

県内原子力発電所の運転状況

○原子力発電所の運転および建設状況 1

○平成 19 年度安全協定に基づく異常事象 2

- ① 美浜 2 号機 A－蒸気発生器入口管台溶接部での傷
- ② 敦賀 2 号機 蒸気発生器入口管台溶接部での傷
- ③ 高浜 2 号機 制御棒クラスタ動作検査時の制御棒の動作不良
- ④ 大飯 3 号機 プラント排気筒からの僅かな希ガスの放出
- ⑤ 敦賀 1 号機 原子炉再循環ポンプメカニカルシールの機能低下
- ⑥ 高浜 3 号機 A－非常用ディーゼル発電機の待機除外
- ⑦ 大飯 2 号機 復水処理建屋内での配管点検準備作業中の負傷

平成 19 年 10 月 27 日
福井県安全環境部原子力安全対策課

原子力発電所の運転および建設状況

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(調整運転中) (H19.2.16～H19.10 下旬)	13.2	67.0	2.0	786.1
			13.7	69.7		
敦 賀 発 電 所	2 号機	定期検査中 (H19.8.26～H20.1 中旬)	74.3	82.0	37.8	1,719.5
			80.3	82.3		
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	運転中	15.3	51.0	2.2	560.0
			16.5	53.5		
	2 号機	定期検査中 (H19.7.20～未定)	60.4	62.1	13.2	957.9
			60.3	63.7		
	3 号機	運転中	47.7	69.1	17.2	1,543.1
関 西 電 力 (株) 大 飯 発 電 所			47.4	70.2		
	1 号機	運転中	80.8	65.7	41.6	1,930.5
			81.7	66.8		
	2 号機	定期検査中 (H19.9.30～H19.12 下旬)	101.6	72.6	52.4	2,081.5
			99.7	73.4		
	3 号機	運転中	101.4	84.5	52.5	1,379.9
			100	84.6		
	4 号機	運転中	58.8	85.5	30.4	1,296.9
			58.4	85.4		
関 西 電 力 (株) 高 浜 発 電 所	1 号機	運転中	103.9	68.4	37.6	1,628.1
			100	69.3		
	2 号機	定期検査中 (H19.8.17～未定)	79.3	69.2	28.7	1,596.2
			75.6	70.2		
	3 号機	運転中	103.9	84.7	39.6	1,467.1
			100	84.6		
	4 号機	運転中	53.7	84.6	20.5	1,440.4
			52.8	84.5		
		合 計	76.0	72.9	376.5	18,387.6
			68.2	71.4		

（注）利用率・稼働率・電力量は平成 19 年 9 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。

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

平成19年度安全協定に基づく異常事象報告一覧

(平成19年10月27日現在)

件 番	発 電 所 名	発 生 日	事象発生時 運 転 状 況	事 象 概 要	影響等	国への報告区分
		終 結 日				評価尺度
1	敦賀1号機	H19. 4. 5	定期検査中	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	—	—
		H19. 6. 1				—
2	美浜1号機	H19. 4. 17	定期検査中	原子炉格納容器内の壁面からの 水のにじみ	—	—
		H19. 8. 3				—
3	美浜3号機	H19. 4. 25	定期検査中	蒸気発生器2次側管板上面での 異物確認	—	—
		H19. 7. 9				—
4	敦賀発電所	H19. 5. 2	1号機:定期検査中	補助ボイラーの定期事業者検査 の未実施	—	—
		H19. 6. 27	2号機:運 転 中			—
5	美浜3号機	H19. 5. 28	定期検査中	発電機部品(ケーシングボルト) 運搬中の負傷	—	—
		H19. 6. 4				—
6	美浜3号機	H19. 6. 8	定期検査中	A蓄圧タンク窒素供給系統から のわずかな窒素漏れ	—	—
		H19. 7. 2				—
7	敦賀1号機	H19. 7. 22	定期検査中	原子炉給水ポンプミニマムフロ ー配管曲がり部からの漏えい	—	—
		H19. 8. 22				—
8	大飯1号機	H19. 8. 10	運 転 中	B—非常用ディーゼル発電機の 待機除外	—	—
		H19. 8. 11				—
9	大飯1号機	H19. 9. 3	運 転 中	1次冷却材ポンプ封水注入フィ ルタからの漏れに伴う点検停止	手動停止	法律
		H19. 9. 10				0+(暫定)
10	大飯2号機	H19. 9. 11	運 転 中	復水処理建屋内での配管点検準 備作業中の負傷	—	—
		H19. 9. 19				—
11	敦賀1号機	H19. 9. 25	定期検査中 (調整運転中)	原子炉再循環ポンプメカニカル シールの機能低下	手動停止	—
		H19. 10. 7				—
12	美浜2号機	H19. 9. 25	定期検査中	A—蒸気発生器入口管台溶接部 での傷	—	法律
						0-(暫定)
13	高浜3号機	H19. 9. 28	運 転 中	A—非常用ディーゼル発電機の 待機除外	—	—
		H19. 9. 29				—
14	高浜2号機	H19. 10. 2	定期検査中	制御棒クラスタ動作検査時の制 御棒の動作不良	—	法律
						0+(暫定)
15	敦賀2号機	H19. 10. 18	定期検査中	蒸気発生器入口管台溶接部での 傷	—	法律
						0-(暫定)
16	大飯3号機	H19. 10. 24	運 転 中	プラント排気筒からの僅かな希 ガスの放出	—	—
						—

事象の状況

- 第24回定期検査中、蒸気発生器出入口管台（計4箇所）の溶接部表面に対するショットピーニング工事※1の施工前確認として、9月15日～9月18日にかけて、目視点検および渦流探傷試験（ECT）を実施した。
- その結果、A-蒸気発生器入口管台溶接部においてECTで13箇所の有意な信号指示、目視点検で1箇所の傷を確認した。
- ECTで確認された13箇所で浸透探傷試験（PT）を実施したところ、全ての箇所で、有意な浸透指示模様（最大長さ：約17mm）を確認した。
- このため、超音波探傷試験（UT）で傷の深さを測定した結果、PTで最大長さを確認した部位で深さ約13mmの傷を確認した。
- この傷の深さを考慮すると、当該管台溶接部の板厚は、約68mmとなり、電気事業法に基づく工事計画認可申請書に記載している板厚（75mm）を下回るものと評価された。
- なお、当該管台溶接部以外の3箇所（A-蒸気発生器出口管台、B-蒸気発生器出入口管台）については、ECTの結果、異常は認められていない。

