

令和3年6月4日
関西電力株式会社

令和3年度第1回 岐阜県殿と関西電力の平常時の情報交換会用資料

1. 原子力発電所の建設工事の進捗状況
2. 原子力発電所の保守運営の状況
3. 環境放射能測定調査の状況
4. 原子炉施設の定期点検の実施計画及び実施結果
5. 発電所の安全確保に関し、国の指示に基づき報告した事項
6. その他

美浜・大飯・高浜発電所の最近の状況について

1. 発電所建設工事の進捗状況

発電所の建設工事なし

2. 発電所の保守運営の状況

(1) 運転状況(2021年5月31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25回 定期検査中 2011年5月14日~2021年7月27日予定	
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~未定	
	2号機	82.6万	第27回 定期検査中 2011年11月25日~未定	
	3号機	87.0万	運転中	
	4号機	87.0万	運転中	
大 飯 発 電 所	3号機	118.0万	第18回 定期検査中 2020年7月20日~2021年7月30日予定	
	4号機	118.0万	運転中	

<新規制基準適合性審査に係る申請を行ったプラント> (2021年5月31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	-
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：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	-	
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	-	-	-
	使用前検査申請※ ²	2021. 4. 7	2021. 5. 12	-
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	-
	保安規定変更認可申請	-	-	-
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	-	

※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（2021年5月31日現在）

発電所	廃止措置の状況
美浜1号機	<ul style="list-style-type: none"> 2次系設備の解体撤去作業中（2018. 4. 2～） 第4回 定期事業者検査中（2021. 3. 24～2021. 8月下旬予定）
美浜2号機	<ul style="list-style-type: none"> 2次系設備の解体撤去作業中（2018. 3. 12～） 第4回 定期事業者検査中（2021. 3. 24～2021. 8月下旬予定）
大飯1号機	<ul style="list-style-type: none"> 2次系設備の解体撤去作業中（2020. 4. 1～） 系統除染作業中（2020. 4. 1～） 第1回 定期事業者検査中（2021. 1. 8～2021. 6月上旬予定）
大飯2号機	<ul style="list-style-type: none"> 2次系設備の解体撤去作業中（2020. 4. 1～） 系統除染作業中（2020. 4. 1～） 第1回 定期事業者検査中（2021. 1. 8～2021. 6月上旬予定）

(2) 2020 年度下期 設備運転実績 (プラント別)

プラント \ 項目		発電時間 (時間)	発電電力量 (億 kWh)	時間稼働率 (%)	設備利用率 (%)	定格熱出力一定運 転による電気出力 の増減分* (%)
美 浜 発 電 所	3号機	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
高 浜 発 電 所	1号機	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	2号機	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	3号機	511.0	4.4	11.7	11.5	0.3
	4号機	115.0	1.4	3.5	3.6	2.7
大 飯 発 電 所	3号機	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9
	4号機	2559.2	30.5	58.6	59.3	1.5
		3225.2	36.3	12.5	12.6	
合 計				平 均		

※：設備利用率に含まれる値

注：発電電力量は切り捨て、その他は四捨五入。合計・平均は、切り捨てまたは四捨五入により一致しないことがある

(3) 新燃料集合体他輸送実績 (2021年1~5月の期間発生分)

① 新燃料集合体輸送実績

発電所	輸送数量	輸送行程
美浜発電所	12体 (1号機用)	2021年 3月31日 美浜発電所 発
		2021年 4月17日 米国 Framatome Inc. リッチランド工場 着

② 使用済燃料集合体輸送実績

なし

③ 低レベル放射性固体廃棄物輸送実績

発電所	輸送本数	入港日/出港日	搬出先
美浜発電所	均質固化体 : 104本 充填固化体 : 416本	入港 : 2021年 3月 6日	日本原燃(株) 六ヶ所低レベル放射性廃棄物 埋設センター
		出港 : 2021年 3月 8日	
高浜発電所	充填固化体 : 1,296本	入港 : 2021年 2月27日 出港 : 2021年 3月 5日	

(4) 異常事象等について (2021年1~5月の期間)

① 法律^{※1}に基づく報告事象^{※2} [合計1件]

