

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、実施時期の具体的な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, 2.6	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出典(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。		
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 I C とK I (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 <sub>IC</sub> 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 <sub>IC</sub> 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。		
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。		
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(端板から固定点までを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、スペクトルモード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。		
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橋上部胴と下部胴の溶接部としていることから、溶接手法の種別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
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おり、評価上差異が生じる箇所はない。		
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:15.9MPa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。		
9	2023年6月19日	補足説明資料 別紙1.2	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

玄海原子力発電所3号炉 高経年化技術評価に係るヒアリング  
コメント反映整理表<耐震安全性評価>

2023年10月11日 九州電力株

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
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)の表には注釈※2が該当する設備はないため、注釈※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No.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	—	CRDM GTFA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。		
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。		

玄海 3 号炉－耐震安全性評価－ 3 － 1

タイトル	内圧による応力の算出式の出典（例えば、修正 Lamé の式など）を提示すること。
説明	<p>内圧による応力の算出式は、JEAG4601-1987 に基づき、修正 Lamé の式にて算出している。（該当箇所については、添付資料参照。）</p> <p style="text-align: right;">以上</p>

③ 静水頭又は内圧による応力

静水頭による場合

$$\sigma_{\theta 1} = \frac{\rho' HD_i}{2t} \dots\dots\dots (6.6.3-306)$$

$$\sigma_{x1} = \frac{\rho' HD_i}{4t} \dots\dots\dots (6.6.3-307)$$



$$\sigma_{\psi 1} = \frac{P_r (D_i + 1.2t)}{200t} \dots\dots\dots (6.6.3-308)$$



$$\dots\dots\dots (6.6.3-309)$$

④ 運転時重量により生じる長手方向曲げモーメントによる応力（第1脚つけ根部）

②で求めた曲げモーメントにより胴の脚つけ根部に生じる応力は、次のようにして求められる。

参考文献（6.6.3-3）によれば、この曲げモーメントは胴の断面に対して一様に作用するものではなく、脚取付部において円周方向の曲げモーメントに置換され、胴の局部変形を生じさせようとする。

今、長手方向の曲げモーメントによる胴の応力の影響範囲を脚上  $\frac{\theta_0}{6}$  の点とすると、長手方向曲げモーメントに対する胴の有効断面積は、図6.6.3-27に  $2\theta$  で示される円殻である。したがって、応力は次式で表わされる。

