

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添1）

大飯発電所3/4号炉

泊発電所3号炉

女川原子力発電所2号炉

差異理由

表 1.4.1.0 竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設（建屋・構築物）の評価内容

評価項目	対象施設	荷重	評価内容	
			評価対象	評価基準値
① 構造骨組の評価	タービン建屋	W_{T1} 、 W_{T2}	各層に発生する層せん断力	各層の保有水平耐力以下
② 建屋内の機器及び飛散物に関する評価	タービン建屋	-	建屋内機器の飛散の可能性の検討、建屋屋根、外壁の飛散の影響評価及び建屋内飛散物の影響評価を実施	
③ 3次元FEM解析による設計荷重に対する変位評価	永久構台	W_{T2}	永久構台の変位	原子炉周辺建屋との離隔距離3000mm

(2) 構造骨組の評価

波及的影響の評価として設計竜巻により建屋が倒壊しないことを構造骨組の評価により確認した。

タービン建屋については、風速100m/sの竜巻による複合荷重により建屋各層に発生する層せん断力が保有水平耐力を上回らないことを確認した。

表 4.9 竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る建屋の評価方法

評価項目	対象建屋	荷重	評価内容	
			評価対象	評価基準値
① 構造骨組の評価	循環水ポンプ建屋 タービン建屋 電気建屋 出入管理建屋	W_{T1} 、 W_{T2}	せん断力 せん断ひずみ	保有水平耐力 2.0×10^{-3} 以下*
② 建屋内の機器及び飛散物に関する評価	循環水ポンプ建屋 タービン建屋	-	建屋内機器の飛散の可能性の検討、建屋屋根、外壁の飛散の影響評価及び建屋内飛散物の影響評価を実施	

※：原子力発電所耐震設計技術指針（JEAG4601-1987）に示されている、鉄筋コンクリート耐震壁のせん断ひずみに関する許容限界の目安値

(b) 構造骨組の評価

波及的影響の評価として設計竜巻により建屋が倒壊しないことを構造骨組の評価により確認した。

循環水ポンプ建屋及びタービン建屋については、複合荷重によるせん断力が保有水平耐力を下回ることを確認した。

電気建屋及び出入管理建屋については、複合荷重により耐震壁に発生するせん断ひずみを、地震応答解析モデルにおける各部材のせん断力の復元力特性（Q-γ関係）により算定し、鉄筋コンクリート造耐震壁の最大応答せん断ひずみの評価基準値（ 2.0×10^{-3} ）を下回ることを確認した。

対象施設の相違
 ・評価対象施設の相違

対象施設の相違

設計方針の相違

・泊では、鉄筋コンクリート造の評価対象がある

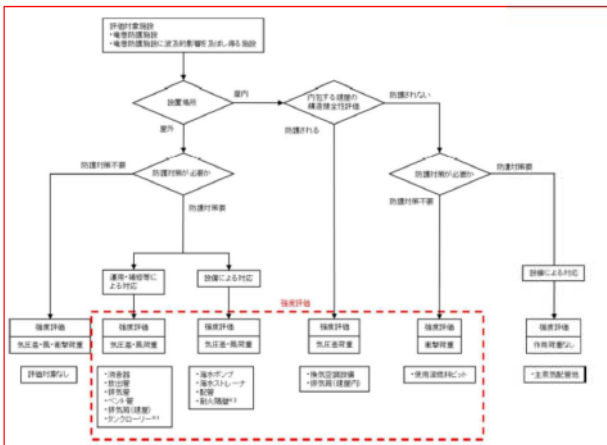
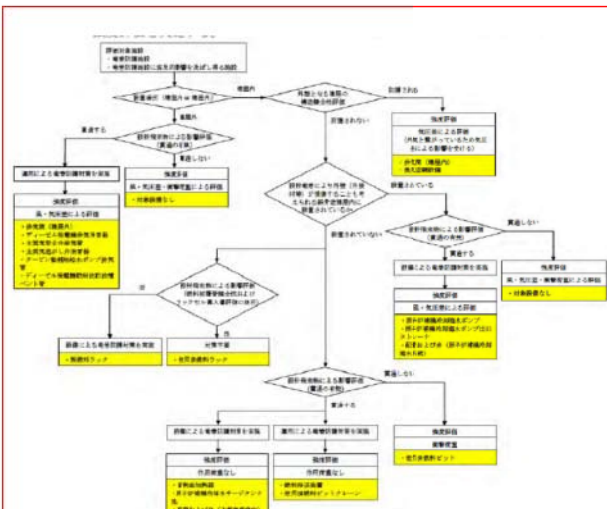
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添1）

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由
<p>(3) 建屋内の機器及び飛散物に関する評価 窓等が破損した場合、建屋内に風圧力が作用するが、建屋内の重量機器については、建屋にボルト等で固定されており、重量が受圧面積に対して十分に大きいため飛散しない。また、その他の建屋内の飛散の可能性のあるものについては、鋼製材による影響評価で包絡できる。</p> <p>(4) 3次元FEM解析による設計荷重に対する変位評価 波及的影響の評価として設計竜巻により永久構台が隣接する竜巻防護施設を内包する建屋である原子炉周辺建屋に接触するような変形が生じないことを確認した。</p> <p>1.4.4.4 設備の構造健全性の確認結果 設計荷重に対して、設備（系統・機器）の構造健全性が維持されており、安全機能が維持されることを確認する。</p> <p>評価対象設備の評価フローの概要を図1.4.5に示す。 評価フローにしたがって、以下の評価を実施する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・竜巻に対して設計飛来物の貫通を生じないための貫通限界厚さと評価対象設備の最小厚さを比較することにより、設計飛来物による貫通の有無を確認する。 ・防護対策を考慮して、評価対象設備の特徴に従い、竜巻荷重の組合せを設定し、強度評価を実施する。なお、本資料に記載の評価結果は、構造上、弱いと考えられる箇所を優先的に選定して評価しているものであり、健全性確認のため、追加評価および評価条件の妥当性確認を実施中。 	<p>(c) 建屋内の機器及び飛散物に関する評価 窓等が破損した場合、建屋内に風圧力が作用するが、建屋内の重量機器については、建屋にボルト等で固定されており、重量が受圧面積に対して十分に大きいため飛散しない。また、その他の建屋内の飛散の可能性のあるものについては、設計飛来物による影響評価で包絡できる。</p> <p>d. 設備の構造健全性の確認 設計荷重に対して、評価対象施設の構造健全性が維持されて安全機能が維持できることを確認する。また、設計飛来物による影響を評価し、評価対象施設の安全機能が維持できることを確認する。 評価対象施設の評価フローの概要を図4.5に示す。 評価フローに従って、以下の評価を実施する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・設計飛来物による影響評価として、設計飛来物の貫通が発生する限界厚さ（貫通を生じないために必要な鋼板の最小厚さ）と評価対象施設の最小板厚を比較することにより、設計飛来物の貫通有無を確認する（貫通評価）。また、使用済燃料ピット内または新燃料貯蔵庫内へ進入した設計飛来物による影響評価としては、使用済燃料ラックまたは新燃料ラックに貯蔵される燃料集合体の燃料被覆管の健全性が維持されること及び当該ラックセルの損傷範囲（貫入量）が燃料有効部に達しないことを確認する。 ・竜巻防護対策を考慮して、評価対象施設の特徴に従い、竜巻荷重の組合せを設定し、強度評価を実施する。 		<p>記載表現の相違</p> <p>対象施設の相違 ・評価対象施設の相違</p> <p>記載表現の相違</p> <p>記載内容の相違 ・泊では、評価の具体例を記載。</p> <p>記載表現の相違 記載内容の相違 ・大飯では、追加評価及び評価条件の妥当性確認を実施中であることを記載</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添1）

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由					
 <p>※1：タンクローリーについては、トンネル内への迅速運用のため、強度評価は実施せず ※2：耐火隔壁についての評価は現在評価中</p> <p>図 1.4.5 評価対象設備の評価フローの概要</p>	 <p>図 4.5 評価対象施設の評価フロー</p>		<p>設備の相違 ・評価対象施設の相違</p>					
<p>(1) 貫通評価 a. 評価方針 設計飛来物が設備に衝突した場合の貫通限界厚さを、タービンミサイル評価等で用いられているBRL 式※1 を用いて算出し、評価対象設備の板厚と比較することで健全性を確認する。なお、以下の式は参考文献※2 に記載の式をSI 単位系に換算している。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>※1：BRL 式：原子炉施設のタービンミサイルの評価に用いられている評価式。</p> $T^{\frac{1}{2}} = \frac{0.5 \cdot M \cdot V^2}{14396 \times 10^3 \cdot K^2 \cdot d^2}$ <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>T：鋼板貫通厚さ(m)</td> </tr> <tr> <td>M：ミサイル質量(kg)</td> </tr> <tr> <td>V：ミサイル速度(m/s)</td> </tr> <tr> <td>d：ミサイル直径(m)</td> </tr> <tr> <td>K：鋼板の材質に関する係数(=1)</td> </tr> </table> </div> <p>※2：ISES7607 3「軽水炉構造機器の衝撃荷重に関する調査 その3 ミサイルの衝突による構造壁の損傷に関する評価式の比較検討」(高温構造安全技術研究組合) 「タービンミサイル評価について (昭和 52 年 7 月 20 日 原子炉安全専門審査会)」の中で、鋼板に対する貫通厚さの算出厚さの算出式に使用されている。</p>	T：鋼板貫通厚さ(m)	M：ミサイル質量(kg)	V：ミサイル速度(m/s)	d：ミサイル直径(m)	K：鋼板の材質に関する係数(=1)	<p>(a) 貫通評価 (補足説明資料 1 9～2 1, 2 5 参照) イ. 評価方針 設計飛来物が評価対象施設（鋼板部分）に衝突した場合の影響評価として、タービンミサイル評価で用いられている以下のBRL 式※を用いて算出した、設計飛来物の貫通を生じないために必要な鋼板の最小厚さと、評価対象施設の最小板厚を比較することにより、設計飛来物の貫通有無を確認する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> $T^{3/2} = \frac{0.5MV^2}{17400K^2D^{3/2}}$ <p>ここで、 T: 鋼板貫通厚さ (in) M: ミサイル質量 (lb・s²/ft) V: ミサイル速度 (ft/s) D: ミサイル直径 (in) K: 鋼板の材質に関する定数≈1</p> </div> <p>※：「タービンミサイル評価について (昭和 52 年 7 月 20 日 原子炉安全専門審査会)」の中で、鋼板に対する貫通厚さの算出式として使用する旨規定されており、本書において、BRL 式については、「ISES7607-3 軽水炉構造機器の衝撃荷重に関する調査 その3 ミサイルの衝突による構造壁の損傷に関する評価式の比較検討 (高温構造安全技術研究組合)」を引用している。</p>		<p>記載表現の相違</p> <p>記載方針の相違 ・泊では、SI 単位系への換算はせずにそのまま記載している</p>
T：鋼板貫通厚さ(m)								
M：ミサイル質量(kg)								
V：ミサイル速度(m/s)								
d：ミサイル直径(m)								
K：鋼板の材質に関する係数(=1)								

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添1）

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由																																																																																																																																																			
<p>b. 評価結果</p> <p>設計飛来物の貫通に対する必要最小板厚は、表1.4.12のとおりであり、砂利については表1.4.13に示す評価対象施設の最小板厚と比較して貫通しないことを確認した。また、鋼製パイプ及び鋼製材については、後述する竜巻飛来物防護対策設備により防護する。</p>	<p>ロ. 評価結果</p> <p>設計飛来物の貫通を生じないために必要な鋼板の最小厚さは表4.10のとおりであり、砂利については、表4.11に示す評価対象施設の最小板厚と比較して一部を除き貫通しないことを確認した。</p> <p>また、鋼製パイプ及び鋼製材については、後述する竜巻飛来物防護対策設備により防護する。</p>		記載表現の相違																																																																																																																																																			
<p>表1.4.12 設計飛来物の貫通に対する必要最小板厚</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="2">最小必要厚さ(mm)</th> </tr> <tr> <th>砂利</th> <th>鋼製材</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>水平</td> <td>1</td> <td>37</td> </tr> <tr> <td>鉛直</td> <td>1</td> <td>22</td> </tr> </tbody> </table>		最小必要厚さ(mm)		砂利	鋼製材	水平	1	37	鉛直	1	22	<p>表4.10 鋼板の必要最小厚さ</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="2">砂利</th> <th colspan="2">鋼製パイプ</th> <th colspan="2">鋼製材</th> </tr> <tr> <th>水平</th> <th>鉛直</th> <th>水平</th> <th>鉛直</th> <th>水平</th> <th>鉛直</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>最大飛来物速度 (m/s)</td> <td>62</td> <td>42</td> <td>49</td> <td>33</td> <td>57</td> <td>38</td> </tr> <tr> <td>必要最小厚さ (mm)</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>18</td> <td>11</td> <td>37</td> <td>22</td> </tr> </tbody> </table> <p>注：必要最小厚さは計算結果を切り上げた値</p>		砂利		鋼製パイプ		鋼製材		水平	鉛直	水平	鉛直	水平	鉛直	最大飛来物速度 (m/s)	62	42	49	33	57	38	必要最小厚さ (mm)	1	1	18	11	37	22		記載内容の相違 ・大飯では、鋼製パイプに対する鋼板の必要最小厚さを記載していない																																																																																																													
		最小必要厚さ(mm)																																																																																																																																																				
	砂利	鋼製材																																																																																																																																																				
水平	1	37																																																																																																																																																				
鉛直	1	22																																																																																																																																																				
	砂利		鋼製パイプ		鋼製材																																																																																																																																																	
	水平	鉛直	水平	鉛直	水平	鉛直																																																																																																																																																
最大飛来物速度 (m/s)	62	42	49	33	57	38																																																																																																																																																
必要最小厚さ (mm)	1	1	18	11	37	22																																																																																																																																																
<p>表1.4.13 評価対象施設の最小板厚 評価結果</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">評価対象施設</th> <th rowspan="2">最小板厚 (mm)</th> <th colspan="2">評価結果</th> <th rowspan="2">備考</th> </tr> <tr> <th>砂利</th> <th>鋼製材</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>海水ポンプ</td> <td>3.2</td> <td>○</td> <td>×</td> <td rowspan="4">竜巻飛来物防護対策設備を設置し防護する。</td> </tr> <tr> <td>海水ストレーナ</td> <td>16</td> <td>○</td> <td>×</td> </tr> <tr> <td>海水系配管</td> <td>2.9</td> <td>○</td> <td>×</td> </tr> <tr> <td>主蒸気管他</td> <td>34.0</td> <td>○</td> <td>×</td> </tr> <tr> <td>排気筒</td> <td>3.0</td> <td>○</td> <td>×</td> <td rowspan="6">損傷した場合には、連やかに補修等により対応する。</td> </tr> <tr> <td>主蒸気逃がし弁消音器</td> <td>4.5</td> <td>○</td> <td>×</td> </tr> <tr> <td>主蒸気安全弁排気管</td> <td>9.5</td> <td>○</td> <td>×</td> </tr> <tr> <td>タービン動補助給水ポンプ蒸気大気放出口</td> <td>7.8</td> <td>○</td> <td>×</td> </tr> <tr> <td>ディーゼル発電機排気消音器</td> <td>6.0</td> <td>○</td> <td>×</td> </tr> <tr> <td>燃料油貯蔵タンクベント管</td> <td>6.0</td> <td>○</td> <td>×</td> </tr> <tr> <td>重油タンクベント管</td> <td>3.9</td> <td>○</td> <td>×</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	評価対象施設	最小板厚 (mm)	評価結果		備考	砂利	鋼製材	海水ポンプ	3.2	○	×	竜巻飛来物防護対策設備を設置し防護する。	海水ストレーナ	16	○	×	海水系配管	2.9	○	×	主蒸気管他	34.0	○	×	排気筒	3.0	○	×	損傷した場合には、連やかに補修等により対応する。	主蒸気逃がし弁消音器	4.5	○	×	主蒸気安全弁排気管	9.5	○	×	タービン動補助給水ポンプ蒸気大気放出口	7.8	○	×	ディーゼル発電機排気消音器	6.0	○	×	燃料油貯蔵タンクベント管	6.0	○	×	重油タンクベント管	3.9	○	×		<p>表4.11 貫通評価結果</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">評価対象施設</th> <th rowspan="2">最小板厚 (mm)</th> <th colspan="3">評価結果</th> <th rowspan="2">竜巻対策等</th> </tr> <tr> <th>砂利</th> <th>鋼製パイプ</th> <th>鋼製材</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉補機冷却海水ポンプ（モータ含む）</td> <td>3.2mm (モータ部ケーシング)</td> <td>○</td> <td>×</td> <td></td> <td rowspan="4">※1</td> </tr> <tr> <td>蓄熱室加熱器</td> <td>1.0mm以下(ヒータエレメント発熱管:厚さ1mmの素管を絞り加工)</td> <td></td> <td>×</td> <td></td> </tr> <tr> <td>原子炉補機冷却海水ポンプ出口ストレーナ</td> <td>14.0mm</td> <td>○</td> <td>×</td> <td></td> </tr> <tr> <td>配管及び弁(原子炉補機冷却海水系統)</td> <td>3.2mm</td> <td>○</td> <td>×</td> <td></td> </tr> <tr> <td>原子炉補機冷却水サージタンク他</td> <td>6.0mm</td> <td>○</td> <td>×</td> <td></td> <td rowspan="3">※2</td> </tr> <tr> <td>配管及び弁(主蒸気管内)</td> <td>3.0mm</td> <td>○</td> <td>×</td> <td></td> </tr> <tr> <td>制御用空気系統配管</td> <td>3.4mm</td> <td>○</td> <td>×</td> <td></td> </tr> <tr> <td>排気筒(建屋外)</td> <td>4.0mm</td> <td>○</td> <td>×</td> <td></td> <td rowspan="2">※3</td> </tr> <tr> <td>燃料移送装置</td> <td>9.0mm</td> <td>○</td> <td>×</td> <td></td> </tr> <tr> <td>使用済燃料ピットクレーン</td> <td>16.0mm</td> <td>○</td> <td>×</td> <td></td> <td rowspan="6">※4</td> </tr> <tr> <td>ディーゼル発電機排気消音器</td> <td>6.0mm</td> <td>○</td> <td>×</td> <td></td> </tr> <tr> <td>主蒸気逃がし弁消音器</td> <td>4.5mm</td> <td>○</td> <td>×</td> <td></td> </tr> <tr> <td>主蒸気安全弁排気管</td> <td>9.5mm</td> <td>○</td> <td>×</td> <td></td> </tr> <tr> <td>タービン動補助給水ポンプ排気管</td> <td>7.8mm</td> <td>○</td> <td>×</td> <td></td> </tr> <tr> <td>A1, A2-ディーゼル発電機燃料油貯油槽ベント管</td> <td>8.6mm</td> <td>○</td> <td>×</td> <td></td> </tr> <tr> <td>B1, B2-ディーゼル発電機燃料油貯油槽ベント管</td> <td>8.6mm</td> <td>○</td> <td>×</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>※1：設計飛来物が当該施設に衝突した場合、貫通等の損傷により安全機能を喪失する可能性があることから、設備による竜巻防護対策（竜巻飛来物防護対策設備による防護）を実施する。</p> <p>※2：設計飛来物が当該施設に衝突した場合、貫通等の損傷が生じる可能性があるが、竜巻を起因として当該施設にその安全機能を期待する放射性物質の放出を伴う事故（LOCA等）は発生しないため、竜巻発生時において当該施設に求められる安全機能要求はないと考える。また、設計飛来物による当該施設の損傷を確認した場合は、運用による竜巻防護対策（プラントを停止して補修）を実施する。（補足説明資料2-7参照）</p> <p>※3：設計飛来物が評価対象施設に衝突した場合、貫通等の損傷により安全機能を喪失する可能性があることから、運用による竜巻防護対策（燃料取扱種における燃料取扱作業中断）を実施する。（補足説明資料2-4参照）</p> <p>※4：設計飛来物が当該施設に衝突した場合、貫通等の損傷により、竜巻防護施設の安全機能に影響を与える可能性があることから、運用による竜巻防護対策（補修）を実施する。</p>	評価対象施設	最小板厚 (mm)	評価結果			竜巻対策等	砂利	鋼製パイプ	鋼製材	原子炉補機冷却海水ポンプ（モータ含む）	3.2mm (モータ部ケーシング)	○	×		※1	蓄熱室加熱器	1.0mm以下(ヒータエレメント発熱管:厚さ1mmの素管を絞り加工)		×		原子炉補機冷却海水ポンプ出口ストレーナ	14.0mm	○	×		配管及び弁(原子炉補機冷却海水系統)	3.2mm	○	×		原子炉補機冷却水サージタンク他	6.0mm	○	×		※2	配管及び弁(主蒸気管内)	3.0mm	○	×		制御用空気系統配管	3.4mm	○	×		排気筒(建屋外)	4.0mm	○	×		※3	燃料移送装置	9.0mm	○	×		使用済燃料ピットクレーン	16.0mm	○	×		※4	ディーゼル発電機排気消音器	6.0mm	○	×		主蒸気逃がし弁消音器	4.5mm	○	×		主蒸気安全弁排気管	9.5mm	○	×		タービン動補助給水ポンプ排気管	7.8mm	○	×		A1, A2-ディーゼル発電機燃料油貯油槽ベント管	8.6mm	○	×		B1, B2-ディーゼル発電機燃料油貯油槽ベント管	8.6mm	○	×			設備の相違 ・評価対象施設の相違
評価対象施設			最小板厚 (mm)	評価結果		備考																																																																																																																																																
	砂利	鋼製材																																																																																																																																																				
海水ポンプ	3.2	○	×	竜巻飛来物防護対策設備を設置し防護する。																																																																																																																																																		
海水ストレーナ	16	○	×																																																																																																																																																			
海水系配管	2.9	○	×																																																																																																																																																			
主蒸気管他	34.0	○	×																																																																																																																																																			
排気筒	3.0	○	×	損傷した場合には、連やかに補修等により対応する。																																																																																																																																																		
主蒸気逃がし弁消音器	4.5	○	×																																																																																																																																																			
主蒸気安全弁排気管	9.5	○	×																																																																																																																																																			
タービン動補助給水ポンプ蒸気大気放出口	7.8	○	×																																																																																																																																																			
ディーゼル発電機排気消音器	6.0	○	×																																																																																																																																																			
燃料油貯蔵タンクベント管	6.0	○	×																																																																																																																																																			
重油タンクベント管	3.9	○	×																																																																																																																																																			
評価対象施設	最小板厚 (mm)	評価結果			竜巻対策等																																																																																																																																																	
		砂利	鋼製パイプ	鋼製材																																																																																																																																																		
原子炉補機冷却海水ポンプ（モータ含む）	3.2mm (モータ部ケーシング)	○	×		※1																																																																																																																																																	
蓄熱室加熱器	1.0mm以下(ヒータエレメント発熱管:厚さ1mmの素管を絞り加工)		×																																																																																																																																																			
原子炉補機冷却海水ポンプ出口ストレーナ	14.0mm	○	×																																																																																																																																																			
配管及び弁(原子炉補機冷却海水系統)	3.2mm	○	×																																																																																																																																																			
原子炉補機冷却水サージタンク他	6.0mm	○	×		※2																																																																																																																																																	
配管及び弁(主蒸気管内)	3.0mm	○	×																																																																																																																																																			
制御用空気系統配管	3.4mm	○	×																																																																																																																																																			
排気筒(建屋外)	4.0mm	○	×		※3																																																																																																																																																	
燃料移送装置	9.0mm	○	×																																																																																																																																																			
使用済燃料ピットクレーン	16.0mm	○	×		※4																																																																																																																																																	
ディーゼル発電機排気消音器	6.0mm	○	×																																																																																																																																																			
主蒸気逃がし弁消音器	4.5mm	○	×																																																																																																																																																			
主蒸気安全弁排気管	9.5mm	○	×																																																																																																																																																			
タービン動補助給水ポンプ排気管	7.8mm	○	×																																																																																																																																																			
A1, A2-ディーゼル発電機燃料油貯油槽ベント管	8.6mm	○	×																																																																																																																																																			
B1, B2-ディーゼル発電機燃料油貯油槽ベント管	8.6mm	○	×																																																																																																																																																			

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添1）

大阪発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由
<p>(1-1) 使用済燃料ピット</p> <p>使用済燃料ピットについては、以下のように貫通評価を実施する。</p> <p>a. 評価方針</p> <p>飛来物が原子炉周辺建屋を貫通することが確認されたため、使用済燃料ピットに対して、設計飛来物による影響を評価する。</p> <p>評価においては、原子炉周辺建屋の屋根を考慮せずに、飛来物が直接使用済燃料ピット内へ進入し、燃料集合体及び使用済燃料ピット（躯体）に衝突した場合の影響評価を実施する。ここで飛来物は1体の燃料集合体に直接衝突するものとして評価する。</p> <p>ただし、砂利及び鋼製パイプについては、鋼製材の評価に包絡されるため、評価対象外とする。</p> <p>なお、図1.4.6の燃料集合体への衝突イメージに示すように、斜め方向からの飛来も含めて考慮することとする。</p>  <p>図1.4.6 燃料集合体への衝突イメージ</p> <p>b. 評価条件</p> <p>(a) 評価部位</p> <ul style="list-style-type: none"> 燃料集合体被覆管 使用済燃料ピットライニング <p>(b) 飛来物速度（到達時）の算出</p> <p>飛来物が燃料集合体へ到達する際の速度は、飛来物がピット水面に水平57[m/sec]、鉛直38[m/sec]で進入し、水中抵抗等を考慮した値とする。</p> <p>飛来物の速度（到達時）を表1.4.14に示す。</p>	<p>(b) 使用済燃料ピット内へ侵入した設計飛来物による影響評価（補足説明資料19、20、22参照）</p> <p>イ. 評価方針</p> <p>設計飛来物が使用済燃料ピットが設置されている建屋の上屋（燃料取扱棟）の壁を貫通することを想定して、使用済燃料ピットに対して、設計飛来物の影響を評価する。</p> <p>評価においては、燃料取扱棟の屋根を考慮せずに、設計飛来物が鉛直方向と斜め方向の2方向から直接使用済燃料ピット内へ侵入するものとし、燃料集合体、使用済燃料ラック及び使用済燃料ピット（躯体）に衝突した場合の影響評価を実施する。</p> <p>ただし、砂利については、鋼製材及び鋼製パイプの評価に包絡されるため、評価対象外とする。</p> <p>なお、斜め方向から侵入した場合の影響評価において、設計飛来物はラックセルに衝突し、直接燃料集合体に衝突することはないが、保守的に直接燃料集合体（上部ノズル上端）に衝突するものとする。また、鋼製パイプについては、鋼製材の評価に包絡されるため評価対象外とする。</p> <p>ロ. 評価条件</p> <p>(イ) 評価部位</p> <ul style="list-style-type: none"> 燃料集合体の燃料被覆管 使用済燃料ラック（ラックセル） 使用済燃料ピットライニング <p>(ロ) 設計飛来物の衝突速度</p> <p>設計飛来物の衝突速度は、設計飛来物が最大速度で使用済燃料ピット水面に到達するものとして、水中抵抗等を考慮した値とする。</p> <p>設計飛来物の衝突速度表4.12に示す。</p>	<p>記載表現の相違</p> <p>対象の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> 大阪では、使用済燃料ラックを評価対象としていない。鉛直方向に飛来物が侵入する場合は、直接燃料集合体に衝突するとしていることから、運動エネルギーの大きい鋼製材のみ考慮している <p>記載内容の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> 大阪では、衝突イメージを図示 <p>設備の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> 評価対象範囲の相違 <p>記載表現の相違</p>	

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添1）

大飯発電所3/4号炉

表 1.4.1.4 飛来物の速度（到達時）

使用済燃料ピット水面到達時*	燃料集合体到達時	影響評価用の速度
水平：57[m/sec] 鉛直：38[m/sec]	水平：22.0[m/sec] 鉛直：16.5[m/sec]	⇒ 水平：22.0[m/sec]
水平：0[m/sec] 鉛直：38[m/sec]	水平：0[m/sec] 鉛直：23.8[m/sec]	⇒ 鉛直：23.8[m/sec]

※燃料集合体到達時の水平、鉛直それぞれの速度が大きくなるように設定

(c) 燃料被覆管への影響評価（変形歪に基づく評価）

飛来物の影響を鉛直方向および水平方向それぞれに対して燃料被覆管の歪量で評価する。また、燃料被覆管は、弾完全塑性体と仮定する。

(d) 許容値の設定

試験データを踏まえ、被覆管の破断歪の許容値を1%と設定し、評価値と比較する。

泊発電所3号炉

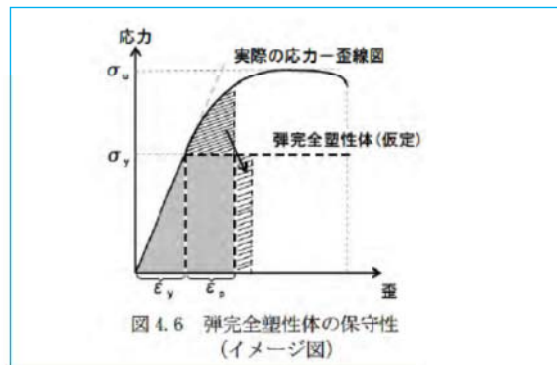
表 4.12 設計飛来物の衝突速度

設計飛来物	侵入方向	使用済燃料ピット	燃料集合体又は使用済燃	影響評価に用いる
		水面到達時(m/s)	料ラック衝突時(m/s)	
鋼製パイプ	鉛直	水平：0 鉛直：33	水平：0 鉛直：18.82	18.82
		水平：0 鉛直：38	水平：0 鉛直：24.03	24.03
鋼製材	斜め	水平：57 鉛直：38	水平：22.54 鉛直：16.82	22.54

(ハ) 燃料被覆管への影響評価

設計飛来物が鉛直方向から燃料集合体（上部ノズル上端）に衝突した場合と、斜め方向から衝突した場合の燃料被覆管の歪量を算出し、燃料被覆管の健全性を評価する。また、評価にあたっては、次の仮定を設ける。

- 設計飛来物の運動エネルギーは燃料集合体の変形エネルギーに等しいものとし、設計飛来物の運動エネルギー全てが燃料被覆管の変形に費やされるものとする（制御棒案内シンプルによる荷重の分担は考慮しない）。
- 燃料被覆管は弾完全塑性体とする（塑性変形に伴う硬化を考慮しない）。（図4.6）



なお、設計飛来物が斜め方向から燃料集合体に衝突した場合、燃料被覆管には鉛直方向の衝突速度成分による発生歪と水平方向の衝突速度成分による発生歪が生じるが、鉛直方向の衝突速度成分による発生歪については、鉛直方向から衝突した場合の影響評価に包摂されるため、設計飛来物が斜め方向から燃料集合体に衝突した場合の燃料被覆管への影響については、水平方向の衝突速度成分による発生歪を算出して評価する。

(ニ) 燃料被覆管の許容歪の設定

試験により求められる破断歪データを踏まえ、燃料被覆管の許容歪を1%と設定し、評価値と比較する。

女川原子力発電所2号炉

差異理由

設備の相違
 ・到達時の速度は、プラントにより異なる。

記載表現の相違
 ・泊は、飛来物が鉛直方向に衝突する場合と斜め方向に衝突する場合と記載しているが、大飯で鉛直方向と水平方向と表現している（大飯では斜め方向を鉛直と水平成分にわけている）

記載内容の相違
 ・泊で評価の仮定を詳細に記載（泊と大飯で相違無し）

記載表現の相違

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添1）

大阪発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由
<p>図1.4.7 応力-歪線図と弾完全塑性体の有する保守性</p>			<p>記載箇所の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> 泊では、(ハ)燃料被覆管への影響評価に記載
<p>図1.4.8 破断歪と高速中性子照射量の関係 (高速中性子照射量 $1.8 \times 10^{25} \text{ n/m}^2$ は、燃焼度 約 10,000 MWd/t に相当) 【出典】平成13年度 高燃焼度等燃料安全試験に関する報告書 (PWR 高燃焼度燃料総合評価編)、(財)原子力発電技術機構 (一部加筆)</p>	<p>(ホ) 使用済燃料ラック (ラックセル) への影響評価</p> <p>①鉛直方向</p> <p>設計飛来物が鉛直方向から衝突した場合のラックセルの貫入量 (変形量) を算出し、許容貫入量を満足していること (ラックセルの損傷範囲が燃料有効部に達しないこと) を確認する (図4.7)。</p> <p>なお、ラックセルは近接して設置されているため、設計飛来物は複数のラックセルに同時に衝突することが考えられるが、保守的に1体のラックセルが衝突荷重を受けるものとする (図4.8)。</p> <p>②斜め方向</p> <p>設計飛来物が斜め方向から衝突した場合のラックセルの歪量を算出し、塑性歪を生じた場合であっても、破断伸びに対して余裕を有することを確認する。</p> <p>なお、ラックセルは近接して設置されているため、設計飛来物は複数のラックセルに同時に衝突することが考えられるが、保守的に1体のラックセルが衝突荷重を受けるものとする。</p>		<p>記載内容の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> 泊に記載無し
			<p>対象施設の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> 評価対象施設の相違 大飯では、設計飛来物が鉛直方向から飛来する場合、使用済ラックは無いものとし、直接燃料集合体に衝突するとしている 設計飛来物が斜め方向から飛来する場合は、大飯においても使用済ラックの変形を考慮して、燃料集合体の評価を実施おり、泊との評価方法に相違はない

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添1）

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由																															
<p>c. 評価結果</p> <p>(a) 燃料被覆管への影響評価</p> <p>燃料集合体被覆管に生じる塑性歪について、燃料集合体被覆管評価結果は表1.4.15の通りであり、被覆管の塑性歪の許容値1%を下回っており、被覆管は破損しない。</p> <div data-bbox="85 890 663 1125" style="border: 1px solid red; padding: 5px;"> <p>表1.4.15 燃料集合体被覆管評価結果</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>評価部位</th> <th>飛来物</th> <th>衝突荷重方向</th> <th>塑性歪算出値</th> <th>許容値</th> <th>結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">燃料集合体被覆管</td> <td rowspan="2">鋼製材</td> <td>鉛直方向</td> <td>0.3%</td> <td rowspan="2">1%</td> <td rowspan="2">○</td> </tr> <tr> <td>水平方向</td> <td>0.1%</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> 飛来物の衝突（鉛直方向）により燃料被覆管のみが圧縮変形するとして算出。 飛来物の衝突（水平方向）によりラックセルが変形し、燃料集合体に曲げ変形が生じるとして算出。 </div>	評価部位	飛来物	衝突荷重方向	塑性歪算出値	許容値	結果	燃料集合体被覆管	鋼製材	鉛直方向	0.3%	1%	○	水平方向	0.1%	<div data-bbox="750 159 1198 646" style="border: 1px solid red; padding: 5px;"> </div> <p>ハ. 評価結果</p> <p>(イ) 燃料被覆管への影響評価</p> <p>設計飛来物が燃料集合体に衝突した場合の燃料被覆管に生じる歪（塑性歪）を評価した結果、燃料被覆管の許容歪を下回っており、燃料被覆管は破損せず健全性が維持できることを確認した。評価結果を表4.13に示す。</p> <div data-bbox="712 890 1323 1125" style="border: 1px solid red; padding: 5px;"> <p>表4.13 燃料被覆管への影響評価結果</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>評価部位</th> <th>飛来物</th> <th>衝突方向</th> <th>発生歪（算出値）</th> <th>許容歪</th> <th>結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">燃料集合体の燃料被覆管</td> <td rowspan="3">鋼製パイプ</td> <td>鉛直</td> <td>発生しない（弾性範囲内）※1</td> <td rowspan="3">1%</td> <td rowspan="2">○</td> </tr> <tr> <td>鉛直</td> <td>発生しない（弾性範囲内）※2</td> </tr> <tr> <td>斜め</td> <td>0.1%</td> <td>○</td> </tr> </tbody> </table> <p>※1：鋼製パイプのサイズはラックセルの内径より小さいため、燃料集合体に直接衝突した場合の評価結果。</p> <p>※2：鋼製材のサイズはラックセルの内径より大きく、燃料集合体に直接衝突することはないが、ラックセルを押しつぶした後に燃料集合体に衝突した場合の評価結果（後述（ロ）項表4.14参照）。</p> </div>	評価部位	飛来物	衝突方向	発生歪（算出値）	許容歪	結果	燃料集合体の燃料被覆管	鋼製パイプ	鉛直	発生しない（弾性範囲内）※1	1%	○	鉛直	発生しない（弾性範囲内）※2	斜め	0.1%	○		<p>対象施設の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> 評価対象施設の相違 <p>記載表現の相違</p> <p>設備の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> 評価結果の相違
評価部位	飛来物	衝突荷重方向	塑性歪算出値	許容値	結果																													
燃料集合体被覆管	鋼製材	鉛直方向	0.3%	1%	○																													
		水平方向	0.1%																															
評価部位	飛来物	衝突方向	発生歪（算出値）	許容歪	結果																													
燃料集合体の燃料被覆管	鋼製パイプ	鉛直	発生しない（弾性範囲内）※1	1%	○																													
		鉛直	発生しない（弾性範囲内）※2																															
		斜め	0.1%		○																													

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

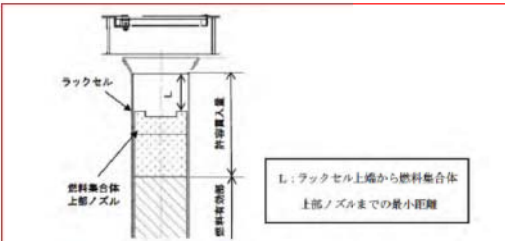
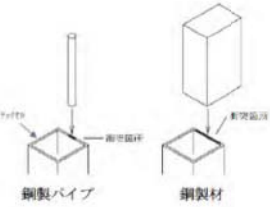
第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添1）

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由																														
<p>(b)使用済燃料ピット躯体の評価</p> <p>使用済燃料ピットライニングは、設計飛来物が衝突した場合、損傷する可能性がある。</p> <p>しかし、ライニング背面の使用済燃料ピット（躯体）部分であるコンクリートは壁の厚さ200cm～375cm、ピット底板厚さ360cmと十分な厚さを有しているため、設計飛来物はコンクリートを貫通および裏面剥離を生じることは無い。</p> <p>設計飛来物の衝突により、ライニングおよびコンクリートが損傷した場合、ピット水の漏えいが生じるが、大量のピット水の漏えいが生じることはなく、使用済燃料ピットに補給可能な水量を考慮すると冷却機能及び遮へい機能は維持される。</p>	<p>(ロ) 使用済燃料ラック（ラックセル）への影響評価</p> <p>①鉛直方向</p> <p>設計飛来物が鉛直方向から衝突した場合のラックセルの貫入量を評価した結果、許容貫入量を満足しており、ラックセルの損傷範囲が燃料有効部に達しないことを確認した。</p> <p>評価結果を表4.14 に示す。</p> <div data-bbox="728 336 1319 512" style="border: 1px solid red; padding: 5px;"> <p>表 4.14 使用済燃料ラックへの影響評価結果（鉛直方向）</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>評価部位</th> <th>飛来物</th> <th>貫入量</th> <th>ラックセル上端から燃料集合体上部ノズルまでの最小距離</th> <th>許容貫入量</th> <th>結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">使用済燃料ラック（ラックセル）</td> <td>鋼製パイプ</td> <td>31mm</td> <td rowspan="2">□ mm</td> <td rowspan="2">□ mm</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>鋼製材</td> <td>162mm</td> <td>○</td> </tr> </tbody> </table> <p>※：鋼製材については、貫入量がラックセル上端から燃料集合体上部ノズルまでの最小距離を上回っているため、ラックセルを押しつぶした後に燃料集合体に衝突する。</p> </div> <p>②斜め方向</p> <p>設計飛来物が斜め方向から衝突した場合のラックセルの歪を評価した結果、塑性歪量は破断伸びに対して余裕を有することを確認した。</p> <p>評価結果を表4.15 に示す。</p> <div data-bbox="728 703 1319 807" style="border: 1px solid red; padding: 5px;"> <p>表 4.15 使用済燃料ラックへの影響評価結果（斜め方向）</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>評価部位</th> <th>飛来物</th> <th>発生応力</th> <th>発生歪量</th> <th>破断伸び</th> <th>結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">使用済燃料ラック（ラックセル）</td> <td rowspan="2">鋼製材</td> <td>曲げ</td> <td>2.3%</td> <td rowspan="2">16%</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>せん断</td> <td>0.2%</td> <td>○</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p>(ハ) 使用済燃料ピット（躯体）への影響評価</p> <p>設計飛来物が衝突した場合、使用済燃料ピット内面のライニングは貫通等の損傷を受ける可能性があるが、ライニング背面のコンクリート躯体は十分な厚さを有しており、コンクリートを貫通することはない、損傷の程度は小さいことから、直ちに使用済燃料ピットの保有水が漏えいすることはない。</p> <p>また、ライニングが損傷した場合、ピット保有水の漏えいが生じるが、漏えい量は使用済燃料ピットへの給水量を下回っており、ピット保有水の有意な消失は生じず、使用済燃料ピットの冷却機能及び遮へい機能は維持されることから、安全機能に影響を与えない。</p> <p>なお、ライニングが損傷した場合には、補修等により対応する。</p>	評価部位	飛来物	貫入量	ラックセル上端から燃料集合体上部ノズルまでの最小距離	許容貫入量	結果	使用済燃料ラック（ラックセル）	鋼製パイプ	31mm	□ mm	□ mm	○	鋼製材	162mm	○	評価部位	飛来物	発生応力	発生歪量	破断伸び	結果	使用済燃料ラック（ラックセル）	鋼製材	曲げ	2.3%	16%	○	せん断	0.2%	○		<p>対象施設の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> ・評価対象施設の相違 <p>記載表現の相違</p> <p>記載内容の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> ・泊では、ライニング損傷時の補修についても記載
評価部位	飛来物	貫入量	ラックセル上端から燃料集合体上部ノズルまでの最小距離	許容貫入量	結果																												
使用済燃料ラック（ラックセル）	鋼製パイプ	31mm	□ mm	□ mm	○																												
	鋼製材	162mm			○																												
評価部位	飛来物	発生応力	発生歪量	破断伸び	結果																												
使用済燃料ラック（ラックセル）	鋼製材	曲げ	2.3%	16%	○																												
		せん断	0.2%		○																												

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由																		
	<p>(c) 新燃料貯蔵庫内へ侵入した設計飛来物による影響評価 （補足説明資料19、20、23参照）</p> <p>イ. 評価方針 設計飛来物が新燃料貯蔵庫が設置されている建屋の上屋（燃料取扱棟）の壁を貫通することを想定して、新燃料貯蔵庫に対して、設計飛来物の影響を評価する。 評価においては、燃料取扱棟の屋根を考慮せずに、設計飛来物が鉛直方向と斜め方向の2方向から直接新燃料貯蔵庫内へ侵入するものとし、燃料集集体及び新燃料ラックに衝突した場合の影響評価を実施する。 ただし、砂利については、鋼製材及び鋼製パイプの評価に包絡されるため、評価対象外とする。 なお、斜め方向から侵入した場合の影響評価において、設計飛来物はラックセルに衝突し、直接燃料集集体に衝突することはないが、保守的に直接燃料集集体（上部ノズル上端）に衝突するものとする。また、鋼製パイプについては、鋼製材の評価に包絡されるため評価対象外とする。</p> <p>ロ. 評価条件 (イ) 評価部位 ・燃料集集体の燃料被覆管 ・新燃料ラック（ラックセル） (ロ) 設計飛来物の衝突速度 設計飛来物の衝突速度は、設計飛来物の最大速度とする。 設計飛来物の衝突速度を表4.16に示す。</p> <table border="1" data-bbox="721 895 1312 1114"> <caption>表 4.16 設計飛来物の衝突速度</caption> <thead> <tr> <th>設計飛来物</th> <th>侵入方向</th> <th>燃料集集体又は新燃料ラック衝突時 (m/s)</th> <th>影響評価に用いる衝突速度 (m/s)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">鋼製パイプ</td> <td rowspan="2">鉛直</td> <td>水平：0</td> <td rowspan="2">33</td> </tr> <tr> <td>鉛直：33</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">鋼製材</td> <td rowspan="2">鉛直</td> <td>水平：0</td> <td rowspan="2">38</td> </tr> <tr> <td>鉛直：38</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">斜め</td> <td>水平：57</td> <td rowspan="2">57</td> </tr> <tr> <td>鉛直：38</td> </tr> </tbody> </table> <p>(ハ) 燃料被覆管への影響評価 設計飛来物が鉛直方向から燃料集集体（上部ノズル上端）に衝突した場合と、斜め方向から衝突した場合の燃料被覆管の歪量を算出し、燃料被覆管の健全性を評価する。また、評価にあたっては、次の仮定を設ける。 ・設計飛来物の運動エネルギーは燃料集集体の変形エネルギーに等しいものとし、設計飛来物の運動エネルギー全てが燃料被覆管の変形に費やされるものとする（制御棒案内シンプルによる荷重の分担は考慮しない）。 ・燃料被覆管は弾完全塑性体とする（塑性変形に伴う硬化を考慮しない）。(図4.9)</p>	設計飛来物	侵入方向	燃料集集体又は新燃料ラック衝突時 (m/s)	影響評価に用いる衝突速度 (m/s)	鋼製パイプ	鉛直	水平：0	33	鉛直：33	鋼製材	鉛直	水平：0	38	鉛直：38	斜め	水平：57	57	鉛直：38		<p>対象施設の相違 ・評価対象施設の相違</p>
設計飛来物	侵入方向	燃料集集体又は新燃料ラック衝突時 (m/s)	影響評価に用いる衝突速度 (m/s)																		
鋼製パイプ	鉛直	水平：0	33																		
		鉛直：33																			
鋼製材	鉛直	水平：0	38																		
		鉛直：38																			
	斜め	水平：57	57																		
		鉛直：38																			

