

平成19年3月30日
原子力安全対策課
(18-97)
<11時資料配付>

高速増殖原型炉もんじゅ

「平成18年度設備点検の終了」と「平成19年度設備点検の開始」について

このことについて、独立行政法人日本原子力研究開発機構から下記のとおり連絡を受けた。

記

高速増殖原型炉もんじゅ（高速増殖原型炉；定格出力28.0万kW）は、平成7年12月8日に発生した2次主冷却系ナトリウム漏えい事故のため停止し、現在、改造工事*を実施しているところであるが、設備・機器の保安確保のため年度ごとに計画をたて、自主的に設備の点検を行っている。

*平成17年9月1日より、ナトリウム漏えい対策等に係る工事の本体工事が行われており、現在、「窒素ガス貯蔵タンク据付工事」を実施している。また、平成18年12月18日より、工事を実施した設備や系統の機能・性能を確認するために、工事確認試験を実施している。

1. 平成18年度設備点検の終了

（添付1参照）

平成18年4月3日より平成18年度設備点検を実施していたが、本日（3月30日）、計画していた作業をすべて終了する。平成18年度は1次・2次主循環ポンプ、主タービン、ディーゼル発電機内燃機関の分解点検等を実施した。また、蒸気発生器の内部状態を早期に確認するため、蒸気発生器の水室および伝熱管内面の目視点検を追加実施した。

2. 平成19年度設備点検の開始

（添付2参照）

平成19年4月2日より平成19年度設備点検を約12ヶ月の予定で実施する。平成19年度は、1次アルゴンガス系圧縮機、原子炉補機冷却海水ポンプ、燃料出入機本体、ディーゼル発電機の分解点検、蒸気発生器内部の目視点検等を行う。

（参考）過去の設備点検

・平成7年度設備点検	平成8年3月18日～平成8年8月4日
・平成8・9年度設備点検	平成9年3月3日～平成9年12月11日
・平成10・11年度設備点検	平成10年9月28日～平成11年9月17日
・平成12年度設備点検	平成12年10月16日～平成13年3月23日
・平成13・14年度設備点検	平成13年9月8日～平成15年2月20日
・平成15年度設備点検	平成15年5月6日～平成16年3月12日
・平成16年度設備点検	平成16年7月5日～平成17年3月30日
・平成17年度設備点検	平成17年5月16日～平成18年3月30日

問い合わせ先(担当：小西)
内線2354・直通0776(20)0314

平成18年度設備点検（実績）

（表－1参照）

（1）設備点検内容

【（ ）内のA, B, C等は号機を示す】

設 備	点 検 内 容
制御棒駆動機構	分解点検の終了した制御棒駆動機構の据付けと調整を実施した。
1次冷却系設備	<ul style="list-style-type: none"> ・ 1次主冷却系主循環ポンプ軸封部(A, B, C)及び電動機の分解点検等を実施した。 ・ 予熱制御盤等の更新作業を実施した。 ・ 1次主循環ポンプ流量制御MG(電動機－発電機)セットの交流発電機の本格点検等を実施した。
2次冷却系設備	2次主冷却系循環ポンプ軸封部(C)及び電動機(A, B, C)の分解点検等を実施した。また、蒸気発生器(A)の水室及び伝熱管内面の目視点検を実施した。
補助冷却設備	送風機(B)の分解点検等を実施した。
水・蒸気、タービン発電機関連設備	復水ポンプ(A, B, C)及び主タービンの分解点検等を実施した。
原子炉補機冷却水設備	原子炉補機冷却水熱交換器(B, C1, C2)の開放点検等を実施した。
原子炉補機冷却海水設備	原子炉補機冷却海水ポンプ(B, C2)の分解点検等を実施した。
燃料取扱設備	燃料交換設備の計装品の点検等を実施した。
炉外燃料貯蔵設備	電磁ポンプ(3台)及び空気冷却器送風機(A)の分解点検等を実施した。
液体廃棄物処理設備	液体廃棄物処理系ポンプ及び脱気器の分解点検等を実施した。
気体廃棄物処理設備	廃ガス圧縮機(B)の分解点検等を実施した。
換気空調設備	中央制御室空調ファン(B)及び排気ファン(A)の分解点検等を実施した。
空調用冷媒・冷水設備	空調用冷水設備冷凍機(I-B)及び(II-A)の分解点検等を実施した。
中央計算機システム	中央計算機の更新作業等を実施した。
所内電源供給設備	所内電源供給設備の点検を実施した。
ディーゼル発電機設備	ディーゼル発電機内燃機関(B)の分解点検等を実施した。
屋外開閉所、主要変圧器設備	特高開閉所送電線引込部および起動用変圧器の点検等を実施した。

