

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<照射誘起型応力腐食割れ>

資料 1 - 2

2023年5月19日 九州電力株式会社

No	対象 号機	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	2月2日	照射誘起型応力腐食割れ 劣化状況評価 補足説明資料	4	支持ピンと押えリングについて、JIS相当材及び材料規格との対応を示すこと。	回答資料 川内1, 2号炉-IASCC-1のとおり。	2023.3.2	
2	1/2号機	2月2日	照射誘起型応力腐食割れ 劣化状況評価 補足説明資料	7	評価手法の③内容ではIASCCの発生を確認するまでのフローのみであるため、④として、損傷ボルト本数の確認を行い健全性を評価している旨を記載すること。	回答資料 川内1, 2号炉-IASCC-2のとおり。	2023.3.2	
3	1/2号機	2月2日	照射誘起型応力腐食割れ 劣化状況評価 補足説明資料	8	応力評価を行う際のモデルに用いられている材料の各種数値条件等(材料定数、照射材のデータか公表されたデータか、どこでオーソライズされたのか)を説明すること。	回答資料 川内1, 2号炉-IASCC-3のとおり。	2023.3.2	
4	1/2号機	2月2日	照射誘起型応力腐食割れ 劣化状況評価 補足説明資料 (別紙2)	2-3	中性子照射量の算出モデルについて、炉心バップル取付板がモデルの中で考慮されているかを説明すること。	回答資料 川内1, 2号炉-IASCC-4のとおり。	2023.3.2	
5	1/2号機	2月2日	照射誘起型応力腐食割れ 劣化状況評価 補足説明資料 (別紙2)	2-3	中性子照射量算出モデルについて、11行目に記載されている「炉心領域に示す円弧」を図に記載すること。	回答資料 川内1, 2号炉-IASCC-5のとおり。	2023.3.2	

川内1, 2号炉-IASCC-1

タイトル	支持ピンと押えリングについて、JIS 相当材及び材料規格との対応を示すこと。												
説明	<p>支持ピンと押えリングの2つの部位については、炉内構造物の構成部位であることからIASCCの評価対象として選定している。</p> <p>発電用原子力設備規格 材料規格（2012年版）に、当該部位におけるASME規格材料のJIS相当材の対応は示されていないが、化学成分や機械的性質を踏まえると、支持ピンと押えリングのJIS相当材は以下の通り。</p> <table border="1" data-bbox="395 851 1337 1205"><thead><tr><th>部位</th><th>ASME</th><th>JIS</th><th>出典</th></tr></thead><tbody><tr><td>支持ピン</td><td>SA-637 Gr.688</td><td>G4901 NCF750</td><td>(社)火力原子力発電技術協会 原子力発電用原子力設備に 関する構造等の技術基準 質疑応答集（平成2年改訂版）</td></tr><tr><td>押えリング</td><td>SA182 Gr.F6b</td><td>G3214 SUS F6B</td><td>JIS 鋼鉄 I JIS と関連外国規格との比較表</td></tr></tbody></table>	部位	ASME	JIS	出典	支持ピン	SA-637 Gr.688	G4901 NCF750	(社)火力原子力発電技術協会 原子力発電用原子力設備に 関する構造等の技術基準 質疑応答集（平成2年改訂版）	押えリング	SA182 Gr.F6b	G3214 SUS F6B	JIS 鋼鉄 I JIS と関連外国規格との比較表
部位	ASME	JIS	出典										
支持ピン	SA-637 Gr.688	G4901 NCF750	(社)火力原子力発電技術協会 原子力発電用原子力設備に 関する構造等の技術基準 質疑応答集（平成2年改訂版）										
押えリング	SA182 Gr.F6b	G3214 SUS F6B	JIS 鋼鉄 I JIS と関連外国規格との比較表										

