

高速増殖原型炉もんじゅ  
安全性総点検に係る対処及び報告について（第5回報告）の提出について

平成7年12月8日に発生したナトリウム漏えい事故後、「もんじゅ」の安全性を再確認するため、科学技術庁（当時）によるもんじゅ安全性総点検が実施され、平成10年3月に報告書がとりまとめられました。

当機構は、この安全性総点検での指摘事項に対する改善を計画的に進めるとともに、経済産業省原子力安全・保安院よりご指示頂いた「高速増殖原型炉もんじゅ安全性総点検に係る対処及び報告について」（平成13年6月18日）に基づく機構の対応計画（平成13年6月29日）に従って、これまで安全性総点検に係る対処及び報告について、4回に分けて原子力安全・保安院へ提出してまいりました。

一方、昨年3月のナトリウム漏えい検出器の不具合等に対し顕在化した「もんじゅ」の保守管理等の課題について、機構は行動計画を策定し、経営が率先し、現場と一体となって改善に取り組んできました。

これまでの改善の取り組み状況を踏まえ、安全性総点検での指摘事項に対する改善に昨年新たに顕在化した問題に対する改善も含め、ナトリウム漏えい事故後の改善活動を総括し、第5回報告としてとりまとめ、本日、原子力安全・保安院へ提出するとともに、地元自治体にもご報告する運びとなりました。

今後とも、安全を最優先に透明性の確保を図りながら、地元の皆様のご理解をいただき、平成21年度内の「もんじゅ」の試運転再開を目指してまいります。

（これまでの安全性総点検に係る対処及び報告についての提出）

- ・【第1回報告】（平成13年7月）：ナトリウム漏えい対策設備の改善、蒸気発生器伝熱管破損対策及び品質保証に関する事項をとりまとめ提出。
- ・【第2回報告】（平成14年6月）：改造工事に着手する前に報告すべき確認事項のうち品質保証に関連する事項を中心とした事項をとりまとめ提出。
- ・【第3回報告】（平成18年10月）：ナトリウム漏えい対策等に係る設備改善の本体工事に平成17年9月より着手したことから、第2回報告以降に改善した設備改善の対応状況及び品質保証の改善に係る実施状況をとりまとめ提出。
- ・【第4回報告】（平成19年10月）：設備改善に係る改造工事及び機能確認が平成19年8月に終了したことから、ナトリウム漏えい対策等の設備改善、運転手順書、運転管理体制の改善及び安全性研究等の改善事項をとりまとめ提出。

（添付資料）

- ・「高速増殖原型炉もんじゅ安全性総点検に係る対処及び報告について（第5回報告）」の概要

（参考資料）

- ・高速増殖原型炉もんじゅ安全性総点検に係る経緯について

以上

## 高速増殖原型炉もんじゅ安全性総点検に係る対処及び報告について(第 5 回報告) 概 要

### 第1章 はじめに

高速増殖原型炉もんじゅにおいては、平成 7 年 12 月の 2 次主冷却系ナトリウム漏えい事故（以下「ナトリウム漏えい事故」という。）以降、事故の原因究明、安全総点検とナトリウム漏えい対策工事をはじめとした改善活動に取り組んできました。さらに昨年発生したナトリウム漏えい検出器の誤警報発報や屋外排気ダクトの腐食孔などのトラブルを踏まえた改善活動を行動計画として策定・充実し、経営と現場が一体となり、組織の総力を挙げて改善に取り組んできました。

本報告は、安全性総点検指摘事項に対する改善及びその後の行動計画に基づく改善の取組みについて総括し、「もんじゅ」が自律的な品質保証体制を確立し、試運転を再開できる状況に至っていることを原子力機構が確認していることを含めて、安全性総点検に係る対処及び報告について（第 5 回報告）として報告するものです。

### 第2章 2次主冷却系ナトリウム漏えい事故後の経緯

平成 7 年 12 月のナトリウム漏えい事故後の経緯として、事故の概要、科学技術庁による事故調査報告、原子力安全委員会による調査審議、科学技術庁による安全性総点検の実施結果について記すとともに、安全性総点検指摘事項に対する取組みとして、原子力安全・保安院からの指示に基づく安全性総点検に係る対処及び報告について（以下「安全性総点検に係る対処及び報告」という。）、及び昨年のトラブルを踏まえた行動計画に基づく改善活動を経て、第 5 回報告をとりまとめた経緯を記載しました。

### 第3章 品質保証

#### (1) 自律的な品質保証体制の確立

- 安全性総点検に係る対処及び報告(第3回報告)では、安全性総点検指摘事項に対する改善として改善工事の実施に向けた品質保証体制等の改善として品質保証体制・体系の見直し、品質保証活動の改善について報告しました。

