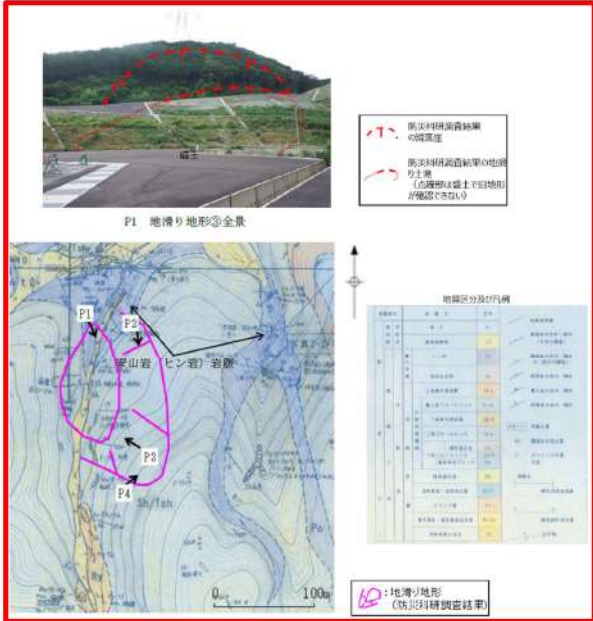



赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（自然現象：別添）


大飯発電所3 / 4号炉	島根原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p>3.2 現地調査</p> <p>地滑り地形③周辺のルートマップを図-28に示す。</p> <p>現地調査の結果、地質的な特徴として安山岩岩脈が認められる一方、滑落崖・湧水等の地滑りを示唆する地形的・地質的・水文的な特徴は確認されなかった（図-29）。また、防災科研調査の地滑り土塊とされる箇所は、頭部の一部を除き盛土で被覆されている。</p>	<p>3.2 現地調査</p> <p>地滑り地形③周辺の調査位置図及び状況写真を第25図に示す。</p> <p>現地調査の結果、防災科研調査において滑落崖とされる箇所は、送電鉄塔の工事事用道路及び防火帯として一部改変されているものの、滑落崖の冠頂とされる箇所付近においては、滑落崖を示唆する遷急線は認められない（第25図 P1）。防災科研調査において側方崖とされる箇所には西向き沢が発達しており、沢を挟んだ両岸において、斜面の角度が同程度となっており、側方崖を示唆する特徴である、地滑り土塊とされる箇所に向かう明瞭な急傾斜は認められない（第25図 P2）。また、その沢の上流部においても側方崖を示唆する遷急線及び遷緩線は認められない（第25図 P3）。防災科研調査において地滑り土塊とされる箇所には、地滑り土塊を示唆する凹凸に富む緩斜面は認められない（第25図 P4）。</p> <p>防災科研調査において地滑り土塊南側端部とされる箇所及び北側端部とされる箇所においては、堅硬な岩盤が認められる（第25図 P5及びP6）。</p> <p>防災科研調査において地滑り土塊とされる箇所の周囲に湧水は認められない。</p> <p>なお、地滑り土塊とされる箇所の一部は防火帯となっており、モルタル吹付となっている。現地調査の結果、防火帯に地滑りを示唆する変状（モルタルのずれを伴うクラック）は認められない。</p>	<p>【島根】記載表現の相違</p> <p>【島根】設計方針の相違</p> <p>・プラントごとの調査の相違</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)

大阪発電所3/4号炉	島根原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	 <p>図-28 地滑り地形③周辺のルートマップ          (図-29の露頭写真真位置も含む)</p>	 <p>第25図 地滑り地形③周辺の調査位置図及び状況写真</p>	<p>【島根】設計方針の相違          ・プラントごとの調査の相違</p> <p>【島根】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）

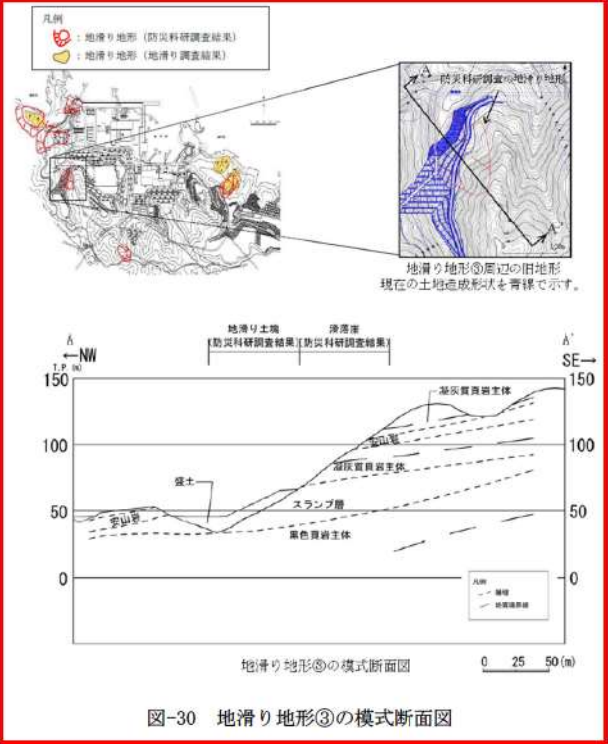
第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（自然現象：別添）

大飯発電所3 / 4号炉	島根原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
		 <p>P4 防災科研調査において地滑り土塊とされる斜面の中腹部の状況              地滑り土塊を示唆する凹凸に富む緩斜面は認められない。</p> <p>P5 防災科研調査において地滑り土塊南側端部とされる箇所付近の露岩状況              堅硬な岩盤（凝灰角礫岩）が認められる。</p> <p>P6 防災科研調査において地滑り土塊北側端部とされる箇所付近の露岩状況              堅硬な岩盤（凝灰角礫岩）が認められる。</p> <p>第25図（前頁からの続き） 地滑り地形③周辺の調査位置図              及び状況写真</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)

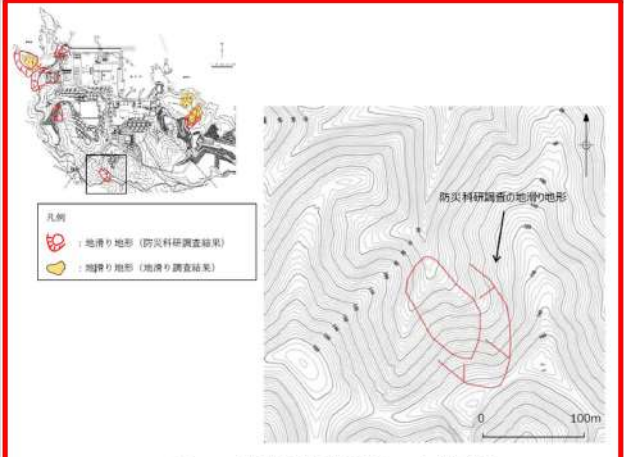

大飯発電所3/4号炉	島根原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<div data-bbox="734 140 1272 746" style="border: 2px solid red; padding: 5px;">  <p data-bbox="772 327 974 375">防災科研調査結果の地滑り土塊 (高深部は盛土で旧地形が確認できない)</p> <p data-bbox="772 391 1249 438">P2 地滑り地形③の斜面状況 防災科研調査の地滑り土塊の大部分は工事用道路の盛土で被覆されている。土塊背後に滑落崖と判断できる地形要素は認められない。</p> <p data-bbox="772 646 996 694">P3 地滑り土塊の頭部とされる斜面の状況 防災科研調査の地滑り土塊の頭部に位置する小尾根である。尾根斜面に顕著な傾斜変化は認められない。</p> <p data-bbox="1019 646 1249 694">P4 側方崖とされる斜面の状況 防災科研調査の滑落崖の側方に位置する谷の斜面である。この谷は尾根筋まで連続するが、滑落崖と判断できる地形要素は認められない。</p> <p data-bbox="884 710 1131 726">図-29 地滑り地形③周辺の露頭写真</p> </div> <p data-bbox="840 750 1176 774">図-29 地滑り地形③周辺の露頭写真</p> <p data-bbox="698 829 851 853"><b>3.3 地質断面図</b></p> <p data-bbox="734 861 1220 885">地すべり地形③について、模式断面図を図-30に示す。</p> <p data-bbox="698 893 1321 973">防災科研調査により地滑り地形とされた地形のうち、地滑り土塊とされる範囲は、滑落崖とされる斜面上部に比べ、やや緩傾斜である。</p> <p data-bbox="698 981 1321 1061">周辺の地質は黒色頁岩主体層、スランプ層、凝灰質頁岩主体層とする層が緩傾斜をなす。そこに安山岩が岩床状に貫入する構造をなす。</p> <p data-bbox="698 1069 1321 1149">この斜面には安山岩、凝灰質頁岩主体及びスランプ層といった多様な岩種が出現する。個々の岩種の侵食抵抗性の違いから組織地形が形成されたと考えられる。</p> <p data-bbox="698 1157 1321 1204">斜面端部は厚さ10m以上の盛土によって被覆されており、盛土部において地滑りを示唆する変状は認められない。</p> <p data-bbox="734 1212 1209 1236">以上のことから、当該斜面に地滑りは想定されない。</p>		<p data-bbox="1980 143 2179 223">【島根】設計方針の相違 ・プラントごとの調査の相違</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	島根原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	 <p>図-30 地滑り地形③の模式断面図</p> <p>3.4 まとめ              地滑り地形③について地形判読及び現地調査の結果、滑落崖及び地滑り土塊ともに認められないこと、及び、盛土斜面に変状が認められないことから、地滑り地形ではないと判断する。また、現在は人工改変が加わり元の地形が残っていないことから、地滑りは想定されない。</p> <p>4. 地滑り地形④              4.1 地形判読              地滑り地形④周辺の旧地形図を図-31に、3種類の空中写真(1962年撮影, 1973年撮影及び1976年撮影)をそれぞれ図-32, 図-33及び図-34に示す。              発電所南端にある北向き斜面で標高70~150mの斜面をなす。北に開いたすり鉢状の地形の一部であり、北西向きの谷部と北北西向</p>	<p>3.3 まとめ</p> <p>地滑り地形③について地形判読及び現地調査の結果、地滑りを示唆する地形的特徴、地質的特徴及び水文的特徴が認められないことから、地滑り地形ではないと判断される。              なお、地滑り地形③は周囲を茶津川及び沢に囲まれていることから、これらの侵食によって形成された地形と考えられる。</p>	<p>【島根】設計方針の相違              ・プラントごとの地形の相違に伴う調査結果の相違</p> <p>【島根】設計方針の相違              ・プラントごとの地形の相違(泊の机上調査で抽出された地滑り地形は3か所)              (以下島根の6.まで同じ)</p>

