

平成18年3月30日
原子力安全対策課
(17-120)
<11時資料配付>

高速増殖原型炉もんじゅ

「平成17年度設備点検の終了」と「平成18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ているが、平成17年9月1日よりナトリウム漏えい対策本体工事を実施している。

平成17年5月16日より設備・機器の保安確保のために計画的に実施している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17年度の設備点検では、1次アルゴンガス系圧縮機、原子炉補機冷却海水ポンプ、ディーゼル発電機内燃機関の分解点検等を実施するとともに、改造工事との干渉回避および作業分散化の観点から、当初、平成18年度以降で計画していた燃料取扱設備等の点検を前倒しして実施した。（表－1参照）

また、平成18年4月3日より平成18年度の設備点検を約12ヶ月の予定で実施する。平成18年度の設備点検では、1次・2次主循環ポンプ、原子炉補機冷却海水ポンプ、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する。

なお、安全性総点検の指摘事項に係る設備の改善工事と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を、平成17年度に引き続き平成18年度も実施する。（表－3参照）

（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

問い合わせ先(担当：小西) 内線2353・直通0776(20)0314
--

1. 平成17年度実績

(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)の分解点検および1次主冷却系エクステンション弁の点検等を実施した。
原子炉補機冷却水設備	熱交換器(A, C1, C2)の開放点検および熱交換器出口弁の分解点検等を実施した。
原子炉補機冷却海水設備	原子炉補機冷却海水ポンプ(C3)、海水ストレーナ(A, C)、海水系逆止弁(A, C1)の点検及び海水ポンプ潤滑水供給元弁やサポートの分解点検等を実施した。
機器冷却系設備	機器冷却系冷却ポンプ(A)の分解点検等を実施した。
液体廃棄物処理設備	廃液凝縮器(A)の開放点検等を実施した。
気体廃棄物処理設備	再生ガスブロワ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(A)の分解点検等を実施した。
空調用冷媒・冷水設備	空調用冷媒設備冷凍機(A)の分解点検等を実施した。
ディーゼル発電機設備	ディーゼル発電機内燃機関(A, C)の分解点検等を実施した。
所内電源供給設備	所内電源供給設備の点検を実施した。
直流電源設備	直流電源設備(C)の点検を実施した。
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、77kV送電線引込部および275kV送電線引込部の点検を実施した。
制御用圧縮空気設備	制御用空気圧縮機(A)の分解点検を実施した。
燃料取扱設備	炉外燃料貯蔵設備機器、電気計装の点検を実施した。

*エクステンション弁

当該弁は窒素雰囲気中にあり、直接操作できないことからエクステンション（連結棒）を用いて空気雰囲気中の部屋から操作できるようにしている。

(2) 安全性総点検に係る設備改善

平成7年のナトリウム漏えい事故後に実施した「もんじゅ」の安全性総点検の結果（平成10年3月）を踏まえ、設備や運転手順書、教育訓練等について計画的に改善を図っているが、平成17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) 給水加熱器加熱蒸気管の一部取替え（図－1 参照）

試運転時（平成7年）、給水加熱器加熱蒸気管のサポートパイプ取付部近傍に割れが生じ、微量な蒸気漏れ*が発生したため、仮補修を実施しているが、その対策として、仮補修箇所を含む蒸気管の一部を、サポートパイプの構造を改良した新しい配管に取り替えた。

*給水加熱器加熱蒸気管からの微小蒸気漏えい

蒸気漏えいの原因は、給水加熱器加熱蒸気管がサポートパイプにより拘束されていたため、プラントの起動・停止に伴う蒸気管の伸縮により、サポートパイプ取付部近傍に繰り返し荷重が加わったことと、サポートパイプ内部に残留していた防錆処理液によりアルカリ環境となったことが重なって発生した脆性割れであった。

このため、新しい配管のサポートパイプを固定方式から可動方式に変更した。また、配管製作時の防錆処理において、防錆処理液が残留しないような処置を行った。

<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17年度設備点検主要工程（実績）

項 目	平成17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)			エクステンション弁			
原子炉補機冷却水設備		熱交換器(C1, C2)等								熱交換器(A)、弁等			
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)、弁等			
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						
制御用圧縮空気設備									制御用空気圧縮機(A)				
燃料取扱設備							炉外燃料貯蔵設備機器、電気計装等						

