

No	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	2023年6月19日	高経年化技術評価書 本冊	44	長期施設管理方針に炭素鋼について「設備対策を行った場合は」と記載されているが、現時点での設備対策の優先度や時期が決まっていれば説明すること。	現時点で、具体的な設備対策の計画については策定しておらず、いずれの箇所についても机上検討の段階となっている。今後、机上検討を踏まえて、現場確認や減肉管理の状況、許認可手続きの要否を確認した上で、実施時期の具体的検討を行っていく予定としている。	7月25日	7月25日
2	2023年6月19日	高経年化技術評価書 別冊 (耐震安全性評価)	2.5、26	耐震安全性評価に適用する基準地震動について震源を特定しない地震動(標準応答スペクトルによるSs-6)の扱いを含めて提示すること。	玄海3号炉-耐震安全性評価-2のとおり。	7月25日	7月25日
3	2023年6月19日	高経年化技術評価書 別冊 (耐震安全性評価)	3.2.20	表3.2-15の湿分離加熱器の流れ加速型腐食に対する評価の具体的内容(評価仕様、解析モデル、入力(荷重)条件、評価結果)を提示すること。	玄海3号炉-耐震安全性評価-3のとおり。	8月15日	8月15日
3-1	2023年9月25日	高経年化技術評価書 別冊 (耐震安全性評価) 玄海3号炉-耐震安全性評価-3	3.2.20	内圧による応力の算出式の典拠(例えば、修正Lameの式など)を提示すること。	玄海3号炉-耐震安全性評価-3-1のとおり。	10月11日	10月11日
4	2023年6月19日	高経年化技術評価書 別冊 (耐震安全性評価)	3.4.42	原子炉容器の胴の中性子照射脆化に対する評価について、耐圧・漏えい検査時における線形破壊力学に基づく評価(炉心領域円筒胴のK _{1C} とK _{1I} (運転開始後60年時点)の関係の図示を含む)を提示すること。	玄海3号炉-耐震安全性評価-4のとおり。	7月25日	7月25日
4-1	2023年9月25日	高経年化技術評価書 別冊 (耐震安全性評価) 玄海3号炉-耐震安全性評価-4	3.4.42	耐圧・漏えい検査時の応力拡大係数として検査時の温度・圧力ではなく、PTS状態遷移曲線を適用する根拠(「設工認資料_原子炉容器の脆性破壊防止に関する説明書」との関係を含む)を提示すること。	耐圧・漏えい検査時における線形破壊力学に基づく評価については、運転開始後60年時点の試験状態においても脆性破壊は起こらないことを示すために、「運転開始後60年時点におけるRV板厚1/4t位置の破壊靱性遷移曲線(K _{IC} カーブ)」及び設工認の試験状態の破壊靱性に対する評価で設定した「耐圧・漏えい検査時の起動・停止時におけるPTS状態遷移曲線(K _{IC} カーブ)」を提示した(コメントNo.4にて回答済)。線形破壊力学を用いて設定した運転開始後60年時点の耐圧・漏えい検査時の温度・圧力制限曲線を玄海3号炉-耐震安全性評価-4-1のとおり示す。	10月11日	10月11日
