

高速増殖原型炉「もんじゅ」の視察結果について

1. 日 時

平成28年2月9日（火）12:00～17:20

2. 場 所

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構
高速増殖原型炉「もんじゅ」（福井県敦賀市）

3. 参加委員

有馬座長、井川委員、櫻井委員、高橋委員、中尾委員、丸委員 計6名
※宮野委員は、2月17日（水）に別途視察。

4. 視察結果

(1) 概要説明

視察冒頭、青砥理事/所長より、これまでの経緯や業務管理体制、原子力機構による保守管理不備の改善活動の状況等、「もんじゅ」の概要（別添）を説明後、質疑応答。

主なやりとりは以下のとおり。

- ・平成7年12月のナトリウム漏えい事故や平成22年8月の炉内中継装置落下事象の発生までに、得られた科学的な成果としてはどのようなものがあるか。

→漏えい事故が起きるまでに、所期の目的でもあった高速増殖炉の設計、建築、試運転まで各段階を達成することができた。また、平成22年7月に炉心確認試験を終了しており、その際、放射性廃棄物の減容に関する知見を得ることができた。さらに「もんじゅ」だけでなく、次につながる課題や改善すべき点が明らかになった。

- ・ロシアのBN-800（高速実証炉）等の諸外国で進められている高速炉開発との構造上の違いや「もんじゅ」が優れている点にはどのようなものがあるか。

→「もんじゅ」はループ型でナトリウムを循環しているのに対し、ロシアはナトリウムの配管からの漏えいが起こりにくいよう、1次系ナトリウムを一か所で集めるタンク型となっている。ループ型は垂直方向の設計に自由度があることから、冷却系統に高低差を設けることで、たとえ外部電源が失われたとしても自然循環による冷却がより効果的に実現可能となる等のメリットがある。

その他、「もんじゅ」の運転保守体制の変遷や、保安検査指摘事項の対応状況、原子力規制庁とのコミュニケーションの状況等について、議論。

また、保守管理不備の根本的な問題について、機構自身が外部の意見も入れつつ分析したところ、マネジメント、技術基盤、安全の意識、長期的な研究の見通し及び経費が課題ではなかったかとの提起がなされた。

(2) 現場視察

原子炉格納容器（炉上部）、中央制御室に加えて、原子力規制庁の保安検査で保守管理上の不備が指摘された事例として、二次主冷却系配管室と圧縮空気供給系室を視察。

① 配管支持構造物

平成25年度第4四半期保安検査で違反と指摘

指摘事項：保全計画に従った点検を実施していない（可視可能範囲のみを対象とする等、点検内容のとおり実施していない）

- ・配管支持構造物について、保全計画では外観点検一式(全てを意味すると解釈)としていたが、点検要領書では可視可能範囲を対象とし、視認不可部の点検が実施されていない。機能を発揮しうるか否かの観点の点検（作動性等の確認）を行っていない。

② 二次主冷却系配管

平成26年度第4四半期保安検査で違反と指摘

指摘事項：安全上重要な配管の外観検査等の不備

- ・配管の外観点検において、壁の貫通部等の視認不可部が識別されおらず、視認不可部に対する健全性評価が行われていなかった。

③ 制御用圧縮空気設備

平成27年度第2四半期保安検査で違反と指摘

指摘事項：機器毎の安全機能重要度分類の設定不備

- ・平成27年10月の機構から原子力規制庁への報告で、安全機能の重要度分類が適切に設定されていない機器が1,387機器であった。
- ・その結果、適切な保全重要度が設定されていなかったこととなり、保全計画の策定が適切に履行されていなかったこととなる。