(2) 安全性総点検に係る設備改善

「もんじゅ」の安全性総点検の結果を踏まえ、平成18年度は、設備の信頼性向上および操作性向上を目的として、主に以下の改善工事を実施した。

(表－2 参照)

1) 微調整棒(制御棒)駆動機構の荷重増加対応 (図－1 参照)

総合機能試験および性能試験中(平成4～7年)、微調整棒(制御棒)の上部案内管内側にナトリウムが付着したため、制御棒駆動軸の動きが阻害され、制御棒の引抜き・挿入時の荷重が増加する事象が発生した。このため、設備点検期間中に、上部案内管の構造を改良したものに置き換え、ナトリウムの付着を抑制する。

<安全性総点検>

ナトリウム漏えい事故の原因究明調査で明らかとなった問題点等を踏まえ、旧科学技術庁は、平成8年10月に「もんじゅ安全性総点検チーム」を設置し、施設の設計の妥当性、運転や品質管理に係るマニュアル類の妥当性の検討等を行い、設備、品質保証、運転手順書等についての改善点を摘出し、その結果が平成10年3月に報告書としてまとめられた。

(3) 設備保全

1) 取水口廻りの浚渫 (図－2 参照)

設備保全の観点から、毎年実施している取水口廻り(取水口前面およびもんじゅ港湾内)の浚渫を実施した。

表-1 平成18年度設備点検主要工程(実績)

項目	平成18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		
制御棒駆動機構													駆動機構部の据付	
1次冷却系設備	主循環ポンプ軸封部(A,B,C)、電動機(A,B,C)、M-Gセット等													
2次冷却系設備													主循環ポンプ軸封部(C)、電動機(A,B,C)	
補助冷却設備													蒸気発生器水室、伝熱管(A)	
水・蒸気、タービン発電機関連設備	復水ポンプ(A, B, C)、主タービン、起動用給水ポンプ等													
原子炉補機冷却水設備	熱交換器(B)等													
原子炉補機冷却海水設備	海水ポンプ(B, C2)													
燃料取扱設備													計装品等	計装品
炉外燃料貯蔵設備													電磁ポンプ(3台)、空気冷却器送風機(A)等	
液体廃棄物処理設備	ポンプ等													
気体廃棄物処理設備													脱気器等	
換気空調設備													廃ガス圧縮機(B)等	
空調用冷媒・冷水設備													排気ファン(A)等	中央制御室空調ファン(B)
中央計算機システム													冷凍機(I-B)	冷凍機(II-A)等
所内電源供給設備													メタクラ、パワーセンター	コントロールセンター
ディーゼル発電機設備	内燃機関(B)等													
屋外開閉所主要変圧器設備													予備変圧器	起動用変圧器(A, B)等
													77kV送電線引込部	275kV送電線引込部

平成18年度設備点検期間内の設備保全工程(実績)

項目	平成18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													もんじゅ港の浚渫	