4-2	2023年10月11日	高経年化技術評価書 別冊 (耐震安全性評価) 玄海3号炉-耐震安全性評価-4-1	—	BWRの評価手法を参考に、耐圧・漏えい試験時における運転開始後60年時点のKI及びKICの関係を示すこと。	後日回答		
5	2023年6月19日	高経年化技術評価書 別冊 (耐震安全性評価)	3.10.23	表3.10-20の高圧タービン主蒸気入口管の流れ加速型腐食に対する評価の具体的内容(評価仕様、解析モデル、入力(荷重)条件、評価結果)を提示すること。	玄海3号炉-耐震安全性評価-5のとおり。	7月25日	7月25日
5-1	2023年9月25日	高経年化技術評価書 別冊 (耐震安全性評価) 玄海3号炉-耐震安全性評価-5	3.10.23	許容応力の算出根拠を提示すること。また添付資料-1の解析モデル図に高圧タービン入口と蒸気加減弁の位置を記載すること。	玄海3号炉-耐震安全性評価-5-1のとおり。	10月11日	10月11日
5-2	2023年10月11日	高経年化技術評価書 別冊 (耐震安全性評価) 玄海3号炉-耐震安全性評価-5-1	—	「コメント回答資料5-1」のタイトルを適正化すること。また、許容応力としてJSMEのSy値を引用しているが、JSMEやSyを引用することの根拠を説明すること。	玄海3号炉-耐震安全性評価-5-2のとおり。また、玄海3号炉-耐震安全性評価-5-1のタイトル等も修正した。		
6	2023年6月19日	高経年化技術評価書 別冊 (耐震安全性評価)	3.13.30	表3.13-19の凝縮器伝熱管の流れ加速型腐食に対する評価の具体的内容(評価仕様、解析モデル、入力(荷重)条件、評価結果)を提示すること。	玄海3号炉-耐震安全性評価-6のとおり。	7月25日	7月25日
7	2023年6月19日	補足説明資料 別紙4	4-3	表4-3の評価用荷重算出に係る(注3)記載の時刻歴解析(CV内)とスペクトル解析(CV外)の具体的適用内容(方法)を提示すること。	CV内は主蒸気主給水管の応答に対し1次冷却設備の影響をうけるため、1次冷却設備及び建屋と主蒸気(主給水配管を連成した)解析モデルを用いて、サポート間を分布質量としている。またサポートは設計ばね定数として時刻歴解析にて荷重を算出している。 CV外は、CV内と異なり主蒸気/主給水管単体で解析モデルを策定することが可能であり、固定点(構橋)から固定点までを1つの解析範囲とし、各サポート間(1スパン)に集中質量(1マス)を設定している。またサポート剛性は十分に剛な値とした上で、スペクトルモーダル解析により荷重を算出している。	8月15日	8月15日
7-1	2023年9月25日	補足説明資料 別紙4	—	CV内の時刻歴解析とCV外のスペクトル解析による端板荷重の算出過程を提示すること。	玄海3号炉-耐震安全性評価-7-1のとおり。	10月11日	10月11日
8	2023年6月19日	補足説明資料 別紙8	8-1	1(1)想定欠陥で亀裂の想定部位は下部炉心構上部胴と下部胴の溶接部としていたことから、溶接手法の種類及び溶接部と亀裂の位置関係を提示(拡大図示)すること。	玄海3号炉-耐震安全性評価-8のとおり。	7月25日	7月25日