平成17年度設備点検期間内の設備保全工程（実績）

項 目	平成17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											

注：状況によって工程の変更はあり得る。

表－２ 平成17年度に実施した安全性総点検に係る設備改善工事一覧表

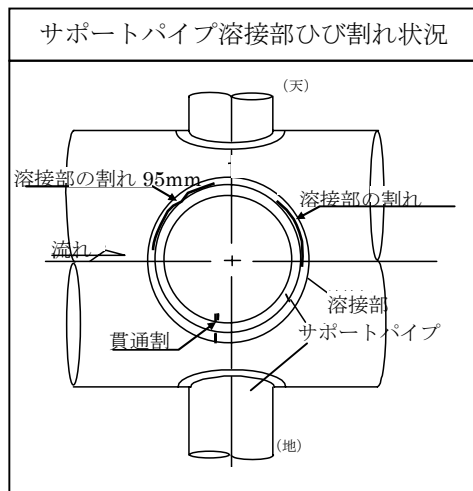
No.	項 目	概 要
1	給水加熱器加熱蒸気管の一部取替え	【水・蒸気系・タービン設備の改善】 給水加熱器へ蒸気を取り入れる配管は、平成7年の試運転段階時にプラント停止・起動の過程において、熱応力により配管とサポートパイプの溶接部に引張応力が作用した。また、サポートパイプ内部に配管防錆処理時に使用した防錆処理溶液が密閉されたため、化学変化により水酸化ナトリウムとなり、配管の一部がアルカリ脆性割れを生じ、微量な蒸気漏れが発生した。 今回、当該配管の取り替えを行う。また、再発防止対策として、サポートパイプを溶接方式から可動方式に変更し、配管の熱応力緩和を図るとともに、防錆処理溶液が密閉されない構造に変更する。
2	過熱器蒸気出口水室凝縮水抑制（ヒータ設置）	【水・蒸気系・タービン設備の改善】 過熱器は、蒸発器で発生した蒸気に更に熱を加えてより条件の良い過熱蒸気とする設備である。プラント起動時は、あらかじめ補助蒸気を過熱器に供給し入口配管を徐々に加熱する操作（ウォーミング）を行っている。この際、補助蒸気が出口水室内で凝縮することが判明したことから、凝縮水による過熱器への影響を防止するため、過熱器蒸気出口水室に電気ヒータを設置する。
3	換気系制御回路改善（2次主冷却系統通常ドレン時における換気系停止の防止）	【ナトリウム設備の改善】 ナトリウム漏えい事故時、蒸発器内のナトリウム液位が低下すると「蒸発器液位低低」の信号が発信される。このとき、漏えいしたナトリウムと空気との反応を抑制するため、空気を供給する換気系が自動停止する回路となっている。この信号は通常の運転操作でナトリウムをドレンした際も発信し、換気系が停止するが、通常ドレン時は室温上昇防止のため運転を継続する必要があるため、換気系停止回路にバイパススイッチを設置する。

給水加熱器加熱蒸気管の一部取替え

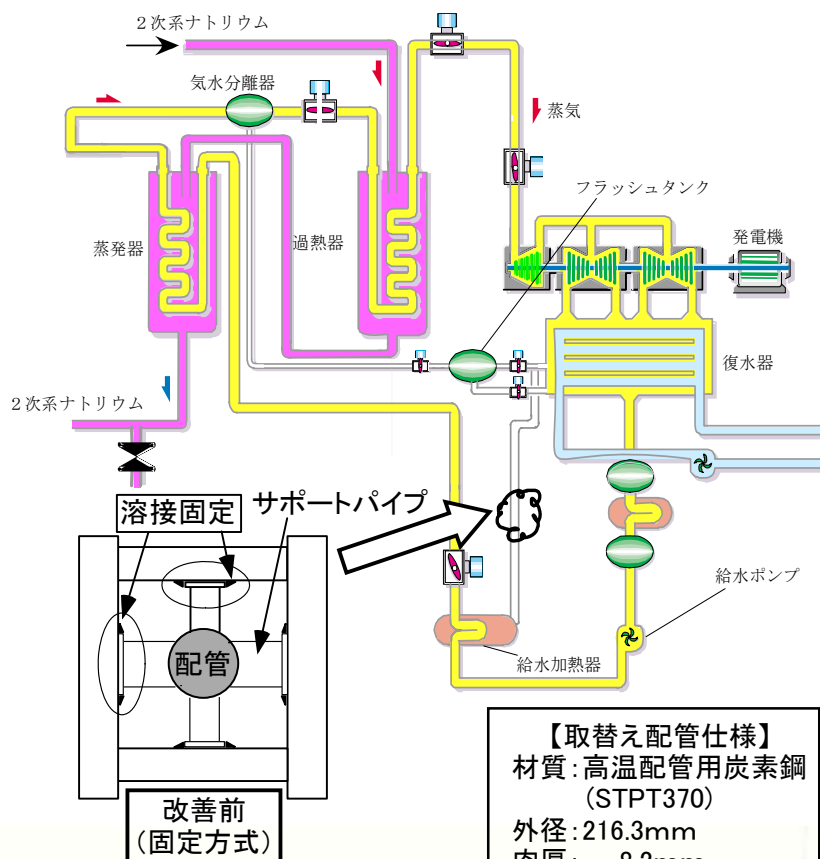
(平成17年度実施済)