表－2 平成18年度に実施した安全性総点検に係る設備改善工事一覧

ナトリウム設備の改善

No.	項目	概要
1	微調整棒駆動機構の荷重増加対応	制御棒は原子炉の出力を調整する装置で、もんじゅでは、3種類の制御棒を持っている。このうち、原子炉出力の微調整を行う制御棒の動作部には隙間の狭い部分があり、そこにナトリウムが付着し動作の抵抗となった。設備の改善策として、この隙間の狭い部分へのナトリウム付着抑制等を目的とした構造に変更する。【設工認変更済み】
2	1次系ダンプタンク予熱ヒータシーケンス改造(常時入)	1次系ダンプタンクは系統のナトリウムをドレンする際、ナトリウムを受け入れるタンクであり、プラント運転中には使用されない。このため、このタンクの予熱は、プラント停止時にヒータの入、プラント運転時にヒータの切の運用となっている。ヒータの入、切に伴いタンク内圧が変動し、運転員による圧力調整操作が必要となることから、この操作を軽減するため、自動でヒーターが入、切されるよう制御回路を変更する。
3	純化系プラグング計戻り合流部サーマルストライピング対策(ヒータ可変制御)	プラグング計は、ナトリウム純度を測定する装置である。系統ナトリウムを主流路から分岐させてナトリウムを取り込み、測定後再び主流路にナトリウムを戻す。いったん主流路から分岐したナトリウムは温度が低下し、主流路に戻る際、高温の系統ナトリウムと合流するため、温度ゆらぎが発生し、配管に影響を与える可能性がある。この影響を緩和するため、主流路に戻る分岐配管をヒータにより加温する。
4	2次系純化系他予熱ヒータソフトの改造	蒸発器のオーバフロー配管内は、通常運転中、常時高温のナトリウムがオーバフローしており、予熱ヒータを切としている。この状態でプラントがトリップすると、当該部の高温ナトリウムのオーバフローがなくなり配管温度が低下して、ナトリウムを凍結させる可能性がある。このため、オーバフロー配管温度により、自動でヒーターが入、切されるよう制御回路を変更する。

