

原子力発電所の運転および建設状況

原子力安全対策課
平成19年6月5日現在

1. 運転または建設中の発電所（設備容量 運転中：13基計 1128.5万kW、建設中：1基計 28.0万kW）

項目 発電所名		現状	利用率・稼働率（%）		発電電力量（億 kWh）	
			平成19年度	運開後累計	平成19年度	運開後累計
日本原子力発電(株)	1号機	定期検査中 (H19.2.16~H19.8下旬)	0.0	67.4	0.0	784.1
	2号機	運転中 (電気出力約40%)	99.1	82.3	16.8	1698.5
日本原子力研究開発機構 高速増殖原型炉もんじゅ		性能試験中 (事故停止中)	(H7.12.8 中間熱交換器(O)二次系出口配管からのナトリウム漏えいに伴い、原子炉手動停止。)			
関西電力(株) 美浜発電所	1号機	定期検査中 (H18.11.1~未定)	0.0	51.3	0.0	557.7
	2号機	運転中	101.1	62.3	7.4	952.1
	3号機	定期検査中 (H19.4.4~H19.8月上旬)	5.6	69.1	0.6	1526.4
関西電力(株) 大飯発電所	1号機	定期検査中(調整運転中) (H18.12.22~未定)	49.0	65.4	8.4	1897.2
	2号機	運転中	102.5	72.3	17.6	2046.7
	3号機	運転中	101.6	84.1	17.5	1344.9
	4号機	定期検査中 (H19.5.6~H19.8月中旬)	59.3	86.2	10.2	1276.7
関西電力(株) 高浜発電所	1号機	運転中	104.7	68.0	12.6	1603.0
	2号機	運転中	105.3	69.2	12.7	1580.1
	3号機	運転中	104.1	84.5	13.2	1440.6
	4号機	定期検査中 (H19.4.13~H19.8月上旬)	20.9	84.8	2.6	1422.5
		合計	72.7	72.9	120.0	18131.1
			64.3	71.5		

(注) 利用率・稼働率・電力量は平成19年5月末現在、累計は営業運転開始以降。また、利用率・稼働率は四捨五入、電力量は切り捨て。

$$\begin{aligned} \text{(上段) 設備利用率} &= \frac{\text{発電電力量}}{\text{認可出力} \times \text{暦時間}} \times 100 (\%) \\ \text{(下段) 時間稼働率} &= \frac{\text{発電時間}}{\text{暦時間}} \times 100 (\%) \end{aligned}$$

2. 各発電所の特記事項（平成 19 年 5 月 2 日～6 月 5 日）

発電所名	特記事項
敦賀発電所	<p>● 補助ボイラーの定期事業者検査の未実施 (添付資料－1)</p>
敦賀 1 号機	<p>○ 第 31 回定期検査 (H19. 2. 16 ～ H19. 8 月下旬予定*) ・ 発電停止 (H19. 2. 16 0:00) * 5 月中旬に発電を再開し、6 月中旬に定期検査を終了する予定であったが、国の特別な検査に対応するため、定期検査期間を延長した。 ● 格納容器冷却系海水配管からの漏えいに伴う炉心スプレイポンプ電動機の機能低下 (添付資料－2)</p>
敦賀 2 号機	<p>△ 復水器海水系統フィルタの清掃に伴う出力抑制 ・ 復水器海水系統への海生物（ゼラチン状の大型プランクトン：トガリサルパ）の流入量増加に伴い、B 系統の海水系統にあるフィルタ（3 台）に詰まり傾向が認められたため、電気出力を約 40% に抑制した。 ・ 現在、当該フィルタを隔離し、清掃作業を実施中である。 (平成 19 年 5 月 29 日 記者発表済)</p>
ふげん	<p>○ 廃止措置準備中 (H18. 11. 7 廃止措置計画認可申請) ○ 第 20 回定期検査 (H18. 9. 29 ～ H19. 9 月下旬*) * 第 20 回定期検査は、計画では 5 月末終了としていたが、施設定期検査項目のうち、固体廃棄物貯蔵庫等の検査に関して、建屋の健全性確認が必要と考えており、この確認が整うまで施設定期検査を延長する。(この要件の整うまでの期間に余裕を見込み 9 月下旬まで延長する。)</p>
もんじゅ	<p>○ 初装荷燃料の変更計画 (H18. 10. 13 原子炉設置変更許可申請、 H19. 5. 25 原子炉等設置変更許可一部補正申請) ○ ナトリウム漏えい対策等工事の本体工事 (H17. 9. 1 ～ H19. 5. 23) ○ 工事確認試験 (H18. 12. 18～H19 夏頃予定) ○ 平成 19 年度設備点検 (H19. 4. 2 ～ H20. 3 月予定)</p>
美浜 1 号機	<p>○ 第 22 回定期検査 (H18. 11. 1 ～ 未定) ・ 発電停止 (H18. 11. 1 9:00) ● 原子炉格納容器内壁面の水のにじみに関する調査 ・ 平成 19 年 3 月 22 日、巡視点検中の運転員が、原子炉格納容器内の B ループ室で床面に小さな水溜りと壁面に水のにじみを確認した。水溜りの水の分析の結果、1 次系統水に含まれるほう酸と放射能が検出された。 ・ キャビティ周辺の壁面や天井面を確認した結果、当該箇所以外の 4 箇所ではほう酸の析出が認められた。 ・ 現在、キャビティとそれにつながるチャネルの内面を覆っているステンレス板の溶接部の真空発泡試験など詳細な点検を実施中である。 ・ これらの点検や対策の検討・実施により、原子炉起動は夏以降となる見込みである。 (平成 19 年 4 月 17 日 記者発表済)</p>

