

No	対象 号機	劣化事象	日付	資料名	該当 ページ	コメント内容	コメント対応	回答日	完了日
1	1/2号機	SCC	2月9日	共通事項 補足説明資料 配管 ステンレス鋼配管	6-1-13	仏国のPWRのステンレス鋼(SUS316系)配管でSCCが検出されているが、ステンレス鋼配管の内面SCCを△1)としている理由を説明すること。	ステンレス鋼配管の溶接部については、応力腐食割れ性に優れたSUS316系を使用しており、溶接部を対象とした超音波探傷検査又は漏えい検査により機器の健全性を確認していることから、ステンレス鋼配管の内面SCCを△1)としている。 一方、仏国のPWRのステンレス鋼(SUS316系)配管でSCCが検出された当該事象の発生時期は、2021年10月であり、現在、原因調査中との認識である。また、川内1, 2号炉の技術評価における国内外の運転経験及び最新知見の確認にあたっては、2020年3月までとしていることから確認対象とはしていなかった。 なお、当該事象に対しての当社としては、今後も引き続き注視し必要に応じて対応していく。	2023.3.3	2023.3.6
2	1/2号機	SCC	2月9日	共通事項 補足説明資料 容器 原子炉容器	6-1-9	600合金が使用されている箇所に対するSCC対策について説明すること。(ヒアリングで確認済み)	600合金が使用されている箇所に対するSCC対策については、以下の補足説明資料に記載している。 [補足説明資料 1, 2号炉 共通事項 別紙8-5-5] [補足説明資料 1, 2号炉 共通事項 別紙8-5-6] なお、原子炉容器については、以下の補足説明資料にも記載している。 [補足説明資料 1, 2号炉 特別点検(原子炉容器) 添付資料3]	2023.3.3	2023.3.6
3	1/2号機	SCC	2月9日	共通事項 補足説明資料 熱交換器 容器 蒸気発生器 原子炉容器	6-1-6 6-1-9	冷却材出入口管台セーフエンドに超音波ショットピーニングを実施した範囲を説明すること。	回答資料 川内1, 2号炉-その他-3のとおり。	2023.3.3	2023.3.6
4	1/2号機	SCC	2月9日	共通事項 補足説明資料 配管 ステンレス鋼配管	6-1-13	2007年9月、美浜2号炉のA-蒸気発生器本体冷却材入口管台セーフエンド(ステンレス鋼製)内面において、非常に軽微な粒界割れが管台と溶接部境界近傍の機械加工部において確認されている。川内発電所のステンレス鋼配管溶接部と同様な機械加工部の有無について説明すること。			
5	1/2号機	SCC	2月9日	共通事項 補足説明資料 容器 蒸気発生器	7-1-1	冷却材出入口管台ニッケル基合金溶接部、仕切板の690合金に対する応力腐食割れを図2.2-2のデータをもとに▲事象としているが、原子炉容器の上ふた管台溶接部などは同じデータを用いて△事象としている。評価の違いを説明すること。	回答資料 川内1, 2号炉-その他-5のとおり。	2023.4.28	
6	1/2号機	高サイクル熱疲労	2月9日	共通事項 補足説明資料 配管 ステンレス鋼配管 低合金鋼配管 炭素鋼配管	7-1-2	小口径管台の高サイクル疲労割れに対して、必要な部位について振動計測に基づく応力評価等を行い、健全性を確認している。と記載されている。必要な部位の判断基準と振動計測結果、応力評価結果を説明すること。			
7	1/2号機	腐食(流れ加速型腐食)	2月9日	共通事項 補足説明資料 配管 炭素鋼配管	6-1-13	配管肉厚管理要領に基づき、UTによる肉厚測定を実施している箇所とその結果を説明すること。また、最大の減肉率の箇所を例に今後の対応を説明すること。	回答資料 川内1, 2号炉-その他-7のとおり。	2023.5.11	
8	1/2号機	腐食(流れ加速型腐食)	2月9日	共通事項 補足説明資料 タービン 高圧タービン	6-1-29	外部車室については、分解点検時の目視確認により、機器の健全性を維持している。と記載されているが、減肉傾向について説明すること。	高圧タービンの外部車室には、部分的に機能に影響を及ぼさない流れ加速型腐食による減肉が発生している。当該車室は、3定事検毎に分解点検にて目視確認を行っており、至近の点検においては、前回点検結果と比較して進展していないことを確認している。今後も3定事検毎の分解点検により減肉の状況を確認していくことで、機器の健全性は維持できると考えている。	2023.4.28	
9	1/2号機	SCC	2月9日	熱交換器 熱交換器 蒸気発生器	17	熱交換器の評価書のSGのp17に690合金の試験結果(最終報告)が示されているが、継続しているのであれば最新の状況を説明すること。(ヒアリングで確認済み)また、試験時間と実機運転時間の関係を説明すること。	回答資料 川内1, 2号炉-その他-9のとおり。	2023.3.3	2023.3.6
10	1/2号機	異物混入	2月9日	熱交換器 熱交換器 蒸気発生器	-	2020年に高浜3号機で発生したSG2次側への異物混入に対する川内発電所での対策を説明すること。	回答資料 川内1, 2号炉-その他-10のとおり。	2023.3.3	2023.3.6