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由
	<div data-bbox="808 193 1205 486" data-label="Figure"> <p>図 4.9 弾完全塑性体の保守性 (イメージ図)</p> </div> <p>なお、設計飛来物が斜め方向から燃料集合体に衝突した場合、燃料被覆管には鉛直方向の衝突速度成分による発生歪と水平方向の衝突速度成分による発生歪が生じるが、鉛直方向の衝突速度成分による発生歪については、鉛直方向から衝突した場合の影響評価に包絡されるため、設計飛来物が斜め方向から燃料集合体に衝突した場合の燃料被覆管への影響については、水平方向の衝突速度成分による発生歪を算出して評価する。</p> <p>(二) 燃料被覆管の許容歪の設定 試験により求められる破断歪データを踏まえ、燃料被覆管の許容歪を10%と設定し、評価値と比較する。</p> <p>(ホ) 新燃料ラック（ラックセル）への影響評価</p> <p>①鉛直方向 設計飛来物が鉛直方向から衝突した場合のラックセルの貫入量（変形量）を算出し、許容貫入量を満足していること（ラックセルの損傷範囲が燃料有効部に達しないこと）を確認する（図4.10）。</p> <p>②斜め方向 設計飛来物が斜め方向から衝突した場合のラックセルの歪量を算出し、塑性歪を生じた場合であっても、破断伸びに対して余裕を有することを確認する。</p>		<p>対象施設の相違 ・評価対象施設の相違</p>

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由																			
	 <p>図 4.10 ラックセル概要図</p>  <p>図 4.11 ラックセルの衝突箇所</p> <p>ハ、評価結果 (イ) 燃料被覆管への影響評価 設計飛来物が燃料集合体に衝突した場合の燃料被覆管に生じる歪（塑性歪）を評価した結果、鋼製パイプについては、直接燃料集合体に衝突した場合、燃料集合体上部ノズルを貫通することが考えられ、燃料被覆管が破損する可能性があることから、後述する竜巻飛来物防護対策設備により防護する。 鋼製材については、燃料被覆管に生じる歪が許容歪を下回っており、燃料被覆管は破損せず健全性が維持できることを確認した。 評価結果を表4.17に示す。</p> <table border="1" data-bbox="728 1182 1310 1300"> <caption>表4.17 燃料被覆管への影響評価結果</caption> <thead> <tr> <th>評価部位</th> <th>飛来物</th> <th>衝突方向</th> <th>発生歪（算出値）</th> <th>許容歪</th> <th>結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">燃料集合体の燃料被覆管</td> <td rowspan="2">鋼製パイプ</td> <td>鉛直</td> <td>破損※1</td> <td rowspan="2">10%</td> <td>×</td> </tr> <tr> <td>鉛直</td> <td>発生しない（弾性範囲内）※2</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>鋼製材</td> <td>斜め</td> <td>0.2%</td> <td>○</td> </tr> </tbody> </table> <p>※1：鋼製パイプのサイズはラックセルの内径より小さいため、燃料集合体に直接衝突した場合の評価結果。直接衝突した場合は燃料集合体上部ノズルを貫通し、燃料被覆管が破損する可能性がある。 ※2：鋼製材のサイズはラックセルの内径より大きく、燃料集合体に直接衝突することはないが、ラックセルを押しつぶした後に燃料集合体に衝突した場合の評価結果（後述（ロ）項表4.18参照）。</p>	評価部位	飛来物	衝突方向	発生歪（算出値）	許容歪	結果	燃料集合体の燃料被覆管	鋼製パイプ	鉛直	破損※1	10%	×	鉛直	発生しない（弾性範囲内）※2	○	鋼製材	斜め	0.2%	○		対象施設の相違 ・評価対象施設の相違
評価部位	飛来物	衝突方向	発生歪（算出値）	許容歪	結果																	
燃料集合体の燃料被覆管	鋼製パイプ	鉛直	破損※1	10%	×																	
		鉛直	発生しない（弾性範囲内）※2		○																	
	鋼製材	斜め	0.2%	○																		

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添1）

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由																														
	<p>(ロ) 新燃料ラック (ラックセル) への影響評価</p> <p>①鉛直方向</p> <p>設計飛来物が鉛直方向から衝突した場合のラックセルの貫入量を評価した結果、許容貫入量を満足しており、ラックセルの損傷範囲が燃料有効部に達しないことを確認した。</p> <p>評価結果を表4.18に示す。</p> <table border="1" data-bbox="725 309 1317 485"> <caption>表 4.18 新燃料ラックへの影響評価結果 (鉛直方向)</caption> <thead> <tr> <th>評価部位</th> <th>飛来物</th> <th>貫入量</th> <th>ラックセル上端から燃料集合体上部ノズルまでの最小距離</th> <th>許容貫入量</th> <th>結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">新燃料ラック (ラックセル)</td> <td>鋼製パイプ</td> <td>36mm</td> <td rowspan="2">□^{mm}</td> <td rowspan="2">□^{mm}</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>鋼製材</td> <td>174mm</td> <td>○</td> </tr> </tbody> </table> <p>※：鋼製材については、貫入量がラックセル上端から燃料集合体上部ノズルまでの最小距離を上回っているため、ラックセルを押しつぶした後に燃料集合体に衝突する。</p> <p>②斜め方向</p> <p>設計飛来物が斜め方向から衝突した場合のラックセルの歪を評価した結果、塑性歪量は破断伸びに対して余裕を有することを確認した。</p> <p>評価結果を表4.19に示す。</p> <table border="1" data-bbox="725 660 1317 772"> <caption>表 4.19 新燃料ラックへの影響評価結果 (斜め方向)</caption> <thead> <tr> <th>評価部位</th> <th>飛来物</th> <th>発生応力</th> <th>発生歪量</th> <th>破断伸び</th> <th>結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">新燃料ラック (ラックセル)</td> <td rowspan="2">鋼製材</td> <td>曲げ</td> <td>17%</td> <td rowspan="2">40%</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>せん断</td> <td>0.8%</td> <td>○</td> </tr> </tbody> </table>	評価部位	飛来物	貫入量	ラックセル上端から燃料集合体上部ノズルまでの最小距離	許容貫入量	結果	新燃料ラック (ラックセル)	鋼製パイプ	36mm	□ ^{mm}	□ ^{mm}	○	鋼製材	174mm	○	評価部位	飛来物	発生応力	発生歪量	破断伸び	結果	新燃料ラック (ラックセル)	鋼製材	曲げ	17%	40%	○	せん断	0.8%	○		
評価部位	飛来物	貫入量	ラックセル上端から燃料集合体上部ノズルまでの最小距離	許容貫入量	結果																												
新燃料ラック (ラックセル)	鋼製パイプ	36mm	□ ^{mm}	□ ^{mm}	○																												
	鋼製材	174mm			○																												
評価部位	飛来物	発生応力	発生歪量	破断伸び	結果																												
新燃料ラック (ラックセル)	鋼製材	曲げ	17%	40%	○																												
		せん断	0.8%		○																												

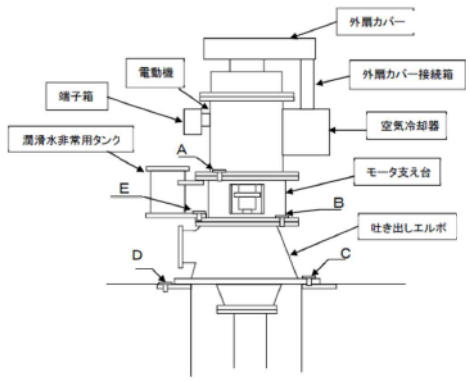
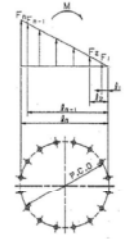
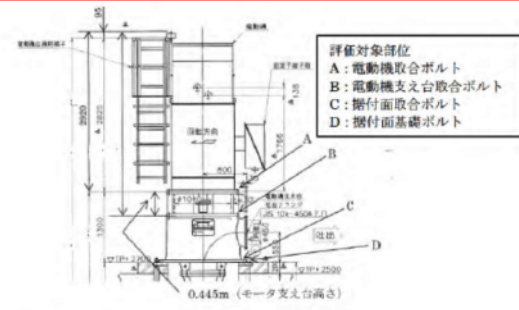
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添1）

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由
<p>(2) 強度評価（設計荷重によって設備に生じる変形・応力に対する影響評価）</p> <p>(2-1) 竜巻防護施設</p> <p>①-1. 海水ポンプ</p> <p>海水ポンプの構造健全性については、各部ボルト及び海水ポンプモータ（フレーム等）について、以下の方針で構造健全性の評価を行う。</p> <p>ここで、ボルト及びフレームの許容限界はJEAG46C1-1987の支持構造物の許容応力を準用する。</p> <p>a. 評価方針</p> <p>海水ポンプについて、電動機取合ボルト及び電動機支え台ボルト等に対し、竜巻による気圧差荷重（WP）並びに、風圧力荷重（WW）、気圧差荷重（WP）及び設計飛来物の衝撃荷重（WM）による複合荷重（$WT2=WW+0.5WP+WM$）により発生する引張応力を算出し、各ボルトの許容応力を超えないことを確認することで、竜巻の影響に対する構造健全性を評価する。</p> <p>ただし、「1.6 飛来物対策」のとおり設計飛来物に対する防護対策として竜巻飛来物防護対策設備を設置することから、衝撃荷重（WM）としては、砂利のみを考慮することとするが、「極小飛来物の衝突に対する設備への影響について」のとおり、想定飛来物のうち、竜巻飛来物防護対策設備を通過する砂利については、衝突時間が極めて短く、機器に対する影響がごくわずかであることから、衝撃荷重（WM）については複合荷重に含めないものとする。</p> <p>b. 評価対象範囲</p> <p>評価に用いる竜巻に対する強度評価として、風荷重（受圧面積）と取付け部の強度（断面積）の関係から、ポンプ全体が風を受けた場合のポンプの転倒を考慮し、相対的に脆弱な部位を選定した。海水ポンプ評価モデルを図1.4.9に、海水ポンプボルトの評価モデルを図1.4.10に示す。</p> <p>c. 運転時荷重の考慮</p> <p>評価対象部位（ボルト）には、ポンプ（縦型）の運転（揚水）によって生じる下向きスラスト荷重によるモーメントと、竜巻による複合荷重によって生じる転倒モーメント（上向き）が作用する。これらのモーメントは、お互いに打ち消す方向に作用するため、保守的に運転時荷重（ポンプ揚水によって生じる下向きスラスト荷重）との組合せは考慮しない。</p>	<p>(d) 強度評価（設計荷重によって設備に生じる変形・応力に対する影響評価）</p> <p>（補足説明資料13, 19, 20, 25参照）</p> <p>イ. 竜巻防護施設</p> <p>(イ) 原子炉補機冷却海水ポンプ</p> <p>①評価方針</p> <p>原子炉補機冷却海水ポンプの電動機取合ボルト、電動機支え台取合ボルト等に対して、設計竜巻による気圧差による荷重（$WT1=WP$）並びに、設計竜巻の風圧力による荷重（WW）、設計竜巻による気圧差による荷重（WP）及び設計飛来物による衝撃荷重（WM）を組み合わせた複合荷重（$WT2=WW+0.5WP+WM$）により発生する応力を算出し、各ボルトの許容応力と比較することにより、構造健全性を評価する。</p> <p>ただし、「6. 竜巻対策」のとおり、設計飛来物から防護する対策として竜巻飛来物防護対策設備を設置することから、衝撃荷重（WM）としては、竜巻防護対策設備を通過する砂利のみを考慮することになるが、砂利については、衝突時間が極めて短く、機器に対する影響がごくわずかであることから、衝撃荷重（WM）については複合荷重に含めないものとする。</p> <p>②評価対象部位</p> <p>設計竜巻による複合荷重により損傷する可能性が考えられるため、風圧力による荷重を受ける部分のうち、評価上厳しくなる構造上の不連続部（各ボルト）を選定した。</p> <p>③運転時荷重の考慮</p> <p>評価対象部位（ボルト）には、ポンプ（立型）の運転（揚水）によって生じる下向きスラスト荷重による転倒モーメントと、設計竜巻による複合荷重によって生じる転倒モーメント（逆向き）が作用する。これらのモーメントは、お互いに打ち消す方向に作用するため、保守的に運転時荷重（ポンプの揚水によって生じる下向きスラスト荷重）との組合せは考慮していない。</p>		<p>記載内容の相違</p> <p>・大飯では、構造健全性の評価を行う旨と許容応力について記載（評価の方針について、泊と大飯で相違無し）</p> <p>記現の相違</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添1）

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由																								
 <p>図1.4.9 海水ポンプ評価モデル</p>  <p>図1.4.10 海水ポンプボルトの評価モデル</p>	 <p>図4.12 原子炉補機冷却海水ポンプの評価対象部位</p>		<p>設備の相違</p>																								
<p>d. 評価条件 強度評価に用いる条件を表1.4.16に示す。</p>																											
<p>表1.4.16 評価条件</p> <table border="1" data-bbox="129 1037 604 1228"> <thead> <tr> <th>評価部位</th> <th>材質</th> <th>ボルト径</th> <th>総本数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A 電動機取合ボルト</td> <td>SS400</td> <td>M36</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>B 電動機支え台取合ボルト</td> <td>SS400</td> <td>M36</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>C 据付面取合ボルト</td> <td>SUS304</td> <td>M42</td> <td>24</td> </tr> <tr> <td>D 据付面基礎ボルト</td> <td>SUS304</td> <td>M48</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>E 潤滑水非常用タンク固定ボルト</td> <td>SS400</td> <td>M30</td> <td>6</td> </tr> </tbody> </table>	評価部位	材質	ボルト径	総本数	A 電動機取合ボルト	SS400	M36	16	B 電動機支え台取合ボルト	SS400	M36	16	C 据付面取合ボルト	SUS304	M42	24	D 据付面基礎ボルト	SUS304	M48	12	E 潤滑水非常用タンク固定ボルト	SS400	M30	6			<p>記載内容の相違 ・大飯では評価条件を記載 ・泊でボルト材質等については、表4.20に記載</p>
評価部位	材質	ボルト径	総本数																								
A 電動機取合ボルト	SS400	M36	16																								
B 電動機支え台取合ボルト	SS400	M36	16																								
C 据付面取合ボルト	SUS304	M42	24																								
D 据付面基礎ボルト	SUS304	M48	12																								
E 潤滑水非常用タンク固定ボルト	SS400	M30	6																								
<p>e. 評価結果 評価に用いる竜巻による気圧差荷重($WP=W_{T1}$)並びに、風圧力荷重、気圧差荷重及び設計飛来物の衝撃荷重による複合荷重(W_{T2})に対する海水ポンプ各ボルトに関する評価結果を表1.4.17に示す。 各ボルトに対する算出応力は許容値を下回り、構造健全性が維持され、安全機能が維持できることを確認した。</p>	<p>④評価結果 設計竜巻による気圧差による荷重(W_{T1})並びに、設計竜巻の風圧力による荷重及び設計竜巻による気圧差を組み合わせた複合荷重(W_{T2})に対する各ボルトの評価結果を表4.20に示す。 各ボルトに発生する応力は許容応力を下回り、構造健全性が維持され、安全機能が維持できることを確認した。</p>		<p>記載表現の相違 記載内容の相違 ・W_{T2}では、飛来物の衝撃荷重を考慮しているが、泊では記載無し。 砂利については、衝突</p>																								

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添1）

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由																																																																																																																																																						
<p>表1.4.1.7 海水ポンプ各ボルトに関する評価結果</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="3">評価部位</th> <th rowspan="3">評価 応力</th> <th colspan="2">算出応力 (MPa)</th> <th rowspan="3">許容値 (MPa)</th> <th colspan="2">裕度</th> <th rowspan="3">結果</th> </tr> <tr> <th>WT1</th> <th>WT2</th> <th>WT1</th> <th>WT2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>電動機取合ボルト</td> <td>引張</td> <td>22</td> <td>29</td> <td>175</td> <td>7.9</td> <td>6.0</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>電動機支え台取合ボルト</td> <td>引張</td> <td>31</td> <td>41</td> <td>172</td> <td>5.5</td> <td>4.1</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>据付面取合ボルト</td> <td>引張</td> <td>19</td> <td>26</td> <td>153</td> <td>8.0</td> <td>5.8</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>据付面基礎ボルト</td> <td>引張</td> <td>26</td> <td>35</td> <td>153</td> <td>5.8</td> <td>4.3</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>E</td> <td>潤滑水非常用タンク固定ボルト</td> <td>せん断</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>135</td> <td>67.5</td> <td>67.5</td> <td>○</td> </tr> </tbody> </table> <p>①-2 海水ポンプモータ a. 評価方針 海水ポンプモータについては、電動機フレーム及び各取付ボルト等に対し、竜巻による気圧差荷重(WP)並びに、風圧力荷重(WW)、気圧差荷重(WP)及び設計飛来物の衝撃荷重(WM)による複合荷重(WT2=WW+0.5WP+WM)により発生する引張応力等を算出し、各ボルトの許容応力を超えないことを確認することで、竜巻の影響に対する構造健全性を評価する。</p> <p>ただし、「1.6 飛来物対策」のとおり設計飛来物に対する防護対策として竜巻飛来物防護対策設備を設置することから、衝撃荷重(WM)としては、砂利のみを考慮することとするが、「極小飛来物の衝突に対する設備への影響について」のとおり、想定飛来物のうち、竜巻飛来物防護対策設備を通過する砂利については、衝突時間が極めて短く、機器に対する影響がごくわずかであることから、衝撃荷重(WM)については複合荷重に含めない物とする。</p> <p>b. 評価対象範囲 評価に用いる竜巻に対する強度評価として、モータ全体が受けた荷重に対する健全性を保守的に評価するため、全風向に対し、評価上厳しくなる不連続部及び強度が低いと想定される部位を選定して評価を行う。海水ポンプモータモデル図を図1.4.1.1に示す。</p>	評価部位	評価 応力	算出応力 (MPa)		許容値 (MPa)	裕度		結果	WT1	WT2	WT1	WT2	A	電動機取合ボルト	引張	22	29	175	7.9	6.0	○	B	電動機支え台取合ボルト	引張	31	41	172	5.5	4.1	○	C	据付面取合ボルト	引張	19	26	153	8.0	5.8	○	D	据付面基礎ボルト	引張	26	35	153	5.8	4.3	○	E	潤滑水非常用タンク固定ボルト	せん断	2	2	135	67.5	67.5	○	<p>表4.20 原子炉補機冷却海水ポンプの影響評価結果</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="3">評価対象部位</th> <th rowspan="3">材質</th> <th rowspan="3">発生 応力</th> <th colspan="2">応力値 (MPa)</th> <th rowspan="3">許容応力 (MPa)</th> <th colspan="2">裕度</th> <th rowspan="3">評価 結果</th> </tr> <tr> <th>WT1</th> <th>WT2</th> <th>WT1</th> <th>WT2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>電動機取合ボルト</td> <td>SS400 (M30)</td> <td>引張</td> <td>22</td> <td>29</td> <td>175</td> <td>7.9</td> <td>6.0</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>せん断</td> <td>7</td> <td>10</td> <td>135</td> <td>19.2</td> <td>13.5</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>電動機支え台 取合ボルト</td> <td>SS400 (M30)</td> <td>引張</td> <td>30</td> <td>39</td> <td>172</td> <td>5.7</td> <td>4.4</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>せん断</td> <td>9</td> <td>11</td> <td>132</td> <td>14.6</td> <td>12.0</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>据付面取合ボルト</td> <td>SUS304 (M36)</td> <td>引張</td> <td>18</td> <td>24</td> <td>153</td> <td>8.5</td> <td>6.3</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>せん断</td> <td>5</td> <td>7</td> <td>117</td> <td>23.4</td> <td>16.7</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>据付面基礎ボルト</td> <td>SUS304 (M36)</td> <td>引張</td> <td>24</td> <td>31</td> <td>153</td> <td>6.3</td> <td>4.9</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>せん断</td> <td>7</td> <td>10</td> <td>117</td> <td>16.7</td> <td>11.7</td> <td>○</td> </tr> </tbody> </table> <p>(ロ) 原子炉補機冷却海水ポンプモータ ①評価方針 原子炉補機冷却海水ポンプモータの電動機フレーム、端子箱取付ボルト等に対して、設計竜巻による気圧差による荷重(WT1=WP)並びに、設計竜巻の風圧力による荷重(WW)、設計竜巻による気圧差による荷重(WP)及び設計飛来物による衝撃荷重(WM)を組み合わせた複合荷重(WT2=WW+0.5WP+WM)により発生する応力を算出し、各部位の許容応力と比較することにより、構造健全性を評価する。</p> <p>ただし、「6. 竜巻対策」のとおり、設計飛来物から防護する対策として竜巻飛来物防護対策設備を設置することから、衝撃荷重(WM)としては、竜巻防護対策設備を通過する砂利のみを考慮することになるが、砂利については、衝突時間が極めて短く、機器に対する影響がごくわずかであることから、衝撃荷重(WM)については複合荷重に含めないものとする。</p> <p>②評価対象部位 設計竜巻による複合荷重により損傷する可能性が考えられるため、風圧力による荷重を受ける部分のうち、評価上厳しくなる構造上の不連続部（各ボルト）や強度面で相対的に弱いと想定される部位（電動機フレーム）を選定した。</p>	評価対象部位	材質	発生 応力	応力値 (MPa)		許容応力 (MPa)	裕度		評価 結果	WT1	WT2	WT1	WT2	A	電動機取合ボルト	SS400 (M30)	引張	22	29	175	7.9	6.0	○				せん断	7	10	135	19.2	13.5	○	B	電動機支え台 取合ボルト	SS400 (M30)	引張	30	39	172	5.7	4.4	○				せん断	9	11	132	14.6	12.0	○	C	据付面取合ボルト	SUS304 (M36)	引張	18	24	153	8.5	6.3	○				せん断	5	7	117	23.4	16.7	○	D	据付面基礎ボルト	SUS304 (M36)	引張	24	31	153	6.3	4.9	○				せん断	7	10	117	16.7	11.7	○		<p>時間が極めて短く、機器に対する影響がごくわずかであることから、衝撃荷重(WM)については複合荷重に含めない(大飯、泊で同じ扱い)</p> <p>設備の相違</p> <p>記載表現の相違</p> <p>記載表現の相違 ・泊と大飯で評価対象部位は相違無し</p>
評価部位			評価 応力	算出応力 (MPa)		許容値 (MPa)	裕度		結果																																																																																																																																																
				WT1			WT2			WT1	WT2																																																																																																																																														
	A	電動機取合ボルト		引張	22		29	175		7.9	6.0	○																																																																																																																																													
B	電動機支え台取合ボルト	引張	31	41	172	5.5	4.1	○																																																																																																																																																	
C	据付面取合ボルト	引張	19	26	153	8.0	5.8	○																																																																																																																																																	
D	据付面基礎ボルト	引張	26	35	153	5.8	4.3	○																																																																																																																																																	
E	潤滑水非常用タンク固定ボルト	せん断	2	2	135	67.5	67.5	○																																																																																																																																																	
評価対象部位	材質	発生 応力	応力値 (MPa)		許容応力 (MPa)	裕度		評価 結果																																																																																																																																																	
			WT1	WT2		WT1	WT2																																																																																																																																																		
			A	電動機取合ボルト		SS400 (M30)	引張		22	29	175	7.9	6.0	○																																																																																																																																											
			せん断	7	10	135	19.2	13.5	○																																																																																																																																																
B	電動機支え台 取合ボルト	SS400 (M30)	引張	30	39	172	5.7	4.4	○																																																																																																																																																
			せん断	9	11	132	14.6	12.0	○																																																																																																																																																
C	据付面取合ボルト	SUS304 (M36)	引張	18	24	153	8.5	6.3	○																																																																																																																																																
			せん断	5	7	117	23.4	16.7	○																																																																																																																																																
D	据付面基礎ボルト	SUS304 (M36)	引張	24	31	153	6.3	4.9	○																																																																																																																																																
			せん断	7	10	117	16.7	11.7	○																																																																																																																																																

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添1）

大飯発電所3/4号炉

泊発電所3号炉

女川原子力発電所2号炉

差異理由

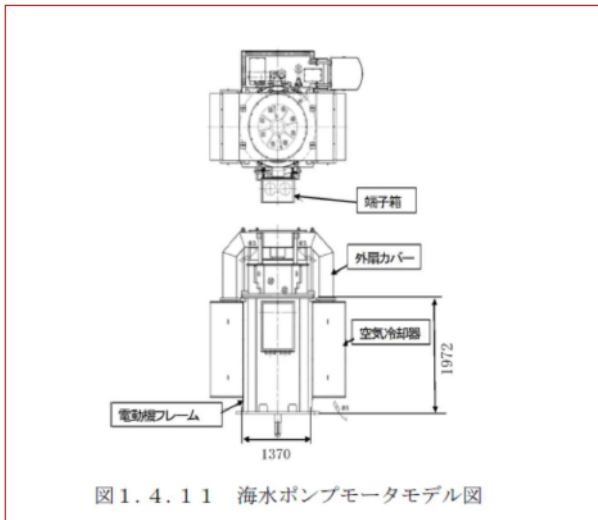


図 1. 4. 1 1 海水ポンプモータモデル図

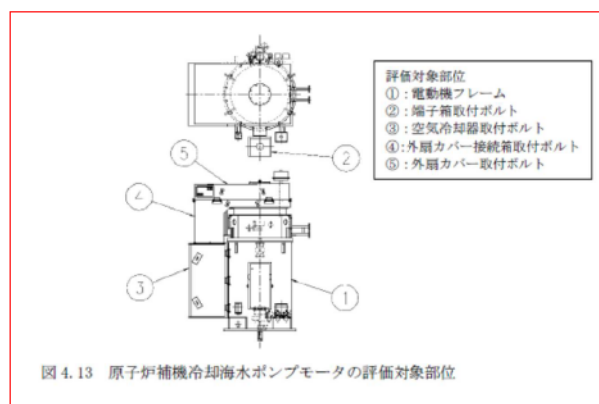


図 4.13 原子炉補機冷却海水ポンプモータの評価対象部位

c. 評価条件

強度評価に用いる評価条件を表1.4.1.18及び表1.4.1.19に示す。

表 1. 4. 1 8 電動機フレームの評価条件

評価部位	材質	板厚 (mm)
電動機フレーム	SS400	16

表 1. 4. 1 9 ボルトの評価条件

評価部位	材質	ボルト径	総本数
端子箱取付ボルト	SUS304	M10	8
空気冷却器取付ボルト	SS400	M16	14
外扇カバー接続箱取付ボルト	SUS304	M12	23
外扇カバー取付ボルト	SUS304	M12	12

d. 評価結果

評価に用いる竜巻による気圧差荷重 (WP) 並びに風圧力による荷重 (WW)、気圧差荷重及び設計飛来物の衝撃荷重による複合荷重 (WW+0.5WP+WM) に対する海水ポンプモータ電動機フレーム及び端子箱取付ボルト等に関する評価結果は表 1. 4. 2 0 に示すとおりであり、健全であることを確認した。

③評価結果

設計竜巻による気圧差による荷重(WT1)並びに、設計竜巻の風圧力による荷重及び設計竜巻による気圧差による荷重を組み合わせた複合荷重(WT2)に対する電動機フレーム、各ボルトの評価結果を表4.21に示す。

電動機フレーム、各ボルトに発生する応力は許容応力を下回り、構造健全性が維持され、安全機能が維持できることを確認した。

設備の相違

記載内容の相違

・大飯では評価条件を記載
 ・泊でボルト材質等については、表 4.21 に記載

記載表現の相違

記載内容の相違

・ W_2 では、飛来物の衝撃荷重を考慮しているが、泊では記載無し。
 砂利については、衝突時間が極めて短く、機

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添1）

大飯発電所3/4号炉

表 1.4.20 海水ポンプモータ電動機フレーム及び端子箱取付ボルト等に関する評価結果

評価部位	評価 応力	算出応力 (MPa)		許容値 (MPa)	裕度		結 果
		W _{T1}	W _{T2}		W _{T1}	W _{T2}	
電動機フレーム	曲げ	2	2	282	141	141	○
端子箱取付ボルト	引張	15	27	153	10.2	5.6	○
空気冷却器取付ボルト	引張	15	20	183	12.2	9.1	○
外扇カバー接続箱取付ボルト	引張	8	16	153	19.1	9.5	○
外扇カバー取付ボルト	せん断	5	11	117	23.4	10.6	○

② 海水ストレーナ

a. 評価方針

海水ストレーナについて、胴板、スカート及び基礎ボルトに対する竜巻による気圧差荷重 (WP) 並びに、風圧力荷重 (WW)、気圧差荷重 (WP) 及び設計飛来物の衝撃荷重 (WM) による複合荷重 (WT2=WW+0.5WP+WM) を算出し、各部位の許容応力を超えないことを確認することで、竜巻の影響に対する構造健全性を評価する。

ただし、「1.6 飛来物対策」のとおり設計飛来物に対する防護対策として竜巻飛来物防護対策設備を設置することから、衝撃荷重 (WM) としては、砂利のみを考慮することとするが、「極小飛来物の衝突に対する設備への影響について」のとおり、想定飛来物のうち、竜巻飛来物防護対策設備を通過する砂利については、衝突時間が極めて短く、機器に対する影響がごくわずかであることから、衝撃荷重 (WM) については複合荷重に含めない物とする。

b. 評価対象範囲

評価対象については、JEAG4601-1987 のスカート支持たて置円筒形容器の評価方式を準用し、胴板、スカート及び基礎ボルトについて評価を行う。

図 1.4.12 に海水ストレーナモデル図を示す。

泊発電所3号炉

表4.21 原子炉補機冷却海水ポンプモータの影響評価結果

評価対象部位	材質	発生 応力	応力値 (MPa)		許容応力 (MPa)	裕度		評価 結果
			W _{T1}	W _{T2}		W _{T1}	W _{T2}	
① 電動機フレーム	SS400 (t12)	曲げ	2	3	282	141.0	94.0	○
② 端子箱取付ボルト	SS400 (M10)	引張	12	22	183	15.2	8.3	○
		せん断	5	9	141	28.2	15.6	○
③ 空気冷却器取付ボルト	SUS304 (M12)	引張	10	14	153	15.3	10.9	○
		せん断	9	14	117	13.0	8.3	○
④ 外扇カバー接続箱取付ボルト	SUS304 (M12)	引張	7	14	153	21.8	10.9	○
		せん断	3	5	117	39.0	23.4	○
⑤ 外扇カバー取付ボルト	SUS304 (M12)	引張	2	3	153	76.5	51.0	○
		せん断	4	8	117	29.2	14.6	○

(ハ) 原子炉補機冷却海水ポンプ出口ストレーナ

① 評価方針

原子炉補機冷却海水ポンプ出口ストレーナの胴板、スカート及び基礎ボルトに対して、設計竜巻による気圧差による荷重 (W_P=W_{T1}) 並びに、設計竜巻の風圧力による荷重 (W_W)、設計竜巻による気圧差による荷重 (W_P) 及び設計飛来物による衝撃荷重 (W_M) を組み合わせた複合荷重 (W_{T2}=W_W+0.5W_P+W_M) により発生する応力を算出し、各部位の許容応力と比較することにより、構造健全性を評価する。

ただし、「6. 竜巻対策」のとおり、設計飛来物から防護する対策として竜巻飛来物防護対策設備を設置することから、衝撃荷重 (W_M) としては、竜巻防護対策設備を通過する砂利のみを考慮することになるが、砂利については、衝突時間が極めて短く、機器に対する影響がごくわずかであることから、衝撃荷重 (W_M) については複合荷重に含めないものとする。

② 評価対象部位

設計竜巻による複合荷重により転倒する可能性が考えられるため、「原子力発電所耐震設計技術指針 (JEAG4601-1987)」におけるスカート支持たて置円筒形容器の評価方法を準用して選定した。

女川原子力発電所2号炉

差異理由

器に対する影響がごくわずかであることから、衝撃荷重 (WM) については複合荷重に含めない (大飯、泊で同じ扱い)

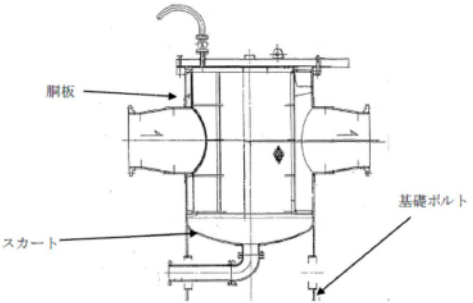
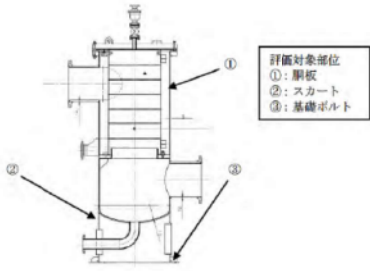
設備の相違

記載表現の相違

記載表現の相違

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添1）

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由																	
<div data-bbox="98 204 651 571" style="border: 1px solid red; padding: 5px;">  <p>図1.4.12 海水ストレーナモデル図</p> </div> <p>c. 運転時荷重の考慮 ストレーナ内の内圧を考慮して評価を行う。</p> <p>d. 評価条件 強度評価に用いる評価条件を表1.4.2.1及び表1.4.2.2に示す。</p> <div data-bbox="98 804 689 1062" style="border: 1px solid blue; padding: 5px;"> <p>表1.4.2.1 胴板およびスカートの評価条件</p> <table border="1" data-bbox="210 842 564 944"> <thead> <tr> <th>評価部位</th> <th>材質</th> <th>板厚 (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>胴板</td> <td>SM400B</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>スカート</td> <td>SM400B</td> <td>16</td> </tr> </tbody> </table> <p>表1.4.2.2 ボルトの評価条件</p> <table border="1" data-bbox="181 995 593 1050"> <thead> <tr> <th>評価部位</th> <th>材質</th> <th>ボルト径</th> <th>総本数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>基礎ボルト</td> <td>SS400</td> <td>M24</td> <td>16</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p>e. 評価結果 評価に用いる竜巻による気圧差荷重 (WP) 並びに風圧力による荷重 (WW)、気圧差荷重及び設計飛来物の衝撃荷重による複合荷重 (WW+0.5WP+WM) に対する海水ストレーナの胴板他に関する評価結果は表1.4.2.3のとおりであり、健全であることを確認した。</p>	評価部位	材質	板厚 (mm)	胴板	SM400B	16	スカート	SM400B	16	評価部位	材質	ボルト径	総本数	基礎ボルト	SS400	M24	16	<div data-bbox="721 212 1274 544" style="border: 1px solid red; padding: 5px;">  <p>図4.14 原子炉補機冷却海水ポンプ出口ストレーナの評価対象部位</p> </div> <p>③運転時荷重の考慮 原子炉補機冷却海水ポンプ出口ストレーナの内圧（最高使用圧力）を考慮して評価を行う。</p> <p>④評価結果 設計竜巻による気圧差による荷重(W_1)並びに、設計竜巻の風圧力による荷重及び設計竜巻による気圧差による荷重を組み合わせた複合荷重(W_{12})に対する胴板等の評価結果を表4.22に示す。 胴板等に発生する応力は許容応力を下回り、構造健全性が維持され、安全機能が維持できることを確認した。</p>		<p>設備の相違</p> <p>記載表現の相違</p> <p>記載内容の相違 ・大飯では評価条件を記載</p> <p>記載表現の相違 記載内容の相違 ・W_{12}では、飛来物の衝撃荷重を考慮しているが、泊では記載無し。 砂利については、衝突時間が極めて短く、機器に対する影響がごくわずかであることから、衝撃荷重 (WM) については複合荷重に含めない(大飯、泊)</p>
評価部位	材質	板厚 (mm)																		
胴板	SM400B	16																		
スカート	SM400B	16																		
評価部位	材質	ボルト径	総本数																	
基礎ボルト	SS400	M24	16																	

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添1）

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由																																																																																																																																			
<p style="text-align: center;">表1.4.2.3 海水ストレーナの胴板他に関する評価結果</p> <table border="1" data-bbox="107 236 656 512"> <thead> <tr> <th rowspan="3">機器名称</th> <th rowspan="3">評価部位</th> <th rowspan="3">応力</th> <th colspan="2">算出応力</th> <th rowspan="3">許容値 (MPa or -)*</th> <th colspan="2">裕度</th> <th rowspan="3">結果</th> </tr> <tr> <th colspan="2">(MPa or -)*</th> <th colspan="2">(MPa or -)*</th> </tr> <tr> <th>WT1</th> <th>WT2</th> <th>WT1</th> <th>WT2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="8">海水 ストレーナ</td> <td rowspan="2">胴板</td> <td>組合せ一次</td> <td>36</td> <td>37</td> <td>236</td> <td>6.5</td> <td>6.3</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>座屈</td> <td>0.02</td> <td>0.03</td> <td>1</td> <td>50.0</td> <td>33.3</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">スカート</td> <td>組合せ</td> <td>13</td> <td>16</td> <td>240</td> <td>18.4</td> <td>15.0</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>座屈</td> <td>0.05</td> <td>0.06</td> <td>1</td> <td>20.0</td> <td>16.6</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">基礎 ボルト</td> <td>引張</td> <td>25</td> <td>39</td> <td>175</td> <td>7.0</td> <td>4.4</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>せん断</td> <td>13</td> <td>17</td> <td>135</td> <td>10.3</td> <td>7.9</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>組合せ</td> <td>25</td> <td>39</td> <td>175</td> <td>7.0</td> <td>4.4</td> <td>○</td> </tr> </tbody> </table> <p>※ 座屈は「-」、それ以外は「MPa」</p> <p>③ 配管・弁 a. 評価方針 海水系配管について、竜巻による気圧差荷重 (WP) 並びに、風圧力荷重 (WW)、気圧差荷重 (WP) 及び設計飛来物の衝撃荷重 (WM) による複合荷重 (WT2=WW+0.5WP+WM) を算出し、それぞれに自重及び内圧を加えた応力と、許容応力との比較により、許容応力を超えないことを確認することで、竜巻の影響に対する構造健全性を評価する。</p> <p>ただし、「1.6 飛来物対策」のとおり設計飛来物に対する防護対策として竜巻飛来物防護対策設備を設置することから、衝撃荷重 (WM) としては、砂利のみを考慮することとするが、「極小飛来物の衝突に対する設備への影響について」のとおり、想定飛来物のうち、竜巻飛来物防護対策設備を通過する砂利については、衝突時間が極めて短く、機器に対する影響がごくわずかであることから、衝撃荷重 (WM) については複合荷重に含めない物とする。</p> <p>b. 評価対象範囲 評価に用いる竜巻に対する強度評価として、屋外配管の海水管の全口径について評価を行う。なお、曲げモーメントが最大となる支持間隔が最長のものにて評価を実施する。図1.4.1.3に配管モデル図を示す。</p>	機器名称	評価部位	応力	算出応力		許容値 (MPa or -)*	裕度		結果	(MPa or -)*		(MPa or -)*		WT1	WT2	WT1	WT2	海水 ストレーナ	胴板	組合せ一次	36	37	236	6.5	6.3	○	座屈	0.02	0.03	1	50.0	33.3	○	スカート	組合せ	13	16	240	18.4	15.0	○	座屈	0.05	0.06	1	20.0	16.6	○	基礎 ボルト	引張	25	39	175	7.0	4.4	○	せん断	13	17	135	10.3	7.9	○	組合せ	25	39	175	7.0	4.4	○	<p style="text-align: center;">表4.22 原子炉補機冷却海水ポンプ出口ストレーナの影響評価結果</p> <table border="1" data-bbox="741 228 1305 437"> <thead> <tr> <th rowspan="3">評価対象部位</th> <th rowspan="3">発生応力</th> <th colspan="2">算出値</th> <th rowspan="3">許容値 (MPa or -)*</th> <th colspan="2">裕度</th> <th rowspan="3">評価結果</th> </tr> <tr> <th colspan="2">(MPa or -)*</th> <th colspan="2">(MPa or -)*</th> </tr> <tr> <th>WT1</th> <th>WT2</th> <th>WT1</th> <th>WT2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">胴板</td> <td>組合せ一次</td> <td>29</td> <td>30</td> <td>220</td> <td>7.5</td> <td>7.3</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>座屈</td> <td>0.04</td> <td>0.04</td> <td>1</td> <td>25</td> <td>25</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">スカート</td> <td>組合せ</td> <td>22</td> <td>28</td> <td>240</td> <td>10.9</td> <td>8.5</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>座屈</td> <td>0.09</td> <td>0.12</td> <td>1</td> <td>11.1</td> <td>8.3</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">基礎ボルト</td> <td>引張/組合せ</td> <td>32</td> <td>45</td> <td>175</td> <td>5.4</td> <td>3.8</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>せん断</td> <td>9</td> <td>12</td> <td>135</td> <td>15</td> <td>11.2</td> <td>○</td> </tr> </tbody> </table> <p>※：座屈は「-」、それ以外は「MPa」</p> <p>(二) 配管、弁（原子炉補機冷却海水系統） ①評価方針 原子炉補機冷却海水系統の配管、弁について、設計竜巻による気圧差による荷重(WP=WT1)（自重及び内圧を考慮）並びに、設計竜巻の風圧力による荷重(WW)、設計竜巻による気圧差による荷重(WP)及び設計飛来物による衝撃荷重(WM)を組み合わせた複合荷重(WT2=WW+0.5WP+WM)（自重及び内圧を考慮）により発生する応力を算出し、許容応力と比較することにより、構造健全性を評価する。</p> <p>ただし、「6. 竜巻対策」のとおり、設計飛来物から防護する対策として竜巻飛来物防護対策設備を設置することから、衝撃荷重 (WM) としては、竜巻防護対策設備を通過する砂利のみを考慮することになるが、砂利については、衝突時間が極めて短く、機器に対する影響がごくわずかであることから、衝撃荷重 (WM) については複合荷重に含めないものとする。</p> <p>②評価対象部位 全口径の配管を選定した。</p>	評価対象部位	発生応力	算出値		許容値 (MPa or -)*	裕度		評価結果	(MPa or -)*		(MPa or -)*		WT1	WT2	WT1	WT2	胴板	組合せ一次	29	30	220	7.5	7.3	○	座屈	0.04	0.04	1	25	25	○	スカート	組合せ	22	28	240	10.9	8.5	○	座屈	0.09	0.12	1	11.1	8.3	○	基礎ボルト	引張/組合せ	32	45	175	5.4	3.8	○	せん断	9	12	135	15	11.2	○		<p>差異理由 で同じ扱い)</p> <p>設備の相違</p> <p>記載表現の相違</p>
機器名称				評価部位	応力		算出応力			許容値 (MPa or -)*	裕度		結果																																																																																																																									
							(MPa or -)*				(MPa or -)*																																																																																																																											
	WT1	WT2	WT1			WT2																																																																																																																																
海水 ストレーナ	胴板	組合せ一次	36	37	236	6.5	6.3	○																																																																																																																														
		座屈	0.02	0.03	1	50.0	33.3	○																																																																																																																														
	スカート	組合せ	13	16	240	18.4	15.0	○																																																																																																																														
		座屈	0.05	0.06	1	20.0	16.6	○																																																																																																																														
	基礎 ボルト	引張	25	39	175	7.0	4.4	○																																																																																																																														
		せん断	13	17	135	10.3	7.9	○																																																																																																																														
		組合せ	25	39	175	7.0	4.4	○																																																																																																																														
	評価対象部位	発生応力	算出値		許容値 (MPa or -)*	裕度		評価結果																																																																																																																														
(MPa or -)*			(MPa or -)*																																																																																																																																			
WT1			WT2	WT1		WT2																																																																																																																																
胴板	組合せ一次	29	30	220	7.5	7.3	○																																																																																																																															
	座屈	0.04	0.04	1	25	25	○																																																																																																																															
スカート	組合せ	22	28	240	10.9	8.5	○																																																																																																																															
	座屈	0.09	0.12	1	11.1	8.3	○																																																																																																																															
基礎ボルト	引張/組合せ	32	45	175	5.4	3.8	○																																																																																																																															
	せん断	9	12	135	15	11.2	○																																																																																																																															

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添1）

大阪発電所3/4号炉

泊発電所3号炉

女川原子力発電所2号炉

差異理由

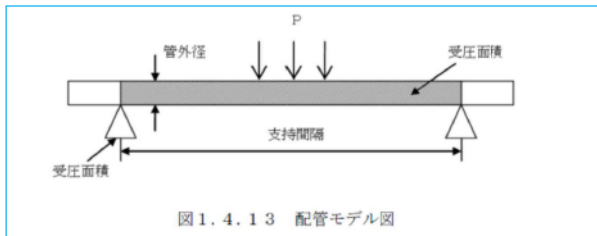


図1.4.1.3 配管モデル図

c. 運転時荷重の考慮

配管内圧を考慮して評価を行う。

d. 評価条件

強度評価に用いる評価条件を表1.4.2.4に示す。

表1.4.2.4 評価条件

管外径	材質	支持間隔 (m)	板厚 (mm)
863.6	STPY400	7.3	12.7
762.0	STPY400	7.3	9.5
216.3	STPG370-E	4.8	7.0
60.5	STPG370-E	2.5	3.9
48.6	STPG370-E	2.2	3.7
34.0	STPG370-E	1.8	3.4
27.2	STPG370-S	1.5	2.9

e. 評価結果

評価に用いる竜巻による気圧差荷重 (WP)、並びに風圧力荷重 (WW)、気圧差荷重及び設計飛来物の衝撃荷重による複合荷重 (WT2) に自重及び内圧を考慮した応力に対する配管 (弁は配管の評価に包絡) に発生する応力は表1.4.2.5の海水系配管の影響評価結果に示すとおりであり、健全であることを確認した。

