

美浜、大飯、高浜発電所の 運転状況等について

2024年 2月 27日

目次

1. 発電所の状況
2. 令和6年能登半島地震によるプラント状況
3. 至近に発生したトラブルの概要
〔 高浜1号機 B給水ブースタポンプ入口配管からの蒸気漏れ 〕
〔 高浜4号機 蒸気発生器伝熱管損傷 〕
4. 高浜3号機に係る原子力規制検査（追加検査）への対応状況
5. 新しい高経年化制度に基づく申請状況
6. 設置変更許可に係る審査状況
（高浜3,4号機蒸気発生器取替等）

1. 発電所の状況（運転・定期検査の状況）

発電所	2023年度	現時点	2024年度	2025年度
美浜3号機	▼10/25解列 第27回定期検査	▼1/20並列	3月	5月 第28回定期検査
大飯3号機		▼2/10解列 第20回定期検査	4月	6月 8月 第21回定期検査
大飯4号機	▼8/31解列 第19回定期検査	▼10/27並列	12月 2月 第20回定期検査	
高浜1号機	▼8/2並列 第27回定期検査		6月 8月 第28回定期検査	9月 12月 第29回定期検査
高浜2号機	▼9/20並列 第27回定期検査		11月 2月 第28回定期検査	1月 第29回定期検査
高浜3号機	▼9/18解列 第26回定期検査	▼12/25並列	1月 第27回定期検査	未定
高浜4号機		▼12/16解列 第25回定期検査	未定	5月 未定 第26回定期検査

高浜1号機

▼1/22 B給水ブースターポンプ入口配管からの蒸気漏れ → 5 ~ 8

▼1/22 蒸気発生器伝熱管損傷 → 9 ~ 12

※定期検査：解列～並列

2. 令和6年能登半島地震によるプラント状況（原子力発電所への影響）

- 2024年1月1日16時10分に、能登地方を震源とする地震が発生
マグニチュード：7.6 最大震度：7（石川県志賀町）
- この地震の影響で、志賀原子力発電所では、変圧器の油漏れ、使用済燃料貯蔵プールの波打ち現象（スロッシング）による水の飛散などが発生

プラント	観測地震	観測津波
志賀	399gal※1	3m※3
柏崎刈羽	87gal※2	公表なし

※1 観測された地震動の一部が、旧基準で策定した基準地震動をわずかに上回ったことが確認された。

※2 6号機にて原子炉自動停止信号を発信する地震計にて設定値（水平185Gal）を上回った信号が発信していたことを確認。（原子炉停止中で影響なし。）

※3 海底トンネルの取水路を経た取水槽での水位上昇であり、海表面での正確な津波高さではない。

- 福井県内においては、当社発電所立地町で最大震度4を観測
- 地震による自動停止の設定値以下であることを確認
- 当社発電所は地震後の点検結果、異常なし
- 地震発生当日の1月1日に、発電所に異常がないこと、および地震観測データ（観測用地震計で観測した最大加速度）を当社ホームページにて公表 ⇒ 4

	観測値 [Gal]	自動停止設定値 [Gal]		立地町 震度	基準地震動 [Gal]
		水平方向	鉛直方向		
美浜発電所	12.21	160	80	3	993
高浜発電所	3.99	160	80	4	700
大飯発電所	6.00	160	80	4	856

2. 令和6年能登半島地震によるプラント状況（地震データのホームページ公表）

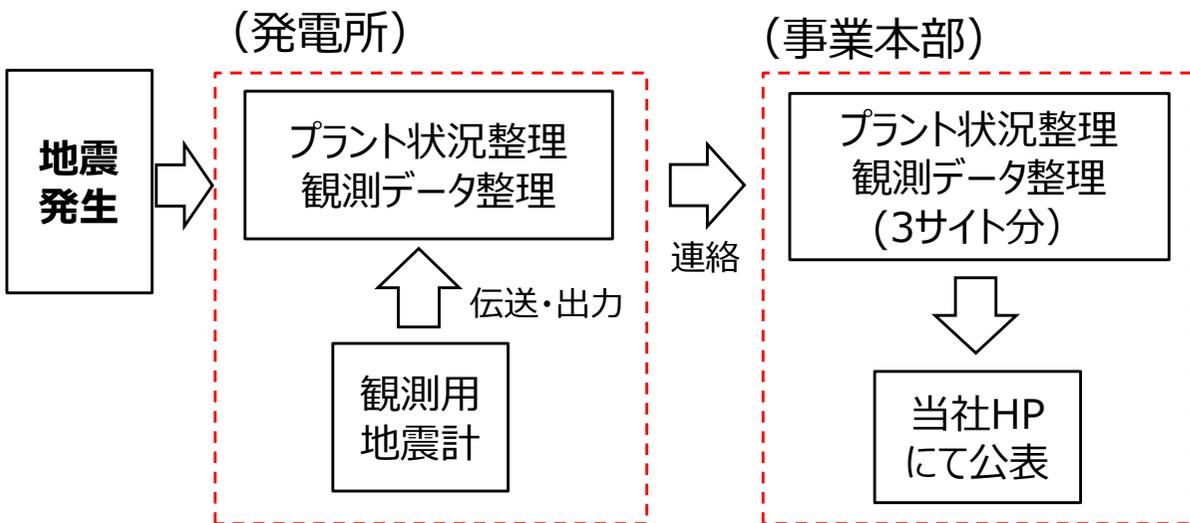
【福井県原子力安全専門委員会の指摘（第100回安全専門員会 2021年11月）】

- 地震データの公表に関して、サイトのデータがどのような意味を持つか一般的には分かりにくいので、比較できるようなデータを公表することを検討いただきたい。

＜能登半島地震でのホームページ公表実績＞

- 能登地方を震源とした地震の原子力発電所への影響について⇒①
- 石川能登地方を震源とした地震による当社原子力発電所での地震観測データについて⇒②

＜ホームページ公表までのフロー＞



① 能登地方を震源とした地震の原子力発電所への影響について（異常なし）

2024年1月1日
関西電力株式会社

本日16時10分頃、能登地方を震源とした地震が発生しました。地震発生後、直ちに各原子力発電所の運転状態を示すパラメータを確認するとともに、現場確認を行い、発電設備に異常がないことを確認しています。

また、格納容器排気筒モニタおよび野外モニタの指示に異常はなく、本地震による環境への放射能の影響はありません。

なお、各原子力発電所の地震発生時の観測データは以下の通りです。

地震発生日時：2024年1月1日 16時10分頃

	観測用地震計	
	最大加速度 (ガル)	震度
美浜発電所	12.21	3
高浜発電所	3.99	3
大飯発電所	6.00	3

※ガル（単位・gal）：地震による地盤や建物の揺れの強さを表す加速度の単位
 ※観測用地震計にて計測されたデータ（最大加速度[gal]）が設定値に満たない場合は「-」で表示
 ※掲載している最大加速度、震度のデータは、当社の原子力発電所において、地震発生時の揺れの大きさを記録するために設置した観測機器による観測データであり、気象業務法に定められている気象観測の対象外となります。

＜参考＞
 (1) 福井県および原子力発電所立地町の震度
 福井県 嶺南：震度4、嶺北：震度5強
 立地町 美浜町：震度4
 (2) 原子力発電所に設置している原子炉保護用地震計の原子炉自動停止設定値（最大加速度）

	原子炉自動停止設定値	
美浜発電所	水平方向	160ガル
	鉛直方向	80ガル
高浜発電所	水平方向	160ガル
	鉛直方向	80ガル
大飯発電所	水平方向	160ガル
	鉛直方向	80ガル

② 石川能登地方を震源とした地震による当社原子力発電所での地震観測データについて

地震発生日時：2024年1月1日 16時10分頃

	観測用地震計	
	最大加速度 (ガル)	震度
美浜発電所	12.21	3
高浜発電所	3.99	3
大飯発電所	6.00	3

※ガル（単位・gal）：地震による地盤や建物の揺れの強さを表す加速度の単位
 ※観測用地震計にて計測されたデータ（最大加速度[gal]）が設定値に満たない場合は「-」で表示
 ※掲載している最大加速度、震度のデータは、当社の原子力発電所において、地震発生時の揺れの大きさを記録するために設置した観測機器による観測データであり、気象業務法に定められている気象観測の対象外となります。

＜参考＞
 (1) 福井県および原子力発電所立地町の震度
 福井県 嶺南：震度4、嶺北：震度5強
 立地町 美浜町：震度4、高浜町：震度4、おおい町：震度4
 (2) 原子力発電所に設置している原子炉保護用地震計の原子炉自動停止設定値（最大加速度）

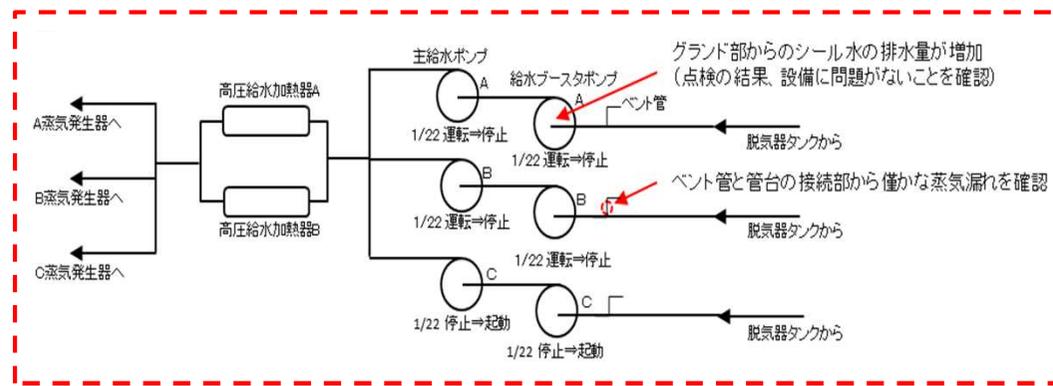
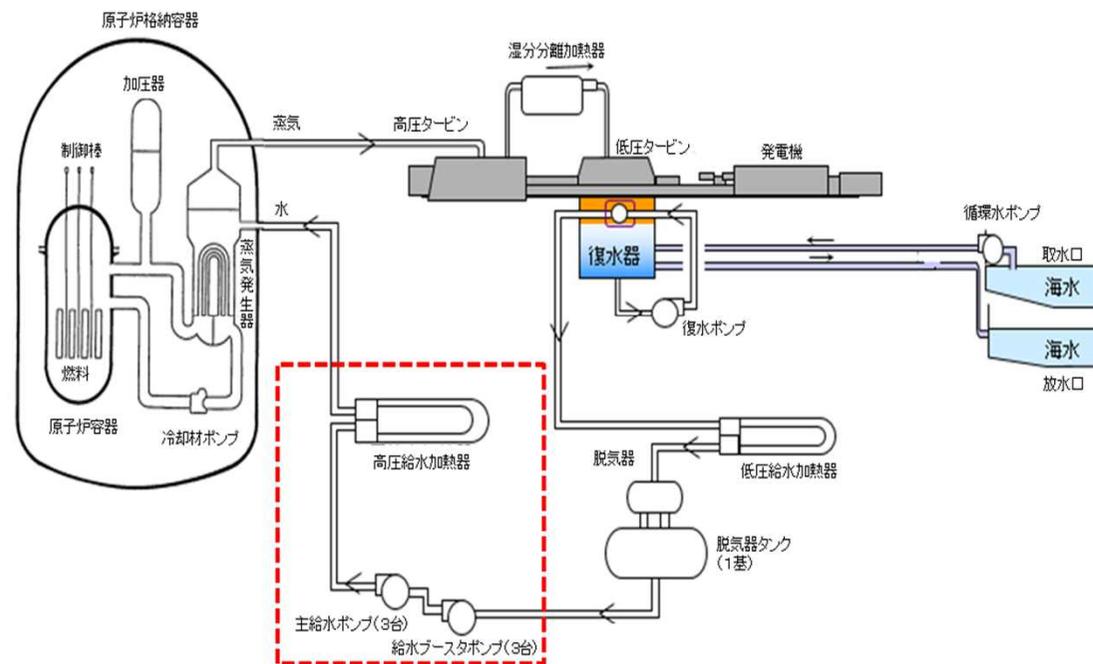
	原子炉自動停止設定値	
美浜発電所	水平方向	160ガル
	鉛直方向	80ガル
高浜発電所	水平方向	160ガル
	鉛直方向	80ガル
大飯発電所	水平方向	160ガル
	鉛直方向	80ガル

3. 至近に発生したトラブルの概要 (高浜1号機 B給水ブースタポンプ入口配管からの蒸気漏れ (事象概要))

【事象概要】

- 1月21日、B給水ブースタポンプ (以下、ポンプ) 入口配管 (2次系) の一部から僅かな蒸気漏れを確認したため、待機中のCポンプを起動したうえで、Bポンプを停止した。その後、Aポンプのグランド部からの排水量が通常よりも多いことを確認したため、電気出力を40%にした上でAポンプを停止し、点検・調査を実施した。
- 現場確認の結果、Bポンプ入口配管のベント管の管台付け根付近からの漏えいであったことから、浸透探傷試験を実施したところ、管台溶接部に沿った浸透指示模様が認められた。このため、当該部を切り出し、破面観察等の調査を実施するためにメーカ工場に搬送した。
- Aポンプについては、グランド部を点検した結果、異常は認められなかった。 ⇒ **参考1**