※1：ショットピーニング工事
金属表面に金属の玉を高速度でたたきつけることにより、金属表面の引張残留応力を圧縮応力に変化させる工事。

調査状況

傷が確認されたA-蒸気発生器入口管台溶接部の内表面について、スンプおよびエッチングによる金属組織観察を行った。

○エッチングによる金属組織観察の結果

傷は主に600系ニッケル基合金溶接部に認められたが、ステンレス製短管（セーフエンド）部にも一部認められた。

○スンプ調査結果

・最も傷が深かった箇所（長さ約17mm、深さ約13mm）

長さ約3～5mmの複数の割れが軸方向に断続的に存在し、600系ニッケル基合金溶接部内の結晶境界（溶融した金属が固まる際にできる柱状の結晶〔デンドライト結晶〕）に沿った割れであった。この割れの特徴は、これまで国内外の600系ニッケル基合金溶接部で確認されている応力腐食割れと同様の様相であった。

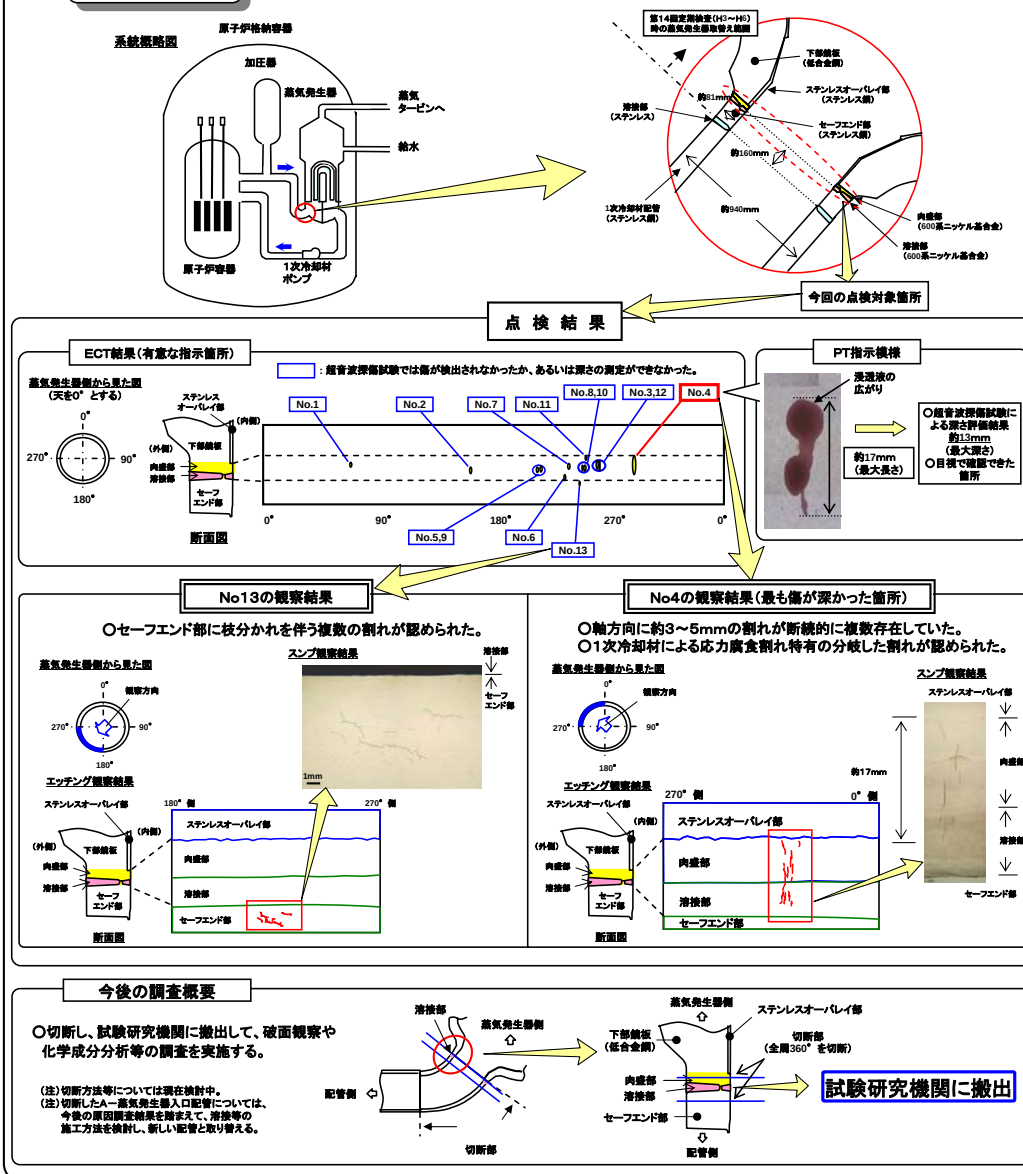
・セーフエンド部で認められた傷の箇所

粒界に沿って枝分かれした割れが複数認められた。これらについては、内面からのUT結果から、ごく表層の割れ（深さ約5mm未満）と評価している。

今後の予定

割れが発生した原因について詳細に調査を実施するため、11月下旬頃にA-蒸気発生器の入口管台溶接部および配管の一部を切断し、試験研究機関に搬出し、破面観察や化学成分分析等の調査を実施する。

状況図



敦賀発電所 2 号機 蒸気発生器入口管台溶接部での傷について

概要

敦賀発電所 2 号機（加圧水型軽水炉：定格電気出力 1 1 6 万キロワット）は、平成 1 9 年 8 月 2 6 日から第 1 6 回定期検査中であり、今定期検査において、国内外で発生した 6 0 0 系ニッケル基合金溶接部での応力腐食割れ事象を踏まえ、蒸気発生器（全 4 台）の 1 次冷却水出口および入口管台の溶接部（計 8 箇所）内面について、応力腐食割れ予防保全としてショットピーニング工事を実施する計画としていた。

この工事のため、事前に当該溶接部内面について渦流探傷試験（E C T）を実施したところ、A－蒸気発生器の入口管台溶接部で 1 箇所、B－蒸気発生器の入口管台溶接部で 5 箇所で有意な信号指示が認められた。

なお、B－蒸気発生器の出口管台溶接部では信号指示は認められなかった。
本事象による周辺環境への放射能の影響はない。

調査結果

有意な信号指示が認められた箇所について、超音波探傷試験（U T）を実施した結果、B－蒸気発生器入口管台溶接部の指示部で、最大指示長さ約 2 1 mm、最大指示深さ約 1 2 mm（管台部の厚さ：約 7 9 mm）の傷と評価された。

