

No.	高浜 2 - 熱時効 - 5 rev1	事象：2相ステンレス鋼の熱時効
質 問	<p>(別冊-5配管-4 1 次冷却材管-14, 15頁)</p> <p>母管の熱時効に係る健全性評価について、重大事故等時(原子炉停止機能喪失)におけるプラント条件(ピーク温度360℃、ピーク圧力18.5MPa)を考慮しても、配管は不安定破壊することはないとした考え方及び具体的根拠を提示すること。</p>	
回 答	<p>重大事故等時のプラント条件を考慮した1次冷却材管に係る健全性評価の具体的評価内容を添付-1に示します。</p> <p>重大事故等時における健全性評価への入力条件としては、プラント条件が最も厳しくなるピーク温度360℃、ピーク圧力18.5MPaとしており、地震荷重はS s地震動による荷重としております。</p> <p>なお、通常運転時の条件から温度、圧力が異なっておりますが、重大事故等時の条件においても従来評価方法が問題なく適用できると判断しており、評価結果として配管は不安定破壊することはないことを確認しております。</p>	

1. 代表点の抽出

重大事故等時の健全性を確認するにあたっては、評価対象部位の中で応力が最大であり、通常運転時の評価における評価点となっているホットレグ直管、エルボの曲率部で応力が大きく評価の厳しくなるSG出口40° エルボを代表点とする。

なお、重大事故等時の入力条件において応力最大部位に変更がないことを確認するため、通常運転時の応力が3番目に高いSG入口50° エルボについても重大事故等時の応力を算出し、評価部位における応力の大小関係に逆転が無いことを確認している。

評価部位	フェライト量 [%]	使用温度 [°C]	通常運転時 (参考) ※	重大事故等時※
			応力 [MPa]	応力 [MPa]
ホットレグ直管	約 12.3	322.8	約 173	約 183
SG入口50° エルボ	約 13.8	322.8	約 128	約 135
SG出口40° エルボ	約 11.9	288.6	約 155	約 161

※小数点第1位切り上げ

2. フェライト量の算出

フェライト量は、ミルシートの化学成分から、ASTM A800に基づき算出している。

評価部位	化学成分 (溶鋼分析) %								Cre/Nie (注1)	フェライト量 (注2)
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Cb(Nb)	N		F%
ホットレグ直管										約12.2
SG出口40° エルボ										約11.8

(注1) ASTM A800の7.1.2参照

(注2) ASTM A800のFig. X1.1参照

3. 評価用Jmatの決定

き裂進展抵抗値 (Jmat値) は、電共研で改良された脆化予測モデル (H3Tモデル: Hyperbolic-Time, Temperature Toughness) を用いて、評価部位のフェライト量を基に求める。

なお、重大事故等時の温度条件(360°C)と[ ]の温度条件で採取されたデータの下限值 (H3Tモデルの下限線) には温度条件の違いがあるが、過去に実施した破壊靱性試験の結果から、[ ]のJ値と[ ]のJ値に大きな差が認められず、それぞれのJ値はH3Tモデルの下限線以上であることから、360°CのJ値をH3Tモデルの下限線として想定する現在の評価は重大事故時の条件においても適用でき、妥当であると判断している。

JmatのJ<sub>1c</sub>、J<sub>6</sub>の値は以下のとおりである。

き裂進展抵抗 (Jmat)	J <sub>1c</sub> (kJ/m <sup>2</sup> )	J <sub>6</sub> (kJ/m <sup>2</sup> )
ホットレグ直管	[ ]	
SG出口40° エルボ	[ ]	

[ ]内は商業機密に属しますので公開できません

4. 評価部位の応力

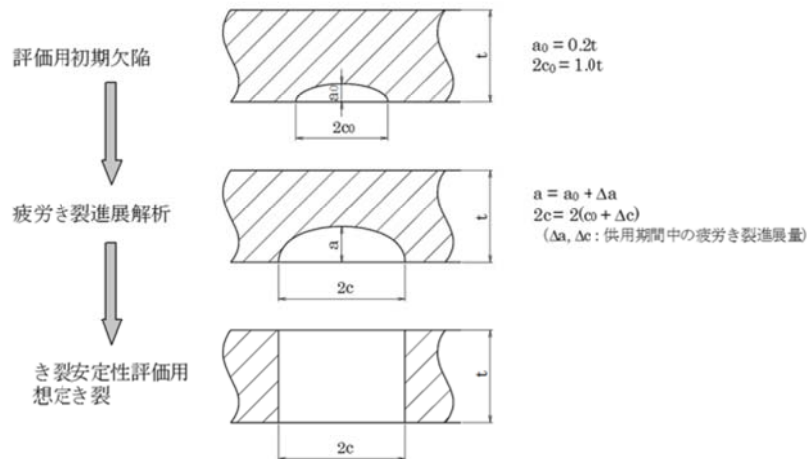
重大事故等時の内圧，自重，熱膨張及び地震荷重を考慮した応力値を示す。

評価部位	評価条件	内圧による 応力 (MPa)	曲げ応力				軸力による応力				合算値 (MPa) (小数点第1位 切り上げ)
			自重 (%)	熱 (%)	地震 (Ss) (%)	合計 (MPa)	自重 (%)	熱 (%)	地震 (Ss) (%)	合計 (MPa)	
ホットレグ 直管	重大事故等時										約183
	通常運転時 (参考)		約173								
SG出口40° エルボ	重大事故等時		約161								
	通常運転時 (参考)		約155								

5. Jappの決定

(1) 評価用き裂

き裂安定性評価を保守的に行うために評価用き裂を貫通き裂とする。



評価部位	内径 (mm)	初期き裂 (mm)	き裂進展解析 (mm)	評価用き裂 (mm)
ホットレグ 直管				
SG出口40° エルボ				

(2) FEM解析

評価用き裂と表 1 に示す評価条件を入力条件として、FEM (有限要素法) 解析により、破壊力 (Japp値) を求める。

Japp の算出には、作用荷重と材料物性 (応力-歪関係) を使用する。また、材料物性 (応力-歪関係) には、通常運転時の評価では、保守的な条件としてフェライト量が小さく、時効していない材料の応力-ひずみ関係を使用しているが、重大事故時等条件を考慮した評価においても同じものを使用している。重大事故時等条件

(360℃) を考慮した場合の応力-ひずみ関係はフェライト量、温度条件、時効劣化の有無の影響を総合すると、通常運転時の評価に使用する応力-ひずみ関係より大きくなるため、今回の評価で使用した応力-ひずみ関係は保守的な評価条件となる。

