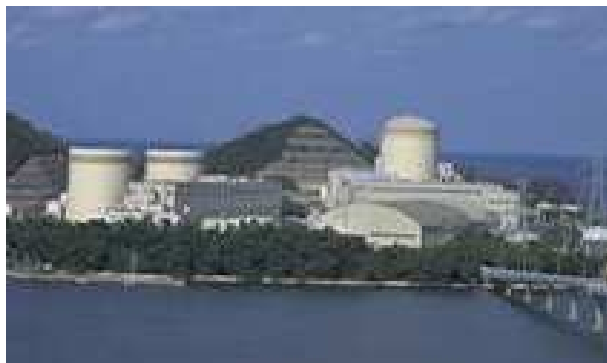


美浜、大飯、高浜発電所の 運転、廃止措置状況について

2022年10月24日

関西電力の原子力発電所

■ 美浜発電所



工号	電気出力 (万 kW)	営業運転 開始
1	34.0	1970.11
2	50.0	1972. 7
3	82.6	1976.12
合計	166.6	-

(廃止措置中)
(廃止措置中)

■ 高浜発電所



工号	電気出力 (万 kW)	営業運転 開始
1	82.6	1974.11
2	82.6	1975.11
3	87.0	1985. 1
4	87.0	1985. 6
合計	339.2	-

■ 大飯発電所



工号	電気出力 (万 kW)	営業運転 開始
1	117.5	1979. 3
2	117.5	1979.12
3	118.0	1991.12
4	118.0	1993. 2
合計	472.0	-

(廃止措置中)
(廃止措置中)

2019~2022(10/12時点)	美浜	高浜	大飯
関西電力社員数	360人	560人	420人
会社数	4 2社	4 0社	4 8社
協力会社 入構者数(平均)	1,600人	4,300人	2,600人
入構者数(最大)	3,000人	5,200人	4,000人

- 協力会社数は安全衛生協議会加盟者数
- 協力会社入構者数（平均）は平日の平均入構者数
- 協力会社入構者数（最大）は定期検査中のピーク時の入構者数

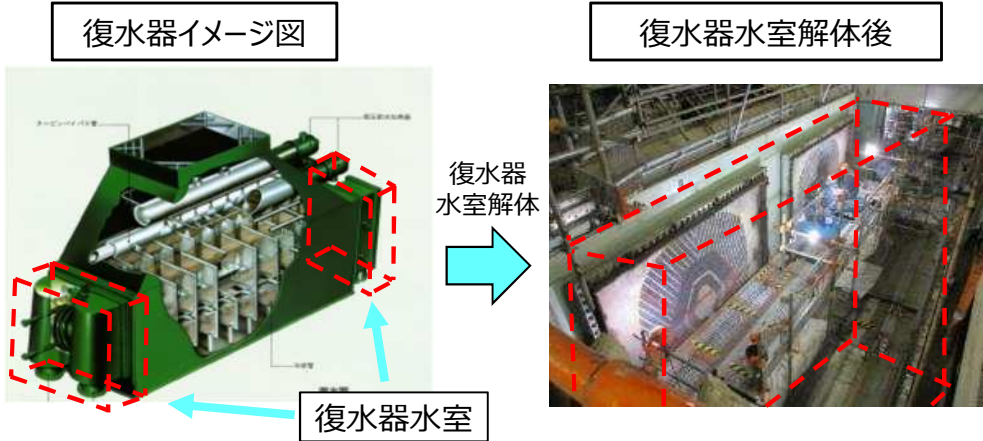
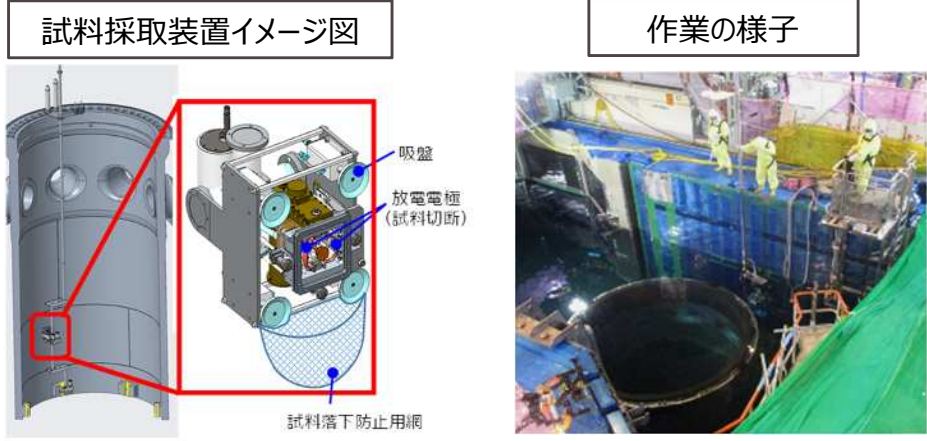
高浜の実績	2019	2020	2021	2022
主要工事	2019.4.25 開始▽ 3,4号機 特定重大事故等対処施設 設置工事	1,2号機 特定重大事故等対処施設 設置工事 2020.12.11 3号機運用開始	2021.3.25 4号機運用開始	
	1号機 安全性向上対策工事 ▽2020.9.18 完了	2号機 安全性向上対策工事 ▽2022.1.31 完了		
定期検査	T4#22	T3#24	T4#23	T3#25 T4#24
平均入構者数	約3,400人	約4,300人	約3,000人	約2,800人
最大入構者数	4,750人	5,200人	3,770人	3,400人