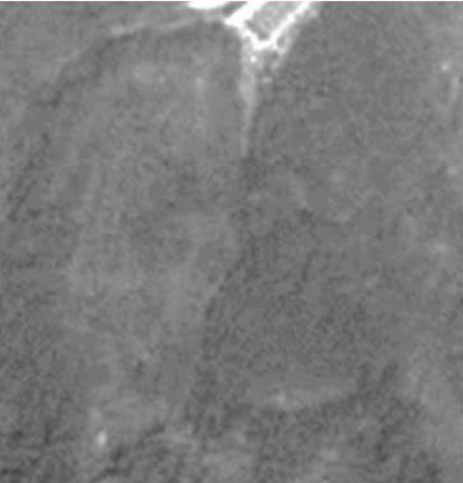

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（自然現象：別添）

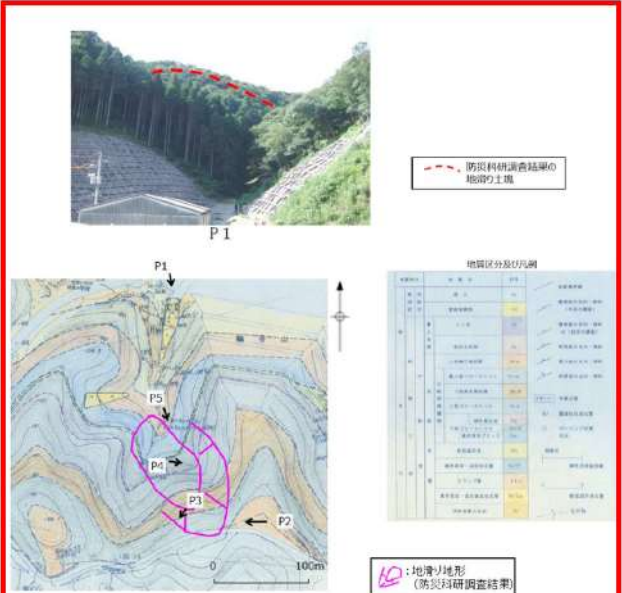
大飯発電所3/4号炉	島根原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p>きの尾根部からなる。また、地滑りを示唆する地形的特徴は認められない。</p>  <p>図-31 地滑り地形④周辺の旧地形図</p>  <p>図-32 地滑り地形④周辺の空中写真(撮影縮尺：1万分の1, 1962年撮影)</p>		

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（自然現象：別添）

大飯発電所3 / 4号炉	島根原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	 <p data-bbox="712 722 1308 775">図-33 地滑り地形④周辺の空中写真(撮影縮尺：4万分の1, 1973年撮影)</p>  <p data-bbox="712 1362 1308 1415">図-34 地滑り地形④周辺の空中写真(撮影縮尺：1万分の1, 1976年撮影)</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	島根原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p>4.2 現地調査</p> <p>地滑り地形④周辺のルートマップを図-35に示す。                  現地調査の結果、滑落崖・湧水等の地滑りを示唆する地形的・地質的・水文的特徴は認められなかった(図-36)。また、防災科研調査の滑落崖とされている箇所は北西向きの谷からなる凹型斜面に位置し、土塊とされている箇所は北北西向きの尾根に位置する。この尾根は一律な傾斜の等斉斜面をなすことから、地滑り由来の土塊ではなく、通常の尾根型斜面と考えられる。</p> <div data-bbox="698 402 1317 1082" style="border: 2px solid red; padding: 10px;">  <p style="text-align: center;">図-35 地滑り地形④周辺のルートマップ (図-36の露頭写真位置を含む)</p> </div>		



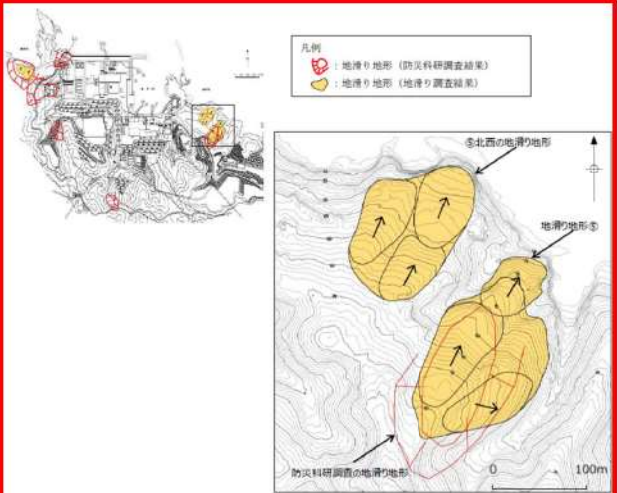
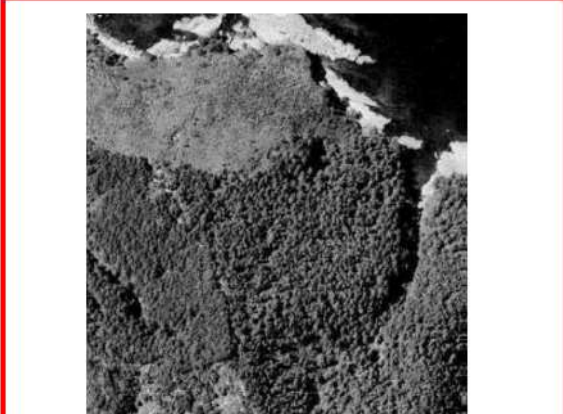
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

大飯発電所3 / 4号炉	島根原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<div data-bbox="698 199 1317 981" style="border: 2px solid red; padding: 5px;">  <p style="text-align: center;">図-36 地滑り地形④周辺の露頭写真</p> <p><b>4.3 地質断面</b></p> <p>地滑り地形④について、模式断面図を図-37 に示す。                  防災科研調査により地滑り地形とされた地形のうち、滑落崖のうち斜面頂部は県道沿いに切取法面が急斜面をなす。また、地滑り土塊は一樣な傾斜の等斉斜面からなる。                  周辺の地質は凝灰岩を主体とし、斜面に対し緩く南に傾斜した差し目構造を有する。                  以上のことから、当該斜面に地滑りは想定されない。</p> </div>		

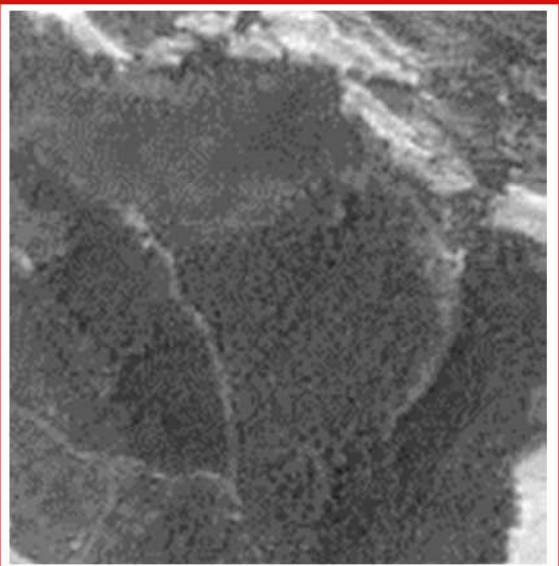

大飯発電所3 / 4号炉	島根原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p>凡例  <span style="color:red">●</span>:地滑り地形 (防災科調査結果)  <span style="color:orange">●</span>:地滑り地形 (地滑り調査結果)</p> <p>地滑り地形④周辺の旧地形      原縮尺:2千5百分の1</p> <p>地滑り地形④の模式断面図</p> <p>凡例  <span style="color:red">---</span> 崖線  <span style="color:blue">---</span> 見掛けの種類  <span style="color:green">---</span> 地質境界線</p>		
	<p>図-37 地滑り地形④の模式断面図</p> <p>4.4 まとめ              地滑り地形④について地形判読及び現地調査の結果、滑落崖及び地滑り土塊ともに認められないことから、地滑り地形ではないと判断する。</p> <p>5. 地滑り地形⑤及び⑤北西の地滑り地形</p> <p>5.1 地形判読              地滑り地形⑤及び⑤北西の地滑り地形周辺の旧地形図を図-38に、3種類の空中写真(1962年撮影,1973年撮影及び1976年撮影)をそれぞれ図-39,図-40及び図-41に示す。</p> <p>発電所東側にある北東向き斜面で標高20~85m,緩傾斜で尾根状をなす。地滑り地形⑤及び⑤北西の地滑り地形に分けられ,それぞれ不規則な凹凸を有する斜面があり,地滑り地形と考えられる。また,滑落崖は不明である。地滑り地形⑤の長さは250m,幅は140mであり,⑤北西の地滑り地形の長さは160m,幅は80mである。緩斜面は波食台の手前まで達するように見える。</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（自然現象：別添）

