

川内原子力発電所1, 2号炉 運転期間延長認可申請に係るヒアリング  
コメント反映整理表<その他>

2023年3月6日 九州電力㈱

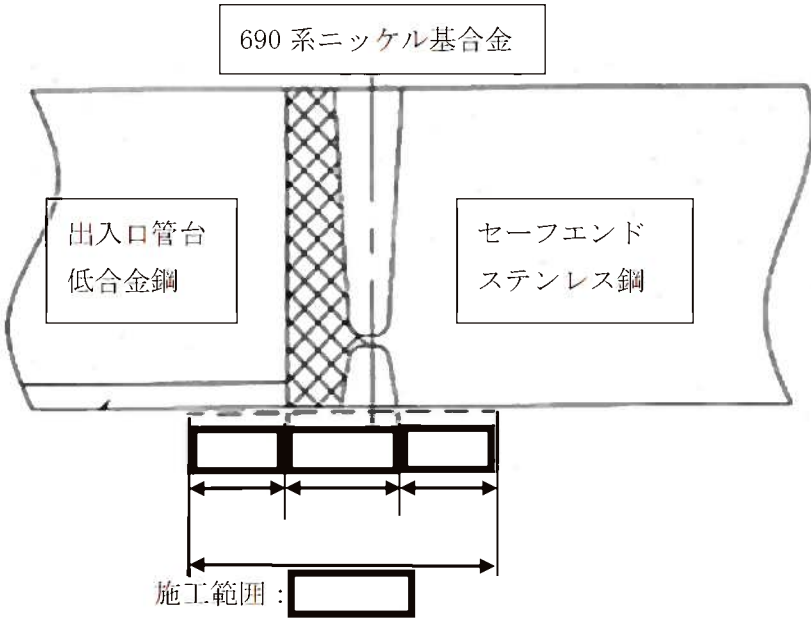
No	対象 号機	劣化事象	日付	資料名	該当 ページ	コメント内容	コメント対応	回答日	完了日
1	1/2号機	SCC	2月9日	共通事項 補足説明資料 配管 ステンレス鋼配管	6-1-13	仏国のPWRのステンレス鋼(SUS316系)配管でSCCが検出されているが、ステンレス鋼配管の内面SCCを△①としている理由を説明すること。	ステンレス鋼配管の溶接部については、応力腐食割れ性に優れたSUS316系を使用しており、溶接部を対象とした超音波探傷検査又は漏えい検査により機器の健全性を確認していることから、ステンレス鋼配管の内面SCCを△①としている。 一方、仏国のPWRのステンレス鋼(SUS316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	
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	
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	
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。			
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。			
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。			
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	
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	
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渦流探傷検査又は漏えい試験等を実施している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。			

川内原子力発電所1, 2号炉 運転期間延長認可申請に係るヒアリング  
コメント反映整理表<その他>

2023年3月6日 九州電力㈱

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
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	
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。			
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。			
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ではなく、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(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。			
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。			

川内1, 2号炉—その他—3

<p>タイトル</p>	<p>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。</p>
<p>説明</p>	<p>蒸気発生器出入口管台について応力腐食割れへの対策として、応力緩和を目的とした超音波ショットピーニングを実施している。施工範囲を以下に示す。</p>  <p>図 川内1/2号炉 蒸気発生器冷却材出入口管台の超音波ショットピーニングの施工範囲</p> <p>なお、原子炉容器入口管台についてはウォータージェットピーニングを行っており、出口管台については690系ニッケル基合金クラッド施工を行っている。詳細については補足説明資料 共通事項 8-5-5に記載している。</p> <p><span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 20px; height: 10px; vertical-align: middle;"></span>内は商業機密に係る事項であるため公開できません</p>

川内 1, 2 号炉—その他— 9

タイトル	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。									
説明	<p>本研究では 1 次系模擬環境において温度加速を行った定荷重試験を実施しており、温度加速を考慮した試験時間は約 30 万時間となっている。</p> <p>なお、本研究は現在も継続しており、定荷重試験による材料の信頼性向上のための知見拡充を行っている。</p> <p>川内 1 号機は第 19 回定検（2008 年 11 月）、川内 2 号機は第 22 回定検（2018 年 9 月）に蒸気発生器取替工事を実施しているため、取替え後から 60 年時点までの運転時間と試験時間を比較した結果を以下に示す。</p> <table border="1" data-bbox="571 842 1184 990"><tr><td></td><td>川内 1 号機</td><td>川内 2 号機</td></tr><tr><td>運転時間</td><td>約 26.8 万時間</td><td>約 23.8 万時間</td></tr><tr><td>試験時間</td><td colspan="2">約 30 万時間</td></tr></table> <p style="text-align: right;">以 上</p>		川内 1 号機	川内 2 号機	運転時間	約 26.8 万時間	約 23.8 万時間	試験時間	約 30 万時間	
	川内 1 号機	川内 2 号機								
運転時間	約 26.8 万時間	約 23.8 万時間								
試験時間	約 30 万時間									

川内1, 2号炉—その他—10

タイトル	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。
説明	<p>蒸気発生器への異物混入対策として、工事手順書等に異物混入に関する以下の注意事項を反映している。</p> <p>(1) 持ち込む資機材に異物が付着していないことを事前に確認すること。</p> <p>(2) 使用済みウエスに付着した異物が混入することを防止するため使用済みウエスは速やかに破棄し、ウエスの再使用(再利用)は禁止する。作業には常に新しい清浄なウエスを使用すること。</p> <p>(3) 最終異物確認時において直接目視による確認が困難な場合はファイバースコープや手鏡を使用し確実に異物管理を行うこと。</p> <p>結果、第25回、第26回定期検査時(2020、2021年度)において、全ての蒸気発生器伝熱管に対して渦流探傷検査を実施し、有意な指示のないことを確認している。</p> <p style="text-align: right;">以上</p>

川内1, 2号炉—その他—12

タイトル	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。
説明	<p>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る。</p> <p>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。</p> <p>従って、鋭敏化は発生しないと考えられる。</p>