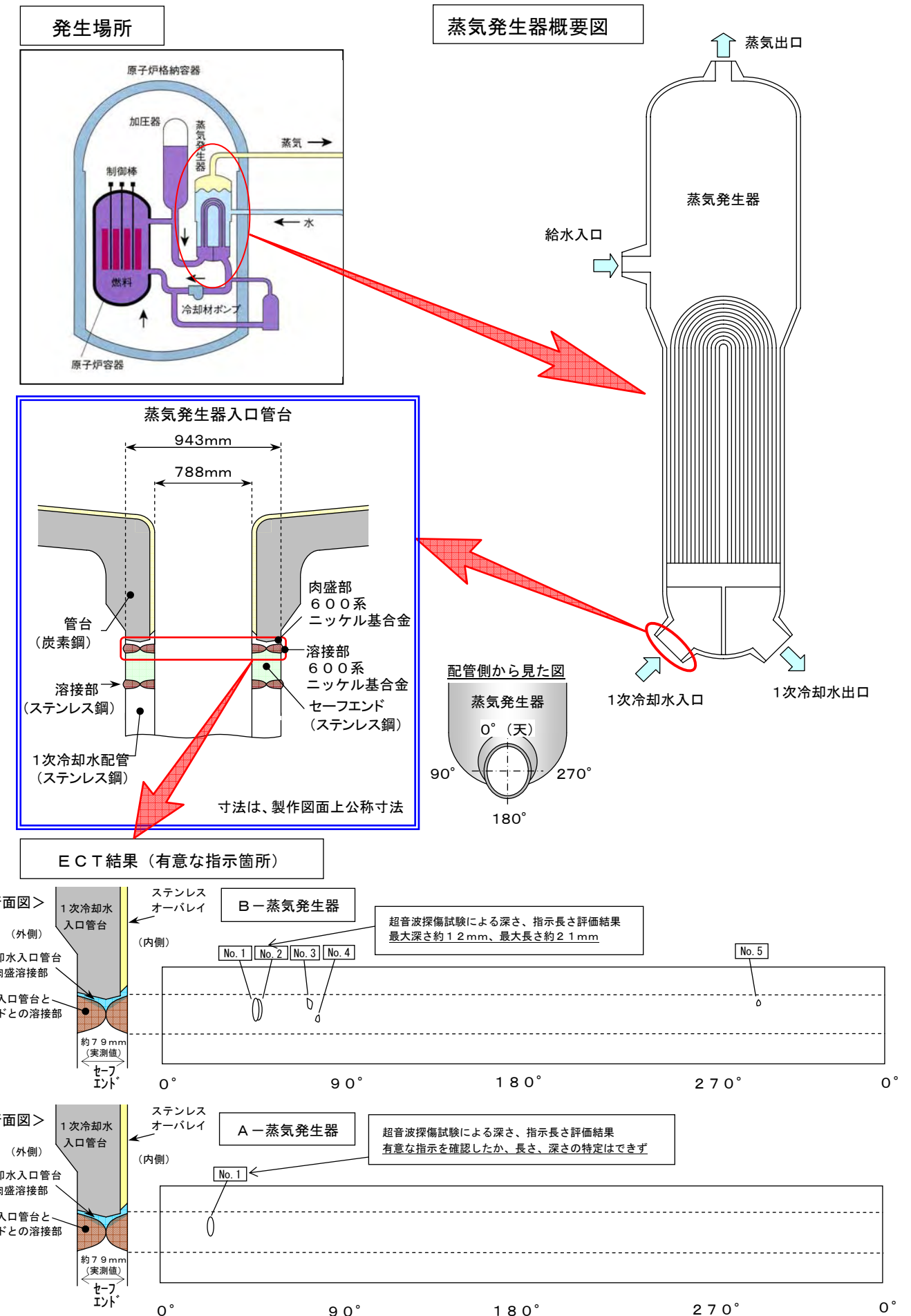
この傷の深さを考慮すると、当該部位の板厚は電気事業法に基づく工事計画認可申請書に記載している板厚（7 5 mm）を下回ると評価された。

今後の予定

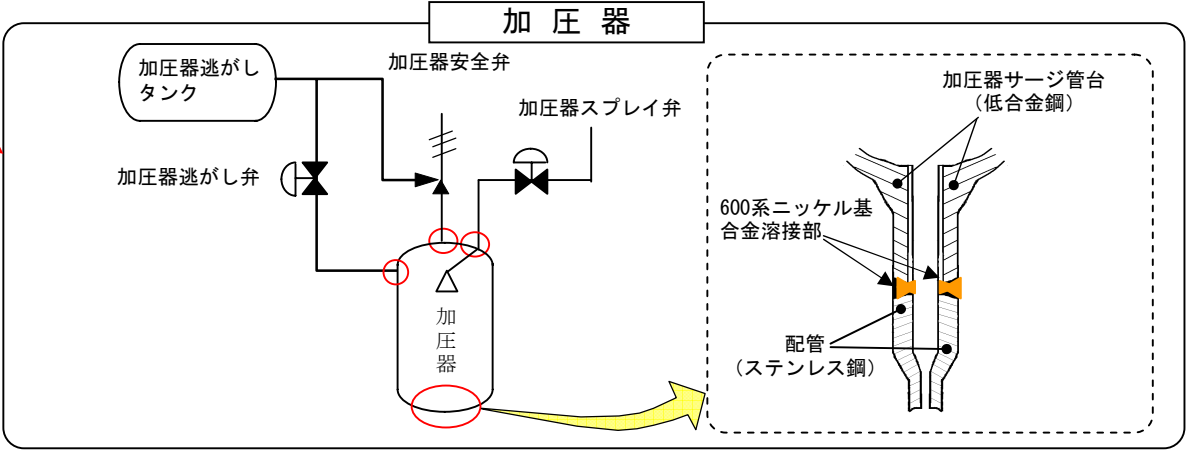
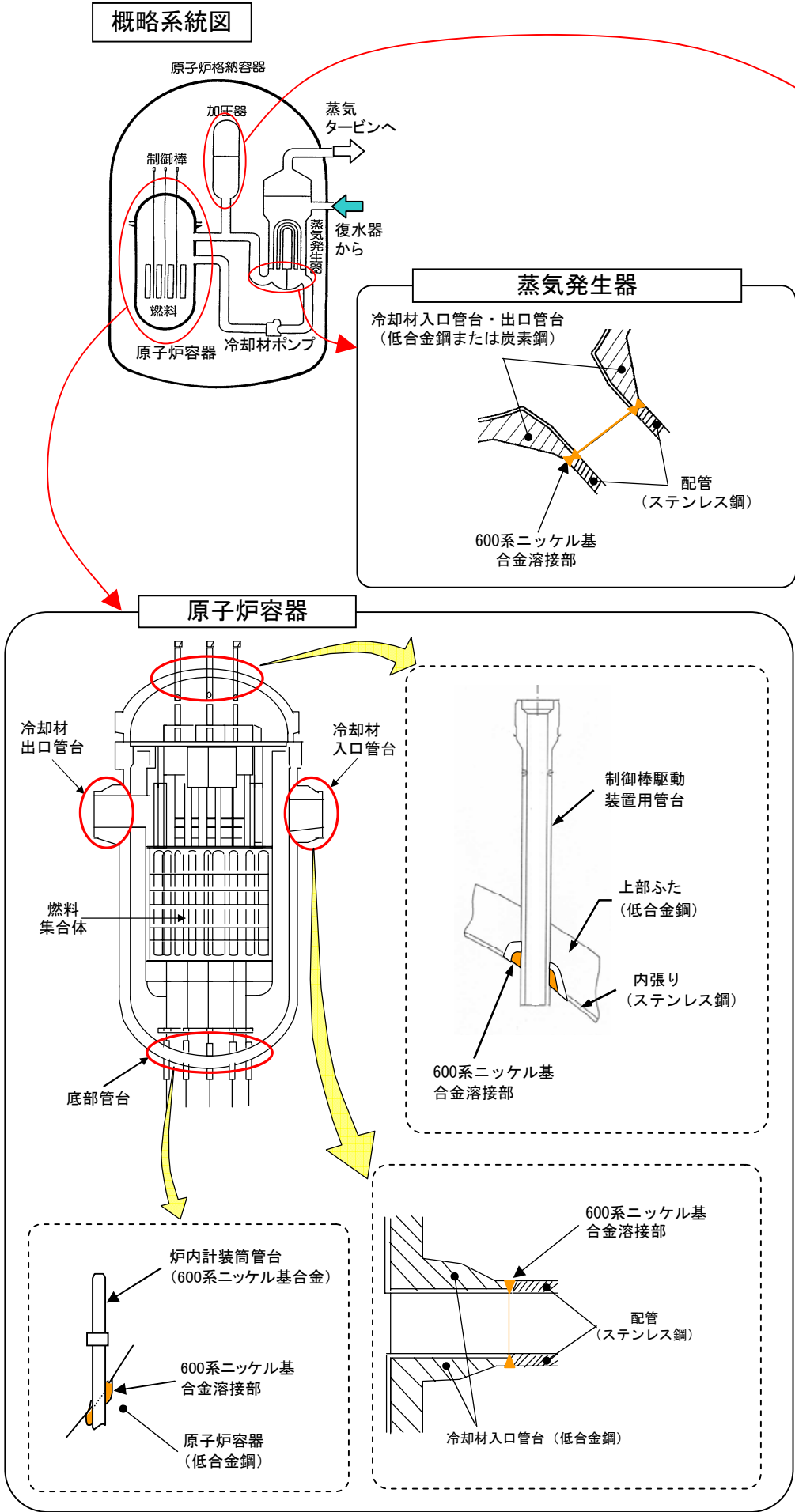
今後、A－蒸気発生器出口管台、C および D－蒸気発生器出入口管台について、E C T を実施するとともに、今回発見された傷について、原因調査を実施する。