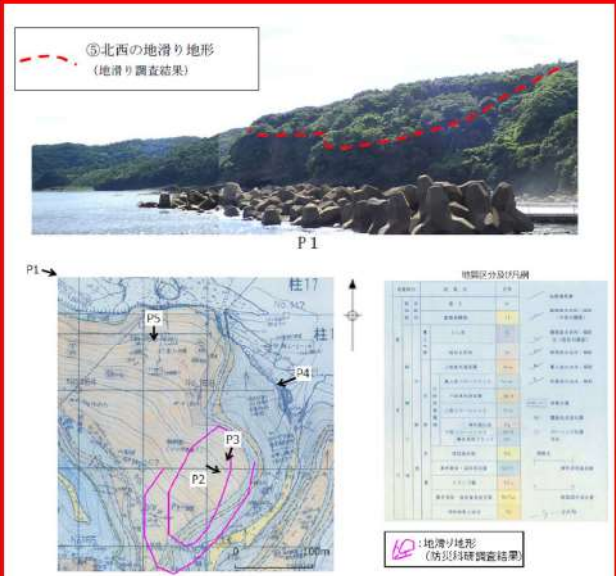
大飯発電所3 / 4号炉	島根原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	 <p>凡例                  ①：地滑り地形（防災科調査結果）                  ②：地滑り地形（地滑り調査結果）</p> <p>⑤北西の地滑り地形                  地滑り地形⑤                  防災科調査の地滑り地形</p> <p>0 100m</p> <p>図-38 地滑り地形⑤及び⑤北西の地滑り地形周辺の旧地形図</p>  <p>図-39 地滑り地形⑤及び⑤北西の地滑り地形周辺の空中写真                  （撮影縮尺：1万分の1，1962年撮影）</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)

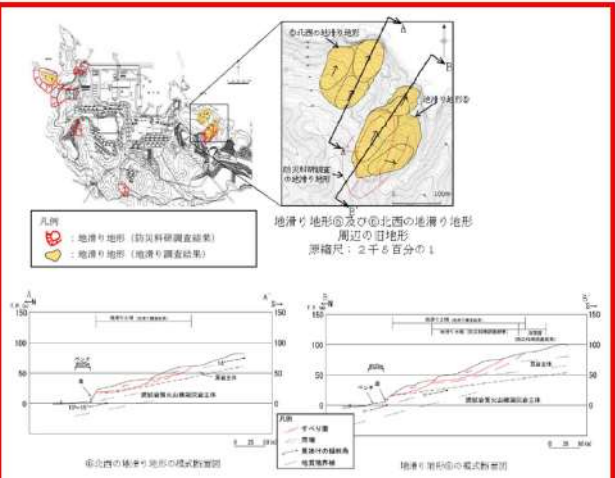
大飯発電所3/4号炉	島根原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	 <p data-bbox="741 778 1283 834">図-40 地滑り地形⑤及び⑥北西の地滑り地形周辺の空中写真 (撮影縮尺: 4万分の1, 1973年撮影)</p>  <p data-bbox="741 1425 1283 1481">図-41 地滑り地形⑤及び⑥北西の地滑り地形周辺の空中写真 (撮影縮尺: 1万分の1, 1976年撮影)</p>		

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（自然現象：別添）

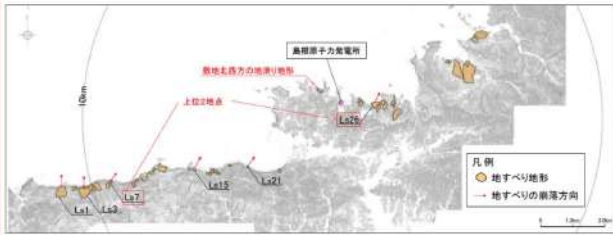
大飯発電所3/4号炉	島根原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p>5.2 現地調査</p> <p>地滑り地形⑤及び⑤北西の地滑り地形周辺のルートマップを図-42に示す。</p> <p>現地調査の結果、湧水等の地滑りを示唆する水文的な特徴は認められなかったが、地滑り土塊とされる箇所でクラックや段差地形、等高線の乱れ、下方及び先端部への押し出し等の地形的・地質的特徴が確認されたことから、地滑り土塊の存在が示唆される（図-43）。</p>  <p>図-42 地滑り地形⑤及び⑤北西の地滑り地形周辺のルートマップ（図-43の露頭写真位置を含む）</p>		

大飯発電所3/4号炉	島根原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<div data-bbox="707 229 1317 1034" style="border: 2px solid red; padding: 5px;">  <p>P2 地滑り土塊内部に認められる滑落崖末端部の位置は、西側ではほぼ一定の標高をなすが、東側では次第に低くなる。滑落崖と地滑り土塊の境界は明瞭である。</p> <p>P3 地滑り土塊内部の滑落崖の側面直線的であり、滑落崖と地滑り土塊の明瞭な地形の違いを示す。</p> <p>P4 沿岸部には凝灰岩の連続露頭があり、層理面の走向傾斜はN57W 28Nである。積み構造の認められないCa級岩盤であり、地滑りの影響はないと考えられる。</p> <p>P6 ⑤北西の地滑り土塊内部には、滑落崖と地滑り土塊の境界をなす明瞭な段差地形が認められる。</p> <p style="text-align: center;">●●●●● 地滑り調査結果の地滑り土塊</p> </div> <p data-bbox="739 1043 1281 1066">図-43 地滑り地形⑤及び⑤北西の地滑り地形周辺の露頭写真</p> <p data-bbox="698 1104 833 1123">5.3 地質断面</p> <p data-bbox="698 1129 1317 1181">地滑り地形⑤及び⑤北西の地滑り地形について、模式断面図を図-44に示す。</p> <p data-bbox="698 1187 1317 1327">地滑り地形⑤については、岩盤の構造は走向がN50°～75°W方向で北に10°～17°傾斜する穏やかな単斜構造をなし、地滑り土塊は流れ盤となる。各地滑り土塊の移動体は頁岩が主体であり、流紋岩質火山礫凝灰岩と黒色頁岩の地層境界付近の層理面沿いにすべり面が推測される。</p> <p data-bbox="698 1334 1317 1474">⑤北西の地滑り地形については、岩盤の構造は走向がN50°～70°W方向で北に12°～17°傾斜する穏やかな単斜構造をなし、地滑り土塊は流れ盤となる。各ブロックの移動体は頁岩が主体であり、流紋岩質火山礫凝灰岩と黒色頁岩の地層境界付近の層理面沿いにすべり面が推測される。</p>		

大飯発電所3/4号炉	島根原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	 <p>図-44 地滑り地形⑤及び⑤北西の地滑り地形の模式断面図</p> <p>5.5 まとめ              地滑り地形⑤及び⑤北西の地滑り地形について地形判読及び現地調査の結果、両者ともに地滑り土塊が認められることから地滑り地形と判断する。</p> <p>6. 敷地北西法の地滑地形              6.1 流出土砂が敷地へ及ぼす影響検討              敷地北西方の地滑り地形は敷地外に位置しており、北に向かって傾斜する斜面である。              敷地北西方の地滑り地形は岬から約500m入り込んだ湾の奥に位置し、地滑り土塊の滑り方向もほぼ北方向であることから、その変状が直接敷地に影響を及ぼさないと考えられるが、流出土砂が敷地へ及ぼす影響について検討を行った。              敷地北西方の地滑り地形周辺の旧地形図を図-45に示す。</p>		

大阪発電所3/4号炉	島根原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p>図-45 敷地北西法の地滑り地形周辺の旧地形図</p> <p>敷地北西方の地滑り地形を対象に基準津波策定時と同様に Huber and Hager (1997) の予測式により、敷地における津波高さ (全振幅) を検討した。計算結果を表-1、敷地周辺の沿岸域に分布する地滑り地形を図-46 に示す。なお、当該地滑り地形は西側と東側の2つの地滑り土塊からなるが、両者は近接することから一つの地滑り土塊として取り扱った。</p> <p>検討の結果、敷地北西方の地滑り地形による津波高さ (全振幅) は0.20m となるが、敷地周辺の沿岸域に分布する他の地滑り地形による津波高さ (全振幅) の上位2地点 (1.20m 及び0.44m) より小さい。また、敷地北西方の地滑り地形と他の地滑り地形 (津波高さ (全振幅) の上位2地点) による津波について、個々の地滑りの最大水位上昇量となる津波が同時に敷地へ到達する可能性は極めて低いと考えられるが、同時に到達すると仮定した場合においても、敷地における津波高さ (全振幅) を足し合わせた水位 (1.84m) は基準津波1 (防波堤無: 11.6m) に対して十分に小さい。</p> <p>以上のことから、敷地北西方の地滑り地形の流出土砂が敷地へ及ぼす影響はない。</p>		