○：定期検査関係、●：異常事象、△：その他

発電所名	特記事項
美浜 3 号機	<p>○第 22 回定期検査 (H19. 4. 4 ~ H19. 8 月上旬予定)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・発電停止 (H19. 4. 4 11:29) <p>●蒸気発生器 2 次側管板上面での異物確認</p> <ul style="list-style-type: none"> ・蒸気発生器 3 台のうち、C-蒸気発生器 2 次側の管板上面の堆積物を除去する作業を行うため、小型 TV カメラを用いて堆積物の状況を確認していたところ、管板上面に円柱状の異物を確認した。異物を回収して詳細調査をした結果、配管等の加工作業で発生する金属削り屑と推定された。 ・また、A-蒸気発生器の渦流探傷検査および伝熱管支持板穴部のスラッジ付着状況を小型カメラで確認していたところ、第 3 管支持板上に線状 (長さ約 50mm × 直径約 1 mm) の異物を確認した。 ・現在、異物の混入原因等について、詳細な調査を実施している。 (平成 19 年 4 月 26 日、5 月 9 日 記者発表済) <p>●発電機部品 (ケーシングボルト) 運搬中の負傷 (添付資料-3)</p>
大飯 1 号機	<p>○第 21 回定期検査 (H18. 12. 22 ~ 未定*)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・発電停止 (H18. 12. 22 10:00) ・原子炉起動 (H19. 4. 28 15:32)、臨界 (4. 28 21:51) ・調整運転開始 (H19. 5. 1 10:48) <p>*調整運転中にタービン動主給水ポンプの駆動制御に不調が認められたため、制御系機器の点検・取替え等を実施しており、作業は今後 2 週間程度要する見込みである。これに伴い 5 月下旬に予定した本格運転の開始については、当該作業が終了するまで延期する。</p>
大飯 4 号機	<p>○第 11 回定期検査 (H19. 5. 6 ~ H19. 8 月中旬予定)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・発電停止 (H19. 5. 6 15:00)
高浜 4 号機	<p>○第 17 回定期検査 (H19. 4. 13 ~ H19. 8 月上旬予定)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・発電停止 (H19. 4. 13 10:00)

○：定期検査関係、●：異常事象、△：その他

3. 燃料輸送実績 (平成 19 年 5 月 2 日～6 月 5 日)

<新燃料輸送>

発電所名	概要
敦賀 2 号機	<ul style="list-style-type: none"> ・新燃料集合体 32 体を三菱原子燃料(株)より受け入れ (5 月 11 日) ・新燃料集合体 32 体を三菱原子燃料(株)より受け入れ (5 月 17 日) ・新燃料集合体 16 体を原子燃料工業(株)より受け入れ (5 月 31 日)
高浜 2 号機	<ul style="list-style-type: none"> ・新燃料集合体 26 体を原子燃料工業(株)より受け入れ (5 月 29 日) ・新燃料集合体 26 体を原子燃料工業(株)より受け入れ (6 月 5 日)