No	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
8-1	2023年9月25日	補足説明資料 別紙8	—	「溶接金属中の亀裂」を想定しているが、母材側に想定した場合の評価条件との差異があれば提示すること。	本評価においては、亀裂位置を溶接部としているが、溶接金属と母材を同等とみなして評価を実施している。評価上差異が生じる箇所はない。	10月11日	10月11日
8-2	2023年9月25日	補足説明資料 別紙8	8-4	別紙8の表8-2の地震による応力:15MPaが補足説明資料(照射誘起応力腐食割れ)の別紙4の「水平2方向を考慮して√2倍して算出した地震による応力:19MPa」と整合しない(19/√2=13.4)理由を提示すること。	玄海3号炉—耐震安全性評価—8-2のとおり。	10月11日	10月11日
8-3	2023年10月11日	高経年化技術評価書 別冊 (耐震安全性評価) 玄海3号炉— 耐震安全性評価—8-1	—	コメント回答資料8-1について、溶接部の残留応力の影響などを踏まえ、溶接部と母材が同等の評価をできる妥当性を説明すること。	当該溶接部は完全溶け込み溶接であり、溶接部継手効率が1.00となる検査を適用(設計・建設規格2005.2007 表CSS-3150-1参照)しているため、母材と同等の扱いとして評価している。なお、設計・建設規格による評価においては溶接残留応力は考慮されていない。溶接残留応力を考慮した評価については、維持規格に基づき、照射誘起型応力腐食割れの補足説明資料に記載している。		
9	2023年6月19日	補足説明資料 別紙12	12-6	添付-2の主給水ポンプタービン低圧駆動蒸気管(B)のFEM評価の具体的内容を提示すること。	玄海3号炉—耐震安全性評価—9のとおり。	7月25日	7月25日
10	2023年6月19日	補足説明資料 別紙12	12-30	添付-6(3/3)の表下の注記※2が該当する表中項に※2を記載すること。	添付-6(3/3)の表には注記※2が該当する設備はないため、注記※2を削除する。 [補足説明資料 3号炉 劣化状況評価(耐震安全性評価) 別紙12 p.30]	7月25日	7月25日
11	2023年6月19日	補足説明資料 別紙17	17-1	2.(3)b.高経年化対策上着目すべき経年劣化事象ではない事象(△▲事象)で、腐食(ケミカルアンカ)を抽出しない理由を提示すること。	津波監視カメラのケミカルアンカについては、アンカボルトの材質が炭素鋼であり、腐食が想定される(△事象)。大気接触部については、腐食を想定した場合、断面減少による剛性低下は有意であるため、耐震安全上考慮する必要がある経年劣化事象として抽出しており、耐震安全性評価を実施している。 基礎ボルトの型式(ケミカルアンカ、メカニカルアンカ)を区別するとともに、津波監視カメラのケミカルアンカ(M16)も評価対象となっているため、補足説明資料を修正する。 [補足説明資料 3号炉 劣化状況評価(耐震安全性評価) 別紙17 p.12]	7月25日	7月25日
12	2023年6月19日	補足説明資料 別紙17	17-1	2.(3)b.高経年化対策上着目すべき経年劣化事象ではない事象(△▲事象)で、腐食(基礎ボルト)を◎事象に区分しない理由を提示すること。	取水ビット水位の基礎ボルト(メカニカルアンカ)及び津波監視カメラの基礎ボルト(ケミカルアンカ)のうち材質が炭素鋼の基礎ボルトについては、腐食を想定しており、コメント№11のとおり、耐震安全上考慮する必要がある経年劣化事象(◎事象)として抽出し、耐震安全性評価を実施している。 基礎ボルトの型式(ケミカルアンカ、メカニカルアンカ)を区別するとともに、取水ビット水位のメカニカルアンカ(M12)及び津波監視カメラのケミカルアンカ(M16)も評価対象となっているため、補足説明資料を修正する。 [補足説明資料 3号炉 劣化状況評価(耐震安全性評価) 別紙17 p.12] なお、取水ビット水位のうち電波レベル計の基礎ボルト(メカニカルアンカ)については、材質がステンレス鋼であるため、想定される経年劣化事象はない。基礎ボルトの技術評価において、ステンレス鋼を記載しない方針としているが、分かり易さの観点からステンレス鋼についても追記する方針とする。	7月25日	7月25日
13	2023年9月25日	補足説明資料 別紙16	—	CRDMGT FAIに係る応答解析、挿入時間解析の入力、挿入抗力の考慮について、川内1号炉の扱いとの比較表を提示すること。	玄海3号炉—耐震安全性評価—13のとおり。	10月11日	10月11日
13-1	2023年10月11日	高経年化技術評価書 別冊 (耐震安全性評価) 玄海3号炉— 耐震安全性評価—13	—	制御棒挿入性評価について、川内の手法との比較を補足説明資料に追加すること。併せて「従来の手法」が何を指すのか明確にし、整理すること。	玄海3号炉—耐震安全性評価—13-1のとおり。 なお、補足説明資料に追加する。		
13-2	2023年10月11日	補足説明資料	—	「表16 制御棒挿入性に係る耐震安全性評価結果」の内容を適正化すること。	玄海3号炉—耐震安全性評価—13-2のとおり。		
14	2023年9月25日	—	—	劣化状況評価書に記載している代表系統の値より、非代表系統の値の方が大きい箇所がないかを説明すること。	玄海3号炉—耐震安全性評価—14のとおり。	10月11日	10月11日
15	2023年10月11日	高経年化技術評価書 別冊 (耐震安全性評価) 玄海3号炉— 耐震安全性評価—4-1	—	耐圧漏えい試験の運用方法(運転に関するマニュアル及び試験時の温度・圧力の上昇レートがわかる資料等)について、現地確認の際に提示すること。	左記内容については、今後実施される現地確認にてご確認頂く。		

