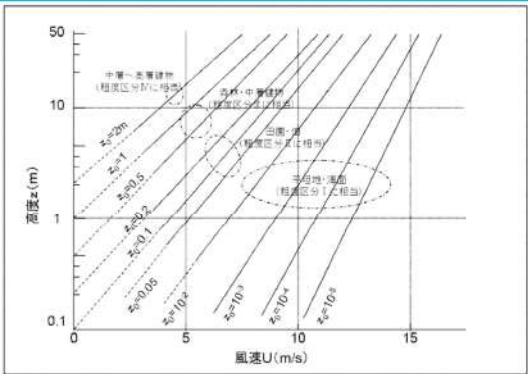

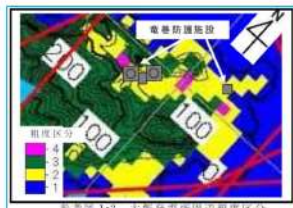


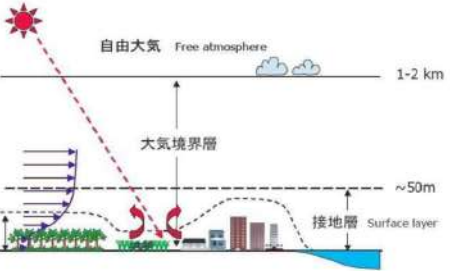
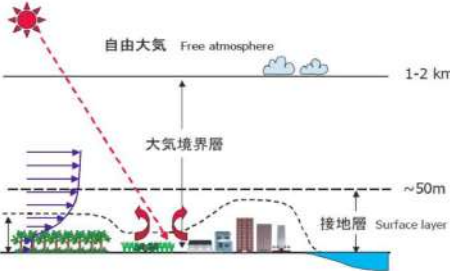
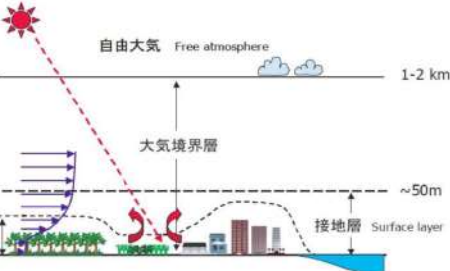
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料2.5）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>&lt;参考1&gt;大飯発電所における地表面粗度について</p> <p>風は地表面上を流れるうちに地表面の粗さや建物群から摩擦抵抗を受けて減速させられる。これが空気力学的粗度（地表面粗度）による効果である。</p> <p>地表面粗度の定義は、                  「横軸を風速、縦軸を地上面からの高度（対数軸）としたとき、接地境界層（大気境界層の下部）における風速観測値の最適フィティング直線を左に伸ばした（風速を小さい方に伸ばした）際、風速がゼロになる地表面高さ」                  であり、平坦地や海では10m程度を下回るが、森林では1m前後に及ぶ。地表面粗度が大きいほど、境界層内の風の減速に対する影響が大きくなる。</p>  <p>参考図 1-1 各種地表面上の風速鉛直分布（「地表面に近い大気の科学」図 3.7 を参考に作成）</p> <p>参考図 1-3 より判るように、大飯発電所の立地地点周辺では、平坦な粗度区分2、森林などによる粗度区分3、発電所建築物などによる粗度区分4が存在し、海上からの風はこれら粗度の影響を受けつつ、発電所立地地点に到達する。</p>  			<p>【大飯】                  記載方針の相違                  ・女川審査実績の反映                  ・（地表面粗度に関しては、「参考資料3：地表面粗度について」に記載）</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：別添資料1 添付資料2.5）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p style="text-align: right;">別紙1</p> <p>「地表面粗度について」</p> <p>1. 概要 本資料において、地表面粗度の物理的意味を取りまとめた。</p> <p>2. 地表面粗度の定義 大気の流れ（風）は、地表面の影響を受けるが、地表面に近いほどその影響は強い。影響を受ける範囲は1-2kmに及ぶことが一般的で、その範囲を大気境界層と呼ぶ。その中でも表面から数十メートルまでの領域は特にその影響が著しく、「接地層」といわれる（竹内・近藤1981）。</p>  <p style="text-align: center;">図1 大気の鉛直構造の模式図</p> <p>風速は、地表面において0となり上空に向かうにつれて増加する。強風状態において、この風速の鉛直分布は対数分布と合致する。この対数分布の性状は、地表面の細かな凸凹が与える摩擦抵抗により定まる。この摩擦抵抗による風速分布への効果を示す指標を「粗度長」（地表面粗度）と定義する（塩谷1992；近藤2000）。 接地層内の風速Uは、地表面からの高さzに対して、粗度長zoを用いて</p> $U(z) = c \ln(z/z_0) \quad (1)$ <p>により整理される（ここで、cはカルマン定数と摩擦速度から導き出される係数）。</p> <p>3. 粗度長の値 粗度長の値は、既往の研究において、様々な地表面状態に対して示されている。そこで得られている概略値を以下に示す。</p>	<p>参考資料3：地表面粗度について</p> <p>1. 概要 本資料において、既往の研究に基づく地表面粗度の物理的意味及び竜巻などの暴風時の風速への影響に関する知見を取りまとめる。</p> <p>2. 地表面粗度の定義 大気の流れ（風）は、地表面の影響を受けるが、地表面に近いほどその影響は強い。影響を受ける範囲は1-2kmに及ぶことが一般的で、その範囲を大気境界層と呼ぶ。その中でも表面から数十メートルまでの領域は特にその影響が著しく、「接地層」といわれる（竹内・近藤1981）。</p>  <p style="text-align: center;">図1 大気の鉛直構造の模式図</p> <p>風速は、地表面において0となり上空に向かうにつれて増加する。強風状態において、この風速の鉛直分布は対数分布と合致する。この対数分布の性状は、地表面の細かな凸凹が与える摩擦抵抗により定まる。この摩擦抵抗による風速分布への効果を示す指標を「粗度長」（地表面粗度）と定義する（塩谷1992；近藤2000）。 接地層内の風速Uは、地表面からの高さzに対して、粗度長zoを用いて</p> $U(z) = c \ln(z/z_0) \quad (1)$ <p>により整理される（ここで、cは係数）。</p> <p>3. 粗度長の値 粗度長の値は、既往の研究において、様々な地表面状態に対して示されている。そこで得られている概略値を以下に示す。</p>	<p>参考資料3：地表面粗度について</p> <p>1. 概要 本資料において、既往の研究に基づく地表面粗度の物理的意味及び竜巻等の暴風時の風速への影響に関する知見を取りまとめる。</p> <p>2. 地表面粗度の定義 大気の流れ（風）は、地表面の影響を受けるが、地表面に近いほどその影響は強い。影響を受ける範囲は1-2kmに及ぶことが一般的で、その範囲を大気境界層と呼ぶ。その中でも表面から数十メートルまでの領域は特にその影響が著しく、「接地層」といわれる（竹内・近藤1981）。</p>  <p style="text-align: center;">図1 大気の鉛直構造の模式図</p> <p>風速は、地表面において0となり上空に向かうにつれて増加する。強風状態において、この風速の鉛直分布は対数分布と合致する。この対数分布の性状は、地表面の細かな凸凹が与える摩擦抵抗により定まる。この摩擦抵抗による風速分布への効果を示す指標を「粗度長」（地表面粗度）と定義する（塩谷1992；近藤2000）。 接地層内の風速Uは、地表面からの高さzに対して、粗度長zoを用いて</p> $U(z) = c \ln(z/z_0) \quad (1)$ <p>により整理される（ここで、cはカルマン定数と摩擦速度から導き出される係数）。</p> <p>3. 粗度長の値 粗度長の値は、既往の研究において、様々な地表面状態に対して示されている。そこで得られている概略値を以下に示す。</p>	<p>【大飯】 記載表現の相違</p> <p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映</p> <p>【女川】 記載表現の相違</p> <p>【大飯、女川】 記載表現の相違</p> <p>【女川】 記載の充実化 ・大飯審査実績の反映</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：別添資料1 添付資料2.5）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th>地表面</th> <th>粗度 [m]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>水（広くて静かな面）</td> <td><math>10^{-6} - 10^{-5}</math></td> </tr> <tr> <td>砂・砂漠</td> <td>0.0003</td> </tr> <tr> <td>土</td> <td>0.001 - 0.01</td> </tr> <tr> <td>草（草丈 0.02 - 0.1 m）</td> <td>0.003 - 0.01</td> </tr> <tr> <td>草（草丈 0.25 - 1.0 m）</td> <td>0.04 - 0.10</td> </tr> <tr> <td>農地</td> <td>0.04 - 0.20</td> </tr> <tr> <td>果樹園</td> <td>0.5 - 1.0</td> </tr> <tr> <td>森林</td> <td>1.0 - 6.0</td> </tr> <tr> <td>大都市（東京）</td> <td>2.0</td> </tr> </tbody> </table>	地表面	粗度 [m]	水（広くて静かな面）	$10^{-6} - 10^{-5}$	砂・砂漠	0.0003	土	0.001 - 0.01	草（草丈 0.02 - 0.1 m）	0.003 - 0.01	草（草丈 0.25 - 1.0 m）	0.04 - 0.10	農地	0.04 - 0.20	果樹園	0.5 - 1.0	森林	1.0 - 6.0	大都市（東京）	2.0	<table border="1"> <thead> <tr> <th>地表面</th> <th>粗度長[m]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>水（広くて静かな面）</td> <td><math>10^{-6} - 10^{-5}</math></td> </tr> <tr> <td>砂・砂漠</td> <td>0.0003</td> </tr> <tr> <td>土</td> <td>0.001 - 0.01</td> </tr> <tr> <td>草（草丈 0.02 - 0.1 m）</td> <td>0.003 - 0.01</td> </tr> <tr> <td>草（草丈 0.25 - 1.0 m）</td> <td>0.04 - 0.10</td> </tr> <tr> <td>農地</td> <td>0.04 - 0.20</td> </tr> <tr> <td>果樹園</td> <td>0.5 - 1.0</td> </tr> <tr> <td>森林</td> <td>1.0 - 6.0</td> </tr> <tr> <td>大都市（東京）</td> <td>2.0</td> </tr> </tbody> </table>	地表面	粗度長[m]	水（広くて静かな面）	$10^{-6} - 10^{-5}$	砂・砂漠	0.0003	土	0.001 - 0.01	草（草丈 0.02 - 0.1 m）	0.003 - 0.01	草（草丈 0.25 - 1.0 m）	0.04 - 0.10	農地	0.04 - 0.20	果樹園	0.5 - 1.0	森林	1.0 - 6.0	大都市（東京）	2.0	<table border="1"> <thead> <tr> <th>地表面</th> <th>粗度長[m]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>水（広くて静かな面）</td> <td><math>10^{-6} - 10^{-5}</math></td> </tr> <tr> <td>砂・砂漠</td> <td>0.0003</td> </tr> <tr> <td>土</td> <td>0.001 - 0.01</td> </tr> <tr> <td>草（草丈 0.02 - 0.1 m）</td> <td>0.003 - 0.01</td> </tr> <tr> <td>草（草丈 0.25 - 1.0 m）</td> <td>0.04 - 0.10</td> </tr> <tr> <td>農地</td> <td>0.04 - 0.20</td> </tr> <tr> <td>果樹園</td> <td>0.5 - 1.0</td> </tr> <tr> <td>森林</td> <td>1.0 - 6.0</td> </tr> <tr> <td>大都市（東京）</td> <td>2.0</td> </tr> </tbody> </table>	地表面	粗度長[m]	水（広くて静かな面）	$10^{-6} - 10^{-5}$	砂・砂漠	0.0003	土	0.001 - 0.01	草（草丈 0.02 - 0.1 m）	0.003 - 0.01	草（草丈 0.25 - 1.0 m）	0.04 - 0.10	農地	0.04 - 0.20	果樹園	0.5 - 1.0	森林	1.0 - 6.0	大都市（東京）	2.0	
地表面	粗度 [m]																																																														
水（広くて静かな面）	$10^{-6} - 10^{-5}$																																																														
砂・砂漠	0.0003																																																														
土	0.001 - 0.01																																																														
草（草丈 0.02 - 0.1 m）	0.003 - 0.01																																																														
草（草丈 0.25 - 1.0 m）	0.04 - 0.10																																																														
農地	0.04 - 0.20																																																														
果樹園	0.5 - 1.0																																																														
森林	1.0 - 6.0																																																														
大都市（東京）	2.0																																																														
地表面	粗度長[m]																																																														
水（広くて静かな面）	$10^{-6} - 10^{-5}$																																																														
砂・砂漠	0.0003																																																														
土	0.001 - 0.01																																																														
草（草丈 0.02 - 0.1 m）	0.003 - 0.01																																																														
草（草丈 0.25 - 1.0 m）	0.04 - 0.10																																																														
農地	0.04 - 0.20																																																														
果樹園	0.5 - 1.0																																																														
森林	1.0 - 6.0																																																														
大都市（東京）	2.0																																																														
地表面	粗度長[m]																																																														
水（広くて静かな面）	$10^{-6} - 10^{-5}$																																																														
砂・砂漠	0.0003																																																														
土	0.001 - 0.01																																																														
草（草丈 0.02 - 0.1 m）	0.003 - 0.01																																																														
草（草丈 0.25 - 1.0 m）	0.04 - 0.10																																																														
農地	0.04 - 0.20																																																														
果樹園	0.5 - 1.0																																																														
森林	1.0 - 6.0																																																														
大都市（東京）	2.0																																																														
<p>竹内・近藤 1981 より</p>	<p>竹内・近藤 1981 より</p>	<p>竹内・近藤 1981 より</p>																																																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>地表面</th> <th>粗度 [m]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>湖や海面</td> <td><math>10^{-3} - 10^{-5}</math></td> </tr> <tr> <td>水田</td> <td>0.01 - 0.05</td> </tr> <tr> <td>草（草丈 0.1 m）</td> <td>0.01 - 0.03</td> </tr> <tr> <td>草（草丈 1.0 m）</td> <td>0.1 - 0.3</td> </tr> <tr> <td>田園集落</td> <td>0.2 - 0.5</td> </tr> <tr> <td>森林</td> <td>0.3 - 1.0</td> </tr> <tr> <td>大都市</td> <td>1 - 3</td> </tr> </tbody> </table>	地表面	粗度 [m]	湖や海面	$10^{-3} - 10^{-5}$	水田	0.01 - 0.05	草（草丈 0.1 m）	0.01 - 0.03	草（草丈 1.0 m）	0.1 - 0.3	田園集落	0.2 - 0.5	森林	0.3 - 1.0	大都市	1 - 3	<table border="1"> <thead> <tr> <th>地表面</th> <th>粗度長[m]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>湖や海面</td> <td><math>10^{-3} - 10^{-5}</math></td> </tr> <tr> <td>水田</td> <td>0.01 - 0.05</td> </tr> <tr> <td>草（草丈 0.1 m）</td> <td>0.01 - 0.03</td> </tr> <tr> <td>草（草丈 1.0 m）</td> <td>0.1 - 0.3</td> </tr> <tr> <td>田園集落</td> <td>0.2 - 0.5</td> </tr> <tr> <td>森林</td> <td>0.3 - 1.0</td> </tr> <tr> <td>大都市</td> <td>1 - 3</td> </tr> </tbody> </table>	地表面	粗度長[m]	湖や海面	$10^{-3} - 10^{-5}$	水田	0.01 - 0.05	草（草丈 0.1 m）	0.01 - 0.03	草（草丈 1.0 m）	0.1 - 0.3	田園集落	0.2 - 0.5	森林	0.3 - 1.0	大都市	1 - 3	<table border="1"> <thead> <tr> <th>地表面</th> <th>粗度長[m]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>湖や海面</td> <td><math>10^{-3} - 10^{-5}</math></td> </tr> <tr> <td>水田</td> <td>0.01 - 0.05</td> </tr> <tr> <td>草（草丈 0.1 m）</td> <td>0.01 - 0.03</td> </tr> <tr> <td>草（草丈 1.0 m）</td> <td>0.1 - 0.3</td> </tr> <tr> <td>田園集落</td> <td>0.2 - 0.5</td> </tr> <tr> <td>森林</td> <td>0.3 - 1.0</td> </tr> <tr> <td>大都市</td> <td>1 - 3</td> </tr> </tbody> </table>	地表面	粗度長[m]	湖や海面	$10^{-3} - 10^{-5}$	水田	0.01 - 0.05	草（草丈 0.1 m）	0.01 - 0.03	草（草丈 1.0 m）	0.1 - 0.3	田園集落	0.2 - 0.5	森林	0.3 - 1.0	大都市	1 - 3													
地表面	粗度 [m]																																																														
湖や海面	$10^{-3} - 10^{-5}$																																																														
水田	0.01 - 0.05																																																														
草（草丈 0.1 m）	0.01 - 0.03																																																														
草（草丈 1.0 m）	0.1 - 0.3																																																														
田園集落	0.2 - 0.5																																																														
森林	0.3 - 1.0																																																														
大都市	1 - 3																																																														
地表面	粗度長[m]																																																														
湖や海面	$10^{-3} - 10^{-5}$																																																														
水田	0.01 - 0.05																																																														
草（草丈 0.1 m）	0.01 - 0.03																																																														
草（草丈 1.0 m）	0.1 - 0.3																																																														
田園集落	0.2 - 0.5																																																														
森林	0.3 - 1.0																																																														
大都市	1 - 3																																																														
地表面	粗度長[m]																																																														
湖や海面	$10^{-3} - 10^{-5}$																																																														
水田	0.01 - 0.05																																																														
草（草丈 0.1 m）	0.01 - 0.03																																																														
草（草丈 1.0 m）	0.1 - 0.3																																																														
田園集落	0.2 - 0.5																																																														
森林	0.3 - 1.0																																																														
大都市	1 - 3																																																														
<p>近藤 2000 より</p>	<p>近藤 2000 より</p>	<p>近藤 2000 より</p>																																																													
<p>粗度長が地表面の細かな凹凸の度合いに呼応し増減することを確認できる</p>	<p>粗度長が地表面の細かな凹凸の度合いに呼応し増減することを確認できる。</p>	<p>粗度長が地表面の細かな凹凸の度合いに呼応し増減することを確認できる。</p>																																																													
<p>4. 粗度長を加味した風速の算定                  この粗度長を考慮した建築物の耐風設計（強風を対象とした建築物の風荷重設定）手順を日本建築学会が取りまとめている（日本建築学会 2004）。ここでは、地表面の状況に応じた粗度長さの変化を5つの区分に分類して取り扱うことにしている。</p>	<p>4. 粗度長を加味した風速の算定                  この粗度長を考慮した建築物の耐風設計（強風を対象とした建築物の風荷重設定）手順を日本建築学会が取りまとめている（日本建築学会 2004）。ここでは、地表面の状況に応じた粗度長さの変化を5つの区分に分類して取り扱うことにしている。</p>	<p>4. 粗度長を加味した風速の算定                  この粗度長を考慮した建築物の耐風設計（強風を対象とした建築物の風荷重設定）手順を日本建築学会が取りまとめている（日本建築学会 2004）。ここでは、地表面の状況に応じた粗度長さの変化を5つの区分に分類して取り扱うことにしている。</p>																																																													
<p>表1 地表面粗度区分</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>粗度区分</th> <th>評価地点および風上側の地表面の状況</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>I</td> <td>海面又は湖面のような、ほとんど障害物のない地域</td> </tr> <tr> <td>II</td> <td>田園地帯や草原のような農作物程度の障害物がある地域、樹木、低層建築物などが散在している地域</td> </tr> <tr> <td>III</td> <td>樹木・低層建築物が多数存在する地域、あるいは中層建築物（4～9階）が散在している地域</td> </tr> <tr> <td>IV</td> <td>中層建築物（4～9階）が主となる市街地</td> </tr> <tr> <td>V</td> <td>高層建築物（10階以上）が密集する市街地</td> </tr> </tbody> </table> <p>建築物耐風設計 表 A6.2 より</p>	粗度区分	評価地点および風上側の地表面の状況	I	海面又は湖面のような、ほとんど障害物のない地域	II	田園地帯や草原のような農作物程度の障害物がある地域、樹木、低層建築物などが散在している地域	III	樹木・低層建築物が多数存在する地域、あるいは中層建築物（4～9階）が散在している地域	IV	中層建築物（4～9階）が主となる市街地	V	高層建築物（10階以上）が密集する市街地	<p>粗度区分</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>粗度区分</th> <th>評価地点及び風上側地域の地表面の状況</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>I</td> <td>海面又は湖面のような、ほとんど障害物のない地域</td> </tr> <tr> <td>II</td> <td>田園地帯や草原のような農作物程度の障害物がある地域、樹木、低層建築物などが散在している地域</td> </tr> <tr> <td>III</td> <td>樹木・低層建築物が多数存在する地域、あるいは中層建築物（4～9階）が散在している地域</td> </tr> <tr> <td>IV</td> <td>中層建築物（4～9階）が主となる市街地</td> </tr> <tr> <td>V</td> <td>高層建築物（10階以上）が密集する市街地</td> </tr> </tbody> </table>	粗度区分	評価地点及び風上側地域の地表面の状況	I	海面又は湖面のような、ほとんど障害物のない地域	II	田園地帯や草原のような農作物程度の障害物がある地域、樹木、低層建築物などが散在している地域	III	樹木・低層建築物が多数存在する地域、あるいは中層建築物（4～9階）が散在している地域	IV	中層建築物（4～9階）が主となる市街地	V	高層建築物（10階以上）が密集する市街地	<p>粗度区分</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>粗度区分</th> <th>評価地点及び風上側地域の地表面の状況</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>I</td> <td>海面又は湖面のような、ほとんど障害物のない地域</td> </tr> <tr> <td>II</td> <td>田園地帯や草原のような農作物程度の障害物がある地域、樹木、低層建築物などが散在している地域</td> </tr> <tr> <td>III</td> <td>樹木・低層建築物が多数存在する地域、あるいは中層建築物（4～9階）が散在している地域</td> </tr> <tr> <td>IV</td> <td>中層建築物（4～9階）が主となる市街地</td> </tr> <tr> <td>V</td> <td>高層建築物（10階以上）が密集する市街地</td> </tr> </tbody> </table>	粗度区分	評価地点及び風上側地域の地表面の状況	I	海面又は湖面のような、ほとんど障害物のない地域	II	田園地帯や草原のような農作物程度の障害物がある地域、樹木、低層建築物などが散在している地域	III	樹木・低層建築物が多数存在する地域、あるいは中層建築物（4～9階）が散在している地域	IV	中層建築物（4～9階）が主となる市街地	V	高層建築物（10階以上）が密集する市街地	<p>【女川】 記載表現の相違</p>																								
粗度区分	評価地点および風上側の地表面の状況																																																														
I	海面又は湖面のような、ほとんど障害物のない地域																																																														
II	田園地帯や草原のような農作物程度の障害物がある地域、樹木、低層建築物などが散在している地域																																																														
III	樹木・低層建築物が多数存在する地域、あるいは中層建築物（4～9階）が散在している地域																																																														
IV	中層建築物（4～9階）が主となる市街地																																																														
V	高層建築物（10階以上）が密集する市街地																																																														
粗度区分	評価地点及び風上側地域の地表面の状況																																																														
I	海面又は湖面のような、ほとんど障害物のない地域																																																														
II	田園地帯や草原のような農作物程度の障害物がある地域、樹木、低層建築物などが散在している地域																																																														
III	樹木・低層建築物が多数存在する地域、あるいは中層建築物（4～9階）が散在している地域																																																														
IV	中層建築物（4～9階）が主となる市街地																																																														
V	高層建築物（10階以上）が密集する市街地																																																														
粗度区分	評価地点及び風上側地域の地表面の状況																																																														
I	海面又は湖面のような、ほとんど障害物のない地域																																																														
II	田園地帯や草原のような農作物程度の障害物がある地域、樹木、低層建築物などが散在している地域																																																														
III	樹木・低層建築物が多数存在する地域、あるいは中層建築物（4～9階）が散在している地域																																																														
IV	中層建築物（4～9階）が主となる市街地																																																														
V	高層建築物（10階以上）が密集する市街地																																																														
<p>そして、式(1)の対数分布を近似するものとして、次式で示されるべき分布とともに、各粗度区分に対して式中のパラメータとして下表の値を提示している。</p>	<p>そして、式(1)の対数分布を近似するものとして、次式で示される分布とともに、各粗度区分に対して式中のパラメータとして下表の値を提示している。</p>	<p>そして、式(1)の対数分布を近似するものとして、次式で示されるべき分布とともに、各粗度区分に対して式中のパラメータとして下表の値を提示している。</p>																																																													
$U(z) = c (z/z_0)^{\alpha} \quad (z_b < z \leq z_0) \quad (2)$	$U(z) = c (z/z_0)^{\alpha} \quad (z_b < z \leq z_0) \quad (2)$	$U(z) = c (z/z_0)^{\alpha} \quad (z_b < z \leq z_0) \quad (2)$	<p>【女川】 記載の充実化 ・大阪審査実績の反映</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：別添資料1 添付資料2.5）

大飯発電所3/4号炉

表2 風その鉛直分布を定めるパラメータ

粗度区分	I	II	III	IV	V
$z_b$ (m)	5	5	10	20	30
$z_G$ (m)	250	350	450	550	650
$\alpha$	0.1	0.15	0.2	0.27	0.35

(建築物荷重指針 表A6.3)

ここで、 $z_G$ は風速が地表面粗度の影響を受けない高さ、 $z_b$ は風速が周囲の建築物の影響を受ける上限高さとして、指針で設定されたものである。

地表面の凹凸が大きくなるほど、 $z_b$ 、 $z_G$ 、 $\alpha$ （べき指数）の値も大きくなる。

粗度区分I-Vに対して、式(2)から得られる風速の鉛直分布を図2に示す。

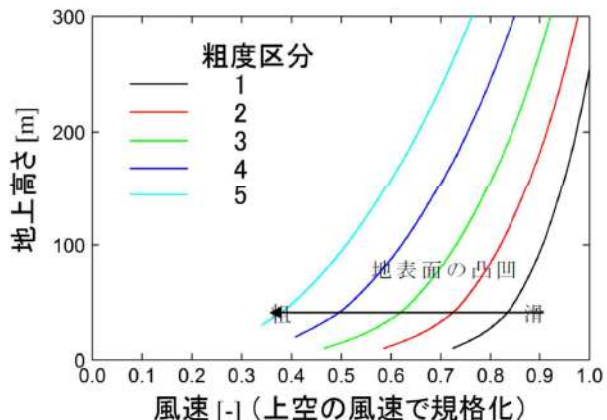


図2 粗度区分と風速の鉛直分布との関係

ここで、地表面の凹凸による地表面近傍における風速の減速を議論するため、同一の上空風速 ( $z = z_G$  の風速) に対する分布を提示している（粗度区分Iの場合は  $z_G=250m$  の風速との比較、粗度区分IIの場合は  $z_G=350m$  の風速との比較）。

粗度区分が大きくなるにつれて、地表面近傍の風速が小さくなることを確認できる。例えば、地上高さ10mの風速は、粗度区分がIからIIに変化することで20%程度低下し、IIIに変化することで35%程度低下する。

女川原子力発電所2号炉

粗度区分	I	II	III	IV	V
$z_b$ (m)	5	5	10	20	30
$z_G$ (m)	250	350	450	550	650
$\alpha$	0.1	0.15	0.2	0.27	0.35

地表面の凹凸が大きくなるほど、 $z_b$ 、 $z_G$ 、 $\alpha$ （べき指数）の値も大きくなる。

粗度区分I-Vに対して、式(2)から得られる風速の鉛直分布を図2に示す。

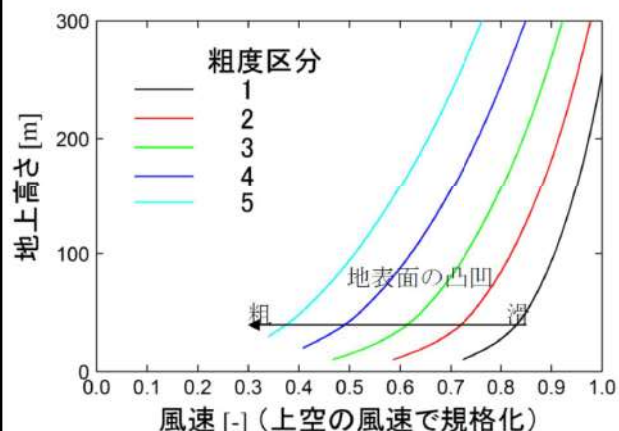


図2 粗度区分と風速の鉛直分布との関係

ここで、地表面の凹凸による地表面近傍における風速の減速を議論するため、同一の上空風速 ( $z = z_G$  の風速) に対する分布を提示している。

すなわち、横軸の数字は地表面粗度の影響に起因する減速の度合いを意味する。地上に近づくにつれて・粗度区分が大きくなるにつれて、地表面近傍の風速が小さくなることを確認できる。例えば、地上高さ10mの風速は、粗度区分がIからIIに変化することで20%程度低下し、IIIに変化することで35%程度低下する。

泊発電所3号炉

粗度区分	I	II	II	IV	V
$z_b$ (m)	5	5	10	20	30
$z_G$ (m)	250	350	450	550	650
$\alpha$	0.1	0.15	0.2	0.27	0.35

ここで、 $z_G$ は風速が地表面粗度の影響を受けない高さ、 $z_b$ は風速が周囲の建築物の影響を受ける上限高さとして、指針で設定されたものである。

地表面の凹凸が大きくなるほど、 $z_b$ 、 $z_G$ 、 $\alpha$ （べき指数）の値も大きくなる。

粗度区分I-Vに対して、式(2)から得られる風速の鉛直分布を図2に示す。

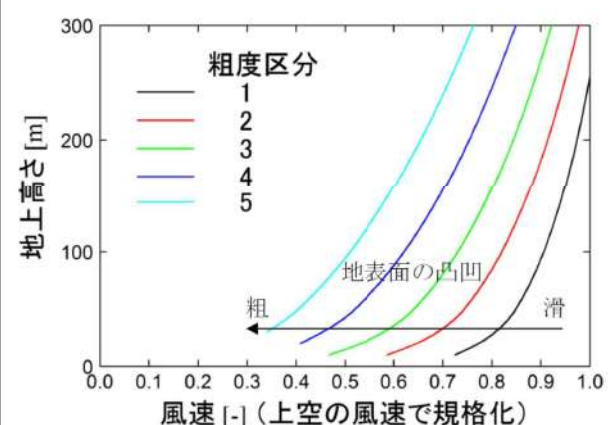


図2 粗度区分と風速の鉛直分布との関係

ここで、地表面の凹凸による地表面近傍における風速の減速を議論するため、同一の上空風速 ( $z = z_G$  の風速) に対する分布を提示している（粗度区分Iの場合は  $z_G=250m$  の風速との比較、粗度区分IIの場合は  $z_G=350m$  の風速との比較）。

すなわち、横軸の数字は地表面粗度の影響に起因する減速の度合いを意味する。地上に近づくにつれて・粗度区分が大きくなるにつれて、地表面近傍の風速が小さくなることを確認できる。例えば、地上高さ10mの風速は、粗度区分がIからIIに変化することで20%程度低下し、IIIに変化することで35%程度低下する。

相違理由

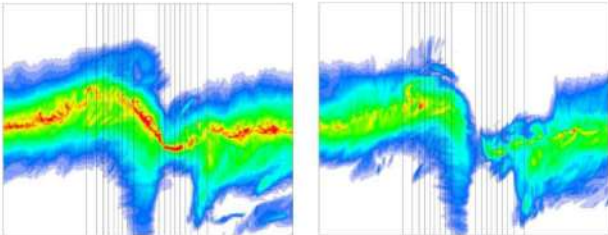
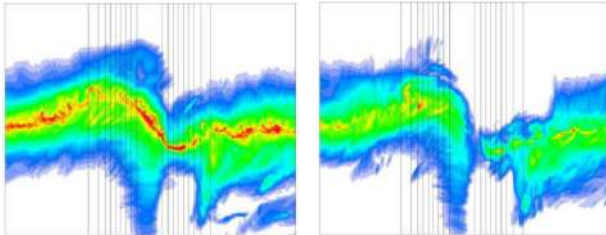
【女川】  
記載の充実化  
・大飯審査実績の反映

【女川】  
記載の充実化  
・大飯審査実績の反映  
【大飯】  
記載表現の相違



大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>参考文献                      近藤（2000） 地表面に近い大気の科学 324pp                      塩谷（1992） 強風の性質 開発者 201pp                      竹内・近藤（1981） 大気科学講座1 地表に近い大気 東大出版 226pp                      日本建築学会（2004） 建築物荷重指針・同解説 丸善 651pp</p>	<p>5. 竜巻の風速に対する粗度長の効果                      4章に示した風速の算定手順は、強風を対象としたものであり、地表面状態が森林など柔なものからビルなどの剛なものまでを包括して、地表面の凹凸が、強風の減衰をもたらすことを示唆するものである。                      なお、竜巻は通常の強風と異なり、強い渦（旋回流）構造を有する。地表面粗度は、この竜巻の旋回流を減衰させる効果を有する（例えば、Dessens 1972, Leslie 1977, Lewellen and Sheng 1979, Rostek and Snow 1985, Church 1993, Natarajan and Hangan 2012）。また、地表面粗度の構成物が飛来物として運動することも竜巻の風速を大きく減少させることも示唆されている（Lewellen et al. 2008）。                      これらの知見から、表面の凹凸、すなわち地表面粗度の増加とともに竜巻に起因する強風の風速が低下するといえる。</p> <p>参考文献                      ・ 近藤（2000） 地表面に近い大気の科学 324pp                      ・ 塩谷（1992） 強風の性質 開発者 201pp                      ・ 竹内・近藤（1981） 大気科学講座1 地表に近い大気 東大出版 226pp                      ・ 日本建築学会（2004） 建築物荷重指針・同解説 丸善 651pp                      ・ Church CR (1993) The tornado: its structure, dynamics, prediction and hazards. American Geophysics Union.                      ・ Hattori Y et al. (2010) Wind-tunnel experiment on logarithmic-layer turbulence under the influence of overlying detached eddies. Boundary-Layer Meteorol 134, pp269-283.                      ・ Leslie F W (1997) Surface roughness effects on suction vortex formation. J Atmos Sci 34, pp.1022-1027.                      ・ Lewellen WS, Sheng YP (1979) Influence of surface conditions on tornado wind distribution. Proc 11th Conf Severe local storms, pp.375-378.                      ・ Lewellen DC, Gong B, Lewellen WS (2008) Effects of finescale debris on near-surface tornado dynamics. J Atmos Scipp. 3247-3262.                      ・ Natarajan D, Hangan H (2012) Large eddy simulations of translation and surface roughness effects on tornado-like vortices. J Wind Eng Ind Aerodyn 104-106, pp.577-584.                      ・ Rostek WF, Snow JT (1985) Surface roughness effects on tornado like vortices. Proc. 15th Conf Severe local storms, pp.252-255.</p>	<p>5. 竜巻の風速に対する粗度長の効果                      4章に示した風速の算定手順は、強風を対象としたものであり、地表面状態が森林等柔なものからビル等の剛なものまでを包括して、地表面の凹凸が、強風の減衰をもたらすことを示唆するものである。                      なお、竜巻は通常の強風と異なり、強い渦（旋回流）構造を有する。地表面粗度は、この竜巻の旋回流を減衰させる効果を有する（例えば、Dessens 1972, Leslie 1977, Lewellen and Sheng 1979, Rostek and Snow 1985, Church 1993, Natarajan and Hangan 2012）。また、地表面粗度の構成物が飛来物として運動することも竜巻の風速を大きく減少させることも示唆されている（Lewellen et al. 2008）。                      これらの知見から、表面の凹凸、すなわち地表面粗度の増加とともに竜巻に起因する強風の風速が低下するといえる。</p> <p>参考文献                      ・ 近藤（2000） 地表面に近い大気の科学 324pp                      ・ 塩谷（1992） 強風の性質 開発者 201pp                      ・ 竹内・近藤（1981） 大気科学講座1 地表に近い大気 東大出版 226pp                      ・ 日本建築学会（2004） 建築物荷重指針・同解説 丸善 651pp                      ・ Church CR (1993) The tornado: its structure, dynamics, prediction and hazards. American Geophysics Union.                      ・ Hattori Y et al. (2010) Wind-tunnel experiment on logarithmic-layer turbulence under the influence of overlying detached eddies. Boundary-Layer Meteorol 134, pp269-283.                      ・ Leslie F W (1997) Surface roughness effects on suction vortex formation. J Atmos Sci 34, pp.1022-1027.                      ・ Lewellen WS, Sheng YP (1979) Influence of surface conditions on tornado wind distribution. Proc 11th Conf Severe local storms, pp.375-378.                      ・ Lewellen DC, Gong B, Lewellen WS (2008) Effects of finescale debris on near-surface tornado dynamics. J Atmos Scipp. 3247-3262.                      ・ Natarajan D, Hangan H (2012) Large eddy simulations of translation and surface roughness effects on tornado-like vortices. J Wind Eng Ind Aerodyn 104-106, pp.577-584.                      ・ Rostek WF, Snow JT (1985) Surface roughness effects on tornado like vortices. Proc. 15th Conf Severe local storms, pp.252-255.</p>	<p>【大飯】                      記載方針の相違                      ・ 女川審査実績の反映                      【女川】                      記載表現の相違</p> <p>【大飯】                      参考文献の相違</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）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p>参考資料4：地形と粗度との重畳について</p> <p>ここでは、本資料で示した粗度による竜巻の減衰について、別資料で示した地形効果との重畳について言及する。地表面粗度と地形効果との重畳について、Lewellen (2012) により実施されたLESが一つの知見を与えている。このLESでは、高さ100mの尾根を越える竜巻の減衰を2種類の地表面粗度（<math>z_0=2\text{cm}</math>と<math>20\text{cm}</math>）に対して調べている。それにより得られた最大風速のカラーコンタを以下に示す。</p>  <p>地表面粗度 <math>z_0=2\text{cm}</math> の場合      地表面粗度 <math>z_0=20\text{cm}</math> の場合</p> <p>図 最大風速のカラーコンタ</p> <p>地表面粗度の値によらず、地形の起伏に伴う竜巻進路は蛇行している。竜巻の移動に伴う、最大瞬間風速の値の強弱は、地表面粗度に伴い異なる挙動を呈するが、地表面粗度の増加は、最大風速の低下に寄与していることを確認できる。</p> <p>この結果は、本資料が説明した地表面粗度による竜巻風速の減衰について、地形の起伏が重畳する場合も同様の結論となることを示唆する。</p> <p>参考文献</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ Lewellen, D. C. (2012) Effects of topography on tornado dynamics: A simulation study. 26th Conference on Severe Local Storms, Amer. Meteorol. Soc., Nashville, TN, 4B.1.</li> </ul>	<p>参考資料4：地形と粗度との重畳について</p> <p>ここでは、本資料で示した粗度による竜巻の減衰について、別資料で示した地形効果との重畳について言及する。地表面粗度と地形効果との重畳について、Lewellen (2012) により実施されたLESが一つの知見を与えている。このLESでは、高さ100mの尾根を越える竜巻の減衰を2種類の地表面粗度（<math>z_0=2\text{cm}</math>と<math>20\text{cm}</math>）に対して調べている。それにより得られた最大風速のカラーコンタを以下に示す。</p>  <p>地表面粗度 <math>z_0=2\text{cm}</math> の場合      地表面粗度 <math>z_0=20\text{cm}</math> の場合</p> <p>図1 最大風速のカラーコンタ</p> <p>地表面粗度の値によらず、地形の起伏に伴う竜巻進路は蛇行している。竜巻の移動に伴う、最大瞬間風速の値の強弱は、地表面粗度に伴い異なる挙動を呈するが、地表面粗度の増加は、最大風速の低下に寄与していることを確認できる。</p> <p>この結果は、本資料が説明した地表面粗度による竜巻風速の減衰について、地形の起伏が重畳する場合も同様の結論となることを示唆する。</p> <p>参考文献</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ Lewellen, D. C. (2012) Effects of topography on tornado dynamics: A simulation study. 26th Conference on Severe Local Storms, Amer. Meteorol. Soc., Nashville, TN, 4B.1.</li> </ul>	<p>【大飯】                      記載方針の相違                      ・ 女川審査実績の反映</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)

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>大飯発電所3/4号炉</p>	<p>女川原子力発電所2号炉</p>	<p>泊発電所3号炉</p>	<p><b>【大飯】</b>                      記載方針の相違                      ・女川審査実績の反映</p> <p>(竜巻検討地域の設定)  <b>【女川】</b>                      立地地域の相違                      ・泊と女川共に申請当初に設定した竜巻検討地域から、現在の竜巻検討地域へと変わった変遷について記載しているが、立地地域の相違により、設定した竜巻検討地域が異なるため、具体的な内容は各社固有である。</p> <p>(基準竜巻の設定)  <b>【女川】</b>                      評価結果の相違                      ・<math>V_{90}</math>については、立地条件等により算定するハザード曲線により設定した風速が異なる(ハザード評価の考え方は相違なし)。                      ・<math>V_0=92m/s</math>と設定していることに相違なし</p> <p>(風速場モデルの設定)  <b>【女川】</b>                      設計方針の相違                      ・泊では、ガイドに基づくランキン渦モデルを適用しており、地上に置かれた物体も、初期高さを40m(空中浮遊状態)と仮定して飛散評価を行っている。</p> <p>(評価対象施設等の構造健全性の確認)  <b>【女川】</b>                      設計方針の相違                      ・泊では、設計飛来物(鋼</p>

泊発電所3号炉 DB基準適合性 比較表

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：別添資料1 添付資料3.1）

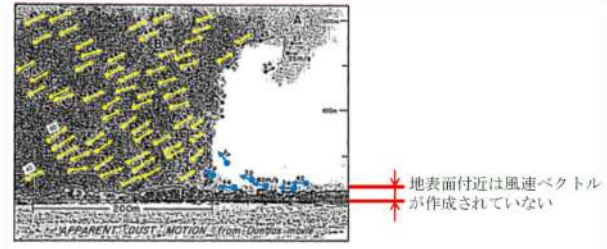
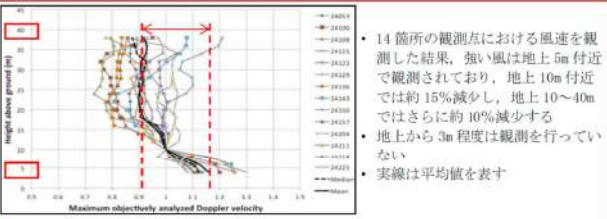
大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
			<p>製材・鋼製パイプ・砂利)のうち、運動エネルギー又は貫通力の大きさが最大である鋼製材の最大水平速度及び最大鉛直速度は、衝撃荷重による影響を保守的に評価するため、竜巻影響評価ガイド改正前の値を使用している。</p>



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）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p style="text-align: right;">別紙1</p> <p style="text-align: center;">飛散評価における竜巻の不確かさを踏まえた評価条件の設定</p> <p>1. はじめに</p> <p>竜巻による飛来物の挙動を評価するにあたり、竜巻風速場モデルおよび飛散評価手法を用いて評価を行う場合には、自然現象である竜巻の挙動の不確かさ及び飛散評価手法における不確かさを考慮し、竜巻影響評価全体としての保守性・妥当性を確保する必要がある。</p> <p>当社の竜巻影響評価は、藤田博士が考案した渦モデル（以下、フジタモデル）を用いた飛散評価手法※により飛来物の飛散評価を実施しているが、フジタモデルを用いた飛散評価手法を適用にあたっては、実際の竜巻現象に対する不確かさ及び飛散評価手法における不確かさを考慮する必要がある。</p> <p>以下に当社における竜巻評価条件の設定の考え方について示す。</p> <p>※：フジタモデルの風速場と物体の浮上・飛来モデルを実装した数値解析コード<sup>(1)</sup></p> <p>2. 飛散評価に影響を及ぼすパラメータについて</p> <p>2.1 風速場モデルの特徴と課題</p> <p>(1) フジタモデルの特徴</p> <p>当社が採用する竜巻風速場モデルである、フジタモデルは米国NRCが実際の竜巻の風速場をモデル化したいという要望により竜巻観測記録に基づき考案したモデルであり「地表面付近における竜巻中心に向かう強い水平方向の流れの風速場を流入層としてモデル化している」という他のモデルにはない特徴を持っている。</p> <p>このように地表面の風速場をモデル化することは、地面からの浮上・飛散評価を行うことが可能となり、発電所敷地内に数多く存在する物品に対して竜巻による影響度合いを把握できることである。竜巻飛来物の影響（浮上の有無、飛散高さ、飛散距離、最大速度等）を適切に把握することで、飛来物の発生防止対策や評価対象施設等の防護対策の範囲や強度について保守性を確保しつつ、実効性の高い竜巻防護対策を実施することが可能であると考えられる。</p> <p>(2) フジタモデル適用における課題</p> <p>フジタモデルでは地表面において水平風速に境界層型の分布がある流入層があり、竜巻コアに向かう強い水平方向の流れが発生する。また、この流れが竜巻コア内では上昇流となる。この流入層をモデル化するにあたっては、地表面に近づくに従い、風速が減少していき、地表面（高さ0m）では0m/sとなるような風速分布となっている。</p> <p>しかしながら、図1の写真図化分析に示すとおり、モデル化にあたっては地表面付近の風速ベクトルが作成されておらず、地表面付近の領域に対し、必ずしも十分な分析がなされていない可能性がある。</p>		<p>【女川】</p> <p>設計方針の相違</p> <p>・女川では、竜巻風速場モデルとして、フジタモデルを採用しており、飛散評価結果に影響する流入層高さ及び初期高さの感度解析結果を踏まえた評価条件設定について記載しているが、泊では、ガイドに基づくランキン渦モデルを適用しており、当該モデルでは、地上に置かれた物体も、初期高さを40m（空中浮遊状態）と仮定して飛散評価を行っているため、本資料は作成していない。（以降、同じ相違理由のため記載は省略する。）</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）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	 <p>図1 写真図化分析で作成された風速ベクトル (2)に一部加筆</p> <p>2.2 至近の研究報告</p> <p>Kosiba and Wurman 2013(3) (図2)によると、地上高さ約5mにおける風速は地上高さ約40mに比べて約25%大きな値が観測されたことが報告されている。</p>  <p>図2 地上高さと風速分布 (3)に一部加筆</p> <p>ただし、地上から高さ3m程度は観測していないことも踏まえて、本研究の結論としては、地表面付近の竜巻特性として一般化するには更なる観察が必要であるとしている。よって現状では、実際の竜巻における地表面付近の状況をモデル化することには、不確かさを含んでいるものとする。</p> <p>2.3 地表面付近の不確かさが飛散評価に与える影響</p> <p>2.1および2.2で述べた地表面付近の不確かさは、フジタモデルの流入層高さの設定が飛散評価に影響を及ぼすと考えられることから、初期高さを地表面(0m)において流入層高さを変化させて設計飛来物(鋼製材)の飛散解析を行った。その結果、表1に示すとおり、基本ケースである15m(Fujitaにより提案された算出式による値)に比べて、流入層高さが低い場合に、僅かではあるが評価結果が大きくなることを確認した。これは、地表面付近では流入層高さが小さくなるにつれて流入風の影響を大きく受けることになるためである。このように、流入層高さは飛散評価結果に影響を与えることが確認された。(補足資料-1参照)</p> <p>また、フジタモデルは高さ方向に分布をもつ渦モデルであるため、初期高さの設定によって、飛散評価に影響を及ぼすことが考えられ</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）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																			
	<p>る。</p> <p>以上から、飛散評価に影響を及ぼすパラメータである流入層高さ及び初期高さの影響について検討を行う必要があると判断した。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;">表1 流入層高さの感度解析結果（鋼製材）</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">風速100m/s 初期高さ0m</th> <th colspan="5">流入層高さ（15m：基本ケース）</th> </tr> <tr> <th>10m</th> <th>12.5m</th> <th>15m</th> <th>17.5m</th> <th>20m</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>最大飛散高さ[m]</td> <td>0.3</td> <td>0.2</td> <td>0.2</td> <td>0.2</td> <td>0.2</td> </tr> <tr> <td>最大飛散距離[m]</td> <td>8.7</td> <td>7.3</td> <td>6.5</td> <td>5.8</td> <td>5.0</td> </tr> <tr> <td>最大速度（水平）[m/s]</td> <td>14.0</td> <td>12.7</td> <td>11.7</td> <td>11.0</td> <td>10.2</td> </tr> <tr> <td>最大速度（鉛直）[m/s]</td> <td>1.1</td> <td>1.0</td> <td>0.9</td> <td>0.9</td> <td>0.8</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p>3. フジタモデルにおける流入層高さと初期高さの影響について</p> <p>3.1 流入層高さと初期高さの感度解析</p> <p>フジタモデルの飛散評価においては、流入層高さと初期高さが飛散解析結果に影響を及ぼすことから、設計飛来物（鋼製材、砂利）に対して、これらを変化させた感度解析を行い、関係性を確認する。</p> <p>鋼製材及び砂利の流入層高さは最新の研究（Kosiba(3)ら、2013）においては、流入層高さは約6m～9mと低く推測されているものの、様々な知見を幅広く確認した結果、流入層高さの感度解析の範囲を6m～17.5mと設定して、確認を行うこととした。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・Kosiba(3)らの観測結果から算定：6～9m</li> <li>・原子力安全基盤機構の調査研究報告書(3)による解析：12m</li> <li>・Fujita Workbook(2)の竜巻事例で示されている条件で算定：7.5m</li> <li>・工学的モデルによる流入層高さの算出方法による算定：15m範囲の考え方の詳細は補足資料-2に示す。</li> </ul> <p>3.2 初期高さと流入層高さの影響の感度解析結果</p> <p>フジタモデルに対する流入層高さ及び初期高さの感度解析結果については、補足資料-1に示すとおりであり、初期高さが0m（地表面）付近では、流入層高さが低い場合にわずかに値が大きくなる傾向になるものの、初期高さが高く、流入層高さも高い場合に大きな値が算出されることを確認した。</p> <p>また、「算出した鉛直速度」に対して、「最大飛散高さ（初期高さ含む）からの自由落下時の最大鉛直速度」は流入層高さの影響を受けず、大きな値が算出されることを確認した。</p> <p>フジタモデルに対する流入層高さ及び初期高さの分析の整理結果を表2に示す。</p>	風速100m/s 初期高さ0m	流入層高さ（15m：基本ケース）					10m	12.5m	15m	17.5m	20m	最大飛散高さ[m]	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	最大飛散距離[m]	8.7	7.3	6.5	5.8	5.0	最大速度（水平）[m/s]	14.0	12.7	11.7	11.0	10.2	最大速度（鉛直）[m/s]	1.1	1.0	0.9	0.9	0.8		
風速100m/s 初期高さ0m	流入層高さ（15m：基本ケース）																																					
	10m	12.5m	15m	17.5m	20m																																	
最大飛散高さ[m]	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2																																	
最大飛散距離[m]	8.7	7.3	6.5	5.8	5.0																																	
最大速度（水平）[m/s]	14.0	12.7	11.7	11.0	10.2																																	
最大速度（鉛直）[m/s]	1.1	1.0	0.9	0.9	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：別添資料1 添付資料3.1）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																									
<p>表2 流入層高さ及び初期高さの感度解析結果のまとめ</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2" rowspan="3"></th> <th colspan="4">初期高さ</th> </tr> <tr> <th colspan="2">鋼製材：約11mまで（地表面除く） 砂利：約5mまで（地表面除く）</th> <th colspan="2">鋼製材：約11m以上 砂利：約5m以上</th> </tr> <tr> <th>水平速度</th> <th>鉛直速度</th> <th>水平速度</th> <th>鉛直速度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">流入層高さ</td> <td>仮設① 鋼製材：0～10m 砂利：0～10m</td> <td>初期高さの増加に伴い、値が大きくなる</td> <td>初期高さの増加に伴い、値が増加</td> <td>・最大値が算出される ・最大値となった後は初期高さが増えることによる変化は緩やか</td> <td>物品が浮上せず、初期高さの増加に伴い値が増加</td> </tr> <tr> <td>仮設② 鋼製材：15～17.5m 砂利：10～17.5m</td> <td>仮設①と同様の傾向であるが、わずかに値が小さい</td> <td>値が大きくなって、物品が浮上しないため、値に影響しない</td> <td>・最大値が算出される ・仮設①と同様の傾向であるが、わずかに値は大きい</td> <td>・値が大きくなることで、物品が浮上し、値が大きくなる ・「自由落下時の鉛直速度」は「算出した鉛直速度」より大きい</td> </tr> </tbody> </table>				初期高さ				鋼製材：約11mまで（地表面除く） 砂利：約5mまで（地表面除く）		鋼製材：約11m以上 砂利：約5m以上		水平速度	鉛直速度	水平速度	鉛直速度	流入層高さ	仮設① 鋼製材：0～10m 砂利：0～10m	初期高さの増加に伴い、値が大きくなる	初期高さの増加に伴い、値が増加	・最大値が算出される ・最大値となった後は初期高さが増えることによる変化は緩やか	物品が浮上せず、初期高さの増加に伴い値が増加	仮設② 鋼製材：15～17.5m 砂利：10～17.5m	仮設①と同様の傾向であるが、わずかに値が小さい	値が大きくなって、物品が浮上しないため、値に影響しない	・最大値が算出される ・仮設①と同様の傾向であるが、わずかに値は大きい	・値が大きくなることで、物品が浮上し、値が大きくなる ・「自由落下時の鉛直速度」は「算出した鉛直速度」より大きい		
				初期高さ																								
				鋼製材：約11mまで（地表面除く） 砂利：約5mまで（地表面除く）		鋼製材：約11m以上 砂利：約5m以上																						
		水平速度	鉛直速度	水平速度	鉛直速度																							
流入層高さ	仮設① 鋼製材：0～10m 砂利：0～10m	初期高さの増加に伴い、値が大きくなる	初期高さの増加に伴い、値が増加	・最大値が算出される ・最大値となった後は初期高さが増えることによる変化は緩やか	物品が浮上せず、初期高さの増加に伴い値が増加																							
	仮設② 鋼製材：15～17.5m 砂利：10～17.5m	仮設①と同様の傾向であるが、わずかに値が小さい	値が大きくなって、物品が浮上しないため、値に影響しない	・最大値が算出される ・仮設①と同様の傾向であるが、わずかに値は大きい	・値が大きくなることで、物品が浮上し、値が大きくなる ・「自由落下時の鉛直速度」は「算出した鉛直速度」より大きい																							
<p>3.3 不確かさを踏まえた飛散評価条件の設定</p> <p>感度解析結果を踏まえて、飛散評価条件は以下のとおり設定した。</p> <p>(1) 流入層高さ</p> <p>飛散評価結果が厳しくなるよう、感度解析における流入層高さの上限である17.5mと設定した。</p> <p>(2) 物品の初期高さ</p> <p>現場ウォークダウンの結果、仮設資材の設置状況は最大でも約1.2m程度である（図3）が、飛散評価結果が厳しくなるように、鋼製材は約11m以上、砂利は約5m以上とし、水平速度の算出条件の初期高さ（鋼製材：11.5m、砂利8.0m）を適用する。</p>																												
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">一体物として締結</p>  <p>仮設資材（鋼製材含む）が、0.8m程度の架台の上に0.8～1.2mの範囲に置かれているが、締結保管されている</p> </div>																												
<p>図3 仮設資材の配置状況（例）</p> <p>(3) 高台高さ</p> <p>女川原子力発電所は海に面し、三方を丘陵地に囲まれた地形となっていることから、各高台からの飛散解析（高台高さに加えて、初期高さも考慮）を行い、高台から到達する（飛散範囲内に含まれる）評価対象施設等に対しては、高台を考慮した飛散評価条件とする。また、以下の事項についても考慮する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・実際は構築物や地形による障壁が考えられるが、これらは考</li> </ul>																												

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）

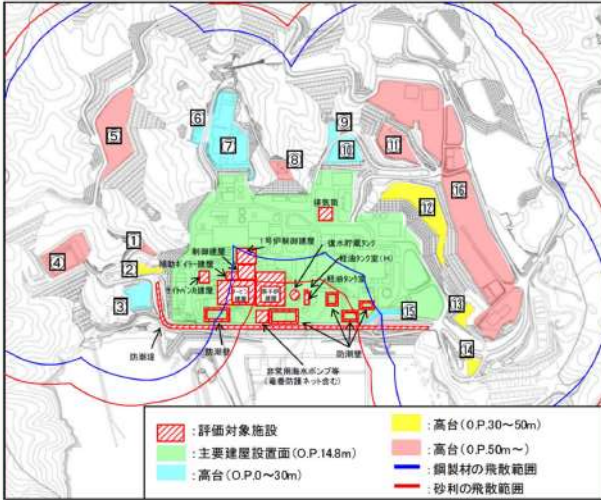
第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.1）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																											
	<p>慮せず、飛散評価を行い飛散範囲を設定する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・複数の高台から設計飛来物が到達する場合は、設計飛来物が到達する高台のうち最も高い高台から飛散した場合の飛散評価を適用する。</li> <li>・砂利については、竜巻防護ネットの金網を通過した場合に非常用海水ポンプ（原子炉補機冷却海水ポンプ、高圧炉心スプレイ補機冷却海水ポンプ）に影響を及ぼすため、ポンプ室の地上面からピット底面までの深さも考慮した飛散評価条件とする。</li> </ul> <p>4.設計飛来物の条件について</p> <p>前項で示した飛散評価条件に基づき飛散評価した結果を踏まえ、設計飛来物の速度等については、以下のとおり設定する。</p> <p>(1) 最大水平速度</p> <p>流入層高さ、初期高さの感度解析結果における水平速度の最大値を適用する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・鋼製材：46.6m/s</li> <li>・砂利：59.3m/s</li> </ul> <p>(2) 最大鉛直速度</p> <p>飛散高さから地面まで自由落下した場合の最大鉛直速度を適用する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・鋼製材：16.7m/s</li> <li>・砂利：22.6m/s</li> </ul> <p>敷地の高台から設計飛来物が到達する評価対象施設等に対しては、高台を考慮した鉛直速度を設定する。</p> <p>(3) 飛散高さ、飛散距離</p> <p>飛散評価条件に基づき設定する。</p> <p>(4) 設計飛来物の諸元</p> <p>女川原子力発電所における設計飛来物の諸元を表3に示す。</p> <table border="1" data-bbox="712 1102 1326 1385"> <caption>表3 女川原子力発電所における設計飛来物の諸元</caption> <thead> <tr> <th rowspan="2">項目</th> <th colspan="2">飛来物の種類</th> </tr> <tr> <th>砂利</th> <th>鋼製材</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>サイズ (m)</td> <td>縦×横×高さ 0.04×0.04×0.04<sup>※1</sup></td> <td>縦×横×高さ 4.2×0.3×0.2</td> </tr> <tr> <td>質量 (kg)</td> <td>0.2</td> <td>135</td> </tr> <tr> <td>初期高さ (m)<sup>※2</sup></td> <td>8.0</td> <td>11.5</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">計算結果 ※3</td> <td>最大水平速度 (m/s)</td> <td>59.3</td> <td>46.6</td> </tr> <tr> <td>最大鉛直速度 (m/s)</td> <td>22.6～37.9<sup>※4</sup></td> <td>16.7～34.7<sup>※4</sup></td> </tr> <tr> <td>浮き上がり高さ (m)</td> <td>18.0</td> <td>2.6</td> </tr> <tr> <td>飛散距離 (m)</td> <td>209.5</td> <td>139.4</td> </tr> </tbody> </table> <p>※1 砂利のサイズは、竜巻防護ネットの金網が目開き5cm×5cmを2枚重ね、4cm×4cmを1枚重ねの構造となっていることを考慮して選定</p> <p>※2 初期高さは感度解析結果を踏まえて最大水平速度の算出条件を適用</p> <p>※3 設計竜巻風速100m/s、当社が実施するフラグモデルの風速場を用いた飛散評価手法による結果</p> <p>※4 敷地内の高台を考慮して設定</p>	項目	飛来物の種類		砂利	鋼製材	サイズ (m)	縦×横×高さ 0.04×0.04×0.04 <sup>※1</sup>	縦×横×高さ 4.2×0.3×0.2	質量 (kg)	0.2	135	初期高さ (m) <sup>※2</sup>	8.0	11.5	計算結果 ※3	最大水平速度 (m/s)	59.3	46.6	最大鉛直速度 (m/s)	22.6～37.9 <sup>※4</sup>	16.7～34.7 <sup>※4</sup>	浮き上がり高さ (m)	18.0	2.6	飛散距離 (m)	209.5	139.4		
項目	飛来物の種類																													
	砂利	鋼製材																												
サイズ (m)	縦×横×高さ 0.04×0.04×0.04 <sup>※1</sup>	縦×横×高さ 4.2×0.3×0.2																												
質量 (kg)	0.2	135																												
初期高さ (m) <sup>※2</sup>	8.0	11.5																												
計算結果 ※3	最大水平速度 (m/s)	59.3	46.6																											
	最大鉛直速度 (m/s)	22.6～37.9 <sup>※4</sup>	16.7～34.7 <sup>※4</sup>																											
	浮き上がり高さ (m)	18.0	2.6																											
	飛散距離 (m)	209.5	139.4																											



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：別添資料1 添付資料3.1）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																				
	<p>図4に、敷地内の高台①～⑩からの設計飛来物（鋼製材、砂利）の飛散範囲、表4及び表5に設計飛来物の最大水平速度、最大鉛直速度を示す。</p>  <p>図4 各高台からの設計飛来物（鋼製材、砂利）の飛散範囲</p> <p>表4 評価対象施設等の飛来物評価条件（鋼製材）</p> <table border="1" data-bbox="719 869 1317 1292"> <thead> <tr> <th rowspan="2">主な評価対象施設等</th> <th colspan="2">設計飛来物（鋼製材）が到達する高台のうち最大鉛直速度が最も大きくなる高台<sup>※1</sup></th> <th colspan="2">鋼製材</th> </tr> <tr> <th>番号</th> <th>高台</th> <th>最大水平速度 [m/s]</th> <th>最大鉛直速度 [m/s]<sup>※2</sup></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>防潮堤</td> <td>⑩</td> <td>O. P. 62m</td> <td rowspan="7">46.6</td> <td>34.7</td> </tr> <tr> <td>タービン建屋</td> <td>①</td> <td>O. P. 56m</td> <td>32.9</td> </tr> <tr> <td>補助ボイラー建屋</td> <td>①</td> <td>O. P. 56m</td> <td>32.9</td> </tr> <tr> <td>サイトバンカ建屋</td> <td>①</td> <td>O. P. 56m</td> <td>32.9</td> </tr> <tr> <td>防潮壁</td> <td>①</td> <td>O. P. 56m</td> <td>32.9</td> </tr> <tr> <td>排気筒</td> <td>⑧</td> <td>O. P. 50m</td> <td>31.1</td> </tr> <tr> <td>1号制御建屋</td> <td>⑧</td> <td>O. P. 50m</td> <td>31.1</td> </tr> <tr> <td>制御建屋</td> <td rowspan="5">無</td> <td rowspan="5"></td> <td rowspan="5"></td> <td rowspan="5">16.7</td> </tr> <tr> <td>原子炉建屋</td> </tr> <tr> <td>軽油タンク室</td> </tr> <tr> <td>軽油タンク室（H1）</td> </tr> <tr> <td>復水貯蔵タンク</td> </tr> <tr> <td>竜巻防護ネット<sup>※3</sup></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>※1 番号は図4の高台の位置を示す                  ※2 高台の上空11.5mの高さからの飛散評価結果（飛散高さからの自由落下速度）                  ※3 非常用海水ポンプの竜巻防護対策</p>	主な評価対象施設等	設計飛来物（鋼製材）が到達する高台のうち最大鉛直速度が最も大きくなる高台 <sup>※1</sup>		鋼製材		番号	高台	最大水平速度 [m/s]	最大鉛直速度 [m/s] <sup>※2</sup>	防潮堤	⑩	O. P. 62m	46.6	34.7	タービン建屋	①	O. P. 56m	32.9	補助ボイラー建屋	①	O. P. 56m	32.9	サイトバンカ建屋	①	O. P. 56m	32.9	防潮壁	①	O. P. 56m	32.9	排気筒	⑧	O. P. 50m	31.1	1号制御建屋	⑧	O. P. 50m	31.1	制御建屋	無			16.7	原子炉建屋	軽油タンク室	軽油タンク室（H1）	復水貯蔵タンク	竜巻防護ネット <sup>※3</sup>						
主な評価対象施設等	設計飛来物（鋼製材）が到達する高台のうち最大鉛直速度が最も大きくなる高台 <sup>※1</sup>		鋼製材																																																				
	番号	高台	最大水平速度 [m/s]	最大鉛直速度 [m/s] <sup>※2</sup>																																																			
防潮堤	⑩	O. P. 62m	46.6	34.7																																																			
タービン建屋	①	O. P. 56m		32.9																																																			
補助ボイラー建屋	①	O. P. 56m		32.9																																																			
サイトバンカ建屋	①	O. P. 56m		32.9																																																			
防潮壁	①	O. P. 56m		32.9																																																			
排気筒	⑧	O. P. 50m		31.1																																																			
1号制御建屋	⑧	O. P. 50m		31.1																																																			
制御建屋	無			16.7																																																			
原子炉建屋																																																							
軽油タンク室																																																							
軽油タンク室（H1）																																																							
復水貯蔵タンク																																																							
竜巻防護ネット <sup>※3</sup>																																																							

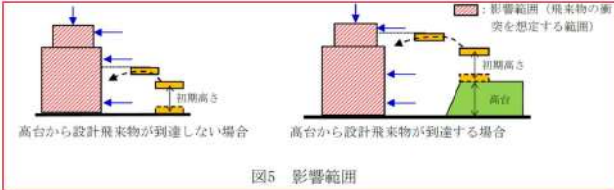
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.1）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																														
	<p style="text-align: center;">表5 評価対象施設等の飛来物評価条件（砂利）</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">主な評価対象施設等</th> <th colspan="2" rowspan="2">設計飛来物（鋼製材）が到達する高台のうち最大鉛直速度が最も大きくなる高台<sup>※1</sup></th> <th colspan="2">砂利</th> </tr> <tr> <th>最大水平速度 [m/s]</th> <th>最大鉛直速度 [m/s]<sup>※2</sup></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>防潮堤</td> <td>⑥</td> <td>O. P. 62m</td> <td rowspan="10" style="text-align: center; vertical-align: middle;">59.3</td> <td>37.9</td> </tr> <tr> <td>タービン建屋</td> <td>①</td> <td>O. P. 56m</td> <td>36.3</td> </tr> <tr> <td>補助ボイラー建屋</td> <td>①</td> <td>O. P. 56m</td> <td>36.3</td> </tr> <tr> <td>サイトバンカ建屋</td> <td>①</td> <td>O. P. 56m</td> <td>36.3</td> </tr> <tr> <td>防潮壁</td> <td>①</td> <td>O. P. 56m</td> <td>36.3</td> </tr> <tr> <td>排気筒</td> <td>⑧</td> <td>O. P. 50m</td> <td>34.6</td> </tr> <tr> <td>1号制御建屋</td> <td>①</td> <td>O. P. 56m</td> <td>36.3</td> </tr> <tr> <td>制御建屋</td> <td>①</td> <td>O. P. 56m</td> <td>36.3</td> </tr> <tr> <td>原子炉建屋</td> <td>①</td> <td>O. P. 56m</td> <td>36.3</td> </tr> <tr> <td>軽油タンク室</td> <td rowspan="4" style="text-align: center;">無</td> <td rowspan="4"></td> <td rowspan="4"></td> <td>22.6</td> </tr> <tr> <td>軽油タンク室（H）</td> </tr> <tr> <td>復水貯蔵タンク</td> </tr> <tr> <td>非常用海水ポンプ</td> </tr> <tr> <td>竜巻防護ネット<sup>※4</sup></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>27.2<sup>※3</sup></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>22.6</td> </tr> </tbody> </table> <p>※1 番号は図4の高台の位置を示す                  ※2 高台の上空8.0mの高さからの飛散評価結果（飛散高さからの自由落下速度）                  ※3 海水ポンプ室の地上面からビット底面までの深さ（11.8m）を考慮                  ※4 非常用海水ポンプの竜巻防護対策</p> <p><b>5. 最大鉛直速度に対する保守性の確認</b>                  (1) 原子力発電所の竜巻影響評価ガイドに対する考え方                  原子力発電所の竜巻影響評価ガイド（以下「NRAガイド」という。）では、設計飛来物の最大鉛直速度を以下のとおり設定できると示されている。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p><b>【NRAガイドより抜粋】</b></p> <p>解説 4.3.1.3.3 設計飛来物の速度の設定</p> <p>(1) 基本的な考え方</p> <p>設計飛来物に設定する速度は、設計竜巻によって飛来した際の最大速度とする。設計飛来物の最大水平速度(<math>qV_{max}</math>)は、非定常な乱流場を数値的に解析できる計算手法等による計算結果等に基づいて設定することを基本とする。ただし、安全側の設計になるように、設計竜巻の最大風速(<math>V_0</math>)を設計飛来物の最大水平速度として設定してもよい。</p> <p>設計飛来物の最大鉛直速度(<math>qV_{max}</math>)は、最大水平速度と同様に計算等により求めてもよいし、米国 NRC の基準類<sup>※4</sup>を参考に設定した下式により算定してもよい。</p> <math display="block">qV_{max} = (2/3) \cdot qV_{max} \dots (4.3)</math> <p>ここで、<math>qV_{max}</math> は、設計飛来物の最大水平速度を表す。</p> </div> <p>(2) NRAガイドに対する考え方</p> <p>設計飛来物の最大鉛直速度については、NRAガイドでは非定常な乱流場を数値的に解析できる計算手法等による計算結果等に基づいて設定することを基本とし、LES (Large-eddy-simulation) を用いた飛来物の飛散評価結果が例示されている。しかしながら、LES を実際の竜巻スケールの評価に適用するには、境界条件の設定等の様々な課題がある（別添資料2「2.3 非定常乱流渦モデル(LESによる数値解析)」）</p>	主な評価対象施設等	設計飛来物（鋼製材）が到達する高台のうち最大鉛直速度が最も大きくなる高台 <sup>※1</sup>		砂利		最大水平速度 [m/s]	最大鉛直速度 [m/s] <sup>※2</sup>	防潮堤	⑥	O. P. 62m	59.3	37.9	タービン建屋	①	O. P. 56m	36.3	補助ボイラー建屋	①	O. P. 56m	36.3	サイトバンカ建屋	①	O. P. 56m	36.3	防潮壁	①	O. P. 56m	36.3	排気筒	⑧	O. P. 50m	34.6	1号制御建屋	①	O. P. 56m	36.3	制御建屋	①	O. P. 56m	36.3	原子炉建屋	①	O. P. 56m	36.3	軽油タンク室	無			22.6	軽油タンク室（H）	復水貯蔵タンク	非常用海水ポンプ	竜巻防護ネット <sup>※4</sup>				27.2 <sup>※3</sup>					22.6		
主な評価対象施設等	設計飛来物（鋼製材）が到達する高台のうち最大鉛直速度が最も大きくなる高台 <sup>※1</sup>				砂利																																																												
			最大水平速度 [m/s]	最大鉛直速度 [m/s] <sup>※2</sup>																																																													
防潮堤	⑥	O. P. 62m	59.3	37.9																																																													
タービン建屋	①	O. P. 56m		36.3																																																													
補助ボイラー建屋	①	O. P. 56m		36.3																																																													
サイトバンカ建屋	①	O. P. 56m		36.3																																																													
防潮壁	①	O. P. 56m		36.3																																																													
排気筒	⑧	O. P. 50m		34.6																																																													
1号制御建屋	①	O. P. 56m		36.3																																																													
制御建屋	①	O. P. 56m		36.3																																																													
原子炉建屋	①	O. P. 56m		36.3																																																													
軽油タンク室	無				22.6																																																												
軽油タンク室（H）																																																																	
復水貯蔵タンク																																																																	
非常用海水ポンプ																																																																	
竜巻防護ネット <sup>※4</sup>				27.2 <sup>※3</sup>																																																													
				22.6																																																													



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	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p>参照）。</p> <p>このため、当社は藤田博士が実観測に基づき考案し、実際の被害状況（飛散距離）に対しても再現性がある竜巻渦モデルであるフジタモデルを用いた飛散評価を行っている。</p> <p>(3)最大鉛直速度の設定における保守性</p> <p>最大鉛直速度の設定においては、フジタモデルの風速場を用いて飛散評価を実施するにあたり、風速場モデルの不確かさ及び実際の竜巻現象に対する不確かさを「流入層高さ」及び「初期高さ」の設定において考慮している。</p> <p>また、当社の竜巻影響評価においては、添付資料3.1に示すように「基準竜巻の設定」から「評価対象施設等の構造健全性の確認」までの評価全体において不確かさを考慮した設定としていることから、竜巻影響評価全体としての保守性が確保されている。</p> <p>6. 評価対象施設等に対する評価条件の設定</p> <p>設備影響評価において、飛来物の衝突を想定する範囲（影響範囲）は、保守的に「設計飛来物が到達する高さ」以上の範囲もカバーする観点から、図5に示すとおり、評価対象施設等の全面に設計飛来物が影響を及ぼすものとして評価する。これにより、飛散速度の設定から設備影響評価までの一連の評価において保守性を考慮している。</p>  <p>以上</p> <p>(補足資料)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 流入層高さが地表面付近の物体に与える影響</li> <li>2. 流入層高さの感度解析範囲の考え方</li> <li>3. 鉛直速度に対する流入層高さの影響</li> <li>4. 流入層高さを変化させた場合の感度解析結果</li> </ol> <p>参考文献</p> <p>(1) 江口譲、杉本聡一郎、服部康男、平口博丸、竜巻による物体の浮上・飛来解析コードTONBOSの開発、電力中央研究所研究報告N14002、2014。</p> <p>(2) Fujita, T. T., Workbook of tornadoes and high winds for engineering applications, U. Chicago, 1978.</p> <p>(3) Karen A. Kosiba and Joshua Wurman: The Three-Dimensional</p>		

泊発電所3号炉 DB基準適合性 比較表

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：別添資料1 添付資料3.1）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p>Structure and Evolution of a Tornado Boundary Layer. Weather and Forecasting, 28, 1552-1561, 2013 .</p> <p>(4) 東京工芸大学, 平成21~22年度原子力安全基盤調査研究(平成22年度) 竜巻による原子力施設への影響に関する調査研究, 独立行政法人原子力安全基盤機構委託研究成果報告書, 2011.</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）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p style="text-align: right;">補足資料-1</p> <p style="text-align: center;">流入層高さが地表面付近の物体に与える影響</p> <p>1. はじめに                      フジタモデルを用いた飛散評価では、竜巻の流入層と地表面付近の物体の初期高さが影響する。ここでは、流入層のモデル化の概要及び設計飛来物に対する流入層高さ（範囲：6m～17.5m）の感度解析結果を示す。</p> <p>2. フジタモデルにおける流入層高さのモデル化                      (1) 風速場の概要                      フジタモデルを用いた飛散評価における風速場は図1に示すように、半径方向に3つの領域（内部コア、外部コア、最外領域）で構成され、鉛直方向は流入層と非流入層で構成される。                      流入層では竜巻中心方向に向かう強い流れ（流入風）があり、この空気の流れ込みが外部コア内での上昇風となる。                      流入風の最大風速は流入層の上限で発生するようにモデル化しており、地表面に近づくにつれて連続的に減衰する（図2参照）。</p> <div data-bbox="712 734 1326 1157" data-label="Diagram"> </div> <p>図1 フジタモデルの飛散評価手法を用いた風速場（イメージ）</p>		

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<div data-bbox="712 146 1326 418" data-label="Figure"> </div> <div data-bbox="721 424 1317 475" data-label="Caption"> <p>図2 フジタモデルの風速場における最大水平風速と地上からの高さの関係 (H=6m, 15m, 17.5mの場合)</p> </div> <div data-bbox="712 520 1326 660" data-label="Text"> <p>(2) 地面効果の影響              地表面付近の物品については、保守的に物品が浮上しやすくするために、物品の形状に応じた揚力（地面効果）を加えている。揚力は空力パラメータに応じて決定され、物体高さの3倍までの高さの範囲で連続的に減衰するように作用する。（別添資料25.2参照）</p> </div> <div data-bbox="712 695 1326 922" data-label="Text"> <p>(3) 風速場における上昇風及び流入風              流入層高さが異なる場合でも、竜巻の規模（風速、外部コア半径等）が同じ場合には、流入風速の最大値は変わらないことから、流入層内における同一の高さの物品は、流入層高さが高い場合に比べて、低い場合の方が大きな流入風速の影響を受ける（図3参照）              また、流入層高さが高い場合の方が、流入層内の流量が大きいため、流入層高さが低い場合に比べて、外部コア内の上昇風速が大きくなる（図3参照）</p> </div> <div data-bbox="712 960 1326 1200" data-label="Diagram"> </div> <div data-bbox="846 1209 1205 1232" data-label="Caption"> <p>図3 風速場における流入風と上昇風のイメージ</p> </div> <div data-bbox="712 1276 1326 1359" data-label="Text"> <p>3. 流入層高さの影響に対する感度解析結果              設計飛来物（鋼製材、砂利）に対し、流入層高さの感度解析の範囲を6m～17.5mとした場合の感度解析結果及び考察を示す。</p> </div> <div data-bbox="712 1391 1326 1473" data-label="Text"> <p>3.1 鋼製材の感度の傾向及び影響              (1) 最大水平速度に対する影響              特徴的な傾向として、初期高さが増加するに従い、約11mまでは水</p> </div>		

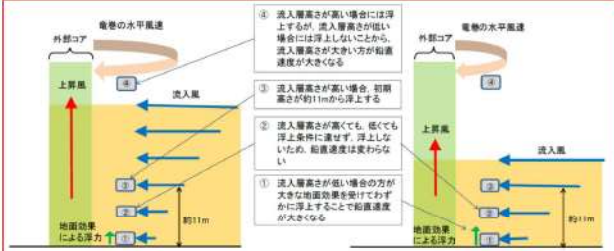
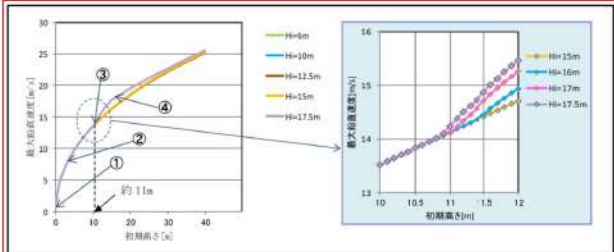


赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.1）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p>平速度が大きく増加し、その後の変化は緩やかとなる。（図4、5参照、①～③は物品の初期高さを示す）</p> <p>①初期高さが0m（地表面）では、地面効果による大きな揚力を受けて、わずかに浮上する。また、流入層高さが低い方が流入風が大きく、地面効果により高く浮上する。このため、高い流入風の影響を受けることとなり、流入層高さが低い方が水平速度はわずかに大きくなる。</p> <p>②初期高さが低い場合（約11mまでの範囲（地表面除く））は、流入層高さが低い方が、流入層内で相対的に大きな流入風を受けるため、わずかであるが値が大きくなる。</p> <p>③初期高さが高い場合（約11m以上の範囲）は、図4に示すように流入層高さが高い方が大きな竜巻の水平風速の影響を受けることから、水平速度は大きくなる。初期高さが高くなるにつれて、竜巻の水平風速は緩やかに減少していくようにモデル化していることから、水平速度も同様に低下していく。</p> <div data-bbox="712 612 1326 798"> </div> <p>図4 飛散イメージ（水平速度、左：流入層高が高い、右：流入層高が低い）</p> <div data-bbox="712 869 1326 1268"> </div> <p>図5 水平速度の感度解析結果（鋼製材）</p> <p>(2) 最大鉛直速度に対する影響                  特徴的な傾向として、鋼製材の浮上条件に到達しない初期高さ約11mまでは、ほぼ同じ鉛直速度となる。（図6,7参照、①～④は物品の初期高さを示す）</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）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p>①初期高さが0m（地表面）では、地面効果による大きな揚力を受けて、わずかに浮上する。流入層高さが低い方が、より大きい流入風によって地面効果を大きく受けるようにモデル化しているため、わずかに高く浮上する。このため、高い流入風の影響を受けて、鉛直速度がわずかに大きくなる。</p> <p>②初期高さが低い場合（約11mまでの範囲（地表面除く））では、流入層高さが高い場合でも浮上条件に到達せず、飛散高さが変わらないことから、鉛直速度は流入層高さの影響を受けない。</p> <p>③初期高さが約11mからは、流入層高さが高い方が浮上するため、鉛直速度が増加する。（図7右参照）</p> <p>④初期高さが高い場合（約11m以上の範囲）では、流入層高さが高くなるに従い、竜巻コア内の上昇風の影響を受けて浮上するため、鉛直速度が増加する傾向となる。</p>  <p>図6 飛散イメージ（鉛直速度，左：流入層高さが高い，右：流入層高さが低い）</p>  <p>図7 鉛直速度の感度解析結果（鋼製材）</p> <p>3.2 砂利の感度の傾向及び影響</p> <p>特徴的な傾向として、鋼製材同様に初期高さが増加するに従い、約8mまでは水平速度が大きく増加し、その後の変化は緩やかとなる。</p> <p>(1) 最大水平速度に対する影響（図8参照）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>初期高さが0m（地表面）付近では、地面効果による大きな揚力を受けて、わずかに浮上する。流入層高さが低い方が流入風が大きく、地面効果により高く浮上する。このため、高い流入風の影響を受け</li> </ul>		

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：別添資料1 添付資料3.1）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p>て、水平速度はわずかに大きくなる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>初期高さが増加するに従い、約5mまでは水平速度が大きく増加し、その後の変化は緩やかになる。</li> <li>流入層高さの影響は鋼製材と同様の傾向である。</li> </ul> <p>(2) 最大鉛直速度に対する影響（図9参照）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>初期高さが0m（地表面）付近では、地面効果による大きな揚力を受けて、わずかに浮上する。流入層高さが低い方が流入風が大きく、地面効果により高く浮上する。このため鉛直速度はわずかに大きくなる。</li> <li>初期高さが低い場合（約5mまでの範囲）では、流入層高さが高い場合でも浮上条件に到達せず、飛散高さが変わらないことから、鉛直速度は影響を受けない。</li> <li>初期高さが高い場合（約5m以上の範囲）では、流入層高さが高くなるに従い、竜巻コア内の上昇風の影響を受けて浮上することから、鉛直速度が増加する傾向となる。</li> <li>流入層高さの影響は鋼製材と同様の傾向である。</li> </ul> <div data-bbox="712 675 1323 874"> </div> <p>図8 水平速度の感度解析結果（砂利） 図9 鉛直速度の感度解析結果（砂利）</p> <p>3.3 鉛直速度に対する自由落下速度の感度</p> <p>物体が風速場内で落下する場合、上昇風を受けるため、純粋な自由落下と挙動が異なることから、鉛直速度における自由落下速度の影響について確認した。</p> <p>(1) 自由落下速度の影響（図10、11参照）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>物品は竜巻の風速場の影響により浮上し、地表面に落下する挙動となるため、自由落下時の鉛直速度の影響が支配的となる。</li> <li>「算出した鉛直速度」と飛散評価により得られる「最大飛散高さからの自由落下時の最大鉛直速度」を比較すると、「算出した鉛直速度」は上昇風の影響を受け、落下時に減速されるため、最大飛散高さからの自由落下時の最大鉛直速度の方が大きく算出されることを確認した。</li> <li>流入層高さは上昇風速の大きさに影響を及ぼすことから、「算出した鉛直速度」は流入層高さの影響を受ける。</li> </ul>		



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	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p>図10 鉛直速度のイメージ                  (左：自由落下による鉛直速度，右：風速場の影響を受ける鉛直速度)</p> <p>図11 鉛直速度と初期高さの関係（鋼製材，流入層高さ：17.5m）</p> <p>以上</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）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p style="text-align: right;">補足資料-2</p> <p style="text-align: center;">流入層高さの感度解析範囲の考え方</p> <p>1. はじめに                      流入層高さは飛散評価に影響を与えることから、適切な流入層高さで評価する必要がある。この影響を確認するにあたり、流入層高さの感度解析範囲を6m~17.5mと設定した。                      以下に流入層高さの感度解析範囲の考え方について示す。</p> <p>2. 流入層高さの感度解析範囲の考え方                      (1) 最新の竜巻観測・研究結果                      Kosiba(1)らの観測結果においては、外部コア半径 (R<sub>m</sub>) が約50mの竜巻に対して、竜巻中心方向への流入風 (1m/s~7m/s) は地面から10~14m以下で発生したと観測していることから、外部コア半径と流入層高さの比 (η) は0.2~0.3以上と推測される。この場合、R<sub>m</sub>が30mの場合には流入層高さ (H<sub>i</sub>) は6m~9m程度と算定される。</p> <p>(2) 解析による流入層高さの推測                      原子力安全基盤機構の調査研究報告書(2)による解析においては、R<sub>m</sub>が30mにおけるηは0.4程度であり、H<sub>i</sub>は12m程度となっている。</p> <p>(3) Fujita Workbook(3)による竜巻事例に対する分析による流入層高さの推測                      Fujita Workbook(3)では竜巻事例を可視化して分析しており、R<sub>m</sub>が約120mと大きな竜巻に対して、H<sub>i</sub>は約70mと観測していることから、ηは0.58 (120/70=0.583) であると記載されている。文献(4)では流入層高さはR<sub>m</sub>に比例するとされているが、R<sub>m</sub>が30mと比較的小さな竜巻にη=0.58を適用した場合には、H<sub>i</sub>は17.5mとなる。</p> <p>(4) 工学的モデルによる流入層高さの設定                      Fujita Workbook(3)における工学的モデルとして、H<sub>i</sub>をR<sub>m</sub>の関数として以下のとおり設定しており、設計竜巻の最大風速VD=100m/sの場合、R<sub>m</sub>=30mであり、ηが約0.5であることから、H<sub>i</sub>=15mと算出される。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <math display="block">H_i = \eta R_m \quad (1)</math> <p style="text-align: center;">η：流入層高さと外部コア半径の比</p> <math display="block">\eta = 0.55(1 - v^2) \quad (2)</math> <p style="text-align: center;">v：内部コア半径と外部コア半径の比</p> <math display="block">v = 0.9 - 0.7 \exp(-0.005R_m) \quad (3)</math> </div> <p>3. 流入層高さの感度解析範囲の設定について                      上記の検討を踏まえると、最新の研究(1)で流入層高さは約6m~9m</p>		

泊発電所3号炉 DB基準適合性 比較表

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：別添資料1 添付資料3.1）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p>と低く推測されているものの、過去の知見を幅広く確認した結果、<math>R_m</math>が30mの竜巻に対する流入層高さの感度解析範囲は6m~17.5mが妥当と判断した。</p> <p>参考文献</p> <p>(1)Karen A. Kosiba and Joshua Wurman :The Three-Dimensional Structure and Evolution of a Tornado Boundary Layer. Weather and Forecasting, 28, 1552-1561, 2013 .</p> <p>(2)東京工芸大学,平成21~22年度原子力安全基盤調査研究(平成22年度)竜巻による原子力施設への影響に関する調査研究,独立行政法人原子力安全基盤機構委託研究成果報告書,2011.</p> <p>(3)Fujita,T.T.,Workbook of tornadoes and high winds for engineering applications, U.Chicago, 1978.</p> <p>(4)Howard B. Bluestein, Severe Convective Storms and Tornadoes --Observations and Dynamics--, Springer, 2013.</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）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																													
	<p style="text-align: center;">補足資料-3</p> <p style="text-align: center;">鉛直速度に対する流入層高さの影響</p> <p>1. 風速場モデルの影響の確認</p> <p>最大鉛直速度は自由落下による最大速度に対して、竜巻コア内の上昇風が影響を及ぼすことから、以下の評価結果の比較によって影響を確認した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・飛散評価により得られる最大鉛直速度</li> <li>・飛散評価により得られる最大飛散高さからの自由落下時の最大鉛直速度</li> </ul> <p>図1に示すとおり、流入層が17.5mと高い場合には、鉛直速度は大きな上昇風の影響を受けることになるが、最大飛散高さからの自由落下時の最大鉛直速度はこの影響を受けないことから、飛散高さからの自由落下時の最大鉛直速度が大きく算出されることを確認した。</p> <div data-bbox="712 619 1326 965" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">図1 最大鉛直速度と初期高さの関係（鋼製材、<math>H_i=17.5m</math>）</p> </div> <p>2. 流入層高さの最大鉛直速度への影響</p> <p>流入層高さを変化させたときの最大鉛直速度及び最大飛散高さから自由落下した場合の鉛直速度への影響を確認した。結果を表1および2に示す。</p> <p>鋼製材の場合には、<math>H_i=17.5m</math>のときの飛散高さから自由落下した場合の最大鉛直速度が最大であり、16.7m/sとなった。また、砂利の場合には<math>H_i=17.5m</math>のときの飛散高さから自由落下した場合の最大鉛直速度が最大であり、22.6m/sとなった。</p> <div data-bbox="712 1276 1326 1460" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">表1 流入層を変化させた場合の飛散高さおよび自由落下速度（鋼製材）</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">条件</th> <th colspan="5">風速：100m/s、初期高さ：11.5m</th> </tr> <tr> <th>6.0</th> <th>10</th> <th>12.5</th> <th>15</th> <th>17.5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>飛散評価により得られる最大鉛直速度 [m/s]</td> <td>14.4</td> <td>14.4</td> <td>14.4</td> <td>14.4</td> <td>14.9</td> </tr> <tr> <td>飛散高さ [m]*</td> <td>11.5</td> <td>11.5</td> <td>11.7</td> <td>12.8</td> <td>14.1</td> </tr> <tr> <td>飛散高さから自由落下した場合の最大鉛直速度 [m/s]</td> <td>15.0</td> <td>15.0</td> <td>15.1</td> <td>15.8</td> <td>16.7</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: right; font-size: small;">*：飛散高さは初期高さを含んだ値</p> </div>	条件	風速：100m/s、初期高さ：11.5m					6.0	10	12.5	15	17.5	飛散評価により得られる最大鉛直速度 [m/s]	14.4	14.4	14.4	14.4	14.9	飛散高さ [m]*	11.5	11.5	11.7	12.8	14.1	飛散高さから自由落下した場合の最大鉛直速度 [m/s]	15.0	15.0	15.1	15.8	16.7		
条件	風速：100m/s、初期高さ：11.5m																															
	6.0	10	12.5	15	17.5																											
飛散評価により得られる最大鉛直速度 [m/s]	14.4	14.4	14.4	14.4	14.9																											
飛散高さ [m]*	11.5	11.5	11.7	12.8	14.1																											
飛散高さから自由落下した場合の最大鉛直速度 [m/s]	15.0	15.0	15.1	15.8	16.7																											

泊発電所3号炉 DB基準適合性 比較表

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：別添資料1 添付資料3.1）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																													
	<p style="text-align: center;">表2 流入層を変化させた場合の飛散高さおよび自由落下速度（砂利）</p> <table border="1" data-bbox="719 177 1323 336"> <thead> <tr> <th rowspan="2">条件</th> <th colspan="5">風速：100m/s、初期高さ：8.0m</th> </tr> <tr> <th>6.0</th> <th>10</th> <th>12.5</th> <th>15</th> <th>17.5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>飛散評価により得られる最大鉛直速度[m/s]</td> <td>11.7</td> <td>12.3</td> <td>13.8</td> <td>15.5</td> <td>17.2</td> </tr> <tr> <td>飛散高さ[m]*</td> <td>8.2</td> <td>12.0</td> <td>15.6</td> <td>20.2</td> <td>26.0</td> </tr> <tr> <td>飛散高さから自由落下した場合の最大鉛直速度[m/s]</td> <td>12.7</td> <td>15.4</td> <td>17.5</td> <td>19.9</td> <td>22.6</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">*：飛散高さは初期高さを含んだ値</p>	条件	風速：100m/s、初期高さ：8.0m					6.0	10	12.5	15	17.5	飛散評価により得られる最大鉛直速度[m/s]	11.7	12.3	13.8	15.5	17.2	飛散高さ[m]*	8.2	12.0	15.6	20.2	26.0	飛散高さから自由落下した場合の最大鉛直速度[m/s]	12.7	15.4	17.5	19.9	22.6		
条件	風速：100m/s、初期高さ：8.0m																															
	6.0	10	12.5	15	17.5																											
飛散評価により得られる最大鉛直速度[m/s]	11.7	12.3	13.8	15.5	17.2																											
飛散高さ[m]*	8.2	12.0	15.6	20.2	26.0																											
飛散高さから自由落下した場合の最大鉛直速度[m/s]	12.7	15.4	17.5	19.9	22.6																											

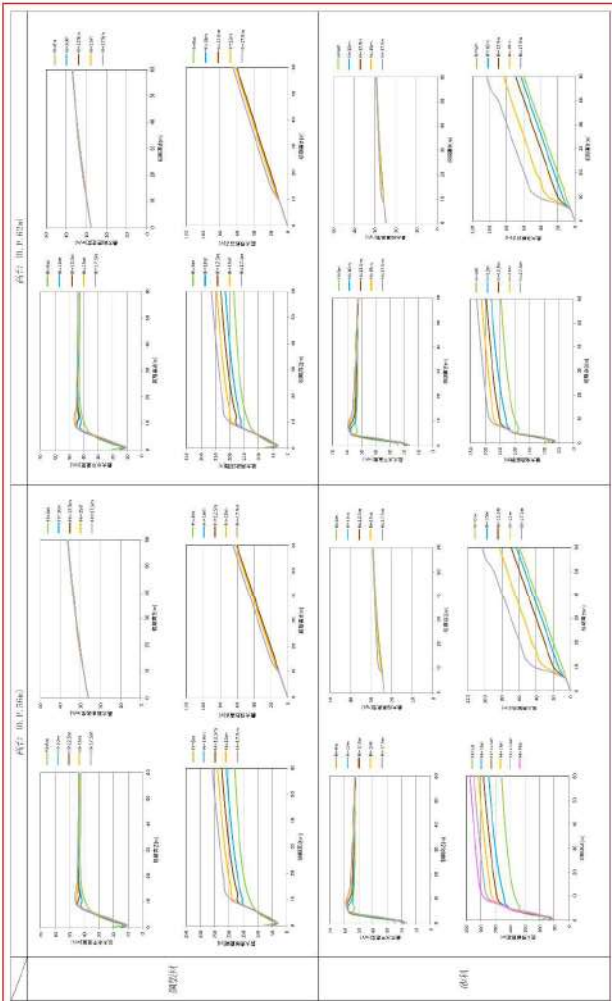




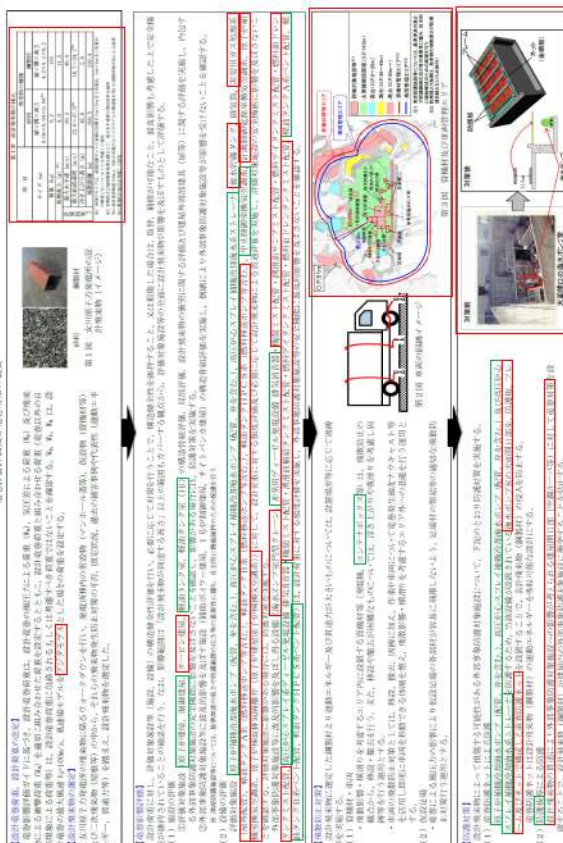
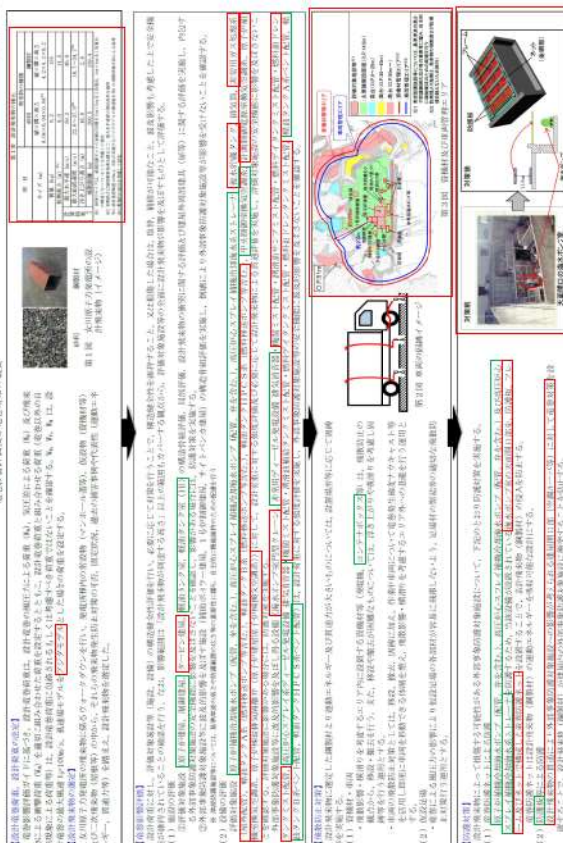
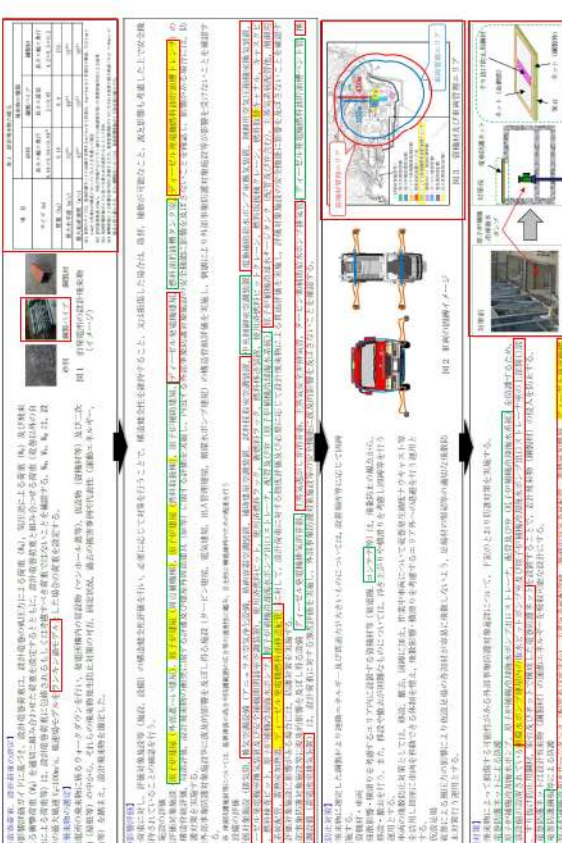
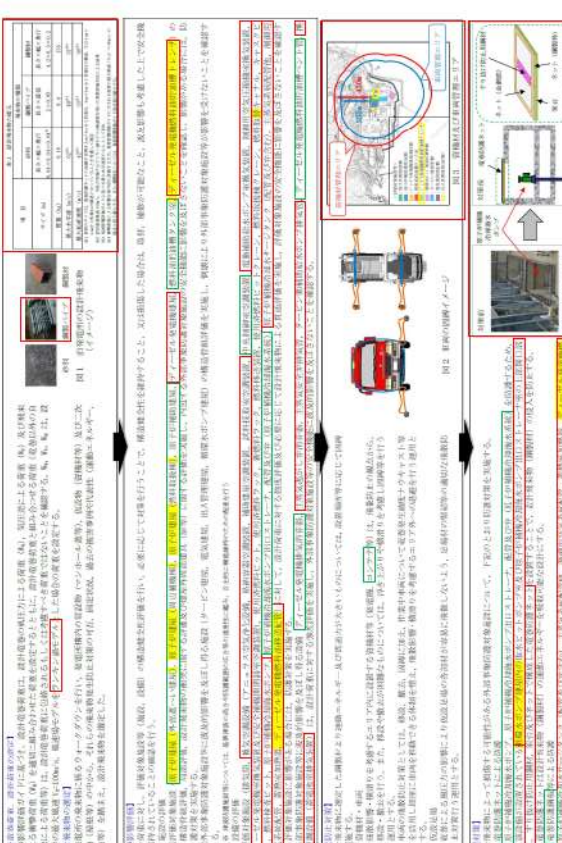
泊発電所3号炉 DB基準適合性 比較表

