

原子力発電所の運営状況について

2022年4月6日
 関西電力株式会社

当社の原子力発電所における運営状況について、以下のとおりお知らせします。

1. 運転状況について（2022年4月5日現在）

発電所		電気出力 (kW)	運 転 状 況	備 考
美 浜 発 電 所	3号機	82.6万	第26回 定期検査中 2021年10月23日～2022年11月中旬予定※1	美浜発電所3号機の運転上の制限の逸脱について 詳細は3(2)のとおり
高 浜 発 電 所	1号機	82.6万	第27回 定期検査中 2011年1月10日～2023年6月3日※2	
	2号機	82.6万	第27回 定期検査中 2011年11月25日～2023年7月15日※2	
	3号機	87.0万	第25回 定期検査中 2022年3月1日～未定	高浜発電所3号機の定期検査状況について（蒸気発生器伝熱管の渦流探傷検査結果） 詳細は3(1)のとおり
	4号機	87.0万	運転中	
大 飯 発 電 所	3号機	118.0万	運転中	
	4号機	118.0万	第18回 定期検査中 2022年3月11日～2022年8月上旬予定※1	大飯発電所4号機の運転上の制限の逸脱について 詳細は3(3)のとおり

※1：本格運転再開予定時期

※2：並列予定日

<新規制基準適合性審査に係る申請を行ったプラント> (2022年4月5日現在)

1. 重大事故等対処施設

発電所名	申請	申請日	補正日	許認可日
大飯 3、4号機	原子炉設置変更許可申請	2013. 7. 8	2016. 5. 18 2016. 11. 18 2017. 2. 3 2017. 4. 24	2017. 5. 24
	工事計画認可申請	2013. 7. 8 2013. 8. 5 ^{*1}	2016. 12. 1 2017. 4. 26 2017. 6. 26 2017. 7. 18 2017. 8. 15	2017. 8. 25
	保安規定変更認可申請	2013. 7. 8	2016. 12. 1 2017. 8. 25	2017. 9. 1
	使用前検査申請	3号機:2017. 8. 28 (開始:2017. 9. 11) 4号機:2017. 8. 28 (開始:2017. 9. 14)	2017. 11. 30	3号機:2018. 4. 10 4号機:2018. 6. 5
高浜 3、4号機	原子炉設置変更許可申請	2013. 7. 8	2014. 10. 31 2014. 12. 1 2015. 1. 28	2015. 2. 12
	工事計画認可申請	2013. 7. 8 2013. 8. 5 ^{*1}	2015. 2. 2 2015. 4. 15 2015. 7. 16 ^{*2} 2015. 7. 28 ^{*2} 2015. 9. 29 ^{*3}	3号機:2015. 8. 4 4号機:2015. 10. 9
	保安規定変更認可申請	2013. 7. 8	2015. 6. 19 2015. 9. 29	2015. 10. 9
	使用前検査申請	3号機:2015. 8. 5 (開始:2015. 8. 17) 4号機:2015. 10. 14 (開始:2015. 10. 21)	3号機:2015. 10. 14 ^{*4} 3号機:2015. 11. 25 4号機:2015. 11. 25 3号機:2016. 2. 8	3号機:2016. 2. 26 4号機:2017. 6. 16
美浜3号機	原子炉設置変更許可申請	2015. 3. 17	2016. 5. 31 2016. 6. 23	2016. 10. 5
	工事計画認可申請	2015. 11. 26	2016. 2. 29 2016. 5. 31 2016. 8. 26 2016. 10. 7	2016. 10. 26
	保安規定変更認可申請	2015. 3. 17	2019. 7. 31	2020. 2. 27
	使用前検査申請	2017. 12. 15 (開始:2018. 1. 15)	2019. 2. 6 2020. 4. 7 2020. 8. 21 2021. 1. 25 2021. 5. 12 2021. 5. 21	2021. 7. 27
高浜 1、2号機	原子炉設置変更許可申請 (高浜1～4号機)	2015. 3. 17	2016. 1. 22 2016. 2. 10 2016. 4. 12	2016. 4. 20
	工事計画認可申請	2015. 7. 3	2015. 11. 16 2016. 1. 22 2016. 2. 29 2016. 4. 27 2016. 5. 27	2016. 6. 10
	保安規定変更認可申請	2019. 7. 31	-	2021. 2. 15
	使用前検査申請	2016. 10. 7 (開始:2016. 11. 14)	1、2号機:2019. 2. 6 1、2号機:2020. 4. 7 1号機:2020. 8. 21 1号機:2021. 2. 25 2号機:2021. 4. 30 1、2号機:2021. 8. 2 1、2号機:2022. 2. 28 1、2号機:2022. 3. 15	