#### 【品質保証体制・体系の見直し】

原子力施設の安全確保には、設備の設計、製作、施工及び運転の各段階における品質保証が重要となるが、品質保証活動を確実なものにするために、「ナトリウム漏えい事故」当時は他の職との兼務者で構成していた品質保証体制を改め、所長の下に、所長を補佐し品質保証活動の実施状況の把握等を行う品質保証推進スタッフ（専任）を設けた。また、品質保証活動を推進する活動の推進を任務とする品質保証推進グループ（専任）を設置した。（その後、原子力機構発足に伴い、品質保証グループは品質保証課となり、平成 20 年度には安全品質管理室となった。）

#### 【品質保証活動の実施】（代表例を記載）

- ・設計審査の充実

「ナトリウム漏えい事故」が温度計さやの不適切な設計に起因していたことから、設計管理全体を規定する設計管理要領及び設計審査の要領を具体的に規定する設計審査要領を定め、運用した。

- ・保修票発行基準の明確化

軽微な異常、故障等については保修票が発行されない場合があったため、直ちに保守等の措置を要すると判断されるものには保修票を発行することを、管理要領に定め、運用した。

- 第5回報告では、昨年のナトリウム漏えい検出器の不具合発生を契機として顕在化した問題点に対し行動計画で改善を行った「経営の積極的関与(現場の状況把握、専門家の意見を優先した経営判断、迅速な経営資源の確保、所長のリーダーシップの発揮)」、「もんじゅ」組織強化(マネージメント範囲の適正化、総括調整機能の強化)」、「品質マネジメントシステム(QMS)の改善(不適合管理活動の充実、QMSの見直し、QA診断の実施などチェック機能の充実)」等についてとりまとめ、報告しました。

#### 【経営の積極的関与】

- ・ 経営が積極的に現場の状況を把握し、経営として迅速な対応・指示を出すことができる仕組みの整備として、理事長は、企画担当、安全担当の役員等及び所長で構成する「もんじゅ特別推進本部」を設置し、理事長が「もんじゅ」に係る経営資源、組織体制、工程などに関して現場の意見を直接聴取することにより、迅速かつ機動的に経営判断を行えるようにした。また、敦賀本部長は「もんじゅ特別チーム」を設置し、運転再開までの課題、組織、工程などに関して、所長に加え現場の部長も必要に応じ出席させ、現場からの情報を直接聴取することにより組織的な課題解決をより迅速に行えるようにした。

経営は、「もんじゅ」に出向き、現場の状況を把握した上で、「もんじゅ特別推進本部」「もんじゅ特別チーム」を通じ、現場の専門家の意見を優先して意思決定している。

- ・ 予算・人員など運営管理に必要な資源の確保

経営は、「もんじゅ特別推進本部」、「もんじゅ特別チーム」で「もんじゅ」の状況を把握することにより、運転再開に向けて保守管理部門の強化、品質保証活動の推進機能などの強化を行うため、機構内他拠点から「もんじゅ」に要員を迅速に配置した。

同様に、経営は、運転再開に向けて必須の屋外排気ダクト補修工事、運転再開に向けた設備点検などを実施するため、機構全体から「もんじゅ」に対して追加予算措置を行った。経営は「もんじゅ」運転再開を最優先として必要な予算を機構全体から充当することとしている。

- ・ 所長のリーダーシップの発揮

新たに「もんじゅ」内の情報共有を促進するとともに、業務の実施状況等の現場情報を所長が直接聴取する「運営会議」を設置し、所長は「もんじゅ」の保安活動を統括する者として、工程の進捗など重要な課題に対しタイムリーな意思決定を行い、所長決定事項の確実な展開を指示・命令している。

また、所長は、業務改善の推進や品質保証活動、プラント運転・保守に係る基本姿勢を「所長の期待」としてまとめ、所員に示した。

#### 【「もんじゅ」の組織強化】

- ・ マネージメント範囲の適正化

従来は、もんじゅ開発部長一人の下に、「もんじゅ」の運営管理がなされていたが、必要な業務を適正な体制で実施できるよう運転管理を行うプラント管理部、保守管理を行うプラント保全部及び今後実施する性能試験等の試験計画の調整・実施等を行う技術部の3部を設置した。

特に、従来は、「もんじゅ」の保守管理を1つの課で行っており、課長一人が100名近くの課員を統率して保守管理に係る課題に取り組まざるを得ず、「もんじゅ」の運転再開に向けた保守管理が円滑に進まなかったが、プラント保全部に人員を増強するとともに、部の下に4課(保修計画課、機械保修課、電気保修課、施設保全課)を新たに設置し、マネージメント範囲の適正化を図ることにより、保全プログラムの策定、長期停止設備健全性確認等の業務を計画通り実施することができた。

- ・総括調整機能の強化

所長を補佐し 3 部機能が最大限発揮できるように、業務の隙間を埋め組織横断的な調整とプロジェクト管理を行う技術的総括調整機能を担う運営管理室を設置した。また、QMS を確実に運用させ、自律的な P D C A 活動の推進を担う安全品質管理室を設置した。

運営管理室は、各現場作業工程を集約した現地マスター工程を策定し、現場の正確な状況に基づくプロジェクト管理を実施し、安全品質管理室は、各課室を指導し、QMS に係る改善活動を推進している。