また、現場では実際の保全計画や保守管理支援システムの紹介、若手職員との懇談もあわせて実施された。

若手職員との懇談における職員からの主なコメントは以下のとおり。

- ・ 保守管理不備の状況を一生懸命改善してきたつもりだが、改善を進めるたびに悪いところが明らかになり、その対応に追われ、悪循環になってしまった。規制方の指摘に追いついていない。反省すべきところは反省し、改善すべきところは改善していかないといけないが、人とお金が足りない。
- ・ 率直に言って、勧告には悔しいという思いがある。メーカーとともに点検を続けてきて、設備は今でも綺麗で動いている。しかしながら、保全プログラムがうまくできていなかったためにP D C Aが回らず、今、健全であるという証明ができていないことが残念。
- ・ 出向者が多いが、3年経てば、出向者は戻ってしまうのが原則。知識の蓄積が出来ないのが、人材育成の面でも大きな課題。
- ・ 世界で初めての「高速炉の保全計画」を作っているという気持ちでやっている。新しい電気自動車の車検のようなものであり、世界でも例がない。
- ・ 「もんじゅ」では責められることが多いが、目標として一発逆転ホームランのような大きなものを狙うのではなく、小さな成功をみんなで分かち合い、成功体験をみんなで共有したいと思っている。
- ・ 新たな技術に挑戦したいと思って機構に入ったが、炉を安全に運転だけをすればよいとなると、原子力機構の存在意義が失われてしまうことを危惧。失敗が許されるとは思っていないが、挑戦するなというのは避けてもらいたい。
- ・ 原子炉等規制法の改正により、「もんじゅ」も軽水炉並みの保全プログラムを入れないといけないということで、他の軽水炉が2年、3年かけて準備したのに対して、当時2、3か月で保全計画を策定した。一日でも早く策定しなければならないという思いでジレンマもあった。

(3) 幹部職員との意見交換

視察の最後に締めくくりの意見交換を実施。主なやり取りは以下のとおり。

- ・ 幹部と若手職員との間で対話や意思疎通が十分に取れているか。
→ 課題があることは自らの調査等でも把握している。このため、理事長以下、膝詰めで職員と意見交換する等の対応をしてきている。これで十分とは考えていないので、さらに努力が必要と考えている。
- ・ もんじゅ内で、職員の目標の共有化をどのように図っているか。
→ 昨年11月に「持続的エネルギー供給の実現性を示すことで人類繁栄に貢献する」という「もんじゅ」のMVS（ミッション、ビジョン、ストラテジー）を策定し、さらに部署ごとのMVSを策定するなど、ビジョンの共有を図っている。今後も、さらに共有化を深めるよう、工夫をしていきたい。