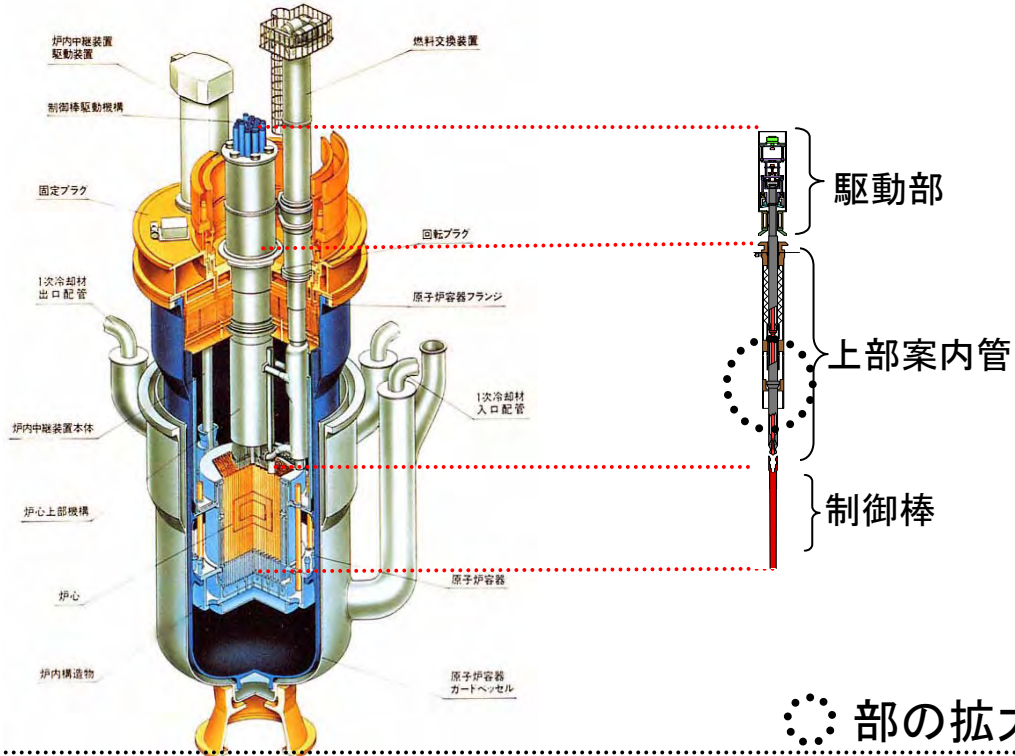
水・蒸気系・タービン設備の改善

No.	項目	概要
5	主給水ポンプミニマムフロー弁への徐閉機能追加	主給水ポンプミニマムフロー弁は、主給水ポンプの保護として締め切り運転防止のため設けられた弁であり、ポンプ入口で測定している給水流量が増加し、設定値に達すると自動的に全開から全閉となる。試運転時、給水流量増加に伴い弁が全閉となった際、ミニマムフロー流量の減少に伴い給水流量が大きく変動した実績があることから、流量を調整できる弁に交換する。
6	主給水ポンプステーション速度ロック時の操作性改善	主給水ポンプステーションは給水流量の制御器であり、中央制御室に設置されている。