表1.4.2.5 海水系配管の影響評価結果

管外径	評価応力	算出応力 (MPa)		許容応力 (MPa)	裕度		結果
		W _{T1}	W _{T2}		W _{T1}	W _{T2}	
863.6	曲げ	24.7	30.5	216	8.7	7.0	○
762.0	曲げ	24.2	33.0	216	8.9	6.5	○
216.3	曲げ	14.6	34.1	174	11.9	5.1	○
60.5	曲げ	11.4	48.9	174	15.2	3.5	○
48.6	曲げ	10.9	50.4	174	15.9	3.4	○
34.0	曲げ	11.0	55.2	174	15.8	3.1	○
27.2	曲げ	10.9	56.8	205	18.8	3.6	○

③ 運転時荷重の考慮

配管の内圧 (最高使用圧力) を考慮して評価を行う。

④ 評価結果

設計竜巻による気圧差による荷重 (WT1) (自重及び内圧を考慮) 並びに、設計竜巻の風圧力による荷重及び設計竜巻による気圧差による荷重を組み合わせた複合荷重 (WT2) (自重及び内圧を考慮) に対する配管の評価結果を表4.23に示す。

配管に発生する応力は許容応力を下回り、構造健全性が維持され、安全機能が維持できることを確認した。

なお、弁については、配管に比べて断面係数が大きく肉厚なため、配管の評価に包絡される。

表4.23 原子炉補機冷却海水系統配管の影響評価結果

評価対象			発生 応力	応力値 (MPa)		許容応力 (MPa)	裕度		評価 結果
材質	口径	支持間隔 (m)		W _{T1}	W _{T2}		W _{T1}	W _{T2}	
STPY400	22B	8.3	曲げ	25	41	216	8.6	5.2	○
STPG370	18B	7.9	曲げ	24	39	174	7.2	4.4	○
STPG370	2B	2.7	曲げ	15	66	174	11.6	2.6	○
STPG370	1B	2.0	曲げ	14	68	174	12.4	2.5	○

記載内容の相違
 ・大阪では評価モデルを記載

記載表現の相違

記載内容の相違
 ・大阪では評価条件を記載
 ・泊で材質等については、表4.23に記載

記載内容の相違
 ・W_{T2}では、飛来物の衝撃荷重を考慮しているが、泊では記載無し。
 砂利については、衝突時間が極めて短く、機器に対する影響がごくわずかであることから、衝撃荷重 (WM) については複合荷重に含めない (大阪、泊で同じ扱い)
 ・泊では、弁に関する評価についても記載

設備の相違

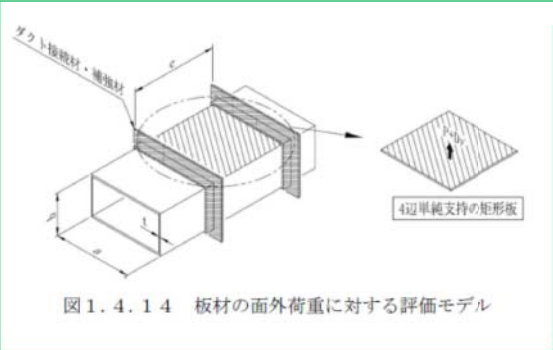
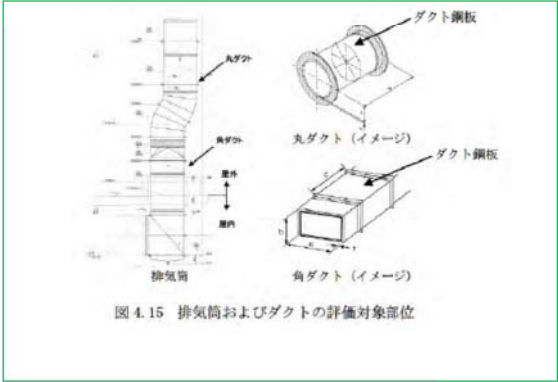
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添1）

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由																						
<p>④換気空調設備 クラス1、2の換気空調設備のうち、排気筒（建屋外）、ダクト（隔離ダンパ・弁以降を除く）、ダンパ（隔離ダンパのみ）及び弁（隔離弁のみ）について、竜巻による影響評価を行う。</p> <p>④-1 排気筒（建屋外・建屋内）、ダクト a. 評価方針</p>	<p>(ホ) 換気空調設備 クラス1、2の換気空調設備のうち、排気筒（建屋外・建屋内）、アニュラス空気浄化設備、格納容器空調装置、補助建屋空調装置、試料採取室空調装置、中央制御室空調装置、電動補助給水ポンプ室換気装置、制御用空気圧縮機室換気装置、ディーゼル発電機室換気装置及び安全補機開閉器室空調装置について、竜巻による影響評価を行う（各換気空調設備の評価対象設備については表4.24参照）。</p> <p>なお、評価にあたっては、排気筒（建屋外）については、設計竜巻による気圧差による荷重(WP)、設計竜巻の風圧力による荷重(WW)及び設計飛来物による衝撃荷重(WM)を、排気筒（建屋外）を除く換気空調設備については、鉄筋コンクリート造の建屋内に設置されており、設計竜巻の風圧力による荷重(WW)及び設計飛来物による衝撃荷重(WM)は作用しないため、設計竜巻による気圧差による荷重(WP)を考慮する（詳細は後述のとおり）。</p> <table border="1" data-bbox="719 624 1308 963"> <caption>表 4.24 各換気空調設備の評価対象設備</caption> <thead> <tr> <th>換気空調設備</th> <th>評価対象設備</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>排気筒</td> <td>排気筒（建屋外・建屋内）</td> </tr> <tr> <td>アニュラス空気浄化設備</td> <td>外気と繋がるダクト、外気との境界となるバタフライ弁</td> </tr> <tr> <td>格納容器空調装置</td> <td>外気と繋がるダクト、外気との境界となるダンパ</td> </tr> <tr> <td>補助建屋空調装置</td> <td>外気と繋がるダクト、外気との境界となるダンパ</td> </tr> <tr> <td>試料採取室空調装置</td> <td>外気と繋がるダクト、外気との境界となるダンパ</td> </tr> <tr> <td>中央制御室空調装置</td> <td>外気と繋がるダクト、外気との境界となるダンパ</td> </tr> <tr> <td>電動補助給水ポンプ室換気装置</td> <td>外気と繋がるダクト、ファン、外気との境界となるダンパ</td> </tr> <tr> <td>制御用空気圧縮機室換気装置</td> <td>外気と繋がるダクト、ファン、外気との境界となるダンパ</td> </tr> <tr> <td>ディーゼル発電機室換気装置</td> <td>外気と繋がるダクト、ファン、外気との境界となるダンパ</td> </tr> <tr> <td>安全補機開閉器室空調装置</td> <td>外気と繋がるダクト、ファン、空調ユニット、外気との境界となるダンパ</td> </tr> </tbody> </table> <p>①排気筒（建屋外・建屋内）、ダクト ①-1 評価方針 ・排気筒 排気筒の建屋外に露出している部分（角ダクト及び丸ダクトの鋼板）に対しては、設計竜巻による気圧差による荷重(WP=WT1)並びに、設計竜巻の風圧力による荷重(WW)、設計竜巻による気圧差による荷重(WP)及び設計飛来物による衝撃荷重(WM)を組み合わせた複合荷重(WT2=WW+0.5WP+WM)を、建屋に内包されている部分（角ダクトの鋼板）に対しては、設計竜巻による気圧差による荷重を短期荷重とみなし、自重との重ね合わせを考慮して、長期荷重(自重)+短期荷重(竜巻)により発生する応力等を算出し、許容値と比較することにより、構造健全性を評価する。ただし、設計飛来物のうち、鋼製材及び鋼製パイプは、衝突により当該施設を貫通することから、衝撃荷重(WM)としては、砂利のみを考慮することになるが、砂利については、衝突時間が極めて短く、機器に対する影響がごくわずかであることから、衝撃荷重(WM)については複合荷重に含めないものとする。</p>	換気空調設備	評価対象設備	排気筒	排気筒（建屋外・建屋内）	アニュラス空気浄化設備	外気と繋がるダクト、外気との境界となるバタフライ弁	格納容器空調装置	外気と繋がるダクト、外気との境界となるダンパ	補助建屋空調装置	外気と繋がるダクト、外気との境界となるダンパ	試料採取室空調装置	外気と繋がるダクト、外気との境界となるダンパ	中央制御室空調装置	外気と繋がるダクト、外気との境界となるダンパ	電動補助給水ポンプ室換気装置	外気と繋がるダクト、ファン、外気との境界となるダンパ	制御用空気圧縮機室換気装置	外気と繋がるダクト、ファン、外気との境界となるダンパ	ディーゼル発電機室換気装置	外気と繋がるダクト、ファン、外気との境界となるダンパ	安全補機開閉器室空調装置	外気と繋がるダクト、ファン、空調ユニット、外気との境界となるダンパ		<p>記載内容の相違 ・泊では具体的な設備名を記載</p> <p>記載内容の相違 ・泊では荷重の組合せに関する説明を記載</p>
換気空調設備	評価対象設備																								
排気筒	排気筒（建屋外・建屋内）																								
アニュラス空気浄化設備	外気と繋がるダクト、外気との境界となるバタフライ弁																								
格納容器空調装置	外気と繋がるダクト、外気との境界となるダンパ																								
補助建屋空調装置	外気と繋がるダクト、外気との境界となるダンパ																								
試料採取室空調装置	外気と繋がるダクト、外気との境界となるダンパ																								
中央制御室空調装置	外気と繋がるダクト、外気との境界となるダンパ																								
電動補助給水ポンプ室換気装置	外気と繋がるダクト、ファン、外気との境界となるダンパ																								
制御用空気圧縮機室換気装置	外気と繋がるダクト、ファン、外気との境界となるダンパ																								
ディーゼル発電機室換気装置	外気と繋がるダクト、ファン、外気との境界となるダンパ																								
安全補機開閉器室空調装置	外気と繋がるダクト、ファン、空調ユニット、外気との境界となるダンパ																								

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添1）

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由
<p>・角ダクト 竜巻による荷重を短期荷重とみなし、自重との重ね合わせを考慮して、長期荷重（自重）＋短期荷重（竜巻）による応力が降伏応力を超えないことを確認する。 なお、応力が許容値を超えた場合、安全機能が維持できることを確認する。</p> <p>・丸ダクト 長期荷重（自重）＋短期荷重（竜巻）による座屈評価を行う。</p> <p>b. 評価対象範囲 評価に用いる竜巻に対する強度評価として、屋外に露出している排気筒および竜巻による気圧低下の影響を受ける隔離ダンパ・弁までのダクトについて評価を行う。なお、ダクトの評価については、発生荷重が最大となる支持間隔が最長のものにて実施する。図1.4.1.4に板材の面外荷重に対する評価モデルを示す。</p>  <p>図1.4.1.4 板材の面外荷重に対する評価モデル</p> <p>c. 評価条件 強度評価に用いる評価条件を表1.4.2.6～表1.4.2.8に示す。（角ダクトおよび丸ダクトについては、裕度が最も低いものを記載）</p>	<p>・角ダクト 角ダクトの鋼板に対して、設計竜巻による気圧差による荷重を短期荷重とみなし、自重との重ね合わせを考慮して、長期荷重（自重）＋短期荷重（竜巻）により発生する応力等を算出し、許容値と比較することにより、構造健全性を評価する。</p> <p>・丸ダクト 丸ダクトの鋼板に対して、設計竜巻による気圧差による荷重を短期荷重とみなし、自重との重ね合わせを考慮して、長期荷重（自重）＋短期荷重（竜巻）により発生する応力等を算出し、許容値と比較することにより、構造健全性を評価する。</p> <p>① -2 評価対象部位 排気筒（建屋外・建屋内）及び設計竜巻による気圧差の影響を受けるダクトを選定した。</p>  <p>図4.15 排気筒およびダクトの評価対象部位</p>		<p>記載表現の相違</p> <p>記載内容の相違 ・大飯では評価条件を記載</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添1）

大阪発電所3/4号炉

泊発電所3号炉

女川原子力発電所2号炉

差異理由

表1.4.26 排気筒（建屋外）の評価条件

種類	ダクト寸法 (mm)	材質	板厚 (mm)
角ダクト	2,700×2,700	SUS304	3

表1.4.27 角ダクトの評価条件

種類	ダクト寸法 (mm)	材質	板厚 (mm)
高圧角ダクト	1,100×1,100	SGCC	0.8

表1.4.28 丸ダクトの評価条件

種類	ダクト寸法 (mm)	材質	板厚 (mm)
スパイラル低圧丸ダクト	φ650	SGCC	2.3

d. 評価結果

・排気筒（建屋外）

排気筒については、竜巻による風荷重 W_w 及び気圧差荷重 W_P に自重を重ね合わせ、発生応力を算定し、安全機能が維持できることを確認した。

・角ダクト

角ダクトについては、竜巻による気圧差荷重 W_P に自重を重ね合わせ、発生応力を算定し、角ダクトの安全機能に影響がないことを確認した。

①-3 評価結果

・排気筒

長期荷重（自重）＋短期荷重（竜巻）に対するダクト鋼板の評価結果を表4.25、26に示す。

ダクト鋼板に発生する応力等は許容値を下回り、構造健全性が維持され、安全機能が維持できることを確認した。

表4.25 排気筒（建屋外）の影響評価結果

<角ダクト>

ダクトサイズ (mm)	ダクト 材質	自重＋竜巻による複合荷重による面外荷重により発生する曲げ応力 (MPa)			竜巻による気圧差荷重による面内荷重により発生する座屈応力 (MPa)			自重＋竜巻による複合荷重による面内荷重により発生する曲げモーメント (kN・mm)			評価
		発生応力	許容値	裕度	発生応力	許容値	裕度	発生曲げモーメント	許容値	裕度	
2300×2300×4.0t	SUS304	110.6	165	1.4	11.5	165	14.3	73287.8	486747.3	6.3	○

<丸ダクト>

ダクトサイズ (mm)	ダクト 材質	竜巻による気圧差荷重による周方向応力 (MPa)			自重＋竜巻による複合荷重に対する制限			評価
		発生応力	許容値	裕度	発生値 ^注	許容値	裕度	
φ2300×4.0t	SUS304	2.6	21.1	8.1	0.2	0.9	4.5	○

注：発生値＝周方向応力/許容値＋曲げモーメント/許容値

表4.26 排気筒（建屋内）の影響評価結果

<角ダクト>

ダクトサイズ (mm)	ダクト 材質	自重＋竜巻による気圧差荷重による面外荷重により発生する曲げ応力 (MPa)			竜巻による気圧差荷重による面内荷重により発生する座屈応力 (MPa)			自重＋竜巻による複合荷重による面内荷重により発生する曲げモーメント (kN・mm)			評価結果
		発生応力	許容値	裕度	発生応力	許容値	裕度	発生曲げモーメント	許容値	裕度	
2300×2600×4.0t	SUS304	76.8	165	2.1	13	165	12.6	11110.9	468014.8	421.2	○

注：最も裕度の小さいものを記載

・角ダクト

長期荷重（自重）＋短期荷重（竜巻）に対するダクト鋼板の評価結果を表4.27 に示す。

ダクト鋼板に発生する応力等は許容値を下回り、構造健全性が維持され、安全機能が維持できることを確認した。

記載箇所の差異
 ・泊では、ダクトの材質等については、表4.25及び表4.26の影響評価結果に記載

記載表現の差異
 ・排気筒の荷重の組合せは、(ホ)換気空調設備①排気筒（建屋外・建屋内）、ダクト①-1評価方針に記載

記載箇所の相違
 ・大阪では、排気筒とダクトの影響結果を纏めて次頁に記載

記載表現の差異
 ・角ダクトの荷重の組合せは、(ホ)換気空調設備①排気筒（建屋外・建屋内）、ダクト①-1評価方針に記載

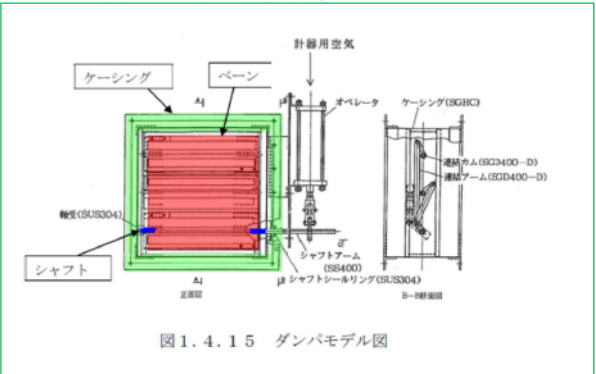
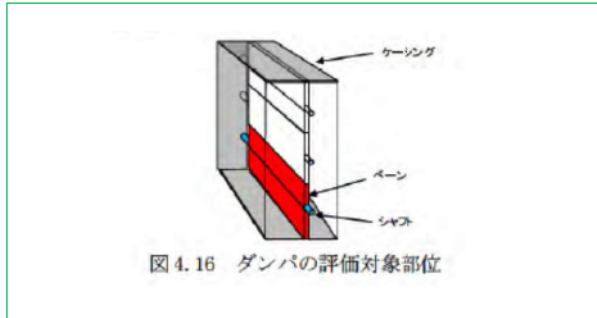
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添1）

大阪発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由																																																																																																																																																												
<p>・丸ダクト</p> <p>丸ダクトについては、竜巻による気圧差荷重WPに自重を重ね合わせ、座屈評価を行い、許容応力を下回り、構造健全性が維持されることを確認した。 各評価結果を表1.4.29～表1.4.31に示す。</p> <div data-bbox="89 510 683 877" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>表1.4.29 排気筒の影響評価結果</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">面外荷重(MPa)</th> <th colspan="4">外圧による荷重(MPa)</th> <th colspan="4">曲げモーメント</th> </tr> <tr> <th>発生応力 (MPa)</th> <th>許容値 (MPa)</th> <th>裕度</th> <th>結果</th> <th>発生応力 (MPa)</th> <th>許容値 (MPa)</th> <th>裕度</th> <th>結果</th> <th>発生モーメント (Nmm)</th> <th>許容値 (Nmm)</th> <th>裕度</th> <th>結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>91</td> <td>189</td> <td>2.0</td> <td>○</td> <td>30</td> <td>189</td> <td>6.3</td> <td>○</td> <td>875,894</td> <td>318,470</td> <td>30.9</td> <td>○</td> </tr> </tbody> </table> <p>表1.4.30 ダクトの影響評価結果（角ダクト（本体））*</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">面外荷重(MPa)</th> <th colspan="4">外圧による荷重(MPa)</th> <th colspan="4">曲げモーメント</th> </tr> <tr> <th>発生応力 (MPa)</th> <th>許容値 (MPa)</th> <th>裕度</th> <th>結果</th> <th>発生応力 (MPa)</th> <th>許容値 (MPa)</th> <th>裕度</th> <th>結果</th> <th>発生モーメント (Nmm)</th> <th>許容値 (Nmm)</th> <th>裕度</th> <th>結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>117</td> <td>189</td> <td>1.6</td> <td>○</td> <td>68</td> <td>189</td> <td>2.7</td> <td>○</td> <td>692,000</td> <td>708,300</td> <td>10.8</td> <td>○</td> </tr> </tbody> </table> <p>※裕度が最も低いものを記載</p> <p>表1.4.31 ダクトの影響評価結果（丸ダクト（本体））*</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">外圧による荷重</th> <th colspan="4">自重と竜巻の組合せ</th> </tr> <tr> <th>発生応力 (MPa)</th> <th>許容値 (MPa)</th> <th>裕度</th> <th>結果</th> <th>発生応力 (MPa)</th> <th>許容値 (MPa)</th> <th>裕度</th> <th>結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.26</td> <td>0.2</td> <td>4.9</td> <td>○</td> <td>0.21</td> <td>0.9</td> <td>4.3</td> <td>○</td> </tr> </tbody> </table> <p>※裕度が最も低いものを記載</p> </div>	面外荷重(MPa)				外圧による荷重(MPa)				曲げモーメント				発生応力 (MPa)	許容値 (MPa)	裕度	結果	発生応力 (MPa)	許容値 (MPa)	裕度	結果	発生モーメント (Nmm)	許容値 (Nmm)	裕度	結果	91	189	2.0	○	30	189	6.3	○	875,894	318,470	30.9	○	面外荷重(MPa)				外圧による荷重(MPa)				曲げモーメント				発生応力 (MPa)	許容値 (MPa)	裕度	結果	発生応力 (MPa)	許容値 (MPa)	裕度	結果	発生モーメント (Nmm)	許容値 (Nmm)	裕度	結果	117	189	1.6	○	68	189	2.7	○	692,000	708,300	10.8	○	外圧による荷重				自重と竜巻の組合せ				発生応力 (MPa)	許容値 (MPa)	裕度	結果	発生応力 (MPa)	許容値 (MPa)	裕度	結果	1.26	0.2	4.9	○	0.21	0.9	4.3	○	<p>表4.27 角ダクトの影響評価結果</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">ダクト種別</th> <th rowspan="2">ダクトサイズ (mm)</th> <th rowspan="2">ダクト材質</th> <th colspan="3">自重+竜巻による気圧差荷重による面外荷重により発生する屈曲応力(MPa)</th> <th colspan="3">竜巻による気圧差荷重による面内荷重により発生する屈曲応力(MPa)</th> <th colspan="3">自重+竜巻による気圧差荷重による面内荷重により発生する曲げモーメント(N・mm)</th> <th rowspan="2">評価結果</th> </tr> <tr> <th>発生応力</th> <th>許容値</th> <th>裕度</th> <th>発生応力</th> <th>許容値</th> <th>裕度</th> <th>発生曲げモーメント</th> <th>許容値</th> <th>裕度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ハゼ型低圧角ダクト-低圧巻</td> <td>700×700×0.6t</td> <td>S60C</td> <td>153.2</td> <td>189</td> <td>1.2</td> <td>48.8</td> <td>189</td> <td>3.8</td> <td>171.6</td> <td>2933.3</td> <td>17.0</td> <td>○</td> </tr> </tbody> </table> <p>注：最も裕度の小さいものを記載</p> <p>・丸ダクト</p> <p>長期荷重（自重）+短期荷重（竜巻）に対するダクト鋼板の評価結果を表4.28に示す。 ダクト鋼板に発生する応力等は許容値を下回り、構造健全性が維持され、安全機能が維持できることを確認した。</p> <div data-bbox="716 534 1310 694" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>表4.28 丸ダクトの影響評価結果</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">ダクト種別</th> <th rowspan="2">ダクトサイズ (mm)</th> <th rowspan="2">ダクト材質</th> <th colspan="3">竜巻による気圧差荷重による面外応力(MPa)</th> <th colspan="3">自重+竜巻による気圧差荷重に対する屈曲</th> <th rowspan="2">評価結果</th> </tr> <tr> <th>発生応力</th> <th>許容値</th> <th>裕度</th> <th>発生応力</th> <th>許容値</th> <th>裕度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>スパイラル低圧丸ダクト-低圧巻</td> <td>φ250×0.6t</td> <td>S60C</td> <td>1.9</td> <td>2.3</td> <td>1.2</td> <td>0.83</td> <td>0.9</td> <td>1.08</td> <td>○</td> </tr> </tbody> </table> <p>注：発生応力＝面外応力/許容値+曲げモーメント/許容値 ※最も裕度の小さいものを記載</p> </div>	ダクト種別	ダクトサイズ (mm)	ダクト材質	自重+竜巻による気圧差荷重による面外荷重により発生する屈曲応力(MPa)			竜巻による気圧差荷重による面内荷重により発生する屈曲応力(MPa)			自重+竜巻による気圧差荷重による面内荷重により発生する曲げモーメント(N・mm)			評価結果	発生応力	許容値	裕度	発生応力	許容値	裕度	発生曲げモーメント	許容値	裕度	ハゼ型低圧角ダクト-低圧巻	700×700×0.6t	S60C	153.2	189	1.2	48.8	189	3.8	171.6	2933.3	17.0	○	ダクト種別	ダクトサイズ (mm)	ダクト材質	竜巻による気圧差荷重による面外応力(MPa)			自重+竜巻による気圧差荷重に対する屈曲			評価結果	発生応力	許容値	裕度	発生応力	許容値	裕度	スパイラル低圧丸ダクト-低圧巻	φ250×0.6t	S60C	1.9	2.3	1.2	0.83	0.9	1.08	○	<p>記載箇所の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> ・大阪では、排気筒とダクトの影響結果を纏めて次頁に記載 <p>記載表現の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> ・丸ダクトの荷重の組合せは、(ホ)換気空調設備①排気筒（建屋外・建屋内）、ダクト①-1 評価方針に記載 <p>記載箇所の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> ・大阪では、排気筒とダクトの影響結果を纏めて次頁に記載 <p>記載表現の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> 記載表現の相違 <p>記載内容の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> ・泊では代表ダンパの考え方を記載 <p>記載表現の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> 記載表現の相違
面外荷重(MPa)				外圧による荷重(MPa)				曲げモーメント																																																																																																																																																							
発生応力 (MPa)	許容値 (MPa)	裕度	結果	発生応力 (MPa)	許容値 (MPa)	裕度	結果	発生モーメント (Nmm)	許容値 (Nmm)	裕度	結果																																																																																																																																																				
91	189	2.0	○	30	189	6.3	○	875,894	318,470	30.9	○																																																																																																																																																				
面外荷重(MPa)				外圧による荷重(MPa)				曲げモーメント																																																																																																																																																							
発生応力 (MPa)	許容値 (MPa)	裕度	結果	発生応力 (MPa)	許容値 (MPa)	裕度	結果	発生モーメント (Nmm)	許容値 (Nmm)	裕度	結果																																																																																																																																																				
117	189	1.6	○	68	189	2.7	○	692,000	708,300	10.8	○																																																																																																																																																				
外圧による荷重				自重と竜巻の組合せ																																																																																																																																																											
発生応力 (MPa)	許容値 (MPa)	裕度	結果	発生応力 (MPa)	許容値 (MPa)	裕度	結果																																																																																																																																																								
1.26	0.2	4.9	○	0.21	0.9	4.3	○																																																																																																																																																								
ダクト種別	ダクトサイズ (mm)	ダクト材質	自重+竜巻による気圧差荷重による面外荷重により発生する屈曲応力(MPa)			竜巻による気圧差荷重による面内荷重により発生する屈曲応力(MPa)			自重+竜巻による気圧差荷重による面内荷重により発生する曲げモーメント(N・mm)			評価結果																																																																																																																																																			
			発生応力	許容値	裕度	発生応力	許容値	裕度	発生曲げモーメント	許容値	裕度																																																																																																																																																				
ハゼ型低圧角ダクト-低圧巻	700×700×0.6t	S60C	153.2	189	1.2	48.8	189	3.8	171.6	2933.3	17.0	○																																																																																																																																																			
ダクト種別	ダクトサイズ (mm)	ダクト材質	竜巻による気圧差荷重による面外応力(MPa)			自重+竜巻による気圧差荷重に対する屈曲			評価結果																																																																																																																																																						
			発生応力	許容値	裕度	発生応力	許容値	裕度																																																																																																																																																							
スパイラル低圧丸ダクト-低圧巻	φ250×0.6t	S60C	1.9	2.3	1.2	0.83	0.9	1.08	○																																																																																																																																																						
<p>④-2 ダンパ</p> <p>a. 評価方針</p> <p>ダンパの構成部材毎（ケーシング、ペーン、シャフト）に評価を行う。</p> <p>評価については、竜巻による負圧を短期荷重とみなし、自重との重ね合わせを考慮し、長期荷重（自重）+短期荷重（竜巻）による応力が許容値を超えないことを確認する。</p> <p>・ケーシング</p> <p>ケーシングの断面と同性能を持つ単純梁として、曲げ応力による評価を行う。</p> <p>・ペーン</p> <p>ペーンの断面と同等の断面性能を持つ単純梁として曲げ応力による評価を行う。</p>	<p>②ダンパ</p> <p>②-1 評価方針</p> <p>ダンパの構成部材であるケーシング、ペーン及びシャフトに対して、設計竜巻による気圧差による荷重を短期荷重とみなし、自重との重ね合わせを考慮して、長期荷重（自重）+短期荷重（竜巻）により発生する応力を算出し、許容応力と比較することにより、構造健全性を評価する。</p> <p>なお、ケーシング又はペーンの長さが長いダンパの方が発生応力は大きくなるため、評価対象ダンパの中から、ダンパの種類毎（角型・丸型の別）にケーシング又はペーンの長さが最も長いダンパを代表ダンパとして選定し評価する。</p> <p>・ケーシング</p> <p>ケーシングの断面と同等の断面性能を持つ単純梁として曲げ応力による評価を行う。</p> <p>・ペーン</p> <p>ペーンの断面と同等の断面性能を持つ単純梁として曲げ応力による評価を行う。</p>	<p>記載表現の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> 記載表現の相違 																																																																																																																																																													

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添1）

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由																																																												
<p>・シャフト ベーンが内部圧力によって受ける荷重を支持するシャフト断面について、せん断応力による評価を行う。</p> <p>b. 評価対象範囲 評価に用いる竜巻に対する強度評価として、気圧差の影響を受けるケーシング、ベーン及びシャフトについて評価を行う。図1.4.15にダンパモデル図を示す。</p>  <p>図1.4.15 ダンパモデル図</p> <p>c. 評価条件 強度評価に用いる評価条件を表1.4.32～表1.4.34に示す。(裕度が最も低いものを記載)</p> <table border="1" data-bbox="100 853 660 1037"> <caption>表1.4.32 ダンパ（ケーシング）の評価条件</caption> <thead> <tr> <th>種類</th> <th>名称</th> <th>寸法 (mm)</th> <th>材質</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>高気密ダンパ</td> <td>中央制御室外気取入止めダンパ</td> <td>705×705</td> <td>SS41</td> </tr> <tr> <td>空気作動ダンパ</td> <td>電動補助給水ポンプ室排気ダンパ</td> <td>2,005×915</td> <td>SGHC</td> </tr> <tr> <td>遮止ダンパ</td> <td>ディーゼル発電機室給器ファン出口遮止ダンパ</td> <td>1,055×1,055</td> <td>SPCC</td> </tr> <tr> <td>防火ダンパ</td> <td>ディーゼル発電機室給器防火ダンパ</td> <td>1,555×1,255</td> <td>SGHC</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="100 1061 660 1220"> <caption>表1.4.33 ダンパ（ベーン）の評価条件</caption> <thead> <tr> <th>種類</th> <th>名称</th> <th>寸法 (mm)</th> <th>材質</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>高気密ダンパ</td> <td>安全補機室給気第2隔離ダンパ</td> <td>1,210×1,210</td> <td>SS41</td> </tr> <tr> <td>空気作動ダンパ</td> <td>電動補助給水ポンプ室排気ダンパ</td> <td>2,005×915</td> <td>SGHC</td> </tr> <tr> <td>遮止ダンパ</td> <td>制御用空気圧縮機室給気ファン入口遮止ダンパ</td> <td>705×705</td> <td>SPCC</td> </tr> <tr> <td>防火ダンパ</td> <td>制御用空気圧縮機室排気防火ダンパ</td> <td>763×763</td> <td>SGHC</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="100 1244 660 1404"> <caption>表1.4.34 ダンパ（シャフト）の評価条件</caption> <thead> <tr> <th>種類</th> <th>名称</th> <th>寸法 (mm)</th> <th>材質</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>高気密ダンパ</td> <td>安全補機室給気第1隔離ダンパ</td> <td>1,110×1,110</td> <td>SUS304</td> </tr> <tr> <td>空気作動ダンパ</td> <td>電動補助給水ポンプ室排気ダンパ</td> <td>2,005×915</td> <td>SGHC</td> </tr> <tr> <td>遮止ダンパ</td> <td>ディーゼル発電機室給器ファン出口遮止ダンパ</td> <td>1,055×1,055</td> <td>SPCC</td> </tr> <tr> <td>防火ダンパ</td> <td>ディーゼル発電機室排気防火ダンパ</td> <td>1,117×1,976</td> <td>SGHC</td> </tr> </tbody> </table>	種類	名称	寸法 (mm)	材質	高気密ダンパ	中央制御室外気取入止めダンパ	705×705	SS41	空気作動ダンパ	電動補助給水ポンプ室排気ダンパ	2,005×915	SGHC	遮止ダンパ	ディーゼル発電機室給器ファン出口遮止ダンパ	1,055×1,055	SPCC	防火ダンパ	ディーゼル発電機室給器防火ダンパ	1,555×1,255	SGHC	種類	名称	寸法 (mm)	材質	高気密ダンパ	安全補機室給気第2隔離ダンパ	1,210×1,210	SS41	空気作動ダンパ	電動補助給水ポンプ室排気ダンパ	2,005×915	SGHC	遮止ダンパ	制御用空気圧縮機室給気ファン入口遮止ダンパ	705×705	SPCC	防火ダンパ	制御用空気圧縮機室排気防火ダンパ	763×763	SGHC	種類	名称	寸法 (mm)	材質	高気密ダンパ	安全補機室給気第1隔離ダンパ	1,110×1,110	SUS304	空気作動ダンパ	電動補助給水ポンプ室排気ダンパ	2,005×915	SGHC	遮止ダンパ	ディーゼル発電機室給器ファン出口遮止ダンパ	1,055×1,055	SPCC	防火ダンパ	ディーゼル発電機室排気防火ダンパ	1,117×1,976	SGHC	<p>・シャフト ベーンが自重及び内部圧力によって受ける荷重を支持するシャフト断面について、せん断応力による評価を行う。</p> <p>②-2 評価対象部位 設計竜巻による気圧差の影響を受けるダンパのケーシング、ベーン及びシャフトを選定した。</p>  <p>図4.16 ダンパの評価対象部位</p>		<p>記載内容の相違 ・大飯では評価条件を記載 ・大飯では、ダンパの寸法を記載</p>
種類	名称	寸法 (mm)	材質																																																												
高気密ダンパ	中央制御室外気取入止めダンパ	705×705	SS41																																																												
空気作動ダンパ	電動補助給水ポンプ室排気ダンパ	2,005×915	SGHC																																																												
遮止ダンパ	ディーゼル発電機室給器ファン出口遮止ダンパ	1,055×1,055	SPCC																																																												
防火ダンパ	ディーゼル発電機室給器防火ダンパ	1,555×1,255	SGHC																																																												
種類	名称	寸法 (mm)	材質																																																												
高気密ダンパ	安全補機室給気第2隔離ダンパ	1,210×1,210	SS41																																																												
空気作動ダンパ	電動補助給水ポンプ室排気ダンパ	2,005×915	SGHC																																																												
遮止ダンパ	制御用空気圧縮機室給気ファン入口遮止ダンパ	705×705	SPCC																																																												
防火ダンパ	制御用空気圧縮機室排気防火ダンパ	763×763	SGHC																																																												
種類	名称	寸法 (mm)	材質																																																												
高気密ダンパ	安全補機室給気第1隔離ダンパ	1,110×1,110	SUS304																																																												
空気作動ダンパ	電動補助給水ポンプ室排気ダンパ	2,005×915	SGHC																																																												
遮止ダンパ	ディーゼル発電機室給器ファン出口遮止ダンパ	1,055×1,055	SPCC																																																												
防火ダンパ	ディーゼル発電機室排気防火ダンパ	1,117×1,976	SGHC																																																												

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添1）

大阪発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由																																																																																																						
<p>d. 評価結果</p> <p>竜巻による、ダンパ構成部材の評価結果を表1.4.35～表1.4.37に示す。</p> <p>各部位に対する算出応力は許容値を下回り、構造健全性が維持され、安全機能が維持できることを確認した。</p> <div data-bbox="100 359 674 659" style="border: 1px solid red; padding: 5px;"> <p>表1.4.35 ダンパの影響評価結果（ケーシング）*</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">ケーシング</th> <th>曲げ応力 (MPa)</th> <th>許容値 (MPa)</th> <th>裕度</th> <th>結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>高気密ダンパ</td> <td>中央制御室外気取入止めダンパ</td> <td>40</td> <td>268</td> <td>6.70</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>空気作動ダンパ</td> <td>電動補助給水ポンプ室排気ダンパ</td> <td>97</td> <td>217</td> <td>2.23</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>逆止ダンパ</td> <td>ディーゼル発電機室給気ファン出口逆止ダンパ</td> <td>56</td> <td>217</td> <td>3.87</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>防火ダンパ</td> <td>ディーゼル発電機室給気防火ダンパ</td> <td>92</td> <td>217</td> <td>2.35</td> <td>○</td> </tr> </tbody> </table> <p>*種類毎に裕度が最も低いものを記載</p> </div>	ケーシング		曲げ応力 (MPa)	許容値 (MPa)	裕度	結果	高気密ダンパ	中央制御室外気取入止めダンパ	40	268	6.70	○	空気作動ダンパ	電動補助給水ポンプ室排気ダンパ	97	217	2.23	○	逆止ダンパ	ディーゼル発電機室給気ファン出口逆止ダンパ	56	217	3.87	○	防火ダンパ	ディーゼル発電機室給気防火ダンパ	92	217	2.35	○	<p>②-3 評価結果</p> <p>長期荷重（自重）＋短期荷重（竜巻）に対するケーシング、ペーン及びシャフトの評価結果を表4.29～31に示す。</p> <p>ケーシング、ペーン及びシャフトに発生する応力は許容応力を下回り、構造健全性が維持され、安全機能が維持できることを確認した。</p> <div data-bbox="741 371 1314 1007" style="border: 1px solid red; padding: 5px;"> <p>表4.29 ダンパの影響評価結果（ケーシング）</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>種類</th> <th>ダンパ名称</th> <th>応力値 (MPa)</th> <th>許容応力 (MPa)</th> <th>裕度</th> <th>評価結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">空気作動ダンパ</td> <td>3-補助建屋排気風量制御ダンパ</td> <td>60</td> <td>217</td> <td>3.6</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>高気密ダンパ</td> <td>3-格納容器給気気密ダンパ</td> <td>56</td> <td>247</td> <td>4.4</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">逆止ダンパ</td> <td>3A-安全補機閉器室給気ファン出口逆止ダンパ</td> <td>69</td> <td>217</td> <td>3.1</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>3B-安全補機閉器室給気ファン出口逆止ダンパ</td> <td>69</td> <td>217</td> <td>3.1</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">風量調整ダンパ</td> <td>3A-補助建屋給気ガラリ出口手動ダンパ</td> <td>179</td> <td>217</td> <td>1.2</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>3B-補助建屋給気ガラリ出口手動ダンパ</td> <td>179</td> <td>217</td> <td>1.2</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>3A-安全補機閉器室排気ファン入口手動ダンパ</td> <td>89</td> <td>217</td> <td>2.4</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>3B-安全補機閉器室排気ファン入口手動ダンパ</td> <td>89</td> <td>217</td> <td>2.4</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">防火ダンパ</td> <td>3A-ディーゼル発電機室排気系防火ダンパ</td> <td>55</td> <td>217</td> <td>3.9</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>3B-ディーゼル発電機室排気系防火ダンパ</td> <td>55</td> <td>217</td> <td>3.9</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">防火兼風量調整ダンパを含む)</td> <td>3-ディーゼル発電機室給気系Aディーゼル発電機補機室防火兼風量調節ダンパ</td> <td>34</td> <td>217</td> <td>6.3</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>3-ディーゼル発電機室給気系Bディーゼル発電機補機室防火兼風量調節ダンパ</td> <td>34</td> <td>217</td> <td>6.3</td> <td>○</td> </tr> </tbody> </table> <p>*代表ダンパの評価結果を示す</p> </div>	種類	ダンパ名称	応力値 (MPa)	許容応力 (MPa)	裕度	評価結果	空気作動ダンパ	3-補助建屋排気風量制御ダンパ	60	217	3.6	○	高気密ダンパ	3-格納容器給気気密ダンパ	56	247	4.4	○	逆止ダンパ	3A-安全補機閉器室給気ファン出口逆止ダンパ	69	217	3.1	○	3B-安全補機閉器室給気ファン出口逆止ダンパ	69	217	3.1	○	風量調整ダンパ	3A-補助建屋給気ガラリ出口手動ダンパ	179	217	1.2	○	3B-補助建屋給気ガラリ出口手動ダンパ	179	217	1.2	○	3A-安全補機閉器室排気ファン入口手動ダンパ	89	217	2.4	○	3B-安全補機閉器室排気ファン入口手動ダンパ	89	217	2.4	○	防火ダンパ	3A-ディーゼル発電機室排気系防火ダンパ	55	217	3.9	○	3B-ディーゼル発電機室排気系防火ダンパ	55	217	3.9	○	防火兼風量調整ダンパを含む)	3-ディーゼル発電機室給気系Aディーゼル発電機補機室防火兼風量調節ダンパ	34	217	6.3	○	3-ディーゼル発電機室給気系Bディーゼル発電機補機室防火兼風量調節ダンパ	34	217	6.3	○		<p>記載表現の相違</p> <p>設備の相違</p>
ケーシング		曲げ応力 (MPa)	許容値 (MPa)	裕度	結果																																																																																																				
高気密ダンパ	中央制御室外気取入止めダンパ	40	268	6.70	○																																																																																																				
空気作動ダンパ	電動補助給水ポンプ室排気ダンパ	97	217	2.23	○																																																																																																				
逆止ダンパ	ディーゼル発電機室給気ファン出口逆止ダンパ	56	217	3.87	○																																																																																																				
防火ダンパ	ディーゼル発電機室給気防火ダンパ	92	217	2.35	○																																																																																																				
種類	ダンパ名称	応力値 (MPa)	許容応力 (MPa)	裕度	評価結果																																																																																																				
空気作動ダンパ	3-補助建屋排気風量制御ダンパ	60	217	3.6	○																																																																																																				
	高気密ダンパ	3-格納容器給気気密ダンパ	56	247	4.4	○																																																																																																			
逆止ダンパ	3A-安全補機閉器室給気ファン出口逆止ダンパ	69	217	3.1	○																																																																																																				
	3B-安全補機閉器室給気ファン出口逆止ダンパ	69	217	3.1	○																																																																																																				
風量調整ダンパ	3A-補助建屋給気ガラリ出口手動ダンパ	179	217	1.2	○																																																																																																				
	3B-補助建屋給気ガラリ出口手動ダンパ	179	217	1.2	○																																																																																																				
	3A-安全補機閉器室排気ファン入口手動ダンパ	89	217	2.4	○																																																																																																				
	3B-安全補機閉器室排気ファン入口手動ダンパ	89	217	2.4	○																																																																																																				
防火ダンパ	3A-ディーゼル発電機室排気系防火ダンパ	55	217	3.9	○																																																																																																				
	3B-ディーゼル発電機室排気系防火ダンパ	55	217	3.9	○																																																																																																				
防火兼風量調整ダンパを含む)	3-ディーゼル発電機室給気系Aディーゼル発電機補機室防火兼風量調節ダンパ	34	217	6.3	○																																																																																																				
	3-ディーゼル発電機室給気系Bディーゼル発電機補機室防火兼風量調節ダンパ	34	217	6.3	○																																																																																																				

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添1）

大飯発電所3/4号炉

泊発電所3号炉

女川原子力発電所2号炉

差異理由

表1.4.3.6 ダンパの影響評価結果（ベーン）*

ベーン		曲げ応力 (MPa)	許容値 (MPa)	裕度	結果
種類	名称				
高気密ダンパ	安全補機室給気第2隔離ダンパ	18	274	15.22	○
空気作動ダンパ	電動補助給水ポンプ室排気ダンパ	167	217	1.29	○
逆止ダンパ	制御用空気圧縮機室給気ファン入口逆止ダンパ	209	217	1.00	○
防火ダンパ	制御用空気圧縮機室排気防火ダンパ	216	217	1.00	○

※種類毎に裕度が最も低いものを記載

表1.4.3.7 ダンパの影響評価結果（シャフト）*

シャフト		せん断応力 (MPa)	許容値 (MPa)	裕度	結果
種類	名称				
高気密ダンパ	安全補機室給気第1隔離ダンパ	5	117	23.40	○
空気作動ダンパ	電動補助給水ポンプ室排気ダンパ	6	108	18.00	○
逆止ダンパ	ディーゼル発電機室給器ファン出口逆止ダンパ	3	135	45.00	○
防火ダンパ	ディーゼル発電機室排気防火ダンパ	7	141	20.14	○

※種類毎に裕度が最も低いものを記載

④-3 弁（バタフライ弁）

a. 評価方針

アニュラス全量排気弁及びアニュラス少量排気弁については、呼び圧力と気圧差を比較し、竜巻による気圧差に対する健全性を評価する。

b. 評価対象範囲

評価に用いる竜巻に対する強度評価として、気圧差の影響をうける隔離弁について評価を行う。

c. 評価条件

強度評価に用いる評価条件を表1.4.3.8に示す。

表1.4.3.8 弁（バタフライ弁）の評価条件

気圧差(hPa)
89

表4.30 ダンパの影響評価結果（ベーン）

種類	ダンパ名称	応力値 (MPa)	許容応力 (MPa)	裕度	評価結果
空気作動ダンパ	3-補助建屋非管理区域排気・補助建屋給気連絡ダンパ	50	217	4.3	○
高気密ダンパ	3-格納容器給気気密ダンパ	53	247	4.6	○
	3-格納容器排気気密ダンパ	53	247	4.6	○
逆止ダンパ	3A-電動補助給水ポンプ室排気逆止ダンパ	116	217	1.8	○
	3B-電動補助給水ポンプ室排気逆止ダンパ	116	217	1.8	○