<系統概略図>



<給水ブースタポンプ型式・性能>
 型式：たて軸遠心2段タービン型
 容量：2,800m³/h
 台数：3台

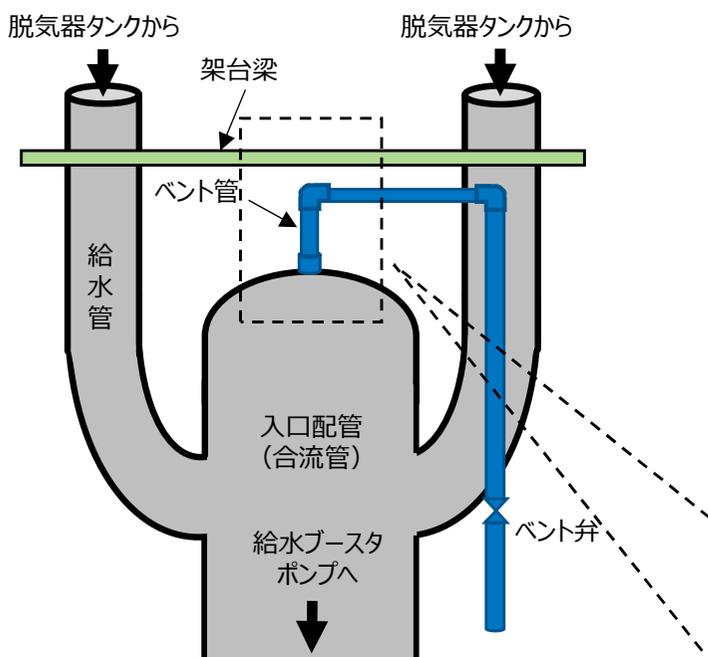
<運用>
 給水ブースタポンプは、3台中指定機の2台を1サイクル継続運転する運用

3. 至近に発生したトラブルの概要 (高浜1号機 B給水ブースタポンプ入口配管からの蒸気漏れ(調査結果1/2))

【架台梁との接触に関する調査】

- ベント管の外観観察において、ベント管頂部表面に接触痕（深さ約0.6mmの凹み）を確認
- ベント管の上部にある架台梁との接触の可能性を調査するため、架台梁の外観観察を実施した結果、ベント管頂部の凹み部分と同様に、約10mm×約15mmの接触痕を確認
- ベント管切出し前に、ベント管頂部と架台梁の隙間を計測した結果、約5mmであった。
- 運転中の熱による伸び評価では、約5.5mmの熱伸びが想定されており、ポンプ運転時は上部架台底部と接触していたと考えられる。

＜B給水ブースタポンプ入口配管概要図＞



- ・架台はパトロール等のため入口配管上部に設置
- ・架台梁はボルトにて固定（3mm程度の裕度）
- ・2002年に入口配管の振動測定のため一時的に取り外しその後復旧
- ・架台梁に接触痕を確認



ベント管と架台梁のすき間
プラント停止時 約5mm

- ・ベント管は起動時の空気抜きで使用
- ・通常運転圧力・温度：約0.85MPa・約177℃
- ・ベント管の管台付け根付近からの漏えい

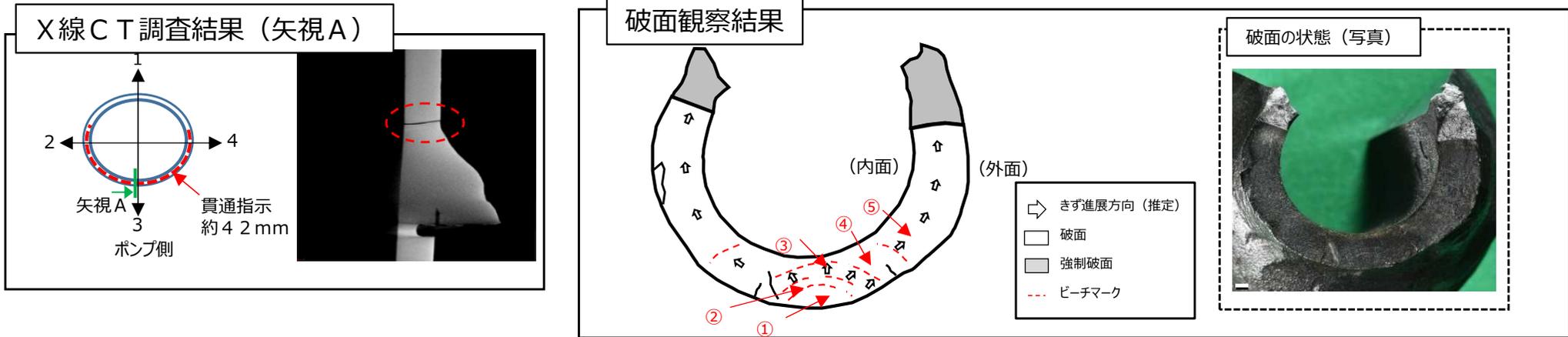
【B給水ブースタポンプ入口配管の仕様】

	材質	口径	厚さ
給水管	炭素鋼	508.0mm	10.0mm
入口配管		711.2mm	12.0mm
ベント管		21.7mm	3.7mm

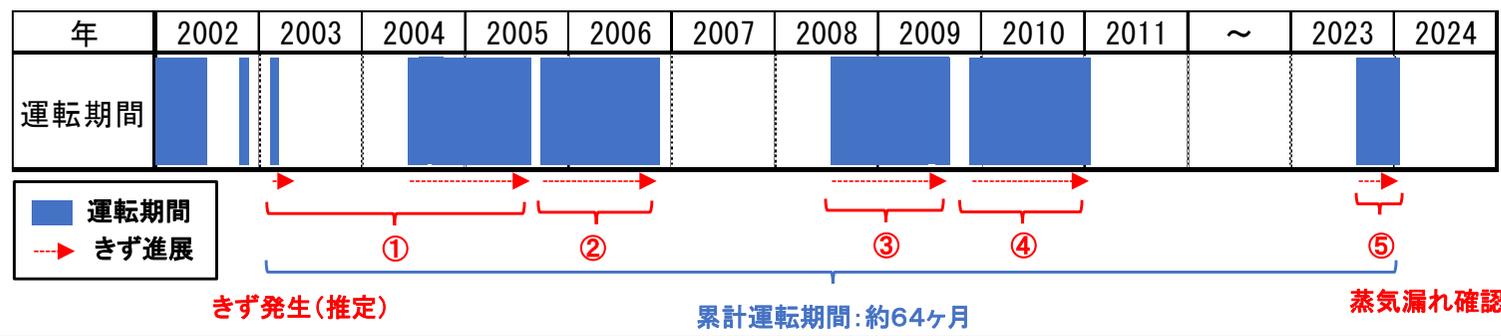
3. 至近に発生したトラブルの概要 (高浜1号機 B給水ブースタポンプ入口配管からの蒸気漏れ(調査結果2/2))

【バント管切り出し部の工場調査結果】

- X線CT調査：浸透指示模様と同様の位置に約4.2mmの貫通指示を確認
- 破面観察：おおむね平坦でビーチマーク模様を確認。模様の様相から、バント管外表面を起点にきずが発生し、内側に進展したと判断



<B給水ブースタポンプの運転履歴>



【架台梁の施工履歴】

- 当該バント管上部の架台梁は、第21回定期検査直前（2002年11月）のプラント運転中に、入口配管の振動測定を実施するため、一時的に取り外していたことを確認
- 取り外した架台梁の復旧時、ボルト穴の数mmの調整代により、取外し前より僅かに下方に設置されたと推定

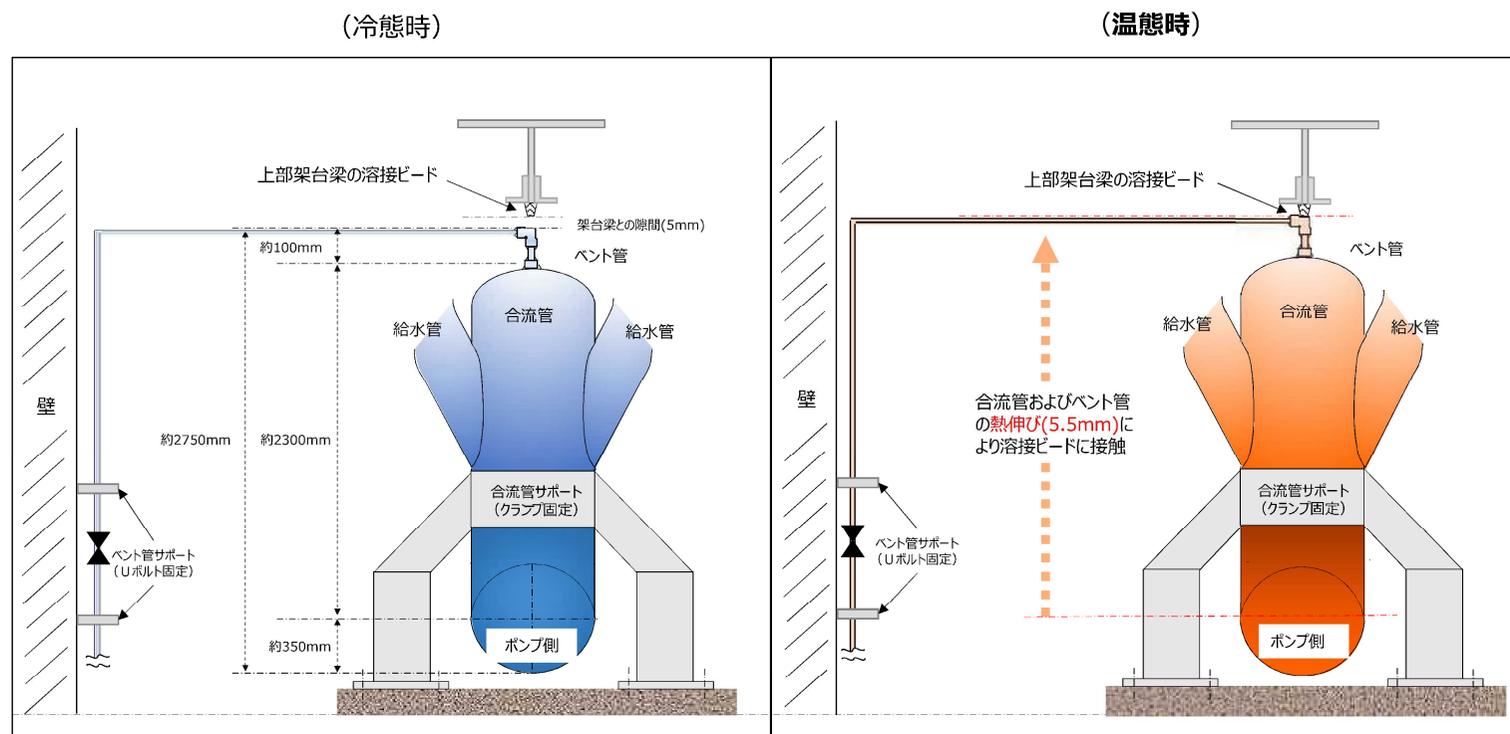
【B給水ブースタポンプ運転履歴】

- 過去のBポンプ運転履歴の調査結果、振動測定に伴う上部の架台梁復旧後の第21回定期検査（2002年11月）以降、6サイクル運転

3. 至近に発生したトラブルの概要 (高浜1号機 B給水ブースタポンプ入口配管からの蒸気漏れ(原因と対策))

【原因：きず発生および進展のメカニズム】

- 運転に伴う熱伸びによりベント管頂部と架台梁が接触し、ベント管付け根部に曲げ応力が作用、さらにベント管頂部が拘束された状態でポンプ運転による機械振動が加わり、疲労限度を超え外面にきずが発生、内面に向け進展し、蒸気漏えいに至ったと推定
- 過去のBポンプ運転履歴の調査結果、振動測定に伴う上部の架台梁復旧後の第21回定期検査(2002年11月)以降、6サイクル運転しており、破面観察の結果等も踏まえると、きずは第21回定期検査終了後のプラント運転時に発生したと推定



熱伸びによるベント管と架台梁の接触メカニズム

【対策】

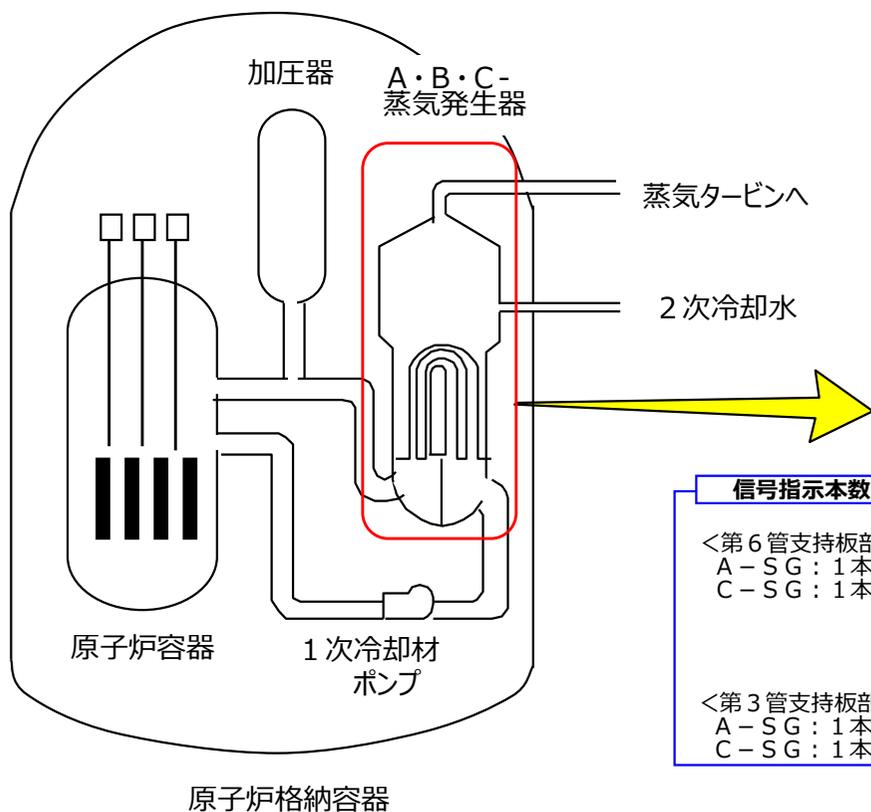
- 損傷したベント管を新品に取り替えるとともに、入口配管等の熱伸びが発生しても接触しないよう架台梁の形状を変更
- 発電所内で工事を実施した際は、高温状態の配管等が熱伸びで周辺機器と接触していないか、工事完了後に確認する旨を社内マニュアルに反映