<使用済燃料輸送>

発電所名	概要
ふげん	<ul style="list-style-type: none"> ・使用済燃料 34 体を茨城県の東海研究開発センターに輸送 (5 月 13 日搬出、5 月 17 日着)

4. 低レベル放射性廃棄物輸送実績 (平成 19 年 5 月 2 日～6 月 5 日)

なし

(参考)

1. 記者発表実績 (平成 19 年 5 月 2 日～6 月 5 日)

年月日	番号	発表件名
H19. 05. 09	11	美浜発電所 3 号機の定期検査状況について (蒸気発生器 2 次側管板上面での異物の調査状況と指示板付近での新たな異物について)
H19. 05. 11	12	敦賀発電所 2 号機の新燃料輸送について
H19. 05. 17	13	敦賀発電所 2 号機の新燃料輸送について
H19. 05. 29	14	高浜発電所 2 号機の新燃料輸送について
H19. 05. 29	15	敦賀発電所 2 号機の復水器海水系統フィルタの清掃に伴う出力抑制について
H19. 05. 31	16	敦賀発電所 2 号機の新燃料輸送について
H19. 06. 05	17	高浜発電所 2 号機の新燃料輸送について

2. 主な出来事 (平成 19 年 5 月 2 日～6 月 5 日)

年月日	概要
H19. 05. 07	・発電設備に係る総点検結果を踏まえ、原子力安全・保安院は、電力会社等に対し保安規定の変更命令等を発出するとともに、国の具体的な再発防止の行動計画の取りまとめを公表
H19. 05. 08	・電力不正問題に関する県への申し入れ (原発反対県民会議、美浜・大飯・高浜原発に反対する大阪の会、グリーン・アクション) ・経済産業省、文部科学省等が高速増殖原型炉もんじゅの後継実証炉計画の中間報告を原子力委員会に報告
H19. 05. 10	・県および美浜町、おおい町、高浜町は、平成 19 年度第 1 回目の平常時立入調査を実施 (関西電力㈱原子力事業本部)
H19. 05. 21	・日本原子力発電㈱および関西電力㈱は、発電設備の総点検結果について再発防止に向けた行動計画を国および県、立地市町に報告
H19. 05. 24	・原子力発電関係団体協議会 (福井県を含む 14 道県) は、国に中央要望 (東京)
H19. 05. 30	・福井県原子力安全専門委員会 (第 35 回) ・ブシャール フランス原子力庁顧問の講演会 (福井市) (~31 日)
H19. 06. 01	・日本原子力研究開発機構は、自主保安活動として実施した発電設備に係る総点検結果報告書を国および県、敦賀市に提出 ・日本原子力発電㈱は、敦賀発電所補助ボイラーに係る定期事業者検査未実施の原因究明および再発防止対策を取りまとめた報告書を国および県、敦賀市に提出
H19. 06. 04	・日本原子力研究開発機構の早瀬敦賀本部長は、高速増殖原型炉もんじゅの状況等を旭副知事に報告 ・発電設備に係る総点検を踏まえ、原子力安全・保安院は、日本原子力発電㈱敦賀原子力発電所に対し特別な保安検査を開始

平成19年度 安全協定に基づく軽微な異常事象

敦賀発電所 補助ボイラーの定期事業者検査の未実施

- ・発生日：平成19年5月2日
- ・放射能による周辺環境への影響：なし
- ・国の取扱い：**実用炉規則に基づく報告対象外**^{*1}
 - *1；国は5月2日付けで原因究明および再発防止対策の報告を指示
- ・安全協定上の取扱い：**異常事象（第7条第5号「発電所に故障が発生したとき」**^{*2}）
 - *2；法令で求められている期間内に定期事業者検査が受検されていなかったことは、技術基準への適合が確認されていない状態で使用されていたものと考えられるため、安全協定第7条第5号「発電所に故障が発生したとき」に該当すると判断した。

1 概要

敦賀発電所1号機は第31回定期検査中（平成19年2月16日～）、2号機は定格熱出力一定運転中のところ、5月2日、敦賀発電所に設置されている3台の補助ボイラーについて、法令（電気事業法）で定められている期間内（前回検査終了より13ヶ月を越えない時期）に定期事業者検査を受検せず、使用していたことが判明した。このため、3台の補助ボイラー（3台とも停止中）について直ちに使用を停止し（16時52分～57分に隔離操作を実施）、同日より定期事業者検査を開始した。