※代表ダンパの評価結果を示す

※評価対象ダンパのうち、「風量調整ダンパ」及び「防火ダンパ(防火兼風量調整ダンパを含む)」については、竜巻通過時は開状態であり、設計竜巻による気圧差による荷重はベーンに作用しないため、評価不要とする。一方、「空気作動ダンパ」、「高気密ダンパ」及び「逆止ダンパ」については、竜巻通過時の開閉状態が各ダンパによって異なることを考慮し、代表ダンパとして選定したダンパについては、竜巻通過時の開閉状態に拘らず、設計竜巻による気圧差による荷重がベーンに作用した場合の評価を実施。

表4.31 ダンパの影響評価結果（シャフト）

種類	ダンパ名称	応力値 (MPa)	許容応力 (MPa)	裕度	評価結果
空気作動ダンパ	3-補助建屋非管理区域排気・補助建屋給気連絡ダンパ	3	141	47.0	○
高気密ダンパ	3-格納容器給気気密ダンパ	4	117	29.2	○
	3-格納容器排気気密ダンパ	4	117	29.2	○
逆止ダンパ	3A-電動補助給水ポンプ室排気逆止ダンパ	4	135	33.7	○
	3B-電動補助給水ポンプ室排気逆止ダンパ	4	135	33.7	○

※代表ダンパの評価結果を示す

※評価対象ダンパのうち、「風量調整ダンパ」及び「防火ダンパ(防火兼風量調整ダンパを含む)」については、竜巻通過時は開状態であり、設計竜巻による気圧差による荷重はシャフトに作用しないため、評価不要とする。一方、「空気作動ダンパ」、「高気密ダンパ」及び「逆止ダンパ」については、竜巻通過時の開閉状態が各ダンパによって異なることを考慮し、代表ダンパとして選定したダンパについては、竜巻通過時の開閉状態に拘らず、設計竜巻による気圧差による荷重がシャフトに作用した場合の評価を実施。

③バタフライ弁

③-1 評価方針

アニュラス全量排気弁及びアニュラス少量排気弁に対して、設計上の圧力基準と設計竜巻により生じる気圧差を比較することにより、構造健全性を評価する。

③-2 評価対象部位

設計竜巻による気圧差の影響を受ける当該弁を選定した。

設備の相違

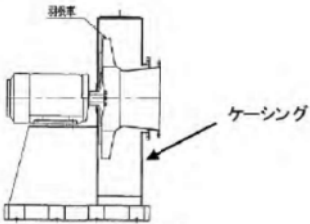
記載表現の相違

記載箇所の相違

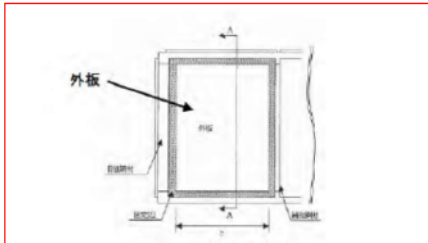
・泊では、表4.32に記載

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添1）

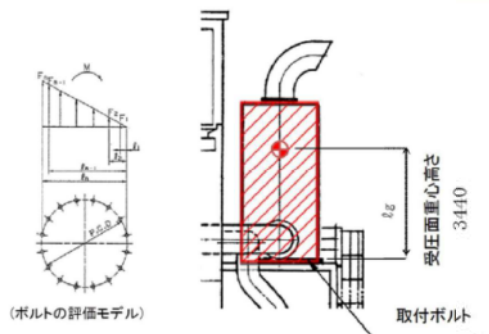
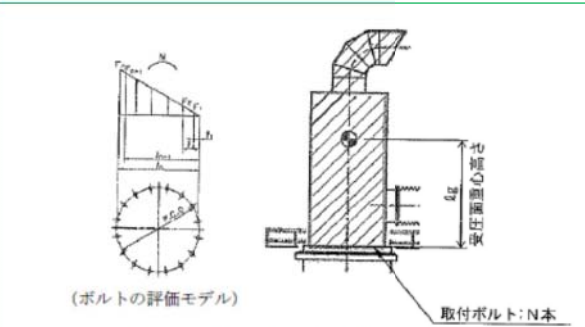
大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由																						
<p>d. 評価結果</p> <p>アニュラス全量排気弁及びアニュラス少量排気弁については、呼び圧力に対し、気圧差は微小であり設備の健全性に影響を与えないことを確認した。表1.4.39に弁（バタフライ弁）の影響評価結果を示す。</p> <div data-bbox="91 352 689 491" style="border: 1px solid red; padding: 5px;"> <p>表1.4.39 弁（バタフライ弁）の影響評価結果</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>名称</th> <th>気圧低下量 (hPa)</th> <th>呼び圧力 (hPa)</th> <th>裕度</th> <th>結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>アニュラス全量排気弁</td> <td rowspan="2">89</td> <td rowspan="2">4903</td> <td rowspan="2">55.0</td> <td rowspan="2">○</td> </tr> <tr> <td>アニュラス少量排気弁</td> </tr> </tbody> </table> </div>	名称	気圧低下量 (hPa)	呼び圧力 (hPa)	裕度	結果	アニュラス全量排気弁	89	4903	55.0	○	アニュラス少量排気弁	<p>③-3 評価結果</p> <p>アニュラス全量排気弁及びアニュラス少量排気弁については、設計上の圧力基準JIS10k に対し、設計竜巻により生じる気圧差は微小であることから、構造健全性が維持され、安全機能が維持できることを確認した。</p> <p>評価結果を表4.32 に示す。</p> <div data-bbox="719 352 1317 491" style="border: 1px solid red; padding: 5px;"> <p>表4.32 バタフライ弁の影響評価結果</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>機器名称</th> <th>気圧低下量</th> <th>設計上の圧力基準</th> <th>裕度</th> <th>評価結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>アニュラス全量排気弁</td> <td rowspan="2">89hPa</td> <td rowspan="2">9806.65hPa</td> <td rowspan="2">110.1</td> <td rowspan="2">○</td> </tr> <tr> <td>アニュラス少量排気弁</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p>④ファン</p> <p>④-1 評価方針</p> <p>電動補助給水ポンプ室給気ファン、制御用空気圧縮機室給気ファン、ディーゼル発電機室給気ファン、安全補機開閉器室給気ファン及び安全補機開閉器室排気ファンのケーシングに対して、設計竜巻による気圧差による荷重により発生する周応力（圧縮応力）を算出し、許容応力と比較することにより、構造健全性を評価する。</p> <p>④-2 評価対象部位</p> <p>設計竜巻による気圧差の影響を受けるファンのケーシングを選定した。</p> <div data-bbox="770 890 1234 1241" style="border: 1px solid red; padding: 5px;">  <p>ファン外形図（イメージ）</p> <p>図 4.17 ファンの評価対象部位</p> </div>	機器名称	気圧低下量	設計上の圧力基準	裕度	評価結果	アニュラス全量排気弁	89hPa	9806.65hPa	110.1	○	アニュラス少量排気弁		<p>設備の相違</p> <p>設備の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> ・評価対象施設の相違 ・泊では、竜巻襲来が予想される場合に閉止しないダンパがあり、その下流に空調ユニットがある場合は、防護対象としている
名称	気圧低下量 (hPa)	呼び圧力 (hPa)	裕度	結果																					
アニュラス全量排気弁	89	4903	55.0	○																					
アニュラス少量排気弁																									
機器名称	気圧低下量	設計上の圧力基準	裕度	評価結果																					
アニュラス全量排気弁	89hPa	9806.65hPa	110.1	○																					
アニュラス少量排気弁																									

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由																																								
	<p>④-3評価結果 設計竜巻による気圧差荷重に対するケーシングの評価結果を表4.33に示す。 ケーシングに発生する周応力は許容応力を下回り、構造健全性が維持され、安全機能が維持できることを確認した。</p> <div data-bbox="734 336 1323 512" style="border: 1px solid red; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">表4.33 ファンの影響評価結果</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>機器名称</th> <th>周応力 (MPa)</th> <th>許容応力 (MPa)</th> <th>裕度</th> <th>評価結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>電動補助給水ポンプ室給気ファン</td> <td>1</td> <td>240</td> <td>240.0</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>制御用空気圧縮機室給気ファン</td> <td>1</td> <td>240</td> <td>240.0</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>ディーゼル発電機室給気ファン</td> <td>1</td> <td>240</td> <td>240.0</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>安全補機開閉器室給気ファン</td> <td>4</td> <td>240</td> <td>60.0</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>安全補機開閉器室排気ファン</td> <td>1</td> <td>240</td> <td>240.0</td> <td>○</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p>⑤空調ユニット ⑤-1評価方針 安全補機開閉器室給気ユニットの外板に対して、設計竜巻による気圧差による荷重により発生する曲げ応力を算出し、許容応力と比較することにより、構造健全性を評価する。</p> <p>⑤-2評価対象部位 設計竜巻による気圧差の影響を受ける部分のうち、強度面で最も弱い部位を選定した。</p> <div data-bbox="808 826 1234 1139" style="border: 1px solid red; padding: 5px;">  <p style="text-align: center;">ユニットモデル図</p> <p style="text-align: center;">図 4.18 空調ユニットの評価対象部位</p> </div> <p>⑤-3評価結果 設計竜巻による気圧差荷重に対する外板の評価結果を表4.34に示す。 外板に発生する曲げ応力は許容応力を下回り、構造健全性が維持され、安全機能が維持できることを確認した。</p> <div data-bbox="734 1329 1323 1417" style="border: 1px solid red; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">表4.34 空調ユニットの影響評価結果</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>機器名称</th> <th>曲げ応力 (MPa)</th> <th>許容応力 (MPa)</th> <th>裕度</th> <th>評価結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>安全補機開閉器室給気ユニット</td> <td>207</td> <td>360</td> <td>1.7</td> <td>○</td> </tr> </tbody> </table> </div>	機器名称	周応力 (MPa)	許容応力 (MPa)	裕度	評価結果	電動補助給水ポンプ室給気ファン	1	240	240.0	○	制御用空気圧縮機室給気ファン	1	240	240.0	○	ディーゼル発電機室給気ファン	1	240	240.0	○	安全補機開閉器室給気ファン	4	240	60.0	○	安全補機開閉器室排気ファン	1	240	240.0	○	機器名称	曲げ応力 (MPa)	許容応力 (MPa)	裕度	評価結果	安全補機開閉器室給気ユニット	207	360	1.7	○		<p>設備の相違 ・評価対象施設の相違</p>
機器名称	周応力 (MPa)	許容応力 (MPa)	裕度	評価結果																																							
電動補助給水ポンプ室給気ファン	1	240	240.0	○																																							
制御用空気圧縮機室給気ファン	1	240	240.0	○																																							
ディーゼル発電機室給気ファン	1	240	240.0	○																																							
安全補機開閉器室給気ファン	4	240	60.0	○																																							
安全補機開閉器室排気ファン	1	240	240.0	○																																							
機器名称	曲げ応力 (MPa)	許容応力 (MPa)	裕度	評価結果																																							
安全補機開閉器室給気ユニット	207	360	1.7	○																																							

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添1）

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由								
<p>(2-2) 竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設</p> <p>⑤ディーゼル発電機排気消音器</p> <p>a. 評価方針</p> <p>ディーゼル発電機排気消音器については、建屋外部に露出しているため、竜巻による気圧差荷重(WP)は考慮しない。よって、風圧力荷重(WW)により発生する応力を算出し、許容応力との比較により、許容応力を超えないことを確認する。</p> <p>ただし、衝撃荷重(WM)については、設計飛来物のうち、鋼製材・鋼製パイプは衝突により当該施設を貫通することから、衝撃荷重としては、砂利のみを考慮することとするが、「極小飛来物の衝突に対する設備への影響について」のとおり、砂利については衝突時間が極めて短く、機器に対する影響がごくわずかであることから、衝撃荷重については複合荷重に含めないものとする。</p> <p>b. 評価対象範囲</p> <p>評価に用いる竜巻に対する強度評価として、風荷重(受圧面積)と取付け部の強度(断面積)の関係から、消音器全体が風を受けた場合の消音器の転倒を考慮し、相対的に脆弱な部位を選定した。図1.4.16に消音器モデル図を示す。</p>  <p>図1.4.16 消音器モデル図</p> <p>c. 評価条件</p> <p>強度評価に用いる評価条件を表1.4.40に示す。</p> <table border="1" data-bbox="100 1348 660 1460"> <caption>表1.4.40 評価条件</caption> <thead> <tr> <th>評価部位</th> <th>材質</th> <th>ボルト径</th> <th>総本数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>排気消音器取付ボルト</td> <td>SUS316</td> <td>M24</td> <td>12</td> </tr> </tbody> </table>	評価部位	材質	ボルト径	総本数	排気消音器取付ボルト	SUS316	M24	12	<p>ロ. 竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設</p> <p>(イ) ディーゼル発電機排気消音器</p> <p>①評価方針</p> <p>ディーゼル発電機排気消音器の取付ボルトに対して、設計竜巻による気圧差による荷重(WP=WT1)並びに、設計竜巻の風圧力による荷重(WW)、設計竜巻による気圧差による荷重(WP)及び設計飛来物による衝撃荷重(WM)を組み合わせた複合荷重(WT2=WW+0.5WP+WM)により発生する応力を算出し、許容応力と比較することにより、構造健全性を評価する。</p> <p>ただし、ディーゼル発電機吸気消音器(吸気口)とディーゼル発電機排気消音器(排気口)は共に大気開放されており、かつ近接して設置されているため、ディーゼル発電機排気消音器については、設計竜巻による気圧差による荷重(WP)は考慮しない。また、設計飛来物のうち、鋼製材及び鋼製パイプは、衝突により当該施設を貫通することから、衝撃荷重(WM)としては、砂利のみを考慮することになるが、砂利については、衝突時間が極めて短く、機器に対する影響がごくわずかであることから、衝撃荷重(WM)については複合荷重に含めないものとする。</p> <p>②評価対象部位</p> <p>設計竜巻による複合荷重により転倒する可能性が考えられるため、風圧力による荷重を受ける部分のうち、評価上厳しくなる構造上の不連続部を選定した。</p>  <p>図4.19 ディーゼル発電機排気消音器の評価対象部位</p>		<p>記載表現の相違</p> <p>記載表現の相違</p> <p>記載内容の相違 ・大飯では評価条件を記載</p>
評価部位	材質	ボルト径	総本数								
排気消音器取付ボルト	SUS316	M24	12								

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添1）

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由																																														
<p>d. 評価結果</p> <p>評価に用いる竜巻による、風圧力荷重に対するディーゼル発電機排気消音器に関する評価結果を表1.4.41に示す。</p> <p>各部位に対する算出応力は許容値を下回り、構造健全性が維持され、安全機能が維持できることを確認した。</p> <div data-bbox="78 371 685 571" style="border: 1px solid red; padding: 5px;"> <p>表1.4.41 ディーゼル発電機排気消音器に関する評価結果</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>評価部位</th> <th>評価応力</th> <th>算出応力値 (MPa)</th> <th>許容値 (MPa)</th> <th>裕度</th> <th>結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">排気消音器 取付ボルト</td> <td>引張</td> <td>78</td> <td>153</td> <td>1.96</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>せん断</td> <td>25</td> <td>117</td> <td>4.68</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>組合せ</td> <td>78</td> <td>153</td> <td>1.96</td> <td>○</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p>⑦主蒸気逃がし弁消音器</p> <p>a. 評価方針</p> <p>主蒸気逃がし弁消音器については、建屋外部に露出しているため、竜巻による気圧差荷重（WP）は考慮しない。よって、風圧力荷重（WW）により発生する応力を算出し、許容応力との比較により、許容応力を超えないことを確認する。</p> <p>ただし、衝撃荷重（WM）については、設計飛来物のうち、鋼製材・鋼製パイプは衝突により当該施設を貫通することから、衝撃荷重としては、砂利のみを考慮することとするが、「極小飛来物の衝突に対する設備への影響について」のとおり、砂利については衝突時間が極めて短く、機器に対する影響がごくわずかであることから、衝撃荷重については複合荷重に含めないものとする。</p> <p>b. 評価対象範囲</p> <p>評価に用いる竜巻に対する強度評価として、風荷重（受圧面積）と取付け部の強度（断面積）の関係から、消音器全体が風を受けた場合の消音器の転倒を考慮し、相対的に脆弱な部位を選定した。図1.4.17に消音器モデル図を示す。</p>	評価部位	評価応力	算出応力値 (MPa)	許容値 (MPa)	裕度	結果	排気消音器 取付ボルト	引張	78	153	1.96	○	せん断	25	117	4.68	○	組合せ	78	153	1.96	○	<p>③評価結果</p> <p>設計竜巻の風圧力による荷重に対するディーゼル発電機排気消音器の評価結果を表4.35に示す。</p> <p>ディーゼル発電機排気消音器に発生する応力は許容応力を下回り、構造健全性が維持され、安全機能が維持できることを確認した。</p> <div data-bbox="712 379 1321 515" style="border: 1px solid red; padding: 5px;"> <p>表4.35 ディーゼル発電機排気消音器の影響評価結果</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>機器名称</th> <th>評価対象部位</th> <th>発生応力</th> <th>応力値 (MPa)</th> <th>許容応力 (MPa)</th> <th>裕度</th> <th>評価結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">ディーゼル 発電機排気 消音器</td> <td rowspan="3">取付ボルト</td> <td>引張</td> <td>45</td> <td>175</td> <td>3.8</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>せん断</td> <td>19</td> <td>135</td> <td>7.1</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>組合せ</td> <td>45</td> <td>175</td> <td>3.8</td> <td>○</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p>(ロ) 主蒸気逃がし弁消音器</p> <p>①評価方針</p> <p>主蒸気逃がし弁消音器の架台の柱脚すみ肉溶接部に対して、設計竜巻による気圧差による荷重(WT1=WP)並びに、設計竜巻の風圧力による荷重(WW)、設計竜巻による気圧差による荷重(WP)及び設計飛来物による衝撃荷重(WM)を組み合わせた複合荷重(WT2=WW+0.5WP+WM)により発生する応力を算出し、許容応力と比較することにより、構造健全性を評価する。</p> <p>ただし、主蒸気逃がし弁消音器については、大気開放されているため、設計竜巻による気圧差による荷重(WP)は考慮しない。また、設計飛来物のうち、鋼製材及び鋼製パイプは、衝突により当該施設を貫通することから、衝撃荷重(WM)としては、砂利のみを考慮することになるが、砂利については、衝突時間が極めて短く、機器に対する影響がごくわずかであることから、衝撃荷重(WM)については複合荷重に含めないものとする。</p> <p>②評価対象部位</p> <p>設計竜巻による複合荷重により転倒する可能性が考えられるため、風圧力による荷重を受ける部分のうち、強度面で相対的に弱いと想定される部位を選定した。</p>	機器名称	評価対象部位	発生応力	応力値 (MPa)	許容応力 (MPa)	裕度	評価結果	ディーゼル 発電機排気 消音器	取付ボルト	引張	45	175	3.8	○	せん断	19	135	7.1	○	組合せ	45	175	3.8	○	<p>記載表現の相違</p> <p>設備の相違</p> <p>記載内容の相違 ・泊では架台の評価部位に関する説明を記載（泊と大飯で評価部位は同じ）</p> <p>記載表現の相違</p>	
評価部位	評価応力	算出応力値 (MPa)	許容値 (MPa)	裕度	結果																																												
排気消音器 取付ボルト	引張	78	153	1.96	○																																												
	せん断	25	117	4.68	○																																												
	組合せ	78	153	1.96	○																																												
機器名称	評価対象部位	発生応力	応力値 (MPa)	許容応力 (MPa)	裕度	評価結果																																											
ディーゼル 発電機排気 消音器	取付ボルト	引張	45	175	3.8	○																																											
		せん断	19	135	7.1	○																																											
		組合せ	45	175	3.8	○																																											

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

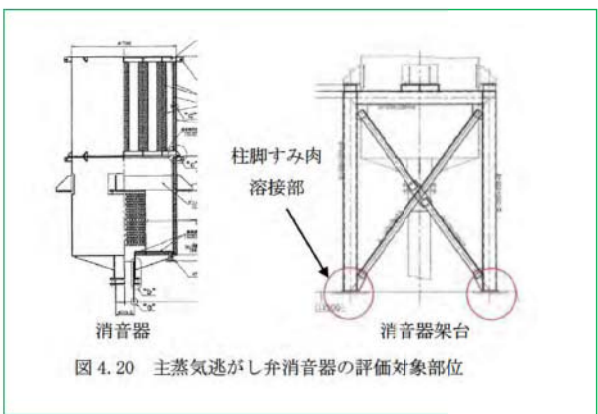
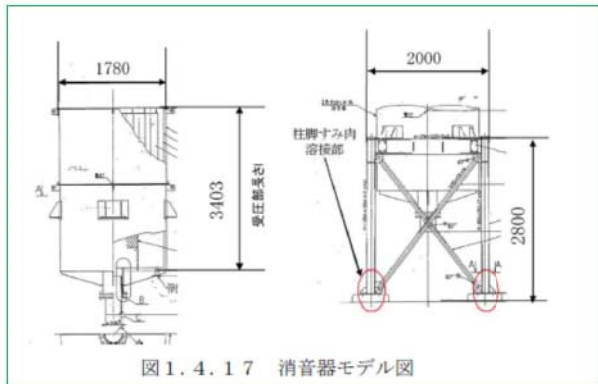
第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添1）

大阪発電所3/4号炉

泊発電所3号炉

女川原子力発電所2号炉

差異理由



c. 評価条件

強度評価に用いる評価条件を表1.4.4.2に示す。

表1.4.4.2 評価条件

評価部位	溶接脚長 (mm)	のど厚 (mm)
主蒸気逃がし弁消音器すみ肉溶接部	9	6.36

d. 評価結果

評価に用いる竜巻による、風圧力荷重に対する主蒸気逃がし弁消音器架台の柱脚すみ肉溶接部に関する評価結果を表1.4.4.3に示す。

各部位に対する算出応力は許容値を下回り、構造健全性が維持され、安全機能が維持できることを確認した。

表1.4.4.3 主蒸気逃がし弁消音器架台の柱脚すみ肉溶接部に関する評価結果

評価部位	評価 応力	算出応力値 (MPa)	許容値 (MPa)	裕度	評価
主蒸気逃がし弁消音器 すみ肉溶接部	引張	7.9	245	31.0	○
	せん断	5.6	141	25.1	○
	組合せ	12.6	245	19.4	○

③評価結果

設計竜巻の風圧力による荷重に対する柱脚すみ肉溶接部の評価結果を表4.36に示す。

柱脚すみ肉溶接部に発生する応力は許容応力を下回り、構造健全性が維持され、安全機能が維持できることを確認した。

表4.36 主蒸気逃がし弁消音器の影響評価結果

機器名称	評価対象 部位	発生応力	応力値(MPa)	許容応力(MPa)	裕度	評価結果
主蒸気逃がし弁消音器	柱脚すみ 肉溶接部	引張	3.1	245	26.9	○
		せん断	7.0	141	20.1	○
		組合せ	15.2	245	16.1	○

記載表現の相違

記載内容の相違

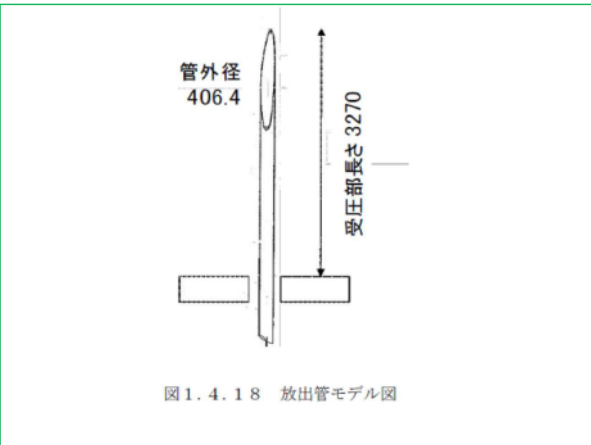
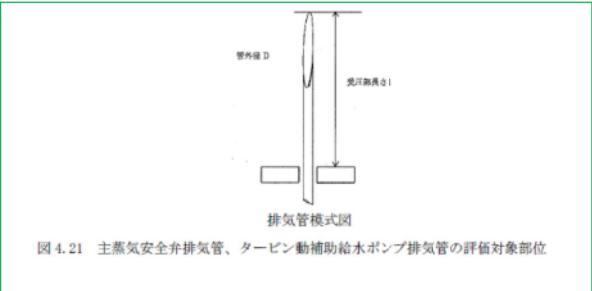
・大阪では評価条件を記載

記載表現の相違

設備の相違

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添1）

大阪発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由
<p>③主蒸気安全弁排気管、タービン動補助給水ポンプ蒸気大気放出管</p> <p>a. 評価方針</p> <p>主蒸気安全弁排気管及びタービン動補助給水ポンプ蒸気大気放出管については、建屋外部に露出しているため、竜巻による気圧差荷重（WP）は考慮しない。よって、風圧力荷重（WW）により発生する応力を算出し、許容応力との比較により、許容応力を超えないことを確認する。</p> <p>ただし、衝撃荷重（WM）については、設計飛来物のうち、鋼製材・鋼製パイプは衝突により当該施設を貫通することから、衝撃荷重としては、砂利のみを考慮することとするが、「極小飛来物の衝突に対する設備への影響について」のとおり、砂利については衝突時間が極めて短く、機器に対する影響がごくわずかであることから、衝撃荷重については複合荷重に含めないものとする。</p> <p>b. 評価対象部位</p> <p>評価に用いる竜巻に対する強度評価として、風荷重（受圧面積）と取付け部の強度（断面積）の関係から、排気管・放出管が風を受けた場合の転倒を考慮し、相対的に脆弱な部位を選定した。図1.4.18に放出管モデル図を示す。</p>  <p>図1.4.18 放出管モデル図</p>	<p>(ハ) 主蒸気安全弁排気管、タービン動補助給水ポンプ排気管</p> <p>①評価方針</p> <p>主蒸気安全弁排気管及びタービン動補助給水ポンプ排気管に対して、設計竜巻による気圧差による荷重(WT1=WP)並びに、設計竜巻の風圧力による荷重(WW)、設計竜巻による気圧差による荷重(WP)及び設計飛来物による衝撃荷重(WM)を組み合わせた複合荷重(WT2=WW+0.5WP+WM)により発生する応力を算出し、許容応力と比較することにより、構造健全性を評価する。</p> <p>ただし、主蒸気安全弁排気管及びタービン動補助給水ポンプ排気管については、大気開放されているため、設計竜巻による気圧差による荷重(WP)は考慮しない。また、設計飛来物のうち、鋼製材及び鋼製パイプは、衝突により当該施設を貫通することから、衝撃荷重（WM）としては、砂利のみを考慮することになるが、砂利については、衝突時間が極めて短く、機器に対する影響がごくわずかであることから、衝撃荷重（WM）については複合荷重に含めないものとする。</p> <p>②評価対象部位</p> <p>設計竜巻による複合荷重を受ける部位（建屋外に露出している部分）を選定した。</p>  <p>図4.21 主蒸気安全弁排気管、タービン動補助給水ポンプ排気管の評価対象部位</p>		<p>記載表現の相違</p> <p>記載内容の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> ・泊では荷重の組合せに関する説明を記載（泊と大阪で相違なし） <p>記載表現の相違</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添1）

大阪発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由																																																												
<p>c. 評価条件 強度評価に用いる評価条件を表1.4.4.4及び1.4.4.5に示す。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>表1.4.4.4 主蒸気安全弁排気管の評価条件</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>口径 (mm)</th> <th>材質</th> <th>厚さ (mm)</th> </tr> <tr> <td>406.4</td> <td>STPT38</td> <td>9.5</td> </tr> </table> <p>表1.4.4.5 タービン動補助給水ポンプ蒸気大気放気管評価条件</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>口径 (mm)</th> <th>材質</th> <th>厚さ (mm)</th> </tr> <tr> <td>267.4</td> <td>STPT38-E</td> <td>7.8</td> </tr> </table> </div> <p>d. 評価結果 評価に用いる竜巻による、風圧力荷重に対する主蒸気安全弁排気管及びタービン動補助給水ポンプ蒸気大気放気管に関する評価結果を表1.4.4.6及び表1.4.4.7に示す。 各部位に対する算出応力は許容値を下回り、構造健全性が維持され、安全機能が維持できることを確認した。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>表1.4.4.6 主蒸気安全弁排気管に関する評価結果</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>評価対象</th> <th>評価応力</th> <th>算出応力値 (MPa)</th> <th>許容値 (MPa)</th> <th>裕度</th> <th>結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>主蒸気安全弁排気管</td> <td>曲げ</td> <td>8.5</td> <td>215</td> <td>25.2</td> <td>○</td> </tr> </tbody> </table> <p>表1.4.4.7 タービン動補助給水ポンプ蒸気大気放気管に関する評価結果</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>評価対象</th> <th>評価応力</th> <th>算出応力値 (MPa)</th> <th>許容値 (MPa)</th> <th>裕度</th> <th>結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>タービン動補助給水ポンプ蒸気大気放気管</td> <td>曲げ</td> <td>19.1</td> <td>182.7</td> <td>9.5</td> <td>○</td> </tr> </tbody> </table> </div>	口径 (mm)	材質	厚さ (mm)	406.4	STPT38	9.5	口径 (mm)	材質	厚さ (mm)	267.4	STPT38-E	7.8	評価対象	評価応力	算出応力値 (MPa)	許容値 (MPa)	裕度	結果	主蒸気安全弁排気管	曲げ	8.5	215	25.2	○	評価対象	評価応力	算出応力値 (MPa)	許容値 (MPa)	裕度	結果	タービン動補助給水ポンプ蒸気大気放気管	曲げ	19.1	182.7	9.5	○	<p>③評価結果 設計竜巻の風圧力による荷重に対する主蒸気安全弁排気管及びタービン動補助給水ポンプ排気管の評価結果を表4.37, 38に示す。 主蒸気安全弁排気管及びタービン動補助給水ポンプ排気管に発生する応力は許容応力を下回り、構造健全性が維持され、安全機能が維持できることを確認した。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>表4.37 主蒸気安全弁排気管の影響評価結果</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>機器名称</th> <th>発生応力</th> <th>応力値 (MPa)</th> <th>許容応力 (MPa)</th> <th>裕度</th> <th>評価結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>主蒸気安全弁排気管</td> <td>曲げ</td> <td>14.6</td> <td>182.7</td> <td>12.5</td> <td>○</td> </tr> </tbody> </table> <p>表4.38 タービン動補助給水ポンプ排気管の影響評価結果</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>機器名称</th> <th>発生応力</th> <th>応力値 (MPa)</th> <th>許容応力 (MPa)</th> <th>裕度</th> <th>評価結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>タービン動補助給水ポンプ排気管</td> <td>曲げ</td> <td>34.0</td> <td>182.7</td> <td>5.3</td> <td>○</td> </tr> </tbody> </table> </div>	機器名称	発生応力	応力値 (MPa)	許容応力 (MPa)	裕度	評価結果	主蒸気安全弁排気管	曲げ	14.6	182.7	12.5	○	機器名称	発生応力	応力値 (MPa)	許容応力 (MPa)	裕度	評価結果	タービン動補助給水ポンプ排気管	曲げ	34.0	182.7	5.3	○		<p>記載内容の相違 ・大阪では評価条件を記載</p> <p>記載表現の相違</p> <p>設備の相違</p>
口径 (mm)	材質	厚さ (mm)																																																													
406.4	STPT38	9.5																																																													
口径 (mm)	材質	厚さ (mm)																																																													
267.4	STPT38-E	7.8																																																													
評価対象	評価応力	算出応力値 (MPa)	許容値 (MPa)	裕度	結果																																																										
主蒸気安全弁排気管	曲げ	8.5	215	25.2	○																																																										
評価対象	評価応力	算出応力値 (MPa)	許容値 (MPa)	裕度	結果																																																										
タービン動補助給水ポンプ蒸気大気放気管	曲げ	19.1	182.7	9.5	○																																																										
機器名称	発生応力	応力値 (MPa)	許容応力 (MPa)	裕度	評価結果																																																										
主蒸気安全弁排気管	曲げ	14.6	182.7	12.5	○																																																										
機器名称	発生応力	応力値 (MPa)	許容応力 (MPa)	裕度	評価結果																																																										
タービン動補助給水ポンプ排気管	曲げ	34.0	182.7	5.3	○																																																										
<p>⑨燃料油貯蔵タンクペント管 a. 評価方針</p> <p>燃料油貯蔵タンクペント管については、建屋外部に露出しているため、竜巻による気圧差荷重 (WP) は考慮しない。よって、風圧力荷重により発生する応力を算出し、許容応力との比較により、許容応力を超えないことを確認する。 ただし、衝撃荷重 (WM) については、設計飛来物のうち、鋼製材・鋼製パイプは衝突により当該施設を貫通することから、衝撃</p>	<p>(二) A1, A2-ディーゼル発電機燃料油貯油槽ペント管, B1, B2-ディーゼル発電機燃料油貯油槽ペント管</p> <p>①評価方針 A1, A2-ディーゼル発電機燃料油貯油槽及びB1, B2-ディーゼル発電機燃料油貯油槽のペント管及びサポートに対して、設計竜巻による気圧差による荷重 (WT1=WP) 並びに、設計竜巻の風圧力による荷重 (WW), 設計竜巻による気圧差による荷重 (WP) 及び設計飛来物による衝撃荷重 (WM) を組み合わせた複合荷重 (WT2=WW+0.5WP+WM) により発生する応力を算出し、許容応力と比較することにより、構造健全性を評価する。 ただし、ペント管については、大気開放されているため、設計竜巻による気圧差による荷重 (WP) は考慮しない。また、設計飛来物のうち、鋼製材及び鋼製パイプは、衝突により当該施設を貫通することから、衝撃荷重 (WM) としては、砂利のみを考慮するこ</p>		<p>記載内容の相違 ・泊では、荷重の組合せに関する説明を記載（泊と大阪で相違なし）</p> <p>記載表現の相違</p>																																																												

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添1）

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由										
<p>荷重としては、砂利のみを考慮することとするが、「極小飛来物の衝突に対する設備への影響について」とおり、砂利については衝突時間が極めて短く、機器に対する影響がごくわずかであることから、衝撃荷重については複合荷重に含めないものとする。</p> <p>b. 評価対象範囲 評価に用いる竜巻に対する強度評価として、風荷重（受圧面積）と取付け部の強度（断面積）の関係から、ペント管が風を受けた場合の転倒を考慮し、相対的に脆弱な部位を選定した。図1.4.19にペント管モデル図を示す。</p> <div data-bbox="98 454 689 861" data-label="Diagram"> </div> <p>c. 評価条件 強度評価に用いる評価条件を表1.4.48及び表1.4.49に示す。</p> <div data-bbox="98 1005 689 1324" data-label="Table"> <p>表1.4.48 ペント管の評価条件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>材質</th> <th>管外径 (mm)</th> <th>管内径 (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>STPG370</td> <td>114.3</td> <td>102.3</td> </tr> </tbody> </table> <p>表1.4.49 サポートの評価条件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>材質</th> <th>サポート断面係数 (mm³)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>STKR400</td> <td>1.38×10⁵</td> </tr> </tbody> </table> </div>	材質	管外径 (mm)	管内径 (mm)	STPG370	114.3	102.3	材質	サポート断面係数 (mm ³)	STKR400	1.38×10 ⁵	<p>とになるが、砂利については、衝突時間が極めて短く、機器に対する影響がごくわずかであることから、衝撃荷重（WM）については複合荷重に含めないものとする。</p> <p>②評価対象部位 設計竜巻による複合荷重を受ける部位（建屋外に露出している部分）を選定した。</p> <div data-bbox="712 430 1303 949" data-label="Diagram"> </div>		<p>記載表現の相違</p> <p>記載内容の相違 ・大飯では評価条件を記載</p>
材質	管外径 (mm)	管内径 (mm)											
STPG370	114.3	102.3											
材質	サポート断面係数 (mm ³)												
STKR400	1.38×10 ⁵												

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添1）

大阪発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由																																																
<p>d. 評価結果</p> <p>評価に用いる竜巻による、風圧力荷重に対する燃料油貯蔵タンクベント管及びサポート部に関する評価結果を表1.4.50に示す。</p> <p>各部位に対する算出応力は許容値を下回り、構造健全性が維持され、安全機能が維持できることを確認した。</p> <div data-bbox="91 323 683 528" style="border: 1px solid red; padding: 5px;"> <p>表1.4.50 燃料油貯蔵タンクベント管及びサポート部に関する評価結果</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="2">評価部位</th> <th>発生応力 (MPa)</th> <th>許容応力 (MPa)</th> <th>裕度</th> <th>評価</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">燃料油貯蔵タンク</td> <td>ベント管</td> <td>22</td> <td>215</td> <td>9.7</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>サポート</td> <td>16</td> <td>245</td> <td>15.3</td> <td>○</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p>⑩重油タンクベント管</p> <p>a. 評価方針</p> <p>重油タンクベント管については、建屋外部に露出しているため、竜巻による気圧差荷重（WP）は考慮しない。よって、風圧力荷重により発生する応力を算出し、許容応力との比較により、許容応力を超えないことを確認する。</p> <p>ただし、衝撃荷重（WM）については、設計飛来物のうち、鋼製材・鋼製パイプは衝突により当該施設を貫通することから、衝撃荷重としては、砂利のみを考慮することとするが、「極小飛来物の衝突に対する設備への影響について」のとおり、砂利については衝突時間が極めて短く、機器に対する影響がごくわずかであることから、衝撃荷重については複合荷重に含めない物とする。</p> <p>b. 評価対象範囲</p> <p>評価に用いる竜巻に対する強度評価として、風荷重（受圧面積）と取付け部の強度（断面積）の関係から、ベント管が風を受けた場合の転倒を考慮し、相対的に脆弱な部位を選定した。図1.4.20に重油タンクベント管モデル図を示す。</p> <div data-bbox="147 1090 604 1473" style="border: 1px solid green; padding: 5px;">  <p style="text-align: center;">図 1.4.20 重油タンクベント管モデル図</p> </div>	評価部位		発生応力 (MPa)	許容応力 (MPa)	裕度	評価	燃料油貯蔵タンク	ベント管	22	215	9.7	○	サポート	16	245	15.3	○	<p>③評価結果</p> <p>設計竜巻の風圧力による荷重に対するベント管及びサポートの評価結果を表4.39に示す。</p> <p>ベント管及びサポートに発生する応力は許容応力を下回り、構造健全性が維持され、安全機能が維持できることを確認した。</p> <div data-bbox="723 339 1314 528" style="border: 1px solid red; padding: 5px;"> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>機器名称</th> <th>評価部位</th> <th>発生応力 (MPa)</th> <th>応力値 (MPa)</th> <th>許容応力 (MPa)</th> <th>裕度</th> <th>評価結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">A1, A2-ディーゼル発電機燃料油貯油槽ベント管</td> <td>ベント管</td> <td rowspan="2">曲げ</td> <td>9.0</td> <td>215</td> <td>23.8</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>サポート</td> <td>16.0</td> <td>245</td> <td>15.3</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">B1, B2-ディーゼル発電機燃料油貯油槽ベント管</td> <td>ベント管</td> <td rowspan="2">曲げ</td> <td>5.0</td> <td>215</td> <td>43.0</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>サポート</td> <td>14.0</td> <td>245</td> <td>17.5</td> <td>○</td> </tr> </tbody> </table> </div>	機器名称	評価部位	発生応力 (MPa)	応力値 (MPa)	許容応力 (MPa)	裕度	評価結果	A1, A2-ディーゼル発電機燃料油貯油槽ベント管	ベント管	曲げ	9.0	215	23.8	○	サポート	16.0	245	15.3	○	B1, B2-ディーゼル発電機燃料油貯油槽ベント管	ベント管	曲げ	5.0	215	43.0	○	サポート	14.0	245	17.5	○		<p>記載表現の相違</p> <p>設備の相違</p> <p>記載表現の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> ・大阪の重油タンクは、ディーゼル発電機燃料油貯油槽に相当
評価部位		発生応力 (MPa)	許容応力 (MPa)	裕度	評価																																														
燃料油貯蔵タンク	ベント管	22	215	9.7	○																																														
	サポート	16	245	15.3	○																																														
機器名称	評価部位	発生応力 (MPa)	応力値 (MPa)	許容応力 (MPa)	裕度	評価結果																																													
A1, A2-ディーゼル発電機燃料油貯油槽ベント管	ベント管	曲げ	9.0	215	23.8	○																																													
	サポート		16.0	245	15.3	○																																													
B1, B2-ディーゼル発電機燃料油貯油槽ベント管	ベント管	曲げ	5.0	215	43.0	○																																													
	サポート		14.0	245	17.5	○																																													

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添1）

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由																											
<p>c. 評価条件 強度評価に用いる条件を表1.4.51及び表1.4.52に示す。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;">表1.4.51 ベント管の評価条件</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 30%;">材質</th> <th style="width: 35%;">管外径 (mm)</th> <th style="width: 35%;">厚さ (mm)</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">SUS304TP</td> <td style="text-align: center;">60.5</td> <td style="text-align: center;">3.9</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">表1.4.52 サポートの評価条件</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 30%;">材質</th> <th style="width: 70%;">サポート断面係数 (mm²)</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">STKR400</td> <td style="text-align: center;">7.75×10⁶</td> </tr> </table> </div> <p>d. 評価結果 評価に用いる竜巻による、風圧力荷重に対する重油タンクベント管及びサポート部に関する評価結果を表1.4.53に示す。 各部位に対する算出応力は許容値を下回り、構造健全性が維持され、安全機能が維持できることを確認した。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;">表1.4.53 重油タンクベント管及びサポート部に関する評価結果</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="width: 20%;">評価部位</th> <th style="width: 15%;">発生応力 (MPa)</th> <th style="width: 15%;">許容応力 (MPa)</th> <th style="width: 10%;">裕度</th> <th style="width: 10%;">評価</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">重油タンク</td> <td style="text-align: center;">ベント管</td> <td style="text-align: center;">6</td> <td style="text-align: center;">205</td> <td style="text-align: center;">34.1</td> <td style="text-align: center;">○</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">サポート</td> <td style="text-align: center;">6</td> <td style="text-align: center;">245</td> <td style="text-align: center;">40.8</td> <td style="text-align: center;">○</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p>⑩換気空調設備 竜巻防護施設に波及の影響を及ぼし得る施設のうち、ダクト（隔離ダンパ以降を除く）、ダンパ（隔離ダンパのみ）及びファンについて、竜巻による影響評価を行う。</p> <p>⑩-1 ダクト a. 評価方針 「④-1ダクト」と同様。</p> <p>b. 評価対象範囲 「④-1ダクト」と同様。</p>	材質	管外径 (mm)	厚さ (mm)	SUS304TP	60.5	3.9	材質	サポート断面係数 (mm ²)	STKR400	7.75×10 ⁶	評価部位		発生応力 (MPa)	許容応力 (MPa)	裕度	評価	重油タンク	ベント管	6	205	34.1	○	サポート	6	245	40.8	○	<p>(ホ) 換気空調設備 蓄電池室排気装置について、竜巻による影響評価を行う。 具体的には、外気と繋がるダクト、ファン及び外気との境界となるダンパに対して影響評価を行う。</p> <p>⑩ダクト ⑩-1 評価方針 ・角ダクト 「イ、(ホ)⑩ダクト」に同じ。 ・丸ダクト 「イ、(ホ)⑩ダクト」に同じ。</p> <p>⑩-2 評価対象部位 設計竜巻による気圧差の影響を受けるダクトを選定した。</p>		<p>記載表現の相違 ・大飯の重油タンクは、ディーゼル発電機燃料油貯油槽に相当</p> <p>記載表現の相違 ・大飯では、具体的な対象機器を記載していない（大飯において、対象は蓄電池室の空調関連であり、泊と大飯で相違なし）</p>
材質	管外径 (mm)	厚さ (mm)																												
SUS304TP	60.5	3.9																												
材質	サポート断面係数 (mm ²)																													
STKR400	7.75×10 ⁶																													
評価部位		発生応力 (MPa)	許容応力 (MPa)	裕度	評価																									
重油タンク	ベント管	6	205	34.1	○																									
	サポート	6	245	40.8	○																									

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添1）

大飯発電所3/4号炉

泊発電所3号炉

女川原子力発電所2号炉

差異理由

c. 評価条件

強度評価に用いる評価条件を表1.4.5.4及び表1.4.5.5に示す。

表1.4.5.4 角ダクトの評価条件

種類	ダクト寸法 (mm)	材質	板厚 (mm)
低圧角ダクト	250×500	SGCC	0.6

表1.4.5.5 丸ダクトの評価条件

種類	ダクト寸法 (mm)	材質	板厚 (mm)
スパイラル低圧丸ダクト	φ400	SGCC	0.6

d. 評価結果

角ダクト及び丸ダクトの評価結果を表1.4.5.6及び表1.4.5.7に示す。

表1.4.5.6 ダクトの影響評価結果（角ダクト（本体）※）

面外荷重(MPa)				昇圧による荷重(MPa)				曲げモーメント			
発生応力 (MPa)	許容値 (MPa)	裕度	結果	発生荷重 (MPa)	許容値 (MPa)	裕度	結果	発生モーメント (N-mm)	許容値 (N-mm)	裕度	結果
130	189	1.46	○	13	189	14.5	○	102,768	1,158,166	11.26	○

※裕度が最も低いものを記載

表1.4.5.7 ダクトの影響評価結果（丸ダクト（本体））

昇圧による荷重				自重と竜巻の組合せ			
発生応力 (MPa)	許容値 (MPa)	裕度	結果	発生値 (MPa)	許容値 (MPa)	裕度	結果
2.97	3.4	1.14	○	0.88	0.9	1.02	○