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：別添資料1 添付資料3.1）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
			

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	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>大飯発電所3/4号炉</p>	<p>女川原子力発電所2号炉</p> <p>添付資料3.2</p>  <p>添付資料3.2</p> 	<p>泊発電所3号炉</p> <p>添付資料3.2</p>  <p>添付資料3.2</p> 	<p>相違理由</p> <p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映</p> <p>(荷重の設定) 【女川】 設計方針の相違 ・泊では、ガイドに示されているランキン渦モデルを適用。 ・設計飛来物の相違 ・泊の鋼製パイプ及び鋼製材の水平及び鉛直速度は、ガイド記載の値を使用。砂利の鉛直速度は、ガイドに基づき水平速度の2/3としている。 ・女川では、設計飛来物の水平速度等をフジタモデルの風速場を用いた飛散評価手法による計算結果として記載。また、飛散評価にあたっては、初期高さを設定する必要があるため、初期高さを記載。</p> <p>(竜巻影響評価) 【女川】 設備の相違 対象施設の相違 ・評価対象施設の相違 【女川】 記載表現の相違</p> <p>(飛散防止対策) 【女川】 設計方針の相違 ・発電所敷地形状及び風速場モデル、発電所敷地内の屋外物品(最大飛散距離となる物品)の違いによる管理エリア範囲の相違 【女川】 記載表現の相違</p>

泊発電所3号炉 DB基準適合性 比較表

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：別添資料1 添付資料3.2）

大阪発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
			(防護対策) 【女川】 設計方針の相違 ・泊の開口部面積は小さいため、構成部材として防護板、フレームは使用していない。 ・泊では、防護壁や防護扉による防護対策も実施している。また、防護鋼板等は貫通防止設計とする旨記載。 【女川】 設備の相違 ・防護対策を実施する設備の相違 【女川】 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：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉

8. 設計飛来物の設定について

竜巻影響評価に用いる設計飛来物の設定のため、大飯発電所において飛来物調査を実施した。

【比較のため補足説明資料8のうち（3）から一部記載】

（3）設計飛来物の設定について

竜巻影響評価に用いる設計飛来物は、上記の大飯発電所における飛来物調査結果と竜巻影響評価ガイドに記載の飛来物を基に設定した。以下の図2に設計飛来物の抽出フローを示す。

図2 設計飛来物抽出フロー

※1：飛来の有無に係る判断基準については、補足説明資料9に記載。  
 ※2：想定飛来物の貫通し易さに関する鋼板の貫通限界厚さについては、BRL式の等価直径dを衝突面の接触面積と等価円の直径と計算する。また、ガイド鋼製の貫通し易さに関する鋼板の貫通限界厚さについては、BRL式の等価直径dを衝突面の投影面積と等価円の直径と計算する。

女川原子力発電所2号炉

添付資料 3.3

設計飛来物の選定について

発電所構内における竜巻飛来物となり得る物品を網羅的に調査し、それらの中から代表性をもたせた設計飛来物を、第3.3-1図のフローに基づき選定した。

第3.3-1図 設計飛来物の選定フロー

泊発電所3号炉

添付資料 3.3

設計飛来物の選定について

発電所構内における竜巻飛来物となり得る物品を網羅的に調査し、それらの中から代表性をもたせた設計飛来物を、第3.3.1図のフローに基づき選定した。

第3.3.1図 設計飛来物の選定フロー

相違理由

【大飯】  
 記載方針の相違  
 ・女川審査実績の反映

【女川】  
 設計方針の相違  
 ・発電所敷地内の屋外物品の違いによる想定飛来物の相違

【女川】  
 記載表現の相違

【女川】  
 設計方針の相違  
 ・設計飛来物の相違  
 ・泊では、使用済燃料ピット等に侵入した場合に燃料集合体に直接落下する可能性がある鋼製パイプを設計飛来物としている。



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：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>(1) 飛来物調査                      大飯発電所における飛来物調査は、平成25年5月10日（1回目）、9月10～13日（2回目）と2度にわたり実施した。</p> <p>調査は飛来物の形状（棒状、板状、塊状）、サイズ（大、中、小）及び柔飛来物、剛飛来物<sup>※1</sup> などの特徴を踏まえ詳細に分類し代表的な飛来物を抽出する観点で行った。</p> <p>【6竜巻-別添1-添付3.3-23にて比較】                      また、後のデータ整理のため、発電所敷地内を図1に示すとおり調査エリアの分けを行った。なお、大飯発電所は3方を山に囲まれており、1方は海に面していること、また隣接する施設はないことから調査範囲は発電所構内を対象とした。</p> <p>※1：柔飛来物（木製または中空状、複数の材からなる）、剛飛来物（コンクリートまたは鋼製で密実、単体からなる）。なお、柔飛来物、剛飛来物は、補足説明資料1別紙2「ディーゼル発電機室の水密扉への飛来物貫通評価について」に記載の剛パイプ重錘、柔パイプ重錘の定義と異なる。</p>	<p>1. 飛来物調査                      女川原子力発電所における飛来物に関するウォークダウンは、平成25年9月10日～12日、平成27年2月12日～13日に実施した。調査では、常設物、仮設物のうち飛来物となりうる物品、及び二次飛来物となりうる物品（設置状況等から風圧や飛散による被害を受けて飛来物となり得る物）を抽出した（詳細は別紙1「飛来物及び固定状況に係る調査結果について」）。</p> <p>また、持ち込み資機材等（夏場や冬場に屋外作業の準備のために使用する休憩所（仮設小屋）や定期検査中に使用する仮設足場材等）の仮設物について、ウォークダウンにて確認した結果の網羅性を高めることを目的に協力企業への聞き取りも実施しウォークダウンで確認した飛来物源と大きな相違がないことを確認している。飛来物調査結果を踏まえ、抽出された飛来物を種類、用途毎に分類した。</p> <p>2. 固定状況等を踏まえた抽出                      上記1. で抽出した結果を踏まえ、過去の被害事例等（別紙2「分解し小型軽量となる物品及び倒壊するが飛来物とはならない物品等について」）を参考に、以下の観点のいずれにも当てはまらない物品を抽出した。</p> <p>①飛来物化しない（風の影響を受けにくい形状（網状）、または頑健に固定されている）（詳細は別紙1「飛来物及び固定状況に係る調査結果について」）                      ②分解し小型軽量となる物品                      ③竜巻の影響により倒壊するが、飛来物とはならない物品</p> <p>3. 飛来物の形状等による分類                      上記2. で抽出した物品に対して、形状（棒状、板状、塊状、その他）、サイズ（大、中、小）及び柔<sup>※1</sup>、剛<sup>※2</sup>などの特徴から同程度のものを代表化し、竜巻影響評価ガイドに示される飛来物例を追加した結果を第3.3-1表に示す。また、第3.3-2図～第3.3-5図に調査で確認した代表位置を示す。</p> <p>※1：柔（木製又は中空状、複数の材からなる）                      ※2：剛（コンクリート又は鋼製で密実、単体からなる）</p>	<p>1. 飛来物調査                      泊発電所における飛来物に関するウォークダウンは、平成25年6月24,25日、平成27年7月24日～11月17日及び令和4年7月15日～8月4日に実施した。調査では、常設物、仮設物のうち飛来物となりうる物品、及び二次飛来物となりうる物品（設置状況等から風圧や飛散による被害を受けて飛来物となり得る物）を抽出した（詳細は別紙1「飛来物及び固定状況に係る調査結果について」）。</p> <p>また、持ち込み資機材等（夏場や冬場に屋外作業の準備のために使用する休憩所（仮設小屋）や定期検査中に使用する仮設足場材等）の仮設物について、ウォークダウンにて確認した結果の網羅性を高めることを目的に協力企業への聞き取りも実施しウォークダウンで確認した飛来物源と大きな相違がないことを確認している。飛来物調査結果を踏まえ、抽出された飛来物を種類、用途毎に分類した。</p> <p>2. 固定状況等を踏まえた抽出                      上記1. で抽出した結果を踏まえ、過去の被害事例等（別紙2「分解し小型軽量となる物品及び倒壊するが飛来物とはならない物品等について」）を参考に、以下の観点のいずれにも当てはまらない物品を抽出した。</p> <p>①飛来物化しない（風の影響を受けにくい形状（網状）、または頑健に固定されている）（詳細は別紙1「飛来物及び固定状況に係る調査結果について」）                      ②分解し小型軽量となる物品                      ③竜巻の影響により倒壊するが、飛来物とはならない物品</p> <p>3. 飛来物の形状等による分類                      上記2. で抽出した物品に対して、形状（棒状、板状、塊状）、サイズ（大、中、小）及び柔<sup>※1</sup>、剛<sup>※2</sup>などの特徴から同程度のものを代表化し、竜巻影響評価ガイドに示される飛来物例を追加した結果を第3.3.1表に示す。また、第3.3.2図～第3.3.4図に調査で確認した代表位置を示す。</p> <p>※1：柔（木製又は中空状、複数の材からなる）                      ※2：剛（コンクリート又は鋼製で密実、単体からなる）</p>	<p>【大飯】                      記載方針の相違                      ・女川審査実績の反映</p> <p>【女川・大飯】                      記載表現の相違                      ・調査日の相違</p> <p>【大飯】                      記載方針の相違                      ・女川審査実績の反映</p> <p>【女川】                      設計方針の相違                      ・泊では、大飯と同じ形状分類としているが、女川では、「その他」を加えている。</p> <p>【大飯】                      記載方針の相違                      ・女川審査実績の反映</p> <p>【大飯】                      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：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p data-bbox="85 140 427 167">【6竜巻-別添1-添付3.3-26にて比較】</p> <div data-bbox="123 183 667 933" style="border: 1px solid black; height: 470px; width: 243px; margin: 10px auto;"></div> <p data-bbox="297 949 459 965">図1 構内調査エリア区分</p> <p data-bbox="85 1013 427 1040">【6竜巻-別添1-添付3.3-24にて比較】</p> <p data-bbox="85 1045 302 1072">(2) 飛来物調査の結果</p> <p data-bbox="71 1077 689 1125">調査の結果、大飯発電所において表1に示すとおり64種類の飛来物源が確認された。</p> <p data-bbox="71 1129 698 1412">エリア毎の飛来物源を次ページより示す。本調査結果については、非定検中に調査を実施した表2の高浜発電所における調査結果とも大きな相違はなく、定検中の大飯発電所においても代表的な飛来物源を抽出できていると言える。なお、屋外設置のSA資機材についても抽出を行っている。表3に飛来物の形状（棒状、板状、塊状）、サイズ（大、中、小）及び柔飛来物、剛飛来物などの特徴を踏まえ飛来物源を詳細に分類した結果を示す。また、発電所付近の海上の飛来物源については、下部が海上と面しているため、風が入り込む隙間がなく気圧差が発生しないため、敷地内の飛来物源に比べ飛来物となる可能性が少ないと考えられる。</p> <p data-bbox="71 1417 698 1473">なお、本調査以降に発生した飛来物源についても後述にて設計飛来物に選定された鋼製材よりも運動エネルギー及び貫通力が大となるもの</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：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																																	
<p>【6竜巻-別添1-添付3.3-24にて比較】                      については、飛散防止対策等により飛来物源とならないよう適切な管理を実施していく。</p>																																																																				
<p>【比較のため補足説明資料8のうち（2）から一部記載】</p>																																																																				
<p>表1 大飯発電所における飛来物源の種類</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>コンクリート板</th> <th>石</th> <th>砂利</th> <th>土囊</th> <th>植木カバー</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ブレイブ小屋</td> <td>物置</td> <td>コンテナ</td> <td>鋼製ボックス</td> <td>シク</td> </tr> <tr> <td>鋼製材</td> <td>鋼製パイプ</td> <td>ドラム缶</td> <td>チェックプレート</td> <td>倉庫</td> </tr> <tr> <td>マンホールの蓋</td> <td>建設重機</td> <td>トラック</td> <td></td> <td>車庫</td> </tr> <tr> <td>バス</td> <td>乗用車</td> <td>タンクローリー</td> <td>自転車</td> <td>テント</td> </tr> <tr> <td>ケブ/ドラム</td> <td>空調室外機</td> <td>木材</td> <td>自動販売機</td> <td>容器</td> </tr> <tr> <td>仮置資材</td> <td>仮設電源</td> <td>SA資機材</td> <td>消火器</td> <td>鋼製ステップ</td> </tr> <tr> <td>ホース</td> <td>屋外屋根</td> <td>標識</td> <td>いかだ</td> <td>鋼製階段</td> </tr> <tr> <td>分電盤</td> <td>照明</td> <td>カーブミラー</td> <td>扇風機</td> <td>ケーブル</td> </tr> <tr> <td>フェンス</td> <td>カーブコン</td> <td>スピーカ</td> <td>ベンチ</td> <td>ケーブルリール</td> </tr> <tr> <td>ベンチ</td> <td>時計</td> <td>船</td> <td>コンプレッサー</td> <td>バリケード</td> </tr> <tr> <td>ボード</td> <td>スポーツ器具</td> <td>敷鉄板</td> <td>スロープ</td> <td>仮設足場</td> </tr> <tr> <td>仮設タンク</td> <td>仮設モニタリングポスト</td> <td>検査用具</td> <td>鋼材</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	コンクリート板	石	砂利	土囊	植木カバー	ブレイブ小屋	物置	コンテナ	鋼製ボックス	シク	鋼製材	鋼製パイプ	ドラム缶	チェックプレート	倉庫	マンホールの蓋	建設重機	トラック		車庫	バス	乗用車	タンクローリー	自転車	テント	ケブ/ドラム	空調室外機	木材	自動販売機	容器	仮置資材	仮設電源	SA資機材	消火器	鋼製ステップ	ホース	屋外屋根	標識	いかだ	鋼製階段	分電盤	照明	カーブミラー	扇風機	ケーブル	フェンス	カーブコン	スピーカ	ベンチ	ケーブルリール	ベンチ	時計	船	コンプレッサー	バリケード	ボード	スポーツ器具	敷鉄板	スロープ	仮設足場	仮設タンク	仮設モニタリングポスト	検査用具	鋼材				<p>【大飯】                      記載方針の相違                      ・女川審査実績の反映</p>
コンクリート板	石	砂利	土囊	植木カバー																																																																
ブレイブ小屋	物置	コンテナ	鋼製ボックス	シク																																																																
鋼製材	鋼製パイプ	ドラム缶	チェックプレート	倉庫																																																																
マンホールの蓋	建設重機	トラック		車庫																																																																
バス	乗用車	タンクローリー	自転車	テント																																																																
ケブ/ドラム	空調室外機	木材	自動販売機	容器																																																																
仮置資材	仮設電源	SA資機材	消火器	鋼製ステップ																																																																
ホース	屋外屋根	標識	いかだ	鋼製階段																																																																
分電盤	照明	カーブミラー	扇風機	ケーブル																																																																
フェンス	カーブコン	スピーカ	ベンチ	ケーブルリール																																																																
ベンチ	時計	船	コンプレッサー	バリケード																																																																
ボード	スポーツ器具	敷鉄板	スロープ	仮設足場																																																																
仮設タンク	仮設モニタリングポスト	検査用具	鋼材																																																																	
<p>表2 高浜発電所における飛来物源の種類</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>コンクリート板</th> <th>石</th> <th>砂利</th> <th>ブレイブ小屋</th> <th>シク</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>物置</td> <td>コンテナ</td> <td>鋼製ボックス</td> <td>容器</td> <td>倉庫</td> </tr> <tr> <td>鋼製材</td> <td>バリケード</td> <td>鋼製パイプ</td> <td>鋼管</td> <td>鋼製ステップ</td> </tr> <tr> <td>鋼製蓋</td> <td>ドラム缶</td> <td>チェックプレート</td> <td>ブレイブ小屋</td> <td>ケーブル</td> </tr> <tr> <td>マンホールの蓋</td> <td>建設重機</td> <td>トラック</td> <td>バス</td> <td>ケーブルリール</td> </tr> <tr> <td>乗用車</td> <td>タンクローリー</td> <td>フォークリフト</td> <td>自転車</td> <td>敷鉄板</td> </tr> <tr> <td>ケブ/ドラム</td> <td>空調室外機</td> <td>木材</td> <td>自動販売機</td> <td>スロープ</td> </tr> <tr> <td>仮置資材</td> <td>仮設電源</td> <td>SA資機材</td> <td>消火器</td> <td>仮設足場</td> </tr> <tr> <td>屋外屋根</td> <td>標識</td> <td>電話ボックス</td> <td>ものほし台</td> <td>仮設タンク</td> </tr> <tr> <td>カーブコン</td> <td>フェンス</td> <td>カーブミラー</td> <td>照明</td> <td>仮設モニタリングポスト</td> </tr> <tr> <td>ベンチ</td> <td>ホース</td> <td>スピーカ</td> <td>鋼材</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	コンクリート板	石	砂利	ブレイブ小屋	シク	物置	コンテナ	鋼製ボックス	容器	倉庫	鋼製材	バリケード	鋼製パイプ	鋼管	鋼製ステップ	鋼製蓋	ドラム缶	チェックプレート	ブレイブ小屋	ケーブル	マンホールの蓋	建設重機	トラック	バス	ケーブルリール	乗用車	タンクローリー	フォークリフト	自転車	敷鉄板	ケブ/ドラム	空調室外機	木材	自動販売機	スロープ	仮置資材	仮設電源	SA資機材	消火器	仮設足場	屋外屋根	標識	電話ボックス	ものほし台	仮設タンク	カーブコン	フェンス	カーブミラー	照明	仮設モニタリングポスト	ベンチ	ホース	スピーカ	鋼材														
コンクリート板	石	砂利	ブレイブ小屋	シク																																																																
物置	コンテナ	鋼製ボックス	容器	倉庫																																																																
鋼製材	バリケード	鋼製パイプ	鋼管	鋼製ステップ																																																																
鋼製蓋	ドラム缶	チェックプレート	ブレイブ小屋	ケーブル																																																																
マンホールの蓋	建設重機	トラック	バス	ケーブルリール																																																																
乗用車	タンクローリー	フォークリフト	自転車	敷鉄板																																																																
ケブ/ドラム	空調室外機	木材	自動販売機	スロープ																																																																
仮置資材	仮設電源	SA資機材	消火器	仮設足場																																																																
屋外屋根	標識	電話ボックス	ものほし台	仮設タンク																																																																
カーブコン	フェンス	カーブミラー	照明	仮設モニタリングポスト																																																																
ベンチ	ホース	スピーカ	鋼材																																																																	

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：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉

【比較のため補足説明資料8のうち(2)から一部記載】

種別	飛来物			飛来物(一部漏)			飛来物		
	小	中	大	小	中	大	小	中	大
棒状	ドラム缶 消火器	木材 ホース 橋本かい- 照明 カーブワイ-	-	-	-	-	鋼製パイプ ハリケー、ホ- ル スボ-ツ器具	-	-
板状	自転車 機油 いかだ	屋外屋根 ワンス ハンチ	-	-	-	クリ-チ-グ モ-ホ-ル 機	チコカ-ブ-レ-ト 駆動機、スロ-プ 駆動機 足場 コンクリ-ト板 鋼製材	-	-
塊状	発電機 扇風機 カー-コン スピーカ 時計	空調室外機 自動販売機 シンク アンテナ	土壌 プレ-ト小遣 倉庫、車庫、テ-ト 物置 コンテナ 鋼製ト-ラス 鋼製スチ-プ 鋼製階段 ケーブ-ル ケーブ-ル ケーブ-ル ケーブ-ル	建設機械 クワ バス 乗用車 タンク-リ （船） 仮設電源 コ-レクタ- SA買機材	砂利	石	仮置資材 仮設クワ 仮設コンクリ-ト 検査用具 鋼材	-	-

第3.3-1表 代表的な飛来物の抽出結果

(代表飛来物)

種別	棒状			板状			塊状			その他		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小	大	中	小
常設 設備 物	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
仮 設 物	剛	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	柔	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

(二次飛来物)

種別	棒状			板状			塊状		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
剛	-	-	-	-	-	-	-	-	-
柔	-	-	-	-	-	-	-	-	-

※：竜巻影響評価ガイドにおいてサイズ及び質量が記載されている物品

女川原子力発電所2号炉

泊発電所3号炉

相違理由

第3.3.1表 代表的な飛来物の抽出結果

(代表飛来物)

種別	棒状			板状			塊状			現状		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小	大	中	小
常設 設備 物	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
剛	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
柔	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

(二次飛来物)

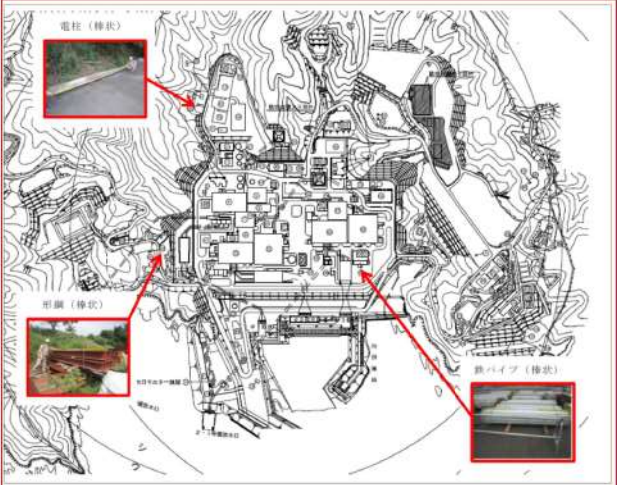
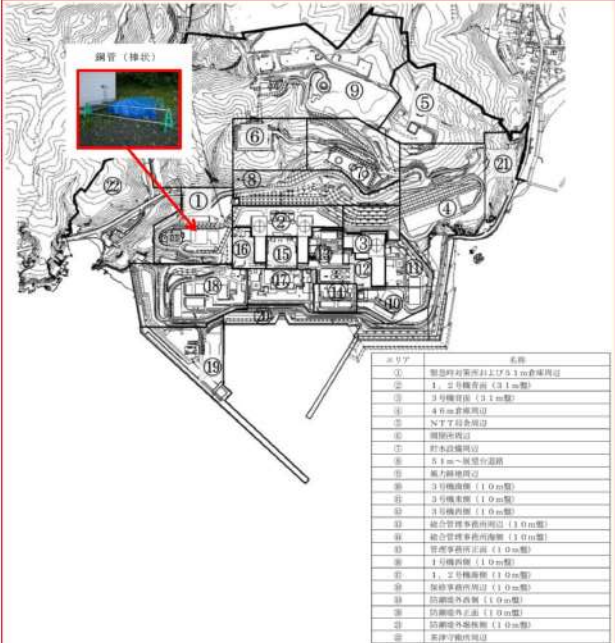
種別	棒状			板状			塊状			現状		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小	大	中	小
剛	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
柔	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

※：竜巻影響評価ガイドにおいてサイズ及び質量が記載されている物品

【大飯】  
 記載方針の相違  
 ・女川審査実績の反映  
 ・泊では、女川と同じく、飛来物とならない又は飛来物となった場合でも影響がない物品は記載していない。  
 【女川】  
 設計方針の相違  
 ・発電所敷地内の屋外物品及び分類整理の違いによる代表飛来物の相違

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）

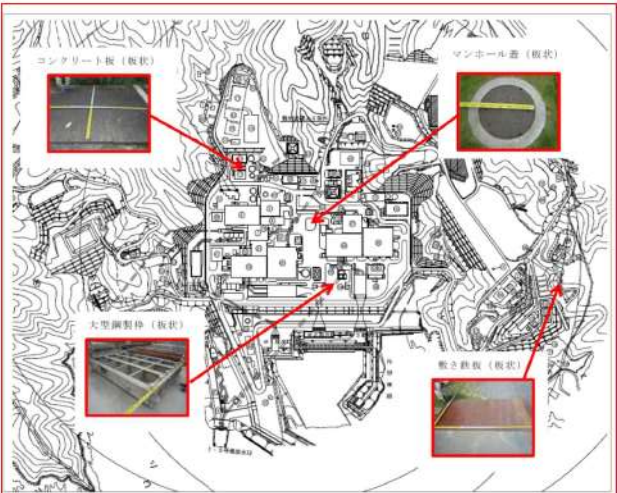
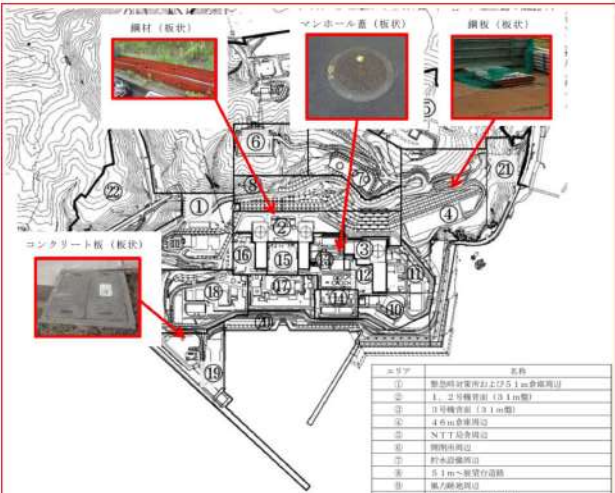
第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	 <p data-bbox="884 686 1131 710">第3.3-2図 代表飛来物（棒状）</p>	 <p data-bbox="1512 837 1736 861">第3.3.2図 代表飛来物（棒状）</p>	<p data-bbox="1982 143 2049 167">【大飯】</p> <p data-bbox="1982 167 2116 191">記載方針の相違</p> <ul data-bbox="1982 199 2161 223" style="list-style-type: none"> <li>・女川審査実績の反映</li> </ul> <p data-bbox="1982 231 2049 255">【女川】</p> <p data-bbox="1982 255 2116 279">設計方針の相違</p> <ul data-bbox="1982 287 2161 399" style="list-style-type: none"> <li>・発電所敷地内の屋外物品及び分類整理の違いによる代表飛来物の相違</li> </ul>



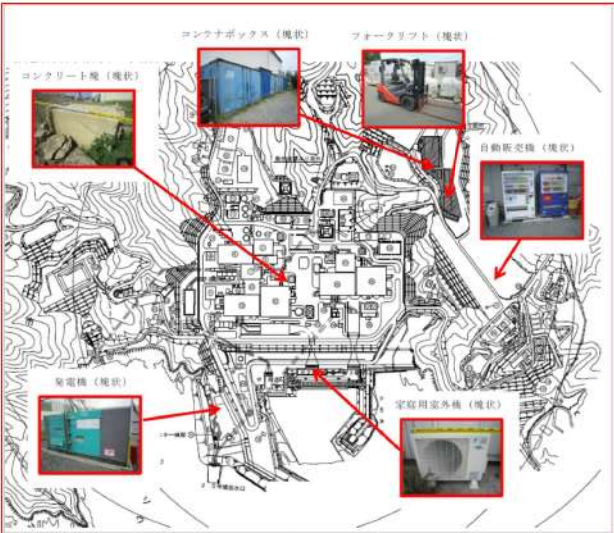
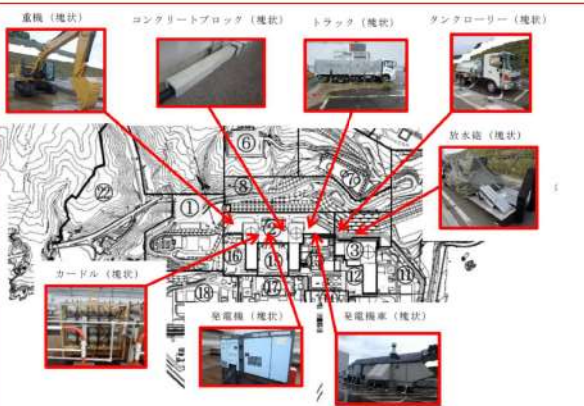
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	 <p data-bbox="907 686 1142 710">第3.3-3図 代表飛来物（板状）</p>	 <p data-bbox="1512 837 1724 861">第3.3.3図 代表飛来物（板状）</p>	<p data-bbox="1982 143 2038 167">【大飯】</p> <p data-bbox="1982 167 2094 191">記載方針の相違</p> <ul data-bbox="1982 199 2150 223" style="list-style-type: none"> <li>・女川審査実績の反映</li> </ul> <p data-bbox="1982 231 2038 255">【女川】</p> <p data-bbox="1982 255 2094 279">設計方針の相違</p> <ul data-bbox="1982 287 2150 399" style="list-style-type: none"> <li>・発電所敷地内の屋外物品及び分類整理の違いによる代表飛来物の相違</li> </ul>

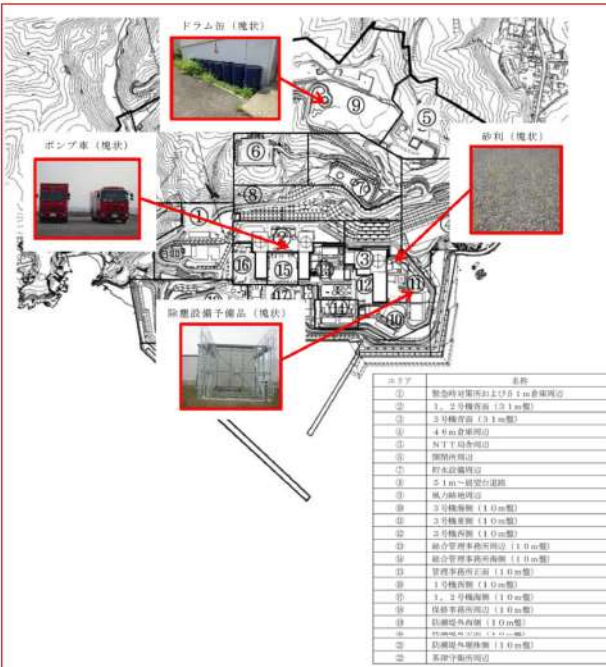
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																														
	 <p data-bbox="891 718 1131 742">第3.3-4図 代表飛来物（機状）</p>	 <table border="1" data-bbox="1713 590 1948 885"> <thead> <tr> <th>エリア</th> <th>名称</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>①</td><td>緊急時対応用および6.4m倉庫周辺</td></tr> <tr><td>②</td><td>1、2号機倉庫 (3.1m幅)</td></tr> <tr><td>③</td><td>3号機倉庫 (3.1m幅)</td></tr> <tr><td>④</td><td>4号機倉庫周辺</td></tr> <tr><td>⑤</td><td>S/T 結合部</td></tr> <tr><td>⑥</td><td>燃料貯蔵庫</td></tr> <tr><td>⑦</td><td>貯水設備周辺</td></tr> <tr><td>⑧</td><td>21号機室 前面部</td></tr> <tr><td>⑨</td><td>燃料貯蔵庫</td></tr> <tr><td>⑩</td><td>3号機倉庫 (1.0m幅)</td></tr> <tr><td>⑪</td><td>3号機倉庫 (1.0m幅)</td></tr> <tr><td>⑫</td><td>3号機倉庫 (1.0m幅)</td></tr> <tr><td>⑬</td><td>総合管理事務所周辺 (1.0m幅)</td></tr> <tr><td>⑭</td><td>総合管理事務所外機庫 (1.0m幅)</td></tr> <tr><td>⑮</td><td>管理事務所正面 (1.0m幅)</td></tr> <tr><td>⑯</td><td>1号機倉庫 (1.0m幅)</td></tr> <tr><td>⑰</td><td>1、2号機倉庫 (1.0m幅)</td></tr> <tr><td>⑱</td><td>燃料倉庫内周辺 (1.0m幅)</td></tr> <tr><td>⑲</td><td>貯水室外正面 (1.0m幅)</td></tr> <tr><td>⑳</td><td>貯水室外正面 (1.0m幅)</td></tr> <tr><td>㉑</td><td>貯水室外機庫 (1.0m幅)</td></tr> <tr><td>㉒</td><td>清浄水貯蔵庫</td></tr> </tbody> </table> <p data-bbox="1489 890 1758 914">第3.3.4図 代表飛来物（機状）(1/3)</p>	エリア	名称	①	緊急時対応用および6.4m倉庫周辺	②	1、2号機倉庫 (3.1m幅)	③	3号機倉庫 (3.1m幅)	④	4号機倉庫周辺	⑤	S/T 結合部	⑥	燃料貯蔵庫	⑦	貯水設備周辺	⑧	21号機室 前面部	⑨	燃料貯蔵庫	⑩	3号機倉庫 (1.0m幅)	⑪	3号機倉庫 (1.0m幅)	⑫	3号機倉庫 (1.0m幅)	⑬	総合管理事務所周辺 (1.0m幅)	⑭	総合管理事務所外機庫 (1.0m幅)	⑮	管理事務所正面 (1.0m幅)	⑯	1号機倉庫 (1.0m幅)	⑰	1、2号機倉庫 (1.0m幅)	⑱	燃料倉庫内周辺 (1.0m幅)	⑲	貯水室外正面 (1.0m幅)	⑳	貯水室外正面 (1.0m幅)	㉑	貯水室外機庫 (1.0m幅)	㉒	清浄水貯蔵庫	<p data-bbox="1982 143 2049 167">【大飯】</p> <p data-bbox="1982 172 2116 196">記載方針の相違</p> <ul data-bbox="1982 201 2161 225" style="list-style-type: none"> <li>・女川審査実績の反映</li> </ul> <p data-bbox="1982 229 2049 253">【女川】</p> <p data-bbox="1982 258 2116 282">設計方針の相違</p> <ul data-bbox="1982 287 2161 399" style="list-style-type: none"> <li>・発電所敷地内の屋外物品及び分類整理の違いによる代表飛来物の相違</li> </ul>
エリア	名称																																																
①	緊急時対応用および6.4m倉庫周辺																																																
②	1、2号機倉庫 (3.1m幅)																																																
③	3号機倉庫 (3.1m幅)																																																
④	4号機倉庫周辺																																																
⑤	S/T 結合部																																																
⑥	燃料貯蔵庫																																																
⑦	貯水設備周辺																																																
⑧	21号機室 前面部																																																
⑨	燃料貯蔵庫																																																
⑩	3号機倉庫 (1.0m幅)																																																
⑪	3号機倉庫 (1.0m幅)																																																
⑫	3号機倉庫 (1.0m幅)																																																
⑬	総合管理事務所周辺 (1.0m幅)																																																
⑭	総合管理事務所外機庫 (1.0m幅)																																																
⑮	管理事務所正面 (1.0m幅)																																																
⑯	1号機倉庫 (1.0m幅)																																																
⑰	1、2号機倉庫 (1.0m幅)																																																
⑱	燃料倉庫内周辺 (1.0m幅)																																																
⑲	貯水室外正面 (1.0m幅)																																																
⑳	貯水室外正面 (1.0m幅)																																																
㉑	貯水室外機庫 (1.0m幅)																																																
㉒	清浄水貯蔵庫																																																

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）

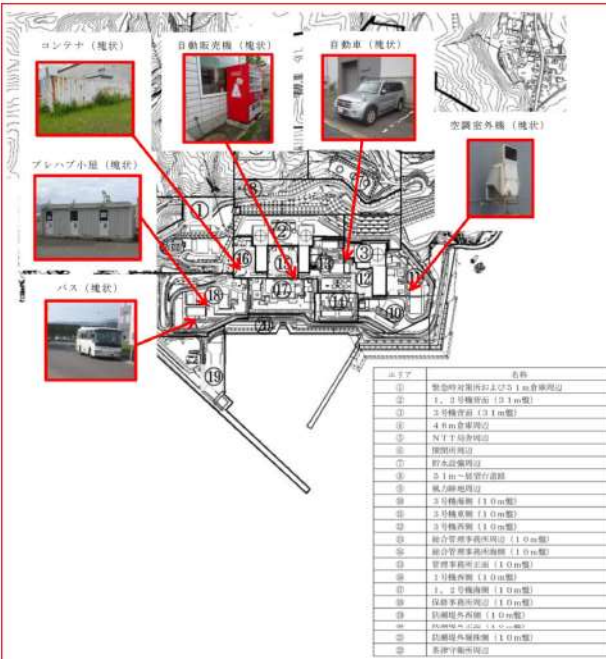
第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																				
		 <p>第3.3.4図 代表飛来物（塊状）(2/3)</p> <table border="1" data-bbox="1702 526 1948 829"> <thead> <tr> <th>記号</th> <th>名称</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>①</td><td>緊急時対策用お上り車（1台）</td></tr> <tr><td>②</td><td>1、2号機倉庫（2.1m<sup>2</sup>）</td></tr> <tr><td>③</td><td>3号機倉庫（3.1m<sup>2</sup>）</td></tr> <tr><td>④</td><td>4号機倉庫</td></tr> <tr><td>⑤</td><td>5号機倉庫</td></tr> <tr><td>⑥</td><td>燃料倉庫</td></tr> <tr><td>⑦</td><td>貯水設備</td></tr> <tr><td>⑧</td><td>2.1m<sup>2</sup>～貯水設備</td></tr> <tr><td>⑨</td><td>風力設備</td></tr> <tr><td>⑩</td><td>3号機倉庫（1.0m<sup>2</sup>）</td></tr> <tr><td>⑪</td><td>3号機倉庫（1.0m<sup>2</sup>）</td></tr> <tr><td>⑫</td><td>3号機倉庫（1.0m<sup>2</sup>）</td></tr> <tr><td>⑬</td><td>総合管理棟倉庫（1.0m<sup>2</sup>）</td></tr> <tr><td>⑭</td><td>総合管理棟倉庫（1.0m<sup>2</sup>）</td></tr> <tr><td>⑮</td><td>管理棟倉庫（1.0m<sup>2</sup>）</td></tr> <tr><td>⑯</td><td>1号機倉庫（1.0m<sup>2</sup>）</td></tr> <tr><td>⑰</td><td>1、2号機倉庫（1.0m<sup>2</sup>）</td></tr> <tr><td>⑱</td><td>管理棟倉庫（1.0m<sup>2</sup>）</td></tr> <tr><td>⑲</td><td>管理棟倉庫（1.0m<sup>2</sup>）</td></tr> <tr><td>⑳</td><td>管理棟倉庫（1.0m<sup>2</sup>）</td></tr> <tr><td>㉑</td><td>管理棟倉庫（1.0m<sup>2</sup>）</td></tr> <tr><td>㉒</td><td>管理棟倉庫（1.0m<sup>2</sup>）</td></tr> <tr><td>㉓</td><td>管理棟倉庫（1.0m<sup>2</sup>）</td></tr> <tr><td>㉔</td><td>管理棟倉庫（1.0m<sup>2</sup>）</td></tr> <tr><td>㉕</td><td>管理棟倉庫（1.0m<sup>2</sup>）</td></tr> </tbody> </table>	記号	名称	①	緊急時対策用お上り車（1台）	②	1、2号機倉庫（2.1m <sup>2</sup> ）	③	3号機倉庫（3.1m <sup>2</sup> ）	④	4号機倉庫	⑤	5号機倉庫	⑥	燃料倉庫	⑦	貯水設備	⑧	2.1m <sup>2</sup> ～貯水設備	⑨	風力設備	⑩	3号機倉庫（1.0m <sup>2</sup> ）	⑪	3号機倉庫（1.0m <sup>2</sup> ）	⑫	3号機倉庫（1.0m <sup>2</sup> ）	⑬	総合管理棟倉庫（1.0m <sup>2</sup> ）	⑭	総合管理棟倉庫（1.0m <sup>2</sup> ）	⑮	管理棟倉庫（1.0m <sup>2</sup> ）	⑯	1号機倉庫（1.0m <sup>2</sup> ）	⑰	1、2号機倉庫（1.0m <sup>2</sup> ）	⑱	管理棟倉庫（1.0m <sup>2</sup> ）	⑲	管理棟倉庫（1.0m <sup>2</sup> ）	⑳	管理棟倉庫（1.0m <sup>2</sup> ）	㉑	管理棟倉庫（1.0m <sup>2</sup> ）	㉒	管理棟倉庫（1.0m <sup>2</sup> ）	㉓	管理棟倉庫（1.0m <sup>2</sup> ）	㉔	管理棟倉庫（1.0m <sup>2</sup> ）	㉕	管理棟倉庫（1.0m <sup>2</sup> ）	<p>【大飯】                  記載方針の相違                  ・女川審査実績の反映</p> <p>【女川】                  設計方針の相違                  ・発電所敷地内の屋外物品及び分類整理の違いによる代表飛来物の相違</p>
記号	名称																																																						
①	緊急時対策用お上り車（1台）																																																						
②	1、2号機倉庫（2.1m <sup>2</sup> ）																																																						
③	3号機倉庫（3.1m <sup>2</sup> ）																																																						
④	4号機倉庫																																																						
⑤	5号機倉庫																																																						
⑥	燃料倉庫																																																						
⑦	貯水設備																																																						
⑧	2.1m <sup>2</sup> ～貯水設備																																																						
⑨	風力設備																																																						
⑩	3号機倉庫（1.0m <sup>2</sup> ）																																																						
⑪	3号機倉庫（1.0m <sup>2</sup> ）																																																						
⑫	3号機倉庫（1.0m <sup>2</sup> ）																																																						
⑬	総合管理棟倉庫（1.0m <sup>2</sup> ）																																																						
⑭	総合管理棟倉庫（1.0m <sup>2</sup> ）																																																						
⑮	管理棟倉庫（1.0m <sup>2</sup> ）																																																						
⑯	1号機倉庫（1.0m <sup>2</sup> ）																																																						
⑰	1、2号機倉庫（1.0m <sup>2</sup> ）																																																						
⑱	管理棟倉庫（1.0m <sup>2</sup> ）																																																						
⑲	管理棟倉庫（1.0m <sup>2</sup> ）																																																						
⑳	管理棟倉庫（1.0m <sup>2</sup> ）																																																						
㉑	管理棟倉庫（1.0m <sup>2</sup> ）																																																						
㉒	管理棟倉庫（1.0m <sup>2</sup> ）																																																						
㉓	管理棟倉庫（1.0m <sup>2</sup> ）																																																						
㉔	管理棟倉庫（1.0m <sup>2</sup> ）																																																						
㉕	管理棟倉庫（1.0m <sup>2</sup> ）																																																						



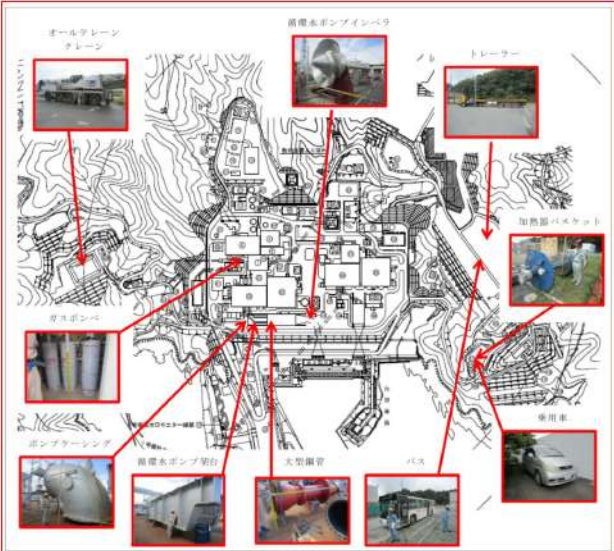
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																																																																						
		 <p>第3.3.4図 代表飛来物（塊状）(3/3)</p> <table border="1" data-bbox="1713 534 1948 821"> <thead> <tr> <th>山字</th> <th>名称</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>①</td><td>緊急時対策用および2.1m倉庫用扉</td></tr> <tr><td>②</td><td>1、2号機前部 (1.0m幅)</td></tr> <tr><td>③</td><td>3号機前部 (1.0m幅)</td></tr> <tr><td>④</td><td>4号機前部 (1.0m幅)</td></tr> <tr><td>⑤</td><td>1号機前部 (1.0m幅)</td></tr> <tr><td>⑥</td><td>1号機前部 (1.0m幅)</td></tr> <tr><td>⑦</td><td>貯水設備用扉</td></tr> <tr><td>⑧</td><td>2.1m-壁面付道路</td></tr> <tr><td>⑨</td><td>風力除地用扉</td></tr> <tr><td>⑩</td><td>2号機前部 (1.0m幅)</td></tr> <tr><td>⑪</td><td>3号機前部 (1.0m幅)</td></tr> <tr><td>⑫</td><td>3号機前部 (1.0m幅)</td></tr> <tr><td>⑬</td><td>統合管理棟前部 (1.0m幅)</td></tr> <tr><td>⑭</td><td>統合管理棟前部 (1.0m幅)</td></tr> <tr><td>⑮</td><td>管理棟前部 (1.0m幅)</td></tr> <tr><td>⑯</td><td>1号機前部 (1.0m幅)</td></tr> <tr><td>⑰</td><td>1、2号機前部 (1.0m幅)</td></tr> <tr><td>⑱</td><td>1号機前部 (1.0m幅)</td></tr> <tr><td>⑲</td><td>1号機前部 (1.0m幅)</td></tr> <tr><td>⑳</td><td>1号機前部 (1.0m幅)</td></tr> <tr><td>㉑</td><td>1号機前部 (1.0m幅)</td></tr> <tr><td>㉒</td><td>1号機前部 (1.0m幅)</td></tr> <tr><td>㉓</td><td>1号機前部 (1.0m幅)</td></tr> <tr><td>㉔</td><td>1号機前部 (1.0m幅)</td></tr> <tr><td>㉕</td><td>1号機前部 (1.0m幅)</td></tr> <tr><td>㉖</td><td>1号機前部 (1.0m幅)</td></tr> <tr><td>㉗</td><td>1号機前部 (1.0m幅)</td></tr> <tr><td>㉘</td><td>1号機前部 (1.0m幅)</td></tr> <tr><td>㉙</td><td>1号機前部 (1.0m幅)</td></tr> <tr><td>㉚</td><td>1号機前部 (1.0m幅)</td></tr> <tr><td>㉛</td><td>1号機前部 (1.0m幅)</td></tr> <tr><td>㉜</td><td>1号機前部 (1.0m幅)</td></tr> <tr><td>㉝</td><td>1号機前部 (1.0m幅)</td></tr> <tr><td>㉞</td><td>1号機前部 (1.0m幅)</td></tr> <tr><td>㉟</td><td>1号機前部 (1.0m幅)</td></tr> <tr><td>㊱</td><td>1号機前部 (1.0m幅)</td></tr> <tr><td>㊲</td><td>1号機前部 (1.0m幅)</td></tr> <tr><td>㊳</td><td>1号機前部 (1.0m幅)</td></tr> <tr><td>㊴</td><td>1号機前部 (1.0m幅)</td></tr> <tr><td>㊵</td><td>1号機前部 (1.0m幅)</td></tr> <tr><td>㊶</td><td>1号機前部 (1.0m幅)</td></tr> <tr><td>㊷</td><td>1号機前部 (1.0m幅)</td></tr> <tr><td>㊸</td><td>1号機前部 (1.0m幅)</td></tr> <tr><td>㊹</td><td>1号機前部 (1.0m幅)</td></tr> <tr><td>㊺</td><td>1号機前部 (1.0m幅)</td></tr> <tr><td>㊻</td><td>1号機前部 (1.0m幅)</td></tr> <tr><td>㊼</td><td>1号機前部 (1.0m幅)</td></tr> <tr><td>㊽</td><td>1号機前部 (1.0m幅)</td></tr> <tr><td>㊾</td><td>1号機前部 (1.0m幅)</td></tr> <tr><td>㊿</td><td>1号機前部 (1.0m幅)</td></tr> </tbody> </table>	山字	名称	①	緊急時対策用および2.1m倉庫用扉	②	1、2号機前部 (1.0m幅)	③	3号機前部 (1.0m幅)	④	4号機前部 (1.0m幅)	⑤	1号機前部 (1.0m幅)	⑥	1号機前部 (1.0m幅)	⑦	貯水設備用扉	⑧	2.1m-壁面付道路	⑨	風力除地用扉	⑩	2号機前部 (1.0m幅)	⑪	3号機前部 (1.0m幅)	⑫	3号機前部 (1.0m幅)	⑬	統合管理棟前部 (1.0m幅)	⑭	統合管理棟前部 (1.0m幅)	⑮	管理棟前部 (1.0m幅)	⑯	1号機前部 (1.0m幅)	⑰	1、2号機前部 (1.0m幅)	⑱	1号機前部 (1.0m幅)	⑲	1号機前部 (1.0m幅)	⑳	1号機前部 (1.0m幅)	㉑	1号機前部 (1.0m幅)	㉒	1号機前部 (1.0m幅)	㉓	1号機前部 (1.0m幅)	㉔	1号機前部 (1.0m幅)	㉕	1号機前部 (1.0m幅)	㉖	1号機前部 (1.0m幅)	㉗	1号機前部 (1.0m幅)	㉘	1号機前部 (1.0m幅)	㉙	1号機前部 (1.0m幅)	㉚	1号機前部 (1.0m幅)	㉛	1号機前部 (1.0m幅)	㉜	1号機前部 (1.0m幅)	㉝	1号機前部 (1.0m幅)	㉞	1号機前部 (1.0m幅)	㉟	1号機前部 (1.0m幅)	㊱	1号機前部 (1.0m幅)	㊲	1号機前部 (1.0m幅)	㊳	1号機前部 (1.0m幅)	㊴	1号機前部 (1.0m幅)	㊵	1号機前部 (1.0m幅)	㊶	1号機前部 (1.0m幅)	㊷	1号機前部 (1.0m幅)	㊸	1号機前部 (1.0m幅)	㊹	1号機前部 (1.0m幅)	㊺	1号機前部 (1.0m幅)	㊻	1号機前部 (1.0m幅)	㊼	1号機前部 (1.0m幅)	㊽	1号機前部 (1.0m幅)	㊾	1号機前部 (1.0m幅)	㊿	1号機前部 (1.0m幅)	<p>【大飯】                  記載方針の相違                  ・女川審査実績の反映</p> <p>【女川】                  設計方針の相違                  ・発電所敷地内の屋外物品及び分類整理の違いによる代表飛来物の相違</p>
山字	名称																																																																																																								
①	緊急時対策用および2.1m倉庫用扉																																																																																																								
②	1、2号機前部 (1.0m幅)																																																																																																								
③	3号機前部 (1.0m幅)																																																																																																								
④	4号機前部 (1.0m幅)																																																																																																								
⑤	1号機前部 (1.0m幅)																																																																																																								
⑥	1号機前部 (1.0m幅)																																																																																																								
⑦	貯水設備用扉																																																																																																								
⑧	2.1m-壁面付道路																																																																																																								
⑨	風力除地用扉																																																																																																								
⑩	2号機前部 (1.0m幅)																																																																																																								
⑪	3号機前部 (1.0m幅)																																																																																																								
⑫	3号機前部 (1.0m幅)																																																																																																								
⑬	統合管理棟前部 (1.0m幅)																																																																																																								
⑭	統合管理棟前部 (1.0m幅)																																																																																																								
⑮	管理棟前部 (1.0m幅)																																																																																																								
⑯	1号機前部 (1.0m幅)																																																																																																								
⑰	1、2号機前部 (1.0m幅)																																																																																																								
⑱	1号機前部 (1.0m幅)																																																																																																								
⑲	1号機前部 (1.0m幅)																																																																																																								
⑳	1号機前部 (1.0m幅)																																																																																																								
㉑	1号機前部 (1.0m幅)																																																																																																								
㉒	1号機前部 (1.0m幅)																																																																																																								
㉓	1号機前部 (1.0m幅)																																																																																																								
㉔	1号機前部 (1.0m幅)																																																																																																								
㉕	1号機前部 (1.0m幅)																																																																																																								
㉖	1号機前部 (1.0m幅)																																																																																																								
㉗	1号機前部 (1.0m幅)																																																																																																								
㉘	1号機前部 (1.0m幅)																																																																																																								
㉙	1号機前部 (1.0m幅)																																																																																																								
㉚	1号機前部 (1.0m幅)																																																																																																								
㉛	1号機前部 (1.0m幅)																																																																																																								
㉜	1号機前部 (1.0m幅)																																																																																																								
㉝	1号機前部 (1.0m幅)																																																																																																								
㉞	1号機前部 (1.0m幅)																																																																																																								
㉟	1号機前部 (1.0m幅)																																																																																																								
㊱	1号機前部 (1.0m幅)																																																																																																								
㊲	1号機前部 (1.0m幅)																																																																																																								
㊳	1号機前部 (1.0m幅)																																																																																																								
㊴	1号機前部 (1.0m幅)																																																																																																								
㊵	1号機前部 (1.0m幅)																																																																																																								
㊶	1号機前部 (1.0m幅)																																																																																																								
㊷	1号機前部 (1.0m幅)																																																																																																								
㊸	1号機前部 (1.0m幅)																																																																																																								
㊹	1号機前部 (1.0m幅)																																																																																																								
㊺	1号機前部 (1.0m幅)																																																																																																								
㊻	1号機前部 (1.0m幅)																																																																																																								
㊼	1号機前部 (1.0m幅)																																																																																																								
㊽	1号機前部 (1.0m幅)																																																																																																								
㊾	1号機前部 (1.0m幅)																																																																																																								
㊿	1号機前部 (1.0m幅)																																																																																																								

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：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	 <p data-bbox="893 772 1131 794">第3.3-5図 代表飛来物（その他）</p>		<p data-bbox="1980 145 2040 167">【大飯】</p> <p data-bbox="1980 172 2096 194">記載方針の相違</p> <ul data-bbox="1980 199 2150 223" style="list-style-type: none"> <li>・女川審査実績の反映</li> </ul> <p data-bbox="1980 228 2040 250">【女川】</p> <p data-bbox="1980 255 2096 277">設計方針の相違</p> <ul data-bbox="1980 282 2150 395" style="list-style-type: none"> <li>・発電所敷地内の屋外物品及び分類整理の違いによる代表飛来物の相違</li> </ul>

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：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>【比較のため補足説明資料8のうち(3)から一部記載】                  図2のフローに従い、(1)飛来の有無、(2)運動エネルギーによる評価、(3)貫通しやすさに係る評価を行った結果を以下の表4に示す。</p>	<p>4. 代表的な飛来物の飛散評価                  上記3. で抽出した代表的な飛来物に対し、寸法、重量、形状により空力パラメータを算出し、フジタモデルの風速場（設計竜巻風速100m/s）を適用した場合における飛散評価を以下の条件にて実施し、飛来物の浮上の有無について確認を行った。飛散評価結果を第3.3-2表に示す。                  (1) 流入層高さ (Hi)                  ・ Fujita Workbook(1)における工学的モデルとして、Hi を Rm の関数として設定しており、設計竜巻の最大風速 VD=100m/s の場合、Rm=30m であり、<math>\eta</math> が約 0.5 であることから、Hi=15m を適用する。                  ・ 設計飛来物に対しては、流入層高さの感度解析の結果を踏まえて、Hi=17.5m を併せて適用する。                  (2) 初期高さ                  ・ 物体は通常地面に置かれている状態であることを考慮し、初期高さは 0m で評価した。                  ・ また、設計飛来物の最大水平速度の算出条件の初期高さ（水平速度が最大となる初期高さ）の評価も併記した。</p> <p>5. 飛来物発生防止対策の可否を踏まえた抽出                  上記4. で抽出した結果を踏まえ、固縛、撤去等の飛来物発生防止対策が可能かどうかを考慮し、設計飛来物を抽出した。</p> <p>参考文献                  (1) Fujita, T. T., Workbook of tornadoes and high winds for engineering applications, U. Chicago, 1978.</p>	<p>4. 代表的な飛来物の飛散評価                  上記3. で抽出した代表的な飛来物に対し、寸法、重量、形状により空力パラメータを算出し、ランキン渦モデルの風速場（設計竜巻風速100m/s）を適用した場合における飛散評価を実施し、飛来物の浮上の有無について確認を行った。飛散評価結果を第3.3.2表に示す。</p> <p>5. 飛来物発生防止対策の可否を踏まえた抽出                  上記4. で抽出した結果を踏まえ、固縛、撤去等の飛来物発生防止対策が可能かどうかを考慮し、設計飛来物を抽出した。</p>	<p>【大飯】                  記載方針の相違                  ・ 女川審査実績の反映</p> <p>【女川】                  設計方針の相違                  ・ 泊では、ガイドに示されているランキン渦モデルを適用しているが、女川では、フジタモデルを適用してあって設定が必要となる流入層高さ及び初期高さを記載している。</p> <p>【大飯】                  記載方針の相違                  ・ 女川審査実績の反映</p> <p>【女川】                  設計方針の相違                  ・ 女川では、フジタモデルを適用しているが、泊では、ガイドに示されているランキン渦モデルを適用しているため記載していない。</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)

大飯発電所3/4号炉
表4 設計飛来物の抽出について
表 設計飛来物の抽出について
No 対象物名 仕様 空力パラメータ 運動条件

女川原子力発電所2号炉
表 3.3-2表 代表的な飛来物の飛散評価結果及び飛散防止対策・固状状況等を踏まえた選定結果 (1/6)
(常設・仮設物)
身種 名称 長さ[m] 幅[m] 高さ[m] 質量[kg] 密度[kg/m³] 初期速度[m/s] 最大水平速度[m/s] 最大到達高度[m] 運動速度[m/s]

泊発電所3号炉
表 3.3.2表 代表的な飛来物の飛散評価結果及び飛散防止対策・固状状況等を踏まえた選定結果 (1/3)
(常設・仮設物)
身種 名称 長さ[m] 幅[m] 高さ[m] 質量[kg] 密度[kg/m³] 初期速度[m/s] 最大水平速度[m/s] 最大到達高度[m] 運動速度[m/s]

相違理由
【大飯】
記載方針の相違
・女川審査実績の反映
【女川】
設計方針の相違
・発電所敷地内の屋外物品の違いによる代表飛来物の相違
【女川】
記載方針の相違
・飛散評価は、初期高さの影響を受けるため、1つの代表飛来物に対して、初期高さ0mと40m等、複数の場合について影響評価を行っている。





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：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉

【比較のため補足説明資料8のうち（3）から一部記載】

No	対象物名	仕様				密度 $\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	運動エネルギー $E_k$ [kJ]
		長さ [m]	幅 [m]	高さ [m]	質量 [kg]		
0017	鋼製 $\gamma$ 板	3.68	2.42	2.36	1500	0.01019	2173
0042	ロケット	3	2.5	2	1200	0.01402	2108
2027	ロケット	3	3.5	3	1100	0.01714	2099
2028	アーク小断	4	2.5	2.5	1200	0.01308	2063
1001	鉄製鋼材	3	1.8	1.308	2000	0.00278	2033
2032	検査用具12	7	2.5	0.7	1270	0.01263	2009
3007	物置	4	3	2	1200	0.01430	2007
700	アーク小断	4	4.28	2.1	1000	0.01061	1993
6007	検査用具	4.48	1.744	1.3	1675	0.00927	1984
2039	アーク小断	3	3.5	3	1000	0.01386	1979
3038	変圧機	4.08	1.73	1.3	1010	0.00718	1962
2044	アーク小断	4.58	2.2	2.4	1001	0.01728	1917
3021	鋼製 $\gamma$ 板	3.7	2.1	1.8	1310	0.00917	1816
400	鋼製 $\gamma$ 板	3.7	2.1	1.8	1310	0.00917	1816
400	鋼製 $\gamma$ 板	3.7	2.1	1.8	1310	0.00917	1816
400	鋼製 $\gamma$ 板	3.7	2.1	1.8	1310	0.00917	1816
400	鋼製 $\gamma$ 板	3.7	2.1	1.8	1310	0.00917	1816
0015	変圧機	4.48	1.744	1.49	1000	0.0036	1801
4007	物置	2.5	3.6	2	1000	0.01206	1772
3050	ロケット	3	3	3	900	0.01380	1732
0039	アーク小断	4.1	2.3	2.3	943	0.01099	1696
0025	鉄製鋼材	2.68	1.1	1.5	1940	0.00291	1608
2011	トゲボトム	2.2	2.2	1.2	1900	0.00443	1617
0050	板	7.24	2.11	0.91	820	0.01839	1529
300	物置	3	3	1.5	900	0.01320	1436
2038	検査用具6	2.5	2	2	1000	0.00824	1391
100	ロケット	3.2	1.6	1.05	1200	0.00589	1306
3050	アーク小断	3.6	2.7	1.9	884	0.02093	1348
4010	コブ	4.5	4	0.906	702	0.01066	1284
3022	アーク小断	2.5	3.1	2.1	692	0.01727	1241
1100	鋼製 $\gamma$ 板	3	1.8	1.8	807	0.01030	1175
0012	ロケット	2.23	1.22	2.49	872	0.00941	1173
1001	物置	3.5	2	2	600	0.01380	1106
000	物置	3.1	1.9	2.2	589	0.01093	1112

②運動エネルギーによる評価

①「記載の鋼製材よりも運動エネルギーが大きな想定飛来物(200kg以上)であり、これらについて飛散防止対策等により飛来物とならないようにする。

女川原子力発電所2号炉

第3.3.2表 代表的な飛来物の飛散評価結果及び飛散防止対策・固定状況等を踏まえた選定結果 (3/5)

(常設・仮設物)

分類	名称	長さ [m]	幅 [m]	高さ [m]	質量 [kg]	空気摩擦係数 $C_d$ [1/ft <sup>2</sup> ]	初期高さ [m]	最大水平速度 [m/s]	最大鉛直速度 [m/s]	運動エネルギー $E_k$ [kJ]	運動エネルギー $E_k$ (水等) [kJ]	コンクリートの損傷			コンクリートの貫通			コンクリートの貫通			落下の有害性	評点		
												最大	高さ	質量	最大	高さ	質量	最大	高さ	質量			水平	鉛直
剛	棒状	鉄パイプ	6	0.05	0.05	25.2	0.0057	10.1	45.4	13.6	23.1	2.3	88.8	0.0	14.6	6.2	25.8	11.9	29.7	6.4	X	○	○	○
柔	支柱	パイプ (大型)	11.90	2.49	3.75	1493	0.0039	0.0	38.8	7.7	1095	427.4	84.9	0.0	75.1	17.6	120.5	44.0	11.2	1.3	○	○	○	○
柔	支柱	コンクリート	12.102	2.438	2.896	4510	0.0107	0.0	54.7	13.0	675	366.7	107.4	10.1	60.2	10.0	105.7	44.4	9.4	1.7	○	○	○	○
柔	支柱	パイプ (中型)	8.30	2.34	3.035	6668	0.0056	0.0	44.7	8.7	600	247.6	121.4	7.1	60.7	14.0	107.5	35.8	9.2	1.1	○	○	○	○
柔	支柱	トラス	14.96	2.49	1.43	970	0.0084	0.0	41.0	7.3	548	133.3	65.9	4.0	62.8	12.0	106.2	30.6	11.5	1.0	○	○	○	○
柔	支柱	パイプ (小径)	6.99	2.08	3.1	5186	0.0055	0.0	44.0	8.7	515	194.9	121.4	7.1	54.7	12.7	98.3	42.6	12.3	1.9	○	○	○	○
柔	支柱	コンクリート	6	2.4	2.6	2200	0.0106	0.0	54.2	14.2	337	252.8	188.4	17.1	43.9	13.3	93.2	33.2	6.3	1.1	○	○	○	○

※1：飛散評価ガイドにおいてサイズ及び質量が記載されている物品  
 ※2：修正NDRRC式、DeGens及びChang式を用いて算出  
 ※3：原子炉施設内のタービンサイクルの評価に用いられているBRLL式にて算出  
 ※4：評価対象施設に想定される飛来物の質量モードにより、評価パラメータを設定  
 ※5：最大水平速度及び最大鉛直速度については、衝撃荷重による影響を保守的に評価するため、飛散影響評価ガイド改正前の値とする。  
 ※6：飛散影響評価ガイドに基づき最大水平速度の2/3として算出

泊発電所3号炉

第3.3.2表 代表的な飛来物の飛散評価結果及び飛散防止対策・固定状況等を踏まえた選定結果 (3/3)

(常設・仮設物)

分類	名称	長さ [m]	幅 [m]	高さ [m]	質量 [kg]	空気摩擦係数 $C_d$ [1/ft <sup>2</sup> ]	初期高さ [m]	最大水平速度 [m/s]	最大鉛直速度 [m/s]	運動エネルギー $E_k$ [kJ]	運動エネルギー $E_k$ (水等) [kJ]	コンクリートの損傷			コンクリートの貫通			コンクリートの貫通			落下の有害性	評点		
												最大	高さ	質量	最大	高さ	質量	最大	高さ	質量			水平	鉛直
剛	棒状	パイプ	2	0.05	0.05	25.2	0.0057	10.1	45.4	13.6	23.1	2.3	88.8	0.0	14.6	6.2	25.8	11.9	29.7	6.4	X	○	○	○
剛	棒状	鋼製パイプ	2.5	0.05	0.05	6.825	0.0057	0.0	26.5	10.1	49	9.3	2.4	295.2	45.9	10.6	6.3	19.3	12.3	6.9	2.8	○	○	○
剛	棒状	鋼製	0.04	0.04	0.04	0.0188	0.0	42	42	42	42	0.3	0.2	397.7	97.3	2.3	1.7	5.1	3.9	0.8	0.5	○	○	○

※1：飛散影響評価ガイドにおいてサイズ及び質量が記載されている物品  
 ※2：修正NDRRC式、DeGens及びChang式を用いて算出  
 ※3：原子炉施設内のタービンサイクルの評価に用いられているBRLL式にて算出  
 ※4：評価対象施設に想定される飛来物の質量モードにより、評価パラメータを設定  
 ※5：最大水平速度及び最大鉛直速度については、衝撃荷重による影響を保守的に評価するため、飛散影響評価ガイド改正前の値とする。  
 ※6：飛散影響評価ガイドに基づき最大水平速度の2/3として算出

相違理由

【大飯】  
 記載方針の相違  
 ・女川審査実績の反映  
 【女川】  
 設計方針の相違  
 ・発電所敷地内の屋外物品の違いによる代表飛来物の相違  
 ・泊では、鋼製パイプ及び鋼製材の最大水平速度及び最大鉛直速度は、竜巻影響評価ガイドの値を使用している。また、砂利の最大鉛直速度は、ガイドに基づき、最大水平速度の2/3としている。  
 【女川】  
 記載方針の相違  
 ・飛散評価は、初期高さの影響を受けるため、1つの代表飛来物に対して、初期高さ0mと40m等、複数の場合について影響評価を行っている。





泊発電所3号炉 DB基準適合性 比較表

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：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉

【比較のため補足説明資料8のうち（3）から一部記載】

No	対象物名	仕様				空力抵抗係数 C <sub>d</sub> (m <sup>2</sup> /k <sup>2</sup> )	運動エネルギー E(J)			
		長さ[m]	幅[m]	高さ[m]	質量[kg]					
2003	鋼製パイプ	1.5	1.5	2	200	0.92174	302			
2009	換気用真鍮	3	0.9	0.9	330	0.91908	492			
2060	自動車燃焼機	1.2	0.755	1.8	301	0.89754	488			
1145	送電電線	1.4	0.69	0.93	492	0.85290	476			
100	物置	1.6	0.7	1.9	304	0.91182	471			
2020	換気用真鍮	2	1	1	300	0.91206	448			
2010	鋼製パイプ	1	2.9	1	322	0.61781	409			
1705	鋼製パイプ	1.5	0.7	1.9	240	0.91401	409			
182	鋼製パイプ	1.34	1.34	1.506	270	0.91088	404			
143	鋼製パイプ	1.34	1.34	1.506	270	0.91088	404			
440	パイプ架け	1.2	1.2	0.7	300	0.69880	369			
1060	物置	1.7	1.5	1	150	0.82830	321			
1142	物置	1.5	1	1.5	150	0.92210	309			
2019	空調機外機	2.1	1.9	0.9	120	0.92790	303			
2020	空調機外機	2.1	1.9	0.9	120	0.92790	303			
2012	パイプ架け	1	1	0.6	200	0.69881	267			
1053	物置	2	1.8	0.8	120	0.93190	263			
0940	フューアース	1.7	1.2	0.610	238	0.68871	273			
1016	警報機	1.929	0.914	0.619	249	0.64811	237			
100	パイプ架け	0.8	1	1	200	0.98728	202			
2018	換気用真鍮	2	0.6	0.6	180	0.91139	182			
2021	鋼製パイプ	3	1.4	1.3	71	0.99221	243			
1003	送電電線	0.9	1.2	0.9	182	0.91941	230			
2018	換気用真鍮	1.2	1	0.5	170	0.69881	234			
2011	パイプ架け	0.8	0.8	0.8	220	0.94822	219			
4410	鋼製柱	長さ	3.8	0.2	0.2	190	0.95441	192	36.1	276
		質量								
2022	パイプ架け	21.9	0.99	0.99	219	0.99419	219	10.9	240	
1010	フューアース	1.86	1.4	0.906	121	0.81360	188	14.9	309	
144	パイプ架け	1.5	0.9	0.909	21	0.91701	39	20.7	182	
2004	送電電線	7	0.15	0.50	30	0.91995	45	15.1	189	
0910	フューアース	1.8	0.73	0.909	68	0.81384	109	15.1	249	
100	送電電線	1.9	0.7	0.91	92	0.90897	111	16.1	262	

①運動エネルギーによる評価  
 『4』記載の鋼製柱よりも運動エネルギーが大きな想定飛来物(2007)であり、これらについて飛散防止対策等により飛来物とならないようにする。

②質量に基づいた評価  
 『4』記載の鋼製柱よりも質量が大きい想定飛来物であり、これらについて飛散防止対策等により飛来物とならないようにする。(質量に基づいた鋼板及び鉄筋コンクリートに対する貫通破壊等から算定)  
 上記の飛来物が設計飛来物より質量が小さいと判定された飛来物



女川原子力発電所2号炉

第3.3-2表 代表的な飛来物の飛散評価結果及び飛散防止対策・固定状況等を踏まえた選定結果 (5/5)

(常設・仮設備)

分類	名称	長さ [m]	幅 [m]	高さ [m]	質量 [kg]	風速 [m/s]	風向角 [deg]	運動エネルギー [kJ]	質量 × 速度 <sup>2</sup> / 2 [kJ]	運動エネルギー / 質量 [kJ/kg]	コンクリートの厚み		コンクリートの質量		コンクリート中の鋼筋の総断面積 [cm <sup>2</sup> ]	鋼筋の強度係数		鋼筋の強度係数 × 鋼筋の総断面積 [cm <sup>2</sup> ]	コンクリートの強度係数 × 鋼筋の総断面積 × 鋼筋の強度係数 [cm <sup>2</sup> ]	鋼筋の強度係数 × 鋼筋の総断面積 × 鋼筋の強度係数 × 鋼筋の強度係数 [cm <sup>2</sup> ]	
											最大 [cm]	最小 [cm]	最大 [kg]	最小 [kg]		最大 [N/mm <sup>2</sup> ]	最小 [N/mm <sup>2</sup> ]				最大 [N/mm <sup>2</sup> ]
柱	常用車外機	0.84	0.32	0.99	71	0.0146	0	0.0146	0	0	0.0146	0	0.0146	0	0	0	0	0	0	0	0
柱	ガスコンベ	1.31	0.232	0.232	37	0.0074	0	0.0074	0	0	0.0074	0	0.0074	0	0	0	0	0	0	0	0
柱	マンホール蓋	0.65	0.65	0.05	33.5	0.0074	0	0.0074	0	0	0.0074	0	0.0074	0	0	0	0	0	0	0	0
柱	(パイプ) 鉄パイプ	2	0.05	0.05	6.4	0.0058	0	0.0058	0	0	0.0058	0	0.0058	0	0	0	0	0	0	0	0
柱	砂利	0.01	0.04	0.04	0.2	0.0169	0	0.0169	0	0	0.0169	0	0.0169	0	0	0	0	0	0	0	0

※1：飛散評価ガイドにおいてサイズ及び構成が記載されている物品  
 ※2：標準NDR式、Dimension及びChanke式を用いて算出  
 ※3：原子炉施設のタービンハウジングの壁面についてRR式にて算出  
 ※4：評価対象施設に想定される風速に基づき、評価パイプ架けを設定  
 ※5：設計飛来物に選定した鋼板及び砂利については、風入角度の感度評価の結果を踏まえ、風入角度を17.0°とした場合の飛散評価結果を記載

泊発電所3号炉

相違理由

- 【大飯】  
 記載方針の相違  
 ・女川審査実績の反映
- 【女川】  
 設計方針の相違  
 ・発電所敷地内の屋外物品の違いによる代表飛来物の相違
- 【女川】  
 記載方針の相違  
 ・飛散評価は、初期高さの影響を受けるため、1つの代表飛来物に対して、初期高さ0mと40m等、複数の場合について影響評価を行っている。  
 このため、泊より女川の表の数が多く、本ページで、泊の表はない。

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：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉										女川原子力発電所2号炉		泊発電所3号炉		相違理由	
【比較のため補足説明資料8のうち(3)から一部記載】															
No	対象物名	寸法				空力係数		運動係数		質量[m]	BC				
		長さ[m]	幅[m]	高さ[m]	質量[t]	GAAG(1/3)	GAAG(1/2)	Y'(1)	Y'(2)						
1801	冷却塔	6.8	6.9	6.000	35	0.01307	55	16.4	190						
1802	凝縮機	4	6.049	6.049	11	0.00379	13	16.9	121						
1801	冷却塔	6.8	6.9	6.000	36	0.01309	58	16.9	197						
1803	冷却塔	2	2	6.010	69	0.01029	132	14.7	266						
1802	凝縮機	3	6.06	6.06	11	0.00445	14	14.6	118						
1801	冷却塔	2	2	6.014	69	0.02219	132	14.4	247						
1801	冷却塔	2	2	6.014	69	0.02219	132	14.4	247						
1804	冷却塔	2	2	6.014	69	0.02219	132	14.4	247						
1805	冷却塔	2	2	6.014	69	0.02219	132	14.4	247						
1809	冷却塔	2	2	6.014	69	0.02219	132	14.4	247						
1800	冷却塔	2	6.09	6.014	69	0.02249	134	14.2	242						
1809	冷却塔	1.02	1.02	6.02	140	0.00002	132	14.9	272						
1802	冷却塔	1.02	1.02	6.02	140	0.00002	132	14.9	269						
1804	冷却塔	1.9	6.9	6.02	75	0.01463	136	13.9	247						
1807	冷却塔	1.7	3	6.02	76	0.01462	143	12.7	249						
1805	冷却塔	0.7	6.7	6.01	39	0.00842	53	11.9	190						
1809	冷却塔	0.7	6.7	6.01	39	0.00843	53	11.8	190						
1801	冷却塔	0.7	6.7	6.01	39	0.00843	53	11.9	190						
1807	冷却塔	0.7	6.7	6.01	39	0.00843	53	11.9	190						
11823	冷却塔	0.7	6.7	6.01	39	0.00843	53	11.9	190						
1809	冷却塔	1.7	6.49	6.014	22	0.02247	46	11.2	179						
11802	冷却塔	0.7	6.9	6.01	27	0.00818	38	16.9	147						
1801	冷却塔	0.7	6.9	6.008	9	0.01787	33	16.7	121						
118017	冷却塔	1.9	6.9	6.02	47	0.01717	36	16.6	210						
1801	冷却塔	1.9	6.9	6.02	47	0.01717	36	16.9	210						
1807	凝縮機	4.2	6.9	6.2	135	0.00890	223	15.4	273						
1800	冷却塔	1.3	6.9	6.02	48	0.01470	51	10.3	208						
1804	冷却塔	1.2	6.7	6.016	29	0.01496	49	8.9	166						
1801	冷却塔	1.2	6.9	6.02	48	0.01471	51	9.7	199						
1801	冷却塔	0.993	6.4	6.09	27	0.01019	41	8.9	146						
1802	冷却塔	6.8	6.6	6.01	19	0.00989	26	6.6	184						
1800	冷却塔	6.8	6.6	6.01	19	0.00989	26	6.6	184						
11812	冷却塔	6.9	6.6	6.01	19	0.00989	26	6.6	184						
11801	冷却塔	2.9	6.06	6.06	7	0.00849	10	7.9	101						
1801	冷却塔	2.9	6.06	6.06	7	0.00849	10	7.9	101						

（※異径し長さに係る評価  
 5'4" 配線の鋼製材よりも  
 異径しやすい想定乗来物で  
 あり、これらについて乗来  
 防止対策等により乗来物等  
 とならないようにする。（異  
 径し長さは鋼製及び鉄筋コ  
 ンクリートに対する異径率  
 基準から算定）  
 本記の乗来物が設計乗来物  
 より異径しやすいと判定さ  
 れた乗来物

設計乗来物評価  
 の中で運動係数  
 Y'及び異径し  
 やすさとに異  
 大であり、設計  
 乗来物とする。

設計乗来物評価

【大飯】  
 記載方針の相違  
 ・女川審査実績の反映



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：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉							女川原子力発電所2号炉			泊発電所3号炉			相違理由
【比較のため補足説明資料8のうち(3)から一部記載】													
No	対象物名	仕様			空力係数 C <sub>d</sub> (A <sub>ref</sub> ) <sup>2</sup> /V <sub>ref</sub> <sup>2</sup>	運動係数 K <sub>d</sub>	貫通速度[m/s]						
		長さ[m]	幅[m]	高さ[m]			質量[kg]	縦断	横断				
39A1	仮置資材	4	0.05	0.05	8	0.01881	10	7.0	101				
39E2	仮設空橋	1.329	0.5	0.02	15.6	0.04465	41	6.7	157				
39G	フェーンブレード	0.7	0.7	0.02	23	0.01484	30	6.7	149				
1190	ブレード	2	1	0.09	97	0.00794	124	5.9	196				
39I18	ブレード	0.995	0.4	0.05	27	0.01075	40	5.7	145				
39I	ブレード	0.995	0.4	0.05	27	0.01075	40	5.7	145				
39I4	ブレード	0.995	0.4	0.05	27	0.01075	40	5.7	145				
39I9	ブレード	0.995	0.4	0.05	27	0.01075	40	5.7	145				
39I2	ブレード	0.995	0.4	0.05	27	0.01075	40	5.7	145				
1061	ブレード	0.995	0.4	0.05	27	0.01075	40	5.7	145				
39G9	ブレード	1	0.365	0.02	13	0.01978	25	5.7	126				
39G1	ブレード	1	0.365	0.02	13	0.01978	25	5.7	126				
1184	ブレード	1	0.365	0.02	13	0.01978	25	5.7	126				
39G3	ブレード	1	0.365	0.02	13	0.01978	25	5.7	126				
39A7	ブレード	1	0.365	0.02	13	0.01978	25	5.7	126				
186	木釘	2	0.2	0.2	48	0.00440	49	5.3	76				
39A	鋼製フェリス	2	0.5	0.3	106	0.01401	176	4.4	99				
39E1	空襲機外構	1.5	0.3	0.3	100	0.01366	165	4.0	94				
39E	空襲機外構	1.4	0.9	0.3	97	0.01327	158	3.9	92				
39E	仮設電線	0.91	0.74	0.027	180	0.00666	205	3.9	102				
39I	空襲機外構	1.3	1	0.4	139	0.01231	187	3.6	90				
39G6	空襲機外構	1.2	1.2	0.4	120	0.01160	194	3.4	92				
39I7	ブレード	0.6	0.3	0.05	13	0.01422	22	3.4	106				
39I9	ブレード	0.6	0.3	0.05	13	0.01422	22	3.4	106				
39E18	ブレード	0.6	0.3	0.05	13	0.01422	22	3.4	106				
39E11	塔脚	2	0.6	0.7	100	0.02300	208	3.3	91				
39E	ブレード	1	0.5	0.4	70	0.01189	108	3.2	131				
39G0	空襲機外構	0.9	0.75	0.3	60	0.01287	96	3.1	75				
39E7	空襲機外構	0.9	0.75	0.3	60	0.01287	96	3.1	75				
39G0	空襲機外構	0.9	0.75	0.3	60	0.01287	96	3.1	75				
39E5	空襲機外構	0.9	0.75	0.3	60	0.01287	96	3.1	75				
39E	空襲機外構	0.9	0.75	0.3	60	0.01287	96	3.1	75				
39G0	空襲機外構	1.5	1	0.5	60	0.03025	129	2.6	76				

【大飯】  
 記載方針の相違  
 ・女川審査実績の反映

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：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉										女川原子力発電所2号炉										泊発電所3号炉										相違理由									
【比較のため補足説明資料8のうち(3)から一部記載】																																							
No.	対象物名	仕様				空力係数 $C_d$		質量 $m$ [kg]	運動半径 $r$ [m]	貫通高さ [m]																													
		長さ [m]	幅 [m]	高さ [m]	質量 [kg]	$G_0/G_0^*$ [kg]	$G_1/G_1^*$ [kg]			鋼板	RC																												
280	直線型外構	0.760	0.30	0.200	29	0.01875	82	2.5	58																														
2810	検査用高圧	1	1	1	100	0.01900	150	2.3	152																														
9920	放射線計	1.20	1.2	1.1	60	0.03461	190	2.0	78																														
6460	10"放射線計	3.1	1.1	1.1	60	0.11300	180	2.0	72																														
6821	10"フ	1.2	1.1	0.6	40	0.04455	100	1.9	63																														
6822	10"フ	1.2	1.1	0.6	40	0.04455	100	1.9	63																														
6823	10"フ	1.2	1.1	0.6	40	0.04455	100	1.9	63																														
6824	10"フ	1.2	1.1	0.6	40	0.04455	100	1.9	63																														
1822	放射線計(10"フ)	1.3	1.0	1.2	60	0.05841	170	1.8	63		設計仕様相違																												
986	1"放射線計	0.9	0.6	0.6	28	0.01740	81	1.8	82																														
6420	1"放射線計	0.9	0.6	0.6	28	0.01740	81	1.8	82																														
787	放射線計	1.9	1.1	0.6	20	0.10401	71	1.5	81																														
2815	放射線計	1.9	1.1	0.6	20	0.10401	71	1.5	81		設置可否を考慮する可能性があり、鋼製材にて対応できないため、設計仕様物とする。																												
189	放射線計	0.94	0.64	0.64	0.10	0.01700	0.100	0.9	22																														
2819	放射線計	3	1.5	0.6	10	0.47820	44	0.9	37																														
2827	10"放射線計	3	3	2	20	0.80200	80	0.6	36																														

【大飯】  
 記載方針の相違  
 ・女川審査実績の反映

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：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉

【比較のため補足説明資料8のうち(3)から一部記載】

図2のフロー及び表4の評価結果より、大飯発電所における設計飛来物については、以下の表5のとおりとする。鋼製材については、設計飛来物候補の中で運動エネルギー、貫通しやすさともに最大であり、防護対象施設の評価において鋼製材の評価に包含できないものとして、海水ポンプの防護ネットを通過する可能性がある砂利を選定する。また、鋼製パイプについては、使用済燃料ピットに侵入した場合に燃料集合体に直接落下する可能性がある飛来物として選定する。

表5 大飯発電所における設計飛来物選定結果

飛来物名称	仕様				空力パラメータ Ca/A[m <sup>2</sup> /kg]	速度 [m/s]	運動エネルギー [kJ]
	長さ[m]	幅[m]	高さ[m]	質量[kg]			
砂利	0.04	0.04	0.04	0.18	0.0176	62	0.346
鋼製パイプ	2	0.05	0.05	8.4	0.0057	49	10
鋼製材	4.2	0.3	0.2	135	0.0089	57	220

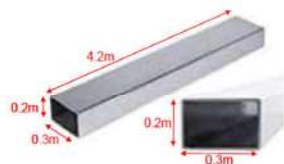


図3 鋼製材のイメージ

なお、表5に示した鋼製材及び鋼製パイプの水平、鉛直速度については、竜巻風速場をLESによる乱流場とし飛来物速度を求めた竜巻影響評価ガイドの値を用いることとする。また、砂利については、竜巻影響評価ガイドに記載がないことから、竜巻風速場をランキン渦モデルとした場合の飛来物の運動方程式である補足説明資料9の(1)式を離散化することにより水平速度を求め、鉛直速度については竜巻影響評価ガイドに基づき水平速度を2/3とすることにより求めることとする。

女川原子力発電所2号炉

6. 設計飛来物の選定結果

上記1. から5. より、女川原子力発電所における設計飛来物は、第3.3-3表及び第3.3-6図に示す。  
 鋼製材については、設計飛来物候補の中で、運動エネルギー、コンクリート・鋼板に対する貫通力が最大である。  
 また、砂利については、海水ポンプへの防護対策として設置する竜巻防護ネットを通過する可能性があり、飛来物の影響を鋼製材にて包含できないことから、設計飛来物として選定した。

第3.3-3表 女川原子力発電所における設計飛来物

項目	飛来物の種類		
	砂利	鋼製材	
サイズ[m]	縦×横×高さ 0.04×0.04×0.04 <sup>※1</sup>	縦×横×高さ 4.2×0.3×0.2	
質量[kg]	0.2	135	
初期高さ[m] <sup>※2</sup>	8.0	11.5	
計算結果 <sup>※3</sup>	最大水平速度 [m/s]	59.3	46.6
	最大鉛直速度 [m/s]	22.6~37.9 <sup>※4</sup>	16.7~34.7 <sup>※4</sup>
	浮き上がり高さ [m]	18.0	2.6
	飛散距離[m]	209.5	139.4

※1 砂利のサイズは、竜巻防護ネットの金網が目開き5cm×5cmを2枚重ね、4cm×4cmを1枚重ねの構造となっていることを考慮して選定  
 ※2 初期高さは高度解析結果を踏まえて、最大水平速度の算出条件を適用  
 ※3 設計竜巻風速100m/s、当社が実施するランキン渦モデルの風速場を用いた飛散評価手法による結果  
 ※4 数値内の高台を考慮して設定



(砂利)



(鋼製材)

第3.3-6図 選定した設計飛来物の形状（イメージ）

泊発電所3号炉

6. 設計飛来物の選定結果

上記1. から5. より、泊発電所における設計飛来物は、第3.3.3表及び第3.3.5図に示す。  
 鋼製材については、設計飛来物候補の中で、運動エネルギー、コンクリート・鋼板に対する貫通力が最大である。  
 また、砂利については、原子炉補機冷却海水ポンプ等への防護対策として設置する竜巻防護ネットを通過する可能性があること、鋼製パイプについては、使用済燃料ピット及び新燃料貯蔵庫に侵入した場合に燃料集合体に直接落下する可能性があることから、飛来物の影響を鋼製材にて包含できないため、設計飛来物として選定した。

第3.3.3表 泊発電所における設計飛来物

項目	飛来物の種類		
	砂利	鋼製パイプ	鋼製材
サイズ[m]	長さ×幅×奥行 0.04×0.04×0.04 <sup>※1</sup>	長さ×直径 2×0.05	長さ×幅×奥行 4.2×0.3×0.2
質量[kg]	0.18	8.4	135
最大水平速度[m/s]	62 <sup>※2</sup>	49 <sup>※3</sup>	57 <sup>※4</sup>
最大鉛直速度[m/s]	42 <sup>※2</sup>	33 <sup>※4</sup>	38 <sup>※4</sup>
浮き上がり高さ[m] <sup>※2</sup>	87.3	21.8	46.6
飛散距離[m] <sup>※2</sup>	397.7	293.3	331.5

※1 砂利のサイズは、竜巻防護ネットの金網が目開き5cm×5cmを2枚重ね、4cm×4cmを1枚重ねの構造、又は4cm×4cmを3枚重ねの構造となっていることを考慮して選定  
 ※2 設計竜巻風速100m/s、当社が実施するランキン渦モデルの風速場を用いた飛散評価手法による結果  
 ※3 竜巻影響評価ガイドに基づき最大水平速度の2/3として算出  
 ※4 衝撃荷重による影響を保守的に評価するため、竜巻影響評価ガイドに示される竜巻の最大風速(V<sub>0</sub>)=100m/sの場合と同じ値とする。また、鋼製材については、竜巻影響評価ガイド改正前の値とする。



(砂利)



(鋼製パイプ)



(鋼製材)

第3.3.5図 選定した設計飛来物の形状（イメージ）

相違理由

【大飯】  
 記載方針の相違  
 ・女川審査実績の反映  
 【女川】  
 記載表現の相違  
 【女川】  
 設計方針の相違  
 ・設計飛来物の相違  
 ・泊では、使用済燃料ピット等に侵入した場合に燃料集合体に直接落下する可能性がある鋼製パイプを設計飛来物としている。  
 （大飯と同じ）  
 ・竜巻防護ネットを設置する防護対象機器の相違  
 ・泊では、竜巻防護ネットの構造として、4×4cm3枚構成のものも使用する方針。  
 ・泊では、ガイドに示されているランキン渦モデルを適用しているが、女川では、フジタモデルを適用しており、飛散評価にあたって設定が必要となる初期高さを記載している。  
 ・泊では、鋼製パイプ及び鋼製材の最大水平速度及び最大鉛直速度は、竜巻影響評価ガイドの値を使用している。また、砂利の最大鉛直速度は、ガイドに基づき、最大水平速度の2/3としている。



泊発電所3号炉 DB基準適合性 比較表

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：別添資料1 添付資料3.3）

大阪発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>【比較のため補足説明資料8のうち(3)から一部記載】                  また、設計飛来物の選定における貫通し易さについては、今後、新知見等の収集に努め、新たな知見の適用が認められた場合もしくは解析等により、想定飛来物の貫通限界厚さがガイド鋼製材の貫通限界厚さに包含できることを確認した場合については、その成果を適用することとする。</p>			<p>【大阪】                  記載方針の相違                  ・女川審査実績の反映</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：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>別紙1</p> <p>飛来物及び固定状況に係る調査結果について</p> <p>女川原子力発電所における飛来物及び固定状況に係るウォークダウンは、平成25年9月10日～12日、平成27年2月12日～13日に実施した。調査では、常設物、仮設物のうち飛来物となりうる物品（以下「想定飛来物」という。）、二次飛来物となりうる物品（設置状況等から風圧や飛散による被害を受けて飛来物となり得る物）及び常設物の設置状況の確認を行った。</p> <p>1. 調査範囲                  調査範囲は、米NRC R.G.1.76を参考にするとともに、後述の代表的な飛来物の飛散評価結果において、代表的な飛来物の飛散距離は最大でも250m程度であることを踏まえ、原子炉建屋から半径800mの範囲（図1）とした。</p> <p>2. 調査方法                  (1) 飛来物に対する調査                  調査範囲を図1に示す区画に分割して、想定飛来物の寸法、設置場所及び設置状況を網羅的に確認した。具体的な内容については以下のとおり。                  (a) 設置場所                  想定飛来物が確認された設置場所を、各エリアの区画図毎に記録した。                  (b) 設置状況                  目視にて想定飛来物の設置状況を確認し、写真により記録した。                  (c) 寸法測定                  想定飛来物の平面寸法、高さを計測器を用いて測定した。                  なお、同一区画にて同類の対象物があった場合は、寸法の大きなものを代表として測定した。</p> <p>その他、現地で確認できない情報（重量、寸法等）については、設計図書等により確認した。</p> <p>【比較のため補足説明資料8のうち（1）から一部記載】                  なお、大飯発電所は3方を山に囲まれており、1方は海に面していること、また隣接する施設はないことから調査範囲は発電所構内を対象とした。</p> <p>【比較のため補足説明資料8のうち（1）から一部記載】                  また、後のデータ整理のため、発電所敷地内を図1に示すとおり調査エリアの区分けを行った。</p>	<p>別紙1</p> <p>飛来物及び固定状況に係る調査結果について</p> <p>女川原子力発電所における飛来物及び固定状況に係るウォークダウンは、平成25年9月10日～12日、平成27年2月12日～13日に実施した。調査では、常設物、仮設物のうち飛来物となりうる物品（以下「想定飛来物」という。）、二次飛来物となりうる物品（設置状況等から風圧や飛散による被害を受けて飛来物となり得る物）及び常設物の設置状況の確認を行った。</p> <p>1. 調査範囲                  調査範囲は、米NRC R.G.1.76を参考にするとともに、後述の代表的な飛来物の飛散評価結果において、代表的な飛来物の飛散距離は最大でも250m程度であることを踏まえ、原子炉建屋から半径800mの範囲（図1）とした。</p> <p>2. 調査方法                  (1) 飛来物に対する調査                  調査範囲を図1に示す区画に分割して、想定飛来物の寸法、設置場所及び設置状況を網羅的に確認した。具体的な内容については以下のとおり。                  (a) 設置場所                  想定飛来物が確認された設置場所を、各エリアの区画図毎に記録した。                  (b) 設置状況                  目視にて想定飛来物の設置状況を確認し、写真により記録した。                  (c) 寸法測定                  想定飛来物の平面寸法、高さを計測器を用いて測定した。                  なお、同一区画にて同類の対象物があった場合は、寸法の大きなものを代表として測定した。</p> <p>その他、現地で確認できない情報（重量、寸法等）については、設計図書等により確認した。</p>	<p>別紙1</p> <p>飛来物及び固定状況に係る調査結果について</p> <p>泊発電所における飛来物及び固定状況に係るウォークダウンは、平成25年6月24,25日、平成27年7月24日～11月17日及び令和4年7月15日～8月4日に実施した。調査では、常設物、仮設物のうち飛来物となりうる物品（以下「想定飛来物」という。）、二次飛来物となりうる物品（設置状況等から風圧や飛散による被害を受けて飛来物となり得る物）及び常設物の設置状況の確認を行った。</p> <p>1. 調査範囲                  調査範囲は、竜巻影響評価ガイドを参考にするとともに、前述の代表的な飛来物の飛散評価結果において、代表的な飛来物の飛散距離は最大でも400m程度であることを踏まえ、原子炉建屋から約550m（最短距離）～約1100m（最長距離）の範囲（図1）とした。</p> <p>2. 調査方法                  (1) 飛来物に対する調査                  調査範囲を図1に示す区画に分割して、想定飛来物の寸法、設置場所及び設置状況を網羅的に確認した。具体的な内容については以下のとおり。                  (a) 設置場所                  想定飛来物が確認された設置場所を、各エリアの区画図毎に記録した。                  (b) 設置状況                  目視にて想定飛来物の設置状況を確認し、写真により記録した。                  (c) 寸法測定                  想定飛来物の平面寸法、高さを計測器を用いて測定した。                  なお、同一区画にて同類の対象物があった場合は、寸法の大きなものを代表として測定した。</p> <p>その他、現地で確認できない情報（重量、寸法等）については、設計図書等により確認した。</p>	<p>【女川】                  記載表現の相違                  ・調査日の相違</p> <p>【大飯】                  記載方針の相違                  ・女川審査実績の反映</p> <p>【女川】                  設計方針の相違                  ・泊の調査範囲は、竜巻影響評価ガイドを参考にしている。                  ・発電所敷地内の屋外物品の違いによる代表飛来物の相違や風速場モデルの違いによる最大飛散距離の相違</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：別添資料1 添付資料3.3）