3. 至近に発生したトラブルの概要 (高浜4号機 蒸気発生器伝熱管損傷 (渦流探傷検査結果))

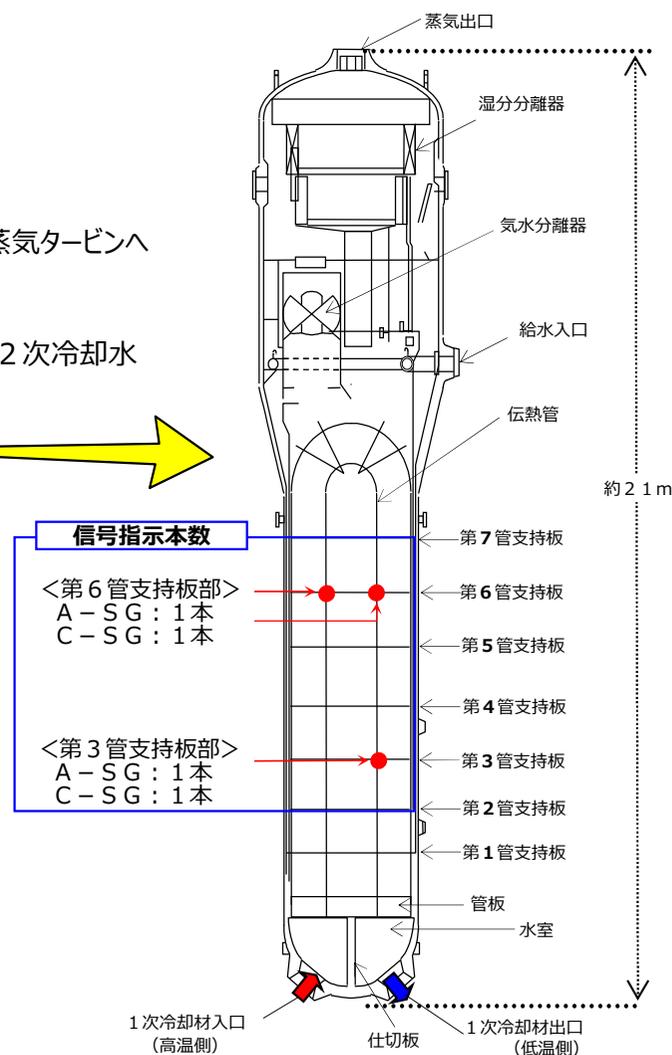
【事象概要】

高浜発電所4号機は、第25回定期検査において、3台ある蒸気発生器(以下、SG)伝熱管全数の渦流探傷検査を実施した結果、2024年1月22日、A-SGの伝熱管2本およびC-SGの伝熱管2本に、いずれも管支持板部付近で外面(2次側)からの減肉とみられる有意な信号指示が認められた。

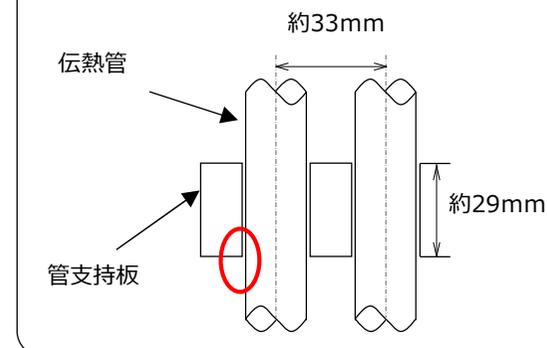
系統概要図



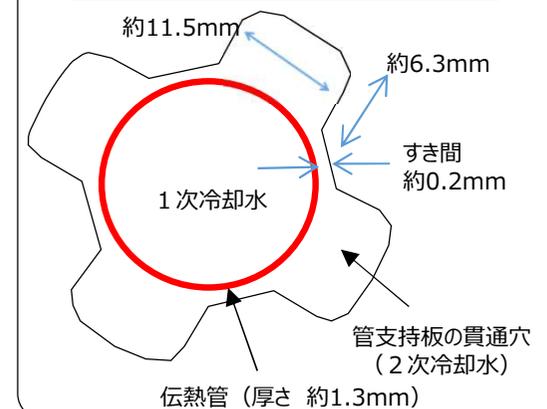
蒸気発生器の概要図



A・C-SG 第3・第6管支持板部
信号指示箇所拡大断面図



伝熱管の拡大平面図



3. 至近に発生したトラブルの概要 (高浜4号機 蒸気発生器伝熱管損傷 (詳細調査結果))

○小型カメラによる外観観察

いずれも周方向に摩耗減肉とみられるきずを確認
きずの周辺にはスケール等の付着物は認められなかったものの、当該伝熱管周辺の管支持板下面に接触痕を確認

(A-SG第3管支持板)

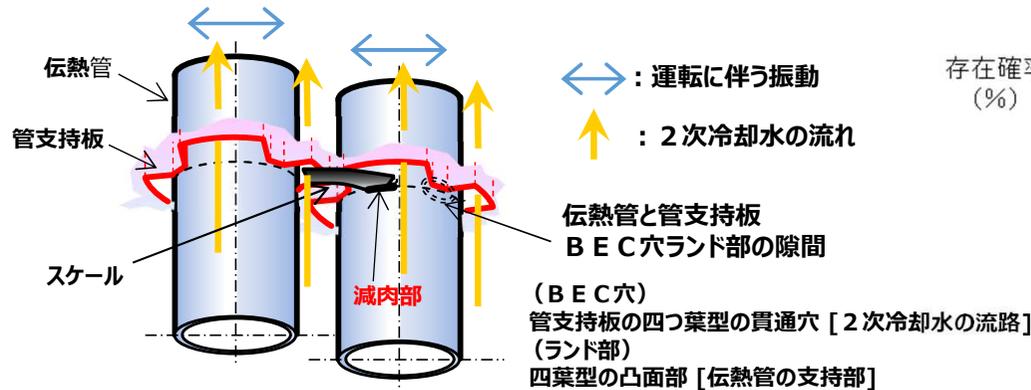


(C-SG第3管支持板)



○管支持板下面でのきず発生メカニズム

過去の原因調査における工場での再現試験等の結果から、SG器内の2次冷却水の上昇流により、スケールの形状によっては管支持板下面に押し付けられその場に留まり、伝熱管がプラント運転に伴う振動でスケールと繰り返し接触し、摩耗が発生たと推定

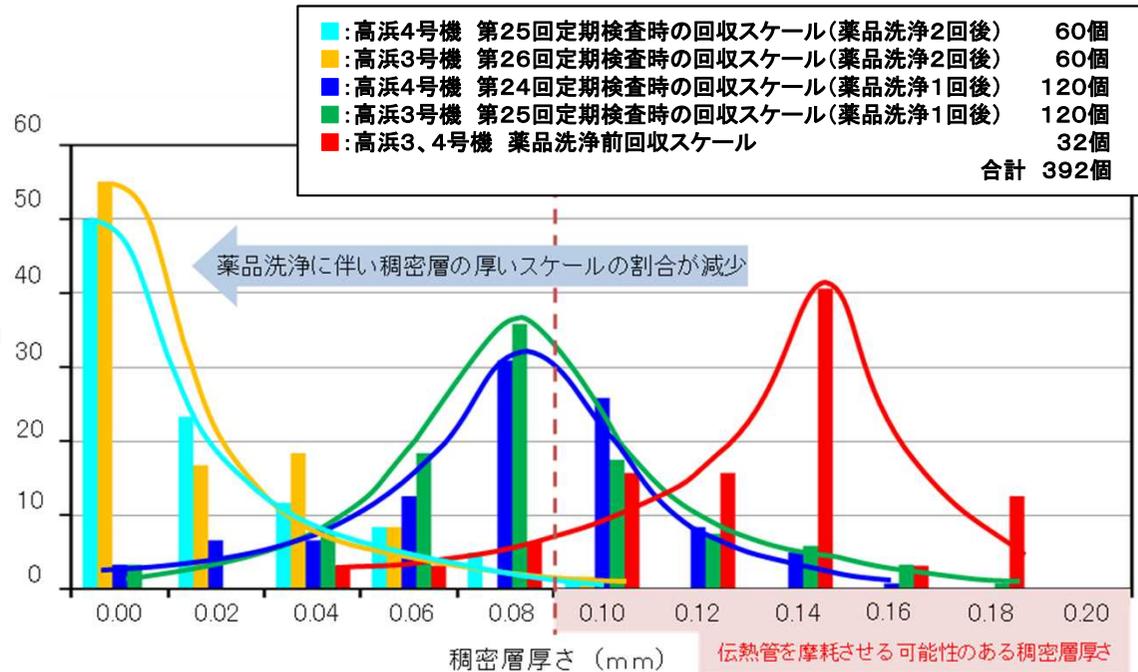
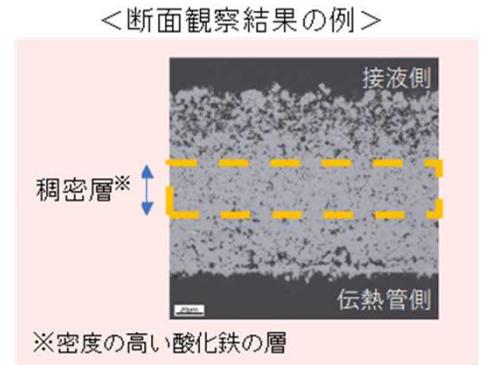


○薬品洗浄効果 (スケール脆弱化傾向)

蒸気発生器器内から回収したスケールの断面を観察し、薬品洗浄実施前と実施後の稠密層厚さの分布の違いを調査

前々回の定期検査 (第23回) から今回の定期検査 (第25回) までのスケールの稠密層厚さを比較した結果、洗浄実施に伴い稠密層が薄くなる傾向を確認

伝熱管を摩耗させる可能性のある稠密層厚さ0.1mm以上のスケールの割合も大きく減少しており、薬品洗浄による脆弱化効果が得られていると評価



3. 至近に発生したトラブルの概要 (高浜4号機 蒸気発生器伝熱管損傷 (推定原因と対策))

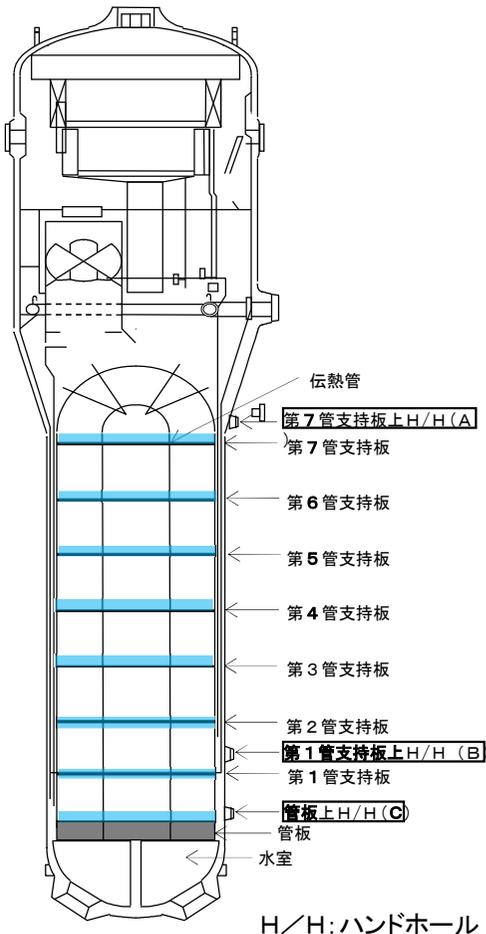
【推定原因】

これまでに発生した事例と同様、過去に持ち込まれた鉄分により伝熱管表面に生成された稠密なスケールが前回の定期検査(第24回)時の薬品洗浄の後もS G器内に残存し、プラント運転中に管支持板下面に留まり、そのスケールに伝熱管が繰り返し接触したことで発生した摩耗減肉と推定

【対策】

スケールの残存量のさらなる低減のため、小型高圧洗浄装置の改良等により、S G器内の洗浄を強化し、使用しないこととする。

洗浄箇所: (管板・第1管支持板から第7管支持板上)



STEP 1 : 第7～第3管支持板の洗浄

- ・第7管支持板上ハンドホール(A)から装置を挿入し、高圧水を噴射することにより、上層の第7管支持板上から順に第3管支持板上までのスケール等を下層の管支持板へ落下
- ・第3から第6管支持板用の噴射ノズルを改良し、噴射範囲の拡大および水の流量(水圧)を増加させ、洗浄を強化

第7管支持板用



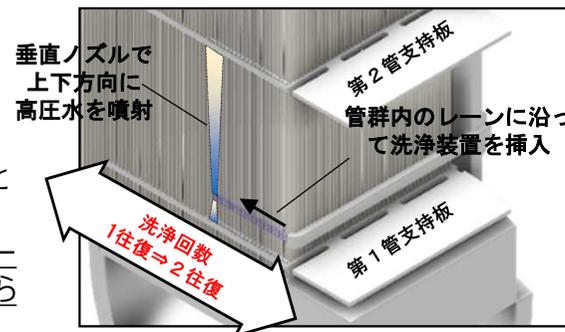
第3～6管支持板



噴射ノズルを改良

STEP 2-1 : 第2、第1管支持板の洗浄 (垂直ノズルによる洗浄)