玄海 3 号炉－耐震安全性評価－ 5

<p>タイトル</p>	<p>表 3. 10-20 の高圧タービン主蒸気入口管の流れ加速型腐食に対する評価の具体的内容（評価仕様、解析モデル、入力（荷重）条件、評価結果）を提示すること。</p>																											
<p>説明</p>	<p>高圧タービン主蒸気入口管の流れ加速型腐食に対する評価の具体的内容を以下に示す。</p> <p>1. 評価仕様 評価仕様を表 5-1 に示す。</p> <p style="text-align: center;">表 5-1 評価仕様</p> <table border="1" data-bbox="493 683 1256 1081"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>単位</th> <th>数値</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>静的水平地震力</td> <td>G</td> <td>0.32</td> </tr> <tr> <td>最高使用圧力</td> <td>MPa</td> <td>8.17</td> </tr> <tr> <td>最高使用温度</td> <td>℃</td> <td>298</td> </tr> <tr> <td>配管外径</td> <td>mm</td> <td rowspan="4" style="border: 2px solid black;"></td> </tr> <tr> <td>配管肉厚</td> <td>mm</td> </tr> <tr> <td>必要最小肉厚</td> <td>mm</td> </tr> <tr> <td>材質</td> <td>—</td> </tr> </tbody> </table> <p>2. 評価モデル</p> <ul style="list-style-type: none"> 配管ルート及びはり要素にモデル化し、Auto PIPE ver. 12 による静荷重解析を実施。 解析モデル図及び入力条件の詳細については添付資料－ 1 参照。 <p>3. 解析条件</p> <p>3.1 地震荷重</p> <p>入力とする地震力に関する諸元は以下のとおり。</p> <p style="text-align: center;">表 5-2 静的水平地震力</p> <table border="1" data-bbox="485 1559 1262 1700"> <thead> <tr> <th>耐震重要度</th> <th>タービン建屋 床高さ</th> <th>静的水平地震力</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>C</td> <td>EL. 19.3(m)</td> <td>0.320(G)</td> </tr> </tbody> </table>	項目	単位	数値	静的水平地震力	G	0.32	最高使用圧力	MPa	8.17	最高使用温度	℃	298	配管外径	mm		配管肉厚	mm	必要最小肉厚	mm	材質	—	耐震重要度	タービン建屋 床高さ	静的水平地震力	C	EL. 19.3(m)	0.320(G)
項目	単位	数値																										
静的水平地震力	G	0.32																										
最高使用圧力	MPa	8.17																										
最高使用温度	℃	298																										
配管外径	mm																											
配管肉厚	mm																											
必要最小肉厚	mm																											
材質	—																											
耐震重要度	タービン建屋 床高さ	静的水平地震力																										
C	EL. 19.3(m)	0.320(G)																										

内は商業機密に属しますので公開できません。

3.2 経年劣化事象の解析モデル化

流れ加速型腐食により、配管内面が必要最小肉厚[Tsr]まで一様減肉するとする。また減肉想定部については、エルボ部及び曲がり部後の下流部（2D）の範囲とする。

4. 評価結果

解析による計算結果については、以下のとおり。

表 5-3 流れ加速型腐食に対する計算結果

発生応力[MPa]	許容応力[MPa]*	応力比
		0.42

※発電用原子力設備規格 設計・建設規格（2005/2007）に基づき算出。

以上

内は商業機密に属しますので公開できません。

[解析モデル及び解析結果]