①-3 評価結果

・角ダクト

長期荷重（自重）＋短期荷重（竜巻）に対するダクト鋼板の評価結果を表4.40に示す。

ダクト本体（ダクト鋼板）に発生する応力等は許容値を下回り、構造健全性が維持され、安全機能が維持できることを確認した。

表4.40 角ダクトの影響評価結果

ダクト種別	ダクトサイズ (mm)	ダクト材質	自重＋竜巻による気圧差荷重による面外荷重により発生する曲げ応力(MPa)			竜巻による気圧差荷重による面内荷重により発生する曲げモーメント(N-mm)			評価結果			
			発生応力	許容値	裕度	発生モーメント	許容値	裕度				
ハゼ折低圧角ダクト	200×600×0.6t	SGCC	141	189	1.3	12	189	15.7	26.5	885.8	43.2	○

注：最も裕度の小さいものを記載

・丸ダクト

長期荷重（自重）＋短期荷重（竜巻）に対するダクト鋼板の評価結果を表4.41に示す。

ダクト鋼板に発生する応力等は許容値を下回り、構造健全性が維持され、安全機能が維持できることを確認した。

表4.41 丸ダクトの影響評価結果

ダクト種別	ダクトサイズ (mm)	ダクト材質	竜巻による気圧差荷重による面外応力 (MPa)			自重＋竜巻による気圧差荷重に対する制限			評価結果
			発生応力	許容値	裕度	発生値※	許容値	裕度	
スパイラル低圧丸ダクト	φ300×0.6t	SGCC	2.3	2.9	1.2	0.8	0.9	1.1	○

※：発生値＝奥方向応力/許容値＋曲げモーメント/許容値
 注：最も裕度の小さいものを記載

記載箇所の相違

・泊では、ダクトの寸法等は、表4.40に記載

記載表現の相違

・大飯では、角ダクトと丸ダクトを纏めて記載

設備の相違

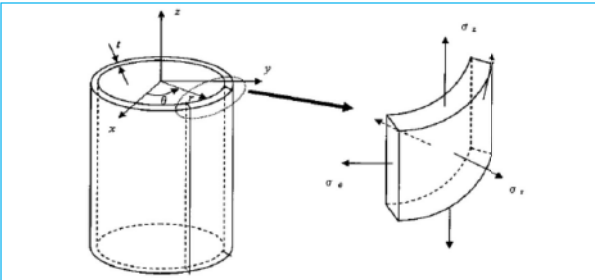
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添1）

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由																																																																																																
<p>①-2 ダンパ</p> <p>a. 評価方針 「④-2 ダンパ」と同様。</p> <p>b. 評価対象範囲 「④-2 ダンパ」と同様。</p> <p>c. 評価条件 強度評価に用いる評価条件を表1.4.58～表1.4.60に示す。（裕度が最も低いものを記載）</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>表1.4.58 ダンパ（ケーシング）の評価条件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>種類</th> <th>名称</th> <th>寸法 (mm)</th> <th>材質</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>逆止ダンパ</td> <td>蓄電池室排気ファン出口逆止ダンパ</td> <td>405×405</td> <td>SPCC</td> </tr> <tr> <td>防火ダンパ</td> <td>蓄電池室排気系充電器室防火絞りダンパ</td> <td>φ405</td> <td>SGHC</td> </tr> </tbody> </table> <p>表1.4.59 ダンパ（ペーン）の評価条件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>種類</th> <th>名称</th> <th>寸法 (mm)</th> <th>材質</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>逆止ダンパ</td> <td>蓄電池室排気ファン出口逆止ダンパ</td> <td>405×405</td> <td>SPCC</td> </tr> <tr> <td>防火ダンパ</td> <td>蓄電池室排気系充電器室防火絞りダンパ</td> <td>φ405</td> <td>SGHC</td> </tr> </tbody> </table> <p>表1.4.60 ダンパ（シャフト）の評価条件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>種類</th> <th>名称</th> <th>寸法 (mm)</th> <th>材質</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>逆止ダンパ</td> <td>蓄電池室排気ファン出口逆止ダンパ</td> <td>405×405</td> <td>SGD41-D</td> </tr> <tr> <td>防火ダンパ</td> <td>蓄電池室排気系充電器室防火絞りダンパ</td> <td>φ405</td> <td>SGD41-D</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p>d. 評価結果 ダンパの評価結果を表1.4.61～表1.4.63に示す。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>表1.4.61 ダンパの影響評価結果（ケーシング）</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">種類</th> <th rowspan="2">名称</th> <th colspan="2">曲げ応力</th> <th rowspan="2">裕度</th> <th rowspan="2">結果</th> </tr> <tr> <th>(MPa)</th> <th>許容値 (MPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>逆止ダンパ</td> <td>蓄電池室排気ファン出口逆止ダンパ</td> <td>10</td> <td>217</td> <td>21.70</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>防火ダンパ</td> <td>蓄電池室排気系充電器室防火絞りダンパ</td> <td>27</td> <td>217</td> <td>8.03</td> <td>○</td> </tr> </tbody> </table> <p>表1.4.62 ダンパの影響評価結果（ペーン）</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">種類</th> <th rowspan="2">名称</th> <th colspan="2">曲げ応力</th> <th rowspan="2">裕度</th> <th rowspan="2">結果</th> </tr> <tr> <th>(MPa)</th> <th>許容値 (MPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>逆止ダンパ</td> <td>蓄電池室排気ファン出口逆止ダンパ</td> <td>54</td> <td>217</td> <td>4.01</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>防火ダンパ</td> <td>蓄電池室排気系充電器室防火絞りダンパ</td> <td>121</td> <td>217</td> <td>1.79</td> <td>○</td> </tr> </tbody> </table> <p>表1.4.63 ダンパの影響評価結果（シャフト）</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">種類</th> <th rowspan="2">名称</th> <th colspan="2">せん断応力</th> <th rowspan="2">裕度</th> <th rowspan="2">結果</th> </tr> <tr> <th>(MPa)</th> <th>許容値 (MPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>逆止ダンパ</td> <td>蓄電池室排気ファン出口逆止ダンパ</td> <td>2</td> <td>135</td> <td>67.50</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>防火ダンパ</td> <td>蓄電池室排気系充電器室防火絞りダンパ</td> <td>4</td> <td>141</td> <td>35.25</td> <td>○</td> </tr> </tbody> </table> </div>	種類	名称	寸法 (mm)	材質	逆止ダンパ	蓄電池室排気ファン出口逆止ダンパ	405×405	SPCC	防火ダンパ	蓄電池室排気系充電器室防火絞りダンパ	φ405	SGHC	種類	名称	寸法 (mm)	材質	逆止ダンパ	蓄電池室排気ファン出口逆止ダンパ	405×405	SPCC	防火ダンパ	蓄電池室排気系充電器室防火絞りダンパ	φ405	SGHC	種類	名称	寸法 (mm)	材質	逆止ダンパ	蓄電池室排気ファン出口逆止ダンパ	405×405	SGD41-D	防火ダンパ	蓄電池室排気系充電器室防火絞りダンパ	φ405	SGD41-D	種類	名称	曲げ応力		裕度	結果	(MPa)	許容値 (MPa)	逆止ダンパ	蓄電池室排気ファン出口逆止ダンパ	10	217	21.70	○	防火ダンパ	蓄電池室排気系充電器室防火絞りダンパ	27	217	8.03	○	種類	名称	曲げ応力		裕度	結果	(MPa)	許容値 (MPa)	逆止ダンパ	蓄電池室排気ファン出口逆止ダンパ	54	217	4.01	○	防火ダンパ	蓄電池室排気系充電器室防火絞りダンパ	121	217	1.79	○	種類	名称	せん断応力		裕度	結果	(MPa)	許容値 (MPa)	逆止ダンパ	蓄電池室排気ファン出口逆止ダンパ	2	135	67.50	○	防火ダンパ	蓄電池室排気系充電器室防火絞りダンパ	4	141	35.25	○	<p>②ダンパ</p> <p>②-1 評価方針 「イ、(ホ) ②ダンパ」に同じ。</p> <p>②-2 評価対象部位 「イ、(ホ) ②ダンパ」に同じ。</p> <p>②-3 評価結果 評価対象ダンパのケーシング又はペーンの長さが「イ、(ホ) ②ダンパ」において選定した代表ダンパより短いことから、代表ダンパの評価に包絡される。</p>		<p>記載表現の相違</p> <p>記載内容の相違 ・大飯では評価条件を記載</p> <p>記載内容の相違 ・泊では、「イ、(ホ) ②ダンパ」にて、ケーシング又はペーンの長さが長いダンパの方が発生応力は大きくなると記載済のため、代表ダンパの評価に包絡されると記載。</p>
種類	名称	寸法 (mm)	材質																																																																																																
逆止ダンパ	蓄電池室排気ファン出口逆止ダンパ	405×405	SPCC																																																																																																
防火ダンパ	蓄電池室排気系充電器室防火絞りダンパ	φ405	SGHC																																																																																																
種類	名称	寸法 (mm)	材質																																																																																																
逆止ダンパ	蓄電池室排気ファン出口逆止ダンパ	405×405	SPCC																																																																																																
防火ダンパ	蓄電池室排気系充電器室防火絞りダンパ	φ405	SGHC																																																																																																
種類	名称	寸法 (mm)	材質																																																																																																
逆止ダンパ	蓄電池室排気ファン出口逆止ダンパ	405×405	SGD41-D																																																																																																
防火ダンパ	蓄電池室排気系充電器室防火絞りダンパ	φ405	SGD41-D																																																																																																
種類	名称	曲げ応力		裕度	結果																																																																																														
		(MPa)	許容値 (MPa)																																																																																																
逆止ダンパ	蓄電池室排気ファン出口逆止ダンパ	10	217	21.70	○																																																																																														
防火ダンパ	蓄電池室排気系充電器室防火絞りダンパ	27	217	8.03	○																																																																																														
種類	名称	曲げ応力		裕度	結果																																																																																														
		(MPa)	許容値 (MPa)																																																																																																
逆止ダンパ	蓄電池室排気ファン出口逆止ダンパ	54	217	4.01	○																																																																																														
防火ダンパ	蓄電池室排気系充電器室防火絞りダンパ	121	217	1.79	○																																																																																														
種類	名称	せん断応力		裕度	結果																																																																																														
		(MPa)	許容値 (MPa)																																																																																																
逆止ダンパ	蓄電池室排気ファン出口逆止ダンパ	2	135	67.50	○																																																																																														
防火ダンパ	蓄電池室排気系充電器室防火絞りダンパ	4	141	35.25	○																																																																																														

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添1）

大阪発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由																									
<p>①-3 ファン</p> <p>a. 評価方針 蓄電池室排気ファンについて、竜巻による負圧荷重に対し、ファンケーシング部に発生する周応力の評価を行い、許容応力を超えないことを確認する。</p> <p>b. 評価対象範囲 評価に用いる竜巻に対する強度評価として、気圧差の影響をうけるファンケーシングについて評価を行う。図1.4.21にファンケーシングモデル図を示す。</p>  <p>図1.4.21 ファンケーシングモデル図</p> <p>c. 評価条件 強度評価に用いる評価条件を表1.4.64に示す</p> <table border="1" data-bbox="94 925 687 1053"> <caption>表1.4.64 評価条件</caption> <thead> <tr> <th>材質</th> <th>ケーシング内径 (mm)</th> <th>板厚 (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SS41</td> <td>246.8</td> <td>3.2</td> </tr> </tbody> </table> <p>d. 評価結果 ファンに対し、竜巻による気圧差荷重WPに対し、ファンケーシング部に発生する周応力を算定し、ケーシング部材の許容値を下回り、構造健全性が維持されることを確認した。表1.4.65にファンの評価結果を示す。</p> <table border="1" data-bbox="94 1252 687 1380"> <caption>表1.4.65 ファンの影響評価結果</caption> <thead> <tr> <th>名称</th> <th>周応力 (MPa)</th> <th>許容値 (MPa)</th> <th>裕度</th> <th>結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>蓄電池室排気ファン</td> <td>0.687</td> <td>240</td> <td>349</td> <td>○</td> </tr> </tbody> </table>	材質	ケーシング内径 (mm)	板厚 (mm)	SS41	246.8	3.2	名称	周応力 (MPa)	許容値 (MPa)	裕度	結果	蓄電池室排気ファン	0.687	240	349	○	<p>③ファン</p> <p>③-1 評価方針 蓄電池室排気ファンのケーシングに対して、設計竜巻による気圧差による荷重により発生する周応力（圧縮応力）を算出し、許容応力と比較することにより、構造健全性を評価する。</p> <p>③-2 評価対象部位 「イ、（ホ）④ファン」に同じ。</p> <p>③-3 評価結果 設計竜巻による気圧差荷重に対するケーシングの評価結果を表4.42に示す。 ケーシングに発生する周応力は許容応力を下回り、構造健全性が維持され、安全機能が維持できることを確認した。</p> <table border="1" data-bbox="728 1268 1310 1348"> <caption>表4.42 ファンの影響評価結果</caption> <thead> <tr> <th>機器名称</th> <th>周応力(MPa)</th> <th>許容応力(MPa)</th> <th>裕度</th> <th>評価結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>蓄電池室排気ファン</td> <td>1</td> <td>240</td> <td>240.0</td> <td>○</td> </tr> </tbody> </table>	機器名称	周応力(MPa)	許容応力(MPa)	裕度	評価結果	蓄電池室排気ファン	1	240	240.0	○	<p>記載表現の相違</p> <p>記載内容の相違 ・治にモデル図及び評価条件の記載無し （評価モデルの考え方に相違なし）</p> <p>記載表現の相違</p> <p>設備の相違</p>
材質	ケーシング内径 (mm)	板厚 (mm)																										
SS41	246.8	3.2																										
名称	周応力 (MPa)	許容値 (MPa)	裕度	結果																								
蓄電池室排気ファン	0.687	240	349	○																								
機器名称	周応力(MPa)	許容応力(MPa)	裕度	評価結果																								
蓄電池室排気ファン	1	240	240.0	○																								

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添1）

大阪発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由
<p>(3) その他確認事項</p> <p>①気圧差に対する影響評価</p> <p>「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド」に記載のある気圧差による圧力の影響について、以下のとおり確認する。</p> <p>設備は基本的に建屋内に設置されているため、建屋の防護機能によって気圧差の影響は受けないと考えられるが、竜巻により外壁の損傷が考えられる鉄骨造建屋内に設置されている計器等、気圧差の影響を受けることが想定される設備が存在する。</p> <p>また、竜巻は長時間滞在することではなく、短時間（数秒～数十秒のオーダー）で通過すると考えられる。</p> <p>以上を踏まえ、気圧差の影響を受けることが想定される設備として以下を抽出し、気圧差の影響を評価する。</p> <p>a. 外気に繋がっている設備（換気空調設備）</p> <p>b. 屋外または竜巻により外壁の損傷が考えられる鉄骨造建屋に設置されている計器</p> <p>c. 外気を吸入して運転する非常用ディーゼル発電機</p> <p>a. 外気に繋がっている設備（換気空調設備）</p> <p>竜巻防護施設及び竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設として抽出した換気空調設備（ダクト、ダンパ、弁及びファン）について、気圧差に対する健全性を評価した結果、構造健全性が維持され、竜巻による影響がないことを確認した。</p> <p>b. 屋外または竜巻により外壁の損傷が考えられる鉄骨造建屋に設置されている計器</p> <p>建屋の損傷等により竜巻による気圧差が計測に影響を与えるものとしては、圧力計が考えられ、以下のとおり気圧差による影響はないことを確認した。</p> <p>・圧力計</p> <p>高圧側は変化せず、低圧側（大気）のみ変化することとなり、圧力計測信号が見かけ上、高めを示すこととなるが、一般的に圧力計の計測範囲はMPa オーダーであり、気圧差によるhPa オーダーよりも大きく計器への影響は小さい。</p>	<p>(e) その他の確認事項（補足説明資料28参照）</p> <p>イ. 気圧差に対する影響評価</p> <p>「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド」において、気圧差による圧力の影響を受けることが想定される設備については、気圧差による圧力の影響について検討を行い、当該設備が破損した場合の安全機能維持への影響についても確認を行う旨記載されている。</p> <p>設備は基本的に建屋内に設置されているため、建屋の防護機能によって気圧差の影響は受けないと考えられるが、設計竜巻により外壁（外装材等）の損傷が考えられる鉄骨造建屋内に設置されている計器等、気圧差の影響を受けることが想定される設備が存在する。</p> <p>また、竜巻は長期間停滞することではなく短時間（数秒～数十秒のオーダー）で通過すると考えられる。</p> <p>以上を踏まえ、気圧差の影響を受けることが想定される設備として下記を抽出し、気圧差の影響を評価した。</p> <p>①設計竜巻により外壁の損傷が考えられる鉄骨造建屋内に設置されている計器</p> <p>②外気に繋がっている換気空調設備（排気筒含む）</p> <p>③外気を吸入して運転する非常用ディーゼル発電機</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>【内容比較のための再掲（2）】</p> <p>(ロ) 外気に繋がっている換気空調設備（排気筒含む）</p> <p>竜巻防護施設および竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設として抽出した換気空調設備（ダンパ、バタフライ弁、ダクト、ファン、空調ユニット）および排気筒について、気圧差に対する健全性を評価した結果、構造健全性が維持され安全機能が維持できることを確認した（補足説明資料25、（2）項参照）。</p> </div> <p>(イ) 設計竜巻により外壁の損傷が考えられる鉄骨造建屋内に設置されている計器</p> <p>気圧差が計測に影響を与えるものとしては、①圧力計、②水位計、③流量計が考えられるが（設計竜巻により外壁の損傷が考えられる鉄骨造建屋内に設置されている計器を含む）、以下のとおり気圧差による安全機能維持への影響はないことを確認した。</p> <p>①圧力計</p> <p>圧力計の高圧側（プロセス圧）は変化せず、低圧側（大気）のみ変化することとなり、圧力計測信号が見かけ上高めを示すこととなるが、一般に圧力計の計測範囲はMPa オーダーであり、気圧差のhPa オーダーよりも非常に大きいことから、安全機能維持への影響はない。</p> <p>②水位計</p> <p><開放タンクの場合></p> <p>差圧計の高圧側（タンク内圧）、低圧側（大気）共に圧力が低下するため、気圧差の影響は受けないことから、安全機能維持への影</p>	<p>記載表現の相違</p> <p>記載箇所の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> ・泊では、次頁(ロ)に記載 ・泊では、排気筒も含めて記載 <p>記載表現の相違</p> <p>設備の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> ・対象施設の相違 （水位計、流量計は気圧差の影響を受けない） <p>記載表現の相違</p> <p>設備の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> ・対象施設の相違 	<p>記載表現の相違</p> <p>記載箇所の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> ・泊では、次頁(ロ)に記載 ・泊では、排気筒も含めて記載 <p>記載表現の相違</p> <p>設備の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> ・対象施設の相違 （水位計、流量計は気圧差の影響を受けない） <p>記載表現の相違</p> <p>設備の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> ・対象施設の相違

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添1）

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由
<p>c. 外気を吸入して運転する非常用ディーゼル発電機</p> <p>ディーゼル発電機給気口と排気口は約30m離れており、気圧差の影響を受ける可能性があるため、その影響について検討した。相対位置関係相互で近接しているため、竜巻が接近した場合においても、吸排気系統の出入り口における気圧差は生じ難く、気圧差による影響は生じ難いため、竜巻による気圧差がディーゼル発電機の運転に影響を与えることはないことを確認した。</p>	<p>響はない。 <密閉タンクの場合（高圧側，低圧側ともにタンク内圧を受圧）> 差圧計の高圧側，低圧側ともに外気の影響を受けず，気圧差の影響は受けないことから，安全機能維持への影響はない。</p> <p>③流量計 差圧計の高圧側，低圧側共にプロセス配管に接続されており，気圧差の影響は受けないことから，安全機能維持への影響はない。</p> <p style="border: 1px dashed blue; padding: 5px;">【大飯の記載箇所と比較（2）】 （ロ）外気に繋がっている換気空調設備（排気筒含む） 竜巻防護施設および竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設として抽出した換気空調設備（ダンパ、バタフライ弁、ダクト、ファン、空調ユニット）および排気筒について、気圧差に対する健全性を評価した結果、構造健全性が維持され安全機能が維持できることを確認した（補足説明資料2.5、（2）項参照）。</p> <p>（ハ）外気を吸入して運転する非常用ディーゼル発電機</p> <p>非常用ディーゼル発電機（D/G）の吸排気口に気圧差の影響（気圧低下）が生じた場合、D/Gの運転に影響を与える可能性が考えられる。D/Gの吸気口と排気口は近接して設置されているため、竜巻が接近した場合においても、気圧差は生じ難いと考えられるが、以下のとおり①吸気口側、②排気口側、③吸気口側および排気口側の双方が気圧低下した場合に想定される現象について評価を行い、D/Gの安全機能に影響を与えないことを確認した。</p> <p>①吸気口側が気圧低下した場合に想定される現象 吸気口側が気圧低下した場合は吸入空気密度が低くなるため、過給機により送気される空気量が減少する。過給機により送気される空気は燃料油の燃焼と燃焼後の燃焼室廻りの冷却に用いられており、空気量が減少したとしても燃料油の燃焼は健全に行われるが、燃焼室廻りの冷却に必要な空気量は減少するため、徐々に排気ガス温度が上昇することになる。排気ガス温度が許容限界温度（520℃（通常運転時は400℃前後））となった場合は出力制限となるが、竜巻は長期間停滞することなく短時間（数秒～数十秒のオーダー）で通過すると考えられるため、この程度であれば排気ガス温度が上昇したとしても許容限界温度に達することはない。また燃焼用空気は失われないため、機関の失火は発生しないことから、D/Gの運転に支障をきたすことはない。</p> <p>②排気口側が気圧低下した場合に想定される現象 排気口側が気圧低下した場合は排気がし易くなると共に、吸気口側と排気口側は構造上繋がっているため吸気もし易くなるため、吸気口側と排気口側で気圧差は生じないことから、吸気と排気のパランスが崩れることはなく、D/Gの運転に支障をきたすことはない。</p>		<p>記載箇所の相違 ・大飯では、前頁a.に記載</p> <p>記載表現の相違</p> <p>記載内容の相違 ・泊では、吸気口側と排気口側に気圧低下が生じた場合の具体的な内容を記載</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添1）

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由
<p>②竜巻による風の流入による影響</p> <p>竜巻に伴う風がディーゼル発電機の排気ラインに流入したとしても、消音器内に設置された消音板等により、風の流入は緩和され、完全閉塞には至らないと考えられる。しかしながら、風が排気ラインに流入すると、排気ガスの排出が阻害され、排気ガス温度の上昇及び排出側の圧力上昇が起こると考えられる。</p> <p>排気ガスの温度上昇については、通常時約400℃の排気温度が竜巻の通過する短時間（数秒～数十秒）の間に出力制限となる500℃まで上昇するとは考えにくい。</p> <p>排出側の圧力上昇については、排出側の圧力が高まると、燃焼に必要な空気量を送り込むことができなくなり、機関が失火する可能性がある。しかしながら、排気側圧力の上昇により、機関が損傷することはないため、竜巻通過後、気圧差が解消されれば、ディーゼル発電機は再起動可能となり、機能は維持される。</p>	<p>③吸気口側および排気口側の双方が気圧低下した場合に想定される現象</p> <p>吸・排気口側の双方が気圧低下した場合は双方の気圧差は生じないが、吸気側が気圧低下することから、上記①と同じ結果となる。</p> <p>ロ．竜巻による風の流入による影響</p> <p>竜巻による風が排気系統に流入した場合、系統内の背圧（抵抗）が増加することによって過給気による送気がし難くなるため、上記イ．（ハ）①同様に吸入空気量が減少して、徐々に排気ガス温度が上昇することが考えられるが、竜巻は短時間で通過すると考えられるため、D/G の運転に支障をきたすことはない。</p> <p>（f）基準津波の高さや防護範囲の広さ等の重要性に鑑み、自主的に機能維持のための配慮を行う施設</p> <p>イ．防潮堤</p> <p>風圧力による荷重に対して、倒壊せず安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>設計飛来物により損傷が生じた場合には、損傷状況を踏まえ、必要に応じて、プラント停止して修復する。</p> <p>ロ．溢水防止壁</p> <p>風圧力による荷重に対して、倒壊せず安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>設計飛来物により損傷が生じた場合には、損傷状況を踏まえ、必要に応じて、プラント停止して修復する。</p>		<p>記載表現の相違</p> <p>先行審査知見の反映 設計方針の相違 ・女川では津波防護施設等に自主的な機能維持の配慮を行なうとしているため、泊においても津波防護施設等に自主的な機能維持の配慮をすることとした。</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添1）

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由
<p>1.5 竜巻随伴事象に対する評価</p> <p>竜巻随伴事象として想定される事象について影響評価を行い、以下のとおり竜巻防護施設の安全機能が維持されることを確認した。</p> <p>(1) 火災</p> <p>竜巻防護施設を内包する建屋内については、設計竜巻により飛来物が侵入する場合でも、建屋開口部付近に飛来物が衝突し、原子炉施設の安全機能を損なう可能性がある発火性又は引火性物質を内包する機器がなく、火災防護計画により、適切に管理することから、建屋内の竜巻防護施設が安全機能を損なうことはないことを確認している。</p> <p>設計竜巻による発電所敷地内の危険物タンク等の火災に関しては、外部火災評価における発電所敷地内の危険物タンク等の火災影響評価と同様であり、竜巻防護施設の安全機能に影響のないことを確認している。</p> <p>なお、建屋外の火災については、竜巻通過後、すみやかに消火用水、化学消防自動車及び小型動力ポンプ付き水槽車等による消火活動を行う運用により対応する。</p> <p>以上より、竜巻による火災により竜巻防護施設の安全機能に影響を与えない。</p> <p>(2) 溢水</p> <p>竜巻防護施設を内包する建屋内については、設計竜巻により飛来物が侵入した場合でも、建屋開口部付近に飛来物が衝突し、原子炉施設の安全機能を損なう可能性がある溢水源がないことから、建屋内の竜巻防護施設が安全機能を損なうことはないことを確認している。</p>	<p>5. 竜巻随伴事象に対する評価</p> <p>(1) 概要</p> <p>竜巻随伴事象は、過去の竜巻被害状況及び泊発電所のプラント配置から想定される以下の事象を抽出し、これらの事象に対して、竜巻防護施設の安全機能が維持されることを確認する。（補足説明資料3.3参照）</p> <p>(2) 評価結果</p> <p>a. 火災</p> <p>竜巻防護施設を内包する建屋内については、設計竜巻により飛来物が侵入する場合でも、建屋開口部付近に飛来物が衝突し発電用原子炉施設の安全性を損なう可能性のある発火性又は引火性物質を内包する機器はなく、火災防護計画により適切に管理することから、建屋内の竜巻防護施設の安全機能の維持に影響を与えないことを確認した。</p> <p>また、設計竜巻による発電所敷地内の危険物タンクの火災に関しては、外部火災影響評価における発電所敷地内の危険物タンクの火災影響評価と同様であり、竜巻防護施設の安全機能の維持に影響を与えないことを確認した。</p> <p>なお、建屋外の火災については、竜巻通過後、速やかに消火用水、化学消防自動車及び水槽付き消防ポンプ自動車等による消火活動を行う。</p> <p>b. 溢水</p> <p>竜巻防護施設を内包する建屋内については、設計竜巻により飛来物が侵入する場合でも、建屋開口部付近に飛来物が衝突し発電用原子炉施設の安全性を損なう可能性のある溢水源はないことから、建屋内の竜巻防護施設の安全機能の維持に影響を与えないことを確認した。</p>	<p>3.5 竜巻随伴事象に対する評価</p> <p>竜巻随伴事象は過去の竜巻被害事例及び女川原子力発電所のプラント配置から、想定される事象である、火災、溢水及び外部電源喪失を抽出し、事象が発生した場合の影響評価を行い、外部事象防護対象施設が安全機能を損なわないことを確認した。【添付資料3.4】</p> <p>(1) 火災</p> <p>竜巻随伴事象として、設計竜巻による飛来物が建屋開口部付近の発火性又は引火性物質を内包する機器に衝突する場合及び屋外の危険物貯蔵施設等に飛来物が衝突する場合の火災が想定される。</p> <p>建屋内については、飛来物が侵入する場合でも、建屋開口部付近には、発電用原子炉施設の安全機能を損なわせる可能性がある発火性又は引火性物質を内包する機器は配置されておらず、また、外部事象防護対象施設を設置している区画の開口部には防護鋼板設置等の飛来物防護対策を行うことを考慮すると飛来物が到達することはないことから、設計竜巻により建屋内に火災が発生することはないこと、建屋内の外部事象防護対象施設の安全機能を損なわない。</p> <p>建屋外については、発電所敷地内の屋外にある危険物貯蔵施設等の火災がある。火災源と外部事象防護対象施設の位置関係を踏まえて火災の影響を評価した上で、外部事象防護対象施設が安全機能を損なわない設計とすることを「1.8.9 外部火災防護に関する基本方針」に記載する。</p> <p>以上より、竜巻随伴事象としての火災に対して外部事象防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>(2) 溢水</p> <p>竜巻随伴事象として、設計竜巻による気圧低下の影響や飛来物が建屋開口部付近の溢水源に衝突する場合及び屋外タンク等に飛来物が衝突する場合の溢水が想定される。</p> <p>外部事象防護対象施設を内包する建屋内については、飛来物が侵入する場合でも、建屋開口部付近に飛来物が衝突して外部事象防護対象施設の安全機能を損なう可能性がある溢水源が配置されておらず、また、外部事象防護対象施設を設置している建屋の開口部には、防護鋼板設置等の飛来物防護対策を行うことを考慮すると、飛来物が到達することはないことから、設計竜巻により建屋内に溢水が発生することはない。また、建屋内は設計竜巻による気圧低下の影響を受けないことから建屋内の外部事象防護対象施設の安全機能を損なわない。</p>	<p>記載表現の相違</p> <p>記載表現の相違</p> <p>記載表現の相違</p> <p>記載表現の相違</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添1）

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由
<p>設計竜巻による発電所敷地内の屋外タンクの倒壊による水の流出に関しては、溢水評価における屋外タンクの評価と同様であり、溢水が原子炉周辺建屋周囲まで到達しないことを確認している。</p> <p>以上より、竜巻による溢水により竜巻防護施設の安全機能に影響を与えない。</p> <p>(3) 外部電源喪失</p> <p>設計竜巻と同時に発生する雷、ダウンバーストにより外部電源が喪失した場合でも、非常用ディーゼル発電機は原子炉周辺建屋内に収納してあり、設計竜巻による風圧力、気圧差による圧力、飛来物による機関への影響はない。吸排気については外気と繋がっているが、吸気口と排気口の相対位置は近接しているため、竜巻が接近した場合においても吸排気系統の出入口における気圧差は生じ難く、気圧差による吸排気系統への影響はない。</p> <p>また、風圧力が排気消音器出口に作用して消音器内に大気が逆流した場合、排気が阻害され系統内が閉塞気味になることが予想される。排気系統内が閉塞気味になった場合、排気ガス温度が徐々に上昇し、500℃を超過すれば出力制限となるが、竜巻は長期間停滞することなく数秒～十数秒のオーダーで通過するため、この程度であれば排気ガス温度の急激な上昇はなくディーゼル発電機運転に支障をきたすことはない。</p> <p>以上より、非常用ディーゼル発電機は安全機能を維持しており、竜巻防護施設の安全機能の維持に影響を与えない。</p>	<p>また、燃料取扱棟には使用済燃料ピットが設置されているため、設計竜巻により使用済燃料ピットの水が吸い上げられて流出することも考えられるが、設計飛来物により外壁の一部が損傷したとしても、損傷することで評価荷重は小さくなるため、当該建屋の構造健全性は維持され、屋根が崩落するようなことはないと考えられることから、設計竜巻により使用済燃料ピットの水が吸い上げられて流出することはない、竜巻防護施設の安全機能の維持に影響を与えないことを確認した。</p> <p>さらに、設計飛来物の衝突による発電所敷地内の屋外タンクの溢水に関しては、内部溢水影響評価における屋外タンクの溢水影響評価において、竜巻防護施設の安全機能の維持に影響を与えないことを確認する方針としている。</p> <p>c. 外部電源喪失</p> <p>設計竜巻と同時に発生する雷、ダウンバーストの影響により外部電源が喪失した場合でも、非常用ディーゼル発電機（D/G）はディーゼル発電機建屋内に収納してあり、設計竜巻による風圧力、気圧差による圧力及び飛来物による機関への影響はない。吸排気については外気と繋がっているが、吸気口と排気口は近接して設置されていることから、気圧差は生じ難く考えられるが、吸排気系統出入口で気圧差が発生することを考慮しても、吸気側が負圧となった場合、吸入空気密度が低くなるため、過給機により送気される空気量が減少すると、排気ガス温度が徐々に上昇し、520℃を超過すれば出力制限となるが、竜巻は吸排気口設置区間を短時間で通過することから、排気ガス温度の急激な上昇はなくD/Gの運転に支障をきたすことはない。</p> <p>また、竜巻による風が排気系統に流入した場合、系統内の背圧（抵抗）が増加することによって過給機による送気がし難くなるため、上記同様に吸入空気量が減少して、徐々に排気ガス温度が上昇することが考えられるが、竜巻は短時間で通過すると考えられるため、D/Gの運転に支障をきたすことはない。</p> <p>以上から、D/Gは安全機能を維持しており、設計竜巻と同時に発生する雷、ダウンバーストの影響により外部電源が喪失した場合でも、竜巻防護施設の安全機能の維持に影響を与えないことを確認した。</p>	<p>建屋外については、気圧低下の影響による屋外タンク等の破損は考え難いものの、設計竜巻による飛来物の衝突による屋外タンク等の破損に伴う溢水が想定されるが、「1.7 溢水防護に関する基本方針」にて、竜巻時の屋外タンク等の破損を想定し、溢水が安全系機器に影響を及ぼさない設計としていることから、竜巻随伴事象による屋外タンク等が損傷して発生する溢水により外部事象防護対象施設の安全機能を損なわない。</p> <p>以上より、竜巻随伴事象としての溢水に対して外部事象防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>(3) 外部電源喪失</p> <p>設計竜巻又は設計竜巻と同時に発生する雷又はダウンバースト等の影響により送電網に関する施設等が損傷して外部電源喪失が発生する場合は想定される。設計竜巻に対して非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレー系ディーゼル発電機を含む。）の構造健全性を維持することにより、外部電源喪失の影響がなく外部事象防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。なお、非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレー系ディーゼル発電機を含む。）の付属設備について、安全機能を損なわないことを以下のとおり確認している。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・吸排気については外気と繋がっているが、竜巻襲来時の短時間での圧力差による影響はない。 ・排気消音器出口に風圧力による荷重が作用して消音器内に大気が逆流した場合において、排気が阻害され系統内が閉塞気味になり、排気ガス温度が徐々に上昇し、通常運転時を超える温度となり出力制限となることが予想されるが、竜巻は長期間停滞することなく数秒～10数秒のオーダーで通過するため、この程度であれば排気ガス温度の急激な上昇はなく非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレー系ディーゼル発電機を含む。）運転に支障を来すことはない。 <p><参考文献></p> <p>(1) J.D.Riera, "A Critical Reappraisal of Nuclear Power Plant safety against Accidental Aircraft Impact", Nuclear Engineering and Design 57, (1980)</p> <p>(2) 雷雨とメソ気象 大野久雄, 東京堂出版</p>	<p>記載内容の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> ・泊では、使用済燃料ピットについて記載 <p>記載表現の相違</p> <p>設備の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> ・設置建屋の相違 <p>記載表現の相違</p> <p>記載内容の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> ・泊では吸気側が負圧になる場合も記載 <p>記載表現の相違</p> <p>記載表現の相違</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添1）

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由
<p>1.6 飛来物対策</p>	<p>6. 竜巻対策（補足説明資料2.6参照）</p> <p>泊発電所構内には、屋外に保管されている各種資機材、車両等、飛来物になり得る物が存在している。設計竜巻によりこれら飛来物が評価対象施設（竜巻防護施設または竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設）に衝突した場合は、貫通等の損傷により安全機能の維持に影響を与えることも考えられることから、以下の対策を実施する。</p> <p>(1) 基本方針</p> <p>a. 飛来物発生防止対策</p> <p>飛来物になり得る物を極力減らすことが重要であるため、次の事項を遵守し飛散防止を図る。</p> <p>(a) 作業等で使用しないもの</p> <ul style="list-style-type: none"> ・発電所構内に置かない（撤去する）。 <p>(b) 作業等で使用するもの</p> <ul style="list-style-type: none"> ・アンカーにより建屋等堅牢な構造物等へ固縛する。 ・十分な重さのウエイトを取付ける、または複数纏めて固縛あるいは固定する。 ・業務車両は竜巻襲来が予想される場合に固縛する、または速やかに移動できる体制を取る。 ・業務車両以外の車両は構内への入構を禁止する。 ・重大事故等対処設備は必要時の利用可能性を確保しつつ、十分な重さのウエイトを取付ける、またはアンカーにより地面へ固縛する。 ・飛散及び横滑りを考慮して、竜巻防護施設を内包する建屋および竜巻防護施設を内包する建屋の上屋である循環水ポンプ建屋（以下「竜巻防護施設を内包する建屋等」という。）から十分な離隔距離を確保する。 <p>b. 竜巻防護対策</p> <p>上記a. 項の飛来物発生防止対策を確実に実施するものとするが、作業のために設置している仮設足場等、飛来物になり得る物をゼロにするのは困難と考えられるため、評価対象施設への設計飛来物による影響を評価し、設計飛来物が衝突した場合に安全機能を喪失する可能性のある場合は、安全機能の維持に影響を与えないよう、設備による竜巻防護対策として、防護鋼板、防護ネット等（竜巻飛来物防護対策設備）の設置により当該設備（以下「防護対象設備」という。）を飛来物から防護する、あるいは運用による竜巻防護対策として、竜巻襲来が予想される場合の燃料取扱作業の中断等を行う。</p>	<p>(3) 気象庁ホームページ (http://www.jma.go.jp/jma/kishou/now/yougo_hp/kousui.htm1)</p> <p>(4) 一般気象学 小倉義光, 東京大学出版会</p>	<p>記載内容の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> ・泊では、車両の固縛等の竜巻対策を記載

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添1）

大飯発電所3/4号炉

1.6.1 飛来物発生防止対策

竜巻襲来時に資機材等の飛散・衝突により竜巻防護施設の安全機能の維持に影響を与えないように、固縛対策及び適切な飛散防止対策を実施する。

飛散防止対策においては、図1.6.1に示すフローに従い、固縛対象を決定する。

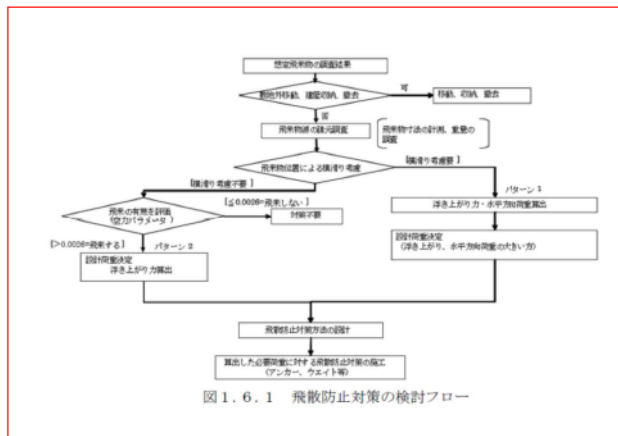


図1.6.1 飛散防止対策の検討フロー

飛散防止については、横滑りを考慮する場合と考慮しない場合を考え、エリアを区分して対策を行う。横滑り要否の考え方を図1.6.2に示し、また飛来物の横滑りを考慮するエリアを図1.6.3に示す。

泊発電所3号炉

(2) 飛来物発生防止対策

a. 対策要否評価

竜巻襲来時に泊発電所構内に保管されている屋外の各種資機材等（重大事故等対処設備含む）の飛散・衝突により、竜巻防護施設の安全機能の維持に影響を与えないよう、図6.1に示す飛来物発生防止対策要否評価フローに基づいて固縛等の対策要否を評価する（今後新たに屋外に保管または設置する物についても同様に評価する）。

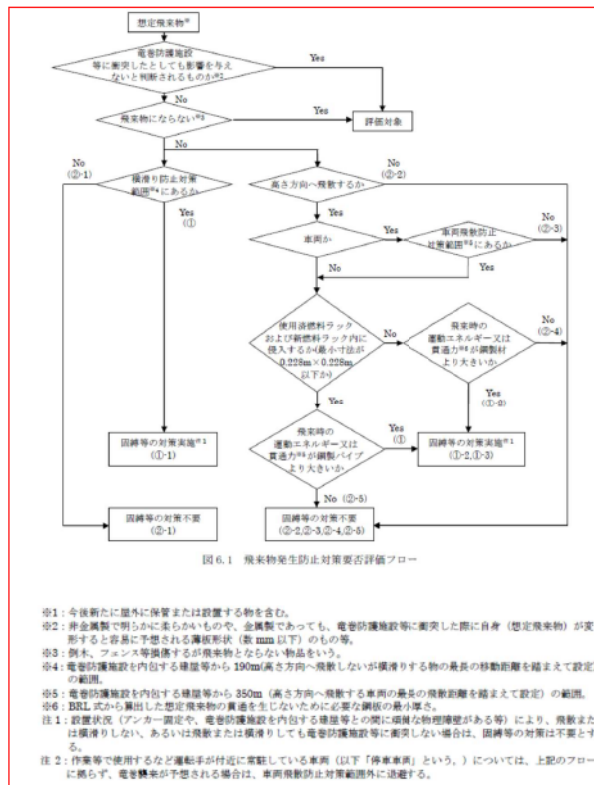


図6.1 飛来物発生防止対策要否評価フロー

※1：今後新たに屋外に保管または設置する物を含む。
 ※2：非金属材料で明らかに重さか4tのもので、金属材料であっても、竜巻防護施設等に衝突した際に自身（想定飛来物）が変形すると容易に予想される薄板形状（数mm以下）のもの等。
 ※3：例木、フェンス等誤傷するが飛来物とならない物品をいう。
 ※4：竜巻防護施設を内包する建屋等から190m高さ方向へ飛散しないが横滑りする物の最長の移動距離を踏まえて設定の範囲。
 ※5：竜巻防護施設を内包する建屋等から350m（高さ方向へ飛散する車両の最長の飛散距離を踏まえて設定）の範囲。
 ※6：図6.1式から算出した想定飛来物の質量を生じないために必要な鋼径の最小値とす。
 注1：設置状況（アンカー固定や、竜巻防護施設を内包する建屋等との間に緩衝材がある等）により、飛散または横滑りしない、あるいは飛散または横滑りしても竜巻防護施設等に衝突しない場合は、固縛等の対策は不要とする。
 注2：作業等で使用するなど運転手が付近に常駐している車両（以下「停車車両」という。）については、上記のフローに照らす、竜巻襲来が予想される場合は、車両飛散防止対策範囲外に退避する。

図6.1の評価フローに基づき、車両以外の物と車両に区分して対策要否を整理すると下表のとおりとなる。
 なお、車両飛散防止対策範囲及び横滑り防止対策範囲については、以下のとおり設定している。

女川原子力発電所2号炉

差異理由

記載表現の相違

設計方針の相違

・泊の場合、高さ方向に飛散する場合、設計飛来物より運動エネルギー、貫通力が大きいものは固縛する方針としている（評価対象施設は、設計飛来物の貫通力及び運動エネルギーを考慮して竜巻防護対策を行っており、貫通力、運動エネルギーが飛散しても防護対象施設に影響は無い）
 ・大飯の場合、設計飛来物である鋼製材より運動エネルギー、貫通力が小さい場合でも飛散防止対策を考慮することとしている

記載表現の相違

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添1）

大阪発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由
<p>横滑りを考慮するパターン1では、飛来物が竜巻防護施設へ到達するのを阻止するに十分な障害物が無く、横滑りにより飛来物が竜巻防護施設に到達する可能性があるエリアとして、横滑りを考慮した飛散防止対策を実施する。横滑り考慮不要のパターン2では、飛来物と竜巻防護施設との間に水路やのぼり斜面、飛来物の到達を阻止する障害物があり、横滑りにより飛来物が竜巻防護施設に到達しないエリアとして、飛来を防止する飛散防止対策を実施する。飛散防止対策として行う対策の例を図1.6.4に示す。</p> <p>また、車両の飛散防止対策については、車両の種別（セダン、ワゴン、ミニバン、軽、軽バン及び軽トラ）ごとに代表的な車両の寸法、質量を参照し、空力パラメータを算出することによって導出した車両の飛散距離を勘案し、竜巻防護施設から350m以内の車両については飛散防止対策として、固縛対策または避難を行う。車両の飛散防止対策エリアを図1.6.5に示す。</p> <p>更に、作業中車両については、即座に車両を移動できる体制を整え、竜巻襲来の恐れがあるときには退避する。</p> <div data-bbox="91 927 674 1353"> </div> <p>図1.6.2 横滑り考慮要否の考え方</p>	<p>■車両飛散防止対策範囲 高さ方向へ飛散する車両の最長の飛散距離は346mであるため、車両飛散防止対策範囲は竜巻防護施設を内包する建屋等から350mの範囲とする。</p> <p>■横滑り防止対策範囲 高さ方向へ飛散しないが横滑りする物の最長の移動距離は、空力パラメータが0.0028の時の移動距離（183m）となるため、横滑り防止対策範囲は竜巻防護施設を内包する建屋等から190mの範囲とする。</p>	<p>記載表現の相違 ・泊においても、飛散または横滑りしても竜巻防護施設の衝突しない場合は、固縛等の対策は不要としており、考え方で大阪と泊では相違なし（図6.1注1に記載）</p> <p>記載内容の相違 ・大阪では横滑り範囲の距離は記載していない</p> <p>記載箇所の相違 ・車両の退避について、泊では次頁の表※2、※4に記載</p> <p>記載内容の相違 ・大阪では、横滑り考慮要否について図示している。泊では図6.1注1に相当</p>	