- ・第1管支持板上ハンドホール(B)から装置を挿入し、上下方向に高圧水を噴射することで、管支持板と伝熱管との隙間を洗浄し、スケール等を管支持板上へ移動
- ・管群内の各レーンに清掃装置を挿入し洗浄を行う際、レーン毎(総数93レーン)の洗浄回数を前回の1往復から2往復(1往復分追加)に増やすことで、洗浄を強化

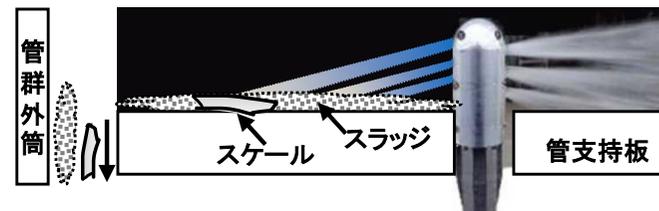


洗浄装置

吐出圧	約5.0MPa
流量	約10.0L/min

STEP 2-2 : 第2、第1管支持板の洗浄 (水平ノズルによる洗浄)

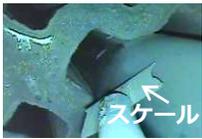
- ・STEP 2-1により管支持板上に移動させたスケール等を押し流し、管板に落下



STEP 3 : 管板上の洗浄

- ・定期検査毎に実施している高圧水による管板上の洗浄により、ハンドホール(C)からスケール等を回収

3. 至近に発生したトラブルの概要 (高浜4号機 蒸気発生器伝熱管損傷 (外面損傷の経緯))

定期検査	伝熱管外面の損傷本数	調査結果概要	スケールに対する対策
3号機 第23回 (2018年8月～)	A-蒸気発生器：1本 【減肉率：20%未満】	<ul style="list-style-type: none"> ・減肉指示のあった箇所付近にスケールを確認 ・スケールの回収中に破損したため、スケール以外の異物による減肉と推定。異物は流出したものと推定 	-
4号機 第22回 (2019年9月～)	A-蒸気発生器：1本 B-蒸気発生器：1本 C-蒸気発生器：3本 【最大減肉率：63%】	<ul style="list-style-type: none"> ・A - 蒸気発生器内にステンレス薄片を確認したが、摩耗痕が確認されなかったため、原因となった異物は前回の定期検査時に混入していたものと推定 ・なお、異物は流出したものと推定 	-
3号機 第24回 (2020年1月～)	B-蒸気発生器：1本 C-蒸気発生器：1本 【最大減肉率：56%】	<ul style="list-style-type: none"> ・AおよびC - 蒸気発生器内にガスケットフープ材を確認 ・C - 蒸気発生器伝熱管の損傷原因を異物と推定 ・B - 蒸気発生器伝熱管の損傷原因となった異物は流出したものと推定 	薬品洗浄を実施
4号機 第23回 (2020年10月～)	A-蒸気発生器：1本 C-蒸気発生器：3本 【最大減肉率：36%】	<ul style="list-style-type: none"> ・A - 蒸気発生器の減肉箇所にスケールが残存 ・C - 蒸気発生器の減肉箇所近傍から回収したスケール3個にも接触痕を確認し、原因は、スケールによる減肉と推定 	薬品洗浄を実施
3号機 第25回 (2022年3月～)	A-蒸気発生器：2本 B-蒸気発生器：1本 【最大減肉率：57%】	<ul style="list-style-type: none"> ・摩耗痕のあるスケールは回収できなかったが、各蒸気発生器から採取したスケールの性状、摩耗試験等の調査の結果、スケールによる減肉と推定 	薬品洗浄の前に小型高圧洗浄装置による洗浄を実施し、薬品洗浄を実施
4号機 第24回 (2022年6月～)	A-蒸気発生器：5本 B-蒸気発生器：2本 C-蒸気発生器：5本 【最大減肉率：49%】	<ul style="list-style-type: none"> ・小型カメラによる損傷個所の調査に加え、蒸気発生器器内のスケールの形状や性状および伝熱管の外観観察等の調査を実施した結果、スケールによる減肉と推定 ・なお、A - 蒸気発生器およびB - 蒸気発生器より回収したスケール各1個に接触痕を確認 	薬品洗浄の前に小型高圧洗浄装置による洗浄を実施し、薬品洗浄を実施
3号機 第26回 (2023年9月～)	A-蒸気発生器：1本 【減肉率：63%】	<ul style="list-style-type: none"> ・A - 蒸気発生器の減肉箇所にスケール1個が付着原因は、スケールによる減肉と推定 	小型高圧洗浄装置による洗浄を実施 (噴射ノズルの改良および洗浄回収を増やし洗浄を強化)

4. 高浜3号機に係る原子力規制検査（追加検査）への対応状況

【時系列】

- 2022年7月～2023年6月 高浜発電所3号機で、重大事故等対処設備の運転上の制限からの逸脱（以下、LCO逸脱）が4件※1発生
- 2023年 8月 9日 安全実績指標※2が「白」と分類されることを原子力規制委員会へ報告
- 2023年 8月23日 原子力規制委員会から、追加検査の実施および改善措置活動の計画等の報告を求める通知を受領
- 2023年 11月30日 改善措置活動等を原子力規制委員会へ報告 ⇒1415
- 2023年12月25日 原子力規制庁から、追加検査の計画を受領（検査開始日：12月25日）
- 2024年 1月30日 高浜発電所にて現地検査開始

※1 LCO逸脱事象：

発生時期	号機	件名
2022.7.6	3号機	特定重大事故等対処施設に係る運転上の制限からの逸脱
2022.7.13	3号機	原子炉水位計伝送器からの水のにじみ跡に伴う運転上の制限からの逸脱
2023.4.20	1, 3, 4号機	通信事業者の衛星通信回線不具合による衛星電話（携帯）使用不能に伴う運転上の制限からの逸脱
2023.4.22	3号機	C蒸気発生器水位計の指示低下に係る運転上の制限からの逸脱

※2 安全実績指標：原子力規制庁が定める「安全実績指標に関するガイド」に基づき、四半期ごとに「安全実績指標」（各監視領域に関連する活動目的の達成状況を確認する安全活動に係る実績を示す指標）を原子力規制委員会へ報告
 重大事故等対処設備の運転上の制限からの逸脱（以下、LCO逸脱）件数については、過去4四半期の合計件数が4件以上になると原子力規制検査の安全実績指標が「白」と分類される。

【現地検査の実施状況】

- 実施日：2024年1月30日（火）～2月1日（木）、2月13日（火）、2月14日（水）
- 出席者：原子力規制庁：検査官5名（本庁3名、現地2名）
 当社：高浜発電所、原子力事業本部+協力会社
- 検査内容
 - ・2023年11月30日に提出した「改善措置活動の計画等の報告書」の内容確認

4. 高浜3号機に係る原子力規制検査（追加検査）への対応状況（根本原因の特定）

安全実績指標が「白」となる要因となった4件のLCO逸脱事象および高浜発電所で発生した他のLCO逸脱事象等に対し関係者へインタビューを行い根本的な原因等を特定した。

根本原因	インタビュー結果等の主な事実
A. 組織におけるリスク管理の弱さ	<ul style="list-style-type: none"> ● 請負会社は、タービン動補助給水ポンプ制御油系統の通油確認を運転上の制限が適用される以前に実施出来るよう、制御油系統へのバイパスライン設置を推奨していたが、推奨を受けた当時、当社は改造・手続き等の検討に時間を要することから、実施時期を先送りしていた。 ● 新たな規制要求に対して、利用可能な多種多様な手段を準備し、それ以上の対応は不要（これで十分）と判断したこと、また、リスクのある作業や社内標準の改正の際に自課（室）のみで検討したことにより、社内でのリスク検討の機会を逸し、潜むリスクを把握できなかった。
B. 技術力低下（社員）	<ul style="list-style-type: none"> ● タービン動補助給水ポンプフィルタ蓋は海外製で特殊な形状のため、請負会社では特に慎重な復旧作業が行うなどの対応を行っており、過去には請負会社から当社社員へオイルフィルタ容器の仕様変更を要望していたこともあったが、当社社員は蓋部からの油漏えいにより運転上の制限からの逸脱が発生することまで考えが及ばず、事象発生まで更新に至っていなかった。
C. 技術力低下（協力会社）	<ul style="list-style-type: none"> ● 東日本大震災以降、プラントの長期停止や世代交代等により作業員の現場経験が不足しており、現場技術力の低下につながった。
D. 問いかける姿勢の弱さ	<ul style="list-style-type: none"> ● 再稼動に向け、業務が輻輳していたことから、設計から検査の各段階において、信頼性を疑うことなく「本当にそれでよいのか」と一旦立ち止まって問いかけることが不足していた。 ● 再稼動対応の繁忙感がある中で、新規制基準の要求に対して、十分な検討がされていなかった。 ● 設置許可や工認の審査において、当社で対策「要」と考えている事項を資料に記載する一方で、「不要」と考えている事項についての具体的記載を省略した結果、規制当局と議論する機会を逸し、規制の意図するところを把握することが出来なかった。
E. 調達管理の弱さ	<ul style="list-style-type: none"> ● 請負会社内の製品調達先や供給体制が業務移管等の理由で変更となった場合において、当社は「外部から提供される製品の管理」に関する請負会社の不備を想定しておらず、請負会社に対して調達管理上の重要性について伝達・注意喚起ができなかった。

4. 高浜3号機に係る原子力規制検査（追加検査）への対応状況（改善措置活動の計画概要）

特定した根本原因等から改善措置活動の計画を以下のとおり定めた。

課題	改善措置活動の計画	実施時期※1
A.組織におけるリスク管理の向上	是正措置プログラム（以下、CAP）※2ガイドラインの制定	短期
	CAP関連情報の共有化	済
	コンディションレポート分析手法の改善	済
	リスクレビュー会議※3の運用改善	短期
B.当社社員の技術力の向上	保修課員の業務効率化、アウトソースの推進	短期
	保修課員への現場に出る意義の意識付け活動	短期
	他社ベンチマーク等を通じた良好事例の展開	短期
	協力会社主催の実務研修等への参加	済
C.協力会社社員の技術力向上	協力会社間の相互MO※4によるベストプラクティスの共有	短期
	当社MOの重点項目を設定し、集中的なMOを実施	済
	技術力アップに寄与する協力会社の独自取組の横展開	済
D.問いかける姿勢の醸成	「共感」コミュニケーションの実施	短期
	過去の不具合事例等を活用した自分事としての振り返りの実施	短期
E.調達管理の向上	定期的な請負会社品質監査の場を利用した当該事例※2の活用による意識向上	中期
要員不足による業務繁忙の解消	要員の充足検討	中期

※1：すでに完了・継続している対策を「済」、今後、1年以内に講じる対策を「短期」、1年以上かけて実施する対策を「中期」と記載。

※2：発電所員が報告するコンディションレポートについて、リスクに応じた処置方法等を会議の場で決定のうえ処置等を行い、重要な問題の再発防止や未然防止を図る活動。
CAPはCorrective Action Programの略称。

※3：プラントへの重大な影響・重篤災害に至るリスク抽出・対策の検討結果について発電所幹部を含めた関係者でレビューを行う。

※4：当社や協力会社の管理職等による発電所の現場観察。Management Observationの略称。

5. 新しい高経年化制度に基づく申請状況（現行制度と新制度の違い）

16

○新制度の概要

高経年炉に係る安全規制については、2023年6月7日に改正法が公布され、2025年6月6日から施行される。この改正に伴い、2025年6月に30年を超えるプラントについては、本施行日までに改正後制度に基づき申請し、原子力規制委員会の認可を受ける必要がある。その後、10年を超えない期間ごとに認可を受ける。