大飯発電所3 / 4号炉	島根原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																																					
	<p style="text-align: center;">表-1 敷地北西法の地滑り地形による津波高さ</p> <table border="1" data-bbox="707 213 1317 357"> <thead> <tr> <th>地すべり (箇中の番号)</th> <th>長さ L (m)</th> <th>幅 b (m)</th> <th>高さ t (m)</th> <th>土量 V<sub>s</sub> (m<sup>3</sup>)</th> <th>すべり面の傾斜角 α (°)</th> <th>進行角 γ (°)</th> <th>突入 水深 d<sub>1</sub> (m)</th> <th>発電所 水深 d<sub>2</sub> (m)</th> <th>発電所 までの 距離 r(km)</th> <th>発電所での津波 高さ(全振幅) H<sub>0</sub>(m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>敷地北西法の 地滑り地形</td> <td>125</td> <td>170</td> <td>25</td> <td>531,250</td> <td>29</td> <td>+110</td> <td>10</td> <td>20</td> <td>1</td> <td>0.20</td> </tr> <tr> <td>参考 La7</td> <td>402</td> <td>190</td> <td>28</td> <td>2,138,840</td> <td>27</td> <td>+35</td> <td>15</td> <td>20</td> <td>9</td> <td>1.20</td> </tr> <tr> <td>参考 La26</td> <td>289</td> <td>290</td> <td>42</td> <td>3,520,020</td> <td>14</td> <td>-105</td> <td>10</td> <td>20</td> <td>0.5</td> <td>0.44</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">図-46 敷地周辺の沿岸域に分布する地滑り地形</p>  <p>7. 抽出した地滑り地形以外の斜面について              国土地理院により撮影された複数の公開空中写真により、敷地内を網羅的に地形判読を行った結果、抽出した地滑り地形以外の斜面について地滑りを示唆する地形的特徴は認められない。              文献調査の結果、地滑り地形は示されていない。              地形、地質及び湧水等の水文的な観点に基づく地表地質踏査の結果、地滑りの特徴が認められない。              表-2に敷地内地質調査数量一覧、図-47に敷地内地質調査内容を示す。弾性波探査、ボーリング調査及び試掘抗調査の結果、地滑りを示唆する地層の不連続は認められないとともに、滑り面を示唆する粘土や角礫も認められない。</p> <p>以上のことから、地滑り調査において判定した地滑り地形以外の斜面について、地滑りは想定されない。</p> <p style="text-align: center;">表-2 敷地内地質調査数量一覧</p> <table border="1" data-bbox="748 1133 1276 1417"> <thead> <tr> <th rowspan="2">調査項目</th> <th colspan="2">1・2号炉調査地</th> <th colspan="2">3号炉調査</th> <th rowspan="2">合計</th> </tr> <tr> <th>1968～1982年度 2006～2008年度</th> <th>1995～2002年度</th> <th>1995年度 2007～2008年度 2011～2015年度 2019年度</th> <th>その他調査</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>弾性波 探査</td> <td>5,600m (24 調査)</td> <td>3,520m (6 調査)</td> <td>3,320m (9 調査)</td> <td>11,440m (39 調査)</td> </tr> <tr> <td>ボーリング 調査</td> <td>115 孔 (延 9,230m)</td> <td>113 孔 (延 12,293m)</td> <td>49 孔 (延 4,963m)</td> <td>317 孔 (延 26,486m)</td> </tr> <tr> <td>試掘抗 調査</td> <td>840m</td> <td>930m</td> <td>—</td> <td>1,770m</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: right; font-size: small;">(調査数は、2020年4月時点)</p>	地すべり (箇中の番号)	長さ L (m)	幅 b (m)	高さ t (m)	土量 V <sub>s</sub> (m <sup>3</sup> )	すべり面の傾斜角 α (°)	進行角 γ (°)	突入 水深 d <sub>1</sub> (m)	発電所 水深 d <sub>2</sub> (m)	発電所 までの 距離 r(km)	発電所での津波 高さ(全振幅) H <sub>0</sub> (m)	敷地北西法の 地滑り地形	125	170	25	531,250	29	+110	10	20	1	0.20	参考 La7	402	190	28	2,138,840	27	+35	15	20	9	1.20	参考 La26	289	290	42	3,520,020	14	-105	10	20	0.5	0.44	調査項目	1・2号炉調査地		3号炉調査		合計	1968～1982年度 2006～2008年度	1995～2002年度	1995年度 2007～2008年度 2011～2015年度 2019年度	その他調査	弾性波 探査	5,600m (24 調査)	3,520m (6 調査)	3,320m (9 調査)	11,440m (39 調査)	ボーリング 調査	115 孔 (延 9,230m)	113 孔 (延 12,293m)	49 孔 (延 4,963m)	317 孔 (延 26,486m)	試掘抗 調査	840m	930m	—	1,770m	<p>4. 抽出した地滑り地形以外の斜面について              国土地理院により撮影された複数の公開空中写真により、敷地内を網羅的に地形判読を行った結果、抽出した地滑り地形以外の斜面について地滑りを示唆する地形的特徴は認められない。              文献調査の結果、地滑り地形は示されていない。              地形、地質、湧水等の水文的な観点に基づく地表地質踏査の結果、地滑りの特徴が認められない。              第26図に敷地内地質調査内容を示す。ボーリング調査、試掘坑調査及び開削調査の結果、F-1断層～F-11断層の11条の断層を認定しているが、これらの断層以外で、滑り面を示唆するような粘土を挟在する連続性のある割れ目は認められない。</p> <p>以上のことから、地滑り調査において判定した地滑り地形以外の斜面について、地滑りは想定されない。</p>	<p>【島根】記載表現の相違              ・プラントごとの調査項目の相違(地滑りが想定されるものがない点は同様)</p>
地すべり (箇中の番号)	長さ L (m)	幅 b (m)	高さ t (m)	土量 V <sub>s</sub> (m <sup>3</sup> )	すべり面の傾斜角 α (°)	進行角 γ (°)	突入 水深 d <sub>1</sub> (m)	発電所 水深 d <sub>2</sub> (m)	発電所 までの 距離 r(km)	発電所での津波 高さ(全振幅) H <sub>0</sub> (m)																																																														
敷地北西法の 地滑り地形	125	170	25	531,250	29	+110	10	20	1	0.20																																																														
参考 La7	402	190	28	2,138,840	27	+35	15	20	9	1.20																																																														
参考 La26	289	290	42	3,520,020	14	-105	10	20	0.5	0.44																																																														
調査項目	1・2号炉調査地		3号炉調査		合計																																																																			
	1968～1982年度 2006～2008年度	1995～2002年度	1995年度 2007～2008年度 2011～2015年度 2019年度	その他調査																																																																				
弾性波 探査	5,600m (24 調査)	3,520m (6 調査)	3,320m (9 調査)	11,440m (39 調査)																																																																				
ボーリング 調査	115 孔 (延 9,230m)	113 孔 (延 12,293m)	49 孔 (延 4,963m)	317 孔 (延 26,486m)																																																																				
試掘抗 調査	840m	930m	—	1,770m																																																																				