運転中および再稼動中プラントの状況

発電所	~2021年度	2022年度	2023年度	2024年度
美浜3号機	▼6/29並列 第25回定期検査 ▼10/23解列	▼9/1並列 第26回定期検査 ★10/25特重設置期限 ▼7/28特重運用開始	現時点 10月 12月 第27回定期検査	2月 第28回定期検査
高浜3号機	▼3/1解列 第25回定期検査	▼7/26並列 ★9/22特別点検開始	9月 12月 第26回定期検査	1月 未定 第27回定期検査
高浜4号機	▼4/15並列 第23回定期検査	▼6/8解列 未定 第24回定期検査 ★9/22特別点検開始	12月 3月 第25回定期検査	
大飯3号機	▼7/5並列 第18回定期検査	▼8/23解列 12月 第19回定期検査 ★8/24特重設置期限 ▼12月頃特重運用開始	2月 4月 第20回定期検査	
大飯4号機	▼3/11解列 第18回定期検査	▼7/17並列 ★8/24特重設置期限 ▼8/10特重運用開始	8月 11月 第19回定期検査	12月 2月 第20回定期検査
高浜1号機	▼2011/1/10解列 第27回定期検査 ★6/9特重設置期限		6月 ▼5月頃特重運用開始	4月 7月 第28回定期検査
高浜2号機	▼2011/11/25解列 ▼2022.1安全性向上対策工事完了 第27回定期検査 ★6/9特重設置期限		7月 ▼6月頃特重運用開始	9月 11月 第28回定期検査 ※定期検査：解列~並列

▼：実績
 ▼：予定

廃止措置プラントの状況

発電所名	廃止措置中プラントの状況	
美浜1号機	2017.4.19 廃止措置計画認可 2022.3.23 第2段階以降の 廃止措置計画認可	
美浜2号機	<ul style="list-style-type: none"> ・2次系設備の解体撤去作業中 ・1次系設備の解体撤去作業中 	<p>美浜2号機の2次系設備の解体撤去状況（例）</p> 
大飯1号機	2019.12.11 廃止措置計画認可 <ul style="list-style-type: none"> ・系統除染2022.1終了 ・2次系設備の解体撤去作業中 ・汚染状況調査（原子炉容器内・外の試料採取、放射線測定）を実施中 	
大飯2号機		<p>大飯2号機の原子炉容器内の試料採取状況</p> 

至近のトラブル一覧

- 今年度は、定期検査を実施していた大飯4号機、高浜3号機、美浜3号機が運転を再開
- 現在、高浜4号機および大飯3号機は定期検査中
- 今年度に入り、トラブルが10件発生しているが、原因を調査し、必要な対策を実施しているところ。