○現行制度と新制度の申請内容の比較

【現行制度】

高経年化技術評価(※)を行い、「保安規定」の認可を受ける。

申請内容：長期施設管理方針

【新制度】

高経年化技術評価(※)を行い、「長期施設管理計画」の認可を受ける。

申請内容：劣化に係る点検方法と結果

劣化評価の方法と結果

劣化管理するための必要な措置（長期施設管理方針含む）

サプライチェーン等の管理（新たに追加された項目）⇒ **17**

(※)高経年化技術評価の主な内容は、劣化に係る点検方法と結果、劣化評価の方法と結果、および劣化管理するための必要な措置（長期施設管理方針含む）

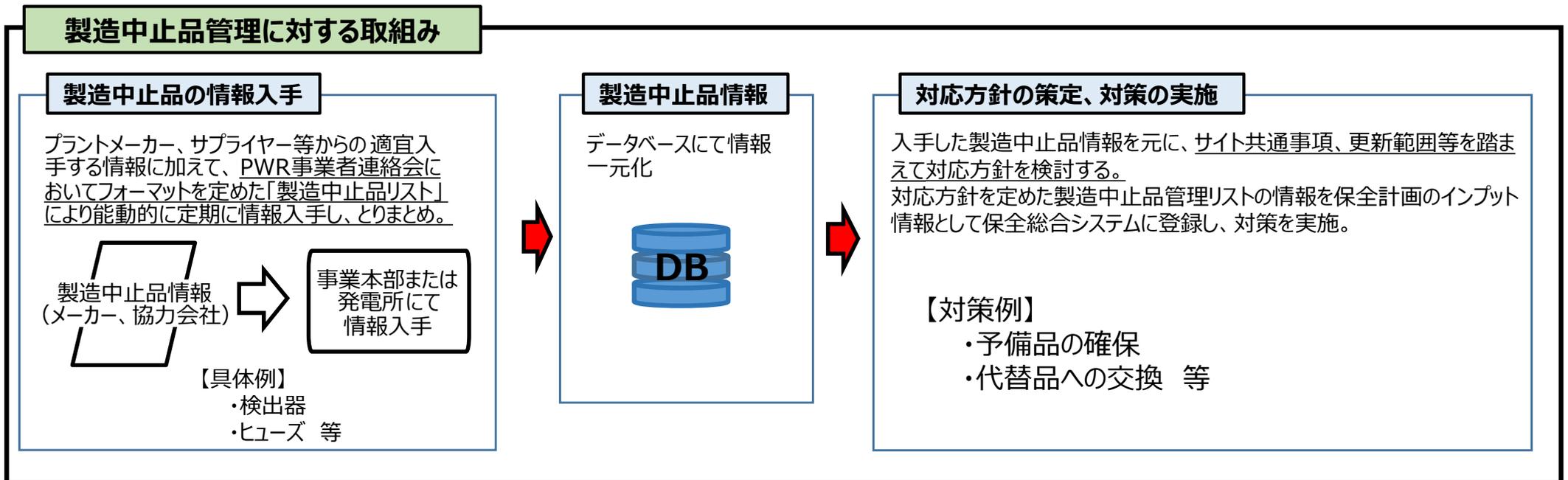
○申請及び審査状況

- ・2023.12.21 大飯3. 4号機 長期施設管理計画認可申請
- ・2024. 2. 6 初回審査会合（長期施設管理計画の概要説明を実施）

サプライチェーン等の管理

当社では、原子力エネルギー協議会「製造中止品管理ガイドライン」も踏まえ実施している製造中止品管理に対する取組みを、下図の通り、長期施設管理計画として取り込んだ。

本活動が、発電所の安全性を確保するための物品や役務の調達に著しい支障が生じることを予防するための措置として適切に運用できることを確認した。



6. 設置変更許可に係る審査状況（高浜3,4号機 蒸気発生器取替等）

- 2023年4月25日に設置変更許可を申請
 - ・高浜発電所3号炉及び4号炉 蒸気発生器取替え
 - ・高浜発電所3号及び4号炉共用 蒸気発生器保管庫設置
 - ・高浜発電所1号、2号、3号及び4号炉 保守点検建屋設置
- これまでに計6回の審査会合(公開)を実施
- 第6回審査会合において、当社より審査結果を適切に申請書に反映[※]し提出することを示し、**補正申請書を2024年2月13日に提出済み。**

※：解析情報の追加、記載の充実等（申請時点での基本設計が変わるものではない）

<審査会合実績>

審査会合 ()内は通算回数	実施日	審査会合テーマ (第2回目以降は審査会合コメント回答も併せて実施)
第1回 (第1158回)	2023年6月15日	「各工事の概要」説明
第2回 (第1179回)	2023年8月24日	「放射線関係」の条文に対する基準適合性の説明
第3回 (第1195回)	2023年10月10日	「安全解析関係」に対する基準適合性の説明
第4回 (第1203回)	2023年11月16日	「DB共通条文関係」及び「SA条文関係」に対する基準適合性の説明
第5回 (第1216回)	2023年12月26日	「地盤関係」に対する基準適合性の説明
第6回 (第1222回)	2024年1月30日	各工事に対する「審査適用条文の再整理」

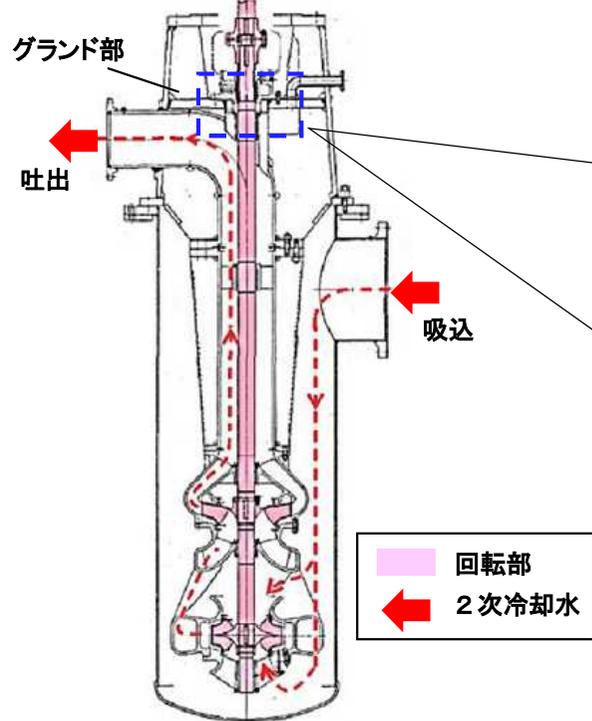
參考資料

高浜発電所 1号機 A給水ブースタポンプグランド部点検結果

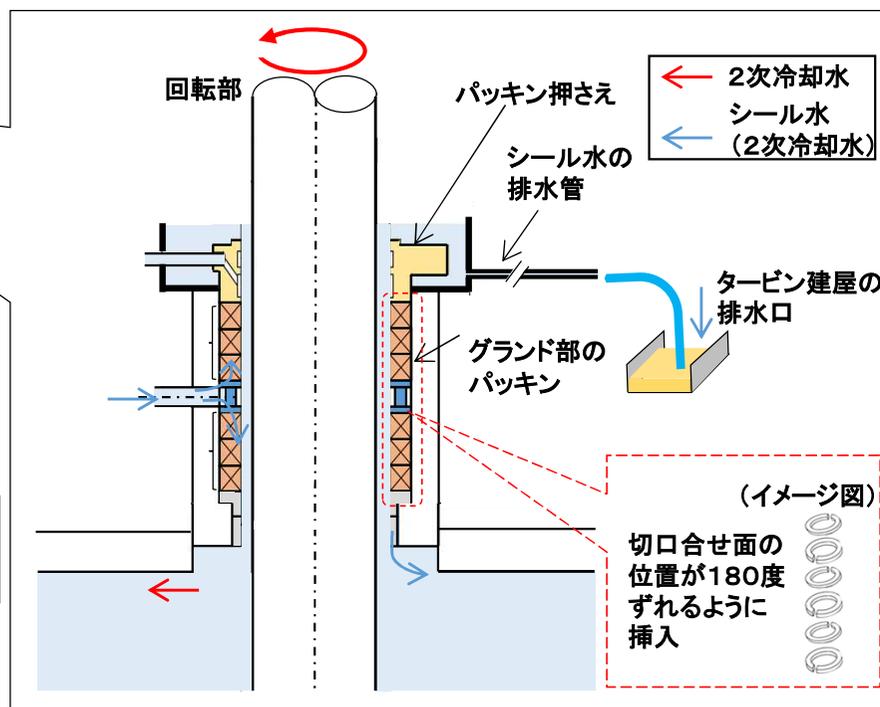
【A給水ブースタポンプグランド部点検結果】

- グランド部の分解点検前に、パッキン押さえの取付状態を確認した結果、ナットは均一に締め付けられており、緩み等はなく異常は認められなかった。
- グランド部のパッキンについて、増し締めしたところ、シール水の排水量が低下したことを確認した。
- グランド部を分解点検した結果、グランド部のパッキンおよびその周辺部に異物混入や有意なきず等の異常は認められなかった。

<A給水ブースタポンプ概要図>



<グランド部概要図>



分解点検結果

パッキン



パッキンを取り出し、有意なきず等の劣化がないことを確認

※開口部はパッキンの取外しに伴い開いたもの

パッキン周辺部



パッキン周辺部に異物混入やきず等の異常がないことを確認

【A給水ブースタポンプグランド部シール水排水量増加について】

- 系統水の圧力変動等に伴ってパッキンと回転軸との隙間が僅かに変化し、グランド部からの排水が変動する場合がある。
- 今回は、Bポンプを隔離するために一時的にポンプ3台運転を行った。その際、ポンプ入口の圧力が上昇することから、シール水の圧力を上昇させ、調整を行った結果、グランド部にかかる圧力が増加しグランド部からの排水が増加したものと推定した。
- グランド部からの排水が増加したため、シール水の圧力を元に戻したが、排水量に変化は無かった。

根本原因分析の対象とした高浜発電所で発生した運転上の制限の逸脱事象等 (2022年7月～2023年6月)

参考2

分類	発生時期	番号	号機	件名	LCO逸脱		検査指摘
					DB	SA	
3号機で発生したSA設備のLCO逸脱事象	2022.7.6	①	3号機	特定重大事故等対処施設に係る運転上の制限からの逸脱	-	○	-
	2022.7.13	②	3号機	原子炉水位計伝送器からの水のにじみ跡に伴う運転上の制限からの逸脱	-	○	-
	2023.4.20	③	1, 3, 4号機	通信事業者の衛星通信回線不具合による衛星電話（携帯）使用不能に伴う運転上の制限からの逸脱	-	○	-
	2023.4.22	④	3号機	C蒸気発生器水位計の指示低下に係る運転上の制限からの逸脱	-	○	-
検査指摘事項及び他のLCO逸脱事象	2022.7.21	⑤	3号機	タービン動補助給水ポンプ制御油系統のオイルフィルタ蓋部からの油漏れに伴う運転上の制限からの逸脱	○	-	緑
	2022.10.30	⑥	3号機	A非常用ディーゼル発電機の待機除外に伴う運転上の制限からの逸脱	○	○ (4号)	-
	2022.10.21	⑦	4号機	B加圧器逃がし弁の出口温度上昇に伴う運転上の制限からの逸脱	○ (4号)	○ (4号)	緑
	2023.3.15	⑧	3号機	原子炉補機冷却水漏えいに伴う運転上の制限からの逸脱	○	-	緑
	2022年度第2四半期	⑨	1号機	屋外アクセスルートの確保の失敗	-	-	緑
	2022.7.8	⑩	4号機	蒸気発生器伝熱管の損傷	-	-	緑
	2023.1.30	⑪	4号機	「PR中性子束急減トリップ」警報発信に伴う原子炉自動停止	-	-	緑
	2023年度第1四半期	⑫	3, 4号機	火災防護対象ケーブルの系統分離対策の不備	-	-	緑

改善措置活動の計画概要（1 / 2）

原子力規制検査の安全実績指標が「白」となる要因となった4件のLCO逸脱事象、および高浜発電所で発生した他のLCO逸脱事象等に係る根本的な原因等を特定し、改善措置活動の計画を定めた。

課題	改善措置活動の計画	概要	実施時期※1
組織における リスク管理の向上	是正措置プログラム（以下、CAP）※2 ガイドラインの制定	発電所員のリスク感受性を一律に高めることを目的に「コンディションレポート※3として登録すべき事例」や「リスク重要度の判断に関する事例」等を解説した「CAPガイドライン」を新たに制定する。	短期
	CAP関連情報の共有化	発電所員一人ひとりがリスクに向き合えるよう、コンディションレポートの審議結果や対応状況等のCAP活動の情報を閲覧できるデータベースを構築する。	済
	コンディションレポート分析手法の改善	コンディションレポートの内容を登録したCAPシステムの分析にテキストマイニング※4の手法を取り入れ、有益な情報を抽出する。	済
	リスクレビュー会議※5の運用改善	ガバナンスを強化するため、工事所管課がリスクレビュー会議の付議を不要と判断した工事等についても、発電所幹部が付議の必要性を確認する運用に見直す。	短期
当社社員の 技術力の向上	保修課員の業務効率化、アウトソースの推進	工事の発注手続きを削減するための手続き簡略化や、グループ会社による重要度の低い設備の委託管理範囲の拡大を行う。	短期
	保修課員への現場に出る意義の意識付け活動	再稼動に伴う書類作成等の机上業務が増加したことから、改めて、現場に出ることの必要性を意識付けする活動を行う。	短期
	他社ベンチマーク等を通じた良好事例の展開	他電力における設備保全等のベンチマークを行うことで良好事例を把握し当社への展開を検討する。	短期
	協力会社主催の実務研修等への参加	協力会社の研修について、研修内容を把握するとともに参加機会の創出を図ることで、技術力の向上に繋げる。	済

※1：すでに完了・継続している対策を「済」、今後、1年以内に講じる対策を「短期」、1年以上かけて実施する対策を「中期」と記載。

※2：発電所員が報告するコンディションレポートについて、リスクに応じた処置方法等を会議の場で決定のうえ処置等を行い、重要な問題の再発防止や未然防止を図る活動。
CAPはCorrective Action Programの略称。

※3：設備に係る気付き（ポンプの異音、配管からの漏れ等）やプロセスに係る気付き（パトロールや現場観察における指摘・気付き等）を報告するレポート。

※4：文章を単語（名詞、動詞、形容詞等）に分割し、それらの出現頻度や相関関係を分析することで有益な情報を抽出する手法。

※5：プラントへの重大な影響・重篤災害に至るリスク抽出・対策の検討結果について発電所幹部を含めた関係者でレビューを行う。

改善措置活動の計画概要（2 / 2）

課題	改善措置活動の計画	概要	実施時期
協力会社社員の 技術力向上	協力会社間の相互MO※ ¹ によるベストプラクティスの共有	同じ作業をしている協力会社間で、作業方法等を共有し、改善点を抽出するだけでなく、現場においても、お互いの作業を開始から完了まで観察して問題点や良好事例を報告しあう。	短期
	当社MOの重点項目を設定し、集中的なMOを実施	当社が協力会社に対して実施するMOにおいて、心理的な抵抗を減らすため、重要な観点を明確化した集中型のMOを定着させていく。さらに、定着状況を確認し、長時間滞在型のMOの導入も検討する。	済
	技術力アップに寄与する協力会社の独自取組の横展開	協力会社とのコミュニケーションにより得られた良好事例を他の協力会社に紹介、懲憑する。	済
問いかける姿勢の 醸成	「共感」コミュニケーションの実施	自ら考え・行動する組織文化に変えていくため、発電所幹部と「技術力の維持・向上」等のテーマについて、本音や想いを交えた双方向のコミュニケーションを実施する。	短期
	過去の不具合事例等を活用した自分事としての振り返りの実施	過去の不具合事例等について、所員一人ひとりが自分事として振り返るためのディスカッション等を実施する。	短期
調達管理の向上	定期的な請負会社品質監査の場を利用した当該事例※ ² の活用による意識向上	請負会社と対話する場を利用し、「外部調達先に関する管理の重要性」に関する意識付けを行う。	中期
要員不足による 業務繁忙の解消	要員の充足検討	さらなる要員の充実や派遣社員等の配置、外部委託の実施など、発電所要員の業務負荷軽減に向けた施策を原子力事業本部主導で検討していく。あわせて、各職場においては、創意工夫により業務効率化を図るとともにDXの推進による負荷低減にも引き続き取り組んでいく。	中期