図-1

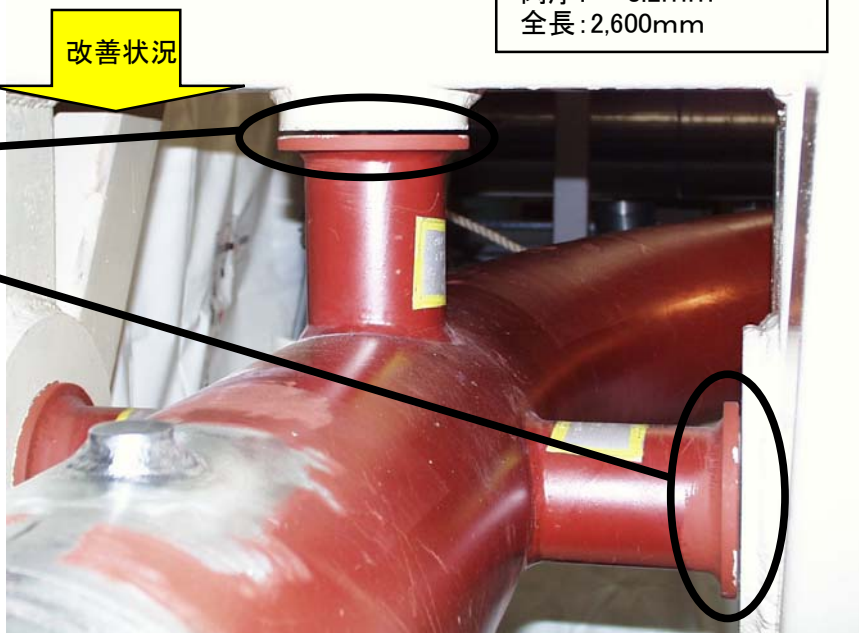
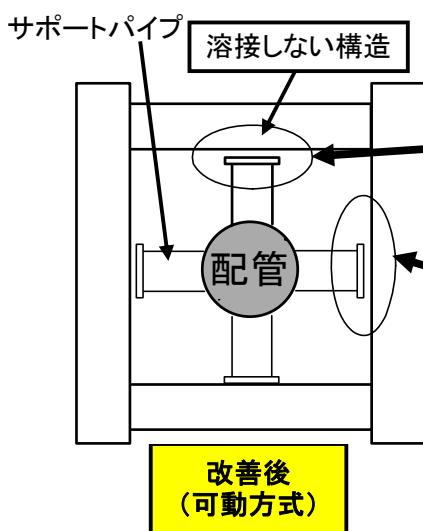
試運転時(平成7年)、給水加熱器加熱蒸気管のサポートパイプ取付部近傍に割れが生じ、微量な蒸気漏れが発生したため、仮補修を行った。その対策として、仮補修箇所を含む蒸気管の一部を、サポートパイプの構造を改良した新しい配管に取り替えた。



【改善内容】
サポートパイプとサポートの間の隙間を持たせることにより配管の伸縮による動きを拘束しない。
↓
繰り返し荷重を緩和



【取替え配管仕様】
材質: 高温配管用炭素鋼 (STPT370)
外径: 216.3mm
肉厚: 8.2mm
全長: 2,600mm



改善後の状況(可動方式)
配管・サポートパイプの取替完了状況

もんじゅ港湾の浚渫

(平成17年度実施済)