$$\sigma_{x2} = \frac{M_1}{Z} \dots\dots\dots (6.6.3-310)$$

ここで、

$$r_m = \frac{D_i + t_e}{2} \dots\dots\dots (6.6.3-311)$$

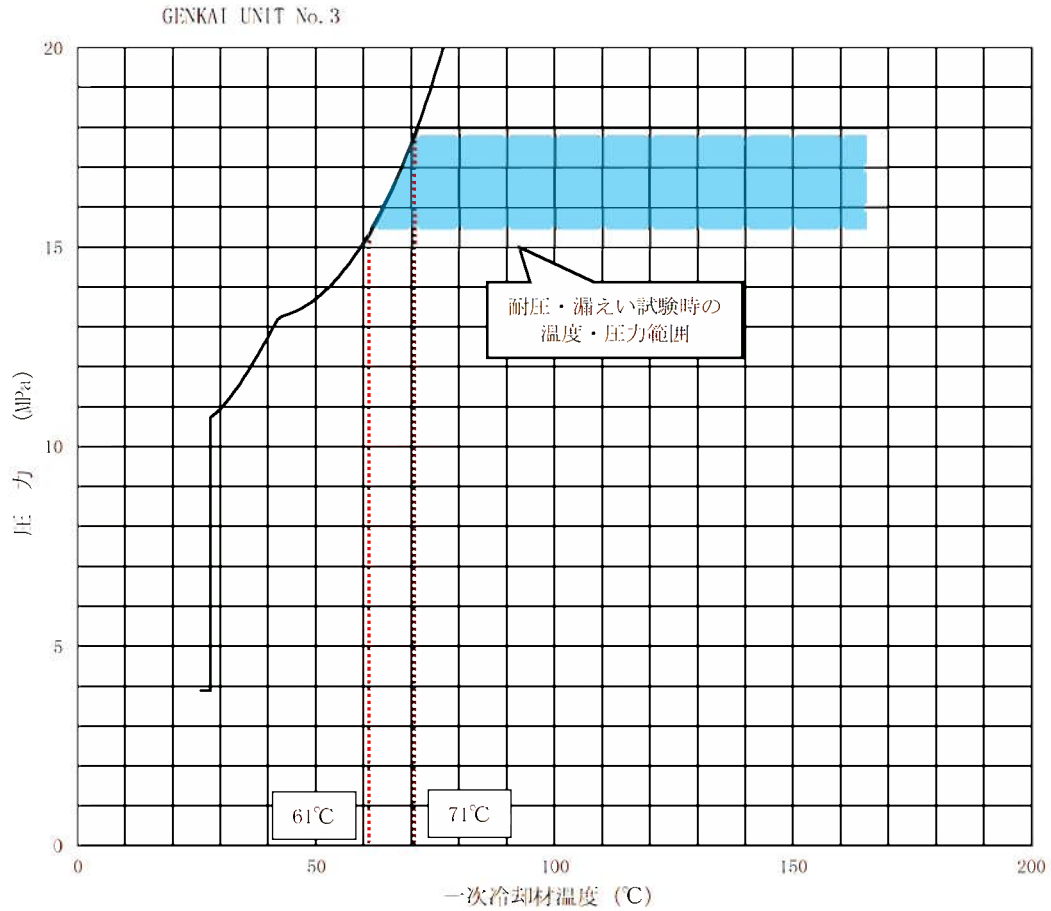
$$Z = r_m^2 t_e \left[ \frac{\theta + \sin \theta \cos \theta - 2 \sin^2 \theta / \theta}{\sin \theta / \theta - \cos \theta} \right] \dots\dots\dots (6.6.3-312)$$

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－4－1

タイトル	<p>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。</p>
説明	<p>耐圧・漏えい試験時における <math>K_{Ic} = K_I</math> を満足する、運転開始後60年時点の1次冷却材の加熱制限曲線および冷却制限曲線（設定用パラメータ含む）を添付資料-1に示す。</p> <p>耐圧・漏えい試験時の1次冷却材温度・圧力は、<math>K_{Ic} &gt; K_I</math> を満足するように制限範囲を設定している。運用範囲について、圧力は日本機械学会「発電用原子力設備規格 設計・建設規格」に基づき17.96 MPa以下にするとともに、温度はプラント固有に設定した制限範囲を適用している（添付資料-1の青ハッチング部）。</p> <p style="text-align: right;">以上</p>

試験時の加熱制限曲線



①評価条件

適用期間	50.5 EFPY
適用加熱率	55.6 °C/h 以下
安全率(A)	1.5
安全率(B)	1.0
破壊靱性	$K_{IC}$
$RT_{NDT}(1/4)$	2°C
$RT_{NDT}(3/4)$	-9 °C