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添1）

大飯発電所3/4号炉

泊発電所3号炉

女川原子力発電所2号炉

差異理由

想定飛来物 ^{※1}	保管または設置場所 (作業場所)	飛散影響を回避す るための対策	横滑り影響を回避 するための対策
高さ方向へ飛散する物 (車両除く)	車両飛散防止対策範囲内	実施 ^{※2}	考慮 ^{※2,3}
	車両飛散防止対策範囲外	実施 ^{※2}	不要
高さ方向へ飛散しない 物(車両除く)	横滑り防止対策範囲内	不要	実施 ^{※2}
	横滑り防止対策範囲外	不要	不要
高さ方向へ飛散する車 両	車両飛散防止対策範囲内	実施 ^{※2}	考慮 ^{※2,3}
	車両飛散防止対策範囲外	不要	不要
高さ方向へ飛散しない 車両	横滑り防止対策範囲内	不要	実施 ^{※2}
	横滑り防止対策範囲外	不要	不要
停車車両	車両飛散防止対策範囲内	実施 ^{※4}	不要
	車両飛散防止対策範囲外	不要	不要

※1：図6.1の評価フローにより図解等の対策が必要と評価した想定飛来物
 ※2：設置場所等を考慮して、①図解（乗車車両のうち、一時的に図解を解除して使用している停車車両以外の車両（警備車両等）に対する電巻襲撃が予想される場合の図解を含む）、②固定、③電巻防護施設からの距離の中から、適切な対策を行うものとする。また、作業等で使用しないものについては、発電所内から撤去する。
 ※3：横滑り防止対策範囲に保管または設置する場合
 ※4：電巻襲撃が予想される場合は車両飛散防止対策範囲外へ退避する



図1.6.3 飛来物の横滑りを考慮するエリア（黄色のエリア）

図解	対策方法	図解	対策方法
	・パレットによる対策 飛散防止対策の対象物を、空力パラメータが0.020以下となるような重量パレットに保管することにより、飛散を防止する。		・機架による対策 飛散防止対策の対象物を、空力パラメータが0.020以下となるような重量の機架に固定して飛散を防止する。また、重量パレットの基礎に保管することにより、飛散もしくは横滑りを防止する。
	・基礎による対策 飛散防止対策の対象物を、空力パラメータが0.020以下となるような重量の機架に固定して飛散を防止する。また、重量パレットの基礎に保管することにより、飛散もしくは横滑りを防止する。		・Tボルト等の対策 Tボルト等の飛来物をコンクリート基礎に固定する。アンカーにより固定する。
	・ワイヤ等の対策 ワイヤ等の飛来物をコンクリート基礎に固定する。アンカーにより固定する。		・プレート等の対策 プレート等の飛来物をコンクリート基礎に固定する。アンカーにより固定する。

図1.6.4 飛散防止対策例

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

記載内容の相違
 ・泊では、図6.1のフローを踏まえ、対策要件を表で示している

記載内容の相違
 ・大飯の記載の内容は、泊では補足説明資料26に記載

記載箇所の相違
 ・泊では飛来物防止対策は、表6.1に記載

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添1）

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由
<div data-bbox="85 199 629 619" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="203 625 479 649" data-label="Caption"> <p>図1.6.5 車両の飛散防止対策エリア</p> </div> <div data-bbox="237 1027 656 1054" data-label="Text"> <p>枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。</p> </div>			<p>記載内容の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> 大飯の記載の内容は、泊では補足説明資料26に記載

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添1）

大阪発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由										
	<p>b. 対策方法</p> <p>図6.1 の評価フローにより固縛等の対策が必要と評価した想定飛来物（今後新たに屋外に保管または設置する物を含む）に対して固縛等の対策を実施する。</p> <p>表6.1 に主な想定飛来物（図6.1 の評価フローにより固縛等の対策が必要と評価した物）の飛来物発生防止対策を示す。</p> <table border="1" data-bbox="712 368 1312 951"> <caption>表6.1 主な想定飛来物の飛来物発生防止対策</caption> <thead> <tr> <th>想定飛来物</th> <th>飛来物発生防止対策</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>コンテナ</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 十分な重さのウエイトを取付ける。 ウエイトの重量については、コンテナの自重+ウエイトの重量により空力パラメータが0.0026以下となる重量とする。 </td> </tr> <tr> <td>鋼管</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 単品で置かず複数本を束にして固縛する。 束にする本数については、空力パラメータが0.0026以下となる本数とする。 </td> </tr> <tr> <td>鋼材</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 単品で置かず複数本を重ねて固縛する、または十分な重さのウエイトを取付ける。 重ねる本数については、空力パラメータが0.0026以下となる本数とする。 ウエイトの重量については、鋼製材の自重+ウエイトの重量により空力パラメータが0.0026以下となる重量とする。 </td> </tr> <tr> <td>車両（重大事故等対処設備含む）</td> <td> <p><高さ方向へ飛散する車両></p> <ul style="list-style-type: none"> 車両の飛散距離を考慮し、竜巻防護施設を内包する建屋等から350mの範囲内について下記の対策を実施する。 アンカーにより地面へ固縛する、または十分な重さのウエイトを取付ける。 ウエイトの重量については、車両の自重+ウエイトの重量により空力パラメータが0.0026以下となる重量とする。 停車車両については、竜巻襲来が予想される場合に速やかに竜巻防護施設を内包する建屋等から350mの範囲外に避難できる体制を取る旨マニュアルに反映することとしており固縛不要とする。 業務車両以外の車両については、構内への入構を禁止する。 <p><高さ方向へは飛散しないが横滑りする車両></p> <ul style="list-style-type: none"> 車両の移動距離を考慮し、竜巻防護施設を内包する建屋等から190mの範囲内について下記の対策を実施する。 アンカーにより地面へ固縛する。 </td> </tr> </tbody> </table>	想定飛来物	飛来物発生防止対策	コンテナ	<ul style="list-style-type: none"> 十分な重さのウエイトを取付ける。 ウエイトの重量については、コンテナの自重+ウエイトの重量により空力パラメータが0.0026以下となる重量とする。 	鋼管	<ul style="list-style-type: none"> 単品で置かず複数本を束にして固縛する。 束にする本数については、空力パラメータが0.0026以下となる本数とする。 	鋼材	<ul style="list-style-type: none"> 単品で置かず複数本を重ねて固縛する、または十分な重さのウエイトを取付ける。 重ねる本数については、空力パラメータが0.0026以下となる本数とする。 ウエイトの重量については、鋼製材の自重+ウエイトの重量により空力パラメータが0.0026以下となる重量とする。 	車両（重大事故等対処設備含む）	<p><高さ方向へ飛散する車両></p> <ul style="list-style-type: none"> 車両の飛散距離を考慮し、竜巻防護施設を内包する建屋等から350mの範囲内について下記の対策を実施する。 アンカーにより地面へ固縛する、または十分な重さのウエイトを取付ける。 ウエイトの重量については、車両の自重+ウエイトの重量により空力パラメータが0.0026以下となる重量とする。 停車車両については、竜巻襲来が予想される場合に速やかに竜巻防護施設を内包する建屋等から350mの範囲外に避難できる体制を取る旨マニュアルに反映することとしており固縛不要とする。 業務車両以外の車両については、構内への入構を禁止する。 <p><高さ方向へは飛散しないが横滑りする車両></p> <ul style="list-style-type: none"> 車両の移動距離を考慮し、竜巻防護施設を内包する建屋等から190mの範囲内について下記の対策を実施する。 アンカーにより地面へ固縛する。 		<p>記載箇所の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> 大阪では、泊と同様な内容を図1.6.4に記載
想定飛来物	飛来物発生防止対策												
コンテナ	<ul style="list-style-type: none"> 十分な重さのウエイトを取付ける。 ウエイトの重量については、コンテナの自重+ウエイトの重量により空力パラメータが0.0026以下となる重量とする。 												
鋼管	<ul style="list-style-type: none"> 単品で置かず複数本を束にして固縛する。 束にする本数については、空力パラメータが0.0026以下となる本数とする。 												
鋼材	<ul style="list-style-type: none"> 単品で置かず複数本を重ねて固縛する、または十分な重さのウエイトを取付ける。 重ねる本数については、空力パラメータが0.0026以下となる本数とする。 ウエイトの重量については、鋼製材の自重+ウエイトの重量により空力パラメータが0.0026以下となる重量とする。 												
車両（重大事故等対処設備含む）	<p><高さ方向へ飛散する車両></p> <ul style="list-style-type: none"> 車両の飛散距離を考慮し、竜巻防護施設を内包する建屋等から350mの範囲内について下記の対策を実施する。 アンカーにより地面へ固縛する、または十分な重さのウエイトを取付ける。 ウエイトの重量については、車両の自重+ウエイトの重量により空力パラメータが0.0026以下となる重量とする。 停車車両については、竜巻襲来が予想される場合に速やかに竜巻防護施設を内包する建屋等から350mの範囲外に避難できる体制を取る旨マニュアルに反映することとしており固縛不要とする。 業務車両以外の車両については、構内への入構を禁止する。 <p><高さ方向へは飛散しないが横滑りする車両></p> <ul style="list-style-type: none"> 車両の移動距離を考慮し、竜巻防護施設を内包する建屋等から190mの範囲内について下記の対策を実施する。 アンカーにより地面へ固縛する。 												

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添1）

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由
<p>1.6.2 防護対策</p> <p>竜巻防護施設または竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設のうち、設計飛来物によって損傷する可能性がある竜巻防護施設について、防護対策実施の有無の抽出フローを図1.6.6に示す。</p> <p>使用済燃料ピットについては、構造健全性評価結果、設計飛来物が衝突したとしても、使用済燃料の未臨界性等は確保されることから防護対策は不要である。また、換気空調設備については、設計飛来物が内包する施設を貫通し、設備が損傷する可能性はないことから、防護対策は不要である。</p> <p>防護対策が必要な設備については、設備による対応及び運用による対応を実施する。設備による対応としては、防護ネット等の設置により、設計飛来物が防護対象設備に衝突することを防止する。また、運用による対応としては、飛来物の衝突により損傷した場合に補修、取替等を実施することにより防護対策を実施する。</p>	<p>(3) 竜巻防護対策</p> <p>評価対象施設のうち、設計飛来物の衝突により損傷する可能性がある施設について、竜巻防護対策実施有無の抽出フローを図6.2に示す。</p> <p>使用済燃料ピットおよび使用済燃料ラックについては、構造健全性評価の結果、設計飛来物が衝突したとしても、使用済燃料ラックに貯蔵されている燃料集合体の燃料被覆管の健全性等は確保され、当該設備の安全機能は維持されることから竜巻防護対策は不要である。また、換気空調設備については、設計飛来物が外殻となる施設を貫通して、当該設備が損傷する可能性はないことから、竜巻防護対策は不要である。</p> <p>竜巻防護対策が必要な設備については、設備または運用による対応を実施する。設備による対応としては、防護ネット、防護鋼板等（竜巻飛来物防護対策設備）の設置により、設計飛来物が防護対象設備に衝突することを防止する。また、運用による対応としては、設計飛来物の衝突により損傷した場合の補修、取替等や、竜巻襲来が予想される場合の燃料取扱作業の中断等を実施する。</p>		<p>記載表現の相違</p> <p>対象設備の相違 ・評価対象施設の相違 記載表現の相違</p> <p>記載内容の差異 ・泊では、竜巻襲来時に燃料取扱作業を中断することを記載（大飯でも同様であるが、記載無し）</p> <p>対象設備の相違 ・抽出フローの差異はないが、【設備】又は【運用】による対策を実施する設備に差異がある</p>
<p>図 1.6.6 防護対策実施の有無の抽出フロー</p>	<p>図 6.2 竜巻防護対策実施有無の抽出フロー</p>		

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添1）

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由																																														
<p>1.6.2.1 設備による防護対策</p> <p>海水ポンプの防護の構造は、海水ポンプ室の周囲に鉄骨で檜を組み、側面及び背面に防護鋼板又は防護壁、天井面及び前面に防護ネットを設置し、海水ポンプ室内の設備を飛来物から防護する。防護ネットは、鋼製のフレームにワイヤーで固定した金網を原則二重とし、必要な吸収エネルギーが不足する場合は三重とする。また、開口部建具である主蒸気配管室ブローアウトパネルは設計飛来物が貫通し、主蒸気管他に衝突する可能性があることから竜巻飛来物防護対策設備を設置する。表1.6.1に海水ポンプ室の防護対策の主な設計条件を、表1.6.2に海水ポンプ室竜巻飛来物防護対策設備の仕様を示す。なお、主蒸気配管室については、現在詳細設計中であるため、設計条件、仕様については工事認可審査にて説明する。</p> <p>海水ポンプ室の竜巻飛来物防護対策設備のイメージを図1.6.7に示す。主蒸気配管室の竜巻飛来物防護対策設備のイメージを図1.6.8に示す。</p> <div data-bbox="85 651 689 1203" style="border: 1px solid red; padding: 5px;"> <p>表1.6.1 海水ポンプ室の防護対策の主な設計条件</p> <table border="1"> <tr> <td>防護対象飛来物</td> <td>設計飛来物の内、最も運動エネルギーが大きい鋼製材とする。</td> </tr> <tr> <td>風荷重</td> <td>竜巻風速 100m/s</td> </tr> <tr> <td>防護方法</td> <td>防護鋼板：飛来物による貫通阻止（側壁 11mm 以上、上面 7mm 以上） 防護壁：飛来物による貫通阻止（側壁 500mm 以上） 防護ネット：ネットにより飛来物のエネルギーを吸収</td> </tr> <tr> <td>耐震</td> <td>耐震 S クラス設備ではないが、波及的影響を防止するため、Ss 地震動に耐えられるよう設計</td> </tr> </table> <p>表1.6.2 海水ポンプ室竜巻飛来物防護対策設備の仕様</p> <table border="1"> <tr> <td colspan="2">防護鋼板</td> </tr> <tr> <td>材質</td> <td>SS400 (JIS G 3101)</td> </tr> <tr> <td>板厚</td> <td>11mm 以上（水平）、7mm 以上（鉛直）</td> </tr> <tr> <td colspan="2">防護壁</td> </tr> <tr> <td>材質</td> <td>鉄筋コンクリート（強度 Fc40N/mm²）</td> </tr> <tr> <td>厚み</td> <td>500mm 以上</td> </tr> <tr> <td colspan="2">防護ネット</td> </tr> <tr> <td>材質</td> <td>硬鋼線材（SWRH62A）（JIS G 3506）</td> </tr> <tr> <td>線径</td> <td>φ4mm</td> </tr> <tr> <td>網目の大きさ</td> <td>50mm×2、40mm×1</td> </tr> <tr> <td>許容荷重</td> <td>35.4kJ/m</td> </tr> </table> </div>	防護対象飛来物	設計飛来物の内、最も運動エネルギーが大きい鋼製材とする。	風荷重	竜巻風速 100m/s	防護方法	防護鋼板：飛来物による貫通阻止（側壁 11mm 以上、上面 7mm 以上） 防護壁：飛来物による貫通阻止（側壁 500mm 以上） 防護ネット：ネットにより飛来物のエネルギーを吸収	耐震	耐震 S クラス設備ではないが、波及的影響を防止するため、Ss 地震動に耐えられるよう設計	防護鋼板		材質	SS400 (JIS G 3101)	板厚	11mm 以上（水平）、7mm 以上（鉛直）	防護壁		材質	鉄筋コンクリート（強度 Fc40N/mm ² ）	厚み	500mm 以上	防護ネット		材質	硬鋼線材（SWRH62A）（JIS G 3506）	線径	φ4mm	網目の大きさ	50mm×2、40mm×1	許容荷重	35.4kJ/m	<p>a. 設備による竜巻防護対策</p> <p>設備による竜巻防護対策（以下「飛来物防護対策」という。）として、防護鋼板、防護ネット等の設置により、防護対象設備を飛来物から防護する対策を実施する（表6.2参照）。</p> <p>なお、防護対策に係る設計については見直す場合があることから、設計の詳細は工認審査の場において説明する。</p> <p>原子炉補機冷却海水ポンプ及び蓄熱室加熱器の竜巻飛来物防護対策設備概念図を図6.3に示す。</p> <div data-bbox="712 651 1326 1187" style="border: 1px solid red; padding: 5px;"> <p>表6.2 防護対象設備毎の飛来物防護対策内容一覧</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>防護対象設備</th> <th>対策内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉補機冷却海水ポンプ（配管および弁含む）</td> <td>・ 防護対象設備が設置されている取水ピットポンプ室の上部開口部に防護ネット（金網）を設置する。</td> </tr> <tr> <td>原子炉補機冷却海水ポンプ出口ストレーナ（配管および弁含む）</td> <td>・ 防護対象設備が設置されているストレーナ室の上部開口部に防護ネット（金網）を設置する。</td> </tr> <tr> <td>蓄熱室加熱器</td> <td>・ 防護対象設備が設置されている蓄熱室に隣接する吸気ガラリ室の壁面開口部（当該加熱器背面の空気口）に防護鋼板を設置する。</td> </tr> <tr> <td>原子炉補機冷却水サージタンク他</td> <td>・ 防護対象設備が設置されている原子炉建屋（原子炉補機冷却水サージタンク・空調用冷水蓄熱タンク室）の壁面開口部（扉）前面（建屋内）に防護壁を設置する。</td> </tr> <tr> <td>配管および弁（主蒸気管室内）</td> <td>・ 防護対象設備が設置されている原子炉建屋（主蒸気管室）の壁面開口部（ブローアウトパネル（2箇所）および上部換気口（3箇所））前面（原子炉建屋外壁）に防護鋼板を設置する。</td> </tr> <tr> <td>制御用空気系統配管</td> <td>・ 防護対象設備が設置されている原子炉補機建屋（トラックアクセスエリア（2））の当該設備設置場所前面に防護壁を設置する。</td> </tr> <tr> <td>新燃料ラック（貯蔵している燃料集合体）</td> <td>・ 新燃料ラック内上部に防護鋼板を設置する。（当該ラックに燃料集合体を貯蔵した場合に設置）</td> </tr> </tbody> </table> </div>	防護対象設備	対策内容	原子炉補機冷却海水ポンプ（配管および弁含む）	・ 防護対象設備が設置されている取水ピットポンプ室の上部開口部に防護ネット（金網）を設置する。	原子炉補機冷却海水ポンプ出口ストレーナ（配管および弁含む）	・ 防護対象設備が設置されているストレーナ室の上部開口部に防護ネット（金網）を設置する。	蓄熱室加熱器	・ 防護対象設備が設置されている蓄熱室に隣接する吸気ガラリ室の壁面開口部（当該加熱器背面の空気口）に防護鋼板を設置する。	原子炉補機冷却水サージタンク他	・ 防護対象設備が設置されている原子炉建屋（原子炉補機冷却水サージタンク・空調用冷水蓄熱タンク室）の壁面開口部（扉）前面（建屋内）に防護壁を設置する。	配管および弁（主蒸気管室内）	・ 防護対象設備が設置されている原子炉建屋（主蒸気管室）の壁面開口部（ブローアウトパネル（2箇所）および上部換気口（3箇所））前面（原子炉建屋外壁）に防護鋼板を設置する。	制御用空気系統配管	・ 防護対象設備が設置されている原子炉補機建屋（トラックアクセスエリア（2））の当該設備設置場所前面に防護壁を設置する。	新燃料ラック（貯蔵している燃料集合体）	・ 新燃料ラック内上部に防護鋼板を設置する。（当該ラックに燃料集合体を貯蔵した場合に設置）		<p>対象施設の相違 ・竜巻防護対策を実施する設備の相違</p>
防護対象飛来物	設計飛来物の内、最も運動エネルギーが大きい鋼製材とする。																																																
風荷重	竜巻風速 100m/s																																																
防護方法	防護鋼板：飛来物による貫通阻止（側壁 11mm 以上、上面 7mm 以上） 防護壁：飛来物による貫通阻止（側壁 500mm 以上） 防護ネット：ネットにより飛来物のエネルギーを吸収																																																
耐震	耐震 S クラス設備ではないが、波及的影響を防止するため、Ss 地震動に耐えられるよう設計																																																
防護鋼板																																																	
材質	SS400 (JIS G 3101)																																																
板厚	11mm 以上（水平）、7mm 以上（鉛直）																																																
防護壁																																																	
材質	鉄筋コンクリート（強度 Fc40N/mm ² ）																																																
厚み	500mm 以上																																																
防護ネット																																																	
材質	硬鋼線材（SWRH62A）（JIS G 3506）																																																
線径	φ4mm																																																
網目の大きさ	50mm×2、40mm×1																																																
許容荷重	35.4kJ/m																																																
防護対象設備	対策内容																																																
原子炉補機冷却海水ポンプ（配管および弁含む）	・ 防護対象設備が設置されている取水ピットポンプ室の上部開口部に防護ネット（金網）を設置する。																																																
原子炉補機冷却海水ポンプ出口ストレーナ（配管および弁含む）	・ 防護対象設備が設置されているストレーナ室の上部開口部に防護ネット（金網）を設置する。																																																
蓄熱室加熱器	・ 防護対象設備が設置されている蓄熱室に隣接する吸気ガラリ室の壁面開口部（当該加熱器背面の空気口）に防護鋼板を設置する。																																																
原子炉補機冷却水サージタンク他	・ 防護対象設備が設置されている原子炉建屋（原子炉補機冷却水サージタンク・空調用冷水蓄熱タンク室）の壁面開口部（扉）前面（建屋内）に防護壁を設置する。																																																
配管および弁（主蒸気管室内）	・ 防護対象設備が設置されている原子炉建屋（主蒸気管室）の壁面開口部（ブローアウトパネル（2箇所）および上部換気口（3箇所））前面（原子炉建屋外壁）に防護鋼板を設置する。																																																
制御用空気系統配管	・ 防護対象設備が設置されている原子炉補機建屋（トラックアクセスエリア（2））の当該設備設置場所前面に防護壁を設置する。																																																
新燃料ラック（貯蔵している燃料集合体）	・ 新燃料ラック内上部に防護鋼板を設置する。（当該ラックに燃料集合体を貯蔵した場合に設置）																																																

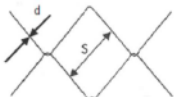
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添1）

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由
<div data-bbox="114 172 667 550" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="159 560 631 585" data-label="Caption"> <p>図 1.6.7 海水ポンプ室の竜巻飛来物防護対策設備のイメージ</p> </div> <div data-bbox="114 595 667 970" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="159 967 631 992" data-label="Caption"> <p>図 1.6.8 主蒸気配管室の竜巻飛来物防護対策設備のイメージ</p> </div> <div data-bbox="226 1018 680 1043" data-label="Text"> <p>枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。</p> </div>	<div data-bbox="815 240 1328 544" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="815 555 1234 906" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="994 935 1245 960" data-label="Caption"> <p>図 6.3 竜巻飛来物防護対策設備概念図</p> </div>		<p>設備の相違 ・防護対策の相違</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添1）

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由																						
<p>1.6.2.2 防護ネットの設計評価方針</p> <p>評価に係る諸元を以下に示す。</p> <p><金網の諸元></p> <p>H形鋼による鉄骨構造体に50mm目合の高強度金網を2枚以上重ねて設置する。金網のイメージ図を図1.6.9に示す。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・名称：高強度金網 ・材質：JIS G3506 硬鋼線材（SWRH62A） ・素線径 d：4mm ・素線の目合い（網目の大きさ） S：50mm ・素線の引張強さ：1,400N/mm²  <p>図1.6.9 金網のイメージ図</p> <p><防護対象飛来物の諸元></p> <p>防護対象飛来物イメージを図1.6.10に示す。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・飛来物形状：0.2m×0.3m×4.2m ・飛来物質量 M：135kg ・衝突速度 水平速度VH:57m/s 鉛直速度VV:38m/s ・衝突エネルギー <p>水平方向：$E_H = \frac{1}{2} \times M \times V^2 = 219.4[kJ]$</p> <p>鉛直方向：$E_V = \frac{1}{2} \times M \times V^2 = 97.5[kJ]$</p>	<p>(a) 防護ネット（金網）の設計</p> <p>防護ネットは金網を2枚重ねとし、飛来物捕捉時に金網の変形を拘束しないよう、金網の四辺はワイヤーロープにて支持して、ワイヤーロープを鋼製枠に締結する構造としており、金網、ワイヤーロープ、鋼製枠が設計飛来物を捕捉するのに十分な強度を有しているかを確認するために、以下の方法にて評価を実施する。</p> <p>なお、評価にあたっては、飛来物防護対策にあたって想定する設計飛来物である鋼製材、鋼製パイプ、砂利のうち、運動エネルギーが大きく、飛来物の貫通を生じないために必要な鋼板の最小厚さが厚い（貫通しやすい）鋼製材を飛来物として想定する。</p> <p>イ. 金網の強度評価</p> <p>金網の強度評価は、次のとおり実施する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・金網の引張試験結果から破断時の金網の伸び量を設定する ・破断時の金網の伸び量から金網変位角を求める ・破断時の金網変位角から金網最大変位量を求める ・金網最大変位量から各列の金網変位量を求める ・各列の金網変位量から金網の吸収エネルギーを求める ・金網の吸収エネルギーが鋼製材の衝突エネルギー等より大きいことを確認する <p>（金網の等価剛性を等価剛性近似した場合と多直線近似した場合の吸収エネルギーの差を考慮する）</p> <p>評価に係る諸元を以下に示す。</p> <p><金網の諸元></p> <table border="1" data-bbox="741 874 1296 1085"> <tr> <td>金網の目合い</td> <td>S=50mm $S_1 = 50 \times \sqrt{2} = 70.7\text{mm}$</td> </tr> <tr> <td>素線径</td> <td>d = φ 4mm</td> </tr> <tr> <td>素線の引張強さ</td> <td>1400N/mm²</td> </tr> <tr> <td>破断時の金網1目当たりの伸び量</td> <td>L=20mm</td> </tr> <tr> <td>材質</td> <td>JIS G3506 硬鋼線材（SWRH62A） JIS G3548 亜鉛めっき鋼線</td> </tr> </table> <p><鋼製材の諸元></p> <table border="1" data-bbox="741 1133 1296 1436"> <tr> <td>サイズ</td> <td>4.2m×0.3m×0.2m</td> </tr> <tr> <td>質量</td> <td>m=135kg</td> </tr> <tr> <td>最大水平速度</td> <td>Vh=57m/s</td> </tr> <tr> <td>最大鉛直速度</td> <td>Vv=38m/s</td> </tr> <tr> <td>衝突速度</td> <td>V=57m/s又は38m/s（設置方向による） ※：鋼製材は、防護ネットに局部的に作用する荷重が大きくなるよう、防護ネットに対して垂直に衝突するものとし、衝突速度については、防護ネットの設置方向に応じて、水平設置の場合は最大鉛直速度、鉛直設置の場合は最大水平速度を適用する。</td> </tr> <tr> <td>金網への衝突エネルギー</td> <td>E=1/2×m×V²/1000=97.5kJ ⇒ 98kJ</td> </tr> </table>	金網の目合い	S=50mm $S_1 = 50 \times \sqrt{2} = 70.7\text{mm}$	素線径	d = φ 4mm	素線の引張強さ	1400N/mm ²	破断時の金網1目当たりの伸び量	L=20mm	材質	JIS G3506 硬鋼線材（SWRH62A） JIS G3548 亜鉛めっき鋼線	サイズ	4.2m×0.3m×0.2m	質量	m=135kg	最大水平速度	Vh=57m/s	最大鉛直速度	Vv=38m/s	衝突速度	V=57m/s又は38m/s（設置方向による） ※：鋼製材は、防護ネットに局部的に作用する荷重が大きくなるよう、防護ネットに対して垂直に衝突するものとし、衝突速度については、防護ネットの設置方向に応じて、水平設置の場合は最大鉛直速度、鉛直設置の場合は最大水平速度を適用する。	金網への衝突エネルギー	E=1/2×m×V ² /1000=97.5kJ ⇒ 98kJ		<p>記載内容の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> ・泊では、ネットの設計方針を記載
金網の目合い	S=50mm $S_1 = 50 \times \sqrt{2} = 70.7\text{mm}$																								
素線径	d = φ 4mm																								
素線の引張強さ	1400N/mm ²																								
破断時の金網1目当たりの伸び量	L=20mm																								
材質	JIS G3506 硬鋼線材（SWRH62A） JIS G3548 亜鉛めっき鋼線																								
サイズ	4.2m×0.3m×0.2m																								
質量	m=135kg																								
最大水平速度	Vh=57m/s																								
最大鉛直速度	Vv=38m/s																								
衝突速度	V=57m/s又は38m/s（設置方向による） ※：鋼製材は、防護ネットに局部的に作用する荷重が大きくなるよう、防護ネットに対して垂直に衝突するものとし、衝突速度については、防護ネットの設置方向に応じて、水平設置の場合は最大鉛直速度、鉛直設置の場合は最大水平速度を適用する。																								
金網への衝突エネルギー	E=1/2×m×V ² /1000=97.5kJ ⇒ 98kJ																								

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添1）

大飯発電所3/4号炉

泊発電所3号炉

女川原子力発電所2号炉

差異理由

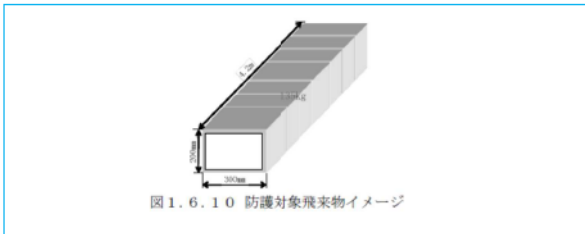


図1.6.1.0 防護対象飛来物イメージ

以上の評価諸元に基づき以下の方法にて評価を実施する。

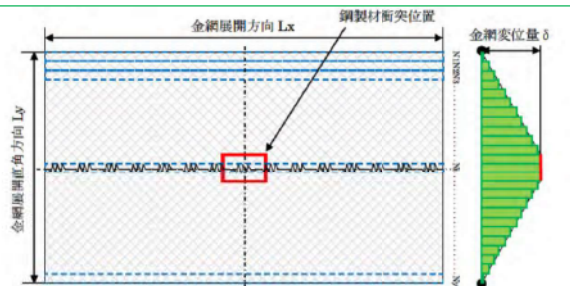
- ・金網を展開直角方向に1目合い毎に帯状に分割し、展開方向（伸び方向）に細長く目合いのつながった列と考え、n1からnyまでの吸収エネルギーを積算
- ・各列の1目合いを1つのパネと考え、飛来物によって生じるパネの伸びによる吸収エネルギーを算出
- ・i番目の列の作用力Fi及び吸収エネルギーEiは、展開方向長さをLx、展開方向の伸びに対する剛性をKx、i番目の列のたわみ量をδiとすると、

$$F_i = 4K_x \cdot \delta_i \cdot \left(1 - \frac{L_x}{\sqrt{4\delta_i^2 + L_x^2}}\right)$$

$$E_i = 2K_x \cdot \delta_i^2 - K_x \cdot L_x \left(\sqrt{4\delta_i^2 + L_x^2} - L_x\right)$$

(イ) 金網の吸収エネルギー

金網の吸収エネルギーは、下図のとおり金網を金網展開直角方向に1目合い毎（で囲った形）に分割し、N1からNyまでの各列で分担する吸収エネルギーを各列の金網展開方向変位量から算出して、各列の吸収エネルギーを積算することにより評価する。



各列の吸収エネルギーは、金網1目合いを1つのパネと考え、Nx (=Lx/70.7mm)個のパネを直列につなげた状態と模擬して評価する。

この時の1つの列の剛性（金網展開剛性）をKxとすると、i番目の列における張力Piは、

$$P_i = 2K_x \cdot (X_i/2) = K_x \cdot X_i$$

となり、作用力Fiは、

$$F_i = 2P_i \cdot \sin \theta = 2K_x \cdot x_i \cdot \sin \theta$$

$$= 2K_x \cdot L_x \cdot (\tan \theta - \sin \theta)$$

$$= 4K_x \cdot \delta_i \cdot \left(1 - \frac{L_x}{\sqrt{4\delta_i^2 + L_x^2}}\right)$$

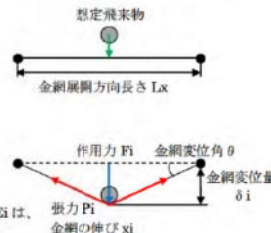
となる。

また、i番目の列における吸収エネルギーEiは、

$$E_i = \int F_i d\delta_i = \int 4K_x \cdot \delta_i \cdot \left(1 - \frac{L_x}{\sqrt{4\delta_i^2 + L_x^2}}\right) d\delta_i$$

$$= 2K_x \cdot \delta_i^2 - K_x \cdot L_x \left(\sqrt{4\delta_i^2 + L_x^2} - L_x\right)$$

となり、金網の吸収エネルギーEは、N1からNyまでの各列の吸収エネルギーを積算することにより求められる。



記載内容の相違
 ・大飯では、防護対象飛来物のイメージを記載

記載表現の相違
 ・泊の方が補足説明の記載は多いが、評価方法に差異は無い

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添1）

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由
<p>・風による影響</p> <p>竜巻襲来時の風圧力による影響は、各列に作用する風圧力PDがネットの中央部に集中して作用したとして、上式により1列あたりの風荷重によりネットが受けるエネルギーを算出し、n y倍して算出した。</p> <p>なお、防護ネット評価モデルイメージを図1.6.1.1に防護ネットの荷重-伸び曲線を図1.6.1.2に示す。</p> <div data-bbox="100 399 683 1005" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>図1.6.1.1 防護ネット評価モデルイメージ</p> <p>図1.6.1.2 防護ネットの荷重-伸び曲線</p> </div>	<p>(ロ) 風および自重による影響</p> <p>竜巻襲来時においては、防護ネットに風圧力が作用するものと考え、設計竜巻の最大風速VD (=100m/s) の風圧力による金網への影響を評価する。</p> <p>また、当該金網は水平に設置するため、自重によりたわみが発生することから、自重による金網への影響を評価する。</p> <p>上記(イ)項の金網の吸収エネルギー評価と同様に、金網を金網展開直角方向に1目間合い毎に分割し、分割された1列に作用する風圧力PD および自重PW は次のとおり算出できる。</p> <div data-bbox="728 422 1310 1037" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> $P_0 = q \times G \times C \times A \times N = \frac{1}{2} \times \rho \times V_D^2 \times G \times C \times A \times N$ <p>ここで、ρ：空気密度 G：ガス影響係数 C：風力係数</p> $A : \text{受圧面積} = \left\{ \left(\frac{S+2d}{1000} \right)^2 - \left(\frac{S}{1000} \right)^2 \right\} \times \frac{1000 \times L_x}{S_1}$ <p>ここで、d：索線径 S：金網の目合い S_1：金網の目合い対角寸法 L_x：金網展開方向長さ N：ネットの設置枚数</p> $P_g = \frac{\alpha \times m \times g \times n}{1000} \Big/ \frac{1000 \times L_y}{S_1}$ <p>ここで、ネットの面積 $\alpha = L_x \times L_y$ ここで、L_x：金網展開方向長さ L_y：金網展開直角方向長さ m：ネットの単位質量 g：重力加速度 n：ネットの設置枚数 S_1：金網の目合い対角寸法</p> </div> <p>上記で算出した風圧力PD が全て金網展開方向Lx の中央に作用したとして、上記(イ)項の金網に生じる作用力及び金網の吸収エネルギーの評価式から、1列に作用する風圧力により金網が受けるエネルギーを算出し、それを列数倍して、金網全体が受けるエネルギーを算出する。</p> <div data-bbox="728 1204 1310 1356" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> $F = P_0 = 4kx \cdot \delta i \cdot \left(1 - \frac{Lx}{\sqrt{4\delta i^2 + Lx^2}} \right)$ $E = 2kx \cdot \delta i^2 - kx \cdot Lx \cdot \left(\sqrt{4\delta i^2 + Lx^2} - Lx \right)$ </div> <p>また、自重PW により金網全体が受けるエネルギーについても、上記同様に算出する。</p>		<p>記載表現の相違</p> <p>・泊の方が補足説明の記載は多いが、評価方法に差異は無い</p> <p>(大飯は別添資料 1 13. 竜巻防護対策の概要について 別紙 2-1 に詳細を記載)</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添1）

大阪発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由																								
<p>以上の諸元、方法に基づき評価を実施する。</p> <p>なお、現在、海水ポンプ室竜巻飛来物防護対策設備については、設計変更中、主蒸気配管室竜巻飛来物防護対策設備については詳細設計中であり、評価結果については、工事認可審査にて説明する。</p>	<p>ロ. ワイヤロープの強度評価</p> <p>ワイヤロープの強度評価は、次のとおり実施する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・飛来物捕捉時の金網に発生する衝突荷重からワイヤロープに発生する張力を求める ・ワイヤロープに発生する張力が許容荷重以内であることを確認する <p>ハ. 鋼製枠の強度評価</p> <p>鋼製材の衝突荷重は、金網及びワイヤロープを介して鋼製枠に作用することから、鋼製枠へ作用する荷重はワイヤロープ荷重であり、評価にあたっては、ワイヤロープの許容荷重により鋼製枠に発生する応力度が許容応力度を満足することを確認する。</p> <p>二. 評価結果</p> <p>防護対象設備を飛来物から防護するために設置する防護ネット（金網）については、風圧力および自重により金網が受けるエネルギーを考慮しても、飛来物防護対策にあたって想定する飛来物である鋼製材の衝突エネルギーを吸収でき、防護対象備（あるいは設置建屋）と防護ネット（金網）との離隔を適切に取ることで、防護対象設備への飛来物の衝突を防止できることを確認した。</p> <p>表6.3 に防護対象設備毎の評価結果一覧を示す。</p> <p>なお、鋼製枠については、ワイヤロープの許容荷重により発生する応力度が許容応力度を満足することを確認した。</p> <table border="1" data-bbox="712 1181 1310 1460"> <caption>表 6.3 防護対象設備毎の評価結果一覧</caption> <thead> <tr> <th>防護対象設備</th> <th>①金網の 吸収エネ ルギー (kJ)</th> <th>②衝突 エネル ギー (kJ)</th> <th>③風圧力 によるエ ネルギー (kJ)</th> <th>④自重に よるエネ ルギー (kJ)</th> <th>許 容 度 $\frac{①}{②+③+④}$</th> <th>最大 変位量 (m)</th> <th>ワイヤロー プ張力(kN) ≤82.5kN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉補機冷却 水ポンプ（配管および 非含む）</td> <td>327.8</td> <td></td> <td>12.6</td> <td>0.12</td> <td>2.96</td> <td>2.05</td> <td>25.3</td> </tr> <tr> <td>原子炉補機冷却 水ポンプ出口スト レーナ（配管および 非含む）</td> <td>169.2</td> <td>98.0</td> <td>5.1</td> <td>0.06</td> <td>1.64</td> <td>1.73</td> <td>30.0</td> </tr> </tbody> </table>	防護対象設備	①金網の 吸収エネ ルギー (kJ)	②衝突 エネル ギー (kJ)	③風圧力 によるエ ネルギー (kJ)	④自重に よるエネ ルギー (kJ)	許 容 度 $\frac{①}{②+③+④}$	最大 変位量 (m)	ワイヤロー プ張力(kN) ≤82.5kN	原子炉補機冷却 水ポンプ（配管および 非含む）	327.8		12.6	0.12	2.96	2.05	25.3	原子炉補機冷却 水ポンプ出口スト レーナ（配管および 非含む）	169.2	98.0	5.1	0.06	1.64	1.73	30.0		<p>記載内容の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> ・大阪では、海水ポンプ室竜巻飛来物防護対策設備及び主蒸気配管室竜巻飛来物防護対策設備の評価結果については、工事認可審査にて説明することを記載 <p>記載内容の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> ・泊では、ネット以外のワイヤロープ等の評価について記載
防護対象設備	①金網の 吸収エネ ルギー (kJ)	②衝突 エネル ギー (kJ)	③風圧力 によるエ ネルギー (kJ)	④自重に よるエネ ルギー (kJ)	許 容 度 $\frac{①}{②+③+④}$	最大 変位量 (m)	ワイヤロー プ張力(kN) ≤82.5kN																				
原子炉補機冷却 水ポンプ（配管および 非含む）	327.8		12.6	0.12	2.96	2.05	25.3																				
原子炉補機冷却 水ポンプ出口スト レーナ（配管および 非含む）	169.2	98.0	5.1	0.06	1.64	1.73	30.0																				

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添1）

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由
	<p>(b) 防護鋼板の設計 防護鋼板が設計飛来物の貫通を防止するのに十分な強度を有しているかを確認するために、以下の方法にて評価を実施する。</p> <p>イ. 防護鋼板の強度評価 BRL 式を用いて算出した設計飛来物の貫通を生じないために必要な鋼板の最小厚さと、防護鋼板の厚さを比較することにより、設計飛来物の貫通有無を確認する。 なお、評価にあたっては、飛来物防護対策にあたって想定する設計飛来物である鋼製材、鋼製パイプ、砂利のうち、運動エネルギーが大きく、飛来物の貫通を生じないために必要な鋼板の最小厚さが厚い（貫通しやすい）鋼製材を飛来物として想定する。ただし、新燃料ラックについては、燃料被覆管が破損する可能性があるとの評価結果となった鋼製パイプを飛来物として想定する。</p> <p>ロ. 評価結果 防護対象設備を飛来物から防護するために設置する防護鋼板については、飛来物防護対策にあたって想定する飛来物である鋼製材あるいは鋼製パイプの貫通を生じないために必要な鋼板の最小厚さ以上の板厚を確保することにより、防護対象設備への飛来物の衝突を防止できることを確認した。</p> <p>(c) 防護壁（防護コンクリート）の設計 防護壁が設計飛来物の貫通を防止するのに十分な強度を有しているかを確認するために、以下の方法にて評価を実施する。</p> <p>イ. 防護壁の強度評価 修正NDRC 式及びDegen 式を用いて算出した設計飛来物の貫通を生じないために必要なコンクリートの最小厚さと、防護壁の厚さを比較することにより、設計飛来物の貫通有無を確認する。 なお、評価にあたっては、飛来物防護対策にあたって想定する設計飛来物である鋼製材、鋼製パイプ、砂利のうち、運動エネルギーが大きく、飛来物の貫通を生じないために必要な鋼板の最小厚さが厚い（貫通しやすい）鋼製材を飛来物として想定する。</p> <p>ロ. 評価結果 防護対象設備を飛来物から防護するために設置する防護壁については、飛来物防護対策にあたって想定する飛来物である鋼製材の貫通を生じないために必要なコンクリートの最小厚さ以上の板厚を確保することにより、防護対象設備への飛来物の衝突を防止できることを確認した。</p>		<p>記載内容の相違 ・泊では、ネット以外の対策設備についても記載</p> <p>記載内容の相違 ・泊では、ネット以外の対策設備についても記載</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添1）

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由
	<p>b. 運用による竜巻防護対策</p> <p>設計飛来物の衝突により、構造健全性が維持できない評価対象施設については、安全機能の維持に影響を与えないよう、補修等を実施する。</p> <p>また、換気空調設備については、気圧差の影響を極力回避する観点から、竜巻襲来が予想される場合は、外気との境界となるダンパ及びバタフライ弁の閉止又は閉止状態確認を行う。</p> <p>(a) 排気筒</p> <p>当該設備に設計飛来物が衝突した場合、貫通等の損傷が生じる可能性があるが、竜巻が原因で排気筒にその安全機能を期待する放射性物質の放出を伴う事故（LOCA等）は発生しないため、竜巻襲来時において排気筒に求められる安全機能要求はないと考える。</p> <p>なお、竜巻襲来後速やかに排気筒の点検を実施し、飛来物による排気筒の損傷（貫通穴）を確認した場合は、放射性物質の放出低減機能喪失（アニュラス空気浄化系統が2系統とも動作不能）となることから、泊発電所原子炉施設保安規定に則り、速やかにプラントを停止して、補修を実施する。（補足説明資料27参照）</p> <p>(b) 燃料移送装置</p> <p>当該設備にて燃料集合体の取扱い作業を行っている際に設計飛来物が衝突した場合は、当該設備が貫通等の損傷を受けることにより、取扱い中の燃料集合体が損傷する可能性があることから、竜巻襲来が予想される場合は、当該設備にて移送中の燃料集合体は設計飛来物の影響を受けない原子炉格納容器（原子炉建屋）内に移動して、当該作業を一時中断する運用とする。これにより、当該設備に設計飛来物が衝突して貫通等の損傷を受けたとしても、燃料集合体の健全性は維持され安全機能に影響を与えない。（補足説明資料24参照）</p> <p>(c) 使用済燃料ピットクレーン</p> <p>当該設備にて燃料集合体の取扱い作業を行っている際に設計飛来物が衝突した場合は、当該設備が貫通等の損傷を受けることにより、取扱い中の燃料集合体が損傷する可能性があることから、竜巻襲来が予想される場合は、当該設備にて取扱い中の燃料集合体は使用済燃料ラック内に戻して、当該作業を一時中断する運用とする。これにより、当該設備に設計飛来物が衝突して貫通等の損傷を受けたとしても、燃料集合体の健全性は維持され安全機能に影響を与えない。（補足説明資料24参照）</p> <p>(d) 換気空調設備</p> <p>換気空調設備（アニュラス空気浄化設備、格納容器空調装置、補助建屋空調装置、試料採取室空調装置、中央制御室空調装置、電動補助給水ポンプ室換気装置、制御用空気圧縮機室換</p>		<p>記載内容の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> ・泊では、運用による竜巻防護対策についても記載