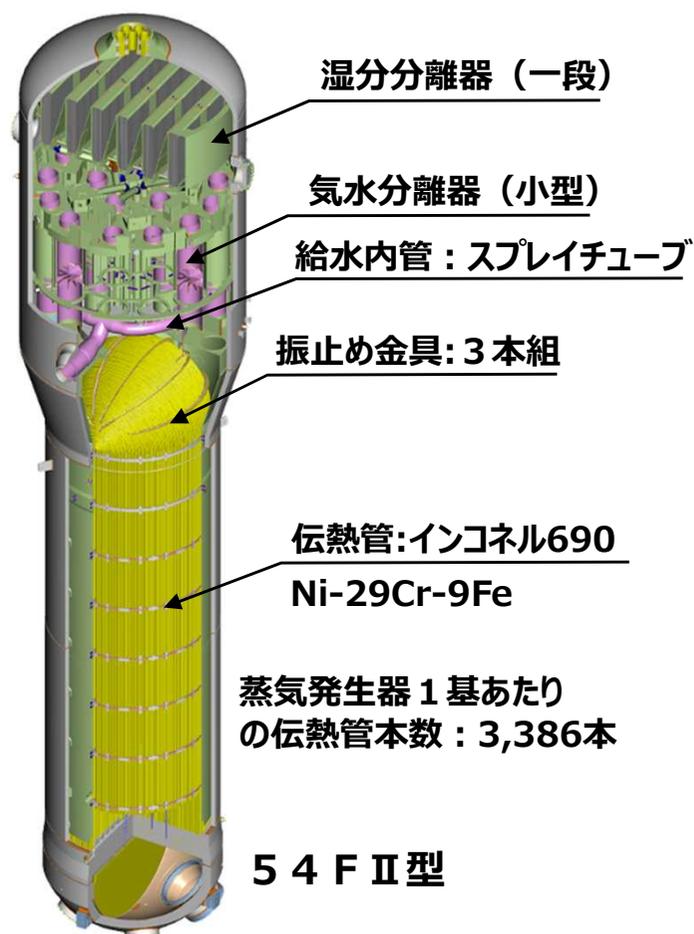
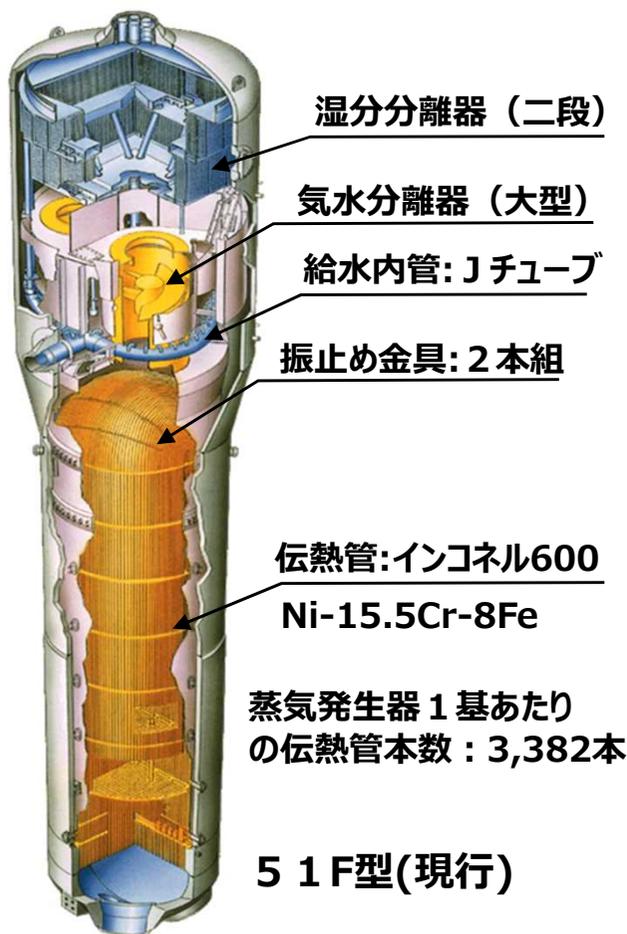
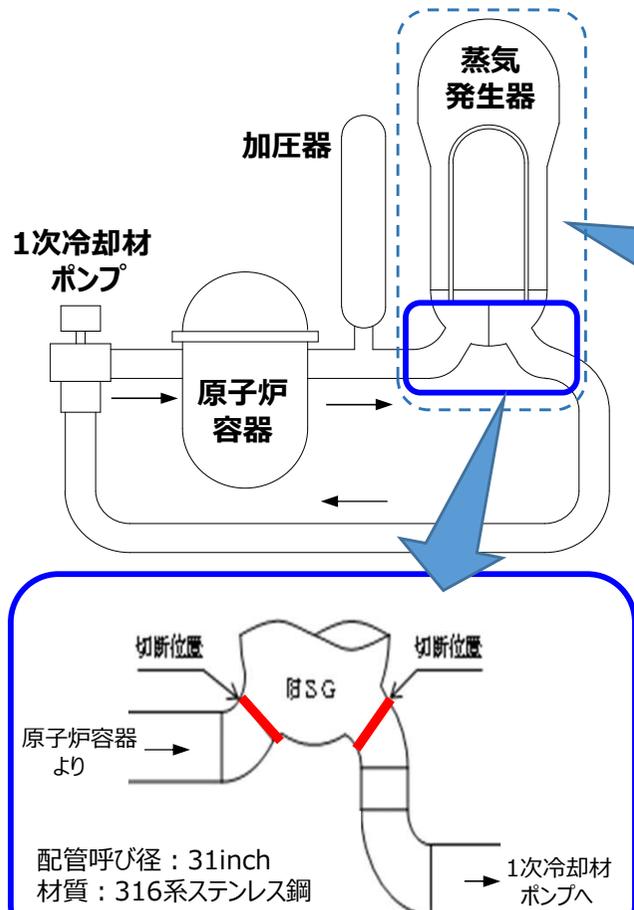
※ 1：当社や協力会社の管理職等による発電所の現場観察。Management Observationの略称。

※ 2：計装部品の製造メーカー（請負会社による外部調達先）が事業撤退し、新たな製造メーカーに業務を移管した際に設計内容の引継ぎが不十分で、計装設備の一部の部品が未装着で納入された事例。

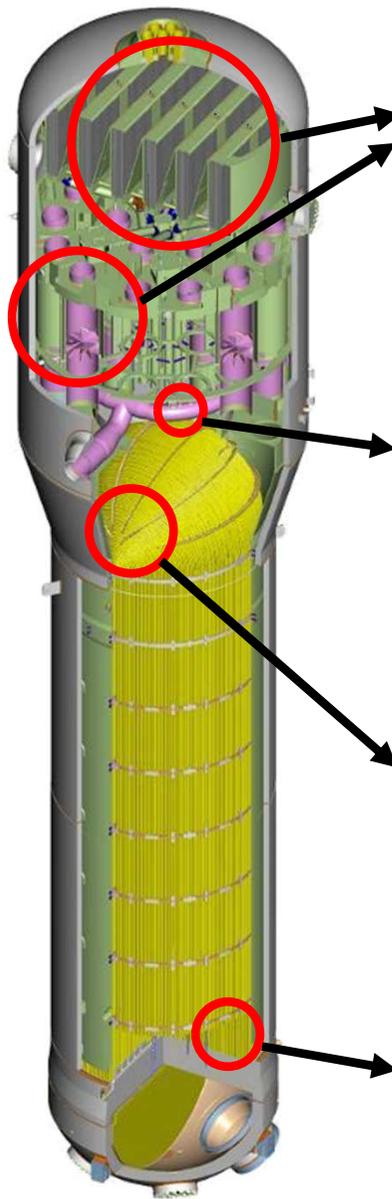
高浜3,4号機 蒸気発生器取替計画 (1/3)

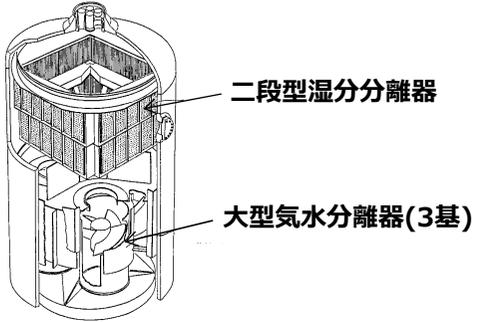
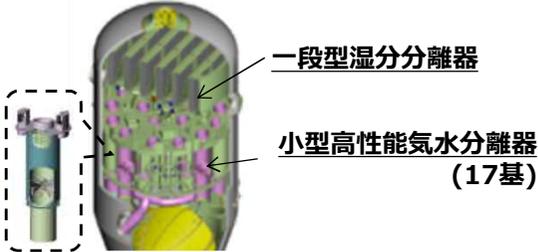
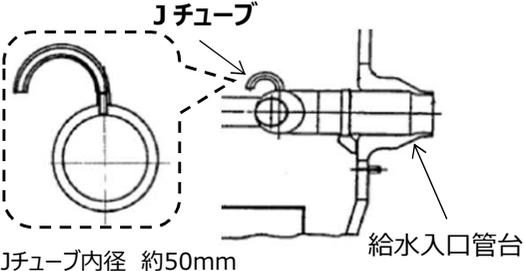
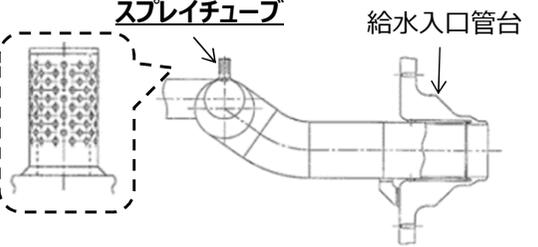
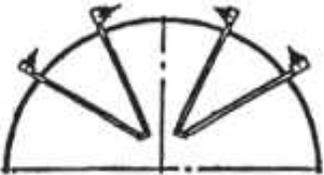
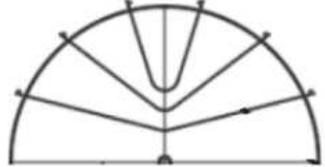
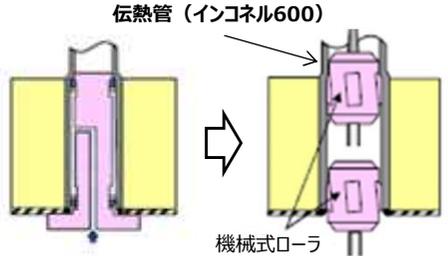
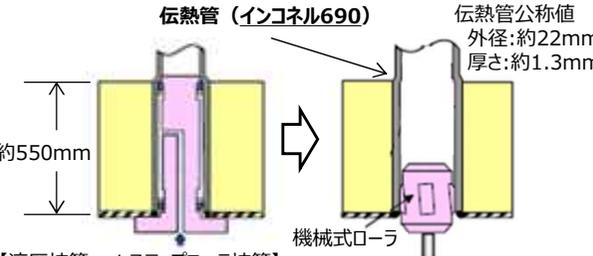
- 高浜発電所3、4号機の蒸気発生器は、伝熱管の応力腐食割れ (PWSCC) の主な原因となっている伝熱管材料インコネル600を採用しているプラントであり、これまでの定期検査においても伝熱管のPWSCCが確認されている。
- このため、長期的な信頼性や保守性を確保するという観点から、国内外で採用実績のある最新設計(54F II型)の蒸気発生器に取り替える。

蒸気発生器の取替え

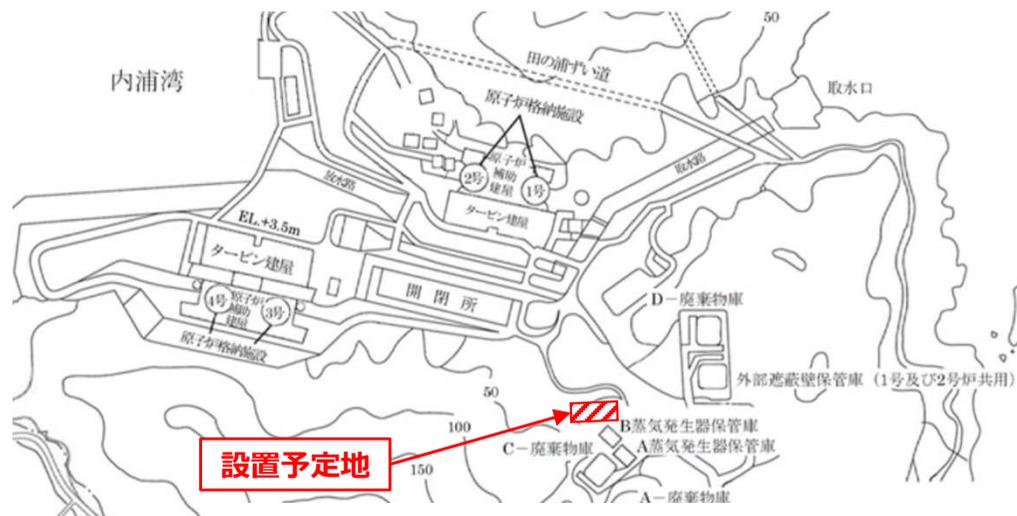


高浜3,4号機 蒸気発生器取替計画 (2/3)