- ・保安管理専門委員会による審議

原子炉施設の保安に関する重要事項に関しては、所長の諮問機関として保安管理専門委員会を設置し審議することとした。保安管理専門委員会では、高速増殖炉の知見を結集する必要がある場合等には、大洗研究開発センター等の専門家に出席を求め、所長の意思決定に反映する。

### 【QMS に係る改善】

- ・QMS の見直し

QMS を日々の業務の中で十分に機能させるため、敦賀本部と「もんじゅ」の QMS を一体化し、管理の一元化を行った。敦賀本部と「もんじゅ」共通の業務については基本的な規定類を敦賀本部に置き（不適合管理要領、コミュニケーション要領）、個別の業務手順書等はその下位文書として関係箇所にて制定し、運用することとした。

また、実際の業務に即した使いやすい QMS を目指して、長期的に QMS を見直すこととし、各課室の業務の洗い出し、業務手順の見える化を着手しており、明確でわかりやすい QMS 文書への改善に役立っている。

- ・不適合管理、QA 診断による QMS のチェック機能の充実

QMS の P D C A 活動を推進するためには、自ら問題点に気づくことが大切であるとの観点から不適合管理を充実させるため不適合管理委員会を設置し、不適合情報の吸い上げ、不適合処理に係る指示、指導を行うとともに、不適合管理の推進に向けた意識醸成教育等を実施した。

## (2) 安全文化醸成活動・コンプライアンスの取組み

○安全文化醸成活動については、平成 20 年度の行動計画に基づく改善活動及びアンケート調査結果やトラブルを踏まえた根本原因分析結果を受け、平成 21 年度には「トップマネジメントのコミットメント」、「上級管理者の明確な方針と実行」、「内部コミュニケーションの充実」に重点的に取り組むこととし、これらの実施状況を、コンプライアンス活動、マイプラント意識の醸成活動とともに、とりまとめて報告しました。

### 【トップマネジメントのコミットメント】

経営層から従業員に対して、安全を第一として試運転再開を目指すメッセージを発信し、経営における安全第一の方針を明確に示し、組織の末端まで浸透させる活動に継続的に取り組んでいる。

### 【内部コミュニケーションの充実】

経営層、所幹部と所員、課長と課員及び所員相互のコミュニケーションを図るため、意見交換やグループ討議等を行い、何でも相談できる風通しの良い職場環境への改善活動を行った。

### 【コンプライアンス教育】

コンプライアンス意識の高揚を図ることが重要という認識に立ち、階層別にコンプライアンス教育を実施した。また、ナトリウム漏えい事故時のビデオ問題に対しては、当時の報道ビデオや新聞記事を使った教育を実施し、風化防止に継続的に取り組んでいる。

- 平成 20 年度、21 年度で実施したアンケート調査により改善の効果を確認するとともに、さらに改善すべき点を把握し、安全文化醸成活動計画、コンプライアンス活動計画への反映状況について報告しました。

**【アンケート調査による活動の確認】**

平成 20 年 11 月と平成 21 年 8 月に実施した「職場の安全風土」に係るアンケートにより安全文化・組織風土に対する意識の改善が図られていることを確認した。また、改善が必要と判断された項目について、平成 21 年度の安全文化醸成活動計画を見直し、強化・改善を図った。今後も「職場の安全風土」に係るアンケートを年度活動評価と合わせて活用していく。

## 第4章 運転管理

### (1) 運転手順書等の改善

- 安全性総点検に係る対処及び報告(第2回・第4回報告)では、運転手順書類の体系化、ナトリウム漏えいの確認方法の明確化、漏えいを確認した場合の原子炉緊急停止の手順の確立、運転員が誤判断しない手順書とするとの観点からの運転手順書等の改善について報告しました。

**【運転手順書類の体系化、改正手続きの明確化】**

異常時運転手順書、故障時運転手順書の事故対応手順の中で、重複する手順書類を統廃合するとともに、軽水炉の事故対応手順書を参考に「火災」「復水器細管漏えい」等の故障時運転手順書を新たに作成し、事故時対応手順の体系の整理を行った。

改正手続きについては、設計要求事項の適合性の確認、ナトリウム関係では「常陽」、水・蒸気関係では「ふげん」の専門家の意見を反映しながら行った。また、運転訓練シミュレータによる模擬確認結果を踏まえ運転員の意見を反映するとともに、事象の進展状況を異常時運転手順書等に反映するシステムを要領に定め、運転手順書類の見直しを行った。

**【異常時運転手順書等の改善】**

ナトリウム漏えいに係る異常時運転手順書は、漏えい箇所の特定、ナトリウム漏えい検出器の組み合わせによる漏えい判断(漏えいの疑い、保温材内漏えい、保温材外漏えい、大規模漏えいの4区分)の明確化、当直長が行う通報連絡の記載、パラメータ変化の記載など、ナトリウム漏えい事故時の運転員の誤った判断を防止するために、運転員に判りやすく、誤判断しない手順書への改善を行った。また、ナトリウム漏えいを確認した場合は、直ちに原子炉を緊急停止させ、漏えいの拡大防止を図る手順とした。