なお、このことによる1号機の定期検査工程や2号機の運転に対する影響はない。

2 原因調査結果

調査の結果、以下のことが確認された。

- ・補助ボイラーの点検は原則13ヶ月であるが、検査時期変更申請を行い、検査間隔を2年に延長する運用を行ってきた。
- ・補助ボイラーを点検する部門においては、点検計画表を作成し点検を行っていたが、点検計画表に法令要求（原則13ヶ月毎点検）が明記されていなかったことや、補助ボイラーに関する法令教育が行われていなかったことにより、検査間隔の2年が検査の有効期限であると思いつむようになった。
- ・検査時期変更申請については、点検担当部門が作成し、他部門（国への申請窓口となる部門やボイラー・タービン主任技術者）が、適切な時期に申請が行われていることを確認してきたが、平成15年の法令改正で、補助ボイラーの検査が国の定期検査から外れ、定期事業者検査となった以降は、この確認を行わなくなった。

これらのことから、補助ボイラー3台について、検査の有効期限内に検査時期変更申請手続きが行われず、検査の有効期限を超過するに至ったものと推定された。

3 対策

① 規程類の整備

- ・点検計画表について、補助ボイラーを含めた全ての設備について、点検頻度が法令要求を満足していることを確認するとともに、点検計画表に法令要求を明記する。また、法令が改正された際には、改正内容を確実に点検計画表に反映する。
- ・ボイラー・タービン主任技術者が、検査の有効期限を定期的に確認できるように、1ヶ月毎に確認するボイラー保安日志に検査の有効期限を明記する。

② 法令要求に対する教育等の徹底

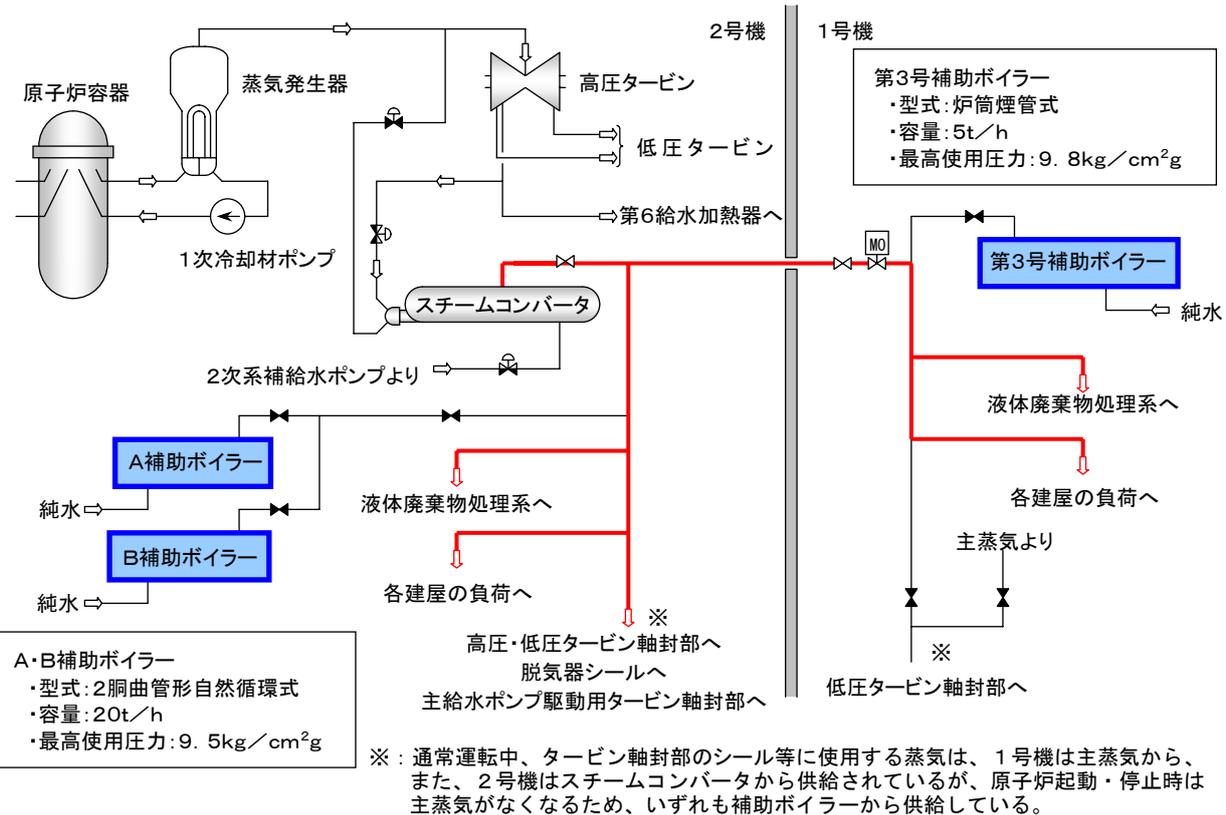
- ・定期事業者検査に係る所員の力量教育や総合研修センターにおける法令等の教育において、補助ボイラーに関する法令の教育を追加する。