なお、各き裂長さにおける $J_{app}$ は以下のとおり。

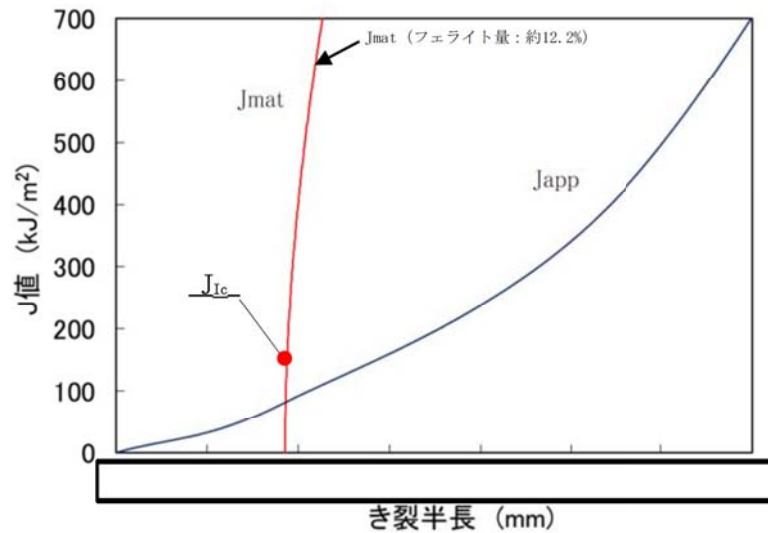
き裂長さ	1t	3t	5t
ホットレグ直管 (kJ/m <sup>2</sup> )			
SG出口40° エルボ (kJ/m <sup>2</sup> )			

6. き裂安定性評価

重大事故等時のホットレグ直管およびSG出口40° エルボにおけるき裂安定性評価結果を下図に示す。

重大事故等時においても、き裂進展抵抗がき裂進展力を上回ること、およびき裂進展抵抗とき裂進展力の交点で、き裂進展抵抗の傾きがき裂進展力の傾きを上回っていることから、配管は不安定破壊することなく、重大事故等時のプラント条件を考慮しても健全であることが判断できる。

ホットレグ直管のき裂安定性評価結果



SG出口40° エルボのき裂安定性評価結果

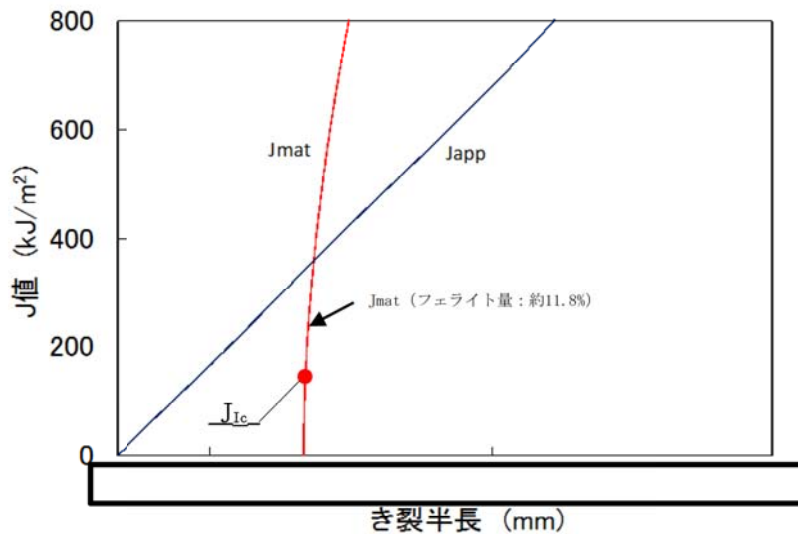


表1 評価条件

	ホットレグ直管		SG出口40° エルボ																										
内径 [mm]																													
外径 [mm]																													
き裂形状	周方向貫通き裂(き裂長さ: 1t、3t、5t の3種類)																												
荷重																													
内圧 [MPa]																													
軸力 [kN]	自重	熱	地震	合計																									
				自重 熱 地震 合計																									
曲げモーメント [kN・m]	自重	熱	地震	合計																									
	My Mz	My Mz	My Mz	My Mz My Mz																									
物性値																													
ヤング率 [MPa]																													
ポアソン比	$\nu=0.3$ (弾性域)、 $\nu=0.5$ (塑性域)																												
応力-ひずみ関係	<p>フェライト量が低い非時効材の応力-ひずみ線図を用いる。本評価データは電共研「1次冷却材管の時効劣化に関する研究 (STEP1)」で得られた知見を参考にしている。本電共研では2つの試験片について引張り試験を実施し、結果がほぼ同等であったことから1つの試験片のデータを用いて応力-ひずみ線図を導出した。Japp 値は応力-ひずみ線図の下部の面積に比例するため、強度が低い非時効材を用いることはより安全側の評価となります。</p>																												
	公称応力 [MPa]	ひずみ [%]	応力 [MPa]																										
				非時効材のフェライト量																									
				<table border="1"> <tr> <td colspan="5">化学成分 (詳細分析) %</td> <td>フェライト量</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>Si</td> <td>Mn</td> <td>Cr</td> <td>Ni</td> <td>MO</td> <td>Cb (Nb)</td> <td>N</td> <td>Cre/Nie</td> <td>P%</td> </tr> <tr> <td colspan="9"></td> </tr> </table>	化学成分 (詳細分析) %					フェライト量	C	Si	Mn	Cr	Ni	MO	Cb (Nb)	N	Cre/Nie	P%									
化学成分 (詳細分析) %					フェライト量																								
C	Si	Mn	Cr	Ni	MO	Cb (Nb)	N	Cre/Nie	P%																				
	公称ひずみ [%]																												

内は商業機密に属しますので公開できません。

No.	高浜 2 - 絶縁低下 - 1	事象：絶縁低下
質 問	<p>(別冊-4容器-3.3電気ペネトレーション-13頁)</p> <p>表2.3-3の加速熱劣化の試験条件に関し、60年間の運転期間に相当する条件を算定する際に考慮した部位、材料、活性化エネルギー及び活性化エネルギーの根拠についての説明を提示すること。</p>	
回 答	<p>「高浜 1 - 絶縁低下 - 1」の回答と以下を除いて同様です。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・資料中の“高浜 1 号炉”は“高浜 2 号炉”と読み替える。</li> <li>・修正後の加振試験の妥当性説明の想定される最大加速度 (0.69G) は高浜 2 号炉では (0.70G) とする。</li> </ul>	