図-2



浚渫量：約21,000m³
砂は防波堤等の外側に移動した。

2. 平成18年度予定

(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を据付けと調整を行う。
1次冷却系設備	・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する。 ・予熱制御盤等の更新作業を実施する。 ・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等の本格点検等を実施する。
2次冷却系設備	2次主冷却系循環ポンプ軸封部(C)及び電動機(A, B, C)の分解点検等を実施する。
補助冷却設備	送風機(B)の分解点検等を実施する。
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する。
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(B, C2)の分解点検等を実施する。
燃料取扱設備	燃料交換設備の計装品の点検等を実施する。
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する。
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する。
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する。
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する。
空調用冷媒・冷水設備	空調用冷水設備冷凍機(I-B)及び(II-B)の分解点検等を実施する。
中央計算機システム	中央計算機の更新作業等を実施する。
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	ディーゼル発電機内燃機関(B)の分解点検等を実施する。
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起動用変圧器の点検等を実施する。

(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する。

(表－4 参照)

1) 微調整棒(制御棒)駆動機構の荷重増加対応 (図－3 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取り替え、ナトリウムの付着を抑制する。

(3) 設備保全

1) 取水口廻りの浚^{しゅんせつ}渫 (図－4 参照)

設備保全の観点から、毎年度実施している取水口廻りの浚^{しゅんせつ}渫を、平成17年度に引き続き、平成18年度も、もんじゅ港湾内を対象として5月上旬から7月下旬の予定で実施する。

表－3 平成18年度設備点検主要工程

□:計画

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(A,B,C)、電動機(A,B,C)												
補助冷却設備	送風機(B)												
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												
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	廃ガス圧縮機(B)等												
換気空調設備	中央制御室空調ファン(B) 排気ファン(A)等												
空調用冷媒・冷水設備	冷凍機(I-B) 冷凍機(II-A)等												
中央計算機システム	中央計算機の更新等												
所内電源供給設備	メタクラ、パワーセンター等												
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	起動用変圧器(A, B)等 予備変圧器												
	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

□:計画

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												

注:状況によって工程の変更はあり得る。

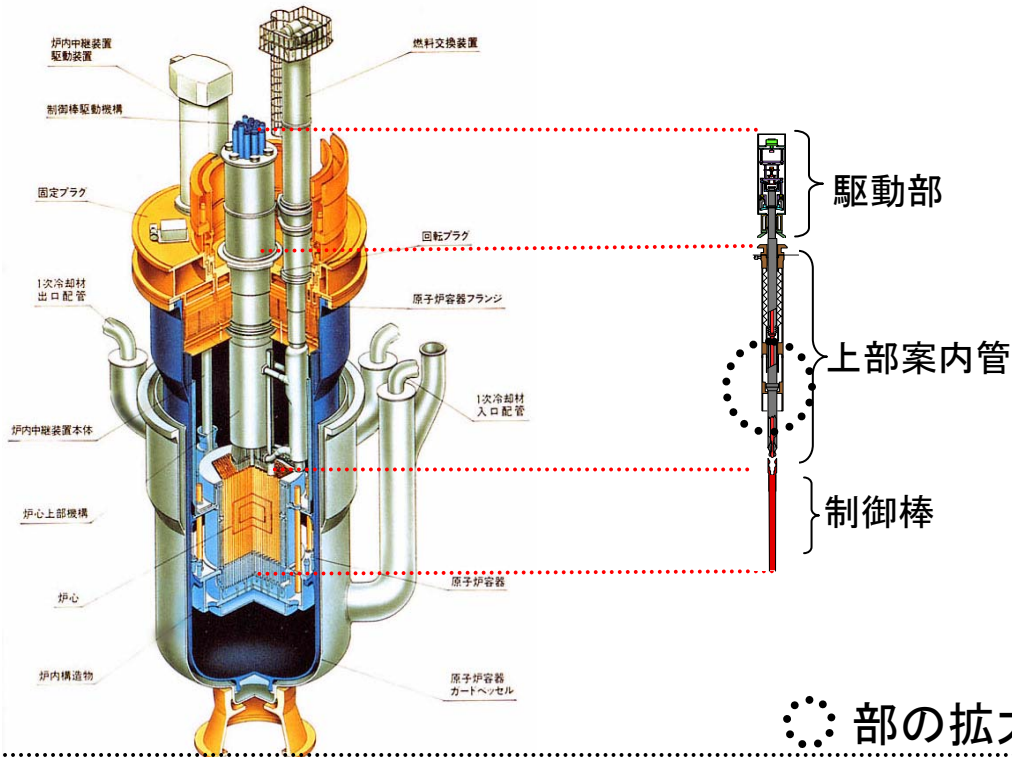
表－４ 平成18年度に実施予定の安全性総点検に係る設備改善工事一覧

No.	項 目	概 要
1	微調整棒駆動機構の荷重増加対応	【ナトリウム設備の改善】 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）	【ナトリウム設備の改善】 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）	【ナトリウム設備の改善】 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	【ナトリウム設備の改善】 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。
5	2次予熱温度警報を中央制御室へ追設	【ナトリウム設備の改善】 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CRT画面の警報表示等で確認しているが、確実に監視できるように一括警報（表示窓点滅、動作音）を追加する。
6	主給水ポンプミニマムフロー弁への徐閉機能追加	【水・蒸気系・タービン設備の改善】 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。
7	主給水ポンプステーション速度ロック時の操作性改善	【水・蒸気系・タービン設備の改善】 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。