大阪発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>【比較のため補足説明資料8のうち（2）から一部記載】</p> <p>（2）飛来物調査の結果</p> <p>調査の結果、大阪発電所において表1に示すとおり64種類の飛来物源が確認された。</p> <p>エリア毎の飛来物源を次ページより示す。本調査結果については、非定検中に調査を実施した表2の高浜発電所における調査結果とも大きな相違はなく、定検中の大阪発電所においても代表的な飛来物源を抽出できていると言える。なお、屋外設置のSA資機材についても抽出を行っている。表3に飛来物の形状（棒状、板状、塊状）、サイズ（大、中、小）及び柔飛来物、剛飛来物などの特徴を踏まえ飛来物源を詳細に分類した結果を示す。また、発電所付近の海上の飛来物源については、下部が海上と面しているため、風が入り込む隙間がなく気圧差が発生しないため、敷地内の飛来物源に比べ飛来物となる可能性が少ないと考えられる。</p> <p>なお、本調査以降に発生した飛来物源についても後述にて設計飛来物に選定された鋼製材よりも運動エネルギー及び貫通力が大となるものについては、飛散防止対策等により飛来物源とならないよう適切な管理を実施していく。</p>	<p>（2）常設物の固定状況に対する調査</p> <p>調査範囲内のうち、外部事象防護対象施設等から約40mの範囲内に設置されている常設物については、固定状況を確認した。また、地上からの高さがある施設（1号炉排気筒及び送電鉄塔）は倒壊した場合に波及的影響を及ぼし得る可能性があるため固定状況を確認した。具体的な内容については以下のとおり。</p> <p>（a）設置場所</p> <p>常設物が確認された設置場所を記録した。</p> <p>（b）固定状況確認</p> <p>外部事象防護対象施設等から約40mの範囲内に設置されている常設物及び地上からの高さがある施設に対し、目視にて以下の観点で固定状況等の確認を行った。別添1に固定状況確認フロー及び確認結果を示す。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ボルト固定により固定されているか</li> <li>・溶接により固定されているか</li> <li>・コンクリート一体構造により固定されているか</li> <li>・ストップ及びクランプ等により固定されているか</li> </ul> <p>3. 調査結果</p> <p>（1）飛来物に対する調査</p> <p>各エリアの区画図毎の飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）調査結果を図2に示す。</p> <p>（2）常設物の固定状況に対する調査</p> <p>外部事象防護対象施設等から約40mの範囲内に設置されている常設物及び地上からの高さがある施設に対する固定状況について確認した結果を別添1に示す。</p> <p>抽出された常設物はいずれも頑健に固定されていることを確認した。</p>	<p>（2）常設物の固定状況に対する調査</p> <p>調査範囲内のうち、外部事象防護対象施設等から約45mの範囲内に設置されている常設物については、固定状況を確認した。</p> <p>具体的な内容については以下のとおり。</p> <p>（a）設置場所</p> <p>常設物が確認された設置場所を記録した。</p> <p>（b）固定状況確認</p> <p>外部事象防護対象施設等から約45mの範囲内に設置されている常設物に対し、目視にて以下の観点で固定状況等の確認を行った。別添1に固定状況確認フロー及び確認結果を示す。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ボルト固定により固定されているか</li> <li>・溶接により固定されているか</li> <li>・コンクリート一体構造により固定されているか</li> <li>・ストップ及びクランプ等により固定されているか</li> </ul> <p>3. 調査結果</p> <p>（1）飛来物に対する調査</p> <p>各エリアの区画図毎の飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）調査結果を図2に示す。</p> <p>（2）常設物の固定状況に対する調査</p> <p>外部事象防護対象施設等から約45mの範囲内に設置されている常設物に対する固定状況について確認した結果を別添1に示す。</p> <p>抽出された常設物はいずれも頑健に固定されていることを確認した。</p>	<p>【女川】</p> <p>設備の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・女川では、外部事象防護対象施設等の周りの最も高い建物である事務建屋の高さを基準として調査範囲を定めており、泊も考え方は同じであるが、周りの最も高い構造物である補助ボイラー煙突（約43m）を基準としているため、調査範囲が異なっている。</li> <li>・泊では、地上から高さがある施設として、他号炉の排気筒は原子炉建屋の屋上から外部しゃへい外壁に沿わせて設置されていること、また最も近い送電鉄塔の高さは約29mであり、かつ距離が離れている（約400m）ことから、波及的影響を及ぼし得る可能性はないため記載していない。</li> </ul>

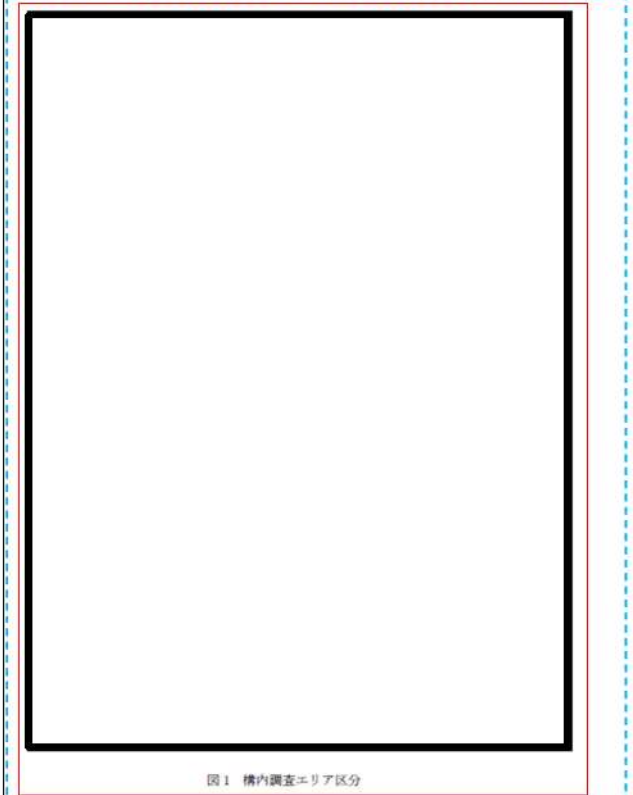
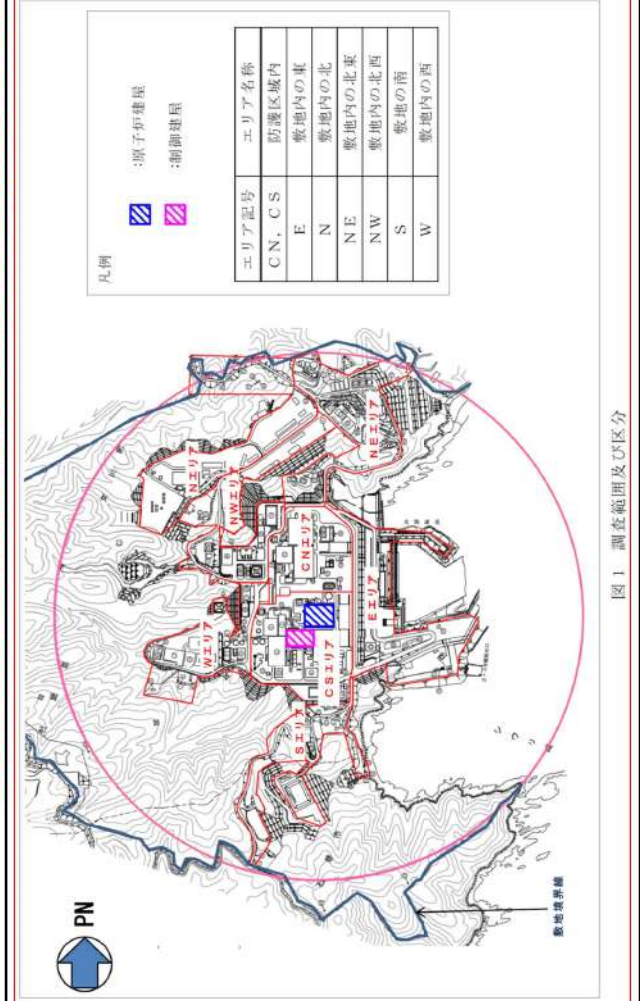
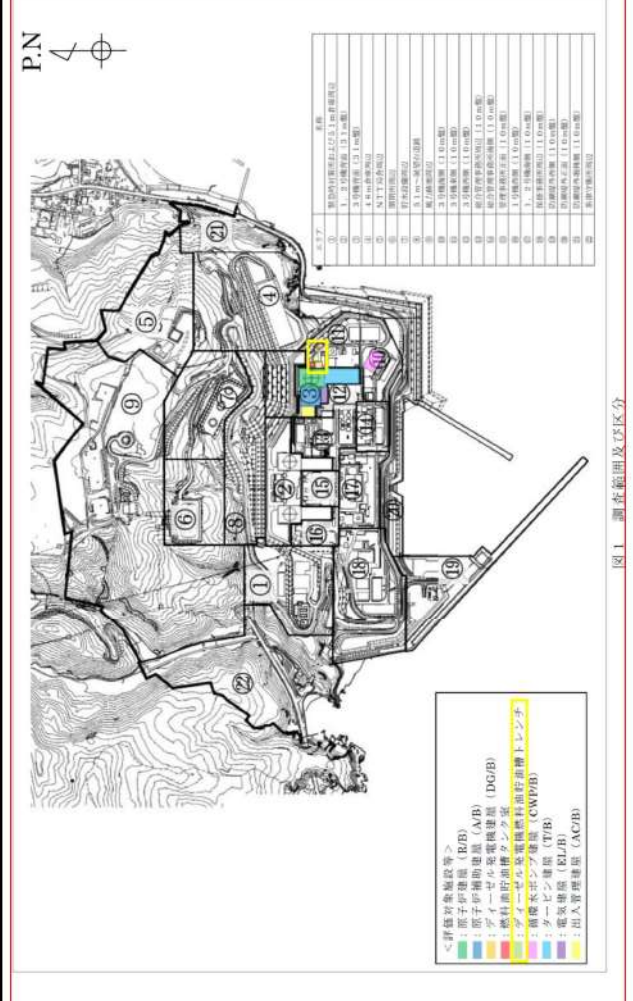


赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉					女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
【6竜巻-別添1-添付3.3-4にて比較】							
表1 大飯発電所における飛来物源の種類							
コンクリート板	石	砂利	土囊	植木カバー			
プレハブ小屋	物置	コンテナ	鋼製ボックス	シノ			
鋼製材	鋼製パイプ	ドラム缶	チェックプレート	倉庫			
グレーチング	マンホールの蓋	建設重機	トラック	車庫			
バス	乗用車	タンクローリ	自転車	テント			
ケーブルドラム	空調室外機	木材	自動販売機	容器			
仮置資材	仮設電源	SA資機材	消火器	鋼製ステップ			
ホース	屋外屋根	標識	いかだ	鋼製階段			
分電盤	照明	カーブミラー	扇風機	ケーブル			
フェンス	カラーコーン	スピーク	ハンチ	ケーブルリール			
アナナ	時計	船	コンプレッサ	パレット			
ボール	スポーツ器具	敷鉄板	スロープ	仮設足場			
仮設タンク	仮設モニタリングポスト	検査用具	鋼材				
表2 高浜発電所における飛来物源の種類							
コンクリート板	石	砂利	プレハブ小屋	シノ			
物置	コンテナ	鋼製ボックス	容器	倉庫			
鋼製材	パレット	鋼製パイプ	鋼管	鋼製ステップ			
鋼製蓋	ドラム缶	チェックプレート	グレーチング	ケーブル			
マンホールの蓋	建設重機	トラック	バス	ケーブルリール			
乗用車	タンクローリ	フォークリフト	自転車	敷鉄板			
ケーブルドラム	空調室外機	木材	自動販売機	スロープ			
仮置資材	仮設電源	SA資機材	消火器	仮設足場			
屋外屋根	標識	電話ボックス	ものほし台	仮設タンク			
カラーコーン	フェンス	カーブミラー	照明	仮設モニタリングポスト			
ハンチ	ホース	スピーク	鋼材				

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）

<p>大飯発電所3/4号炉</p> <p>【比較のため補足説明資料8のうち(1)から一部記載】</p>  <p>図1 構内調査エリア区分</p>	<p>女川原子力発電所2号炉</p>  <p>図1 調査範囲及び区分</p>	<p>泊発電所3号炉</p>  <p>図1 調査範囲及び区分</p>	<p>相違理由</p> <p>【大飯、女川】 敷地形状の相違</p> <p>【女川】 設計方針の相違 ・泊の調査範囲は、竜巻影響評価ガイドを参考としている。</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：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉

女川原子力発電所2号炉

泊発電所3号炉

相違理由


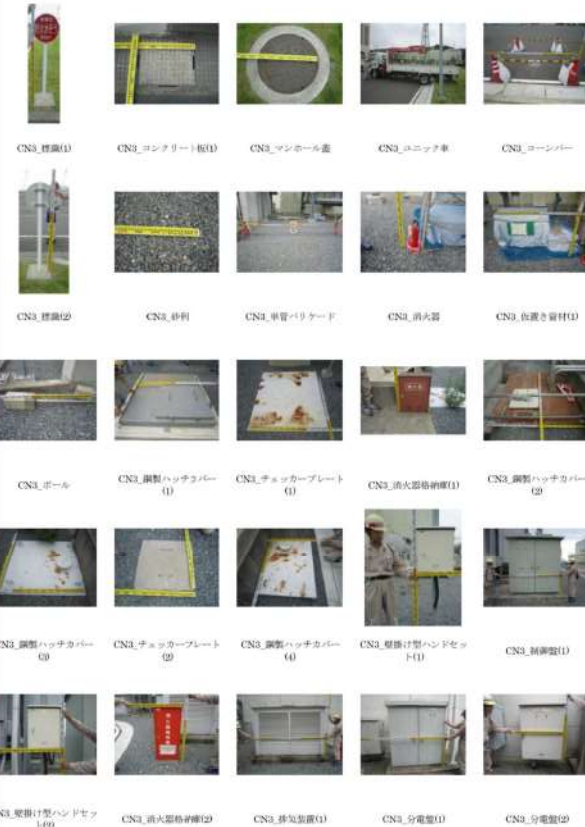
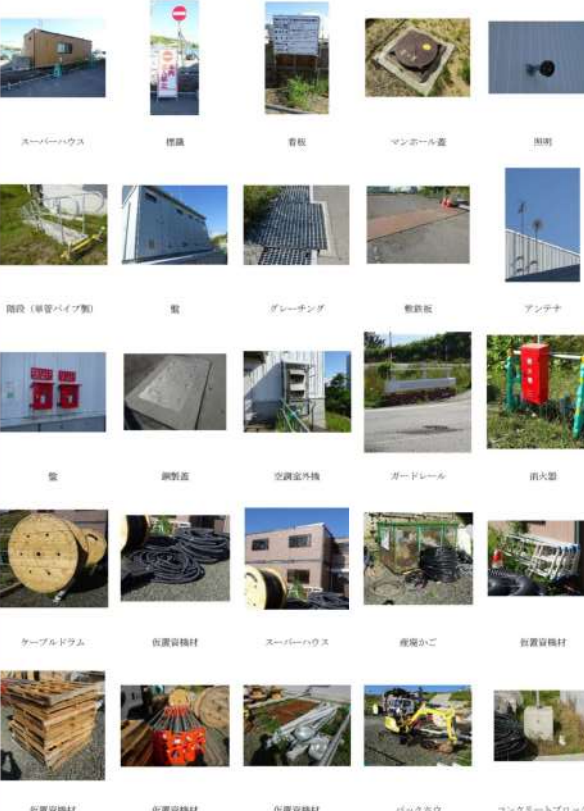
表3 現地調査を踏まえた想定飛来物の分類結果

飛来物	飛来物(一部欄)			飛来物		
	小	中	大	極小	小	中
棒状	トラム缶 消火器	木材 ホース 植木かご 照明 カーブミラー	-	-	鋼製パイプ ハリケーン、ボール スロー器具	-
板状	自転車 標識 いかだ	屋外屋根 ワンス ハンチ	-	-	クリート コンクリート板 鋼製材	チエコープレート 敷設板、スロープ 仮設足場 コンクリート板 鋼製材
塊状	分電盤 扇風機 カーブミラー 時計	空調室外機 自動販売機 シンク アンテナ	土着 プレハブ小屋 倉庫、車庫、テント 物置 容器 コンテナ 鋼製ボイラー 鋼製スチヤブ 鋼製階段 カーブミラー カーブミラー	砂利	石	仮置資材 仮設シク 仮設コンクリート 検査用具 鋼材
			建設機械 トラック バス 乗用車 (船) タローリ 仮設電源 コンクリーター SA資機材			






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：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>想定飛来物源の調査結果をエリアごとに以下に示す。                      1) エリア1（廃棄物庫、SG保管庫エリア）想定飛来物</p>  <p>IM1: 仮置資材                      IM2: 鋼製ステップ                      IM3: 鋼製ステップ                      IM4: コンテナ                      IM5: アレック小屋                      IM6: 木材                      IM7: トラック                      IM8: 砂利                      IM9: アレック小屋                      IM10: チェッカープレート                      IM11: チェッカープレート                      IM12: アレック小屋                      IM13: 消火器                      IM14: ス                      IM15: 消火器</p>	<p>女川原子力発電所 想定飛来物：CN3エリア（1/2）（39個）</p>  <p>CN1_標識①                      CN2_コンクリート板①                      CN3_マンホール蓋                      CN4_ユニット車                      CN5_コーンバー                      CN6_標識②                      CN7_砂利                      CN8_単管パイプ①                      CN9_消火器                      CN10_仮置資材①                      CN11_ボール                      CN12_鋼製ハッチカバー①                      CN13_チェッカープレート①                      CN14_消火器納庫①                      CN15_鋼製ハッチカバー②                      CN16_鋼製ハッチカバー②                      CN17_チェッカープレート②                      CN18_鋼製ハッチカバー④                      CN19_壁掛け型ハンドセット①                      CN20_標識①                      CN21_壁掛け型ハンドセット②                      CN22_消火器納庫②                      CN23_非加熱部①                      CN24_分電盤①                      CN25_分電盤②</p> <p>図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（1/53）</p>	<p>泊発電所 想定飛来物                      エリア①：緊急時対策所および5.1m倉庫周辺（1/2）</p>  <p>スーパーハウス                      標識                      看板                      マンホール蓋                      周知                      階段（単管パイプ架）                      壁                      グレーチング                      敷設板                      アンテナ                      壁                      鋼製蓋                      空調室外機                      ガードレール                      消火器                      ケーブルダラム                      仮置資機材                      スーパーハウス                      産廃小ご                      仮置資機材                      仮置資機材                      仮置資機材                      パック缶                      コンクリートブロック</p> <p>図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（1/36）</p>	<p>【大飯、女川】                      設計方針の相違                      ・発電所敷地内の屋外物品の違いによる想定飛来物の相違</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：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p style="text-align: center;">大飯発電所3/4号炉</p>  <p>1M16: 敷鉄板 1M17: トラコーン 1M18: 鋼製フラップ 1M19: 消火器 1M20: 鋼製パイプ 1M21: 屋外照明 1M22: 仮設フェンス 1M23: トリフ 1M24: 仮置資材 1M25: SA 資機材(電源車) 1M26: 鋼製パイプ 1M27: 鋼製パイプ</p> <p style="text-align: center;">図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（2/53）</p>	<p style="text-align: center;">女川原子力発電所 想定飛来物：CN3エリア（2/2）</p>  <p>CN3_機作業 CN3_原研作業ハンドセット② CN3_鋼製板② CN3_チェックプレート② CN3_鋼製メッシュ CN3_資材① CN3_仮設足場板① CN3_仮置き資材② CN3_資材② CN3_鋼製屋根 CN3_コンクリート板② CN3_鋼製看板（円形） CN3_仮設足場板② CN3_排気装置②</p> <p style="text-align: center;">図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（2/53）</p>	<p style="text-align: center;">泊発電所 想定飛来物 エリア①：緊急時対策所および5.1m倉庫周辺（2/2）</p>  <p>消火器 A型バリケード コンクリート蓋 仮置資機材 仮置資機材 発電機 盤 分電盤 プレハブ倉庫 コンクリートブロック 仮置資機材 表示器 コープスワー コンクリートブロック 砂箱</p> <p style="text-align: center;">図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（2/36）</p>	<p>【大飯、女川】 設計方針の相違 ・発電所敷地内の屋外物品の違いによる想定飛来物の相違</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：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>2) エリア2（物揚岸壁エリア）想定飛来物</p>  <p>2M1:空調室外機 2M2:パイプ蓋 2M3:空調室外機                  2M4:テラスプレート 2M5:パイプ蓋 2M6:自動販売機                  2M7:テラスプレート 2M8:テラスプレート 2M9:物置                  2M10:テラスプレート 2M11:ケーブル架け 2M12:ケーブル架け                  2M13:鋼製デッキ 2M14:プレハブ小屋 2M15:コンテナ</p>	<p>女川原子力発電所 想定飛来物：CN4エリア（1/3）（70個）</p>  <p>CN4_仮囲い CN4_仮設置看板 CN4_壁掛け型ハンドセー ト(D) CN4_配電盤(D) CN4_木付(D)                  CN4_制御盤 CN4_計測盤 CN4_扉取付(取) CN4_扉取付(D) CN4_扉取付(D)                  CN4_扉取付(D) CN4_形鋼 CN4_ホース巻納前 CN4_消火器格納庫(D) CN4_扉取付(D)                  CN4_扉取付(D) CN4_9配電(D) CN4_プレハブ小屋(D) CN4_仮設トイレ(D) CN4_室用空調外機(D)                  CN4_木付(D) CN4_排気調(D) CN4_資材棚(D) CN4_仮置金資材 CN4_扉取付</p> <p>図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（3/53）</p>	<p>泊発電所 想定飛来物                  エリア②：1、2号機背面（3.1m盤）（1/3）</p>  <p>盤 コルゲートチューブ マンホール蓋 グレーチング 踏み石                  標識 盤 砂利 鋼製蓋 照明                  グレーチング グレーチング 鋼管 盤 盤                  盤 スピーカー シルトファン車（4x                  脚） 代替非常用発電機                  可搬型代替発電車 ホイールローダ バックホウ ガードレール</p> <p>図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（3/36）</p>	<p>【大飯、女川】                  設計方針の相違                  ・発電所敷地内の屋外                  物品の違いによる想定                  飛来物の相違</p>




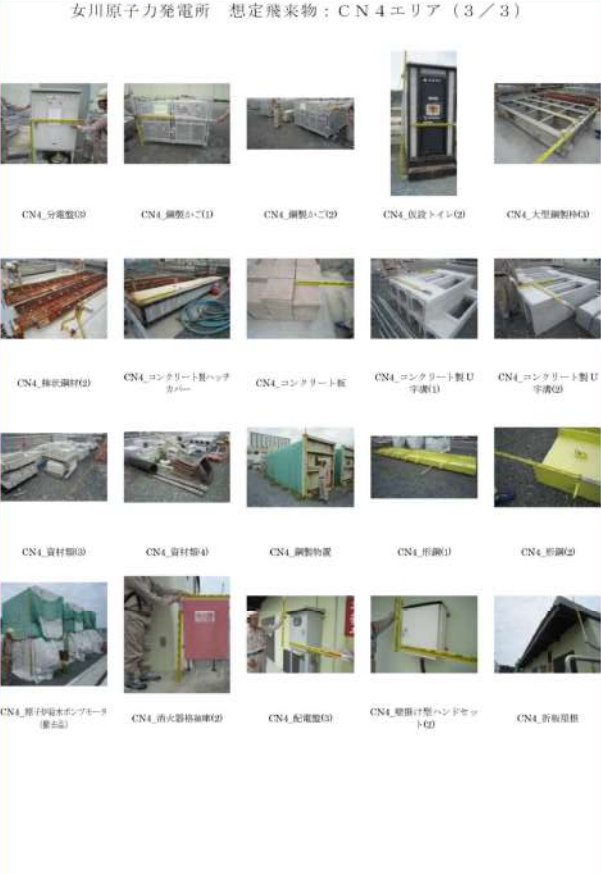

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>大飯発電所3/4号炉</p> <p>2M16: 自転車 2M17: 消火器 2M18: 屋外屋根 2M19: 屋外屋根 2M20: 消火器 2M21: 標識 2M22: 屋外屋根 2M23: 消火器 2M24: 消火器 2M25: 標識 2M26: いかだ 2M27: 緑木保護カバー 2M28: アルミ小屋 2M29: ドレーン 2M30: 空調室外機</p>	<p>女川原子力発電所 想定飛来物：CN4エリア（2/3）</p> <p>CN4 鋼製フレーム CN4 ボンプ3輪 CN4 配電盤② CN4 資材箱② CN4 プレハブ物置 CN4 プレハブ小室② CN4 敷き墊材 CN4 駆動ローラー CN4 バックホウ CN4 砂利② CN4 大型鋼製②① CN4 鋼製② CN4 木枠② CN4 ボール CN4 鋼製カバー CN4 アンホール蓋 CN4 分電盤② CN4 鋼製看板 CN4 木製看板 CN4 鋼製ハッチカバー① CN4 鋼製ハッチカバー② CN4 プレハブ小室② CN4 家庭用室外機② CN4 大型鋼製②① CN4 仮設分電盤</p> <p>図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（4/53）</p>	<p>泊発電所 想定飛来物 エリア②：1, 2号機背面（31m盤）（2/3）</p> <p>発電機 木材 消火栓（ホース巻納箱） 消火栓 標識 コンクリートブロック 鋼板 コンクリートブロック 鋼板 踏み台 階段（車道バイパス側） 発電機 カードル 手すり スノーブローハウス 備（ボール） 可搬型タンクローリー ブルドーザ 手すり ミニクレーン 仮置資機材 鋼製箱 仮置資機材 仮置資機材 仮置資機材</p> <p>図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（4/36）</p>	<p>【大飯、女川】 設計方針の相違 ・発電所敷地内の屋外物品の違いによる想定飛来物の相違</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）


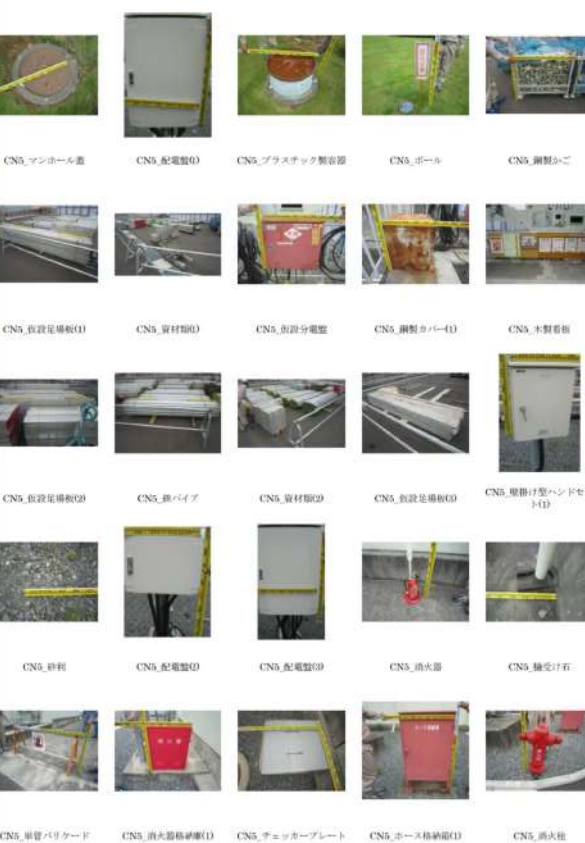

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）

大阪発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>大阪発電所3/4号炉</p>  <p>2M31:コンテナ 2M32:コンテナ 2M33:コンテナ 2M34:鋼製ボックス 2M35:アレーブ小屋 2M36:空調室外機 2M37:コンテナ 2M38:検査用具 2M39:アレーブ小屋 2M40:空調室外機 2M41:アレーブ小屋 2M42:アレーブ小屋 2M43:アレーブ小屋</p>	<p>女川原子力発電所 想定飛来物：CN4エリア（3/3）</p>  <p>CN4_分電盤①② CN4_鋼製かご① CN4_鋼製かご② CN4_仮設トイレ① CN4_大型鋼製枠① CN4_積込機材① CN4_コンクリート用ヘッドカバー CN4_コンクリート板 CN4_コンクリート製U字溝① CN4_コンクリート製U字溝② CN4_資材部① CN4_資材部② CN4_鋼製物置 CN4_折衝① CN4_折衝② CN4_壁中埋木コンプレックス（壁内） CN4_消火器格納庫① CN4_配電盤① CN4_壁掛け型ヘッドセット① CN4_折衝用板</p> <p>図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（5/53）</p>	<p>泊発電所 想定飛来物 エリア②：1、2号機背面（31m盤）（3/3）</p>  <p>仮置機材 鋼管 投火器 鋼製材 かご 鋼板 標識 敷設板 鋼製蓋 鋼管</p> <p>図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（5/36）</p>	<p>【大阪、女川】 設計方針の相違 ・発電所敷地内の屋外物品の違いによる想定飛来物の相違</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：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>3) エリア3 (純水、淡水タンクエリア) 想定飛来物</p>  <p>3M1:プレート 3M2:カバー蓋 3M3:カバー蓋 3M4:フェンスプレート 3M5:空調室外機 3M6:フェンスプレート 3M7:物置 3M8:物置 3M9:物置 3M10:鋼製ボックス 3M11:ケーブルボックス 3M12:ケーブルボックス 3M13:鋼製ボックス 3M14:プレート 3M15:フェンスプレート</p>	<p>女川原子力発電所 想定飛来物：CN5エリア（1/2）（33個）</p>  <p>CN5_マンホール蓋 CN5_配電盤(D) CN5_プラスチック製容器 CN5_ボール CN5_鋼製ひこ CN5_仮設足場板(D) CN5_資材棚(D) CN5_仮設分電盤 CN5_鋼製カバー(D) CN5_木製看板 CN5_仮設足場板(D) CN5_鉄パイプ CN5_資材棚(D) CN5_仮設足場板(D) CN5_壁掛けハンドセット(D) CN5_砂利 CN5_配電盤(D) CN5_配電盤(D) CN5_消火器 CN5_軸受け石 CN5_単管バリケード CN5_消火器格納箱(D) CN5_チェックプレート CN5_ホース格納箱(D) CN5_消火器</p> <p>図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（6/53）</p>	<p>泊発電所 想定飛来物 エリア③：3号機背面（3.1m壁）（1/2）</p>  <p>鋼製蓋 鋼管 コルゲートチューブ 代替非常用発電機 コンテナ スピーカー 照明 ガードレール 壁 標識 標識 仮置資機材 鋼製箱 コーン グレーニング 敷設板 階段（単管パイプ製） コンクリート蓋 標識 A型バリケード 救助信号機 消火器 壁 発電機 照明</p> <p>図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（6/36）</p>	<p>【大飯、女川】 設計方針の相違 ・発電所敷地内の屋外物品の違いによる想定飛来物の相違</p>




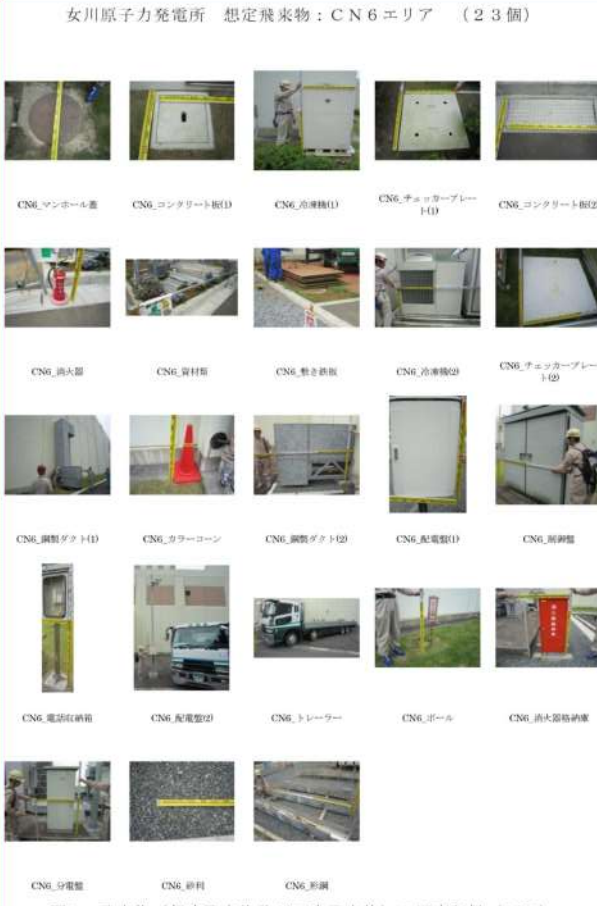

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）

大阪発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>大阪発電所3/4号炉</p> <p>3M16:乗用車 3M17:鋼製ボックス 3M18:仮設電所 3M19:ブレークパッド 3M20:コンテナ 3M21:鋼製ボックス 3M22:ブレイク小屋 3M23:ブレイク小屋 3M24:消火器 3M25:消火器 3M26:屋外屋根 3M27:消火器 3M28:消火器 3M29:消火器 3M30:消火器</p>	<p>女川原子力発電所 想定飛来物：CN5エリア（2/2）</p> <p>CN5_ホース格納箱(2) CN5_消火器格納箱(2) CN5_鋼製カバー(2) CN5_接地箱箱 CN5_屋根掛け型ハンドセット(2) CN5_配電盤(4) CN5_発電機 CN5_土壌筒</p> <p>図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（7/53）</p>	<p>泊発電所 想定飛来物 エリア③：3号機背面（31m盤）（2/2）</p> <p>盤 可搬型大型送水ポンプ車 標（ベース） 空調室外機 スロープ 盤 消火器 発電機 排水用 可搬型タンクローリー 車両進入防止バリケード 盤 コンクリート蓋 発電機 コシブナ</p> <p>図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（7/36）</p>	<p>【大阪、女川】 設計方針の相違 ・発電所敷地内の屋外物品の違いによる想定飛来物の相違</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：別添資料1 添付資料3.3）

大阪発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>大阪発電所3/4号炉</p>  <p>3M31:消火器 3M32:消火器 3M33:分電盤                  3M34:設置資材 3M35:屋外屋根 3M36:モーター蓋                  3M37:空調室外機 3M38:空調室外機 3M39:空調室外機                  3M40:モーター蓋 3M41:モーター蓋 3M42:アレーナ小屋                  3M43:設置資材 3M44:アレーナ小屋 3M45:アレーナ小屋</p>	<p>女川原子力発電所 想定飛来物：CN6エリア（23個）</p>  <p>CN6_マンホール蓋 CN6_コンクリート板(D) CN6_冷庫機(D) CN6_チェッカープレート(D) CN6_コンクリート板(D)                  CN6_消火器 CN6_資材箱 CN6_整地鉄板 CN6_冷庫機(D) CN6_チェッカープレート(D)                  CN6_鋼製ダクト(D) CN6_カラーコーン CN6_鋼製ダクト(D) CN6_配電盤(D) CN6_鋼製箱                  CN6_電話収納箱 CN6_配電盤(D) CN6_トレーラー CN6_ボール CN6_消火器格納庫                  CN6_分電盤 CN6_砂利 CN6_形鋼</p> <p>図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（8/53）</p>	<p>泊発電所 想定飛来物                  エリア④：4.6m倉庫周辺（1/2）</p>  <p>照明 施設（柱鋼製） 木材 マンホール蓋 グレーキング                  標識 コーン 蓋 踏み台 ガードレール                  コンクリート蓋 鋼製蓋 鋼製箱 鋼管 砂利                  設置資材箱 設置資材箱 消火器 カーブミラー コーン                  設置資材箱 設置資材箱 鋼板 蓋 コンクリート蓋</p> <p>図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（8/36）</p>	<p>【大阪、女川】                  設計方針の相違                  ・発電所敷地内の屋外物品の違いによる想定飛来物の相違</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：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p style="text-align: center;">大飯発電所3/4号炉</p>  <p>3M46:プレハブ小屋    3M47:プレハブ小屋    3M48:プレハブ小屋</p> <p>3M49:プレハブ小屋    3M50:プレハブ小屋    3M51:鋼製パイプ</p> <p>3M52:プレハブ小屋    3M53:物置    3M54:照明機器</p> <p>3M55:コンテナ    3M56:コンテナ    3M57:ケーブル架け</p> <p>3M58:仮置資材    3M59:物置    3M60:物置</p>	<p style="text-align: center;">女川原子力発電所 想定飛来物：CS1エリア（19個）</p>  <p>CS1_仮設足場    CS1_タイル①    CS1_鋼製建具①    CS1_木板①    CS1_鋼製かご</p> <p>CS1_鋼製建具②    CS1_仮置き資材    CS1_木板②    CS1_タイル②    CS1_鋼製容器</p> <p>CS1_はしご    CS1_架組①    CS1_木板③    CS1_鋼製建具③    CS1_タイル③</p> <p>CS1_木板④    CS1_鋼製建具④    CS1_分電盤    CS1_タイル④</p> <p style="text-align: center;">図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（9/53）</p>	<p style="text-align: center;">泊発電所 想定飛来物 エリア④：4.6m倉庫周辺（2/2）</p>  <p>仮置資機材    敷設板    コーン    鋼製材    A型バリケード</p> <p>パンクホウ    消火器    仮置資機材    パレット    仮置資機材</p> <p>仮置資機材    空調室外機    仮設タンク    グレーチング    鋼製材</p> <p>仮置資機材    仮置資機材    コルゲートチューブ    かご    プレハブ小屋</p> <p>アンテナ</p> <p style="text-align: center;">図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（9/36）</p>	<p>【大飯、女川】                  設計方針の相違                  ・発電所敷地内の屋外物品の違いによる想定飛来物の相違</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：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
 <p>3M51:倉庫</p>	<p>女川原子力発電所 想定飛来物：CS2エリア（15個）</p>  <p>CS2_タイル(D) CS2_板壁(D) CS2_木板(D) CS2_ガラス CS2_タイル(G)</p> <p>CS2_鋼製母具 CS2_設置工事材 CS2_設置足場板 CS2_タイル(G) CS2_板壁(G)</p> <p>CS2_板壁(G) CS2_木板壁 CS2_タイル(D) CS2_木板壁 CS2_板壁(G)</p> <p>図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（10/53）</p>	<p>泊発電所 想定飛来物                      エリア⑤：NTT局舎周辺（1/1）</p>  <p>コンクリートブロック 壁 空調室外機 壁 マンホール蓋</p> <p>A型バリケード グレーピング ローシ 壁 ガードレール</p> <p>コンクリートブロック 看板 投光器 調整箱 位置管理材</p> <p>図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（10/36）</p>	<p>【大飯、女川】                      設計方針の相違                      ・発電所敷地内の屋外物品の違いによる想定飛来物の相違</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：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>4) エリア4（焼却炉エリア）想定飛来物</p> <p>4M1: 仮置資材 4M2: ケーブル*3A 4M3: ケーブル*3A 4M4: チェッカープレート 4M5: 鋼製*ツバ 4M6: ボンブユニット 4M7: 物置 4M8: チェッカープレート 4M9: 鋼製*ツバ 4M10: 鋼製材 4M11: チェッカープレート 4M12: 鋼製*ツバ 4M13: 消火器 4M14: 消火器 4M15: 消火器</p>	<p>女川原子力発電所 想定飛来物：CS5エリア（1/4）（86個）</p> <p>CS5_チェッカープレート (1) CS5_鋼製ハッチカバー(1) CS5_鋼製ハッチカバー(2) CS5_鋼製ハッチカバー(3) CS5_チェッカープレート (2) CS5_配電盤(1) CS5_マンホール蓋(1) CS5_プラスチック製容器 CS5_消火器格納庫(1) CS5_ガスボンベ CS5_圧縮機 CS5_鉄パイプ CS5_鋼製かご CS5_コンクリート板(1) CS5_チェッカープレート (2) CS5_配電盤(2) CS5_配電盤(3) CS5_電気防食装置 CS5_配電盤(4) CS5_用梯盤 CS5_鋼製看板 CS5_消火器格納庫(2) CS5_分電盤(1) CS5_コンクリート板(2) CS5_マンホール蓋(2)</p> <p>図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（11/53）</p>	<p>泊発電所 想定飛来物 エリア⑤：開閉所周辺（1/1）</p> <p>コンクリートブロック グレーチング コープミラー 盤 標識 敷設板 砂利 スーパーハウス 仮置資機材 消火柱 仮置資機材 鋼製蓋 空調室外機 産廃かご 自動販売機 盤 ケーブルドラム</p> <p>図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（11/36）</p>	<p>【大飯、女川】 設計方針の相違 ・発電所敷地内の屋外物品の違いによる想定飛来物の相違</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：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>大飯発電所3/4号炉</p>  <p>4M16:ドレナ 4M17:ダレンダ 4M18:ID-ブ 4M19:ダレンダ 4M20:空調室外機 4M21:ソウ</p>	<p>女川原子力発電所 想定飛来物：CS5エリア（2/4）</p>  <p>CS5_チェックプレート(4) CS5_扉脚壁(4) CS5_扉脚壁(5) CS5_配電盤(5) CS5_扉脚ハッチカバー(4) CS5_コンクリート製ハッチカバー CS5_扉脚ハッチカバー(4) CS5_扉脚壁(4) CS5_電源盤 CS5_扉脚ハッチカバー(4) CS5_土溝壁 CS5_分電盤(2) CS5_分電盤(4) CS5_マンホール蓋(4) CS5_扉脚壁 CS5_コンクリート板(4) CS5_窓(1) CS5_消火器収納庫(4) CS5_配電盤(4) CS5_排気装置 CS5_窓(2) CS5_配電盤(7) CS5_配電盤(4) CS5_配電盤(4) CS5_コンクリート板(4)</p> <p>図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（12/53）</p>	<p>泊発電所 想定飛来物 エリア⑦：貯水設備周辺（1/1）</p>  <p>標識 投光器 コンクリート蓋 マンホール蓋 ガードレール グレーチング 標識 仮置資機材 仮置資機材 グレーチング コンクリートブロック コンクリートブロック コンクリートブロック 仮置資機材 A型バリケード 標識 標識 仮置資機材 階段（甲管パイプ製）</p> <p>図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（12/36）</p>	<p>【大飯、女川】 設計方針の相違 ・発電所敷地内の屋外物品の違いによる想定飛来物の相違</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：別添資料1 添付資料3.3）

大阪発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>5) エリア5（倉庫エリア）想定飛来物</p> <p>SM1:自動販売機 SM2:空調室外機 SM3:仮置資材                  SM4:物置 SM5:物置 SM6:ターボファン                  SM7:フェンス SM8:フェンスプレート SM9:屋外屋根                  SM10:屋外屋根 SM11:消火器 SM12:消火器                  SM13:消火器 SM14:屋外屋根 SM15:屋外屋根</p>	<p>女川原子力発電所 想定飛来物：CS5エリア（3/4）</p> <p>CS5_消火器格納庫(4) CS5_扉閉鎖(1) CS5_砂利 CS5_鋼製ハッチカバー(7) CS5_鋼製ハッチカバー(8)                  CS5_扉閉鎖(2) CS5_分電盤(1) CS5_鋼製ハッチカバー(9) CS5_コンクリート版(3) CS5_鋼製ハッチカバー(10)                  CS5_扉閉鎖(3) CS5_鋼製ハッチカバー(11) CS5_ホース格納箱 CS5_鋼製ハッチカバー(12) CS5_鋼製カバー(1)                  CS5_コンクリート製U字溝 CS5_配電盤(10) CS5_仮設足場板 CS5_資材棚(1) CS5_チェックアッププレート(6)                  CS5_配電盤(11) CS5_消火器格納庫(5) CS5_チェックアッププレート(6) CS5_扉閉鎖(6) CS5_鋼製ハッチカバー(13)</p> <p>図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（13/53）</p>	<p>泊発電所 想定飛来物                  エリア⑧：5.1m～展望台道路（1/1）</p> <p>コンクリートブロック 標(木) ガードレール マンホール蓋 鋼板                  エンジン車 可搬型タンクローリー トラック 大規模機器対応用変圧器車 コンテナ                  コンテナ式運搬車 コーン 標識 階段(単管パイプ製) 壁                  タンクドック スーパーハウス</p> <p>図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（13/36）</p>	<p>【大阪、女川】                  設計方針の相違                  ・発電所敷地内の屋外物品の違いによる想定飛来物の相違</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：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>大飯発電所3/4号炉</p>  <p>SM16:空調室外機 SM17:マンホール蓋 SM18:屋根 SM19:プレハブ小屋 SM20:ドレーナジ</p>	<p>女川原子力発電所 想定飛来物：CS 5エリア（4/4）</p>  <p>CS5_1:鋼製カバー① CS5_2:マンホール蓋① CS5_3:コンクリート板① CS5_4:チェッカープレート⑦ CS5_5:資材架② CS5_6:配電盤⑬ CS5_7:鋼製ハッチカバー⑬ CS5_8:分電盤② CS5_9:チェッカープレート⑧ CS5_10:配電盤⑬ CS5_11:鋼製ハッチカバー⑬</p> <p>図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（14/53）</p>	<p>泊発電所 想定飛来物 エリア⑩：風力跡地周辺（1/2）</p>  <p>プレハブ小屋 マンホール蓋 ドラム缶 コーン ドレーナジ ドレーナジ プレハブ小屋 標識 コンクリートブロック カーブミラー 手すり 壁 壁 壁 A型バリケード ガードレール 発電機 スノーブローワース 投光器 仮置資機材 可搬型大容量揚水ポンプ車 コンテナ式運搬車 重機 ホース巻具・別収庫（送水専用） 可搬型大型揚水ポンプ車</p> <p>図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（14/36）</p>	<p>【大飯、女川】 設計方針の相違 ・発電所敷地内の屋外物品の違いによる想定飛来物の相違</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：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>6) エリア6（ヘリポートエリア）想定飛来物</p> <p>6M1:自動販売機 6M2:鋼製ボックス 6M3:物置          6M4:設置資材 6M5:物置 6M6:物置          6M7:乗用車 6M8:建設重機 6M9:バス          6M10:自動販売機 6M11:「トレーラック」 6M12:「トレーラック」          6M13:空調室外機 6M14:コンテナ 6M15:チェックプレート</p>	<p>女川原子力発電所 想定飛来物：CS6エリア（1/2）（33個）</p> <p>CS6_マンホール蓋(1) CS6_配電盤(1) CS6_配電盤(2) CS6_チェックプレート(1-D) CS6_鉄筋鋼材          CS6_コンクリート板(1) CS6_鋼製ハッチカバー CS6_鋼製架台(1) CS6_鋼製架台(2) CS6_鋼製架台(3)          CS6_鋼製架台(4) CS6_与電盤 CS6_コンクリート板(2) CS6_配電盤(3) CS6_マンホール蓋(2)          CS6_チェックプレート(2) CS6_形鋼 CS6_鋼製カバー CS6_コンクリート製容器 CS6_木製看板          CS6_消火器格納庫(1) CS6_配電盤(4) CS6_ホース格納庫(1) CS6_配電盤(5) CS6_消火器格納庫(2)</p> <p>図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（15/53）</p>	<p>泊発電所 想定飛来物          エリア⑨：風力跡地周辺（2/2）</p> <p>発電機 物置 可能型大容量海水送水ポンプ車 ガードレール</p> <p>図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（15/36）</p>	<p>【大飯、女川】          設計方針の相違          ・発電所敷地内の屋外物品の違いによる想定飛来物の相違</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：別添資料1 添付資料3.3）

大阪発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>大阪発電所3/4号炉</p> <p>6M16:アレーブ小屋 6M17:鋼製ネット 6M18:ラジキプレート 6M19:アレーブ小屋 6M20:照明 6M21:屋外屋根 6M22:アレーブ 6M23:標識 6M24:標識 6M25:標識 6M26:扇風機 6M27:フェンス 6M28:消火器 6M29:コーン 6M30:屋外屋根</p>	<p>女川原子力発電所 想定飛来物：CS6エリア（2/2）</p> <p>CS6_ホース格納箱(2) CS6_チェッカープレート(2) CS6_大気検知器格納箱 CS6_家庭用室外機(1) CS6_家庭用室外機(2) CS6_プレハブ小屋 CS6_仮設トイレ CS6_配電盤(2)</p> <p>図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（16/53）</p>	<p>泊発電所 想定飛来物 エリア①：3号機海側（10m盤）（1/2）</p> <p>ブレーチング 仮置資機材 標識 盤 消火柱（ホース格納箱） 標識 消火柱 マンホール蓋 コンクリート蓋 鋼管 鋼製小ご 仮置資機材 手すり 盤 踏み石 コンクリートブロック 鋼管蓋 踏み石 階段（車道バイパス） スーパーハウス 空調室外機 発電機 コルゲートチューブ 盤 プレハブ小屋</p> <p>図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（16/36）</p>	<p>【大阪、女川】 設計方針の相違 ・発電所敷地内の屋外物品の違いによる想定飛来物の相違</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）


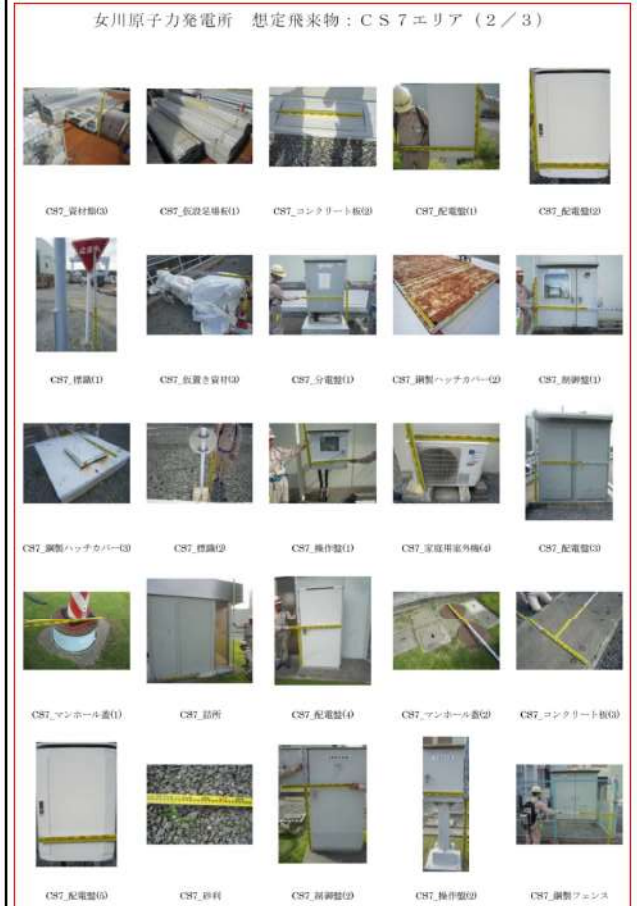

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>大飯発電所3/4号炉</p>  <p>6M01:消火器 6M02:屋外屋根 6M03:LED 6M04:ベンチ 6M05:照明 6M06:標識 6M07:シフト 6M08:倉庫 6M09:ボール 6M10:車庫 6M11:容器 6M12:コンテナ 6M13:鋼材 6M14:鋼材 6M15:鋼材</p>	<p>女川原子力発電所 想定飛来物：CS7エリア（1/3）（75個）</p>  <p>CS7_01:CS7_01 CS7_02:CS7_チェンクロープレート (1) CS7_03:CS7_鋼製ハッチカバー(1) CS7_04:CS7_チェンクロープレート (2) CS7_05:CS7_保護資材(1) CS7_06:CS7_施設分電盤 CS7_07:CS7_コンクリート板(1) CS7_08:CS7_鋼板 (1)部 CS7_09:CS7_ドラム缶 CS7_10:CS7_資材棚(1) CS7_11:CS7_ドラム缶 CS7_12:CS7_保護資材(2) CS7_13:CS7_循環水ポンプターニング CS7_14:CS7_循環水ポンプ基台 CS7_15:CS7_施設足場 CS7_16:CS7_プレハブ小室(1) CS7_17:CS7_家庭用室外機(1) CS7_18:CS7_プレハブ小室(2) CS7_19:CS7_施設トイレ CS7_20:CS7_家庭用室外機(2) CS7_21:CS7_換気器納庫(1) CS7_22:CS7_家庭用室外機(3) CS7_23:CS7_大型鋼管 CS7_24:CS7_鋼管 CS7_25:CS7_資材棚(2)</p> <p>図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（17/53）</p>	<p>泊発電所 想定飛来物 エリア①：3号機海側（1.0m盤）（2/2）</p>  <p>1:パレット 2:かご 3:鋼管 4:盤 5:鋼製蓋 6:盤 7:標識 8:コンクリートブロック 9:空調室外機 10:盤</p> <p>図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（17/36）</p>	<p>【大飯、女川】 設計方針の相違 ・発電所敷地内の屋外物品の違いによる想定飛来物の相違</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：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>大飯発電所3/4号炉</p> 	<p>女川原子力発電所 想定飛来物：CS7エリア（2/3）</p>  <p>図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（18/53）</p>	<p>泊発電所 想定飛来物 エリア①：3号機東側（10m盤）（1/2）</p>  <p>図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（18/36）</p>	<p>【大飯、女川】                  設計方針の相違                  ・発電所敷地内の屋外物品の違いによる想定飛来物の相違</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：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>7) エリア7 (取水口エリア) 想定飛来物</p>  <p>TM1:物置 TM2:設置資材 TM3:鋼製ゲート</p> <p>TM4:フェンスプレート TM5:標識 TM6:"停止"</p> <p>TM7:自転車 TM8:プレート小量 TM9:プレート小量</p> <p>TM10:設置資材 TM11:設置資材</p>	<p>女川原子力発電所 想定飛来物：CS7エリア（3/3）</p>  <p>CS7_扇形型0 CS7_扇形型0 CS7_扇形 CS7_中継端子箱 CS7_消火器格納庫0</p> <p>CS7_分電盤0 CS7_敷き鉄板 CS7_壁掛け型ハンドセット CS7_家庭用室外機0 CS7_分電盤0</p> <p>CS7_コンクリート製U字溝 CS7_マンホール蓋0 CS7_消火器格納庫0 CS7_消火器格納庫0 CS7_扇形看板0</p> <p>CS7_扇形看板0 CS7_計測箱 CS7_現場盤 CS7_配電盤0 CS7_扇形02</p> <p>CS7_扇形(海) CS7_チェッカープレート0 CS7_鉄板0 CS7_青かご CS7_仮設足場00</p> <p>図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（19/53）</p>	<p>泊発電所 想定飛来物                  エリア⑩：3号機東側（10m盤）（2/2）</p>  <p>A型バリアード コンクリート蓋 鋼管 設置資材 プレハブ車庫</p> <p>空調室外機</p> <p>図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（19/36）</p>	<p>【大飯、女川】                  設計方針の相違                  ・発電所敷地内の屋外物品の違いによる想定飛来物の相違</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：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>8) エリア8（特高開閉所、中央道路エリア）想定飛来物</p> <p>SM1:コブライト SM2:石 SM3:土嚢</p> <p>SM4:フェンダープレート SM5:屋外設備 SM6:標識</p> <p>SM7:屋外設備 SM8:消火器 SM9:アザ</p> <p>SM10:屋外設備 SM11:消火器 SM12:屋外設備</p> <p>SM13:アラブ小屋 SM14:フェンダープレート SM15:乗用車</p> <p>SM16:アラブ小屋 SM17:東屋 SM18:ドレーナック</p>	<p>女川原子力発電所 想定飛来物：CS8エリア（1/3）（62個）</p> <p>CS8_プラスチック製板材 CS8_資材箱(D) CS8_操作盤(D) CS8_計測盤 CS8_調整看板</p> <p>CS8_消火器収納部(D) CS8_チェッカープレート(D) CS8_配電盤(D) CS8_消火器収納部(D) CS8_レーシング格納箱</p> <p>CS8_形鋼 CS8_コンクリート板(D) CS8_仮設足場(D) CS8_仮設足場(D) CS8_コンクリート板(D)</p> <p>CS8_扉掛け型ハンドセット(D) CS8_分電盤 CS8_調整看板(D) CS8_標識 CS8_計測盤(D)</p> <p>CS8_仮設足場(D) CS8_計測盤(D) CS8_仮置き資材(D) CS8_埋設型 CS8_仮置き資材(D)</p> <p>図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（20/53）</p>	<p>泊発電所 想定飛来物 エリア⑧：3号機西側（10m盤）（1/2）</p> <p>グレーナック グレーナック マンホール蓋 標識 標識</p> <p>コンクリートブロック 鋼製蓋 鋼製蓋 自動車 コーン</p> <p>カーポート 消火栓 標識 コンクリート蓋 照明</p> <p>ガラス 空調室外機 敷設板 消火器 A型バリケード</p> <p>型 コーン 砂利 盤 盤</p> <p>図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（20/36）</p>	<p>【大飯、女川】 設計方針の相違 ・発電所敷地内の屋外物品の違いによる想定飛来物の相違</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：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>9) エリア9（建屋周辺エリア）想定飛来物</p> <p>9M1:鋼製パッキン 9M2:仮設電線 9M3:鋼製パイプ 9M4:鋼製パッキン 9M5:乗用車 9M6:ドラム缶 9M7:SA資機材（空冷式非常用電源） 9M8:コンクリート板 9M9:鋼製パイプ 9M10:フェルトシート 9M11:建設重機 9M12:コンテナ 9M13:SA資機材（電源車） 9M14:SA資機材（可搬式代替圧注水機） 9M15:コンテナ</p>	<p>女川原子力発電所 想定飛来物：CS 8エリア（2/3）</p> <p>CS8_鋼製ハッチカバー(1) CS8_仮設足場(1) CS8_鉄パイプ CS8_仮設足場(2) CS8_脚型型 CS8_鋼製足場(3) CS8_仮設足場(4) CS8_チェッカープレート(1) CS8_チェッカープレート(2) CS8_壁掛け型ハンドセット(1) CS8_配電盤(1) CS8_電源盤 CS8_操作盤(1) CS8_扉付き鋼製ハッチカバー CS8_仮置き資材(1) CS8_鋼製容器(1) CS8_操作盤(2) CS8_木製看板(1) CS8_マンホール蓋 CS8_高層水ポンプインベック CS8_高層水ポンプ分解用器具 CS8_資材箱(1) CS8_資材箱(2) CS8_プレハブ小屋 CS8_金具 CS8_高層水ポンプカーリング(1)</p> <p>図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（21/53）</p>	<p>泊発電所 想定飛来物 エリア②：3号機西側（10m盤）（2/2）</p> <p>マット 照明 コンクリートブロック 蓋 コーン 発電機 かご 空調室外機 鋼製蓋 階段（車道パイプ側） コンクリートブロック 仮置き機材 仮置き機材 仮置き機材 マット 発電機 看板 蓋</p> <p>図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（21/36）</p>	<p>【大飯、女川】 設計方針の相違 ・発電所敷地内の屋外物品の違いによる想定飛来物の相違</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：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>大飯発電所3/4号炉</p> <p>9M16:SA資機材(大容量貯)</p> <p>9M17:屋外壁掛</p> <p>9M18:消火器</p> <p>9M19:2-1</p> <p>9M20:屋外壁掛</p> <p>9M21:鋼製階段</p> <p>9M22:仮設足場</p> <p>9M23:検査用具</p> <p>9M24:鋼製1'x3'A</p> <p>9M25:仮設電線</p> <p>9M26:フェンスブレード</p> <p>9M27:屋外壁掛</p> <p>9M28:仮設電線</p> <p>9M29:ケーブル</p> <p>9M30:ケーブル</p>	<p>女川原子力発電所 想定飛来物：CS8エリア（3/3）</p> <p>CS8_ユルゲート管</p> <p>CS8_高圧水ポンプケーシング(D)</p> <p>CS8_鋼製架台(D)</p> <p>CS8_鋼製架台(D)</p> <p>CS8_鋼製付付きグレーディング</p> <p>CS8_木製看板(D)</p> <p>CS8_分電盤(D)</p> <p>CS8_分電盤(D)</p> <p>CS8_ランナー</p> <p>CS8_鋼製フックカバー(D)</p> <p>CS8_操作盤(D)</p> <p>CS8_配電盤(D)</p> <p>図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（22/53）</p>	<p>泊発電所 想定飛来物              エリア⑧：総合管理事務所周辺（10m盤）（1/2）</p> <p>標識</p> <p>鋼製蓋</p> <p>マンホール蓋</p> <p>グレーディング</p> <p>標識</p> <p>消火栓（ホース格納箱）</p> <p>盤</p> <p>鋼製蓋</p> <p>コンクリート蓋</p> <p>マンホール蓋</p> <p>グレーディング</p> <p>鋼製蓋</p> <p>コンクリートブロック</p> <p>盤</p> <p>スロープハウス</p> <p>発電機</p> <p>敷設板</p> <p>空調室外機</p> <p>コーン</p> <p>発電機</p> <p>クッションドラム</p> <p>アーケード屋根</p> <p>レンガ</p> <p>図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（22/36）</p>	<p>【大飯、女川】              設計方針の相違              ・発電所敷地内の屋外物品の違いによる想定飛来物の相違</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：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
 <p>9M1: 繰設置機</p> <p>9M2: アレバ小屋</p> <p>9M3: アレバ小屋</p> <p>9M4: テーブル</p> <p>9M5: テーブル</p> <p>9M6: 繰設置機</p> <p>9M7: トラック</p> <p>9M8: 仮設テナ</p> <p>9M9: フォークリフト</p> <p>9M10: 中圧ポンプ</p>	<p>女川原子力発電所 想定飛来物：CS9エリア（1/3）（72個）</p>  <p>CS9_配管類</p> <p>CS9_業務用室外機①</p> <p>CS9_業務用室外機②</p> <p>CS9_コンクリート板①</p> <p>CS9_砂利①</p> <p>CS9_配管類②</p> <p>CS9_業務用室外機③</p> <p>CS9_業務用室外機④</p> <p>CS9_チェックプレート①</p> <p>CS9_チェックプレート②</p> <p>CS9_鉄筋型①</p> <p>CS9_マンホール蓋①</p> <p>CS9_配電盤①</p> <p>CS9_チェックプレート③</p> <p>CS9_チェックプレート④</p> <p>CS9_5号電盤①</p> <p>CS9_マンホール蓋②</p> <p>CS9_コンクリート板②</p> <p>CS9_マンホール蓋③</p> <p>CS9_資材箱①</p> <p>CS9_配電盤②</p> <p>CS9_コンクリート製ハッチカバー</p> <p>CS9_用大器格納庫</p> <p>CS9_鋼製ハッチカバー①</p> <p>CS9_鋼製ハッチカバー②</p> <p>CS9_鋼製ハッチカバー③</p> <p>図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（23/53）</p>	<p>泊発電所 想定飛来物              エリア③：総合管理事務所周辺（10m盤）（2/2）</p>  <p>鋼製蓋</p> <p>照明</p> <p>標識</p> <p>コンクリート蓋</p> <p>スーパーハウス</p> <p>仮置資材箱</p> <p>アンテナ</p> <p>アンテナ</p> <p>空調室外機</p> <p>電</p> <p>スピーカー</p> <p>図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（23/36）</p>	<p>【大飯、女川】              設計方針の相違              ・発電所敷地内の屋外物品の違いによる想定飛来物の相違</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：別添資料1 添付資料3.3）

大阪発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>10 エリア10（正門前エリア）想定飛来物</p> <p>10M1: グレーンダ 10M2: チェッカープレート 10M3: トリヤ 10M4: フェンス 10M5: 消火器 10M6: 照明 10M7: フェンス 10M8: 照明 10M9: 標識 10M10: 看板 10M11: 看板 10M12: 標識 10M13: 時計 10M14: 標識 10M15: 消火器 10M16: バリアード 10M17: チェッカープレート 10M18: グレーンダ</p>	<p>女川原子力発電所 想定飛来物：CS9エリア（2/3）</p> <p>CS9_鋼製ハッチカバー(4) CS9_電光表示板 CS9_チェッカープレート(5) CS9_チェッカープレート(6) CS9_足電燈(1) CS9_カラーコーン CS9_配電盤(3) CS9_配電盤(4) CS9_チェッカープレート(7) CS9_チェッカープレート(8) CS9_チェッカープレート(9) CS9_警報表示板 CS9_ベンディング係納部(1) CS9_指外照明 CS9_コンクリート板(2) CS9_制御盤(2) CS9_制御盤(3) CS9_看板設置 CS9_ガスボンベ CS9_手押し車 CS9_コンクリート板(3) CS9_チェッカープレート(10) CS9_目付 CS9_配電盤(5)</p> <p>図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（24/53）</p>	<p>泊発電所 想定飛来物 エリア⑩：総合管理事務所海側（10m盤）（1/1）</p> <p>標識 タッシュコンドラム コーン 空調室外機 看板 仮置資機材 敷設板 仮置資機材 仮置資機材 鋼製蓋 仮置資機材 空調室外機 アーケード屋根 変電機 標識 スーパーハウス マンホール蓋 鋼製蓋 消火栓 目新 仮置資機材 標識 グレーンダ</p> <p>図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（24/36）</p>	<p>【大阪、女川】 設計方針の相違 ・発電所敷地内の屋外物品の違いによる想定飛来物の相違</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：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>11) エリア11 (放水口通路エリア) 想定飛来物</p>  <p>11M1:鋼製ボックス 11M2:物置 11M3:鋼製ボックス 11M4:ゲレインダ 11M5:仮設電源 11M6:ゲレインダ 11M7:ポールライト 11M8:消火器 11M9:標識 11M10:ポールライト 11M11:標識 11M12:マンホール蓋 11M13:マンホール蓋 11M14:フェンス</p>	<p>女川原子力発電所 想定飛来物：CS9エリア（3/3）</p>  <p>CS9_チェッカープレート (11) CS9_プレハブ物置 CS9_コンクリート板60 CS9_消火器 CS9_バーベキュー格納庫02 CS9_資材箱02 CS9_鋼製パッチカバー-G CS9_コンクリート塊(1) CS9_コンクリート塊(2) CS9_コンクリート塊(3) CS9_扉 CS9_資材箱(1) CS9_木製看板 CS9_垂き鉄板 CS9_コルゲート管(1) CS9_鉄パイプ CS9_コルゲート管(2) CS9_砂利(3) CS9_ランナー CS9_バンタホウ CS9_プラスチック製板材 CS9_仮置き資材</p> <p>図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（25/53）</p>	<p>泊発電所 想定飛来物 エリア⑯：管理事務所正面（1.0m盤）（1/1）</p>  <p>アーケード屋根 標識 消火柱 A型バリケード 網定 欄干 マンホール蓋 コンクリートブロック コンクリートブロック コーン 空調室外機 コンクリート蓋 砂利 蓋 看板 標識 グレーチング 鋼製蓋 プレハブ車庫 標識 スロープ スロープハウス</p> <p>図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（25/36）</p>	<p>【大飯、女川】 設計方針の相違 ・発電所敷地内の屋外物品の違いによる想定飛来物の相違</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：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉

【6竜巻-別添1-添付3.3-1にて比較】

(3) 設計飛来物の設定について

竜巻影響評価に用いる設計飛来物は、上記の大飯発電所における飛来物調査結果と竜巻影響評価ガイドに記載の飛来物を基に設定した。以下の図2に設計飛来物の抽出フローを示す。

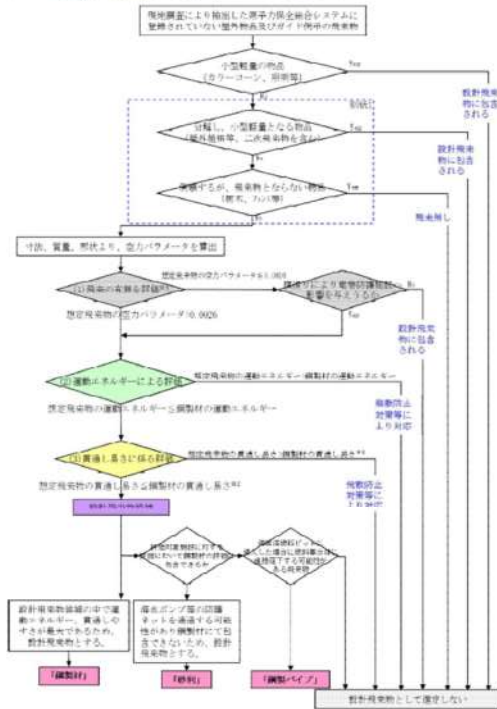


図2 設計飛来物抽出フロー

※1：飛来の有無に係る判断基準については、補足説明資料-9に記載。

※2：想定飛来物の貫通し易さに係る鋼板の貫通限界厚さについては、BRL式の等価直径dを衝突面の接触面積と等価円の直径とし算出する。また、ガイド鋼製材の貫通し易さに係る鋼板の貫通限界厚さについては、BRL式の等価直径dを衝突面の投影面積と等価円の直径とし算出する。

図2のフローに従い、(1)飛来の有無、(2)運動エネルギーによる評価、(3)貫通しやすさに係る評価を行った結果を以下の表4に示す。

女川原子力発電所2号炉

女川原子力発電所 想定飛来物：E1エリア（1/2）（28個）

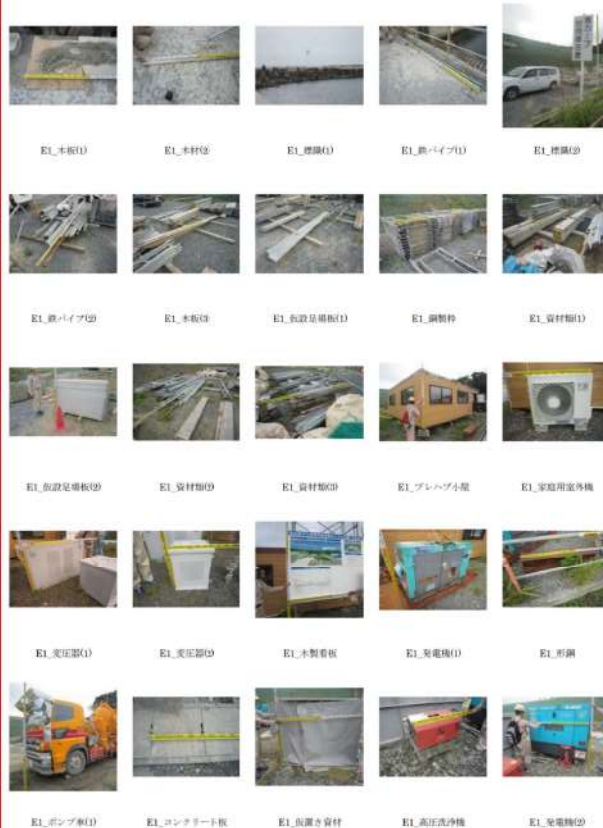


図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（26/53）

泊発電所3号炉

泊発電所 想定飛来物  
 エリア⑥：1号機西側（10m盤）（1/1）



図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（26/36）

相違理由

【女川】  
 設計方針の相違  
 ・発電所敷地内の屋外物品の違いによる想定飛来物の相違



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：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉

【6竜巻-別添1-添付3.3-13にて比較】

表4 設計飛来物の抽出について

No	対象物名	寸法			空力係数	運動=H	
		高さ[m]	幅[m]	質量[kg]			
SW2	検査用具	3.524	0.55	0.55	7500	0.00211	136
SW3	土嚢	0.8	0.8	0.8	1200	0.00106	271
SW11	積込直機	6.2	2.9	2.205	21220	0.00127	6018
SW36	積込直機	3.41	2.49	2.878	12100	0.00143	8285
SW6	コナート板	2.7	0.78	0.19	923	0.00173	307
SW9	積込直機	4.3	2.9	3	12100	0.00186	7108
1SW5	ワイヤ	6.25	2.38	3.3	9370	0.00186	8442
8'0"	コナート板	1.5	1	0.15	840	0.0021	308
SW7	SA(空弁)K	15.43	2.99	4.1	38925	0.00211	20113
SW16	SA(空弁)K	12.49	2.494	3.8	24230	0.00231	17289
SW2	石	0.3	0.3	0.3	76	0.00236	66
3SW18	仮設直機	2.96	1.24	1.6	2640	0.00257	2045
1SW7	ワイヤ	6.03	2.35	2.95	12630	0.00259	9745
8'0"	ワイヤ	5	1.9	1.3	4790	0.00280	2748
SW13	SA(電源車)	11.5	2.49	3.108	17195	0.00301	14532
SW9	バス	10.25	2.49	3.17	13405	0.00323	11831
SW40	中圧ポンプ	9.4	2.5	3.5	12970	0.00356	11149
1SW3	SA(電源車)	8.74	2.49	3.05	11620	0.00318	10131
SW11	積込直機	7.29	2.68	3.29	12355	0.00280	10008
3SW1	倉庫	9	5.5	5	4950	0.01627	8711
SW1	仮設直機	4	1.8	1.2	7802	0.00481	6265
7SW2	仮設直機	4.4	4.4	3.195	6845	0.00458	7100
2SW3	ワイヤ	10	10	2	3000	0.03080	6957
7SW4	仮設直機	4	4	2.6	6845	0.00355	6311
SW14	SA(汽機)K	8.455	2.23	2.405	5744	0.00519	6290
SW15	ワイヤ	6.755	2.2	2.4	4200	0.00528	6032
8'0"	ワイヤ	2.4	2.6	6	2300	0.01050	4340
1SW5	ポンプ小屋	6	2.4	2.6	2300	0.01040	3200
2SW5	ワイヤ	6	2.4	2.6	2300	0.01040	3200
3SW5	ワイヤ	6	2.4	2.6	2300	0.01040	3200

①飛来の有無の評価  
 空力係数が0.0025以下であり、飛来しない想定飛来物  
 （横持ち考慮エリアに設置されており、設計飛来物に包含できない場合は飛来物止対策等により飛来物とならないようにする。）

②運動=H<sup>2</sup>による評価  
 8'0"記載の鋼製材よりも運動=H<sup>2</sup>が大きな想定飛来物(220kg以上)であり、これらについて飛来物止対策等により飛来物とならないようにする。

女川原子力発電所2号炉

女川原子力発電所 想定飛来物：E1エリア（2/2）



E1\_バックホウ E1\_ポンプ車E1\_鋼製吊車

図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（27/53）

泊発電所3号炉

泊発電所 想定飛来物  
 エリア②：1、2号機海側（10m盤）（1/2）

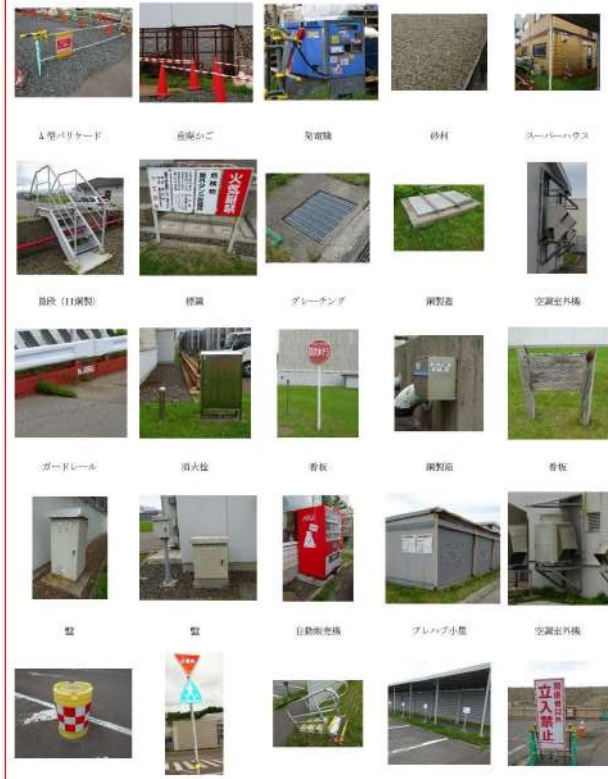


図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（27/36）

相違理由

【女川】  
 設計方針の相違  
 ・発電所敷地内の屋外物品の違いによる想定飛来物の相違



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：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉

【6竜巻-別添1-添付3.3-14にて比較】

No	対象物名	仕様			空積トンナリ GA/㎥(kg)	運動係数 γ-DJ	
		長さ[m]	幅[m]	質量[kg]			
2K23	パイプ	4.99	1.69	1.94	3700	0.0082	2034
2K25	パイプ	7	3	2.0	1750	0.01750	2181
2K41	ブロー小機	3	4	2	2000	0.01204	2162
2K42	ブロー小機	3	4	2	2000	0.01204	2162
2K43	ブロー小機	3	4	2	2000	0.01204	2162
2K50	鋼製パイプ	4	5	1.0	2100	0.01053	2044
2K57	鋼製パイプ	3	3	2	2100	0.00974	2065
2K58	検査用高圧	7	2.5	1.7	1940	0.01145	2051
2K59	検査用高圧	7	2.5	1.7	1940	0.01145	2051
2K59	検査用高圧	7	2.5	1.7	1940	0.01145	2051
2K63	ブロー小機	1.90	3.00	2.70	2000	0.00469	2025
2K62	ブロー小機	1.90	3.00	2.70	2000	0.00469	2025
2K63	ブロー小機	1.90	3.00	2.70	2000	0.00469	2025
2K63	ブロー小機	6	3	2	1800	0.01220	2010
2K64	ブロー小機	6	3	2	1800	0.01220	2010
2K67	ブロー小機	6	3	2	1800	0.01220	2010
2K43	ブロー小機	5.5	3	2.0	1850	0.01010	2025
2K23	ブロー小機	5.40	2.40	2.4	1800	0.01385	2779
2K5	検査車	4.0	1.7	1.3	2060	0.00387	2727
2K42	パイプ	3.7	2.0	2.4	2100	0.00758	2061
2K12	パイプ	3	3	2.0	1800	0.00876	2459
2K60	ブロー小機	3	3	2	1500	0.01364	2459
2K59	検査用高圧	7	2.5	1.2	1570	0.01215	2450
2K14	鋼製パイプ	4	2	2	2000	0.00600	2420
2K66	ブロー小機	3.7	3.7	3.7	1111	0.01147	2454
2K16	ブロー小機	3.4	2.4	2.7	1200	0.01733	2316
2K24	設置資材	4.2	1.0	1.0	2000	0.00606	2316
2K6	ブロー小機	3.0	2.0	2.0	1200	0.01713	2328
2K22	ブロー小機	3.7	2.0	2.4	1311	0.01627	2318
2K59	物置	3	2.0	2.7	1200	0.01729	2289
2K1	物置	2	2	2.0	2500	0.00402	2330
2K45	ブロー小機	3	2.0	2.0	1200	0.01690	2274
2K12	ブロー小機	2.3	3.4	2.4	1242	0.01642	2295

②運動係数による評価  
 ①(1)記載の鋼製材よりも運動係数が  
 大きな想定飛来物(200kg以上)であり、  
 これらについて飛散防止対策等により  
 飛来物版とならないようにする。

女川原子力発電所2号炉

女川原子力発電所 想定飛来物：E2エリア（1/3）（61個）



図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（28/53）

泊発電所3号炉

泊発電所 想定飛来物  
 エリア①：1、2号機海側（10m盤）（2/2）



図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（28/36）

相違理由

【女川】  
 設計方針の相違  
 ・発電所敷地内の屋外  
 物品の違いによる想定  
 飛来物の相違

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：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉

【6竜巻-別添1-添付3.3-15にて比較】

No	対象物名	仕様				密度[m <sup>2</sup> /kg]	運動エネルギー[J]
		長さ[m]	幅[m]	高さ[m]	質量[kg]		
2017	鋼製ハコ	3.68	2.42	2.36	1500	0.01019	2173
2042	ハコ	3	2.5	2	1200	0.01402	2108
2037	ハコ	3	3.5	3	1100	0.01714	2099
2038	アルミ小屋	4	2.5	2.5	1200	0.01308	2062
1901	設置資材	3	1.8	1.308	2500	0.00278	2033
2039	養生用高圧	7	2.5	0.7	1270	0.01265	2009
1967	物置	4	3	2	1200	0.01430	2007
1968	アルミ小屋	2	4.28	2.1	1308	0.01061	1993
6307	養生巻	4.48	1.744	1.3	1675	0.00627	1984
2039	アルミ小屋	3	3.5	3	1000	0.01386	1979
1938	養生巻	4.08	1.73	1.3	1610	0.00718	1962
2044	アルミ小屋	4.58	2.2	2.4	1001	0.01728	1817
1921	鋼製ハコ	3.7	2.1	1.8	1310	0.00917	1816
485	鋼製ハコ	3.7	2.1	1.8	1310	0.00917	1816
489	鋼製ハコ	3.7	2.1	1.8	1310	0.00917	1816
492	鋼製ハコ	3.7	2.1	1.8	1310	0.00917	1816
1915	養生巻	4.48	1.744	1.49	1380	0.00836	1801
487	物置	2.5	3.6	2	1080	0.01206	1772
1956	ハコ	3	3	3	900	0.01380	1732
1939	アルミ小屋	4.1	2.3	2.3	943	0.01099	1696
1925	設置資材	2.68	1.1	1.5	1940	0.00291	1608
2011	トゲボトム	2.2	2.2	1.2	1680	0.00443	1617
1950	板	7.24	2.11	0.81	820	0.01839	1529
1969	物置	3	3	1.5	900	0.01320	1456
2038	養生用高圧	2.5	2	2	1000	0.00824	1391
1961	ハコ	3.2	1.6	1.05	1200	0.00509	1206
1950	アルミ小屋	3.6	2.7	1.9	884	0.02093	1248
4810	ハコ	4.5	4	0.908	792	0.01080	1264
1922	アルミ小屋	2.5	3.1	2.1	692	0.01727	1241
1140	鋼製ハコ	3	1.8	1.8	807	0.01030	1175
1912	ハコ	2.25	1.22	2.45	872	0.00941	1173
1961	物置	3.5	2	2	600	0.01380	1136
4861	物置	3.1	1.9	2.2	589	0.01093	1112

②運動エネルギーによる評価  
 が「記載の鋼製材よりも運動エネルギーが大きな想定飛来物(220kg以上)であり、これらについて飛散防止対策等により飛来物とならないようにする。

女川原子力発電所2号炉

女川原子力発電所 想定飛来物：E2エリア（2/3）

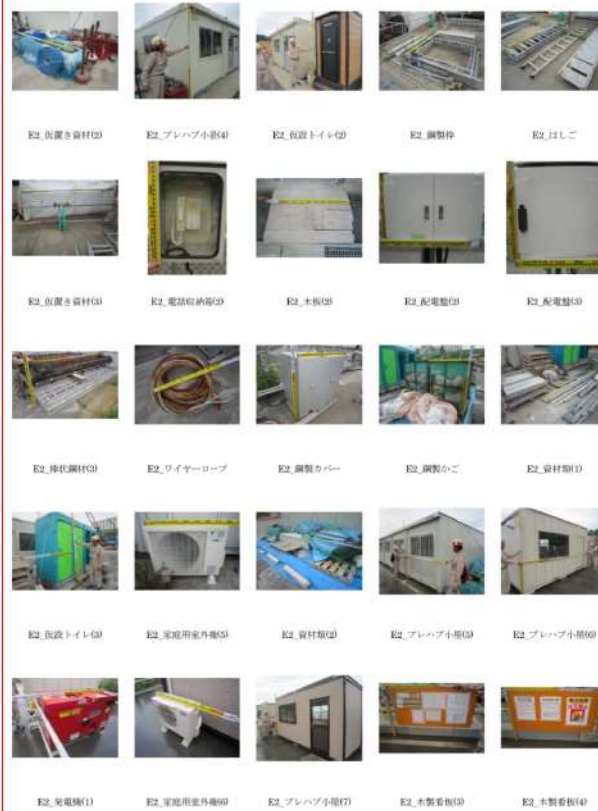


図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（29/53）

泊発電所3号炉

泊発電所 想定飛来物  
 エリア⑩：保守事務所周辺（10m盤）（1/3）

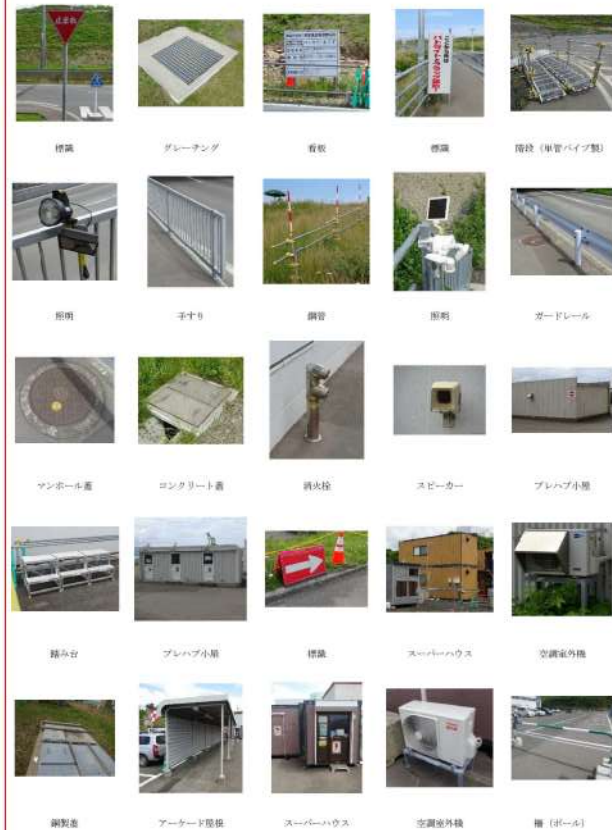


図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（29/36）

相違理由

【女川】  
 設計方針の相違  
 ・発電所敷地内の屋外物品の違いによる想定飛来物の相違



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：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉

【6竜巻-別添1-添付3.3-16にて比較】

No	対象物名	寸法				定価(円)	重量(kg)
		長さ[m]	幅[m]	高さ[m]	質量[kg]		
0043	鋼材	4.9	2.5	0.3	890	0.01294	1111
200	物置	3	2	2	600	0.01760	1098
0044	ブレード小屋	3	2	2	600	0.01760	1098
005	物置	2.2	2.5	2.5	390	0.02070	1079
0029	ブレード小屋	3	1.8	2.2	540	0.01951	1032
90	ラック	4.12	4.12	2.108	330	0.00864	1021
004	仮置資機材	6	0.3	0.6	1123	0.00228	906
0010	鋼材	3.2	2.5	1	300	0.00471	906
002	ナブタ	1.8	1.8	0.9	900	0.00446	904
2000	養生用具9	2	1.9	1.9	720	0.00803	869
005	物置	2.2	2.2	2.5	494	0.02180	867
2000	養生用具7	2.5	2.5	1.5	480	0.01851	806
0045	鋼材	4.7	2.9	0.2	668	0.01963	901
0044	鋼材	4.7	2.9	0.2	668	0.01963	901
0030	倉庫	4	2.1	1.1	440	0.02267	897
0020	仮置電機	1.85	0.98	1.25	365	0.00330	896
2000	養生用具3	2.8	1.2	1.2	630	0.00805	849
001	物置	2	2	2.5	430	0.02310	823
2013	鋼製ラック	5	1	1	429	0.01692	772
0016	ブレード小屋	1.78	1.78	3.1	350	0.02624	760
0014	ラック	1.6	1.9	1.3	328	0.00941	706
1100	鋼製ラック	2	1.2	1.5	488	0.01816	677
2000	養生用具14	7	0.5	0.5	440	0.01080	655
0017	鋼製ラック	1.6	1.5	1.5	430	0.01816	635
001	自動販売機	1.0	0.78	2	490	0.00825	597
001	自動販売機	1.5	0.78	2	490	0.00825	597
0010	自動販売機	1.4	0.9	1.9	490	0.00777	583
001	鋼製ラック	4.6	0.72	0.72	336	0.01401	568
0020	ナブタ	1.4	0.98	1.4	400	0.00712	506
0030	ナブタ	1.4	0.98	1.4	400	0.00712	506
0014	ナブタ	1.4	0.98	1.4	400	0.00712	506
0015	ナブタ	1.4	0.98	1.4	400	0.00712	506
001	ロケット	1.74	0.78	0.98	475	0.00481	504

②運動機器による評価  
 ①記載の鋼製材よりも運動機器  
 が大きな想定飛来物(220kg以上)であ  
 り、これらについて飛散防止対策等に  
 より飛来物源とならないようにする。

女川原子力発電所2号炉

女川原子力発電所 想定飛来物：E2エリア（3/3）



E2\_発電機(台) E2\_水中ポンプ E2\_コンクリート管(4) E2\_鋼製平台 E2\_鋼管



E2\_形鋼(1) E2\_資材箱(2) E2\_形鋼(2) E2\_ポリタンク E2\_バックホウ



E2\_鋼製看板

図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（30/53）

泊発電所3号炉

泊発電所 想定飛来物  
 エリア⑧：保守事務所周辺（10m盤）（2/3）



ローン 踏み台 定規かご 鋼管 標識



空調室外機 消火栓（ホース格納箱） 標識 消火栓 壁



ホイールローダ バックホウ かご 標識 空調室外機



仮置資機材 敷設板 壁 かご ロングリード蓋



靴長靴とし 仮置資機材 角ふた 梯子 仮置資機材

図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（30/36）

相違理由

【女川】  
 設計方針の相違  
 ・発電所敷地内の屋外  
 物品の違いによる想定  
 飛来物の相違



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：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉

【6竜巻-別添1-添付3.3-17にて比較】

No	対象物名	仕様				空がけ率 <sup>(1)</sup> Ca/Wa/Wa <sup>(2)</sup>	運動係数 <sup>(3)</sup> μ <sup>(3)</sup>
		高さ[m]	幅[m]	長さ[m]	質量[kg]		
2803	鋼製 <sup>(4)</sup> 付	1.5	1.5	2	200	0.02175	302
2809	鉄金用高1	3	0.9	0.9	330	0.01800	492
2801	自動車用機	1.2	0.750	1.8	301	0.00750	408
1145	自動車用機	1.4	0.69	0.93	492	0.00390	476
180	物置	1.6	0.7	1.9	304	0.01182	471
2820	鉄金用高1	2	1	1	300	0.01200	448
2810	鋼製 <sup>(4)</sup> 付	1	1.5	1	322	0.01761	409
1703	鋼製 <sup>(4)</sup> 付	1.5	0.7	1.9	240	0.01401	409
182	鋼製 <sup>(4)</sup> 付	1.34	1.34	1.006	270	0.01009	404
143	鋼製 <sup>(4)</sup> 付	1.34	1.34	1.006	270	0.01009	404
145	パイプ <sup>(5)</sup>	1.2	1.2	0.7	300	0.00600	369
1800	物置	1.7	1.5	1	150	0.02310	321
1142	物置	1.5	1	1.5	190	0.02210	309
2829	空襲用外機	2.1	1.8	0.9	120	0.02790	301
2829	空襲用外機	2.1	1.8	0.9	120	0.02790	301
2812	パイプ <sup>(5)</sup>	1	1	0.6	200	0.00601	287
1803	物置	2	1.8	0.8	120	0.03190	283
1808	パイプ <sup>(5)</sup>	1.7	1.2	0.610	238	0.00671	273
1815	物置	1.829	0.924	0.619	249	0.00481	237
180	パイプ <sup>(5)</sup>	0.6	1	1	200	0.00720	232
2820	鉄金用高1	2	0.6	0.6	180	0.01139	242
2801	鋼製 <sup>(4)</sup> 付	3	1.4	1.3	71	0.00221	243
1803	物置	0.8	1.2	0.8	182	0.01941	238
2820	鉄金用高2	1.2	1	0.5	170	0.00881	234
2811	パイプ <sup>(5)</sup>	0.8	0.8	0.5	220	0.00422	223
4810	鋼製 <sup>(4)</sup> 付	3.5	0.2	0.2	190	0.00411	192
2820	パイプ <sup>(5)</sup>	21.9	0.09	0.09	218	0.00419	219
1810	パイプ <sup>(5)</sup>	1.45	1.4	0.906	121	0.01200	198
180	パイプ <sup>(5)</sup>	1.5	0.3	0.900	21	0.01701	39
2804	空襲用機	1	0.15	0.02	30	0.01095	42
1803	パイプ <sup>(5)</sup>	1.8	0.73	0.909	68	0.01384	109
180	パイプ <sup>(5)</sup>	1.5	0.7	0.61	92	0.00887	111

(1)運動係数<sup>(3)</sup>による評価  
 (2)'付'記載の鋼製材よりも運動係数<sup>(3)</sup>が大きい想定飛来物(200kg以上)であり、これらについて飛撃防止対策等により飛来物とならないようにする。

(3)貫通し基準に係る評価  
 (4)'付'記載の鋼製材よりも貫通しやすい想定飛来物であり、これらについて飛撃防止対策等により飛来物とならないようにする。(貫通し基準は鋼板及び鉄筋コンクリートに対する貫通基準等から算定)  
 (5)上記の飛来物が設計飛来物より貫通しやすいと判定された飛来物



女川原子力発電所2号炉

女川原子力発電所 想定飛来物：E3エリア（1/3）（71個）

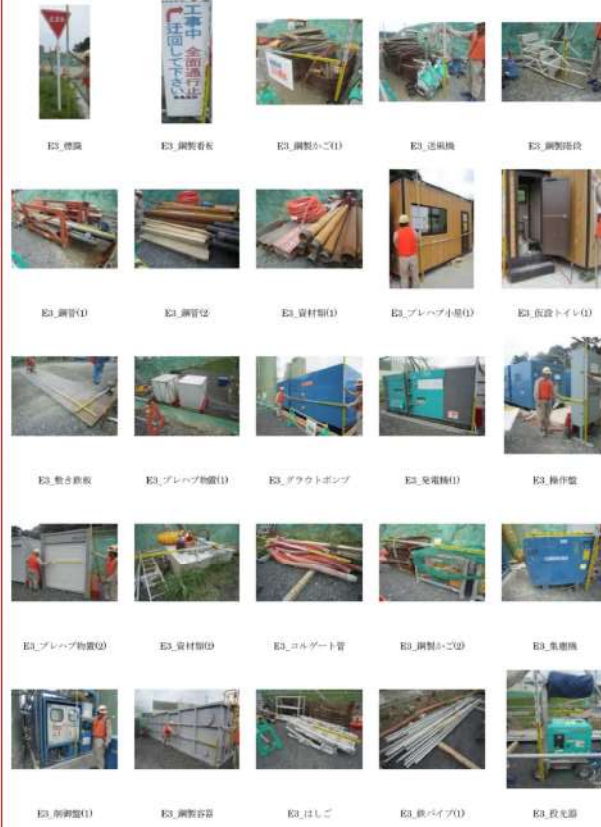


図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（31/53）

泊発電所3号炉

泊発電所 想定飛来物  
 エリア⑧：保守事務所周辺（10m盤）（3/3）

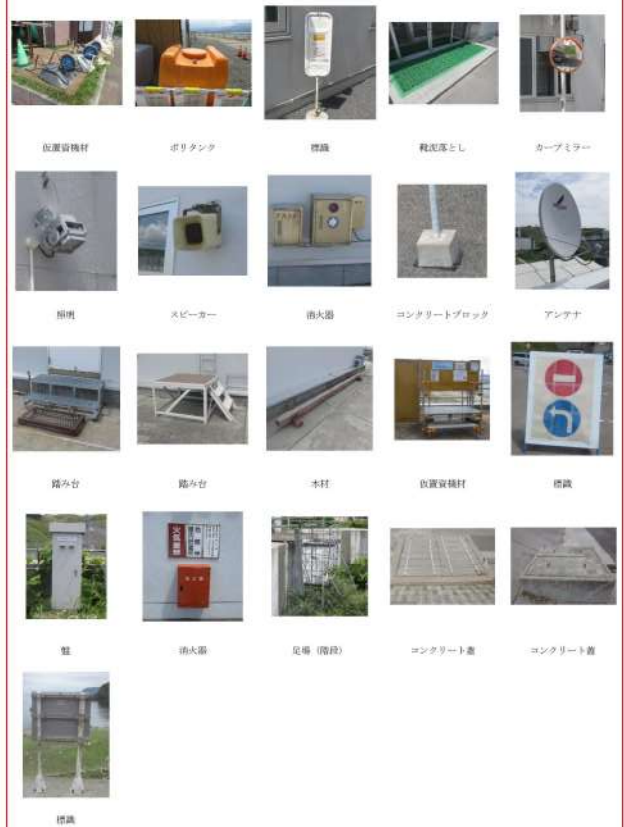


図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（31/36）

相違理由

【女川】  
 設計方針の相違  
 ・発電所敷地内の屋外物品の違いによる想定飛来物の相違

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：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉