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添1）

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由
<p>1.6.3 竜巻防護に関する運用・手順等</p> <p>竜巻防護に関する運用及び手順等については、以下の項目について社内標準等に規定し、実施する。</p> <p>(1) 飛来時の運動エネルギー、貫通力が設計飛来物である鋼製材よりも大きなものについては、管理規定を定め、設置場所等に応じて固縛、建屋内収納又は撤去により飛来物とならない管理を行う手順等を整備し、的確に実施する。</p> <p>(2) 車両に関しては入構を管理するとともに、竜巻の襲来が予想される場合には、停車している場所に応じて退避又は固縛することにより飛来物とならない管理を行う手順等を整備し、的確に実施する。</p> <p>(3) 竜巻飛来物防護対策設備の取付・取外操作、飛来物発生防止対策のために設置した設備の操作については、手順等を整備し、的確に操作を実施する。</p> <p>(4) 竜巻の襲来が予想される場合には、ディーゼル発電機室の水密扉の閉止状態を確認し、換気空調系統のダンパ等を閉止する手順等を整備し、的確に実施する。</p>	<p>気装置、ディーゼル発電機換気装置、安全補機閉閉器室空調装置及び蓄電池室排気装置)については、外気と繋がっているため、設計竜巻による気圧差の影響を受ける。</p> <p>このうち、アニュラス空気浄化設備、格納容器空調装置、補助建屋空調装置、試料採取室空調装置及び中央制御室空調装置については、気圧差の影響を極力回避する観点から、竜巻襲来が予想される場合は、排気筒に繋がる換気空調設備（アニュラス空気浄化設備、格納容器空調装置、補助建屋空調装置及び試料採取室空調装置）及び中央制御室空調装置の外気との境界となるダンパ及びバタフライ弁を閉止する、又は閉止状態を確認する運用とする（これに伴って排気筒に繋がる換気空調設備のファンは停止する、又は停止状態を確認する、中央制御室空調装置のファンは閉回路循環運転とする）。</p> <p>なお、上記以外の換気空調設備については、竜巻防護施設の冷却等に使用されているため、冷却継続等の観点から、竜巻襲来時においてもファンは停止しない。</p> <p>(e) ディーゼル発電機排気消音器、主蒸気逃がし弁消音器、主蒸気安全弁排気管、タービン動補助給水ポンプ排気管、A1、A2-ディーゼル発電機燃料油貯油槽ペント管、B1、B2-ディーゼル発電機燃料油貯油槽ペント管</p> <p>当該設備に設計飛来物が衝突した場合、貫通等の損傷により、竜巻防護施設の安全機能に影響を与える可能性があることから、竜巻襲来後の巡視点検により、飛来物による当該設備の損傷を確認した場合は補修を実施する。</p> <p>(4) 竜巻防護に関する運用・手順等</p> <p>竜巻防護に関する運用及び手順等については、以下の項目について社内規程類に規定し実施する。</p> <p>a. 飛来物となる可能性のある物のうち、飛来時の運動エネルギー又は貫通力が設計飛来物である鋼製材よりも大きな物については、管理規定を定め、設置場所等に応じて固縛、固定、竜巻防護施設からの離隔又は撤去により飛来物とならない管理を行う手順等を整備し、的確に実施する。</p> <p>b. 車両については入構を管理するとともに、上記a.項に加え、竜巻襲来が予想される場合の退避又は固縛により飛来物とならない管理を行う手順等を整備し、的確に実施する。</p> <p>c. 竜巻飛来物防護対策設備の取付け・取外し手順、飛来物発生防止対策に使用する資機材の操作手順等を整備し、的確に実施する。</p> <p>d. 竜巻襲来が予想される場合には、原子炉建屋及びディーゼル発電機建屋の扉を閉止する、又は閉止状態を確認する手順等を整備し、的確に実施する。</p> <p>e. 竜巻襲来が予想される場合には、換気空調系統のダンパ等を閉止する、又は閉止状態を確認する手順等を整備し、的確に実</p>		<p>記載表現の相違</p> <p>運用の相違</p> <p>対象施設の相違 ・建屋の相違</p>



赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添1）

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由
<p>(5) 竜巻の襲来が予想される場合の燃料取扱作業中止及びタンクローリーの退避については、手順等を整備し、的確に実施する。</p> <p>(6) 安全施設のうち、竜巻に対して構造健全性が維持できない場合の代替設備又は予備品の確保においては、運用等を整備し、的確に実施する。</p> <p>(7) 竜巻飛来物防護対策設備について、要求機能を維持するために、保守管理を実施するとともに、必要に応じ補修を行う。</p> <p>(8) 建屋開口部付近に飛来物が衝突し、原子炉施設の安全機能を損なう可能性がある発火性又は引火性物質を内包する機器の設置については、火災防護計画により適切に管理するとともに、必要に応じ防護対策を行う。</p> <p>(9) 竜巻の襲来後については、屋外設備の点検を実施し損傷の有無を確認する手順等を整備し、的確に実施する。</p> <p>(10) 竜巻の襲来後、排気筒に損傷を発見した場合の措置について、損傷を発見した場合、気体廃棄物の放出を実施していればすみやかに停止し、応急補修を行う手順等を整備し、的確に実施する。また、応急補修が困難と判断された場合にはプラントを停止する手順等を整備し、的確に実施する。</p> <p>(11) 竜巻の襲来後、建屋外において火災を発見した場合、消火用水、化学消防自動車及び小型動力ポンプ付き水槽車等による消火活動を行う手順等を整備し、的確に実施する。</p> <p>(12) 竜巻に対する運用管理を確実に実施するために必要な技術的能力を維持・向上させることを目的とし、竜巻に対する運用管理に関する教育及び訓練を定期的実施する。</p> <p>1.6.3.1 車両退避 車両の飛散防止対策のうち、退避による対策は以下のとおりとする。</p> <p>(1)対象車両</p> <p>①運転者が車両近傍に常駐する停車車両の取扱い 作業車両や巡回バス等の運転者が車両付近に常駐※1しているものについては、車両の固縛対策は実施しない。</p> <p>②車両飛散距離（3.50m以内）に駐車する車両の取扱い</p> <p>a. 社内標準等で定められた固縛方法※2により固縛する。</p> <p>b. a が困難な場合は、事務所※3に運転者が確実に確保されていることを条件※4に固縛を行わない。</p> <p>※1：直ちに車両を移動させることが出来る状態をいう。</p> <p>※2：車両の強度を含め、竜巻による荷重に耐えられる固縛方法をいう。</p> <p>※3：第一事務所、第二事務所および3.50m圏内の協力会社事務所。</p> <p>※4：平日の昼間において、車両所有者が事務所より離席する等で車両の移動が困難な場合は、運転者を指定しキーの受け渡しを行う等の対策を行う。</p>	<p>施する。</p> <p>f. 竜巻襲来が予想される場合の原子炉建屋（燃料取扱棟）における燃料取扱作業中断については、手順等を整備し、的確に実施する。</p> <p>g. 安全施設のうち、竜巻に対して構造健全性が維持できない場合の代替設備又は予備品の確保においては、運用等を整備し、的確に実施する。</p> <p>h. 竜巻飛来物防護対策設備に要求される機能を維持するため、適切に保守管理を実施するとともに、必要に応じ補修を行う。</p> <p>i. 建屋開口部付近に飛来物が衝突し、原子炉施設の安全性を損なう可能性がある発火性又は引火性物質を内包する機器の設置については、火災防護計画により適切に管理するとともに、必要に応じ防護対策を行う。</p> <p>j. 竜巻襲来後においては、巡視点検により損傷の有無を確認する手順等を整備し、的確に実施する。</p> <p>k. 竜巻襲来後の巡視点検により、排気筒に損傷を確認した場合には、プラントを停止して補修する手順等を整備し、的確に実施する。</p> <p>l. 竜巻の襲来後、建屋外において火災を発見した場合、消火用水、化学消防自動車及び水槽付き消防ポンプ自動車等による消火活動を行う手順等を整備し、的確に実施する。</p> <p>m. 竜巻に対する運用管理を確実に実施するために必要な技術的能力を維持・向上させることを目的とし、竜巻に対する運用管理に関する教育及び訓練を実施する。</p> <p>(5) 停車車両の退避（補足説明資料2 6_添付資料-1 参照） 車両の飛来物発生防止対策のうち、停車車両の退避にあたっては、以下のとおり運用する。</p> <p>a. 対象車両 竜巻防護施設を内包する建屋および竜巻防護施設を内包する建屋の上屋である循環水ポンプ建屋（以下「竜巻防護施設を内包する建屋等」という。）から350mの範囲内にある車両のうち、作業等で使用するなど運転手が付近に常駐している車両とする。</p> <p>なお、「運転手が付近に常駐している」とは、作業場所周辺に駐車しており運転手が速やかに車両を移動可能な場合、あるいは総合管理事務所や保守事務所内の駐車場に駐車し、運転手が事務所内にいる場合をいう。</p>		<p>運用の相違</p> <p>・大飯では、非常用ディーゼル発電機が7日間連続運転するために、タンクローリーによる重油タンクからの燃料の補給が必要であり、タンクローリーを防護する必要がある</p> <p>記載表現の相違</p> <p>記載表現の相違</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添1）

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由
<p>(2) 車両避難場所の選定</p> <p>①基本方針</p> <ul style="list-style-type: none"> 竜巻防護施設から車両飛散距離350m以上となること。 作業車両等が迅速に避難できるよう複数箇所を選定。 運転者が避難できる建物があること。 避難場所へ移動する際に渋滞等による避難の遅れが生じないように、避難ルートが交錯しない場所を選定。 <p>②避難場所</p> <ul style="list-style-type: none"> 鯨谷周辺 協会会社事務所 PR館周辺 <p>図1.6.13に避難場所を示す。</p> <div data-bbox="91 635 593 1008" style="border: 1px solid red; padding: 5px;">  <p style="text-align: center;">図1.6.13 大飯発電所車両避難場所</p> </div> <p>③避難場所の周知方法</p> <ul style="list-style-type: none"> 入構者に関しては入所時教育、定検前教育等で避難方法など竜巻に対する対応方法の周知を図る。 仕様書、作業安全指示書等により、避難場所を指定する。 一時立入者については、社員が同行することなどにより、避 	<p>b. 退避場所の選定</p> <p>(a) 基本方針</p> <ul style="list-style-type: none"> 竜巻防護施設を内包する建屋等から350m以上離れていること。 速やかに避難できるよう複数箇所を選定。 運転手が避難できる建物があること。 <p>(b) 退避場所（案）</p> <ol style="list-style-type: none"> とまりん館駐車場 ほくでん体育館駐車場 宮丘駐車場 滝ノ間駐車場 <p>図6.3に退避場所を示す。</p> <div data-bbox="714 603 1312 1262" style="border: 1px solid red; padding: 5px;">  </div> <p>(c) 退避場所の周知方法（案）</p> <ul style="list-style-type: none"> 作業者に関しては入所時教育、定検前教育等で避難方法など竜巻に対する対応方法の周知を図る。 一時立入者については、正門で避難ルールを記載したペーバ 		<p>記載表現の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> 避難に関する方針は、基本的に相違なし <p>運用の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> 退避場所の相違 <p>記載表現の相違</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添1）

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由
<p>避難場所の周知を徹底する。</p> <p>(3) 避難手順</p> <p>竜巻に関する被害を防止するためには、竜巻の兆候を早期に検知し、事前に準備を行うことが重要である。兆候を早期に検知する方法として、気象庁から発表される「竜巻注意情報」、「雷注意情報」、さらにレーダーナウキャストによる予測を用いる。</p> <p>気象庁による監視体制も強化※され、さらに研究も進んでいることから、今後更なる予測精度の向上が見込まれる。よって、後述の判断基準等については、今後もデータ・知見等の収集に努め、より信頼度の高い判断基準となるよう検討を継続し、改善を図っていくものとする。</p> <p>図1.6.1.4に竜巻対応のフローを示す。 ※：2013年3月に気象レーダーのドップラーレーダー化が完了</p> <p>図 1.6.1.4 竜巻対応フロー図</p>	<p>一を手渡すことにより周知を図る。</p> <p>c. 退避手順（暫定案）</p> <p>停車車両については、竜巻襲来が予想される場合（竜巻が襲来する恐れが生じた場合）に速やかに退避することとしており、竜巻防護施設の安全機能維持に影響を与えないためには、竜巻襲来の恐れを早期に検知し、事前に準備を行うことが重要である。竜巻襲来の恐れを早期に検知する方法として、気象庁から発表される「竜巻注意情報」、「雷注意報（竜巻、ひょう）」、さらにレーダーナウキャストによる「竜巻発生確度」および「雷活動度」の実況値および予測値を指標として用いる。</p> <p>気象庁による監視体制も強化※され、さらに研究も進んでいることから、今後更なる予測精度の向上が見込まれる。図6.4の対応フローに示す判断基準等については、今後もデータ・知見等の収集に努め、より信頼度の高い判断基準となるよう検討を継続し、改善を図っていくものとする。</p> <p>※：2013年3月に気象レーダーのドップラーレーダー化が完了</p> <p>図 6.4 竜巻対応フロー</p>	<p>女川原子力発電所2号炉</p>	<p>差異理由</p> <p>記載表現の相違</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添1）

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由
<p>1.6.3.2 タンクローリーに関する運用</p> <p>設計竜巻と同時に発生する雷、ダウンバーストにより外部電源が喪失した場合でも、非常用ディーゼル発電機は原子炉周辺建屋内に収納しており、設計竜巻による風圧力、気圧差による圧力、飛来物による機関への影響はないが、外部電源喪失時に、非常用ディーゼル発電機が7日間連続運転するために、タンクローリーによる重油タンクからの燃料の補給が必要であり、タンクローリーを防護する必要がある。</p> <p>また、駐車しているタンクローリーが飛散し、竜巻防護施設に損傷を与えない配慮が必要である。タンクローリーは3、4号機共用設備として4台、予備3台の計7台が発電所構内に保管されており、配置は図1.6.15の通りである。</p> <div data-bbox="85 547 667 949" style="border: 1px solid black; height: 200px; margin: 10px 0;">  </div> <p>図1.6.15 タンクローリーの配置図</p> <p>竜巻防護施設周辺に保管しているタンクローリーについては、竜巻襲来の恐れがある場合に、発電所内に24時間待機している緊急対策要員により、鯨谷トンネル内に4台のタンクローリーを退避させる運用により、必要台数を確保するとともに、竜巻による飛散を防止する。</p> <p>また、予備タンクローリーについては、竜巻による飛散距離を評価し、竜巻防護施設に影響を与えない距離に保管する。</p>			<p>運用の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> ・評価対象施設の相違 ・大飯では、非常用ディーゼル発電機が7日間連続運転するために、タンクローリーによる重油タンクからの燃料の補給が必要であり、タンクローリーを防護する必要がある

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添1）

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由
<p>1.6.3.3 竜巻襲来時の排気筒に関する運用</p> <p>排気筒は図1.6.16のように屋外に露出している部分がある。このため、竜巻襲来時の飛来物により損傷する恐れがある。発電所に竜巻襲来の恐れがある場合には、格納容器内の空気のパーシ、気体廃棄物の計画放出等の操作を実施している場合には直ちに停止する。さらに、竜巻の襲来を確認した場合には、竜巻通過後速やかに排気筒の点検を実施する。</p> <p>具体的な点検は、次の手順で実施する。</p> <p>① 双眼鏡を用いて排気筒全体に塗膜の剥離状況（上塗りとは下塗りでは塗装色が異なる）、凹みの確認、異音の有無を確認する。</p> <p>② ①で確認した結果、異常を確認した部位を恒設点検歩廊、格納容器屋上部歩廊、隣接号機の恒設点検歩廊等を用い重点的に双眼鏡による点検、異音の有無を確認する。恒設点検歩廊等から確認できにくい部分は仮設足場などを利用して点検する。なお、双眼鏡による目視確認では直径10mm程度の貫通穴であれば確認は可能であると考えている。</p> <div data-bbox="118 703 651 1034" style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%; text-align: center;"> <p>図1.6.16 排気筒外観</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> 目視確認により排気筒に破損が確認された場合には、排気筒内を流れる流体の圧力は5kPa以下であることから、貫通穴を確認した場合は、金属パテとステンレステープあるいはステンレス板と金属接着剤による応急補修を実施する。 貫通穴を確認し応急補修できない場合には、高所放出が期待できないものと判断し、保安規定・運転操作手順に従いプラントを停止させ原子炉冷却材喪失等発生の蓋然性が低いプラント運転状態（モード5まで移行）に移行させる。（定格出力からRCS温度93℃への移行時間約23時間）なお、この間にプラント停止に伴う格納容器からのパーシ等の平常時による影響を考慮した場合、敷地等境界での被ばくは約2.1μSvである。 更に、竜巻襲来後の点検において損傷が確認されなかった場合にも、至近の定検において仮設足場等を設置して排気筒の細部点検を実施する。 	<p>(6) 竜巻襲来時の排気筒に関する運用（補足説明資料27参照）</p> <p>排気筒は建屋外に露出している部分があるため（図6.5参照）、竜巻襲来時の飛来物によって損傷する可能性がある。竜巻襲来後速やかに排気筒の点検を実施し、飛来物による排気筒の損傷を確認した場合は、放射性物質の放出低減機能喪失（アニュラス空気浄化系統が2系統とも動作不能）となることから、泊発電所原子炉施設保安規定に則り、速やかにプラントを停止して、補修を実施することとしている。</p> <p>以下に竜巻襲来後の点検手順を示す。</p> <p><点検手順></p> <p>① 双眼鏡を用いて排気筒全体の塗膜の剥離状況（上塗りとは下塗りでは塗装色が異なる）および凹みの有無を確認する。</p> <p>② ①で異常を確認した部位については、恒設点検歩廊および格納容器屋上部点検歩廊を用いて目視により点検（貫通穴の有無を確認）する。また、恒設点検歩廊等から確認できにくい部分は仮設足場などを設置して点検する。</p> <div data-bbox="712 663 1308 1094" style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%; text-align: center;"> <p>図6.5 排気筒外観</p> </div>		<p>記載表現の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> 飛来物により、排気筒が損傷した場合に、排気筒を補修する方針について、大飯と泊で相違はない <p>記載箇所の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> 泊では、補修方法等については、補足説明資料27に記載

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添2）

大阪発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由
<p>(該当する資料は無し)</p>	<p style="text-align: right;">別添2</p> <p>泊発電所3号炉</p> <p>技術的能力説明資料 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）</p>	<p style="text-align: right;">別添資料3</p> <p>女川原子力発電所 2号炉</p> <p>運用、手順説明資料 外部からの衝撃による損傷の防止 （竜巻）</p>	<p>資料構成の相違 ・大阪では、該当する資料無し</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添2）

大阪発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由
		<p style="text-align: center;">第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;"> <p>安全施設（兼用キヤスクを除く。）は、想定される自然現象（地震及び津波を除く。次項について同じ。）が発生した場合においても安全機能を損なわないものでなければならぬ。</p> <p>2 重要安全施設は、当該重要安全施設に大きな影響を及ぼすおそれがあるとき想定される自然現象により当該重要安全施設に作用する衝撃及び設計基準事故に生ずる応力を適切に考慮したものでなければならぬ。</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;"> <p>重要安全施設は、当該重要安全施設に大きな影響を及ぼすおそれがあると想定されると想定される自然現象により当該重要安全施設に作用する衝撃及び設計基準事故に生ずる応力を適切に考慮したものでなければならぬ。</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;"> <p>安全施設（兼用キヤスクを除く。）は、想定される自然現象（地震及び津波を除く。次項において同じ。）が発生した場合においても安全機能を損なわないものでなければならぬ。</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;"> <p>重要安全施設は、当該重要安全施設に大きな影響を及ぼすおそれがあると想定されると想定される自然現象により当該重要安全施設に作用する衝撃及び設計基準事故に生ずる応力を適切に考慮したものでなければならぬ。</p> </div> </div>	

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

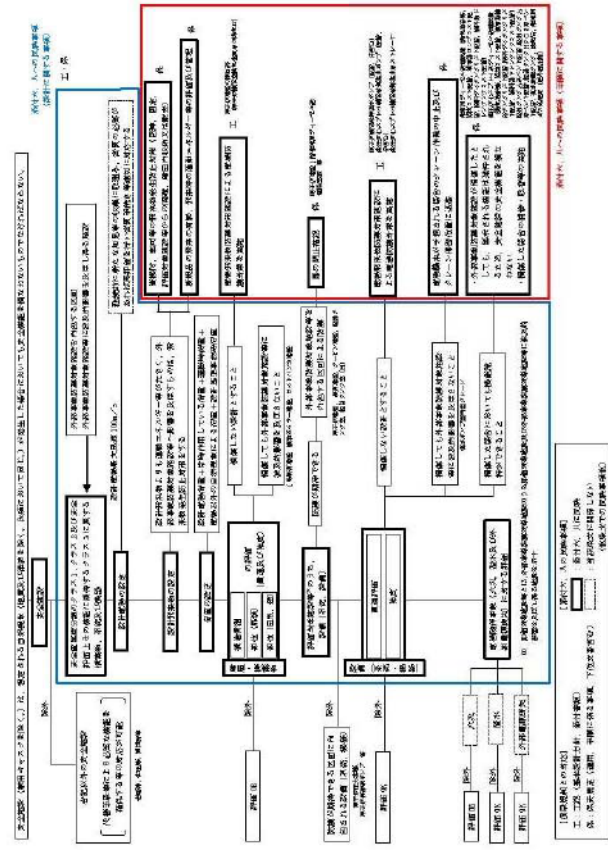
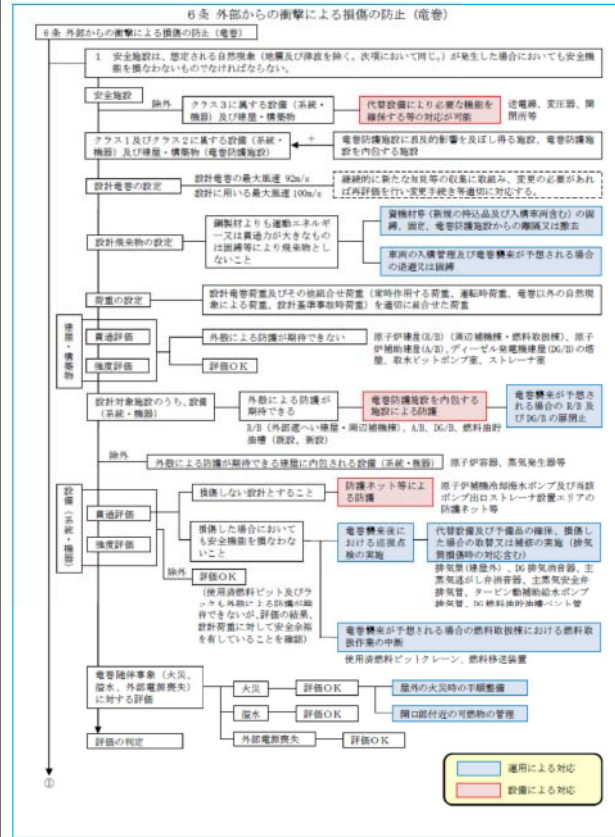
第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添2）

女川原子力発電所2号炉

泊発電所3号炉

大飯発電所3/4号炉

差異理由



資料構成の相違
 ・泊では全体の概要図を記載

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添2）

女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	大飯発電所3/4号炉	差異理由
<p>①</p> <p>2 重要安全施設は、当該重要安全施設に大きな影響を及ぼすおそれがある想定される自然現象により当該重要安全施設に作用する衝撃及び設計基準事故時に生ずる応力を適切に考慮したものでなければならない。</p> <p>重要安全施設</p> <p>クラス1及びクラス2のうち、自然現象の影響を受けやすい設備（系統・機器）及び建屋・構造物</p> <p>設計電圧の設定 設計電圧の最大風速 90m/s 設計に用いる最大風速 100m/s</p> <p>設計対象物の設定 鋼製材よりも運動エネルギー又は貫通力が大ききものは設計等により危険物としていないこと</p> <p>荷重の設定</p> <p>評価・適合性評価 構造評価 外敵による防護が期待できない 評価OK</p> <p>設計対象施設のうち、設備（系統・機器） 外敵による防護が期待できる 又は（外敵への防護・周辺機器類）、A/B、D/G、燃料取扱設備（既設、新設）</p> <p>除外 外敵による防護が期待できる建屋に内蔵される設備（系統・機器） 原子炉容器、蒸気発生器等</p> <p>設備（系）の評価 構造評価 損傷しない設計とすること 評価OK</p> <p>評価の判定</p> <p>適用による対応 設備による対応</p>	<p>①</p> <p>2 重要安全施設は、当該重要安全施設に大きな影響を及ぼすおそれがある想定される自然現象により当該重要安全施設に作用する衝撃及び設計基準事故時に生ずる応力を適切に考慮したものでなければならない。</p> <p>重要安全施設</p> <p>クラス1及びクラス2のうち、自然現象の影響を受けやすい設備（系統・機器）及び建屋・構造物</p> <p>設計電圧の設定 設計電圧の最大風速 90m/s 設計に用いる最大風速 100m/s</p> <p>設計対象物の設定 鋼製材よりも運動エネルギー又は貫通力が大ききものは設計等により危険物としていないこと</p> <p>荷重の設定</p> <p>評価・適合性評価 構造評価 外敵による防護が期待できない 評価OK</p> <p>設計対象施設のうち、設備（系統・機器） 外敵による防護が期待できる 又は（外敵への防護・周辺機器類）、A/B、D/G、燃料取扱設備（既設、新設）</p> <p>除外 外敵による防護が期待できる建屋に内蔵される設備（系統・機器） 原子炉容器、蒸気発生器等</p> <p>設備（系）の評価 構造評価 損傷しない設計とすること 評価OK</p> <p>評価の判定</p> <p>適用による対応 設備による対応</p>	<p>①</p> <p>2 重要安全施設は、当該重要安全施設に大きな影響を及ぼすおそれがある想定される自然現象により当該重要安全施設に作用する衝撃及び設計基準事故時に生ずる応力を適切に考慮したものでなければならない。</p> <p>重要安全施設</p> <p>クラス1及びクラス2のうち、自然現象の影響を受けやすい設備（系統・機器）及び建屋・構造物</p> <p>設計電圧の設定 設計電圧の最大風速 90m/s 設計に用いる最大風速 100m/s</p> <p>設計対象物の設定 鋼製材よりも運動エネルギー又は貫通力が大ききものは設計等により危険物としていないこと</p> <p>荷重の設定</p> <p>評価・適合性評価 構造評価 外敵による防護が期待できない 評価OK</p> <p>設計対象施設のうち、設備（系統・機器） 外敵による防護が期待できる 又は（外敵への防護・周辺機器類）、A/B、D/G、燃料取扱設備（既設、新設）</p> <p>除外 外敵による防護が期待できる建屋に内蔵される設備（系統・機器） 原子炉容器、蒸気発生器等</p> <p>設備（系）の評価 構造評価 損傷しない設計とすること 評価OK</p> <p>評価の判定</p> <p>適用による対応 設備による対応</p>	<p>差異理由</p> <p>資料構成の相違 ・泊では全体の概要図を記載</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添2）

大阪発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由																																														
	<p>技術的能力に係る運用対策等（設計基準）</p> <p>【6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）】</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>対象項目</th> <th>区分</th> <th>運用対策等</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">竜巻防護施設を内包する施設による防護</td> <td>運用・手順</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>体制</td> <td>(通常体制)</td> </tr> <tr> <td>保守・点検 教育・訓練</td> <td>・竜巻防護施設を内包する施設について、定期的に点検することにより適切な保守管理を行う。 ・保守・点検に関する教育</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">防護ネット等による防護</td> <td>運用・手順</td> <td>・竜巻飛来物防護対策設備（防護ネット等）の取付け・取り外しに関する手順</td> </tr> <tr> <td>体制</td> <td>(通常体制)</td> </tr> <tr> <td>保守・点検 教育・訓練</td> <td>・竜巻飛来物防護対策設備（防護ネット等）について、定期的に点検することにより適切な保守管理を行う。 ・運用・手順、保守・点検に関する教育</td> </tr> <tr> <td rowspan="5">資機材等（新規の押込品及び入構車両含む）の固縛、固定、竜巻防護施設からの離隔又は撤去</td> <td>運用・手順</td> <td>・資機材等（車両含む）の寸法、質量、形状から評価した高さ方向への飛散の有無、飛来時の運動エネルギー及び設置場所等を考慮した飛来物発生防止対策（固縛等の対策）変更評価手順及び評価結果の管理 ・竜巻に関する情報入手及び情報入手後の対応に関する運用・手順（周知、体制判断、竜巻襲来に備えた監視等の対応） ・竜巻襲来が予想される場合の対応に関する運用・手順（竜巻襲来に備えた屋外で使用中の資機材の飛来物発生防止対策の対応）</td> </tr> <tr> <td>体制</td> <td>(通常体制 [飛来物発生防止対策要否評価、評価結果管理、保守・点検]、トラブル対応体制)</td> </tr> <tr> <td>保守・点検</td> <td>・防護状況を定期的に点検することにより適切な保守管理を行う。</td> </tr> <tr> <td>教育・訓練</td> <td>・運用・手順、保守・点検に関する教育 ・固縛に関する訓練</td> </tr> <tr> <td>運用・手順</td> <td>・竜巻襲来が予想される場合の車両の進退又は固縛に関する運用・手順（進退ルート、進退場所等） ・車両の入構管理に関する運用・手順（入構車両の制限等） ・竜巻に関する情報入手及び情報入手後の対応に関する運用・手順（周知、体制判断、竜巻襲来に備えた監視等の対応） ・竜巻襲来が予想される場合の対応に関する運用・手順（竜巻襲来に備えた屋外で使用中の資機材の飛来物発生防止対策の対応）</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">車両の入構管理及び竜巻襲来が予想される場合の進退又は固縛</td> <td>体制</td> <td>(通常体制 [車両入構管理]、トラブル対応体制)</td> </tr> <tr> <td>保守・点検</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>教育・訓練</td> <td>・運用・手順、保守・点検に関する教育 ・車両の進退及び固縛に関する訓練</td> </tr> </tbody> </table>	対象項目	区分	運用対策等	竜巻防護施設を内包する施設による防護	運用・手順	-	体制	(通常体制)	保守・点検 教育・訓練	・竜巻防護施設を内包する施設について、定期的に点検することにより適切な保守管理を行う。 ・保守・点検に関する教育	防護ネット等による防護	運用・手順	・竜巻飛来物防護対策設備（防護ネット等）の取付け・取り外しに関する手順	体制	(通常体制)	保守・点検 教育・訓練	・竜巻飛来物防護対策設備（防護ネット等）について、定期的に点検することにより適切な保守管理を行う。 ・運用・手順、保守・点検に関する教育	資機材等（新規の押込品及び入構車両含む）の固縛、固定、竜巻防護施設からの離隔又は撤去	運用・手順	・資機材等（車両含む）の寸法、質量、形状から評価した高さ方向への飛散の有無、飛来時の運動エネルギー及び設置場所等を考慮した飛来物発生防止対策（固縛等の対策）変更評価手順及び評価結果の管理 ・竜巻に関する情報入手及び情報入手後の対応に関する運用・手順（周知、体制判断、竜巻襲来に備えた監視等の対応） ・竜巻襲来が予想される場合の対応に関する運用・手順（竜巻襲来に備えた屋外で使用中の資機材の飛来物発生防止対策の対応）	体制	(通常体制 [飛来物発生防止対策要否評価、評価結果管理、保守・点検]、トラブル対応体制)	保守・点検	・防護状況を定期的に点検することにより適切な保守管理を行う。	教育・訓練	・運用・手順、保守・点検に関する教育 ・固縛に関する訓練	運用・手順	・竜巻襲来が予想される場合の車両の進退又は固縛に関する運用・手順（進退ルート、進退場所等） ・車両の入構管理に関する運用・手順（入構車両の制限等） ・竜巻に関する情報入手及び情報入手後の対応に関する運用・手順（周知、体制判断、竜巻襲来に備えた監視等の対応） ・竜巻襲来が予想される場合の対応に関する運用・手順（竜巻襲来に備えた屋外で使用中の資機材の飛来物発生防止対策の対応）	車両の入構管理及び竜巻襲来が予想される場合の進退又は固縛	体制	(通常体制 [車両入構管理]、トラブル対応体制)	保守・点検	-	教育・訓練	・運用・手順、保守・点検に関する教育 ・車両の進退及び固縛に関する訓練	<p>運用、手順に係る対策等（設計基準）</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>対象項目</th> <th>区分</th> <th>運用対策等</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">設置許可基準規則対象条文 第5条 外部からの衝撃による損傷の防止</td> <td>運用・手順</td> <td>・屋外の飛散するおそれのある資機材、車両等については、飛来時の運動エネルギー等を評価し、評価対象施設等への影響の有無を確認する。評価対象施設等へ影響を及ぼす資機材、車両等については、固縛、固定、評価対象施設等からの離隔、建屋内部取納又は撤去の飛来物発生防止対策について手順等を定める。 ・資機材、車両等の質量、寸法、形状から算出した飛来時の運動エネルギー等による飛来物発生防止対策（固縛、固定、評価対象施設等からの離隔、建屋内部取納又は撤去）の評価方法手順及び評価結果の管理</td> </tr> <tr> <td>体制</td> <td>・担当部署による保守・点検の体制 ・日常点検 ・定期点検 ・損傷時の補修</td> </tr> <tr> <td>対象項目 資機材、車両等管理 資機材、車両等の飛来物発生防止対策（固縛、固定、評価対象施設等からの離隔、建屋内部取納又は撤去）</td> <td>運用・手順</td> <td>・運用・手順、保守・点検に関する教育 ・固縛に関する訓練</td> </tr> </tbody> </table>	対象項目	区分	運用対策等	設置許可基準規則対象条文 第5条 外部からの衝撃による損傷の防止	運用・手順	・屋外の飛散するおそれのある資機材、車両等については、飛来時の運動エネルギー等を評価し、評価対象施設等への影響の有無を確認する。評価対象施設等へ影響を及ぼす資機材、車両等については、固縛、固定、評価対象施設等からの離隔、建屋内部取納又は撤去の飛来物発生防止対策について手順等を定める。 ・資機材、車両等の質量、寸法、形状から算出した飛来時の運動エネルギー等による飛来物発生防止対策（固縛、固定、評価対象施設等からの離隔、建屋内部取納又は撤去）の評価方法手順及び評価結果の管理	体制	・担当部署による保守・点検の体制 ・日常点検 ・定期点検 ・損傷時の補修	対象項目 資機材、車両等管理 資機材、車両等の飛来物発生防止対策（固縛、固定、評価対象施設等からの離隔、建屋内部取納又は撤去）	運用・手順	・運用・手順、保守・点検に関する教育 ・固縛に関する訓練	<p>差異理由</p> <p>資料構成の相違 ・泊では、技術的能力に係る運用対策を記載</p>
対象項目	区分	運用対策等																																															
竜巻防護施設を内包する施設による防護	運用・手順	-																																															
	体制	(通常体制)																																															
	保守・点検 教育・訓練	・竜巻防護施設を内包する施設について、定期的に点検することにより適切な保守管理を行う。 ・保守・点検に関する教育																																															
防護ネット等による防護	運用・手順	・竜巻飛来物防護対策設備（防護ネット等）の取付け・取り外しに関する手順																																															
	体制	(通常体制)																																															
	保守・点検 教育・訓練	・竜巻飛来物防護対策設備（防護ネット等）について、定期的に点検することにより適切な保守管理を行う。 ・運用・手順、保守・点検に関する教育																																															
資機材等（新規の押込品及び入構車両含む）の固縛、固定、竜巻防護施設からの離隔又は撤去	運用・手順	・資機材等（車両含む）の寸法、質量、形状から評価した高さ方向への飛散の有無、飛来時の運動エネルギー及び設置場所等を考慮した飛来物発生防止対策（固縛等の対策）変更評価手順及び評価結果の管理 ・竜巻に関する情報入手及び情報入手後の対応に関する運用・手順（周知、体制判断、竜巻襲来に備えた監視等の対応） ・竜巻襲来が予想される場合の対応に関する運用・手順（竜巻襲来に備えた屋外で使用中の資機材の飛来物発生防止対策の対応）																																															
	体制	(通常体制 [飛来物発生防止対策要否評価、評価結果管理、保守・点検]、トラブル対応体制)																																															
	保守・点検	・防護状況を定期的に点検することにより適切な保守管理を行う。																																															
	教育・訓練	・運用・手順、保守・点検に関する教育 ・固縛に関する訓練																																															
	運用・手順	・竜巻襲来が予想される場合の車両の進退又は固縛に関する運用・手順（進退ルート、進退場所等） ・車両の入構管理に関する運用・手順（入構車両の制限等） ・竜巻に関する情報入手及び情報入手後の対応に関する運用・手順（周知、体制判断、竜巻襲来に備えた監視等の対応） ・竜巻襲来が予想される場合の対応に関する運用・手順（竜巻襲来に備えた屋外で使用中の資機材の飛来物発生防止対策の対応）																																															
車両の入構管理及び竜巻襲来が予想される場合の進退又は固縛	体制	(通常体制 [車両入構管理]、トラブル対応体制)																																															
	保守・点検	-																																															
	教育・訓練	・運用・手順、保守・点検に関する教育 ・車両の進退及び固縛に関する訓練																																															
対象項目	区分	運用対策等																																															
設置許可基準規則対象条文 第5条 外部からの衝撃による損傷の防止	運用・手順	・屋外の飛散するおそれのある資機材、車両等については、飛来時の運動エネルギー等を評価し、評価対象施設等への影響の有無を確認する。評価対象施設等へ影響を及ぼす資機材、車両等については、固縛、固定、評価対象施設等からの離隔、建屋内部取納又は撤去の飛来物発生防止対策について手順等を定める。 ・資機材、車両等の質量、寸法、形状から算出した飛来時の運動エネルギー等による飛来物発生防止対策（固縛、固定、評価対象施設等からの離隔、建屋内部取納又は撤去）の評価方法手順及び評価結果の管理																																															
	体制	・担当部署による保守・点検の体制 ・日常点検 ・定期点検 ・損傷時の補修																																															
対象項目 資機材、車両等管理 資機材、車両等の飛来物発生防止対策（固縛、固定、評価対象施設等からの離隔、建屋内部取納又は撤去）	運用・手順	・運用・手順、保守・点検に関する教育 ・固縛に関する訓練																																															