上記のグラフは、①による評価結果に対して②を見込んだ値を示すものである。

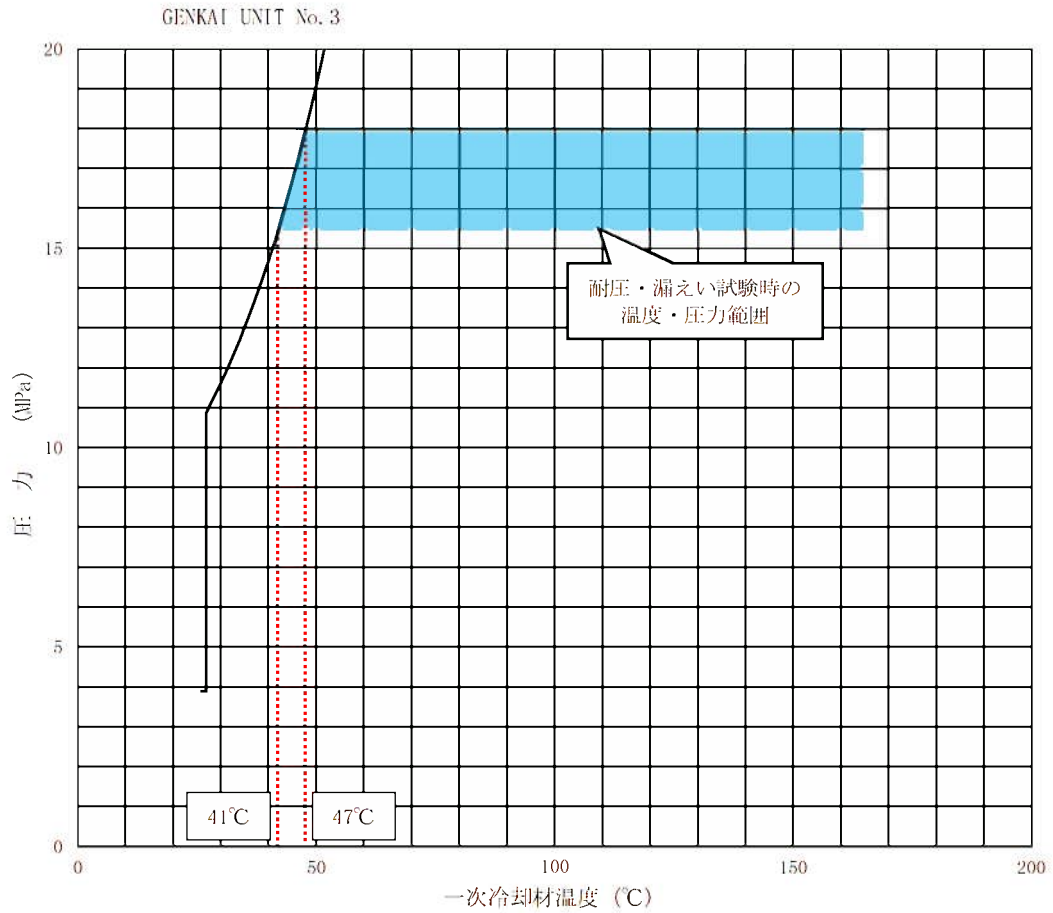
安全率A：供用状態A，Bでの一次応力による  
応力拡大係数に係る安全率

安全率B：供用状態A，Bでの二次応力による  
応力拡大係数に係る安全率

②計測誤差

計測誤差(P)	0.4 MPa
計測誤差(T)	5 °C

## 試験時の冷却制限曲線



### ①評価条件

適用期間	50.5 EFPY
適用冷却率	55.6 °C/h 以下
安全率(A)	1.5
安全率(B)	1.0
破壊靱性	$K_{IC}$
$RT_{NDT}(1/4)$	2°C
$RT_{NDT}(3/4)$	-9 °C

上記のグラフは、①による評価結果に対して②を見込んだ値を示すものである。

安全率 A : 供用状態 A, B での一次応力による  
応力拡大係数に係る安全率

安全率 B : 供用状態 A, B での二次応力による  
応力拡大係数に係る安全率

### ②計測誤差

計測誤差(P)	0.4 MPa
計測誤差(T)	5 °C

玄海3号炉—耐震安全性評価—5—1

<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="443 689 1209 1093"> <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>°C</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"> <li>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。</li> <li>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。</li> </ul> <p>3. 解析条件</p> <p>3.1 地震荷重 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="437 1563 1216 1706"> <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	°C	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	°C	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－7－1