- ※1:高浜発電所3、4号機では2015. 2. 2の補正書に、大飯発電所3、4号機では2016. 12. 1の補正書に、2013. 8. 5の申請内容を含めたため、2013. 8. 5の申請を取り下げ。
- ※2:高浜発電所3号機および共用設備のうち3号機に分類した設備について補正書を提出。
- ※3:高浜発電所4号機および共用設備のうち4号機に分類した設備について補正書を提出。
- ※4:高浜発電所4号機の共用設備の使用前検査時期を高浜発電所3号機の使用前検査工程に反映した記載内容の変更。

2. 特定重大事故等対処施設

発電所名	申請	申請日	補正日	許認可日
高浜 3、4号機	原子炉設置変更許可申請	2014. 12. 25	2016. 6. 3 2016. 7. 12	2016. 9. 21
	工事計画認可申請	2017. 4. 26	2018. 12. 21 2019. 4. 26 2019. 7. 17 2019. 7. 30	2019. 8. 7
	保安規定変更認可申請	2020. 4. 17	2020. 9. 8 2020. 9. 17 2020. 9. 28	2020. 10. 7
	使用前検査申請	2019. 8. 13	2019. 8. 30 2020. 2. 3 2020. 2. 27 2020. 3. 24 2020. 4. 7 2020. 4. 23 2020. 12. 4 2021. 3. 5	3号機:2020. 12. 11 4号機:2021. 3. 25
高浜 1、2号機	原子炉設置変更許可申請 (高浜1～4号機)	2016. 12. 22	2017. 4. 26 2017. 12. 15	2018. 3. 7
	工事計画認可申請	(第1回)2018. 3. 8	(第1回)2018. 10. 5 (第1回)2019. 2. 19 (第1回)2019. 3. 20 (第1回)2019. 4. 9 (第1回)2019. 4. 19	(第1回)2019. 4. 25
		(第2回)2018. 11. 16	(第2回)2019. 5. 31 (第2回)2019. 8. 2 (第2回)2019. 8. 21	(第2回)2019. 9. 13
		(第3回)2019. 3. 15	(第3回)2019. 8. 2 (第3回)2019. 9. 27	(第3回)2019. 10. 24
		(第4回)2019. 5. 31	(第4回)2019. 12. 25 (第4回)2020. 2. 13	(第4回)2020. 2. 20
	保安規定変更認可申請	-	-	-
使用前検査申請	(第1回)2019. 7. 9 (第2回)2019. 10. 17 (第3回)2019. 11. 12 (第4回)2020. 2. 27	2020. 3. 24 2020. 12. 4 2021. 4. 22 2021. 8. 2 2022. 3. 15	-	
美浜3号機	原子炉設置変更許可申請	2018. 4. 20	2020. 4. 1 2020. 5. 22	2020. 7. 8
	工事計画認可申請※1	2020. 7. 10	2021. 3. 24 2021. 3. 31	2021. 4. 6
	保安規定変更認可申請	2021. 9. 17	2022. 2. 24 2022. 3. 24	2022. 3. 25
	使用前検査申請※2	2021. 4. 7	2021. 5. 12 2021. 7. 5 2021. 8. 2 2022. 2. 7 2022. 3. 15	-
大飯 3、4号機	原子炉設置変更許可申請	2019. 3. 8	2019. 12. 26 2020. 2. 5	2020. 2. 26
	工事計画認可申請※1	(第1回)2020. 3. 6	(第1回)2020. 4. 14 (第1回)2020. 12. 14	(第1回)2020. 12. 22
		(第2回)2020. 8. 26	(第2回)2021. 4. 30 (第2回)2021. 8. 13	(第2回)2021. 8. 24
	保安規定変更認可申請	2021. 9. 17	2022. 2. 24	2022. 3. 24
使用前検査申請※2	3号機 : (第1回)2021. 1. 8 4号機 : (第1回)2021. 5. 12	3号機 : (第1回)2021. 4. 28 3,4号機 : (第1回)2021. 6. 29 3号機 : (第1回)2021. 8. 2	-	
	3,4号機 : (第2回)2021. 9. 3	3,4号機 : (第2回)2022. 1. 27 3,4号機 : (第2回)2022. 2. 7 3,4号機 : (第2回)2022. 3. 15	-	