③ 業務管理の充実

- ・点検担当部門は補助ボイラーの検査時期変更申請の予定表を作成し、確実に申請手続きの管理を行い、国への申請手続きの窓口部門も手続きが適切に行われていることを定期的に確認する。また、法令が改正された際には、担当業務を再確認し、改正内容を確実に反映する。

所内蒸気系統概略図

ボイラー名称	有効期限を超過した日	定期事業者検査の状況
1号機第3号補助ボイラー	平成18年7月 7日	5月2日より検査中(6月中旬終了予定)
2号機A補助ボイラー	平成19年1月21日	5月2日より検査中(6月下旬終了予定)
2号機B補助ボイラー	平成19年4月 8日	同 上



問題点・再発防止策

	問題点	再発防止策
点検管理	<ul style="list-style-type: none"> 定期点検計画表に法令要求が明記されていなかった。 ボイラーの法令教育も行われていなかった。 	<ul style="list-style-type: none"> 定期点検計画表に法令要求(13ヶ月)を反映。 ボイラーに関する法令教育の充実を図る。
申請等の管理	<ul style="list-style-type: none"> 法令改正の際、申請を行う運営管理グループおよびボイラー・タービン主任技術者が確認を行わなくなった。 	<ul style="list-style-type: none"> 申請予定表により、管理の充実を図る。 ボイラー保安日誌に定期事業者検査の実施期限を記載し、ボイラー・タービン主任技術者が確認できるようにする。

なお、発電設備に係る点検の際も法令を誤認し、また判断基準の本店確認もなかったことから補助ボイラーの定期事業者検査の有効期限超過を見つけることができなかった。このため、法令を再度照合のうえ再調査し、補助ボイラー以外の点検結果への影響のないことを確認した。

平成19年度安全協定に基づく軽微な異常事象

敦賀発電所1号機 格納容器冷却系海水配管からの漏えいに伴う
炉心スプレイポンプ電動機の機能低下

- ・発生日：平成19年4月5日
- ・終結日：平成19年6月1日（被水した機器・配管の点検・清掃が完了した日）
- ・放射能による周辺環境への影響：なし
- ・国の取扱い：報告対象外
- ・安全協定上の取扱い：異常事象（第7条第5号「発電所に故障が発生したとき」）

1. 概要

第31回定期検査中の4月5日22時41分頃、漏電を示す警報が発報したことから、点検を行った結果、原子炉建屋地下1階に設置されている格納容器冷却系^{※1}熱交換器Aの出口弁（開放点検中）から海水が漏れ出し、階下の炉心スプレイポンプ^{※2}2台（A、C号機）の電動機上部に滴下しているのが確認された。

直ちに他設備の試験のため運転中のB系海水ポンプを停止するとともに、熱交換器Aの水抜きを行い、漏えいを停止させた。漏えい量は約100リットルで、すべて回収された。また被水した2台の電動機を簡易点検した結果、絶縁抵抗の低下や軸受部への海水浸入が認められた。

格納容器冷却系の状態を点検したところ、出口弁の開放点検のため、A系統とB系統を弁や閉止板により隔離していたが、隔離のため閉止した1台の弁で止水（シート）機能が低下していた。

なお、本事象による周辺環境への影響はない。

※1：格納容器冷却系

非常用炉心冷却設備の一つで、冷却材喪失事故時に格納容器内の温度、圧力を低減するため冷却水を海水で冷却してスプレイする系統。A系統とB系統の2系統ある。

※2：炉心スプレイポンプ

非常用炉心冷却設備の一つで、冷却材喪失事故時に炉心に冷却水を供給する系統のポンプ。100%の容量のポンプが4台あり、今回被水したのはこのうちの2台で、残りの2台は別の部屋に設置されている。