主な改良点	旧蒸気発生器	新蒸気発生器
<p>➤ 気水分離器、湿分分離器の改良</p> <ul style="list-style-type: none"> ・小型気水分離器と一段型湿分分離器の組み合わせにより発生蒸気の湿り度を改善 	 <p>二段型湿分分離器</p> <p>大型気水分離器(3基)</p>	 <p>一段型湿分分離器</p> <p>小型高性能気水分離器(17基)</p> <p>【一段型湿分分離器】 流路面積の増加及び湿分の捕捉ポケット数を増加させ、湿分分離性能を向上</p> <p>【小型高性能気水分離器】 小型化による遠心力増加の効果により、水分除去性能を向上</p>
<p>➤ 給水内管へのスプレイチューブの採用</p> <ul style="list-style-type: none"> ・蒸気発生器内への異物持込みを低減 	 <p>Jチューブ</p> <p>Jチューブ内径 約50mm</p> <p>給水入口管台</p>	 <p>スプレイチューブ</p> <p>給水入口管台</p> <p>流路内径を小さくすることで異物持込みを低減</p>
<p>➤ 振止め金具(AVB)の改良</p> <ul style="list-style-type: none"> ・振止め金具の組数を増やし、伝熱管に対する流動振動を抑制 	 <p>振止め金具 2本組</p>	 <p>振止め金具 3本組</p> <p>伝熱管の支持点を増やすことで振止め効果を向上</p>
<p>➤ 伝熱管材料、拡管方式の改良</p> <ul style="list-style-type: none"> ・耐食性に優れたインコネル690を採用 ・液圧拡管 + 1ステップローラ拡管により引張残留応力を低減 	 <p>伝熱管 (インコネル600)</p> <p>機械式ローラ</p> <p>【液圧拡管 + 全厚ローラ拡管】 液圧にて拡管後、管板全厚に対してローラ拡管を施工</p>	 <p>伝熱管 (インコネル690)</p> <p>伝熱管公称値 外径:約22mm 厚さ:約1.3mm</p> <p>約550mm</p> <p>機械式ローラ</p> <p>【液圧拡管 + 1ステップローラ拡管】 液圧にて拡管後、管板入口付近にのみローラ拡管を施工 (拡管により伝熱管の外径は0.3mm弱拡がる)</p>

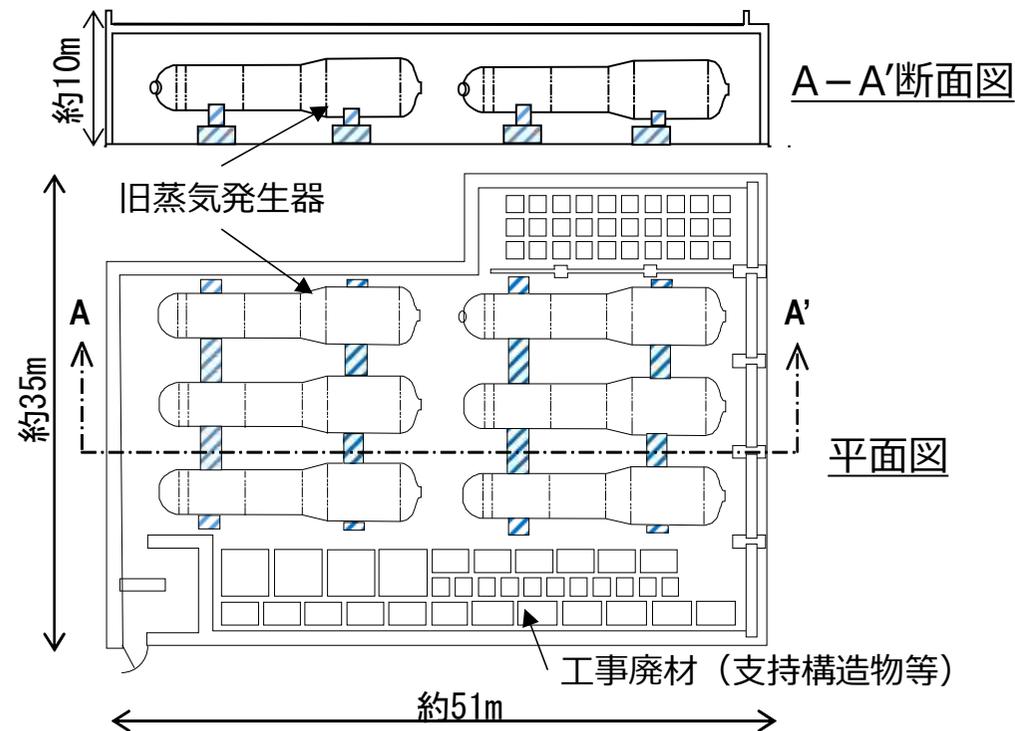
蒸気発生器保管庫の設置



蒸気発生器保管庫設置予定地

【保管対象物】

- ・高浜3,4号機旧蒸気発生器
- ・工事廃材 (支持構造物他)



蒸気発生器保管庫および保管状況概略図 (案)

<参考>



既設蒸気発生器保管庫外観



既設蒸気発生器保管庫内部

大飯3号機加圧器スプレイ配管粒界割れに対する取り組み状況

【ご意見】大飯3号の加圧器スプレイライン配管の事象については、時間をかけて基本的なところから、国内外含めて押さえていくということをお願いしたい。

(2021.3.4 第98回原子力安全専門委員会 望月委員ご意見)

○取組概要

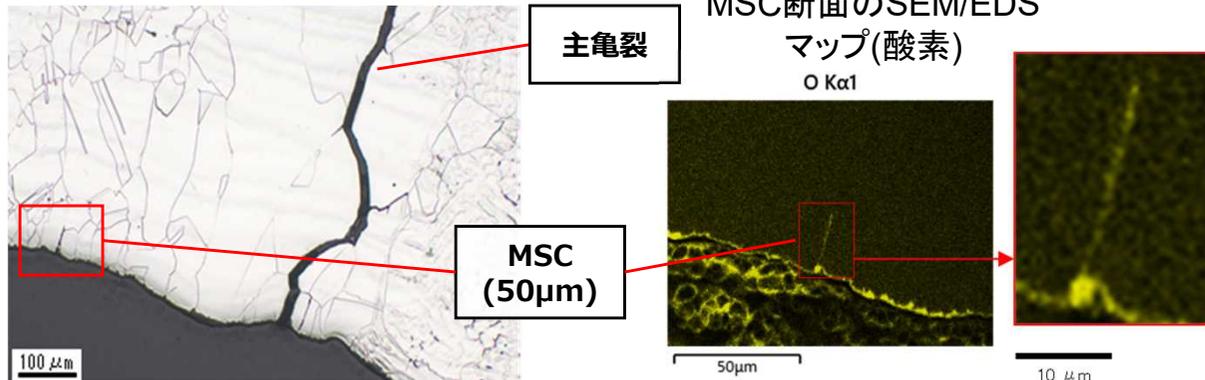
- 外部専門家と議論し、2021～2025年度の5か年計画で、以下の知見拡充を実施中。
 - ①発生メカニズムの解明
 - ②亀裂有り健全性評価
 - ③検査技術の向上（対策を取り纏めたATENAレポートを2023年4月28日に公開済み）

○これまでの取り組みの成果

①発生メカニズムの解明（実機詳細調査）

- 主亀裂が認められた当該管のHAZ部を中心に、局所ひずみ測定、断面硬さ測定、マイクロ断面観察等を実施。
- マイクロ断面観察の結果、MSC※1が検出されたが、酸化物の存在を示唆する元素(酸素)が検出され、長時間の停留を示唆。

※1 Microstructurally Small Crackの略。非破壊検査では検出されることが無い、断面マイクロ観察等の拡大観察により確認可能な、溶接熱影響部に生じる1結晶粒程度の非常に微細な裂け目と定義。



②亀裂あり健全性評価（亀裂進展評価）

- 国内外のSCC進展速度式を調査し、米国EPRIにて検討されたSCC進展速度式(MRP-458※2)について、進展式策定の元データや影響因子の分析を実施。
- 同式により大飯3号機加圧器スプレイ配管亀裂の深さの推移を試評価した結果、確認された亀裂深さと大きく矛盾しない結果となった。
- 引き続き、亀裂検出時の構造健全性評価の確立に向けた検討を実施中。

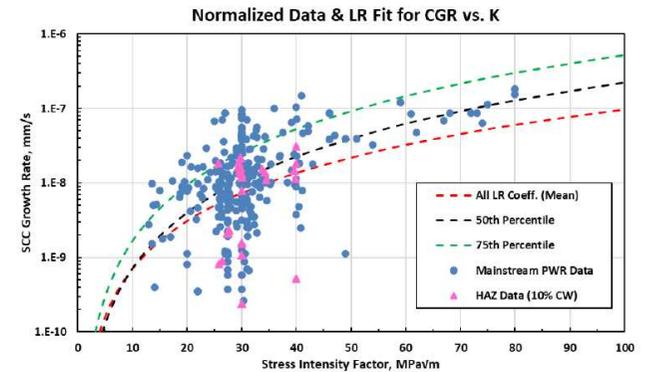


Figure 3-20
SCC growth rate data (mm/s) vs. K with the 50th percentile and 75th percentile curves. The individual data points are normalized to, and the curves are drawn for $H_v = 220$ and 290°C .

※2 Materials Reliability Program: Stress Corrosion Crack Growth Rates in Stainless Steels in PWR Environments (MRP-458). EPRI, Palo Alto, CA: 2022. 3002020451.

仏国で報告されているステンレス鋼製配管の割れ

【事象概要】

- 仏国PWRプラントでは2021年10月に非常用炉心冷却システムのステンレス鋼製配管の溶接部において応力腐食割れが確認されて以降、各プラント順次検査を進めてきており、これまでに非常用炉心冷却システム及び余熱除去システムの配管で100箇所を超える応力腐食割れを確認。
- ほとんどの応力腐食割れは特定の配管設計のプラントで確認され、熱成層による荷重が寄与したものと推定。また、一部の深い欠陥は補修溶接が行われた溶接部で確認。
- ほとんどの割れの深さは0～6mm。また、2023年3月頃にPenly1号機で深さ約23mmの割れが確認されたが、これは製造時の2回の補修溶接が影響したものと推測。
- 仏国においては同事象を踏まえた検査プログラムを2025年まで継続して実施中。

【対応】

- 引き続き仏国の状況を注視し、必要な対応を検討する。

出典：

- 1) フランス原子力安全局(ASN)のHP (<https://www.french-nuclear-safety.fr/>)
- 2) フランス電力 (EDF) のHP (<https://www.edf.fr/>)
- 3) 米国原子力規制当局資料 U.S.NRC, EDF Stress Corrosion Cracking Operating Experience Discussion,2022/5/25
- 4) 西欧規制者会議資料 WENRA. Recommendations Following the Discovery of Intergranular Stress Corrosion Cracks on some French Pressurized Water Reactors. 2023.11.

海外の40年超プラント運転経験情報：H.B.ロビンソン2号機炉心槽割れ

事象の概要

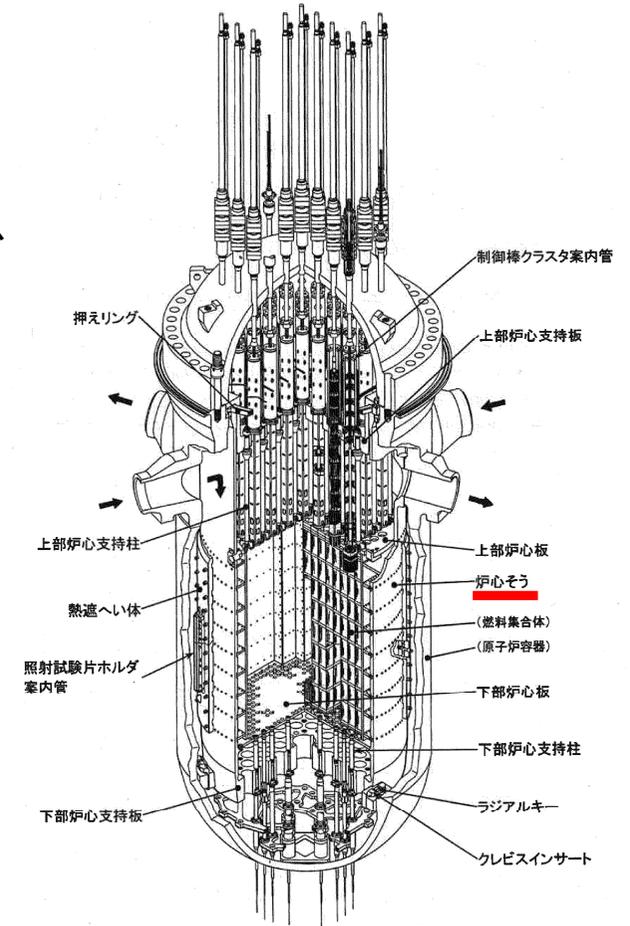
- 米国H. B. ロビンソン2号機（WH3ループ、1971年運開）において、2022年11月、供用期間中検査として、炉心槽内面の目視点検（VT-3）を実施していたところ、上部周溶接線近傍に亀裂が確認された。
- これを受け、炉心槽内外両面において、詳細な検査を実施したところ、亀裂は、合計5か所、いずれも内面であり、長さは2.8～45.1cm、深さは37～92%。
- 当該箇所のうち、無補修では1サイクルの健全性が確認できないと評価された1か所の割れに対して補修を行った上、プラントは2022年12月に運転再開済み。