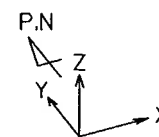
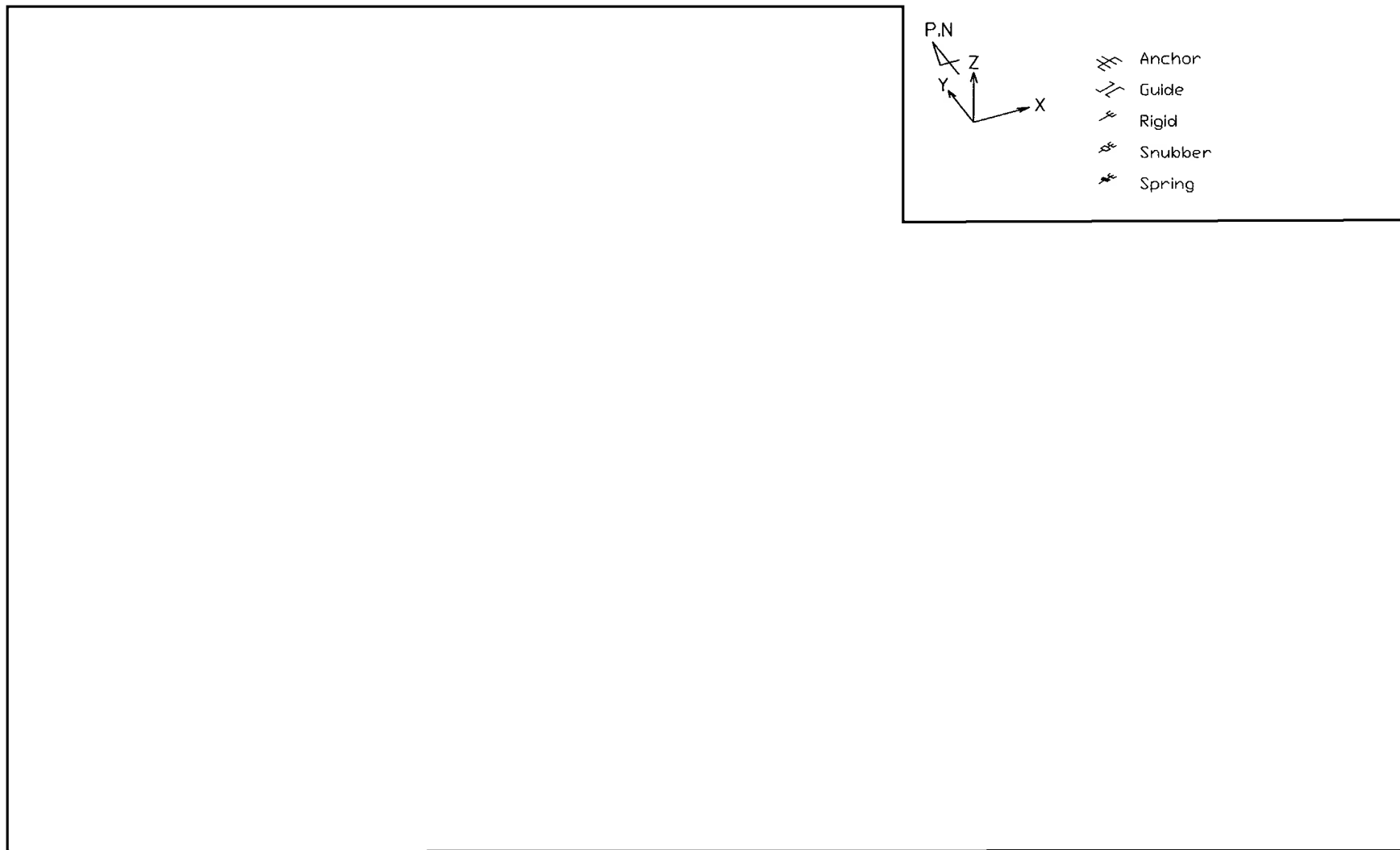
タイトル	CV内の時刻歴解析とCV外のスペクトル解析による端板荷重の算出過程を提示すること。
説明	<p>端板荷重はCV内とCV外で生じた荷重・モーメント(X, Y, Z, <math>M_x</math>, <math>M_y</math> 及び <math>M_z</math>)の方向毎に、絶対和で足し合わせて算出しており、それぞれの算出方法は以下のとおり。</p> <p>○CV外MS配管の荷重・モーメント 3次元梁モデルを用い、地震波を包絡したFRS入力による地震応答解析を行っている。</p> <p>○CV内MS配管の荷重・モーメント 建屋及び1次冷却設備と配管との連成モデルを用いて、地震波毎の時刻歴解析を行い、方向毎の最大値を選び算出している。</p> <p>CV内及びCV外それぞれの計算結果については、添付資料－1参照。 CV内及びCV外それぞれの解析モデル図については、添付資料－2参照。</p> <p style="text-align: right;">以上</p>