No.	高浜 2 - 絶縁低下 - 2	事象：絶縁低下
質 問	<p>(別冊-4容器-3.3電気ペネトレーション-13頁)          表2.3-3の設計基準事故時雰囲気暴露の全ての試験条件が、実機の設計基準事故時条件を包絡していることの根拠を提示すること。</p>	
回 答	<p>「高浜 1 - 絶縁低下 - 2」の回答と同様です。          (資料中の“高浜 1 号炉”は“高浜 2 号炉”と読み替える。)</p> <p>なお、環境条件(温度、放射線)の実測値については、高浜 1・2 号炉がツインユニットであることを踏まえ、両ユニットの実測値の厳しい方の値で統一して評価書に記載しています。</p> <p style="text-align: right;">以上</p>	

No.	高浜 2 - 絶縁低下 - 3	事象：絶縁低下
質 問	<p>(別冊-4容器-3.3電気ペネトレーション-11頁)                  高浜2号炉のピッグテイル型電気ペネトレーションと長期健全性試験に                  供試された代表型式の製造メーカを説明すること。</p>	
回 答	<p>「高浜 1 - 絶縁低下 - 3」の回答と同様です。                  (資料中の“高浜 1 号炉”は“高浜 2 号炉”と読み替える。)</p>	



No.	高浜 2 - 絶縁低下 - 4	事象：絶縁低下
質 問	<p>(別冊-4容器-3.3電気ペネトレーション-14頁)          表2.3-5について、39年間の通常運転時の使用条件に基づく熱劣化試験条件を算定する際に考慮した部位、材料、活性化エネルギー及び活性化エネルギーの根拠を提示すること。</p>	
回 答	<p>「高浜 1 - 絶縁低下 - 4」の回答と同様です。</p>	

No.	高浜 2 - 絶縁低下 - 5	事象：絶縁低下
質 問	<p>(別冊-4容器-3.3電気ペネトレーション-14頁)  「美浜2号炉で21年間使用したケーブルを供試ケーブルとし」とあるが、  供試ケーブルの美浜2号炉における使用環境(温度、放射線線量率)及びその  根拠を提示すること。</p>	
回 答	<p>「高浜 1 - 絶縁低下 - 5」の回答と同様です。  (資料中の“高浜 1 号炉”は“高浜 2 号炉”と読み替える。)</p>	

No.	高浜2－絶縁低下－6	事象：絶縁低下
質 問	<p>(別冊-4容器-3.3電気ペネトレーション-15頁)                  ピッグテイル型、ブッシング型、三重同軸型電気ペネトレーションについて、これまでに取替実績がある場合は、その型式、取替理由、機器数、取替時期を提示すること。</p>	
回 答	<p>高浜2号炉では、これまでに電気ペネトレーションの取替実績はありません。</p>	

No.	高浜 2 - 絶縁低下 - 7	事象：絶縁低下
質 問	<p>(別冊-4容器-3.3電気ペネトレーション-15頁)                  高浜2号炉のピッグテイル型電気ペネトレーションと美浜1号炉において絶縁抵抗測定を実施した代表電気ペネトレーションの同等性について説明すること。</p>	
回 答	<p>「高浜 1 - 絶縁低下 - 7」の回答と同様です。                  (資料中の“高浜 1 号炉”は“高浜 2 号炉”と読み替える。)</p>	

No.	高浜 2－絶縁低下－ 8	事象：絶縁低下
質 問	<p>(別冊-4容器-3.3電気ペネトレーション-16頁)                  ブッシング型電気ペネトレーションの製造メーカ、構造及び劣化を考慮すべき部位の使用材料を提示すること。</p>	
回 答	<p>「高浜 1－絶縁低下－ 8」の回答と同様です。                  (資料中の“高浜 1 号炉”は“高浜 2 号炉”と読み替える。)</p>	

No.	高浜 2 - 絶縁低下 - 9	事象：絶縁低下
質 問	<p>(別冊-4容器-3.3電気ペネトレーション-16頁)          以下についての説明を提示すること。          ①三重同軸型電気ペネトレーション(高浜2号炉の対象機器及び長期健全性試験に供試された実機相当品)の製造メーカ、構造及び劣化を考慮すべき部位の使用材料          ②三重同軸型電気ペネトレーションについて、高浜2号炉の対象機器と長期健全性試験に供試された実機相当品の同等性          ③三重同軸型電気ペネトレーションの長期健全性試験の内容及びその妥当性</p>	
回 答	<p>①高浜 2 号炉の三重同軸型電気ペネトレーションの製造メーカは、          [ ] で、長期健全性試験に供試された三重同軸型電気ペネトレーションの製造メーカは、          [ ] です。</p> <p>構造図及び劣化を考慮すべき部位の材料は「高浜 1 - 絶縁低下 - 9」の回答①と同様です。</p> <p>② [ ] 三重同軸型電気ペネトレーションは上記実機相当品のオリジナルモデルであるため、構造、材質は基本的に同一と考えております。          また、 [ ] 三重同軸型電気ペネトレーションの絶縁材の材質は供試品と同じ製造メーカであることから同等と考えております。</p> <p>③「高浜 1 - 絶縁低下 - 9」の回答と以下を除いて同様です。          (資料中の“高浜 1 号炉”は“高浜 2 号炉”と読み替える。また、添付 2 (1 / 4) の (1) 長期健全性試験の内容について ②試験条件の「加振試験」の「説明」の「想定される最大加速度0.69G」は高浜 2 号炉では0.70Gとなる。)</p>	

[ ] 内は商業機密に属しますので公開できません

No.	高浜 2 - 絶縁低下 - 10	事象：絶縁低下
質 問	<p>(別冊-8ケーブル-共通)            以下のケーブルについて、製造メーカを説明すること。            ①難燃KKケーブル            ②難燃PHケーブル            ③難燃三重同軸ケーブル</p>	
回 答	<p>「高浜 1 - 絶縁低下 - 10」の回答と同様です。</p>	