【6竜巻-別添1-添付3.3-18にて比較】

No	対象品名	仕様				規格/サイズ	規格/サイズ	規格/サイズ	規格/サイズ
		長さ[m]	幅[m]	高さ[m]	質量[kg]				
1801	フェルトシート	0.9	0.9	0.000	0	0.01007	0	0.0	180
1802	鋼製パイプ	4	0.040	0.040	11	0.00070	11	0.0	121
1803	フェルトシート	0.9	0.9	0.000	0	0.01009	0	0.0	180
1804	フェルトシート	2	2	0.000	0	0.01009	100	0.0	200
1805	鋼製パイプ	3	0.06	0.06	11	0.00045	11	0.0	110
1806	フェルトシート	2	2	0.000	0	0.02210	100	0.0	200
1807	フェルトシート	2	2	0.000	0	0.02210	100	0.0	200
1808	フェルトシート	2	0.04	0.04	0	0.02240	110	0.0	240
1809	ヤシヤ敷	1.02	1.02	0.02	140	0.00002	100	0.0	200
1810	ヤシヤ敷	1.02	1.02	0.02	140	0.00002	100	0.0	200
1811	フェルトシート	1.9	0.9	0.02	15	0.01003	100	0.0	200
1812	フェルトシート	1.7	0	0.02	10	0.01002	100	0.0	200
1813	ヤシヤ敷	0.7	0.7	0.01	30	0.00042	0	0.0	100
1814	ヤシヤ敷	0.7	0.7	0.01	30	0.00043	0	0.0	100
1815	ヤシヤ敷	0.7	0.7	0.01	30	0.00043	0	0.0	100
1816	ヤシヤ敷	0.7	0.7	0.01	30	0.00043	0	0.0	100
1817	ヤシヤ敷	0.7	0.7	0.01	30	0.00043	0	0.0	100
1818	ヤシヤ敷	0.7	0.7	0.01	30	0.00043	0	0.0	100
1819	フェルトシート	1.7	0.40	0.014	22	0.02047	0	0.0	170
1820	フェルトシート	0.7	0.5	0.01	27	0.00008	0	0.0	107
1821	ヤシヤ敷	0.7	0.5	0.000	0	0.01707	0	0.0	121
18217	フェルトシート	1.0	0.0	0.02	47	0.01712	0	0.0	210
18218	フェルトシート	1.0	0.0	0.02	47	0.01712	0	0.0	210
18219	フェルトシート	1.0	0.0	0.02	47	0.01712	0	0.0	210
1822	鋼製パイプ	4.2	0.0	0.2	030	0.00090	200	0.0	270
1823	フェルトシート	1.0	0.0	0.02	40	0.01470	0	0.0	200
1824	フェルトシート	1.0	0.7	0.000	0	0.01000	0	0.0	100
1825	フェルトシート	1.0	0.0	0.02	40	0.01471	0	0.0	100
1826	フェルトシート	0.000	0.4	0.00	27	0.01000	0	0.0	100
1827	ヤシヤ敷	0.0	0.0	0.01	10	0.00000	0	0.0	100
1828	ヤシヤ敷	0.0	0.0	0.01	10	0.00000	0	0.0	100
1829	ヤシヤ敷	0.0	0.0	0.01	10	0.00000	0	0.0	100
1830	ヤシヤ敷	0.0	0.0	0.01	10	0.00000	0	0.0	100
1831	ビッド	2.0	0.00	0.00	7	0.00040	0	0.0	100
1832	ビッド	2.0	0.00	0.00	7	0.00040	0	0.0	100

（※）貫通し高さに係る評価  
 5'11" 型鋼の鋼製材よりも  
 貫通し高くない想定飛来物で  
 あり、これらについて飛来物  
 防止対策等により飛来物等  
 とならぬようにする。（貫  
 通し高さは鋼製及び鉄筋コ  
 ンクリートに対する貫通厚  
 基準から算定）  
 本記の飛来物が設計飛来物  
 より貫通しやすいと判定さ  
 れた飛来物

設計飛来物基準  
 の中で重量44kg  
 以上及び貫通し  
 やすきと判断  
 され、設計  
 飛来物とする。

設計飛来物基準

女川原子力発電所2号炉

女川原子力発電所 想定飛来物：E3エリア（2/3）



図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（32/53）

泊発電所3号炉

泊発電所 想定飛来物  
 エリア②：防潮堤外西側（10m盤）（1/1）



図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（32/36）

相違理由

【女川】  
 設計方針の相違  
 ・発電所敷地内の屋外  
 物品の違いによる想定  
 飛来物の相違



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：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉

【6竜巻-別添1-添付3.3-19にて比較】

No	対象物名	仕様			空力係数 C <sub>d</sub> (m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> )	運動係数 K <sup>*</sup> (D)	質量係数 K <sup>*</sup>		
		長さ[m]	幅[m]	高さ[m]					
3843	仮置資機材	4	0.95	0.95	8	0.01881	10	7.0	101
3822	仮置資機材	1.329	0.6	0.6	15.6	0.04440	41	6.7	107
3865	フェンス(シート)	0.7	0.7	0.02	23	0.01484	39	6.7	149
1180	フェンス	2	1	0.09	97	0.00754	124	5.9	196
3818	フェンス	0.985	0.4	0.05	27	0.01075	40	5.7	145
382	フェンス	0.985	0.4	0.05	27	0.01075	40	5.7	145
3814	フェンス	0.985	0.4	0.05	27	0.01075	40	5.7	145
3819	フェンス	0.985	0.4	0.05	27	0.01075	40	5.7	145
3812	フェンス	0.985	0.4	0.05	27	0.01075	40	5.7	145
1081	フェンス	0.985	0.4	0.05	27	0.01075	40	5.7	145
3820	フェンス	1	0.365	0.02	19	0.01978	25	5.7	126
4801	フェンス	1	0.365	0.02	19	0.01978	25	5.7	126
1184	フェンス	1	0.365	0.02	19	0.01978	25	5.7	126
3829	フェンス	1	0.365	0.02	19	0.01978	25	5.7	126
4817	フェンス	1	0.365	0.02	19	0.01978	25	5.7	126
186	木釘	2	0.2	0.2	48	0.00440	49	5.3	76
384	鋼製フェンス	2	0.5	0.5	100	0.01421	176	4.4	99
4811	空襲機外機	1.5	0.3	0.3	100	0.01366	168	4.0	94
185	空襲機外機	1.4	0.3	0.3	97	0.01327	158	3.9	92
382	仮置資機材	0.91	0.74	0.027	180	0.00666	205	3.9	102
283	空襲機外機	1.3	1	0.4	119	0.01231	187	3.6	93
3800	空襲機外機	1.2	1.2	0.4	120	0.01200	194	3.4	92
4817	フェンス	0.6	0.6	0.05	13	0.01422	22	3.4	106
4819	フェンス	0.6	0.6	0.05	13	0.01422	22	3.4	106
3803	フェンス	0.6	0.6	0.05	13	0.01422	22	3.4	106
4811	扉	2	0.6	0.7	100	0.02300	208	3.3	91
486	フェンス	1	0.6	0.4	70	0.01189	108	3.2	131
2800	空襲機外機	0.9	0.75	0.3	60	0.01287	96	3.1	75
3827	空襲機外機	0.9	0.75	0.3	60	0.01287	96	3.1	75
4820	空襲機外機	0.9	0.75	0.3	60	0.01287	96	3.1	75
3816	空襲機外機	0.9	0.75	0.3	60	0.01287	96	3.1	75
482	空襲機外機	0.9	0.75	0.3	60	0.01287	96	3.1	75
2840	空襲機外機	1.5	1	0.5	60	0.03025	129	2.6	76

設計飛来物写真

女川原子力発電所2号炉

女川原子力発電所 想定飛来物：E3エリア（3/3）

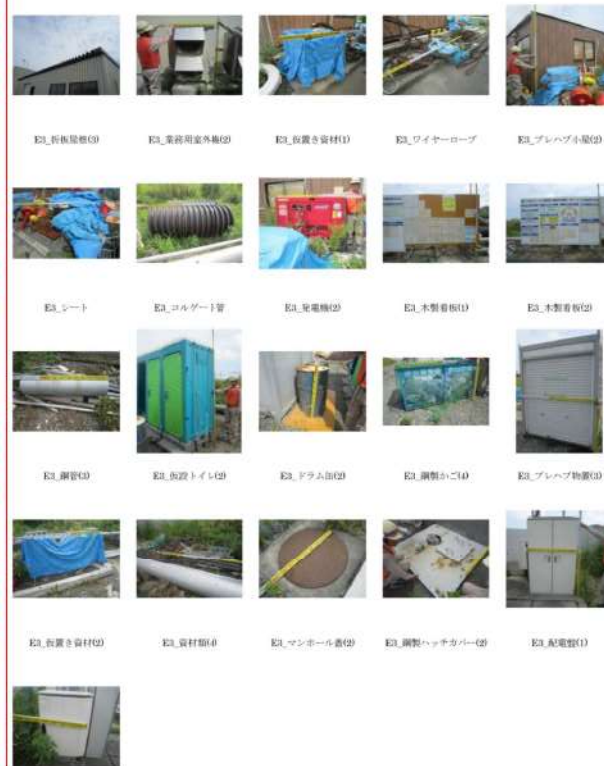


図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（33/53）

泊発電所3号炉

泊発電所 想定飛来物  
 エリア②：防潮堤外正面（10m盤）（1/1）



図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（33/36）

相違理由

【女川】  
 設計方針の相違  
 ・発電所敷地内の屋外物品の違いによる想定飛来物の相違



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：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉

【6竜巻-別添1-添付3.3-20にて比較】

No.	対象物名	仕様				容積 <sup>1)</sup> [m <sup>3</sup> ]	重量 <sup>2)</sup> [t]	質量 <sup>3)</sup> [kg]	
		長さ[m]	幅[m]	高さ[m]	質量 <sup>3)</sup> [kg]			質量 <sup>3)</sup> [kg]	
280	防風柵	0.700	0.30	0.200	20	0.01075	52	2.5	58
2810	保通用高圧	1	1	1	100	0.01900	190	2.3	152
9800	防護柵	1.20	1.2	1.1	60	0.02461	196	2.0	78
6460	PC管器具	3.1	1.1	1.1	60	0.11300	180	2.0	72
6461	10F	1.2	1.1	0.6	40	0.04655	100	1.9	63
6462	10F	1.2	1.1	0.6	40	0.04655	100	1.9	63
6463	10F	1.2	1.1	0.6	40	0.04655	100	1.9	63
6464	10F	1.2	1.1	0.6	40	0.04655	100	1.9	63
1822	設置10F(ボス)	1.3	1.5	1.2	60	0.05841	170	1.8	63
980	173a型	0.9	0.6	0.6	20	0.01740	51	1.8	52
6470	173a型	0.9	0.6	0.6	20	0.01740	51	1.8	52
787	鉄製扉	1.9	1.1	0.6	20	0.10401	71	1.5	51
2815	鉄製扉	1.9	1.1	0.6	20	0.10401	71	1.5	51
189	扉	0.94	0.94	0.94	0.10	0.01705	0.246	0.9	22
2819	設置扉	3	1.5	0.6	10	0.47520	44	0.9	37
2827	トイ48V	3	3	2	20	0.80200	80	0.6	36

設計飛来物実績

防護柵を通過する可能性があり、鋼製柵にて対応できなため、設計飛来物とする。

女川原子力発電所2号炉

女川原子力発電所 想定飛来物：E4エリア（1/4）（80個）

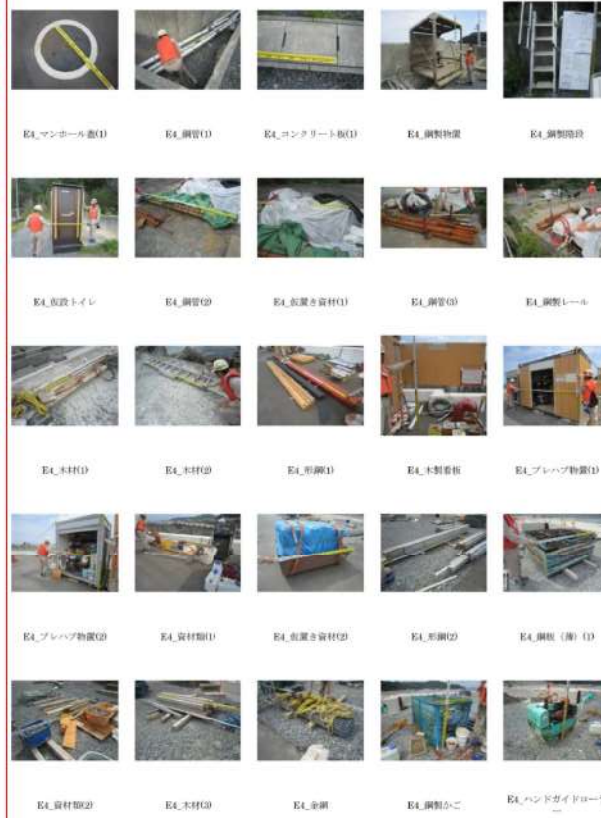


図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（34/53）

泊発電所3号炉

泊発電所 想定飛来物  
 エリア②：防潮堤掘削側（10m盤）（1/1）



図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（34/36）

相違理由

【女川】  
 設計方針の相違  
 ・発電所敷地内の屋外物品の違いによる想定飛来物の相違

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：別添資料1 添付資料3.3）

大阪発電所3/4号炉

【6竜巻-別添1-添付3.3-21,22にて比較】

図2のフロー及び表4の評価結果より、大阪発電所における設計飛来物については、以下の表5のとおりとする。鋼製材については、設計飛来物候補の中で運動エネルギー、貫通しやすさともに最大であり、防護対象施設の評価において鋼製材の評価に包含できないものとして、海水ポンプの防護ネットを通過する可能性がある砂利を選定する。また、鋼製パイプについては、使用済燃料ピットに侵入した場合に燃料集合体に直接落下する可能性がある飛来物として選定する。

表5 大阪発電所における設計飛来物選定結果

飛来物名称	仕様				空力パラメータ		速度 [m/s]	運動エネルギー [kJ]
	長さ[m]	幅[m]	高さ[m]	質量[kg]	$C_d/A[m^2/kg]$			
砂利	0.04	0.04	0.04	0.18	0.0176	62	0.346	
鋼製パイプ	2	0.05	0.05	8.4	0.0057	49	10	
鋼製材	4.2	0.3	0.2	135	0.0059	57	220	



図3 鋼製材のイメージ

なお、表5に示した鋼製材及び鋼製パイプの水平、鉛直速度については、竜巻風速場をLESによる乱流場とし飛来物速度を求めた竜巻影響評価が1の値を用いることとする。また、砂利については、竜巻影響評価が1に記載がないことから、竜巻風速場をランキン渦モデルとした場合の飛来物の運動方程式である補足説明資料9の(1)式を離散化することにより水平速度を求め、鉛直速度については竜巻影響評価が1に基づき水平速度を2/3とすることにより求めることとする。

また、設計飛来物の選定における貫通しやすさについては、今後、新知見等の収集に努め、新たな知見の適用が認められた場合もしくは解析等により、想定飛来物の貫通限界厚さがガイド鋼製材の貫通限界厚さに包含できることを確認した場合については、その成果を適用することとする。

女川原子力発電所2号炉

女川原子力発電所 想定飛来物：E4エリア（2/4）

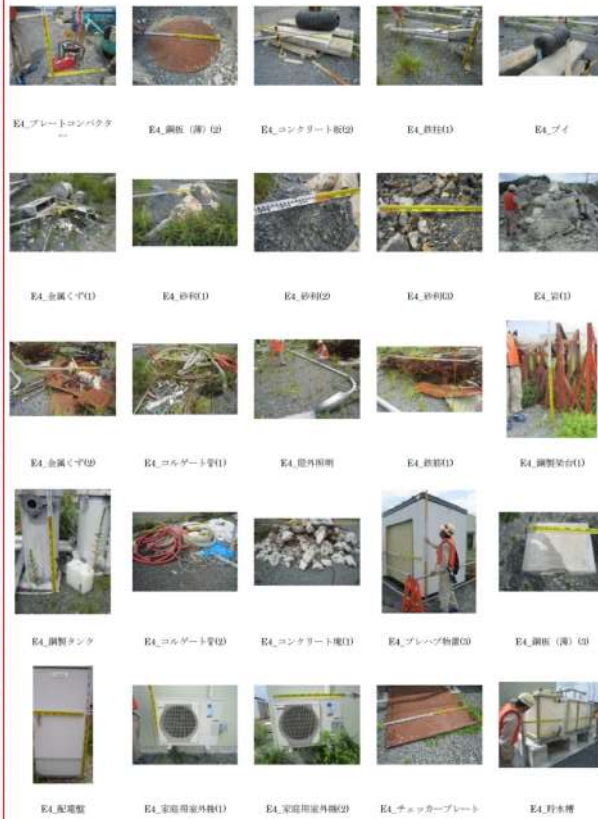


図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（35/53）

泊発電所3号炉

泊発電所 想定飛来物  
 エリア②：茶津守衛所周辺（1/1）



図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（35/36）

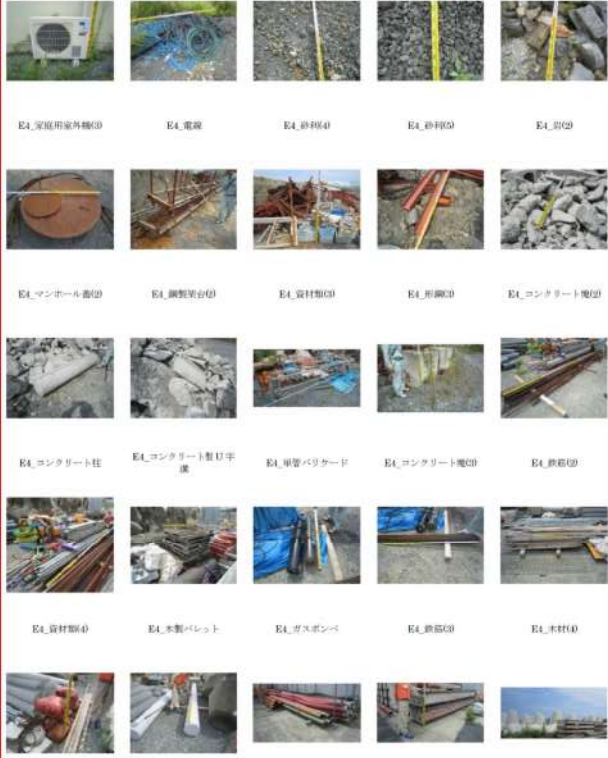
相違理由

【女川】  
 設計方針の相違  
 ・発電所敷地内の屋外物品の違いによる想定飛来物の相違



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：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p style="text-align: center;">女川原子力発電所 想定飛来物：E4エリア（3/4）</p>  <p style="text-align: center;">図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（36/53）</p>		<p>【女川】                  設計方針の相違                  ・発電所敷地内の屋外物品の違いによる想定飛来物の相違</p>



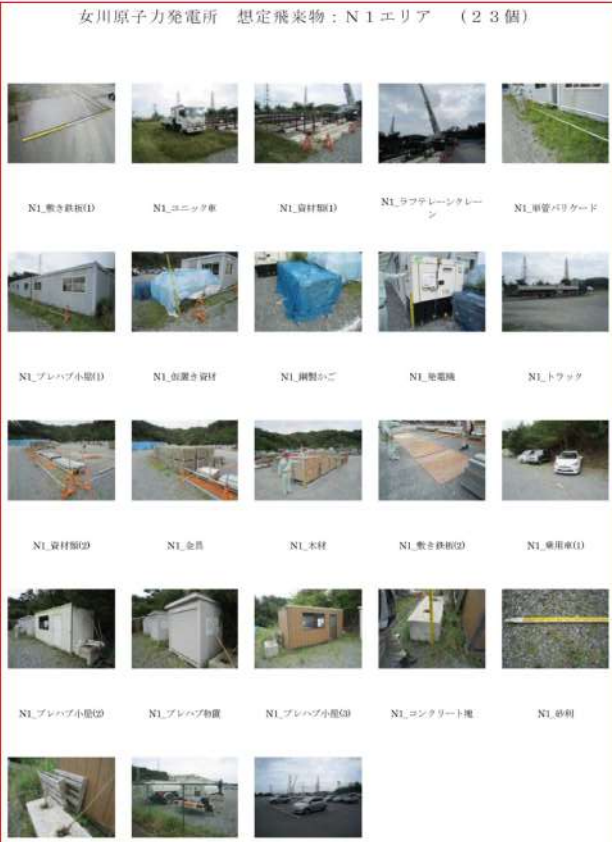
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p data-bbox="792 173 1225 196">女川原子力発電所 想定飛来物：E4エリア（4/4）</p>  <p data-bbox="719 363 1290 389">E4_コンクリート製部品 E4_鋼管 E4_形鋼 E4_鋼板 (薄) E4_柱設置構体</p> <p data-bbox="757 1066 1261 1086">図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（37/53）</p>		<p data-bbox="1977 169 2040 189">【女川】</p> <p data-bbox="1977 199 2096 220">設計方針の相違</p> <ul data-bbox="1977 229 2148 304" style="list-style-type: none"> <li>・発電所敷地内の屋外物品の違いによる想定飛来物の相違</li> </ul>

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：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p>女川原子力発電所 想定飛来物：N1エリア（23個）</p>  <p>N1_敷き鉄板D N1_ニシツク車 N1_資材箱D N1_ラフテレーンクレーン N1_車窓バリカード</p> <p>N1_プレハブ小屋D N1_衣類置き箱 N1_雨樋かご N1_発電機 N1_トラック</p> <p>N1_資材箱D N1_金具 N1_木材 N1_敷き鉄板D N1_乗用車D</p> <p>N1_プレハブ小屋D N1_プレハブ物置 N1_プレハブ小屋D N1_コンクリート塊 N1_砂利</p> <p>N1_木製パレット N1_ダンプローダー N1_乗用車D</p> <p>図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（38/53）</p>		<p>【女川】                  設計方針の相違                  ・発電所敷地内の屋外物品の違いによる想定飛来物の相違</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：別添資料1 添付資料3.3）

大阪発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p>女川原子力発電所 想定飛来物：N2エリア（1/2）（29個）</p>  <p>N2_トラック N2_貯水槽 N2_乗用車 N2_ポール N2_調整容器</p> <p>N2_シート N2_プレハブ物置 N2_マンホール蓋(D) N2_屋用 N2_バス</p> <p>N2_木製看板 N2_調整箱 N2_家庭用室外機 N2_業務用室外機 N2_マンホール蓋(Q)</p> <p>N2_調整箱(D) N2_調整箱(Q) N2_支柱 N2_屋外照明 N2_倉庫(D)</p> <p>N2_倉庫(Q) N2_調整箱(D) N2_調整箱(Q) N2_コンクリート板(D) N2_高圧洗浄機</p> <p>図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（39/53）</p>		<p>【女川】                  設計方針の相違                  ・発電所敷地内の屋外物品の違いによる想定飛来物の相違</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：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p data-bbox="792 188 1240 212">女川原子力発電所 想定飛来物：N2エリア（2/2）</p> <div data-bbox="712 268 1234 357"> </div> <div data-bbox="719 391 1218 408"> <p>N2_コンクリート板①    N2_ゴミバケツ    N2_車輪①    N2_鋼製フェンス</p> </div> <p data-bbox="757 1118 1279 1137">図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（40/53）</p>		<p data-bbox="1980 172 2040 193">【女川】</p> <p data-bbox="1980 201 2096 221">設計方針の相違</p> <ul data-bbox="1980 229 2148 309" style="list-style-type: none"> <li>・発電所敷地内の屋外物品の違いによる想定飛来物の相違</li> </ul>

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：別添資料1 添付資料3.3）

大阪発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p>女川原子力発電所 想定飛来物：N3エリア（1/3）（73個）</p>  <p>N2_コンクリート板 N2_プレハブ物置① N2_折板屋根① N2_鋼製倉庫① N2_小型空圧縮機①</p> <p>N2_鋼製物置① N2_ガスボンベ① N2_シャッター N2_折板屋根② N2_折板屋根③</p> <p>N2_ボール N2_木製パレット N2_瓦 N2_鋼製倉庫② N2_鋼製かご</p> <p>N2_小型空圧縮機② N2_シャッター N2_金属くず N2_資材棚① N2_資材棚②</p> <p>N2_鋼製物置② N2_ガスボンベ② N2_プレハブ物置② N2_設置資材① N2_資材棚③</p> <p>図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（41/53）</p>		<p>【女川】                  設計方針の相違                  ・発電所敷地内の屋外物品の違いによる想定飛来物の相違</p>

泊発電所3号炉 DB基準適合性 比較表

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：別添資料1 添付資料3.3）

大阪発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p>女川原子力発電所 想定飛来物：N3エリア（2/3）</p>  <p>図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（42/53）</p>		<p>【女川】                  設計方針の相違                  ・発電所敷地内の屋外物品の違いによる想定飛来物の相違</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：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p style="text-align: center;">女川原子力発電所 想定飛来物：N3エリア（3/3）</p>  <p style="text-align: center;">図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（43/53）</p>		<p>【女川】                  設計方針の相違                  ・発電所敷地内の屋外物品の違いによる想定飛来物の相違</p>

泊発電所3号炉 DB基準適合性 比較表

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：別添資料1 添付資料3.3）

大阪発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p>女川原子力発電所 想定飛来物：N4エリア（1/2）（33個）</p>  <p>N4_プレハブ小屋(D) N4_仮設トイレ(D) N4_プレハブ小屋(D) N4_プレハブ小屋(D) N4_砂利</p> <p>N4_砂利 N4_折板屋根 N4_仮置き資材(D) N4_プレハブ小屋(D) N4_コンテナボックス</p> <p>N4_資材棚 N4_木製ドラム(D) N4_木製ドラム(D) N4_鋼製屋根 N4_コンクリート板</p> <p>N4_マンホール蓋(D) N4_乗用車 N4_マンホール蓋(D) N4_ホース延長回収車 N4_仮置き資材(D)</p> <p>N4_注水車 N4_プレハブ小屋(D) N4_プレハブ物置(D) N4_流し台 N4_仮設トイレ(D)</p> <p>図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（44/53）</p>		<p>【女川】                  設計方針の相違                  ・発電所敷地内の屋外物品の違いによる想定飛来物の相違</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：別添資料1 添付資料3.3）


大阪発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p style="text-align: center;">女川原子力発電所 想定飛来物：N4エリア（2/2）</p>  <p style="text-align: center;">N4施設トイレ前    N4自動販売機    N4施設足場    N4車道バリケード    N4プレハブ物置②</p> <p style="text-align: center;">N4業務用扉外構    N4標識    N4標識（赤固定）</p> <p style="text-align: center;">図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（45/53）</p>		<p>【女川】                  設計方針の相違                  ・発電所敷地内の屋外物品の違いによる想定飛来物の相違</p>



泊発電所3号炉 DB基準適合性 比較表

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：別添資料1 添付資料3.3）

大阪発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p>女川原子力発電所 想定飛来物：N5エリア（1/3）（69個）</p>  <p>N5_バス N5_安材棚D N5_鋼製かごD N5_鋼製かごD N5_鉄パイプ</p> <p>N5_仮設足場板 N5_車管バリケード N5_コンテナボックス N5_自動販売機 N5_コンテナ車D</p> <p>N5_プレハブ物置D N5_仮設トイレD N5_流し台 N5_電気温水器 N5_プレハブ小憩D</p> <p>N5_プレハブ物置D N5_シャッター N5_折板屋根D N5_折板屋根D N5_形鋼D</p> <p>N5_木材 N5_形鋼D N5_敷き鉄板 N5_折板屋根D N5_仮設足場D</p> <p>図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（46/53）</p>		<p>【女川】                  設計方針の相違                  ・発電所敷地内の屋外物品の違いによる想定飛来物の相違</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：別添資料1 添付資料3.3）

大阪発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p style="text-align: center;">女川原子力発電所 想定飛来物：N5エリア（2/3）</p> <p style="text-align: center;">図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（47/53）</p>		<p>【女川】                  設計方針の相違                  ・発電所敷地内の屋外物品の違いによる想定飛来物の相違</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：別添資料1 添付資料3.3）

大阪発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p style="text-align: center;">女川原子力発電所 想定飛来物：N5エリア（3/3）</p>  <p style="text-align: center;">図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（48/53）</p>		<p>【女川】                  設計方針の相違                  ・発電所敷地内の屋外物品の違いによる想定飛来物の相違</p>



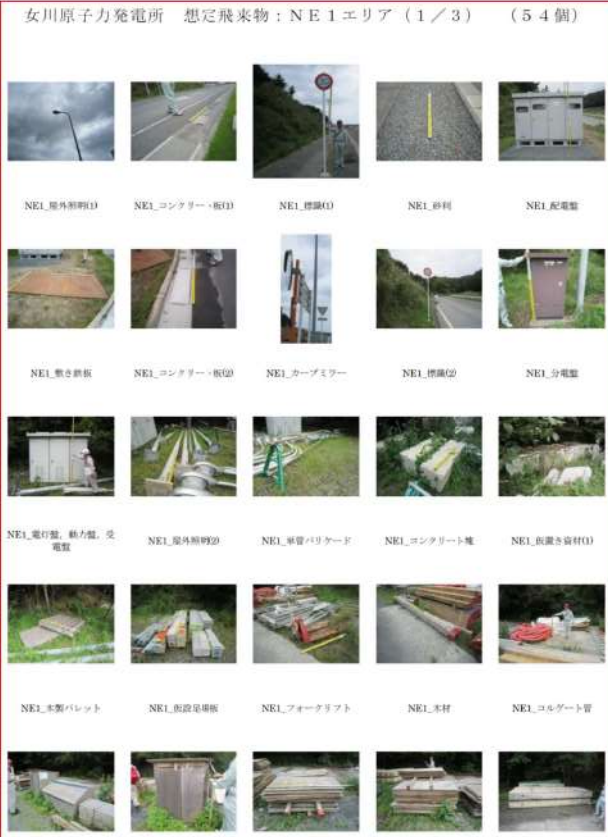
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p style="text-align: center;">女川原子力発電所 想定飛来物：N6エリア （14個）</p>  <p style="text-align: center;">図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（49/53）</p>		<p>【女川】                  設計方針の相違                  ・発電所敷地内の屋外物品の違いによる想定飛来物の相違</p>

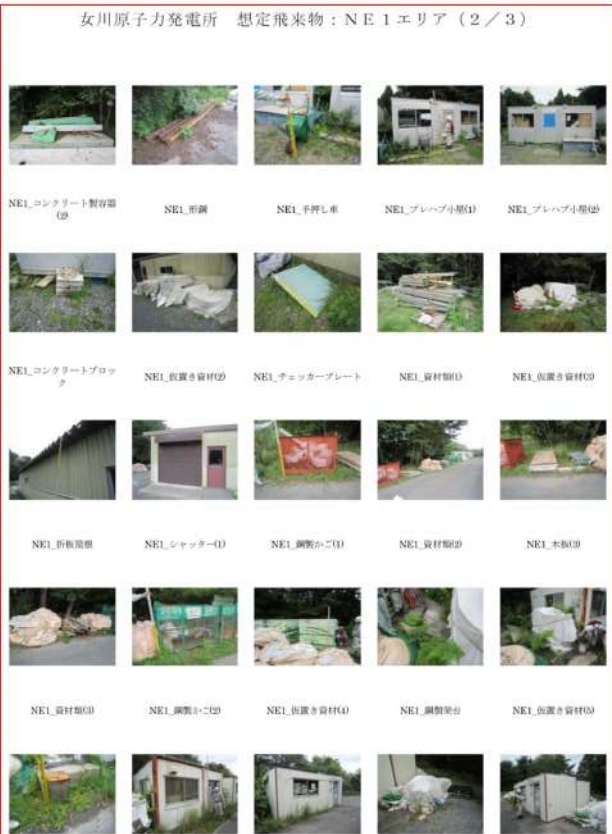
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）

大阪発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p>女川原子力発電所 想定飛来物：NE1エリア（1/3）（54個）</p>  <p>NE1_屋外照明灯 NE1_コンタナー→板① NE1_標識① NE1_砂利 NE1_配電盤              NE1_敷き鉄板 NE1_コンタナー→板② NE1_カープミラー NE1_標識② NE1_分電盤              NE1_電行盤、動力盤、受電盤 NE1_屋外照明灯② NE1_単管パイプ架台 NE1_コンクリート塊 NE1_設置き資材①              NE1_木製パレット NE1_板設置車板 NE1_フォークリフト NE1_木材 NE1_コルゲート管              NE1_木製容器 NE1_木製物置 NE1_木版① NE1_木版② NE1_コンクリート製容器①</p> <p>図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（50/53）</p>		<p>【女川】              設計方針の相違              ・発電所敷地内の屋外物品の違いによる想定飛来物の相違</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：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p style="text-align: center;">女川原子力発電所 想定飛来物：NE1エリア（2/3）</p>  <p style="text-align: center;">NE1_コンクリート製容器①② NE1_形鋼 NE1_手押し車 NE1_プレハブ小屋①② NE1_コンクリートブロック NE1_仮置き資材② NE1_チェッカープレート NE1_資材①② NE1_仮置き資材③ NE1_作機置場 NE1_シッター①② NE1_鋼製かご① NE1_資材③④ NE1_木板③ NE1_資材⑤⑥ NE1_鋼製かご② NE1_仮置き資材④ NE1_鋼製梁台 NE1_仮置き資材⑤ NE1_鋼製容器 NE1_プレハブ小屋③④ NE1_プレハブ小屋④⑤ NE1_仮置き資材⑥⑦ NE1_プレハブ小屋⑥⑦</p> <p style="text-align: center;">図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（51/53）</p>		<p>【女川】                  設計方針の相違                  ・発電所敷地内の屋外物品の違いによる想定飛来物の相違</p>

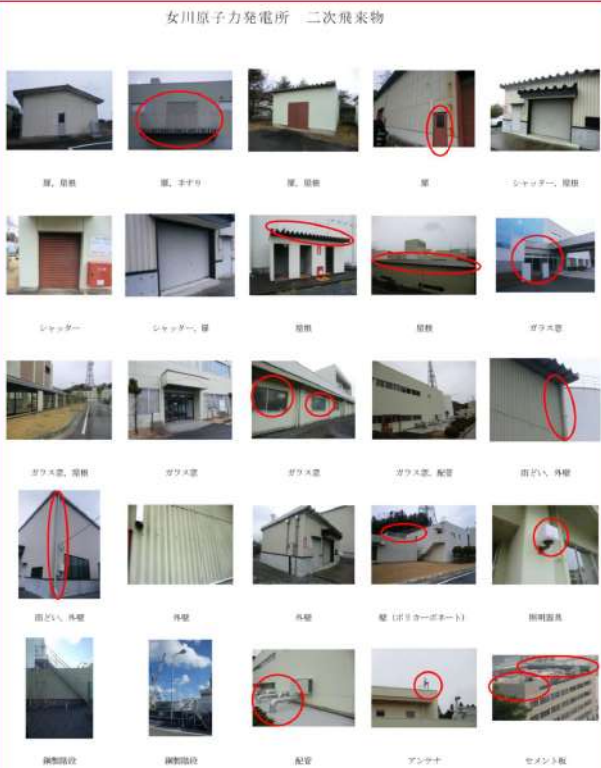



赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p data-bbox="779 178 1240 201">女川原子力発電所 想定飛来物：NE1エリア（3/3）</p> <div data-bbox="712 284 1223 367"> </div> <div data-bbox="712 395 1211 424"> <p>NE1_プラスチック製パレット    NE1_瓦置き屋根00    NE1_シャッター00    NE1_マンホール蓋</p> </div> <p data-bbox="752 1082 1272 1104">図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（52/53）</p>		<p data-bbox="1973 172 2040 194">【女川】</p> <p data-bbox="1973 201 2096 223">設計方針の相違</p> <ul data-bbox="1973 229 2150 309" style="list-style-type: none"> <li>・発電所敷地内の屋外物品の違いによる想定飛来物の相違</li> </ul>

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	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p style="text-align: center;">女川原子力発電所 二次飛来物</p>  <p style="text-align: center;">図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（53/53）</p>	<p style="text-align: center;">泊発電所 二次飛来物</p>  <p style="text-align: center;">図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（36/36）</p>	<p>【大飯】                  記載方針の相違                  ・女川審査実績の反映</p> <p>【女川】                  設計方針の相違                  ・発電所敷地内の建物・構築物の違いによる相違（女川と同様のものを抽出）</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)

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p style="text-align: right;">別添1</p> <p style="text-align: right;">別添1</p>	<p style="text-align: right;">別添1</p> <p style="text-align: right;">別添1</p>	<p>【女川】                  設備の相違                  ・女川では、外部事象防護対象施設等の周りの最も高い建物である事務建屋の高さを基準として調査範囲を定めており、泊も考え方は同じであるが、周りの最も高い構築物である補助ボイラー煙突(約43m)を基準としているため、調査範囲が異なっている。                  ・確認フローは同じであるが、調査範囲内に設置されている常設物の相違により結果が異なっている。                  ・泊では、原子炉補機冷却海水ポンプ等は、メンテナンス用クレーンを含め屋内設置であり、屋外に対象となるクレーンはない。                  ・泊では、地上から高さがある施設として、他号炉の排気筒は原子炉建屋の屋上から外部しゃへい外壁に沿わせて設置されていること、また最も近い送電鉄塔の高さは約29mであり、かつ距離が離れている(約400m)ことから、波及的影響を及ぼし得る可能性はないため記載していない。</p>

図1 固定状況確認フロー及び確認結果



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	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
	<p>表1 固定状況確認による評価対象一覧表(ボルト固定)【82施設】</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>施設名</th> <th>No.</th> <th>施設名</th> <th>No.</th> <th>施設名</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>1号炉再生水タンク</td><td>36</td><td>1号炉主排水器電解鉄イオン注入装置補助機A</td><td>77</td><td>起動変圧器中性点接地装置 2-1</td></tr> <tr><td>3</td><td>1号及び2号炉Bシート前後表筒</td><td>37</td><td>1号炉主排水器電解鉄イオン注入装置補助機B</td><td>78</td><td>起動変圧器中性点接地装置 2-2</td></tr> <tr><td>4</td><td>MH排水ポンプ制御盤</td><td>38</td><td>1号炉主排水器電解鉄イオン供給装置交流電源装置</td><td>79</td><td>廃水脱塩装置薬液貯槽視覚盤</td></tr> <tr><td>5</td><td>窒素ガス供給装置制御盤</td><td>43</td><td>1号炉排気サイレンサ(A)</td><td>80</td><td>周性ソーダ貯槽</td></tr> <tr><td>6</td><td>窒素貯槽</td><td>44</td><td>1号炉排気サイレンサ(B)</td><td>81</td><td>減酸貯槽</td></tr> <tr><td>7</td><td>常時補助用液体窒素蒸発器(送ガス)</td><td>45</td><td>1号炉中央制御室用圧縮機(A)</td><td>82</td><td>減酸貯槽</td></tr> <tr><td>8</td><td>常時補助用液体窒素蒸発器(加圧用)</td><td>46</td><td>1号炉中央制御室用圧縮機(B)</td><td>83</td><td>1号炉排気イオン供給装置用塩酸</td></tr> <tr><td>9</td><td>バージ用液体窒素蒸発器</td><td>47</td><td>1号炉CVC F設置エリア用扇外機(A-1)</td><td>84</td><td>1号炉主排水器連続洗浄装置電気防食装置交流電源</td></tr> <tr><td>10</td><td>計器収納箱(A)</td><td>48</td><td>1号炉CVC F設置エリア用扇外機(A-2)</td><td>85</td><td>1号炉主排水器電解鉄イオン供給装置制御盤</td></tr> <tr><td>11</td><td>計器収納箱(B)</td><td>49</td><td>1号炉CVC F設置エリア用扇外機(B-1)</td><td>86</td><td>1号炉主排水器連続洗浄装置制御盤</td></tr> <tr><td>12</td><td>空冷チラーユニット</td><td>50</td><td>1号炉CVC F設置エリア用扇外機(B-2)</td><td>87</td><td>1号炉№8機水戸制御盤</td></tr> <tr><td>13</td><td>固化系固化系固化剤タンク</td><td>51</td><td>1号炉給湯系統高濃水槽</td><td>88</td><td>3号炉起動変圧器3A冷却制御盤</td></tr> <tr><td>14</td><td>固化系固化系固化剤ポンプ(A)</td><td>52</td><td>1号炉給湯系統高濃水槽</td><td>89</td><td>3号炉起動変圧器3A中性点接地装置(2次側)</td></tr> <tr><td>15</td><td>固化系固化系固化剤ポンプ(B)</td><td>53</td><td>補助ボイラーサイレンサー</td><td>90</td><td>3号炉起動変圧器3A中性点接地装置(3次側)</td></tr> <tr><td>16</td><td>SOL固化剤タンク水位計集合</td><td>56</td><td>原子炉建屋建屋計</td><td>97</td><td>3号炉起動変圧器3B冷却制御盤</td></tr> <tr><td>17</td><td>屋外作業用分電盤</td><td>57</td><td>タービン建屋建屋計</td><td>98</td><td>3号炉起動変圧器3B中性点接地装置(2次側)</td></tr> <tr><td>18</td><td>PLR-VVF入力変圧器</td><td>58</td><td>副建屋建屋計</td><td>99</td><td>3号炉起動変圧器3B中性点接地装置(3次側)</td></tr> <tr><td>19</td><td>3号炉磁粉貯槽</td><td>59</td><td>空冷チラーユニット</td><td>100</td><td>3号炉G1S2号送電機ユニット制御盤</td></tr> <tr><td>20</td><td>3号炉磁性ソーダ貯槽</td><td>60</td><td>主排水器連続洗浄装置制御盤</td><td>101</td><td>3号炉G1S1号主変圧器ユニット制御盤</td></tr> <tr><td>24</td><td>造肉火設備視覚盤</td><td>64</td><td>給排水器変圧器</td><td>102</td><td>3号炉G1S1号起動変圧器3Bユニット制御盤</td></tr> <tr><td>25</td><td>排水ポンプ操作盤(N&amp;E)</td><td>67</td><td>主変圧器制御盤</td><td>103</td><td>3号炉閉鎖所電測盤</td></tr> <tr><td>26</td><td>排水ポンプ操作盤(N&amp;D)</td><td>68</td><td>屋外変圧器消火制御盤</td><td>104</td><td>3号炉C Vケーブル-胴道出入口</td></tr> <tr><td>27</td><td>排水ポンプ操作盤(N&amp;I)</td><td>69</td><td>屋内変圧器2A冷却器制御盤</td><td>105</td><td>3号炉C Vケーブル-胴道消却制御盤</td></tr> <tr><td>28</td><td>排水ポンプ操作盤(N&amp;O)</td><td>70</td><td>屋内変圧器2B冷却器制御盤</td><td>107</td><td>1号炉排気筒</td></tr> <tr><td>29</td><td>屋外作業用電測盤</td><td>71</td><td>屋内変圧器2A中性点接地装置</td><td>108</td><td>福島線No.1送電機母</td></tr> <tr><td>30</td><td>給電所タンク</td><td>72</td><td>屋内変圧器2B中性点接地装置</td><td>109</td><td>札幌線No.1送電機母</td></tr> <tr><td>32</td><td>補助ボイラー変圧器ターナ制御盤(A)</td><td>74</td><td>屋外作業用分電盤</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td>33</td><td>補助ボイラー変圧器ターナ制御盤(B)</td><td>76</td><td>起動変圧器制御盤</td><td>-</td><td>-</td></tr> </tbody> </table> <p>表2 固定状況確認による評価対象一覧表(溶接固定)【11施設】</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>施設名</th> <th>No.</th> <th>施設名</th> <th>No.</th> <th>施設名</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>34</td><td>補助ボイラー用変圧器(A)</td><td>41</td><td>1号炉吸気フィルサイレンサ(C)</td><td>75</td><td>起動変圧器</td></tr> <tr><td>35</td><td>補助ボイラー用変圧器(B)</td><td>42</td><td>1号炉吸気フィルサイレンサ(D)</td><td>92</td><td>3号炉起動変圧器A</td></tr> <tr><td>39</td><td>1号炉吸気フィルサイレンサ(A)</td><td>96</td><td>主変圧器</td><td>96</td><td>3号炉起動変圧器B</td></tr> <tr><td>40</td><td>1号炉吸気フィルサイレンサ(B)</td><td>73</td><td>屋内変圧器</td><td>-</td><td>-</td></tr> </tbody> </table> <p>表3 固定状況確認による評価対象一覧表(コンクリート一体構造)【10施設】</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>施設名</th> <th>No.</th> <th>施設名</th> <th>No.</th> <th>施設名</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>2</td><td>1号炉化学分析専用ポンプ車</td><td>64</td><td>盛り廊下</td><td>90</td><td>スタック放射線モニタ建屋</td></tr> <tr><td>19</td><td>3号炉タービン建屋</td><td>63</td><td>排水ポンプタンク建屋</td><td>91</td><td>3号炉スタック放射線モニタ建屋</td></tr> <tr><td>22</td><td>3号炉ガスポンプ車</td><td>86</td><td>1号炉ガスポンプ車</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td>23</td><td>除塵装置電解室</td><td>89</td><td>事務本館</td><td>-</td><td>-</td></tr> </tbody> </table>	No.	施設名	No.	施設名	No.	施設名	1	1号炉再生水タンク	36	1号炉主排水器電解鉄イオン注入装置補助機A	77	起動変圧器中性点接地装置 2-1	3	1号及び2号炉Bシート前後表筒	37	1号炉主排水器電解鉄イオン注入装置補助機B	78	起動変圧器中性点接地装置 2-2	4	MH排水ポンプ制御盤	38	1号炉主排水器電解鉄イオン供給装置交流電源装置	79	廃水脱塩装置薬液貯槽視覚盤	5	窒素ガス供給装置制御盤	43	1号炉排気サイレンサ(A)	80	周性ソーダ貯槽	6	窒素貯槽	44	1号炉排気サイレンサ(B)	81	減酸貯槽	7	常時補助用液体窒素蒸発器(送ガス)	45	1号炉中央制御室用圧縮機(A)	82	減酸貯槽	8	常時補助用液体窒素蒸発器(加圧用)	46	1号炉中央制御室用圧縮機(B)	83	1号炉排気イオン供給装置用塩酸	9	バージ用液体窒素蒸発器	47	1号炉CVC F設置エリア用扇外機(A-1)	84	1号炉主排水器連続洗浄装置電気防食装置交流電源	10	計器収納箱(A)	48	1号炉CVC F設置エリア用扇外機(A-2)	85	1号炉主排水器電解鉄イオン供給装置制御盤	11	計器収納箱(B)	49	1号炉CVC F設置エリア用扇外機(B-1)	86	1号炉主排水器連続洗浄装置制御盤	12	空冷チラーユニット	50	1号炉CVC F設置エリア用扇外機(B-2)	87	1号炉№8機水戸制御盤	13	固化系固化系固化剤タンク	51	1号炉給湯系統高濃水槽	88	3号炉起動変圧器3A冷却制御盤	14	固化系固化系固化剤ポンプ(A)	52	1号炉給湯系統高濃水槽	89	3号炉起動変圧器3A中性点接地装置(2次側)	15	固化系固化系固化剤ポンプ(B)	53	補助ボイラーサイレンサー	90	3号炉起動変圧器3A中性点接地装置(3次側)	16	SOL固化剤タンク水位計集合	56	原子炉建屋建屋計	97	3号炉起動変圧器3B冷却制御盤	17	屋外作業用分電盤	57	タービン建屋建屋計	98	3号炉起動変圧器3B中性点接地装置(2次側)	18	PLR-VVF入力変圧器	58	副建屋建屋計	99	3号炉起動変圧器3B中性点接地装置(3次側)	19	3号炉磁粉貯槽	59	空冷チラーユニット	100	3号炉G1S2号送電機ユニット制御盤	20	3号炉磁性ソーダ貯槽	60	主排水器連続洗浄装置制御盤	101	3号炉G1S1号主変圧器ユニット制御盤	24	造肉火設備視覚盤	64	給排水器変圧器	102	3号炉G1S1号起動変圧器3Bユニット制御盤	25	排水ポンプ操作盤(N&E)	67	主変圧器制御盤	103	3号炉閉鎖所電測盤	26	排水ポンプ操作盤(N&D)	68	屋外変圧器消火制御盤	104	3号炉C Vケーブル-胴道出入口	27	排水ポンプ操作盤(N&I)	69	屋内変圧器2A冷却器制御盤	105	3号炉C Vケーブル-胴道消却制御盤	28	排水ポンプ操作盤(N&O)	70	屋内変圧器2B冷却器制御盤	107	1号炉排気筒	29	屋外作業用電測盤	71	屋内変圧器2A中性点接地装置	108	福島線No.1送電機母	30	給電所タンク	72	屋内変圧器2B中性点接地装置	109	札幌線No.1送電機母	32	補助ボイラー変圧器ターナ制御盤(A)	74	屋外作業用分電盤	-	-	33	補助ボイラー変圧器ターナ制御盤(B)	76	起動変圧器制御盤	-	-	No.	施設名	No.	施設名	No.	施設名	34	補助ボイラー用変圧器(A)	41	1号炉吸気フィルサイレンサ(C)	75	起動変圧器	35	補助ボイラー用変圧器(B)	42	1号炉吸気フィルサイレンサ(D)	92	3号炉起動変圧器A	39	1号炉吸気フィルサイレンサ(A)	96	主変圧器	96	3号炉起動変圧器B	40	1号炉吸気フィルサイレンサ(B)	73	屋内変圧器	-	-	No.	施設名	No.	施設名	No.	施設名	2	1号炉化学分析専用ポンプ車	64	盛り廊下	90	スタック放射線モニタ建屋	19	3号炉タービン建屋	63	排水ポンプタンク建屋	91	3号炉スタック放射線モニタ建屋	22	3号炉ガスポンプ車	86	1号炉ガスポンプ車	-	-	23	除塵装置電解室	89	事務本館	-	-	<p>表1 固定状況確認による評価対象一覧表(ボルト固定)【26施設】</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>施設名</th> <th>No.</th> <th>施設名</th> <th>No.</th> <th>施設名</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>3</td><td>電気防食装置</td><td>23</td><td>油計量タンク(電算計含む)</td><td>35</td><td>副制御盤(PFA256)</td></tr> <tr><td>10</td><td>給排水処理建屋</td><td>24</td><td>副制御盤(PFA217)</td><td>36</td><td>副制御盤(PFA253)</td></tr> <tr><td>14</td><td>海水洗水設備建屋</td><td>25</td><td>連絡装置収納盤(ST22)</td><td>37</td><td>中継盤(PFJ201)</td></tr> <tr><td>17</td><td>電気防食装置</td><td>26</td><td>小屋</td><td>39</td><td>Hダクト排気塔(タービン建屋南)</td></tr> <tr><td>18</td><td>3号機局電機ガスボンベ貯蔵庫</td><td>30</td><td>3号機クリーン室換気扇</td><td>42</td><td>電気室</td></tr> <tr><td>19</td><td>電気防食装置</td><td>31</td><td>代替給電用接続盤3(1)(2)</td><td>43</td><td>タービン建屋建屋計</td></tr> <tr><td>20</td><td>3号機補助ボイラー燃料タンク</td><td>32</td><td>代替給電用接続盤3(3)(4)</td><td>44</td><td>循環水ポンプ建屋建屋計</td></tr> <tr><td>21</td><td>補助ボイラー煙突</td><td>33</td><td>3号機非常用発電機保守分電盤(1)</td><td>45</td><td>原子炉建屋建屋計</td></tr> <tr><td>22</td><td>補助ボイラー煙突</td><td>34</td><td>3号機移動用発電機車用保守分電盤</td><td>-</td><td>-</td></tr> </tbody> </table> <p>表2 固定状況確認による評価対象一覧表(コンクリート一体構造)【13施設】</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>施設名</th> <th>No.</th> <th>施設名</th> <th>No.</th> <th>施設名</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>Aダクト給気塔</td><td>9</td><td>Fダクト給気塔</td><td>38</td><td>Hダクト給気塔(タービン建屋南)</td></tr> <tr><td>2</td><td>浄化槽ブロア車(東)</td><td>12</td><td>副道冷却ファン建屋</td><td>40</td><td>Fダクト排気塔(出入管理建屋南)</td></tr> <tr><td>5</td><td>Bダクト排気塔</td><td>13</td><td>Eダクト給気塔</td><td>41</td><td>Hダクト給気塔</td></tr> <tr><td>6</td><td>Aダクト排気塔</td><td>15</td><td>Gダクト排気塔</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td>7</td><td>Eケーブルダクト排気塔</td><td>16</td><td>Gダクト給気塔</td><td>-</td><td>-</td></tr> </tbody> </table> <p>【女川】      設備の相違      ・確認フローは同じであるが、調査範囲内に設置されている常設物の相違により結果が異なっている。</p> <p>【女川】      設備の相違      ・固定状況の確認において、溶接固定の評価対象はなかった。</p> <p>【女川】      設備の相違      ・確認フローは同じであるが、調査範囲内に設置されている常設物の相違により結果が異なっている。</p>	No.	施設名	No.	施設名	No.	施設名	3	電気防食装置	23	油計量タンク(電算計含む)	35	副制御盤(PFA256)	10	給排水処理建屋	24	副制御盤(PFA217)	36	副制御盤(PFA253)	14	海水洗水設備建屋	25	連絡装置収納盤(ST22)	37	中継盤(PFJ201)	17	電気防食装置	26	小屋	39	Hダクト排気塔(タービン建屋南)	18	3号機局電機ガスボンベ貯蔵庫	30	3号機クリーン室換気扇	42	電気室	19	電気防食装置	31	代替給電用接続盤3(1)(2)	43	タービン建屋建屋計	20	3号機補助ボイラー燃料タンク	32	代替給電用接続盤3(3)(4)	44	循環水ポンプ建屋建屋計	21	補助ボイラー煙突	33	3号機非常用発電機保守分電盤(1)	45	原子炉建屋建屋計	22	補助ボイラー煙突	34	3号機移動用発電機車用保守分電盤	-	-	No.	施設名	No.	施設名	No.	施設名	1	Aダクト給気塔	9	Fダクト給気塔	38	Hダクト給気塔(タービン建屋南)	2	浄化槽ブロア車(東)	12	副道冷却ファン建屋	40	Fダクト排気塔(出入管理建屋南)	5	Bダクト排気塔	13	Eダクト給気塔	41	Hダクト給気塔	6	Aダクト排気塔	15	Gダクト排気塔	-	-	7	Eケーブルダクト排気塔	16	Gダクト給気塔	-	-
No.	施設名	No.	施設名	No.	施設名																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
1	1号炉再生水タンク	36	1号炉主排水器電解鉄イオン注入装置補助機A	77	起動変圧器中性点接地装置 2-1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
3	1号及び2号炉Bシート前後表筒	37	1号炉主排水器電解鉄イオン注入装置補助機B	78	起動変圧器中性点接地装置 2-2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
4	MH排水ポンプ制御盤	38	1号炉主排水器電解鉄イオン供給装置交流電源装置	79	廃水脱塩装置薬液貯槽視覚盤																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
5	窒素ガス供給装置制御盤	43	1号炉排気サイレンサ(A)	80	周性ソーダ貯槽																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
6	窒素貯槽	44	1号炉排気サイレンサ(B)	81	減酸貯槽																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
7	常時補助用液体窒素蒸発器(送ガス)	45	1号炉中央制御室用圧縮機(A)	82	減酸貯槽																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
8	常時補助用液体窒素蒸発器(加圧用)	46	1号炉中央制御室用圧縮機(B)	83	1号炉排気イオン供給装置用塩酸																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
9	バージ用液体窒素蒸発器	47	1号炉CVC F設置エリア用扇外機(A-1)	84	1号炉主排水器連続洗浄装置電気防食装置交流電源																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
10	計器収納箱(A)	48	1号炉CVC F設置エリア用扇外機(A-2)	85	1号炉主排水器電解鉄イオン供給装置制御盤																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
11	計器収納箱(B)	49	1号炉CVC F設置エリア用扇外機(B-1)	86	1号炉主排水器連続洗浄装置制御盤																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
12	空冷チラーユニット	50	1号炉CVC F設置エリア用扇外機(B-2)	87	1号炉№8機水戸制御盤																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
13	固化系固化系固化剤タンク	51	1号炉給湯系統高濃水槽	88	3号炉起動変圧器3A冷却制御盤																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
14	固化系固化系固化剤ポンプ(A)	52	1号炉給湯系統高濃水槽	89	3号炉起動変圧器3A中性点接地装置(2次側)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
15	固化系固化系固化剤ポンプ(B)	53	補助ボイラーサイレンサー	90	3号炉起動変圧器3A中性点接地装置(3次側)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
16	SOL固化剤タンク水位計集合	56	原子炉建屋建屋計	97	3号炉起動変圧器3B冷却制御盤																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
17	屋外作業用分電盤	57	タービン建屋建屋計	98	3号炉起動変圧器3B中性点接地装置(2次側)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
18	PLR-VVF入力変圧器	58	副建屋建屋計	99	3号炉起動変圧器3B中性点接地装置(3次側)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
19	3号炉磁粉貯槽	59	空冷チラーユニット	100	3号炉G1S2号送電機ユニット制御盤																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
20	3号炉磁性ソーダ貯槽	60	主排水器連続洗浄装置制御盤	101	3号炉G1S1号主変圧器ユニット制御盤																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
24	造肉火設備視覚盤	64	給排水器変圧器	102	3号炉G1S1号起動変圧器3Bユニット制御盤																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
25	排水ポンプ操作盤(N&E)	67	主変圧器制御盤	103	3号炉閉鎖所電測盤																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
26	排水ポンプ操作盤(N&D)	68	屋外変圧器消火制御盤	104	3号炉C Vケーブル-胴道出入口																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
27	排水ポンプ操作盤(N&I)	69	屋内変圧器2A冷却器制御盤	105	3号炉C Vケーブル-胴道消却制御盤																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
28	排水ポンプ操作盤(N&O)	70	屋内変圧器2B冷却器制御盤	107	1号炉排気筒																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
29	屋外作業用電測盤	71	屋内変圧器2A中性点接地装置	108	福島線No.1送電機母																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
30	給電所タンク	72	屋内変圧器2B中性点接地装置	109	札幌線No.1送電機母																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
32	補助ボイラー変圧器ターナ制御盤(A)	74	屋外作業用分電盤	-	-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
33	補助ボイラー変圧器ターナ制御盤(B)	76	起動変圧器制御盤	-	-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
No.	施設名	No.	施設名	No.	施設名																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
34	補助ボイラー用変圧器(A)	41	1号炉吸気フィルサイレンサ(C)	75	起動変圧器																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
35	補助ボイラー用変圧器(B)	42	1号炉吸気フィルサイレンサ(D)	92	3号炉起動変圧器A																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
39	1号炉吸気フィルサイレンサ(A)	96	主変圧器	96	3号炉起動変圧器B																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
40	1号炉吸気フィルサイレンサ(B)	73	屋内変圧器	-	-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
No.	施設名	No.	施設名	No.	施設名																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
2	1号炉化学分析専用ポンプ車	64	盛り廊下	90	スタック放射線モニタ建屋																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
19	3号炉タービン建屋	63	排水ポンプタンク建屋	91	3号炉スタック放射線モニタ建屋																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
22	3号炉ガスポンプ車	86	1号炉ガスポンプ車	-	-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
23	除塵装置電解室	89	事務本館	-	-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
No.	施設名	No.	施設名	No.	施設名																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
3	電気防食装置	23	油計量タンク(電算計含む)	35	副制御盤(PFA256)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
10	給排水処理建屋	24	副制御盤(PFA217)	36	副制御盤(PFA253)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
14	海水洗水設備建屋	25	連絡装置収納盤(ST22)	37	中継盤(PFJ201)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
17	電気防食装置	26	小屋	39	Hダクト排気塔(タービン建屋南)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
18	3号機局電機ガスボンベ貯蔵庫	30	3号機クリーン室換気扇	42	電気室																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
19	電気防食装置	31	代替給電用接続盤3(1)(2)	43	タービン建屋建屋計																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
20	3号機補助ボイラー燃料タンク	32	代替給電用接続盤3(3)(4)	44	循環水ポンプ建屋建屋計																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
21	補助ボイラー煙突	33	3号機非常用発電機保守分電盤(1)	45	原子炉建屋建屋計																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
22	補助ボイラー煙突	34	3号機移動用発電機車用保守分電盤	-	-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
No.	施設名	No.	施設名	No.	施設名																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
1	Aダクト給気塔	9	Fダクト給気塔	38	Hダクト給気塔(タービン建屋南)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
2	浄化槽ブロア車(東)	12	副道冷却ファン建屋	40	Fダクト排気塔(出入管理建屋南)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
5	Bダクト排気塔	13	Eダクト給気塔	41	Hダクト給気塔																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
6	Aダクト排気塔	15	Gダクト排気塔	-	-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
7	Eケーブルダクト排気塔	16	Gダクト給気塔	-	-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							

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	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p>クレーン高さ 約27.2m</p> <p>海水ポンプ室門型クレーン全景</p> <p>トロリーストッパー</p> <p>ストップピン</p> <p>トロリーストッパー写真</p> <p>ストップピン</p> <p>クレーンストッパー</p> <p>クレーンストッパー写真</p> <p>レールクランプ詳細図</p> <p>タービン建屋</p> <p>原子炉建屋</p> <p>トロリー軌道</p> <p>トロリー脱線落下防止ラダ 詳細図</p> <p>クレーンストッパー詳細図</p> <p>※：上記配置は海水ポンプ室門型クレーンの適宜仕様位置を示す</p> <p>※：作図みの内容は防護上の観点から公開できません</p> <p>図2 海水ポンプ室門型クレーンの脱線防止対策</p>		<p>【女川】          設備の相違          ・泊では、原子炉補機冷却海水ポンプ等は、メンテナンス用クレーンを含め屋内設置であり、屋外に対象となるクレーンはない。</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：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p style="text-align: right;">別紙1</p> <p>分解され小型軽量となる物品及び倒壊するが飛来物とならない物品について</p> <p>設計飛来物の抽出フローにおいて、「分解し小型軽量となる物品」は設計飛来物に包含されるため、「倒壊するが、飛来物とならない物品」は飛来無しのため設計飛来物として選定しないとしている。</p> <p>これは、過去の主な竜巻の被害概要を調査結果から、分解され小型軽量となる物品及び倒壊するが飛来物とならない物品について検討を行った結果より判断した。</p> <p>以下に平成2年以降の主な竜巻による被害概要を調査した文献から検討を行った結果を示す。「分解され小型軽量となる物品」、「倒壊するが飛来物とならない物品」は大飯発電所における調査結果を念頭に被害状況を示す。</p> <p>(1) 分解され小型軽量となる物品（屋外屋根、シャッター、ガラス窓）</p> <p>竜巻の被害概要調査結果において分解され小型軽量となる物品で、大飯発電所に設置の類似品として屋外屋根、シャッター、ガラス窓が確認できた。屋外屋根、シャッター、ガラス窓の被害状況は以下のとおり。</p> <p>a. 屋外屋根の被害状況</p> <p>別図1～5に屋外屋根の被害状況を示す。これらより、屋外屋根については、F0～F3の被害状況において形を保ったままではなく、分解された状態で飛来していることが分かる。また、厚みが薄く、受風面積が大きいため風の影響を受けやすいことから形状が変形しており（柔飛来物）、衝突の際に与える衝撃荷重については、設計飛来物である鋼製材（剛飛来物）の評価で包含できると考える。</p>	<p style="text-align: right;">別紙2</p> <p>分解し小型軽量となる物品及び倒壊するが飛来物とはならない物品等について</p> <p>設計飛来物の抽出において、「分解し小型軽量となる物品」は設計飛来物のうち鋼製材に包絡されること、また「倒壊するが飛来物とはならない物品」は飛散しないことから、設計飛来物として選定しないこととしている。</p> <p>これは、過去の主な竜巻の被害概要の調査結果等から、このような物品の状況について検討を行った結果より判断している。</p> <p>以下に平成2年以降の主な竜巻による被害概要を調査した文献から検討を行った結果を示す。「分解し小型軽量となる物品」、「倒壊するが飛来物とはならない物品」は女川原子力発電所におけるウォークダウン結果を念頭に状況を示す。</p> <p>1. 分解し小型軽量となる物品（確認対象：屋外屋根、シャッター、ガラス窓、仮設足場）</p> <p>女川原子力発電所におけるウォークダウンの結果、過去の竜巻の被害概要調査結果において、分解し小型軽量となり得た物品に類似するものとして、屋外屋根、シャッター、ガラス窓、仮設足場を確認した。過去の実績における屋外屋根、シャッター、ガラス窓、仮設足場の被害状況は以下のとおり。</p> <p>(1)屋外屋根の被害状況</p> <p>図1～5に屋外屋根の被害状況を示す。これらより、屋外屋根については、F0～F3の被害状況において形を保ったままではなく、分解された状態で飛来していることが分かる。また、厚みが薄く、受風面積が大きいため風の影響を受けやすいことから形状が変形（柔飛来物）しており、剛飛来物に比べ、貫通等の影響が小さくなると考えられる。</p>	<p style="text-align: right;">別紙2</p> <p>分解し小型軽量となる物品及び倒壊するが飛来物とはならない物品等について</p> <p>設計飛来物の抽出において、「分解し小型軽量となる物品」は設計飛来物のうち鋼製材に包絡されること、また「倒壊するが飛来物とはならない物品」は飛散しないことから、設計飛来物として選定しないこととしている。</p> <p>これは、過去の主な竜巻の被害概要の調査結果等から、このような物品の状況について検討を行った結果より判断している。</p> <p>以下に平成2年以降の主な竜巻による被害概要を調査した文献から検討を行った結果を示す。「分解し小型軽量となる物品」、「倒壊するが飛来物とはならない物品」は泊発電所におけるウォークダウン結果を念頭に状況を示す。</p> <p>1. 分解し小型軽量となる物品（確認対象：屋外屋根、シャッター、ガラス窓、仮設足場）</p> <p>泊発電所におけるウォークダウンの結果、過去の竜巻の被害概要調査結果において、分解し小型軽量となり得た物品に類似するものとして、屋外屋根、シャッター、ガラス窓、仮設足場を確認した。過去の実績における屋外屋根、シャッター、ガラス窓、仮設足場の被害状況は以下のとおり。</p> <p>(1)屋外屋根の被害状況</p> <p>図1～5に屋外屋根の被害状況を示す。これらより、屋外屋根については、F0～F3の被害状況において形を保ったままではなく、分解された状態で飛来していることが分かる。また、厚みが薄く、受風面積が大きいため風の影響を受けやすいことから形状が変形（柔飛来物）しており、剛飛来物に比べ、貫通等の影響が小さくなると考えられる。</p>	<p>【大飯、女川】 記載表現の相違</p> <p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映</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：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
  <p>別図1 平成16年6月27日佐賀県にて発生したF2竜巻による屋外屋根の被害状況<sup>①</sup></p>	  <p>牛舎の屋根北方向、柱・トタン板は西方向に飛散している</p> <p>図1 平成16年6月27日 佐賀県で発生したF2竜巻による屋外屋根の被害状況<sup>①</sup></p>	  <p>牛舎の屋根北方向、柱・トタン板は西方向に飛散している</p> <p>図1 平成16年6月27日 佐賀県で発生したF2竜巻による屋外屋根の被害状況<sup>①</sup></p>	<p>【大飯】 記載表現の相違</p>
 <p>写真13 屋外トイレ屋根の損傷</p>  <p>写真14 カーポート屋根の損傷及び骨組の損傷</p> <p>写真15 カーポート屋根の損傷</p> <p>別図2 平成18年9月17日宮崎県延岡市で発生したF2竜巻による屋外屋根の被害状況<sup>②</sup></p>	 <p>カーポート屋根の飛散及び骨組の損傷</p>  <p>カーポート屋根の破損</p>  <p>屋外トイレ屋根の損傷</p> <p>図2 平成18年9月17日 宮崎県延岡市で発生したF2竜巻による屋外屋根の被害状況<sup>②</sup></p>	 <p>カーポート屋根の飛散及び骨組の損傷</p>  <p>カーポート屋根の破損</p>  <p>屋外トイレ屋根の損傷</p> <p>図2 平成18年9月17日 宮崎県延岡市で発生したF2竜巻による屋外屋根の被害状況<sup>②</sup></p>	
 <p>写真22 折板の損傷</p>  <p>写真36 カーポートの被害</p> <p>別図3 平成21年10月8日茨城県土浦市で発生したF1竜巻による屋外屋根の被害状況<sup>③</sup></p>	 <p>折板の損傷</p>  <p>カーポートの被害</p> <p>図3 平成21年10月8日 茨城県土浦市で発生したF1竜巻による屋外屋根の被害状況<sup>③</sup></p>	 <p>折板の損傷</p>  <p>カーポートの被害</p> <p>図3 平成21年10月8日 茨城県土浦市で発生したF1竜巻による屋外屋根の被害状況<sup>③</sup></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：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<div data-bbox="107 220 685 450" style="border: 1px solid black; padding: 5px;">  <p>写真17 周囲の田に散乱した屋根ふき材                      別図4 平成24年2月1日島根県出雲市にて発生したF0竜巻による屋外屋根の被害状況<sup>40</sup></p> </div>	<div data-bbox="913 185 1160 392" style="text-align: center;">  <p>周囲の田に散乱した屋根ふき材</p> </div> <p>図4 平成24年2月1日 島根県出雲市で発生したF0竜巻による屋外屋根の被害状況<sup>40</sup></p>	<div data-bbox="1541 188 1787 395" style="text-align: center;">  <p>周囲の田に散乱した屋根ふき材</p> </div> <p>図4 平成24年2月1日 島根県出雲市で発生したF0竜巻による屋外屋根の被害状況<sup>40</sup></p>	<p>【大飯】 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：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
 <p>写真3.4-5 電線等に引っ掛かった飛来物（鋼板製屋根材）</p>  <p>写真3.4-6 飛来物（鋼板製屋根材）の衝突</p>  <p>写真3.4-8 飛散した折板屋根材の状況</p>  <p>写真3.5-1 ガラススタンドの折板屋根材の脱落 写真3.5-2 駐輪場の折板屋根材の若い変形</p> <p>別図5 平成24年5月6日茨城県つくば市で発生したF3竜巻による屋外屋根の被害状況<sup>97)</sup></p>	 <p>飛散した鋼板製屋根材 飛散した折板屋根材の状況</p>  <p>電線等に引っ掛かった飛来物（鋼板製屋根材）</p> <p>図5 平成24年5月6日 茨城県つくば市で発生したF3竜巻による屋外屋根の被害状況<sup>97)</sup></p>	 <p>飛散した鋼板製屋根材 飛散した折板屋根材の状況</p>  <p>電線等に引っ掛かった飛来物（鋼板製屋根材）</p> <p>図5 平成24年5月6日 茨城県つくば市で発生したF3竜巻による屋外屋根の被害状況<sup>97)</sup></p>	<p>【大飯】 記載表現の相違</p>
<p>b. シャッター</p> <p>別図6～10にはシャッターの被害状況を示す。これらよりシャッターについては、F1(F2)、F3、EF5の竜巻において形状は変形しているが、固定部が外れていないことが確認できる。</p> <p>なお、外れて飛来物となったとしても衝突の際に与える衝撃荷重については、上記の屋外屋根と同様に設計飛来物である鋼製材の評価で包含できると考える。</p>	<p>(2) シャッターの被害状況</p> <p>図6～10にシャッターの被害状況を示す。これらより、シャッターについては、F1～F3、EF5※1の竜巻において形状は変形しているが、固定部が外れていないことが確認できる。</p> <p>※1改良藤田スケール（Enhanced Fujita scale）。EF5は風速90m/s以上。</p>	<p>(2) シャッターの被害状況</p> <p>図6～10にシャッターの被害状況を示す。これらより、シャッターについては、F1～F3、EF5※1の竜巻において形状は変形しているが、固定部が外れていないことが確認できる。</p> <p>※1改良藤田スケール（Enhanced Fujita scale）。EF5は風速90m/s以上。</p>	<p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映</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：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
 <p>写真33</p> <p>別図6 平成20年5月25日米国アイオワ州にて発生したEF5竜巻によるシャッター被害状況<sup>②⑧</sup></p>	 <p>シャッターの被害</p> <p>図6 平成20年5月25日 米国アイオワ州で発生したEF5竜巻によるシャッター被害状況<sup>⑧</sup></p>	 <p>シャッターの被害</p> <p>図6 平成20年5月25日 米国アイオワ州で発生したEF5竜巻によるシャッター被害状況<sup>⑧</sup></p>	<p>【大飯】 記載表現の相違</p>
 <p>写真10 シャッターの破損</p> <p>別図7 平成21年10月8日茨城県土浦市にて発生したF1竜巻によるシャッターの被害状況<sup>⑧⑨</sup></p>	 <p>シャッターの破損</p> <p>図7 平成21年10月8日 茨城県土浦市で発生したF1竜巻によるシャッターの被害状況<sup>⑧</sup></p>	 <p>シャッターの破損</p> <p>図7 平成21年10月8日 茨城県土浦市で発生したF1竜巻によるシャッターの被害状況<sup>⑧</sup></p>	
 <p>写真22 シャッターの外れ</p> <p>別図8 平成21年7月27日群馬県館林市で発生したF1(F2)竜巻によるシャッターの被害状況<sup>⑧⑨</sup></p>	 <p>シャッターの外れ</p> <p>図8 平成21年7月27日 群馬県館林市で発生したF1(F2)竜巻によるシャッターの被害状況<sup>⑧</sup></p>	 <p>シャッターの外れ</p> <p>図8 平成21年7月27日 群馬県館林市で発生したF1(F2)竜巻によるシャッターの被害状況<sup>⑧</sup></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：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
 <p>写真3.4-37 消防団施設のシャッターの被害状況</p> <p>別図9 平成24年5月6日茨城県つくば市にて発生したF3竜巻によるシャッターの被害状況<sup>27</sup></p>  <p>写真5.1.7 シャッターの被害</p> <p>別図10 平成25年9月2日埼玉県発生したF2竜巻によるシャッターの被害状況<sup>28</sup></p>	 <p>消防団施設のシャッターの被害状況</p> <p>図9 平成24年5月6日 茨城県つくば市で発生したF3竜巻によるシャッターの被害状況<sup>27</sup></p>  <p>シャッターの被害</p> <p>図10 平成25年9月2日 埼玉県で発生したF2竜巻によるシャッターの被害状況<sup>28</sup></p>	 <p>消防団施設のシャッターの被害状況</p> <p>図9 平成24年5月6日 茨城県つくば市で発生したF3竜巻によるシャッターの被害状況<sup>27</sup></p>  <p>シャッターの被害</p> <p>図10 平成25年9月2日 埼玉県で発生したF2竜巻によるシャッターの被害状況<sup>28</sup></p>	<p>【大飯、女川】 記載表現の相違</p>
<p>c. ガラス窓</p> <p>別図11～16にはガラス窓の被害状況を示す。これらよりガラス窓については、F0～F3、EF5の竜巻において損壊し、分解されていることが確認できる。分解された状態では、小型軽量となっており、設計飛来物である鋼製材もしくは砂利包含されると考えられる。</p>	<p>(3) ガラス窓の被害状況</p> <p>図11～16にガラス窓の被害状況を示す。これらより、ガラス窓については、F0～F3、EF5の竜巻において損壊し、分解されていることが確認できる。分解された状態では、小型軽量となっており、設計飛来物である鋼製材もしくは砂利に包含されると考えられる。</p>	<p>(3) ガラス窓の被害状況</p> <p>図11～16にガラス窓の被害状況を示す。これらより、ガラス窓については、F0～F3、EF5の竜巻において損壊し、分解されていることが確認できる。分解された状態では、小型軽量となっており、設計飛来物である鋼製材、鋼製パイプ又は砂利に包含されると考えられる。</p>	<p>【女川】 設計方針の相違 ・設計飛来物の相違 ・泊では、使用済燃料ピット等に侵入した場合に燃料集合体に直接落下する可能性がある鋼製パイプを設計飛来物としている。</p>
 <p>写真8 エントランスの窓ガラスの破損</p>  <p>写真25 破損した窓ガラスの室内壁面への突き刺さり(山下町)</p> <p>別図11 平成18年9月17日宮崎県延岡市で発生したF2竜巻によるガラス窓の被害状況<sup>24</sup></p>	 <p>エントランスの窓ガラスの破損</p>  <p>破損した窓ガラスの室内(壁面への突き刺さり)</p> <p>図11 平成18年9月17日 宮崎県延岡市で発生したF2竜巻によるガラス窓の被害状況<sup>24</sup></p>	 <p>エントランスの窓ガラスの破損</p>  <p>破損した窓ガラスの室内(壁面への突き刺さり)</p> <p>図11 平成18年9月17日 宮崎県延岡市で発生したF2竜巻によるガラス窓の被害状況<sup>24</sup></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：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
 <p>写真44 バスの窓ガラス破損</p> <p>別図12 平成20年5月25日米国アイオワ州で発生したEF5竜巻によるガラス窓の被害状況<sup>⑧</sup></p>	 <p>バスの窓ガラス破損</p> <p>図12 平成20年5月25日 米国アイオワ州で発生したEF5竜巻によるガラス窓の被害状況<sup>⑧</sup></p>	 <p>バスの窓ガラス破損</p> <p>図12 平成20年5月25日 米国アイオワ州で発生したEF5竜巻によるガラス窓の被害状況<sup>⑧</sup></p>	<p>【大飯】 記載表現の相違</p>
  <p>写真19 窓ガラスの損傷</p> <p>写真27 窓ガラスの飛来物衝突痕</p> <p>別図13 平成21年7月27日群馬県館林市で発生したF1(F2)竜巻でのガラス窓の被害状況<sup>⑦</sup></p>	  <p>窓ガラスの損傷</p> <p>窓ガラスの飛来物衝突痕</p> <p>図13 平成21年7月27日 群馬県館林市で発生したF1(F2)竜巻によるガラス窓の被害状況<sup>⑦</sup></p>	  <p>窓ガラスの損傷</p> <p>窓ガラスの飛来物衝突痕</p> <p>図13 平成21年7月27日 群馬県館林市で発生したF1(F2)竜巻によるガラス窓の被害状況<sup>⑦</sup></p>	
  <p>写真8 倉庫の窓ガラスと屋根の被害状況</p> <p>写真16 窓ガラスの破損</p>	  <p>エントランスのガラス破損</p> <p>倉庫の窓ガラスと屋根の被害状況</p>	  <p>エントランスのガラス破損</p> <p>倉庫の窓ガラスと屋根の被害状況</p>	
 <p>写真30 出扉部の窓ガラスの被害</p> <p>別図14 平成21年10月8日茨城県土浦市にて発生したF1竜巻によるガラス窓の被害状況<sup>⑧</sup></p>	 <p>窓ガラスの破損</p> <p>図14 平成21年10月8日 茨城県土浦市で発生したF1竜巻によるガラス窓の被害状況<sup>⑧</sup></p>	 <p>窓ガラスの破損</p> <p>図14 平成21年10月8日 茨城県土浦市で発生したF1竜巻によるガラス窓の被害状況<sup>⑧</sup></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）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>大飯発電所3/4号炉</p>  <p>出雲市立第二中学校 提供</p> <p>写真3 体育館窓ガラスの破損</p>  <p>(a) 教室 (b) 廊下 (c) 屋外に面した窓ガラス</p> <p>写真4 本館4階の廊下と教室内のガラス破片が散乱状況</p> <p>別図15 平成24年2月1日島根県出雲市で発生したF0竜巻による窓の被害状況<sup>94</sup></p>  <p>写真3.4-21 店舗の窓ガラスの被害状況</p>  <p>写真3.4-22 店舗の窓ガラスの被害状況</p>  <p>写真3.4-35 ガラスへの飛来物の衝突痕</p>  <p>写真3.4-36 ガラスへの飛来物の衝突痕</p> <p>別図16 平成24年5月6日茨城県つくば市で発生したF3竜巻による窓の被害状況<sup>97</sup></p>	<p>女川原子力発電所2号炉</p>  <p>出雲市立第二中学校 提供</p> <p>体育館窓ガラスの破損</p>  <p>(1) 教室 (2) 廊下 (3) 屋外に面した窓ガラス</p> <p>本館4階の廊下と教室内のガラス破片の散乱状況</p> <p>図15 平成24年2月1日 島根県出雲市で発生したF0竜巻によるガラス窓の被害状況<sup>10</sup></p>  <p>店舗の窓ガラスの被害状況</p>  <p>ガラスへの飛来物の衝突痕</p> <p>図16 平成24年5月6日 茨城県つくば市で発生したF3竜巻によるガラス窓の被害状況<sup>97</sup></p>	<p>泊発電所3号炉</p>  <p>出雲市立第二中学校 提供</p> <p>体育館窓ガラスの破損</p>  <p>(1) 教室 (2) 廊下 (3) 屋外に面した窓ガラス</p> <p>本館4階の廊下と教室内のガラス破片の散乱状況</p> <p>図15 平成24年2月1日 島根県出雲市で発生したF0竜巻によるガラス窓の被害状況<sup>10</sup></p>  <p>店舗の窓ガラスの被害状況</p>  <p>ガラスへの飛来物の衝突痕</p> <p>図16 平成24年5月6日 茨城県つくば市で発生したF3竜巻によるガラス窓の被害状況<sup>97</sup></p>	<p>相違理由</p> <p>【大飯】 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：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																											
<p>(2) 大飯発電所の屋外屋根、シャッター、ガラス窓の状況</p> <p>大飯発電所における屋外屋根の状況を別図17、シャッターの状況を別図18、ガラス窓の状況を別図19に示す。大飯発電所におけるこれらの物品の構造については、上記の被害にあった物品の構造と大きく変わらないことから、竜巻通過時には、同様の被害状況になると考えられる。</p> <p>【比較のため6竜巻-別添1-添付3.3-94,95の一部記載を再掲】          なお、これらの物品が仮に分解し、飛来物となったとしても別表1のとおり、設計飛来物である鋼製材の運動エネルギー、貫通し易さに包含される。</p> <p>以上より、大飯発電所における屋外屋根やシャッター、ガラス窓は、竜巻により分解し、小型軽量となることから、設計飛来物（鋼製材）に包含できると判断した。また、上記の被害状況からこれらの物品については、飛来物により損壊し、2次飛来物となる可能性があるが、分解状況から設計飛来物に包含されると考えられる。更に、屋外屋根を支持する柱、梁が損壊して2次飛来物となった場合においてもこれらの柱、梁についても設計飛来物である鋼製材に包含される。</p> <table border="1" data-bbox="112 1157 683 1364"> <caption>別表1 設計飛来物と屋外屋根、シャッター、ガラス窓の比較</caption> <thead> <tr> <th rowspan="2">対象物名</th> <th colspan="3">仕様</th> <th rowspan="2">密度<math>\rho</math> [kg/m<sup>3</sup>]</th> <th rowspan="2">速度<math>v</math> [m/s]</th> <th rowspan="2">運動エネルギー<math>E_k</math> [kJ]</th> <th rowspan="2">Fc30に保る必要壁厚<math>t_w</math> [cm]</th> </tr> <tr> <th>長さ[m]</th> <th>幅[m]</th> <th>高さ[m]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>鋼製材</td> <td>4.2</td> <td>0.3</td> <td>0.2</td> <td>135</td> <td>0.0089</td> <td>57</td> <td>27.2</td> </tr> <tr> <td>屋外屋根、シャッター<sup>中1)</sup></td> <td>3</td> <td>1.5</td> <td>0.01</td> <td>35</td> <td>0.0849</td> <td>82</td> <td>23.8</td> </tr> <tr> <td>ガラス窓</td> <td>0.914</td> <td>0.813</td> <td>0.002</td> <td>4</td> <td>0.1229</td> <td>86</td> <td>11.9</td> </tr> <tr> <td>屋外屋根の柱、梁</td> <td>2</td> <td>0.1</td> <td>0.1</td> <td>63</td> <td>0.0043</td> <td>45</td> <td>20.1</td> </tr> </tbody> </table> <p>中1)：1スパンで分解したと仮定。          中2)：飛来物であるため、衝突した際に伝わる運動エネルギーはさらに低いと考えられる。</p>	対象物名	仕様			密度 $\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	速度 $v$ [m/s]	運動エネルギー $E_k$ [kJ]	Fc30に保る必要壁厚 $t_w$ [cm]	長さ[m]	幅[m]	高さ[m]	鋼製材	4.2	0.3	0.2	135	0.0089	57	27.2	屋外屋根、シャッター <sup>中1)</sup>	3	1.5	0.01	35	0.0849	82	23.8	ガラス窓	0.914	0.813	0.002	4	0.1229	86	11.9	屋外屋根の柱、梁	2	0.1	0.1	63	0.0043	45	20.1	<p>(4) 仮設足場の被害状況</p> <p>図17に仮設足場の被害状況を示す。これらより、仮設足場については、F2の竜巻において倒壊していることが確認できる。各足場パイプはクランプで固定されているため、足場パイプは容易に分解せず、仮設足場はほぼ組まれた状態で倒壊している。</p>  <p>図17 平成18年9月17日 宮崎県延岡市で発生したF2竜巻による仮設足場の被害状況<sup>中1)</sup></p> <p>2. 女川原子力発電所の屋外屋根、シャッター、ガラス窓、仮設足場の状況</p> <p>女川原子力発電所における屋外屋根の状況を図18、シャッターの状況を図19、ガラス窓の状況を図20、仮設足場の状況を図21に示す。女川原子力発電所におけるこれらの物品の構造については、上記1.の被害にあった物品の構造と大きく変わらないことから、竜巻通過時には、同様の被害状況になると考えられる。</p> <p>そのため、上記1.の被害状況からこれらの物品については、飛散をしていないシャッターを除き、二次飛来物となる可能性があるが、ガラス窓は設計飛来物である鋼製材及び砂利に包含される。仮設足場はほぼ組まれた状態で倒壊していることを踏まえ、仮設足場の各部材が容易に飛散しないよう、足場材の緊結等の適切な飛散防止対策を行う運用とする。屋外屋根については、現場調査の結果等において、容易に飛散する状況でないことを確認している。屋外屋根は飛散したとしても変形し柔飛来物となるため、貫通等の影響は小さいと考えられる。</p>	<p>(4) 仮設足場の被害状況</p> <p>図17に仮設足場の被害状況を示す。これらより、仮設足場については、F2の竜巻において倒壊していることが確認できる。各足場パイプはクランプで固定されているため、足場パイプは容易に分解せず、仮設足場はほぼ組まれた状態で倒壊している。</p>  <p>図17 平成18年9月17日 宮崎県延岡市で発生したF2竜巻による仮設足場の被害状況<sup>中1)</sup></p> <p>2. 泊発電所の屋外屋根、シャッター、ガラス窓、仮設足場の状況</p> <p>泊発電所における屋外屋根の状況を図18、シャッターの状況を図19、ガラス窓の状況を図20、仮設足場の状況を図21に示す。泊発電所におけるこれらの物品の構造については、上記1.の被害にあった物品の構造と大きく変わらないことから、竜巻通過時には、同様の被害状況になると考えられる。</p> <p>そのため、上記1.の被害状況からこれらの物品については、飛散をしていないシャッターを除き、二次飛来物となる可能性があるが、ガラス窓は設計飛来物である鋼製材、鋼製パイプ又は砂利に包含される。仮設足場はほぼ組まれた状態で倒壊していることを踏まえ、仮設足場の各部材が容易に飛散しないよう、足場材の緊結等の適切な飛散防止対策を行う運用とする。屋外屋根については、現場調査の結果等において、容易に飛散する状況でないことを確認している。屋外屋根は飛散したとしても変形し柔飛来物となるため、貫通等の影響は小さいと考えられる。</p>	<p>【大飯】          記載方針の相違          ・女川審査実績の反映          ・大飯では、仮設足場の被害状況は考慮していない。</p> <p>【大飯、女川】          記載表現の相違</p> <p>【大飯】          記載方針の相違          ・女川審査実績の反映          ・大飯では、仮設足場の被害状況は考慮していない。</p> <p>【女川】          設計方針の相違          ・設計飛来物の相違          ・泊では、使用済燃料ピット等に侵入した場合に燃料集合体に直接落下する可能性がある鋼製パイプを設計飛来物としている。</p>
対象物名		仕様							密度 $\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	速度 $v$ [m/s]	運動エネルギー $E_k$ [kJ]	Fc30に保る必要壁厚 $t_w$ [cm]																																		
	長さ[m]	幅[m]	高さ[m]																																											
鋼製材	4.2	0.3	0.2	135	0.0089	57	27.2																																							
屋外屋根、シャッター <sup>中1)</sup>	3	1.5	0.01	35	0.0849	82	23.8																																							
ガラス窓	0.914	0.813	0.002	4	0.1229	86	11.9																																							
屋外屋根の柱、梁	2	0.1	0.1	63	0.0043	45	20.1																																							



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：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
			<p>【大飯、女川】                  設計方針の相違                  ・発電所敷地内の建物・構築物の違いによる相違</p>
<p>別図17 大飯発電所における屋外屋根の状況</p>	<p>図18 女川原子力発電所における屋外屋根の状況</p>	<p>図18 泊発電所における屋外屋根の状況</p>	
			<p>【大飯、女川】                  記載表現の相違</p>
<p>別図18 大飯発電所におけるシャッターの状況</p>	<p>図19 女川原子力発電所におけるシャッターの状況</p>	<p>図19 泊発電所におけるシャッターの状況</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：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
 <p>別図19 大飯発電所におけるガラス窓の状況</p>	 <p>図20 女川原子力発電所におけるガラス窓の状況</p>	 <p>図20 泊発電所におけるガラス窓の状況</p>	<p>【大飯、女川】                      設計方針の相違                      ・発電所敷地内の建物・構築物の違いによる相違</p> <p>【大飯、女川】                      記載表現の相違</p>
<p>【6 竜巻-別添1-添付3.3-92にて比較】                      なお、これらの物品が仮に分解し、飛来物となったとしても別表1のとおり、設計飛来物である鋼製材の運動エネルギー、貫通し易さに包含される。                      以上より、大飯発電所における屋外屋根やシャッター、ガラス窓は、竜巻により分解し、小型軽量となることから、設計飛来物（鋼製材）に包含できると判断した。また、上記の被害状況からこれら</p>	 <p>図21 女川原子力発電所における仮設足場の状況</p>	 <p>図21 泊発電所における仮設足場の状況</p>	<p>【女川】                      設計方針の相違                      ・発電所敷地内の仮設足場の違いによる相違</p> <p>【大飯】                      記載方針の相違                      ・女川審査実績の反映                      ・大飯では、仮設足場の被害状況は考慮していない。</p> <p>【女川】                      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：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉

【6竜巻-別添1-添付3.3-92にて比較】

の物品については、飛来物により損壊し、2次飛来物となる可能性があるが、分解状況から設計飛来物に包含されると考えられる。更に、屋外屋根を支持する柱、梁が損壊して2次飛来物となった場合においてもこれらの柱、梁についても設計飛来物である鋼製材に包含される。

別表1 設計飛来物と屋外屋根、シャッター、ガラス窓の比較

対象物名	仕様				空力係数 Cd/m <sup>2</sup> /kg	速度 [m/s]	運動エネルギー [kJ]	F <sub>30</sub> に係る 必要壁厚 [cm]
	長さ[m]	幅[m]	高さ[m]	質量[kg]				
鋼製材	4.2	0.3	0.2	135	0.0089	57	220	27.2
屋外屋根、シャッター <sup>※11</sup>	3	1.5	0.01	35	0.0849	82	117 <sup>※12</sup>	23.8
ガラス窓	0.914	0.813	0.002	4	0.1229	86	15	11.9
屋外屋根の柱、梁	2	0.1	0.1	63	0.0043	45	64	20.1

※11：1スパンで分解したと仮定。

※12：飛来物であるため、衝突した際に与える運動エネルギーはさらに低いと考えられる。

(3) 倒壊するが飛来物とならない物品（樹木、フェンス）

竜巻の被害概要調査結果において倒壊するが飛来物とならない物品で、大飯発電所に存在するの類似品として樹木、フェンスが確認できた。樹木、フェンスの被害状況は以下のとおり。

a. 樹木

別図20～26には樹木の被害状況を示す。これらより、樹木については、F1～F3及びEF5の被害状況において幹の折損、根の引き抜き等が見られるが折れた場合、引き抜かれた場合どちらにおいてもその場で倒壊しているのみであることが確認できる。これは竜巻の風荷重により、樹木が損壊を受けたあと、竜巻がすでに通り過ぎているためであると考えられ、樹木が折損、引き抜かれた後、さらに竜巻により巻き上げられ、飛来物となることは考え難い。



写真2 倒木(南から見る)  
倒れなかった樹木も点在している。

写真3 倒木(北西から見る)

別図20 平成14年7月26日群馬県境町で発生したF2竜巻による樹木被害状況<sup>※14</sup>

女川原子力発電所2号炉

3. 倒壊するが飛来物とならない物品（確認対象：樹木、フェンス）

女川原子力発電所におけるウォークダウンの結果、過去の竜巻の被害概要調査結果において、倒壊するが飛来物とならない物品に類似するものとして、樹木、フェンスを確認した。過去の実績における樹木、フェンスの被害状況は以下のとおり。

(1) 樹木

図22～28に樹木の被害状況を示す。これらより、樹木については、F1～F3及びEF5の被害状況において幹の折損、根の引き抜き等が見られるが折れた場合、引き抜かれた場合どちらにおいてもその場で横倒れしているのみである。



倒木（南から見る）

倒木（北西から見る）

倒れなかった樹木も点在している。

図22 平成14年7月26日群馬県境町で発生したF2竜巻による樹木被害状況<sup>※15</sup>

泊発電所3号炉

3. 倒壊するが飛来物とならない物品（確認対象：樹木、フェンス）

泊発電所におけるウォークダウンの結果、過去の竜巻の被害概要調査結果において、倒壊するが飛来物とならない物品に類似するものとして、樹木、フェンスを確認した。過去の実績における樹木、フェンスの被害状況は以下のとおり。

(1) 樹木

図22～28に樹木の被害状況を示す。これらより、樹木については、F1～F3及びEF5の被害状況において幹の折損、根の引き抜き等が見られるが折れた場合、引き抜かれた場合どちらにおいてもその場で横倒れしているのみである。