警報処置手順書については、事象が進行した場合に次に見るべき手順書を記載するなど、運転員にとって使い勝手が良い手順書とするための改善や運転員にとって判りやすく、誤判断しない手順書とするとの観点から全ての手順書に対して改善を行った。

**【徴候ベース手順書の整備計画について】**

異常時の対応手順の更なる強化のため、設計基準事象を越える事象の運転手順書の導入として、平成 16 年に徴候ベース運転手順書(異常時運転手順書Ⅱ)を制定した。

**【運転員教育・訓練の改善、運転体制の充実強化】**

実プラントを模擬した運転訓練シミュレータにより、高速増殖炉の特徴を踏まえた訓練を継続的に実施してきた。また、ナトリウム漏えいに係る教育など運転員に対して、ナトリウム漏えいの事故を教訓とした訓練を継続的に実施してきた。

運転体制については、工事確認試験、プラント確認試験時に発電課内に試験班(試験の当直への説明や試験実施時の運転直へのサポート)を設置し、運転直を支援できる体制を構築して実施してきた。また、運転再開に向けて運転員の教育訓練を計画的に行い必要な力量を持つ運転員を確保(運転直 1 班当りの運転員数は 10~11 名)した。

- 第5回報告では、第2回・第4回報告に加えて、昨年策定した行動計画で改善を行った、ナトリウム漏えい警報が発報した場合の「運転上の制限(LCO)の逸脱」の判断方法の明確化等について報告しました。また、専門的な知識の維持・向上における教育についても報告しました。

**【ナトリウム漏えい警報発報時の運転上の制限(LCO)の逸脱の判断のあり方】**

ナトリウム漏えい警報が発報した場合のLCO逸脱の判断手順が、ナトリウム漏えい検出器において明確になっていないとの問題が顕在化した。これは、安全性総点検での改善では、漏えい警報発報時の対応が、当直長が確認する内容と保守担当課が確認する内容が混在した内容となっていたことから、LCO逸脱の判断時期が不明確となっていたためである。このことから、「ナトリウムの漏えい監視に係る保安規定の改正」、「ナトリウム漏えい警報発報時の対応措置及びナトリウム漏えい監視装置の管理に係るQMS文書の改善」を実施し、事象発生時に当直長が迅速にLCO逸脱を判断できるようにした。

**【専門的な知識の維持・向上における教育】**

現場の専門的能力維持、向上を図るため、ナトリウム取扱研修施設、保守研修施設を用いた専門的教育を実施している。

## (2) 事故時対応体制の改善

- 安全性総点検に係る対処及び報告(第4回報告)では、通報連絡、事故時対応を「もんじゅ」が主体的に実施する体制を整備し、防災訓練の充実について報告しました。

**【事故時対応体制の改善】**

事故時対応及び情報の管理に関し、原子炉施設の故障等の対応を現地主導、本社支援とするとともに、情報専任者の指導による情報班を設置し、事故時の情報を管理するなど抜本の見直しを行った。

防災訓練、通報訓練などの対象者、実施時期及び頻度等の実施要領をマニュアルで明確にするとともに、連絡責任者を24時間常駐させ、通報連絡の迅速化を図った。

- 第5回報告では、第4回報告に加えて、昨年策定した行動計画で改善を行った、通報連絡マニュアルの整合性確保、通報連絡三原則の徹底、経営への迅速な連絡、事故・トラブル公表基準の策定等の改善について報告しました。

**【通報連絡マニュアルの整合性確保】**

通報連絡マニュアルについて、内容の整合性が不十分であり、通報連絡を行う者とプラント操作を行う者との関与が不明確であったため、通報連絡を行う者を連絡責任者に一元化することとし、「事故・トラブル通報・連絡要領」の中で明確化した。

**【マニュアルの遵守】**

ナトリウム漏えい警報発報時の消防署への連絡やLCO逸脱時の対応の改善については、決められたルールを守るという基本姿勢に基づき、原子力機構の経営の基本方針である「安全確保の徹底」「社会からの信頼」を踏まえ、自ら定めた行動計画の中で、安全文化の醸成やコンプライアンス意識の徹底を図った。特に、通報連絡三原則の徹底を図った。

**【トップへの迅速な連絡】**

迅速なトップの指示及び判断を行う観点から、本部長、本部長代理への迅速な連絡が行える改善として幹部の携帯電話への事故・トラブル情報のメール発信を導入し、これにより通報連絡の迅速化とともに確実性が高まった。

**【通報連絡に関する基準の公表等】**

ナトリウム漏えい警報の発報等の発生時の通報連絡体制の改善を進めるとともに、外部への公表基準の整備を進め、事故・トラブル情報を知らせる側、受ける側の意識のズレによる問題発生を防止し、業務の透明性向上を図ってきている。