表1 固定式貫通部 評価用荷重算出結果

地震	ブロック番号	荷重 F (N)			モーメント M (N・m)		
		Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Ss	MS03 (PEN#513 CV内端板部)	412,470	462,390	47,237	36,692	104,680	1,216,300
	MS07 (PEN#513 CV外端板部)	738,650	287,107	114,755	162,365	314,024	1,271,770
	MS03+MS07	1,151,120	749,497	161,992	199,057	418,704	2,488,070

表2 評価用荷重

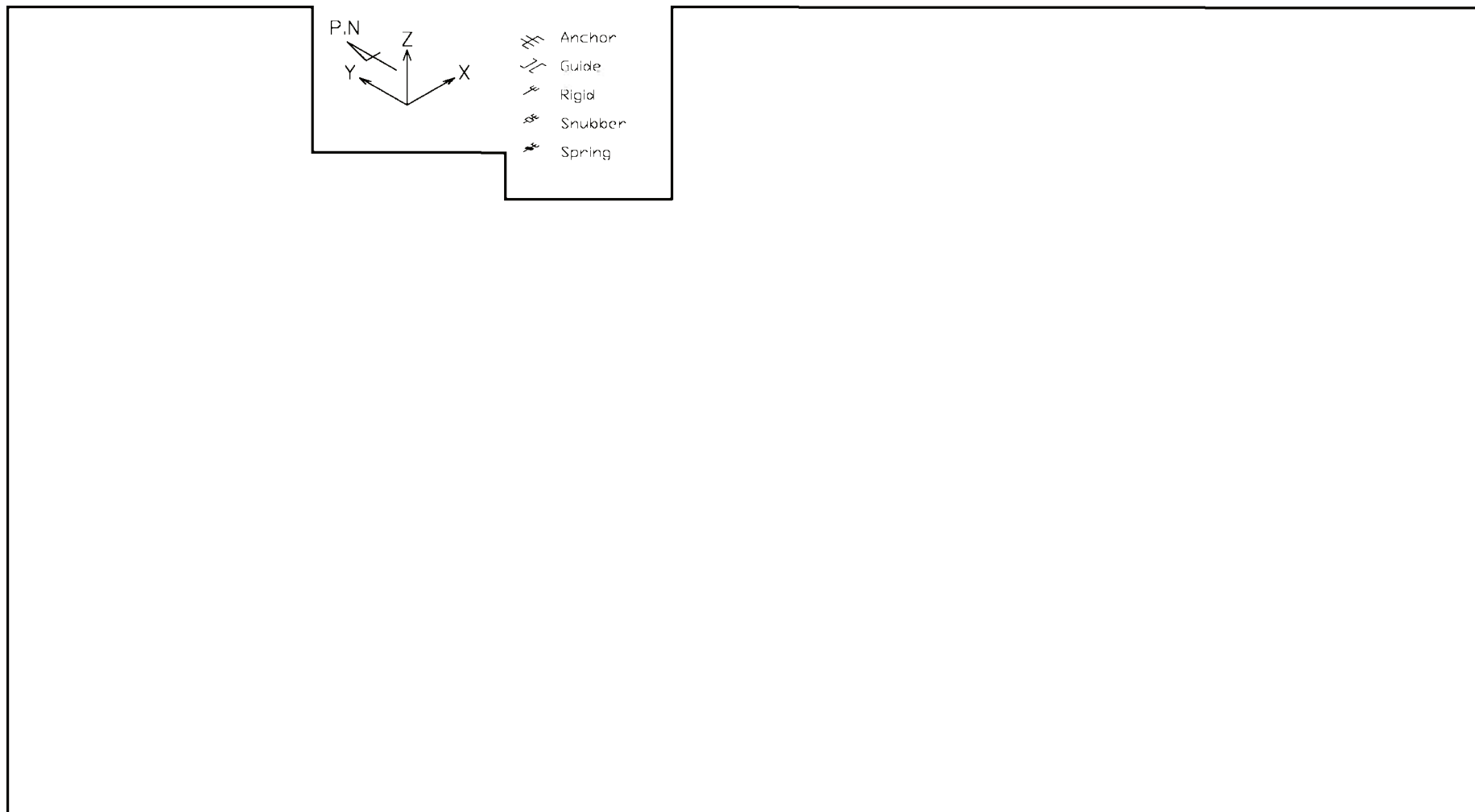
地震	荷重 F (kN)			モーメント M (kN・m)		
	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Ss	1,152	750	162	200	419	2,489