No	対象 号機	劣化事象	日付	資料名	該当 ページ	コメント内容	コメント対応	回答日	完了日
11	1/2号機	その他	2月9日	共通事項 補足説明資料 多管円筒形熱交換器 伝熱管	6-1-4	伝熱管の解放点検時の滴漆探傷検査又は漏えい試験等を実施していることと記載されているが、検査、試験の使い分けを説明すること。	今回の劣化状況評価書においては、原則として定期事業者検査、供用期間中検査として実施されているもの、及び各種非破壊検査(PT、MT、UTなど)は「検査」とし、各種作業要領書や規程等に基づき実施しているもの、又は水や空気での加圧及び薬液等の塗布により漏れの有無を確認するものは「試験」としている。	2023.4.28	
12	1/2号機	SCC	2月9日	共通事項 補足説明資料 補機タンク ほう酸注入タンク	6-1-11	タンク本体の熱処理を行った後に管台を溶接しており、材料の有意な鋭敏化はないと判断される。と記載されているが、溶接熱による鋭敏化が発生しない根拠も説明すること。	回答資料 川内1, 2号炉-その他-12のとおり。	2023.3.3	2023.3.6
13	1/2号機	SCC	2月9日	共通事項 補足説明資料 補機タンク ほう酸フィルタ	6-1-12	銅板等耐圧構成品の内面からの応力腐食割れに対して溶接後熱処理を施していないことを理由に挙げているが、その妥当性を説明すること。	回答資料 川内1, 2号炉-その他-13, 19のとおり。	2023.4.28	
14	1/2号機	シースの劣化	2月9日	共通事項 補足説明資料 ケーブル 高圧ケーブル	6-1-25	シースの劣化がケーブルに要求される機能である通電・絶縁機能の維持に対する影響は小さいことから、高経年化対策上着目すべき経年劣化事象ではない。として△1としているが、劣化事象として△2にならない理由を説明すること。	回答資料 川内1, 2号炉-その他-14のとおり。	2023.3.10	2023.3.14
15	1/2号機	火災時の熱による耐火能力低下	2月9日	共通事項 補足説明資料 コンクリートの耐火能力低下	6-1-37	火災時の熱による耐火能力低下を高経年化による劣化事象として抽出した根拠を説明すること。			
16	1/2号機	火災時の熱による耐火能力低下	2月9日	共通事項 補足説明資料 コンクリートの耐火能力低下	6-1-37	コンクリート構造物は通常の使用環境において、経年によりコンクリート構造物の断面厚が減少することはない。定期的な目視点検においても断面厚の減少は認められていない。としているが、火災時の熱による耐火能力低下に対する評価を補足説明資料に記載すること。			
17	1/2号機	腐食(全面腐食)	2月9日	共通事項 補足説明資料 ディーゼル発電機 ヒートパイプの腐食	6-1-38	ヒートパイプは銅合金であり、腐食が想定される。しかしながら、ヒートパイプに使用している銅材料は、化学的に安定した(銅等の劣化が発生し難い)材料であり、環境劣化による劣化損傷が発生する可能性は小さい。と記載されている。使用している銅材料の耐食性を具体的に説明すること。	回答資料 川内1, 2号炉-その他-17のとおり。	2023.4.28	
18	1/2号機	腐食(全面腐食)	2月9日	共通事項 補足説明資料 冷水設備 空調用冷水設備	6-1-40	空調用冷凍機の蒸発器伝熱管は銅合金であり、腐食が想定される。しかしながら、銅合金は耐食性に優れており、と記載されている。全面腐食を想定した理由を説明すること。	回答資料 川内1, 2号炉-その他-18のとおり。	2023.4.28	
19	1/2号機	SCC	3月6日	回答資料 (その他)-12	1	溶接時の入熱による鋭敏化の可能性がないことを含めて、鋭敏化の可能性がないエビデンスを提示すること。	回答資料 川内1, 2号炉-その他-13, 19のとおり。	2023.4.28	