### (3) その他の管理

○第5回報告では、保安規定に基づき実施している「炉心・燃料管理」「放射性廃棄物管理」「放射線管理」の実施状況について、報告しました。

## 第5章 設備改善

### (1) ナトリウム漏えい対策の設備改善

安全性総点検に係る対処及び報告（第4回報告）では、「ナトリウム漏えいの早期検知」、「ナトリウム漏えい量の抑制」、「ナトリウム漏えいの影響緩和」の観点からナトリウム漏えい対策の設備改善策を報告しました。

#### 【ナトリウム漏えいの早期検知】

空気雰囲気室における機器、配管の保温材の外へのナトリウム漏えいを早期かつ確実に検知する空気雰囲気セルモニタの設置等を行い、セルモニタについて、セルモニタ動作時の警報・インタロックの機能確認を行った。

#### 【ナトリウム漏えい量の抑制】

ナトリウム漏えい確認後、配管・機器に保有しているナトリウムを早期に抜き取ることができるよう、2次ナトリウム充填ドレン系、2次ナトリウム純化系、2次アルゴンガス系設備等の改造を行った。

#### 【ナトリウム漏えいの影響緩和】

ナトリウムエアロゾルの拡散防止、ナトリウムの燃焼抑制等の観点から換気空調設備自動停止機能の追加や窒素ガス注入設備の設置などの設備改善をそれぞれ行った。

### (2) 信頼性向上等を目的とした設備改善(ナトリウム漏えい対策以外の設備改善)

安全性総点検に係る対処及び報告（第1回～第4回報告）では、信頼性向上等を目的に、運転員・保守員からの改善提案や試運転経験などから摘出された設備改善を平成9年度から順次計画的に実施し、平成19年度までにすべて完了し、その内容について、報告しました。

### (3) ナトリウム漏えい検出器の改善

第5回報告では、第1回から第4回報告に加えて、平成20年に発生した接触型ナトリウム漏えい検出器（以下「CLD」という）の不具合等についての設備改善状況について、報告しました。

#### 【ナトリウム漏えい検出器の改善】

1次系CLDについては、挿入位置ズレが発生したタイプの止め金具の全数252個について、多くの使用実績を有し挿入位置ズレの生じにくい止め金具（スウェージロックタイプ）へ交換した。また、イオン・マイグレーションによる絶縁低下が見られた2次系CLDについては、銀ロウ付けのCLD91個を全てイオン・マイグレーションが起りにくい金ロウ付けのCLDに交換する等の改善を行った。

## 第6章 長期停止設備の健全性確認の確実な実施

長期間停止していた設備の健全性を確認し、安全に試運転（性能試験）が行えるプラント状態を確立するため、使用前検査対象設備に自主保安設備を加えた「もんじゅ」の全設備を対象とする長期停止設備の健全性確認を実施しました。

平成21年9月に屋外排気ダクトに腐食孔が確認される等、過去の不具合や経年劣化に対する設備健全性確認の点検方法や結果の評価が必ずしも適切でなかったことが顕在化したため、設備健全性確認の点検方法等が妥当であるかどうかを検証し、必要な追加点検を実施し、これらの設備健全性確認の結果については、

保全計画を見直しました。

第5回報告では、これまで実施してきた長期停止設備の健全性確認の点検結果について報告しました。

(1) 設備健全性確認の目的

ナトリウム漏えい事故以来、長期間停止していた設備の健全性を確認し、安全に試運転（性能試験）が行えるプラント状態を確立するため、平成18年9月に策定した計画に基づき、使用前検査対象設備（239項目）に自主保安設備を加えた「もんじゅ」の全設備を対象とする設備点検、改造工事確認試験、プラント確認試験等を進めてきた。

(2) 改造を実施した設備の健全性確認

改造設備と改造により影響を受ける可能性のある設備の機能・性能を確認する試験として、工事確認試験を実施した。ナトリウム漏えいに対する改善に関する試験では、ナトリウム漏えいの早期検知の観点から設置された空気雰囲気セルモニタ等が正常に作動することや、漏えい量の抑制の観点から、2次主冷却系の緊急ドレン模擬試験を実施し、目標の時間以内にナトリウムドレンが行えることを確認した。また、漏えいの影響緩和のため設置した窒素ガス注入設備等が機能を満足することを確認した。平成19年8月までに、86項目全ての工事確認試験を実施し、設計要求どおりの機能・性能が得られていることが確認できた。

(3) 機器・設備レベルでの健全性確認

設備点検については、平成20年9月に屋外排気ダクトの腐食孔や2次系CLDの誤警報トラブルが発生し、過去の不具合や経年劣化に対する設備健全性確認の点検方法が必ずしも適切でなかったことが顕在化したことから、これまでに行った設備健全性確認の点検プロセスや点検結果が妥当であるかどうかを検証し、必要な場合には追加点検を実施してきた。

(4) 系統・プラントレベルの健全性確認

系統レベル又は複数の系統にまたがるプラントレベルの機能・性能について確認するため、平成19年8月からプラント確認試験を行った。①原子炉を安全・安定に制御する機能の確認、②原子炉を冷却する機能の確認、③放射性物質の閉じ込め機能の確認、④燃料を安全に取り扱う機能の確認など7項目に分類した141項目の試験を平成21年8月までに実施し、それぞれの機能・性能が満足されていることを確認した。