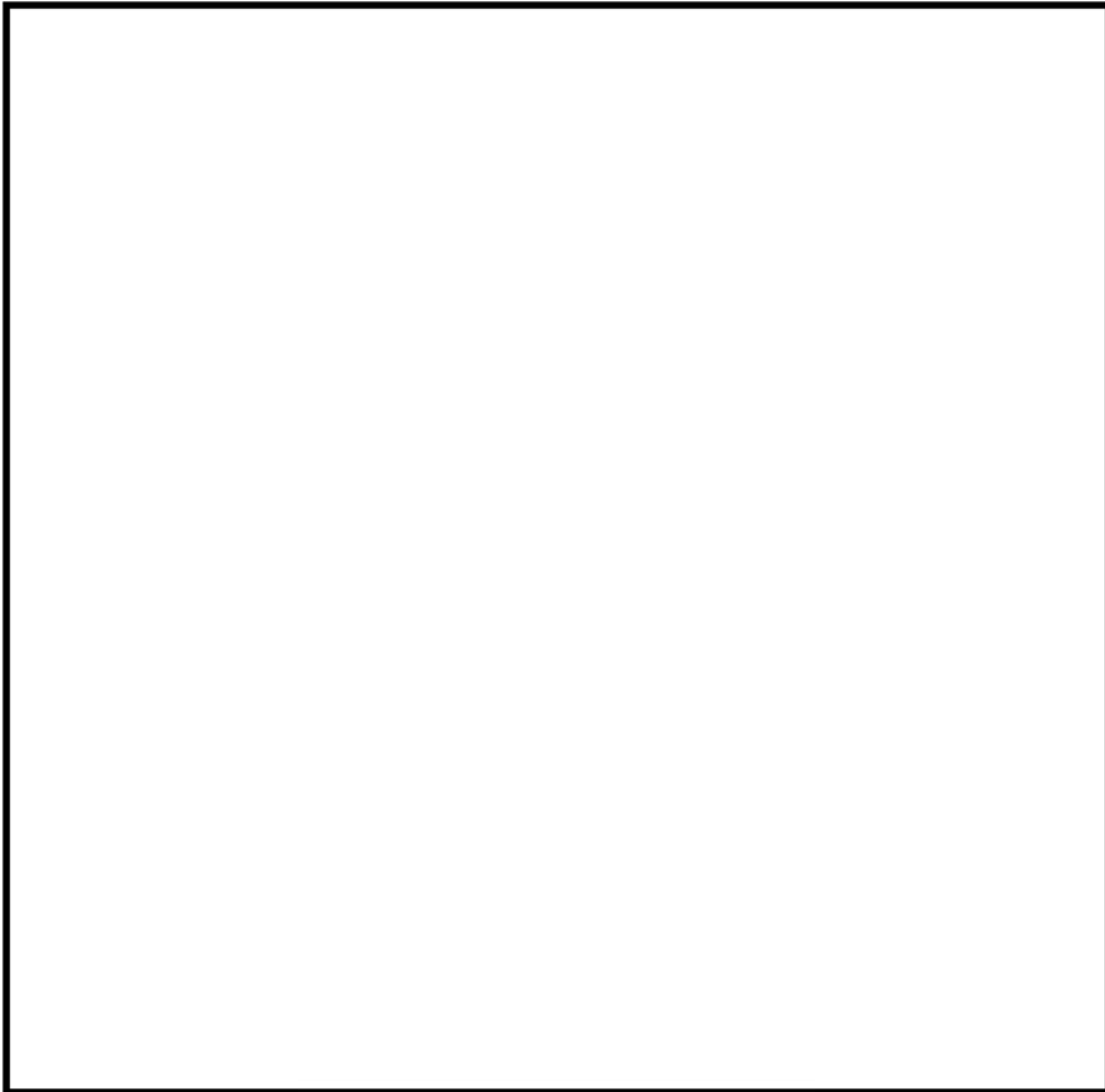
No.	高浜 2 - 絶縁低下 - 1 1	事象：絶縁低下
質 問	<p>(別冊-8ケーブル-共通-(下記ケーブル等の健全性評価の記載ページ))          以下のケーブル等について、電気学会推奨案等(ケーブル接続部についてはIEEE規格)に基づく各ケーブルの長期健全性評価試験において、通常運転時相当の熱劣化に相当する加速熱劣化条件を算定するために用いた絶縁体等の活性化エネルギーの値及びその値の根拠について提示すること。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>①難燃高圧CSHVケーブル</li> <li>②難燃KKケーブル</li> <li>③難燃PHケーブル</li> <li>④SHVVケーブル</li> <li>⑤PAケーブル(長期健全性試験を実施した製造メーカーのケーブル)</li> <li>⑥VVケーブル(長期健全性試験を実施した製造メーカーのケーブル)</li> <li>⑦三重同軸ケーブル</li> <li>⑧難燃三重同軸ケーブル</li> <li>⑨気密端子箱接続</li> <li>⑩直ジョイント</li> <li>⑪原子炉格納容器外電動弁コネクタ接続</li> <li>⑫三重同軸コネクタ-1接続</li> </ul>	
回 答	<p>「高浜 1 - 絶縁低下 - 1 1」の回答と同様です。</p>	



No.	高浜 2 - 絶縁低下 - 1 2	事象：絶縁低下
質 問	<p>(別冊-8ケーブル-共通-(下記ケーブル等の健全性評価の記載ページ))            以下のケーブル等について、電気学会推奨案等(ケーブル接続部についてはIEEE規格)に基づく各ケーブルの長期健全性評価試験における設計基準事故時相当の試験条件が、実機の設計基準事故時条件を包絡していることの根拠について説明を提示すること。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>①難燃KKケーブル</li> <li>②難燃FHケーブル</li> <li>③難燃三重同軸ケーブル</li> <li>④気密端子箱接続</li> <li>⑤直ジョイント</li> <li>⑥三重同軸コネクタ-1接続</li> </ul>	
回 答	<p>「高浜 1 - 絶縁低下 - 1 2」の回答と同様です。</p>	

No.	高浜2-絶縁低下-13	事象：絶縁低下
質 問	<p>(別冊-8ケーブル-共通-(下記ケーブル等の健全性評価の記載ページ))          高圧ケーブル及び事故時雰囲気環境下において機能要求のある低圧ケーブル・同軸ケーブルについて、取替実績(ケーブル種類、製造メーカ、取替理由、機器数、取替時期)を提示すること。</p>	
回 答	<p>高圧ケーブル及び事故時雰囲気環境下において機能要求のある低圧ケーブル・同軸ケーブルについては、予防保全、火災防護対策又は主設備取替等に伴い、以下の通り取替えを行っています。</p> <p>(1) 高圧ケーブル</p> <p>A. 難燃高圧C SHVケーブル</p> <p>a. 海水ポンプモータケーブル          第8回定期点検(1985～1986年度)、4セット、<input type="text"/>          第20回定期点検(2002年度)、1セット、<input type="text"/></p> <p>b. 非常用DGケーブル          第16回定検(1996～1997年度)及び          第19回定検(2000年度)、18セット、メーカ未特定</p> <p>c. 一次冷却材ポンプモータ、チラーユニット用圧縮機モータ、充てん/高圧注入ポンプ及び海水ポンプモータケーブル          第27回定検(2011年度～)<sup>※1</sup>、14セット、メーカ選定中</p> <p>(2) 低圧ケーブル<sup>※2</sup></p> <p>A. 難燃PHケーブル</p> <p>a. 事故時機能要求のある低圧ケーブル <input type="text"/>          取替時期不明<sup>※3</sup>、1本          第10回定検(1988～1989年度)、24本          第18回定検(1999年度)、4本          第23回定検(2006年度)、2本          第25回定検(2008～2009年度)、9本          第26回定検(2010年度)、26本          第27回定検(2011年度～)<sup>※1</sup>、36本</p> <p>B. 難燃KKケーブル</p> <p>a. 事故時機能要求のある低圧ケーブル <input type="text"/>          第13回定検(1992年度)、2本          第17回定検(1998年度)、7本</p> <p>(3) 同軸ケーブル</p> <p>A. 難燃三重同軸ケーブル</p> <p>a. 格納容器高レンジエリアモニタケーブル          第7回定検(1984～1985年度)、5本、<input type="text"/>          第8回定検(1985～1986年度)、3本、<input type="text"/></p> <p>※1：既に取り替方針等が定まっているケーブルを含む          ※2：電動弁、電磁弁、伝送器、RTD及び加圧器後備ヒータ用のケーブル          ※3：評価上は運転開始から取替えられていないものとして整理</p>	