発電所名	高浜発電所4号機	発生日	2020年11月20日
件名	高浜発電所4号機の定期検査状況について (蒸気発生器伝熱管損傷に関する原子炉施設故障等報告書の提出について)		
事象概要 および 対策等	<p>高浜発電所4号機(加圧水型軽水炉;定格電気出力87.0万kW)は、第23回定期検査を実施中のところ、3台ある蒸気発生器(SG)の伝熱管全数の渦流探傷検査(ECT)を実施した結果、A-SGの伝熱管1本、C-SGの伝熱管3本の管支持板部付近に外面(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ました。</p> <p>小型カメラを用いて、これらの伝熱管の外観を調査した結果、A-SG伝熱管の信号指示箇所に着物を確認しました。また、着物を回収した結果、大きさは、幅約15mm、長さ約9mmであり、伝熱管のきずの大きさは、幅約1mm以下、周方向に約4mmでした。C-SGの3本の伝熱管には、信号指示箇所に幅約1mmもしくは1mm以下、周方向に約2mmから7mmのきずを確認しました。</p> <p>これら4本の伝熱管のきずの位置は、いずれも、第3管支持板下端付近もしくは、第3管支持板下端から約1mm~8mm下にあることを確認しました。</p> <p>SG器内で確認された着物について、工場において化学成分分析、外観観察等の詳細調査を実施した結果、プラント運転に伴いSG伝熱管外表面に生成された鉄酸化物(スケール)と推定しました。</p> <p>伝熱管にきずをつけた可能性が高いスケールA、C2、C3の性状を確認した結果、密度の高い酸化鉄の層(稠密層)であることを確認するとともに、同様の稠密なスケールを採取し摩耗試験を実施した結果、伝熱管の減肉量がスケール自身の摩滅量よりも大きくなることを確認しました。</p> <p>当社は、これまでの調査結果や原因と対策を取りまとめ、2021年1月25日、原子力規制委員会に原子炉施設故障等報告書を提出しました。</p> <p>1. 原因調査</p> <p>SG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伝熱管(計4本)について、小型カメラによる外観調査の結果、A-SG伝熱管の信号指示箇所に着物を確認したため、異物混入の可能性などもあることから、SG器内外の調査を実施しました。</p> <p>また、回収した着物の調査など、伝熱管外面を損傷させた原因の調査を実施しました。</p> <p>(1) SG器内外の調査</p> <ul style="list-style-type: none"> SG器内の調査 <p>AおよびC-SGの管板、流量分配板、第1~2管支持板の上面および減肉が認められた伝熱管近傍の第3管支持板下面について、小型カメラ等を用いて点検した結果、スケールやスラッジ以外の異物は確認されませんでした。</p> SG器外の調査 <p>SGブローダウン系統およびタービンサンプラインの仮設ストレーナの開放点検や、SG2次側管板上の清掃(スラッジランシング)などの結果、スケールやスラッジ以外の異物は確認されませんでした。</p> <p>(2) AおよびC-SGから回収したスケールの調査</p> <ul style="list-style-type: none"> A-SGで回収したスケールの調査 <p>A-SGで有意な信号指示があった伝熱管の減肉箇所に着物(A)を確認したことから、これを回収し、外観観察を行った結果、伝熱管減肉部と接触していたと想定される部位に接触痕および光沢を確認しました。</p> <p>着物Aの形状を計測した結果、直径約22.5mmの円筒状に沿った形状であり、伝熱管(円筒)の外周(直径約22.2mm)に近い形状であることを確認しました。</p> <p>このため、電子顕微鏡による観察を行った結果、その部位に筋状痕が確認されたことから、伝熱管との摺動によりできたものと推定しました。また、化学成分分析の結果、主成分はマグネタイトで、SG器内で発生するスラッジと同成分であるこ</p> 		

とを確認するとともに、接触していたと想定される部位に伝熱管の主成分であるニッケルおよびクロムの成分を検出しました。

・ C-SGで回収したスケールの調査

A-SGの伝熱管にきずをつけた原因がスケールの可能性が高いことから、C-SGの第1、第2管支持板や管板の上からスケールを回収し、外観観察等を行った結果、3個のスケール(C2、C3、C4)の外周部に接触痕を確認しました。また、スケールの表面の一部に平滑な面が認められましたが、拡大観察の結果、筋状痕は確認されませんでした。