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

大阪発電所3/4号炉	島根原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	 <p data-bbox="801 579 1205 600">図-47 敷地内地質調査内容 (2020年4月時点)</p> <p data-bbox="701 635 786 655">参考文献</p> <p data-bbox="701 667 1317 775">(1) 鈴木隆介(2000):建設技術者のための地形図読図入門,第3巻段丘・丘陵・山地,古今書院,p.751-776,p.811-848,p.867-909                  (2) 渡正亮・小橋澄治(1987):地すべり・斜面崩壊の予知と対策,山海堂,p.27-34</p>	 <p data-bbox="1435 579 1865 600">第26図 敷地内地質調査内容(2023年4月時点)</p> <p data-bbox="1332 635 1417 655">参考文献</p> <p data-bbox="1332 667 1966 775">(1) 鈴木隆介(2000):建設技術者のための地形図読図入門,第3巻段丘・丘陵・山地,古今書院,p.751-776,p.811-848,p.867-909                  (2) 渡正亮・小橋澄治(1987):地すべり・斜面崩壊の予知と対策,山海堂,p.27-34</p>	<p data-bbox="1995 579 2157 600">【島根】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	島根原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																
<p>別紙3</p> <p>地滑り調査について</p> <p>地滑り調査に用いた資料及び独立行政法人防災科学技術研究所（以下、「防災科研」）調査に用いた資料を表-1に示す。地滑り調査では、<u>詳細な旧地形図</u>を含む多様な参照資料に加え、防災科研調査に用いた資料を参考に地形判読を行い、また現地調査等を合わせて実施している。</p> <table border="1" data-bbox="701 454 1314 1252"> <caption>表-1 地滑り調査と防災科研調査の内容の比較</caption> <thead> <tr> <th></th> <th>地滑り調査(平成25年~26年)</th> <th>防災科研調査(平成17年)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>実施項目</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>地滑り地形判読(机上)</li> <li>現地調査(ルートマップ作製, 平成8年)</li> </ul> </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>地滑り地形判読(机上)</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td>参照資料</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>モノクロ空中写真(1万分の1, 1962年撮影, 4万分の1, 1973年撮影)</li> <li>カラー空中写真(1万分の1, 1976年撮影)</li> <li>等高線図(2千5百分の1)*</li> <li>地形図(5万分の1)</li> <li>アナグリフ*</li> <li>3次元地形モデル*</li> </ul> <p>※1mDEM(地形は1962年の空中写真に基づく)また2mDEM(地形の一部は1962年の空中写真に基づく)を用いて作成</p> </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>モノクロ空中写真(4万分の1, 1973年撮影)</li> <li>地形図(5万分の1)</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td>実施内容</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>判読方法</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>実体鏡による空中写真の判読</li> <li>その他資料を補足的に使用</li> </ul> </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>実体鏡による空中写真の判読</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td>抽出対象</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>全ての地滑り地形を抽出</li> </ul> </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>幅150m以上の比較的大規模な地滑り地形のみを抽出</li> </ul> </td> </tr> </tbody> </table> <p>以下に、地滑り調査と防災科研調査で用いた資料を示す。</p> <p>(1) 空中写真                  地滑り調査では、1962年に国土地理院により撮影された撮影縮尺1万分の1のモノクロ空中写真、1973年に国土地理院により撮影された撮影縮尺4万分の1のモノクロ空中写真及び1976年に国土地理</p>		地滑り調査(平成25年~26年)	防災科研調査(平成17年)	実施項目	<ul style="list-style-type: none"> <li>地滑り地形判読(机上)</li> <li>現地調査(ルートマップ作製, 平成8年)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>地滑り地形判読(机上)</li> </ul>	参照資料	<ul style="list-style-type: none"> <li>モノクロ空中写真(1万分の1, 1962年撮影, 4万分の1, 1973年撮影)</li> <li>カラー空中写真(1万分の1, 1976年撮影)</li> <li>等高線図(2千5百分の1)*</li> <li>地形図(5万分の1)</li> <li>アナグリフ*</li> <li>3次元地形モデル*</li> </ul> <p>※1mDEM(地形は1962年の空中写真に基づく)また2mDEM(地形の一部は1962年の空中写真に基づく)を用いて作成</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>モノクロ空中写真(4万分の1, 1973年撮影)</li> <li>地形図(5万分の1)</li> </ul>	実施内容			判読方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>実体鏡による空中写真の判読</li> <li>その他資料を補足的に使用</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>実体鏡による空中写真の判読</li> </ul>	抽出対象	<ul style="list-style-type: none"> <li>全ての地滑り地形を抽出</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>幅150m以上の比較的大規模な地滑り地形のみを抽出</li> </ul>	<p>別紙3</p> <p>地滑り調査について</p> <p>地滑り調査に用いた資料及び独立行政法人防災科学技術研究所（以下、「防災科研」）調査に用いた資料を第3表に示す。地滑り調査では、<u>泊発電所建設前の空中写真を基にした等高線図</u>を含む多様な参照資料に加え、防災科研調査に用いた資料を参考に地形判読を行い、また現地調査等を合わせて実施している。</p> <table border="1" data-bbox="1348 454 1928 1050"> <caption>第3表 地滑り調査と防災科研調査の内容の比較</caption> <thead> <tr> <th></th> <th>地滑り調査(平成21年~令和5年)</th> <th>防災科研調査(平成22年)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>実施項目</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>地滑り地形判読(机上)</li> <li>現地調査(令和4年度)</li> </ul> </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>地滑り地形判読(机上)</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td>参照資料</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>モノクロ空中写真(4万分の1, 1947年撮影)</li> <li>カラー空中写真(1万分の1, 1976年撮影)</li> <li>等高線図(2千分の1)*</li> <li>※1万分の1空中写真より作成</li> </ul> </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>モノクロ空中写真(4万分の1, 1965年撮影)</li> <li>地形図(5万分の1)</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td>判読方法</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>実体鏡による空中写真の判読</li> </ul> </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>実体鏡による空中写真の判読</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td>抽出対象</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>全ての地滑り地形を抽出</li> </ul> </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>幅150m以上の比較的大規模な地滑り地形のみを抽出</li> </ul> </td> </tr> </tbody> </table> <p>以下に、地滑り調査と防災科研調査で用いた資料を示す。</p> <p>(1) 空中写真                  地滑り調査では、1947年に米軍により撮影された撮影縮尺4万分の1のモノクロ空中写真及び1976年に国土地理院により撮影された撮影縮尺1万分の1のカラー空中写真を用いた。防災科研調査では、1965年</p>		地滑り調査(平成21年~令和5年)	防災科研調査(平成22年)	実施項目	<ul style="list-style-type: none"> <li>地滑り地形判読(机上)</li> <li>現地調査(令和4年度)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>地滑り地形判読(机上)</li> </ul>	参照資料	<ul style="list-style-type: none"> <li>モノクロ空中写真(4万分の1, 1947年撮影)</li> <li>カラー空中写真(1万分の1, 1976年撮影)</li> <li>等高線図(2千分の1)*</li> <li>※1万分の1空中写真より作成</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>モノクロ空中写真(4万分の1, 1965年撮影)</li> <li>地形図(5万分の1)</li> </ul>	判読方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>実体鏡による空中写真の判読</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>実体鏡による空中写真の判読</li> </ul>	抽出対象	<ul style="list-style-type: none"> <li>全ての地滑り地形を抽出</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>幅150m以上の比較的大規模な地滑り地形のみを抽出</li> </ul>	<p>【大飯】記載方針の相違                  ・島根審査実績の反映</p> <p>【島根】設計方針の相違                  ・参照資料の相違（縮尺の大きい等高線図（2千分の1）を作成していることから、地形図を参照していない）</p> <p>【島根】参照文献の相違                  ・泊は、縮尺の大きい等高線図（2千分の1）を作成していることから、地形図、アナグリフ及び3次元地形モデルを参照していない                  ・調査実施時期、写真、縮尺の相違</p> <p>【島根】設計方針の相違</p>
	地滑り調査(平成25年~26年)	防災科研調査(平成17年)																																	
実施項目	<ul style="list-style-type: none"> <li>地滑り地形判読(机上)</li> <li>現地調査(ルートマップ作製, 平成8年)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>地滑り地形判読(机上)</li> </ul>																																	
参照資料	<ul style="list-style-type: none"> <li>モノクロ空中写真(1万分の1, 1962年撮影, 4万分の1, 1973年撮影)</li> <li>カラー空中写真(1万分の1, 1976年撮影)</li> <li>等高線図(2千5百分の1)*</li> <li>地形図(5万分の1)</li> <li>アナグリフ*</li> <li>3次元地形モデル*</li> </ul> <p>※1mDEM(地形は1962年の空中写真に基づく)また2mDEM(地形の一部は1962年の空中写真に基づく)を用いて作成</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>モノクロ空中写真(4万分の1, 1973年撮影)</li> <li>地形図(5万分の1)</li> </ul>																																	
実施内容																																			
判読方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>実体鏡による空中写真の判読</li> <li>その他資料を補足的に使用</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>実体鏡による空中写真の判読</li> </ul>																																	
抽出対象	<ul style="list-style-type: none"> <li>全ての地滑り地形を抽出</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>幅150m以上の比較的大規模な地滑り地形のみを抽出</li> </ul>																																	
	地滑り調査(平成21年~令和5年)	防災科研調査(平成22年)																																	
実施項目	<ul style="list-style-type: none"> <li>地滑り地形判読(机上)</li> <li>現地調査(令和4年度)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>地滑り地形判読(机上)</li> </ul>																																	
参照資料	<ul style="list-style-type: none"> <li>モノクロ空中写真(4万分の1, 1947年撮影)</li> <li>カラー空中写真(1万分の1, 1976年撮影)</li> <li>等高線図(2千分の1)*</li> <li>※1万分の1空中写真より作成</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>モノクロ空中写真(4万分の1, 1965年撮影)</li> <li>地形図(5万分の1)</li> </ul>																																	
判読方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>実体鏡による空中写真の判読</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>実体鏡による空中写真の判読</li> </ul>																																	
抽出対象	<ul style="list-style-type: none"> <li>全ての地滑り地形を抽出</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>幅150m以上の比較的大規模な地滑り地形のみを抽出</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（自然現象：別添）