川内1, 2号炉—その他—5

タイトル	冷却材出入口管台ニッケル基合金溶接部、仕切板の690合金に対する応力腐食割れを図2.2-2のデータをもとに▲事象としているが、原子炉容器の上ふた管台溶接部などは同じデータを用いて△事象としている。評価の違いを説明すること。
説明	<p>SGは出入口管台、セーフエンド等で690系合金による溶接で統一されており、運転経験や使用条件から得れた材料試験データ（電力共同研究）との比較から、今後も経年劣化の進展が考えられない、または進展の傾向が極めて小さいと考えているため、日常劣化管理事象以外（▲事象）に分類している。</p> <p>一方、RVは入口、出口管台にそれぞれ600系合金と690系合金の両方を使用しており、1つの設備に異なる合金を使っているため、RV全体として総合的に保全活動を考える観点から600系合金、690系合金の使用部位の両方を日常劣化管理事象（△事象）としている。</p>

川内1, 2号炉—その他—No. 7

<p>タイトル</p>	<p>配管肉厚管理要領に基づき、UTによる肉厚測定を実施している箇所とその結果を説明すること。また、最大の減肉率の箇所を例に今後の対応を説明すること。</p>												
<p>説明</p>	<p>社内規定として2次系配管肉厚管理指針を定め、2次系配管の肉厚管理を実施している。当該指針に基づき、配管肉厚測定の点検計画を定め、定期事業者検査として配管の肉厚測定を実施している。</p> <p>定期事業者検査にてUTによる配管肉厚測定を実施している箇所について、川内1号の第25保全サイクル定期事業者検査の結果を例として以下に示す。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・対象配管系統名 主給水配管、補助給水配管、SG水張配管、主蒸気配管、T/D AFWP駆動蒸気管、主蒸気ドレン配管、SGBD配管、ブローダウン配管、一次系補助蒸気配管 等 ・最大の減肉率の箇所について 最大の減肉率が確認された主蒸気配管の肉厚測定結果及び余寿命評価結果を以下に示す。 <table border="1" data-bbox="528 1193 1230 1487"> <thead> <tr> <th></th> <th>主蒸気配管</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>公称厚さ (mm)</td> <td>31.0</td> </tr> <tr> <td>必要最小厚さ (mm)</td> <td>19.0</td> </tr> <tr> <td>最小測定厚さ (mm)</td> <td>27.2</td> </tr> <tr> <td>減肉率 (mm/10⁴hr)</td> <td>0.59</td> </tr> <tr> <td>余寿命 (年)</td> <td>15.7</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> ・今後の対応について 点検計画に基づき、肉厚測定を実施後余寿命を算出し、余寿命の年数に応じて点検時期の設定、取替、補修等を実施する。 なお、上記に示す最大の減肉率が認められた主蒸気配管については、余寿命が15.7年であることから、余寿命が5年となる時期までに次回測定時期を設定し点検を実施する。(次回測定時期：第30保全サイクル定期事業者検査) (補足説明資料 1, 2号炉 共通事項 別紙8-3-1) 		主蒸気配管	公称厚さ (mm)	31.0	必要最小厚さ (mm)	19.0	最小測定厚さ (mm)	27.2	減肉率 (mm/10 ⁴ hr)	0.59	余寿命 (年)	15.7
	主蒸気配管												
公称厚さ (mm)	31.0												
必要最小厚さ (mm)	19.0												
最小測定厚さ (mm)	27.2												
減肉率 (mm/10 ⁴ hr)	0.59												
余寿命 (年)	15.7												