スケール(C2、C3、C4)の形状を計測した結果、それぞれ直径約22.3mm、約22.6mm、約22.2mmの円筒状に沿った形状であり、伝熱管(円筒)の外周(直径約22.2mm)に近い形状であることを確認しました。

電子顕微鏡による観察を行った結果、伝熱管減肉部と接触していたと想定される部位に筋状痕が確認されたことから、伝熱管との摺動によりできたものと推定しました。

また、化学成分分析の結果、主成分はマグネタイトで、SG器内で発生するスラッジと同成分であることを確認するとともに、接触していたと想定される部位に伝熱管の主成分であるニッケルおよびクロムの成分を検出しました。

なお、スケールの表面に認められた平滑な面には、管支持板の材料に多く含まれるクロムの成分を検出しました。

(スケールA、C2、C3、C4の形状)

A 幅：約15mm、長さ：約9mm

C2 幅：約18mm、長さ：約10mm

C3 幅：約23mm、長さ：約11mm

C4 幅：約11mm、長さ：約3mm (伝熱管から剥離後に破損したスケールの一部と推定)

・ AおよびC-SGから回収したスケールの性状調査

スケール(A、C2、C3、C4)について、それぞれ一部を切断して断面を観察した結果、スケールの厚さは0.2~0.3mmであり、大部分が密度の高い層(稠密層)になっていることを確認しました。

・ 管支持板下面へのスケールの付着状況の想定

スケール(A、C2、C3)について、管支持板下面に付着した場合のきずの位置との関係について調査した結果、スケールの筋状痕ときずの位置や、スケールに認められた平滑な面と管支持板表面の接触痕の位置が整合することを確認しました。

スケール(C4)は、その筋状痕の位置や支持板の接触痕などから、伝熱管にきずをつけたスケールの一部が破損したものと推定しました。

(3) スケール生成のメカニズム

・ 伝熱管のスケール付着状況の調査

SG伝熱管のスケールの性状については、1996年に高浜発電所3号機SG伝熱管の健全性確認を目的とした抜管調査を実施した際に、スケールの付着状況の調査を行っており、その結果、伝熱管の場所によりスケールの性状が異なり、伝熱管上部のスケールは厚みがある一方で密度が比較的低い層(粗密層)が主体であり、下部のスケールは層厚が薄いものの稠密層が主体であるとの結果を確認しています。

これらを踏まえ、高浜発電所4号機の伝熱管上部および下部のスケールの付着状況を調査するため、SGの上部(第7管支持板上)および下部(第2管支持板から管板上の間)のスケールを採取し、断面観察を行った結果、高浜発電所3号機の調査結果と同様の結果を確認しました。

・ SGの運転履歴調査

スケールの生成には、SG器内への鉄イオンや鉄微粒子の持ち込み量に関係していることから、運転時間や水質管理の履歴等について調査を行いました。

(運転時間)

高浜発電所4号機のSGは、運転開始以降22.2万時間の運転を行っています。また、高浜発電所3号機のSGも22.3万時間の運転実績があり、大飯発電所3、

4号機やSGの交換を行った美浜発電所1～3号機、大飯発電所1、2号機、高浜発電所1、2号機よりも運転時間が長いことを確認しました。

(水質管理履歴)

2次系冷却系統は、溶存酸素、電気伝導率等を管理し、またpHを高く維持することで給水設備からの溶出による鉄イオンや鉄の微粒子の持ち込みを抑制しており、これらの履歴からも水質管理に問題がないことを確認しました。高浜発電所3、4号機は運転年数も長いことなどから、SG器内に持ち込まれた鉄分の積算量についても、他プラントに比べ多いことを確認しました。

なお、大飯発電所3、4号機は、SG伝熱性能などのプラント性能指標の回復を目的として、SG器内の薬品洗浄を実施しており、スケールの除去、粗密化を図っています。

・長期停止の影響

福島第一原子力発電所事故後、高浜発電所4号機は2011年7月に定期検査のため停止し、その後、2017年5月に発電を再開するまで約6年間、長期停止しています。その間、SG器内は、腐食防止のためヒドラジン水による満水保管にしていました。

この状態がスケールに与える影響を調査するため、SG器内から回収したスケールをヒドラジン水に浸す試験を実施した結果、時間の経過とともにスケールを構成する鉄粒子が結合し粒径が大きくなることを確認しました。