対策

原因調査結果に基づき、適切な処置を講ずる。



1次系の600系ニッケル基合金溶接部の予防保全対策工事実施状況



予防保全対策工事の実施状況

平成19年9月30日現在

	運転開始後の 発電時間	原子炉容器				加圧器	蒸気発生器取替 後の発電時間	蒸気発生器	
		出入口管台	炉内計装筒管台 (溶接部表面)	炉内計装筒管台 (管台母材内面)	上部ふた	管台部		出入口管台	伝熱管
敦賀2号機	148,766 時間 17.0 年	●(H19) ECT,VT	○ VT	○ ECT	取替え 作業中	一部実施中 (※1)	148,766 時間 17.0 年	○ ECT,VT	●(H16) 毎定検ECT
美浜1号機	172,801 時間 19.7 年	●(H18) VT	●(H18) VT	●(H14) ECT	—	— (※2)	76,789 時間 8.8 年	—	—
美浜2号機	196,523 時間 22.4 年	●(H19) ECT,VT	●(H19) VT	●(H13) ECT	—	○(※3) UT	91,968 時間 10.5 年	○ ECT,VT	—
美浜3号機	189,859 時間 21.7 年	●(H19) ECT,VT	●(H19) VT	●(H16) ECT	—	○(※3) UT	62,242 時間 7.1 年	—	—
大飯1号機	166,953 時間 19.1 年	●(H19) ECT,VT	●(H19) VT	●(H14) ECT	—	○(※3) UT	87,703 時間 10.0 年	●(H19) ECT,VT	—
大飯2号機	179,085 時間 20.4 年	●(H18) VT	●(H18) VT	●(H14) ECT	—	○(※3) UT	69,424 時間 7.9 年	—	—
大飯3号機	117,117 時間 13.4 年	○ ECT,VT	○ VT	○ ECT	—	○ UT	117,117 時間 13.4 年	●(H18) ECT,VT	—
大飯4号機	109,719 時間 12.5 年	○ ECT,VT	○ VT	○ ECT	—	○ UT	109,719 時間 12.5 年	○ ECT,VT	—
高浜1号機	199,740 時間 22.8 年	○ ECT,VT	○ VT	●(H14,16) ECT	—	○(※3) UT	84,781 時間 9.7 年	—	—
高浜2号機	196,128 時間 22.4 年	○ ECT,VT	○ VT	●(H15) ECT	—	○(※3) UT	99,274 時間 11.3 年	○ ECT,VT	—
高浜3号機	168,264 時間 19.2 年	○ ECT,VT	○ VT	○ ECT	H19取替え 予定	○ UT	168,264 時間 19.2 年	○ ECT,VT	●(H13) 毎定検ECT
高浜4号機	165,326 時間 18.9 年	○ ECT,VT	○ VT	○ ECT	—	○ UT	165,326 時間 18.9 年	○ ECT,VT	●(H13) 毎定検ECT

<凡例>

- : 今後、予防保全工事を実施するもの
- : これまでに実施した予防保全対策工事にて、傷の有無を確認済みのもの
- : 690系ニッケル基合金を使用しているため、対策工事不要

<予防保全工事施工時に実施する点検>

- ECT: 渦流探傷検査
- VT: 外観目視確認
- UT: 超音波探傷検査

- ※1: サージ管台は工事実施中。逃がし弁管台、A-安全弁は690系を使用。B,C-安全弁およびスプレイ弁管台は、次回定期検査で実施する予定
- ※2: サージ管台、逃がし弁管台、安全弁管台、スプレイ弁管台の溶接部はステンレス材を使用
- ※3: 逃がし弁管台、安全弁管台、スプレイ弁管台はステンレス鋼の内挿管により接液しないため、対策工事不要

事象の状況

- 定期検査中の10月1日、制御棒クラスタの動作検査として制御用制御棒（全32本）のオーバーラップ操作※1を行ったところ、制御棒ステップカウンタ※2では全ての制御棒が全挿入位置にあることを表示していたが、制御棒位置指示装置※3では制御棒1本がほぼ全引き抜き位置にあることを示していた。
- 制御棒位置指示装置を点検したところ異常はなく、当該制御棒は、ほぼ全引き抜き位置であると推定された。また、当該制御棒を手動にて挿入操作したところ、制御棒駆動装置の電流波形が正常動作時の波形と異なる形であったため、制御棒駆動装置または制御棒の動作不良であると判断した。
- その後、制御棒の動作状況確認のため、当該制御棒を手動にて挿入操作したところ、挿入が困難となる位置が認められたが、その都度、引き抜き操作を行った後に挿入操作を行うことにより制御棒の挿入が継続でき、10月4日に制御棒は全挿入位置まで挿入された。