-  Anchor
-  Guide
-  Rigid
-  Snubber
-  Spring

CV内 B-主蒸気配管(CV内) (MS03)

 内は商業機密に属しますので公開できません。



A-主蒸気配管(CV 外) (MS06) (CV 外 B-主蒸気配管(CV 外) (MS07)は(MS06)のミラーブロック)

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—8—2

<p>タイトル</p>	<p>別紙8の表8-2の地震による応力：15.9MPa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（<math>19/\sqrt{2}=13.4</math>）理由を提示すること。</p>																				
<p>説明</p>	<p>水平2方向の考慮にあたっては、Ss地震による応力を水平と鉛直にそれぞれ分離し、水平方向の地震荷重のみを√2倍して評価用応力を算出しているため、水平2方向を考慮していない地震による応力全体の√2倍よりも小さくなる。</p> <p>詳細な計算過程については、以下のとおり。</p> <p>1. 評価仕様</p> <p>表1に評価仕様を示す。</p> <p style="text-align: center;">表1 評価仕様</p> <table border="1" data-bbox="427 869 1339 1117"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>単位</th> <th>記号</th> <th>数値</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>水平方向地震荷重</td> <td>N・mm</td> <td>M<sub>0</sub></td> <td>4.9414×10<sup>9</sup></td> </tr> <tr> <td>鉛直方向地震荷重</td> <td>N</td> <td>F</td> <td>5.5866×10<sup>6</sup></td> </tr> <tr> <td>炉心槽内径</td> <td>mm</td> <td>D<sub>i</sub></td> <td>3759</td> </tr> <tr> <td>炉心槽板厚</td> <td>mm</td> <td>t</td> <td>57.2</td> </tr> </tbody> </table> <p>2. 水平2方向を考慮していない評価用応力の算出 (⇒補足説明資料（耐震安全性評価）別紙8に記載の応力条件)</p> <p>炉心槽（外径）は、</p> $D_o = D_i + 2 \cdot t = 3873.4 \text{ mm}$ <p>断面積は、</p> $A = \frac{\pi \cdot (D_o^2 - D_i^2)}{4} = (6.8577 \cdot 10^5) \text{ mm}^2$ <p>断面係数は、</p> $Z = \frac{\pi \cdot (D_o^3 - D_i^3)}{D_o \cdot 32} = 6.4474 \cdot 10^8 \text{ mm}^3$ <p>Ss地震時の炉心槽の軸方向応力を求める。</p> <p>曲げモーメントによる軸方向応力は、</p> $\sigma_M = \frac{M_o}{Z} = 7.66 \text{ MPa}$	項目	単位	記号	数値	水平方向地震荷重	N・mm	M <sub>0</sub>	4.9414×10 <sup>9</sup>	鉛直方向地震荷重	N	F	5.5866×10 <sup>6</sup>	炉心槽内径	mm	D <sub>i</sub>	3759	炉心槽板厚	mm	t	57.2
項目	単位	記号	数値																		
水平方向地震荷重	N・mm	M <sub>0</sub>	4.9414×10 <sup>9</sup>																		
鉛直方向地震荷重	N	F	5.5866×10 <sup>6</sup>																		
炉心槽内径	mm	D <sub>i</sub>	3759																		
炉心槽板厚	mm	t	57.2																		