発生年月日	発電所	件名	法令対象	
2022.6. 7	高浜3号機	使用済燃料ピットエリア監視カメラ不調	—	
2022.6.24	大飯4号機	電動主給水ポンプミニマムフロー配管からのわずかな水漏れ	—	
2022.7. 6	高浜3号機	特定重大事故等対処施設の計装設備一部部品未装着	—	
2022.7. 8	高浜4号機	蒸気発生器伝熱管の損傷	○	
2022.7.12	高浜4号機	特定重大事故等対処施設の計装設備一部部品未装着	—	
2022.7.12	高浜3号機	原子炉水位計伝送器フランジ部にじみ跡	—	
2022.7.21	高浜3号機	タービン動補助給水ポンプ油漏れ	—	
2022.8. 1	美浜3号機	封水注入フィルタ蓋フランジ部からの水漏れ	—	5
2022.8.21	美浜3号機	A - アキュームレータ圧力低下	—	6
2022.10.21	高浜4号機	加圧器逃し弁出口温度高警報発信		7 原因調査中

美浜 3 号機 封水注入フィルタ蓋フランジ部からの水漏れ

<事象の概要>

- 8月1日、「封水注入流量低」警報が発信。現場確認の結果、補助建屋内の封水注入フィルタ室付近の床面に水溜まりを発見した。封水注入フィルタの系統を切り替え（A→B）、漏えいは停止。漏えい量は約7m³（放射エネルギーは約2.2×10⁶Bqと推定）と推定。

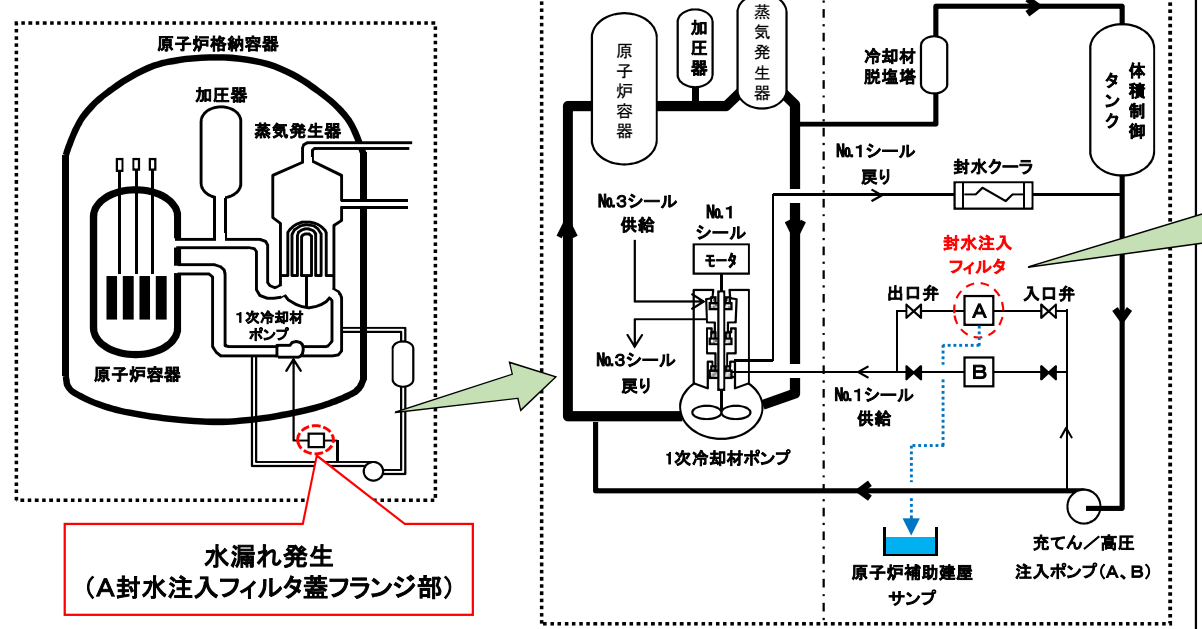
<調査結果、原因>

- 漏えいのあった当該フランジ部は、前回定期検査でのフィルタ取替工事において、本来のトルク値より低い値でボルトが締め付けられていた。
- トルク値が低かった原因は、協力会社の作業員が、作業要領を作成するにあたり、当社が承認した工事計画書に記載されているトルク値の判定基準を引用すべきところ、協力会社作業員のパソコンに保存されていた誤った判定基準を引用したことによるものであった。
- その後のプラントの運転等に伴う系統圧力により、当該フランジ部のリングが徐々に外側に押し出され、破断し、漏えいしたものと推定した。