[平成19年5月2日 プレス発表済]

2. 原因

止水機能が低下していた弁は、運転中は開状態で運用されており、海水に接していることから、弁体および弁座にスケール（海水中に含まれる炭酸カルシウムなどが析出したもの）が付着する。

今回、当該弁を分解点検したところ、弁体と弁座の接触面に、スケールが付着している部分と剥離している部分が見られたことから、弁を閉じた際に、弁体と弁座の当たりが不均一となっていたものと推定された。

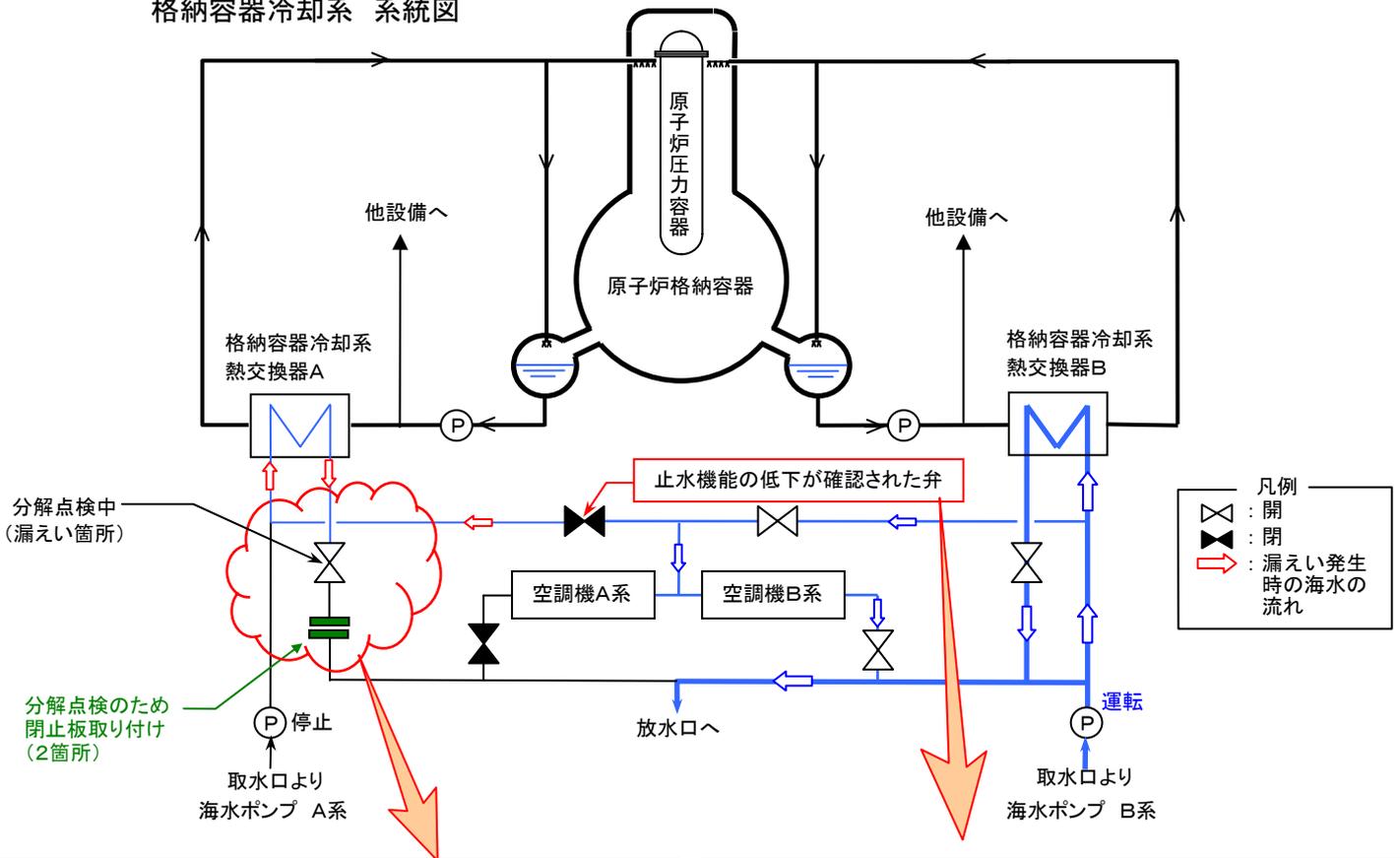
このことから、隔離作業後のB系海水ポンプ起動により、当該弁上流側の水圧が上昇した後に、弁体と弁座の当たりが弱かった部分から漏えいが発生し、下流側の点検開放中の弁から海水が漏れ出たものと推定された。