プラントの状態等により適切な制御モードを選択する必要があるが、速度設定ロック解除操作の順序によっては、モード切替が不能となる。このため、モード切替回路を変更し、確実にモード切替が実施できるよう改善する。

微調整棒(制御棒)駆動機構の荷重増加対応 (平成18年度実施済)

図-1

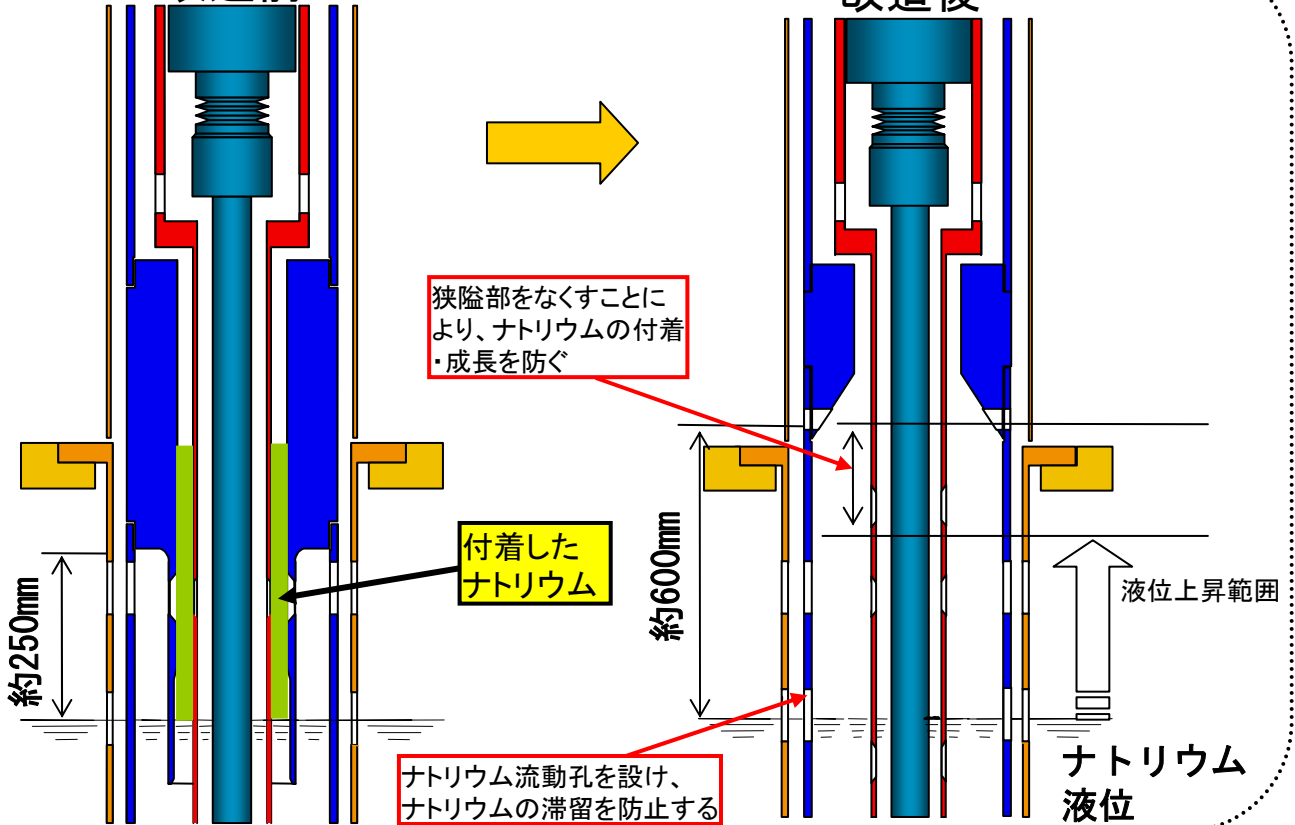
総合機能試験および性能試験中(平成4~7年)、微調整棒(制御棒)の上部案内管内側にナトリウムが付着したため、制御棒駆動軸の動きが阻害され、制御棒の引抜き・挿入時の荷重が増加する事象が発生した。このため、設備点検期間中に、上部案内管の構造を改良したものに置き換え、ナトリウムの付着を抑制する。



