



—高速増殖炉サイクルの研究開発— 高速増殖原型炉「もんじゅ」の研究開発

1. 高速増殖原型炉「もんじゅ」

2004年度より、プラント維持費節減のため、2次主冷却系ナトリウムをドレンし、1次冷却系1系統のナトリウムのみを循環する冷却系の運用変更を行っている。

2005年度設備点検を、2005年5月16日から約11ヶ月の予定で実施している。今回の設備点検では、1次冷却系設備、原子炉補機冷却海水ポンプ、ディーゼル発電機設備内燃機関の分解点検等を実施する。また、設備の信頼性向上及び運転操作性向

上を目的として、安全総点検の指摘事項に係る設備の改善工事を行う。さらに、設備保全の観点から継続的に実施している取水口廻りの浚渫作業も実施する。設備点検実績及び計画を表1及び表2に示す。サイクル機構と、「もんじゅ」の建設工事等に従事する協力会社で組織する「安全衛生推進協議会」は6月11日に「休業災害ゼロ2,000日」を達成した。

2005年3月から開始しているナトリウム漏えい対策等に係わる工事の準備工事については、照明

表1 2005年度設備点検主要工程

□：計画 ■：実績

2005年6月30日

項目	2005年度												備考
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	
1次冷却系設備								1次アルゴンガス圧縮機(B) □					
原子炉補機冷却水設備		熱交換器(C1,C2)等 ■										熱交換器(A)等 □	
原子炉補機冷却海水設備		海水ポンプ(C3)、海水ストレーナー(C)等 ■										海水系逆止弁(A,C1)、海水ストレーナー(A)等 □	
機器冷却系設備												冷却ポンプ(A) □	
液体廃棄物処理設備								廃液凝縮器(A)等 □					
気体廃棄物処理設備		再生ガスブロワ ■				計器類 □							
換気空調設備		中央制御室空調ファン(A)等 □											
空調用冷媒・冷水設備												空調用冷媒設備 冷凍機(A)等 □	
ディーゼル発電機設備		内燃機関(C)等 ■										内燃機関(A)等 □	
所内電源供給設備		メタクラ、パワーセンタ ■											
直流電源設備		直流電源設備(C) ■											
屋外開閉所主要変圧器設備							所内変圧器、起動用変圧器(A,B)等 □			275kV送電線引込部 □			77kV送電線引込部 □

表2 2005年度設備点検期間内の設備保全工程

2005年6月30日

□：計画 ■：実績

項目	2005年度												備考
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	
もんじゅ港湾内の浚渫			取水口、もんじゅ港の浚渫等										

注：状況によって工程の変更はあり得る。

器具撤去及び仮設照明設置作業を継続して実施している。ナトリウム漏えい対策工事の全体進捗率は6月末現在で約9%である。

2005年5月30日、最高裁判所第一小法廷は、「もんじゅ」の原子炉設置許可を無効とした名古屋高裁金沢支部判決を破棄するとともに、原告の控訴を棄却するという、「国側勝訴」の判決を言い渡した。この裁判では、「もんじゅ」の原子炉設置許可に際しての審査に、許可を無効としなければならないような重大な誤りがあるか否かが争われ、最高裁の5人の裁判官が全員一致で、安全審査には見過ごし難い誤りなどはないと判断した。今回の判決は、これまでの国の主張を認めたものであり、「もんじゅ」の安全審査の適正さが、司法の立場でも改めて確認されたものといえる。

2005年度第1回保安検査が6月6日から17日にわたり原子力安全・保安院により実施された。保安検査では、「定例試験」及び「改造工事に関する設計管理・調達管理」に係る保安活動のプロセス、並びに「内部監査・マネジメントレビューの実施状況」を中心に詳細な検査が行われた。今後も、安全確保のもと施設の適切な維持管理と改造工事を着実に実施していく。

「もんじゅ」の安全確保対策を強化すべく、「第3回もんじゅ安全委員会（委員長：西原英晃京都大学名誉教授）」を2005年5月11日に開催した。本委員会では「もんじゅ」改造工事にあたっての安全管理や、品質保証活動について、また「もんじゅ」想定トラブル事例集の作成等について審議した。

日本原子力学会に設けた「もんじゅ研究利用特別専門委員会」については、第3回委員会を2005年6月6日に開催し、各ワーキンググループ（照射利用、プラント・熱利用、教育、アンケート）の活動報告が行われた。

