



－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」

2001・2002年度設備点検が2001年9月8日より継続実施されている。設備点検計画及び実績を表1に示す。

ナトリウム漏えい対策等に係る原子炉設置変更許可申請について、2002年12月4日に原子炉安全専門審査会の審査が終了し、12月9日に原子炉安全専門審査会から原子力安全委員会に報告がなされた。

表1 2001, 2002年度点検計画・実績工程

□：計画 □：追加 ■：実績

項目	2001年度							2002年度											
	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
制御棒駆動機構	粗調整棒, 後備炉停止棒駆動機構 ■							粗調整棒, 後備炉停止棒駆動機構 微調整棒駆動機構 □ ■ *1											
計測制御設備	■							安全保護計器類の点検, 校正等 ■											
1次主冷却系設備	弁等の点検 ■							Bループ点検(主循環ポンプ, 弁等) □ ■											
2次主冷却系設備								循環ポンプ(A)メカシール交換等 ■											
1次アルゴンガス系設備	1次Ar系圧縮機(B)の点検等 ■							1次Ar系圧縮機(A)の点検等 □ ■											
原子炉補機冷却水設備	熱交換器(B)の点検等 ■							冷却水ポンプA, Cの点検等 ■											
原子炉補機冷却海水設備	海水ポンプ(B, C2)の点検等 ■							海水ポンプ(A, C1, C3)の点検等 ■											
燃料取扱及び貯蔵設備	燃料出入機(A, B)のドアバルブ点検等 ■																		
機器冷却系設備	冷凍機(B)の点検等 ■							冷凍機(A)の点検等 ポニーモーター・電磁ポンプ冷却ユニット(B)の点検等 ■ □											
制御用圧縮空気設備	圧縮機(A)の点検等 ■																		
放射性廃棄物処理設備	廃ガス圧縮機(A)の点検等 液廃系廃液蒸発濃縮器(B)の点検等 ■ ■							廃ガス圧縮機(B)の点検等 廃液凝縮器(B)の点検等 ■ □ *2											
換気空調設備	空調用冷媒設備冷凍機(A, C), 空調用冷水設備冷凍機(I A, II A, B)換気系ファンの点検等 ■							■ □											
所内電源供給設備	1E-E/Cの点検等 ■							1C-M/Cの点検等 ■											
ディーゼル発電機設備	A-D/Gの点検等 ■							C-D/Gの点検等 B-D/Gの点検等 ■ □											
放射線管理設備	モニタリングポスト, 排気筒モニタ類の点検等 ■							モニタリングポスト, 排気筒モニタ類の点検等 (法令に基づき, 毎年定期的の実施) ■											

注：状況によって工程の変更はあり得る。

*1 制御棒駆動機構は点検実績から作業時間を延長する。

*2 廃液蒸発凝縮器(B)等(廃ガス圧縮機(B)含む)は、夏場の結露増加対策として、点検時間を冬場に変更する。

れ、12月12日に原子力委員会及び12月17日に原子力委員会から経済産業大臣宛に答申書が提出された。12月26日にナトリウム漏えい対策の設置変更許可が出されたことから、翌27日にナトリウム漏えい対策工事等の設計及び工事の方法の変更に係る認可申請書を提出した。

安全性総点検指摘事項については、2002年11月29日に原子力安全・保安院より、もんじゅの安全性総点検に係る対処及び報告が妥当である旨の通知を受けた。

福井県においては、「もんじゅ安全性調査検討専門委員会」が2001年7月に設置され、本期間中、第12回委員会（中間まとめ回答案）が2002年10月22日に開催された。

東京電力自主点検の不適切な対応に係る水平展開について、2002年11月15日にふげん及びもんじゅの中間報告を実施した。11月29日にはもんじゅの作業が終了した。

地域の皆様にサイクル機構の業務や原子力の安全性、必要性等につい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、現時点で130回、約4,300人の方々と交流を図った。

「もんじゅ」現場見学会を継続的に開催し、本期間中に3,309名（累積68,028名）の方々に直接現場を見学していただくとともに、ご意見を頂戴した。

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、国際協力及び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

炉の運転サイクル期間を延ばし、プラント稼働を上げるため、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進めている。

高速増殖炉燃料の高性能化については、実用炉で想定される長期連続運転（12ヵ月）を「もんじゅ」で実証する際の技術的な成立性を見通しや、運転再開後に当初の安全・安定運転を達成した後の新しい炉心体系への移行計画について検討を継続した。「もんじゅ」制御棒の長寿命化については、ダブルポーラスプラグ（多孔質金属製の端栓）型ナ