「もんじゅ」の概要



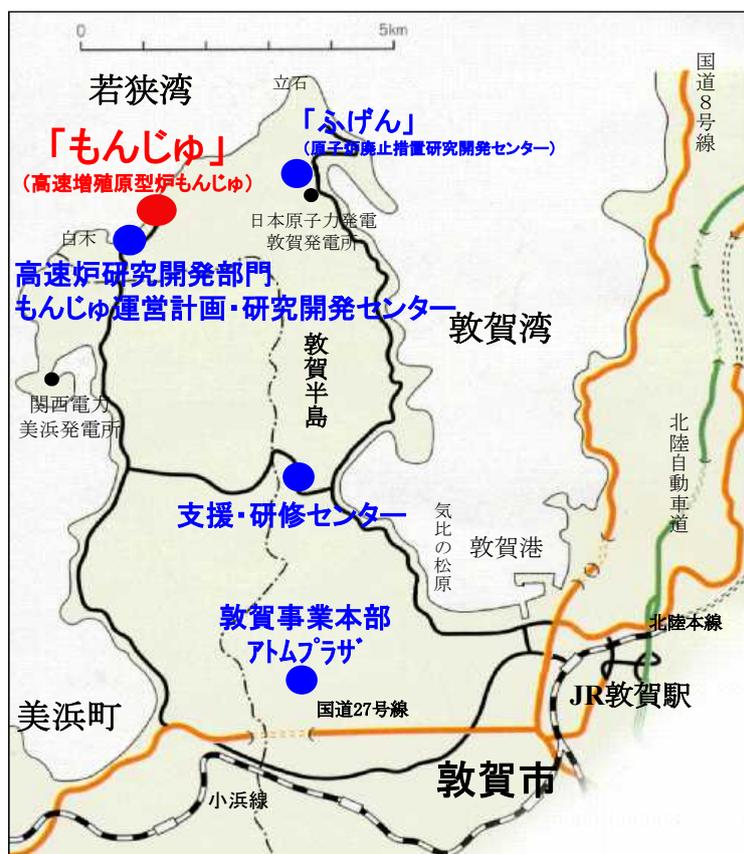
国立研究開発法人 日本原子力研究開発機構

高速増殖原型炉もんじゅの立地場所



高速増殖原型炉もんじゅ

- 1983年 5月 (S58) 原子炉設置許可
- 1985年10月 (S60) 建設工事開始
- 1991年 5月 (H3) 機器据付完了、試運転開始
- 1994年 4月 (H6) 初臨界
- 1995年 8月 (H7) 初送電
- 10月 40%出力到達
- 12月 ナトリウム漏えい事故
- 2005年 3月 (H17) 改造工事（準備工事）着手
- 2007年 8月 (H19) 改造工事（工事確認試験）完了
- 2010年 5月 (H22) 性能試験再開
- 2010年 7月 (H22) 性能試験のうち炉心確認試験終了以降停止中



これまでの経緯

集中改革 (平成25年10月~27年3月)