大阪発電所3/4号炉	島根原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p>院により撮影された撮影縮尺1万分の1のカラー空中写真を用いた。防災科研調査では、1973年に国土地理院により撮影された撮影縮尺4万分の1のモノクロ空中写真を用いている。それぞれが使用した空中写真の一部を図-1、図-2及び図-3に示す。</p> <p>(2) 等高線図                      地滑り調査では、2006年～2007年に実施された航空レーダー測量結果及び1962年に国土地理院により撮影された撮影縮尺1万分の1の空中写真を用いて作成した2mDEMに基づき作成した2千5百分の1の等高線図及び5万分の1地形図を使用した。また、地滑り地形①については、1962年に国土地理院により撮影された撮影縮尺1万分の1の空中写真を用いて作成した1mDEMに基づき作成した1mコンターの等高線図も使用した。防災科研調査では、5万分の1地形図に判読結果を示している。それぞれが使用した等高線図等の一部を図-4及び図-5に示す。</p> <p>(3) 3次元地形モデル                      地滑り調査では、主に2mDEMによる3次元地形モデルから、立体視を可能とする鳥瞰図及びアナグリフ画像を作成し、適宜、地形判読の参考として用いた。作成したアナグリフ画像を図-6に示す。</p> <p>(4) 現地調査                      地滑り地形判読によって地滑りを示唆する地形的特徴が確認された地滑り地形を対象として、地形、地質及び湧水等の水文的な観点に基づく現地調査を実施し、地滑りの特徴が認められる場合は、地滑りが発生する場合を想定し、地滑りの範囲、規模等を評価した。</p>	<p>に国土地理院により撮影された撮影縮尺4万分の1のモノクロ空中写真を用いている。それぞれが使用した空中写真の一部を第27図、第28図及び第29図に示す。</p> <p>(2) 等高線図                      地滑り調査では、1976年に国土地理院により撮影された撮影縮尺1万分の1の空中写真を用いて作成した2千分の1の等高線図を使用した。防災科研調査では、5万分の1地形図に判読結果を示している。それぞれが使用した等高線図を第30図に示す。</p> <p>(3) 現地調査                      地滑り地形判読によって地滑りを示唆する地形的特徴が確認された地滑り地形を対象として、地形、地質、湧水等の水文的な観点に基づく現地調査を実施し、地滑りの特徴が認められる場合は、地滑りが発生する場合を想定し、地滑りの範囲、規模等を評価した。</p>	<p>・泊では撮影縮尺1万分の1のモノクロ写真が撮影されていない。                      ・泊では撮影縮尺4万分の1のモノクロ写真については、変更の影響が少ないと考えられる撮影年が最も古い1947年米軍撮影のものを用いた。                      【島根】記載表現の相違                      ・防災科研調査で使用された空中写真の撮影年の相違</p> <p>【島根】設計方針の相違                      ・泊は、縮尺の大きい等高線図（2千分の1）を作成していることから、地形図、アナグリフ及び3次元地形モデルを参照していない。                      ・島根は地滑り地形①についてより詳細に検討するため別途等高線図を作成しているため。                      【島根】記載方針の相違                      ・泊では使用した等高線図が1つなので一部を例示しているわけではない                      【島根】設計方針の相違                      ・泊は、縮尺の大きい等高線図（2千分の1）を作成していることから、アナグリフ及び3次元地形モデルを参照していない。</p> <p>【島根】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（自然現象：別添）

大飯発電所3/4号炉	島根原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	 <p data-bbox="696 758 1323 837">図-1 モノクロ空中写真（撮影縮尺：1万分の1，1962年撮影） 整理番号：MCG622，コース番号：C6，写真番号：4，国土地理院HPより引用</p>	 <p data-bbox="1328 758 1973 805">第27図 カラー空中写真（撮影縮尺：1万分の1，1976年撮影） 整理番号：CH0767，コース番号：C4，写真番号：2，国土地理院</p>	<p data-bbox="1977 151 2181 199">【島根】設計方針の相違 ・参照資料の相違</p>

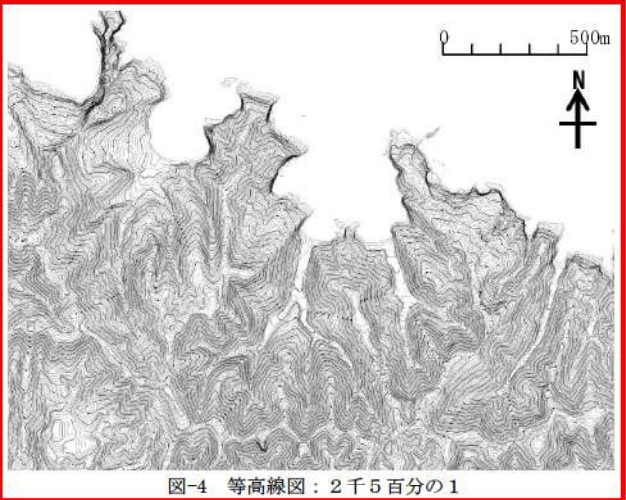
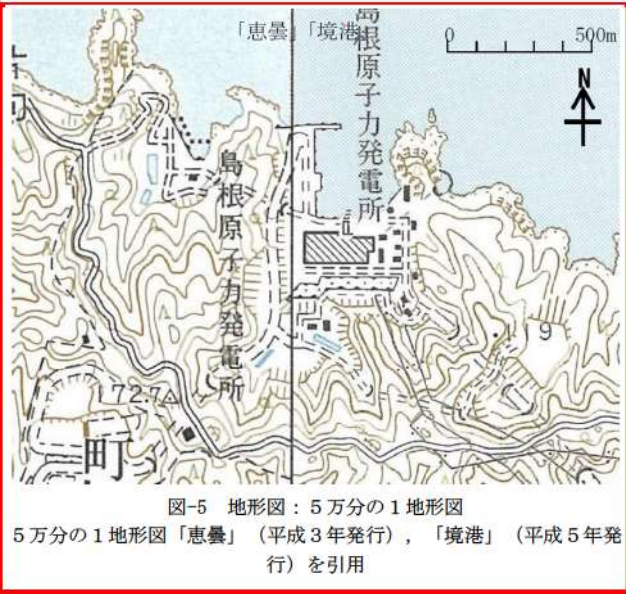
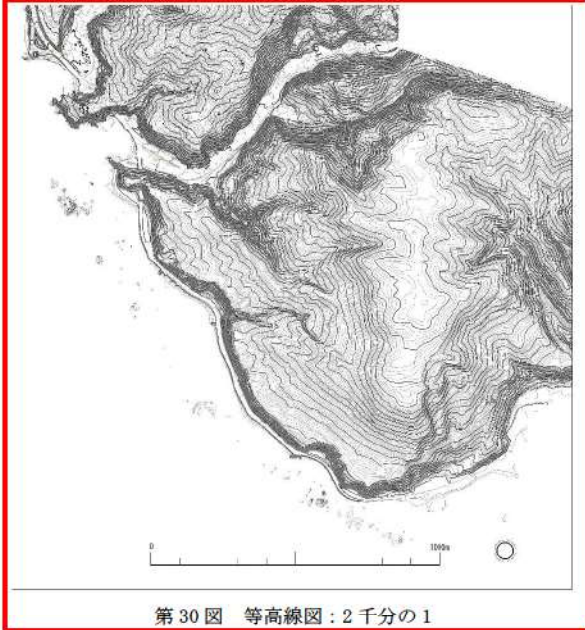
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（自然現象：別添）

大飯発電所3/4号炉	島根原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	 <p>図-2 モノクロ空中写真（撮影縮尺：4万分の1，1973年撮影）                  整理番号：CG735Y，コース番号：C2，写真番号：3，国土地理院HPより引用                  図-1 との比較のため，写真を拡大表示している</p>	 <p>第28図 モノクロ空中写真（撮影縮尺：4万分の1，1947年撮影）                  整理番号：USA，コース番号：M469，写真番号：100，米軍</p>	<p>【島根】設計方針の相違                  ・参照資料の相違</p>
	 <p>図-3 カラー空中写真（撮影縮尺：1万分の1，1976年撮影）                  整理番号：CCG761，コース番号：C6，写真番号：5，国土地理院HPより引用</p>	 <p>第29図 防災科研が使用したモノクロ空中写真（撮影縮尺：4万分の1，1965年撮影）                  整理番号：H0656，コース番号：6Y，写真番号：1，国土地理院</p>	<p>【島根】設計方針の相違                  ・参照資料の相違</p>

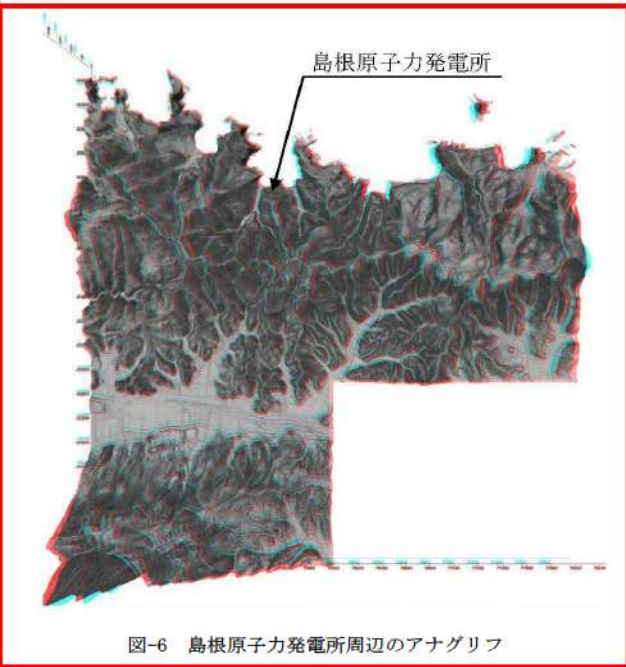
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（自然現象：別添）

大飯発電所3/4号炉	島根原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	 <p>図-4 等高線図：2千5百分の1</p>  <p>図-5 地形図：5万分の1地形図                      5万分の1地形図「恵曇」（平成3年発行）, 「境港」（平成5年発行）を引用</p>	 <p>第30図 等高線図：2千分の1</p>	<p>【島根】設計方針の相違                      ・参照資料の相違</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（自然現象：別添）