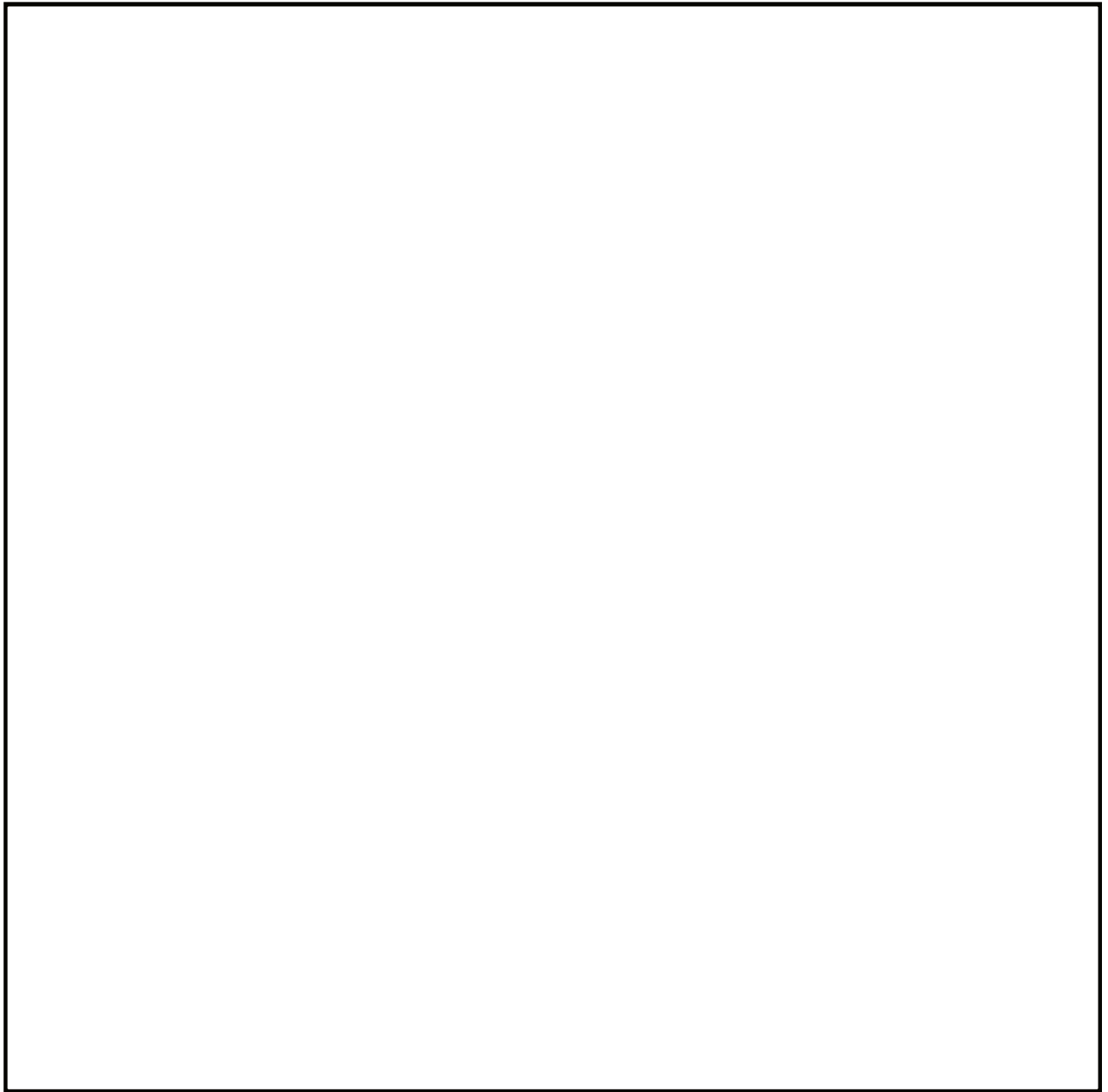


表 5-4 解析結果

地震		応力 (MPa)				許容応力 Sy* (MPa)	応力比
方向	震度	内圧	自重	地震	組合せ		
X	0.320						0.42

※発電用原子力設備規格 設計・建設規格 (2005/2007) に基づき算出。

以 上

内は商業機密に属しますので公開できません。

玄海3号炉－耐震安全性評価－5

<p>タイトル</p>	<p>表3.10-20の高圧タービン主蒸気入口管の流れ加速型腐食に対する評価の具体的内容（評価仕様、解析モデル、入力（荷重）条件、評価結果）を提示すること。</p>																											
<p>説明</p>	<p>高圧タービン主蒸気入口管の流れ加速型腐食に対する評価の具体的内容を以下に示す。</p> <p>1. 評価仕様 評価仕様を表5-1に示す。</p> <p style="text-align: center;">表5-1 評価仕様</p> <table border="1" data-bbox="493 683 1256 1081"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>単位</th> <th>数値</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>静的水平地震力</td> <td>G</td> <td>0.32</td> </tr> <tr> <td>最高使用圧力</td> <td>MPa</td> <td>8.17</td> </tr> <tr> <td>最高使用温度</td> <td>℃</td> <td>298</td> </tr> <tr> <td>配管外径</td> <td>mm</td> <td rowspan="4" style="border: 2px solid black;"></td> </tr> <tr> <td>配管肉厚</td> <td>mm</td> </tr> <tr> <td>必要最小肉厚</td> <td>mm</td> </tr> <tr> <td>材質</td> <td>—</td> </tr> </tbody> </table> <p>2. 評価モデル</p> <ul style="list-style-type: none"> 配管ルート及びはり要素にモデル化し、Auto PIPE ver.12による静荷重解析を実施。 解析モデル図及び入力条件の詳細については添付資料－1参照。 <p>3. 解析条件</p> <p>3.1 地震荷重</p> <p>入力とする地震力に関する諸元は以下のとおり。