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添2）

大阪発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由																																																																																																													
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>対象項目</th> <th>区分</th> <th>運用対策等</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">電巻轉束が予想される場合のR/B及びDG/Bの扉閉止</td> <td>運用・手順</td> <td>・電巻轉束が予想される場合の原子炉建屋（R/B）及びディーゼルの電機建屋（DG/B）の扉閉止又は閉止状態確認に関する運用・手順 ・電巻に関する情報入手及び情報入手後の対応に関する運用・手順（周知、体制判断、電巻轉束に備えた監視等の対応） ・電巻轉束が予想される場合の対応に関する運用・手順（電巻轉束に備えた屋外で使用中の資機材の点検等の対応）</td> </tr> <tr> <td>体制</td> <td>（通常体制【保守・点検】、トラブル対応体制）</td> </tr> <tr> <td>保守・点検</td> <td>・DG/Bの扉について、定期的に点検することにより適切な保守管理を行う。</td> </tr> <tr> <td>教育・訓練</td> <td>・運用・手順、保守・点検に関する教育</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">電巻轉束が予想される場合の燃料取扱作業の中断</td> <td>運用・手順</td> <td>・電巻轉束が予想される場合の燃料取扱作業における燃料取扱作業の中断に関する運用・手順 ・電巻に関する情報入手及び情報入手後の対応に関する運用・手順（周知、体制判断、電巻轉束に備えた監視等の対応） ・電巻轉束が予想される場合の対応に関する運用・手順（電巻轉束に備えた屋外で使用中の資機材の飛来物発生防止対策の対応）</td> </tr> <tr> <td>体制</td> <td>（トラブル対応体制）</td> </tr> <tr> <td>保守・点検</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>教育・訓練</td> <td>・運用・手順に関する教育</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">電巻轉束後における点検の実施</td> <td>運用・手順</td> <td>・電巻轉束後の点検に関する運用・手順</td> </tr> <tr> <td>体制</td> <td>（通常体制）</td> </tr> <tr> <td>保守・点検</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">代替設備及び予備品の確保、損傷した場合の取替又は補修の実施</td> <td>運用・手順</td> <td>・必要な予備品、代替設備の管理手順 ・設備が損傷した場合の取替・補修に関する運用・手順</td> </tr> <tr> <td>体制</td> <td>（通常体制）</td> </tr> <tr> <td>保守・点検</td> <td>・代替設備について、定期的に点検することにより適切な保守管理を行う。</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">教育・訓練</td> <td>運用・手順</td> <td>・運用・手順、保守・点検に関する教育 ・設備損傷時の代替設備の使用訓練</td> </tr> <tr> <td>体制</td> <td>（通常体制）</td> </tr> <tr> <td>保守・点検</td> <td>・電巻轉束後の点検にて排気筒の損傷を確認した場合のプラント停止及び補修に関する運用・手順</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">排気筒損傷時の対応</td> <td>運用・手順</td> <td>・排気筒について、定期的に点検することにより適切な保守管理を行う。</td> </tr> <tr> <td>体制</td> <td>（通常体制）</td> </tr> <tr> <td>保守・点検</td> <td>・運用・手順、保守・点検に関する教育</td> </tr> <tr> <td>対象項目</td> <td>区分</td> <td>運用対策等</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">開口部付近の可燃物の管理</td> <td>運用・手順</td> <td>・開口部付近の持ち込み可燃物の管理</td> </tr> <tr> <td>体制</td> <td>（通常体制）</td> </tr> <tr> <td>保守・点検</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">屋外の火災時の手順整備</td> <td>運用・手順</td> <td>・火災発生現場の確認、中央制御室への連絡 ・化学消防自動車等を用いた初期消火活動</td> </tr> <tr> <td>体制</td> <td>（通常体制、初期消火要員）</td> </tr> <tr> <td>保守・点検</td> <td>・化学消防自動車、水槽付き消防ポンプ自動車、消火設備（消火器、消火栓等）、消防用資機材（防火服、空気呼吸器等）について、定期的に点検することにより適切な保守管理を行う。</td> </tr> <tr> <td>教育・訓練</td> <td>・火災防護に関する教育（初期消火活動含む） ・初期消火対応要員による総合的な初期消火訓練 ・消防訓練</td> </tr> </tbody> </table>	対象項目	区分	運用対策等	電巻轉束が予想される場合のR/B及びDG/Bの扉閉止	運用・手順	・電巻轉束が予想される場合の原子炉建屋（R/B）及びディーゼルの電機建屋（DG/B）の扉閉止又は閉止状態確認に関する運用・手順 ・電巻に関する情報入手及び情報入手後の対応に関する運用・手順（周知、体制判断、電巻轉束に備えた監視等の対応） ・電巻轉束が予想される場合の対応に関する運用・手順（電巻轉束に備えた屋外で使用中の資機材の点検等の対応）	体制	（通常体制【保守・点検】、トラブル対応体制）	保守・点検	・DG/Bの扉について、定期的に点検することにより適切な保守管理を行う。	教育・訓練	・運用・手順、保守・点検に関する教育	電巻轉束が予想される場合の燃料取扱作業の中断	運用・手順	・電巻轉束が予想される場合の燃料取扱作業における燃料取扱作業の中断に関する運用・手順 ・電巻に関する情報入手及び情報入手後の対応に関する運用・手順（周知、体制判断、電巻轉束に備えた監視等の対応） ・電巻轉束が予想される場合の対応に関する運用・手順（電巻轉束に備えた屋外で使用中の資機材の飛来物発生防止対策の対応）	体制	（トラブル対応体制）	保守・点検	—	教育・訓練	・運用・手順に関する教育	電巻轉束後における点検の実施	運用・手順	・電巻轉束後の点検に関する運用・手順	体制	（通常体制）	保守・点検	—	代替設備及び予備品の確保、損傷した場合の取替又は補修の実施	運用・手順	・必要な予備品、代替設備の管理手順 ・設備が損傷した場合の取替・補修に関する運用・手順	体制	（通常体制）	保守・点検	・代替設備について、定期的に点検することにより適切な保守管理を行う。	教育・訓練	運用・手順	・運用・手順、保守・点検に関する教育 ・設備損傷時の代替設備の使用訓練	体制	（通常体制）	保守・点検	・電巻轉束後の点検にて排気筒の損傷を確認した場合のプラント停止及び補修に関する運用・手順	排気筒損傷時の対応	運用・手順	・排気筒について、定期的に点検することにより適切な保守管理を行う。	体制	（通常体制）	保守・点検	・運用・手順、保守・点検に関する教育	対象項目	区分	運用対策等	開口部付近の可燃物の管理	運用・手順	・開口部付近の持ち込み可燃物の管理	体制	（通常体制）	保守・点検	—	屋外の火災時の手順整備	運用・手順	・火災発生現場の確認、中央制御室への連絡 ・化学消防自動車等を用いた初期消火活動	体制	（通常体制、初期消火要員）	保守・点検	・化学消防自動車、水槽付き消防ポンプ自動車、消火設備（消火器、消火栓等）、消防用資機材（防火服、空気呼吸器等）について、定期的に点検することにより適切な保守管理を行う。	教育・訓練	・火災防護に関する教育（初期消火活動含む） ・初期消火対応要員による総合的な初期消火訓練 ・消防訓練	<table border="1"> <thead> <tr> <th>設置許可基準規則 対応状況</th> <th>対象項目</th> <th>運用・手順</th> <th>体制</th> <th>保守・点検</th> <th>教育・訓練</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">外部からの 防風による風速 の防止</td> <td>運用・手順</td> <td>・電巻轉束が予想される場合及び電巻轉束が予想される場合の対応に関する運用・手順（周知、体制判断、実地対応等） ・電巻轉束が予想される場合の対応に関する運用・手順（電巻轉束に備えた屋外で使用中の資機材の点検等の対応） ・電巻轉束が予想される場合の対応に関する運用・手順（電巻轉束に備えた屋外で使用中の資機材の飛来物発生防止対策の対応） ・電巻轉束が予想される場合の燃料取扱作業における燃料取扱作業の中断に関する運用・手順 ・電巻に関する情報入手及び情報入手後の対応に関する運用・手順（周知、体制判断、実地対応等） ・電巻轉束が予想される場合の対応に関する運用・手順（電巻轉束に備えた屋外で使用中の資機材の点検等の対応） ・電巻轉束が予想される場合の対応に関する運用・手順（電巻轉束に備えた屋外で使用中の資機材の飛来物発生防止対策の対応） ・電巻轉束後の点検に関する運用・手順 ・電巻轉束後の点検にて排気筒の損傷を確認した場合のプラント停止及び補修に関する運用・手順</td> <td>（通常体制）</td> <td>—</td> <td>・運用・手順、保守・点検に関する教育</td> </tr> <tr> <td>体制</td> <td>（通常体制）</td> <td>（通常体制）</td> <td>—</td> <td>・運用・手順に関する教育</td> </tr> <tr> <td></td> <td>運用・手順</td> <td>・電巻轉束が予想される場合の燃料取扱作業における燃料取扱作業の中断に関する運用・手順 ・電巻に関する情報入手及び情報入手後の対応に関する運用・手順（周知、体制判断、実地対応等） ・電巻轉束が予想される場合の対応に関する運用・手順（電巻轉束に備えた屋外で使用中の資機材の点検等の対応） ・電巻轉束が予想される場合の対応に関する運用・手順（電巻轉束に備えた屋外で使用中の資機材の飛来物発生防止対策の対応） ・電巻轉束が予想される場合の燃料取扱作業における燃料取扱作業の中断に関する運用・手順 ・電巻に関する情報入手及び情報入手後の対応に関する運用・手順（周知、体制判断、実地対応等） ・電巻轉束が予想される場合の対応に関する運用・手順（電巻轉束に備えた屋外で使用中の資機材の点検等の対応） ・電巻轉束が予想される場合の対応に関する運用・手順（電巻轉束に備えた屋外で使用中の資機材の飛来物発生防止対策の対応） ・電巻轉束後の点検に関する運用・手順 ・電巻轉束後の点検にて排気筒の損傷を確認した場合のプラント停止及び補修に関する運用・手順</td> <td>（通常体制）</td> <td>—</td> <td>・運用・手順、保守・点検に関する教育</td> </tr> <tr> <td></td> <td>体制</td> <td>（通常体制）</td> <td>（通常体制）</td> <td>—</td> <td>・運用・手順に関する教育</td> </tr> <tr> <td></td> <td>保守・点検</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>・運用・手順、保守・点検に関する教育</td> </tr> <tr> <td></td> <td>教育・訓練</td> <td>・運用・手順、保守・点検に関する教育 ・設備損傷時の代替設備の使用訓練</td> <td>・電巻轉束が予想される場合の燃料取扱作業における燃料取扱作業の中断に関する運用・手順 ・電巻に関する情報入手及び情報入手後の対応に関する運用・手順（周知、体制判断、実地対応等） ・電巻轉束が予想される場合の対応に関する運用・手順（電巻轉束に備えた屋外で使用中の資機材の点検等の対応） ・電巻轉束が予想される場合の対応に関する運用・手順（電巻轉束に備えた屋外で使用中の資機材の飛来物発生防止対策の対応） ・電巻轉束が予想される場合の燃料取扱作業における燃料取扱作業の中断に関する運用・手順 ・電巻に関する情報入手及び情報入手後の対応に関する運用・手順（周知、体制判断、実地対応等） ・電巻轉束が予想される場合の対応に関する運用・手順（電巻轉束に備えた屋外で使用中の資機材の点検等の対応） ・電巻轉束が予想される場合の対応に関する運用・手順（電巻轉束に備えた屋外で使用中の資機材の飛来物発生防止対策の対応） ・電巻轉束後の点検に関する運用・手順 ・電巻轉束後の点検にて排気筒の損傷を確認した場合のプラント停止及び補修に関する運用・手順</td> <td>（通常体制）</td> <td>・運用・手順、保守・点検に関する教育</td> </tr> </tbody> </table>	設置許可基準規則 対応状況	対象項目	運用・手順	体制	保守・点検	教育・訓練	外部からの 防風による風速 の防止	運用・手順	・電巻轉束が予想される場合及び電巻轉束が予想される場合の対応に関する運用・手順（周知、体制判断、実地対応等） ・電巻轉束が予想される場合の対応に関する運用・手順（電巻轉束に備えた屋外で使用中の資機材の点検等の対応） ・電巻轉束が予想される場合の対応に関する運用・手順（電巻轉束に備えた屋外で使用中の資機材の飛来物発生防止対策の対応） ・電巻轉束が予想される場合の燃料取扱作業における燃料取扱作業の中断に関する運用・手順 ・電巻に関する情報入手及び情報入手後の対応に関する運用・手順（周知、体制判断、実地対応等） ・電巻轉束が予想される場合の対応に関する運用・手順（電巻轉束に備えた屋外で使用中の資機材の点検等の対応） ・電巻轉束が予想される場合の対応に関する運用・手順（電巻轉束に備えた屋外で使用中の資機材の飛来物発生防止対策の対応） ・電巻轉束後の点検に関する運用・手順 ・電巻轉束後の点検にて排気筒の損傷を確認した場合のプラント停止及び補修に関する運用・手順	（通常体制）	—	・運用・手順、保守・点検に関する教育	体制	（通常体制）	（通常体制）	—	・運用・手順に関する教育		運用・手順	・電巻轉束が予想される場合の燃料取扱作業における燃料取扱作業の中断に関する運用・手順 ・電巻に関する情報入手及び情報入手後の対応に関する運用・手順（周知、体制判断、実地対応等） ・電巻轉束が予想される場合の対応に関する運用・手順（電巻轉束に備えた屋外で使用中の資機材の点検等の対応） ・電巻轉束が予想される場合の対応に関する運用・手順（電巻轉束に備えた屋外で使用中の資機材の飛来物発生防止対策の対応） ・電巻轉束が予想される場合の燃料取扱作業における燃料取扱作業の中断に関する運用・手順 ・電巻に関する情報入手及び情報入手後の対応に関する運用・手順（周知、体制判断、実地対応等） ・電巻轉束が予想される場合の対応に関する運用・手順（電巻轉束に備えた屋外で使用中の資機材の点検等の対応） ・電巻轉束が予想される場合の対応に関する運用・手順（電巻轉束に備えた屋外で使用中の資機材の飛来物発生防止対策の対応） ・電巻轉束後の点検に関する運用・手順 ・電巻轉束後の点検にて排気筒の損傷を確認した場合のプラント停止及び補修に関する運用・手順	（通常体制）	—	・運用・手順、保守・点検に関する教育		体制	（通常体制）	（通常体制）	—	・運用・手順に関する教育		保守・点検	—	—	—	・運用・手順、保守・点検に関する教育		教育・訓練	・運用・手順、保守・点検に関する教育 ・設備損傷時の代替設備の使用訓練	・電巻轉束が予想される場合の燃料取扱作業における燃料取扱作業の中断に関する運用・手順 ・電巻に関する情報入手及び情報入手後の対応に関する運用・手順（周知、体制判断、実地対応等） ・電巻轉束が予想される場合の対応に関する運用・手順（電巻轉束に備えた屋外で使用中の資機材の点検等の対応） ・電巻轉束が予想される場合の対応に関する運用・手順（電巻轉束に備えた屋外で使用中の資機材の飛来物発生防止対策の対応） ・電巻轉束が予想される場合の燃料取扱作業における燃料取扱作業の中断に関する運用・手順 ・電巻に関する情報入手及び情報入手後の対応に関する運用・手順（周知、体制判断、実地対応等） ・電巻轉束が予想される場合の対応に関する運用・手順（電巻轉束に備えた屋外で使用中の資機材の点検等の対応） ・電巻轉束が予想される場合の対応に関する運用・手順（電巻轉束に備えた屋外で使用中の資機材の飛来物発生防止対策の対応） ・電巻轉束後の点検に関する運用・手順 ・電巻轉束後の点検にて排気筒の損傷を確認した場合のプラント停止及び補修に関する運用・手順	（通常体制）	・運用・手順、保守・点検に関する教育	<p>資料構成の相違 ・泊では、技術的能力に係る運用対策を記載</p>
対象項目	区分	運用対策等																																																																																																														
電巻轉束が予想される場合のR/B及びDG/Bの扉閉止	運用・手順	・電巻轉束が予想される場合の原子炉建屋（R/B）及びディーゼルの電機建屋（DG/B）の扉閉止又は閉止状態確認に関する運用・手順 ・電巻に関する情報入手及び情報入手後の対応に関する運用・手順（周知、体制判断、電巻轉束に備えた監視等の対応） ・電巻轉束が予想される場合の対応に関する運用・手順（電巻轉束に備えた屋外で使用中の資機材の点検等の対応）																																																																																																														
	体制	（通常体制【保守・点検】、トラブル対応体制）																																																																																																														
	保守・点検	・DG/Bの扉について、定期的に点検することにより適切な保守管理を行う。																																																																																																														
	教育・訓練	・運用・手順、保守・点検に関する教育																																																																																																														
電巻轉束が予想される場合の燃料取扱作業の中断	運用・手順	・電巻轉束が予想される場合の燃料取扱作業における燃料取扱作業の中断に関する運用・手順 ・電巻に関する情報入手及び情報入手後の対応に関する運用・手順（周知、体制判断、電巻轉束に備えた監視等の対応） ・電巻轉束が予想される場合の対応に関する運用・手順（電巻轉束に備えた屋外で使用中の資機材の飛来物発生防止対策の対応）																																																																																																														
	体制	（トラブル対応体制）																																																																																																														
	保守・点検	—																																																																																																														
	教育・訓練	・運用・手順に関する教育																																																																																																														
電巻轉束後における点検の実施	運用・手順	・電巻轉束後の点検に関する運用・手順																																																																																																														
	体制	（通常体制）																																																																																																														
	保守・点検	—																																																																																																														
代替設備及び予備品の確保、損傷した場合の取替又は補修の実施	運用・手順	・必要な予備品、代替設備の管理手順 ・設備が損傷した場合の取替・補修に関する運用・手順																																																																																																														
	体制	（通常体制）																																																																																																														
	保守・点検	・代替設備について、定期的に点検することにより適切な保守管理を行う。																																																																																																														
教育・訓練	運用・手順	・運用・手順、保守・点検に関する教育 ・設備損傷時の代替設備の使用訓練																																																																																																														
	体制	（通常体制）																																																																																																														
	保守・点検	・電巻轉束後の点検にて排気筒の損傷を確認した場合のプラント停止及び補修に関する運用・手順																																																																																																														
排気筒損傷時の対応	運用・手順	・排気筒について、定期的に点検することにより適切な保守管理を行う。																																																																																																														
	体制	（通常体制）																																																																																																														
	保守・点検	・運用・手順、保守・点検に関する教育																																																																																																														
対象項目	区分	運用対策等																																																																																																														
開口部付近の可燃物の管理	運用・手順	・開口部付近の持ち込み可燃物の管理																																																																																																														
	体制	（通常体制）																																																																																																														
	保守・点検	—																																																																																																														
屋外の火災時の手順整備	運用・手順	・火災発生現場の確認、中央制御室への連絡 ・化学消防自動車等を用いた初期消火活動																																																																																																														
	体制	（通常体制、初期消火要員）																																																																																																														
	保守・点検	・化学消防自動車、水槽付き消防ポンプ自動車、消火設備（消火器、消火栓等）、消防用資機材（防火服、空気呼吸器等）について、定期的に点検することにより適切な保守管理を行う。																																																																																																														
教育・訓練	・火災防護に関する教育（初期消火活動含む） ・初期消火対応要員による総合的な初期消火訓練 ・消防訓練																																																																																																															
設置許可基準規則 対応状況	対象項目	運用・手順	体制	保守・点検	教育・訓練																																																																																																											
外部からの 防風による風速 の防止	運用・手順	・電巻轉束が予想される場合及び電巻轉束が予想される場合の対応に関する運用・手順（周知、体制判断、実地対応等） ・電巻轉束が予想される場合の対応に関する運用・手順（電巻轉束に備えた屋外で使用中の資機材の点検等の対応） ・電巻轉束が予想される場合の対応に関する運用・手順（電巻轉束に備えた屋外で使用中の資機材の飛来物発生防止対策の対応） ・電巻轉束が予想される場合の燃料取扱作業における燃料取扱作業の中断に関する運用・手順 ・電巻に関する情報入手及び情報入手後の対応に関する運用・手順（周知、体制判断、実地対応等） ・電巻轉束が予想される場合の対応に関する運用・手順（電巻轉束に備えた屋外で使用中の資機材の点検等の対応） ・電巻轉束が予想される場合の対応に関する運用・手順（電巻轉束に備えた屋外で使用中の資機材の飛来物発生防止対策の対応） ・電巻轉束後の点検に関する運用・手順 ・電巻轉束後の点検にて排気筒の損傷を確認した場合のプラント停止及び補修に関する運用・手順	（通常体制）	—	・運用・手順、保守・点検に関する教育																																																																																																											
	体制	（通常体制）	（通常体制）	—	・運用・手順に関する教育																																																																																																											
	運用・手順	・電巻轉束が予想される場合の燃料取扱作業における燃料取扱作業の中断に関する運用・手順 ・電巻に関する情報入手及び情報入手後の対応に関する運用・手順（周知、体制判断、実地対応等） ・電巻轉束が予想される場合の対応に関する運用・手順（電巻轉束に備えた屋外で使用中の資機材の点検等の対応） ・電巻轉束が予想される場合の対応に関する運用・手順（電巻轉束に備えた屋外で使用中の資機材の飛来物発生防止対策の対応） ・電巻轉束が予想される場合の燃料取扱作業における燃料取扱作業の中断に関する運用・手順 ・電巻に関する情報入手及び情報入手後の対応に関する運用・手順（周知、体制判断、実地対応等） ・電巻轉束が予想される場合の対応に関する運用・手順（電巻轉束に備えた屋外で使用中の資機材の点検等の対応） ・電巻轉束が予想される場合の対応に関する運用・手順（電巻轉束に備えた屋外で使用中の資機材の飛来物発生防止対策の対応） ・電巻轉束後の点検に関する運用・手順 ・電巻轉束後の点検にて排気筒の損傷を確認した場合のプラント停止及び補修に関する運用・手順	（通常体制）	—	・運用・手順、保守・点検に関する教育																																																																																																											
	体制	（通常体制）	（通常体制）	—	・運用・手順に関する教育																																																																																																											
	保守・点検	—	—	—	・運用・手順、保守・点検に関する教育																																																																																																											
	教育・訓練	・運用・手順、保守・点検に関する教育 ・設備損傷時の代替設備の使用訓練	・電巻轉束が予想される場合の燃料取扱作業における燃料取扱作業の中断に関する運用・手順 ・電巻に関する情報入手及び情報入手後の対応に関する運用・手順（周知、体制判断、実地対応等） ・電巻轉束が予想される場合の対応に関する運用・手順（電巻轉束に備えた屋外で使用中の資機材の点検等の対応） ・電巻轉束が予想される場合の対応に関する運用・手順（電巻轉束に備えた屋外で使用中の資機材の飛来物発生防止対策の対応） ・電巻轉束が予想される場合の燃料取扱作業における燃料取扱作業の中断に関する運用・手順 ・電巻に関する情報入手及び情報入手後の対応に関する運用・手順（周知、体制判断、実地対応等） ・電巻轉束が予想される場合の対応に関する運用・手順（電巻轉束に備えた屋外で使用中の資機材の点検等の対応） ・電巻轉束が予想される場合の対応に関する運用・手順（電巻轉束に備えた屋外で使用中の資機材の飛来物発生防止対策の対応） ・電巻轉束後の点検に関する運用・手順 ・電巻轉束後の点検にて排気筒の損傷を確認した場合のプラント停止及び補修に関する運用・手順	（通常体制）	・運用・手順、保守・点検に関する教育																																																																																																											

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添2）

大阪発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由
(該当する資料無し)	別添3 泊発電所3号炉 竜巻影響評価における飛来物発生防止対策を実施する対象物の選定プロセスについて	(該当する資料無し)	差異理由 資料構成の相違 ・泊では、飛来物防止対策を実施するプロセスを記載

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添2）

大阪発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由
	<p>1. はじめに</p> <p>設置許可基準規則第6条において、外部からの衝撃による損傷の防止として、安全施設は、想定される自然現象(地震及び津波を除く。)が発生した場合においても安全機能を損なわないものでなければならないと規定されており、この想定される自然現象の一つとして竜巻が挙げられている。</p> <p>当該規定を満足することを確認するため、原子炉施設の供用期間中に極めてまれに発生する突風、強風を引き起こす自然現象としての竜巻及びその随件事象等によって原子炉施設の安全性を損なうことのない設計であることを確認するための「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド」を参照して竜巻影響評価を実施し、竜巻防護施設が安全機能を損なわないことを確認している。</p> <p>当該評価にあたっては、竜巻により発電所敷地内の屋外にある各種資機材等が飛来物となり、竜巻防護施設が安全機能を損なわないために、竜巻防護施設に影響を及ぼす可能性のある物に対して、固縛、固定、竜巻防護施設からの隔離又は撤去等の飛来物発生防止対策を実施することとしていることから、当該評価における飛来物発生防止対策を実施する対象物の選定プロセスについて以下に記載する。</p> <p>2. 現地確認項目及び内容</p> <p>発電所敷地内の屋外にある各種資機材等が飛来物となり、竜巻防護施設が安全機能を損なわないためには、飛来物となる可能性のある物の中から、飛来物発生防止対策を実施する対象物を選定する必要がある。</p> <p>具体的には下記(1)～(4)のプロセス（添付資料1参照）により、飛来物発生防止対策を実施する対象物を選定することとし、選定にあたっては、現地において飛来物となる可能性のある物の調査を行った。</p> <p>(1) 飛来物となる可能性のある物の評価</p> <p>飛来物となる可能性のある物について、寸法、質量、形状から、高さ方向への飛散の有無、飛来時の運動エネルギー及び貫通力を評価する。</p> <p>(2) 車両飛散防止対策範囲の設定</p> <p>高さ方向へ飛散する車両の最長の飛散距離を算出して車両飛散防止対策範囲を設定する。</p> <p>(3) 横滑り防止対策範囲の設定</p> <p>空力パラメータが0.0028の時の移動距離(高さ方向へ飛散しないが横滑りする物の最長の移動距離)を算出して横滑り防止対策範囲を設定する。</p> <p>(4) 飛来物発生防止対策要否の評価</p> <p>a. 高さ方向へ飛散する物</p> <p>(a) 上記(1)から算出した運動エネルギー又は貫通力が設計飛来物である鋼製材又は鋼製パイプ※より大きい物は飛来物発生防止対策を実施する。</p> <p>(b) 運動エネルギー及び貫通力が鋼製材又は鋼製パイプ※より小さい物についても、竜巻防護施設への影響を軽減する観点から、適切に飛来物発生防止対策を実施する。</p>		<p>資料構成の相違</p> <p>・泊では、飛来物防止対策を実施するプロセスを記載</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添2）

大阪発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由
	<p>(c) 上記(a)で飛来物発生防止対策を実施する物のうち、上記(3)で設定した範囲にある物については、横滑り防止も考慮する。</p> <p>(d) 上記(2)で設定した範囲外にある車両については、飛来物発生防止対策は不要とする。</p> <p>また、停車車両については、竜巻襲来が予測される場合は上記(2)で設定した範囲外に退避する運用とする。</p> <p>※：使用済燃料ラック及び新燃料ラック内に侵入する可能性のある物（衝突面の最小寸法が0.228m×0.228m以下）の場合は鋼製パイプと比較する。</p> <p>b. 高さ方向へ飛散しないが横滑りする物 上記(3)で設定した範囲にある場合は、横滑りを防止する観点から、飛来物発生防止対策を実施する。</p> <p><現地調査> 発電所敷地内の屋外にある各種資機材等を調査し、地盤・建物に固定されていない物及び固定されているが竜巻によって飛散が考えられる物を対象として、飛来物となる可能性のある物を抽出した。 抽出した飛来物となる可能性のある物について、上記(1)～(4)に従って飛来物発生防止対策の要否を評価した。</p> <p>3. 記録の取り扱い 発電所敷地内の屋外にある飛来物となる可能性のある物について、高さ方向への飛散の有無、飛来時の運動エネルギー、貫通力等をまとめた「飛来物管理表」（添付資料2参照）を作成する（当該管理表に従って、飛来物発生防止対策を実施する対象物については、固縛、固定、竜巻防護施設からの離隔又は撤去等を実施する）。</p> <p>4. 今後の対応 (1) 「飛来物管理表」による物品管理 今後、発電所敷地内に新たに持ち込まれる物品、新規に入構する車両等については、2.(1)～(4)のプロセスに基づいて評価し、管理を行う予定としている。</p> <p>(2) 車両飛散防止対策範囲の管理 今後、新たに車両が入構する等により、車両飛散防止対策範囲が変更となる場合には、2.(2),(4)のプロセスに基づいて飛来物発生防止対策の要否を再評価する。</p> <p>(3) 横滑り防止対策範囲の管理 今後、竜巻防護施設が追加されること等により、横滑り防止対策範囲が変更となる場合には、2.(3),(4)のプロセスに基づいて飛来物発生防止対策の要否を再評価する。</p>		

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添2）

大阪発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	差異理由
	<p style="text-align: right;">添付資料1</p> <p>①発電所敷地内の現地調査 泊発電所敷地内において現地調査を実施し、飛来物となる可能性のある物を抽出する。</p> <p>↓</p> <p>②飛来物となる可能性のある物の評価 飛来物となる可能性のある物について、寸法、質量、形状から、高さ方向への飛散の有無、飛来時の運動エネルギー及び貫通力を評価する。</p> <p>↓</p> <p>③車両飛散防止対策範囲の設定 高さ方向へ飛散する車両の最長の飛散距離を算出して車両飛散防止対策範囲を設定する。</p> <p>↓</p> <p>④横滑り防止対策範囲の設定 空力パラメータが0.0028の時の移動距離（高さ方向へ飛散しないが横滑りする物の最長の移動距離）を算出して横滑り防止対策範囲を設定する。</p> <p>↓</p> <p>⑤飛来物発生防止対策要否の評価 上記②、③及び④の結果を考慮して、飛来物発生防止対策の要否を評価する。</p> <p>↓</p> <p>⑥飛来物管理表の作成 泊発電所敷地内の飛来物となる可能性のある物をまとめた「飛来物管理表」を作成する。</p> <p>注1）新たに持ち込まれる物品等については、上記②以降のプロセスを実施する。 注2）車両飛散防止対策範囲が変更となる場合には、上記③及び⑤以降のプロセスを実施する（再評価）。 注3）横滑り対策範囲が変更となる場合には、上記④以降のプロセスを実施する（再評価）。</p> <p style="text-align: center;">図-1 飛来物発生防止対策を実施する対象物の選定プロセス</p>		<p>資料構成の相違 ・泊では、飛来物防止対策を実施するプロセスを記載</p>

赤字: 設備、運用又は体制の相違 (設計方針の相違)
 青字: 記載箇所又は記載内容の相違 (記載方針の相違)
 緑字: 記載表現、設備名称の相違 (実質的な相違なし)

大阪発電所3/4号炉

泊発電所3号炉

女川原子力発電所2号炉

差異理由

表-1 飛来物管理表

No.	品名	形状又は設置形式	高さ (m)	幅 (m)	重量 (kg)	落下高さ (m)	落下速度 (m/s)	落下エネルギー (kJ)	落下位置 (m)	落下方向 (°)	落下位置		落下方向		備考	
											落下位置 (m)	落下方向 (°)	落下位置 (m)	落下方向 (°)		
1	送電線	送電線(10.5m)	1.30	1.15	25	0.0227	0	0	0	0	0	0	0	0	0	X
2	送電線	送電線(10.5m)	0.85	0.65	6	0.0181	0	0	0	0	0	0	0	0	0	X
3	送電線	送電線(10.5m)	0.85	0.65	6	0.0181	0	0	0	0	0	0	0	0	0	X
4	送電線	送電線(10.5m)	0.85	0.65	6	0.0181	0	0	0	0	0	0	0	0	0	X
5	送電線	送電線(10.5m)	0.85	0.65	6	0.0181	0	0	0	0	0	0	0	0	0	X
6	送電線	送電線(10.5m)	0.85	0.65	6	0.0181	0	0	0	0	0	0	0	0	0	X
7	送電線	送電線(10.5m)	0.85	0.65	6	0.0181	0	0	0	0	0	0	0	0	0	X
8	送電線	送電線(10.5m)	0.85	0.65	6	0.0181	0	0	0	0	0	0	0	0	0	X
9	送電線	送電線(10.5m)	0.85	0.65	6	0.0181	0	0	0	0	0	0	0	0	0	X
10	送電線	送電線(10.5m)	0.85	0.65	6	0.0181	0	0	0	0	0	0	0	0	0	X
11	送電線	送電線(10.5m)	0.85	0.65	6	0.0181	0	0	0	0	0	0	0	0	0	X
12	送電線	送電線(10.5m)	0.85	0.65	6	0.0181	0	0	0	0	0	0	0	0	0	X
13	送電線	送電線(10.5m)	0.85	0.65	6	0.0181	0	0	0	0	0	0	0	0	0	X
14	送電線	送電線(10.5m)	0.85	0.65	6	0.0181	0	0	0	0	0	0	0	0	0	X
15	送電線	送電線(10.5m)	0.85	0.65	6	0.0181	0	0	0	0	0	0	0	0	0	X
16	送電線	送電線(10.5m)	0.85	0.65	6	0.0181	0	0	0	0	0	0	0	0	0	X
17	送電線	送電線(10.5m)	0.85	0.65	6	0.0181	0	0	0	0	0	0	0	0	0	X
18	送電線	送電線(10.5m)	0.85	0.65	6	0.0181	0	0	0	0	0	0	0	0	0	X
19	送電線	送電線(10.5m)	0.85	0.65	6	0.0181	0	0	0	0	0	0	0	0	0	X
20	送電線	送電線(10.5m)	0.85	0.65	6	0.0181	0	0	0	0	0	0	0	0	0	X

添付資料 2

SAMPLE

資料構成の相違
 ・泊では、飛来物防止
 対策を実施するプロ
 セスを記載

泊発電所3号炉 審査取りまとめ資料 比較対象プラントの選定について

本資料は、泊発電所3号炉（以降、「泊3号炉」という。）のプラント側審査において地震・津波側審査の進捗を待つ期間があったことを踏まえた、審査取りまとめ資料（以降、「まとめ資料」という。）の比較対象プラントの選定について整理を行うものである。

- 整理を行う経緯は、以下の通り
 - 泊3号炉のプラント側審査が地震・津波側審査の進捗待ちとなった期間において、他社プラントの新規制基準適合性審査が実施され、まとめ資料の充実が図られた。
 - 泊3号炉が、まとめ資料一式を提出した2017年3月時点での新規制基準適合性審査はPWRプラントが中心であったが、現在はBWRプラントが中心となっており、それぞれの炉型の審査結果が積み上がった状況にある。
 - 泊3号炉はPWRであり、PWR特有の設備等を有することから、まとめ資料に先行の審査内容を反映する際には、単純に直近の許可済みBWRプラントを反映するのではなく、適切な比較対象プラントを選定した上で反映する必要がある。

- 比較対象プラントを選定する考え方は、以下の通り。

【基準適合に係る設計を反映するために比較するプラント（基本となる比較対象プラント）選定の考え方】

各条文・審査項目の要求を満たすための設備構成・仕様、環境、運用を踏まえ、許可済みプラントの中から、新しい実績のプラントを選定する。具体的には以下の通り。

- ✓ 炉型に拠らず共通的な内容については、泊3号炉の地震・津波側審査が進捗した時点（2021年7月）で直近に許可済みであった女川2号炉を比較対象として先行審査知見の取り込みを行う。なお、同時期に審査が行われ、女川2号炉に次いで許可を受けた島根2号炉については、女川2号炉と島根2号炉の差異を確認し、島根2号炉との差異の中で泊3号炉の基準適合を示すために必要なものは反映する。
- ✓ 炉型固有の設備等を有する場合については、PWRプラントの新規制基準適合性審査の最終実績である大飯3/4号炉を選定する。
- ✓ 個別の設計事項に相似性がある場合（例えば3ループ特有の設計等）、大飯3/4号炉以外の適切なプラントを選定する。

【先行審査知見^{*1}を反映するために比較するプラント選定の考え方】

炉型に拠らないことから、まとめ資料を作成している時点で最新の許可済みプラントとする。具体的には以下の通り。

- ✓ 泊3号炉の地震・津波側審査が進捗した時点（2021年7月）で直近に許可済みであった女川2号炉を比較対象として先行審査知見の取り込みを行う。なお、同時期に

審査が行われ、女川 2 号炉に次いで許可を受けた島根 2 号炉については、女川 2 号炉と島根 2 号炉の差異を確認し、島根 2 号炉との差異の中で泊 3 号炉の基準適合を示すために必要なものは反映する。

※ 1 主な事項は、以下の通り

- ✓ これまでの審査の中で適正化された記載
- ✓ 基準適合性を示すための説明の範囲、深さ
- ✓ 設置（変更）許可申請書に記載する範囲、深さ

- 上述に基づく検討結果として、「基準適合に係る設計」と「先行審査知見」を反映するために選定した比較対象プラント一覧とその選定理由を別紙 1 に、条文・審査項目毎の詳細を別紙 2 に示す。
 - 別紙 1：比較対象プラント一覧
 - 別紙 2：比較対象プラント選定の詳細

以上

比較対象プラント一覧

凡例

●大飯3/4号炉

●女川2号炉

●それ以外の場合

主な審査項目	ステータス	基準適合に係る設計を反映するための比較		先行審査知見を反映するための比較対象	比較表の様式	
		比較対象	選定理由			
外部事象 (第6条)	・竜巻に対する設計方針	概ね説明済み	大飯3/4号炉	防護対象設備を内包した建屋設計の類似	女川2号炉	女川-泊-大飯
	・火山事象に対する設計方針	概ね説明済み	女川2号炉	炉型によらず共通の要求に係る条文のため	女川2号炉	女川-泊-大飯
	・外部火災に対する設計方針	概ね説明済み	女川2号炉	炉型によらず共通の要求に係る条文のため	女川2号炉	女川-泊-大飯
	・その他自然現象等に対する設計方針	概ね説明済み	女川2号炉	炉型によらず共通の要求に係る条文のため	女川2号炉	女川-泊-大飯
D B プラント	内部溢水 (第9条)	概ね説明済み	女川2号炉	評価ガイドに基づき実施しており、炉型による差異が小さいため	女川2号炉	女川-泊-大飯
	SFP (第16条, 第23条)	概ね説明済み	大飯3/4号炉	PWR固有のプラント設計に基づくものであるため	女川2号炉	女川-泊-大飯
	原子炉制御室 (第26条)	概ね説明済み (有毒ガスはバックフィットのため新規説明)	女川2号炉 大飯3/4号炉	原子炉施設に共通の要求に係る条文であるため女川2号炉をリファレンスとする 事故シーケンス選定等PWR固有設計に係る事項については大飯3/4号炉をリファレンスとする	女川2号炉	女川-泊-大飯
	緊急時対策所 (第34条)	概ね説明済み (有毒ガスはバックフィットのため新規説明)	大飯3/4号炉	可搬型設備の設計方針や格納容器ベント設備の有無などPWR固有の設計	女川2号炉	女川-泊-大飯

比較対象プラント選定の詳細 (DB 条文)

【6条：竜巻】

項目		内容
基準適合に係る設計を 反映するために 比較するプラント	プラント名	大飯 3 / 4 号炉
	具体的理由	PWR と BWR の竜巻防護対象設備が異なること及び防護対象設備を内包する建屋設計が異なる (BWR ではタービン建屋に竜巻防護施設を内包している) ことを踏まえ、PWR を比較対象に選定した。PWR では、前述のような評価を実施しており、大飯は PWR における再稼働審査の最終実績であるため、PWR プラントとしての基準への適合性を網羅的に比較する観点から、大飯 3 / 4 号炉を比較対象として選定する。
先行審査知見を 反映するために 比較するプラント	プラント名	女川 2 号炉
	反映すべき知見を得るための主な方法	① 比較表による比較：比較表に掲載し、先行審査知見（基準適合上で考慮すべき事項、記載内容の充実を図るべき点）の比較・整理を行い、その結果、必要と判断した内容を反映した。 ② 資料構成の比較※：当該条文のまとめ資料の構成について比較・整理を行い、その結果、必要と判断した資料を追加する。 ③ 添付 1 3 別紙 1 設計竜巻荷重と積雪荷重の考慮について
	(当該方法の選定理由)	① 当該条文は、原子炉施設に共通の要求に係る条文であり、文章構成も類似の部分があることから、比較表形式での比較・整理により先行審査知見の確認が可能なため。 ② 資料構成の比較・整理により基準適合の説明のために必要な資料の充足性を確認することが可能なため。

※ 女川 2 号炉との資料構成の比較に加え、PWR の先行審査実績の取り込みの総括として、大飯 3 / 4 号炉のまとめ資料の作成状況（資料構成と内容）を条文・審査項目毎に確認し、基準適合性の網羅的な説明に必要な資料が揃っていることを確認する。

女川PSに対する泊PSのまとめ資料及び比較表の作成状況整理表

【凡例】 ○：記載あり
 ×：記載なし
 (○)：本文の資料の他箇所に記載
 △：他条文の資料などに記載

第6条電巻 外部からの衝撃による損傷の防止（電巻）

プラント		泊3号炉 作成状況		まとめ資料の作成を不要とした理由	まとめ資料または比較表を新たに作成することとした理由 もしくは 記載の充実を図ることとした理由	比較表を作成していない理由
女川	泊	まとめ資料	比較表			
本文	本文	○	○			
	(別添1)設置許可基準規則等への適合状況説明資料（電巻影響評価結果） (添付資料) 1. 泊発電所3号機 電巻影響評価結果 補足説明資料					
別添資料1 電巻影響評価について	1. 電巻影響評価について	○	○			
添付資料						
1.1 重大事故等対処施設に対する考慮について	3 6. 電巻発生時における重大事故等対処施設の考慮について	○	×			
1.2 評価対象施設の抽出について	1 0. 電巻防護施設の評価対象施設の抽出について	○	×			
1.3 外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設の抽出について	1 1. 電巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設の抽出について	○	×			
2.1 気候区分について		×	×	電巻検討地域の設定方法が異なるため		
2.2 数値気象解析にもとづく電巻検討地域の設定について		×	×	電巻検討地域の設定方法が異なるため		
2.3 電巻検討地域及び全国で発生した電巻		×	×	泊は電巻検討地域で発生した電巻については、補足説明資料1.3〈参考〉に記載しているが、全国で発生した電巻については記載していない。電巻最大風速の算定にあたっては、電巻発生観点から気象条件が類似した地域である電巻検討地域で発生した電巻が重要であることから、泊では電巻検討地域で発生した電巻のみ一覧を示している		
2.4 電巻最大風速のハザード曲線の求め方	1. 基準電巻の設定について（のうち、1.4 ハザード曲線に基づく最大風速	○	×			
	5. 円形構造物に対する電巻移動方向の依存性について	○	×			
2.5 地形効果による電巻風速への影響について	9. 地形効果による電巻風速の増幅について	○	×			
2.6 設計電巻の特性値の設定		(○)	×	泊では、女川が用いているフジタモデルを適用した特性値ではなく、評価ガイドに示されているとおりの特性値を用いており、まとめ資料の別添1で説明している。		
2.7 米国及び関東平野の電巻の類似性		×	×	女川は電巻検討地域に関東平野を含めているため、発生メカニズムを記載しており、泊とは電巻検討地域が異なることから、女川のような資料は不要		
3.1 電巻影響評価の概要及び保守性について	37. 電巻影響評価の概要及び保守性について	○	×		先行審査実績を取り込むために網羅的に比較したことを示すため	
3.2 電巻影響評価及び電巻対策の概要	38. 電巻影響評価及び電巻対策の概要	○	×		先行審査実績を取り込むために網羅的に比較したことを示すため	
3.3 設計飛来物の選定について	1 2. 想定飛来物の抽出及び設計飛来物の設定について	○	×			
3.4 電巻随伴事象の抽出について	3 3. 電巻随伴事象として想定される事象の抽出について	○	×			
3.5 飛来物化する可能性がある物品等の管理について	2 6. 飛来物対策について	○	×			
	添付資料－1 停車車両の退避について	○	×			
	添付資料－2 停車車両退避訓練の状況について	○	×			
	添付資料－3 防護ネット等の設置による防護対象設備のメンテナンス性への影響について	○	×			
3.6 設計電巻荷重と積雪荷重との組み合わせについて	1 3. 別紙1 設計電巻荷重と積雪荷重の考慮について	○	×		先行審査実績を取り込むために網羅的に比較したことを示すため	基準適合性を確認するために必要な評価方針及び評価内容は、本文及び別添1に記載しており、比較表を作成し、差異について考察している。
3.7 電巻防護ネットの構造設計について	2 6. 飛来物対策について (3)電巻防護対策	○	×			添付資料は、評価の検討過程で考慮した事項を補足的に整理したものであるため、比較表を作成していない。
	2. 相関係数の算出及び検定方法について	○	×			
	3. 総観場の分布図	○	×			
	4. 襟裳岬から東側の海岸線等における電巻発生数	○	×			
	6. 電巻発生個数の補正方法の妥当性について	○	×			
	7. 電巻集中地域の評価について	○	×			
	8. ポアソン分布を用いたハザード曲線の評価	○	×			
	1 3. 設計電巻荷重と組み合わせる荷重について	○	×			
	1 4. 雲を飛来物として想定した場合の影響評価について	○	×			
	1 5. 設計基準事故時荷重の組み合わせを考慮していない理由について	○	×			
	1 6. 建物・構造物等の構造健全性の確認内容について	○	×			
	1 7. 評価式の妥当性及び評価方法について	○	×			
	1 8. デッキプレート等によるコンクリート片の飛散防止について	○	×			
	1 9. 評価対象施設の評価実施項目および考え方について	○	×			
	2 0. 評価対象施設の評価方法について	○	×			
	2 1. BRL 式の妥当性及び評価内容について	○	×			
	2 2. 使用済燃料ピット内へ設計飛来物が進入した場合の影響評価に係る評価	○	×			
	2 3. 新燃料貯蔵庫内へ設計飛来物が進入した場合の影響評価に係る評価条件	○	×			
	2 4. 燃料移送装置および使用済燃料ピットクレーンへの設計飛来物による	○	×			
	2 7. 電巻襲来時において排気筒に求められる機能について	○	×			

女川PSに対する泊PSのまとめ資料及び比較表の作成状況整理表

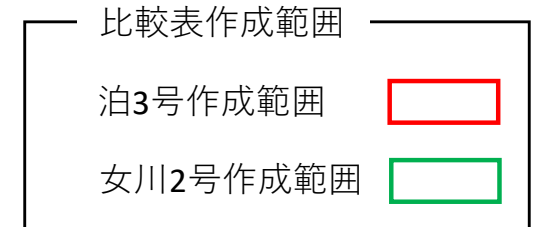
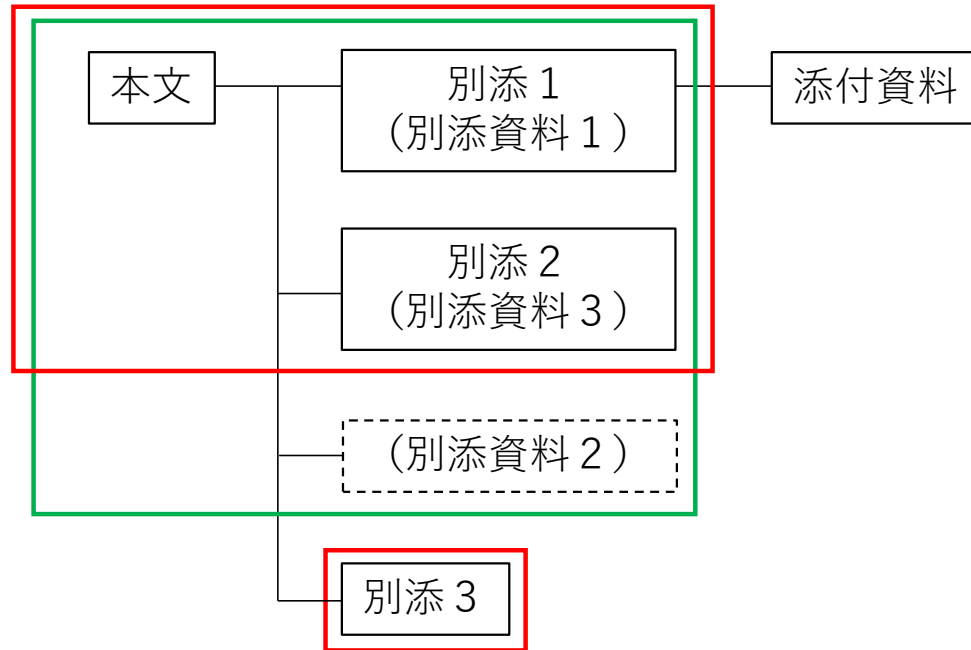
【凡例】 ○：記載あり
 ×：記載なし
 (○)：本文の資料の他箇所に記載
 △：他条の資料などに記載

第6条電巻 外部からの衝撃による損傷の防止（電巻）

プラント		泊3号炉 作成状況		まとめ資料の作成を不要とした理由	まとめ資料または比較表を新たに作成することとした理由 もしくは 記載の充実を図ることとした理由	比較表を作成していない理由
女川	泊	まとめ資料	比較表			
	2 8. 気圧差の影響を受けることが想定される設備の影響評価について	○	×			
	2 9. 2次飛来物の抽出について	○	×			
	3 0. 電巻防護施設（設備）に影響を及ぼす可能性のある建屋開口部について	○	×			
	3 1. 極小飛来物の衝突に対する設備への影響について	○	×			
	3 2. 砂等の粒子状の飛来物による目詰まり、閉塞、噛み込みに対する影響評価について	○	×			
	3 4. 送電鉄塔への電巻襲来時における影響について	○	×			
	3 5. 解析コードについて	○	×			
	II. 原子力発電所の電巻影響評価ガイドへの適合状況について	○	×			
別添資料2 電巻影響評価におけるフジタモデルの適用について		×	×	泊では、評価ガイドに示されているとおりのランキン渦モデルに基づく特性値を用いており、その内容は別添1で説明しているため、まとめ資料としては作成していない。		女川では、評価ガイドに示されているランキン渦モデルではなくフジタモデルを採用した評価をしているため、その点について説明している資料である。
別紙1 「フジタモデル」及び「ランキン渦モデル」並びに「それぞれの風速場モデルを用いた際の飛来物評価手法」の比較		×	×	泊では、評価ガイドに示されているとおりのランキン渦モデルに基づく特性値を用いており、その内容は別添1で説明しているため、まとめ資料としては作成していない。		泊では、評価ガイドに示されているとおりのランキン渦モデルに基づく特性値を用いており、その内容は別添1で説明しているため、まとめ資料としては作成していない。
別添資料3 運用、手順説明資料	(別添2)外部からの衝撃による損傷の防止（電巻）	○	○			
	(別添3)電巻影響評価における飛来物発生防止対策を実施する対象物の選定プロセスについて	○	○			

泊3号炉 比較表の作成範囲

6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）



※ () 書きは泊と女川で資料名が異なる場合の女川の資料名称
破線の四角は泊になく、女川にしかない資料

◆資料構成、資料概要、比較表を作成していない理由については次ページ参照

泊3号炉 比較表の作成範囲

6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）

資料構成	資料概要	まとめ資料・比較表を作成していない理由
本文	設置変更許可申請書本文、添付書類六及び八に記載する内容を記載した資料	/
別添1	基準適合性を確認する上で必要となる評価方針及び評価内容をまとめた資料	/
別添2	「竜巻影響評価」に対し今後作成する運用手順を説明した資料	/
別添3	竜巻影響評価における飛来物発生防止対策を行うにあたって実施する現場確認プロセスを示した資料	/
添付資料	評価の検討過程で考慮した事項を補足的に整理した資料	基準適合性を確認するために必要な評価方針及び評価内容は、本文及び別添1に記載しており、比較表を作成し、差異について考察している。 添付資料は、評価の検討過程で考慮した事項を補足的に整理したものであるため、比較表を作成していない。
(別添資料2)	基準適合性を確認する上で必要となるフジタモデルを用いた飛散評価手法を説明した資料	女川では、評価ガイドに示されているランキン渦モデルではなくフジタモデルを採用した評価をしているため、その点について説明している資料である。 泊では、評価ガイドに示されているとおりのランキン渦モデルに基づく特性値を用いており、その内容は別添1で説明しているため、まとめ資料としては作成していない。