※1 : 2020. 4. 1以降は関係法令等の改正 (新検査制度導入) により「設計及び工事計画認可申請」として申請

※2 : 2020. 4. 1以降は関係法令等の改正 (新検査制度導入) により「使用前確認申請」として申請

2. 廃止措置の状況（2022年4月5日現在）

発電所名	廃止措置の状況
美浜1号機	・2次系設備の解体撤去作業中（2018.4.2～） ・廃止措置計画変更認可（2022.3.23）
美浜2号機	・2次系設備の解体撤去作業中（2018.3.12～） ・廃止措置計画変更認可（2022.3.23）
大飯1号機	・2次系設備の解体撤去作業中（2020.4.1～）
大飯2号機	・2次系設備の解体撤去作業中（2020.4.1～）

3. トラブル情報等について

（1）法令に基づき国に報告する事象（安全協定の異常時報告事象にも該当する事象）

発電所名	高浜発電所3号機	発生日	2022年3月30日
件名	高浜発電所3号機の定期検査状況について（蒸気発生器伝熱管の渦流探傷検査結果） 添付資料1、2参照		
事象概要 および 対策等	<p>高浜発電所3号機（加圧水型軽水炉 定格電気出力87万キロワット、定格熱出力266万キロワット）は、2022年3月1日から実施している第25回定期検査において、3台（A、B、C）ある蒸気発生器（SG）の伝熱管全数^{※1}について渦流探傷検査（ECT）^{※2}を実施しました。</p> <p>その結果、A-SGの伝熱管2本およびB-SGの伝熱管1本について、有意な信号指示^{※3}が認められました。このうち、A-SGの1本は、高温側の管板^{※4}部に内面（1次側）からの割れとみられる信号指示で、残りの1本とB-SGの1本は、管支持板^{※5}部付近に外面（2次側）からの減肉とみられる信号指示でした。</p> <p>これらのほか、A-SGの伝熱管1本について、管支持板部付近に外面（2次側）からの微小な減肉とみられる信号指示（判定基準未滿）が認められました。</p> <p>今後、外面からの信号指示があった伝熱管の外観等を確認するため、小型カメラによる調査等を実施します。また、内面からの信号指示が認められた伝熱管については、発生位置から従来と同様の応力腐食割れ^{※6}と考えられるため、信号指示箇所の詳細調査等を実施する予定です。</p> <p>なお、本件による環境への放射能の影響はありません。</p> <p>※1 過去に有意な信号指示が認められ、施栓した管等を除きA-SGで3,272本、B-SGで3,247本、C-SGで3,261本、合計9,780本。 ※2 高周波電流を流したコイルを伝熱管に接近させることで対象物に渦電流を発生させ、対象物のきず等により生じた渦電流の変化を電気信号として取り出すことで、きず等を検出する検査であり、伝熱管の内面（1次側）より、伝熱管の内面（1次側）と外面（2次側）の両方を検査している。 ※3 割れを示す信号や20%以上の減肉を示す信号の指示。 ※4 蒸気発生器内の伝熱管が取り付けられている部品。伝熱管と管板で、1次冷却材と給水（2次冷却水）の圧力障壁となる。 ※5 伝熱管を支持する部品。 ※6 環境、応力、材料の3要因によって発生する割れ。</p> <p style="text-align: right;">以上</p> <p>添付資料1：高浜発電所3号機の定期検査状況について （蒸気発生器伝熱管の渦流探傷検査（ECT）結果） 添付資料2：高浜発電所3号機のECT信号指示管位置図</p> <p style="text-align: right;">[2022年3月30日 お知らせ済み]</p>		