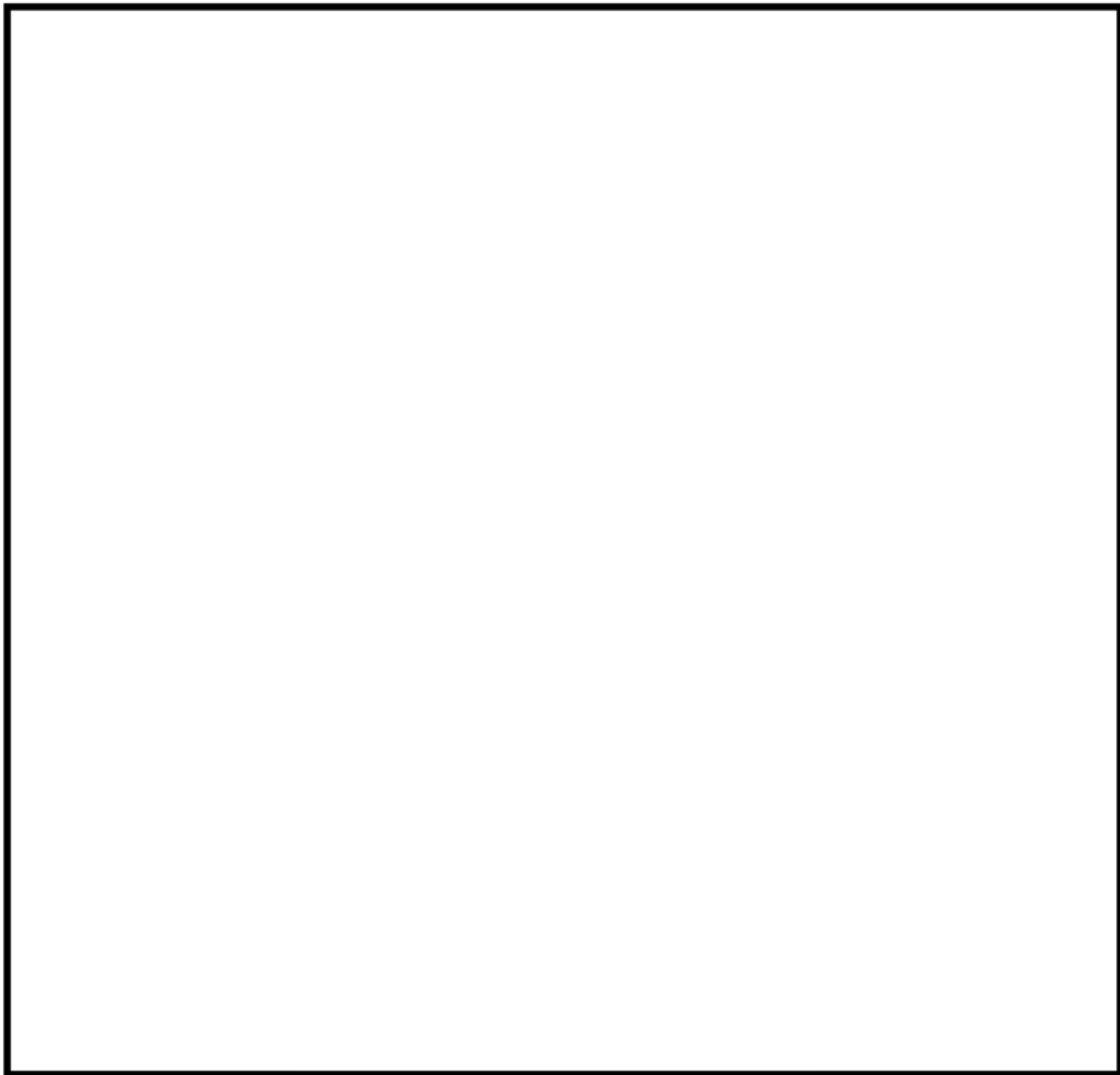
No.	高浜2－絶縁低下－16	事象：絶縁低下																				
質 問	<p>(別冊-6弁-2.1電動装置-2頁)                  対象機器のうち、設計基準事故時雰囲気環境下において機能要求のあるものについて名称、台数、直流・交流の別を整理し提示すること。また、系統図等を用いて設置個所を提示すること。</p>																					
回 答	<p>設計基準事故時雰囲気環境下において機能要求のある電動弁の名称および台数について、以下に記載します。電源は全て交流です。                  なお、電動弁の設置箇所は添付1～3の配置図を参照願います。</p> <table border="1" data-bbox="517 875 1240 1263"> <thead> <tr> <th>名 称</th> <th>台数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ループ余熱除去系第1入口弁</td> <td>2台</td> </tr> <tr> <td>ループ余熱除去系第2入口弁</td> <td>2台</td> </tr> <tr> <td>加圧器逃がし弁元弁</td> <td>2台</td> </tr> <tr> <td>アキュームレータ出口弁</td> <td>3台</td> </tr> <tr> <td>RCPサーマルバリア冷却水出口第1隔離弁</td> <td>1台</td> </tr> <tr> <td>RCP軸受冷却水出口第1隔離弁</td> <td>1台</td> </tr> <tr> <td>封水戻りラインC/V第1隔離弁</td> <td>1台</td> </tr> <tr> <td>Aループ高温側サンプル第1隔離弁</td> <td>1台</td> </tr> <tr> <td>R-11/12入口ライン格納容器隔離弁</td> <td>1台</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: right;">以 上</p>		名 称	台数	ループ余熱除去系第1入口弁	2台	ループ余熱除去系第2入口弁	2台	加圧器逃がし弁元弁	2台	アキュームレータ出口弁	3台	RCPサーマルバリア冷却水出口第1隔離弁	1台	RCP軸受冷却水出口第1隔離弁	1台	封水戻りラインC/V第1隔離弁	1台	Aループ高温側サンプル第1隔離弁	1台	R-11/12入口ライン格納容器隔離弁	1台
名 称	台数																					
ループ余熱除去系第1入口弁	2台																					
ループ余熱除去系第2入口弁	2台																					
加圧器逃がし弁元弁	2台																					
アキュームレータ出口弁	3台																					
RCPサーマルバリア冷却水出口第1隔離弁	1台																					
RCP軸受冷却水出口第1隔離弁	1台																					
封水戻りラインC/V第1隔離弁	1台																					
Aループ高温側サンプル第1隔離弁	1台																					
R-11/12入口ライン格納容器隔離弁	1台																					