倒木（南から見る）

倒木（北西から見る）

倒れなかった樹木も点在している。

図22 平成14年7月26日群馬県境町で発生したF2竜巻による樹木被害状況<sup>※16</sup>

相違理由
















【大飯、女川】  
記載表現の相違

【大飯】  
記載方針の相違  
・女川審査実績の反映



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：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
  <p>写真16 樹木の転倒</p> <p>写真38 樹木の転倒(緑ヶ丘)</p> <p>別図21 平成18年9月17日宮崎県延岡市で発生したF2竜巻による樹木被害状況<sup>(24)</sup></p>	  <p>樹木の転倒</p> <p>樹木の転倒(緑ヶ丘)</p> <p>図23 平成18年9月17日 宮崎県延岡市で発生したF2竜巻による樹木被害状況<sup>(2)</sup></p>	  <p>樹木の転倒</p> <p>樹木の転倒(緑ヶ丘)</p> <p>図23 平成18年9月17日 宮崎県延岡市で発生したF2竜巻による樹木被害状況<sup>(2)</sup></p>	<p>【大飯】 記載表現の相違</p>
 <p>写真47 樹木の折損</p> <p>別図22 平成20年5月25日米国アイオワ州にて発生したEF5竜巻による樹木被害状況<sup>(25)</sup></p>	 <p>樹木の折損</p> <p>図24 平成20年5月25日 米国アイオワ州で発生したEF5竜巻による樹木被害状況<sup>(26)</sup></p>	 <p>樹木の折損</p> <p>図24 平成20年5月25日 米国アイオワ州で発生したEF5竜巻による樹木被害状況<sup>(26)</sup></p>	
 <p>図25 倒木(火打谷地区)</p> <p>別図23 平成21年7月19日岡山県美作市にて発生したF2竜巻による樹木被害状況<sup>(25)</sup></p>	 <p>倒木(火打谷地区)</p> <p>図25 平成21年7月19日 岡山県美作市で発生したF2竜巻による樹木被害状況<sup>(21)</sup></p>	 <p>倒木(火打谷地区)</p> <p>図25 平成21年7月19日 岡山県美作市で発生したF2竜巻による樹木被害状況<sup>(21)</sup></p>	
 <p>写真44 樹木の被害</p> <p>別図24 平成21年10月8日茨城県土浦市にて発生したF1竜巻による樹木被害状況<sup>(26)</sup></p>	 <p>倒木の被害</p> <p>図26 平成21年10月8日 茨城県土浦市にて発生したF1竜巻による樹木被害状況<sup>(21)</sup></p>	 <p>倒木の被害</p> <p>図26 平成21年10月8日 茨城県土浦市にて発生したF1竜巻による樹木被害状況<sup>(26)</sup></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：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
 <p>写真3.5-15 樹木の折損</p> <p>写真3.5-16 樹木の折損と鳥居の被害</p> <p>写真3.5-17 樹木の倒木</p> <p>写真3.5-18 倒木による社の倒壊</p> <p>別図25 平成24年5月6日茨城県つくば市にて発生したF3竜巻による樹木被害状況<sup>97</sup></p>	 <p>倒木の折損</p> <p>倒木の折損と鳥居の被害</p> <p>樹木の倒木</p> <p>倒木による社の倒壊</p> <p>図27 平成24年5月6日 茨城県つくば市にて発生したF3竜巻による樹木被害状況<sup>98</sup></p>	 <p>倒木の折損</p> <p>倒木の折損と鳥居の被害</p> <p>樹木の倒木</p> <p>倒木による社の倒壊</p> <p>図27 平成24年5月6日 茨城県つくば市にて発生したF3竜巻による樹木被害状況<sup>98</sup></p>	<p>【大飯】 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：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
 <p>写真5.1.12 樹木の倒壊</p> <p>写真5.1.13 樹木の倒壊による小屋組の被害</p> <p>写真5.2.14 樹木の被害</p> <p>写真5.2.15 樹木の被害</p> <p>写真5.2.16 樹木の被害</p> <p>写真5.2.17 樹木の被害</p> <p>別図26 平成25年9月2日埼玉県発生したF2竜巻による樹木被害状況<sup>⑩</sup></p>	 <p>樹木の倒壊</p> <p>樹木の倒壊による小屋組の被害</p> <p>樹木の被害</p> <p>樹木の被害</p> <p>樹木の被害</p> <p>樹木の被害</p> <p>樹木の被害</p> <p>樹木の被害</p> <p>樹木の被害</p> <p>図28 平成25年9月2日 埼玉県で発生したF2竜巻による樹木被害状況<sup>⑩⑪</sup></p>	 <p>樹木の倒壊</p> <p>樹木の倒壊による小屋組の被害</p> <p>樹木の被害</p> <p>樹木の被害</p> <p>樹木の被害</p> <p>樹木の被害</p> <p>樹木の被害</p> <p>樹木の被害</p> <p>樹木の被害</p> <p>図28 平成25年9月2日 埼玉県で発生したF2竜巻による樹木被害状況<sup>⑩⑪</sup></p>	<p>【大飯】 記載表現の相違</p>
<p>b. フェンス</p> <p>別図27～29にはフェンスの被害状況を示す。これらよりフェンスについては、F1～F3の被害状況において傾き、倒壊等が見られるが樹木と同様にその場で倒壊しているのみであり、倒壊した後、竜巻はすでに通り過ぎていると考えられ、竜巻により巻き上げられ、飛来物となることは考え難い。</p>	<p>(2) フェンス</p> <p>図29～31にフェンスの被害状況を示す。これらよりフェンスについては、F1～F3の被害状況において傾き、倒壊等が見られるが、樹木と同様にその場で倒壊しているのみである。</p>	<p>(2) フェンス</p> <p>図29～31にフェンスの被害状況を示す。これらよりフェンスについては、F1～F3の被害状況において傾き、倒壊等が見られるが、樹木と同様にその場で倒壊しているのみである。</p>	<p>【大飯】 記載表現の相違</p> <p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映</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：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
  <p>写真20 フェンスの著しい変形</p> <p>写真31 フェンスの変形</p> <p>別図27 平成21年7月27日群馬県館林市にて発生したF1(F2)竜巻によるフェンスの被害状況</p>  <p>写真3.5-10 フェンスの被害状況</p> <p>別図28 平成24年5月6日茨城県つくば市にて発生したF3竜巻によるフェンスの被害状況<sup>⑦</sup></p>	  <p>写真29 フェンスの著しい変形</p> <p>写真30 フェンスの変形</p> <p>図29 平成21年7月27日 群馬県館林市で発生したF1(F2)竜巻によるフェンスの被害状況<sup>⑧</sup></p>  <p>写真3.0 フェンスの被害状況</p> <p>図3.0 平成24年5月6日 茨城県つくば市で発生したF3竜巻によるフェンスの被害状況<sup>⑧</sup></p>	  <p>写真29 フェンスの著しい変形</p> <p>写真30 フェンスの変形</p> <p>図29 平成21年7月27日 群馬県館林市で発生したF1(F2)竜巻によるフェンスの被害状況<sup>⑧</sup></p>  <p>写真3.0 フェンスの被害状況</p> <p>図3.0 平成24年5月6日 茨城県つくば市で発生したF3竜巻によるフェンスの被害状況<sup>⑧</sup></p>	<p>【大飯】 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：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
 <p>写真4.1.9 フェンスの倒壊 写真5.1.14 屋上フェンスの被害</p> <p>写真4.1.14 フェンスの倒壊 写真4.1.15 支柱部の破断</p> <p>写真5.2.19 フェンスの被害（工事中の建築物） 写真5.2.20 フェンスの被害</p> <p>別図29 平成25年9月2日埼玉県発生したF2竜巻によるフェンスの被害状況<sup>※10</sup></p>	 <p>フェンスの倒壊 屋上フェンスの被害</p> <p>フェンスの倒壊 支柱部の破断</p> <p>フェンスの被害（工事中の建築物） フェンスの被害</p> <p>図3-1 平成25年9月2日 埼玉県で発生したF2竜巻によるフェンスの被害状況<sup>※10</sup></p>	 <p>フェンスの倒壊 屋上フェンスの被害</p> <p>フェンスの倒壊 支柱部の破断</p> <p>フェンスの被害（工事中の建築物） フェンスの被害</p> <p>図3-1 平成25年9月2日 埼玉県で発生したF2竜巻によるフェンスの被害状況<sup>※10</sup></p>	<p>【大飯】 記載表現の相違</p>
<p>（4）大飯発電所のフェンスの状況</p> <p>大飯発電所におけるフェンスの状況を別図30に示す。上記にて示した被害にあったフェンスの構造と大きく変わらないことから、竜巻通過時には、同様の被害状況になり変形もしくは倒壊すると考えられる。</p> <p>【比較のため後述の記載を再掲】</p> <p>以上より、樹木およびフェンスは、竜巻により倒壊するが、飛来せず設計飛来物として選定が不必要であると判断した。</p>	<p>4. 女川原子力発電所の樹木、フェンスの状況</p> <p>女川原子力発電所における樹木の状況を図3-2、フェンスの状況を図3-3に示す。</p> <p>上記3. のとおり、被害にあった樹木・フェンスと規模、構造等に大きな差はないことから、竜巻通過時には同様の被害状況になり、折損等によりその場で横倒れすると考えられる。</p> <p>また、被害状況からも分かるが、樹木等は竜巻により倒壊するものの、竜巻はすでに通り過ぎているため、巻き上げ等により飛来物となることは考えにくいことから、樹木及びフェンスは設計飛来物として選定しない。</p>	<p>4. 泊発電所の樹木、フェンスの状況</p> <p>泊発電所における樹木の状況を図3-2、フェンスの状況を図3-3に示す。</p> <p>上記3. のとおり、被害にあった樹木・フェンスと規模、構造等に大きな差はないことから、竜巻通過時には同様の被害状況になり、折損等によりその場で横倒れすると考えられる。</p> <p>また、被害状況からも分かるが、樹木等は竜巻により倒壊するものの、竜巻はすでに通り過ぎているため、巻き上げ等により飛来物となることは考えにくいことから、樹木及びフェンスは設計飛来物として選定しない。</p>	<p>【大飯、女川】 記載表現の相違</p> <p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映</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：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
 <p>別図30 大飯発電所におけるフェンスの状況</p>	 <p>図3 2 女川原子力発電所における樹木の状況</p>	 <p>図3 2 泊発電所における樹木の状況</p>	<p>【大飯】                      記載方針の相違                      ・女川審査実績の反映</p> <p>【女川】                      設計方針の相違                      ・発電所敷地内の樹木の違いによる相違</p> <p>【女川】                      記載表現の相違</p>
 <p>別図30 大飯発電所におけるフェンスの状況</p>	 <p>図3 3 女川原子力発電所におけるフェンスの状況</p>	 <p>図3 3 泊発電所におけるフェンスの状況</p>	<p>【女川】                      設計方針の相違                      ・発電所敷地内のフェンスの違いによる相違</p> <p>【大飯、女川】                      記載表現の相違</p>
<p>【6 竜巻-別1-添付3.3-100にて比較】</p> <p>以上より、樹木およびフェンスは、竜巻により倒壊するが、飛来せず設計飛来物として選定が不要であると判断した。</p> <p>※3：「佐賀市・鳥栖市竜巻 現地被害調査報告」（平成16年7月13日）</p> <p>※4：「2006年台風13号被害調査報告 延岡市の竜巻被害と飯塚市文化施設の屋根被害」（平成18年10月10日）</p> <p>※5：「平成21年10月8日茨城県土浦市竜巻被害調査報告」（平成21年10月13日）</p> <p>※6：「平成24年2月1日鳥根県出雲市で発生した突風被害調査報告」（平成24年2月14日）</p> <p>※7：「平成24年（2012年）5月6日に茨城県つくば市で発生した建築物等の竜巻被害調査報告」（ISSN1346-7328 国総研資料第703号 ISSN 0286-4630 建築研究資料第141号平成25</p>	<p>参考文献</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>「佐賀市・鳥栖市竜巻現地被害調査報告」（平成16年7月13日）</li> <li>「2006年台風13号被害調査報告—延岡市の竜巻被害と飯塚市文化施設の屋根被害—」（平成18年10月10日）</li> <li>「平成21年10月8日茨城県土浦市竜巻被害調査報告」（平成21年10月13日）</li> <li>「平成24年2月1日鳥根県出雲市で発生した突風被害調査報告」（平成24年2月14日）</li> <li>「平成24年（2012年）5月6日に茨城県つくば市で発生した建築物等の竜巻被害調査報告」（ISSN1346-7328 国総研資料第703号 ISSN0286-4630 建築研究資料第141号平成25年1月）</li> </ol>	<p>参考文献</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>「佐賀市・鳥栖市竜巻現地被害調査報告」（平成16年7月13日）</li> <li>「2006年台風13号被害調査報告—延岡市の竜巻被害と飯塚市文化施設の屋根被害—」（平成18年10月10日）</li> <li>「平成21年10月8日茨城県土浦市竜巻被害調査報告」（平成21年10月13日）</li> <li>「平成24年2月1日鳥根県出雲市で発生した突風被害調査報告」（平成24年2月14日）</li> <li>「平成24年（2012年）5月6日に茨城県つくば市で発生した建築物等の竜巻被害調査報告」（ISSN1346-7328 国総研資料第703号 ISSN0286-4630 建築研究資料第141号平成25年1月）</li> </ol>	<p>【大飯】                      記載表現の相違</p>

泊発電所3号炉 DB基準適合性 比較表

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：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>年1月)</p> <p>※8:「米国アイオワ州におけるトルネード被害調査報告」(平成20年6月9日)</p> <p>※9:「平成21年7月27日群馬県館林市竜巻被害調査報告」(平成21年8月17日 一部修正)</p> <p>※10:「平成25年9月2日に発生した竜巻による埼玉県越谷市、北葛飾郡松伏町及び千葉県野田市での建築物等被害(速報)」(国土交通省国土技術政策総合研究所 独立行政法人建築研究所 平成25年9月10日 一部修正)</p> <p>※14:「群馬県境町で発生した突風による建築物等の被害について」(平成14年7月26日 独立行政法人建築研究所)</p> <p>※15:「平成21年7月19日岡山县美作市竜巻被害調査報告」(平成21年8月4日)</p>	<p>(6)「米国アイオワ州におけるトルネード被害調査報告」(平成20年6月9日)</p> <p>(7)「平成21年7月27日群馬県館林市竜巻被害調査報告」(平成21年8月17日一部修正)</p> <p>(8)「平成25年9月2日に発生した竜巻による埼玉県越谷市、北葛飾郡松伏町及び千葉県野田市での建築物等被害(速報)」(国土交通省国土技術政策総合研究所独立行政法人建築研究所平成25年9月10日一部修正)</p> <p>(9)「2006年台風13号に伴って発生した竜巻による延岡市の建物被害」</p> <p>(10)「群馬県境町で発生した突風による建築物等の被害について」(平成14年7月26日独立行政法人建築研究所)</p> <p>(11)「平成21年7月19日岡山县美作市竜巻被害調査報告」(平成21年8月4日)</p> <p>(12)「現地災害調査速報」(平成25年9月13日熊谷地方気象台・銚子地方気象台東京管区気象台)</p>	<p>(6)「米国アイオワ州におけるトルネード被害調査報告」(平成20年6月9日)</p> <p>(7)「平成21年7月27日群馬県館林市竜巻被害調査報告」(平成21年8月17日一部修正)</p> <p>(8)「平成25年9月2日に発生した竜巻による埼玉県越谷市、北葛飾郡松伏町及び千葉県野田市での建築物等被害(速報)」(国土交通省国土技術政策総合研究所独立行政法人建築研究所平成25年9月10日一部修正)</p> <p>(9)「2006年台風13号に伴って発生した竜巻による延岡市の建物被害」</p> <p>(10)「群馬県境町で発生した突風による建築物等の被害について」(平成14年7月26日独立行政法人建築研究所)</p> <p>(11)「平成21年7月19日岡山县美作市竜巻被害調査報告」(平成21年8月4日)</p> <p>(12)「現地災害調査速報」(平成25年9月13日熊谷地方気象台・銚子地方気象台東京管区気象台)</p>	<p>【大飯】 記載表現の相違</p> <p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映</p>




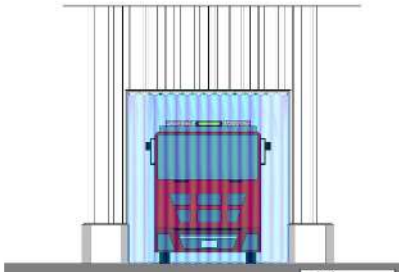
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>19. アクセスルート設定に係る対策設備の評価について</p> <p>シビアアクシデント事象発生時のアクセスルート確保のために実施している対策設備が、すでに実施している竜巻の評価に影響を与えないことを確認するため、以下のとおり評価した。</p> <p>(1) 対策設備の抽出                  アクセスルートに恒常的に設置する対策設備は以下のとおりであり、それぞれについて竜巻の評価への影響を評価する。                  a. 背面道路側溝への栗石の敷設                  b. 斜面監視装置の設置（センサ、伝送器、中継器）</p> <p>(2) 影響評価                  a. 背面道路側溝への栗石の敷設                  【竜巻の評価への影響】                  背面道路の側溝に詰めた栗石の仕様については、約4cm～15cmを想定しており、竜巻の評価にて、設計飛来物としている砂利、鋼製パイプ、鋼製材の評価に包含できることを確認した。                  よって、栗石を敷き詰めたことによる、竜巻の評価への影響はない。</p> <div data-bbox="103 962 658 1430" style="border: 2px solid red; padding: 5px;">  <p style="text-align: center; font-weight: bold;">栗石イメージ</p> </div>		<p style="text-align: right;">別紙3</p> <p>屋外のアクセスルート設定に係る対策設備の評価について</p> <p>重大事故等時の屋外のアクセスルート確保のために今後配備する碎石及び防雪シートが、すでに実施している竜巻の評価に影響を与えないことを確認するため、以下のとおり評価した。</p> <p>(1) 対策設備の抽出                  屋外のアクセスルートに恒常的に設置する対策設備は以下のとおりであり、それぞれについて竜巻の評価への影響を評価する。                  a. 段差復旧用の碎石の配備                  b. 防雪シートの設置</p> <p>(2) 影響評価                  a. 段差復旧用の碎石の配備                  【竜巻の評価への影響】                  段差復旧用の碎石の仕様については、最大で約4cmを想定しており、竜巻の評価にて、設計飛来物としている砂利、鋼製パイプ、鋼製材の評価に包含できることを確認した。                  よって、段差復旧用の碎石を配備することによる、竜巻の評価への影響はない。</p> <div data-bbox="1350 986 1955 1310" style="border: 2px solid red; padding: 5px;">  <p style="text-align: center;">段差復旧用の碎石イメージ</p> </div>	<p>【女川】                  記載の充実                  大飯審査実績の反映</p> <p>【大飯】                  記載表現の相違                  （以下、同様の相違理由を省略する。）</p> <p>【大飯】                  記載表現の相違</p> <p>【大飯】                  配備する設備の相違                  （以下、同様の相違理由を省略する。）</p> <p>【大飯】                  設備仕様の相違</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：別添資料1 添付資料3.3）

大阪発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p><b>【評価概要】</b>                      以下のとおり、栗石の大きさを想定し影響評価を実施した。</p> <p>○栗石【小】（約4cm×約4cm×約4cm 重さ約0.18kg）                      ：飛散した場合を考慮すると、防護ネットをすり抜ける可能性がある。よって、同様に防護ネットをすり抜ける可能性がある設計飛来物の砂利（4cm×4cm×4cm、重さ0.18kg）の評価に包含できることを確認した。</p> <p>○栗石【大】（約15cm×約15cm×約15cm 重さ約9.5kg）                      ：飛散した場合を考慮し、防護対象施設の評価において最大の設計飛来物である鋼製材（4.2m×0.3m×0.2m 重さ135kg）の評価に包含できることを確認した。</p> <p>b. 斜面監視装置の設置（センサ、伝送器、中継器）  <b>【竜巻の評価への影響】</b>                      構内に設置した機器については、ボルト等にて固定はされているものの、飛来物になりうる可能性があるため、竜巻の評価にて設計飛来物としている砂利、鋼製パイプ、鋼製材の評価に包含できることを確認した。                      よって、斜面監視装置を設置したことによる、竜巻の評価への影響はない。</p> <p><b>【評価概要】</b>                      ○斜面監視装置 センサ（約8cm×約8cm×約6cm 重さ約2kg）                      ：飛散した場合を考慮し、防護対象施設の評価において最大の設計飛来物である鋼製材（4.2m×0.3m×0.2m 重さ135kg）の評価に包含できることを確認した。</p> <div data-bbox="69 1098 658 1465" style="border: 2px solid red; padding: 5px; margin-top: 10px;">  <p style="text-align: center; margin-top: 5px;">斜面監視装置 センサイメージ</p> </div>		<p><b>【評価概要】</b>                      以下のとおり、碎石の大きさを想定し影響評価を実施した。</p> <p>○碎石（約4cm×約4cm×約4cm 重さ約0.18kg）                      ：飛散した場合を考慮すると、竜巻防護ネットをすり抜ける可能性がある。よって、同様に竜巻防護ネットをすり抜ける可能性がある設計飛来物の砂利（4cm×4cm×4cm、重さ0.18kg）の評価に包含できることを確認した。</p> <p>b. 防雪シートの設置  <b>【竜巻の評価への影響】</b>                      防雪シートについては、51m倉庫・車庫の出入口に固定するものの、飛来物になりうる可能性があるため、竜巻の評価にて設計飛来物としている砂利、鋼製パイプ、鋼製材の評価に包含できることを確認した。                      よって、防雪シートを設置することによる、竜巻の評価への影響はない。</p> <p><b>【評価概要】</b>                      ○防雪シート（約4.0m×約3.8m×約0.53mm 重さ約20kg）                      ：飛散した場合を考慮し、評価対象施設の評価において最大の設計飛来物である鋼製材（4.2m×0.3m×0.2m 重さ135kg）の評価に包含できることを確認した。</p> <div data-bbox="1364 1054 1957 1430" style="border: 2px solid red; padding: 5px; margin-top: 10px;">  <p style="text-align: center; margin-top: 5px;">防雪シート設置イメージ</p> </div>	<p><b>【大阪】</b>                      記載表現の相違</p> <p><b>【大阪】</b>                      記載方針の相違                      ・泊の碎石は、最大4cmのものを使用するため、大阪のような4cmよりも大きい石の評価は不要と判断している。</p> <p><b>【大阪】</b>                      記載方針の相違</p> <p><b>【大阪】</b>                      評価条件の相違</p> <p><b>【大阪】</b>                      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：別添資料1 添付資料3.3）

大阪発電所3/4号炉

○斜面監視装置 伝送器（約13cm×約14cm×約19cm 重さ約3kg）  
 ：飛散した場合を考慮し、防護対象施設の評価において最大の設計飛来物である鋼製材（4.2m×0.3m×0.2m 重さ135kg）の評価に包含できることを確認した。



斜面監視装置 伝送器イメージ

○斜面監視装置 中継器（約26cm×約18cm×約13cm 重さ約3kg）  
 ：飛散した場合を考慮し、防護対象施設の評価において最大の設計飛来物である鋼製材（4.2m×0.3m×0.2m 重さ135kg）の評価に包含できることを確認した。



斜面監視装置 中継器イメージ

女川原子力発電所2号炉

泊発電所3号炉

相違理由

（3）評価結果  
 重大事故等時の屋外のアクセスルート確保のために今後配備する砕石及び防雪シートについて、以下の評価結果により、すでに実施している竜巻の評価に影響を与えないことを確認した。

表 アクセスルート対策設備の設計飛来物への包含性について

評価対象 (設計飛来物)	仕様			質量 [kg]	運動エネルギー [kJ]	コンクリート (Fc24)の貫通 限界厚さ[cm]	評価結果
	長さ [cm]	幅 [cm]	高さ [cm]				
砕石 (砂利)	4.0 (4.0)	4.0 (4.0)	4.0 (4.0)	0.18 (0.18)	0.3 (0.3)	2.3 (2.3)	砂利の評価に包含できる。
防雪シート (鋼製材)	400 (420)	380 (390)	0.053 (20)	20 (135)	25 (220)	15.5 (28.6)	鋼製材の評価に包含できる。

【大阪】  
 記載方針の相違  
 ・泊では、まとめとして、飛来物影響評価結果を記載した。



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：別添資料1 添付資料3.3）

大阪発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																														
<p style="text-align: right;">別紙2</p> <p style="text-align: center;">竜巻時に発生する雹の影響について</p> <p>福井県で過去に発生した竜巻において雹を伴う事象は無いが、竜巻時に雹を伴うこともあるため、竜巻時以外に発生している福井県内の雹の記録や文献を参考に雹の影響について検討を行った。</p> <p>雹はあられが大きく成長したもので、直径5mm以上の氷の粒子である。雹の大きさは、ふつう直径が5～50mmである<sup>①⑥</sup>。また、福井県における最大の降雹は直径30mm（1964年6月15日、1968年6月19日）であることから、直径50mmの雹を対象に影響評価を行う。</p> <p>なお、参考文献<sup>①⑦</sup>に記載の雹で最大である10cmの雹にて評価を実施したとしても設計飛来物に包含されることも確認した。</p> <p>空気中を落下する物体は空気抵抗を受けるので、時間が経てば空気抵抗と重力とが釣り合い等速運動となり、一定の速度（終端速度）となる。空気中を落下する雹もこの終端速度で落下する。雹の粒径毎の終端速度を別表2に示す。</p> <table border="1" data-bbox="168 734 504 766" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <caption>別表2 雹の粒径毎の終端速度<sup>②①</sup></caption> <thead> <tr> <th>粒径(cm)</th> <th>終端速度(m/s)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>33</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>59</td> </tr> </tbody> </table> <p>ここで、雹の影響を評価するため、運動エネルギー、貫通のしやすさを評価した結果を設計飛来物（鋼製材）と比較し別表3に示す。</p> <p>雹の影響は設計飛来物（鋼製材）に十分包含できると言える。</p>	粒径(cm)	終端速度(m/s)	1	9	2	16	5	33	10	59	<p style="text-align: right;">(参考)</p> <p style="text-align: center;">竜巻時に発生するひょうの影響について</p> <p>竜巻時はひょうを伴うこともあるため、ひょうに関する文献を参考にひょうの影響について検討を行った。</p> <p>ひょうはあられが大きく成長したもので、直径0.5cm以上の氷の粒子である。ひょうの大きさは、通常は直径が0.5～5cmである<sup>①</sup>。このことから、直径5cmのひょうを対象に影響評価を行う。</p> <p>なお、ひょうの大きさの変化に対する影響を確認するため、比較対象として、参考文献<sup>②</sup>に記載のひょうで最大である10cmのひょうにて評価を実施した。</p> <p>空気中を落下する物体は空気抵抗を受けるので、時間が経てば空気抵抗と重力とが釣り合い等速運動となり、一定の速度（終端速度）となる。空気中を落下するひょうもこの終端速度で落下する。ひょうの粒径毎の終端速度を表1に示す。</p> <table border="1" data-bbox="728 734 1310 766" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <caption>表1 ひょうの粒径毎の終端速度<sup>②</sup></caption> <thead> <tr> <th>粒径 (cm)</th> <th>終端速度 (m/s)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>33</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>59</td> </tr> </tbody> </table> <p>ひょうの大きさの変化に対する影響を確認するため、粒径5cm及び10cmのひょう並びに設計飛来物（鋼製材）について、運動エネルギー、貫通力（貫通限界厚さ）の評価を行った。結果を表2に示す。</p> <p>ひょうの影響は設計飛来物（鋼製材）と比較し十分小さく、包含できると言える。</p>	粒径 (cm)	終端速度 (m/s)	1	9	2	16	5	33	10	59	<p style="text-align: right;">(参考)</p> <p style="text-align: center;">竜巻時に発生するひょうの影響について</p> <p>竜巻時はひょうを伴うこともあるため、ひょうに関する文献を参考にひょうの影響について検討を行った。</p> <p>ひょうはあられが大きく成長したもので、直径0.5cm以上の氷の粒子である。ひょうの大きさは、通常は直径が0.5～5cmである<sup>①</sup>。このことから、直径5cmのひょうを対象に影響評価を行う。</p> <p>なお、ひょうの大きさの変化に対する影響を確認するため、比較対象として、参考文献<sup>②</sup>に記載のひょうで最大である10cmのひょうにて評価を実施した。</p> <p>空気中を落下する物体は空気抵抗を受けるので、時間が経てば空気抵抗と重力とが釣り合い等速運動となり、一定の速度（終端速度）となる。空気中を落下するひょうもこの終端速度で落下する。ひょうの粒径毎の終端速度を表1に示す。</p> <table border="1" data-bbox="1355 734 1937 766" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <caption>表1 ひょうの粒径毎の終端速度<sup>②</sup></caption> <thead> <tr> <th>粒径 (cm)</th> <th>終端速度 (m/s)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>33</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>59</td> </tr> </tbody> </table> <p>ひょうの大きさの変化に対する影響を確認するため、粒径5cm及び10cmのひょう並びに設計飛来物（鋼製材）について、運動エネルギー、貫通力（貫通限界厚さ）の評価を行った。結果を表2に示す。</p> <p>ひょうの影響は設計飛来物（鋼製材）と比較し十分小さく、包含できると言える。</p>	粒径 (cm)	終端速度 (m/s)	1	9	2	16	5	33	10	59	<p>【大阪】 記載表現の相違</p>
粒径(cm)	終端速度(m/s)																																
1	9																																
2	16																																
5	33																																
10	59																																
粒径 (cm)	終端速度 (m/s)																																
1	9																																
2	16																																
5	33																																
10	59																																
粒径 (cm)	終端速度 (m/s)																																
1	9																																
2	16																																
5	33																																
10	59																																

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：別添資料1 添付資料3.3）

大阪発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																										
<p style="text-align: center;">別表3 粒径5cm電の影響評価</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th>粒径5cm電</th> <th>粒径10cm電</th> <th>設計飛来物（鋼製材）</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">運動エネルギー</td> <td>0.04kJ</td> <td>0.9kJ</td> <td>97.5kJ</td> </tr> <tr> <td>貫通限界 厚さ (鉛直)</td> <td>コンクリート (<math>F_c=24.5\text{N/mm}^2</math>)</td> <td>1cm</td> <td>2.8cm</td> <td>20.3cm</td> </tr> <tr> <td></td> <td>鋼板</td> <td>0.2mm</td> <td>0.7mm</td> <td>22mm</td> </tr> </tbody> </table>			粒径5cm電	粒径10cm電	設計飛来物（鋼製材）	運動エネルギー		0.04kJ	0.9kJ	97.5kJ	貫通限界 厚さ (鉛直)	コンクリート ( $F_c=24.5\text{N/mm}^2$ )	1cm	2.8cm	20.3cm		鋼板	0.2mm	0.7mm	22mm	<p style="text-align: center;">表2 粒径5cm及び10cmひょう並びに設計飛来物（鋼製材）の影響評価</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th>粒径5cmひょう</th> <th>粒径10cmひょう</th> <th>設計飛来物（鋼製材）*</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">運動エネルギー</td> <td>0.04kJ</td> <td>0.91kJ</td> <td>146.6kJ</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">貫通限界 厚さ</td> <td>コンクリート <math>F_c=330\text{kgf/cm}^2</math></td> <td>0.9cm</td> <td>2.8cm</td> <td>22.5cm</td> </tr> <tr> <td>鋼板</td> <td>0.2mm</td> <td>0.7mm</td> <td>27.6mm</td> </tr> </tbody> </table> <p><small>※ 設計竜巻風速100m/s、フラグモデルの風速場を用いた飛来評価手法、鋼製材：初期高さを11.5mとした場合の計算結果</small></p> <p><small>〔参考文献〕                  (1)：白木正規，百万人の天気教室，成山堂書店                  (2)：小倉義光，一般気象学，東京大学出版会</small></p>			粒径5cmひょう	粒径10cmひょう	設計飛来物（鋼製材）*	運動エネルギー		0.04kJ	0.91kJ	146.6kJ	貫通限界 厚さ	コンクリート $F_c=330\text{kgf/cm}^2$	0.9cm	2.8cm	22.5cm	鋼板	0.2mm	0.7mm	27.6mm	<p style="text-align: center;">表2 粒径5cm及び10cmひょう並びに設計飛来物（鋼製材）の影響評価</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th>粒径5cmひょう</th> <th>粒径10cmひょう</th> <th>設計飛来物（鋼製材）*</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">運動エネルギー</td> <td>0.04kJ</td> <td>0.91kJ</td> <td>97.5kJ</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">貫通限界 厚さ (鉛直)</td> <td>コンクリート <math>F_c=24\text{N/mm}^2</math></td> <td>0.8cm</td> <td>2.9cm</td> <td>20.2cm</td> </tr> <tr> <td>鋼板</td> <td>0.2mm</td> <td>0.7mm</td> <td>21.0mm</td> </tr> </tbody> </table> <p><small>※ 衝撃荷重による影響を保守的に評価するため、改正前の竜巻影響評価ガイドに示される最大鉛直速度を適用して計算した結果</small></p> <p><small>〔参考文献〕                  (1)：白木正規，百万人の天気教室，成山堂書店                  (2)：小倉義光，一般気象学，東京大学出版会</small></p>			粒径5cmひょう	粒径10cmひょう	設計飛来物（鋼製材）*	運動エネルギー		0.04kJ	0.91kJ	97.5kJ	貫通限界 厚さ (鉛直)	コンクリート $F_c=24\text{N/mm}^2$	0.8cm	2.9cm	20.2cm	鋼板	0.2mm	0.7mm	21.0mm	<p>【大阪】                  記載表現の相違</p> <p>【大阪】                  設計方針の相違                  ・数値の丸め方の違いによる相違</p> <p>【女川】                  設計方針の相違                  ・泊では、大阪と同じく鋼製材の運動エネルギーは最大鉛直速度で評価している。また、鋼製材の最大鉛直速度は、竜巻影響評価ガイドの値を使用している。</p> <p>【大阪、女川】                  設計方針の相違                  ・コンクリート強度の違いによる評価結果の相違</p>
		粒径5cm電	粒径10cm電	設計飛来物（鋼製材）																																																									
運動エネルギー		0.04kJ	0.9kJ	97.5kJ																																																									
貫通限界 厚さ (鉛直)	コンクリート ( $F_c=24.5\text{N/mm}^2$ )	1cm	2.8cm	20.3cm																																																									
	鋼板	0.2mm	0.7mm	22mm																																																									
		粒径5cmひょう	粒径10cmひょう	設計飛来物（鋼製材）*																																																									
運動エネルギー		0.04kJ	0.91kJ	146.6kJ																																																									
貫通限界 厚さ	コンクリート $F_c=330\text{kgf/cm}^2$	0.9cm	2.8cm	22.5cm																																																									
	鋼板	0.2mm	0.7mm	27.6mm																																																									
		粒径5cmひょう	粒径10cmひょう	設計飛来物（鋼製材）*																																																									
運動エネルギー		0.04kJ	0.91kJ	97.5kJ																																																									
貫通限界 厚さ (鉛直)	コンクリート $F_c=24\text{N/mm}^2$	0.8cm	2.9cm	20.2cm																																																									
	鋼板	0.2mm	0.7mm	21.0mm																																																									
<p>※16：白木正規，百万人の天気教室，成山堂書店                  ※17：小倉義光，一般気象学，東京大学出版会</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：別添資料1 添付資料3.4）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																					
<p>18. 竜巻随伴事象の抽出について</p> <p>過去の竜巻被害を参考に竜巻の随伴事象を検討し、大飯発電所のプラント配置から考慮する必要がある事象として、火災、溢水及び外部電源喪失事象を抽出した。</p> <p>（1）過去の竜巻被害について</p> <p>1990年以降の主な竜巻による被害概要を調査した文献から検討を行った。以下に過去に日本で発生した最大級の竜巻である藤田スケールF3クラスの竜巻を示す。</p> <table border="1" data-bbox="80 638 689 826"> <caption>表1 1990年以降のF3竜巻について</caption> <thead> <tr> <th rowspan="2">発生日時</th> <th rowspan="2">発生場所</th> <th rowspan="2">藤田スケール</th> <th colspan="3">被害状況</th> <th rowspan="2">参考文献</th> </tr> <tr> <th>人的被害（名）</th> <th>建築物被害（棟）</th> <th>停電戸数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2012年5月6日</td> <td>茨城県常総市</td> <td>F3</td> <td>38</td> <td>1093</td> <td>21012</td> <td>※1</td> </tr> <tr> <td>2006年11月7日</td> <td>北海道佐呂間町</td> <td>F3</td> <td>35</td> <td>103</td> <td>-</td> <td>※2</td> </tr> <tr> <td>1999年9月24日</td> <td>愛知県豊橋市</td> <td>F3</td> <td>415</td> <td>2329</td> <td>-</td> <td rowspan="2">※3</td> </tr> <tr> <td>1990年12月11日</td> <td>千葉県茂原市</td> <td>F3</td> <td>74</td> <td>1747</td> <td>14600</td> </tr> </tbody> </table> <p>過去に起きたF3竜巻による被害の状況写真から判断すると、竜巻の被害としては風圧力及び気圧差、竜巻飛来物の衝突による損傷がみられ、これらの影響により建築物の損傷や電柱、電線の損傷による停電事象が発生している。</p> <p>以下に表1に示したF3竜巻による被害状況のうち、参考文献に写真が記載されている2012年に茨城県常総市で発生した竜巻及び2006年に北海道佐呂間町にて発生した竜巻による被害状況写真を示す。</p>	発生日時	発生場所	藤田スケール	被害状況			参考文献	人的被害（名）	建築物被害（棟）	停電戸数	2012年5月6日	茨城県常総市	F3	38	1093	21012	※1	2006年11月7日	北海道佐呂間町	F3	35	103	-	※2	1999年9月24日	愛知県豊橋市	F3	415	2329	-	※3	1990年12月11日	千葉県茂原市	F3	74	1747	14600	<p>添付資料 3.4</p> <p>竜巻随伴事象の抽出について</p> <p>過去の竜巻被害を参考に竜巻の随伴事象を検討し、女川原子力発電所のプラント配置から考慮する必要がある事象として、火災、溢水及び外部電源喪失事象を抽出した。</p> <p>1. 過去の竜巻被害について</p> <p>過去の竜巻被害について、1990年以降の主な竜巻による被害概要を調査した文献から検討を行った。竜巻の被害の状況写真から日本国内での竜巻被害では、風圧力及び飛来物の衝突により発生している建築物、電柱及び電線等の損傷がみられ、竜巻の随伴事象としては、電柱や電線の損傷による停電事象が発生している。（第3.4.1図、第3.4.2図）</p>	<p>添付資料 3.4</p> <p>竜巻随伴事象の抽出について</p> <p>過去の竜巻被害を参考に竜巻の随伴事象を検討し、泊発電所のプラント配置から考慮する必要がある事象として、火災、溢水及び外部電源喪失事象を抽出した。</p> <p>1. 過去の竜巻被害について</p> <p>過去の竜巻被害について、1990年以降の主な竜巻による被害概要を調査した文献から検討を行った。竜巻の被害の状況写真から日本国内での竜巻被害では、風圧力及び飛来物の衝突により発生している建築物、電柱及び電線等の損傷がみられ、竜巻の随伴事象としては、電柱や電線の損傷による停電事象が発生している。（第3.4.1図、第3.4.2図）</p>	<p>【大飯】 記載表現の相違</p> <p>【大飯・女川】 プラント名称の相違</p> <p>【大飯】 記載表現の相違</p> <p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映</p>
発生日時				発生場所	藤田スケール	被害状況			参考文献																															
	人的被害（名）	建築物被害（棟）	停電戸数																																					
2012年5月6日	茨城県常総市	F3	38	1093	21012	※1																																		
2006年11月7日	北海道佐呂間町	F3	35	103	-	※2																																		
1999年9月24日	愛知県豊橋市	F3	415	2329	-	※3																																		
1990年12月11日	千葉県茂原市	F3	74	1747	14600																																			



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：別添資料1 添付資料3.4）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
 <p>(建築物の被害)</p>  <p>(ガラスへの飛来物衝突痕)</p>  <p>(電柱の折損、傾斜)</p>	 <p>(建築物の被害)</p>  <p>(ガラスへの飛来物衝突痕)</p>  <p>(電柱の折損、傾斜)</p>	 <p>(建築物の被害)</p>  <p>(ガラスへの飛来物衝突痕)</p>  <p>(電柱の折損、傾斜)</p>	<p>相違理由</p> <p>【大飯】 記載表現の相違</p>
<p>図1 2012年茨城県常総市で発生したF3竜巻による被害状況<sup>9)</sup></p>	<p>第3.4.1図 2012年茨城県つくば市で発生したF3竜巻による被害状況<sup>1)</sup></p>	<p>第3.4.1図 2012年茨城県つくば市で発生したF3竜巻による被害状況<sup>1)</sup></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：別添資料1 添付資料3.4）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
 <p>(建築物の被害)</p>  <p>(建築物への飛来物の衝突痕)</p>  <p>(電柱、道路標識の折損)</p>	 <p>(電柱の折損、傾斜)</p>  <p>(建築物への飛来物の衝突痕)</p>  <p>(電柱、道路標識の折損)</p>	 <p>(電柱の折損、傾斜)</p>  <p>(建築物への飛来物の衝突痕)</p>  <p>(電柱、道路標識の折損)</p>	<p>【大飯】 記載表現の相違</p> <p>【大飯・女川】 プラント名称の相違</p> <p>【女川】 記載表現の相違</p> <p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映</p>
<p>図2 2006年北海道佐呂間町で発生したF3竜巻による被害状況<sup>(2)</sup></p> <p>(2) 大飯発電所のプラント配置から考慮する必要のある竜巻随伴事象について</p> <p>(1) の過去のF3竜巻による被害状況から大飯発電所においては送電線等が竜巻による被害を受けることにより、外部電源喪失事象の発生が考えられる。</p> <p>さらに、プラント配置から屋外に危険物タンク、水タンクが配備されていることから、飛来物の衝突により火災事象及び溢水事象が発生する可能性がある。</p> <p>以上から、竜巻随伴事象として火災、溢水、外部電源喪失事象を抽出する。</p>	<p>第3.4.2図 2006年に北海道佐呂間町で発生したF3竜巻による被害状況<sup>(2)(3)</sup></p> <p>2. 女川原子力発電所のプラント配置を踏まえた竜巻随伴事象について</p> <p>上記1. の過去の竜巻被害の状況から、女川原子力発電所においても送電線等が竜巻により被害を受け、外部電源喪失事象が発生することが考えられる。</p> <p>また、女川原子力発電所に設置している屋外水タンク等及び軽油タンク・変圧器等についても、飛来物の衝突影響を受けることで、溢水事象及び火災事象が発生することが考えられる。(第3.4.3図)</p> <p>このため、竜巻随伴事象として外部電源喪失、火災事象、溢水事象を抽出する。</p>	<p>第3.4.2図 2006年に北海道佐呂間町で発生したF3竜巻による被害状況<sup>(2)(3)</sup></p> <p>2. 泊発電所のプラント配置を踏まえた竜巻随伴事象について</p> <p>上記1. の過去の竜巻被害の状況から、泊発電所においても送電線等が竜巻により被害を受け、外部電源喪失事象が発生することが考えられる。</p> <p>また、泊発電所に設置している屋外水タンク等及び軽油タンク・変圧器等についても、飛来物の衝突影響を受けることで、溢水事象及び火災事象が発生することが考えられる。(第3.4.3図)</p> <p>このため、竜巻随伴事象として外部電源喪失、火災事象、溢水事象を抽出する。</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：別添資料1 添付資料3.4）

大飯発電所3/4号炉

※1：「平成24年(2012年)5月6日に茨城県つくば市で発生した建築物等の竜巻被害状況調査報告」(ISSN1346-7328 国総研資料 第703号 ISSN 0286-4630 建築研究資料 第141号 平成25年1月)  
 ※2：2006年佐呂間町竜巻被害調査報告(2006年11月21日)  
 ※3：気象庁「竜巻等の突風データベース」

図3 大飯発電所のプラント配置図

枠囲みの範囲は機密に係る事項です。では法開することはありません。

女川原子力発電所2号炉

水タンク等	① 1号純水タンク	② 2号純水タンク	③ 3号純水タンク	④ 1号伊原水浄化装置水処理装置	⑤ 2号伊原水浄化装置水処理装置	⑥ 3号伊原水浄化装置水処理装置	⑦ 高圧水塔	⑧ 低圧水塔	⑨ 5号海水タンク
油タンク	⑩ 1号伊原油タンク	⑪ 2号伊原油タンク	⑫ 3号伊原油タンク	⑬ 1号伊原油タンク	⑭ 2号伊原油タンク	⑮ 3号伊原油タンク	⑯ 1号伊原油タンク	⑰ 2号伊原油タンク	⑱ 3号伊原油タンク
軽油タンク	⑲ 1号伊原軽油タンク	⑳ 2号伊原軽油タンク	㉑ 3号伊原軽油タンク	㉒ 1号伊原軽油タンク	㉓ 2号伊原軽油タンク	㉔ 3号伊原軽油タンク	㉕ 1号伊原軽油タンク	㉖ 2号伊原軽油タンク	㉗ 3号伊原軽油タンク
変圧器等	㉘ 1号伊原変圧器	㉙ 2号伊原変圧器	㉚ 3号伊原変圧器	㉛ 1号伊原変圧器	㉜ 2号伊原変圧器	㉝ 3号伊原変圧器	㉞ 1号伊原変圧器	㉟ 2号伊原変圧器	㊱ 3号伊原変圧器

注：運用中(○)も軽油タンク等

第3.4.3図 女川原子力発電所の屋外タンク等の配置図

参考文献  
 (1)「平成24年(2012)5月6日に茨城県つくば市で発生した建築物等の竜巻被害状況調査報告」(ISSN1346-7328 国総研資料第703号 ISSN0286-4630 建築研究資料第141号 平成25年1月)  
 (2)2006年佐呂間町竜巻被害調査報告(2006年11月21日)  
 (3)佐呂間竜巻災害の記録—若佐地区—(平成19年10月佐呂間町)

泊発電所3号炉

水タンク	1: A-2次系純水タンク	2: 3A-ろ過水タンク
油タンク	3: 3B-ろ過水タンク	4: A-ろ過水タンク
変圧器	5: B-ろ過水タンク	6: B-2次系純水タンク
油タンク	1: 3-補助ボイラー燃料タンク	2: 補助ボイラー燃料タンク
変圧器	1: 3号主変圧器・所内変圧器	2: 2号主変圧器, 2号起動変圧器, 2号所内変圧器
変圧器	3: 1号主変圧器, 1号起動変圧器, 1号所内変圧器	4: 予備変圧器
変圧器	5: 3号予備変圧器	

第3.4.3図 泊発電所の屋外タンク等の配置図

参考文献  
 (1)「平成24年(2012)5月6日に茨城県つくば市で発生した建築物等の竜巻被害状況調査報告」(ISSN1346-7328 国総研資料 第703号 ISSN0286-4630 建築研究資料 第141号 平成25年1月)  
 (2)2006年佐呂間町竜巻被害調査報告(2006年11月21日)  
 (3)佐呂間竜巻災害の記録—若佐地区—(平成19年10月佐呂間町)

相違理由

【大飯】  
 記載箇所の相違

【大飯・女川】  
 立地、設備配置の相違

【女川】  
 配置、名称の相違



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：別添資料1 添付資料3.5）

大飯発電所3/4号炉

(補足説明資料13)  
別紙6

車両等物品の飛散防止対策について

1. 基本的な考え方  
 竜巻防護施設に飛来する可能性がある車両等物品については、実効性のある飛散防止対策を社内標準等で定め、飛散による施設への影響を排除する。

2. 飛散防止対策

【発令基準比較のため補足説明資料13別紙7のうち4.を記載】

警戒レベル1:監視強化	竜巻注意情報又は雷注意報(竜巻又はひょう)発表 レーダーナウキャスト監視開始指示・竜巻発生の可能性を通知 屋外作業状況を確認 レーダーナウキャスト監視開始 駐車車両の移動準備
警戒レベル2:対応準備	「竜巻発生確度2」又は「雷活動度2以上」 所内に竜巻対応準備を開始を指示 資機材の固縛等を開始 タンクローリー・駐車車両の移動を開始 固縛等の完了報告 移動完了報告 竜巻対応準備完了の確認
警戒レベル3:避難	「竜巻発生確度2」かつ「雷活動度3以上」 警戒本部設置 屋外作業者の避難を指示 警戒本部集約 屋外作業者の避難及び確認 作業車両の避難

図2. 物品等飛散防止対策・車両避難フロー

・ 常時保管される資機材等については、社内標準等に基づき、竜巻による荷重に耐える設計で設置されたウェイト、基礎等に固縛する。  
 ・ 浮き上がり荷重については、保守性を考慮し、空力パラメータにより算出された浮力に50%を加えた荷重とする。  
 ・ ワイヤー、スリング等の固縛資材についても竜巻による荷重に十分な安全率(5~6倍)を持った部材を選定する。  
 ・ 2ヶ所で固縛する場合、アンカー等の設計については、片側への集中荷重を考慮し、空力パラメータにより算出された浮力の2倍の荷重で設計する。  
 ・ 固縛される資機材等の物品については、竜巻による荷重に耐えられることを確認する。また、荷重に耐えられない物、確認ができない物については、破損により設計飛来物以上の飛来物にならないことを確認する。  
 ・ 竜巻防護施設350m以内(鯨谷周辺は380m以内)に駐車する車両については、社内標準等に基づき、竜巻による荷重に裕度(5

女川原子力発電所2号炉

添付資料 3.5

飛来物化する可能性がある物品等の管理について

1. 概要  
 発電所内の飛来物となる可能性があるものについては、設計飛来物である鋼製材が設計竜巻により飛来した場合の運動エネルギー及び貫通力を基準として、鋼製材より運動エネルギー又は貫通力が大きい場合は固縛対策(運用管理)を実施する。

2. 運用管理方針  
 2.1 運用管理の基準  
 気象庁が発表する竜巻関連の気象情報を踏まえ、運用管理の基準(竜巻警戒レベル)を定める。

竜巻警戒レベル	発令条件(案)	運用対策(案)
低(注意喚起レベル)	石巻市および女川町で雷注意報が発令	連絡体制の確認
中(対応準備レベル)	対象地域内(下図A)で竜巻発生確度2ナウキャストの活動度4が発令	車両・人の避難準備
高(避難レベル)	発電所上空(下図B、C)で竜巻発生確度2ナウキャストの活動度4が発令	車両・人の避難

図1 竜巻運用対策の実施基準(イメージ)

2.2 運用管理の対象  
 運用管理の対象は、「車両」及び「車両以外の物品」に分けて管理を行う。

泊発電所3号炉

添付資料 3.5

飛来物化する可能性がある物品等の管理について

1. 概要  
 発電所内の飛来物となる可能性があるものについては、設計飛来物である鋼製材又は鋼製パイプが設計竜巻により飛来した場合の運動エネルギー及び貫通力を基準として、鋼製材又は鋼製パイプより運動エネルギー又は貫通力が大きい場合は固縛対策(運用管理)を実施する。

2. 運用管理方針  
 2.1 運用管理の基準  
 気象庁が発表する竜巻関連の気象情報を踏まえ、運用管理の基準(竜巻警戒レベル)を定める。

竜巻警戒レベル	発令条件	運用対策
竜巻監視対応(STEP1)	・ 志志西部地方のうち岩内町、美和町、泊村、神志内村の4町村のうち、いずれかに「雷注意報(竜巻)」又は「雷注意報(ひょう)」が発表された場合 又は ・ 「竜巻注意情報(石野・空知・後志地方)」が発表された場合	・ レーダーナウキャストによる監視(監視範囲は下図A)
竜巻避難準備対応(STEP2)	・ レーダーナウキャストにより、発電所上空(下図B)に「竜巻発生確度2」が発生したことを確認した場合、又は予測値からその恐れがある場合 又は ・ レーダーナウキャストにより、発電所上空(下図B)に「雷活動度2以上」が発生したことを確認した場合、又は予測値からその恐れがある場合	・ 車両・人の避難準備
竜巻回避対応(STEP3)	・ レーダーナウキャストにより、発電所上空(下図B)に「竜巻発生確度2」かつ「雷活動度3以上」が発生したことを確認した場合、又は予測値からその恐れがある場合	・ 車両・人の避難 ・ 燃料取扱作業中止

図1 竜巻運用対策の実施基準(イメージ)

2.2 運用管理の対象  
 運用管理の対象は、「車両」及び「車両以外の物品」に分けて管理を行う。

【大飯】  
 記載方針の相違  
 ・ 女川審査実績の反映

【女川】  
 設計方針の相違  
 ・ 設計飛来物の相違  
 ・ 泊では、使用済燃料ピット等に侵入した場合に燃料集合体に直接落下する可能性がある鋼製パイプを設計飛来物としている。

【女川】  
 設計方針の相違  
 ・ 運用管理基準は女川同様3段階設定しているが、各警戒レベルの発令条件が異なっている。  
 なお、泊は大飯と同じ発令基準としている。  
 ・ 運用対策について、添付資料3.16では、STEP3で燃料取扱作業を中止する旨記載しており、整合性の観点から、当該運用対策についても明記している。  
 また、その他の運用対策(STEP2:作業中資機材の固縛、扉の閉止確認、STEP3:屋外作業中止)については、「等」と記載している。

【女川】  
 記載表現の相違  
 ・ 各警戒レベルの表現の相違

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：別添資料1 添付資料3.5）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>0%)を加えた荷重に耐えられる固縛方法で固縛する※1。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・竜巻発生の可能性が検知された場合※2、上記の社内標準等に基づく固縛方法が困難な車両は、指定された場所※3に車両を退避させる。</li> <li>・作業車両等、運転者がいる場合は固縛を行わない。但し、竜巻襲来の恐れがある場合※4には、最寄の退避場所に車両を移動し、運転者も定められた安全な避難場所に退避する。</li> <li>・定検資機材など屋外に仮置きされる物品については、飛散しないよう定められた質量以上になるよう束ね、確実に固縛する。</li> </ul> <p>※1：車両の固縛方法については、車体側の強度の確認を行った上で、ボディ、フレームなど荷重に耐えられる部位に固縛する。</p> <p>※2：竜巻注意情報発令又は雷注意報（竜巻、又は、ひょうと明記したもの）発令により監視を開始し、発電所上空において、レーダーナウキャスト「竜巻発生確度2」又は「雷活動度2以上」となった場合、又はその恐れがある場合。</p> <p>※3：運転者が避難できる建物がある、鯨谷、協力会社事務所周辺、PR館を退避場所に指定する。</p> <p>※4：発電所上空において、レーダーナウキャスト「竜巻発生確度2」及び「雷活動度3以上」となった場合、又はその恐れがある場合。</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）

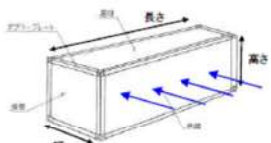
第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.5）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p><b>【6竜巻-別添1-添付3.5-27にて比較】</b></p> <p>3. 車両の固縛方法</p> <p>(1) 考え方</p> <p>車両については、数多くの車種があり、一元的な評価は困難である。</p> <p>特に牽引フックの強度については、自重に耐えられることという以外の情報がなく、評価は困難である。</p> <p>また、車体に治具を溶接するなどの対策についても、車体の引張強度等の情報が不足しており、現時点では改造での対応は困難との結論である。</p> <p>一方、圧縮側の強度については定量的な強度は不明なもの、ボディまたはフレーム全体をせん断するほどの荷重は掛からないと考え、ボディ等に直接固縛する対策を基本とする。</p> <p>(2) 固縛方法の検討</p> <p>セダンタイプ、ワンボックスタイプ、大型車両について、固縛方法の対策イメージを図1～3に示す。</p> <p>a. セダンタイプ（計算例）</p> <p>浮き上がり荷重評価              車両諸元：長さ：4.46m、幅：1.74m、高さ：1.49m、総質量：1,765kg              車両の形状係数：c=0.33、CD1、CD2、CD3=2.0（塊状として計算）</p> <p>空力パラメータによる浮き上がり力 <math>\frac{C_{FD}}{m}</math></p> $\frac{C_{FD}}{m} = \frac{c(C_{D1}A_1 + C_{D2}A_2 + C_{D3}A_3)}{m} = 0.00636$ <p>(A1,A2,A3は車両の表面積)</p>  <p>図1 セダンタイプの固縛方法イメージ</p> <p>浮き上がり荷重  <math>\frac{0.00636}{0.0026} \times 1,765 - 1,765 \times 9.80665 = 25,040[N] = 25.1[kN]</math></p> <p>裕度50%を加え、固縛設計に必要な荷重を算出  <math>25.1 \times 1.5 = 37.7[kN]</math></p> <p>すべての部位について、37.7kNの荷重に耐えられる設計とする。</p> <p>b. ワンボックスタイプ（計算例）</p> <p>浮き上がり荷重評価              車両諸元：長さ：5.38m、幅：1.88m、高さ：2.28m、総質量：3,255kg              車両の形状係数：c=0.33、CD1、CD2、CD3=2.0（塊状として計算）</p> <p>空力パラメータによる浮き上がり力 <math>\frac{C_{FD}}{m}</math></p> $\frac{C_{FD}}{m} = \frac{c(C_{D1}A_1 + C_{D2}A_2 + C_{D3}A_3)}{m} = 0.00541$ <p>(A1,A2,A3は車両の表面積)</p>  <p>図2 ワンボックスタイプの固縛方法イメージ</p>			



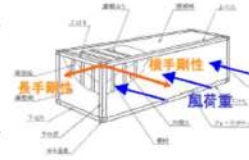
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.5）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p><b>【6竜巻-別添1-添付3.5-27,28にて比較】</b></p> <p>浮き上がり荷重                  荷重50%を加え、固縛設計に必要な荷重を算出  <math>35.5 \times 1.5 = 53.3 \text{ [kN]}</math>                  すべての部位について、53.3kNの荷重に耐えられる設計とする。</p> <p>c. 大型車両（計算例）                  浮き上がり荷重評価                  車両諸元：長さ：15.45m、幅：2.99m、高さ：4.10m、総質量：38,025kg                  車両の形状係数：<math>c=0.33</math>、CD1、CD2、CD3=2.0（機状として計算）</p> <p>空力パラメータによる浮き上がり力 <math>\frac{C_D A}{m}</math></p> $\frac{C_D A}{m} = \frac{c(C_{D1} A_1 + C_{D2} A_2 + C_{D3} A_3)}{m} = 0.00212$ <p>&lt;0.0026 より浮き上がりなし</p> <p>水平方向風荷重  <math>W_D = q \times C \times G_D \times A</math>  <math>= 6.100 \text{ [N/m}^2] \times 1.20 \times 1.00 \times (15.45 \text{ [m]} \times 4.10 \text{ [m]})</math>  <math>= 463.7 \text{ [kN]}</math></p> <p>固縛設計に必要な荷重463.7[kN]</p> <p>4. コンテナ強度の評価</p> <p>(1) 評価対象                  日本工業規格（JISZ1614：国際貨物コンテナ）外のり寸法及び最大総質量）に記載されている40ftコンテナ及び20ftコンテナ</p>  <p>(2) コンテナに掛かる風荷重                  コンテナの側壁に掛かる荷重<math>W_w</math>は、  <math>W_w = q \cdot G \cdot C \cdot A</math>                  （<math>q</math>：風速度圧、<math>G</math>：ガスト係数(=1)、<math>C</math>：風力係数(=0.8)、<math>A</math>：受圧面積）  <math>q = 1/2 \cdot \rho \cdot V_D^2</math>                  （<math>\rho</math>：空気密度(=1.22kg/m<sup>3</sup>)、<math>V_D</math>：評価竜巻の最大風速(100m/s)）</p> <p>(3) コンテナの側壁の強度                  日本工業規格（JISZ1618：国際一般貨物コンテナ）には、側壁の強度は側壁全面に対し、最大積載質量の60%相当の荷重が等分布で掛かった場合でも、使用の妨げになるような変形または損傷があつてはならないと規定されている。また、JISZ1627（国内一般貨物コンテナ）においても、最大積載質量の60%相当の荷重を側壁に等分布で加える試験で側壁の強度を確認している。</p> <p>(4) コンテナ側壁の評価結果                  コンテナの諸元及び側壁に掛かる風荷重を以下に示す。</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：別添資料1 添付資料3.5）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																											
<p><b>【6竜巻-別添1-添付3.5-28にて比較】</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>種類</th> <th>長さ [mm]</th> <th>高さ [mm]</th> <th>幅 [mm]</th> <th>最大総質量 [kg]</th> <th>自重 [kg]</th> <th>最大積載質量 [kg]</th> <th>側壁耐荷重 [kg]</th> <th>風荷重 [kgf]</th> <th>評価</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>40ft (ハイキュー)</td> <td>1AAA</td> <td>12,192</td> <td>2,896</td> <td>2,438</td> <td>30,480</td> <td>3,980</td> <td>26,500</td> <td>15,900</td> <td>17,570</td> <td>×</td> </tr> <tr> <td>40ft</td> <td>1AA</td> <td>12,192</td> <td>2,591</td> <td>2,438</td> <td>30,480</td> <td>3,830</td> <td>26,650</td> <td>15,990</td> <td>15,730</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>20ft</td> <td>1CC</td> <td>6,058</td> <td>2,591</td> <td>2,438</td> <td>24,000</td> <td>2,280</td> <td>21,720</td> <td>13,032</td> <td>7,820</td> <td>○</td> </tr> </tbody> </table> <p>(5) すみ金具の評価                  日本工業規格（JISZ1616：国際貨物コンテナすみ金具）における40ftコンテナ（1AA）、20ftコンテナ（1CC）のすみ金具の設計条件は下表の通りである。また、JISZ1618では、横手及び長手剛性試験を行っており、コンテナのすみ金具やフレームは横手150kN・長手75kNの押し及び引張力に耐えられることを確認している。よって、荷重面積の大きい横手方向について、風荷重により、すみ金具及びフレームに掛かる荷重が150kN以下であることを確認する。</p>  <p>40ftコンテナ（1AA）のすみ金具一箇所にかかる荷重                  浮き上がり荷重 = 131kN / 4 = 33kN                  横滑り荷重 = 232kN / 4 = 58kN &lt; 150kN</p> <p>風荷重の厳しい40ftコンテナ（1AA）の場合でも、最も厳しい水平方向での荷重を考慮しても、最低2ヶ所に分担すれば、すみ金具の健全性は確保できる。</p> <p>(6) 評価結果                  一般的な40ftコンテナ（1AA）、20ftコンテナ（1CC）は最大風速100m/sの風荷重に耐えうる強度を有している。                  なお、風荷重に対し強度が不十分な40ftハイキュータイプ（1AAA）は使用しない運用とする。</p>	種類	長さ [mm]	高さ [mm]	幅 [mm]	最大総質量 [kg]	自重 [kg]	最大積載質量 [kg]	側壁耐荷重 [kg]	風荷重 [kgf]	評価	40ft (ハイキュー)	1AAA	12,192	2,896	2,438	30,480	3,980	26,500	15,900	17,570	×	40ft	1AA	12,192	2,591	2,438	30,480	3,830	26,650	15,990	15,730	○	20ft	1CC	6,058	2,591	2,438	24,000	2,280	21,720	13,032	7,820	○	<p>2.2.1 車両の管理</p> <p>2.2.1.1 車両の管理に際し考慮する事項</p> <p>車両については、速やかに固縛・固定することが難しい場合も想定されるため、以下の管理を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・発電所構内での作業に関係のない車両については、原則として入構を禁止する</li> <li>・発電所へ入構する車両については、以下のとおり、車両の飛散の可能性、車両が置かれている場所、車両の状態及び竜巻警戒レベルの発令の有無に応じて対策を行う</li> </ul> <p>(1) 車両の飛散の可能性</p> <p>発電所に入構する予定のある車両については、原則として事前に車両サイズ、重量から空力パラメータを算出し飛散評価を行い、飛散の可能性の有無を評価・通知する。事前の確認がなされていない場合は、確認が完了するまでは飛散するものとして取り扱う。</p> <p>(2) 車両が置かれている場所</p> <p>車両が飛散することによって評価対象施設等に衝突する可能性があるエリアを「車両管理エリア」と定め、車両が車両管理エリア内にある場合には、「2.2.2 管理方針」に示す管理を行う。</p>	<p>2.2.1 車両の管理</p> <p>2.2.1.1 車両の管理に際し考慮する事項</p> <p>車両については、速やかに固縛・固定することが難しい場合も想定されるため、以下の管理を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・発電所構内での作業に関係のない車両については、原則として入構を禁止する</li> <li>・発電所へ入構する車両については、以下のとおり、車両の飛散の可能性、車両が置かれている場所、車両の状態及び竜巻警戒レベルの発令の有無に応じて対策を行う</li> </ul> <p>(1) 車両の飛散の可能性</p> <p>発電所に入構する予定のある車両については、原則として事前に車両サイズ、重量から空力パラメータを算出し飛散評価を行い、飛散の可能性の有無を評価・通知する。事前の確認がなされていない場合は、確認が完了するまでは飛散するものとして取り扱う。</p> <p>(2) 車両が置かれている場所</p> <p>車両が飛散することによって評価対象施設等に衝突する可能性があるエリアを「車両管理エリア」と定め、車両が車両管理エリア内にある場合には、「2.2.2 管理方針」に示す管理を行う。</p>	
種類	長さ [mm]	高さ [mm]	幅 [mm]	最大総質量 [kg]	自重 [kg]	最大積載質量 [kg]	側壁耐荷重 [kg]	風荷重 [kgf]	評価																																					
40ft (ハイキュー)	1AAA	12,192	2,896	2,438	30,480	3,980	26,500	15,900	17,570	×																																				
40ft	1AA	12,192	2,591	2,438	30,480	3,830	26,650	15,990	15,730	○																																				
20ft	1CC	6,058	2,591	2,438	24,000	2,280	21,720	13,032	7,820	○																																				

泊発電所3号炉 DB基準適合性 比較表

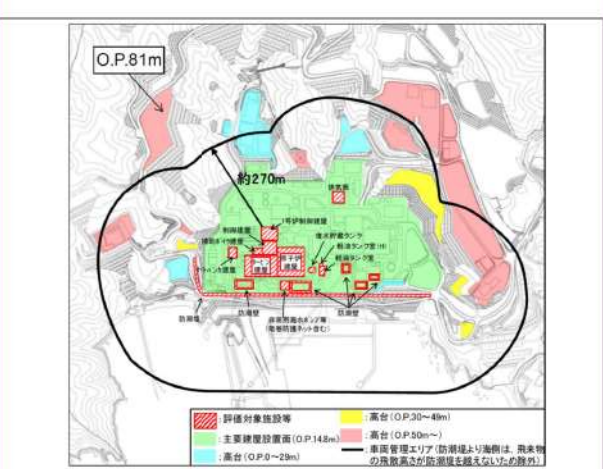
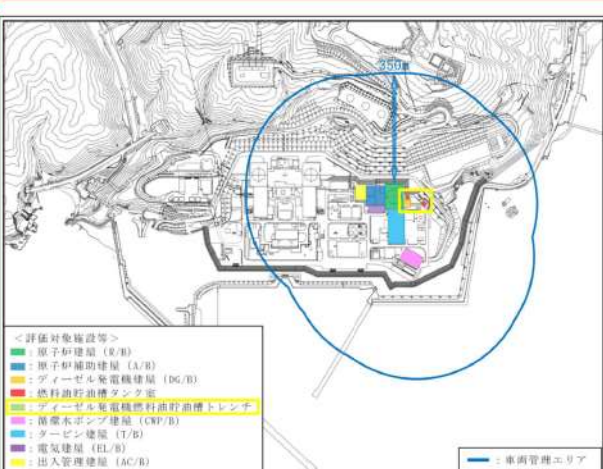
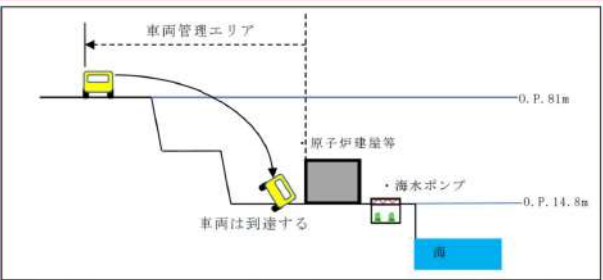
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.5）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p>&lt;車両管理エリアの考え方（具体的なエリアは図2及び図3参照）&gt;                      車両管理エリアの範囲設定は、車両が飛散し、評価対象施設等に影響の与える範囲を保守的に設定する必要がある。そのため、各々の評価対象施設等に対する飛散影響を考慮して設定する。                      評価対象施設等と車両の位置や高さの関係および車両の形状によって、飛散距離が異なることから、以下の観点で車両管理エリアを設定する。</p> <p>① 設置高さは評価対象施設等の周辺で最も高い高台（O.P.81m）を設定する</p> <p>② ウォークダウンで確認された車両の形状を踏まえて、設計飛来物より運動エネルギーが大きく、最も飛散距離が大きい車両である「軽自動車」を飛来物として選定する</p> <p>③ 最も高い高台（O.P.81m）から最も飛散距離が大きい車両である「軽自動車」を水平速度が最大となる初期高さ0mの条件において、フジタモデルで飛散させた場合、最大飛距離は約270mと算出されることから、評価対象施設等から270mの範囲を車両管理エリアと設定する</p>	<p>&lt;車両管理エリアの考え方（具体的なエリアは図2参照）&gt;                      車両管理エリアの範囲設定は、車両が飛散し、評価対象施設等に影響の与える範囲を保守的に設定する必要がある。そのため、各々の評価対象施設等に対する飛散影響を考慮して設定する。                      車両の形状によって、飛散距離が異なることから、以下の観点で車両管理エリアを設定する。</p> <p>① ウォークダウンで確認された車両の形状を踏まえて、設計飛来物より運動エネルギーが大きく、最も飛散距離が大きい車両である「軽乗用車」を飛来物として選定する。</p> <p>② 最も飛散距離が大きい車両である「軽乗用車」をランキン渦モデルで飛散させた場合、最大飛距離は約350mと算出されることから、評価対象施設等から350mの範囲を車両管理エリアと設定する。</p>	<p>【女川】                      設計方針の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・泊では、ガイドに示されているランキン渦モデルを適用しており、初期高さを一律40mとして飛散評価しているが、女川では、フジタモデルを適用しており、飛散評価にあたって設定が必要となる設置高さ及び初期高さを記載している。</li> <li>・車両の形状（サイズ、質量）や風速場モデルの違いによる最大飛距離（車両管理エリア）の相違</li> </ul> <p>【女川】                      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）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由														
	 <p>図2 車両管理エリア</p> <table border="1" data-bbox="734 715 1303 774"> <thead> <tr> <th>初期高さ[m]</th> <th>最大速度（水平）[m/s]</th> <th>最大速度（鉛直）[m/s]</th> <th>最大飛散距離[m]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>32.9</td> <td>29.4</td> <td>268.4</td> </tr> </tbody> </table>	初期高さ[m]	最大速度（水平）[m/s]	最大速度（鉛直）[m/s]	最大飛散距離[m]	0	32.9	29.4	268.4	 <p>図2 車両管理エリア</p> <table border="1" data-bbox="1366 715 1935 774"> <thead> <tr> <th>最大速度（水平）[m/s]</th> <th>最大速度（鉛直）[m/s]</th> <th>最大飛散距離[m]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>55.5</td> <td>24.8</td> <td>343.6</td> </tr> </tbody> </table>	最大速度（水平）[m/s]	最大速度（鉛直）[m/s]	最大飛散距離[m]	55.5	24.8	343.6	<p>【女川】  <b>設計方針の相違</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・泊では、ガイドに示されているランキン渦モデルを適用しており、初期高さを一律40mとして飛散評価しているが、女川では、フジタモデルを適用しており、飛散評価にあたって設定が必要となる設置（設置面）高さ及び初期高さを記載している。</li> <li>・評価対象施設等の相違</li> <li>・車両の形状（サイズ、質量）や風速場モデルの違いによる最大速度及び最大飛散距離（車両管理エリア）の相違</li> </ul>
初期高さ[m]	最大速度（水平）[m/s]	最大速度（鉛直）[m/s]	最大飛散距離[m]														
0	32.9	29.4	268.4														
最大速度（水平）[m/s]	最大速度（鉛直）[m/s]	最大飛散距離[m]															
55.5	24.8	343.6															
	 <p>図3 評価対象施設等と車両の所在位置との高さの関係</p> <p>飛散しない車両であっても横滑りの検討が必要であるが、フェンス等の障害物により横滑りを防止できない範囲を横滑り対策の検討対象とする。</p> <p>(3)車両の状態              停車：運転手が車両に乗っている（走行中含む）、または緊急時に車両に即座に駆けつけることができる状態。</p>	<p>飛散しない車両であっても横滑りの検討が必要であるが、フェンス等の障害物により横滑りを防止できない範囲を横滑り対策の検討対象とする。</p> <p>(3)車両の状態              停車：運転手が車両に乗っている（走行中含む）、または緊急時に車両に即座に駆けつけることができる状態。</p>	<p>【女川】  <b>記載表現の相違</b></p> <p>【女川】  <b>設計方針の相違</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・女川では、フジタモデルを適用しており、車両の高さが飛散距離に影響を与えるため、関係図を記載しているが、泊では、ガイドに示されているランキン渦モデルを適用しており、初期高さを一律40mとして飛散評価しているため、記載していない。</li> </ul>														



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：別添資料1 添付資料3.5）

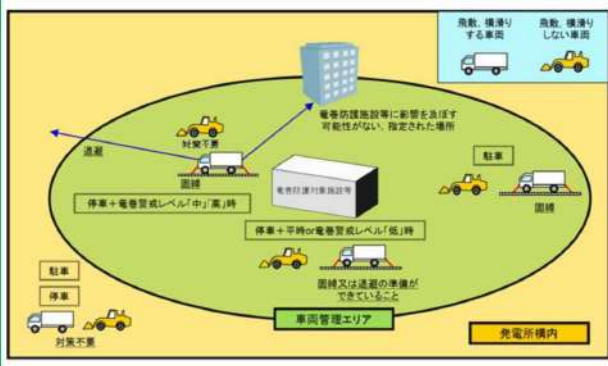
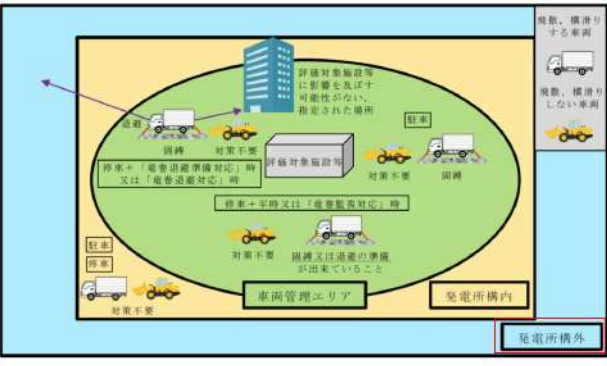
大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>(補足説明資料13) 別紙7</p> <p>竜巻襲来の恐れが生じた場合の車両の退避運用について（詳細検討中）</p> <p>1. 基本方針 竜巻防護施設の安全機能維持に影響を与えないよう、竜巻防護施設周辺に駐車されている車両を固縛又は退避させる必要がある。 発電所内には、一般の駐車車両と作業車両が存在し、それらに対し有効な退避方法が重要である。また、竜巻防護施設の安全のみならず、運転者の安全を確保した退避ルールを定める必要がある。</p> <p>2. 車両の固縛 (1) 運転者が車両近傍に常駐する停車車両の取扱い ①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。 (2) 車両飛散距離（350m以内（鯨谷周辺は380m以内））に駐車する車両の取扱い ①社内標準等で定められた固縛方法※2により固縛する。 ②①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。 ※1：直ちに車両を移動させることが出来る状態をいう。 ※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。 ※3：第一事務所、第二事務所および350m圏内の協力会社事務所。 ※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（詳細については社内標準にてルール化予定）。</p>	<p>駐車：停車時以外の状態。</p> <p>(4) 竜巻襲来に対する体制の状態 「2.1 竜巻運用対策の実施基準」のとおり。</p> <p>2.2.1.2 車両の管理方針</p> <p>上記の考慮事項に基づき、車両の管理方針を以下のとおり定める。また、発電所への入構車両の管理方針を表1、管理イメージを図3に示す。</p> <p>(1) 飛散しない車両の場合 a. 飛散も横滑りもしない車両 飛散も横滑りもしない車両は、車両管理エリアでの駐車時または停車時の対策は不要とする。</p> <p>b. 飛散はしないが横滑りする車両 横滑りによる悪影響を考慮し、以下のとおりとする。 ・駐車状態の車両は、平時、竜巻警戒レベル「低」～「高」時のいずれにおいても固縛する。ただし、評価対象施設等に影響を及ぼす可能性がないとされた場所（下記の①）に駐車する車両の固縛は不要とする ・停車状態の車両は、平時及び竜巻警戒レベル「低」時では対策不要だが、竜巻警戒レベル「中」又は「高」時には固縛する、もしくは車両退避エリアに退避する。ただし、駐車時と同様に、評価対象施設等に影響を及ぼす可能性がないと指定された場所（下記の①）に準備体制確認時以前より入域している場合は退避不要とする</p> <p>・上記の退避又は固縛を速やかに開始するため、車両管理エリア内の車両については、竜巻警戒レベル「低」時の段階で、運転者が近く待機する &lt;横滑りへの対策が不要となる場所&gt; ①車両管理エリア内で、竜巻の風荷重に対し構造健全性を維持することが確認された建屋、構築物の内部（竜巻警戒レベル「低」以前に、作業等で既に入域している車両が対象）</p> <p>(2) 飛散する車両の場合 ・駐車状態の車両については、固縛する ・停車状態の車両については、平時及び竜巻警戒レベル「低」時では対策不要だが竜巻警戒レベル「中」又は「高」時には固縛する、もしくは車両退避エリアに退避する。ただし、飛散しない車両と同様に、評価対象施設等に影響を及ぼす可能性がないと指定された場所に竜巻警戒レベル「低」時以前より入域している場合は退避不要とする</p>	<p>駐車：停車時以外の状態。</p> <p>(4) 竜巻襲来に対する体制の状態 「2.1 竜巻運用対策の実施基準」のとおり。</p> <p>2.2.1.2 車両の管理方針</p> <p>上記の考慮事項に基づき、車両の管理方針を以下のとおり定める。また、発電所への入構車両の管理方針を表1、管理イメージを図3に示す。</p> <p>(1) 飛散しない車両の場合 a. 飛散も横滑りもしない車両 飛散も横滑りもしない車両は、車両管理エリアでの駐車時または停車時の対策は不要とする。</p> <p>b. 飛散はしないが横滑りする車両 横滑りによる悪影響を考慮し、以下のとおりとする。 ・駐車状態の車両は、平時、竜巻警戒レベル「竜巻監視対応」～「竜巻退避対応」時のいずれにおいても固縛する。ただし、評価対象施設等に影響を及ぼす可能性がないとされた場所（下記の①）に駐車する車両の固縛は不要とする。 ・停車状態の車両は、平時及び竜巻警戒レベル「竜巻監視対応」時では対策不要だが、竜巻警戒レベル「竜巻退避準備対応」又は「竜巻退避対応」時には固縛する、若しくは車両退避エリアに退避する。ただし、駐車時と同様に、評価対象施設等に影響を及ぼす可能性がないと指定された場所（下記の①）に竜巻警戒レベル「竜巻監視対応」時以前より入域している場合は退避不要とする。 ・上記の退避又は固縛を速やかに開始するため、車両管理エリア内の車両については、竜巻警戒レベル「竜巻監視対応」時の段階で、運転者が近くに待機する。 &lt;横滑りへの対策が不要となる場所&gt; ①車両管理エリア内で、竜巻の風荷重に対し構造健全性を維持することが確認された建屋、構築物の内部（竜巻警戒レベル「竜巻監視対応」時以前に、作業等で既に入域している車両が対象）</p>	<p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映</p> <p>【女川】 記載表現の相違 ・各警戒レベルの表現の相違</p> <p>【女川】 記載表現の相違 ・各警戒レベルの表現の相違</p>



泊発電所3号炉 DB基準適合性 比較表

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：別添資料1 添付資料3.5）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																																																																									
<p>・ 停車状態で作業を行っている工事車両の場合、竜巻警戒レベル「中」又は「高」時には、速やかに作業を中止し、車両、物品の固縛、離隔等の飛散防止対策を実施する。なお、作業中止及び車両、物品の固縛、離隔等を行うために時間を要する作業（クレーン車等による大型重量物の吊り上げ作業等）を実施する場合には、事前の気象予報等を踏まえて、作業可否の判断を行う運用を行う</p> <p>・ 上記の退避又は固縛を速やかに開始するため、車両管理エリア内の車両については、竜巻警戒レベル「低」時の段階で、運転者が近くに待機する</p> <p style="text-align: center;">表1 発電所への入構車両の管理方針</p> <table border="1" data-bbox="712 486 1317 821"> <thead> <tr> <th rowspan="2">飛散の有無</th> <th rowspan="2">配置場所</th> <th rowspan="2">車両の状態</th> <th colspan="2">管理方法</th> </tr> <tr> <th>平時及び竜巻警戒レベル「低」時</th> <th>竜巻警戒レベル「中」時及び竜巻警戒レベル「高」時</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">飛散も横滑りもしない車両</td> <td rowspan="2">車両管理エリア内外</td> <td>駐車</td> <td colspan="2">対策不要</td> </tr> <tr> <td>停車</td> <td colspan="2">固縛<sup>※1</sup></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">飛散はしないが横滑りはする車両</td> <td rowspan="2">車両管理エリア内</td> <td>駐車</td> <td colspan="2">固縛又は退避の準備ができていないこと</td> </tr> <tr> <td>停車</td> <td colspan="2">固縛又は退避<sup>※1</sup></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">飛散する車両</td> <td rowspan="2">車両管理エリア外</td> <td>駐車</td> <td colspan="2">対策不要</td> </tr> <tr> <td>停車</td> <td colspan="2">固縛</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">飛散する車両</td> <td rowspan="2">車両管理エリア内</td> <td>駐車</td> <td colspan="2">固縛又は退避の準備ができていないこと</td> </tr> <tr> <td>停車</td> <td colspan="2">固縛又は退避</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">飛散する車両</td> <td rowspan="2">車両管理エリア外</td> <td>駐車</td> <td colspan="2">対策不要</td> </tr> <tr> <td>停車</td> <td colspan="2">固縛</td> </tr> </tbody> </table> <p>※1 竜巻の風荷重に対し構造健全性を維持することが確認された建屋、構築物の内部に竜巻警戒レベル「低」以前に入域している車両は対象外</p>	飛散の有無	配置場所	車両の状態	管理方法		平時及び竜巻警戒レベル「低」時	竜巻警戒レベル「中」時及び竜巻警戒レベル「高」時	飛散も横滑りもしない車両	車両管理エリア内外	駐車	対策不要		停車	固縛 <sup>※1</sup>		飛散はしないが横滑りはする車両	車両管理エリア内	駐車	固縛又は退避の準備ができていないこと		停車	固縛又は退避 <sup>※1</sup>		飛散する車両	車両管理エリア外	駐車	対策不要		停車	固縛		飛散する車両	車両管理エリア内	駐車	固縛又は退避の準備ができていないこと		停車	固縛又は退避		飛散する車両	車両管理エリア外	駐車	対策不要		停車	固縛		<p>・ 停車状態で作業を行っている工事車両の場合、竜巻警戒レベル「竜巻退避準備対応」又は「竜巻退避対応」時には、速やかに作業を中止し、車両、物品の固縛、離隔等の飛散防止対策を実施する。なお、作業中止及び車両、物品の固縛、離隔等を行うために時間を要する作業（クレーン車等による大型重量物の吊り上げ作業等）を実施する場合には、事前の気象予報等を踏まえて、作業可否の判断を行う運用を行う</p> <p>・ 上記の退避又は固縛を速やかに開始するため、車両管理エリア内の車両については、竜巻警戒レベル「竜巻監視対応」時の段階で、運転者が近くに待機する</p> <p style="text-align: center;">表1 発電所への入構車両の管理方針</p> <table border="1" data-bbox="1350 486 1955 821"> <thead> <tr> <th rowspan="2">飛散の有無</th> <th rowspan="2">配置場所</th> <th rowspan="2">車両の状態</th> <th colspan="3">管理方法</th> </tr> <tr> <th>平時</th> <th>竜巻監視対応時</th> <th>竜巻退避準備対応時</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">飛散も横滑りもしない車両</td> <td rowspan="2">車両管理エリア内外</td> <td>駐車</td> <td colspan="3">対策不要</td> </tr> <tr> <td>停車</td> <td colspan="3">固縛<sup>※1</sup></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">飛散はしないが横滑りはする車両</td> <td rowspan="2">車両管理エリア内</td> <td>駐車</td> <td colspan="3">固縛又は退避の準備ができていないこと</td> </tr> <tr> <td>停車</td> <td colspan="3">固縛又は退避<sup>※1</sup></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">飛散する車両</td> <td rowspan="2">車両管理エリア外</td> <td>駐車</td> <td colspan="3">対策不要</td> </tr> <tr> <td>停車</td> <td colspan="3">固縛</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">飛散する車両</td> <td rowspan="2">車両管理エリア内</td> <td>駐車</td> <td colspan="3">固縛又は退避の準備ができていないこと</td> </tr> <tr> <td>停車</td> <td colspan="3">固縛又は退避<sup>※1</sup></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">飛散する車両</td> <td rowspan="2">車両管理エリア外</td> <td>駐車</td> <td colspan="3">対策不要</td> </tr> <tr> <td>停車</td> <td colspan="3">固縛</td> </tr> </tbody> </table> <p>※1 竜巻の風荷重に対し構造健全性を維持することが確認された建屋、構築物の内部に竜巻警戒レベル「竜巻監視対応」時以前に入域している車両は対象外</p>	飛散の有無	配置場所	車両の状態	管理方法			平時	竜巻監視対応時	竜巻退避準備対応時	飛散も横滑りもしない車両	車両管理エリア内外	駐車	対策不要			停車	固縛 <sup>※1</sup>			飛散はしないが横滑りはする車両	車両管理エリア内	駐車	固縛又は退避の準備ができていないこと			停車	固縛又は退避 <sup>※1</sup>			飛散する車両	車両管理エリア外	駐車	対策不要			停車	固縛			飛散する車両	車両管理エリア内	駐車	固縛又は退避の準備ができていないこと			停車	固縛又は退避 <sup>※1</sup>			飛散する車両	車両管理エリア外	駐車	対策不要			停車	固縛			<p>【女川】 記載表現の相違</p> <p>・ 各警戒レベルの表現の相違</p> <p>【女川】 記載表現の相違</p> <p>・ 各警戒レベルの表現の相違</p> <p>【女川】 記載表現の相違</p> <p>・ 各警戒レベルの表現の相違</p> <p>【女川】 設計方針の相違</p> <p>・ 泊では、発電所構外の退避エリア候補地に退避する方針。（女川では、発電所構内の退避エリア候補地に退避。）</p>
飛散の有無				配置場所	車両の状態	管理方法																																																																																																						
	平時及び竜巻警戒レベル「低」時	竜巻警戒レベル「中」時及び竜巻警戒レベル「高」時																																																																																																										
飛散も横滑りもしない車両	車両管理エリア内外	駐車	対策不要																																																																																																									
		停車	固縛 <sup>※1</sup>																																																																																																									
飛散はしないが横滑りはする車両	車両管理エリア内	駐車	固縛又は退避の準備ができていないこと																																																																																																									
		停車	固縛又は退避 <sup>※1</sup>																																																																																																									
飛散する車両	車両管理エリア外	駐車	対策不要																																																																																																									
		停車	固縛																																																																																																									
飛散する車両	車両管理エリア内	駐車	固縛又は退避の準備ができていないこと																																																																																																									
		停車	固縛又は退避																																																																																																									
飛散する車両	車両管理エリア外	駐車	対策不要																																																																																																									
		停車	固縛																																																																																																									
飛散の有無	配置場所	車両の状態	管理方法																																																																																																									
			平時	竜巻監視対応時	竜巻退避準備対応時																																																																																																							
飛散も横滑りもしない車両	車両管理エリア内外	駐車	対策不要																																																																																																									
		停車	固縛 <sup>※1</sup>																																																																																																									
飛散はしないが横滑りはする車両	車両管理エリア内	駐車	固縛又は退避の準備ができていないこと																																																																																																									
		停車	固縛又は退避 <sup>※1</sup>																																																																																																									
飛散する車両	車両管理エリア外	駐車	対策不要																																																																																																									
		停車	固縛																																																																																																									
飛散する車両	車両管理エリア内	駐車	固縛又は退避の準備ができていないこと																																																																																																									
		停車	固縛又は退避 <sup>※1</sup>																																																																																																									
飛散する車両	車両管理エリア外	駐車	対策不要																																																																																																									
		停車	固縛																																																																																																									
 <p style="text-align: center;">図3 発電所への入構車両の管理イメージ</p>	 <p style="text-align: center;">図3 発電所への入構車両の管理イメージ</p>	<p>【女川】 記載表現の相違</p> <p>・ 各警戒レベルの表現の相違</p> <p>【女川】 設計方針の相違</p> <p>・ 泊では、発電所構外の退避エリア候補地に退避する方針。（女川では、発電所構内の退避エリア候補地に退避。）</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：別添資料1 添付資料3.5）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>3. 退避場所の選定</p> <p>(1) 基本方針</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>竜巻防護施設から車両飛散距離以上（鯨谷周辺380m、その他350m）となること。</li> <li>作業車両等が迅速に退避できるよう複数箇所を選定。</li> <li>運転者が避難できる建物があること。</li> <li>退避場所へ移動する際に渋滞等による退避の遅れが生じないよう、退避ルートが交錯しない場所を選定。</li> </ul> <p>(2) 退避場所の候補</p> <p>①鯨谷（ディーゼル消火ポンプ室付近）</p> <p>②協力会社事務所周辺</p> <p>③PR館周辺</p> <p>なお、緊急時のみ鯨谷トンネルも避難場所とする。</p> <p>(3) 退避場所の周知方法案</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>仕様書、作業安全指示書等により、避難場所を指定する。</li> <li>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パーを手渡すことにより周知を図る。</li> </ul> <div data-bbox="347 300 683 566" style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 150px; margin: 10px auto;"></div> <p style="text-align: center;">図1. 車両退避場所</p>	<p>2.2.1.3 車両の退避場所</p> <p>車両の退避について、退避エリア候補地①及び②へ退避する場合の退避ルートを図4で例示する。</p> <p>構内へ入城する車両のうち、原子炉建屋等の防護対象施設周りに<b>駐車</b>する車両は、工事用車両が多く、<b>原則、固縛対策を行うことで飛来物化しないと</b>考えられることから、評価対象施設の近辺で<b>最も避難する車両が多いと考えられる事務新館</b>を基点として考える。</p> <p>退避エリア候補地①及び②への車両の避難に要する時間については表2のとおりであり、竜巻襲来までの時間余裕として見込んでいる<b>30分</b>の中で、退避は可能と判断している。今後、構内の道路状況や関連設備の整備状況を踏まえて運用面の具体的な手順化を行っていく。</p>	<p>2.2.1.3 車両の退避場所</p> <p>車両の退避について、<b>発電所構外</b>の退避エリア候補地①～④へ退避する場合の退避ルートを図4で例示する。</p> <p>構内へ入城する車両のうち、原子炉建屋等の<b>外部事象</b>防護対象施設を<b>内包する建屋</b>周りに<b>駐車</b>する車両は、工事用車両が多く、固縛対策を行う、<b>若しくは車両退避エリアに退避すること</b>から、評価対象施設の近辺で最も退避エリア候補地までの距離が遠くなる原子炉補助建屋屋上を基点として考える。</p> <p>退避エリア候補地①～④への車両の避難に要する時間については表2のとおりであり、竜巻襲来までの時間余裕として見込んでいる<b>60分</b>の中で、退避は可能と判断している。今後、構内の道路状況や関連設備の整備状況を踏まえて運用面の具体的な手順化を行っていく。</p>	<p>【大飯】</p> <p>記載方針の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>女川審査実績の反映</li> </ul> <p>【女川】</p> <p>設計方針の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>泊では、発電所構外にある退避エリア候補地4箇所に退避する方針。（女川では、発電所構内の退避エリア候補地に退避。）</li> <li>泊では、外部事象防護対象施設（排気筒の建屋外部分は除く）は建屋に内包されている。</li> <li>泊では、工事用車両は固縛若しくは退避する方針であり、退避エリア候補地から最も遠くなる原子炉補助建屋屋上を基点としている。</li> <li>女川では、発電所上空で「竜巻発生確度2」又は「雷活動度4」が発生した場合に退避する方針であるが、泊では、「竜巻発生確度2」かつ「雷活動度3以上」が発生した場合、又は60分先予測値からその恐れがある場合に退避する方針である。また、これら竜巻発生確度や雷活動度は、ナウキャストにより、10分～60分先まで予測されており、泊は60分先の予測値を用いて退避する運用としていることから、時間余裕は60分としている。（島根と同じ）</li> </ul>

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：別添資料1 添付資料3.5）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																												
<p>【比較のため補足説明資料13別紙7参考2を記載】</p> <p>【参考2】退避時間の考え方</p> <p>(1) 退避時間の考え方</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>本検討は概念的な考え方を示すものであり、時間等は確認されたものではない。</li> <li>竜巻監視強化（フローにおけるSTEP1）開始から、竜巻襲来までの時間余裕を30分程度と想定（参考1「(1)竜巻対応準備開始判断基準の捕捉性」参照）</li> <li>監視強化開始から竜巻対応準備（フローにおけるSTEP2）開始までの時間を5分と想定（レーダーナウキャスト監視判断時間）</li> <li>退避開始判断（フローにおけるSTEP3）から竜巻襲来までの最短時間を15分程度と想定（参考1(3)竜巻襲来までの時間余裕に関する考察）</li> <li>現状での飛散防止対策が必要な場所への駐車台数は計65台                      3,4号機中央道路2台→鯨谷側へ                      第1事務所14台、第2事務所8台、車庫9台、消防車庫2台、D棟駐車場30台、計63台→協力会社事務所側へ</li> <li>常時運転者のいる警備車両等は約30台正門付近10台、研修棟付近20台→PR館へ退避※</li> <li>常時運転者のいる作業車両の最大数約50台（定検実績より）その日の作業状況により、退避場所を振り分ける。</li> <li>※：スムーズに退避出来るよう正門での運用について現在検討中</li> </ul>	<p>【6竜巻-別添1-添付3.5-13にて比較】</p> <p>表2 退避に要する所要時間</p> <table border="1" data-bbox="719 193 1317 272"> <thead> <tr> <th></th> <th>事務所新館からの距離</th> <th>想定時間*</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>退避エリア候補地①</td> <td>約1.1km</td> <td>約14分</td> </tr> <tr> <td>退避エリア候補地②</td> <td>約1.9km</td> <td>約24分</td> </tr> </tbody> </table> <p>※退避時の車両渋滞の可能性も考慮し、保守的に車両の移動速度を徒歩（80m/分）程度として算出した。</p>		事務所新館からの距離	想定時間*	退避エリア候補地①	約1.1km	約14分	退避エリア候補地②	約1.9km	約24分	<p>【6竜巻-別添1-添付3.5-13にて比較】</p> <p>表2 退避に要する所要時間</p> <table border="1" data-bbox="1352 193 1948 384"> <thead> <tr> <th rowspan="2">退避エリア候補地</th> <th colspan="3">原子炉補助建屋屋上からの距離</th> <th colspan="3">想定時間*1</th> </tr> <tr> <th>構内退避ルート</th> <th>構外退避ルート</th> <th>合計</th> <th>構内退避ルート</th> <th>構外退避ルート</th> <th>合計</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>①</td> <td rowspan="4">約2.4km</td> <td>約2.5km</td> <td>約4.9km</td> <td rowspan="4">約30分</td> <td>約15分</td> <td>約45分</td> </tr> <tr> <td>②</td> <td>約3.2km</td> <td>約5.6km</td> <td>約20分</td> <td>約50分</td> </tr> <tr> <td>③</td> <td>約3.7km</td> <td>約6.1km</td> <td>約23分</td> <td>約53分</td> </tr> <tr> <td>④</td> <td>約1.2km</td> <td>約3.6km</td> <td>約8分</td> <td>約38分</td> </tr> </tbody> </table> <p>※1 発電所構内退避ルート（図4の紫線）については、退避時の車両渋滞の可能性も考慮し、保守的に車両の移動速度を徒歩（80m/分）程度として算出した。又、発電所構外退避ルート（図4の緑線）については、車両渋滞の可能性は考え難いものの、公益財団法人 日本道路交通情報センターJIPより、一般道の渋滞速度10km/hを採用して算出した。</p>	退避エリア候補地	原子炉補助建屋屋上からの距離			想定時間*1			構内退避ルート	構外退避ルート	合計	構内退避ルート	構外退避ルート	合計	①	約2.4km	約2.5km	約4.9km	約30分	約15分	約45分	②	約3.2km	約5.6km	約20分	約50分	③	約3.7km	約6.1km	約23分	約53分	④	約1.2km	約3.6km	約8分	約38分	<p>【大飯】</p> <p>記載方針の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>女川審査実績の反映</li> <li>大飯では、退避時間について概念的な考え方を示している。</li> </ul>
	事務所新館からの距離	想定時間*																																													
退避エリア候補地①	約1.1km	約14分																																													
退避エリア候補地②	約1.9km	約24分																																													
退避エリア候補地	原子炉補助建屋屋上からの距離			想定時間*1																																											
	構内退避ルート	構外退避ルート	合計	構内退避ルート	構外退避ルート	合計																																									
①	約2.4km	約2.5km	約4.9km	約30分	約15分	約45分																																									
②		約3.2km	約5.6km		約20分	約50分																																									
③		約3.7km	約6.1km		約23分	約53分																																									
④		約1.2km	約3.6km		約8分	約38分																																									



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：別添資料1 添付資料3.5）

大飯発電所3/4号炉

【比較のため補足説明資料13別紙7参考2を記載】



図6. 退避場所と退避ルート

女川原子力発電所2号炉

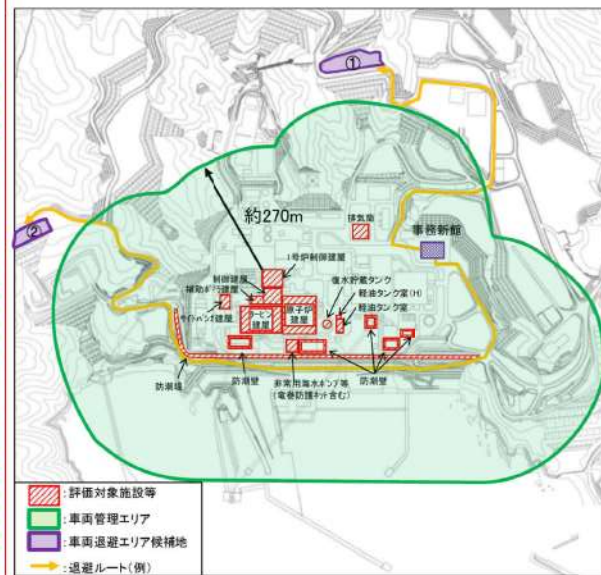


図4 車両管理エリア及び車両退避エリア

泊発電所3号炉

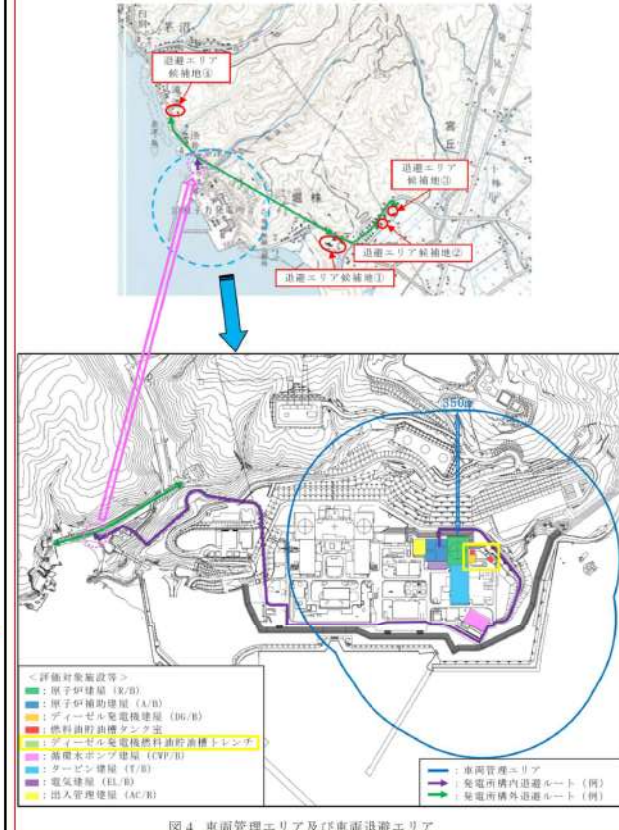


図4 車両管理エリア及び車両退避エリア

相違理由

【大飯、女川】  
設計方針の相違

・泊では、発電所構外にある退避エリア候補地4箇所へ退避する方針。（大飯、女川では、発電所構内の退避エリア候補地に退避。）

【大飯】  
記載方針の相違

・女川審査実績の反映




図7. 退避時間イメージ




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：別添資料1 添付資料3.5）

大阪発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																												
<p>【比較のため補足説明資料13別紙7参考2を記載】</p> <p>(2) 退避時間</p> <p>a. STEP2（竜巻対応準備）での駐車車両の移動時間</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・2方向に移動（鯨谷24台、協力会社事務所41台）</li> <li>・STEP1（監視強化）から5分（判断時間）でSTEP2に移行すると想定。</li> <li>・移動距離を1km、渋滞を考慮し走行速度10km/h※1とする。</li> <li>・50mの間隔（6秒に1台）で順次退避すると想定。</li> <li>・協力会社事務所周辺への走行時間 = 6秒/台×40台+6分=10分</li> <li>・保守性を考慮し、1台目の移動開始までの時間5分と仮定する。</li> <li>・協力会社事務所周辺への移動完了時間 = 走行時間10分+出発までの時間5分=15分</li> <li>・駐車車両の移動時間は15分程度、竜巻準備の判断時間を含めても20分程度であり、十分に退避することが可能である。</li> </ul>  <p>図8. 駐車車両移動時間</p> <p>b. 竜巻襲来の可能性検知（フローにおけるSTEP2）後の退避時</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・定検時の作業車両数約50台（2ユニット定検時の最大入構実績49台）</li> <li>・警備車両等の緊急車両は約30台</li> <li>・作業車両は鯨谷と協力会社事務所周辺の2方向に退避する。</li> <li>・緊急車両は正門付近に集中しているため、PR館への退避を基本</li> <li>・警備車両については巡回を考慮し、10台分を作業車両に加算する</li> <li>・STEP1で予告されていることから、退避開始時間を2分と想定</li> <li>・2台目以降については、a.と同様の条件とする。</li> <li>・鯨谷及び協力会社事務所周辺への退避時間 = 2分+6秒/台×(24台+5台)+6分=10分54秒</li> <li>・PR館への退避時間※2 PPGate開放に2分、走行距離を500mと仮定し3分とすると、 = 2分+6秒/台×29台+2分+3分=9分54秒</li> <li>・作業車両についても、保守的に見積もった時間余裕15分に対し、時間余裕は確保出来ていると考える。</li> </ul>	<p>【比較のため再掲】</p> <p>表2 退避に要する所要時間</p> <table border="1" data-bbox="716 175 1321 271"> <thead> <tr> <th></th> <th>事務新館からの距離</th> <th>想定時間*</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>退避エリア候補地①</td> <td>約1.1km</td> <td>約14分</td> </tr> <tr> <td>退避エリア候補地②</td> <td>約1.9km</td> <td>約24分</td> </tr> </tbody> </table> <p>※退避時の車両渋滞の可能性も考慮し、保守的に車両の移動速度を徒歩（80m/分）程度として算出した。</p>		事務新館からの距離	想定時間*	退避エリア候補地①	約1.1km	約14分	退避エリア候補地②	約1.9km	約24分	<p>【比較のため再掲】</p> <p>表2 退避に要する所要時間</p> <table border="1" data-bbox="1344 175 1948 383"> <thead> <tr> <th rowspan="2">退避エリア候補地</th> <th colspan="3">原子炉補助建屋屋上からの距離</th> <th colspan="3">想定時間*1</th> </tr> <tr> <th>構内退避ルート</th> <th>構外退避ルート</th> <th>合計</th> <th>構内退避ルート</th> <th>構外退避ルート</th> <th>合計</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>①</td> <td rowspan="4">約2.4km</td> <td>約2.5km</td> <td>約4.9km</td> <td rowspan="4">約30分</td> <td>約15分</td> <td>約45分</td> </tr> <tr> <td>②</td> <td>約3.2km</td> <td>約5.6km</td> <td>約20分</td> <td>約50分</td> </tr> <tr> <td>③</td> <td>約3.7km</td> <td>約6.1km</td> <td>約23分</td> <td>約53分</td> </tr> <tr> <td>④</td> <td>約1.2km</td> <td>約3.6km</td> <td>約8分</td> <td>約38分</td> </tr> </tbody> </table> <p>※1 発電所構内退避ルート（図4の紫線）については、退避時の車両渋滞の可能性も考慮し、保守的に車両の移動速度を徒歩（80m/分）程度として算出した。又、発電所構外退避ルート（図4の緑線）については、車両渋滞の可能性は考え難いものの、公益財団法人 日本道路交通情報センターHPより、一般道の渋滞速度10km/hを採用して算出した。</p>	退避エリア候補地	原子炉補助建屋屋上からの距離			想定時間*1			構内退避ルート	構外退避ルート	合計	構内退避ルート	構外退避ルート	合計	①	約2.4km	約2.5km	約4.9km	約30分	約15分	約45分	②	約3.2km	約5.6km	約20分	約50分	③	約3.7km	約6.1km	約23分	約53分	④	約1.2km	約3.6km	約8分	約38分	<p>【大阪、女川】  <b>設計方針の相違</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・泊では、発電所構外にある退避エリア候補地4箇所（鯨谷）に退避する方針。（大阪、女川では、発電所構内の退避エリア候補地に退避。）</li> <li>・泊では、発電所構内の移動速度は、徒歩程度として80m/分（4.8km/h）（女川と同様）、発電所構外の移動速度は、渋滞速度を採用して10km/h（大阪と同様）として、想定時間を算出している。</li> </ul> <p>【大阪】  <b>記載方針の相違</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・女川審査実績の反映</li> </ul>
	事務新館からの距離	想定時間*																																													
退避エリア候補地①	約1.1km	約14分																																													
退避エリア候補地②	約1.9km	約24分																																													
退避エリア候補地	原子炉補助建屋屋上からの距離			想定時間*1																																											
	構内退避ルート	構外退避ルート	合計	構内退避ルート	構外退避ルート	合計																																									
①	約2.4km	約2.5km	約4.9km	約30分	約15分	約45分																																									
②		約3.2km	約5.6km		約20分	約50分																																									
③		約3.7km	約6.1km		約23分	約53分																																									
④		約1.2km	約3.6km		約8分	約38分																																									