点検状況

原子炉容器上部ふた開放後、当該制御棒等について、カメラによる目視点検等を行った。その結果は以下のとおり。

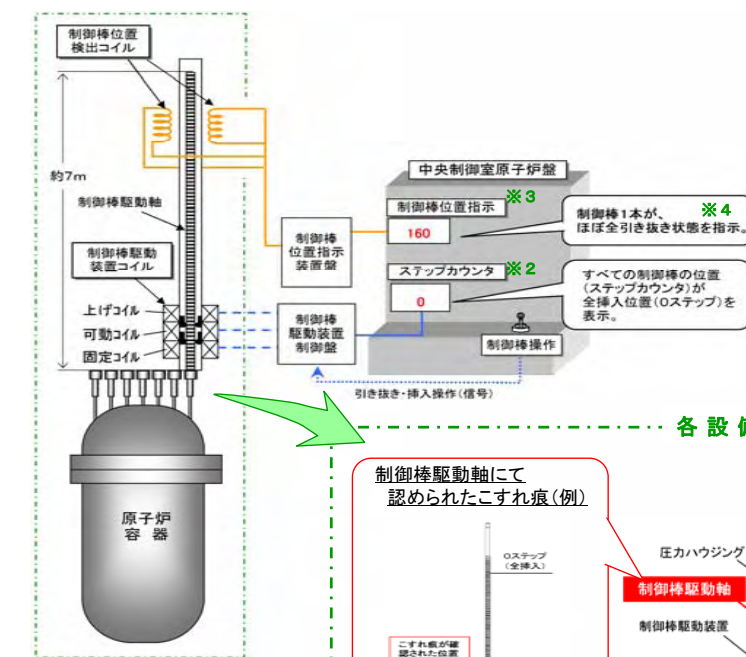
- ①燃料集合体
 - ・今回装荷した新燃料集合体であり、外観に異常なし
- ②制御棒案内管
 - ・下部のCチューブ（断面がC型形状の管）1本で、制御棒クラスタが通過する面の上端から約40cmの範囲で連続した複数の筋状模様を確認
- ③制御棒クラスタ
 - ・当該Cチューブを通過するクラスタで、下部案内管上端付近（制御棒全引き抜き時の相当位置）から上方約40cmの範囲でクラスタ表面に連続した筋状模様、それより上部に断続的な筋状模様を確認
- ④駆動装置および駆動軸
 - ・駆動装置のラッチ（爪）は異常なし
 - ・駆動軸の表面に、手動操作の際に挿入が困難となった位置付近で、通常はラッチがかみあわない部位にこすれ痕を確認

今後の予定

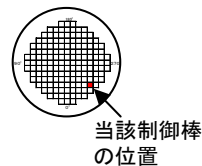
筋状模様の発生原因や制御棒動作不良との関係等を調査する。

- ・当該制御棒、制御棒が挿入されていた燃料集合体、制御棒クラスタ案内管の詳細点検等を実施
- ・残りの燃料集合体（156体）と原子炉容器底部の点検を実施

状況図



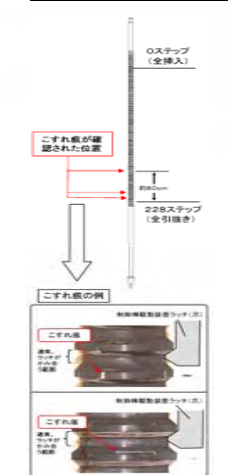
<上から見た制御棒クラスタ配置図>



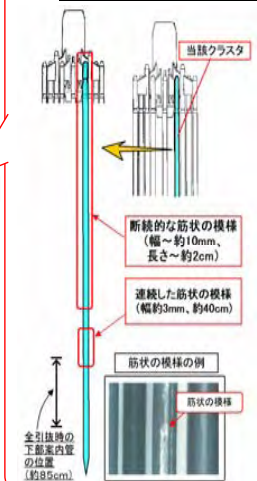
【制御棒のグループ：合計48本】
停止グループA（8本）・停止グループB（8本）
制御グループA（8本）・制御グループB（8本）
*制御グループC（8本）・制御グループD（8本）
*当該制御棒の属するグループを示す

各設備の点検状況

制御棒駆動軸にて認められたこすれ痕（例）



制御棒クラスタのロッドにて認められた筋状模様



事象の状況

平成19年10月24日（水）

09時20分 当社放射線管理課員が、試料採取室にある試料採取フード
～09時25分 内にて、4号機の一次冷却材定期試料採取を実施。

12時30分頃 発電室員が4号機体積制御タンク水位が若干低下傾向で
あることを確認。

13時00分頃 発電室員が、点検を行なった結果、4号機の一次冷却材
試料採取ラインの弁が開いており一次冷却材が流れている
ことを確認。直ちに弁を閉止し一次冷却材流出停止。

○弁を閉止するまでに流出した一次冷却材は、約320リットルであり、全てドレン系統で回収されている。

○試料採取フード内の気体は、3号機プラント排気筒から連続放出されており、当該弁が開状態であった期間中に、4号機の一次冷却材中に含まれる希ガスが、環境に放出されたものと評価された。

○環境への希ガス放出放射エネルギーについては、排気筒モニタの指示値から約 5.0×10^8 ベクレルと評価された。これは、保安規定に基づく放出管理目標値（ 3.9×10^{15} ベクレル/年）に比べて十分低く、環境への影響はなかった。

原因調査の結果

○試料採取員への聞き取り調査結果

- ・試料採取を完了し弁の閉止操作を行い、その操作に伴う弁閉止時の空気排出音が聞こえたので操作スイッチから手を離れた。
- ・フード上部には、試料採取用弁の開閉表示灯（赤・緑）があるが、この表示灯での閉確認は実施していなかった。

○当該弁および操作スイッチの点検結果

当該試料採取弁は空気圧にて動作する仕組みであるが、当該弁および操作スイッチの点検を実施した結果、弁の開閉操作はスムーズであり、弁の固着や配管部からの空気漏れなどの異常は認められなかった。操作スイッチについても開閉操作を実施した結果、確実に弁開閉され、異常のないことを確認した。