平成27年11月 規制委員会から文部科学大臣に対する勧告

平成26年12月 保安措置命令に(平成27年2月補正) 対する結果報告

平成25年5月 規制委員会から保安措置命令

平成24年11月 保守管理上の不備

平成23年3月 東日本大震災

- 平成24年8月 IVTM落下に係る復旧完了
- 平成23年6月 IVTM引抜実施
- 平成22年8月 IVTM落下事象発生

平成22年7月 炉心確認試験の終了

IVTM: 炉内中継装置

平成22年5月 性能試験再開

平成19年8月 改造工事完了

平成18年8月 原子力立国計画

平成17年10月 原子力政策大綱

平成17年3月 改造工事着手

平成7年12月 ナトリウム漏えい事故

平成7年8月 初送電

平成6年4月 初臨界

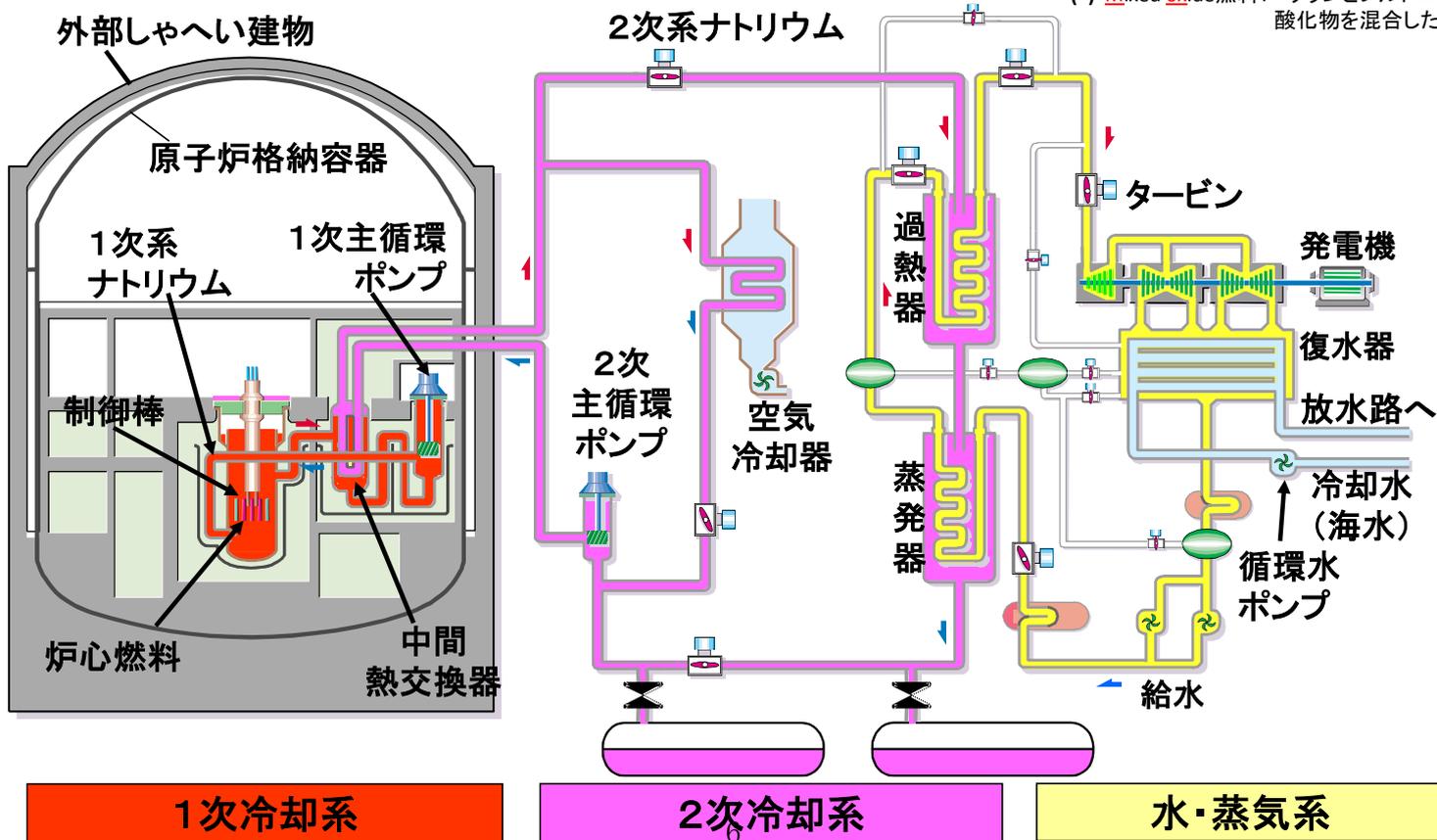
性能試験再開

IVTM復旧作業

高速増殖原型炉もんじゅの設備概要

電気出力: 28万kW(熱出力: 71万4千kW)、ナトリウム冷却、MOX燃料(*)炉心

(*) Mixed oxide燃料: ウランとプルトニウムの酸化物を混合した核燃料



原子炉
主任技術者
弟子丸 剛英

所長
青砥 紀身

所長代理
林 直美

所長代理
山下 厚

副所長
安部 智之

副所長
徳本 春男

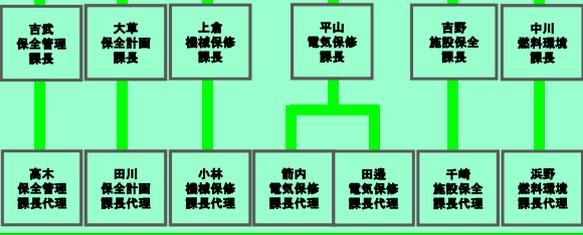
副所長
安部 智之

所長代理
林 直美

プラント保全部
もんじゅの保全計画の管理、保守、
保守技術開発

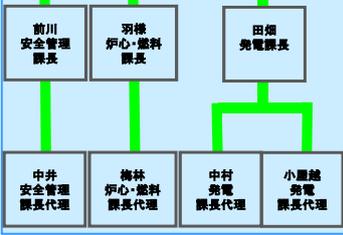
部長
櫻井 直人

次長
鈴木 政浩



プラント管理部
もんじゅの運転管理、安全管理、
炉心及び燃料管理

部長
奥田 英一

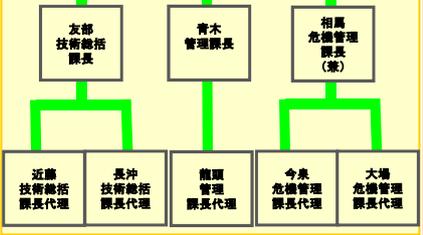


運営管理部
もんじゅの運営計画の管理、
許認可申請、危機管理

部長
竹内 則彦

次長
田中 拓

次長
相馬 丞



品質保証室
もんじゅの品質保証
活動の推進

室長
井場木 昭治



オールジャパン体制による取組

- 過去に発生させた保守管理不備に対し、機構として「もんじゅ」集中改革を実施したが、十分な成果を挙げられていない。
- 長年染み付いた悪さ処＝根本的な課題 を解消すべく、今一度原点に立ち返り、潜在する問題が他にないかを含めて徹底的に洗い直し、地道な改善活動を浸透させていく。
- これらを実行・加速させるため、電力、メーカの協力を得たオールジャパン体制の活動を展開する。

【オールジャパン体制】(平成27年12月1日発足)

- ・ 点検実施や点検結果の評価等、通常の保守管理業務を着実に遂行しながら、根本的課題にも積極的に取り組めるよう、即刻対応すべき課題を解決するための通常業務担当体制（保守担当課）とは別に短期集中チームを設置。