3. 対策

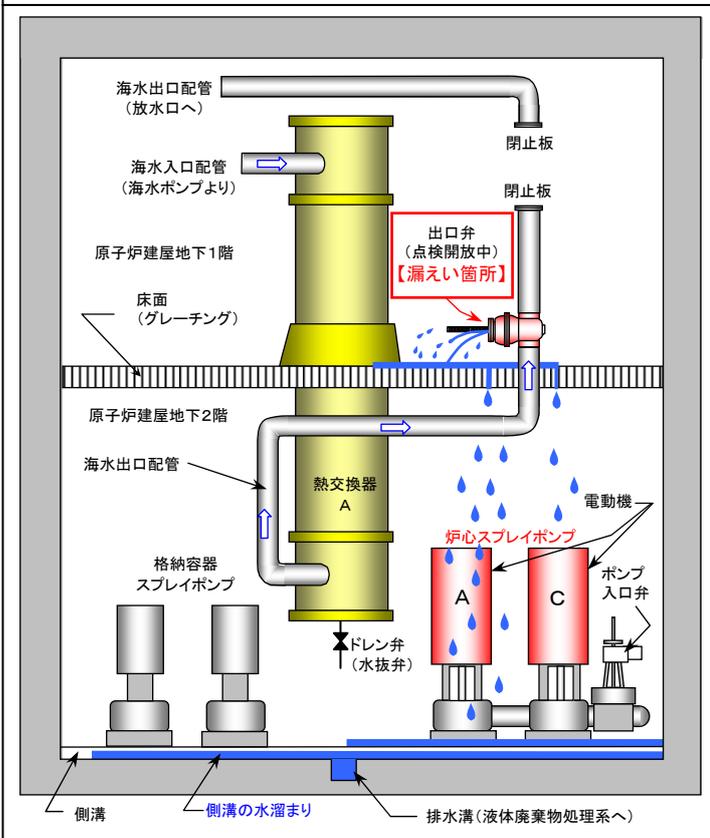
止水機能が低下していた弁を新品に取り替えるとともに、被水した電動機2台を含め、階下の機器・配管について点検および清掃を行った。

また、今回の隔離作業では、当該弁閉止後、B系海水ポンプ停止状態で、弁下流側への漏れがないことを確認していたが、今後は、海水系統の隔離作業において、ポンプ等を起動し、水圧を高めた状態で、閉止弁下流側への漏れがないことを確認するよう所内規則に定め、関係者に周知する。

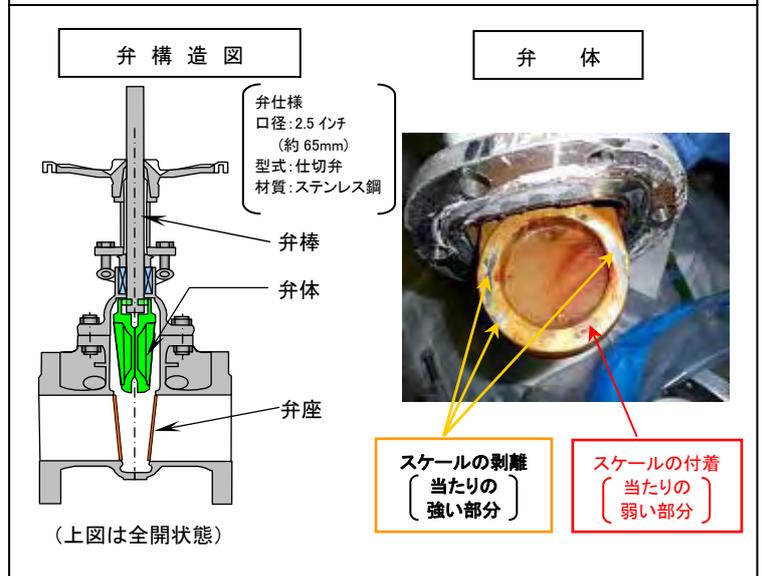
格納容器冷却系 系統図



海水漏えい時の状況



弁の分解点検結果



推定原因

- ① 隔離作業後にB系海水ポンプを起動したことにより、当該弁の上流側の水圧が上昇した。
- ② 弁体と弁座の当たりが不均一であったため、漏えいが発生し、下流側の点検開放中の弁から海水が漏れ出した。