高浜発電所4号機では、他の発電所と同様に、定期検査毎に管板上の清掃(スラッジランシング)を行い、スケール等を回収していますが、長期停止前後の定期検査における回収量を調査した結果、長期停止前は約20kgに対し、長期停止後は約40kgと増加していることを確認しました。

これらのことから、長期停止に伴い、スケールの粒径が大きくなることで、伝熱管との接触面積が減少し、プラントの運転等に伴い伝熱管から剥離しやすくなったものと推定しました。

(4) 回収スケールによる摩耗試験

・過去の摩耗試験結果

高浜発電所3、4号機では、至近の定期検査においてSG伝熱管損傷が発生しており、原因調査の中でスケールに起因する可能性についての調査を行うため、SG器内からスケールを採取し摩耗試験を実施しています。

高浜発電所3号機では、スケールの厚さが大きいほどスケールが折損しにくいと想定し、比較的厚みのあるもの(約0.6～1.0mm)を7個、比較的薄いもの(約0.3～0.4mm)を2個選定しました。

これらの摩耗試験の結果、いずれもスケールが先に摩滅したため、スケールが伝熱管を減肉させる可能性は低いと推定していました。

・今回の摩耗試験結果

スケール(A、C2、C3、C4)は厚さが約0.2～0.3mmであり、稠密層が主体であることから、SG器内から回収したスケールのうち、厚さが約0.2～0.3mm程度かつ稠密層が主体のスケールを複数用いて、摩耗試験を行いました。その結果、伝熱管の減肉量がスケール摩滅量よりも大きくなることを確認しました。

2. 推定原因

伝熱管の外面減肉が認められた原因は、これまでの運転に伴い伝熱管表面に生成された稠密なスケールが、プラント運転に伴い剥離し、管支持板下部に留まり、伝熱管に繰り返し接触したことで摩耗減肉が発生したものと推定しました。

3. 再発防止対策の検討

スケールは、薬品洗浄を行うことで稠密層が粗密化し、脆弱化できることが他プラントの事例から実証されており、SG器内から採取した稠密なスケールを薬品で洗浄しました。

その後、このスケールを用いて摩耗試験を行った結果、伝熱管をきずつけることなく、試験開始直後にスケールが折損したことから、薬品洗浄の効果があることを確認しました。

また、これまでの調査の結果、高浜発電所4号機と3号機のスケールの性状が同様

	<p>であることを確認しているため、今後、高浜発電所3号機のSG器内を薬品で洗浄し、その後、SG器内のスケールを取出し、脆弱化していることを確認する予定です。</p> <p>4. 対策</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ SG器内の薬品洗浄 スケール全体の脆弱化を図るため、SG器内の薬品洗浄を行います。 ・ 伝熱管の施栓 当該伝熱管4本について、高温側および低温側管板部で閉止栓（機械式栓）を施工し、使用しないこととします。
--	--

※1：「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律（原子炉等規制法）」及び「電気関係報告規則（電気事業法）」

※2：「法律に基づく報告事象」は、「安全協定に基づく異常時報告事象」にも該当する

② 安全協定に基づく異常時報告事象 [合計 1件]