米国の今後の取り組み

- 米国産業界の検討会が、原因検討等を進めているものの、原因判明は、実機サンプルの切り出しが想定される、当該炉の次回定検（2024年秋）以降の見込み。また、米国他ユニットでの点検結果の判明は、2024年末以降の見込み。

当社の保全状況

- 供用期間中検査にてVT-3を実施しており、損傷は認められていない。
- 2023年12月1日、ATENA炉心槽割れ検討サブワーキングが発足。本事象の原因調査状況等の情報収集及び必要な方策の検討を実施中。
- 炉心槽の健全性評価手法を検討中（JANSI 炉内構造物等点検評価ガイドライン（炉心槽編）の制定及び日本機械学会維持規格への取り込みを予定）。
- 炉心槽溶接部の詳細検査装置の設計、製作、モックアップ検証等に着手済み。



IAEA等の外部評価（SALTOピアレビューに対する準備状況）

<SALTO準備状況>

➤ 模擬レビュー（2023.8.21～25）

2024年4月のレビュー(本番)に向け、お互いの理解を深め本質的なコミュニケーションができるようIAEA職員及び海外の専門家(計9名)による模擬レビューを実施

- ・本番とほぼ同じレビュー範囲、同じレビュー形式にて各分野の専門家と、約3日間議論
関西電力の取組、レビュー内容の説明方法、資料の現在の準備状況に対する意見をいただいた。

➤ 確認結果（海外専門家からのアドバイス）

<経年化評価等>

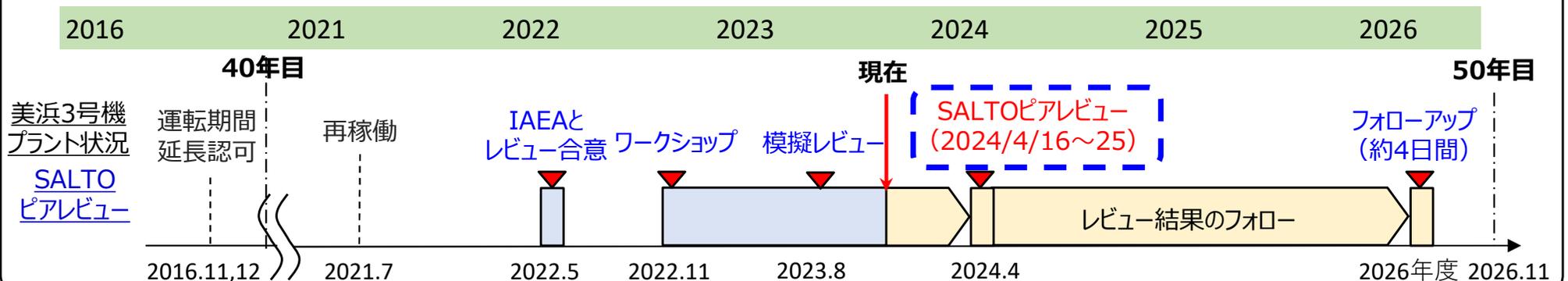
- ・経年化管理はしっかりと行われているが、対象スコープ設定の方法や経年化評価のプロセスが異なるため、本番レビューでは海外レビューワに関電の管理方法を理解してもらうための工夫が必要。

<人的資源、力量>

- ・新入社員（技術系）は、最初に運転員としての訓練を受け、プラントの広範囲の技術的基礎を身に着けた上で各課に配属。これは良い取り組み
- ・人材確保・配置に関して詳細な役割分担や責任が不明瞭な部分があり、整理して今後のレビューを受ける必要がある。

今後のスケジュール

SALTOピアレビューを2024年4月（4/16～25）に実施することを決定。現在はレビュー本番に向け、海外専門家のアドバイスも参考とし、関電の取組を説明するための資料準備を進めている。

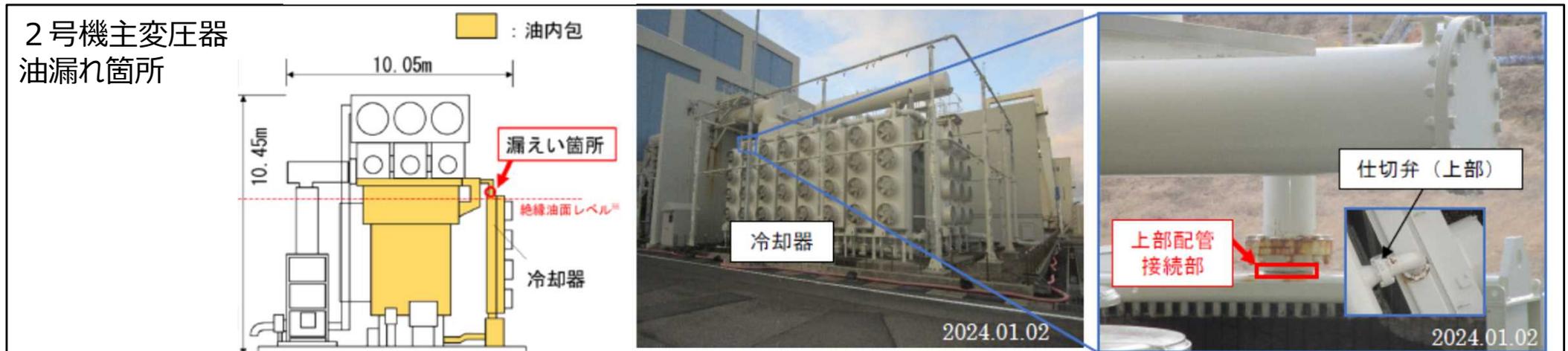
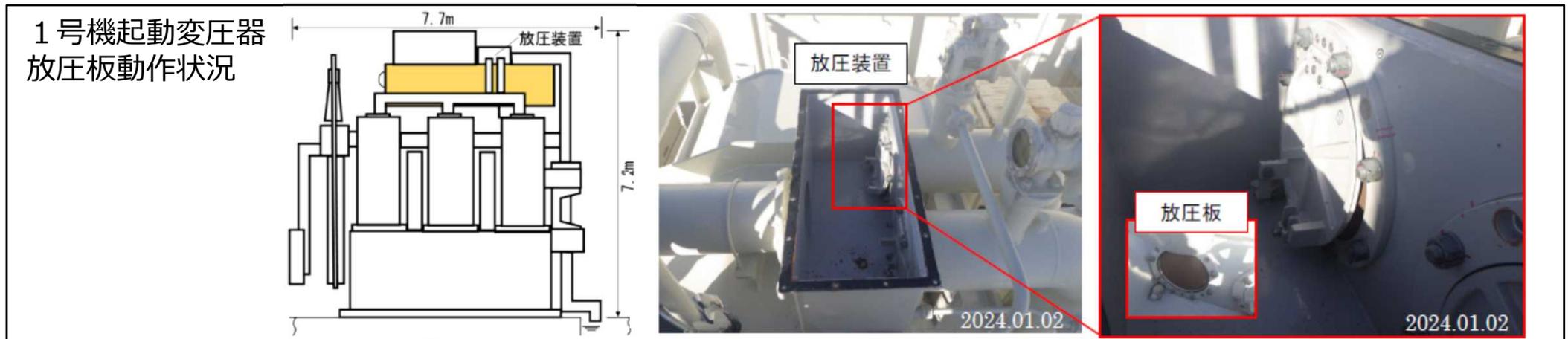


令和6年能登半島地震による志賀原子力発電所への影響（変圧器）

参考12

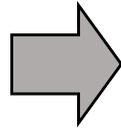
- 1号機起動変圧器（1STr）、2号機主変圧器（2MTr）において、以下の事象が発生（北陸電力公表）
 - 放圧板の動作 ⇒ 地震の揺れおよび内部圧力上昇による正常動作
 - 噴霧消火設備の起動 ⇒ 1STr: 手動起動、2MTr: 自動起動
 - 変圧器本体と冷却器間の配管破損 ⇒ 原因調査中
 - 上記配管破損等による絶縁油の漏れ（1STr: 3,600L、2MTr: 19,800L） ⇒ 回収済み※
 - ※：一部が2号機主変圧器周辺の側溝、道路および海面に油膜を確認（噴霧消火装置の作動により油が飛散したものと推定）
⇒ 中和剤等による油膜処理、側溝に油吸着マット、海岸部にオイルフェンスを設置
- 1、2号機とも予備電源変圧器に切替え、受電中
⇒ 志賀原子力線2回線、赤住線1回線の3回線が、1、2号機とも使用可能

いずれも 北陸電力1/30電気関係事故報告抜粋

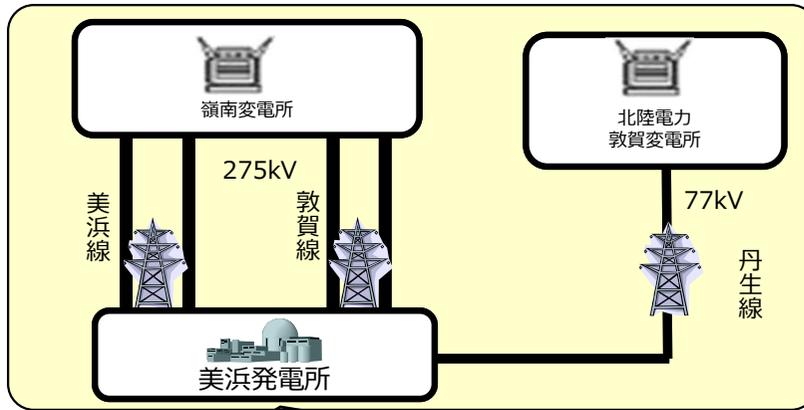


新規制基準を踏まえた電源の確保（美浜3号機の例）

外部電源
(5回線)



変圧器の故障等により、外部電源が使用できない場合においても、以下の非常用電源を複数台確保



変圧器とは

- ・電圧を変換（昇圧・降圧）する設備
- ・美浜発電所には主変圧器、起動変圧器、所内変圧器、予備変圧器を設置

非常用ディーゼル発電機
(2台)



空冷式非常用発電装置
(2台)



号機間電力融通



電源車
(2台+予備1台)



変圧器からの油漏れが発生した場合、漏れ出た油は壇内に留まる設計となっている

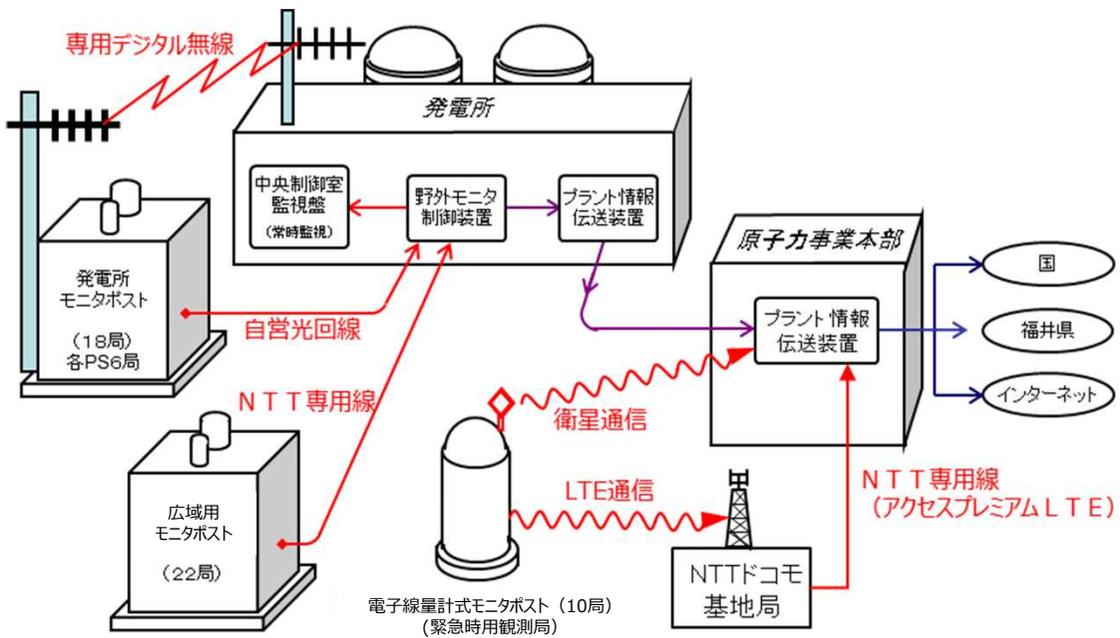
関西電力のモニタポスト構成

- 当社モニタポストは発電所付近に各6局(計18局)、広域用に22局の計40局設置
- 発電所モニタポスト、電子線量計式モニタポストのデータ通信は2回線を確保、さらに緊急時対策用可搬式モニタポストも配備

○当社モニタポストの設置箇所



○野外モニタシステム構成図 (通信手段)



○モニタポストの仕様 (電源、通信)

種類	局数	電源	通信
発電所モニタポスト	18局 (各発電所6局)	<ul style="list-style-type: none"> ・発電所安全防護系電源 ・自局無停電電源装置 (24時間) 	<ul style="list-style-type: none"> ・有線: 自営光回線 ・無線: 専用デジタル無線
広域用モニタポスト	22局 (京都府舞鶴市の2局含む)	<ul style="list-style-type: none"> ・一般商用電源 ・自局無停電電源装置 (24時間) 	<ul style="list-style-type: none"> ・有線: NTT専用線のみ
電子線量計式モニタポスト (緊急時用観測局)	10局 (京都府舞鶴市の2局含む)	<ul style="list-style-type: none"> ・一般商用電源 ・自局バッテリー (1週間) 	<ul style="list-style-type: none"> ・無線: LTE通信 ・無線: 衛星通信
緊急時対策用可搬式モニタポスト	広域用バックアップ 7台 発電所バックアップ 31台	<ul style="list-style-type: none"> ・バッテリー (1週間) 	<ul style="list-style-type: none"> ・無線: 衛星通信