(2) 安全協定の異常時報告事象

発電所名	美浜発電所3号機	発生日	2021年10月6日
件名	美浜発電所3号機の運転上の制限の逸脱について		
事象概要 および 対策等	<p>美浜発電所3号機（加圧水型軽水炉 定格電気出力82万6千キロワット、定格熱出力244万キロワット）は、定格熱出力一定運転中の10月6日、定期試験^{※1}のため、A-非常用ディーゼル発電機（以下、A-DG）を起動したところ、同日9時37分、中央制御室で「Aディーゼル発電機トリップ」警報が発信し、自動停止しました。現場で「過速度^{※2}」のトリップ警報が発信していることを確認したことから、同日9時43分に保安規定の運転上の制限の逸脱^{※3}と判断しました。</p> <p>A-DGを点検した結果、ディーゼル機関の回転数調整に関する機器のうち、調速装置^{※4}を除き異常は認められなかったことから、10月9日に予備の調速装置に取り替えてA-DGが正常に動作することを確認し、同日18時5分に保安規定の運転上の制限を満足する状態に復帰しました。</p> <p>メーカー工場等で当該調速装置を点検した結果、本体に異常はなかったものの、速度設定値が目標値よりも高く設定されていることを確認しました。</p> <p>このため、中央制御室等から当該調速装置を操作する系統について調査した結果、当該系統の機器に異常は認められませんでした。信号処理を行う電子基板から偶発的に信号が発信され、速度設定値を変えた可能性があることが否定できないことから、念のため当該基板を交換します。</p> <p>※1 非常用ディーゼル発電機の機能の健全性を確認するため実施している試験。 ※2 回転数が異常に上昇した際、自動停止させるための保護装置。 ※3 保安規定第74条において、非常用ディーゼル発電機2基が動作可能であることが求められている。 ※4 ディーゼル機関の回転数を一定に保つ装置。</p> <p style="text-align: center;">（2021年10月6日、9日、11月1日、12月3日 お知らせ済み）</p> <p>当該基板交換後、他発電所において調速装置の速度設定値が僅かに変動していることを確認しました。このため、調査を行った結果、所内母線^{※5}の電源供給元を切り替える際、DG停止中に所内変圧器系統等の受電しゃ断器を投入する操作を行うと、本来DG運転時に機能する自動同期併入装置^{※6}が作動し、調速装置の速度設定値が高くなること分かりました。</p> <p>原因調査の結果、受電しゃ断器等の動作回路の基本設計を行った会社が作成した図面では、自動同期併入装置の動作回路が回路記号を用いず、回路名称のみで記載されていたことから、その図面に基づき詳細な回路図を作成した会社が、同装置の作動条件を正しく回路図に反映できていなかったことが分かりました。</p> <p>また、所内母線の電源供給元を切り替えた回数と再現試験の結果、調速装置の速度設定値がDGが自動停止する値まで変動することを確認しました。</p> <p>このため、DGが自動停止した原因は、前回の定期試験から今回の試験までの間に所内変圧器系統等の受電しゃ断器の投入操作を行った際、自動同期併入装置が作動し、調速装置の速度設定値が高くなったためと推定しました。</p> <p>対策として、DG停止中に所内変圧器系統等の受電しゃ断器を投入しても、自動同期併入装置が作動しない回路に変更します。また、今回の事例を踏まえ、基本設計図面に回路名称のみ記載された部分については、今後は詳細な回路図を作成した後、改めて基本設計を行った会社が確認することとします。</p> <p>なお、基本設計図面が回路名称のみとなっている他の回路について確認した結果、基本設計通りに詳細な回路図が作成されていることを確認しました。</p> <p>※5 発電所の運転に必要な機器に電力を供給するための設備。 ※6 所内母線の電圧・周波数・位相に合わせて DGの運転状態を自動的に調整し、しゃ断器を投入させるための装置。デジタル式の中央制御盤への取替えにあわせて導入したもの。</p> <p style="text-align: right;">以上</p>		

