られる保全データから保全の最適化を進めていくもの

浜岡原子力発電所では、長期サイクル運転（運転期間延長）を3号機から導入できるよう取り組みを進めており、その保全活動の実施状況について紹介する。

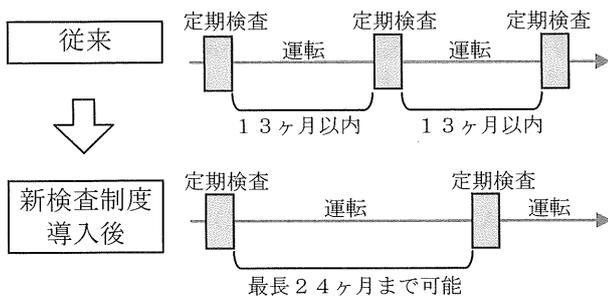


Fig.1 長期サイクル運転（運転期間の延長）

### 2. 新検査制度の下での保全活動の充実

#### 2.1 状態監視データの採取

運転中の機器に対して劣化の傾向を把握し、評価・分析するため、状態監視データを採取している。

平成18年度から、振動診断（回転機器）、潤滑油診断（回転機器他）赤外線サーモ診断（回転機器、電気設備）による診断対象範囲を拡大し、運転中機器の状態監視の充実を図っている。

Table1 状態監視データ採取の実施状況

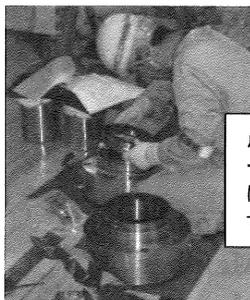
状態監視技術	実施状況
振動診断	回転機器の軸受の振動状態を監視 (診断適用数：約1,200台)
潤滑油診断	重要度の高い機器および保油量の多い機器の潤滑油の劣化、軸受の摩耗等を監視 (診断適用数：約250箇所)
サーモ診断	特殊環境下の電源設備および回転機器等について過去と有意な温度差が無いことを監視 (診断適用数：約1,100台)

#### 2.2 点検手入れ前データの採取

点検手入れを実施する前の機器の劣化状態（部品の摩耗量など）に関するデータを採取・評価し、保全計画の妥当性の検証および保全の最適化に用いている。

平成18年度にはデータ採取について標準化された手順を定めて、従来の劣化状態の管理を採取～評価まで体系的に行える採取方法としており、現在は定検毎に約3,000～4,000機器に対してデータを採取している。

連絡先: 石上陽造, 〒437-1695 静岡県御前崎市佐倉5561, 中部電力(株)浜岡原子力発電所 保保全課, 電話: 0537-85-2422, e-mail: Ishigami.Youzou@chuden.co.jp



点検手入れ前データの採取  
…分解機器の点検手入れ前  
に各部位の劣化状態を確認  
すること

Fig.2 点検手入れ前データの採取状況

劣化状態はその程度に応じて C1～C4 に分類され、劣化状態に応じて点検の実施方法を見直す評価に利用している。

劣化状態	評価方針
C 4 : 劣化なし	点検周期延長
C 3 : 基準内の劣化	現状維持
C 2 : 基準を超える劣化	点検見直し検討
C 1 : 機能喪失	点検見直し

Fig.3 点検手入れ前データの採取・評価方針

### 2. 3 保全活動管理指標の設定

保全活動管理指標は、発電所（号機毎）の計画外停止回数や機器の故障回数などを定量化して、現状の保全活動が機能しているかを評価する“ものさし”であり、現状の保全活動に問題がないか評価を行い改善につなげていくものである。

Table2 保全活動管理指標の設定例

系統	要求される機能	管理指標と目標値	
		予防可能故障回数	非待機時間
RHR	炉心冷却機能 (MS-1)	<1 回/サイクル	<240 時間/サイクル
FPC	燃料プール水補給機能 (MS-2)	<2 回/サイクル	<720 時間/2 サイクル

浜岡では新検査制度導入前の平成 19 年度より指標の設定および監視の運用を行っており、3号機および5号機については保安規程に添付する保全計画に保全活動管理指標およびその目標値を定めて国へ届出し、監視を行っている。