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：別添資料1 添付資料3.5）

大阪発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>【比較のため補足説明資料13別紙7参考2を記載】</p>  <p>図9. 停車車両移動時間</p> <p>※1：公益財団法人日本道路交通情報センターHPより、一般道での渋滞速度10km/hを採用した。                  ※2：スムーズに退避出来るよう正門での運用について現在検討中</p> <p>以上</p> <p>【6竜巻-別添1-添付3.5-31,32にて比較】</p> <p>4. 退避手順に関する検討（詳細については現在検討中）                  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」、「雷注意報」、さらにレーダーナウキャストによる予測を用いる。                  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。                  ※：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>(1) 竜巻警戒レベル1：監視強化①判断基準                  ・「竜巻注意情報」又は「雷注意報（竜巻、ひょう）」発令時②対応                  ・当直課長は所内に竜巻注意情報又は雷注意報が発令された旨の所内一斉放送を行う。                  ・当直員はレーダーナウキャストによる監視を開始。監視範囲は北緯35度東経135度～北緯36度東経136度：約91×約111km四方とし、60分後の予測値まで監視する。                  ・当直課長は所長室長（又は休日当番者）に対し、竜巻監視強化基準となったことを連絡するとともに、所内一斉放送により、周知を行う。</p> <p>(2) 竜巻警戒レベル2：竜巻対応準備                  ①判断基準                  ・発電所上空において、レーダーナウキャスト「竜巻発生確度2」又は「雷活動度2以上」となった場合。または、その進行方向などから、発電所到達の恐れがあると判断した場合</p>	<p>2.2.2 車両以外の物品の管理                  2.2.2.1 管理に際し考慮する事項                  発電所内に持ち込まれる車両以外の物品については、以下のとおり、物品の飛散の可能性、物品の置かれている場所、竜巻襲来に対する体制の状態に応じて対策を行う。                  (1) 物品の飛散の可能性                  発電所に持ち込まれる予定のある物品については、原則として事前にサイズ、重量から空力パラメータを算出し飛散評価を行い、飛散の可能性の有無を評価する。事前の確認がなされていない場合は、確認が完了するまでは飛散するものとして取り扱う。                  (2) 物品が置かれている場所                  物品が飛散することによって評価対象施設等に衝突する可能性があるエリアを「物品管理エリア」と定め、物品が物品管理エリア内にある場合には、「2.3.2管理方針」に示す管理を行う。</p>	<p>2.2.2 車両以外の物品の管理                  2.2.2.1 管理に際し考慮する事項                  発電所構内に持ち込まれる車両以外の物品については、以下のとおり、物品の飛散の可能性、物品の置かれている場所、竜巻襲来に対する体制の状態に応じて対策を行う。                  (1) 物品の飛散の可能性                  発電所に持ち込まれる予定のある物品については、原則として事前にサイズ、重量から空力パラメータを算出し飛散評価を行い、飛散の可能性の有無を評価する。事前の確認がなされていない場合は、確認が完了するまでは飛散するものとして取り扱う。                  (2) 物品が置かれている場所                  物品が飛散することによって評価対象施設等に衝突する可能性があるエリアを「物品管理エリア」と定め、物品が物品管理エリア内にある場合には、「2.3.2管理方針」に示す管理を行う。</p>	<p>【大阪】                  記載方針の相違                  ・女川審査実績の反映</p> <p>【女川】                  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：別添資料1 添付資料3.5）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>【6竜巻-別添1-添付3.5-32~34にて比較】</p> <p>②対応</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・所長室長（又は休日当番者）はレーダーナウキャストの監視により、竜巻対応準備が必要になったと判断した場合、当直課長に連絡する。</li> <li>・当直課長は所内一斉放送により、全所員に周知を行う。</li> <li>・駐車車両所有者は竜巻に対する防護準備として、所定の位置に車両の移動を行う。</li> <li>・作業担当課は屋外作業者に対し、物品の固縛等の竜巻対応準備を開始するよう指示する。</li> <li>・竜巻対応準備の完了については、各担当課が取りまとめ、所長室（又は休日当番者）に報告する。</li> </ul> <p>（2）竜巻警戒レベル3：避難開始</p> <p>①判断基準</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・発電所上空において、レーダーナウキャスト「竜巻発生確度2」かつ「雷活動度3以上」となった場合。または、その進行方向等から発電所到達の恐れがあると判断した場合</li> </ul> <p>②対応</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・所長室長（又は休日当番者）はレーダーナウキャストの監視により、避難が必要になったと判断した場合、当直課長に連絡するとともに、警戒本部を設置する。</li> <li>・当直課長は一斉放送により、避難開始を周知する。</li> <li>・屋外作業者は直ちに作業を中止し、屋内に避難する。</li> <li>・作業車両の運転者は、作業車両と共に最寄の避難場所に避難し、指定された建物内に避難する。</li> <li>・避難の完了は各担当課が取りまとめ、警戒本部に報告する（警戒本部は実被害を受けた場合、非常対策本部となる）。</li> </ul>  <p>図2. 物品等飛散防止対策・車両避難フロー</p>	<p>&lt;物品管理エリアの考え方（具体的なエリアは図5参照）&gt;</p> <p>物品管理エリアの範囲設定は、物品が飛散し、評価対象施設等に影響の与える範囲を保守的に設定する必要がある。そのため、各々の評価対象施設等に対する飛散影響を考慮して設定する。</p> <p>評価対象施設等と物品の位置や高さの関係および物品の形状によって、飛散距離が異なることから、以下の観点で物品管理エリアを設定する。</p> <p>① 設置高さは評価対象施設等の周辺で最も高い高台（0.P. 81m）を設定する</p> <p>② ウォークダウンで確認された物品の種類を踏まえて、設計飛来物より運動エネルギーが大きく、最も飛散距離が大きい物品である「コンテナボックス」を飛来物として選定する</p> <p>③ 最も高い高台（0.P. 81m）から最も飛散距離が大きい物品である「コンテナボックス」を水平速度が最大となる初期高さ0mの条件において、フジタモデルで飛散させた場合、最大飛距離は約300mと算出されることから、評価対象施設等から300mの範囲を物品管理エリアと設定する</p>	<p>&lt;物品管理エリアの考え方（具体的なエリアは図5参照）&gt;</p> <p>物品管理エリアの範囲設定は、物品が飛散し、評価対象施設等に影響の与える範囲を保守的に設定する必要がある。そのため、各々の評価対象施設等に対する飛散影響を考慮して設定する。</p> <p>物品の形状によって、飛散距離が異なることから、以下の観点で物品管理エリアを設定する。</p> <p>① ウォークダウンで確認された物品の種類を踏まえて、設計飛来物より運動エネルギーが大きく、最も飛散距離が大きい物品である「プレハブ小屋」を飛来物として選定する</p> <p>② 最も飛散距離が大きい物品である「プレハブ小屋」をランキン渦モデルで飛散させた場合、最大飛距離は約430mと算出されることから、評価対象施設等から430mの範囲を物品管理エリアと設定する</p>	<p>【女川】</p> <p>設計方針の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・泊では、ガイドに示されているランキン渦モデルを適用しており、初期高さを一律40mとして飛散評価しているが、女川では、フジタモデルを適用しており、飛散評価にあたって設定が必要となる設置高さ及び初期高さを記載している。</li> <li>・発電所敷地内の屋外物品の違いやモデルの違いによる最大飛距離（物品管理エリア）の相違</li> </ul>



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

**[6竜巻-別添1-添付3.5-35,36にて比較]**

**【参考1】竜巻に関する気象情報についての考察**

(1) 竜巻対応準備開始判断基準の捕捉性

藤田スケール(Fスケール)1以上の竜巻に対し、判断基準である「竜巻注意情報」又は「雷注意報(竜巻又はひょう)」が竜巻を捕捉した確率を調査(気象庁HP「竜巻注意情報の発表状況」より、2010~2013年の4年間のデータにて調査)




図3. 竜巻発生と注意情報等発令時間 図4. 竜巻発生と注意情報等発令時間(割合)

表1. 竜巻発生と注意情報等発令時間

	2010	2011	2012	2013	4年間 合計	2010- 2011	至近2 年
発令なし・遅れ	0	1	0	0	1	1	0
10分以内	1	1	0	3	5	5	3
30分以内	1	1	0	0	2	2	0
1時間以内	2	1	2	0	5	3	2
1時間以上	4	1	9	18	32	5	27
合計	8	5	11	21	45	13	32

捕捉率	100.0%	90.0%	100.0%	100.0%	97.0%	92.0%	100.0%
竜巻10分以上の割合	87.5%	60.0%	100.0%	85.7%	86.7%	76.9%	90.6%
竜巻30分以上の割合	75.0%	40.0%	100.0%	85.7%	82.2%	61.5%	90.6%

・捕捉率97.8%(45回の竜巻発生回数に対し、捕捉出来なかったのは1回のみ)

・至近2年間では捕捉率100%、かつ、猶予30分以上が90.6%と、高い確率で捕捉出来ている。

・F3竜巻(2012年5月6日:茨城県つくば市)においては、竜巻発生6時間48分前に「雷注意報(竜巻、ひょう)」が発令されている。

・2013年3月に気象庁の監視体制が強化(気象レーダーのドップラー化)されたことから、更なる精度の向上が期待できる。よって、「竜巻注意情報」又は「雷注意報(竜巻又はひょう)」発令による監視強化開始は妥当であると考える。

(2) 竜巻対応準備、退避開始判断の妥当性

a. 判断基準:

竜巻対応準備:レーダーナウキャスト「竜巻発生確度2」又は「雷活動度2以上」

退避開始:レーダーナウキャスト「竜巻発生確度2」及び「雷活動度3以上」

上記の状況が発電所上空に発生、又は、発生の恐れがある場合(監視範囲は北緯35度東経135度~北緯36度東経136度)

女川原子力発電所2号炉

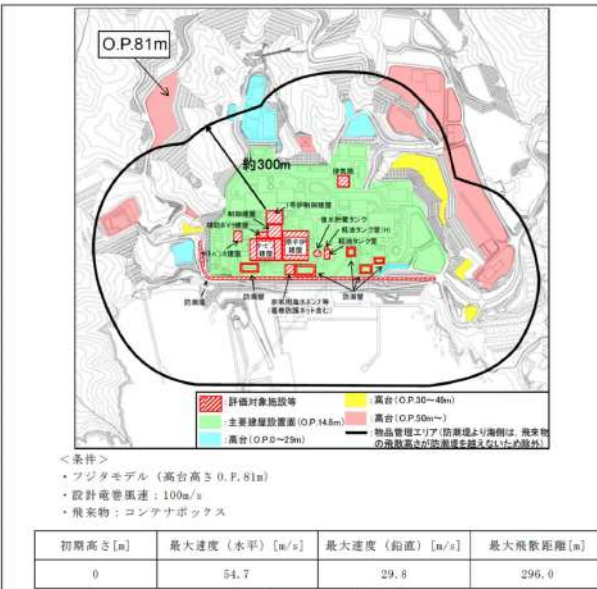


図5 物品管理エリア

初期高さ[m] 最大速度(水平)[m/s] 最大速度(鉛直)[m/s] 最大飛散距離[m]

0	54.7	29.8	296.0
---	------	------	-------

飛散しない物品であっても横滑りの検討が必要であるが、フェンス等の障害物により横滑りを防止できない範囲を横滑り対策の検討対象とする。

(3) 竜巻襲来に対する体制の状態

「2.1 運用管理の基準」のとおり。

2.2.2.2 車両以外の物品の管理方針

上記の条件に基づき、車両以外の物品の管理方針を以下のとおり定める。

また、管理方針のまとめを表3に示す。

(1) 飛散しない物品の場合

a. 飛散も横滑りもしない物品

飛散も横滑りもしない物品は、物品管理エリアでの対策は不要とする。

b. 飛散はしないが横滑りする物品

横滑りによる悪影響を考慮し以下のとおりとする。

・平時及び竜巻警戒レベル「低」~「高」のいずれにおいても原則として固定・固縛しておくが、作業等で一時的に固定・固縛を解除している物品は、準備作業開始時に移行した場合には速やかに再固定・再固縛が可能なよう、作業者が物品から離れないようにする

泊発電所3号炉

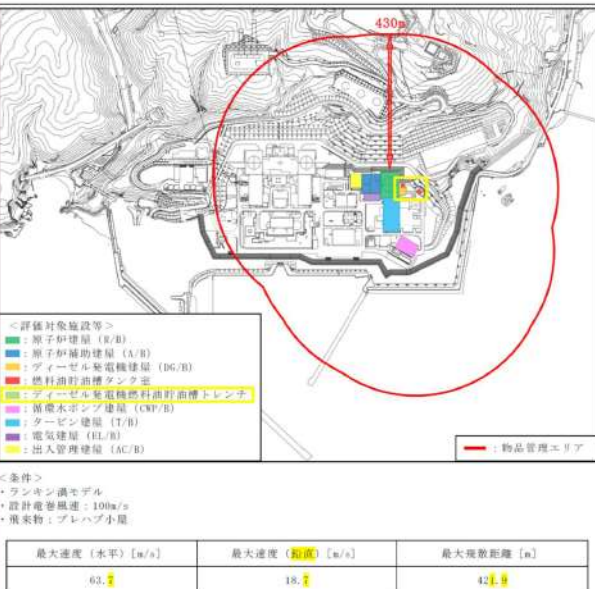


図5 物品管理エリア

最大速度(水平)[m/s] 最大速度(鉛直)[m/s] 最大飛散距離[m]

62.4	18.4	42.4
------	------	------

飛散しない物品であっても横滑りの検討が必要であるが、フェンス等の障害物により横滑りを防止できない範囲を横滑り対策の検討対象とする。

(3) 竜巻襲来に対する体制の状態

「2.1 運用管理の基準」のとおり。

2.2.2.2 車両以外の物品の管理方針

上記の条件に基づき、車両以外の物品の管理方針を以下のとおり定める。

また、管理方針のまとめを表3に示す。

(1) 飛散しない物品の場合

a. 飛散も横滑りもしない物品

飛散も横滑りもしない物品は、物品管理エリアでの対策は不要とする。

b. 飛散はしないが横滑りする物品

横滑りによる悪影響を考慮し以下のとおりとする。

・平時及び竜巻警戒レベル「竜巻監視対応」~「竜巻退避対応」時のいずれにおいても原則として固定・固縛しておくが、作業等で一時的に固定・固縛を解除している物品は、竜巻警戒レベル「竜巻監視対応」時に移行した場合には速やかに再固定・再固縛が可能なよう、作業者が物品から離れないようにする

**【女川】**

設計方針の相違

- ・泊では、ガイドに示されているランキン渦モデルを適用しており、初期高さを一律40mとして飛散評価しているが、女川では、フジタモデルを適用しており、飛散評価にあたって設定が必要となる設置(設置面)高さ及び初期高さを記載している。
- ・評価対象施設等の相違
- ・発電所敷地内の屋外物品の違いやモデルの違いによる最大速度及び最大飛散距離(物品管理エリア)の相違

**【女川】**

記載表現の相違

- ・各警戒レベルの表現の相違



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：別添資料1 添付資料3.5）

大阪発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p><b>【6 竜巻-別添1-添付3.5-36,37にて比較】</b></p> <p>b. レーダーナウキャストについて</p> <p>①竜巻発生確度について*1</p> <p>○「発生確度1」は、下記の条件1、2のAND条件によって判定されている。</p> <p>条件1：周辺100km範囲において、</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・気象ドップラーレーダーにより、メソサイクロンを検出した場合</li> <li>・数値シミュレーションと気象レーダー観測値から得られる「突風危険指数」の基準値を超えた場合</li> <li>・上記のOR条件</li> </ul> <p>条件2：気象レーダー観測による降水強度20mm/h</p> <p>○「発生確度2」は、条件1、2のAND条件で、「発生確度1」と判定される。</p> <p>条件1：周辺40km範囲において、</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・気象ドップラーレーダーにより、メソサイクロンを検出した場合</li> <li>・数値シミュレーションと気象レーダー観測値から得られる「突風危険指数」の基準値を超えた場合</li> <li>・上記のAND条件</li> </ul> <p>条件2：気象レーダー観測による降水強度20mm/h</p> <p>○竜巻発生確度は10kmメッシュで10分ごとに60分先まで予測される。</p> <p>②雷活動度について*2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・「放電の検知から発雷密度を解析」、「レーダー3次元データから落雷を解析」、「レーダー観測から雨雲を解析」から解析される。</li> <li>・雷活動度は1kmメッシュで10分ごとに60分先まで予測される。</li> </ul> <p>c. 判断基準の妥当性について</p> <p>①「発生確度2」と「雷活動度2」との重ね合わせについて</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・強い竜巻は、スーパーセルと呼ばれる発達した積乱雲の下で発生する*1。</li> </ul> <p>竜巻発生確度2では、メソサイクロン（スーパーセル中にある水平規模数kmの小さな低気圧）の検出が条件となっている。</p> <p>これはメソサイクロン付近で竜巻などの激しい突風の可能性があるとして判断される*1ためである。</p> <p>更に降水強度を低めに見積もることによって、発達中の積乱雲から発生する突風を見逃さないようにしている。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・積乱雲は30分から60分のライフサイクル（成長期、成熟期、衰退期による3段階）で形成、消滅する*1。このライフサイクル中、竜巻及び雷が発生するのは積乱雲が最も発達した成熟期であり、この成熟期の初期段階、又は、発達した成熟期の積乱雲の接近を把握する方法として、雷活動度を利用する。レーダーナウキャストの雷活動度2は、上空の放電状態や、近接する雷雲の周辺、気象レーダーによる雷雲の立体的特徴などから、落雷が間近に迫っている雷雲の状態を表している。</li> </ul> <p>つまり、発達しつつある積乱雲や、発達した積乱雲の周辺を表してお</p>	<p>・評価対象施設等との間に障害物がある場所（下記の①）、評価対象施設等に影響を及ぼす可能性がないと指定された場所（下記の②）に置かれている物品については、固定・固縛は不要とする</p>	<p>・評価対象施設等との間に障害物がある場所（下記の①）、評価対象施設等に影響を及ぼす可能性がないと指定された場所（下記の②）に置かれている物品については、固定・固縛は不要とする</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：別添資料1 添付資料3.5）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p><b>【6 竜巻-別添1-添付3.5-37,38にて比較】</b></p> <p>り、竜巻が発生する可能性が高い発達した積乱雲の発生、又は接近を予告する指標として活用できると考える。</p> <p>また、ナウキャストにおいては、予測だけでなく、直近の観測データの変化傾向を把握することができるため、経時変化を見ることが可能である。つまり、監視強化後にナウキャストを確認することにより、発電所周辺の積乱雲の状況を確認することが可能である</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・以上より、「竜巻発生確度2」と「雷活動度2以上」を竜巻発生の指標とすることは、妥当であると判断した。</li> </ul> <p>②「竜巻発生確度2」と「雷活動度3以上」との組み合わせについて</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・雷は積乱雲内の上昇気流よって発生する<sup>*3</sup>。つまり、落雷が発生している場所（雷活動度3以上の地域）は、強い上昇気流場であると言える。</li> <li>・レーダーナウキャストの雷活動度の解析には、雷放電時に発生する電磁波を全国30ヶ所の検知局にある計測装置により、雷の位置、電界強度を計測した結果を用いている。実況値において雷活動度3以上の場所は、その時間において、既に対地放電が起きている強い放電密度を持った場所を表しており、強い雷雲の位置を示していることになる。</li> <li>・雷活動度の予測には、盛衰傾向による補正が加えられており、現時点では成長期や成熟期初期にある積乱雲に対して継続時間を考慮した予測がなされている。すなわち、単純な積乱雲の移動による雷の発生の予測ではなく、積乱雲の発達も考慮に加えられている<sup>*1</sup>。</li> <li>・前述の通り、竜巻発生確度2はメソサイクロンの検出が条件であり、強い竜巻の発生する可能性が高いことを示唆している。</li> <li>・メソサイクロンと雷活動度による積乱雲中の上昇気流場の検知を組み合わせることで、強い竜巻の発生する可能性が高い条件の場所を推定する。</li> <li>・以上より、「竜巻発生確度2」と「雷活動度3以上」を強い竜巻の発生の指標とすることは、妥当であると判断した。</li> </ul> <p>なお、判断基準とする情報については、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>③監視範囲について</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・監視範囲は視認性を考慮し、大飯発電所を含むレーダーナウキャストの経緯度線によるメッシュ内（約91×約111km四方）とする。</li> <li>・大飯発電所からメッシュ境界線までの最短距離は東方30.8kmであり、十分な監視範囲を確保。</li> <li>・積乱雲の移動速度データ（17km/10分<sup>*4</sup>）より、18分程度の裕度を確保。</li> <li>・前述①の通り、積乱雲の成長期は10分から30分程度<sup>*3</sup>であり、竜巻が発生する積乱雲の成熟期になるまでに最短で10分程度と想定<sup>*5</sup></li> </ul>			



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：別添資料1 添付資料3.5）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p data-bbox="73 140 448 167">【6 竜巻-別添1-添付3.5-38,39にて比較】</p>  <p data-bbox="246 422 526 454">図5. レーダーナウキャスト監視範囲 (気象庁HPより)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・安全側に上記の移動速度18分と成熟期になる最短時間10分を組み合わせた28分を最短接近時間と考えた場合でも、レーダーナウキャストの予測は60分後まで行っており、急速に発達・接近してくる積乱雲に対しても、本監視範囲で十分な監視が可能であると考えられる。</li> <li>・また、大飯発電所周辺における竜巻の移動方向は西から東が卓越しており、西側に約60kmの監視範囲を持つ本監視範囲は十分であると考えられる。</li> <li>・判断基準については、発電所上空に達した場合に加え、実況値及び予測値による雷雲等の移動方向から、発電所上空に達する恐れがある場合とする。</li> </ul> <p data-bbox="73 805 481 837">(3) 竜巻襲来までの時間余裕に関する考察</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・STEP1（監視強化：「竜巻注意情報」または「雷注意報（竜巻、ひょう）」）での時間的余裕は、(1)より30分程度確保。</li> <li>・レーダーナウキャストによる監視に移行した後、時間余裕が全くなき、STEP2（竜巻対応準備：「竜巻発生確度2」又は「雷活動度2以上」）に移行と想定。</li> <li>・STEP3（退避開始：「竜巻発生確度2」＋「雷活動度3以上」）の竜巻襲来判断を行った場合の時間的余裕を以下の通り。              積乱雲の成長過程＋積乱雲の移動速度－レーダーナウキャストの更新時間              =10分＋18分－10分＝18分</li> <li>・上記には保守性が十分に含まれているが、判断時間等を考慮し、時間余裕を最短15分と想定することとした。但し、実際にはレーダーナウキャストの予測により、60分程度の余裕は十分に確保できると考える。</li> </ul> <p>※1：雷ナウキャストにおける雷の解析・予測技術と利用方法（測候時報78.3 2011）              ※2：気象庁HP：竜巻などの激しい突風に関する気象情報の利活用について（平成22年3月）              ※3：大野久雄：雷雨とメソ気象（2001，東京堂出版）              ※4：加藤亘、保野聡裕：気象レーダの列車運転規制への活用に関する研究（2009年 JR WEST Technical Review No26）</p>			

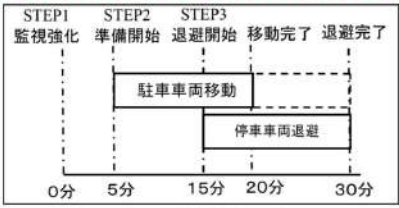

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.5）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p><b>【6竜巻-別添1-添付3.5-39にて比較】</b></p> <p>※5：実際には竜巻を伴うような大型の積乱雲に発達する時間は30分程度と見込まれるが、保守的に文献記載の最小値を採用した</p> <p><b>【6竜巻-別添1-添付3.5-11,12にて比較】</b></p> <p><b>【参考2】退避時間の考え方</b></p> <p>(1) 退避時間の考え方</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・本検討は概念的な考え方を示すものであり、時間等は確認されたものではない。</li> <li>・竜巻監視強化（フローにおけるSTEP1）開始から、竜巻襲来までの時間余裕を30分程度と想定</li> </ul> <p>(参考1「(1)竜巻対応準備開始判断基準の捕捉性」参照)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・監視強化開始から竜巻対応準備（フローにおけるSTEP2）開始までの時間を5分と想定（レーダーナウキャスト監視判断時間）</li> <li>・退避開始判断（フローにおけるSTEP3）から竜巻襲来までの最短時間を15分程度と想定</li> </ul> <p>(参考1(3)竜巻襲来までの時間余裕に関する考察)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・現状での飛散防止対策が必要な場所への駐車台数は計65台</li> </ul> <p>3,4号機中央道路2台→鯨谷側へ</p> <p>第1事務所14台、第2事務所8台、車庫9台、消防車庫2台、D棟駐車場30台、計63台→協力会社事務所側へ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・常時運転者のいる警備車両等は約30台正門付近10台、研修棟付近20台→PR館へ退避※</li> <li>・常時運転者のいる作業車両の最大数約50台（定検実績より）その日の作業状況により、退避場所を振り分ける。</li> </ul> <p>※：スムーズに退避出来るよう正門での運用について現在検討中</p> <div data-bbox="71 925 698 1404" style="border: 1px solid black; height: 300px; width: 100%;"></div> <p>図6. 退避場所と退避ルート</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）

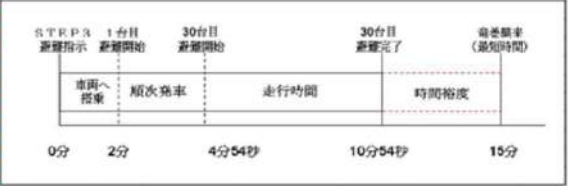
第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.5）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p data-bbox="85 140 454 167">【6竜巻-別添1-添付3.5-12,13にて比較】</p>  <p data-bbox="297 395 472 414">図7. 退避時間イメージ</p> <p data-bbox="85 432 219 456">(2) 退避時間</p> <p data-bbox="73 461 698 863">                     a. STEP2（竜巻対応準備）での駐車車両の移動時間                      ・2方向に移動（鯨谷24台、協力会社事務所41台）                      ・STEP1（監視強化）から5分（判断時間）でSTEP2に移行すると想定。                      ・移動距離を1km、渋滞を考慮し走行速度10km/h※1とする。                      ・50mの間隔（6秒に1台）で順次退避すると想定。                      ・協力会社事務所周辺への走行時間                      = 6秒/台 × 40台 + 6分 = 10分                      ・保守性を考慮し、1台目の移動開始までの時間5分と仮定する。                      ・協力会社事務所周辺への移動完了時間                      = 走行時間10分 + 出発までの時間5分 = 15分                      ・駐車車両の移動時間は15分程度、竜巻準備の判断時間を含めても20分程度であり、十分に退避することが可能である。                 </p>  <p data-bbox="241 1029 450 1048">図8. 駐車車両移動時間</p> <p data-bbox="73 1070 698 1473">                     b. 竜巻襲来の可能性検知（フローにおけるSTEP2）後の退避時                      ・定検時の作業車両数約50台（2ユニット定検時の最大入構実績49台）                      ・警備車両等の緊急車両は約30台                      ・作業車両は鯨谷と協力会社事務所周辺の2方向に退避する。                      ・緊急車両は正門付近に集中しているため、PR館への退避を基本                      ・警備車両については巡回を考慮し、10台分を作業車両に加算する                      ・STEP1で予告されていることから、退避開始時間を2分と想定                      ・2台目以降については、a.と同様の条件とする。                      ・鯨谷及び協力会社事務所周辺への退避時間                      = 2分 + 6秒/台 × (24台 + 5台) + 6分 = 10分54秒                      ・PR館への退避時間※2PPゲート開放に2分、走行距離を500mと仮定し3分とすると、                      = 2分 + 6秒/台 × 29台 + 2分 + 3分 = 9分54秒                 </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：別添資料1 添付資料3.5）

大阪発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>【6竜巻-別添1-添付3.5-13、14にて比較】</p> <p>・作業車両についても、保守的に見積もった時間裕度15分に対し、時間余裕は確保出来ていると考える。</p>  <p>図9. 停車車両移動時間</p> <p>※1：公益財団法人日本道路交通情報センターHPより、一般道での渋滞速度10km/hを採用した。                  ※2：スムーズに退避出来るよう正門での運用について現在検討中</p> <p style="text-align: right;">以上</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：別添資料1 添付資料3.5）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>【比較のため補足説明資料13から一部記載】</p> <div data-bbox="168 183 571 829" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>図2 飛来物の横滑りリスクを評価するエリア（黄色のエリア）              斜面からの飛来物の横滑りリスクを評価するエリア（黄色のエリア）</p> </div> <div data-bbox="168 877 571 1436" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>図3 横滑り考慮時の考え方および設計用留意区分</p> </div>	<p>＜横滑りへの対策が不要となる場所＞</p> <p>①評価対象施設等との間に、物品に対し一定の高さを有する障害物（地形、建屋・構築物等）が存在する場所又は、物品が評価対象施設等よりも低所にあり、横滑りにより上ることのできない急峻な上り勾配が認められる場所（図6参照）</p> <p>②物品管理エリア内で、竜巻の風荷重に対し構造健全性を維持することが確認された建屋、構築物の内部</p> <p>ただし、竜巻警戒レベル「低」時以前に、作業等で既に搬入している物品を対象とする。</p> <div data-bbox="705 462 1310 694"> <p>①障害物（イメージ）</p> <p>凡例              緑→：横滑り方向    青■：評価対象施設等              橙■：飛来物品    黄■：障害物</p> <p>評価対象施設及び防護対策設備と飛来物の間に、飛来物より高い障害物が存在</p> <p>②急峻な上り勾配（イメージ）</p> <p>凡例              緑→：横滑り方向    青■：評価対象施設等              橙■：飛来物品</p> <p>評価対象施設等が飛来物より高所に存在</p> </div> <p>図6 横滑り対策不要の場所のイメージ図</p>	<p>＜横滑りへの対策が不要となる場所＞</p> <p>①評価対象施設等との間に、物品に対し一定の高さを有する障害物（地形、建屋・構築物等）が存在する場所又は、物品が評価対象施設等よりも低所にあり、横滑りにより上ることのできない急峻な上り勾配が認められる場所（図6参照）</p> <p>②物品管理エリア内で、竜巻の風荷重に対し構造健全性を維持することが確認された建屋、構築物の内部</p> <p>ただし、竜巻警戒レベル「竜巻監視対応」時以前に、作業等で既に搬入している物品を対象とする。</p> <div data-bbox="1344 462 1948 694"> <p>①障害物（イメージ）</p> <p>凡例              緑→：横滑り方向    青■：評価対象施設等              橙■：飛来物品    黄■：障害物</p> <p>評価対象施設及び防護対策設備と飛来物の間に、飛来物より高い障害物が存在</p> <p>②急峻な上り勾配（イメージ）</p> <p>凡例              緑→：横滑り方向    青■：評価対象施設等              橙■：飛来物品</p> <p>評価対象施設等が飛来物より高所に存在</p> </div> <p>図6 横滑り対策不要の場所のイメージ図</p>	<p>【大飯】              記載方針の相違              ・女川審査実績の反映</p> <p>【女川】              記載表現の相違              ・各警戒レベルの表現の相違</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：別添資料1 添付資料3.5）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																										
<p>(2)飛散する物品の場合                      平時及び竜巻警戒レベル「低」～「高」時のいずれにおいても原則として固定・固縛しておくが、作業等で一時的に固定・固縛を解除している物品は、竜巻警戒レベル「中」に移行した場合には速やかに再固定・再固縛が可能なように、作業者が物品から離れないようにする。</p> <p>ただし、飛散しない物品と同様に、評価対象施設等に影響を及ぼす可能性がないと指定された場所に、竜巻警戒レベル「低」以前より搬入している場合は、固縛・固定は不要とする。</p> <p>【比較のため補足説明資料13から一部記載（竜巻飛来物の防護対策に係る部分は除く）】</p> <p>13. 竜巻防護対策の概要について</p> <p>竜巻は原子炉施設の供用期間中に極めてまれに発生する突風・強風を引き起こす現象だが、大飯3、4号機における竜巻影響評価を実施し、設計竜巻による飛来物の衝突により竜巻防護施設の安全機能に影響を及ぼす可能性があることがわかったため、竜巻防護対策を実施する。</p> <p>以下に竜巻防護対策の概要を説明する。</p> <p>(1) 竜巻防護対策の考え方</p> <p>竜巻防護対策は、主に、次の2段階で実施する。</p> <p>&lt;第1段階&gt; 竜巻飛来物の飛散防止対策</p> <p>設計竜巻により飛来物となり得る物品の飛散を防止することにより、飛来物の衝突によって竜巻防護施設に影響を与える飛来物の発生防止を行う。</p> <p>&lt;第2段階&gt; 竜巻飛来物の防護対策</p> <p>竜巻飛来物の飛散防止対策を確実に実施しても、作業中の足場や工事用資機材の飛散は否定出来ないことから、設計飛来物による影響評</p>	<p>(2)飛散する物品の場合                      平時及び竜巻警戒レベル「低」～「高」時のいずれにおいても原則として固定・固縛しておくが、作業等で一時的に固定・固縛を解除している物品は、竜巻警戒レベル「中」に移行した場合には速やかに再固定・再固縛が可能なように、作業者が物品から離れないようにする。</p> <p>ただし、飛散しない物品と同様に、評価対象施設等に影響を及ぼす可能性がないと指定された場所に、竜巻警戒レベル「低」以前より搬入している場合は、固縛・固定は不要とする。</p> <p>表3 車両以外の物品の管理方針</p> <table border="1" data-bbox="712 454 1326 746"> <thead> <tr> <th rowspan="2">飛散の有無</th> <th rowspan="2">配置場所</th> <th colspan="2">管理方法</th> </tr> <tr> <th>平時 竜巻警戒レベル「低」時</th> <th>竜巻警戒レベル「中」 時及び竜巻警戒レベル「高」時</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>飛散も横滑りもしない物品</td> <td>物品管理エリア内外</td> <td colspan="2">対策不要</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">飛散はしないが横滑りをする物品</td> <td>物品管理エリア内</td> <td>固定・固縛<sup>※1,2</sup></td> <td>固定・固縛<sup>※2</sup></td> </tr> <tr> <td>物品管理エリア外</td> <td colspan="2">対策不要</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">飛散する物品</td> <td>物品管理エリア内</td> <td>固定・固縛<sup>※1</sup></td> <td>固定・固縛<sup>※3</sup></td> </tr> <tr> <td>物品管理エリア外</td> <td colspan="2">対策不要</td> </tr> </tbody> </table> <p>※1 作業等で必要な場合は解除可能とするが、速やかに再固定・再固縛が可能なよう、作業者が物品から離れないようにする</p> <p>※2 評価対象施設等との間に障害物がある場所、竜巻の風荷重に対し構造健全性を維持することが確認された建屋、構築物の内部に竜巻警戒レベル「低」以前に入城している物品は、不要とする</p> <p>※3 竜巻の風荷重に対し構造健全性を維持することが確認された建屋、構築物の内部に竜巻経過レベル「低」以前に入城している物品は、不要とする</p> <p>3. 飛来物発生防止対策の方法</p> <p>評価対象施設等に悪影響を及ぼす可能性のある飛来物源に対して、飛来物発生防止対策を実施する。</p> <p>飛来物発生防止対策の実施条件は、以下の①～③を全て満たす飛来物源に対して適用する。</p> <p>① 飛散（浮き上がり、横滑り）する</p> <p>② 設計飛来物（鋼製材）の運動エネルギー又は貫通力を上回る</p> <p>③ 評価対象施設等に到達する</p> <p>これらの飛来物発生防止対策の実施フローを図7に示す。</p>	飛散の有無	配置場所	管理方法		平時 竜巻警戒レベル「低」時	竜巻警戒レベル「中」 時及び竜巻警戒レベル「高」時	飛散も横滑りもしない物品	物品管理エリア内外	対策不要		飛散はしないが横滑りをする物品	物品管理エリア内	固定・固縛 <sup>※1,2</sup>	固定・固縛 <sup>※2</sup>	物品管理エリア外	対策不要		飛散する物品	物品管理エリア内	固定・固縛 <sup>※1</sup>	固定・固縛 <sup>※3</sup>	物品管理エリア外	対策不要		<p>(2)飛散する物品の場合                      平時及び竜巻警戒レベル「竜巻監視対応」～「竜巻回避対応」時のいずれにおいても原則として固定・固縛しておくが、作業等で一時的に固定・固縛を解除している物品は、竜巻警戒レベル「竜巻回避準備対応」時に移行した場合には速やかに再固定・再固縛が可能なように、作業者が物品から離れないようにする。</p> <p>ただし、飛散しない物品と同様に、評価対象施設等に影響を及ぼす可能性がないと指定された場所に、竜巻警戒レベル「竜巻監視対応」時以前より搬入している場合は、固縛・固定は不要とする。</p> <p>表3 車両以外の物品の管理方針</p> <table border="1" data-bbox="1344 454 1957 826"> <thead> <tr> <th rowspan="3">飛散の有無</th> <th rowspan="3">配置場所</th> <th colspan="3">管理方法</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">平時</th> <th colspan="2">竜巻警戒レベル</th> </tr> <tr> <th>竜巻監視対応時</th> <th>竜巻回避準備対応時</th> <th>竜巻回避対応時</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>飛散も横滑りもしない物品</td> <td>物品管理エリア内外</td> <td colspan="3">対策不要</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">飛散はしないが横滑りする物品</td> <td>物品管理エリア内</td> <td>固定・固縛<sup>※1,2</sup></td> <td colspan="2">固定・固縛<sup>※2</sup></td> </tr> <tr> <td>物品管理エリア外</td> <td colspan="3">対策不要</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">飛散する物品</td> <td>物品管理エリア内</td> <td>固定・固縛<sup>※1,3</sup></td> <td colspan="2">固定・固縛<sup>※3</sup></td> </tr> <tr> <td>物品管理エリア外</td> <td colspan="3">対策不要</td> </tr> </tbody> </table> <p>※1 作業等で必要な場合は解除可能とするが、速やかに再固定・再固縛が可能なよう、作業者が物品から離れないようにする</p> <p>※2 評価対象施設等との間に障害物がある場所、竜巻の風荷重に対し構造健全性を維持することが確認された建屋、構築物の内部に竜巻警戒レベル「竜巻監視対応」時以前に入城している物品は、不要とする</p> <p>※3 竜巻の風荷重に対し構造健全性を維持することが確認された建屋、構築物の内部に竜巻警戒レベル「竜巻監視対応」時以前に入城している物品は、不要とする</p> <p>3. 飛来物発生防止対策の方法</p> <p>評価対象施設等に悪影響を及ぼす可能性のある飛来物源に対して、飛来物発生防止対策を実施する。</p> <p>飛来物発生防止対策の実施条件は、以下の①～③を全て満たす飛来物源に対して適用する。</p> <p>① 飛散（浮き上がり、横滑り）する</p> <p>② 設計飛来物（鋼製材又は鋼製パイプ）の運動エネルギー又は貫通力を上回る</p> <p>③ 評価対象施設等に到達する</p> <p>これらの飛来物発生防止対策の実施フローを図7に示す。</p>	飛散の有無	配置場所	管理方法			平時	竜巻警戒レベル		竜巻監視対応時	竜巻回避準備対応時	竜巻回避対応時	飛散も横滑りもしない物品	物品管理エリア内外	対策不要			飛散はしないが横滑りする物品	物品管理エリア内	固定・固縛 <sup>※1,2</sup>	固定・固縛 <sup>※2</sup>		物品管理エリア外	対策不要			飛散する物品	物品管理エリア内	固定・固縛 <sup>※1,3</sup>	固定・固縛 <sup>※3</sup>		物品管理エリア外	対策不要			<p>【女川】                      記載表現の相違                      ・各警戒レベルの表現の相違</p> <p>【女川】                      記載表現の相違                      ・各警戒レベルの表現の相違</p> <p>【大飯】                      記載方針の相違                      ・女川審査実績の反映</p> <p>【女川】                      設計方針の相違                      ・設計飛来物の相違                      ・泊では、使用済燃料ピット等に侵入した場合に燃料集合体に直接落下する可能性がある鋼製パイプを設計飛来物としている。</p>
飛散の有無	配置場所			管理方法																																																									
		平時 竜巻警戒レベル「低」時	竜巻警戒レベル「中」 時及び竜巻警戒レベル「高」時																																																										
飛散も横滑りもしない物品	物品管理エリア内外	対策不要																																																											
飛散はしないが横滑りをする物品	物品管理エリア内	固定・固縛 <sup>※1,2</sup>	固定・固縛 <sup>※2</sup>																																																										
	物品管理エリア外	対策不要																																																											
飛散する物品	物品管理エリア内	固定・固縛 <sup>※1</sup>	固定・固縛 <sup>※3</sup>																																																										
	物品管理エリア外	対策不要																																																											
飛散の有無	配置場所	管理方法																																																											
		平時	竜巻警戒レベル																																																										
			竜巻監視対応時	竜巻回避準備対応時	竜巻回避対応時																																																								
飛散も横滑りもしない物品	物品管理エリア内外	対策不要																																																											
飛散はしないが横滑りする物品	物品管理エリア内	固定・固縛 <sup>※1,2</sup>	固定・固縛 <sup>※2</sup>																																																										
	物品管理エリア外	対策不要																																																											
飛散する物品	物品管理エリア内	固定・固縛 <sup>※1,3</sup>	固定・固縛 <sup>※3</sup>																																																										
	物品管理エリア外	対策不要																																																											



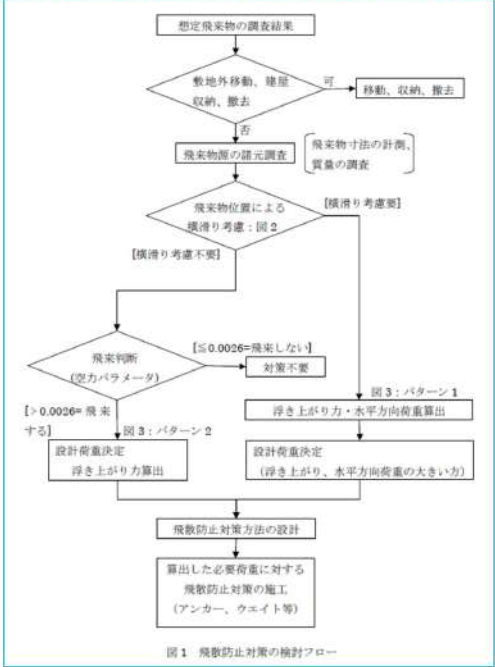
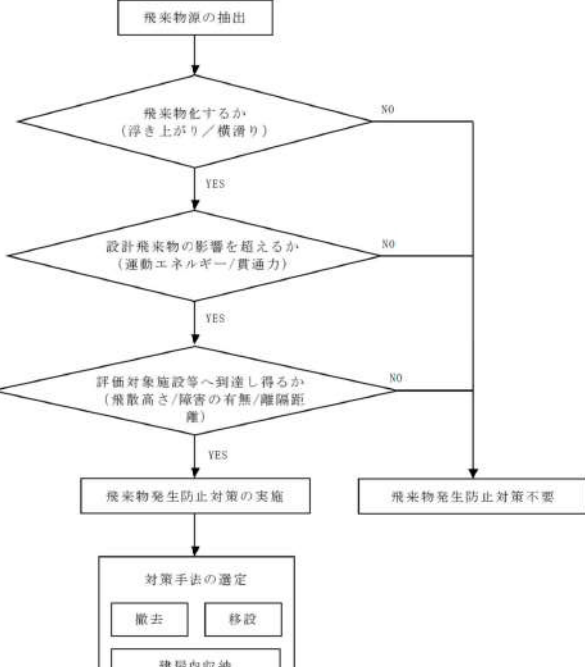
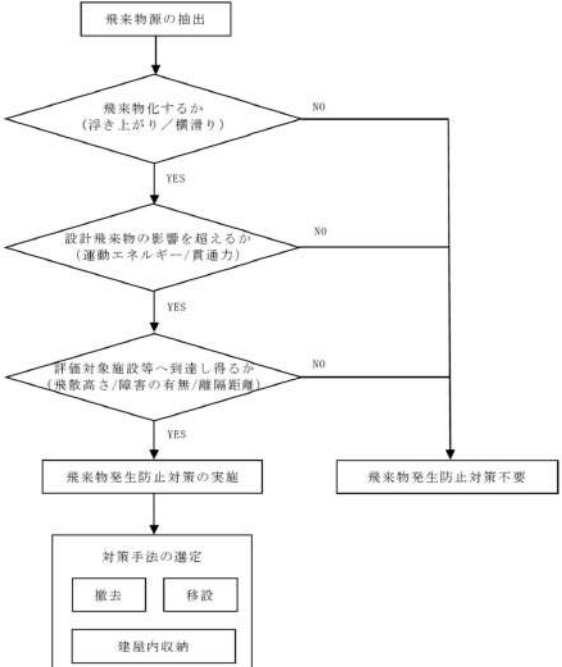
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.5）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>【比較のため補足説明資料13から一部記載（竜巻飛来物の防護対策に係る部分は除く）】</p> <p><del>備の結果、竜巻防護施設である海水ポンプ室及び主蒸気配管室に対して竜巻飛来物防護対策設備を設置する。</del></p> <p>(2) 竜巻飛来物の飛散防止対策</p> <p>大飯発電所において、設計竜巻により飛来物となり得る物品（以下、「飛来物源」という）の現地調査を行った結果を基に飛散防止対策を実施する。</p> <p>飛散防止対策は、大飯発電所の構内全域にわたり</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. 敷地外への移動</li> <li>b. 建屋内への収納</li> <li>c. 撤去</li> <li>d. 飛来物源の飛散防止により行う。</li> </ul> <p>飛散防止対策の検討フローを図1に示す。</p> <p>飛来物源の飛散防止対策は、設計飛来物である鋼製材より運動エネルギーが大きなもの、貫通しやすいものについては、もちろんのこと、運動エネルギー、貫通しやすさが鋼製材以下のものについても飛散防止対策を実施する。</p> <p>図1の検討フローに示すとおり、飛来物源の位置により横滑りを考慮するか否かを判断し、飛散防止対策の設計荷重を決定し、具体的な飛散防止対策を設計する。</p> <p>また、継続的な飛散防止対策のため、発電所構内における飛来物源となる可能性を有する物品の持込、設置等について、社内標準等を作成し、運用を行う。</p>			<p>【大飯】</p> <p>記載方針の相違</p> <p>・女川審査実績の反映</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：別添資料1 添付資料3.5）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>【比較のため補足説明資料13から一部記載】</p>  <p>図1 飛来物発生防止対策の検討フロー</p>	 <p>図7 飛来物発生防止対策実施フロー</p>	 <p>図7 飛来物発生防止対策実施フロー</p>	<p>【大飯】                  記載方針の相違                  ・女川審査実績の反映</p>
<p>【比較のため補足説明資料13別紙6のうち3.を記載】</p> <p>3. 車両の固縛方法</p> <p>(1) 考え方</p> <p>車両については、数多くの車種があり、一元的な評価は困難である。</p> <p>特に牽引フックの強度については、自重に耐えられることという以外の情報がなく、評価は困難である。</p> <p>また、車体に治具を溶接するなどの対策についても、車体の引張強度等の情報が不足しており、現時点では改造での対応は困難との結論である。</p> <p>一方、圧縮側の強度については定量的な強度は不明なものの、ボディまたはフレーム全体をせん断するほどの荷重は掛からないと考え、ボディ等に直接固縛する対策を基本とする。</p> <p>(2) 固縛方法の検討</p>	<p>3.1 竜巻の飛来物発生防止対策としての固縛の設計方針</p> <p>竜巻の飛来物発生防止対策手法としては、撤去、移設、建屋内収納、固定、固縛が挙げられる。これらの対策の選定については、図8に示すフローにて判断を行うものとする。飛来物発生防止対策のうち、<b>固定</b>、<b>固縛</b>を実施する代表的なものとして、可搬型重大事故等対処設備（コンテナ、車両）を例として示す。</p>	<p>3.1 竜巻の飛来物発生防止対策としての固縛の設計方針</p> <p>竜巻の飛来物発生防止対策手法としては、撤去、移設、建屋内収納、固定、固縛が挙げられる。これらの対策の選定については、図8に示すフローにて判断を行うものとする。飛来物発生防止対策のうち、<b>固縛</b>を実施する代表的なものとして、可搬型重大事故等対処設備（発電機、車両）を例として示す。</p>	<p>【大飯】                  記載方針の相違                  ・女川審査実績の反映</p> <p>【女川】                  可搬型重大事故等対処設備の対策方法の相違</p> <p>【女川】                  記載方針の相違                  ・代表例の相違</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：別添資料1 添付資料3.5）

大飯発電所3/4号炉

【比較のため補足説明資料13別紙6のうち3.を記載】

セダンタイプ、ワンボックスタイプ、大型車両について、固縛方法の対策イメージを図1～3に示す。

a. セダンタイプ（計算例）

浮き上がり荷重評価

車両諸元：長さ：4.46m、幅：1.74m、高さ：1.49m、総質量：1,765kg  
 車両の形状係数：c=0.33、CD1、CD2、CD3=2.0（機状として計算）

$$\frac{C_D A}{m} = \frac{c(C_{D1} A_1 + C_{D2} A_2 + C_{D3} A_3)}{m} = 0.00636$$

(A1,A2,A3は車両の表面積)



図1 セダンタイプの固縛方法イメージ

浮き上がり荷重  
 $\frac{0.00636}{0.0026} \times 1,765 - 1,765 = 25.040 [N] = 25.1 [kN]$

裕度50%を加え、固縛設計に必要な荷重を算出  
 25.1 × 1.5 = 37.7 [kN]

すべての部位について、37.7kNの荷重に耐えられる設計とする。

b. ワンボックスタイプ（計算例）

浮き上がり荷重評価

車両諸元：長さ：5.38m、幅：1.88m、高さ：2.28m、総質量：3,255kg  
 車両の形状係数：c=0.33、CD1、CD2、CD3=2.0（機状として計算）

$$\frac{C_D A}{m} = \frac{c(C_{D1} A_1 + C_{D2} A_2 + C_{D3} A_3)}{m} = 0.00541$$

(A1,A2,A3は車両の表面積)



図2 ワンボックスタイプの固縛方法イメージ

浮き上がり荷重

裕度50%を加え、固縛設計に必要な荷重を算出  
 35.5 × 1.5 = 53.3 [kN]

すべての部位について、53.3kNの荷重に耐えられる設計とする。

c. 大型車両（計算例）

浮き上がり荷重評価

車両諸元：長さ：15.45m、幅：2.99m、高さ：4.10m、総質量：38,025kg  
 車両の形状係数：c=0.33、CD1、CD2、CD3=2.0（機状として計算）

$$\frac{C_D A}{m} = \frac{c(C_{D1} A_1 + C_{D2} A_2 + C_{D3} A_3)}{m} = 0.00212$$

<0.0026 より浮き上がりなし



図3 大型車両の固縛方法イメージ

水平方向風荷重

$$W_D = q \times C \times G_o \times A$$

$$= 6,100 [N/m^2] \times 1.20 \times 1.00 \times (15.45 [m] \times 4.10 [m])$$

$$= 463.7 [kN]$$

固縛設計に必要な荷重463.7 [kN]

女川原子力発電所2号炉

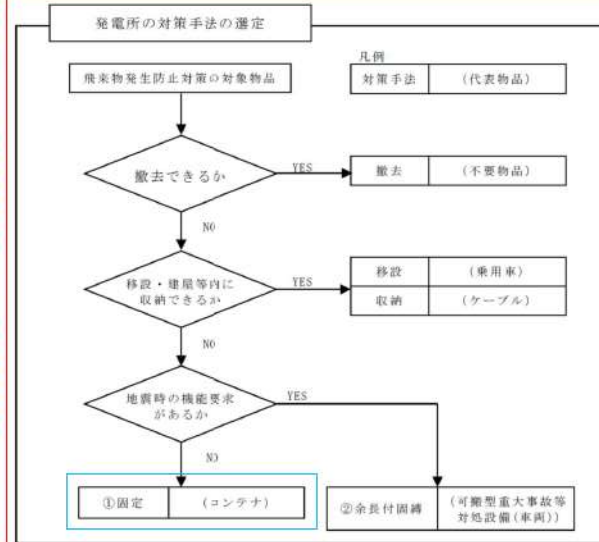


図8 飛来物発生防止対策選定フロー

【島根2号炉まとめ資料 図1 発電所の飛来物発生防止対策の選定フローのうち、対策手法の選定に係るフローを記載】

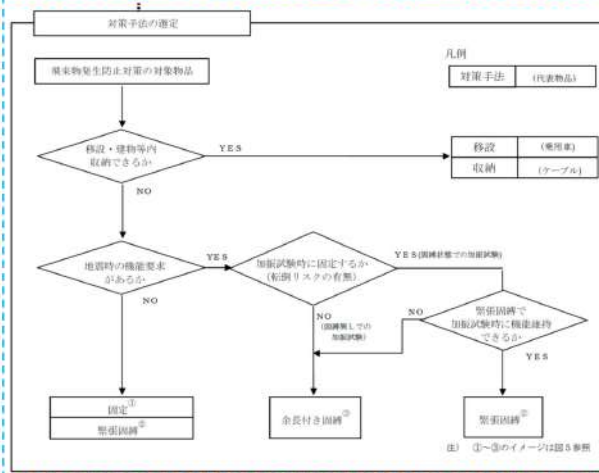


図9 ①～③のイメージは図5参照

泊発電所3号炉

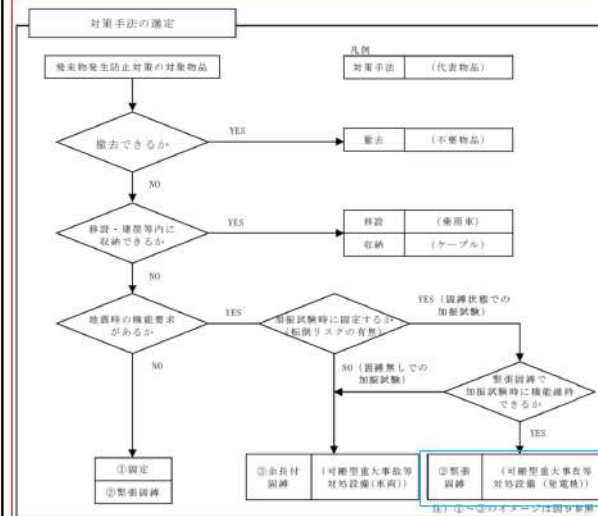


図8 飛来物発生防止対策選定フロー

相違理由

【大飯】  
 記載方針の相違  
 ・女川審査実績の反映  
 【女川】  
 設計方針の相違  
 ・泊では、飛来物発生防止対策として、緊張固縛も実施していることから、島根のフローも参考としている。  
 【女川】  
 記載方針の相違  
 ・代表物品の相違



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）

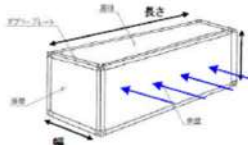
第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.5）

大飯発電所3/4号炉

【比較のため補足説明資料13別紙6のうち4.を記載】

#### 4. コンテナ強度の評価

(1) 評価対象  
 日本工業規格（JISZ1614：国際貨物コンテナ外の寸法及び最大総質量）に記載されている40ftコンテナ及び20ftコンテナ



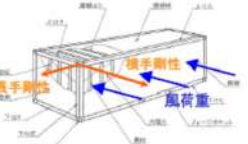
(2) コンテナに掛かる風荷重  
 コンテナの側壁に掛かる荷重 $W_w$ は、  
 $W_w = q \cdot G \cdot C \cdot A$   
 （ $q$ ：風速度圧、 $G$ ：ガスト係数(=1)、 $C$ ：風力係数(=0.8)、 $A$ ：受圧面積）  
 $q = 1/2 \cdot \rho \cdot V_D^2$   
 （ $\rho$ ：空気密度(=1.22kg/m<sup>3</sup>)、 $V_D$ ：評価竜巻の最大風速(100m/s)）

(3) コンテナの側壁の強度  
 日本工業規格（JISZ1618：国際一般貨物コンテナ）には、側壁の強度は側壁全面に対し、最大積載質量の60%相当の荷重が等分布で掛かった場合でも、使用の妨げにならないような変形または損傷があつてはならないと規定されている。また、JISZ1627（国内一般貨物コンテナ）においても、最大積載質量の60%相当の荷重を側壁に等分布で加える試験で側壁の強度を確認している。

(4) コンテナ側壁の評価結果  
 コンテナの諸元及び側壁に掛かる風荷重を以下に示す。

	種類	長さ [mm]	高さ [mm]	幅 [mm]	最大総質量 [kg]	自重 [kg]	最大積載質量 [kg]	側壁耐荷重 [kg]	風荷重 [kgf]	評価
40ft (ハイブ)	1AAA	12,192	2,892	2,438	30,480	3,980	26,500	15,900	17,570	×
40ft	1AA	12,192	2,592	2,438	30,480	3,830	26,650	15,990	15,730	○
20ft	1CC	6,058	2,592	2,438	24,000	2,280	21,720	13,032	7,820	○

(5) すみ金具の評価  
 日本工業規格（JISZ1616：国際貨物コンテナすみ金具）における40ftコンテナ（1AA）、20ftコンテナ（1CC）のすみ金具の設計条件は下表の通りである。また、JISZ1618では、横手及び長手剛性試験を行っており、コンテナのすみ金具やフレームは横手150kN・長手75kNの押し及び引張力に耐えられることを確認している。よって、荷重面積の大きい横手方向について、風荷重により、すみ金具及びフレームに掛かる荷重が150kN以下であることを確認する。



40ftコンテナ（1AA）のすみ金具一箇所にかかる荷重  
 浮き上がり荷重 = 131kN / 4 = 33kN  
 横滑り荷重 = 232kN / 4 = 58kN < 150kN

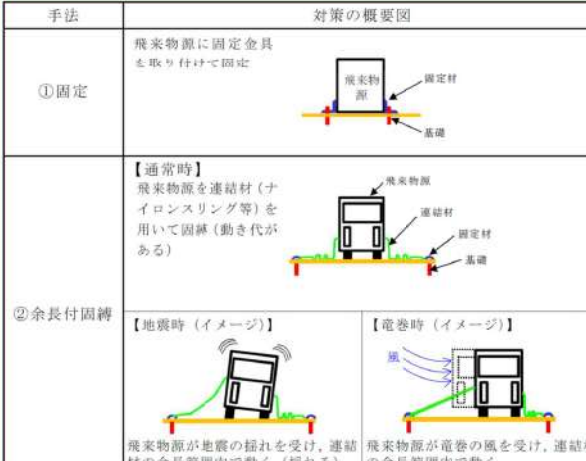
風荷重の厳しい40ftコンテナ（1AA）の場合でも、最も厳しい水平方向の荷重を考慮しても、最低2ヶ所に分担すれば、すみ金具の健全性は確保できる。

(6) 評価結果  
 一般的な40ftコンテナ（1AA）、20ftコンテナ（1CC）は最大風速100m/sの風荷重に耐えうる強度を有している。  
 なお、風荷重に対し強度が不十分な40ftハイキューブタイプ（1AAA）は使用しない運用とする。

女川原子力発電所2号炉

＜設計方針＞  
 可搬型重大事故等対処設備は、安全施設に対する隔離の確保、固縛による飛散防止対策を施すことにより、安全施設の安全機能を損なわない設計としている。具体的な配慮としては以下のとおり。  
 ①要求されるタイムラインに基づき、機動性を確保するため、固縛の解除時間を短くするために固縛装置の数や解除方法の配慮を行う。  
 （例えば、固縛装置の数を減少させることや、緊急時には固縛の連結材を切断して速やかに解除できるように、一般工具（カッター等）で切断できるような部材（ナイロンスリング等）の採用）  
 ②車両の固縛は耐震設計に影響を与えないように、地震時の車両の移動変移を考慮し、余長付固縛を採用する。

3.2 固縛設計の概要  
 固定装置や固縛装置は、以下の構成要素を組み合わせて設計する。  
 ① 連結材（スリング、シャックル等）  
 ② 固定材（固定ピース、固定金具等）  
 ③ 基礎（アンカーボルト等）



①固定  
 飛来物源に固定金具を取り付けて固定

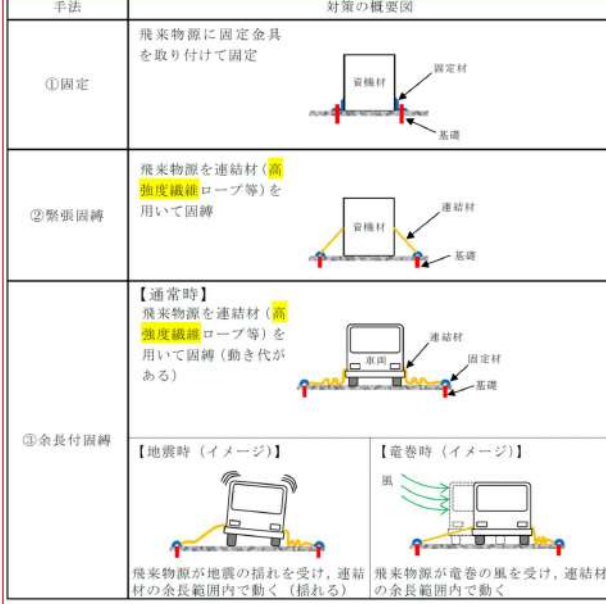
②余長付固縛  
 【通常時】飛来物源を連結材（ナイロンスリング等）を用いて固縛（動き代がある）  
 【地震時（イメージ）】飛来物源が地震の揺れを受け、連結材の余長範囲内で動く（揺れる）  
 【竜巻時（イメージ）】飛来物源が竜巻の風を受け、連結材の余長範囲内で動く

図9 固縛装置の構成要素

泊発電所3号炉

＜設計方針＞  
 可搬型重大事故等対処設備は、安全施設に対する隔離の確保、固縛による飛散防止対策を施すことにより、安全施設の安全機能を損なわない設計としている。具体的な配慮としては以下のとおり。  
 ①要求されるタイムラインに基づき、機動性を確保するため、固縛の解除時間を短くするために固縛装置の数や解除方法の配慮を行う。  
 （例えば、固縛装置の数を減少させることや、緊急時には固縛の連結材を切断して速やかに解除できるように、一般工具（カッター等）で切断できるような部材（高強度繊維ロープ等）の採用）  
 ②車両の固縛は耐震設計に影響を与えないように、地震時の車両の移動変移を考慮し、余長付固縛を採用する。

3.2 固縛設計の概要  
 固定装置や固縛装置は、以下の構成要素を組み合わせて設計する。  
 ① 連結材（高強度繊維ロープ、シャックル等）  
 ② 固定材（固定ピース、固定金具等）  
 ③ 基礎（アンカーボルト等）



①固定  
 飛来物源に固定金具を取り付けて固定

②緊張固縛  
 飛来物源を連結材（高強度繊維ロープ等）を用いて固縛

③余長付固縛  
 【通常時】飛来物源を連結材（高強度繊維ロープ等）を用いて固縛（動き代がある）  
 【地震時（イメージ）】飛来物源が地震の揺れを受け、連結材の余長範囲内で動く（揺れる）  
 【竜巻時（イメージ）】飛来物源が竜巻の風を受け、連結材の余長範囲内で動く

図9 飛来物発生防止対策（固定及び固縛）の例

相違理由

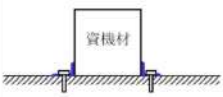
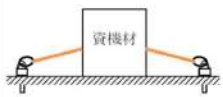

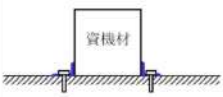
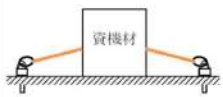

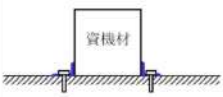
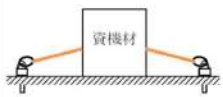

【大飯】  
 記載方針の相違  
 ・女川審査実績の反映

【女川】  
 設計方針の相違  
 ・泊では、ナイロンスリングではなく、高強度繊維ロープを使用している。

【女川】  
 設計方針の相違  
 ・泊では、ナイロンスリングではなく、高強度繊維ロープを使用している。


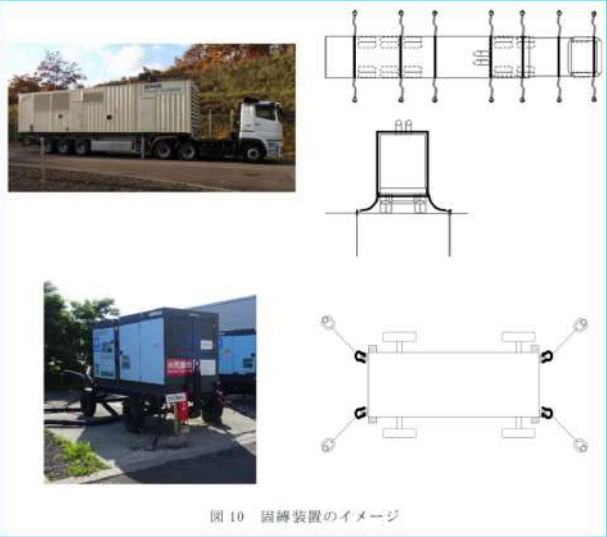
【女川】  
 設計方針の相違  
 ・泊では、飛来物発生防止対策として、緊張固縛も実施していることから、次頁の島根の記載も参考としている。

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）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由												
	<p>【島根2号炉まとめ資料 図5 飛来物発生防止対策（固定・固縛）の例を記載】</p> <table border="1" data-bbox="712 231 1323 826"> <thead> <tr> <th data-bbox="712 231 853 263">手法</th> <th colspan="2" data-bbox="853 231 1323 263">対策の概要図</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="712 263 853 395">①固定</td> <td data-bbox="853 263 1093 395">  </td> <td data-bbox="1093 263 1323 395">飛来物源に固定金具を取り付けて固定</td> </tr> <tr> <td data-bbox="712 395 853 603">②緊張固縛</td> <td data-bbox="853 395 1093 603">  </td> <td data-bbox="1093 395 1323 603">飛来物源を連結材（ロープ）を用いて固縛</td> </tr> <tr> <td data-bbox="712 603 853 826">③余長付き固縛</td> <td data-bbox="853 603 1093 826">  </td> <td data-bbox="1093 603 1323 826">飛来物源を連結材（ロープ）を用いて固縛 【動き代がある】</td> </tr> </tbody> </table> <p>図5 飛来物発生防止対策（固定・固縛）の例</p> <p>3.3 荷重設定                  固縛対象の物品には、風圧力により浮き上がり荷重と横滑り荷重が発生する。これらの設計荷重は、荷重の方向や設置状況を踏まえて、適切に考慮して設定する。</p> <p>3.4 設計上の裕度                  各部材ごとに設定する許容限界に対して裕度（約2倍）を確保することとし、安全性を確保する設計とする。</p> <p>3.5 固縛状況（例）                  固定装置や固縛装置については、現在設計中であるが、固縛装置のイメージを以下に示す。</p>	手法	対策の概要図		①固定		飛来物源に固定金具を取り付けて固定	②緊張固縛		飛来物源を連結材（ロープ）を用いて固縛	③余長付き固縛		飛来物源を連結材（ロープ）を用いて固縛 【動き代がある】	<p>3.3 荷重設定                  固縛対象の物品には、風圧力により浮き上がり荷重と横滑り荷重が発生する。これらの設計荷重は、荷重の方向や設置状況を踏まえて、適切に考慮して設定する。</p> <p>3.4 設計上の裕度                  各部材ごとに設定する許容限界に対して裕度（約2倍）を確保することとし、安全性を確保する設計とする。</p> <p>3.5 固縛状況（例）                  固定装置や固縛装置については、現在設計中であるが、固縛装置のイメージを以下に示す。</p>	
手法	対策の概要図														
①固定		飛来物源に固定金具を取り付けて固定													
②緊張固縛		飛来物源を連結材（ロープ）を用いて固縛													
③余長付き固縛		飛来物源を連結材（ロープ）を用いて固縛 【動き代がある】													

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：別添資料1 添付資料3.5）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	 <p>図10 固縛装置のイメージ</p>	 <p>図10 固縛装置のイメージ</p>	<p>【女川】                      記載方針の相違                      ・代表物品の相違</p> <p>【女川】                      記載表現の相違</p>
	<p>以 上</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：別添資料1 添付資料3.5）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>【比較のため補足説明資料13別紙7のうち4.を記載】</p> <p>4. 退避手順に関する検討（詳細については現在検討中）</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>※：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>(1) 竜巻警戒レベル1：監視強化</p> <p>①判断基準</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・「竜巻注意情報」又は「雷注意報（竜巻、ひょう）」発令時</li> </ul> <p>②対応</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・当直課長は所内に竜巻注意情報又は雷注意報が発令された旨の所内一斉放送を行う。</li> </ul> <p>・当直員はレーダーナウキャストによる監視を開始。監視範囲は北緯35度東経135度～北緯36度東経136度：約91×約111km四方とし、60分後の予測値まで監視する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・当直課長は所長室長（又は休日当番者）に対し、竜巻監視強化基準となったことを連絡するとともに、所内一斉放送により、周知を行う。</li> </ul>		<p>別紙1</p> <p>車両の退避手順について（暫定案）</p> <p>停車車両については、竜巻の襲来が予想される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。</p> <p>強い竜巻は、メソサイクロン（小規模な低気圧性の循環構造）を伴う発達した積乱雲の下で発生するため、積乱雲の移動に伴って竜巻が発生しやすい状況も移動すると考えられる。そのため、レーダーナウキャストにより積乱雲の移動方向を確認することで、竜巻が発生しやすい状況の移動方向が予測できると考えられることから、レーダーナウキャストによる「竜巻発生確度」及び「雷活動度」の実況値及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。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>※：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>(1) 竜巻監視対応（STEP1）</p> <p>発電課長（当直）は、以下の条件のうち、いずれかに該当した場合は、運営課長（夜間・休日は当番者）に連絡するとともに、竜巻襲来の恐れを検知するため、適宜レーダーナウキャストの監視（60分後までの予測値含む）を行う。また、竜巻が発生する可能性があることを所内一斉放送により、発電所員、協力会社員へ周知する。</p> <p>&lt;監視開始条件&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・後志西部地方のうち岩内町、共和町、泊村、神恵内村の4町村のうち、いずれかに「雷注意報（竜巻）」又は「雷注意報（ひょう）」が発表された場合</li> <li>・「竜巻注意情報（石狩・空知・後志地方）」が発表された場合</li> </ul> <p>&lt;監視範囲&gt;</p> <p>監視範囲は図1のとおり、泊発電所を含むメッシュを中心とした1辺90kmの正方形の範囲とする。</p>	<p>【女川】 記載の充実 ・大飯審査実績の反映</p> <p>【大飯】 記載方針の相違</p> <p>【大飯】 記載表現の相違</p> <p>【大飯】 記載表現の相違</p> <p>【大飯】 設計方針の相違 ・監視範囲の相違</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：別添資料1 添付資料3.5）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>【比較のため補足説明資料13別紙7のうち4.を記載】</p> <p>(2) 竜巻警戒レベル2：竜巻対応準備</p> <p>①判断基準</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・発電所上空において、レーダーナウキャスト「竜巻発生確度2」又は「雷活動度2以上」となった場合。または、その進行方向などから、発電所到達の恐れがあると判断した場合</li> </ul> <p>②対応</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・所長室長（又は休日当番者）はレーダーナウキャストの監視により、竜巻対応準備が必要になったと判断した場合、当直課長に連絡する。</li> <li>・当直課長は所内一斉放送により、全所員に周知を行う。</li> <li>・駐車車両所有者は竜巻に対する防護準備として、所定の位置に車両の移動を行う。</li> <li>・作業担当課は屋外作業者に対し、物品の固縛等の竜巻対応準備を開始するよう指示する。</li> <li>・竜巻対応準備の完了については、各担当課が取りまとめ、所長室（又は休日当番者）に報告する。</li> </ul>		 <p>図1 レーダーナウキャスト監視範囲</p> <p>(2) 竜巻退避準備対応 (STEP2)</p> <p>発電課長（当直）は、STEP1で監視を開始したレーダーナウキャストにおいて、以下の条件のうち、いずれかに該当した場合は、運営課長（夜間・休日は当番者）に連絡するとともに、竜巻の襲来が予想されるため、竜巻退避準備対応を開始することを館内放送等により、発電所員、協力会社員へ周知する。</p> <p>&lt;準備開始条件&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・レーダーナウキャストにより、発電所上空に「竜巻発生確度2」が発生したことを確認した場合、又は予測値からその恐れがある場合</li> <li>・レーダーナウキャストにより、発電所上空に「雷活動度2以上」が発生したことを確認した場合、又は予測値からその恐れがある場合</li> </ul> <p>運営課長（夜間・休日は当番者）は、各課（室・センター）長へ、竜巻退避準備対応として、作業中（固縛を解放している）資機材の固縛等を実施するよう指示する。</p> <p>各課（室・センター）長は、各対応の完了について、運営課長（夜間・休日は当番者）に報告する。</p>	<p>【大飯】 記載方針の相違</p> <p>【大飯】 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）


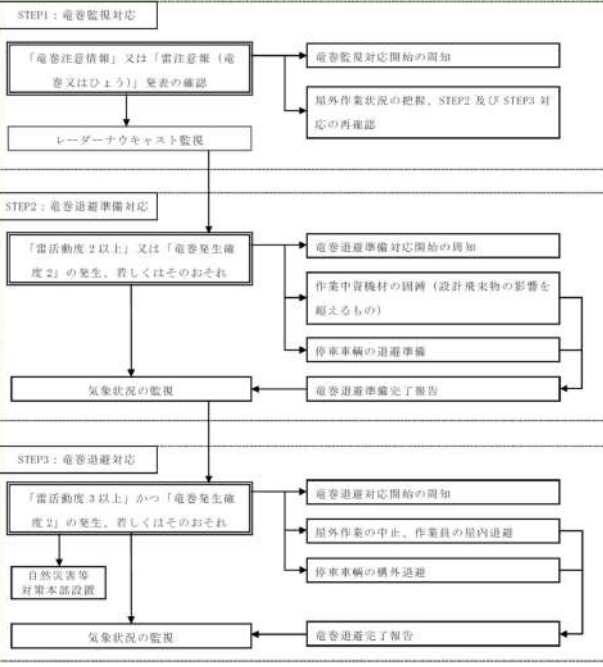
第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.5）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>【比較のため補足説明資料13別紙7のうち4.を記載】</p> <p>(2) 竜巻警戒レベル3：避難開始</p> <p>①判断基準</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・発電所上空において、レーダーナウキャスト「竜巻発生確度2」かつ「雷活動度3以上」となった場合。または、その進行方向等から発電所到達の恐れがあると判断した場合</li> </ul> <p>②対応</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・所長室長（又は休日当番者）はレーダーナウキャストの監視により、避難が必要になったと判断した場合、当直課長に連絡するとともに、警戒本部を設置する。</li> <li>・当直課長は一斉放送により、避難開始を周知する。</li> <li>・屋外作業者は直ちに作業を中止し、屋内に避難する。</li> <li>・作業車両の運転者は、作業車両と共に最寄の避難場所に避難し、指定された建物内に避難する。</li> <li>・避難の完了は各担当課が取りまとめ、警戒本部に報告する（警戒本部は実被害を受けた場合、非常対策本部となる）。</li> </ul>		<p>(3) 竜巻退避対応（STEP3）</p> <p>発電課長（当直）は、以下の条件に該当した場合は、運営課長（夜間・休日は当番者）に連絡するとともに、竜巻の襲来が予想されるため、竜巻退避対応を開始することを館内放送等により、発電所員、協力会社員へ周知する。また、運営課長（夜間・休日は当番者）は、発電所長に報告するとともに、自然災害等対策本部を設置する。</p> <p>&lt;避難開始条件&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・レーダーナウキャストにより、発電所上空に「竜巻発生確度2」かつ「雷活動度3以上」が発生したことを確認した場合、又は予測値からその恐れがある場合</li> </ul> <p>運営課長（夜間・休日は当番者）は、各課（室・センター）長へ、竜巻退避対応として、停車車両の発電所構外への退避、屋外作業の中止、作業者の屋内退避等を実施するよう指示する。</p> <p>各課（室・センター）長は、各対応の完了について、自然災害等対策本部に報告する。（自然災害対策本部は、設備被害を受け復旧長期化等が発生した場合、原子力災害対策本部となる。）</p> <p>(4) 竜巻対応終了</p> <p>運営課長は、以下の条件に該当した場合は、竜巻監視対応、竜巻退避準備対応および竜巻退避対応の終了を関係箇所へ連絡する。</p> <p>&lt;終了条件&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・各STEP毎に定める開始条件を満たさなくなった場合</li> </ul> <p>物品等飛散防止対策・車両退避フローを図2に示す。</p>	<p>【大飯】 記載表現の相違</p> <p>【大飯】 記載方針の相違</p>



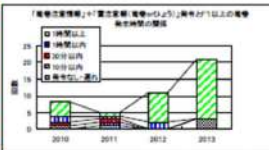
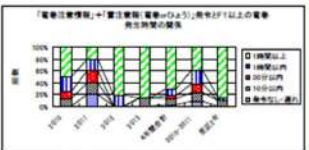
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.5）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>【比較のため補足説明資料13別紙7のうち4.を記載】</p>  <p>図2. 物品等飛散防止対策・車両退避フロー</p>		 <p>図2 物品等飛散防止対策・車両退避フロー</p>	<p>【大飯】 記載方針の相違</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：別添資料1 添付資料3.5）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																																																																																																																																
<p>【比較のため補足説明資料13別紙7参考1を記載】</p> <p>【参考1】竜巻に関する気象情報についての考察</p> <p>(1) 竜巻対応準備開始判断基準の捕捉性                  藤田スケール（Fスケール）1以上の竜巻に対し、判断基準である「竜巻注意情報」又は「雷注意報（竜巻又はひょう）」が竜巻を捕捉した確率を調査（気象庁HP「竜巻注意情報の発表状況」より、2010～2013年の4年間のデータにて調査）</p>   <p>図3. 竜巻発生と注意情報等発令時間                  図4. 竜巻発生と注意情報等発令時間（割合）</p> <p>表1. 竜巻発生と注意情報等発令時間</p> <table border="1" data-bbox="129 667 631 853"> <thead> <tr> <th></th> <th>2010</th> <th>2011</th> <th>2012</th> <th>2013</th> <th>4年間合計</th> <th>2010-2011</th> <th>至近2年</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>発令なし・遅れ</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>10分以内</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>3</td> <td>5</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>30分以内</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1時間以内</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>0</td> <td>5</td> <td>3</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>1時間以上</td> <td>4</td> <td>1</td> <td>9</td> <td>18</td> <td>32</td> <td>5</td> <td>27</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>8</td> <td>5</td> <td>11</td> <td>21</td> <td>45</td> <td>13</td> <td>32</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="129 865 631 938"> <thead> <tr> <th>捕捉率</th> <th>100.0%</th> <th>80.0%</th> <th>100.0%</th> <th>100.0%</th> <th>97.8%</th> <th>92.3%</th> <th>100.0%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>竜巻10分以上の割合</td> <td>87.5%</td> <td>60.0%</td> <td>100.0%</td> <td>85.7%</td> <td>86.7%</td> <td>76.9%</td> <td>90.6%</td> </tr> <tr> <td>竜巻30分以上の割合</td> <td>75.0%</td> <td>40.0%</td> <td>100.0%</td> <td>85.7%</td> <td>82.2%</td> <td>61.5%</td> <td>90.6%</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>・捕捉率97.8%（45回の竜巻発生回数に対し、捕捉出来なかったのは1回のみ）</li> <li>・至近2年間では捕捉率100%、かつ、猶予30分以上が90.6%と、高い確率で捕捉出来ている。</li> <li>・F3竜巻（2012年5月6日：茨城県つくば市）においては、竜巻発生の6時間48分前に「雷注意報（竜巻、ひょう）」が発令されている。</li> <li>・2013年3月に気象庁の監視体制が強化（気象レーダーのドップラー化）されたことから、更なる精度の向上が期待できる。</li> </ul> <p>よって、「竜巻注意情報」又は「雷注意報（竜巻又はひょう）」発令による監視強化開始は妥当であると考えられる。</p> <p>(2) 竜巻対応準備、退避開始判断の妥当性</p> <p>a. 判断基準：</p> <p>竜巻対応準備：レーダーナウキャスト「竜巻発生確度2」又は「雷活動度2以上」</p> <p>退避開始：レーダーナウキャスト「竜巻発生確度2」及び「雷活動度3以上」</p>		2010	2011	2012	2013	4年間合計	2010-2011	至近2年	発令なし・遅れ	0	1	0	0	1	1	0	10分以内	1	1	0	3	5	2	3	30分以内	1	1	0	0	2	2	0	1時間以内	2	1	2	0	5	3	2	1時間以上	4	1	9	18	32	5	27	合計	8	5	11	21	45	13	32	捕捉率	100.0%	80.0%	100.0%	100.0%	97.8%	92.3%	100.0%	竜巻10分以上の割合	87.5%	60.0%	100.0%	85.7%	86.7%	76.9%	90.6%	竜巻30分以上の割合	75.0%	40.0%	100.0%	85.7%	82.2%	61.5%	90.6%		<p>別紙2</p> <p>竜巻に関する気象情報についての考察</p> <p>(1) 竜巻対応準備開始判断基準の捕捉性                  日本版改良藤田スケール（JEFスケール）1以上の竜巻に対し、判断基準である「竜巻注意情報」又は「雷注意報（竜巻又はひょう）」が竜巻を捕捉した確率を調査（気象庁HP「竜巻注意情報の発表状況」より、2016～2021年の6年間のデータにて調査）</p> <p>表1 竜巻発生と注意情報等発令時間</p> <table border="1" data-bbox="1348 454 1953 635"> <thead> <tr> <th></th> <th>2016</th> <th>2017</th> <th>2018</th> <th>2019</th> <th>2020</th> <th>2021</th> <th>6年間合計</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>発令なし・遅れ</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>30分以内</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>3</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>1時間以内</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>1時間超</td> <td>11</td> <td>11</td> <td>10</td> <td>4</td> <td>6</td> <td>5</td> <td>47</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>14</td> <td>11</td> <td>12</td> <td>9</td> <td>8</td> <td>7</td> <td>61</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="1348 657 1953 853"> <thead> <tr> <th></th> <th>2016</th> <th>2017</th> <th>2018</th> <th>2019</th> <th>2020</th> <th>2021</th> <th>6年間合計</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>全捕捉率</td> <td>92.9%</td> <td>100%</td> <td>91.7%</td> <td>88.9%</td> <td>100%</td> <td>100%</td> <td>95.1%</td> </tr> <tr> <td>猶予30分超えでの捕捉率</td> <td>85.7%</td> <td>0</td> <td>91.7%</td> <td>55.6%</td> <td>87.5%</td> <td>100%</td> <td>86.9%</td> </tr> <tr> <td>猶予60分超えでの捕捉率</td> <td>78.6%</td> <td>100%</td> <td>83.3%</td> <td>44.4%</td> <td>75%</td> <td>71.4%</td> <td>77.0%</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>・捕捉率95.1%（61回の竜巻発生回数に対し、捕捉出来なかったのは3回のみ）で、ほぼ100%であり、「竜巻注意情報」又は「雷注意報（竜巻又はひょう）」発令による監視強化開始は妥当であると考えられる。</li> </ul> <p>(2) 竜巻対応準備、避難開始判断の妥当性</p> <p>a. 判断基準：</p> <p>竜巻退避準備対応：レーダーナウキャスト「竜巻発生確度2」又は「雷活動度2以上」</p> <p>竜巻退避対応：レーダーナウキャスト「竜巻発生確度2」及び「雷活動度3以上」</p>		2016	2017	2018	2019	2020	2021	6年間合計	発令なし・遅れ	1	0	1	1	0	0	3	30分以内	1	0	0	3	1	0	5	1時間以内	1	0	1	1	1	2	6	1時間超	11	11	10	4	6	5	47	合計	14	11	12	9	8	7	61		2016	2017	2018	2019	2020	2021	6年間合計	全捕捉率	92.9%	100%	91.7%	88.9%	100%	100%	95.1%	猶予30分超えでの捕捉率	85.7%	0	91.7%	55.6%	87.5%	100%	86.9%	猶予60分超えでの捕捉率	78.6%	100%	83.3%	44.4%	75%	71.4%	77.0%	<p>【女川】                  記載の充実                  ・大飯審査実績の反映</p> <p>【大飯】                  記載方針の相違</p> <p>【大飯】                  記載表現の相違</p>
	2010	2011	2012	2013	4年間合計	2010-2011	至近2年																																																																																																																																																												
発令なし・遅れ	0	1	0	0	1	1	0																																																																																																																																																												
10分以内	1	1	0	3	5	2	3																																																																																																																																																												
30分以内	1	1	0	0	2	2	0																																																																																																																																																												
1時間以内	2	1	2	0	5	3	2																																																																																																																																																												
1時間以上	4	1	9	18	32	5	27																																																																																																																																																												
合計	8	5	11	21	45	13	32																																																																																																																																																												
捕捉率	100.0%	80.0%	100.0%	100.0%	97.8%	92.3%	100.0%																																																																																																																																																												
竜巻10分以上の割合	87.5%	60.0%	100.0%	85.7%	86.7%	76.9%	90.6%																																																																																																																																																												
竜巻30分以上の割合	75.0%	40.0%	100.0%	85.7%	82.2%	61.5%	90.6%																																																																																																																																																												
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	6年間合計																																																																																																																																																												
発令なし・遅れ	1	0	1	1	0	0	3																																																																																																																																																												
30分以内	1	0	0	3	1	0	5																																																																																																																																																												
1時間以内	1	0	1	1	1	2	6																																																																																																																																																												
1時間超	11	11	10	4	6	5	47																																																																																																																																																												
合計	14	11	12	9	8	7	61																																																																																																																																																												
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	6年間合計																																																																																																																																																												
全捕捉率	92.9%	100%	91.7%	88.9%	100%	100%	95.1%																																																																																																																																																												
猶予30分超えでの捕捉率	85.7%	0	91.7%	55.6%	87.5%	100%	86.9%																																																																																																																																																												
猶予60分超えでの捕捉率	78.6%	100%	83.3%	44.4%	75%	71.4%	77.0%																																																																																																																																																												



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：別添資料1 添付資料3.5）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p><b>【比較のため補足説明資料13別紙7参考1を記載】</b>                      上記の状況が発電所上空に発生、又は、発生の恐れがある場合                      （監視範囲は北緯35度東経135度～北緯36度東経136度）</p> <p>b. レーダーナウキャストについて                      ①竜巻発生確度について*1                      ○「発生確度1」は、下記の条件1、2のAND条件によって判定されている。                      条件1：周辺100km範囲において、                      ・気象ドップラーレーダーにより、メソサイクロンを検出した場合                      ・数値シミュレーションと気象レーダー観測値から得られる「突風危険指数」の基準値を超えた場合                      ・上記のOR条件                      条件2：気象レーダー観測による降水強度20mm/h                      ○「発生確度2」は、条件1、2のAND条件で、「発生確度1」と判定される。                      条件1：周辺40km範囲において、                      ・気象ドップラーレーダーにより、メソサイクロンを検出した場合                      ・数値シミュレーションと気象レーダー観測値から得られる「突風危険指数」の基準値を超えた場合                      ・上記のAND条件                      条件2：気象レーダー観測による降水強度20mm/h                      ○竜巻発生確度は10kmメッシュで10分ごとに60分先まで予測される。                      ②雷活動度について*2                      ・「放電の検知から発雷密度を解析」、「レーダー3次元データから落雷を解析」、「レーダー観測から雨雲を解析」から解析される。                      ・雷活動度は1kmメッシュで10分ごとに60分先まで予測される。</p> <p>c. 判断基準の妥当性について                      ①「竜巻発生確度2」と「雷活動度2」との重ね合わせについて                      ・強い竜巻は、スーパーセルと呼ばれる発達した積乱雲の下で発生する*1。                      竜巻発生確度2では、メソサイクロン（スーパーセル中にある水平規模数kmの小さな低気圧）の検出が条件となっている。                      これはメソサイクロン付近で竜巻などの激しい突風の可能性があるとは判断される*1ためである。                      更に降水強度を低めに見積もることによって、発達中の積乱雲から発生する突風を見逃さないようにしている。                      ・積乱雲は30分から60分のライフサイクル（成長期、成熟期、衰退期による3段階）で形成、消滅する*1。このライフサイクル中、竜巻及び雷が発生するのは積乱雲が最も発達した成熟期であり、この成熟期の初期段階、又は、発達した成熟期の積乱雲の接近を把握する方法として、雷活動度を利用する。レーダーナウキャストの雷活動度</p>		<p>上記の状況が発電所上空に発生、又は、発生の恐れがある場合                      （監視範囲は泊発電所を含むメッシュを中心とした1辺90kmの正方形の範囲）</p> <p>b. レーダーナウキャストについて                      ①竜巻発生確度について*1                      ○「発生確度1」は、下記の条件1、2のAND条件によって判定されている。                      条件1：周辺100km範囲において、                      ・気象ドップラーレーダーにより、メソサイクロンを検出した場合                      ・数値シミュレーションと気象レーダー観測値から得られる「突風危険指数」の基準値を超えた場合                      ・上記のOR条件                      条件2：気象レーダー観測による降水強度20mm/h                      ○「発生確度2」は、条件1、2のAND条件で、「発生確度1」と判定される。                      条件1：周辺40km範囲において、                      ・気象ドップラーレーダーにより、メソサイクロンを検出した場合                      ・数値シミュレーションと気象レーダー観測値から得られる「突風危険指数」の基準値を超えた場合                      ・上記のAND条件                      条件2：気象レーダー観測による降水強度20mm/h                      ○竜巻発生確度は10kmメッシュで10分ごとに60分先まで予測される。                      ②雷活動度について*2                      ・「放電の検知から発雷密度を解析」、「レーダー3次元データから落雷を解析」、「レーダー観測から雨雲を解析」から解析される。                      ・雷活動度は1kmメッシュで10分ごとに60分先まで予測される。</p> <p>c. 判断基準の妥当性について                      ①「竜巻発生確度2」と「雷活動度2」との重ね合わせについて                      ・強い竜巻は、スーパーセルと呼ばれる発達した積乱雲の下で発生する*1。                      竜巻発生確度2では、メソサイクロン（スーパーセル中にある水平規模数kmの小さな低気圧）の検出が条件となっている。                      これはメソサイクロン付近で竜巻などの激しい突風の可能性があるとは判断される*1ためである。                      更に降水強度を低めに見積もることによって、発達中の積乱雲から発生する突風を見逃さないようにしている。                      ・積乱雲は30分から60分のライフサイクル（成長期、成熟期、衰退期による3段階）で形成、消滅する*1。このライフサイクル中、竜巻及び雷が発生するのは積乱雲が最も発達した成熟期であり、この成熟期の初期段階、又は、発達した成熟期の積乱雲の接近を把握する方法として、雷活動度を利用する。レーダーナウキャストの雷活動度</p>	<p><b>【大飯】</b>                      設計方針の相違                      ・監視範囲の相違</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：別添資料1 添付資料3.5）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p><b>【比較のため補足説明資料13別紙7参考1を記載】</b></p> <p>2は、上空の放電状態や、近接する雷雲の周辺、気象レーダーによる雷雲の立体的特徴などから、落雷が間近に迫っている雷雲の状態を表している。</p> <p>つまり、発達しつつある積乱雲や、発達した積乱雲の周辺を表しており、竜巻が発生する可能性が高い発達した積乱雲の発生、又は接近を予告する指標として活用できると考える。</p> <p>また、ナウキャストにおいては、予測だけでなく、直近の観測データの変化傾向を把握することができるため、経時変化を見ることが可能である。つまり、監視強化後にナウキャストを確認することにより、発電所周辺の積乱雲の状況を確認することが可能である</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・以上より、「竜巻発生確度2」と「雷活動度2以上」を竜巻発生の指標とすることは、妥当であると判断した。</li> </ul> <p>②「竜巻発生確度2」と「雷活動度3以上」との組み合わせについて</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・雷は積乱雲内の上昇気流によって発生する<sup>*3</sup>。つまり、落雷が発生している場所（雷活動度3以上の地域）は、強い上昇気流場であると言える。</li> <li>・レーダーナウキャストの雷活動度の解析には、雷放電時に発生する電磁波を全国30ヶ所の検知局にある計測装置により、雷の位置、電界強度を計測した結果を用いている。実況値において雷活動度3以上の場所は、その時間において、既に対地放電が起きている強い放電密度を持った場所を表しており、強い雷雲の位置を示していることになる。</li> <li>・雷活動度の予測には、盛衰傾向による補正が加えられており、現時点では成長期や成熟期初期にある積乱雲に対して継続時間を考慮した予測がなされている。すなわち、単純な積乱雲の移動による雷の発生の予測ではなく、積乱雲の発達も考慮に加えられている<sup>*1</sup>。</li> <li>・前述の通り、竜巻発生確度2はメソサイクロンの検出が条件であり、強い竜巻の発生する可能性が高いことを示唆している。</li> <li>・メソサイクロンと雷活動度による積乱雲中の上昇気流場の検知を組み合わせることにより、強い竜巻の発生する可能性が高い条件の場所を推定する。</li> <li>・以上より、「竜巻発生確度2」と「雷活動度3以上」を強い竜巻の発生の指標とすることは、妥当であると判断した。</li> </ul> <p>なお、判断基準とする情報については、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>③監視範囲について</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・監視範囲は視認性を考慮し、大飯発電所を含むレーダーナウキャストの経緯度線によるメッシュ内（約91×約111km四方）とする。</li> <li>・大飯発電所からメッシュ境界線までの最短距離は東方30.8kmであり、十分な監視範囲を確保。</li> </ul>	<p>2は、上空の放電状態や、近接する雷雲の周辺、気象レーダーによる雷雲の立体的特徴などから、落雷が間近に迫っている雷雲の状態を表している。</p> <p>つまり、発達しつつある積乱雲や、発達した積乱雲の周辺を表しており、竜巻が発生する可能性が高い発達した積乱雲の発生、又は接近を予告する指標として活用できると考える。</p> <p>また、ナウキャストにおいては、予測だけでなく、直近の観測データの変化傾向を把握することができるため、経時変化を見ることが可能である。つまり、監視強化後にナウキャストを確認することにより、発電所周辺の積乱雲の状況を確認することが可能である</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・以上より、「竜巻発生確度2」と「雷活動度2以上」を竜巻発生の指標とすることは、妥当であると判断した。</li> </ul> <p>②「竜巻発生確度2」と「雷活動度3以上」との組み合わせについて</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・雷は積乱雲内の上昇気流によって発生する<sup>*3</sup>。つまり、落雷が発生している場所（雷活動度3以上の地域）は、強い上昇気流場であると言える。</li> <li>・レーダーナウキャストの雷活動度の解析には、雷放電時に発生する電磁波を全国30ヶ所の検知局にある計測装置により、雷の位置、電界強度を計測した結果を用いている。実況値において雷活動度3以上の場所は、その時間において、既に対地放電が起きている強い放電密度を持った場所を表しており、強い雷雲の位置を示していることになる。</li> <li>・雷活動度の予測には、盛衰傾向による補正が加えられており、現時点では成長期や成熟期初期にある積乱雲に対して継続時間を考慮した予測がなされている。すなわち、単純な積乱雲の移動による雷の発生の予測ではなく、積乱雲の発達も考慮に加えられている<sup>*1</sup>。</li> <li>・前述の通り、竜巻発生確度2はメソサイクロンの検出が条件であり、強い竜巻の発生する可能性が高いことを示唆している。</li> <li>・メソサイクロンと雷活動度による積乱雲中の上昇気流場の検知を組み合わせることにより、強い竜巻の発生する可能性が高い条件の場所を推定する。</li> <li>・以上より、「竜巻発生確度2」と「雷活動度3以上」を強い竜巻の発生の指標とすることは、妥当であると判断した。</li> </ul> <p>なお、判断基準とする情報については、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>③監視範囲について</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・泊発電所のレーダーナウキャストの監視範囲は図1に示すとおり、泊発電所を含むメッシュを中心とした1辺90kmの正方形とする。</li> <li>・泊発電所からメッシュ境界線までの最短距離は西方約40kmであり、十分な監視範囲を確保。</li> </ul>	<p>2は、上空の放電状態や、近接する雷雲の周辺、気象レーダーによる雷雲の立体的特徴などから、落雷が間近に迫っている雷雲の状態を表している。</p> <p>つまり、発達しつつある積乱雲や、発達した積乱雲の周辺を表しており、竜巻が発生する可能性が高い発達した積乱雲の発生、又は接近を予告する指標として活用できると考える。</p> <p>また、ナウキャストにおいては、予測だけでなく、直近の観測データの変化傾向を把握することができるため、経時変化を見ることが可能である。つまり、監視強化後にナウキャストを確認することにより、発電所周辺の積乱雲の状況を確認することが可能である</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・以上より、「竜巻発生確度2」と「雷活動度2以上」を竜巻発生の指標とすることは、妥当であると判断した。</li> </ul> <p>②「竜巻発生確度2」と「雷活動度3以上」との組み合わせについて</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・雷は積乱雲内の上昇気流によって発生する<sup>*3</sup>。つまり、落雷が発生している場所（雷活動度3以上の地域）は、強い上昇気流場であると言える。</li> <li>・レーダーナウキャストの雷活動度の解析には、雷放電時に発生する電磁波を全国30ヶ所の検知局にある計測装置により、雷の位置、電界強度を計測した結果を用いている。実況値において雷活動度3以上の場所は、その時間において、既に対地放電が起きている強い放電密度を持った場所を表しており、強い雷雲の位置を示していることになる。</li> <li>・雷活動度の予測には、盛衰傾向による補正が加えられており、現時点では成長期や成熟期初期にある積乱雲に対して継続時間を考慮した予測がなされている。すなわち、単純な積乱雲の移動による雷の発生の予測ではなく、積乱雲の発達も考慮に加えられている<sup>*1</sup>。</li> <li>・前述の通り、竜巻発生確度2はメソサイクロンの検出が条件であり、強い竜巻の発生する可能性が高いことを示唆している。</li> <li>・メソサイクロンと雷活動度による積乱雲中の上昇気流場の検知を組み合わせることにより、強い竜巻の発生する可能性が高い条件の場所を推定する。</li> <li>・以上より、「竜巻発生確度2」と「雷活動度3以上」を強い竜巻の発生の指標とすることは、妥当であると判断した。</li> </ul> <p>なお、判断基準とする情報については、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>③監視範囲について</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・泊発電所のレーダーナウキャストの監視範囲は図1に示すとおり、泊発電所を含むメッシュを中心とした1辺90kmの正方形とする。</li> <li>・泊発電所からメッシュ境界線までの最短距離は西方約40kmであり、十分な監視範囲を確保。</li> </ul>	<p>【大飯】 記載表現の相違</p> <p>【大飯】 記載表現の相違</p> <p>【大飯】 設計方針の相違 ・監視範囲の相違</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：別添資料1 添付資料3.5）