(3) 保全品質情報等

発電所名	大飯発電所4号機	発生日	2022年3月16日
件名	大飯発電所4号機の運転上の制限の逸脱について 添付資料3参照		
事象概要 および 対策等	<p>大飯発電所4号機（加圧水型軽水炉 定格電気出力118万キロワット、定格熱出力342万3千キロワット）において、第18回定期検査中、3月16日6時11分、原子炉格納容器内状態監視盤の原子炉水位に関する警報が発信しました。直ちに状況を確認したところ、原子炉水位を計測する計器の一つ（重大事故等対処設備）で指示値が表示されない状態となっていることを確認しました。このため、同日7時3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ました。</p> <p>原子炉の水位については、他の水位計により確認できており、警報発信時において異常がないことを確認しています。</p> <p>その後、当該計器を点検し、問題がないことを確認しました。また、監視盤やケーブル類にも異常は認められませんでした。</p> <p>操作履歴等について調査した結果、3月15日に1次冷却材系統の水抜き操作を開始しており、その際、当該計器検出部（2カ所）保護のために元弁（原子炉上部および下部から取り出した配管にそれぞれ接続）を閉止していました。これに伴い、元弁から計器検出部間の水が密閉状態となり、周囲の温度環境の影響を受けやすい状況でした。</p> <p>また、それぞれの配管は、弁閉止前の温度状況が異なっていたことから、弁閉止後、時間の経過に伴い水位計の指示値が変動したものと推定しました。</p> <p>これらの点検結果を踏まえ、元弁を開放したところ、水位計は正常に動作したことから、3月17日13時05分に保安規定の運転上の制限を満足する状態に復帰しました。</p> <p>今後、同様の事象が発生することを防止するため、弁の操作などの運用を変更する予定です。</p> <p>なお、本件による環境への放射能の影響はありません。</p> <p>※ 保安規定第90条において、原子炉に燃料が装荷されている状態で重大事故等対処設備により原子炉水位を監視することが求められている。</p> <p style="text-align: right;">（2022年3月16日、17日 お知らせ済み）</p> <p style="text-align: right;">以上</p>		

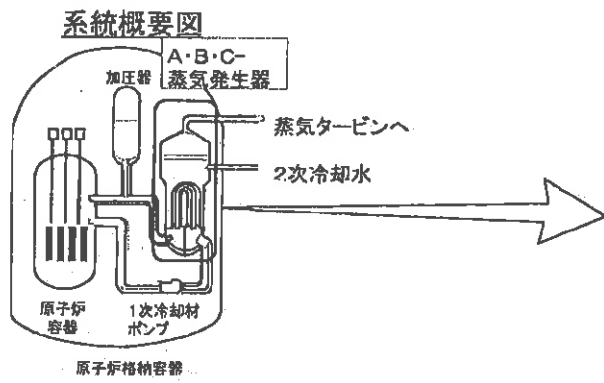
以上

高浜発電所3号機の定期検査状況について
 (蒸気発生器伝熱管の渦流探傷検査(ECT)結果)

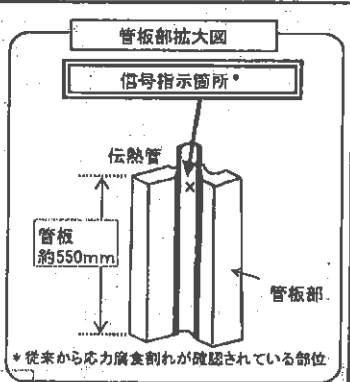
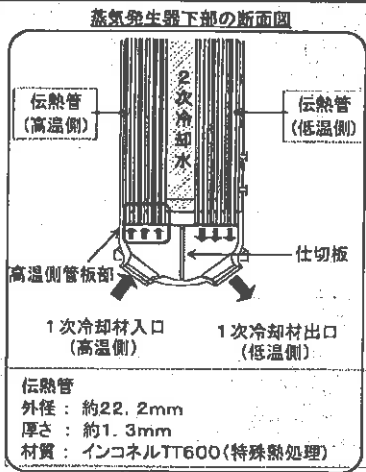
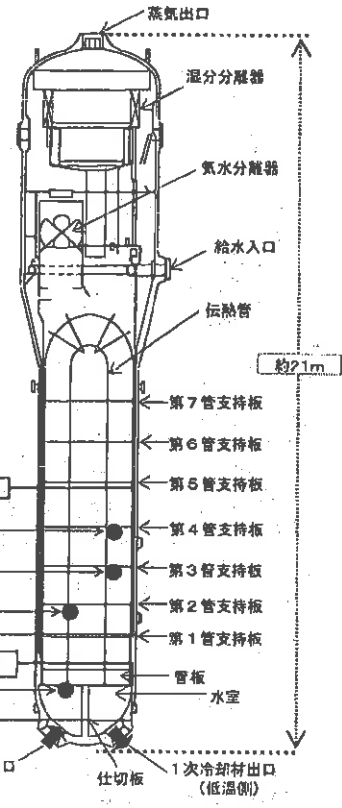
	A-蒸気発生器 (3,382本)	B-蒸気発生器 (3,382本)	C-蒸気発生器 (3,382本)	合計 (10,146本)
既施栓本数 (応力腐食割れによる施栓本数) (外面減肉による施栓本数)	110 (7) (1)	135 (10) (1)	121 (7) (1)	366 (24) (3)
検査対象本数	3,272	3,247	3,261	9,780
指示管本数	3	1	0	4
結 果	<p>A-蒸気発生器で2本、B-蒸気発生器で1本について、有意な信号指示が認められた。</p> <p>このうち、A-蒸気発生器の1本は、高温側管板部において内面(1次側)からの割れとみられる信号指示で、残りの1本とB-蒸気発生器の1本は、管支持板部付近に外面(2次側)からの減肉とみられる信号指示であった。</p> <p>これらのほか、A-蒸気発生器の1本に管支持板部付近の外面(2次側)からの微小な減肉とみられる信号指示(判定基準未満)が認められた。</p>			