トリウムボンド・ピンの成立性を見通しを確認するため、ナトリウム洗浄試験に着手した。

(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については、検査装置に搭載を検討しているEMAT（電磁超音波探傷器）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た。蒸気発生器伝熱管検査システムについては、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・試験を進めており、伝熱管に付着したナトリウムが探傷信号に与える影響解析やセンサーの振動ノイズの調査のためのモックアップ試験等を行った。

(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並びに予防保全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・保修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。

予防保全技術の開発として、プラント主要系統代表機器のクリープ疲労損傷を計算する構造健全性モニタリングシステムの開発を終了し、FBR安全研究報告会にて報告した。また、もんじゅ維持基準の検討については、東京電力の自主点検における不適切な対応に関連して軽水炉維持基準の動向を調査した。被ばく低減化を目的とした放射性物質の評価・抑制法の検討については、高速炉補修線量予測システム（DORE）のもんじゅ建設所への移管と利用促進を目的にOJTによる要員育成を継続している。

(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進めている。

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を進めるとともに、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た。また、1次主冷却系、2次主冷却系を中心にスクラムフォルトツリーの

検討・評価を進めている。

(5) FBR実用化戦略調査研究

軽水炉に比肩できるFBR発電コストを達成するためには、定期検査の期間を短縮し、プラントの稼働率を向上させる必要があり、大洗工学センターを中心に進めている実用化戦略調査研究の一環として、国際技術センターでは運転・保守コストの低減のための検討を行っている。

高温用蒸気発生器体積検査技術の開発については、耐熱性を確認した部品材料を用いてセンサーを試作した。また、ナトリウム中目視検査技術の開発については、センサーと対象物の距離に加えて、角度を変えた時の影響をシミュレーションで確認した。

2.2 教育訓練

運転員、保守員の教育訓練を目的に、もんじゅシミュレータによる教育・訓練、FBRサイクル総合研修施設を用いたナトリウム取扱研修及び保守研修について年間計画に基づき10月から12月分の研修計20回を計画的に進めた。また、FBR技術の継承を目的に「FBR応用講座」や特別講座として第2回「もんじゅ建設の歩み」を開催した。また、外部関係機関からの要請による研修として、原子力安全・保安院や福井県消防学校へのナトリウム技術研修及び京都大学・大学院シミュレータ研修を実施した。

2.3 国際協力

「もんじゅ」・国際技術センターを国際的に開かれた共同研究の場として研究開発を推進するため、従来から進めている運転経験に関する情報交換に加えて、「もんじゅ」における1)運転前試験、2)照射試験関連、3)高速炉技術の保存と活用の三つを重点課題として国際協力を推進している。特に運転前試験においては、海外先行炉との試験項目との比較、長期運転停止後の運転再開に関する事前確認内容、追加試験の提案などの観点から、機能確認試験及び出力上昇試験計画について、米、仏、英、独の4カ国から技術者を招聘し、2003年1月から3

月にかけて国際的レビューを受ける予定である。

2.4 技術情報管理

「もんじゅ」プラントの性能評価などの科学技術計算及びプラント運転支援に必要な情報処理計算機システムの運用・管理、一般業務・FBR研究開発業務に必要な計算機・ネットワーク等の情報環境の整備・高度化を進めている。

なお、本期においてはFTPサーバを冗長二重化（ロードバランシング）としたほか、HTML及びデジタル画像処理に関するIT教室を開催した。

3. 外部機関との研究協力

若狭湾エネルギー研究センターに委託している「B₄Cペレットのイオン照射実験による中性子照射時の組織損傷に関する基礎研究」についての2002年度分を進めている。また、「ナトリウム取り扱い技術にかかわる社会的受容性研究」の委託研究を進めている。

福井大学と4件の共同研究（①蒸気発生器ヘリカルコイル内気液二相流の多次元解析、②高速増殖炉構造材の超長寿命疲労強度特性に関する基礎研究、③FBRプラントにおけるき裂進展評価手法の高度化に関する研究、④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）について2002年度分を実施している。

東京大学及び京都大学との先行基礎工学研究協力に基づき実施しているナトリウム冷却FBR用熱電発電システムに係る共同研究の一環として、2003年3月に実施する小型ナトリウムループを用いた基礎特性試験の準備作業を実施している。

大阪大学との共同研究に着手し、原子炉容器廻り検査装置に搭載を検討しているEMAT（電磁超音波探傷器）に用いる高性能磁石の検討を行い、超音波の伝播特性解析等を進めた。

九州大学との公募型研究として、蒸気発生器の伝熱管内に挿入された探傷プローブの振動ノイズの原因究明に着手した。

(敦賀本部)