大阪発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>【比較のため補足説明資料13別紙7参考1を記載】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>積乱雲の移動速度データ（17km/10分<sup>*4</sup>）より、18分程度の裕度を確保。</li> <li>前述①の通り、積乱雲の成長期は10分から30分程度<sup>*3</sup>であり、竜巻が発生する積乱雲の成熟期になるまでに最短で10分程度と想定<sup>*5</sup></li> </ul>  <p>図5. レーダーナウキャスト監視範囲（気象庁HPより）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>安全側に上記の移動速度18分と成熟期になる最短時間10分を組み合わせた28分を最短接近時間と考えた場合でも、レーダーナウキャストの予測は60分後まで行っており、急速に発達・接近してくる積乱雲に対しても、本監視範囲で十分な監視が可能であると考えられる。</li> <li>また、大阪発電所周辺における竜巻の移動方向は西から東が卓越しており、西側に約60kmの監視範囲を持つ本監視範囲は十分であると考えられる。</li> <li>判断基準については、発電所上空に達した場合に加え、実況値及び予測値による雷雲等の移動方向から、発電所上空に達する恐れがある場合とする。</li> </ul> <p>(3) 竜巻襲来までの時間余裕に関する考察</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>STEP1（監視強化：「竜巻注意情報」または「雷注意報（竜巻、ひょう）」）での時間的裕度は、(1)より30分程度確保。</li> <li>レーダーナウキャストによる監視に移行した後、時間余裕が全くなく、STEP2（竜巻対応準備：「竜巻発生確度2」又は「雷活動度2以上」）に移行と想定。</li> <li>STEP3（退避開始：「竜巻発生確度2」+「雷活動度3以上」）の竜巻襲来判断を行った場合の時間的裕度を以下の通り。              積乱雲の成長過程+積乱雲の移動速度-レーダーナウキャストの更新時間              =10分+18分-10分=18分</li> </ul>	<p>女川原子力発電所2号炉</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>積乱雲の移動速度データ（17km/10分<sup>*4</sup>）より、23分程度の裕度を確保。</li> <li>前述①の通り、積乱雲の成長期は10分から30分程度<sup>*3</sup>であり、竜巻が発生する積乱雲の成熟期になるまでに最短で10分程度と想定<sup>*5</sup></li> </ul>  <p>図1 レーダーナウキャスト監視範囲</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>安全側に上記の移動速度23分と成熟期になる最短時間10分を組み合わせた33分を最短接近時間と考えた場合でも、レーダーナウキャストによる予測は60分後まで行っており、急速に発達・接近してくる積乱雲に対しても、本監視範囲で十分な監視が可能であると考えられる。</li> <li>また、泊発電所周辺における竜巻の移動方向は西から東が卓越しており、西側に約40kmの監視範囲を持つ本監視範囲は十分であると考えられる。</li> <li>判断基準については、発電所上空に達した場合に加え、実況値及び予測値による雷雲等の移動方向から、発電所上空に達する恐れがある場合とする。</li> </ul> <p>(3) 竜巻襲来までの時間余裕</p> <p>竜巻襲来までの時間について最も保守的な条件は、発電所上空に「竜巻発生確度2」かつ「雷活動度3以上」が発生した場合（STEP3：竜巻退避対応開始）である。</p> <p>この場合における時間余裕は</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>レーダーナウキャストが60分後の予測をしていること</li> <li>レーダーナウキャストは10分毎に更新すること</li> </ul> <p>から、以下の通りとなる。              レーダーナウキャストの予測時間-レーダーナウキャストの更新時間              =60分-10分=50分</p>	<p>相違理由</p> <p>【大阪】              設計方針の相違              ・監視範囲の相違</p> <p>【大阪】              記載表現の相違</p> <p>【大阪】              設計方針の相違              ・監視範囲の相違</p> <p>【大阪】              記載方針の相違              ・泊では、最も保守的な条件として、時間余裕が全くなく、STEP3（竜巻退避対応）を開始する場合を仮定している。</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：別添資料1 添付資料3.5）

大阪発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>【比較のため補足説明資料13別紙7参考1を記載】</p> <p>・上記には保守性が十分に含まれているが、判断時間等を考慮し、時間余裕度を最短15分と想定することとした。但し、実際にはレーダーナウキャストの予測により、60分程度の余裕度は十分に確保できると考える。</p> <p>※1：雷ナウキャストにおける雷の解析・予測技術と利用方法（測候時報78.3 2011）</p> <p>※2：気象庁HP：竜巻などの激しい突風に関する気象情報の利活用について（平成22年3月）</p> <p>※3：大野久雄：雷雨とメソ気象（2001，東京堂出版）</p> <p>※4：加藤亘，保野聡裕：気象レーダの列車運転規制への活用に関する研究（2009年 JR WEST Technical Review No26）</p> <p>※5：実際には竜巻を伴うような大型の積乱雲に発達する時間は30分程度と見込まれるが、保守的に文献記載の最小値を採用した</p>		<p>※1：雷ナウキャストにおける雷の解析・予測技術と利用方法（測候時報78.3 2011）</p> <p>※2：気象庁HP：竜巻などの激しい突風に関する気象情報の利活用について（平成22年3月）</p> <p>※3：大野久雄：雷雨とメソ気象（2001，東京堂出版）</p> <p>※4：加藤亘，保野聡裕：気象レーダの列車運転規制への活用に関する研究（2009年 JR WEST Technical Review No26）</p> <p>※5：実際には竜巻を伴うような大型の積乱雲に発達する時間は30分程度と見込まれるが、保守的に文献記載の最小値を採用した</p>	<p>【大阪】</p> <p>記載方針の相違</p> <p>・泊では、最も保守的な条件として、時間余裕が全くなく、STEP3（竜巻回避対応）を開始する場合を仮定している。</p>



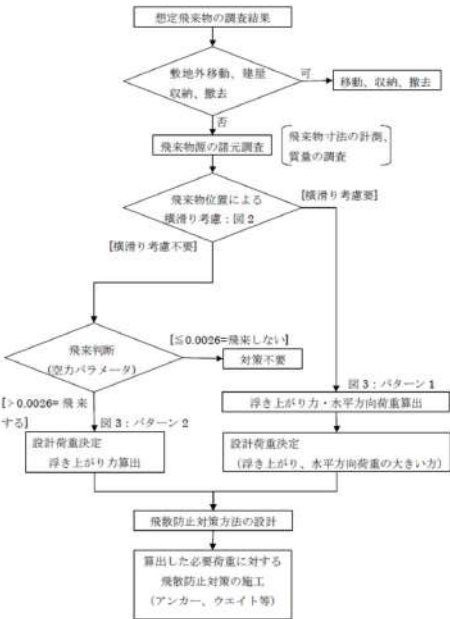
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.5）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>【6竜巻-別添1-添付3.5-24,25にて比較（竜巻飛来物の防護対策に係る部分は除く）】</p> <p>13. 竜巻防護対策の概要について</p> <p>竜巻は原子炉施設の供用期間中に極めてまれに発生する突風・強風を引き起こす現象だが、大飯3,4号機における竜巻影響評価を実施し、設計竜巻による飛来物の衝突により竜巻防護施設の安全機能に影響を及ぼす可能性があることがわかったため、竜巻防護対策を実施する。</p> <p>以下に竜巻防護対策の概要を説明する。</p> <p>(1) 竜巻防護対策の考え方</p> <p>竜巻防護対策は、主に、次の2段階で実施する。</p> <p>&lt;第1段階&gt; 竜巻飛来物の飛散防止対策</p> <p>設計竜巻により飛来物となり得る物品の飛散を防止することにより、飛来物の衝突によって竜巻防護施設に影響を与える飛来物の発生防止を行う。</p> <p>&lt;第2段階&gt; 竜巻飛来物の防護対策</p> <p>竜巻飛来物の飛散防止対策を確実に実施しても、作業中の足場や工事中資機材の飛散は否定出来ないことから、設計飛来物による影響評価の結果、竜巻防護施設である海水ポンプ室及び主蒸気配管室に対して竜巻飛来物防護対策設備を設置する。</p> <p>(2) 竜巻飛来物の飛散防止対策</p> <p>大飯発電所において、設計竜巻により飛来物となり得る物品（以下、「飛来物源」という）の現地調査を行った結果を基に飛散防止対策を実施する。</p> <p>飛散防止対策は、大飯発電所の構内全域にわたり</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. 敷地外への移動</li> <li>b. 建屋内への収納</li> <li>c. 撤去</li> <li>d. 飛来物源の飛散防止</li> </ol> <p>により行う。</p> <p>飛散防止対策の検討フローを図1に示す。</p> <p>飛来物源の飛散防止対策は、設計飛来物である鋼製材より運動エネルギーが大きなもの、貫通しやすいものについては、もちろんのこと、運動エネルギー、貫通しやすさが鋼製材以下のものについても飛散防止対策を実施する。</p> <p>図1の検討フローに示すとおり、飛来物源の位置により横滑りを考慮するか否かを判断し、飛散防止対策の設計荷重を決定し、具体的な飛散防止対策を設計する。</p> <p>また、継続的な飛散防止対策のため、発電所構内における飛来物源となる可能性を有する物品の持込、設置等について、社内標準等を作成し、運用を行う。</p>			

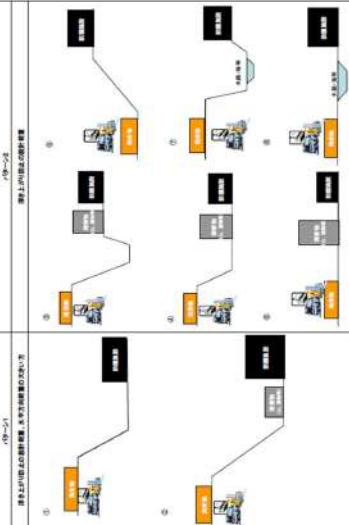
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.5）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>【6竜巻-別添1-添付3.5-26にて比較】</p>  <p>図1 飛散防止対策の検討フロー</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：別添資料1 添付資料3.5）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p data-bbox="85 140 425 167">【6竜巻-別添1-添付3.5-23にて比較】</p> <div data-bbox="96 188 504 829" style="border: 1px solid black; height: 400px; width: 100%;"></div> <div data-bbox="515 175 548 582" style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <p>作図上の範囲は機能に係る事項で十分で公開することはできません。</p> </div> <div data-bbox="85 874 481 1412" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p data-bbox="85 1002 112 1117">&lt;図表は別添1&gt;</p> <p data-bbox="85 1228 112 1343">&lt;図表は別添2&gt;</p>  <p data-bbox="481 1005 504 1252">図3 横断方向震害時の考え方および設計用震害区分</p> </div>			



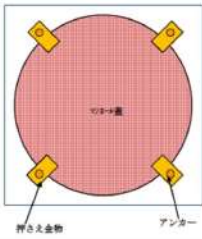
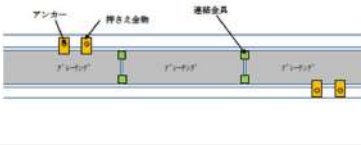
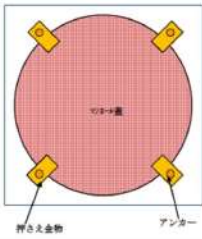
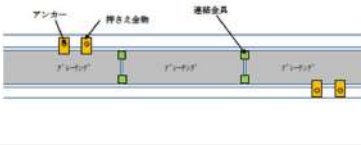




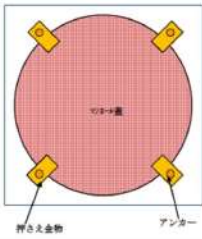
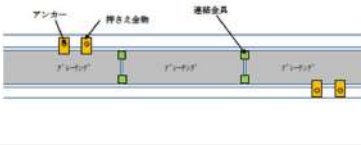


赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.5）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																		
<p>以下に飛散防止対策の実施例を示す。</p> <p>① 飛散防止対策の実施例</p> <p>a. コンテナ等の対策例</p> <p>「仮置資材」、「鋼製ボックス」、「コンテナ」、「プレハブ小屋」、「自動販売機」、「物置」、「ケーブルラック」、「仮設電源」、「鋼製材」、「鋼製パイプ」、「ドラム缶」等の対策例を表1に示す。</p> <div data-bbox="69 467 701 1337"> <p>表1 コンテナ等の飛散防止対策例</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>概要図</th> <th>対策方法</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td>                     ・ウエイトによる対策                      飛散防止対策の対象物を重式ウエイトに保留することにより、浮上りを防止する。                      空力パラメータが0.0026以下となるようなウエイトを選定する。                      なお、連結材、連結補助材、固定材等の付属材は必要な耐力を有するよう設計を行う。                 </td> </tr> <tr> <td> </td> <td>                     ・基礎による対策                      飛散防止対策の対象物を鉄筋コンクリート製の基礎に保留することにより、浮上り及び横滑りを防止する。                      空力パラメータが0.0026以下もしくは水平方向の風荷重に対して横滑りを防止できるような基礎を製作する。                      なお、連結材、連結補助材、固定材等の付属材は必要な耐力を有するよう設計を行う。                 </td> </tr> <tr> <td> </td> <td>                     ・重量による対策                      飛散防止対策の対象物をよう壁に保留することにより、浮上り及び横滑りを防止する。                      空力パラメータが0.0026以下もしくは水平方向の風荷重に対して横滑りを防止できるような基礎を製作する。                      なお、連結材、連結補助材、固定材等の付属材は必要な耐力を有するよう設計を行う。                 </td> </tr> </tbody> </table> </div>	概要図	対策方法		・ウエイトによる対策 飛散防止対策の対象物を重式ウエイトに保留することにより、浮上りを防止する。 空力パラメータが0.0026以下となるようなウエイトを選定する。 なお、連結材、連結補助材、固定材等の付属材は必要な耐力を有するよう設計を行う。		・基礎による対策 飛散防止対策の対象物を鉄筋コンクリート製の基礎に保留することにより、浮上り及び横滑りを防止する。 空力パラメータが0.0026以下もしくは水平方向の風荷重に対して横滑りを防止できるような基礎を製作する。 なお、連結材、連結補助材、固定材等の付属材は必要な耐力を有するよう設計を行う。		・重量による対策 飛散防止対策の対象物をよう壁に保留することにより、浮上り及び横滑りを防止する。 空力パラメータが0.0026以下もしくは水平方向の風荷重に対して横滑りを防止できるような基礎を製作する。 なお、連結材、連結補助材、固定材等の付属材は必要な耐力を有するよう設計を行う。		<p>別紙3</p> <p>主な想定飛来物の飛来物発生防止対策例について</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、飛来物になりうる物品（以下「想定飛来物」という。）が存在している。</p> <p>主な想定飛来物の飛来物発生防止対策例を表1に示す。</p> <div data-bbox="1335 467 1966 1074"> <p>表1 主な想定飛来物の飛来物発生防止対策例</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>想定飛来物</th> <th>対策方法</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>プレハブ小屋</td> <td>                     ・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、プレハブ小屋の自重+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。  対策例                 </td> </tr> <tr> <td>鋼管</td> <td>                     ・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。  対策例                 </td> </tr> <tr> <td>鋼材</td> <td>                     ・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>鋼板</td> <td>                     ・単品で置かず複数枚を重ねて固縛する。                      ・重ねる枚数については、空力パラメータが0.0026以下となる枚数とする。                 </td> </tr> </tbody> </table> </div>	想定飛来物	対策方法	プレハブ小屋	・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、プレハブ小屋の自重+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。  対策例	鋼管	・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。  対策例	鋼材	・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。	鋼板	・単品で置かず複数枚を重ねて固縛する。 ・重ねる枚数については、空力パラメータが0.0026以下となる枚数とする。	<p>【女川】 記載の充実 ・大飯審査実績の反映</p> <p>【大飯】 記載方針の相違</p>
概要図	対策方法																				
	・ウエイトによる対策 飛散防止対策の対象物を重式ウエイトに保留することにより、浮上りを防止する。 空力パラメータが0.0026以下となるようなウエイトを選定する。 なお、連結材、連結補助材、固定材等の付属材は必要な耐力を有するよう設計を行う。																				
	・基礎による対策 飛散防止対策の対象物を鉄筋コンクリート製の基礎に保留することにより、浮上り及び横滑りを防止する。 空力パラメータが0.0026以下もしくは水平方向の風荷重に対して横滑りを防止できるような基礎を製作する。 なお、連結材、連結補助材、固定材等の付属材は必要な耐力を有するよう設計を行う。																				
	・重量による対策 飛散防止対策の対象物をよう壁に保留することにより、浮上り及び横滑りを防止する。 空力パラメータが0.0026以下もしくは水平方向の風荷重に対して横滑りを防止できるような基礎を製作する。 なお、連結材、連結補助材、固定材等の付属材は必要な耐力を有するよう設計を行う。																				
想定飛来物	対策方法																				
プレハブ小屋	・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、プレハブ小屋の自重+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。  対策例																				
鋼管	・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。  対策例																				
鋼材	・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。																				
鋼板	・単品で置かず複数枚を重ねて固縛する。 ・重ねる枚数については、空力パラメータが0.0026以下となる枚数とする。																				

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：別添資料1 添付資料3.5）

大阪発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由												
<p>b. チェッカープレート等の対策例</p> <p>「チェッカープレート」、「マンホール蓋」、「グレーチング」等は表2に示すとおり、押さえ金物、アンカーにより、端部を基礎コンクリートに固定する。</p> <div data-bbox="71 247 698 758" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">表2 チェッカープレート等の板状物の飛散防止対策例</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">概要図</th> <th style="width: 50%;">対策方法</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">  <p style="text-align: center;">マンホール蓋</p> <p style="text-align: center;">押さえ金物      アンカー</p> </td> <td> <p>・マンホール蓋、チェッカープレートの対策</p> <p>マンホール蓋、チェッカープレート等の板状物をコンクリート基礎に押さえ金物、アンカーにより固定する。</p> </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">  <p style="text-align: center;">アンカー      押さえ金物      連結金具</p> <p style="text-align: center;">グレーチング      グレーチング      グレーチング</p> </td> <td> <p>・「グレーチング」の対策</p> <p>「グレーチング」等の板状物を複数つなぎ、コンクリート基礎に押さえ金物、アンカーにより固定する。</p> </td> </tr> </tbody> </table> </div> <p>c. 車両の対策例</p> <p>「乗用車」等の浮上る車両の対策例については、補足説明資料13別紙6に記載する。</p> <p>なお、対策については、車両の飛散距離等を考慮し、図4のとおり竜巻防護施設から350m※1の範囲内の対策が必要な作業中車両以外について実施する。また、対策が困難な車両については、定められた手順※2によって退避を行う。作業中車両等の停車車両については、即座に車両を移動できる体制を整えることとし、飛散防止対策は不要とする。</p> <p>※1：車両の飛散距離については、補足説明資料-14に記載。          ※2：車両の退避については、補足説明資料-13別紙7に記載</p>	概要図	対策方法	 <p style="text-align: center;">マンホール蓋</p> <p style="text-align: center;">押さえ金物      アンカー</p>	<p>・マンホール蓋、チェッカープレートの対策</p> <p>マンホール蓋、チェッカープレート等の板状物をコンクリート基礎に押さえ金物、アンカーにより固定する。</p>	 <p style="text-align: center;">アンカー      押さえ金物      連結金具</p> <p style="text-align: center;">グレーチング      グレーチング      グレーチング</p>	<p>・「グレーチング」の対策</p> <p>「グレーチング」等の板状物を複数つなぎ、コンクリート基礎に押さえ金物、アンカーにより固定する。</p>		<div data-bbox="1335 247 1966 901" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">想定飛来物</th> <th style="width: 80%;">対策方法</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">マンホール蓋</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>容易に飛散しないよう高さ方向への飛散防止対策を行う（マンホール蓋上面からの固定、マンホール蓋へのチェーン接続など）。</li> </ul> <div style="text-align: right;">  <p style="text-align: center;">対策例</p> </div> </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">車両（重大事故等対処設備含む）</td> <td> <p>車両管理エリア（評価対象施設等から350mの範囲）内について下記の対策を実施する。</p> <p>&lt;飛散する車両&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>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車両退避エリア（評価対象施設等から350mの範囲外）に退避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。</li> <li>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。</li> </ul> <p>&lt;飛散はしないが横滑りする車両&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>アンカーにより地面へ固縛する。</li> </ul> <div style="text-align: right;">  <p style="text-align: center;">対策例</p> </div> </td> </tr> </tbody> </table> </div>	想定飛来物	対策方法	マンホール蓋	<ul style="list-style-type: none"> <li>容易に飛散しないよう高さ方向への飛散防止対策を行う（マンホール蓋上面からの固定、マンホール蓋へのチェーン接続など）。</li> </ul> <div style="text-align: right;">  <p style="text-align: center;">対策例</p> </div>	車両（重大事故等対処設備含む）	<p>車両管理エリア（評価対象施設等から350mの範囲）内について下記の対策を実施する。</p> <p>&lt;飛散する車両&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>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車両退避エリア（評価対象施設等から350mの範囲外）に退避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。</li> <li>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。</li> </ul> <p>&lt;飛散はしないが横滑りする車両&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>アンカーにより地面へ固縛する。</li> </ul> <div style="text-align: right;">  <p style="text-align: center;">対策例</p> </div>	<p>【大阪】          記載方針の相違</p>
概要図	対策方法														
 <p style="text-align: center;">マンホール蓋</p> <p style="text-align: center;">押さえ金物      アンカー</p>	<p>・マンホール蓋、チェッカープレートの対策</p> <p>マンホール蓋、チェッカープレート等の板状物をコンクリート基礎に押さえ金物、アンカーにより固定する。</p>														
 <p style="text-align: center;">アンカー      押さえ金物      連結金具</p> <p style="text-align: center;">グレーチング      グレーチング      グレーチング</p>	<p>・「グレーチング」の対策</p> <p>「グレーチング」等の板状物を複数つなぎ、コンクリート基礎に押さえ金物、アンカーにより固定する。</p>														
想定飛来物	対策方法														
マンホール蓋	<ul style="list-style-type: none"> <li>容易に飛散しないよう高さ方向への飛散防止対策を行う（マンホール蓋上面からの固定、マンホール蓋へのチェーン接続など）。</li> </ul> <div style="text-align: right;">  <p style="text-align: center;">対策例</p> </div>														
車両（重大事故等対処設備含む）	<p>車両管理エリア（評価対象施設等から350mの範囲）内について下記の対策を実施する。</p> <p>&lt;飛散する車両&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>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車両退避エリア（評価対象施設等から350mの範囲外）に退避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。</li> <li>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。</li> </ul> <p>&lt;飛散はしないが横滑りする車両&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>アンカーにより地面へ固縛する。</li> </ul> <div style="text-align: right;">  <p style="text-align: center;">対策例</p> </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：別添資料1 添付資料3.5）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<div data-bbox="85 239 600 890" style="border: 2px solid black; width: 100%; height: 100%;"></div> <div data-bbox="600 411 622 705" style="writing-mode: vertical-rl; font-size: small;">                     図1 大飯発電所における竜巻の飛散防止対策範囲                 </div> <div data-bbox="638 188 660 593" style="border: 1px solid black; padding: 2px; font-size: x-small; writing-mode: vertical-rl;">                     枠囲みの範囲は機部に係る事項です。公開することはありません。                 </div> <p>d. 屋外設置 SA 資機材の対策例                      「屋外設置 SA 資機材」について、浮上るものについては、浮上り防止対策を実施する。                      なお、横滑りに関しては横滑りを考慮するエリアに設置している資機材について考慮することとする。対策例を表3に示す。</p>			<p>【大飯】                      記載方針の相違</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：別添資料1 添付資料3.5）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由												
<p>表3 屋外設置SA資機材の飛散防止対策例</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>概要図</th> <th>対策方法</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="100 175 515 438">  <p>連結補助材（シャックル） 連結材（玉掛けワイヤーロープ等） 置式ウェイト</p> </td> <td data-bbox="515 175 683 438"> <p>・ウェイトによる対策 屋外設置 SA 資機材を置式ウェイトに係留することにより、浮上りを防止する。 空力パラメータが 0.0026 以下となるようなウェイトを選定する。 なお、連結材、連結補助材、固定材等の付属材は必要な耐力を有するよう設計を行う。</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="100 438 515 678">  <p>連結材（玉掛けワイヤーロープ等） 連結補助材（シャックル） 固定材（鋼製治具、アンカー） 基礎（鉄筋コンクリート）</p> </td> <td data-bbox="515 438 683 678"> <p>・基礎による対策 屋外設置 SA 資機材を鉄筋コンクリート製の基礎に係留することにより、浮上り及び横滑りを防止する。 空力パラメータが 0.0026 以下もしくは水平方向の風荷重に対して横滑りを防止できるような基礎を製作する。 なお、連結材、連結補助材、固定材等の付属材は必要な耐力を有するよう設計を行う。</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="100 678 515 901">  <p>施工後イメージ</p> </td> <td data-bbox="515 678 683 901"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="100 957 515 1181">  <p>固定材（鋼製治具、アンカー） 連結材（玉掛けワイヤーロープ等） 連結補助材（シャックル） 係留元（上り壁）</p> </td> <td data-bbox="515 957 683 1181"> <p>・擁壁による対策 屋外設置 SA 資機材を擁壁に係留することにより、浮上り及び横滑りを防止する。 空力パラメータが 0.0026 以下もしくは水平方向の風荷重に対して横滑りを防止できるような基礎を製作する。 なお、連結材、連結補助材、固定材等の付属材は必要な耐力を有するよう設計を行う。</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="100 1181 515 1404">  <p>施工後イメージ</p> </td> <td data-bbox="515 1181 683 1404"></td> </tr> </tbody> </table>	概要図	対策方法	 <p>連結補助材（シャックル） 連結材（玉掛けワイヤーロープ等） 置式ウェイト</p>	<p>・ウェイトによる対策 屋外設置 SA 資機材を置式ウェイトに係留することにより、浮上りを防止する。 空力パラメータが 0.0026 以下となるようなウェイトを選定する。 なお、連結材、連結補助材、固定材等の付属材は必要な耐力を有するよう設計を行う。</p>	 <p>連結材（玉掛けワイヤーロープ等） 連結補助材（シャックル） 固定材（鋼製治具、アンカー） 基礎（鉄筋コンクリート）</p>	<p>・基礎による対策 屋外設置 SA 資機材を鉄筋コンクリート製の基礎に係留することにより、浮上り及び横滑りを防止する。 空力パラメータが 0.0026 以下もしくは水平方向の風荷重に対して横滑りを防止できるような基礎を製作する。 なお、連結材、連結補助材、固定材等の付属材は必要な耐力を有するよう設計を行う。</p>	 <p>施工後イメージ</p>		 <p>固定材（鋼製治具、アンカー） 連結材（玉掛けワイヤーロープ等） 連結補助材（シャックル） 係留元（上り壁）</p>	<p>・擁壁による対策 屋外設置 SA 資機材を擁壁に係留することにより、浮上り及び横滑りを防止する。 空力パラメータが 0.0026 以下もしくは水平方向の風荷重に対して横滑りを防止できるような基礎を製作する。 なお、連結材、連結補助材、固定材等の付属材は必要な耐力を有するよう設計を行う。</p>	 <p>施工後イメージ</p>				<p>【大飯】 記載方針の相違</p>
概要図	対策方法														
 <p>連結補助材（シャックル） 連結材（玉掛けワイヤーロープ等） 置式ウェイト</p>	<p>・ウェイトによる対策 屋外設置 SA 資機材を置式ウェイトに係留することにより、浮上りを防止する。 空力パラメータが 0.0026 以下となるようなウェイトを選定する。 なお、連結材、連結補助材、固定材等の付属材は必要な耐力を有するよう設計を行う。</p>														
 <p>連結材（玉掛けワイヤーロープ等） 連結補助材（シャックル） 固定材（鋼製治具、アンカー） 基礎（鉄筋コンクリート）</p>	<p>・基礎による対策 屋外設置 SA 資機材を鉄筋コンクリート製の基礎に係留することにより、浮上り及び横滑りを防止する。 空力パラメータが 0.0026 以下もしくは水平方向の風荷重に対して横滑りを防止できるような基礎を製作する。 なお、連結材、連結補助材、固定材等の付属材は必要な耐力を有するよう設計を行う。</p>														
 <p>施工後イメージ</p>															
 <p>固定材（鋼製治具、アンカー） 連結材（玉掛けワイヤーロープ等） 連結補助材（シャックル） 係留元（上り壁）</p>	<p>・擁壁による対策 屋外設置 SA 資機材を擁壁に係留することにより、浮上り及び横滑りを防止する。 空力パラメータが 0.0026 以下もしくは水平方向の風荷重に対して横滑りを防止できるような基礎を製作する。 なお、連結材、連結補助材、固定材等の付属材は必要な耐力を有するよう設計を行う。</p>														
 <p>施工後イメージ</p>															

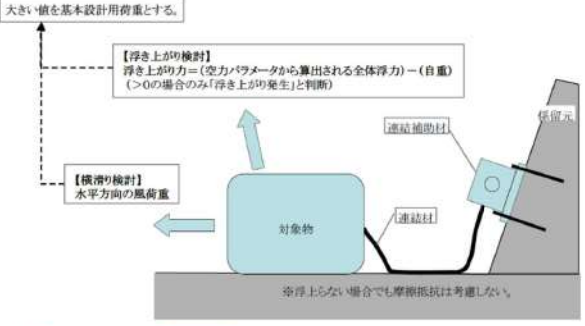
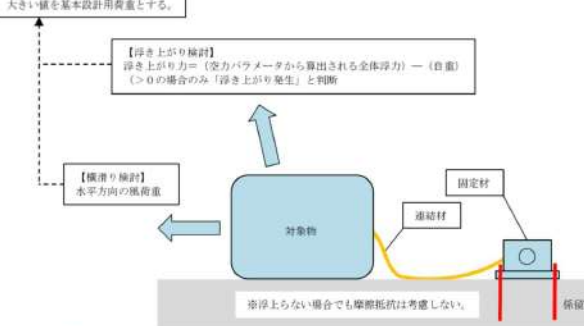
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.5）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>(3) 飛散防止対策における対策耐力の考え方</p> <p>a. 浮上りに対する評価方法</p> <p>空力パラメータを用いて浮き上がるときに受ける全体浮力を算出し、自重より大きい場合「浮き上がり発生」と判断する。このときの正味の上向きの力（＝（空力パラメータから算出される全体浮力）－（自重））を「浮き上がり力」とし、基本設計用荷重として算出し、飛散防止対策の検討を行う。</p> <p>想定飛来物の空力パラメータ値が0.0026となる時の質量を<math>m^{\sim}</math>とすると、浮き上がり力<math>Q_v</math>は以下の(1)式のとおり算出される。なお、空力パラメータの算出については、補足説明資料-9のとおり。</p> $Q_v = (m^{\sim} - m) \times g [N] \quad \dots(1)$ <p>ここで、<math>m^{\sim}</math>：想定飛来物の空力パラメータが0.0026となる時の質量(kg)  <math>m</math>：想定飛来物の自重(kg)  <math>g</math>：重力加速度(=9.80665m/s<sup>2</sup>)</p> <p>b. 横滑りを考慮するエリアに設置する物品に対する評価方法</p> <p>図2の横滑りを考慮するエリアに設置する物品については、浮上り及び横滑りに対する検討を行う。</p> <p>建築物荷重指針・同解説等に準拠して求められる「水平方向の風荷重」にて横滑りを評価するものとし、浮き上がらない場合でも摩擦抵抗は考慮しない。</p> <p>「水平方向の風荷重」と「浮き上がり力」のうちいずれか大きい値を基本設計用荷重として算出し、飛散防止対策の検討を行う。以下の図6に概念図を示す。</p>		<p>別添1</p> <p>飛散防止対策における対策耐力の考え方</p> <p>1. 浮上りに対する評価方法</p> <p>空力パラメータを用いて浮き上がるときに受ける全体浮力を算出し、自重より大きい場合「浮き上がり発生」と判断する。このときの正味の上向きの力（＝（空力パラメータから算出される全体浮力）－（自重））を「浮き上がり力」とし、基本設計用荷重として算出し、飛散防止対策の検討を行う。</p> <p>想定飛来物の空力パラメータ値が0.0026となる時の質量を<math>m^{\sim}</math>とすると、浮き上がり力<math>Q_v</math>は以下の(1)式のとおり算出される。なお、空力パラメータの算出については、添付資料3.8のとおり。</p> $Q_v = (m^{\sim} - m) \times g [N] \cdot \cdot \cdot (1)$ <p>ここで、  <math>m^{\sim}</math>：想定飛来物の空力パラメータが0.0026となる時の質量[kg]  <math>m</math>：想定飛来物の自重[kg]  <math>g</math>：重力加速度(=9.80665m/s<sup>2</sup>)</p> <p>2. 横滑りを考慮する物品に対する評価方法</p> <p>横滑りを考慮する物品については、浮上り及び横滑りに対する検討を行う。</p> <p>建築物荷重指針・同解説等に準拠して求められる「水平方向の風荷重」にて横滑りを評価するものとし、浮き上がらない場合でも摩擦抵抗は考慮しない。</p> <p>「水平方向の風荷重」と「浮き上がり力」のうちいずれか大きい値を基本設計用荷重として算出し、飛散防止対策の検討を行う。以下の図1に概念図を示す。</p>	<p>【女川】                  記載の充実                  ・大飯審査実績の反映                  【大飯】                  記載表現の相違</p> <p>【大飯】                  記載表現の相違                  【大飯】                  設計方針の相違                  ・泊では、大飯のような横滑りを考慮するエリアは設けず、女川と同じく、飛散管理エリア内において、フェンス等の障害物により横滑りを防止できない範囲を横滑り対策の検討対象とする方針。</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）


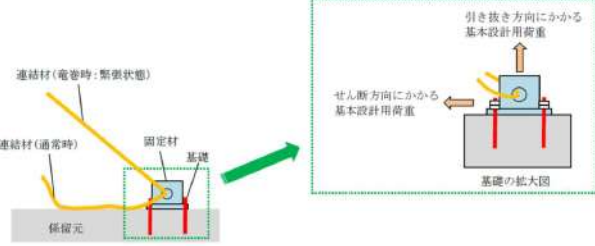
第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.5）

大阪発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
 <p>図5 横滑りを考慮するエリア内の物品に対する基本設計用荷重の考え方の概念図</p> <p>①浮き上がり力の算出              (1)式のとおり。</p> <p>②水平方向の風荷重 <math>W_D</math> の算出              建築物荷重指針・同解説に準拠し、以下の(2)のとおりとする。              なお、風力係数の設定は、建築基準法施行令に準拠する。</p> $W_D = q_H \times C_D \times G_D \times A \quad \dots(2)$ <p>ここで、<math>q_H</math>：速度圧 (<math>= \rho \times V^2 / 2</math>, <math>\rho</math>：(=空気密度) 1.22kg/m<sup>3</sup>)  <math>C_D</math>：風力係数  <math>G_D</math>：風方向ガスト影響係数 (=1.00)  <math>A</math>：受風面積（機器・物品を直方体とした場合は、側面の最大値）(m<sup>2</sup>)</p> <p>c. 各部位の評価方法              連結材（ワイヤー類）を経由して作用する固定材（アンカー類、鋼製治具等）への荷重は、図6 のとおり、引き抜き方向とせん断方向にそれぞれ基本設計用荷重が作用するものとする。なお、部材の設計で用いる許容荷重は、許容値としてメーカーが提示する値又は破断（終局）強度や基準強度に対して適切に安全率を配慮した値とする。</p>	 <p>図1 横滑りを考慮する物品に対する基本設計用荷重の考え方の概念図</p> <p>①浮き上がり力の算出              (1)式のとおり。</p> <p>②水平方向の風荷重 <math>W_D</math> の算出              建築物荷重指針・同解説に準拠し、以下の(2)のとおりとする。              なお、風力係数の設定は、建築基準法施行令に準拠する。</p> $W_D = q_H \times C_D \times G_D \times A [N] \quad \dots(2)$ <p>ここで、  <math>q_H</math>：速度圧 (<math>= \rho \times V^2 / 2</math>, <math>\rho</math>：(=空気密度) 1.22 kg/m<sup>3</sup>)  <math>C_D</math>：風力係数  <math>G_D</math>：風方向ガスト影響係数 (=1.00)  <math>A</math>：受風面積（機器・物品を直方体とした場合は、側面の最大値）[m<sup>2</sup>]</p> <p>3. 各部位の評価方法              連結材（ワイヤー類）を経由して作用する基礎（アンカーボルト等）への荷重は、図2のとおり、引き抜き方向とせん断方向にそれぞれ基本設計用荷重が作用するものとする。なお、部材の設計で用いる許容荷重は、許容値としてメーカーが提示する値又は破断（終局）強度や基準強度に対して適切に安全率を配慮した値とする。</p>	<p>【大阪】              設計方針の相違              ・泊では、大阪のような横滑りを考慮するエリアは設けず、女川と同じく、飛散管理エリア内において、フェンス等の障害物により横滑りを防止できない範囲を横滑り対策の検討対象とする方針。</p> <p>【大阪】              記載表現の相違</p> <p>【大阪】              記載表現の相違              ・泊では、アンカーボルト等を基礎、固定金具等を固定材としている。</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：別添資料1 添付資料3.5）

大阪発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
 <p>図6 アンカー類や鋼製治具類等に関する検討荷重（概念図）</p>		 <p>図2 アンカーボルト等に関する検討荷重（概念図）</p>	<p>【大阪】                      記載表現の相違                      ・泊では、アンカーボルト等を基礎、固定金具等を固定材としている。</p>

泊発電所3号炉 DB基準適合性 比較表

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：別添資料1 添付資料3.6）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p style="text-align: right;">添付資料3.6</p> <p style="text-align: center;">設計竜巻荷重と積雪荷重の考慮について</p> <p>設置許可基準規則第6条のうち「外部事象の考慮」において、竜巻と積雪は荷重により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自然現象として抽出しており、組合せの要否の検討を実施している。</p> <p>また、積雪事象は気象情報によって予測可能であることも踏まえて、積雪が確認された場合には除雪等に必要な資機材を確保するとともに手順等を整備することによって、雪を長期間堆積状態にしない方針としている。</p> <p>一方、「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド」では設計竜巻荷重と組み合わせる荷重として、竜巻以外の自然現象による荷重を挙げており、竜巻との同時発生が想定され得る雪等の発生頻度を参照し、設計対象施設に常時作用する荷重、運転時荷重等と組み合わせることの適切性や設定する荷重の大きさ等を判断するとしている。</p> <p>これらの方針を踏まえて、設計竜巻荷重と積雪荷重の組合せの考え方について以下のとおり整理する。</p> <p>1. 設計竜巻荷重と設計積雪荷重の組合せの考え方                      竜巻及び積雪による堆積荷重は、同時に発生する場合を考慮し、設計上考慮すべき荷重評価における自然現象の組合せとして、竜巻による荷重及び積雪による荷重の組合せを設定している。荷重の組合せは、主たる作用（主事象）の最大値と、従たる作用（副事象）の任意時点の値（平均値）の和として作用の組合せを考慮するTurkstraの法則<sup>*</sup>1の考え方に基づき設定している。この考え方は、日本建築学会「建築物荷重指針・同解説」や建築基準法、土木学会「性能設計における土木構造物に対する作用の指針」、国土交通省「土木・建築にかかる設計の基本」、EN1990（ユーロコード）、ASCE 7-02（米国土木学会）、ANSI（米国国家規格協会）、ISO等でも採用されている。</p> <p>竜巻は発生頻度が低い偶発荷重であるが、発生すると荷重が大きく、安全機能への影響が大きいと考えられることから、設計上の主荷重として扱う。一方、積雪は発生頻度が主荷重と比べて相対的に高いが、荷重は主荷重に比べて小さく、安全機能への影響も主荷重に比べて小さいため、従荷重として扱う。</p> <p>竜巻と積雪の発生頻度、影響の程度を表1に示す。また、主荷重と従荷重の組合せを表2に示す。（表1、表2は「別添資料1 外部事象の考慮について」より抜粋）</p>	<p style="text-align: right;">添付資料3.6</p> <p style="text-align: center;">設計竜巻荷重と積雪荷重との組み合わせについて</p> <p>設置許可基準規則第6条のうち「外部事象の考慮」において、竜巻と積雪は荷重により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自然現象として抽出しており、組合せの要否の検討を実施している。</p> <p>また、積雪事象は気象情報によって予測可能であることも踏まえて、積雪が確認された場合には除雪等に必要な資機材を確保するとともに手順等を整備することによって、雪を長期間堆積状態にしない方針としている。</p> <p>一方、「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド」では設計竜巻荷重と組み合わせる荷重として、竜巻以外の自然現象による荷重を挙げており、竜巻との同時発生が想定され得る雪等の発生頻度を参照し、設計対象施設に常時作用する荷重、運転時荷重等と組み合わせることの適切性や設定する荷重の大きさ等を判断するとしている。</p> <p>これらの方針を踏まえて、設計竜巻荷重と積雪荷重の組合せの考え方について以下のとおり整理する。</p> <p>1. 設計竜巻荷重と設計積雪荷重の組合せの考え方                      竜巻及び積雪による堆積荷重は、同時に発生する場合を考慮し、設計上考慮すべき荷重評価における自然現象の組合せとして、竜巻による荷重及び積雪による荷重の組合せを設定している。荷重の組合せは、主たる作用（主事象）の最大値と、従たる作用（副事象）の任意時点の値（平均値）の和として作用の組合せを考慮するTurkstraの法則<sup>*</sup>1の考え方に基づき設定している。この考え方は、日本建築学会「建築物荷重指針・同解説」や建築基準法、土木学会「性能設計における土木構造物に対する作用の指針」、国土交通省「土木・建築にかかる設計の基本」、EN1990（ユーロコード）、ASCE 7-02（米国土木学会）、ANSI（米国国家規格協会）、ISO等でも採用されている。</p> <p>竜巻は発生頻度が低い偶発荷重であるが、発生すると荷重が大きく、安全機能への影響が大きいと考えられることから、設計上の主荷重として扱う。一方、積雪は発生頻度が主荷重と比べて相対的に高いが、荷重は主荷重に比べて小さく、安全機能への影響も主荷重に比べて小さいため、従荷重として扱う。</p> <p>竜巻と積雪の発生頻度、影響の程度を表1に示す。また、主荷重と従荷重の組合せを表2に示す。（表1、表2は「別添資料1 外部事象の考慮について」より抜粋）</p>	<p>【大飯】                      記載方針の相違                      ・女川審査実績の反映                      ・大飯は資料無し</p> <p>【女川】                      記載表現の相違</p> <p>【女川】                      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）

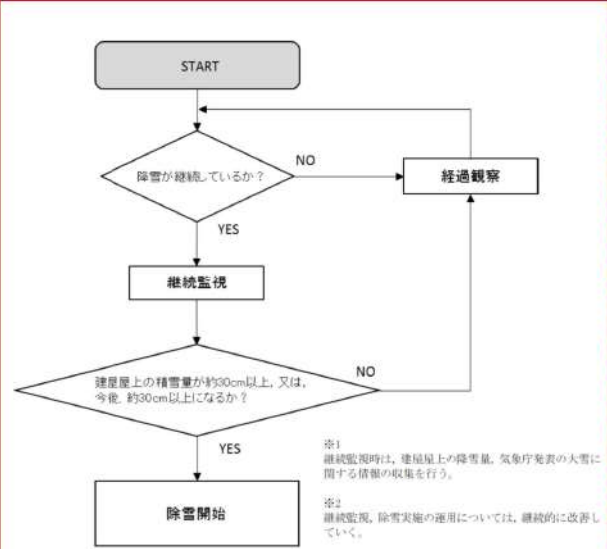
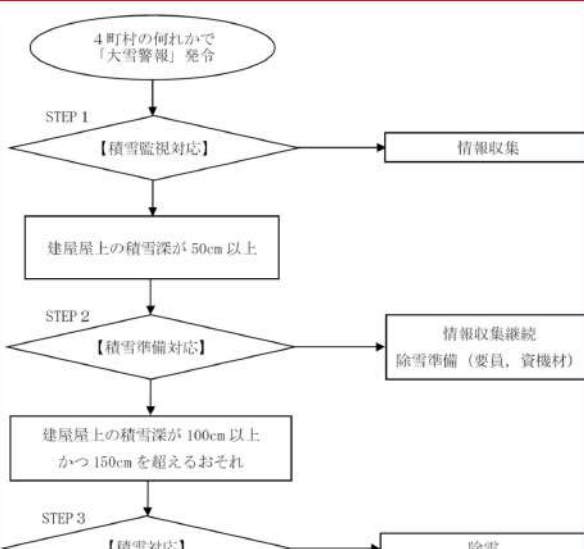
第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.6）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																										
<p>表1 竜巻および積雪荷重の性質</p> <table border="1" data-bbox="719 172 1301 280"> <thead> <tr> <th colspan="2">荷重の種類</th> <th>荷重の大きさ</th> <th>最大荷重の継続時間</th> <th>発生頻度 (/年)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>主荷重</td> <td>竜巻</td> <td>大</td> <td>短(数十秒)</td> <td><math>1.9 \times 10^{-6}</math></td> </tr> <tr> <td>従荷重</td> <td>積雪</td> <td>小</td> <td>長(約2週間)*1</td> <td><math>1.0 \times 10^{-2}</math>*2</td> </tr> </tbody> </table> <p>*1 積雪は冬季の限定した期間のみ発生する。除雪を行うことで、継続期間は短縮することが可能                  *2 100年再現期待値</p> <p>表2 竜巻（主荷重）と積雪（従荷重）の組合せ</p> <table border="1" data-bbox="719 421 1272 699"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th colspan="2">竜巻（主荷重）</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">積雪 （ 従荷重）</td> <td>建築基準法</td> <td colspan="2">記載なし</td> </tr> <tr> <td>継続時間</td> <td colspan="2">短（竜巻）×長（積雪）</td> </tr> <tr> <td>荷重の大きさ</td> <td colspan="2">大（竜巻）+小（積雪）</td> </tr> </tbody> </table> <p>上記のとおり、竜巻の作用時間は極めて短時間であること、積雪の荷重は冬季の限定された期間に発生し、積雪荷重の大きさや継続時間は除雪を行うことで低減できることから、発生頻度が極めて小さい設計竜巻の風荷重と積雪による荷重が同時に発生し、設備に影響を与えることは考えにくい。また、雪が堆積した状態における竜巻の影響については、除雪により雪を長期間堆積状態にしない方針であることから、組合せを考慮しない。</p> <p>2. 竜巻との同時発生が想定される雪との組合せの考え方                  「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド」で設計竜巻荷重に組み合わせる荷重として考慮することが要求される竜巻と同時発生が想定される雪は、冬期に竜巻が襲来する場合に考慮すべき事象である。竜巻通過前後の気象条件において降雪を伴う可能性はあるが、上昇流の竜巻本体周辺では、竜巻通過時に雪は降らない。また、下降流の竜巻通過時は、竜巻通過前に積もった雪の大部分は竜巻の風により吹き飛ばされ、雪による荷重は十分小さく設計竜巻荷重に包絡される。よって、「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド」で考慮することが要求される竜巻と同時発生が想定される雪は荷重として影響を及ぼさないことから、組合せを考慮しない。</p> <p>[参考文献]                  ※1：建築物荷重指針・同解説（2015）（2章荷重の種類と組合せ、付5.5許容応力度設計に用いる組合せ荷重のための荷重係数）</p>	荷重の種類		荷重の大きさ	最大荷重の継続時間	発生頻度 (/年)	主荷重	竜巻	大	短(数十秒)	$1.9 \times 10^{-6}$	従荷重	積雪	小	長(約2週間)*1	$1.0 \times 10^{-2}$ *2			竜巻（主荷重）		積雪 （ 従荷重）	建築基準法	記載なし		継続時間	短（竜巻）×長（積雪）		荷重の大きさ	大（竜巻）+小（積雪）		<p>表1 竜巻及び積雪荷重の性質</p> <table border="1" data-bbox="1346 172 1928 280"> <thead> <tr> <th colspan="2">荷重の種類</th> <th>荷重の大きさ</th> <th>最大荷重の継続時間</th> <th>発生頻度 (/年)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>主荷重</td> <td>竜巻</td> <td>大</td> <td>短(数十秒)</td> <td><math>2.5 \times 10^{-7}</math></td> </tr> <tr> <td>従荷重</td> <td>積雪</td> <td>中</td> <td>長(約2週間)*1</td> <td><math>1.0 \times 10^{-2}</math>*2</td> </tr> </tbody> </table> <p>*1 積雪は冬季の限定した期間のみ発生する。除雪を行うことで、継続期間は短縮することが可能                  *2 垂直積雪量が冬季の最大積雪の100年再現期待値に相当する値</p> <p>表2 竜巻（主荷重）と積雪（従荷重）の組合せ</p> <table border="1" data-bbox="1346 421 1912 699"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th colspan="2">竜巻（主荷重）</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">積雪 （ 従荷重）</td> <td>建築基準法</td> <td colspan="2">記載なし</td> </tr> <tr> <td>継続時間</td> <td colspan="2">短（竜巻）×長（積雪）</td> </tr> <tr> <td>荷重の大きさ</td> <td colspan="2">大（竜巻）+中（積雪）</td> </tr> </tbody> </table> <p>上記のとおり、竜巻の作用時間は極めて短時間であること、積雪の荷重は冬季の限定された期間に発生し、積雪荷重の大きさや継続時間は除雪を行うことで低減できることから、発生頻度が極めて小さい設計竜巻の風荷重と積雪による荷重が同時に発生し、設備に影響を与えることは考えにくい。また、雪が堆積した状態における竜巻の影響については、除雪により雪を長期間堆積状態にしない方針であることから、組合せを考慮しない。</p> <p>2. 竜巻との同時発生が想定される雪との組合せの考え方                  「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド」で設計竜巻荷重に組み合わせる荷重として考慮することが要求される竜巻と同時発生が想定される雪は、冬期に竜巻が襲来する場合に考慮すべき事象である。竜巻通過前後の気象条件において降雪を伴う可能性はあるが、上昇流の竜巻本体周辺では、竜巻通過時に雪は降らない。また、下降流の竜巻通過時は、竜巻通過前に積もった雪の大部分は竜巻の風により吹き飛ばされ、雪による荷重は十分小さく設計竜巻荷重に包絡される。よって、「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド」で考慮することが要求される竜巻と同時発生が想定される雪は荷重として影響を及ぼさないことから、組合せを考慮しない。</p> <p>[参考文献]                  ※1：建築物荷重指針・同解説（2015）（2章荷重の種類と組合せ、付5.5許容応力度設計に用いる組合せ荷重のための荷重係数）</p>	荷重の種類		荷重の大きさ	最大荷重の継続時間	発生頻度 (/年)	主荷重	竜巻	大	短(数十秒)	$2.5 \times 10^{-7}$	従荷重	積雪	中	長(約2週間)*1	$1.0 \times 10^{-2}$ *2			竜巻（主荷重）		積雪 （ 従荷重）	建築基準法	記載なし		継続時間	短（竜巻）×長（積雪）		荷重の大きさ	大（竜巻）+中（積雪）		<p>【女川】                  記載表現の相違</p> <p>【女川】                  泊は多雪地域のため”中”という記載としている。                  補足：「外部事象の考慮」では“追而”としているが、竜巻の発生頻度等のみであるため、本資料では先行して掲載した。</p> <p>【女川】                  泊は多雪地域のため”中”という記載としている。                  補足：「外部事象の考慮」では“追而”としているが、竜巻の発生頻度等のみであるため、本資料では先行して掲載した。</p>	
荷重の種類		荷重の大きさ	最大荷重の継続時間	発生頻度 (/年)																																																									
主荷重	竜巻	大	短(数十秒)	$1.9 \times 10^{-6}$																																																									
従荷重	積雪	小	長(約2週間)*1	$1.0 \times 10^{-2}$ *2																																																									
		竜巻（主荷重）																																																											
積雪 （ 従荷重）	建築基準法	記載なし																																																											
	継続時間	短（竜巻）×長（積雪）																																																											
	荷重の大きさ	大（竜巻）+小（積雪）																																																											
荷重の種類		荷重の大きさ	最大荷重の継続時間	発生頻度 (/年)																																																									
主荷重	竜巻	大	短(数十秒)	$2.5 \times 10^{-7}$																																																									
従荷重	積雪	中	長(約2週間)*1	$1.0 \times 10^{-2}$ *2																																																									
		竜巻（主荷重）																																																											
積雪 （ 従荷重）	建築基準法	記載なし																																																											
	継続時間	短（竜巻）×長（積雪）																																																											
	荷重の大きさ	大（竜巻）+中（積雪）																																																											



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：別添資料1 添付資料3.6）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p>【柏崎刈羽原子力発電所6、7号炉まとめ資料 6条-別添1(外事)-1-添付8-13ページより引用】</p> <p style="text-align: right;">別紙4</p> <p style="text-align: center;">原子炉建屋等の屋上の除雪運用について</p> <p>評価対象の建屋は、設計基準積雪量の荷重に対して健全であることを確認しているが、積雪に対する頑健性を高めるため、建屋屋上の積雪量の監視及び気象情報（降雪予報）の収集を行い、除雪を実施する。</p>  <p style="text-align: center;">図4-1 原子炉建屋等屋上積雪量の管理作業フロー</p>	<p style="text-align: right;">別紙1</p> <p style="text-align: center;">原子炉建屋等の屋上の除雪運用について</p> <p>外部事象防護対象施設を内包する建屋（原子炉建屋等）を含む建屋屋上の除雪については、発電所周辺4町村（岩内町、共和町、泊村、神恵内村）のうち、いずれかに「大雪警報」が発令された場合、建屋屋上の積雪深を監視し、100 cm以上かつ150 cmを超えるおそれがある場合は、150 cmを超えないように除雪を実施することとしている。（図1参照）</p>  <p style="text-align: center;">図1 原子炉建屋等の屋上除雪フロー</p> <p>本運用において、建屋屋上の積雪深が50 cm以上となった実績はないが、150 cmを超えないよう除雪を実施する運用としていることを踏まえ、評価対象の建屋については、設計竜巻荷重等に積雪量150 cmの荷重を組合せた荷重に対して構造健全性が維持されること又は倒壊しないことを確認している。</p>	<p>【大飯、女川】 設計方針の相違 ・泊では、発電所周辺4町村のいずれかに「大雪警報」が発令された場合、建屋屋上の積雪深を監視し、100 cm以上かつ150 cmを超えるおそれがある場合は、150 cmを超えないように除雪する運用としている。過去3年程度の運用においては、建屋屋上の積雪深が50 cm以上(要員参集等の除雪準備を開始する基準)となった実績はないが、150 cmを超えないように除雪する運用としていることを踏まえ、評価対象の建屋については、設計竜巻荷重等に積雪量150 cmの荷重を組合せた荷重に対して構造健全性が維持されること又は倒壊しないことを確認している旨記載している。 ・大飯、女川は資料なし ・柏崎のその他外部事象のまとめ資料の記載を参考とした。</p> <p>【柏崎】 記載表現の相違 【柏崎】 記載方針の相違 【柏崎】 設計方針の相違 ・柏崎では、建屋屋上の積雪量が30 cm以上又は30 cmを超える可能性がある場合に除雪を実施することとしているが、泊では、建屋屋上の積雪深が100 cm以上かつ150 cmを超えるおそれがある</p>

泊発電所3号炉 DB基準適合性 比較表

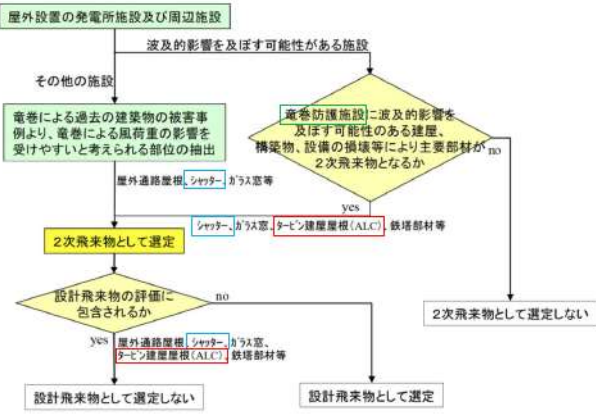
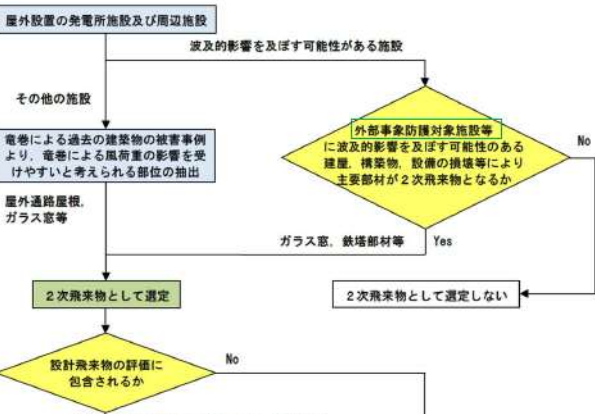
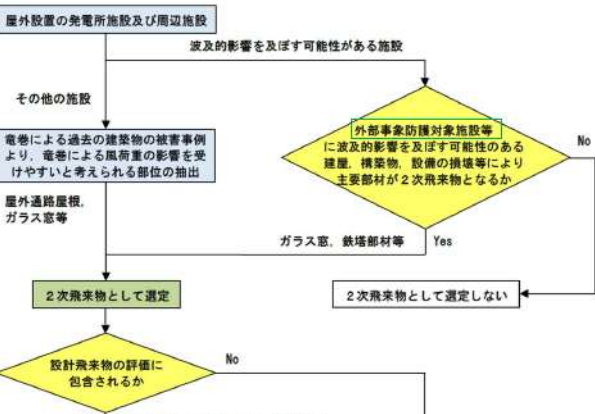
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.6）

大阪発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
			<p>る場合は、150 cmを超えないように除雪を実施することとしている。</p> <p>・柏崎では、評価対象建屋について、設計基準積雪量の荷重に対して健全性を確認している。泊では、除雪運用を考慮し、設計竜巻荷重等に積雪量150 cmの荷重を組み合わせた荷重に対して健全性を確認している。</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：別添資料1 添付資料3.7）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>16. 2次飛来物の抽出について</p> <p>2次飛来物の選定においては、以下の観点及び選定フローにより、抽出を行った。また、抽出された2次飛来物について設計飛来物に包含されるかどうか確認を行った。</p> <p>① 竜巻防護施設に波及的影響を及ぼす可能性がある建屋、構築物、設備の損壊等により主要部材（壁、屋根等）が2次飛来物となるか。</p> <p>② 竜巻による過去の建築物の被害事例より竜巻による風荷重の影響を受けやすいと考えられる部位であるか。</p>  <p>図1 2次飛来物選定フロー</p> <p>以上より、まず、①竜巻防護施設に波及的影響を及ぼす可能性がある建屋、構築物、設備であり、損壊等により部材（壁、屋根等）が2次飛来物となる可能性が考えられるかについて廃棄物処理建屋、鉄骨造であるタービン建屋（鉄骨造部分）、原子炉周辺建屋（鉄骨造部分）、永久構台、送電鉄塔について確認を行った。その結果を以下の表1に示す。</p> <p>また、②の竜巻による風荷重の影響を受けやすいと考えられる部位については、過去に発生した竜巻による建築物の被害状況等により、屋外通路屋根、建屋のシャッター、窓ガラス、給気用格子について、2次飛来物となる可能性が否定できないが、これらについては、飛来物となったとしても設計飛来物である鋼製材に包含されること確認した。検</p>	<p>2次飛来物の抽出について</p> <p>2次飛来物の選定においては、以下の観点及び選定フローにより、抽出を行った。また、抽出された2次飛来物について設計飛来物に包含されるかどうか確認を行った。</p> <p>① 外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼす可能性がある建屋、構築物、設備の損壊等により主要部材（壁、屋根等）が2次飛来物となるか。</p> <p>② 竜巻による過去の建築物の被害事例より竜巻による風荷重の影響を受けやすいと考えられる部位であるか。</p>  <p>図1 2次飛来物選定フロー</p> <p>以上より、まず、①外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼす可能性がある建屋、構築物、設備であり、損壊等により部材（壁、屋根等）が2次飛来物となる可能性が考えられるかについて、鉄骨造である循環水ポンプ建屋、タービン建屋、原子炉建屋（燃料取扱棟）、送電鉄塔について確認を行った。その結果を以下の表1に示す。</p> <p>また、②の竜巻による風荷重の影響を受けやすいと考えられる部位については、過去に発生した竜巻による建築物の被害状況等により、飛散をしていないシャッターを除き、屋外通路屋根、ガラス窓、給気用ガラリについて、2次飛来物となる可能性が否定できないが、これらについては、飛来物となったとしても設計飛来物である鋼製材に包</p>	<p>添付資料 3.7</p> <p>2次飛来物の抽出について</p> <p>2次飛来物の選定においては、以下の観点及び選定フローにより、抽出を行った。また、抽出された2次飛来物について設計飛来物に包含されるかどうか確認を行った。</p> <p>① 外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼす可能性がある建屋、構築物、設備の損壊等により主要部材（壁、屋根等）が2次飛来物となるか。</p> <p>② 竜巻による過去の建築物の被害事例より竜巻による風荷重の影響を受けやすいと考えられる部位であるか。</p>  <p>図1 2次飛来物選定フロー</p> <p>以上より、まず、①外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼす可能性がある建屋、構築物、設備であり、損壊等により部材（壁、屋根等）が2次飛来物となる可能性が考えられるかについて、鉄骨造である循環水ポンプ建屋、タービン建屋、原子炉建屋（燃料取扱棟）、送電鉄塔について確認を行った。その結果を以下の表1に示す。</p> <p>また、②の竜巻による風荷重の影響を受けやすいと考えられる部位については、過去に発生した竜巻による建築物の被害状況等により、飛散をしていないシャッターを除き、屋外通路屋根、ガラス窓、給気用ガラリについて、2次飛来物となる可能性が否定できないが、これらについては、飛来物となったとしても設計飛来物である鋼製材に包</p>	<p>【女川】 記載の充実 ・大飯審査実績の反映</p> <p>【大飯】 記載表現の相違</p> <p>【大飯】 記載表現の相違 (以下、同様の相違理由は省略する。)</p> <p>【大飯】 記載方針の相違 ・泊では、女川と同じく、過去の被害状況から、シャッターについては、固定部が外れていないことが確認できるため、2次飛来物として抽出していない。(添付3.3別紙2参照)</p> <p>【大飯】 設備の相違 ・泊のタービン建屋屋根は、飛散しないことを確認している。</p> <p>【大飯】 設備の相違 ・波及的影響を及ぼす可能性がある建屋、構築物、設備の相違</p> <p>【大飯】 ・泊では、女川と同じく、過去の被害状況が</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：別添資料1 添付資料3.7）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																										
<p>討結果を別紙1に示す。</p> <p style="text-align: center;">表1 2次飛来物評価結果</p> <table border="1" data-bbox="85 316 683 627"> <thead> <tr> <th>施設</th> <th>施設の倒壊有無</th> <th>部材の飛散有無</th> <th>部材の設計飛来物への包含性</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>タービン建屋</td> <td>無<sup>※1</sup></td> <td>有<sup>※2</sup></td> <td>建屋のシャッター、ガラス窓、屋根（ALC）の飛散可能性は否定できないが、設計飛来物である鋼製材に包含されることを確認した。</td> </tr> <tr> <td>廃棄物処理建屋</td> <td>無<sup>※1</sup></td> <td>無<sup>※1</sup></td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>原子炉周辺建屋（鉄骨造部分）</td> <td>無<sup>※1</sup></td> <td>無<sup>※1</sup></td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>永久構台</td> <td>無<sup>※3</sup></td> <td>無<sup>※3</sup></td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>送電鉄塔</td> <td colspan="3">強度検討の結果、最も余裕度が低い部材が塔体下部の部材であることから、鉄塔が損壊する場合には、塔体下部から屈曲するように倒壊すると想定される。部材・ボルトが破断したとしても少なくとも部材の片端は別部材と連結されていることから飛散することは考え難い。<sup>※4</sup></td> </tr> </tbody> </table> <p style="margin-left: 20px;">（余裕度が1を下回る部材は、設計飛来物に包含されることを確認した。）</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>※1:評価結果は補足説明資料10本文に記載</p> <p>※2:評価結果は補足説明資料10別紙4に記載</p> <p>※3:評価結果は補足説明資料10別紙7に記載</p> <p>※4:評価結果は補足説明資料10別紙8に記載</p> </div> <p>以上より、2次飛来物としては、屋外通路屋根、シャッター、ガラス窓、給気用格子、タービン建屋屋根(ALC)、鉄塔部材について2次飛来物となる可能性を否定できないがこれらについては、設計飛来物である鋼製材に包含できることを確認した。</p>	施設	施設の倒壊有無	部材の飛散有無	部材の設計飛来物への包含性	タービン建屋	無 <sup>※1</sup>	有 <sup>※2</sup>	建屋のシャッター、ガラス窓、屋根（ALC）の飛散可能性は否定できないが、設計飛来物である鋼製材に包含されることを確認した。	廃棄物処理建屋	無 <sup>※1</sup>	無 <sup>※1</sup>	—	原子炉周辺建屋（鉄骨造部分）	無 <sup>※1</sup>	無 <sup>※1</sup>	—	永久構台	無 <sup>※3</sup>	無 <sup>※3</sup>	—	送電鉄塔	強度検討の結果、最も余裕度が低い部材が塔体下部の部材であることから、鉄塔が損壊する場合には、塔体下部から屈曲するように倒壊すると想定される。部材・ボルトが破断したとしても少なくとも部材の片端は別部材と連結されていることから飛散することは考え難い。 <sup>※4</sup>			<p>女川原子力発電所2号炉</p>	<p>泊発電所3号炉</p> <p>含されることを確認した。検討結果を別紙1に示す。</p> <p style="text-align: center;">表1 2次飛来物評価結果</p> <table border="1" data-bbox="1350 331 1951 798"> <thead> <tr> <th>施設</th> <th>施設の倒壊有無</th> <th>部材の飛散有無</th> <th>部材の設計飛来物への包含性</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>循環水ポンプ建屋</td> <td>無<sup>※1</sup></td> <td>無<sup>※1</sup></td> <td rowspan="3">ガラス窓等の飛散可能性は否定できないものの、設計飛来物に包絡されることを確認した。</td> </tr> <tr> <td>タービン建屋</td> <td>無<sup>※1</sup></td> <td>有<sup>※2</sup></td> </tr> <tr> <td>原子炉建屋（燃料取扱棟）</td> <td>無<sup>※1</sup></td> <td>無<sup>※1</sup></td> </tr> <tr> <td>送電鉄塔</td> <td colspan="3">強度検討の結果、鉄塔下部の部材（腹材）の余裕度が1.00を下回る結果となった。万一、鉄塔が損壊した場合においても、架渉線の径間長が長く高張力側であるNo.6鉄塔方向に倒壊し、外部事象防護対象施設を内包する建屋側に倒壊するリスクは極めて低い。また、鉄塔の高さ（約29m）に対して、鉄塔から外部事象防護対象施設を内包する建屋までの距離は約400m確保されているため、鉄塔が倒壊したとしても外部事象防護対象施設を内包する建屋に衝突することはない。さらに当該部材が破断したとしても、当該部材を主柱材に連結しているボルトの余裕度が1.00以上確保されており、少なくとも部材の片端は他の部材と連結されていると考えられるため、飛散することは考え難いことから、送電鉄塔への電巻輻射時における影響はないことを確認した。<sup>※2</sup></td> </tr> </tbody> </table> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>※1：評価結果は設工認にて説明</p> <p>※2：評価結果は別紙2に記載</p> </div> <p>以上より、屋外通路屋根、ガラス窓、給気用ガラリ、鉄塔部材については、2次飛来物となる可能性を否定できないが、これらについては、設計飛来物である鋼製材に包含できることを確認した。</p>	施設	施設の倒壊有無	部材の飛散有無	部材の設計飛来物への包含性	循環水ポンプ建屋	無 <sup>※1</sup>	無 <sup>※1</sup>	ガラス窓等の飛散可能性は否定できないものの、設計飛来物に包絡されることを確認した。	タービン建屋	無 <sup>※1</sup>	有 <sup>※2</sup>	原子炉建屋（燃料取扱棟）	無 <sup>※1</sup>	無 <sup>※1</sup>	送電鉄塔	強度検討の結果、鉄塔下部の部材（腹材）の余裕度が1.00を下回る結果となった。万一、鉄塔が損壊した場合においても、架渉線の径間長が長く高張力側であるNo.6鉄塔方向に倒壊し、外部事象防護対象施設を内包する建屋側に倒壊するリスクは極めて低い。また、鉄塔の高さ（約29m）に対して、鉄塔から外部事象防護対象施設を内包する建屋までの距離は約400m確保されているため、鉄塔が倒壊したとしても外部事象防護対象施設を内包する建屋に衝突することはない。さらに当該部材が破断したとしても、当該部材を主柱材に連結しているボルトの余裕度が1.00以上確保されており、少なくとも部材の片端は他の部材と連結されていると考えられるため、飛散することは考え難いことから、送電鉄塔への電巻輻射時における影響はないことを確認した。 <sup>※2</sup>			<p>ら、シャッターについては、固定部が外れていないことが確認できるため、2次飛来物として抽出していない。（添付3.3別紙2参照）</p> <p>【大飯】      設備の相違      ・波及的影響を及ぼす可能性がある建屋、構築物、設備の相違</p> <p>【大飯】      設備の相違      ・泊のタービン建屋屋根は、飛散しないことを確認している。      ・送電鉄塔の構造、部材の違いによる評価結果の相違（大飯同様の評価を行っている）</p> <p>【大飯】      ・泊では、女川と同じく、過去の被害状況から、シャッターについては、固定部が外れていないことが確認できるため、2次飛来物として抽出していない。（添付3.3別紙2参照）      ・建屋の構造健全性の評価結果は、設工認で説明する方針。</p> <p>【大飯】      記載表現の相違</p>
施設	施設の倒壊有無	部材の飛散有無	部材の設計飛来物への包含性																																										
タービン建屋	無 <sup>※1</sup>	有 <sup>※2</sup>	建屋のシャッター、ガラス窓、屋根（ALC）の飛散可能性は否定できないが、設計飛来物である鋼製材に包含されることを確認した。																																										
廃棄物処理建屋	無 <sup>※1</sup>	無 <sup>※1</sup>	—																																										
原子炉周辺建屋（鉄骨造部分）	無 <sup>※1</sup>	無 <sup>※1</sup>	—																																										
永久構台	無 <sup>※3</sup>	無 <sup>※3</sup>	—																																										
送電鉄塔	強度検討の結果、最も余裕度が低い部材が塔体下部の部材であることから、鉄塔が損壊する場合には、塔体下部から屈曲するように倒壊すると想定される。部材・ボルトが破断したとしても少なくとも部材の片端は別部材と連結されていることから飛散することは考え難い。 <sup>※4</sup>																																												
施設	施設の倒壊有無	部材の飛散有無	部材の設計飛来物への包含性																																										
循環水ポンプ建屋	無 <sup>※1</sup>	無 <sup>※1</sup>	ガラス窓等の飛散可能性は否定できないものの、設計飛来物に包絡されることを確認した。																																										
タービン建屋	無 <sup>※1</sup>	有 <sup>※2</sup>																																											
原子炉建屋（燃料取扱棟）	無 <sup>※1</sup>	無 <sup>※1</sup>																																											
送電鉄塔	強度検討の結果、鉄塔下部の部材（腹材）の余裕度が1.00を下回る結果となった。万一、鉄塔が損壊した場合においても、架渉線の径間長が長く高張力側であるNo.6鉄塔方向に倒壊し、外部事象防護対象施設を内包する建屋側に倒壊するリスクは極めて低い。また、鉄塔の高さ（約29m）に対して、鉄塔から外部事象防護対象施設を内包する建屋までの距離は約400m確保されているため、鉄塔が倒壊したとしても外部事象防護対象施設を内包する建屋に衝突することはない。さらに当該部材が破断したとしても、当該部材を主柱材に連結しているボルトの余裕度が1.00以上確保されており、少なくとも部材の片端は他の部材と連結されていると考えられるため、飛散することは考え難いことから、送電鉄塔への電巻輻射時における影響はないことを確認した。 <sup>※2</sup>																																												

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	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																																																																																				
<p>別紙1</p>  <p>平成24年5月6日茨城県つくば市で発生したF3竜巻による建築物の被害状況</p> <p>主竜巻による被害概要を調査した文献より、竜巻による被害を受けやすい建築物の部位として以下が挙げられる。</p> <p>屋根材 シャッター ガラス窓 給気用格子</p> <p>大飯発電所において竜巻による風荷重や飛来物の影響を受けやすいと考えられる部位</p> <p>以上より、大飯発電所においても竜巻により被害を受けた建築物の部位と同様な箇所については2次飛来物となる可能性が否定できないため、2次飛来物として抽出し、設計飛来物に包含されることを確認した。以下に比較結果を示す。</p> <p>表1 2次飛来物の設計飛来物への包含性について</p> <table border="1" data-bbox="403 303 560 957"> <thead> <tr> <th rowspan="2">対象物名</th> <th colspan="4">仕様</th> <th rowspan="2">運動エネルギー [kJ]</th> <th rowspan="2">鉄筋コンクリート (Fc24) に対する貫通限界厚さ [cm]</th> </tr> <tr> <th>長さ [m]</th> <th>幅 [m]</th> <th>高さ [m]</th> <th>質量 [kg]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>鋼製材</td> <td>4.2</td> <td>0.3</td> <td>0.2</td> <td>135</td> <td>220</td> <td>27.2</td> </tr> <tr> <td>屋根材<sup>※2</sup></td> <td>3.0</td> <td>1.5</td> <td>0.01</td> <td>20</td> <td>117<sup>※3</sup></td> <td>23.8</td> </tr> <tr> <td>ガラス窓</td> <td>0.914</td> <td>0.813</td> <td>0.002</td> <td>4</td> <td>15</td> <td>11.9</td> </tr> <tr> <td>給気用格子</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0.002</td> <td>16</td> <td>42</td> <td>17.9</td> </tr> </tbody> </table> <p>※1: 「平成24年(2012年)5月6日に茨城県つくば市で発生した建築物等の竜巻被害調査報告」(ISSN1346-7328 国総研 第703号 ISSN0286-4630 建築研究資料 第141号 平成25年1月)          ※2: 被害状況から分解したと仮定          ※3: 柔構造であるため、衝突した際に伝わる運動エネルギーは、さらに低いと考えられる。</p>	対象物名	仕様				運動エネルギー [kJ]	鉄筋コンクリート (Fc24) に対する貫通限界厚さ [cm]	長さ [m]	幅 [m]	高さ [m]	質量 [kg]	鋼製材	4.2	0.3	0.2	135	220	27.2	屋根材 <sup>※2</sup>	3.0	1.5	0.01	20	117 <sup>※3</sup>	23.8	ガラス窓	0.914	0.813	0.002	4	15	11.9	給気用格子	1	1	0.002	16	42	17.9	<p>別紙1</p> <p>主竜巻による被害概要を調査した文献より、竜巻による被害を受けやすい建築物の部位として以下が挙げられる。</p>  <p>屋根材 ガラス窓</p> <p>図1 平成24年5月6日 茨城県つくば市で発生したF3竜巻による建築物の被害状況<sup>※1</sup></p>  <p>屋根材 ガラス窓 給気用格子</p> <p>図2 泊発電所において竜巻による風荷重や飛来物の影響を受けやすいと考えられる部位</p> <p>以上より、泊発電所においても竜巻により被害を受けた建築物の部位と同様な箇所については、2次飛来物として抽出し、設計飛来物に包含されることを確認した。以下の表1に比較結果を示す。</p> <p>表1 2次飛来物の設計飛来物への包含性について</p> <table border="1" data-bbox="1344 702 1948 861"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="4">仕様</th> <th rowspan="2">運動エネルギー [kJ]</th> <th rowspan="2">コンクリート (Fc24) の貫通限界厚さ [cm]</th> </tr> <tr> <th>長さ [m]</th> <th>幅 [m]</th> <th>高さ [m]</th> <th>質量 [kg]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>鋼製材</td> <td>4.2</td> <td>0.3</td> <td>0.2</td> <td>135</td> <td>220</td> <td>28.6</td> </tr> <tr> <td>屋根材<sup>※2</sup></td> <td>2.4</td> <td>2.91</td> <td>0.0008</td> <td>20</td> <td>81<sup>※3</sup></td> <td>27.1</td> </tr> <tr> <td>ガラス窓</td> <td>0.8</td> <td>1.0</td> <td>0.005</td> <td>10</td> <td>29</td> <td>15.5</td> </tr> <tr> <td>給気用格子</td> <td>1.0</td> <td>2.0</td> <td>0.12</td> <td>20</td> <td>64</td> <td>13.6</td> </tr> </tbody> </table> <p>※1: 「平成24年(2012年)5月6日に茨城県つくば市で発生した建築物等の竜巻被害調査報告」(ISSN1346-7328 国総研 第703号 ISSN0286-4630 建築研究資料 第141号 平成25年1月)          ※2: 被害状況から分解したと仮定          ※3: 柔構造であるため、衝突した際に伝わる運動エネルギーは、さらに低いと考えられる。</p>		仕様				運動エネルギー [kJ]	コンクリート (Fc24) の貫通限界厚さ [cm]	長さ [m]	幅 [m]	高さ [m]	質量 [kg]	鋼製材	4.2	0.3	0.2	135	220	28.6	屋根材 <sup>※2</sup>	2.4	2.91	0.0008	20	81 <sup>※3</sup>	27.1	ガラス窓	0.8	1.0	0.005	10	29	15.5	給気用格子	1.0	2.0	0.12	20	64	13.6	<p>別紙1</p> <p>主竜巻による被害概要を調査した文献より、竜巻による被害を受けやすい建築物の部位として以下が挙げられる。</p>  <p>屋根材 ガラス窓</p> <p>図1 平成24年5月6日 茨城県つくば市で発生したF3竜巻による建築物の被害状況<sup>※1</sup></p>  <p>屋根材 ガラス窓 給気用格子</p> <p>図2 泊発電所において竜巻による風荷重や飛来物の影響を受けやすいと考えられる部位</p> <p>以上より、泊発電所においても竜巻により被害を受けた建築物の部位と同様な箇所については、2次飛来物として抽出し、設計飛来物に包含されることを確認した。以下の表1に比較結果を示す。</p> <p>表1 2次飛来物の設計飛来物への包含性について</p> <table border="1" data-bbox="1344 702 1948 861"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="4">仕様</th> <th rowspan="2">運動エネルギー [kJ]</th> <th rowspan="2">コンクリート (Fc24) の貫通限界厚さ [cm]</th> </tr> <tr> <th>長さ [m]</th> <th>幅 [m]</th> <th>高さ [m]</th> <th>質量 [kg]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>鋼製材</td> <td>4.2</td> <td>0.3</td> <td>0.2</td> <td>135</td> <td>220</td> <td>28.6</td> </tr> <tr> <td>屋根材<sup>※2</sup></td> <td>2.4</td> <td>2.91</td> <td>0.0008</td> <td>20</td> <td>81<sup>※3</sup></td> <td>27.1</td> </tr> <tr> <td>ガラス窓</td> <td>0.8</td> <td>1.0</td> <td>0.005</td> <td>10</td> <td>29</td> <td>15.5</td> </tr> <tr> <td>給気用格子</td> <td>1.0</td> <td>2.0</td> <td>0.12</td> <td>20</td> <td>64</td> <td>13.6</td> </tr> </tbody> </table> <p>※1: 「平成24年(2012年)5月6日に茨城県つくば市で発生した建築物等の竜巻被害調査報告」(ISSN1346-7328 国総研 第703号 ISSN0286-4630 建築研究資料 第141号 平成25年1月)          ※2: 被害状況から分解したと仮定          ※3: 柔構造であるため、衝突した際に伝わる運動エネルギーは、さらに低いと考えられる。</p> <p>【大飯】          設備の相違          ・発電所敷地内の建物・構築物(2次飛来物)の違いによる相違</p> <p>【大飯】          ・泊では、女川と同じく、過去の被害状況から、シャッターについては、固定部が外れていないことが確認できるため、2次飛来物として抽出していない。(添付3.3別紙2参照)</p> <p>【大飯】          記載表現の相違</p> <p>【大飯、女川】          設備の相違          ・コンクリート強度及び発電所敷地内の建物・構築物(2次飛来物)の違いによる評価結果の相違</p>		仕様				運動エネルギー [kJ]	コンクリート (Fc24) の貫通限界厚さ [cm]	長さ [m]	幅 [m]	高さ [m]	質量 [kg]	鋼製材	4.2	0.3	0.2	135	220	28.6	屋根材 <sup>※2</sup>	2.4	2.91	0.0008	20	81 <sup>※3</sup>	27.1	ガラス窓	0.8	1.0	0.005	10	29	15.5	給気用格子	1.0	2.0	0.12	20	64	13.6
対象物名		仕様						運動エネルギー [kJ]	鉄筋コンクリート (Fc24) に対する貫通限界厚さ [cm]																																																																																																														
	長さ [m]	幅 [m]	高さ [m]	質量 [kg]																																																																																																																			
鋼製材	4.2	0.3	0.2	135	220	27.2																																																																																																																	
屋根材 <sup>※2</sup>	3.0	1.5	0.01	20	117 <sup>※3</sup>	23.8																																																																																																																	
ガラス窓	0.914	0.813	0.002	4	15	11.9																																																																																																																	
給気用格子	1	1	0.002	16	42	17.9																																																																																																																	
	仕様				運動エネルギー [kJ]	コンクリート (Fc24) の貫通限界厚さ [cm]																																																																																																																	
	長さ [m]	幅 [m]	高さ [m]	質量 [kg]																																																																																																																			
鋼製材	4.2	0.3	0.2	135	220	28.6																																																																																																																	
屋根材 <sup>※2</sup>	2.4	2.91	0.0008	20	81 <sup>※3</sup>	27.1																																																																																																																	
ガラス窓	0.8	1.0	0.005	10	29	15.5																																																																																																																	
給気用格子	1.0	2.0	0.12	20	64	13.6																																																																																																																	
	仕様				運動エネルギー [kJ]	コンクリート (Fc24) の貫通限界厚さ [cm]																																																																																																																	
	長さ [m]	幅 [m]	高さ [m]	質量 [kg]																																																																																																																			
鋼製材	4.2	0.3	0.2	135	220	28.6																																																																																																																	
屋根材 <sup>※2</sup>	2.4	2.91	0.0008	20	81 <sup>※3</sup>	27.1																																																																																																																	
ガラス窓	0.8	1.0	0.005	10	29	15.5																																																																																																																	
給気用格子	1.0	2.0	0.12	20	64	13.6																																																																																																																	

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：別添資料1 添付資料3.7）

大阪発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>(補足説明資料10)</p> <p style="text-align: right;">別紙8</p> <p>送電鉄塔の部材飛来を想定した竜巻防護施設の安全性評価検討について</p> <p>1. 検討対象                  送電鉄塔への100m/sの竜巻による影響検討に際し、原子炉建屋に最も近い鉄塔(500kV 大飯幹線 No.2)の強度検討を実施する。</p> <div data-bbox="80 491 636 906" style="border: 2px solid black; height: 260px; width: 248px; margin: 10px auto;"></div> <p style="text-align: center;">図1 検討対象</p> <div data-bbox="219 1238 689 1264" style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 10px auto; width: fit-content;">                     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。                 </div>		<p style="text-align: right;">別紙2</p> <p>送電鉄塔への竜巻襲来時における影響について</p> <p>1. 検討対象                  送電鉄塔への最大風速100m/sの竜巻襲来時における3号機の外部事象防護対象施設を内包する建屋(原子炉建屋等)への影響を確認するため、当該建屋に最も近い鉄塔(66kV 泊支線 No.7)の強度検討を実施した。</p> <div data-bbox="1346 497 1955 906" style="border: 1px solid black; text-align: center;"> </div> <p style="text-align: center;">図1 検討対象平面図</p>	<p>【女川】                  記載の充実                  ・大飯審査実績の反映</p> <p>【大飯】                  記載表現の相違</p> <p>【大飯】                  設備の相違                  ・評価対象鉄塔の相違</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：別添資料1 添付資料3.7）

大阪発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																																	
<p><b>【6竜巻-別添1-添付3.7-10,11にて比較】</b></p> <p>2. 使用材料および許容応力度                  送電用鉄塔の材質および強度区分別の許容応力度は、表1 および表2 のとおりである。</p> <p style="text-align: center;">表1 鋼材の許容応力度</p> <table border="1" data-bbox="208 320 683 732"> <thead> <tr> <th>種別</th> <th>材質または強度区分記号</th> <th>板厚 t (mm)</th> <th>降伏点または耐力 <math>\sigma_y</math> (N/mm<sup>2</sup>)</th> <th>引張強さ <math>\sigma_B</math> (N/mm<sup>2</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">山形鋼</td> <td rowspan="2">SS400</td> <td><math>t \leq 16</math></td> <td>245</td> <td>400</td> </tr> <tr> <td><math>16 &lt; t \leq 40</math></td> <td>235</td> <td>400</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">SS540</td> <td><math>t \leq 16</math></td> <td>400(378)</td> <td>540</td> </tr> <tr> <td><math>16 &lt; t \leq 40</math></td> <td>390(378)</td> <td>540</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">鋼管</td> <td>STK400</td> <td>—</td> <td>235</td> <td>400</td> </tr> <tr> <td>STKT590</td> <td>—</td> <td>440(413)</td> <td>590</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">鋼板</td> <td rowspan="2">SS400</td> <td><math>t \leq 16</math></td> <td>245</td> <td>400</td> </tr> <tr> <td><math>16 &lt; t \leq 40</math></td> <td>235</td> <td>400</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">SM490</td> <td><math>t \leq 16</math></td> <td>325</td> <td>490</td> </tr> <tr> <td><math>16 &lt; t \leq 40</math></td> <td>315</td> <td>490</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">ボルト</td> <td>5.8</td> <td>—</td> <td>420(364)</td> <td>520</td> </tr> <tr> <td>6.8</td> <td>—</td> <td>480(420)</td> <td>600</td> </tr> <tr> <td>9.8</td> <td>—</td> <td>720(630)</td> <td>900</td> </tr> </tbody> </table> <p>( ) 内は <math>0.7\sigma_B</math> を示す。</p> <p style="text-align: center;">表2 コンクリートの圧縮強度</p> <table border="1" data-bbox="89 842 683 967"> <thead> <tr> <th>種別</th> <th>種別</th> <th>圧縮強度 (N/mm<sup>2</sup>) (材齢28日強度)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">充てんコンクリート</td> <td>軽量</td> <td>49.1</td> </tr> <tr> <td>普通</td> <td>39.3</td> </tr> </tbody> </table> <p>なお、終局時の検討であることから、鋼材は平成12年建設省告示第2464号の第3に基づきF値を1.1倍する。</p> <p>3. 検討方法                  送電鉄塔に関しては、鉄塔本体及び送電線に作用する風荷重を以下のように設定し、検討を行う。</p> <p><b>【比較のため6竜巻-別添1-添付3.7-6の(2)の記載を一部再掲】</b>                  送電鉄塔の設計は経済産業省令の「電気設備に関する技術基準を定める省令」に基づき平均風速40m/s(10分間平均風速)にて設計されている。</p>	種別	材質または強度区分記号	板厚 t (mm)	降伏点または耐力 $\sigma_y$ (N/mm <sup>2</sup> )	引張強さ $\sigma_B$ (N/mm <sup>2</sup> )	山形鋼	SS400	$t \leq 16$	245	400	$16 < t \leq 40$	235	400	SS540	$t \leq 16$	400(378)	540	$16 < t \leq 40$	390(378)	540	鋼管	STK400	—	235	400	STKT590	—	440(413)	590	鋼板	SS400	$t \leq 16$	245	400	$16 < t \leq 40$	235	400	SM490	$t \leq 16$	325	490	$16 < t \leq 40$	315	490	ボルト	5.8	—	420(364)	520	6.8	—	480(420)	600	9.8	—	720(630)	900	種別	種別	圧縮強度 (N/mm <sup>2</sup> ) (材齢28日強度)	充てんコンクリート	軽量	49.1	普通	39.3		<p>2. 検討方法</p> <p>送電鉄塔の設計は、経済産業省の「電気設備に関する技術基準を定める省令」に基づき、平均風速40m/s(10分間平均風速)に耐えうるよう設計している。</p> <p>強度検討における竜巻の想定については、ランキン渦モデルにて風速を想定し、送電鉄塔位置が最大風速となる最大接線風速半径30mの位置として、送電鉄塔及び架渉線（電力線及び架空地線）に作用する風荷重を以下のとおり設定した。</p>	<p>【大阪】 記載方針の相違</p> <p>【大阪】 記載表現の相違</p> <p>【大阪】 記載方針の相違</p>
種別	材質または強度区分記号	板厚 t (mm)	降伏点または耐力 $\sigma_y$ (N/mm <sup>2</sup> )	引張強さ $\sigma_B$ (N/mm <sup>2</sup> )																																																																
山形鋼	SS400	$t \leq 16$	245	400																																																																
		$16 < t \leq 40$	235	400																																																																
	SS540	$t \leq 16$	400(378)	540																																																																
		$16 < t \leq 40$	390(378)	540																																																																
鋼管	STK400	—	235	400																																																																
	STKT590	—	440(413)	590																																																																
鋼板	SS400	$t \leq 16$	245	400																																																																
		$16 < t \leq 40$	235	400																																																																
	SM490	$t \leq 16$	325	490																																																																
		$16 < t \leq 40$	315	490																																																																
ボルト	5.8	—	420(364)	520																																																																
	6.8	—	480(420)	600																																																																
	9.8	—	720(630)	900																																																																
種別	種別	圧縮強度 (N/mm <sup>2</sup> ) (材齢28日強度)																																																																		
充てんコンクリート	軽量	49.1																																																																		
	普通	39.3																																																																		

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）

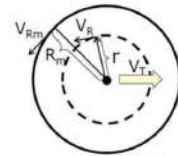
第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.7）