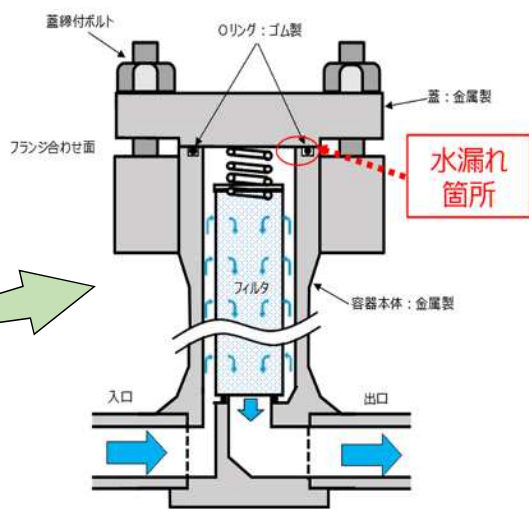
<対策>

- 当社は従来の工事計画書の承認に加え、作業要領を工事実施前に確認する運用とした。
- 美浜3号機に加え、高浜3，4号機、大飯3，4号機について調査した結果（約5,900機器）、トルク値の判定基準に誤りはなかった。

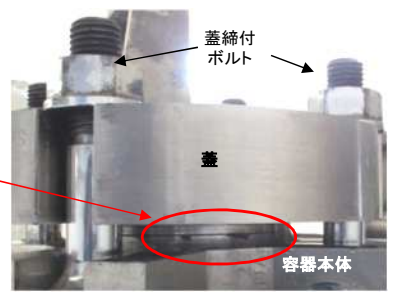
<系統概略図>



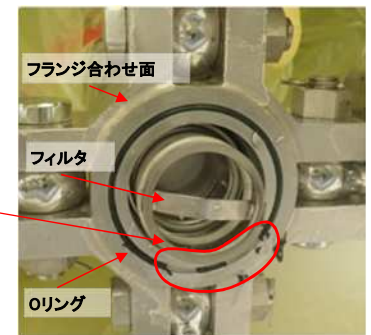
<封水注入フィルタの断面図>



<封水注入フィルタ蓋フランジ部写真>



<蓋を取り外した状態の写真>



Oリングがフランジの周方向約4分の1の範囲で端面からはみ出しており、一部が破断

ボルトを締め付具により確認したところ、締め付力が規定値よりも不足していた

美浜3号機 Aアキュムレータ圧力低下

<事象の概要>

- 定期検査中の8月21日、「Aアキュムレータ圧力低」の警報が発信。関連パラメータから、Aアキュムレータ圧力が、保安規定に定める運転上の制限値4.04MPaを下回り、4.01MPaに低下していることを確認した。
- このため、同日16時54分に保安規定の運転上の制限を満足していない状態にあると判断した。その後、同日16時57分に圧力が4.052MPaに回復したことから、同制限を満足する状態に復帰した。