EL-フロア

No.	弁番号	名 称
①	2MOV-8702A	Aループ余熱除去系第1入口弁
②	2MOV-8702B	Bループ余熱除去系第1入口弁
③	2MOV-8701A	Aループ余熱除去系第2入口弁
④	2MOV-8701B	Bループ余熱除去系第2入口弁
⑤	2MOV-8112	封水戻りラインC/V第1隔離弁

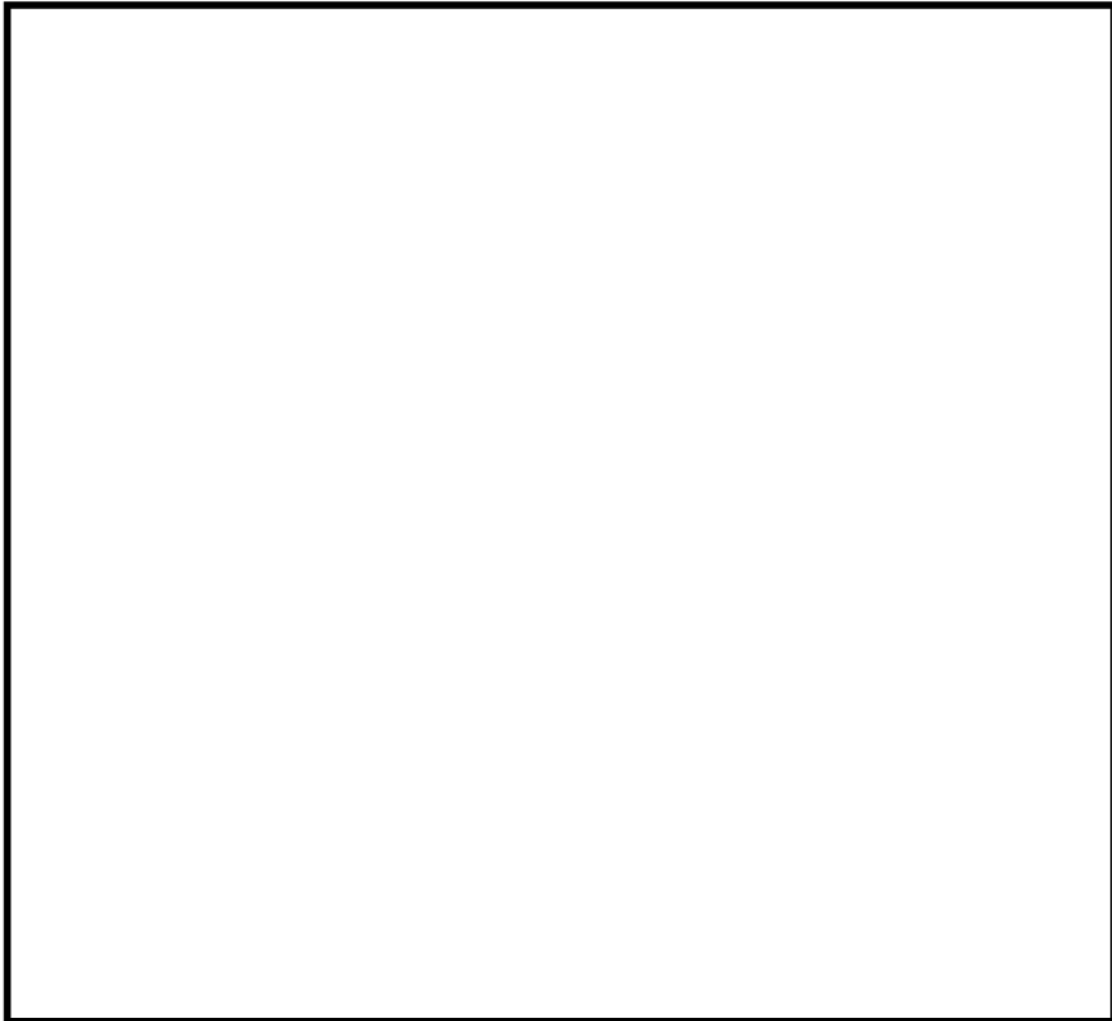
内は商業機密に属しますので公開できません



EL-フロア

No.	弁番号	名 称
①	2MOV-8808A	A-アキュムレータ出口弁
②	2MOV-8808B	B-アキュムレータ出口弁
③	2MOV-8808C	C-アキュムレータ出口弁
④	2MOV-5299	RCPサーマルバリア冷却水出口第1隔離弁
⑤	2MOV-5298	RCP軸受冷却水出口第1隔離弁
⑥	2MOV-5004A	Aループ高温側サンプル第1隔離弁
⑦	2MOV-16661	R-11/12入口ライン格納容器隔離弁

内は商業機密に属しますので公開できません



EL-フロア

No.	弁番号	名 称
①	2MOV-8000A	A-加圧器逃がし弁元弁
②	2MOV-8000B	B-加圧器逃がし弁元弁

内は商業機密に属しますので公開できません

No.	高浜 2－絶縁低下－ 1 7	事象：絶縁低下
質 問	<p>(別冊-6弁-2.1電動装置-21頁)          表2.3-3の加速熱劣化の試験条件に関し、以下についての説明を提示すること。          ①試験条件が高浜2号炉の環境条件に余裕をみた75℃ -60年間の運転を包絡していることの根拠          ②試験条件を設定する際に考慮した部位、材料、その材料の活性化エネルギー、および活性化エネルギーの値の根拠</p>	
回 答	<p>「高浜 1－絶縁低下－ 1 7」の回答と同様です。          (資料中の“高浜 1 号炉”は“高浜 2 号炉”と読み替える。)</p>	