- ・ 短期集中チームは、もんじゅ外から要員を大幅に増強しつつ、メーカ、電力から最大限の支援を得る。
- ・ 短期集中チームは、それぞれの作業内容に応じて「もんじゅ」内の各課に置く。

【総括：担当副所長】

通常業務担当体制

保守担当課：プラント保全部各課、プラント管理部安全管理課(保全の実施)

(1) 点検の実施
(2) 点検結果等の評価
(3) 不適合管理

短期集中チーム(メーカ助勢含め約100名)

チームX：技術総括課(全体とりまとめ)

<p>チームA：品質保証室(プロセス総合チェック)</p> <p>(1) 全体QMS文書チェック (2) 保守管理業務文書チェック (3) 記録保管チェック</p>	<p>チームB・C：プラント保全部(保全計画改定・保全有効性評価)</p> <p>(1) 要領類の改善 (2) 保全計画改善 (3) 保全有効性評価 など</p>	<p>チームD：技術総括課(IT化)</p> <p>(1) 保守管理業務IT化予備検討～システム設計、仕様策定 (2) システム製作、運用</p>
--	---	---

協力会社

プラントメーカ各社

ITメーカ

○プロセス総合チェック(チームA)

(A~Dチーム;メーカ助勢含め約100名)

・全体QMS文書チェック

⇒保安規定のすべての条項とそれに基づく所内要領の内容に不整合がないか、保安規定で要求されている内容が具体的に記載されているかについて確認中。今後、要領等で要求される記録、及び記録を作成する手順が要領通りであるかを確認予定。

・保守管理業務文書チェック

⇒上記のQMS文書チェックに加え、各プロセス(例:設計管理、調達管理、工事管理等)間の繋がりにおいても整合が取れている(保守管理業務でPDCAが回っている)ことの確認を実施中。保守管理業務の手順が、所内で決められた要領(保守管理要領)に従って行われているか、手順毎にチェックリストを作成し、1つ1つの手順が確実に実行されているか具体的な記録で確認中。

・記録保管チェック

⇒記録の保管状況(保管、識別、廃棄等)が要領通りであるかを確認中。また、記録が保安規定の記載内容と整合しているかについても確認予定。

○保全計画改定・保全有効性評価(チームB・C)

・要領類の改善

⇒保全計画の見直しに必要な手順を定めた要領の改善を検討中。

・保全計画の整備

⇒安全機能の重要度が高い機器等について、保全内容の根拠となる技術根拠書を作成し、設備設計・製作メーカーのレビューを実施中。

・保全有効性評価

⇒これまで点検内容を変更したものを対象に保全の有効性を評価してきたが、これに加え、内容を変更しない点検についても、その結果から保全の有効性を確実に評価し、改善につなげる仕組みを検討中。

○IT化・システム化推進(チームD)