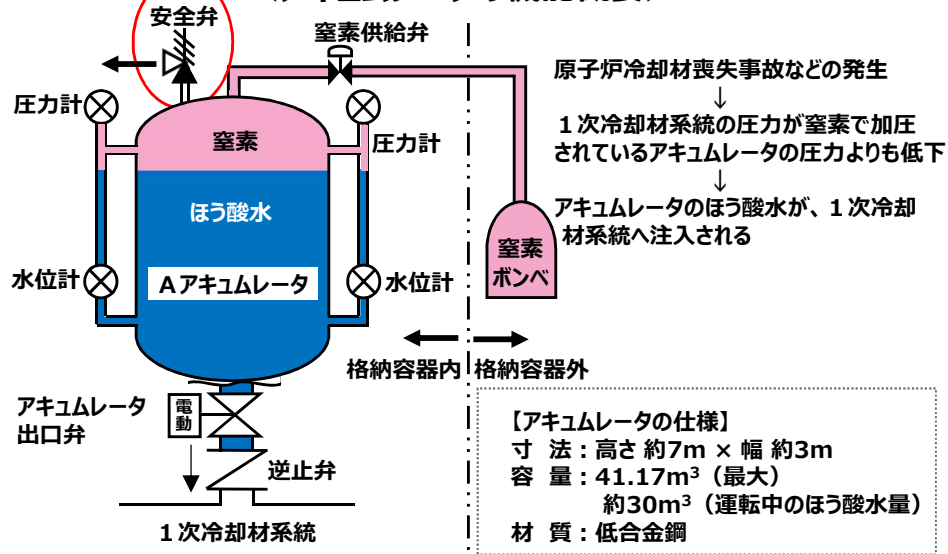
<調査結果、原因>

- 今回の定期検査状況を確認した結果、当該弁近傍で足場設置等の作業が行われており、確認された打痕は作業で使用した資機材が接触したことにより生じた可能性があることが判明した。
- 当該弁に衝撃が加わった場合、弁体にずれが生じ、作動圧力が変動する可能性があることから、当該弁に資機材が接触したことで作動圧力が変動し、本来作動すべき設定値より低い値で作動した結果、Aアキュムレータの圧力が低下したものと推定した。

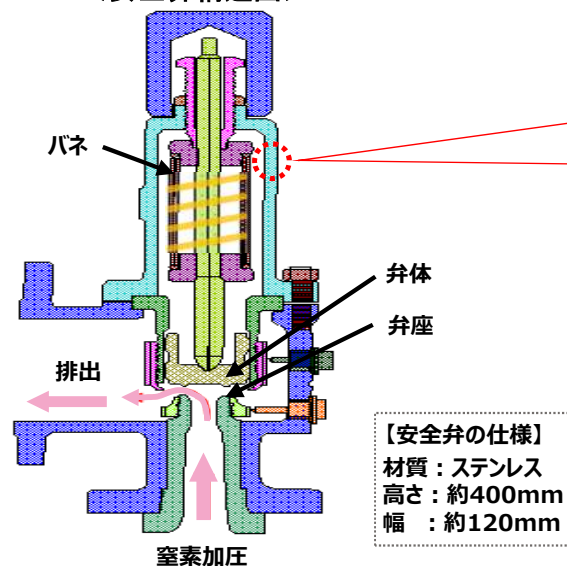
<対策>

- 対策として、当該弁の手入れを実施し、漏えい検査等により健全性を確認したうえで復旧した。また、安全弁への接触に関する注意事項を社内マニュアルに反映するとともに、協力会社へ本事象を説明し注意喚起を図った。さらに、足場設置等の作業を実施したエリアを対象に、資機材が接触する可能性のある全ての機器の外観点検を実施し、異常がないことを確認した。

<アキュムレータの機能概要>



<安全弁構造図>



打痕を確認
(長さ9mm、幅1mm)

高浜4号機 加圧器逃がし弁出口温度高警報発信

高浜4号機は、2022年6月8日から第24回定期検査を実施しており、原子炉起動に向けて準備を行っていたところ、10月21日16時34分に「加圧器逃がし弁出口温度高」警報が発信した。