大阪発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																				
<p>(1) 鉄塔に対して</p> <p>本検討は竜巻荷重に対する評価であるため、竜巻による風圧に関する荷重を考慮した検討を行う。</p> <p>送電鉄塔における風圧は一般に <math>P=1/2 \rho V^2 C</math> の理論式によって求められ、風速の2乗に比例する。</p> <p>よって、<math>V=100\text{m/s}</math> の場合における風圧荷重は表3の設計風圧値を用いて算出する。</p> <p>この設計風圧値は、表4の台風を想定した40m/s時の設計風圧値に対して、竜巻と台風との設計用速度圧の比である6.25 (<math>100^2/40^2</math>) を乗じて算出した。</p> <div style="border: 1px solid red; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>表3. 鉄塔に関する100m/sの竜巻を想定した設計風圧値</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="2">鉄塔風圧値 (Pa)</th> </tr> <tr> <th>鋼管</th> <th>山形鋼</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>14,100</td> <td>25,131</td> </tr> </tbody> </table> <p>表4. 鉄塔に関する高温季設計風圧値</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="2">鉄塔風圧値 (Pa)</th> </tr> <tr> <th>鋼管</th> <th>山形鋼</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2,256</td> <td>4,021</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p>(2) 電線に対して</p> <p><span style="border: 1px dashed blue; padding: 2px;">【6 竜巻-別添1-添付3.7-5にて比較】</span></p> <p>送電鉄塔の設計は経済産業省令の「電気設備に関する技術基準を定める省令」に基づき平均風速40m/s(10分間平均風速)にて設計されている。</p> <p>送電線については、この省令に基づき風速40m/s時の電線1m当りの電線風圧値(Hc)を設定し、この風圧値が作用した際に耐えられるよう送電鉄塔の設計を行っている。</p> <p>したがって、100m/sの竜巻時に送電線に作用する風圧値については、このHcを基準として以下のとおり、2.8Hcと算定した。</p> <p>&lt;送電線に作用する風荷重の算出方法&gt;</p> <p>①ガイド記載の風速100m/sの竜巻特性値より風速分布を作成</p> <p>以下の図2のガイド記載のランキン渦モデルにおける風速分布の考え方に基づき、竜巻風速100m/s時に風速分布を図3のように作成する。</p>	鉄塔風圧値 (Pa)		鋼管	山形鋼	14,100	25,131	鉄塔風圧値 (Pa)		鋼管	山形鋼	2,256	4,021		<p>(1) 鉄塔に対して</p> <p>送電鉄塔における風圧は一般に <math>P=1/2 \rho V^2 C</math> の理論式によって求められ、風速の2乗に比例する。</p> <p>よって、<math>V=100\text{m/s}</math> の場合における風圧荷重は表1の設計風圧値を用いて算出し、この竜巻を想定した設計風圧値については、表2の設計等価風圧値（風速40m/s時）に対する設計用速度圧の比である6.25 (<math>100^2/40^2</math>) を乗じて算出した。</p> <div style="border: 1px solid red; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>表1 最大風速100m/sの竜巻を想定した設計風圧値</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th></th> <th>鉄塔風圧値 (Pa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>塔高40m以下 普通鉄塔</td> <td>17,750</td> </tr> </tbody> </table> <p>表2 鉄塔における設計等価風圧値</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th></th> <th>鉄塔風圧値 (Pa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>塔高40m以下 普通鉄塔</td> <td>2,840</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p>(2) 架渉線に対して</p> <p>架渉線については、風速40m/s時の電線1m当りの電線風圧値(Hc)を設定し、この風圧値が作用した際に耐えられるよう送電鉄塔の設計を行っている。</p> <p>最大風速100m/sの竜巻襲来時に架渉線へ作用する風圧値を算定するにあたっては、40m/s時の風圧値Hcとの比較による換算係数と架渉線の作用範囲について、次項に述べる計算方法に基づき算定した。</p> <p>&lt;架渉線に作用する風荷重の算出方法&gt;</p> <p>① 竜巻の中心距離からの風速分布</p> <p>原子力発電所の竜巻影響評価ガイドに記載されている風速100m/sの竜巻特性値より、風速分布を作成した。以下の図2ランキン渦モデルにおける風速分布の考え方に基づき、竜巻風速100m/s時の風速分布を図3のとおり作成した。</p>		鉄塔風圧値 (Pa)	塔高40m以下 普通鉄塔	17,750		鉄塔風圧値 (Pa)	塔高40m以下 普通鉄塔	2,840	<p>【大阪】 記載方針の相違</p> <p>【大阪】 記載表現の相違</p> <p>【大阪】 設備の相違 ・評価対象鉄塔の相違</p> <p>【大阪】 記載表現の相違</p> <p>【大阪】 記載表現の相違</p> <p>【大阪】 記載表現の相違</p> <p>【大阪】 記載方針の相違</p>
鉄塔風圧値 (Pa)																							
鋼管	山形鋼																						
14,100	25,131																						
鉄塔風圧値 (Pa)																							
鋼管	山形鋼																						
2,256	4,021																						
	鉄塔風圧値 (Pa)																						
塔高40m以下 普通鉄塔	17,750																						
	鉄塔風圧値 (Pa)																						
塔高40m以下 普通鉄塔	2,840																						

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：別添資料1 添付資料3.7）

大飯発電所3/4号炉



$V_T$ : 竜巻の移動速度  
 $V_R$ : 接線風速、 $r$ : 竜巻渦中心からの半径  
 $V_{Rm}$ : 最大接線風速、 $R_m$ : 最大接線風速が生じる位置での半径  
 $V_R = V_{Rm} \cdot (r/R_m)$  ( $r \leq R_m$ の範囲)  
 $V_R = V_{Rm} \cdot (R_m/r)$  ( $r \geq R_m$ の範囲)

最大竜巻風速	移動速度	最大接線風速	最大接線風速半径
100m/s	15m/s	85m/s	30m

図2 ランキン渦モデルによる風速分布の考え方

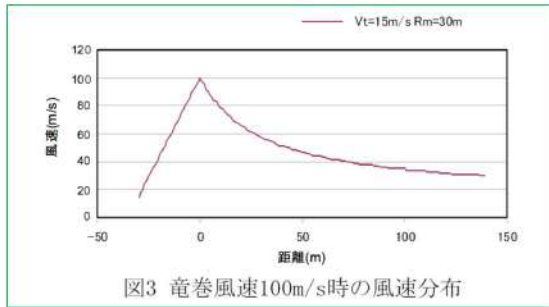


図3 竜巻風速100m/s時の風速分布

②風速値の風荷重換算を行う。

風荷重については、 $P=1/2 \rho V^2 C$ より、風速の2乗に比例するため図3より風速の2乗に比例する風圧分布図を以下のとおり作成する。

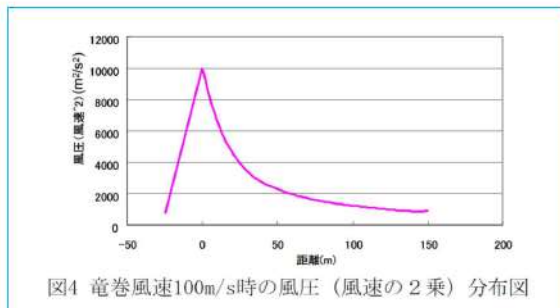
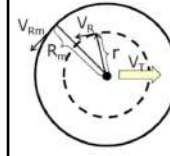


図4 竜巻風速100m/s時の風圧（風速の2乗）分布図

女川原子力発電所2号炉

泊発電所3号炉

相違理由



$V_T$ : 竜巻の移動速度  
 $V_R$ : 接線風速、 $r$ : 竜巻渦中心からの半径  
 $V_{Rm}$ : 最大接線風速、 $R_m$ : 最大接線風速が生じる位置での半径  
 $V_R = V_{Rm} \cdot (r/R_m)$  ( $r \leq R_m$ の範囲)  
 $V_R = V_{Rm} \cdot (R_m/r)$  ( $r \geq R_m$ の範囲)

最大竜巻風速	移動速度 $V_T$	最大接線風速 $V_{Rm}$	最大接線風速半径 $R_m$
100m/s	15m/s	85m/s	30m

図2 ランキン渦モデルによる風速分布の考え方

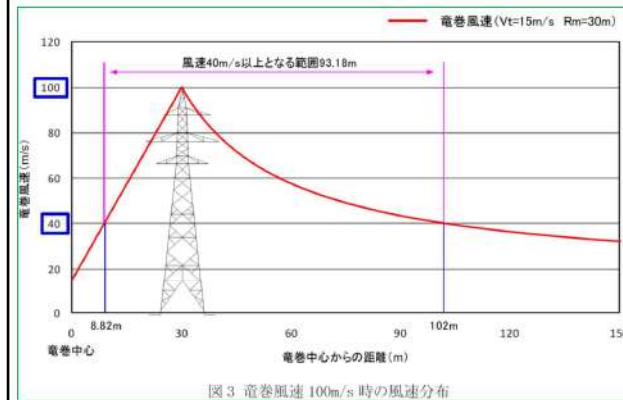


図3 竜巻風速100m/s時の風速分布

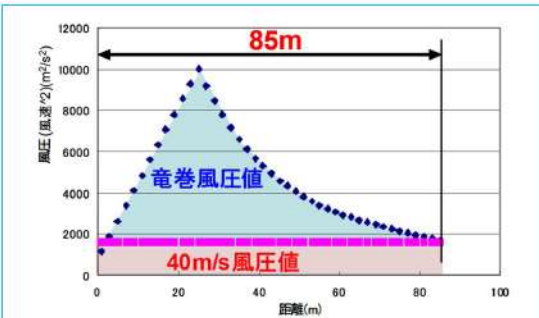
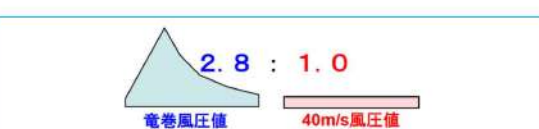
【大飯】  
記載表現の相違

【大飯】  
記載方針の相違




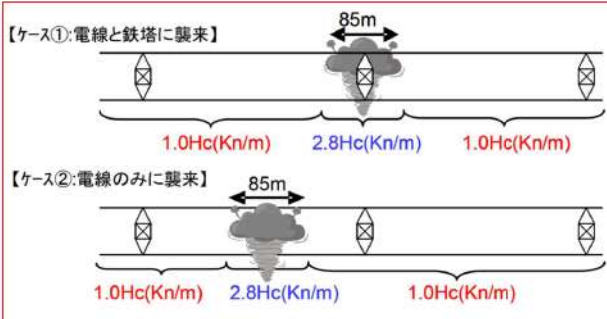
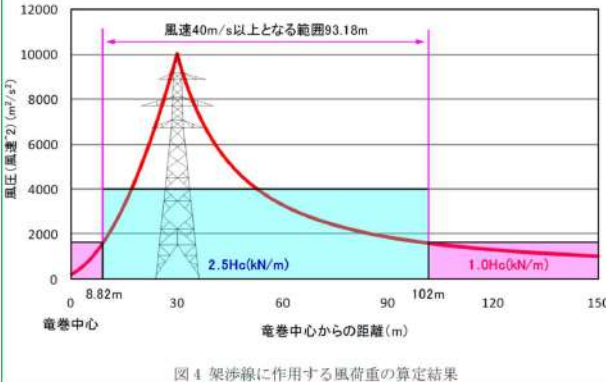
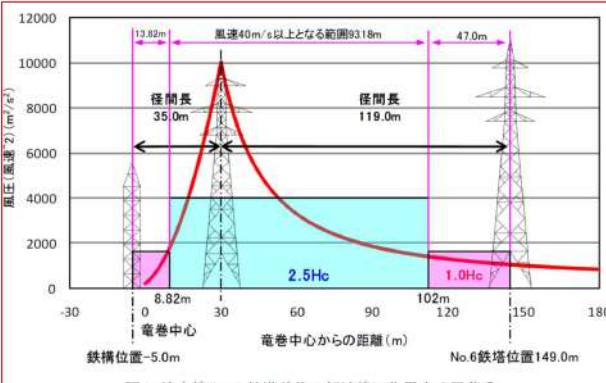
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.7）

大阪発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>③40m/sの風圧値を超える範囲を竜巻影響範囲とする。                  送電線の設計風圧である40m/sを超える範囲について、竜巻影響範囲とし、以下の図5のとおり、竜巻影響範囲を85mとする。</p>  <p>図5 40m/sの風圧値を超える範囲の算出結果</p> <p>④風圧値の比較                  鉄塔に作用する電線風圧荷重は以下の関係で表される。  <math>H_c = P \times A</math>  <math>H_c</math>：電線風圧荷重（kN）  <math>P</math>：電線風圧（Pa）  <math>A</math>：受風面積（㎡）</p> <p>ここで電線の太さは一樣であるため、電線風圧荷重は、風圧Pの電線長さ方向の積分値に比例することになる。                  図5より85mの竜巻影響範囲において、竜巻風圧値と40m/s風圧値の積分面積比較を行った結果、竜巻風圧値は40m/s風圧値の2.8倍であった。</p> <p>【下段にて比較】                  したがって、竜巻の影響を受ける電線には、風速40m/s時の電線1m当りの電線風圧を<math>H_c</math>とした場合、<math>H_c \times 2.8</math>が作用するものとした。</p>  <p>図6 竜巻影響範囲における40m/s風圧値と竜巻風圧値の比較</p>	<p>女川原子力発電所2号炉</p>	<p>② 竜巻影響範囲の決定                  架渉線に作用する竜巻影響範囲は、風荷重が架渉線の設計風速である40m/sに相当する風圧値を超える範囲とした。風圧値が40m/s以上となる範囲は、竜巻渦中心からの距離8.82mから102mまでの93.18mとなる。</p> <p>③ 架渉線における風圧値の比較                  架渉線に作用する風圧荷重は以下の関係で表される。  <math>H_c = P \times A</math>  <math>H_c</math>：架渉線風圧荷重（kN）  <math>P</math>：架渉線風圧（Pa）  <math>A</math>：受風面積（㎡）</p> <p>ここで、架渉線の太さは一樣であるため、架渉線風圧荷重は風圧Pの架渉線長さ方向の積分値に比例することとなる。                  図3から算出した竜巻影響範囲において、次式のとおり、竜巻風圧値と40m/s風圧値の積分による面積比較を行った結果、竜巻風圧値は40m/s風圧値の2.5倍と計算される。</p> $\frac{\int_{8.82}^{30} \{V_{Rm} \cdot (r/R_m) + V_T\}^2 dr + \int_{30}^{102} \{V_{Rm} \cdot (R_m/r) + V_T\}^2 dr}{40^2 \times (102 - 8.82)} \doteq 2.5$	<p>【大阪】                  記載表現の相違                  【大阪】                  設計方針の相違                  ・40m/sの風圧値を超える範囲の相違</p> <p>【大阪】                  記載表現の相違</p> <p>【大阪】                  記載表現の相違                  ・40m/sの風圧値を超える範囲の相違</p> <p>【大阪】                  記載方針の相違</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：別添資料1 添付資料3.7）

大阪発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>【比較のため順番を入れ替えて再掲】</p> <p>したがって、竜巻の影響を受ける電線には、風速40m/s時の電線1m当りの電線風圧をHcとした場合、<math>Hc \times 2.8</math>が作用するものとした。</p> <p>⑤送電線に作用する風荷重</p> <p>以上①～④より、85mの範囲には40m/sの風圧値の2.8倍が作用し、それ以外の範囲には、40m/sの風圧値が作用するとして、送電線に作用する風荷重を以下の図7のとおりとする。</p>  <p>※ Hc：風速40m/sの時の電線1m当り電線風圧値          図7 送電線に作用する風荷重の算定結果</p> <p>なお、鉄塔と電線による連成系である送電鉄塔は、竜巻の影響範囲に比べて広範囲に分布していることから、鉄塔とその周辺の電線に竜巻が襲来する場合をケース①とし、径間内の電線のみ竜巻が襲来する場合をケース②として以下の図8のように設定した。</p>  <p>図8 送電鉄塔に関する検討ケース</p>		<p>したがって、竜巻の影響を受ける範囲の架渉線には、風速40m/s時の架渉線1m当りの架渉線風圧をHcとした場合、<math>Hc \times 2.5</math>倍の風圧が作用するものとした。</p> <p>④ 竜巻襲来時の架渉線に作用する風荷重</p> <p>以上の①～③から、93.18mの範囲には風速40m/sにおける風圧値の2.5倍が作用し、それ以外の範囲には、風速40m/sの風圧値が作用することとなり、架渉線に作用する風荷重は図4のとおりとなる。</p>  <p>図4 架渉線に作用する風荷重の算定結果</p> <p>⑤ 泊支線No.7鉄塔の前後径間における架渉線風荷重分布</p> <p>④にて算出した架渉線に作用する風荷重を泊支線No.7鉄塔の前後径間に適用した場合の風荷重分布を表すと図5のとおりとなる。</p>  <p>図5 泊支線No.7鉄塔前後の架渉線に作用する風荷重</p>	<p>【大阪】          記載表現の相違          【大阪】          設計方針の相違          ・40m/sの風圧値を超える範囲の相違</p> <p>【大阪】          記載表現の相違</p> <p>【大阪】          設計方針の相違          ・大阪では、①鉄塔とその周辺の電線に竜巻が襲来するケースと、②径間内の電線のみ竜巻が襲来するケースの2ケース検討しているが、泊では径間長が短いことを考慮し、竜巻影響範囲を包含する前後径間すべての範囲に竜巻が襲来するケースについて検討している。</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：別添資料1 添付資料3.7）

大飯発電所3/4号炉

女川原子力発電所2号炉

泊発電所3号炉

相違理由

【比較のため6竜巻-別添1-添付3.7-5の2.を再掲】

2. 使用材料および許容応力度

送電用鉄塔の材質および強度区分別の許容応力度は、表1 および表2 のとおりである。

【比較のため順番を入れ替えて再掲】

なお、終局時の検討であることから、鋼材は平成12年建設省告示第2464号の第3に基づきF値を1.1倍する。

表1 鋼材の許容応力度

種別	材質または強度区分記号	板厚 t (mm)	降伏点または耐力 $\sigma_y$ (N/mm <sup>2</sup> )	引張強さ $\sigma_B$ (N/mm <sup>2</sup> )
山形鋼	SS400	t ≤ 16	245	400
		16 < t ≤ 40	235	400
	SS540	t ≤ 16	400 (378)	540
		16 < t ≤ 40	390 (378)	540
鋼管	STK400	—	235	400
	STKT590	—	440 (413)	590
鋼板	SS400	t ≤ 16	245	400
		16 < t ≤ 40	235	400
	SM490	t ≤ 16	325	490
		16 < t ≤ 40	315	490
ボルト	—	5.8	420 (364)	520
		6.8	480 (420)	600
		9.8	720 (630)	900

( ) 内は 0.7  $\sigma_B$  を示す。

⑥ 本検討における架渉線風圧荷重分布について  
 鉄塔の強度計算を行うにあたり、66kV 泊支線 No.7 鉄塔が架渉線風圧荷重を分担する径間長は前後径間の 1/2 径間ずつであり、図6 のとおり、竜巻影響範囲に含まれる。  
 本検討においては、架渉線の径間長が短いことを勘案し、図6 のとおり前後径間すべての架渉線風圧を 2.5 倍として検討した。

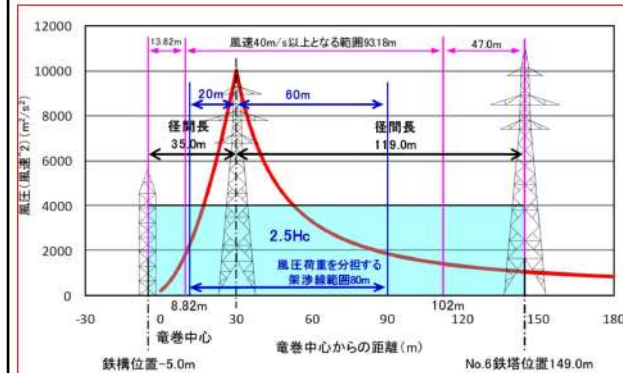


図6 本検討における架渉線風圧荷重分布

3. 使用材料および許容応力度

送電鉄塔の材質および強度区分別の許容応力度は、表3 のとおりである。

なお、終局時の検討であることから、鋼材は平成12年建設省告示第2464号の第3に基づきF値を1.1倍した。

表3 鋼材の許容応力度

種別	材質	板厚 t ・ 径 (mm)	降伏点または耐力 $\sigma_y$ (N/mm <sup>2</sup> )	引張強さ $\sigma_B$ (N/mm <sup>2</sup> )
山形鋼	SS400	t ≤ 16	245	400
		16 < t ≤ 40	235	400
	SS540	t ≤ 16	400 (378)	540
		16 < t ≤ 40	390 (378)	540
ボルト	—	φ=16	420 (364)	520
		φ=20	480 (420)	600
		φ=22	720 (630)	900

( ) 内は  $\sigma_B$  を示す。

【大飯】  
 設計方針の相違  
 ・大飯では、①鉄塔とその周辺の電線に竜巻が襲来するケースと、②径間内の電線のみ竜巻が襲来するケースの2ケース検討しているが、泊では径間長が短いことを考慮し、竜巻影響範囲を包含する前後径間すべての範囲に竜巻が襲来するケースについて検討している。

【大飯】  
 記載表現の相違

【大飯】  
 記載表現の相違

【大飯】  
 設備の相違  
 ・評価対象鉄塔の相違



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：別添資料1 添付資料3.7）

大阪発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由								
<p>【比較のため6竜巻-別添1-添付3.7-5の2.を再掲】</p> <table border="1" data-bbox="91 172 685 336"> <caption>表2 コンクリートの圧縮強度</caption> <thead> <tr> <th>種別</th> <th>種別</th> <th>圧縮強度(N/mm<sup>2</sup>) (材齢28日強度)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">充てんコンクリート</td> <td>軽量</td> <td>49.1</td> </tr> <tr> <td>普通</td> <td>39.3</td> </tr> </tbody> </table> <p>【上段にて比較】</p> <p>なお、終局時の検討であることから、鋼材は平成12年建設省告示第2464号の第3に基づきF値を1.1倍する。</p> <p>4. 検討結果</p> <p>(1) 鉄塔部材の検討結果</p> <div data-bbox="76 552 685 1182" style="border: 2px solid black; height: 395px; width: 272px;"></div> <p style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 2px; margin-top: 10px;">特開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>	種別	種別	圧縮強度(N/mm <sup>2</sup> ) (材齢28日強度)	充てんコンクリート	軽量	49.1	普通	39.3		<p>4. 強度検討結果</p> <div data-bbox="1341 547 1957 927" style="border: 1px solid red; padding: 5px;"> <p>強度検討の結果、鉄塔下部の部材（腹材）の余裕度が1.00を下回る結果となった。</p> <p>万一、鉄塔が損壊した場合においても、架渉線の径間長が長く高張力側であるNo.6鉄塔方向に倒壊し、外部事象防護対象施設を内包する建屋側に倒壊するリスクは極めて低い。また、鉄塔の高さ（約29m）に対して、鉄塔から外部事象防護対象施設を内包する建屋までの距離は約400m確保されているため、鉄塔が倒壊したとしても外部事象防護対象施設を内包する建屋に衝突することはない。</p> <p>さらに当該部材が破断したとしても、当該部材を支柱材に連結しているボルトの余裕度が1.00以上確保されており、少なくとも部材の片端は他の部材と連結されていると考えられるため、飛散することは考え難いことから、送電鉄塔への竜巻襲来時における影響はないことを確認した。</p> </div>	<p>【大阪】                  設備の相違                  ・評価対象鉄塔の相違</p> <p>【大阪】                  記載表現の相違                  【大阪】                  設備の相違                  ・評価対象鉄塔の相違</p>
種別	種別	圧縮強度(N/mm <sup>2</sup> ) (材齢28日強度)									
充てんコンクリート	軽量	49.1									
	普通	39.3									

泊発電所3号炉 DB基準適合性 比較表

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：別添資料1 添付資料3.7）

大阪発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p style="text-align: right;">別紙8 付録</p> <p>&lt;参考&gt;                      なお、参考として余裕度が不足する部材について設計飛来物に包含できるか確認を行った。以下に評価結果を示す。                      (1) 鉄塔部材の強度評価結果</p> <div style="border: 2px solid black; height: 400px; width: 100%;"></div> <p style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 2px;">枠組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>		<p>&lt;参考資料&gt;</p> <p style="color: red;">【塔体部の余裕度が1.00を下回る箇所】</p> <div style="border: 2px solid black; height: 400px; width: 100%;"></div> <p style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 2px;">枠組みの内容は機密情報に属しますので公開できません。</p>	<p>【大阪】 記載表現の相違</p> <p>【大阪】 設備の相違 ・評価対象鉄塔の相違</p>

泊発電所3号炉 DB基準適合性 比較表

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：別添資料1 添付資料3.7）

大阪発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
		<p>【鉄塔部材の強度検討結果】</p> <div style="border: 2px solid black; height: 500px; width: 100%;"></div> <p>※使用鋼材・ボルト：L45×4～L100×10（SS400）、L120×8以上（SS540）、M16（SS400）、M20・M22（SS540）</p> <p>□ 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。</p>	<p>【大阪】 記載表現の相違</p> <p>【大阪】 設備の相違</p> <p>・評価対象鉄塔の相違</p>



泊発電所3号炉 DB基準適合性 比較表

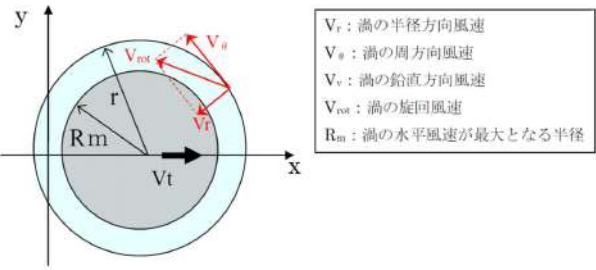
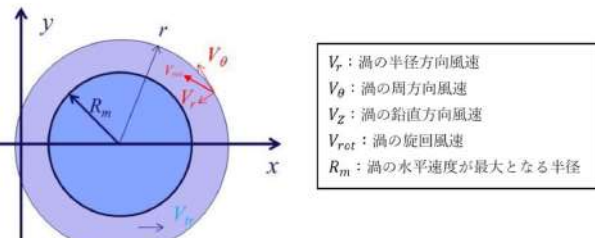
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.7）

大阪発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>(2) 余裕度が不足する部材と設計飛来物の比較について</p> <div data-bbox="78 175 651 726" style="border: 2px solid black; height: 345px; width: 256px; margin: 10px 0;"></div> <div data-bbox="257 1026 687 1050" style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">                     枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開できません。                 </div>		<p>【余裕度が1.00を下回る部材と設計飛来物の比較】</p> <div data-bbox="1346 183 1951 1023" style="border: 2px solid black; height: 526px; width: 270px; margin: 10px 0;"></div> <div data-bbox="1503 1058 1910 1082" style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">                     枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。                 </div>	<p>【大阪】                      記載表現の相違                      【大阪】                      設備の相違                      ・評価対象鉄塔の相違                      ・仮に余裕度が1を下回る部材が飛散したとしても、運動エネルギー、貫通力ともに設計飛来物に包含される結果は同じ。</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：別添資料1 添付資料3.8）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>9. 飛来物の飛散有無の判断方法、飛散距離および高さの算定の仕方について</p> <p>地上にあるものに対する竜巻による浮き上がりの有無に関する知見は少ない。一方、浮き上がったものについては飛来物のサイズ、質量、形状から算出した空力パラメータにより飛散の程度を算出することができる。</p> <p>このため、飛来物となる可能性があるものは全て浮き上がるとして、浮き上がったものがそれ以上浮遊し継続して上昇するか否かを空力パラメータを用いて判断することにより、飛散有無を判断した。</p> <p>以下に飛来物の飛散有無の判断方法、飛散距離および飛散高さの算定の仕方について示す。</p> <p>(1) 竜巻の風速場</p> <p>飛来物の軌跡評価は竜巻の風速場に地上 40m<sup>※1</sup>地点に飛来物を置き、これを起点として軌跡評価を実施する。</p> <p>ランキン渦としてモデル化した竜巻について、※2の文献より周方向、半径方向、鉛直方向の速度を以下のように表せる。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-start;"> <div style="width: 45%;"> <math display="block">V_r = \frac{1}{\sqrt{5}} V_{rot}</math> <math display="block">V_\theta = \frac{2}{\sqrt{5}} V_{rot}</math> <math display="block">V_z = \frac{4}{3\sqrt{5}} V_{rot}</math> <math display="block">V_{rot} = \begin{cases} \frac{r}{R_m} V_m &amp; \text{if } 0 \leq r \leq R_m \\ \frac{R_m}{r} V_m &amp; \text{if } R_m \leq r \end{cases}</math> </div> <div style="width: 45%; border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>※2の文献において、以下の関係が示されている。</p> <math display="block">V_r = \frac{1}{2} V_\theta, V_z = \frac{2}{3} V_\theta</math> <p>従って、</p> <math display="block">V_{rot} = \sqrt{V_r^2 + V_\theta^2} = \sqrt{\left(\frac{1}{2} V_\theta\right)^2 + V_\theta^2} = \frac{\sqrt{5}}{2} V_\theta \text{ より}</math> <math display="block">V_\theta = \frac{2}{\sqrt{5}} V_{rot}</math> <p>よって、</p> <math display="block">V_z = \frac{2}{3} V_\theta = \frac{4}{3\sqrt{5}} V_{rot}</math> </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">  <p>図1 風速条件の設定概略図</p> </div>	<p>女川原子力発電所2号炉</p>	<p>添付資料 3.8</p> <p>飛来物の飛散有無の判断方法、飛散距離および高さの算定の仕方について</p> <p>地上にあるものに対する竜巻による浮き上がりの有無に関する知見は少ない。一方、浮き上がったものについては、飛来物のサイズ、質量、形状から算出した空力パラメータにより、飛散の程度を算出することができる。</p> <p>このため、飛来物となる可能性があるものは全て浮き上がるとして、浮き上がったものがそれ以上浮遊し継続して上昇するか否かについて、空力パラメータを用いて判断することにより、飛散有無を判断した。</p> <p>以下に飛来物の飛散有無の判断方法、飛散距離及び飛散高さの算定の仕方について示す。</p> <p>1. 竜巻の風速場</p> <p>飛来物の軌跡評価は竜巻の風速場に地上 40m<sup>※1</sup>地点に飛来物を置き、これを起点として軌跡評価を実施する。</p> <p>ランキン渦としてモデル化した竜巻について、※2の文献より周方向、半径方向、鉛直方向の速度を以下のように表せる。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-start;"> <div style="width: 45%;"> <math display="block">V_r = \frac{1}{\sqrt{5}} V_{rot}</math> <math display="block">V_\theta = \frac{2}{\sqrt{5}} V_{rot}</math> <math display="block">V_z = \frac{4}{3\sqrt{5}} V_{rot}</math> <math display="block">V_r = \begin{cases} \frac{r}{R_m} V_m &amp; \text{if } 0 \leq r \leq R_m \\ \frac{r}{R_m} V_m &amp; \text{if } R_m \leq r \end{cases}</math> </div> <div style="width: 45%; border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>※2の文献において、以下の関係が示されている。</p> <math display="block">V_r = \frac{1}{2} V_\theta, V_z = \frac{2}{3} V_\theta</math> <p>したがって、</p> <math display="block">V_{rot} = \sqrt{V_r^2 + V_\theta^2} = \sqrt{\left(\frac{1}{2} V_\theta\right)^2 + V_\theta^2} = \frac{\sqrt{5}}{2} V_\theta \text{ より、}</math> <math display="block">V_\theta = \frac{2}{\sqrt{5}} V_{rot}</math> <p>よって、</p> <math display="block">V_z = \frac{2}{3} V_\theta = \frac{4}{3\sqrt{5}} V_{rot}</math> </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">  <p>図1 風速条件の設定概略図</p> </div>	<p>【女川】                  設計方針の相違                  ・泊では、大飯と同じく、ランキン渦モデルを適用しているが、女川では、フジタモデルを適用している。</p> <p>【大飯】                  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）

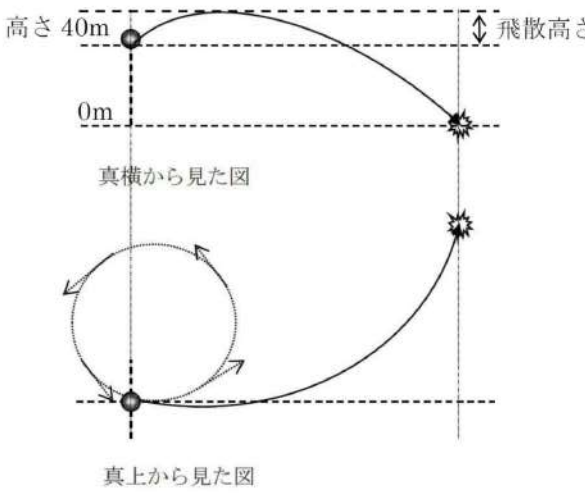
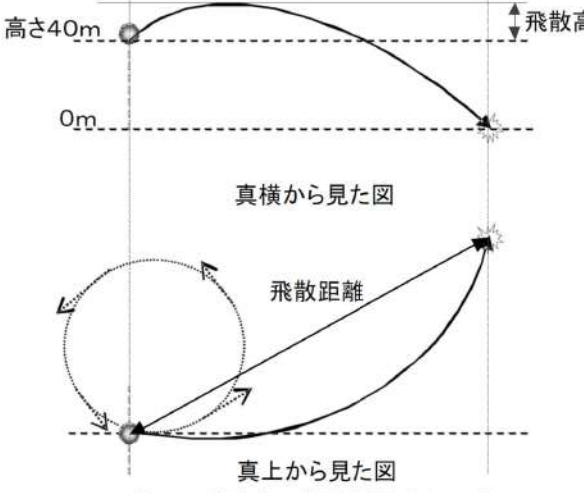
第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.8）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>※1：米国の REGULATORY GUIDE や平成 21～22 年度原子力安全基盤調査研究「竜巻による原子炉施設への影響に関する調査研究」（東京工芸大学）等でも竜巻中の高さ 40m を飛来物の初期位置としている。</p> <p>※2：J.R McDonald, K.C.Mehta, and J.E.Minor “Tornado-Resistant Design of nuclear Power-Plant Structures”</p> <p>（2）飛来物の運動（飛散距離、高さの算定の仕方）                  飛来物の飛散距離および飛散高さについては、竜巻による風速場の中での飛来物の軌跡を計算することで評価した。                  仮定した風速場は（1）に示したランキン渦とした。その風速場の中で、質点系にモデル化した飛来物が、相対速度の2乗に比例した抗力を受けるものとした。この時、飛来物の運動は式(1)<sup>*3</sup>にて表される。</p> $m\ddot{\mathbf{x}}(t) = \frac{1}{2}\rho C_D A (\mathbf{V}(\mathbf{x}(t)) - \dot{\mathbf{x}}(t))   \mathbf{V}(\mathbf{x}(t)) - \dot{\mathbf{x}}(t)   - mg\mathbf{J} \cdot \cdot \cdot (1)$ <p>ここで、m：飛来物の質量、A：代表面積、C<sub>D</sub>：抗力係数、<math>\mathbf{x}(t)</math>：時刻tでの飛来物の位置  <math>\dot{\mathbf{x}}(t)</math>：時刻tでの飛来物の速度、<math>\ddot{\mathbf{x}}(t)</math>：時刻tでの飛来物の加速度、  <math>\mathbf{V}(\mathbf{x}(t))</math>：時刻tでの飛来物位置での風速、<math>\rho</math>：空気密度、g：重力、  <math>\mathbf{J}</math>：重力方向成分のみ1、他成分は0のベクトル</p> <p>なお、抗力係数C<sub>D</sub>は、3方向の面積で重みづけした平均とした。                  具体的な飛散距離および飛散高さの評価においては、式(1)を離散化することで計算を行った。                  図2に飛来物軌跡評価のイメージを示す。</p>	<p>※1：米国の REGULATORY GUIDE や平成 21～22 年度原子力安全基盤調査研究「竜巻による原子炉施設への影響に関する調査研究」（東京工芸大学）等でも竜巻中の高さ 40m を飛来物の初期位置としている。</p> <p>※2：J.R McDonald, K.C.Mehta, and J.E.Minor “Tornado-Resistant Design of nuclear Power-Plant Structures”</p> <p>2. 飛来物の運動（飛散距離、高さの算定の仕方）                  飛来物の飛散距離及び飛散高さについては、竜巻による風速場の中での飛来物の軌跡を計算することで評価した。                  仮定した風速場は1. に示したランキン渦とした。その風速場の中で、質点系にモデル化した飛来物が、相対速度の2乗に比例した抗力を受けるものとした。この時、飛来物の運動は式（1）<sup>*3</sup>にて表される。</p> $m\ddot{\mathbf{x}}(t) = \frac{1}{2}\rho C_D A (\mathbf{V}(\mathbf{x}(t)) - \dot{\mathbf{x}}(t))   \mathbf{V}(\mathbf{x}(t)) - \dot{\mathbf{x}}(t)   - mg\mathbf{J} \cdot \cdot \cdot (1)$ <p>ここで、                  m：飛来物の質量、A：代表面積、C<sub>D</sub>：抗力係数、<math>\mathbf{x}(t)</math>：時刻tでの飛来物の位置  <math>\dot{\mathbf{x}}(t)</math>：時刻tでの飛来物の速度、<math>\ddot{\mathbf{x}}(t)</math>：時刻tでの飛来物の加速度、  <math>\mathbf{V}(\mathbf{x}(t))</math>：時刻tでの飛来物位置での風速、<math>\rho</math>：空気密度、g：重力、  <math>\mathbf{J}</math>：重力方向成分のみ1、他成分は0のベクトル</p> <p>なお、抗力係数C<sub>D</sub>は、3方向の面積で重みづけした平均とした。                  具体的な飛散距離及び飛散高さの評価においては、式（1）を離散化することで計算を行った。                  図2に飛来物軌跡評価のイメージを示す。</p>	<p>【大飯】                  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：別添資料1 添付資料3.8）

大阪発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																															
 <p>図2 飛来物の軌跡評価イメージ</p> <p>なお、本評価に用いた解析条件と JNES 委託研究<sup>※4</sup>における解析条件、解析結果は以下の表1、図2のとおり、よく整合している。                  また、本評価のランキン渦を用いた評価方法は米国における風による構造物の影響評価のための教科書<sup>※6</sup>にも示されており、本評価に用いた解析条件は妥当であると考える。</p> <p>表1 本評価に用いた解析条件と JNES 委託研究における解析条件の比較</p> <table border="1" data-bbox="85 986 687 1165"> <thead> <tr> <th>検討内容</th> <th>本評価</th> <th>JNES 委託研究</th> <th>比較結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>飛来物初期高さ</td> <td>40m</td> <td>40m</td> <td>一致</td> </tr> <tr> <td>解析終了条件</td> <td>0m</td> <td>0m</td> <td>一致</td> </tr> <tr> <td>渦特性</td> <td>ランキン渦</td> <td>LESによる乱流場</td> <td>以下の図3のとおり、竜巻風速場をランキン渦にてモデル化した場合、飛来物速度に与える影響について、LES 解析結果と良く整合することが確認されている。<sup>※5</sup></td> </tr> </tbody> </table>	検討内容	本評価	JNES 委託研究	比較結果	飛来物初期高さ	40m	40m	一致	解析終了条件	0m	0m	一致	渦特性	ランキン渦	LESによる乱流場	以下の図3のとおり、竜巻風速場をランキン渦にてモデル化した場合、飛来物速度に与える影響について、LES 解析結果と良く整合することが確認されている。 <sup>※5</sup>	 <p>図2 飛来物の軌跡評価イメージ</p> <p>なお、本評価に用いた解析条件と JNES 委託研究<sup>※4</sup>における解析条件、解析結果は以下の表1、図3のとおり、よく整合している。                  また、本評価のランキン渦を用いた評価方法は米国における風による構造物の影響評価のための教科書<sup>※6</sup>にも示されており、本評価に用いた解析条件は妥当であると考える。</p> <p>表1 本評価に用いた解析条件と JNES 委託研究における解析条件の比較</p> <table border="1" data-bbox="1344 986 1946 1197"> <thead> <tr> <th>検討内容</th> <th>本評価</th> <th>JNES 委託研究</th> <th>比較結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>飛来物初期高さ</td> <td>40m</td> <td>40m</td> <td>一致</td> </tr> <tr> <td>解析終了条件</td> <td>0m</td> <td>0m</td> <td>一致</td> </tr> <tr> <td>渦特性</td> <td>ランキン渦</td> <td>LESによる乱流場</td> <td>以下の図3のとおり、竜巻風速場をランキン渦にてモデル化した場合、飛来物速度に与える影響について、LES 解析結果と良く整合することが確認されている。<sup>※5</sup></td> </tr> </tbody> </table>	検討内容	本評価	JNES 委託研究	比較結果	飛来物初期高さ	40m	40m	一致	解析終了条件	0m	0m	一致	渦特性	ランキン渦	LESによる乱流場	以下の図3のとおり、竜巻風速場をランキン渦にてモデル化した場合、飛来物速度に与える影響について、LES 解析結果と良く整合することが確認されている。 <sup>※5</sup>	<p>【大阪】                  記載表現の相違</p>
検討内容	本評価	JNES 委託研究	比較結果																															
飛来物初期高さ	40m	40m	一致																															
解析終了条件	0m	0m	一致																															
渦特性	ランキン渦	LESによる乱流場	以下の図3のとおり、竜巻風速場をランキン渦にてモデル化した場合、飛来物速度に与える影響について、LES 解析結果と良く整合することが確認されている。 <sup>※5</sup>																															
検討内容	本評価	JNES 委託研究	比較結果																															
飛来物初期高さ	40m	40m	一致																															
解析終了条件	0m	0m	一致																															
渦特性	ランキン渦	LESによる乱流場	以下の図3のとおり、竜巻風速場をランキン渦にてモデル化した場合、飛来物速度に与える影響について、LES 解析結果と良く整合することが確認されている。 <sup>※5</sup>																															

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：別添資料1 添付資料3.8）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>【計算条件】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>最大接線風速：84m/s</li> <li>移動速度：16m/s</li> <li>最大接線風速半径：30m</li> </ul> <p>図3 空力パラメータと飛来物速度の関係</p> <p>※3: E. Simiu, M. Cordes: "Tornado-Borne Missile Speeds," NBSIR 76-1050, National Bureau of Standards, Washington D.C., 1976.                  ※4: 東京工芸大学: 「平成 21～22 年度原子力安全基盤調査研究（平成 22 年度） 竜巻による原子力施設への影響に関する調査研究」、独立行政法人原子力安全基盤機構委託研究成果報告書、平成 23 年 2 月                  ※5: 江口謙、杉本聡一郎、服部康男、平口博丸（電力中央研究所）: 「移動ランキン渦モデルによる飛来物速度の評価」、日本流体力学会年会、2013. 9.                  ※6: E. Simiu, R. H. Scanlan: "Wind Effect on Structures, An Introduction to Wind Engineering," 1977.</p> <p><b>（3）想定飛来物の飛来の判断基準について</b>                  想定飛来物が飛来するか否かについては、表 2 に示す竜巻の条件下で、想定飛来物の寸法（長さ、幅、高さ）、質量、形状（棒状、板状、塊状）から算出した空力パラメータ(C<sub>p</sub>A/m)の値をもとに判断している。                  以下に、飛来するか否かの判断基準とする空力パラメータの設定について示す。</p> <p>&lt;飛来するか否かの判断基準とする空力パラメータの設定について&gt;                  竜巻風速場で初速 0 の想定飛来物に働く力は、風速の 2 乗に比例するものとし、その鉛直方向成分が浮上り力 F であるとする。その時、</p> $F = \frac{1}{2} \rho C_D A V_r  V_D + V_r ^{*7} \dots (2)$ <p>ここで、F: 浮上り力 (N)、<math>\rho</math>: 空気密度 (kg/m<sup>3</sup>)、C<sub>D</sub>: 抗力係数、                  V<sub>D</sub>: (水平) 竜巻風速 (m/s)、V<sub>r</sub>: 鉛直風速 (m/s)、A: 代表面積 (m<sup>2</sup>)</p>	<p>女川原子力発電所2号炉</p>	<p>&lt;計算条件&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>最大接線風速：84m/s</li> <li>移動速度：16m/s</li> <li>最大接線風速半径：30m</li> </ul> <p>図3 空力パラメータと飛来物速度の関係</p> <p>※3: E. Simiu, M. Cordes: "Tornado-Borne Missile Speeds," NBSIR 76-1050, National Bureau of Standards, Washington D.C., 1976.                  ※4: 東京工芸大学: 「平成 21～22 年度原子力安全基盤調査研究（平成 22 年度） 竜巻による原子力施設への影響に関する調査研究」、独立行政法人原子力安全基盤機構委託研究成果報告書、平成 23 年 2 月                  ※5: 江口謙、杉本聡一郎、服部康男、平口博丸（電力中央研究所）: 「移動ランキン渦モデルによる飛来物速度の評価」、日本流体力学会年会、2013. 9.                  ※6: E. Simiu, R. H. Scanlan: "Wind Effect on Structures, An Introduction to Wind Engineering," 1977.</p> <p><b>3. 想定飛来物の飛来の判断基準について</b>                  想定飛来物が飛来するか否かについては、表 2 に示す竜巻の条件下で、想定飛来物の寸法（長さ、幅、高さ）、質量、形状（棒状、板状、塊状）から算出した空力パラメータ(C<sub>p</sub>A/m)の値をもとに判断している。                  以下に、飛来するか否かの判断基準とする空力パラメータの設定について示す。</p> <p>&lt;飛来するか否かの判断基準とする空力パラメータの設定について&gt;                  竜巻風速場で初速 0 の想定飛来物に働く力は、風速の 2 乗に比例するものとし、その鉛直方向成分が浮上り力 F であるとする。その時、</p> $F = \frac{1}{2} \rho C_D A V_z  V_D + V_z ^{*7} \dots (2)$ <p>ここで、                  F: 浮上り力 [N]、<math>\rho</math>: 空気密度 [kg/m<sup>3</sup>]、C<sub>D</sub>: 抗力係数、                  V<sub>D</sub>: (水平) 竜巻風速 [m/s]、V<sub>z</sub>: 鉛直風速 [m/s]、A: 代表面積 [m<sup>2</sup>]</p>	<p>相違理由</p> <p>【大飯】                  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：別添資料1 添付資料3.8）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>上記で表される浮上り力と自重から、想定飛来物が飛来するか否かは、以下の式により判断できる。</p> $\frac{1}{2} \rho C_D A V_V  V_D + V_V  > mg \Leftrightarrow \frac{C_D A}{m} > \frac{2g}{\rho V_V  V_D + V_V } \quad \dots (3)$ <p>ここで、<math>\frac{C_D A}{m}</math>：空力パラメータ</p> <p>また、想定飛来物の飛散高さ評価時に仮定した竜巻風速場内における鉛直方向風速に関する関係式<sup>*7</sup>及び表2の<math>V_{Rm}</math>から、</p> $V_V = \frac{4}{3\sqrt{5}} \times V_{Rm} = 50 (m/s) \quad \dots (4)$ <p>これをもとに、式(2)に表1の値を代入すると、以下のようになる。</p> $\frac{C_D A}{m} > \frac{2g}{\rho V_V  V_D + V_V } = \frac{2 \times 9.8}{1.22 \times 50 \times \sqrt{100^2 + 50^2}} = 0.0028 \text{ (切り捨て)}$ <p>となる。</p> <p>すなわち、表1の条件下で、飛来するか否かに関する空力パラメータの閾値は、0.0028と算定される。</p> <p>一方、表3のガイド例示の飛来物であるトラックの空力パラメータは0.0026であり、上記閾値より小さい。すなわち、その空力パラメータを有するトラックは、表1に示す竜巻の条件下では飛来しない。そこで、ガイド例示のトラックの空力パラメータ0.0026を保守的に飛来するか否かの判断基準の空力パラメータとする。</p> <p>なお、厳密には空力パラメータは、空中にある物体が竜巻による風速場の中でどのような挙動を示すかを図る数値であり、上記にて述べてきた空力パラメータが0.0028以下の物体については、初期位置（本評価では高さ40m）から浮上しないことを示しており、地面に置かれた物体が浮上しないことを示しているわけではない。ただし、地面に置かれた物体が竜巻による揚力等により浮上した時点でこの空力パラメータによる評価を適用することができることから空力パラメータが0.0028以下の物体は揚力等により浮上った瞬間に落下することが考えられるため、飛来しないとみなすことができる。</p> <p>以上より、空力パラメータ0.0026を飛来有無の判断基準とすることは妥当であると考え。</p>	<p>上記で表される浮上り力と自重から、想定飛来物が飛来するか否かは、以下の式により判断できる。</p> $\frac{1}{2} \rho C_D A V_Z  V_D + V_Z  > mg \Leftrightarrow \frac{C_D A}{m} > \frac{2g}{\rho V_Z  V_D + V_Z } \dots (3)$ <p>ここで、<math>\frac{C_D A}{m}</math>：空力パラメータ</p> <p>また、想定飛来物の飛散高さ評価時に仮定した竜巻風速場内における鉛直方向風速に関する関係式<sup>*7</sup>及び表2の<math>V_{Rm}</math>から、</p> $V_Z = \frac{4}{3\sqrt{5}} \times V_{Rm} = 50.7 (m/s) \dots (4)$ <p>これをもとに、式(3)に表1の値を代入すると、以下のようになる。</p> $\frac{C_D A}{m} > \frac{2g}{\rho V_Z  V_D + V_Z } = \frac{2 \times 9.8}{1.22 \times 50.7 \times \sqrt{100^2 + 50.7^2}} = 0.0028 \text{ (切り捨て)}$ <p>となる。</p> <p>すなわち、表2の条件下で、飛来するか否かに関する空力パラメータの閾値は、0.0028と算定される。</p> <p>一方、表3のガイド例示の飛来物であるトラックの空力パラメータは0.0026であり、上記閾値より小さい。すなわち、その空力パラメータを有するトラックは、表2に示す竜巻の条件下では飛来しない。そこで、ガイド例示のトラックの空力パラメータ0.0026を保守的に飛来するか否かの判断基準の空力パラメータとする。</p> <p>なお、厳密には空力パラメータは、空中にある物体が竜巻による風速場の中でどのような挙動を示すかを図る数値であり、上記にて述べてきた空力パラメータが0.0028以下の物体については、初期位置（本評価では高さ40m）から浮上しないことを示しており、地面に置かれた物体が浮上しないことを示しているわけではない。ただし、地面に置かれた物体が竜巻による揚力等により浮上した時点でこの空力パラメータによる評価を適用することができることから空力パラメータが0.0028以下の物体は揚力等により浮上った瞬間に落下することが考えられるため、飛来しないとみなすことができる。</p> <p>以上より、空力パラメータ0.0026を飛来有無の判断基準とすることは妥当であると考え。</p>	<p>【大飯】 数値の丸め方の相違</p> <p>【大飯】 記載表現の相違</p> <p>【大飯】 数値の丸め方の相違</p>	<p>相違理由</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：別添資料1 添付資料3.8）

大飯発電所3/4号炉					
表2 飛散高さ算出に係る竜巻の条件					
設計風速 (V <sub>0</sub> )	移動速度	最大接線風速 (V <sub>tm</sub> )	空気密度 (ρ)		
100m/s	15m/s	85m/s	1.22kg/m <sup>3</sup>		
表3 ガイド例示の飛来物の空力パラメータ及び飛散高さ					
飛来物の種類	鋼製パイプ	鋼製材	コンクリート板	コンクリート	ブロック
φ (mm)	長さ×直径	長さ×幅×奥行	長さ×幅×厚さ	長さ×幅×奥行	長さ×幅×奥行
	2×0.05	4.2×0.3×0.2	1.5×1×0.15	2.4×2.6×6	5×1.9×1.3
質量 (kg)	8.4	135	540	2300	4750
空力パラメータ	0.0057	0.0089	0.0021	0.0105	0.0026
飛散高さ (m)	22	47	0	56	0

※7: Simiu, E. and Cordes, M., NBSIR 76-1050, Tornado-Borne Missile Speeds, 1976.

(4) 空力パラメータの算出方法について  
 空力パラメータはガイドの参考文献<sup>※8</sup>及び米国における竜巻設計のための飛来物特性を与える NUREG-0800(1996)<sup>※9</sup>に引用されていた文献<sup>※10</sup>を参照し、以下の式(5)のとおり算出した。

$$\frac{C_D A}{m} = \frac{c(C_{D1}A_1 + C_{D2}A_2 + C_{D3}A_3)}{m} \dots (5)$$

ここで、m: 飛来物の質量、c: 係数(0.33)、C<sub>D1</sub>、C<sub>D2</sub>、C<sub>D3</sub>: 飛来物の抗力係数であり、抗力係数は飛来物形状により、以下の表3のとおりとする。

飛来物形状	C <sub>D1</sub>	C <sub>D2</sub>	C <sub>D3</sub>
塊状物体	2.0	2.0	2.0
板状物体	2.0	1.2	1.2
棒状物体	0.7	2.0	0.7

なお A<sub>1</sub>、A<sub>2</sub>、A<sub>3</sub> は飛来物の投影面積であり、L、W、H をそれぞれ飛来物の長さ、幅、高さとした時、A<sub>1</sub>=L×W、A<sub>2</sub>=W×H、A<sub>3</sub>=H×L である。ただし、板状については、L>W>H、棒状については、L>W、H とする。

女川原子力発電所2号炉			
表1 空力パラメータ算出のための抗力係数			
物体の形状	C <sub>D1</sub>	C <sub>D2</sub>	C <sub>D3</sub>
塊状	2.0	2.0	2.0
板状	1.2	1.2	2.0
棒状	2.0	0.7 (円形断面) 1.2 (矩形断面)	0.7 (円形断面) 1.2 (矩形断面)

【島根原子力発電所2号炉 まとめ資料 添付資料3.3別紙5より引用】

図1: 塊状物体 (C<sub>D1</sub>:2.0, C<sub>D2</sub>:2.0, C<sub>D3</sub>:2.0)、板状物体 (C<sub>D1</sub>:1.2, C<sub>D2</sub>:1.2, C<sub>D3</sub>:2.0)、棒状物体 (C<sub>D1</sub>:2.0, C<sub>D2</sub>:0.7 (円形断面)/1.2 (矩形断面), C<sub>D3</sub>:0.7 (円形断面)/1.2 (矩形断面)) の抗力係数を示す図。円形断面の場合、A<sub>2</sub>、A<sub>3</sub>は「見附面積(直径×長さ)」。

泊発電所3号炉				相違理由	
表2 飛散高さ算出に係る竜巻の条件					
設計風速 (V <sub>0</sub> )	移動速度	最大接線風速 (V <sub>tm</sub> )	空気密度 (ρ)		
100m/s	15m/s	85m/s	1.22kg/m <sup>3</sup>		
表3 ガイド例示の飛来物の空力パラメータ及び飛散高さ					
飛来物の種類	鋼製パイプ	鋼製材	コンクリート板	コンテナ	トラック
サイズ[m]	長さ×直径	長さ×幅×奥行	長さ×幅×厚さ	長さ×幅×奥行	長さ×幅×奥行
	2×0.05	4.2×0.3×0.2	1.5×1×0.15	2.4×2.6×6	5×1.9×1.3
質量[kg]	8.4	135	540	2300	4750
空力パラメータ	0.0057	0.0089	0.0021	0.0105	0.0026
飛散高さ[m]	22	47	0	56	0

※7: Simiu, E. and Cordes, M., NBSIR 76-1050, Tornado-Borne Missile Speeds, 1976.

4. 空力パラメータの算出方法について  
 空力パラメータは、ガイドの参考文献<sup>※8</sup>及び米国における竜巻設計のための飛来物特性を与える NUREG-0800(1996)<sup>※9</sup>に引用されていた文献<sup>※10</sup>を参照し、以下の式(5)のとおり算出した。

$$\frac{C_D A}{m} = \frac{c(C_{D1}A_1 + C_{D2}A_2 + C_{D3}A_3)}{m} \dots (5)$$

ここで、  
 m: 飛来物の質量、c: 係数(0.33)、C<sub>D1</sub>、C<sub>D2</sub>、C<sub>D3</sub>: 飛来物の抗力係数であり、抗力係数は飛来物形状により、以下の表4のとおりとする。

飛来物形状	C <sub>D1</sub>	C <sub>D2</sub>	C <sub>D3</sub>
塊状物体	2.0	2.0	2.0
板状物体	2.0	1.2	1.2
棒状物体	0.7 (円形断面) 1.2 (矩形断面)	2.0	0.7 (円形断面) 1.2 (矩形断面)

なお、A<sub>1</sub>、A<sub>2</sub>、A<sub>3</sub> は飛来物の投影面積であり、L、W、H をそれぞれ飛来物の長さ、幅、高さとした時、A<sub>1</sub>=L×W、A<sub>2</sub>=W×H、A<sub>3</sub>=H×L である。ただし、板状については、L>W>H、棒状については、L>W、H とする。

図2: 塊状物体 (C<sub>D1</sub>:2.0, C<sub>D2</sub>:2.0, C<sub>D3</sub>:2.0)、板状物体 (C<sub>D1</sub>:2.0, C<sub>D2</sub>:1.2, C<sub>D3</sub>:1.2)、棒状物体 (C<sub>D1</sub>:0.7 (円形断面)/1.2 (矩形断面), C<sub>D2</sub>:2.0, C<sub>D3</sub>:0.7 (円形断面)/1.2 (矩形断面)) の抗力係数を示す図。

【大飯】  
記載表現の相違

【大飯】  
記載方針の相違  
・泊では、島根を参考にして、棒状物体については、円形断面に加えて矩形断面の抗力係数を記載している。

【大飯】  
記載方針の相違  
・泊では、島根を参考にして、飛来物の形状と抗力係数の関係が判

泊発電所3号炉 DB基準適合性 比較表

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：別添資料1 添付資料3.8）

大阪発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>※8:東京工芸大学:「平成21～22年度原子力安全基盤調査研究(平成22年度)竜巻による原子力施設への影響に関する調査研究」、独立行政法人原子力安全基盤機構委託研究成果報告書、平成23年2月</p> <p>※9: US-NRC: “3.5.1.4 MISSILE GENERATED BY NATURAL PHENOMENA,” Standard Review Plan, NUREG-0800, 1996.</p> <p>※10: E. Simiu, M. Cordes: “Tornado-Borne Missile Speeds,” NBSIR 76-1050, National Bureau of Standards, Washington D.C., 1976.</p>		<p>※8:東京工芸大学:「平成21～22年度原子力安全基盤調査研究(平成22年度)竜巻による原子力施設への影響に関する調査研究」、独立行政法人原子力安全基盤機構委託研究成果報告書、平成23年2月</p> <p>※9: US-NRC: “3.5.1.4 MISSILE GENERATED BY NATURAL PHENOMENA,” Standard Review Plan, NUREG-0800, 1996.</p> <p>※10: E. Simiu, M. Cordes: “Tornado-Borne Missile Speeds,” NBSIR 76-1050, National Bureau of Standards, Washington D.C., 1976.</p>	<p>る図面を記載している。(島根では、棒状物体のA2, A3について、見附面積であることを注釈しているが、泊では、大阪同様、前段でA1, A2, A3は投影面積と記載しているため、注釈はしていない。)</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）

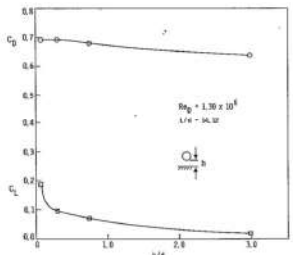
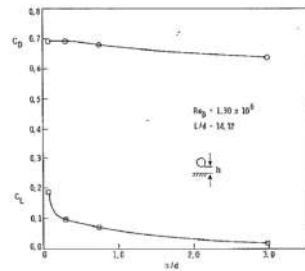
第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.8）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p style="text-align: right;">別紙1</p> <p>空力パラメータによる浮力と揚力の比較について</p> <p>飛来の判断基準については、空力パラメータが0.0026より大か小かにより判断しているが、その考え方の保守性について竜巻風速場をランキン渦モデルとした場合に鉛直方向に作用する力と円柱状物体（直径d、長さ14.1d）に作用する揚力との比較により、確認を行った。以下にその確認結果を示す。</p> <p>①竜巻風速場で初速0の想定飛来物に働く鉛直方向成分の力<math>F_D</math>                      前記の(2)式のとおり、以下で表される。</p> $F_D = \frac{1}{2} \rho C_D A V_F  V_D + V_F $ <p>したがって、設計風速100m/sにおける鉛直方向の浮上り力は(4)式及び表1より、</p> $F_D = 3417 C_D A [N] \quad \dots (6)$ <p>②地上に置かれた物体にかかる揚力<math>F_L</math></p> $F_L = \frac{1}{2} \rho C_L a V_D^2 \quad \dots (7)$ <p>ここで、<math>C_L</math>：地上での揚力係数、<math>a</math>：地上での代表面積（<math>m^2</math>）                      したがって、上式に表1の条件を代入すると、</p> $F_L = 6100 C_L a [N] \quad \dots (8)$ <p>以上より、(6)式が(8)式よりも保守的となるための条件は以下のとおり。</p> $F_D > F_L \Leftrightarrow 3417 C_D A > 6100 C_L a \Leftrightarrow \frac{C_D A}{C_L a} > 1.79 \quad \dots (9)$ <p>(9)式の条件が当てはまるかどうかを確認するために竜巻飛来物の</p>	<p>空力パラメータによる浮力と揚力の比較について</p> <p>飛来の判断基準については、空力パラメータが0.0026より大か小かにより判断しているが、その考え方の保守性について竜巻風速場をランキン渦モデルとした場合に鉛直方向に作用する力と円柱状物体（直径d、長さ14.1d）に作用する揚力との比較により、確認を行った。以下にその確認結果を示す。</p> <p>1. 竜巻風速場で初速0の想定飛来物に働く鉛直方向成分の力<math>F_D</math>                      前記の(2)式のとおり、以下で表される。</p> $F_D = \frac{1}{2} \rho C_D A V_Z  V_D + V_Z $ <p>したがって、設計風速100m/sにおける鉛直方向の浮上り力は、(4)式及び表2より、</p> $F_D = 3467 C_D A [N] \quad \dots (6)$ <p>2. 地上に置かれた物体にかかる揚力<math>F_L</math></p> $F_L = \frac{1}{2} \rho C_L a V_D^2 \quad \dots (7)$ <p>ここで、  <math>C_L</math>：地上での揚力係数、<math>a</math>：地上での代表面積[<math>m^2</math>]</p> <p>したがって、上式に表2の条件を代入すると、</p> $F_L = 6100 C_L a [N] \quad \dots (8)$ <p>以上より、(6)式が(8)式よりも保守的となるための条件は以下のとおり。</p> $F_D > F_L \Leftrightarrow 3467 C_D A > 6100 C_L a \Leftrightarrow \frac{C_D A}{C_L a} > 1.76 \quad \dots (9)$ <p>(9)式の条件が当てはまるかどうかを確認するために竜巻飛来物の</p>	<p style="text-align: right;">別紙1</p> <p>【女川】                      記載の充実                      ・大飯審査実績の反映</p> <p>【大飯】                      記載表現の相違</p> <p>【大飯】                      数値の丸め方の相違</p> <p>【大飯】                      数値の丸め方の相違</p>	<p>相違理由</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：別添資料1 添付資料3.8）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>軌跡を評価した文献<sup>※1</sup>より、円柱（直径d、長さ14.1d）の揚力係数を参照し検討を行った。</p> <p>図3より、</p> $C_{La} = 0.2 \times d \times 14.1d = 2.8d^2$ <p>と算出される。</p> <p>また、</p> $C_{pA} = 0.33(0.7 \times 14.1d \times d + 2.0 \times d \times d + 0.7 \times d \times 14.1d) = 7.1d^2$ <p>であることから、</p> $C_{pA}/C_{La} = 7.1/2.8 = 2.5$ <p>となり、(9)式を満たす。従って(3)式は地面に置かれている円柱の浮上条件として保守的に適用できることが分かる。</p>  <p>別図1 円柱の地面からの高さと同揚力係数の関係</p> <p>※1：Wind Field and Trajectory Models for Tornado Propelled Objects, EPRI NP-748, p.3-23, 1978</p>		<p>の軌跡を評価した文献<sup>※1</sup>より、円柱（直径d、長さ14.1d）の揚力係数を参照し検討を行った。</p> <p>別図1より、</p> $C_{La} = 0.2 \times d \times 14.1d = 2.8d^2$ <p>と算出される。</p> <p>また、</p> $C_{pA} = 0.33(0.7 \times 14.1d \times d + 2.0 \times d \times d + 0.7 \times d \times 14.1d) = 7.1d^2$ <p>であることから、</p> $C_{pA}/C_{La} = 7.1/2.8 = 2.5$ <p>となり、(9)式を満たす。したがって、(3)式は地面に置かれている円柱の浮上条件として保守的に適用できることが分かる。</p>  <p>別図1 円柱の地面からの高さと同揚力係数の関係</p> <p>※1：Wind Field and Trajectory Models for Tornado Propelled Objects, EPRI NP-748, p.3-23, 1978</p>	<p>【大飯】 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：別添資料1 添付資料3.8）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																								
<p style="text-align: right;">別紙2</p> <p style="text-align: center;">藤田スケールに基づく被害状況との比較</p> <p>空力パラメータを用いた物品の浮上と飛散状況について、気象庁ホームページに記載の藤田スケールにおける被害状況に記述されている自動車を対象として比較を行った。</p> <p>評価する自動車としては、現地調査の結果から飛来物となる可能性がある乗用車(セダン)とする。</p> <p style="text-align: center;">表1 評価対象の諸元</p> <table border="1" data-bbox="85 470 685 550"> <thead> <tr> <th></th> <th>長さ(m)</th> <th>幅(m)</th> <th>高さ(m)</th> <th>質量(kg)</th> <th>空力パラメータ C<sub>D</sub>A/m<sup>2</sup>(m<sup>2</sup>/kg)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>乗用車(セダン)</td> <td>4.48</td> <td>1.745</td> <td>1.49</td> <td>1350</td> <td>0.0084</td> </tr> </tbody> </table> <p>・F2 レベル(風速 69m/s)における評価                      69m/s における浮上条件としては、(2)式より C<sub>D</sub>A/m<sup>2</sup>&gt;0.0059 となり、乗用車(セダン)は評価上、浮き上がる評価となる。</p> <p>これに対し、藤田スケールの被害状況においては、F2 レベルの竜巻においては『自動車は道から吹き飛ばされる』という記載となっており、空力パラメータの評価は保守的な評価となっている。</p> <p>・F4 レベル(風速 100m/s)における評価                      100m/s における浮上条件としては、C<sub>D</sub>A/m<sup>2</sup>&gt;0.0028 となり、乗用車(セダン)は評価上、浮き上がる評価となり、飛散距離は約 330m となる。</p> <p>これに対し、藤田スケールの被害状況においては、F4 レベルの竜巻においては『自動車は何十メートルも飛行する』という記載となっており、空力パラメータの評価は保守的な評価となっている。</p> <p>以上から、空力パラメータを用いた飛散状況については、気象庁ホームページに記載の藤田スケールにおける被害状況と比較して保守的な結果になると判断できる。</p>		長さ(m)	幅(m)	高さ(m)	質量(kg)	空力パラメータ C <sub>D</sub> A/m <sup>2</sup> (m <sup>2</sup> /kg)	乗用車(セダン)	4.48	1.745	1.49	1350	0.0084		<p style="text-align: right;">別紙2</p> <p style="text-align: center;">藤田スケールに基づく被害状況との比較</p> <p>空力パラメータを用いた物品の浮上と飛散状況について、気象庁ホームページに記載の藤田スケールにおける被害状況に記述されている自動車を対象として比較を行った。</p> <p>評価する自動車としては、現地調査の結果から飛来物となる可能性がある乗用車(セダン)とする。</p> <p style="text-align: center;">表1 評価対象の諸元</p> <table border="1" data-bbox="1348 454 1948 534"> <thead> <tr> <th>飛来物</th> <th>長さ[m]</th> <th>幅[m]</th> <th>高さ[m]</th> <th>質量[kg]</th> <th>空力パラメータ C<sub>D</sub>A/m<sup>2</sup>(m<sup>2</sup>/kg)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>乗用車(セダン)</td> <td>4.89</td> <td>1.80</td> <td>1.47</td> <td>1760</td> <td>0.00699</td> </tr> </tbody> </table> <p>・F2 レベル(風速 69m/s)における評価                      69m/s における浮上条件としては、前記の(3)式より C<sub>D</sub>A/m<sup>2</sup>&gt;0.0059 となり、乗用車(セダン)は評価上、浮き上がる評価となる。</p> <p>これに対し、藤田スケールの被害状況においては、『自動車は道から吹き飛ばされる』という記載となっており、空力パラメータの評価は保守的な評価となっている。</p> <p>・F4 レベル(風速 100m/s)における評価                      100m/s における浮上条件としては、C<sub>D</sub>A/m<sup>2</sup>&gt;0.0028 となり、乗用車(セダン)は評価上、浮き上がる評価となり、飛散距離は約 320m となる。</p> <p>これに対し、藤田スケールの被害状況においては、『自動車は何十メートルも空中飛行する』という記載となっており、空力パラメータの評価は保守的な評価となっている。</p> <p>以上から、空力パラメータを用いた飛散状況については、気象庁ホームページに記載の藤田スケールにおける被害状況と比較して保守的な結果になると判断できる。</p>	飛来物	長さ[m]	幅[m]	高さ[m]	質量[kg]	空力パラメータ C <sub>D</sub> A/m <sup>2</sup> (m <sup>2</sup> /kg)	乗用車(セダン)	4.89	1.80	1.47	1760	0.00699	<p>【女川】                      記載の充実                      ・大飯審査実績の反映</p> <p>【大飯】                      設計方針の相違                      ・想定飛来物(乗用車)の相違</p> <p>【大飯】                      記載表現の相違</p>
	長さ(m)	幅(m)	高さ(m)	質量(kg)	空力パラメータ C <sub>D</sub> A/m <sup>2</sup> (m <sup>2</sup> /kg)																						
乗用車(セダン)	4.48	1.745	1.49	1350	0.0084																						
飛来物	長さ[m]	幅[m]	高さ[m]	質量[kg]	空力パラメータ C <sub>D</sub> A/m <sup>2</sup> (m <sup>2</sup> /kg)																						
乗用車(セダン)	4.89	1.80	1.47	1760	0.00699																						

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：別添資料1 添付資料3.8）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																												
<p style="text-align: right;">別紙3</p> <p>飛来物速度（鉛直方向）に関する保守性について</p> <p>竜巻により舞上がった物体に対して竜巻が突然消えた場合の飛来物落下速度について検討した。</p> <p>(1) 評価条件                  物体が竜巻により飛来開始し、その時間から1、3、5、10秒後に竜巻が突然消滅する条件で解析を行い、それぞれの最大鉛直方向速度を算出した。                  物体の初期位置は高さ40mとしている。</p> <p>【比較のため後述の表1を再掲】</p> <table border="1" data-bbox="85 550 687 774"> <caption>表1 飛来物速度評価時の竜巻諸元</caption> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>評価に使用する値</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>最大風速 [m/s]</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>移動速度 [m/s]</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>最大接線風速 [m/s]</td> <td>85</td> </tr> <tr> <td>最大風速半径 [m]</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>空気密度 [kg/m<sup>3</sup>]</td> <td>1.22</td> </tr> <tr> <td>重力加速度 [m/s<sup>2</sup>]</td> <td>9.8</td> </tr> </tbody> </table> <p>(2) 計算結果                  空力パラメータ (C<sub>D</sub>A/m) と物体が地上に落下するまでに達した最大の鉛直速度を評価した結果を図1に示す。                  各線は竜巻が消滅した場合の鉛直方向の最大速度を示す。                  一方、本竜巻影響評価における設計飛来物の鉛直方向の速度設定はガイドに従い、表2に示すように水平方向の2/3の速度に設定している。</p> <p>【比較のため後述の表2を再掲】</p> <table border="1" data-bbox="85 1077 687 1252"> <caption>表2 設計飛来物の空力パラメータ及び飛散速度</caption> <thead> <tr> <th>設計飛来物</th> <th>空力パラメータ C<sub>D</sub>A/m [m<sup>2</sup>/kg]</th> <th>水平速度 [m/s]</th> <th>鉛直速度 [m/s]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>砂利</td> <td>0.0177</td> <td>62</td> <td>42</td> </tr> <tr> <td>鋼製パイプ</td> <td>0.0057</td> <td>49</td> <td>33</td> </tr> <tr> <td>鋼製材</td> <td>0.0089</td> <td>57</td> <td>38</td> </tr> </tbody> </table>	項目	評価に使用する値	最大風速 [m/s]	100	移動速度 [m/s]	15	最大接線風速 [m/s]	85	最大風速半径 [m]	30	空気密度 [kg/m <sup>3</sup> ]	1.22	重力加速度 [m/s <sup>2</sup> ]	9.8	設計飛来物	空力パラメータ C <sub>D</sub> A/m [m <sup>2</sup> /kg]	水平速度 [m/s]	鉛直速度 [m/s]	砂利	0.0177	62	42	鋼製パイプ	0.0057	49	33	鋼製材	0.0089	57	38		<p style="text-align: right;">別紙3</p> <p>飛来物速度（鉛直方向）に関する保守性について</p> <p>竜巻により舞上がった物体に対して竜巻が突然消えた場合の飛来物落下速度について検討した。</p> <p>1. 評価条件                  物体が竜巻により飛来開始し、その時間から t = 1, 3, 5, 10 秒後に竜巻が突然消滅する条件で解析を行い、それぞれの最大鉛直方向速度を算出した。                  物体の初期位置は高さ40mとしている。                  竜巻の諸元を表1に示す。</p> <table border="1" data-bbox="1350 550 1953 774"> <caption>表1 飛来物速度評価時の竜巻諸元</caption> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>評価に使用する値</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>最大風速 [m/s]</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>移動速度 [m/s]</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>最大接線風速 [m/s]</td> <td>85</td> </tr> <tr> <td>最大風速半径 [m]</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>空気密度 [kg/m<sup>3</sup>]</td> <td>1.22</td> </tr> <tr> <td>重力加速度 [m/s<sup>2</sup>]</td> <td>9.80665</td> </tr> </tbody> </table> <p>2. 計算結果                  空力パラメータ (C<sub>D</sub>A/m) と物体が地上に落下するまでに達した最大の鉛直速度を評価した結果を図1に示す。                  各線は竜巻が消滅した場合の鉛直方向の最大速度を示す。                  一方、本竜巻影響評価における設計飛来物の鉛直方向の速度設定はガイドに従い、表2に示すように水平方向の2/3の速度に設定している。</p> <table border="1" data-bbox="1350 1077 1953 1236"> <caption>表2 設計飛来物の空力パラメータ及び飛散速度</caption> <thead> <tr> <th>設計飛来物</th> <th>空力パラメータ C<sub>D</sub>A/m [m<sup>2</sup>/kg]</th> <th>水平速度 [m/s]</th> <th>鉛直速度 [m/s]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>砂利</td> <td>0.0185</td> <td>62</td> <td>42</td> </tr> <tr> <td>鋼製パイプ</td> <td>0.0057</td> <td>49</td> <td>33</td> </tr> <tr> <td>鋼製材</td> <td>0.0089</td> <td>57</td> <td>38</td> </tr> </tbody> </table>	項目	評価に使用する値	最大風速 [m/s]	100	移動速度 [m/s]	15	最大接線風速 [m/s]	85	最大風速半径 [m]	30	空気密度 [kg/m <sup>3</sup> ]	1.22	重力加速度 [m/s <sup>2</sup> ]	9.80665	設計飛来物	空力パラメータ C <sub>D</sub> A/m [m <sup>2</sup> /kg]	水平速度 [m/s]	鉛直速度 [m/s]	砂利	0.0185	62	42	鋼製パイプ	0.0057	49	33	鋼製材	0.0089	57	38	<p>【女川】                  記載の充実                  ・大飯審査実績の反映</p> <p>【大飯】                  記載表現の相違</p> <p>【大飯】                  記載方針の相違</p> <p>【大飯】                  設計方針の相違                  ・砂利の重さの相違</p>
項目	評価に使用する値																																																														
最大風速 [m/s]	100																																																														
移動速度 [m/s]	15																																																														
最大接線風速 [m/s]	85																																																														
最大風速半径 [m]	30																																																														
空気密度 [kg/m <sup>3</sup> ]	1.22																																																														
重力加速度 [m/s <sup>2</sup> ]	9.8																																																														
設計飛来物	空力パラメータ C <sub>D</sub> A/m [m <sup>2</sup> /kg]	水平速度 [m/s]	鉛直速度 [m/s]																																																												
砂利	0.0177	62	42																																																												
鋼製パイプ	0.0057	49	33																																																												
鋼製材	0.0089	57	38																																																												
項目	評価に使用する値																																																														
最大風速 [m/s]	100																																																														
移動速度 [m/s]	15																																																														
最大接線風速 [m/s]	85																																																														
最大風速半径 [m]	30																																																														
空気密度 [kg/m <sup>3</sup> ]	1.22																																																														
重力加速度 [m/s <sup>2</sup> ]	9.80665																																																														
設計飛来物	空力パラメータ C <sub>D</sub> A/m [m <sup>2</sup> /kg]	水平速度 [m/s]	鉛直速度 [m/s]																																																												
砂利	0.0185	62	42																																																												
鋼製パイプ	0.0057	49	33																																																												
鋼製材	0.0089	57	38																																																												



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：別添資料1 添付資料3.8）

大飯発電所3/4号炉

【表1及び表2は上段にて比較】

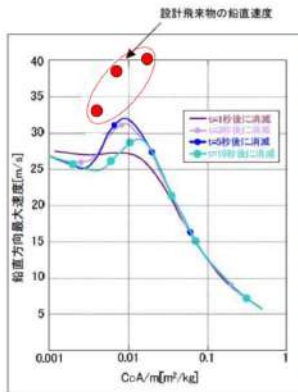


図1 竜巻風速100m/s時の飛来物の鉛直方向最大速度

表1 飛来物速度評価時の竜巻諸元

項目	評価に使用する値
最大風速 (m/s)	100
移動速度 (m/s)	15
最大接線風速 (m/s)	85
最大風速半径 (m)	30
空気密度 (kg/m³)	1.22
重力加速度 (m/s²)	9.8

表2 設計飛来物の空力パラメータ及び飛散速度

設計飛来物	空力パラメータ C <sub>D</sub> A/m [m²/kg]	水平速度 [m/s]	鉛直速度 [m/s]
砂利	0.0177	62	42
鋼製パイプ	0.0057	49	33
鋼製材	0.0089	57	38

以上、本評価に用いた飛来物の鉛直速度は、ランキン渦モデルにおける上記の各時間における竜巻消滅後の飛来物鉛直速度をいずれも上回っていることから本評価は保守的であることが確認できた。

女川原子力発電所2号炉

泊発電所3号炉

相違理由

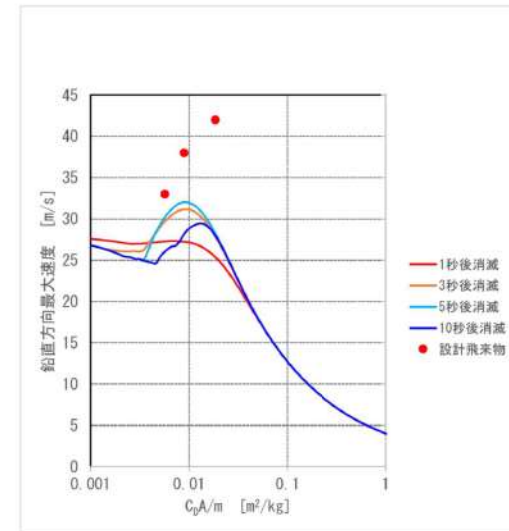


図1 竜巻風速100m/s時の飛来物の鉛直方向最大速度

以上、本評価に用いた飛来物の鉛直速度は、ランキン渦モデルにおける上記の各時間における竜巻消滅後の飛来物鉛直速度をいずれも上回っていることから本評価は保守的であることが確認できた。

【女川】  
 記載の充実  
 ・大飯審査実績の反映  
 【大飯】  
 設計方針の相違  
 ・飛散評価に用いている解析コードは異なるが同等の結果である。  
 ・大飯では、鹿島建設のtornado\_missile、泊では、伊方と同じく、電中研のTOMBOSを使用している。

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：別添資料1 添付3.9）

大阪発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>(補足説明資料13) 別紙8</p> <p>浮き上がりに対する対策荷重の考え方について</p> <p>空力パラメータから算出した浮力は、竜巻風速場をランキン渦モデルとした場合において空中から放出された飛来物に作用する浮力である。その保守性については、地上に設置された円柱（直径d、長さ14.1d）の地面からの高さと同揚力係数の関係から保守的に適用できることを確認している。（補足説明資料9 別紙3参照）</p> <p>しかしながら空力パラメータから算出した浮力については本来、空中から放出された飛来物に作用する浮力であるため、飛散防止対策を実施する際には連結材（ワイヤーロープ、スリング等）に物品が空中に浮き上がることを考慮した余長を施し、対策を実施することとする。</p> <p>余長が考慮できないものとして、板状の物品（フェッカープレート等）があるが、これらについては、空力パラメータから算出した浮力に適切な裕度を考慮した対策を実施することとする。</p> <p>以下に大阪発電所における飛散防止対策の概要を示す。</p> <p>(1) 余長が考慮できる物品について 余長が考慮できる物品に対する飛散防止対策においては、(1)式より算定される空力パラメータから算出した浮力に対して、物品の浮き上がりを評価した上で対策を実施する。</p> <p>&lt;空力パラメータによる浮力の算定方法&gt; 空力パラメータを用いて浮き上がるときに受ける全体浮力を算出し、自重より大きい場合「浮き上がり発生」と判断する。このときの正味の上向きの力（＝（空力パラメータから算出される全体浮力）－（自重））を「浮力」とし、基本設計用荷重として算出し、飛散防止対策の検討を行う。</p> <p>想定飛来物の空力パラメータの値が0.0026となる時の質量をm̃とすると、浮き上がり力Q<sub>V</sub>は以下の(1)式のとおり算出される。</p> $Q_V = (\tilde{m} - m) \times g \text{ (N)} \quad \dots(1)$ <p>ここで、m̃：想定飛来物の空力パラメータが0.0026となる時の質量(kg)、m：想定飛来物の自重(kg)、g：重力加速度</p> <p>なお、竜巻風速場をランキン渦モデルとした場合の竜巻風速100m/sにおける空中の飛来物の浮上条件は空力パラメータ0.0028m<sup>2</sup>/kgであるが、保守的に浮上条件を空力パラメータ0.0026m<sup>2</sup>/kgとして評価し、対策荷重について余裕をみている。</p>		<p>添付資料3.9</p> <p>浮き上がりに対する対策荷重の考え方について</p> <p>空力パラメータから算出した浮力は、竜巻風速場をランキン渦モデルとした場合において空中から放出された飛来物に作用する浮力である。その保守性については、地上に設置された円柱（直径d、長さ14.1d）の地面からの高さと同揚力係数の関係から保守的に適用できることを確認している。（添付資料3.8 別紙1参照）</p> <p>しかしながら空力パラメータから算出した浮力については本来、空中から放出された飛来物に作用する浮力であるため、地震時の機能要求がある物品に対して飛散防止対策を実施する際には連結材（ワイヤーロープ、スリング等）に物品が空中に浮き上がることを考慮した余長を施し、対策（余長付固縛）を実施することとする。</p> <p>地震時に機能要求がない物品に対して飛散防止対策を実施する際には、空力パラメータから算出した浮力に適切な裕度を考慮した対策（固定）を実施することとする。</p> <p>以下に泊発電所における飛散防止対策の概要を示す。</p> <p>1. 余長付固縛を実施する物品について 飛散防止対策として余長付固縛を実施する物品においては、(1)式より算定される空力パラメータから算出した浮力に対して、物品の浮き上がりを評価した上で対策を実施する。</p> <p>&lt;空力パラメータによる浮力の算定方法&gt; 空力パラメータを用いて浮き上がるときに受ける全体浮力を算出し、自重より大きい場合「浮き上がり発生」と判断する。このときの正味の上向きの力（＝（空力パラメータから算出される全体浮力）－（自重））を「浮力」とし、基本設計用荷重として算出し、飛散防止対策の検討を行う。</p> <p>想定飛来物の空力パラメータの値が0.0026となる時の質量をm̃とすると、浮き上がり力Q<sub>V</sub>は以下の(1)式のとおり算出される。</p> $Q_V = (\tilde{m} - m) \times g [N] \cdot \cdot \cdot (1)$ <p>ここで、 m̃：想定飛来物の空力パラメータが0.0026となる時の質量[kg]、 m：想定飛来物の自重[kg]、g：重力加速度</p> <p>なお、竜巻風速場をランキン渦モデルとした場合の竜巻風速100m/sにおける空中の飛来物の浮上条件は空力パラメータ0.0028m<sup>2</sup>/kgであるが、保守的に浮上条件を空力パラメータ0.0026m<sup>2</sup>/kgとして評価し、対策荷重について余裕をみている。</p>	<p>【女川】 記載の充実 ・大阪審査実議の反映</p> <p>【大阪】 記載表現の相違</p> <p>【大阪】 記載表現の相違</p> <p>【大阪】 記載方針の相違</p> <p>【大阪】 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：別添資料1 添付3.9）

大阪発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																																												
<p>例として一般的な乗用車(全長4.48m、全幅1.745m、全高1.49m、質量1350kg)の場合、以下の表1のとおり空力パラメータからの浮力が算出される。</p> <table border="1" data-bbox="78 256 694 363"> <caption>表1 一般的な乗用車の空力パラメータから算出される浮力</caption> <thead> <tr> <th rowspan="2">対象物</th> <th rowspan="2">長さ [m]</th> <th rowspan="2">幅 [m]</th> <th rowspan="2">高さ [m]</th> <th rowspan="2">質量 [kg]</th> <th colspan="2">空力係数</th> <th colspan="2">浮力 [kN]</th> <th rowspan="2">浮力の荷重差 [kN]</th> <th rowspan="2">浮力の質量差 [kg]</th> </tr> <tr> <th><math>C_d</math></th> <th><math>C_x</math></th> <th>浮上条件が空力係数 <math>C_d=0.0028</math> の場合</th> <th>浮上条件が空力係数 <math>C_x=0.0026</math> の場合</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>乗用車</td> <td>4.48</td> <td>1.745</td> <td>1.49</td> <td>1350</td> <td>0.00836</td> <td></td> <td>29.3</td> <td>29.3</td> <td>3</td> <td>305</td> </tr> </tbody> </table> <p>上記より、一般的な乗用車においては、浮上条件を空力パラメータ <math>0.0028m^2/kg</math> とした場合と比較し、浮上条件を空力パラメータ <math>0.0026m^2/kg</math> とした場合においては、約3kNの余裕をみていることとなる。</p> <p>余長が考慮できる物品に対する飛散防止対策については上記(1)式より物品ごとに算出される浮力に対し、表2に示す標準対策区分にて対策を実施しており、各対策に用いる<math>\eta</math>値もしくは基礎については、1.0以上の裕度であれば十分であるが保守的に1.5以上の裕度を見込んだ浮力で設計する。ただし、荷重を複数点にて負担する場合には、連結材、連結補助材等に荷重が均等に分担されない可能性があるため、これらの部材については、安全率を考慮し裕度2倍以上にて設計する。具体的にはアンカーは裕度2倍以上、連結材、連結補助材については、安全率5~6倍を考慮する。</p> <p>アンカー、連結材、連結補助材に裕度2倍以上を考慮する理由はこれらの部材が1点破断した場合に最も評価上厳しい2点負担の場合を想定し算定している。</p> <p>例えば、40ft コンテナ(長さ12.192m、高さ2.591m、幅2.438m、質量3830kg)の場合、空力パラメータから算出した浮力は131kN(13.4tf)であり、これは表2の標準対策区分より浮力16tfにて対策を実施することとなる。16tfの標準対策区分においては、支持点2点にて対象物を飛散防止することになるため、連結材等が1点破断した場合、もう一方の支持点にて全ての荷重を負担することになるが、アンカーボルト、連結補助材、連結材については、安全率を考慮し、裕度2倍以上(アンカーボルトについては、裕度2倍、連結補助材、連結材については、安全率を5~6倍考慮)確保しているため、1点にて荷重を負担することは可能である。(16tfの標準対策については、付録参照)</p> <table border="1" data-bbox="78 1185 694 1457"> <caption>表2 空力パラメータによる浮力に対する標準対策区分について(余長考慮可の物品)</caption> <thead> <tr> <th>標準対策区分</th> <th>適用される物品</th> <th><math>\eta</math>値(基礎)の裕度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>浮力200kgf</td> <td>浮力0~200kgfの物品</td> <td rowspan="10">1.5以上 (ただし、連結材、連結補助材については、5~6倍の安全率を考慮する。)</td> </tr> <tr> <td>浮力500kgf</td> <td>浮力200~500kgfの物品</td> </tr> <tr> <td>浮力1tf</td> <td>浮力500kgf~1tfの物品</td> </tr> <tr> <td>浮力2tf</td> <td>浮力1~2tfの物品</td> </tr> <tr> <td>浮力3tf</td> <td>浮力2~3tfの物品</td> </tr> <tr> <td>浮力4tf</td> <td>浮力3~4tfの物品</td> </tr> <tr> <td>浮力6tf</td> <td>浮力4~6tfの物品</td> </tr> <tr> <td>浮力8tf</td> <td>浮力6~8tfの物品</td> </tr> <tr> <td>浮力10tf</td> <td>浮力8~10tfの物品</td> </tr> <tr> <td>浮力16tf</td> <td>浮力10~16tfの物品</td> </tr> </tbody> </table>	対象物	長さ [m]	幅 [m]	高さ [m]	質量 [kg]	空力係数		浮力 [kN]		浮力の荷重差 [kN]	浮力の質量差 [kg]	$C_d$	$C_x$	浮上条件が空力係数 $C_d=0.0028$ の場合	浮上条件が空力係数 $C_x=0.0026$ の場合	乗用車	4.48	1.745	1.49	1350	0.00836		29.3	29.3	3	305	標準対策区分	適用される物品	$\eta$ 値(基礎)の裕度	浮力200kgf	浮力0~200kgfの物品	1.5以上 (ただし、連結材、連結補助材については、5~6倍の安全率を考慮する。)	浮力500kgf	浮力200~500kgfの物品	浮力1tf	浮力500kgf~1tfの物品	浮力2tf	浮力1~2tfの物品	浮力3tf	浮力2~3tfの物品	浮力4tf	浮力3~4tfの物品	浮力6tf	浮力4~6tfの物品	浮力8tf	浮力6~8tfの物品	浮力10tf	浮力8~10tfの物品	浮力16tf	浮力10~16tfの物品		<p>例として一般的な乗用車(全長4.89m、全幅1.8m、全高1.47m、質量1760kg)の場合、以下の表1のとおり空力パラメータからの浮力が算出される。</p> <table border="1" data-bbox="1344 256 1960 363"> <caption>表1 一般的な乗用車の空力パラメータから算出される浮力</caption> <thead> <tr> <th rowspan="2">対象物</th> <th rowspan="2">長さ [m]</th> <th rowspan="2">幅 [m]</th> <th rowspan="2">高さ [m]</th> <th rowspan="2">質量 [kg]</th> <th colspan="2">空力係数</th> <th colspan="2">浮力 [kN]</th> <th rowspan="2">浮力の荷重差 [kN]</th> <th rowspan="2">浮力の質量差 [kg]</th> </tr> <tr> <th><math>C_d</math></th> <th><math>C_x</math></th> <th>浮上条件が空力係数 <math>C_d=0.0028</math> の場合</th> <th>浮上条件が空力係数 <math>C_x=0.0026</math> の場合</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>乗用車</td> <td>4.89</td> <td>1.8</td> <td>1.47</td> <td>1760</td> <td>0.00899</td> <td></td> <td>29.8</td> <td>29.1</td> <td>3.3</td> <td>336</td> </tr> </tbody> </table> <p>上記より、一般的な乗用車においては、浮上条件を空力パラメータ <math>0.0028m^2/kg</math> とした場合と比較し、浮上条件を空力パラメータ <math>0.0026m^2/kg</math> とした場合においては、約3.3kNの余裕をみていることとなる。</p> <p>飛散防止対策として余長付固縛を実施する物品については上記(1)式より物品ごとに算出される浮力に対し、各対策に用いる連結材(スリング等)、連結補助材(シャックル等)、固定材(固定金具等)及び基礎(アンカーボルト等)については、1.0以上の裕度であれば十分であるが保守的に2以上の裕度を見込んで設計する。</p>	対象物	長さ [m]	幅 [m]	高さ [m]	質量 [kg]	空力係数		浮力 [kN]		浮力の荷重差 [kN]	浮力の質量差 [kg]	$C_d$	$C_x$	浮上条件が空力係数 $C_d=0.0028$ の場合	浮上条件が空力係数 $C_x=0.0026$ の場合	乗用車	4.89	1.8	1.47	1760	0.00899		29.8	29.1	3.3	336	<p>【大阪】 記載表現の相違 ・例とした乗用車の相違</p> <p>【大阪】 設計方針の相違 ・泊では、保守性を考慮して空力パラメータ <math>0.0026m^2/kg</math> から算出する浮力に対して、連結材等の設計に当たっては、2倍以上の裕度を確保する方針。 ・標準対策区分は定めしていない。</p> <p>【大阪】 記載方針の相違</p>
対象物						長さ [m]	幅 [m]	高さ [m]	質量 [kg]			空力係数		浮力 [kN]		浮力の荷重差 [kN]	浮力の質量差 [kg]																																																														
	$C_d$	$C_x$	浮上条件が空力係数 $C_d=0.0028$ の場合	浮上条件が空力係数 $C_x=0.0026$ の場合																																																																											
乗用車	4.48	1.745	1.49	1350	0.00836		29.3	29.3	3	305																																																																					
標準対策区分	適用される物品	$\eta$ 値(基礎)の裕度																																																																													
浮力200kgf	浮力0~200kgfの物品	1.5以上 (ただし、連結材、連結補助材については、5~6倍の安全率を考慮する。)																																																																													
浮力500kgf	浮力200~500kgfの物品																																																																														
浮力1tf	浮力500kgf~1tfの物品																																																																														
浮力2tf	浮力1~2tfの物品																																																																														
浮力3tf	浮力2~3tfの物品																																																																														
浮力4tf	浮力3~4tfの物品																																																																														
浮力6tf	浮力4~6tfの物品																																																																														
浮力8tf	浮力6~8tfの物品																																																																														
浮力10tf	浮力8~10tfの物品																																																																														
浮力16tf	浮力10~16tfの物品																																																																														
対象物	長さ [m]	幅 [m]	高さ [m]	質量 [kg]	空力係数		浮力 [kN]		浮力の荷重差 [kN]	浮力の質量差 [kg]																																																																					
					$C_d$	$C_x$	浮上条件が空力係数 $C_d=0.0028$ の場合	浮上条件が空力係数 $C_x=0.0026$ の場合																																																																							
乗用車	4.89	1.8	1.47	1760	0.00899		29.8	29.1	3.3	336																																																																					



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：別添資料1 添付3.9）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>(2) 固定化する物品について                      余長を考慮できない板状のチェッカープレート、グレーチング等の押さえ金物、アンカーなどで固定化するものについては、空力パラメータから算出した浮力に2倍の裕度を考慮し、対策実施することとする。その考え方を以下に示す。</p> <p>&lt;固定化する物品の対策荷重の考え方&gt;                      竜巻風速100m/s時の空力パラメータから算出した浮力は補足説明資料9別紙1の(6)式より以下のように示される。</p> $F_D = 3417 C_D A - mg \text{ [N]} \dots (1)$ <p>ここで、<math>C_D</math>：抗力係数、<math>A</math>：代表面積、<math>m</math>：想定飛来物の質量、<math>g</math>：重力加速度</p> <p>また、建築物荷重指針・同解説に準拠した屋根風荷重より算出した浮力は以下のとおり示される。</p> $F_R = 1/2 \rho C_R A_R V_D^2 - mg \text{ [N]} \dots (2)$ <p>ここで、<math>\rho</math>：空気密度(<math>\text{kg}/\text{m}^3</math>) (=1.22<math>\text{kg}/\text{m}^3</math>)、<math>C_R</math>：屋根部に作用する風力係数、<math>V_D</math>：竜巻風速(<math>\text{m}/\text{s}</math>) (=100<math>\text{m}/\text{s}</math>)</p> <p>従って、浮力は以下にて示される。</p> $F_R = 6100 C_R A_R - mg \text{ [N]} \dots (3)$ <p>上記関係より、空力パラメータから算出した浮力が保守的に適用できる条件は(1)式が(2)式より大きい場合であるため、以下の(4)式ようになる。</p> $F_D > F_R \Leftrightarrow 3417 C_D A - mg > 6100 C_R A_R - mg \Leftrightarrow \frac{C_D A}{C_R A_R} > 1.79 \dots (4)$ <p>●固定化するものの代表例であるチェッカープレートとの比較                      上記より、(4)式の関係について、固定化するものの代表物として厚さの薄い板状のチェッカープレート（長さ1.7m、幅1.2m、厚さ0.015m）を例に算出すると以下のとおりとなる。</p> <p>①空力パラメータの抗力係数と代表面積の積 <math>C_D A</math> について                      チェッカープレートは板状であるため、補足説明資料9を参照</p>	<p>女川原子力発電所2号炉</p>	<p>2. 固定する物品について                      飛散防止対策として固定する物品については、空力パラメータから算出した浮力に2倍の裕度を考慮し、対策実施することとする。その考え方を以下に示す。</p> <p>&lt;固定する物品の対策荷重の考え方&gt;                      竜巻風速100m/s時の空力パラメータから算出した浮力は添付資料3.8別紙1の(6)式より以下のように示される。</p> $F_D = 3467 C_D A - mg \text{ [N]} \dots (1)$ <p>ここで、  <math>C_D</math>：抗力係数、<math>A</math>：代表面積、<math>m</math>：想定飛来物の質量、<math>g</math>：重力加速度</p> <p>また、建築物荷重指針・同解説に準拠した屋根風荷重より算出した浮力は以下のとおり示される。</p> $F_R = \frac{1}{2} \rho C_R A_R V_D^2 - mg \text{ [N]} \dots (2)$ <p>ここで、  <math>\rho</math>：空気密度 [<math>\text{kg}/\text{m}^3</math>] (=1.22<math>\text{kg}/\text{m}^3</math>)、<math>C_R</math>：屋根部に作用する風力係数、<math>V_D</math>：竜巻風速 (<math>\text{m}/\text{s}</math>) (=100<math>\text{m}/\text{s}</math>)</p> <p>従って、浮力は以下にて示される。</p> $F_R = 6100 C_R A_R - mg \text{ [N]} \dots (3)$ <p>上記関係より、空力パラメータから算出した浮力が保守的に適用できる条件は(1)式が(2)式より大きい場合であるため、以下の(4)式ようになる。</p> $F_D > F_R \Leftrightarrow 3467 C_D A - mg > 6100 C_R A_R - mg \Leftrightarrow \frac{C_D A}{C_R A_R} > 1.76 \dots (4)$ <p>●固定する物品の代表例であるチェッカープレートとの比較                      上記より、(4)式の関係について、固定する物品の代表物として厚さの薄い板状のチェッカープレート（長さ1.7m、幅1.2m、厚さ0.015m）を例に算出すると以下のとおりとなる。</p> <p>①空力パラメータの抗力係数と代表面積の積 <math>C_D A</math> について                      チェッカープレートは板状であるため、添付資料3.8を参照し、</p>	<p>【大飯】 記載表現の相違</p> <p>【大飯】 計算過程の数値の丸め方の相違</p> <p>【大飯】 計算過程の数値の丸め方の相違</p>