・保守管理業務 IT化等

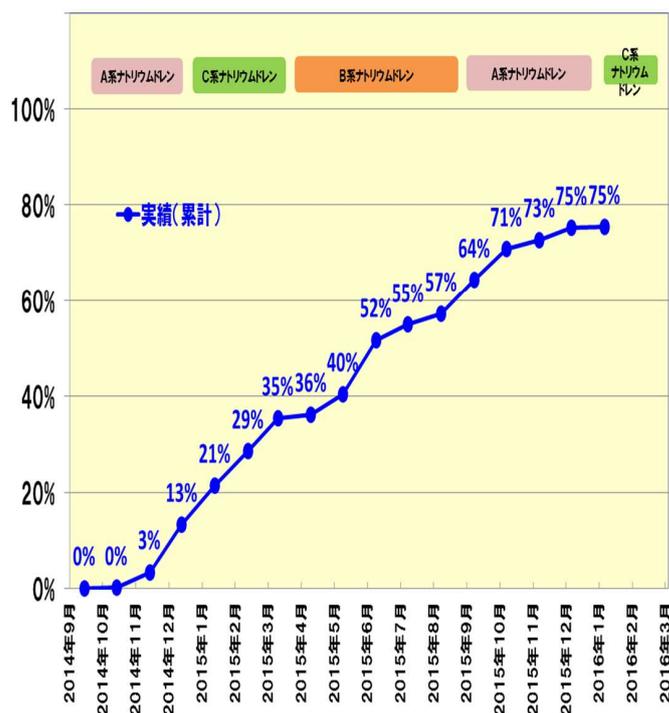
⇒保守管理業務の標準化と効率化を目的に、「保守管理」、「保守票管理」、「不適合管理」等を対象に、相互連携を強化するため、システム化の範囲を検討し、現状の問題点等を分析評価し、システム整備を推進する。

現在、現行の業務処理や情報処理に関する問題点の洗い出し作業を行っている。

6

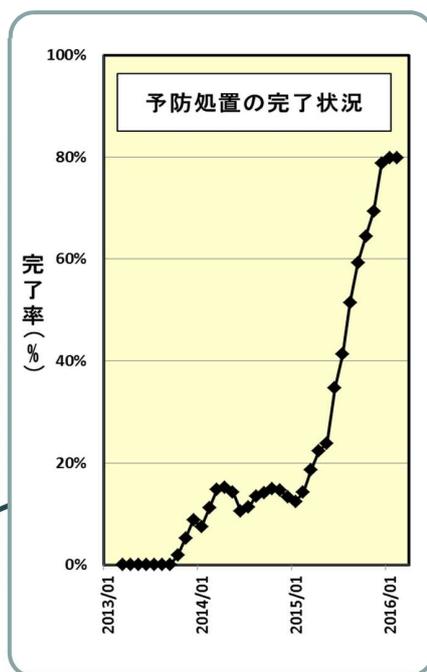
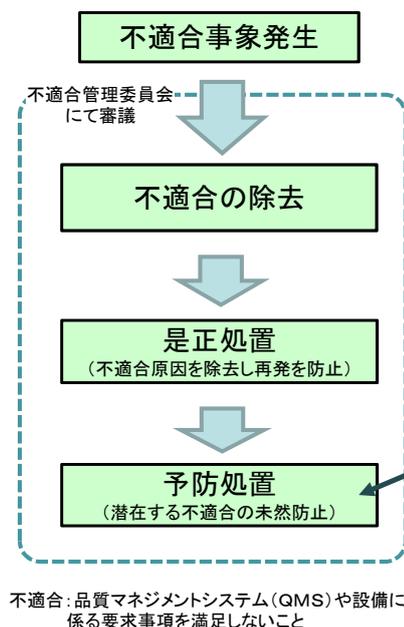
作業の進捗の見える化推進(事例)

特別採用機器の点検完了率



保守管理不備に係る不適合管理処理状況

不適合の処置概略フロー図



- ・未点検機器の解消に向けて、計画的な保全作業を推進
- ・不適合の処置など、自律的にPDCAを回す活動を加速中