部の拡大図

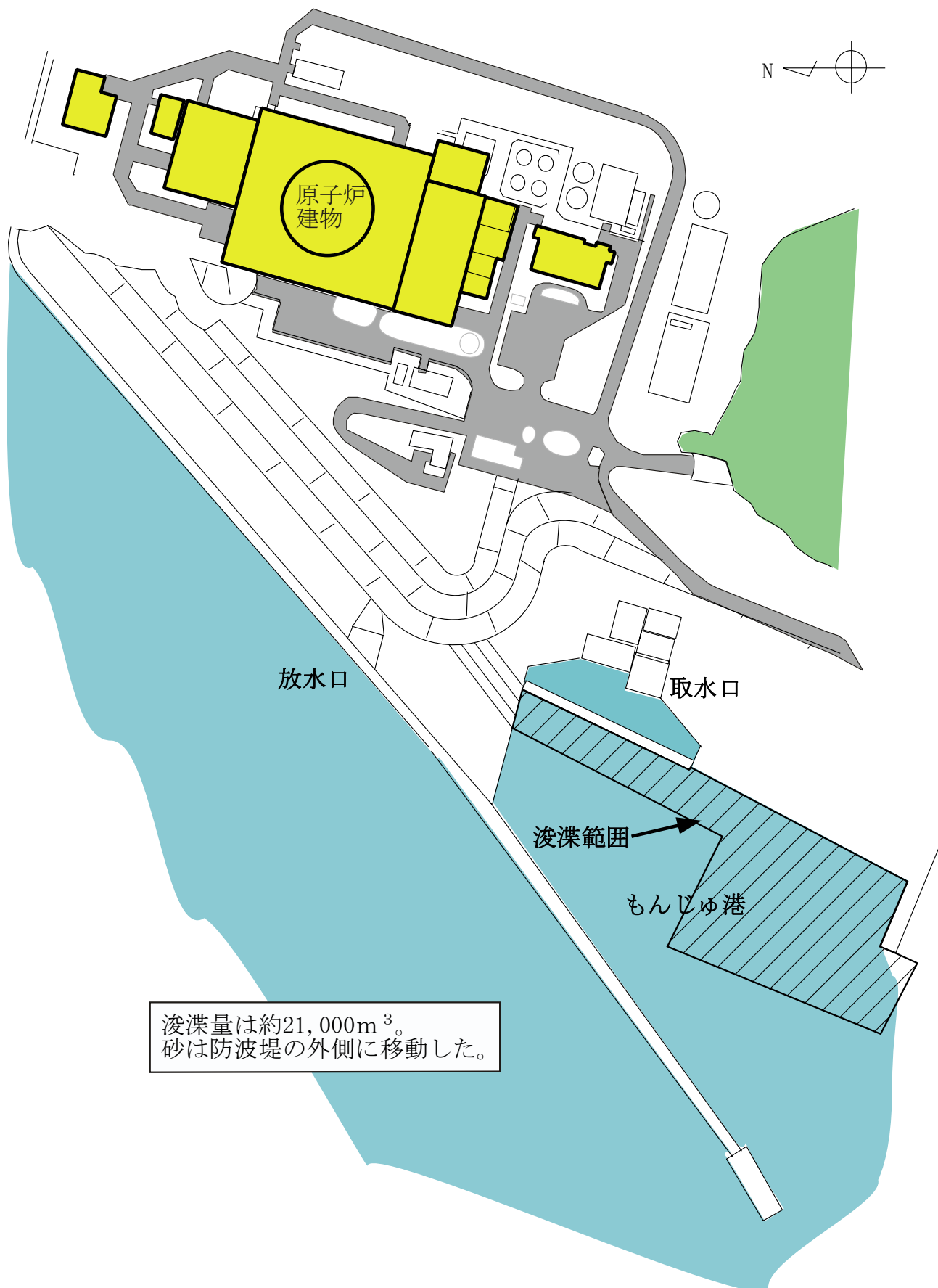
改造前

改造後



もんじゅ港湾内の浚渫

図-2



浚渫量は約21,000m³。
砂は防波堤の外側に移動した。

平成19年度設備点検（予定）

（表－3参照）

（1）設備点検内容

【（ ）内のA, B, C等は号機を示す】

設 備	点 検 内 容
1次冷却系設備	1次アルゴンガス系圧縮機(B)及び1次メンテナンス冷却系エクステンション弁(B)の分解点検等を実施する。
2次冷却系設備	2次主冷却系循環ポンプ軸封部メカニカルシール(A, B)の交換を実施する。 蒸気発生器(A)の過熱器水室及び伝熱管内面の目視点検を実施する。
補助冷却設備	空気冷却機(C)の開放点検等を実施する。
水・蒸気、タービン発電機関連設備	主給水ポンプ、循環水ポンプ及び主タービンの分解点検を実施する。
原子炉補機冷却水設備	原子炉補機冷却水熱交換器(A, B, C1, C2)の開放点検、ポンプ(A, C1, C3)の分解点検等を実施する。
原子炉補機冷却海水設備	原子炉補機冷却海水ポンプ(A, C1, C3)の分解点検等を実施する。
アルゴンガス供給系	アルゴンガス真空ポンプ(A, B)及び供給系弁類の分解点検等を実施する。
燃料取扱設備	燃料出入機本体(A)、燃料交換装置及び燃料缶詰装置の分解点検等を実施する。
気体廃棄物処理設備	廃ガス圧縮機(A)の分解点検等を実施する。
液体廃棄物処理設備	液体廃棄物処理系ポンプ類の分解点検等を実施する。
換気空調設備	アニュラス循環排気ファン(B)、格納容器空調ファン(B)及び中央制御室浄化フィルタユニット(A, B)の分解点検等を実施する。
空調用冷媒・冷水設備	空調用冷媒設備冷凍機(C)及び空調用冷水設備冷凍機(I-A, II-B)の分解点検等を実施する。
計測制御設備	破損燃料検出装置等の点検を実施する。
屋外開閉所、主要変圧器設備	特高開閉所送電線引込部および主変圧器等の点検を実施する。
所内電源供給設備	所内電源供給設備の点検を実施する。
ディーゼル発電機設備	ディーゼル発電機(A)及び内燃機関(A, C)の分解点検等を実施する。

(2) 安全性総点検に係る設備改善

「もんじゅ」の安全性総点検の結果を踏まえ、平成19年度はナトリウム設備について、信頼性向上および操作性向上を目的として、2件の改善工事を実施する。これにより、安全性総点検に係る設備改善については、計画されていた全ての工事が終了する。(表－4 参照)

(3) 設備保全

1) 液体廃棄物処理系配管の取替え (図－3 参照)

過去に洗濯廃液処理系配管(炭素鋼製)において、配管内面の腐食により漏えい事象が発生していることから、計画的に炭素鋼製配管をステンレス製配管に取り替えている。平成19年度は設備廃液処理系配管および洗濯廃液処理系配管の一部を取り替える。