(5) 設備健全性維持と保守管理に係るQMS

屋外排気ダクトの腐食孔や2次系CLDの誤警報等のトラブル経験を活用するため、以下の要領類を制定し、保全活動に使用している。

- ①外面劣化機器・設備の肉厚測定マニュアル
- ②ナトリウム漏えい検出設備取扱の手引
- ③電気・計測制御設備の絶縁抵抗管理マニュアル

(6) 設備健全性確認の評価

12月に実施予定の格納容器全体漏えい率検査を除き、炉心確認試験に必要な設備について、設備点検として外観点検、肉厚測定、開放点検、分解点検、機能・性能確認等、また、改造工事確認試験、プラント確認試験として機能・性能確認を行い設備の健全性確認を終了し、炉心確認試験を行うことができる設備の状態であることを確認した。

## 第7章 保全プログラムに基づく保守管理の確実な実施

保全活動の継続的な評価・改善を繰り返すことにより、「もんじゅ」プラントの保守管理を確実に行っていくことを目指し、保全プログラムを平成21年1月より導入しました。この保全プログラムは、「もんじゅ」の運転実績が少ないことから、軽水炉を参考にしつつ、ナトリウム冷却炉である「もんじゅ」の特徴を踏まえて保全重要度を設定し、メーカー推奨等を基に保守的な保全プログラムとしました。さらに、「常陽」、国内軽水炉の運転経験及びトラブル事例等の知見と「もんじゅ」の運転・保守実績等を保全計画に反映しました。

第5回報告では、策定した建設段階の保全プログラムの内容について報告しました。

### (1) 保全プログラムの策定

「もんじゅ」では運転停止が長期間に及ぶ中、プラントの保守管理が必ずしも十分とは言えない状況が屋外排気ダクトの腐食孔などで顕在化した。平成 21 年 1 月より導入した保全プログラムを通して保全活動の継続的な評価・改善を繰り返す(PDCA サイクルを回す) ことにより、「もんじゅ」の保守管理を確実に行っていく。

保全プログラムの策定に当たっては、運転実績が少ないことから、軽水炉を参考にしつつ、ナトリウム冷却炉である「もんじゅ」の特徴を踏まえて保全重要度を設定し、メーカー推奨等を基に保守的な保全プログラムとした。「常陽」、国内軽水炉の運転経験及びトラブル事例等の知見と「もんじゅ」の運転・保守実績等を保全計画に反映した。

### (2) トラブル等の反映による保全計画の継続的見直し

設備健全性確認の実施段階において発生した 2 次系 CLD の誤警報及びアニュラス屋外排気ダクトの腐食孔のトラブル事象を反映し、保全計画に点検項目の追加を行った。また、設備健全性確認の妥当性評価の結果は、今後の点検内容、頻度として 2 回保全の有効性評価を行い、保全計画に反映した。(平成 21 年 7 月、平成 21 年 10 月) 第 2 回の保全の有効性評価においては、設備健全性確認の結果に加え、保全計画に基づく点検、補修等の結果についても評価し保全計画に反映した。

### (3) 保全プログラムの今後の展開

今後も保全計画に基づき実施する設備の点検結果の評価等を保全プログラムに継続的に反映していくことにより、保全プログラムを通してプラントの安全・安定運転に反映していく。

## 第8章 新知見の反映

### (1) 安全研究研等の反映

安全性総点検に係る対処及び報告(第 1 回・第 4 回報告)では、安全性研究等の反映として、「蒸気発生器伝熱管破損対策」、「燃料温度評価の高度化」、「制御棒の長寿命化」について報告しました。

#### 【蒸気発生器伝熱管破損対策】

伝熱管の高温高速引張り試験データの拡充、評価手法の検証等を行い、高温ラプチャに対する破損裕度の評価を行うとともに、安全余裕向上の観点から、蒸気発生器伝熱管破損対策工事として、検出機能の強化対策及びブローダウン性能の強化対策工事を実施した。

#### 【燃料温度評価の高度化】

長期保管状態にある燃料中にはアメリカウムが蓄積することから、燃料融点に係る新知見や「常陽」で得られた燃料熔融照射試験データ等を用いて行ったアメリカウム蓄積の影響評価に基づき、従来の燃料最高温度の制限値と燃料最高温度評価の妥当性を確認した。

#### 【制御棒の長寿命化】

制御棒の長寿命化における課題としては、ペレットの照射によるスエリング等により被ふく管が損傷する可能性があり、これを回避するための研究・開発を行い、ナトリウムボンド型長寿命制御棒の有効性を確認し、高燃焼度炉心の 4 サイクル運転期間まで使用可能な制御棒概念の成立性を見通しを得た。

### (2) 最新知見の反映の仕組み

安全性総点検に係る対処及び報告(第 3 回報告)では、品質保証活動の一環として、研究開発成果を適切に「もんじゅ」に反映すること並びに他プラントの事故・故障情報や規格・基準類の最新版を「もんじゅ」の運転、保守管理へ継続して反映していくことを「最新技術情報の反映に係る管理要領」(平成 12 年 11 月 20 日制定)に定め、最新知見の反映に係る活動状況について報告しました。