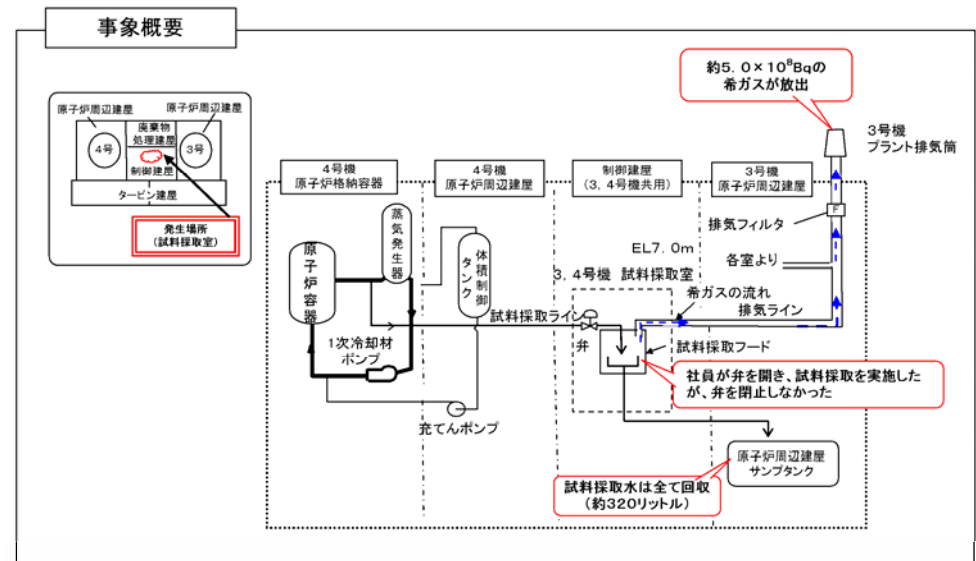
放出に至った原因

- ・試料採取員が4号機の試料採取後、試料採取用弁の閉止操作を確実に実施しなかったため、当該弁が閉止されるまで、試料採取フード内で4号機の一次冷却材が流れ続け、その中に含まれる放射性気体（希ガス）が3号機プラント排気筒から環境に放出されたと判明した。
- ・試料採取弁を確実に閉止しなかった原因は、試料採取時の基本動作が徹底されておらず、弁閉止時の空気排出音が聞こえたとの思い込みで現場を離れたためであった。

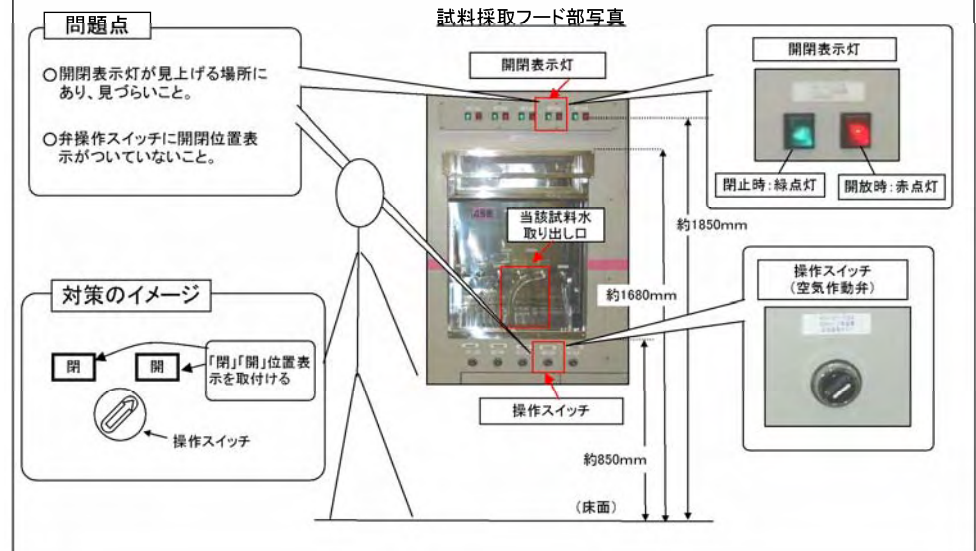
今回発生した事象の再発防止対策

- ・原子力事業本部長および発電所所長が、発電所全所員に対し、機器操作時の自問自答、指差呼称の確実な実施等、基本動作を再徹底するよう訓示する。
- ・また、試料採取員全員に対して、試料採取時の中央制御室への連絡や、試料採取弁開閉操作時の表示灯の確認などの基本動作について、再訓練を計画的に実施する。
- ・当該弁操作スイッチに「開」および「閉」位置の表示を速やかに取り付けるとともに、弁の開閉表示灯については、より見やすくするため明るさや位置の変更等について、今後検討を行う。
- ・長期的には、一次冷却材の試料採取など、試料採取フード内で流水が続く場合は、試料採取員に対し、音や光等で注意喚起を行う設備改善や、弁からの流水が長時間継続しないようなタイマーによる弁の自動閉止機能の追加などの設備改善を実施する。
- ・今後、第3者を加えてヒューマンファクター分析をより深く行い、得られた結果を踏まえ対策の充実に図る予定である。

状況図



設備上の問題点と対策



敦賀発電所 1 号機 原子炉再循環ポンプメカニカルシールの機能低下について

概要

敦賀発電所 1 号機（沸騰水型軽水炉：定格電気出力 3 5 万 7 千キロワット）は、第 3 1 回定期検査の調整運転中（9 月 1 日調整運転開始）のところで、3 台（A、B、C 号機）ある原子炉再循環ポンプのうち、A 号機の軸封部（メカニカルシール）の第 2 段シール部から機器ドレンサンプに回収されるシール水の量が通常値の範囲ではあるが、9 月 9 日頃より徐々に増加する傾向が認められていることから、今後の運転に万全を期すため、計画的に原子炉を停止し、当該軸封部を取り替えることとした。

また、C 号機の軸封部についても、9 月 1 3 日頃から、第 2 段シール部からのシール水量が通常値の範囲内で変動していることから、取り替えることとした。

なお、本事象による周辺環境への放射能の影響はない。

調査結果

点検・調査の結果、以下のことが確認された。

- ・原子炉再循環ポンプの第 2 段シール部は、固定リング（カーボン製で円周上に U 字状の溝加工あり）と回転リング（タングステン・カーバイト製）によりシール水の流れを封じ込めている。
- ・A 号機および C 号機の固定リングを点検した結果、回転リングとのシール面で、通常見られる均一な周方向の擦れ跡とともに、周方向に浅い傷跡が確認されたが、異物等は認められなかった。
- ・第 1 段シール部は、A・C 号機とも通常の擦れ跡は認められたが、明確な傷はなかった。