表-3 平成19年度設備点検主要工程(計画)

□:計画

項目	平成19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	圧縮機(B) □						エクステンション弁(B) □							
2次冷却系設備	□	□	メカニカルシール(B) 蒸気発生器水室、伝熱管(A)				メカニカルシール(A)等 □							
補助冷却設備							空気冷却器(C) □							
水・蒸気、タービン発電機設備	主給水ポンプ分解点検、制御油系、潤滑油系、主タービン分解点検等 □													
原子炉補機冷却水設備							熱交、ポンプ(A) □		熱交(B) □		熱交(C1, C2)、ポンプ(C1, C3) □			
原子炉補機冷却海水設備							ポンプ(A,C1) □		ポンプ(C3) □					
アルゴンガス供給系	主配管(A,B,C) □													
アルゴンガス供給系	アルゴンガス真空ポンプ(A, B)、弁類 □													
燃料取扱設備	燃料出入機本体(A) □						燃料交換装置、燃料缶詰装置 □							
気体廃棄物処理設備	廃ガス圧縮機(A) □													
液体廃棄物処理設備	ポンプ等 □													
換気空調設備	格納容器空調ファン(B)・アニュラス循環排気ファン(B) □						中央制御室浄化フィルタユニット(A, B) □							
空調用冷媒・冷水設備							冷凍機(I-A) □			冷凍機(II-B) □				
							冷凍機(C) □							
計測制御設備	破損燃料検出装置等 □													
屋外開閉所主要変圧器設備	主変圧器 □													
	275kV送電線引込部 □						77kV送電線引込部 □							
所内電源供給設備	メタクラ、パワーセンタ等 □													
ディーゼル発電機設備							発電機(A)、機関(A) □			機関(C) □				

平成19年度設備点検期間内の設備保全工程(計画)