No.	高浜2－絶縁低下－18	事象：絶縁低下
質 問	<p>(別冊-6弁-2.1電動装置-21頁)          表2.3-3の圧力劣化の試験条件が、高浜2号炉の60年間の運転を包絡していることの根拠を提示すること。</p>	
回 答	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 0.45MPa：国内PWRプラントの包絡条件              高浜2号炉の設計基準事故時の原子炉格納容器圧力の最高値は、約0.26MPa(2.67kg/cm<sup>2</sup>G)（工事計画認可申請書の記載値）であり、上記の圧力条件に包絡されています。</li> <li>・ 3分：IEEE Std. 382-1996より</li> <li>・ 23回：下記参照              IEEE Std. 382-1996 PartⅢ3.3に記載の15回（40年相当）を60年に換算した回数として23回と設定しております。              高浜2号炉の設計基準事故時に機能要求がある弁電動装置は全て第13回以降取替え実績があることから、それ以降の期間において、事故時雰囲気機能要求のある電動弁駆動装置が外部加圧に曝露される格納容器全体漏洩試験は、<span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 150px; height: 1.2em; vertical-align: middle;"></span>  <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 150px; height: 1.2em; vertical-align: middle;"></span>の頻度で実施しており、第26回定期検査時まで合計<span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 1.2em; height: 1.2em; vertical-align: middle;"></span>回の実績があります。              また、次の格納容器全体漏洩試験は第29回定検を予定しており、運転開始後60年となる2035年まで同じ頻度で漏洩試験を実施した場合、2018年<sup>※1</sup>～2035年（17年間＝15サイクル<sup>※2</sup>）の間に<span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 1.2em; height: 1.2em; vertical-align: middle;"></span>実施されることとなり、上記実績と合わせて計10回で、試験条件（23回）に包絡されます。</li> </ul> <p>※1：長期停止中（～2019予定）となっているが、保守的に停止は2017年度末までと想定          ※2：プラント稼働率を85%と仮定</p> <p style="text-align: right;">以 上</p>	

内は商業機密に属しますので公開できません



No.	高浜2－絶縁低下－19	事象：絶縁低下
質 問	<p>(別冊-6弁-2.1電動装置-21頁)          表2.3-3の機械的劣化の試験条件について、高浜2号炉の60年間の動作回数が約1000回であるとしていることの根拠を提示すること。</p>	
回 答	<p>ループ余熱除去系第1入口弁電動装置の第24回定期検査解列日(2007.8)から第27回定期検査解列日前日(2011.11)までの3保全サイクル<sup>※1</sup>における開閉回数の平均値は約14回/保全サイクルであり、これまでと同じ頻度で定期検査を実施すると仮定すると、下記の計算により、60年間の開閉回数は1000回未満となります。</p> $14(\text{回/保全サイクル}) \times \{ (26(\text{保全サイクル}) / 35(\text{年})^{*2}) \times 60(\text{年}) \}$ $= 624(\text{回}) < 1000(\text{回})$ <p>※1：定期検査解列日から次回定期検査解列日前日までの期間          ※2：第1回定期検査解列日から第27回定期検査解列日前日までの高浜2号炉の運転年数</p> <p style="text-align: right;">以 上</p>	

No.	高浜 2 - 絶縁低下 - 20	事象：絶縁低下
質 問	<p>(別冊-6弁-2.1電動装置-21頁)          表2.3-3において、設計基準事故時雰囲気暴露の全ての試験条件が、実機の設計基準事故時条件を包絡していることの根拠を提示すること。</p>	
回 答	<p>「高浜 1 - 絶縁低下 - 20」の回答と同様です。          (資料中の“高浜 1 号炉”は“高浜 2 号炉”と読み替える。)</p>	

No.	高浜 2－絶縁低下－ 2 1	事象：絶縁低下
質 問	<p>(別冊-6弁-2.1電動装置-21頁)          表2.3-4の判定に係るメーカー基準の内容及びその妥当性についての説明を提示すること。</p>	
回 答	<p>「高浜 1－絶縁低下－ 2 1」の回答と同様です。</p>	

No.	高浜2-絶縁低下-22	事象：絶縁低下																																									
質問	<p>(別冊-6弁-2.1電動装置-21頁)          設計基準事故時雰囲気環境下において機能要求のある弁電動装置について、これまでに取替実績がある場合は、その型式、取替理由、機器数、取替時期を提示すること。</p>																																										
回答	<p>設計基準事故時雰囲気環境化において機能要求のある弁電動装置については、すべて取替え実績が有ります。なお取替え理由については、主な理由は駆動装置の耐環境化となります。機器数、型式、取替え時期については以下の通りです。</p> <table border="1" data-bbox="406 878 1331 1503"> <thead> <tr> <th>対象弁駆動部</th> <th>取替時期</th> <th>型式</th> <th>台数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>アキュームレータ出口弁</td> <td>16回定検</td> <td>SMB-3</td> <td>3台</td> </tr> <tr> <td>ループ余熱除去系第1入口弁</td> <td>16回定検</td> <td>SMB-3</td> <td>2台</td> </tr> <tr> <td>ループ余熱除去系第2入口弁</td> <td>16回定検</td> <td>SMB-3</td> <td>2台</td> </tr> <tr> <td>RCPサーマルバリア 冷却水出口第1隔離弁</td> <td>16回定検</td> <td>SMB-0</td> <td>1台</td> </tr> <tr> <td>加圧器逃がし弁元弁</td> <td>16回定検</td> <td>SMB-00</td> <td>2台</td> </tr> <tr> <td>RCP軸受冷却水出口第1隔離弁</td> <td>16回定検</td> <td>SMB-00</td> <td>1台</td> </tr> <tr> <td>封水戻りラインC/V第1隔離弁</td> <td>16回定検</td> <td>SMB-00</td> <td>1台</td> </tr> <tr> <td>Aループ高温側サンプル第1隔離弁</td> <td>18回定検</td> <td>SMB-000</td> <td>1台</td> </tr> <tr> <td>R-11/12入口ライン 格納容器隔離弁</td> <td>13回定検</td> <td>SMB-000</td> <td>1台</td> </tr> </tbody> </table>			対象弁駆動部	取替時期	型式	台数	アキュームレータ出口弁	16回定検	SMB-3	3台	ループ余熱除去系第1入口弁	16回定検	SMB-3	2台	ループ余熱除去系第2入口弁	16回定検	SMB-3	2台	RCPサーマルバリア 冷却水出口第1隔離弁	16回定検	SMB-0	1台	加圧器逃がし弁元弁	16回定検	SMB-00	2台	RCP軸受冷却水出口第1隔離弁	16回定検	SMB-00	1台	封水戻りラインC/V第1隔離弁	16回定検	SMB-00	1台	Aループ高温側サンプル第1隔離弁	18回定検	SMB-000	1台	R-11/12入口ライン 格納容器隔離弁	13回定検	SMB-000	1台
対象弁駆動部	取替時期	型式	台数																																								
アキュームレータ出口弁	16回定検	SMB-3	3台																																								
ループ余熱除去系第1入口弁	16回定検	SMB-3	2台																																								
ループ余熱除去系第2入口弁	16回定検	SMB-3	2台																																								
RCPサーマルバリア 冷却水出口第1隔離弁	16回定検	SMB-0	1台																																								
加圧器逃がし弁元弁	16回定検	SMB-00	2台																																								
RCP軸受冷却水出口第1隔離弁	16回定検	SMB-00	1台																																								
封水戻りラインC/V第1隔離弁	16回定検	SMB-00	1台																																								
Aループ高温側サンプル第1隔離弁	18回定検	SMB-000	1台																																								
R-11/12入口ライン 格納容器隔離弁	13回定検	SMB-000	1台																																								