対策

- ・ 止水機能の低下が確認された弁を新品の弁に取り替えた。
- ・ 被水した電動機2台を含め、階下の機器・配管について点検および清掃を実施した。
- ・ 海水系統の隔離作業において、ポンプ等を起動し、水圧が高めた状態で、閉止弁下流側への漏れがないことを確認するよう所内規程に定め、関係者に周知する。

平成19年度安全協定に基づく軽微な異常事象

美浜発電所3号機 発電機部品（ケーシングボルト）運搬中の負傷

- ・発生日：平成19年5月28日（異常事象に該当すると判断された日）
- ・終結日：平成19年6月4日（再発防止対策が完了した日）
- ・放射能による周辺環境への影響：なし
- ・国の取扱い：報告対象外
- ・安全協定上の取扱い：異常事象（第7条第10号「原子炉施設等において人に障害が発生したとき」）

1. 概要

美浜発電所3号機は平成19年4月4日から第22回定期検査中であるが、平成19年5月24日19時20分頃、タービン建屋3階において発電機定期点検工事に従事していた協力会社社員が、発電機のケーシングボルト6本（1本：長さ約700mm、直径約75mm、重量約20kg）を台車にて発電機近くへ運搬し、その後、ケーシングボルト（1本）を両手で抱えて運搬していたところ、足元にあったエアースの束につまずいて転倒し、この際、両手が床とケーシングボルトに挟まれ、指2本を負傷した。

2. 原因

作業区画内には障害物が置かれていたが、作業員が当該作業エリア内での運搬を意識したこと、障害物は容易にまたげると判断したことから、障害物を乗り越える運搬経路を選択し、足元の障害物につまずき負傷する結果となった。

また、作業計画段階に人力運搬に関する危険性を把握していたが、人力運搬は日々行うことから当日の作業前ミーティングなどでも特段の注意喚起を行っておらず、転倒に関する作業員の危機意識が不十分であった。

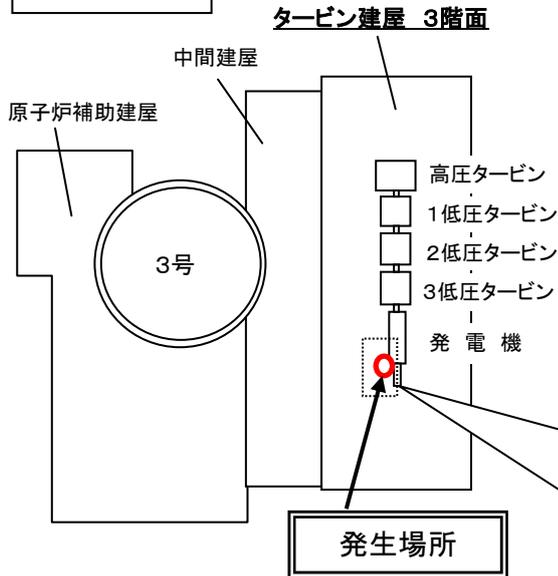
3. 対策

- (1) 今回の事例を協力会社に周知し、重量物を人力運搬する際は障害物のない安全な経路を通ること、滑り止めのついた手袋を着用することについて、注意喚起を行った。
- (2) 今後、重量物の運搬作業は、障害物のない安全な経路を確保すること、台車等で可能な限り運搬先付近まで運搬して人力運搬の距離をできるだけ短くすることを、労働安全に関する注意事項表に明記した。

美浜発電所3号機

発電機部品(ケーシングボルト)運搬中の協力会社作業員の負傷について

発生場所



発電機部品(ケーシングボルト)



直径: 約75mm、長さ: 約700mm、重さ: 約20kg
材質: クロムモリブデン鋼
運搬時の状態: ウェスとビニールテープで養生

負傷時の状況



エアース束につまづき倒れ、両手の指を負傷した。

運搬状況