</p> <p style="text-align: center;">表5-2 静的水平地震力</p> <table border="1" data-bbox="485 1559 1262 1700"> <thead> <tr> <th>耐震重要度</th> <th>タービン建屋床高さ</th> <th>静的水平地震力</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>C</td> <td>EL. 19.3(m)</td> <td>0.320(G)</td> </tr> </tbody> </table>	項目	単位	数値	静的水平地震力	G	0.32	最高使用圧力	MPa	8.17	最高使用温度	℃	298	配管外径	mm		配管肉厚	mm	必要最小肉厚	mm	材質	—	耐震重要度	タービン建屋床高さ	静的水平地震力	C	EL. 19.3(m)	0.320(G)
項目	単位	数値																										
静的水平地震力	G	0.32																										
最高使用圧力	MPa	8.17																										
最高使用温度	℃	298																										
配管外径	mm																											
配管肉厚	mm																											
必要最小肉厚	mm																											
材質	—																											
耐震重要度	タービン建屋床高さ	静的水平地震力																										
C	EL. 19.3(m)	0.320(G)																										

内は商業機密に属しますので公開できません。

3.2 経年劣化事象の解析モデル化

流れ加速型腐食により、配管内面が必要最小肉厚[Tsr]まで一様減肉するとする。また減肉想定部については、エルボ部及び曲がり部後の下流部（2D）の範囲とする。

4. 評価結果

解析による計算結果については、以下のとおり。

表 5-3 流れ加速型腐食に対する計算結果

発生応力[MPa]	許容応力[MPa]*	応力比
		0.42

※ 原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-1987 における耐震 C クラス施設の一次応力の許容応力 S_y を用いる。許容応力 S_y は発電用原子力設備規格 設計・建設規格 (JSME S NC1-2005/2007) の付録材料図表 Part5 表 8 材料の各温度における設計降伏点 S_y (MPa) を用いている。

以 上

内は商業機密に属しますので公開できません。

[解析モデル及び解析結果]



表 5-4 解析結果

地震		応力 (MPa)				許容応力 Sy* (MPa)	応力比
方向	震度	内圧	自重	地震	組合せ		
X	0.320	[Redacted]					0.42