高浜発電所3号機のECT信号指示管位置図

発生箇所

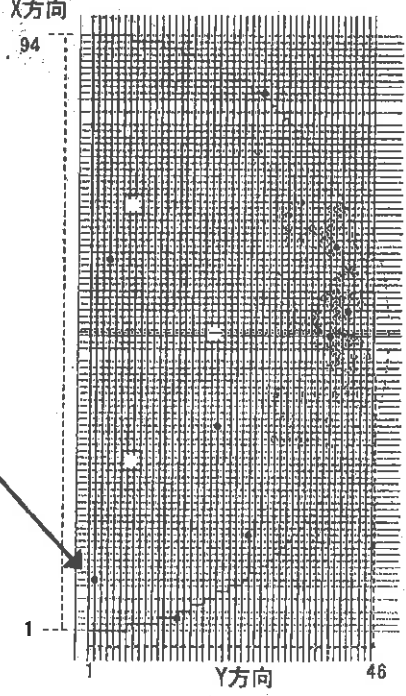


蒸気発生器の概要図



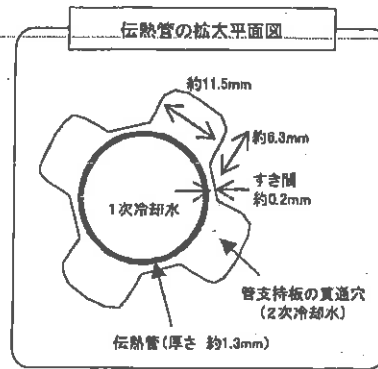
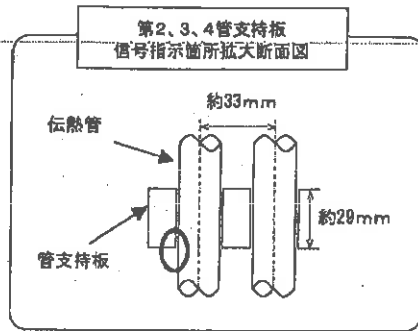
- 外面信号指示本数
- <第4管支持板> A-SG: 1本
 - <第3管支持板> A-SG: 1本
 - <第2管支持板> B-SG: 1本
- 内面信号指示本数
- <管板部> A-SG: 1本

A-蒸気発生器(高温側)上部より見た伝熱管位置を示す図

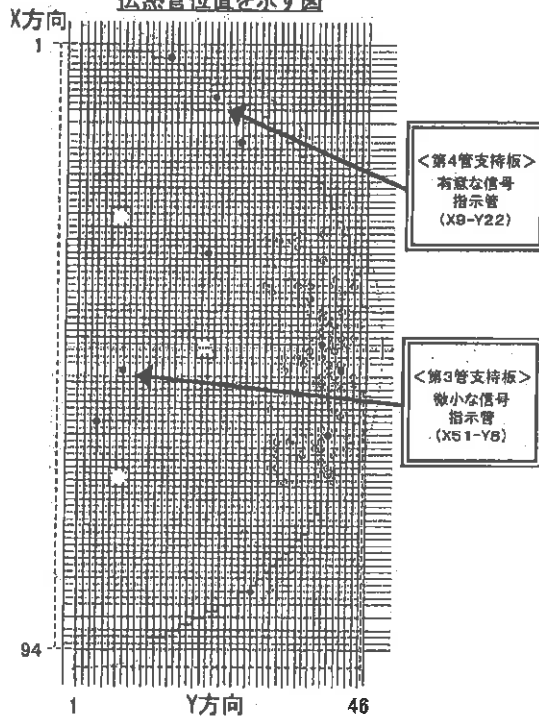


<高温側管板部>
有意な信号指示管 (X9-Y2)