大飯発電所3/4号炉	島根原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	 <p data-bbox="817 778 1196 801">図-6 島根原子力発電所周辺のアナグリフ</p>		<p data-bbox="1989 140 2179 193">【島根】設計方針の相違 ・参照資料の相違</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 style="text-align: right;">補足資料 15</p> <p style="text-align: center;">有毒ガス影響評価について</p> <p>1. 評価概要                      有毒ガスの毒性が人に与える影響に着目し、中央制御室等(2号炉中央制御室、緊急時対策所)の居住性評価を実施する。有毒ガスの発生源として、女川原子力発電所敷地外の石油コンビナート等の施設を想定する。</p> <p>2. 影響評価                      (1) 評価対象                      敷地外からの有毒ガスの発生源は、石油化学コンビナート等の固定施設の流出事故、及びタンクローリーや海上を航海するケミカルタンカー等の可動施設の輸送事故が想定される。第1表に、評価対象に選定した事故の種類を示す。</p> <table border="1" data-bbox="712 619 1326 788"> <caption>第1表 評価対象事故（原子力発電所敷地外）</caption> <tr> <td rowspan="4" style="text-align: center;">原子力発電所敷地外</td> <td style="text-align: center;">固定施設</td> <td>石油化学コンビナート等の固定施設の流出事故</td> </tr> <tr> <td rowspan="3" style="text-align: center;">可動施設</td> <td>陸上トラックの輸送事故</td> </tr> <tr> <td>鉄道車両の輸送事故</td> </tr> <tr> <td>海上船舶の輸送事故</td> </tr> </table> <p>(2) 敷地外固定施設の流出事故の影響                      石油化学コンビナート等の固定施設については、石油コンビナート等災害防止法に基づき、災害の発生のおそれ及び災害による影響について科学的知見に基づく調査、予測、評価及び対策の実施が求められており、当該施設の敷地外へは影響がないことが確認されている。                      また、女川原子力発電所の周辺の石油化学コンビナート等の大規模な有毒物質を貯蔵する固定施設は、最も近いものでも40km以上離れているため影響を及ぼすことはない。(第1図)</p>	原子力発電所敷地外	固定施設	石油化学コンビナート等の固定施設の流出事故	可動施設	陸上トラックの輸送事故	鉄道車両の輸送事故	海上船舶の輸送事故	<p style="text-align: right;">補足資料 16</p> <p style="text-align: center;">有毒ガス影響評価について</p> <p>1. 評価概要                      有毒ガスの毒性が人に与える影響に着目し、中央制御室等(3号炉中央制御室、緊急時対策所)の居住性評価を実施する。有毒ガスの発生源として、泊発電所敷地外の石油コンビナート等の施設を想定する。</p> <p>2. 影響評価                      (1) 評価対象                      敷地外からの有毒ガスの発生源は、石油化学コンビナート等の固定施設の流出事故、及びタンクローリーや海上を航海するケミカルタンカー等の可動施設の輸送事故が想定される。第1表に、評価対象に選定した事故の種類を示す。</p> <table border="1" data-bbox="1348 619 1953 788"> <caption>第1表 評価対象事故（原子力発電所敷地外）</caption> <tr> <td rowspan="4" style="text-align: center;">原子力発電所敷地外</td> <td style="text-align: center;">固定施設</td> <td>石油化学コンビナート等の固定施設の流出事故</td> </tr> <tr> <td rowspan="3" style="text-align: center;">可動施設</td> <td>陸上トラックの輸送事故</td> </tr> <tr> <td>鉄道車両の輸送事故</td> </tr> <tr> <td>海上船舶の輸送事故</td> </tr> </table> <p>(2) 敷地外固定施設の流出事故の影響                      石油化学コンビナート等の固定施設については、石油コンビナート等災害防止法に基づき、災害の発生のおそれ及び災害による影響について科学的知見に基づく調査、予測、評価及び対策の実施が求められており、当該施設の敷地外へは影響がないことが確認されている。                      また、泊発電所の周辺の石油化学コンビナート等の大規模な有毒物質を貯蔵する固定施設は、最も近いものでも70km以上離れているため影響を及ぼすことはない。(第1図)</p>	原子力発電所敷地外	固定施設	石油化学コンビナート等の固定施設の流出事故	可動施設	陸上トラックの輸送事故	鉄道車両の輸送事故	海上船舶の輸送事故	<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                      ・号炉及びプラント名称の相違</p> <p>【女川】記載表現の相違                      ・プラント名称の相違                      ・発電所と固定施設との離隔距離の相違</p>
原子力発電所敷地外	固定施設		石油化学コンビナート等の固定施設の流出事故														
	可動施設		陸上トラックの輸送事故														
			鉄道車両の輸送事故														
		海上船舶の輸送事故															
原子力発電所敷地外	固定施設	石油化学コンビナート等の固定施設の流出事故															
	可動施設	陸上トラックの輸送事故															
		鉄道車両の輸送事故															
		海上船舶の輸送事故															

赤字:設備、運用又は体制の相違 (設計方針の相違)  
 青字:記載箇所又は記載内容の相違 (記載方針の相違)  
 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>第1図 女川原子力発電所周辺の石油化学コンビナート</p> <p>(3) 敷地外可動施設からの流出の影響</p> <p>全国的に生産量及び輸送量が特に多く、専用の大型輸送容器が使用されている毒性物質の中で、特に毒性の強い物質として塩素(輸送時の性状は液化塩素)を代表として想定する。塩素専用の大型輸送容器による輸送は、陸上輸送ではタンクローリーや鉄道のタンク貨車、海上輸送では塩素を専用でばら積み輸送するケミカルタンカーにて行われる。</p> <p>液化塩素ガスを積載するタンクローリーは、高圧ガス保安法や、毒物及び劇物取締法によって容器の設計、製造、取扱いの規制を受ける。事故等の衝撃により弁等の突出部が破損しガスが漏れいすることを防ぐための保護枠の設置や、ガス容器が二重構造であることから信頼性が高く、交通事故等が発生した場合であっても流出に至りにくい。また、万一流出に至った場合の対応に必要な、中和剤(消石灰、苛性ソーダ)や呼吸器、防護具等を積載している。このため、タンクローリーの輸送事故による中央制御室等への影響はない。なお、主要な道路としては、発電所から北方向約5kmのところを東西に通る一般国道398号線がある(第2図)。</p> <p>本発電所に近い鉄道路線としては、石巻線(石巻～女川)があり、最寄りの女川駅までは約7km程度の距離がある(第2図)。このため、有毒ガスを積載した鉄道車両の事故等による有毒ガスの中央制御室等への影響はない。また、タンク貨車についても高圧ガス保安法や、毒物及び劇物取締法によりタンクローリーと同様の規制を受けており流出に至りにくい構造である。</p> <p>航路に関して調査したところ、最も距離の近い航路は北方向約2kmにあり女川港から江ノ島付近を航行するものであることを確認した(第3図)。</p>	 <p>第1図 泊発電所周辺の石油コンビナート等特別防災区域の位置</p> <p>(3) 敷地外可動施設からの流出の影響</p> <p>全国的に生産量及び輸送量が特に多く、専用の大型輸送容器が使用されている毒性物質の中で、特に毒性の強い物質として塩素(輸送時の性状は液化塩素)を代表として想定する。塩素専用の大型輸送容器による輸送は、陸上輸送ではタンクローリーや鉄道のタンク貨車、海上輸送では塩素を専用でばら積み輸送するケミカルタンカーにて行われる。</p> <p>液化塩素ガスを積載するタンクローリーは、高圧ガス保安法や毒物及び劇物取締法によって容器の設計、製造、取扱いの規制を受ける。事故等の衝撃により弁等の突出部が破損しガスが漏れいすることを防ぐための保護枠の設置やガス容器が二重構造であることから信頼性が高く、交通事故等が発生した場合であっても流出に至りにくい。また、万一流出に至った場合の対応に必要な、中和剤(消石灰、苛性ソーダ)や呼吸器、防護具等を積載している。このため、タンクローリーの輸送事故による中央制御室等への影響はない。なお、主要な道路としては、発電所から南方向約4.3kmのところを東西に通る国道276号線がある(第2図)。</p> <p>本発電所に近い鉄道路線としては、函館本線(函館～旭川)があり、最寄りの小沢駅までは約15km程度の距離がある(第2図)。このため、有毒ガスを積載した鉄道車両の事故等による有毒ガスの中央制御室等への影響はない。また、タンク貨車についても高圧ガス保安法や毒物及び劇物取締法によりタンクローリーと同様の規制を受けており流出に至りにくい構造である。</p> <p>航路に関して調査したところ、最も距離の近い航路は、南方向約5kmに岩内港がある。なお、発電所への大型重量物の運搬は発電所前面に設けた荷揚施設により海送搬入するが、周辺にはフェリー航路はない(第3図)。</p>	<p>【女川】 記載表現の相違 ・立地の相違</p> <p>【女川】 記載表現の相違 ・立地の相違</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)