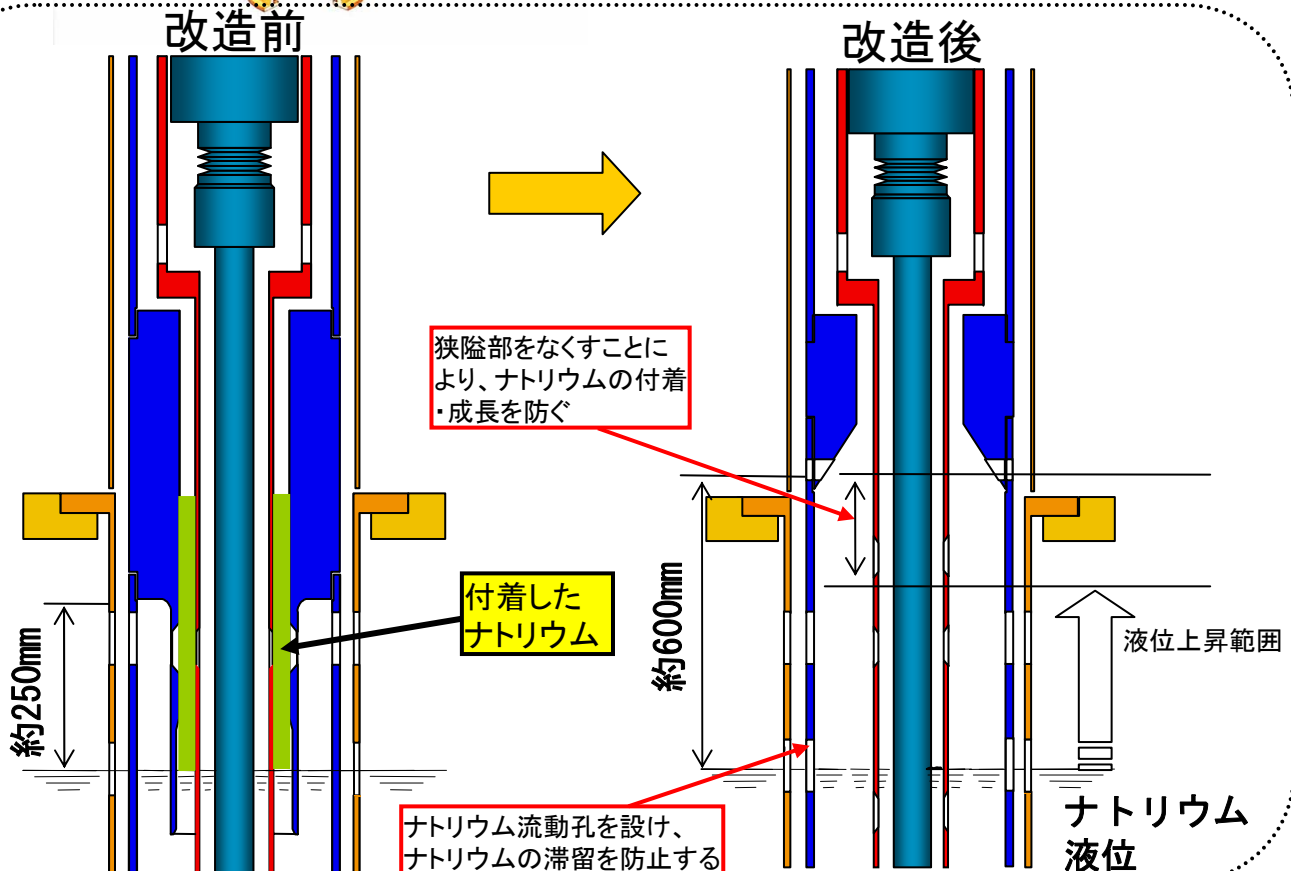
微調整棒(制御棒)駆動機構の荷重増加対応 (平成18年度実施予定)

図-3

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



もんじゅ港湾内の浚渫

(平成18年度予定)

図-4