- ：今回内面に指示が認められた位置 (1本)
- ◎：既施設管(外面減肉) (1本)
- ：既施設管(管板部応力腐食割れ) (7本)
- ：既施設管(管板部応力腐食割れ以外) (102本)

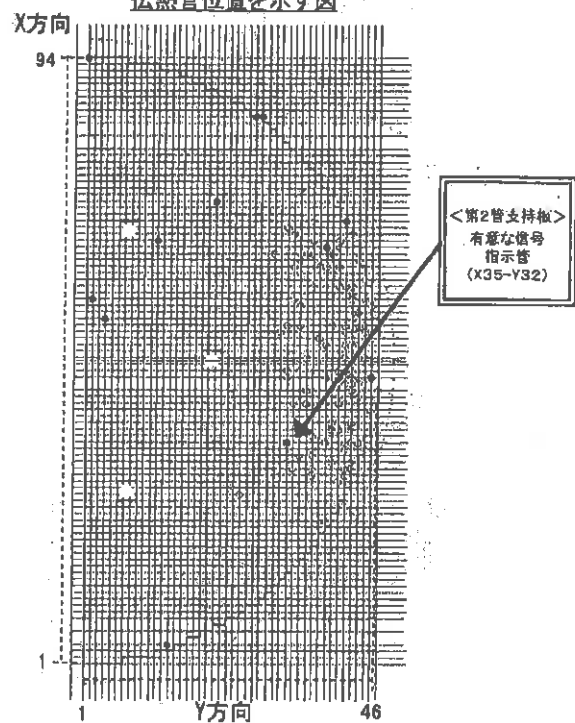


**A-蒸気発生器(低温側)上部より見た
伝熱管位置を示す図**



- : 今回外面減肉指示が認められた位置 (2本)
- ⊙ : 既施検管(外面減肉) (1本)
- : 既施検管(拡張部応力腐食割れ) (7本)
- : 既施検管(拡張部応力腐食割れ以外) (102本)