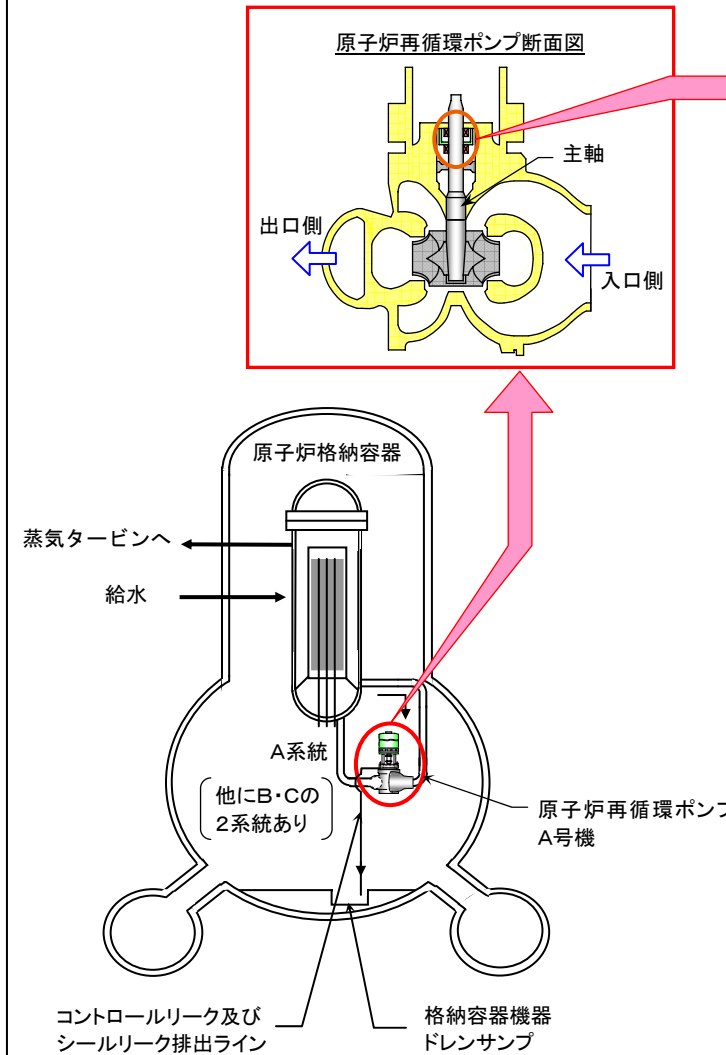
推定原因

- ・原子炉再循環ポンプの軸封部は、定期検査毎に新品に取り替えており、また、軸封部に注入する専用の高圧シール水は、フィルタを用いて異物除去に努めている。
- ・今回のシール水量の増加や変動は、今調整運転開始後、シール部の圧力や主軸と隙間等が僅かに変動した際、原子炉冷却材中の微細な異物（クラッド）が軸封部に流れ込み、第 2 段シール部を僅かに傷つけ、シール機能が低下したためと推定された。

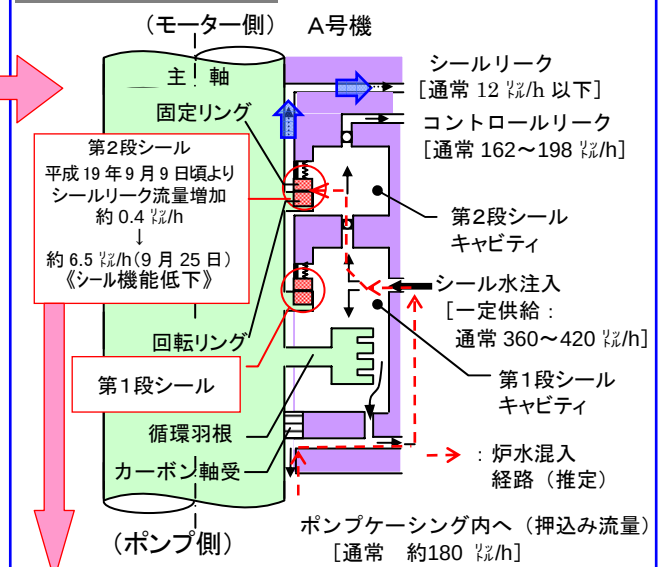
対策

原子炉再循環ポンプ A 号機および C 号機の軸封部について、第 1 段および第 2 段のメカニカルシールについて、固定リングと回転リングを新品に取り替えた。

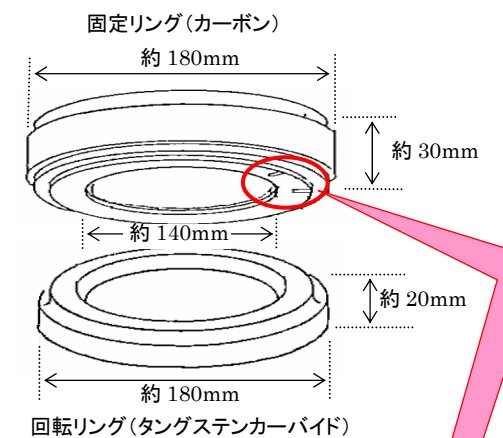
系統概略図



軸封部概念図



シール面の状況（概念図）



シール面点検結果



事象の発生状況

平成19年9月28日

- 10時10分 Aー非常用ディーゼル発電機（DG）起動
No.1シリンダから異音確認、No.1始動用空気配管温度上昇確認
- 10時12分 AーDG停止、自動待機状態復帰
- 10時52分 運転上の制限を満足しない（LCO逸脱）と判断
- 11時34分 BーDG起動試験（動作可能確認）
～11時45分
- 11時46分 点検作業に伴いAーDG待機除外
- 15時23分 点検作業開始（隔離開始）

平成19年9月29日

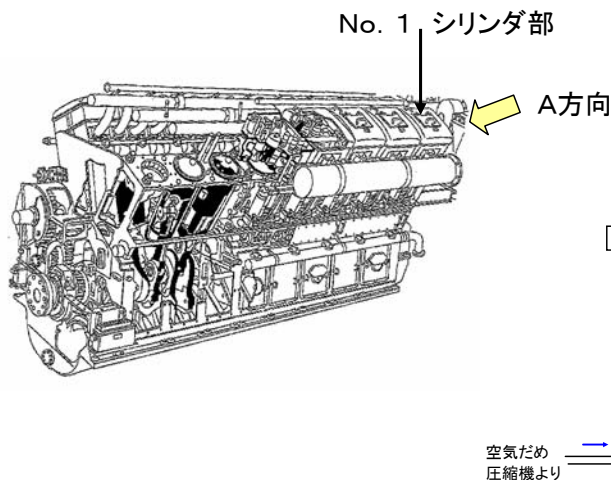
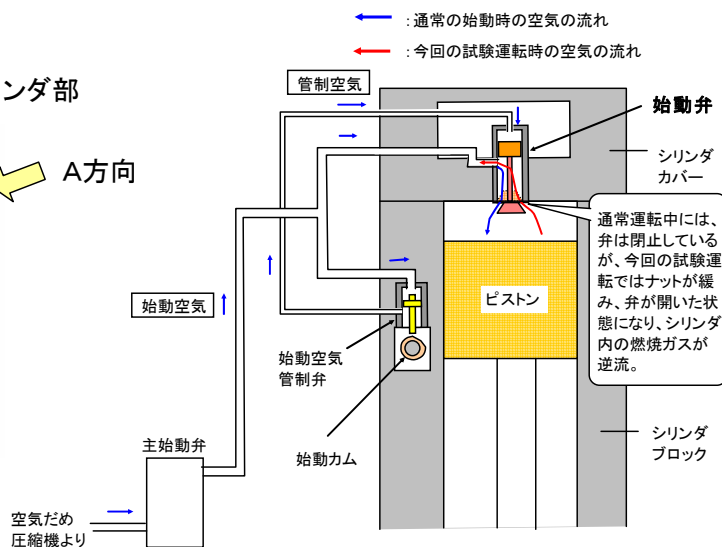
- 10時29分 BーDG起動試験（動作可能確認）
～10時39分
- 18時45分 作業終了（隔離復旧）
- 19時07分 AーDG起動試験（運転上の制限満足を確認）
～19時20分
- 19時34分 A-DG自動待機状態に復帰（LCOを満足した状態に復帰）