### 2. 4 保全プログラムの構築

新検査制度の下に行う保全活動は、あらかじめ点検や補修の実施計画を保全計画として定める (Plan)。保全計画に基づき点検、補修を実施し、保全活動の充実として行う状態監視データの採取、点検手入れ前データの採取、保全活動管理指標の監視を行う (Do)。それらの実施結果から得られたデータを基に保全の有効性評価を行い (Check)、保全計画の見直しを行う (Act)。このように保全活動を継続的に改善していく仕組みを、新検査制度の導入に合わせて原子炉施設保安規定に定めている。

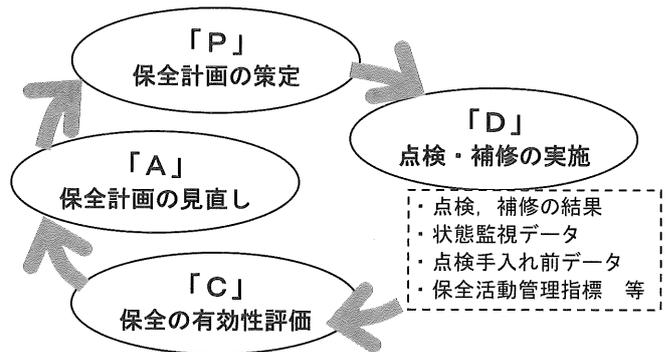


Fig.4 保全のPDCA（保全プログラム）

### 2. 5 その他

新検査制度の導入に合わせて、発電所の所員や協力会社に対して、新しい保全の仕組みの浸透および定着を図るために、当所の保全に関する取り組みや最新情報等を月刊誌（はまおか保全情報）に纏めて紹介している。

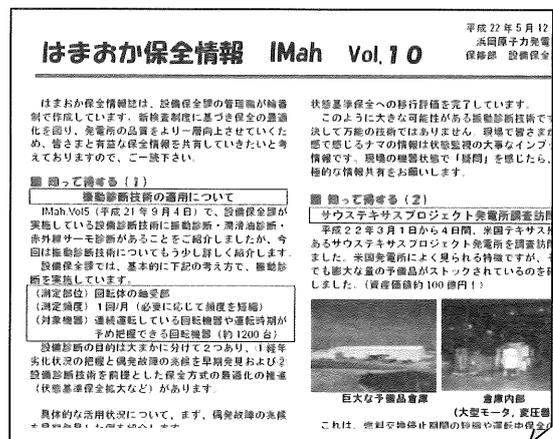


Fig.5 「はまおか保全情報」誌

### 3. 3号機技術評価書の国による確認

平成 21 年 3 月、3号機第 16 保全サイクルの保全計画を策定するにあたり、定期検査毎に点検を実施している機器について、点検の実施頻度を評価し、原子炉を停止して実施する必要がある点検の最短の間隔は、24 ヶ月以上と評価した。第 16 保全サイクルの原子炉の運転期間は従来通り 13 ヶ月としたものの、点検の最短の間隔を 24 ヶ月とする技術評価書を、保全計画に添付して国へ届出た。

国（NISA 原子力安全・保安院）および原子力安全基盤機構（JNES）は、4月23日～24日と、3号機第 16 回定期検査期間中の 6月22日～24日の 2 度にわたり、浜岡原子力発電所に立入検査を行い、当社が浜岡 3 号機の技術評価に使用した過去の点検記録の確認や、機器の点検間隔の設定についての適切性の確認、ならびに機器の分解点検時における、点検手入れ前の状態およびその記録の採取状況の確認を行った。

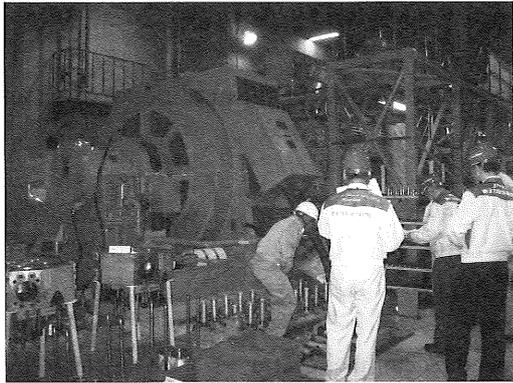


Fig.6 立入検査状況  
(非常用ディーゼル発電機の点検手入れ前の状態)