※原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-1987 における耐震 C クラス施設の一次応力の許容
応力 Sy を用いる。許容応力 Sy は発電用原子力設備規格 設計・建設規格 (JSME S NC1-2005/2007)
の付録材料図表 Part5 表 8 材料の各温度における設計降伏点 Sy (MPa) を用いている。

以上

内は商業機密に属しますので公開できません。

玄海3号炉－耐震安全性評価－13

タイトル	CRDM, GT, FA に係る応答解析、挿入時間解析の入力、挿入抗力の考慮について、川内1号炉の扱いとの比較表を提示すること。
説明	<p>CRDM, GT, FA に係る応答解析、挿入時間解析の入力、挿入抗力の考慮について、添付資料－1 に整理する。</p> <p>なお、玄海3号炉については、川内1号炉と異なり、従来手法との差異がないため当該比較表を申請時の補足説明資料に記載していない。</p> <p style="text-align: right;">以上</p>

表1 制御棒挿入性評価_川内/玄海 評価手法－比較表

		川内1/2号炉		玄海3号炉	
		従来の手法 ^{*1}	今回の手法 ^{*2}	従来の手法 ^{*1}	今回の手法 ^{*1}
応答解析	CRDM	スペクトルモーダル解析	スペクトルモーダル解析	スペクトルモーダル解析	スペクトルモーダル解析
	GT	スペクトルモーダル解析	スペクトルモーダル解析	スペクトルモーダル解析	スペクトルモーダル解析
	FA	時刻歴群振動解析	時刻歴群振動解析	時刻歴群振動解析	時刻歴群振動解析
挿入時間 解析の入力	CRDM	最大応答変位	最大応答変位	最大応答変位	最大応答変位
	GT	最大応答変位	最大応答変位	最大応答変位	最大応答変位
	FA	時刻歴解析における 最大応答変位	時刻歴解析における 時刻歴応答波 (応答変位・応答加速度)	時刻歴解析における 最大応答変位	時刻歴解析における 最大応答変位
挿入抗力の 考慮	CRDM	最大応答変位に対応した 一定抗力	最大応答変位に対応した 一定抗力	最大応答変位に対応した 一定抗力	最大応答変位に対応した 一定抗力
	GT	最大応答変位に対応した 一定抗力	最大応答変位に対応した 一定抗力	最大応答変位に対応した 一定抗力	最大応答変位に対応した 一定抗力
	FA	最大応答変位に対応した 一定抗力(挿入深さに依存)	時刻歴応答及び制御棒挿入深さに 対応した、変位抗力及び加速度抗力	最大応答変位に対応した 一定抗力(挿入深さに依存)	最大応答変位に対応した 一定抗力(挿入深さに依存)

※1 工認にて適用実績のある手法であり、新規制工認も含め制御棒挿入性評価で基本的に用いる手法。

※2 従来の手法で評価が厳しい場合に適用する手法であり、川内新規制工認でSs-2の照射後条件に適用している。なお、PLM30及びPLM40のSs-2の照射後条件においても適用している。

玄海3号炉—耐震安全性評価—13—2

タイトル	「表16 制御棒挿入性に係る耐震安全性評価結果」の内容を適正化すること。								
説明	<p>「表16 制御棒挿入性に係る耐震安全性評価結果」の内容を以下のとおり適正化する。</p> <p style="text-align: center;">表16 制御棒挿入性に係る耐震安全性評価結果</p> <table border="1" data-bbox="459 622 1299 792"><thead><tr><th>耐震重要度</th><th>評価地震力</th><th>経年劣化を想定した地震時の挿入時間</th><th>規定値</th></tr></thead><tbody><tr><td>S</td><td>S_s</td><td>1.97 秒</td><td>2.2 秒</td></tr></tbody></table> <p style="text-align: right;">以上</p>	耐震重要度	評価地震力	経年劣化を想定した地震時の挿入時間	規定値	S	S _s	1.97 秒	2.2 秒
耐震重要度	評価地震力	経年劣化を想定した地震時の挿入時間	規定値						
S	S _s	1.97 秒	2.2 秒						