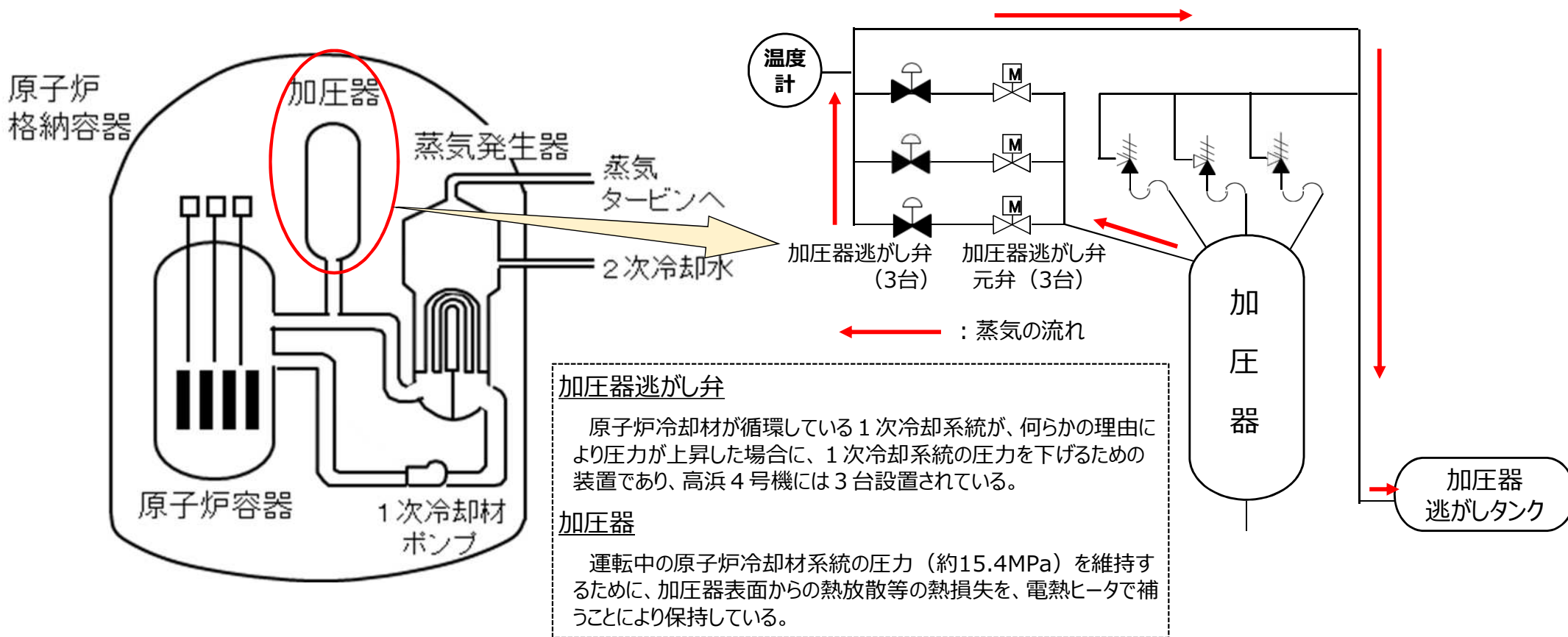
関連パラメータを確認した結果、加圧器逃がし弁の出口温度が上昇していることを確認した。

このため、加圧器逃がし弁元弁を閉止したことから、同日16時35分に保安規定の運転上の制限※を満足していない状態にあると判断した。

本事象を踏まえ、10月21日に予定していた原子炉の起動を延期

現在、原因を調査中

※：保安規定45条において、モード1,2および3では加圧器逃がし弁3台が動作可能であることが求められている。
保安規定85条において、モード1,2,3および4（蒸気発生器が熱除去のために使用されている場合）では加圧器逃がし弁3台が動作可能であることが求められている。



トラブルを踏まえた現場における取り組み

今年度に入りトラブルが発生していることを受け、各発電所において現場力向上のための取り組みなどを実施中。

【再発防止対策：教育・研修の実施】

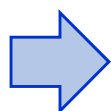
工事で扱う機器の重要性を再認識する機会の付与

- 作業計画書の読み合わせ時に、当社の工事担当者と協力会社の作業員で扱う機器の重要性を再認識するためのディスカッションを実施する。

協力会社との対話を通じた現場力向上

- 現場における協力会社などからの気付き事項等を活用し、当社と協力会社で作業や管理の方法等を議論し、現場力の向上を図る。

〔 10/11に美浜発電所において、当社課長以上、協力会社所長クラス約40名が参加し、選択した事例の問題点や、本来であればどのように作業・管理する必要があったのかなどを議論 〕