No.	高浜 2－絶縁低下－ 2 3	事象：絶縁低下
質 問	<p>(別冊-6弁-2.1電動装置-23頁)          代表機器以外の設計基準事故時雰囲気内で機能要求のある電動装置のモータについて、代表機器による評価で包絡されることの根拠を提示すること。</p>	
回 答	<p>「高浜 1－絶縁低下－ 2 3」の回答と同様です。          (資料中の“高浜 1 号炉”は“高浜 2 号炉”と読み替える。)</p>	

No.	高浜 2 - 絶縁低下 - 2 4	事象：絶縁低下
質 問	<p>(別冊-9電気設備/12計測制御設備-1メタルクラッド開閉装置/3パワーセンタ/2制御設備-24/18/28頁)</p> <p>メタルクラッド開閉装置、パワーセンタ及び非常用ディーゼル発電機制御盤の保護リレーの評価に関し、同種保護リレーのサンプリング調査結果より評価を実施したとあるが、絶縁材料、絶縁種別の同等性についての説明を提示すること。</p>	
回 答	<p>「高浜 1 - 絶縁低下 - 2 4」の回答と同様です。</p>	

No.	高浜 2 - 絶縁低下 - 2 5	事象：絶縁低下
質 問	<p>(別冊-12計測制御設備-1プロセス計測制御設備-12, 22, 25, 34頁)</p> <p>設計基準事故時雰囲気内で機能要求がある1次冷却材圧力計測制御装置          伝送器、加圧器水位計測制御装置伝送器、1次冷却材高温側温度(広域)計測          制御装置測温抵抗体及び格納容器内高レンジエリアモニタ放射線検出器に          ついては消耗品・定期取替品とされているが、以下についての説明を提示          すること。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・取替周期</li> <li>・取替周期の期間内において事故時雰囲気中で健全性が維持できることの              根拠</li> </ul>	
回 答	<p>「高浜 1 - 絶縁低下 - 2 5」の回答と同様です。</p>	

No.	高浜2－絶縁低下－26	事象：絶縁低下
質 問	<p>(別冊-4容器-3.3電気ペネトレーション-14頁)  「美浜2号炉で21年間使用したケーブルを供試ケーブルとし」とあるが、  供試ケーブルと高浜2号炉のピッグテイル型電気ペネトレーションの外部  リードの同等性についての説明を提示すること。</p>	
回 答	<p>「高浜1－絶縁低下－26」の回答と同様です。</p>	



No.	高浜 2－絶縁低下－ 2 8	分類：容器（電気ペネトレーション）
質 問	<p>(4-3.3-2頁)          表1-1において、評価対象の電気ペネトレーションは全て「常設重大事故等対処設備」とされているが、各機器に対し重大事故等時に期待する機能を説明すること。</p>	
回 答	<p>「高浜 1－絶縁低下－ 2 8」の回答と同様です。</p>	

No.	高浜 2－絶縁低下－29	分類：容器（電気ペネトレーション）
質 問	<p>(4-3.3-5頁)</p> <p>以下についての説明を提示すること。</p> <p>①電気ペネトレーションの評価で考慮している重大事故等のシナリオ</p> <p>②表2.1-2に記載されている重大事故等時の環境条件(圧力、温度、放射線線量率)の根拠</p>	
回 答	<p>「高浜 1－絶縁低下－29」の回答と同様です。</p>	

No.	高浜2－絶縁低下－30	分類：容器（電気ペネトレーション）
質 問	<p>(4-3.3-14頁)                  表2.3-4の事故時雰囲気暴露の全ての試験条件が、実機の重大事故条件を包絡していることの根拠を提示すること。</p>	
	<p>「高浜1－絶縁低下－30」の回答と同様です。</p>	

No.	高浜 2－絶縁低下－3 1	分類：容器（電気ペネトレーション）
質 問	<p>(4-3. 3-16頁)            三重同軸型電気ペネトレーションの重大事故等時を考慮した長期健全性評価の内容及びその妥当性についての説明を提示すること。</p>	
回 答	<p>「高浜 1－絶縁低下－3 1」の回答と同様です。</p>	

No.	高浜 2 - 絶縁低下 - 3 2	分類：ケーブル（ケーブル共通）
質 問	<p>(下記ケーブル等の健全性評価の記載ページ)</p> <p>以下のケーブル等について、事故等時雰囲気暴露の全ての試験条件が、実機の重大事故条件を包絡していることの根拠を提示すること。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>①難燃KKケーブル</li> <li>②難燃PHケーブル</li> <li>③難燃三重同軸ケーブル</li> <li>④気密端子箱接続</li> <li>⑤直ジョイント</li> <li>⑥三重同軸コネクタ-1接続</li> </ul>	
回 答	<p>「高浜 1 - 絶縁低下 - 3 2」の回答と同様です。</p>	

No.	高浜 2－絶縁低下－ 3 3	分類：計測制御設備（プロセス計測制御設備）
質 問	<p>(12-1)            重大事故時雰囲気環境下において機能要求のある機器に関し、以下についての説明を提示すること。            ①取替周期            ②取替周期の期間内において重大事故等時雰囲気健全性が維持出来ることの根拠</p>	
回 答	<p>「高浜 1－絶縁低下－ 3 3」の回答と同様です。</p>	