第 5 回報告ではこれらの活動が継続的に行われていることを報告しました。

#### 【事故・故障等の情報】

以下の情報を収集し、信頼性向上対策検討会で、詳細な調査の必要性の有無、調査結果・予防処置計画の妥当性、処置結果の妥当性を検討している。

- ・国内の原子力発電プラントの事例情報(法律に基づく報告事象)
- ・海外の原子力発電プラントの事例情報
- ・原子力機構内原子力施設における事例情報
- ・原子力機構安全統括部からの水平展開情報

#### 【研究開発成果情報】

最新技術情報評価検討会での検討に先立ち、情報を「炉心・燃料」、「安全」、「機器・構造システム」、「機器・構造システム」の4分野に分類し、技術分野ごとに次世代原子力システム研究開発部門（大洗、敦賀）、東海研究開発センター及び高速増殖炉研究開発センター（もんじゅ）の有識者で選別を行っている。

最新技術情報評価検討会では、上記で検討した調査結果の妥当性、反映が必要な案件については反映内容と反映結果の妥当性について検討し、検討会での検討結果については、所長が最終的な決定を行い、ラインにて必要な反映を実施している。

#### 【規格・基準類情報】

安全品質管理室長が、規格・基準類情報の中で「もんじゅ」に係る項目についての改訂情報及び新規制定情報を定期的に収集し、分類・整理を行う。安全品質管理室長は、当該情報を調査担当課室長に周知し、調査担当課室長は、当該情報が所掌業務に係る場合は業務に反映する。

### 第9章 理事長による臨時マネジメントレビュー

「もんじゅ」試運転再開に向けた諸準備を確認するため、理事長はじめ、役員、各拠点の所長等も出席し、高速増殖炉研究開発センターにおいて、臨時のマネジメントレビューを実施しました。

レビューでは、(1)保安活動に係る品質マネジメントシステムに関する事項、(2)試運転再開に向けた更なる安全確保への取組み及び(3)もんじゅ行動計画フォロー委員会の審議の総括、について実施し、特に、(2)に係る取組みについては、①自律的な品質保証体制の確立、②安全文化の醸成・コンプライアンス活動、③運営管理、④長期停止設備の健全性確認の確実な実施、⑤ナトリウム漏えい検出器不具合への設備等の対応、⑥保全プログラムに基づく保守管理の確実な実施についてレビューしました。

レビューの結果、施設設備の健全性の確認に加え、組織体制、品質保証、保全プログラムなどが確実に整備され、行動計画に基づく改善活動が定着し、自律的な品質保証活動が確実に実施され、試運転再開に向けた準備が整っていることを確認しました。また、役職員が一体となって試運転再開に向けて取り組んでいることが確認でき、現場が試運転を再開できる状況に至っていることを確認しました。

一方、今後とも、現場の意見を吸い上げ、経営が積極的に関与するとともに、ナトリウム漏えい警報の信頼性向上、保守管理の経験を反映した保全プログラムの充実や高速増殖炉における保守管理技術の確立・高度化を目指した着実な取組みなど、「もんじゅ」の安全・安定運転に向けた改善を継続的に実施することが重要であることを確認し、それらの取り組みの強化を指示しました。

同時に、「敦賀本部及び「もんじゅ」が一体となり、原子力機構にとって最重要・最優先の課題である「もんじゅ」を立派に仕上げたい」とトップマネジメントとしての明確な方針、決意表明が示されました。

### 第10章 まとめ

試運転再開実現に向けて「もんじゅ」の改善状況並びに諸準備の状況を確認す

るため、理事長は臨時マネジメントレビューを実施し、「もんじゅ」は試運転を再開できる状況に至っていることを確認しました。また、レビュー結果を踏まえ、「もんじゅ」全職員に向け「試運転再開という新しい局面を迎えるに当たり、

- ・ 昨今のいくつかのトラブルを踏まえ、今後とも、こういったトラブルを起こさないための不断の努力を継続していくこと（「安全確保の徹底」）
- ・ 経営及び所幹部は現場からの色々な意見に率直に耳を傾け、できる限りの支援、協力をしていくこと（「現場の重視」）
- ・ それら取組みを原子力機構外の人々に対し説明していくこと（「社会からの信頼」）

が重要である。試運転再開を果たし、安全・安定に運転することにより、高速増殖炉の実用化につなげ、将来のエネルギー安定確保に貢献するという大きな使命を果たしていかなければならない。そういった自らの立ち位置を改めて現場の職員一人ひとりが再認識し、高いモチベーションと誇りを持ってプロフェッショナルとしての仕事をするように」との、トップとしての明確な方針、決意表明を行いました。

今後、理事長をはじめとする経営の強いリーダーシップの下、現場と一体となり、安全を第一に、透明性を確保し、試運転再開さらには性能試験の実施に確実に取り組んでいきます。更には「もんじゅ」から得られる貴重な運転・保守技術の蓄積、ナトリウム取扱技術の集大成を高速増殖炉の実用化に着実に結び付けていくものとします。