発電所名	大飯発電所3号機	発生日	2020年10月19日
件名	大飯発電所3号機の定期検査状況について (加圧器スプレイ配管溶接部における有意な指示について)		
事象概要 および 対策等	<p>大飯発電所3号機は、第18回定期検査を実施していたところ、8月31日に加圧器スプレイ配管の超音波探傷検査において有意な指示が認められ、詳細な検査の結果、当該部に傷(深さ4.6mm、長さ67mm)があると評価しました。当該部の配管厚さは、14.0mmであり、原子炉等規制法の規定に基づく技術基準で求められる設計上の必要最小厚さ8.2mmを満足しています。</p> <p>調査のために配管を切り出し、内面の浸透探傷検査等を実施した結果、母材と溶接金属部との境界に沿って配管の内側から外側に進展した傷(深さ4.4mm、長さ60mm)があり、粒界割れであることを確認しました。また、傷周辺の部材の硬さ計測の結果、応力腐食割れの発生・進展の知見がある硬さを超えていることを確認しました。</p> <p>また、溶接時の入熱の影響を調査した結果、溶接金属部には溶接速度が比較的遅い場合に形成される組織が認められ、溶接のビード幅(溶接の痕)も広いことから、過大な入熱が加わった可能性が高いことが判明しました。当該部の溶接方法(初層Tig溶接+2層目以降被覆アーク溶接)の再現試験を行った結果、溶接時の入熱の増加に伴い、溶接部近傍が硬くなる傾向があることを確認しました。</p> <p>なお、当初原因と推定していた配管内面のシンニング加工による部材の硬化は溶接部近傍において確認できませんでした。</p> <p>その後、当該傷周辺の表層の硬さが再現試験の結果よりも硬いことから、溶接する配管形状の影響について調査した結果、当該部のような管台とエルボ(曲がり管)の溶接では、直管同士の溶接に比べ、溶接に伴う配管の変形範囲が狭くなるため、溶接部近傍の歪みが大きくなり、当該部の部材が硬化しやすいことが分かりました。このため、当該溶接部の配管形状を模擬して再現試験を行った結果、部材の表層の硬さを再現することができました。</p> <p>これらのことから、溶接時の過大な入熱と配管の形状による歪みの影響が重なり、溶接部近傍の表層の硬化が大きくなるとともに、溶接に伴い発生した高い応力が作用したことにより、粒界割れが発生し、その後、応力腐食割れが進展したものと推定しました。</p> <p>今回の定期検査で当該配管の取替えを行うこととし、取替えにあたっては、溶接時に過大な入熱とならない全層Tig溶接を用いるとともに、応力腐食割れを防止するため、配管内表面の機械加工時に硬化を低減する加工方法等を用いて施工します。</p> <p style="text-align: right;">以上</p>		

③ 保全品質情報等^{※3} [合計 5 件]

発電所名	美浜発電所 3 号機	発 生 日	2021 年 1 月 10 日
件 名	美浜発電所 3 号機 使用済燃料ピットエリア監視カメラの不調に伴う 運転上の制限の逸脱について		
事象概要 および 対応等	<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、第 25 回定期検査中のところ、1 月 10 日 21 時 15 分頃に運転員が使用済燃料ピットエリア監視カメラの画像が映らないことを確認しました。このため、同日 21 時 20 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。使用済燃料ピットには水位計や温度計を設置しており、中央制御室で異常がないことを確認しています。</p> <p>その後、当該監視カメラの点検を行い、同軸 LAN コンバータ（信号変換装置）および監視カメラ本体の再起動を行った結果、画像が正常に映ることを確認したため、1 月 11 日 1 時 40 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>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 style="text-align: right;">以 上</p>		

発電所名	大飯発電所 4 号機	発 生 日	2021 年 2 月 8 日
件 名	大飯発電所 4 号機 中央制御室外原子炉停止盤の加圧器圧力指示計の不良に伴う 運転上の制限の逸脱について		
事象概要 および 対応等	<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）は、第 17 回定期検査中のところ、2 月 8 日 7 時 40 分頃に中央制御室外原子炉停止盤の月 1 回の指示値確認試験を行っていた運転員が、加圧器圧力が通常値より高いことを確認しました。</p> <p>その後、中央制御室の加圧器圧力の指示値を確認したところ、4 つある加圧器圧力の指示値は全て通常値で安定しており、関連パラメータにも異常はみられませんでした。本状況より、中央制御室外原子炉停止盤の加圧器圧力の指示値が正しく表示されておらず、同日 8 時 10 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>その後、中央制御室外原子炉停止盤の点検を行った結果、同盤の加圧器圧力指示計の不良であることを確認しました。</p> <p>このため、当該指示計を取り替え、正しい指示値を表示していることが確認できたため、同日 22 時 15 分に保安規定の運転上の制限を満足する状態に復帰したと判断しました。</p> <p>なお、大飯発電所 4 号機の運転状況に問題はなく、本件による環境への放射能の影響はありません。</p> <p style="text-align: right;">以 上</p>		