地域の皆様にサイクル機構の業務及び原子力の基本的な事項も含めて理解していただくことを目

的に「さいくるミーティング」を継続して実施している。2001年10月1日から開始して、2005年6月30日で487回14,664人の方々と交流を図った。一方、「もんじゅ」見学会を継続的に開催し、2005年4月1日から6月30日までの期間中、1,695名（累積83,189名）の方々に直接現場を見学していただくとともに、御意見を頂いた。

2. 「もんじゅ」に係る研究開発

「もんじゅ」による研究開発、FBRサイクル総合研修施設や運転訓練シミュレータを用いた運転員・保守員の教育訓練、国際協力、敦賀地区の技術情報管理にかかわる業務を進めている。

2.1 研究開発

(1) プルトニウム利用高度化を目指した研究開発

原子炉の運転サイクル期間を延ばし、プラント稼働率を上げるため、高速増殖炉燃料を高性能化し経済性を向上させる研究開発を引続き進めている。また、将来の高次化Pu利用など燃料供給側と整合の取れた炉心移行、高燃焼度化、マイナーアクチニド照射試験などを検討した。

(2) 供用期間中検査技術開発

供用期間中検査技術開発については、主として、原子炉容器廻り検査システムと蒸気発生器伝熱管検査システムの開発整備を進めている。原子炉容器廻り検査システムは、EMAT（電磁超音波探触子）について、センサー用磁石の小型高性能化のための構造検討を行っている。センサー用磁石としてHalbach磁石構造を用いることにより、従来のEMATに比べて約2倍の検出感度を得られた。更に、小型化が可能な単一探触子法の採用と新たに考案した信号処理方法の採用により、従来の1/4の重量で2倍の信号対ノイズ比（S/N比）が得られる見通しを得た。現在、実機に搭載すべく設計検討の準備を進めている。蒸気発生器伝熱管検査システムは、ECT（渦電流探傷）センサー性能

の向上を目指し、センサーの解析・試作・試験を進めている。現在、き裂状欠陥やピンホール等の小さな欠陥の検出性能の向上を目的に、センサーに用いるコイルのサイズ、形状、配置などをパラメータとした欠陥の探傷解析に着手した。また、短管試験片や実寸大のモックアップ装置を用いて各種人工欠陥の検出試験を実施するとともに、取得した欠陥信号を用いて欠陥の形状やサイズを予測する手法の検討を継続している。

(3) 運転・保守支援技術，機器・システム技術の高度化

運転・保守を支援するためのシステム開発，データベースの整備，事故・トラブルを未然に防ぐための異常診断技術の開発等を進めている。

運転・保守支援技術開発については、「もんじゅ」作業票・保守票管理システムの開発，CADデータの整備を継続して進めている。配管系統図の電子化は完了しており，今後改造工事の設備変更に対応していく。

予防保全技術の開発として，地震時構造健全性速報システムの開発並びに1次主冷却配管系の構造健全性解析・評価を継続した。また先行高速炉のトラブル事例の調査を終了した。

(4) もんじゅプラント評価

「もんじゅ」性能試験等の実機データから，系統設備の設計余裕及び設計解析の妥当性を示し，得られた知見を将来炉の設計に資することを目的に，もんじゅ設計技術評価を実施している。

高速炉の設計条件や仕様を決める際の判断を支援するソフトウェアの高度化，及び蒸気発生器の内部挙動を詳細に把握するための解析コードの整備を進めている。また，水・蒸気系設備を中心にスクラムフォルトツリーの検討・評価を実施している。

2.2 教育訓練

2005年度FBRサイクル総合研修計画及びシミュレータ研修計画を関係部署や大洗専門家等の意見を拝聴しつつ策定し，運転員や保守員の教育訓練を計画的に進めている。

2005年4月から6月にかけては，5コースのナトリウム取扱研修及び保守研修を計9回開催（延べ受講者数53名）するとともに，シミュレータ研修については8コースの研修を計19回（延べ受講者数94名）実施した。

2005年5月17日に敦賀において仏国CEAナトリウム学校と国際技術センターとの間で教育研修に係る連携協力について検討会議を行い，両機関が共同で「次世代原子炉国際オープンセミナー」（仮称）を2006年度夏季から開講することで合意した。合わせて5月18日から20日の3日間に渡って第5回目となる仏国講師による「ナトリウム特別講座」を開講（延べ聴講者数68名）した。