**B-蒸気発生器(高温側)上部より見た
伝熱管位置を示す図**

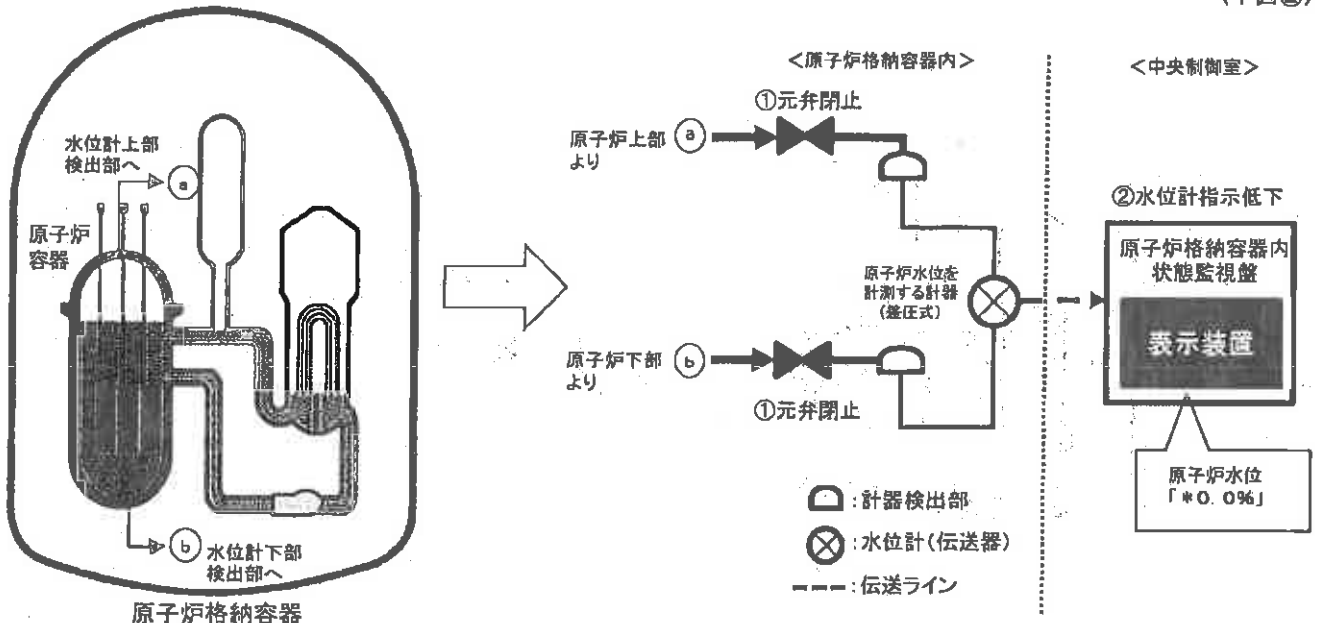


- : 今回外面減肉指示が認められた位置 (1本)
- ⊙ : 既施検管(外面減肉) (1本)
- : 既施検管(拡張部応力腐食割れ) (10本)
- : 既施検管(拡張部応力腐食割れ以外) (124本)

大飯発電所4号機 の運転上の制限の逸脱について (特定重大事故等対処設備 原子炉水位計の指示不良)

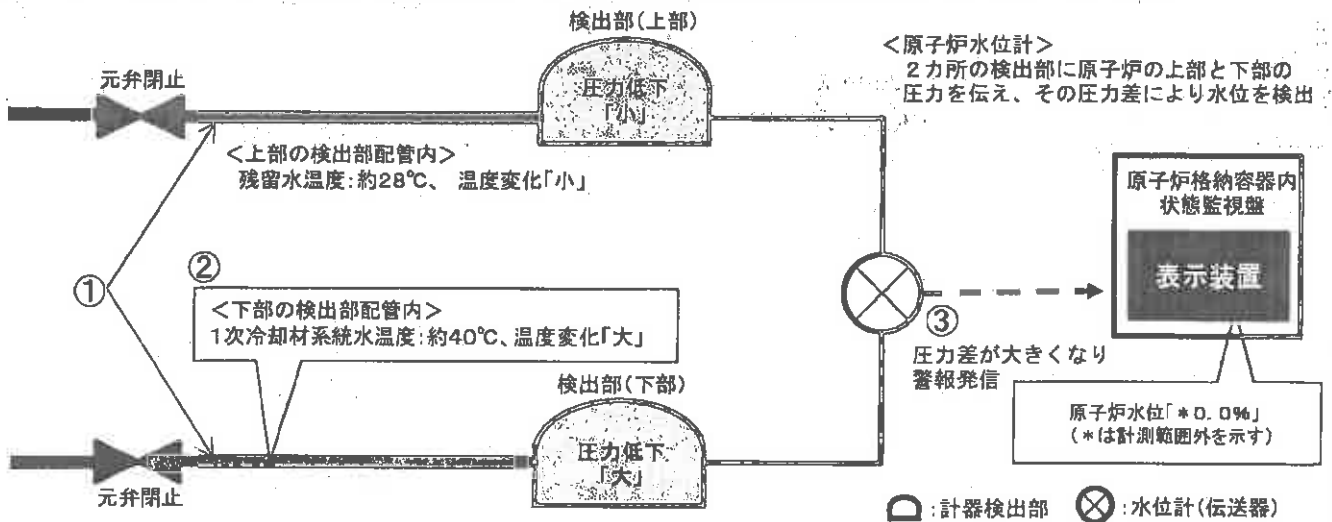
事象概要

1次冷却材系統の水抜き作業の際、水抜きに伴う系統内の圧力変動から原子炉水位計を保護するため、1次冷却材系統と水位計との間にある元弁を閉止しました。(下図①)
その後、水位計の指示値が徐々に低下し警報が発信するとともに指示値が表示されない状態(計測範囲以下)となりました。(下図②)



【発生メカニズム】

- ①水位計の元弁を閉止したことにより、上部および下部の検出部に配管の残留水が密閉されました。
- ②上部に比べ下部の検出部配管内に密閉された水(約40℃)は、周囲温度(約28℃)よりも高いことから、温度変化が大きく、水温の低下に伴い検出部の圧力が低下しました。
- ③このため、上部と下部の検出部の圧力差が大きくなり、水位計の指示値が計測範囲以下まで低下しました。



調査結果

調査の結果、水位計自体に異常はなく、元弁閉止時に配管内に密閉された水の温度変化に伴い、圧力に変動が生じたことから、水位計の指示値が低下したと推定しました。
このため、同様の事象が発生することを防止するため、弁の操作などの運用を変更する予定です。