発電所名	高浜発電所 4 号機	発 生 日	2021 年 3 月 25 日
件 名	高浜発電所 4 号機 原子炉容器上蓋温度計引出管の接続部からの水のにじみについて		
事象概要 および 対応等	<p>第 23 回定期検査中の高浜発電所 4 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）において、一次冷却材系統の漏えい検査に向けた準備のため、当該系統内の圧力を 2.75 MPa まで上昇させ、原子炉容器上部の点検を実施していたところ、3 月 25 日 21 時頃、原子炉容器上蓋に設置されている原子炉容器内温度計の引出管の接続部（3 箇所）のうち 1 箇所の外表面にわずかな水のにじみ（幅約 2 cm、長さ約 0.5 cm）を確認しました。</p> <p>このため、系統の圧力を下げた後に水抜きを行い、当該接続部の分解点検を行った結果、接続部のシート面およびパッキンに傷や変形、異物の付着等がないことを確認しました。</p>		

	<p>その後、パッキンを取り替えて当該部を組み立て、漏えい確認を行った結果、問題がないことを確認しました。 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 style="text-align: right;">以 上</p>
--	--

発電所名	美浜発電所3号機	発 生 日	2021年4月12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 対応等	<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)は第25回定期検査中のところ、4月12日9時45分に77kV受電保護リレー動作の警報が発信し、予備変圧器のしゃ断器が開放しました。このことにより、外部電源の一つである77kV送電線と切り離された状態となったため、9時48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。外部電源は別の275kV送電線から受電しており、発電所に影響はありませんでした。</p> <p>原因は、他社の77kV送電線の一部で地絡が発生したことによるものです。その後、送電線が復旧して予備変圧器に異常がないことを確認したことから、10時51分にしゃ断器を投入し、11時00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>なお、本件による外部への放射性物質の影響等はありません。</p> <p style="text-align: right;">以 上</p>		

発電所名	美浜発電所3号機	発 生 日	2021年4月28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 対応等	<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)は第25回定期検査中のところ、4月28日6時27分に77kV受電保護リレー動作の警報が発信し、予備変圧器のしゃ断器が開放しました。このことにより、外部電源の一つである77kV送電線と切り離された状態となったため、6時30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。外部電源は別の275kV送電線から受電しており、発電所に影響はありませんでした。</p> <p>原因は、他社の77kV送電線の一部で停電が発生したことによるものです。その後、送電線が復旧して予備変圧器に異常がないことを確認したことから、7時53分にしゃ断器を投入し、7時59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>なお、本件による外部への放射性物質の影響等はありません。</p> <p style="text-align: right;">以 上</p>		

※3：保安活動向上の観点から、産官学において情報共有することが有益である事象のうち、法律に基づく報告事象および安全協定に基づく異常時報告事象を除いたもの。

3. 環境放射能測定調査の状況

(1) 四半期報告 (2020年10月～12月)

【美浜地区】空間線量率連続測定結果

四半期報告 (2020年10月～12月)

美浜地区における当期の空間線量率連続測定の結果、
発電所に起因する異常な変動は観測されませんでした。



【高浜地区】空間線量率連続測定結果

四半期報告（2020年10月～12月）

高浜地区における当期の空間線量率連続測定の結果、
 発電所に起因する異常な変動は観測されませんでした。



【大飯地区】空間線量率連続測定結果

四半期報告（2020年10月～12月）


大飯地区における当期の空間線量率連続測定の結果、
 発電所に起因する異常な変動は観測されませんでした。



4. 原子炉施設の定期点検の実施計画及び実施結果

2021年3月末現在

年月 プラント	2020年						2021年					
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
美浜発電所 3号機 [82.6万kW]	第25回定期検査 (開始 H23.5.14)											
高浜発電所 1号機 [82.6万kW]	第27回定期検査 (開始 H23.1.10)											
高浜発電所 2号機 [82.6万kW]	第27回定期検査 (開始 H23.11.25)											
高浜発電所 3号機 [87.0万kW]	第24回定期検査 (2020.1.6 ~ 2021.3.10)											
高浜発電所 4号機 [87.0万kW]	第23回定期検査 (2020.10.7 ~ 2021.5.13)											
大飯発電所 3号機 [118.0万kW]	第18回定期検査 (2020.7.20 ~ 実施中)											
大飯発電所 4号機 [118.0万kW]	第17回定期検査 (2020.10.26 ~ 2021.2.12)											

【凡例】  : 定期検査・計画停止期間