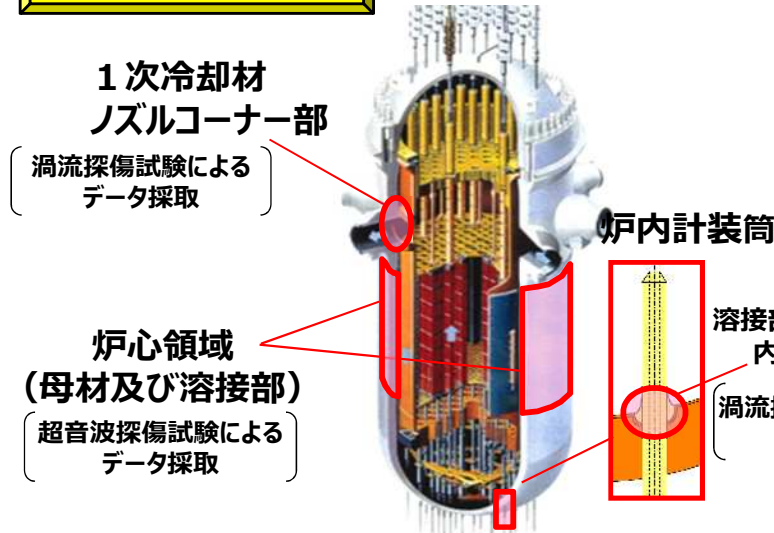
今後とも、扱う機器の重要性の再認識活動や協力会社との対話を通じて得られた現場力向上のための取り組みを継続・改善しながら、トラブル発生防止に努めていく。

高浜3, 4号機 特別点検 (1/2)

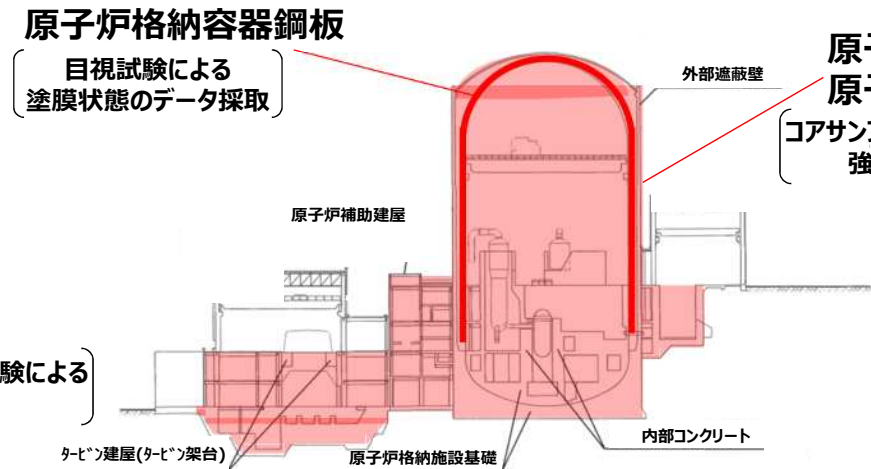
運転開始35年以降に採取したデータを踏まえた確認・評価 (特別点検)

○高浜3,4号機は運転開始40年以降の運転に向けて、原子炉容器などの設備を対象に、劣化状況を把握するため、これまでに採取したデータの確認・評価 (特別点検) を実施中。(9/22~)

①原子炉容器



②原子炉格納容器



③コンクリート構造物

	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年
高浜3号機 40年:2025/1		#24(1/6~3/10) ②原子炉格納容器 ①原子炉容器		#25(3/1~7/26) ③コンクリート構造物 コア採取	
高浜4号機 40年:2025/6		#23(10/7~4/15) ②原子炉格納容器		#24(6/8~10/24) ③コンクリート構造物 コア採取 ①原子炉容器	

信頼性向上のための設備更新の検討

○40年超運転に合わせた設備更新として、蒸気発生器の取替えや保修点検建屋の設置を検討

高浜3, 4号機 特別点検 (2/2)

原子炉容器点検

原子炉容器に対し、超音波を使った探傷試験や電流を使った渦流探傷試験などを行い、「傷」がないことを確認。



検査用のロボット

原子炉格納容器点検

原子炉格納容器の鋼板の内外表面を目視で念入りに確認し、「塗装のはがれ」や「腐食」がないことを確認。



目視試験の様子

コンクリート構造物点検

原子炉格納施設などのコンクリート構造物からサンプル（約150個）を採取し、「強度」や「遮蔽能力」などに異常がないことを確認。



コアサンプル

試験の様子

これまでに採取した上記のデータの確認・評価（特別点検）を実施中