□:計画

項目	平成19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	
液体廃棄物処理系	主配管材質交換 □												

注:状況によって工程の変更はあり得る。

表－４ 平成１９年度実施予定の安全性総点検に係る設備改善工事一覧

ナトリウム設備の改善

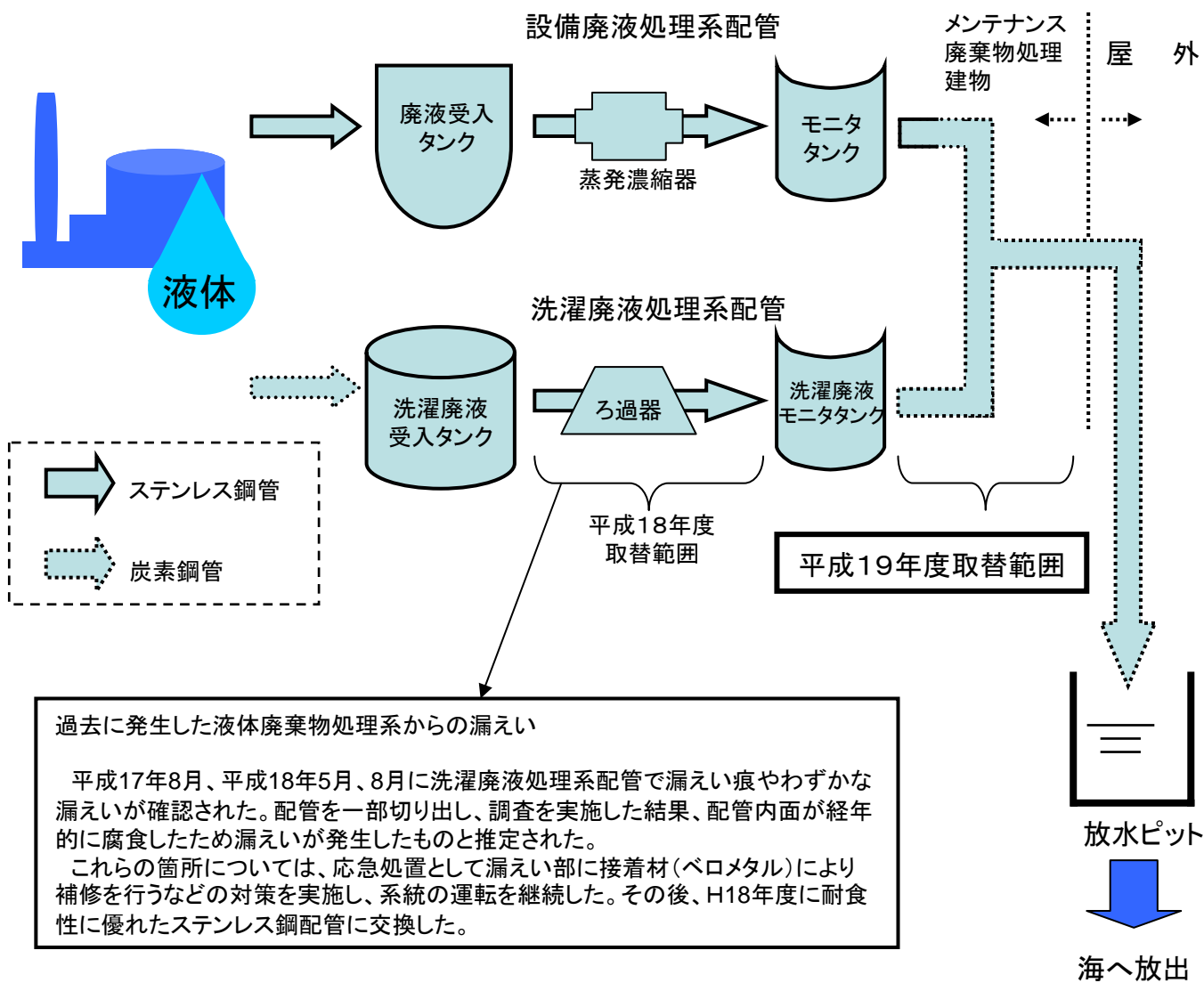
No.	項 目	概 要
1	遅発中性子法破損燃料検出器の設定値変更	遅発中性子法破損燃料検出装置は、原子炉に装荷された燃料の破損を１次ナトリウム中に流出した核分裂生成物が放出する中性子を測定し、検出する装置である。通常運転時の中性子レベルと比較してどの程度レベルが上昇するかを監視し、警報や原子炉トリップ信号を発信する。平成７年当時に行った性能試験の結果、通常運転時のバックグランド係数率が低く、それに合わせた低めの警報等の設定を行った場合、誤警報発報や原子炉誤トリップを引き起こす可能性があるため、適切な警報設定値及び原子炉トリップ設定値に変更する。
2	２次予熱温度警報を中央制御室へ追設	予熱ヒータにより、温度調整している配管等の温度の異常については、中央制御室内のコンピュータ画面の警報表示等で確認しているが、予熱温度状態に異常があった場合は、運転員が確実に監視できるよう中央制御盤に動作音が吹鳴するよう警報の追加を行う。

液体廃棄物処理系配管の材質変更

過去に洗濯廃液処理系配管(炭素鋼製)において、内面の腐食により漏えい事象が発生していることから、計画的に炭素鋼製配管をステンレス製配管に取り替えている。平成19年度は設備廃液処理系配管および洗濯廃液処理系配管の一部を取り替える。

設備廃液: 管理区域内で機器等を洗浄した際発生する廃液及び建屋空調に伴う凝縮水
洗濯廃液: 作業着等を水洗する際に発生する廃液

(液体廃棄物処理系概念図)



過去に発生した液体廃棄物処理系からの漏えい
平成17年8月、平成18年5月、8月に洗濯廃液処理系配管で漏えい痕やわずかな漏えいが確認された。配管を一部切り出し、調査を実施した結果、配管内面が経年的に腐食したため漏えいが発生したものと推定された。これらの箇所については、応急処置として漏えい部に接着材(ペロメタル)により補修を行うなどの対策を実施し、系統の運転を継続した。その後、H18年度に耐食性に優れたステンレス鋼配管に交換した。