点検結果

- ・NO.1シリンダ始動弁について、弁体と一体となっている長尺の弁棒を上部で固定しているナットの廻り止めピン（割りピン）がなく、ナットに緩みが生じ、弁体の下がり完全に閉止していない状態であったことを確認した。
- ・他の始動弁についても廻り止めピンがなく、ナットの緩みが認められた。

概要図

Aー非常用ディーゼル発電機概要図

A方向より見た
No.1 シリンダ部の断面概要図

推定原因

- 廻り止めピンがなかったことから、定期負荷試験等での弁の開閉動作に伴ってナットが徐々に緩み、弁が完全に閉止しない状態となり、DG起動後、シリンダ内の燃焼ガスが始動弁側に逆流し、異音と温度上昇が発生したものと推定
- 割りピンが取り付けられていなかった原因は、DG分解点検後の組立時に、部品の品質管理が不十分であったこと、また、組立手順の変更が予備品（ローテーションパーツ）の管理に反映されていなかったことと推定

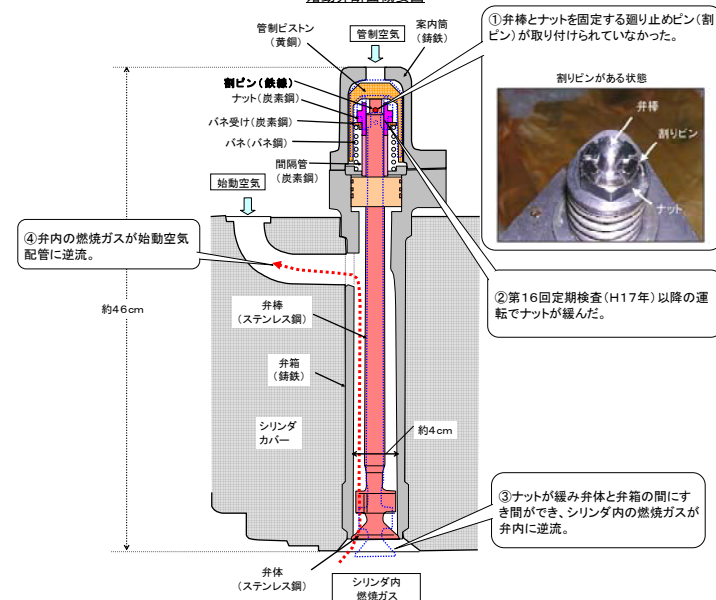
（組立手順変更の経緯）

- ・始動弁はDG分解点検時に取外し、作業場で部品の手入れ後、発電所で予備品（ローテーションパーツ）として保管し、次回組込み時、各部の寸法を確認し、割りピンを取付けた後、DGに組み込んでいた。
- ・平成15年、異物管理を徹底するため、作業場にて部品手入れと寸法確認、割りピンの取付まで行い、完成品として発電所で保管し、次回組込み時そのままDGに組み込むよう組立手順を変更した。
- ・今回の始動弁は、平成15年以前の手順にて手入れし、割りピンのない状態で予備品として保管されていたが、平成17年のDG分解点検時に組み込む際、新しい手順にて保管されていた予備品（割りピンが取付けられた完成品）と思い込み、DGにそのまま組み込んだ。
- ・このため、割りピンが取付けられていない状態の始動弁が組み込まれた。

対策

- ・始動弁（14台）について、割りピンが取付けられている予備品に取替えた。
- ・組立手順の変更は高浜発電所として改訂したものであったため、高浜発電所の全DGについて割りピンが取付けられた始動弁が組み込まれていることを確認した。
- ・今後、機器の分解点検後の組立作業にあたっては、部品の品質管理を徹底するとともに、組立手順を変更する際は、既に保管されている予備品（ローテーションパーツ）が変更内容に合致した状態で保管されているかを確認する。

始動弁断面概要図



事象の状況

1. 発生日時
平成19年9月10日(月) 11時40分頃

2. 事象発生状況

- ・復水処理建屋1階面の機器搬出入口において、トラックの荷台からスチールバンドで固縛した足場板20枚(約140kg)を、3階面までクレーンで吊り上げる作業を実施していたところ、吊り上げ途中で荷崩れを起こし、足場板がトラック荷台に落下。
- ・落下した衝撃で固縛していたスチールバンドが切れ、足場板の一部が跳ね上がり、トラックの荷台にいた作業員の1人に当たり、左足、右肩および腰を負傷。

作業状況

- ・当記事象発生時の作業に際し、半掛け(荷に回して掛ける方法)にて玉掛けを実施し、吊り上げを開始した。
- ・2m程度吊り上げた時点で玉掛作業者は吊荷が少し傾いていることに気づいたが、吊荷が落下することはないと判断し、吊上げを中止し玉掛けを修正することはしなかった。

推定原因

- ・吊上げ作業の際、玉掛作業員が吊荷の拘束力が弱い「半掛け(吊荷に回して掛ける方法)」により玉掛けを行い、吊上げ途中に吊荷が若干傾いていることに気づいたものの、吊荷が落下することはないと判断し作業を続行したところ、バランスの悪かった吊荷が徐々に滑り出し、落下したものと推定。

対策

- ・吊荷の拘束力が弱い「半掛け」を原則禁止し、吊荷の拘束力が強い「目通し(吊荷を絞り込むように掛ける方法)」等による玉掛けを実施することを社内ルールに明記。
- ・吊り上げ作業中に、傾きなどの異常を認めた場合は、一旦作業を止めて状況確認をし、吊荷の調整を行うことを優先させる。
- ・今回の事例及び対策について協力会社に周知・徹底を実施。

状況図

足場板の吊り上げ時の状況



【ナイロンスリング仕様】
材質：超高強度ポリエステル
基本使用荷重：2.88ton
寸法：幅約5cm、長さ約2.9m

【足場板仕様】
縦：約2m
横：約25cm
重さ：約7kg
材質：スチール(鋼鉄)

【スチールバンド仕様】
幅：約19mm
厚さ：約0.6mm
端部は留め金具を圧着

対策(玉掛方法「目通し」)