これらの立入検査の結果、9月3日に開催された原子力安全委員会で、国より当社の技術評価は適切であることが報告された。

【原子力安全・保安院による立入検査の所見】

立入検査の結果、科学的根拠の収集が漏れなく行われており、評価対象部位についての設備状況を確認のうえ、中部電力の評価内容が適切であることを確認した。よって、浜岡原子力発電所3号機の保全計画において設定されている、定期検査ごとに実施している点検等の実施頻度は適切なものと評価できる。

今後は定期検査、定期安全管理審査等で保全の実施状況を確認するとともに、次回以降の保全計画の届出の際に継続的な改善の状況を確認していく。

【原子力安全・保安院による確認の経過】

- H21.1.1 新検査制度に関する省令施行
- H21.3.19 新検査制度を踏まえた保安規程の変更届出（浜岡3号機第16保全サイクルの保全計画…原子炉の運転期間は従来通り13ヶ月としたものの、点検の最短の間隔を科学的根拠に基づき現行の13ヶ月から24ヶ月まで延長可能であることを確認した技術評価書を添付）
- H21.4.23-24 NISAおよびJNESによる浜岡原子力発電所3号機 技術評価書に係わる立入検査
- H21.5.22 NISAの保守管理検討会（浜岡3号保全計画に添付の運転期間延長に向けた技術評価はおおむね妥当）
- H21.6.22-24 立入検査（2回目）
- H21.9.3 NISAより立入検査結果の通知（浜岡3号の技術評価内容は適切）

#### 4. 運転期間延長に向けた課題

運転期間延長を行った場合、点検頻度が2サイクル以上の機器は、前倒しして点検を行う必要が生じる。（例：運転期間13ヶ月の条件で、点検頻度が2サイクル毎（26ヵ月毎）になっている機器は、運転期間を16ヶ月に延長した場合、2サイクル（32ヶ月）運転できることが評価されていないため、1サイク

ル毎に点検を行う必要が生じる）

このため、定期検査中の作業量増大による定期検査期間の延長が見込まれることから、以下の取り組みを行っている。

##### 4. 1 機器の点検間隔延長の評価

点検周期が2サイクル以上の機器について点検の実施頻度の設定に関する技術評価を行い、点検間隔の延長を図る。

##### 4. 2 年間を通じた作業量の平準化

これまで定期検査中に実施していた点検について、適切なリスク評価に基づき、機器の劣化傾向を把握できる状態監視も組み合わせながら原子炉運転中の保全へ移行を図る。また、現場での機器分解点検を行わず、予め点検を終えた機器との交換（予備品入れ替え方式）による保全の拡充も作業量の平準化に有効である。

#### 5. まとめ

浜岡では、新検査制度が導入される前から設備診断による状態監視や点検手入れ前データの採取など保全データの充実に取り組み、新検査制度に対応した新しい保全の仕組みを構築して保全の最適化を進めてきた。

さらに、3号機第16保全サイクルの保全計画では、定期検査毎に行う重要な機器の点検の最短の実施頻度に対する技術評価もそれらのデータに基づき行い、原子炉を停止して実施する必要がある点検の最短の間隔は24ヶ月以上とした評価は国より適切であるとされ、技術的には長期サイクル運転に移行する基盤は整っていると考えられる。

今後は、運転期間延長に向けた諸課題を踏まえつつ保全の最適化を更に進めるとともに、これらの取り組みについて地域の方々にも理解いただく活動を行っていく。

#### 参考文献

- [1] 原子力安全・保安院,“保全プログラムを基礎とする検査の導入について”,パブリックコメント「実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則」,「研究開発段階にある発電の用に供する原子炉の設置、運転等に関する規則」及び「電気事業法施行規則」の一部を改正する省令案等に対する意見募集資料,(2008)
- [2] 成瀬昌樹,松崎章弘,小高敏浩,水野道太,佐野忠之,進藤俊哉,“浜岡3号機設備の点検間隔の延長に係る技術評価の概要について”,日本保全学会第6回学術講演会要旨集,A-4,97-101,(2009)