川内1, 2号炉-その他-13, 19

【川内1, 2号炉-その他-12 (R1)】

<p>タイトル</p>	<p>【その他-19】(ほう酸注入タンク) 溶接時の入熱による鋭敏化の可能性がないことを含めて、鋭敏化の可能性がないエビデンスを提示すること。</p> <p>【その他-13】(ほう酸フィルタ) 銅板等耐圧構成品の内面からの応力腐食割れに対して溶接後熱処理を施していないことを理由に挙げているが、その妥当性を説明すること。</p>
<p>説明</p>	<p>ほう酸注入タンク及びほう酸フィルタに使用されているオーステナイト系ステンレス鋼は500℃～850℃に長時間保持されると鋭敏化する恐れがあり、比較的鋭敏化しやすい炭素量0.07%のSUS304(使用箇所:ほう酸注入タンク温度計ウェル)であれば700℃付近で約3分間保持された場合に鋭敏化の可能性はある。(図1)</p> <p>これに対して、溶接時の入熱による母材の影響範囲(溶接熱影響範囲)は限定的であり、また、溶接線に沿って溶接棒を移動しながら溶接を行うことから、溶接時に母材が鋭敏化温度範囲にさらされる時間は数十秒程度と短く、長時間一定の温度に保持されるものではない。ほう酸注入タンク及びほう酸フィルタの施工要領及び各部寸法から鋭敏化が懸念される温度域を通過する時間は約30秒程度と概算される。</p> <p>従って、鋭敏化は発生しないと考えられる。</p> <div data-bbox="502 1220 1252 1758" data-label="Figure"> </div> <p>図1 鋭敏化の可能性のある温度域 [出典: 日本鉄鋼協会編, 「鋼の熱処理 改訂5版」(丸善)]</p>

川内1, 2号炉—その他—17

タイトル	ヒートパイプは銅合金であり、腐食が想定される。しかしながら、ヒートパイプに使用している銅材料は、化学的に安定した（錆等の劣化が発生し難い）材料であり、環境劣化による劣化損傷が発生する可能性は小さい。と記載されている。使用している銅材料の耐食性を具体的に説明すること。
説明	<p>一般的に銅は他の金属、例えば、鉄やアルミニウムなどと比べて安定な金属であり、種々の環境下でも腐食を起こしにくいものと知られている。これは表面に酸化膜などを形成して、不動態化するためである。また、当該のヒートパイプは銅が耐食性を示さない酸化性酸や強アルカリ性の環境下には設置されておらず、劣化が発生する可能性は小さい。</p> <p>なお、耐食性塗装（材質：塩化ビニル樹脂エナメル）も施しており、耐食性を向上させている。</p>

川内1, 2号炉—その他—18

タイトル	空調用冷凍機の蒸発器伝熱管は銅合金であり、腐食が想定される。しかしながら、銅合金は耐食性に優れており、と記載されている。全面腐食を想定した理由を説明すること。
説明	<p>空調用冷凍機の蒸発器伝熱管は銅合金製であり、外面は冷媒（フルオロカーボン）、内面は脱気された純水に接液している。</p> <p>「原子力発電所の高経年化対策実施基準」においては脱気された純水及び冷媒（フルオロカーボン）環境の銅合金製の蒸発器伝熱管は「当該経年劣化事象の発生の可能性がない使用条件下であること」を理由として技術評価を不要とされており、蒸発器伝熱管は使用材料及び使用環境から全面腐食の発生が考え難い。</p> <p>しかし、接液環境であることを考慮し、経年劣化の可能性のある項目として評価を行っている。</p>