川内1, 2号炉-IASCC-2

タイトル	評価手法の③内容では IASCC の発生を確認するまでのフローのみであるため、④として、損傷ボルト本数の確認を行い健全性を評価している旨を記載すること。
説明	<p>以下の通り④を補足説明資料へ追加する。</p> <div data-bbox="403 573 1310 678" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"><p>① 運転時間（照射量）によって変動するバッフルフォーマボルトの応力履歴を算出。</p></div> <p style="text-align: center;">↓</p> <div data-bbox="403 748 1310 853" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"><p>② 評価ガイドに定められている割れ発生応力線と①で算出したバッフルフォーマボルトの応力履歴を重ね合わせる。</p></div> <p style="text-align: center;">↓</p> <div data-bbox="403 922 1310 1050" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"><p>③ バッフルフォーマボルトの応力履歴が割れ発生応力線を超えた時点を照射誘起型応力腐食割れの発生時間とする。</p></div> <p style="text-align: center;">↓</p> <div data-bbox="403 1059 1310 1245" style="border: 1px solid black; border-style: dashed; padding: 5px;"><p>④ 割れ発生応力線図を超えたボルト数と管理損傷ボルト数を比較する。</p></div> <p style="text-align: center; color: red;">追加</p>

川内1, 2号炉-IASCC-3

<p>タイトル</p>	<p>応力評価を行う際のモデルに用いられている材料の各種数値条件等（材料定数、照射材のデータか公表されたデータか、どこでオーソライズされたのか）を説明すること。</p>																	
<p>説明</p>	<p>IASCC 評価における応力評価に使用した物性値の出典を以下に示す。</p> <table border="1" data-bbox="395 593 1337 1227"> <thead> <tr> <th>評価内容</th> <th>パラメータ</th> <th>出典</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">熱伝導解析</td> <td>密度</td> <td rowspan="4">日本機械学会 伝熱工学資料 改訂第4版</td> </tr> <tr> <td>定圧比熱</td> </tr> <tr> <td>粘性係数</td> </tr> <tr> <td>熱伝導率</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">構造変形解析</td> <td>ヤング率</td> <td rowspan="3">発電用原子力設備規格 設計・建設規格 JSME S NC1-2005/2007</td> </tr> <tr> <td>線膨張係数</td> </tr> <tr> <td>ポアソン比</td> </tr> <tr> <td>割れ発生予測</td> <td>IASCC 発生しきい線</td> <td>(独) 原子力安全基盤機構 照射誘起型応力腐食割れ (IASCC) 評価技術に関する 報告書</td> </tr> </tbody> </table>	評価内容	パラメータ	出典	熱伝導解析	密度	日本機械学会 伝熱工学資料 改訂第4版	定圧比熱	粘性係数	熱伝導率	構造変形解析	ヤング率	発電用原子力設備規格 設計・建設規格 JSME S NC1-2005/2007	線膨張係数	ポアソン比	割れ発生予測	IASCC 発生しきい線	(独) 原子力安全基盤機構 照射誘起型応力腐食割れ (IASCC) 評価技術に関する 報告書
評価内容	パラメータ	出典																
熱伝導解析	密度	日本機械学会 伝熱工学資料 改訂第4版																
	定圧比熱																	
	粘性係数																	
	熱伝導率																	
構造変形解析	ヤング率	発電用原子力設備規格 設計・建設規格 JSME S NC1-2005/2007																
	線膨張係数																	
	ポアソン比																	
割れ発生予測	IASCC 発生しきい線	(独) 原子力安全基盤機構 照射誘起型応力腐食割れ (IASCC) 評価技術に関する 報告書																

川内1, 2号炉-IASCC-4

<p>タイトル</p>	<p>中性子照射量の算出モデルについて、炉心バップル取付板がモデルの中で考慮されているかを説明すること。</p>
<p>説明</p>	<p>中性子照射量算出においては、以下の通り炉心バップル取付板が構成部材としてモデル化され、計算の中で考慮されている。</p> <p>○ : 炉心バップル取付板</p>

川内1, 2号炉-IASCC-5

<p>タイトル</p>	<p>中性子照射量算出モデルについて、11行目に記載されている「炉心領域に示す円弧」を図に記載すること。</p>
<p>説明</p>	<p>中性子照射量算出モデルでは炉心領域外側への照射量に与える影響が大きい最外周の燃料集合体及びその1つ内側の燃料集合体までモデル化している。円弧より内側の燃料集合体で発生する中性子は円弧の境界条件を反射条件に設定することで考慮している。</p> <p>以下に円弧を記載した図を示す。</p> <p>図中のラベル: 空気、コンクリート(1次遮蔽)、原子炉容器、炉心槽、炉心バップル、炉心、冷却材、熱遮蔽材、円弧(反射条件)</p>