以上

## 高速増殖原型炉もんじゅ安全性総点検に係る経緯について

- 平成7年12月8日：2次主冷却系ナトリウム漏えい事故発生
- 平成8年10月11日：科学技術庁（当時）が同庁原子力安全局（当時）に「もんじゅ安全性総点検チーム」を設置
- 平成10年3月30日：科学技術庁原子力安全局（当時）「もんじゅ安全性総点検チーム」が「動力炉・核燃料開発事業団高速増殖原型炉もんじゅ安全性総点検結果」を報告
- 平成13年6月18日：経済産業省原子力安全・保安院長より指示文書「高速増殖原型炉もんじゅ安全性総点検に係る対処及び報告について」を受領
  - ・「動力炉・核燃料開発事業団高速増殖原型炉もんじゅ安全性総点検結果について（平成10年3月30日）」（科学技術庁原子力安全局もんじゅ安全性総点検チーム）での指摘を踏まえた対応計画を定めて実施すること。
  - ・対応計画を策定したとき及び実施したときは遅滞なく報告すること。
- 平成13年6月29日：原子力機構（当時サイクル機構）より原子力安全・保安院長宛報告書「高速増殖原型炉もんじゅ安全性総点検に係る対処及び報告について」を提出
  - ・高速増殖原型炉もんじゅ安全性総点検指摘事項に対する対応計画（指摘事項を31項目に整理し、各項目に対する対応計画を明示）
  - ・同 対応状況
- 平成13年7月27日：原子力機構（当時サイクル機構）より原子力安全・保安院長宛報告書「高速増殖原型炉もんじゅ安全性総点検に係る対処及び報告について（第1回報告）」を提出
  - ・高速増殖原型炉もんじゅ安全性総点検指摘事項に対する改善実施報告（ナトリウム漏えい対策設備の改善、品質保証体系・活動の改善、蒸気発生器伝熱管破損対策）（31項目のうち8項目に対応）
- 平成14年5月31日：原子力機構（当時サイクル機構）より原子力安全・保安院長宛報告書「高速増殖原型炉もんじゅ安全性総点検に係る対処及び報告について（第1回報告改訂）」を提出
  - ・第1回報告に対して新たな研究開発成果、第1回報告以降の改善事項等を反映して内容を改訂

- 平成 14 年 6 月 19 日：原子力機構(当時サイクル機構)より原子力安全・保安院長宛報告書「高速増殖原型炉もんじゅ安全性総点検に係る対処及び報告について(第 2 回報告)」を提出
  - ・高速増殖原型炉もんじゅ安全性総点検指摘事項に対する改善実施報告(信頼性向上等を目的とした設備改善、品質保証体系・活動の改善、運転手順書・運転管理体制等の改善)(31 項目のうち 14 項目に対応)
- 平成 14 年 11 月 22 日：原子力機構(当時サイクル機構)より原子力安全・保安院長宛報告書「高速増殖原型炉もんじゅ安全性総点検に係る対処及び報告について(第 2 回報告改訂)」を提出
  - ・第 2 回報告に対して記載の追加、参考資料の添付等を反映して内容を改訂
- 平成 18 年 10 月 5 日：原子力機構より原子力安全・保安院長宛報告書「高速増殖原型炉もんじゅ安全性確認報告について(第 3 回報告)」を提出
  - ・高速増殖原型炉もんじゅ安全性総点検に係る対処及び報告(信頼性向上等を目的とした設備改善、品質保証体系・活動の改善)(31 項目のうち 15 項目に対応)
  - ・高速増殖原型炉もんじゅ安全性総点検に係る対応計画以外の確認すべき保安活動項目の対応計画(設置変更許可後の段階に所管行政庁が確認すべき重要事項、長期停止プラントの設備健全性確認、軽水炉への要求事項等に対する水平展開についての対応計画)
- 平成 18 年 12 月 1 日：原子力機構より原子力安全・保安院長宛報告書「高速増殖原型炉もんじゅ安全性確認報告の改訂について(第 3 回報告改訂)」を提出
  - ・第 3 回報告に対して記載の追加等を反映して内容を改訂
- 平成 19 年 10 月 12 日：原子力機構より原子力安全・保安院長宛報告書「高速増殖原型炉もんじゅ安全性確認報告について(第 4 回報告)」を提出
  - ・高速増殖原型炉もんじゅ安全性総点検に係る対処及び報告(信頼性向上等を目的とした設備改善、品質保証体系・活動の改善)(31 項目のうち 15 項目に対応)
  - ・高速増殖原型炉もんじゅ安全性総点検に係る対応計画以外の確認すべき保安活動項目の対応状況
- 平成 20 年 2 月 7 日：原子力機構より原子力安全・保安院長宛報告書「高速増殖原型炉もんじゅ安全性確認報告の改訂について(第 4 回報告改訂)」を提出
  - ・第 4 回報告に対して記載の追加、資料の添付等を反映して内容を改訂