また，研究開発拠点化計画の一環として「地元企業原子力関連研修」のカリキュラム策定やテキスト準備を進めている。

2.3 国際協力

2005年4月19日，仏国原子力庁のビュガ長官が「もんじゅ」を視察されたほか，福井大学において「フランスの原子力戦略と日本への期待」と題する講演をされた。また，敦賀市長，福井県知事への表敬訪問をされた。

2005年4月25日に仏国カダラッシュで，及び6月29,30日に米国ワシントンDCにおいて開催された日仏米三国間でのマイナーアクチニド燃焼に関する専門家会合に出席した。日仏米の三国間協力によるマイナーアクチニド燃焼に関する三国間の作業分担についての合意文書を9月までに交換することを目標として作業を進めている。

2005年5月1日から11日にかけて殿塚理事長が仏国ANDRA,CEA,フェニックス及び米国ORNL,DOEを訪問した。

2005年5月23日から27日にかけてブラジルのサンパウロ及びリオデジャネイロで開催された「IAEA高速炉に関する技術会議(TWG-FR)」に出席し，「もんじゅ」の状況報告，「もんじゅ」自然循環試験・評価に関する共同研究案の提案等を行った。

2005年5月31日から6月1日にかけて独国カールスルーエで開催されたWANO FBR会合に出席し，情報交換を進めた。2006年度の本会合は，「もんじゅ」で開催の予定。また，5月30日に仏スーパーフェニックス発電所で，また6月3日にフェニックス発電所で，それぞれ定期情報交換会議を開催した。

2005年6月20日，英国UKAEAドーンレイ所属のGraham Crittenden氏が国際特別研究員として国際技術センターに着任した。研究テーマは，「英国での燃料・材料開発経験の「もんじゅ」高度化炉心への反映」である。

2005年6月23日、24日に仏国フェニックスサイトにおいて第4世代原子力システム (Gen-IV) ナトリウム冷却高速炉の技術試験に関するプロジェクト運営会合“SFR Technology Testing PMB”を開催し、「もんじゅ」やフェニックスを利用した開発試験の進め方について協議した。

2.4 技術情報管理

「もんじゅ」プラント運転支援に必要なネットワーク計算機、性能評価などに利用する共有科学技術計算機の運用・管理、及び事務業務・FBR研究開発業務に必要な計算機についてITインフラ環境の運用・整備・高度化を継続した。本期間中においては、OAパソコンの更新とウィルス対策ソフトウェアバージョンアップの利用者展開作業、及び上期業務改善提案の募集などを実施した。

3. 研究開発拠点化計画と研究協力等

研究開発拠点化の推進については、2004年度末に福井県「エネルギー研究開発拠点化計画策定委員会」によって拠点化計画が策定されたが、2005年度からは計画策定委員会の委員を中心に、産業界、事業者、大学・研究機関、国、及び市町村等が参画する「エネルギー研究開発拠点化推進会議」を設置し、具体的な施策を実行に移すためのプログラム等を盛り込んだ推進方針を決定して拠点化計画を進めていくこととなった。計画推進の組織は若狭湾エネルギー研究センターに設置される予定である。サイクル機構においても現在、敦賀地区

の研究調査協力に関して実施内容の検討準備を実施している。

サイクル機構「敦賀本部研究開発強化検討委員会（委員長：伊藤靖彦同志社大学教授）」は、第4回委員会を2005年6月22日に開催し、サイクル機構の取り組み状況、海外調査結果、今後の進め方等について審議いただいた。

若狭湾エネルギー研究センターとの研究協力では、「水素分離(不純物除去)基礎調査を含む調査」など3件の2005年度の研究準備を実施している。

共同研究では、福井大学と「液体金属中のキャビテーション壊食に関する研究」「高出力ミリ波セラミックス焼結法による制御棒材の改良と長寿命化」、及び福井大学、福井キャノン事務機(株)と「ヘリカルコイル型蒸発管内の沸騰現象の可視化・事象解明」の2005年度の研究を開始した。先行基礎工学研究協力では、福井大学、北海道大学と「光画像計測を応用した気液二相に関する研究」を、近畿大学と「沸騰二相流のDNB現象の研究」を、また、京都大学と「Fe基系ホイスラー合金熱電モジュールの高温システム適合技術に関する研究」を、更に、大阪大学とは「「もんじゅ」性能試験における反応度分布・増殖比解析手法の高度化研究」について2005年度研究を開始した。

更に、福井大学大学院工学研究科に非常勤講師を派遣し、「エネルギー・環境概論」、「高速炉構造工学」を、敦賀短期大学に「放射線概論」等の講義を行っている。

(敦賀本部)