鉛直地震荷重による軸方向応力は、

$$\sigma_F = \frac{F}{A} = 8.15 \text{ MP}_a$$

評価用応力は、

$$\sigma_Z = \sigma_M + \sigma_F = 7.66 + 8.15 = \underline{15.9 \text{ MP}_a}$$

### 3. 水平 2 方向を考慮した評価用応力の算出

(⇒補足説明資料 (照射誘起型応力腐食割れ) 別紙 4 に記載の応力条件)

水平 2 方向考慮のため、水平方向地震荷重を $\sqrt{2}$ 倍する。

$$M = M_0 \cdot \sqrt{2} = (6.9882 \cdot 10^9) \text{ N} \cdot \text{mm}$$

炉心槽 (外径) は、

$$D_o = D_i + 2 \cdot t = 3873.4 \text{ mm}$$

断面積は、

$$A = \frac{\pi \cdot (D_o^2 - D_i^2)}{4} = (6.8577 \cdot 10^5) \text{ mm}^2$$

断面係数は、

$$Z = \frac{\pi \cdot (D_o^3 - D_i^3)}{D_o \cdot 32} = 6.4474 \cdot 10^8 \text{ mm}^3$$

S<sub>s</sub> 地震時の炉心槽の軸方向応力を求める。

曲げモーメントによる軸方向応力は、

$$\sigma_M = \frac{M}{Z} = 10.84 \text{ MP}_a$$

鉛直地震荷重による軸方向応力は、

$$\sigma_F = \frac{F}{A} = 8.15 \text{ MP}_a$$

評価用応力は、

$$\sigma_Z = \sigma_M + \sigma_F = \underline{19.0 \text{ MP}_a}$$

以 上



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号炉		玄海3号炉	
		従来的手法	今回の手法 (PLM40)	従来的手法	今回の手法 (PLM30)
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)

玄海 3 号炉－耐震安全性評価－ 1 4

タイトル	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。
説明	<p>1. 確認内容</p> <p>耐震安全性評価における代表機器のうち、劣化状況評価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の有無を確認した。</p> <p>2. 確認結果</p> <p>確認の結果、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確認された。(確認結果を添付資料－ 1 に示す。)</p> <p>いずれについても許容値を満足しており耐震安全性評価上問題ないことを確認した。</p> <p>なお、すべての経年劣化事象において確認を実施したが、逆転が起きている箇所は、添付資料－ 1 に示す低サイクル疲労のみであった。</p> <p style="text-align: right;">以上</p>

表1 確認結果

機種	経年劣化事象	代表機器名称		評価用 地震力	疲労累積係数			
					通常運転時	地震時	合計	
容器	低サイクル 疲労	固定式 配管貫通部 端板	主蒸気系統	主蒸気管(ループB) 格納容器貫通部(PEN#513)	Ss	0.000	0.083	0.083
				Sd	0.000	0.016	0.016	
			余熱除去系統	1次冷却材管低温側低圧注入配管 (RHR熱交A出口)格納容器貫通部 (PEN#347)	Ss	0.000	0.172	0.172
					Sd	0.000	0.002	0.002
				1次冷却材管低温側低圧注入配管 (RHR熱交B出口)格納容器貫通部 (PEN#405)	Ss	0.000	0.128	0.128
					Sd	0.000	0.002	0.002
配管	1次冷却材 系統配管	1次冷却材系統	加圧器サージ配管	Ss	0.002	0.000	0.002	
				Sd <sup>※</sup>	—	—	—	
			加圧器スプレイ配管	Ss	0.103	0.001	0.104	
				Sd	0.103	0.001	0.104	
				補助スプレイ配管	Ss	0.004	0.143	0.147
					Sd	0.004	0.008	0.012

※Ss地震力がSd地震力及びSクラスの機器に適用される静的地震力より大きく、Ss地震力による評価応力が、材料の疲労限を下回る(地震時の疲労累積係数が0.000)ためSd地震力及び静的地震力による評価を省略した。

■ 評価書記載値