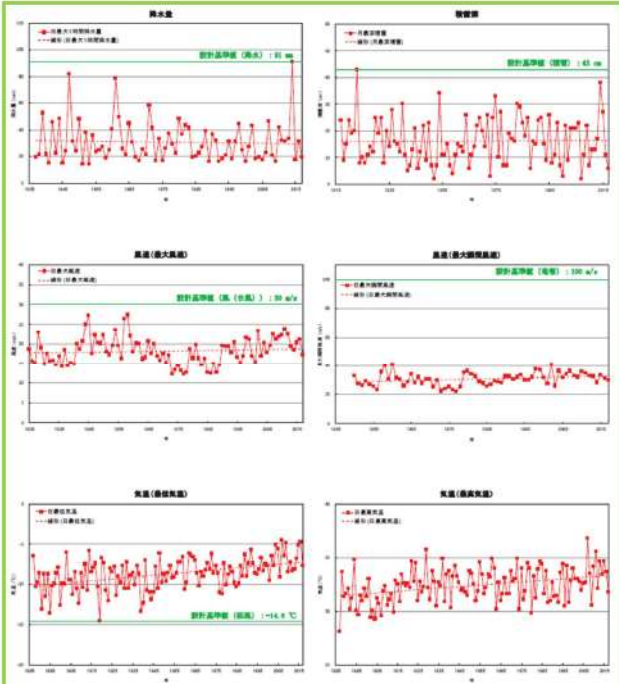
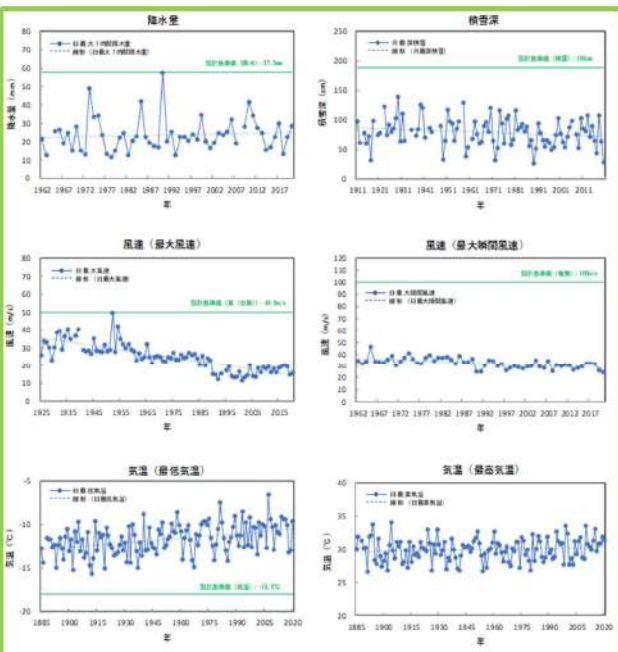
大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p>また、船舶に関しては漏えい時に自動で作動する緊急遮断弁や二重構造等による特殊な船体構造を有しており、万一船舶がプラント内に進入し、座礁、転覆した場合においても、積荷が漏えいすることは考えにくい。また流出が生じて中和剤(苛性ソーダ)を介してから海上に放出される構造となっている。このため、有毒ガスを積載した船舶の事故等による有毒ガスの中央制御室等への影響はない。</p> <p>以上より、敷地外可廊施設からの有毒物質が大気に放出され中央制御室等に影響が及ぶことはない。</p>  <p>第2図 女川原子力発電所敷地周辺図(幹線道路、鉄道路線)</p>  <p>第3図 女川原子力発電所周辺敷地周辺図(船舶航路)</p>	<p>また、船舶に関しては漏えい時に自動で作動する緊急遮断弁や二重構造等による特殊な船体構造を有しており、万一船舶がプラント内に進入し、座礁、転覆した場合においても、積荷が漏えいすることは考えにくい。また流出が生じて中和剤(苛性ソーダ)を介してから海上に放出される構造となっている。このため、有毒ガスを積載した船舶の事故等による有毒ガスの中央制御室等への影響はない。</p> <p>以上より、敷地外可廊施設からの有毒物質が大気に放出され中央制御室等に影響が及ぶことはない。</p>  <p>第2図 発電所周辺の鉄道及び主要道路図</p>  <p>第3図 発電所周辺の主要航路図 (北海道沿岸水路誌 2019年3月刊行に加筆)</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（自然現象：別添）

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 16</p> <p style="text-align: center;">比較的短期での気候変動に対する考慮について</p> <p>1. 気候変動に対する考慮                  設計基準設定の際には、①規格・基準類からの要求事項、②気象観測記録を参照し、発電所立地地域の地域性を考慮した値を採用している。                  基本的に、プラント寿命は大規模な気候変動の周期よりも短いと考えられるが、将来的な気候変動により各自然現象が厳しい傾向となることは否定できない。そのため、過去の気象観測記録を用いて将来的なハザードを予測するという点については十分な吟味が必要であり、特に、プラント寿命の間に変化が予想される事象については、最新のデータ・知見をもって気候変動の影響を注視し、必要に応じて設計基準の見直し等の配慮を行う必要がある。                  現時点でも予想される大規模な気候変動としては地球温暖化が挙げられ、地球温暖化が進行した際には、気温の上昇、台風の強度が強まる等の影響が想定される。これらの影響は、地球規模で顕在化していくものと考えられるが、気候変動が原子力発電所の安全性に与える影響について議論する場合は、発電所の周辺地域における気候変動を考慮し、立地地域における気象観測記録に基づく議論を行うことが重要である。                  上記の観点から、最寄りの気象官署である石巻特別地域気象観測所（石巻市）及び大船渡特別地域気象観測所（大船渡市）における過去の気象観測記録を確認し、発電所周辺における比較的短期での気候変動が発電所の安全性に与える影響及び設計基準の見直しの必要性について以下のとおり考察した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・降水量は、石巻特別地域気象観測所で2014年に観測記録の最大値が更新されているものの、観測開始からの記録と比較して観測記録に有意な増加傾向は見られない。大船渡特別地域気象観測所の観測記録には増加傾向が見られるものの、設計基準と比較して余裕がある。</li> <li>・積雪深は、各年の観測記録に変動は確認されるものの、長期の観測記録からは、有意な増加傾向があるとは言えない。</li> <li>・風速は、最大風速では、石巻特別地域気象観測所の観測記録には有意な増加傾向は見られない。大船渡特別地域気象観測所の観測記録には緩やかな増加傾向が見られるものの、設計基準と比較して余裕がある。                      最大瞬間風速では、観測記録に増加傾向が見られるものの、設計竜巻の最大風速100m/sに十分包絡される。</li> <li>・気温は、最低気温では上昇傾向が見られるものの、設計基準に対して緩やかになる方向である。                      最高気温では、若干の上昇傾向が見られるものの、設備の機能に悪影響を与える程度ではなく、安全施設への影響はない。</li> </ul>	<p style="text-align: right;">補足資料 17</p> <p style="text-align: center;">比較的短期での気候変動に対する考慮について</p> <p>1. 気候変動に対する考慮                  設計基準設定の際には、①規格・基準類からの要求事項、②気象観測記録を参照し、発電所立地地域の地域性を考慮した値を採用している。                  基本的に、プラント寿命は大規模な気候変動の周期よりも短いと考えられるが、将来的な気候変動により各自然現象が厳しい傾向となることは否定できない。そのため、過去の気象観測記録を用いて将来的なハザードを予測するという点については十分な吟味が必要であり、特に、プラント寿命の間に変化が予想される事象については、最新のデータ・知見をもって気候変動の影響を注視し、必要に応じて設計基準の見直し等の配慮を行う必要がある。                  現時点でも予想される大規模な気候変動としては地球温暖化が挙げられ、地球温暖化が進行した際には、気温の上昇、台風の強度が強まる等の影響が想定される。これらの影響は、地球規模で顕在化していくものと考えられるが、気候変動が原子力発電所の安全性に与える影響について議論する場合は、発電所の周辺地域における気候変動を考慮し、立地地域における気象観測記録に基づく議論を行うことが重要である。                  上記の観点から、最寄りの気象官署である寿都特別地域気象観測所（寿都町）及び小樽特別地域気象観測所（小樽市）における過去の気象観測記録を確認し、発電所周辺における比較的短期での気候変動が発電所の安全性に与える影響及び設計基準の見直しの必要性について以下のとおり考察した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・降水量は、寿都特別地域気象観測所及び小樽特別地域気象観測所の観測記録には増加傾向が見られるものの、設計基準と比較して余裕がある。</li> <li>・積雪深は、寿都特別地域気象観測所の観測記録には減少傾向があるが、有意な変化は見られない。小樽特別地域気象観測所の観測記録には増加傾向が見られるものの、設計基準と比較して余裕がある。</li> <li>・風速は、最大風速では、寿都特別地域気象観測所及び小樽特別地域気象観測所の観測記録には減少傾向があり、設計基準と比較して余裕がある。                      最大瞬間風速では、寿都特別地域気象観測所の観測記録には減少傾向があるものの、小樽特別地域気象観測所の観測記録には有意な変化は見られず、設計竜巻の最大風速100m/sに十分包絡される。</li> <li>・気温は、最低気温では上昇傾向が見られるものの、設計基準に対して緩やかになる方向である。                      最高気温では、若干の上昇傾向が見られるものの、設備の機能に悪影響を与える程度ではなく、安全施設への影響はない。</li> </ul>	<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                  ・観測所名称（地名）の相違</p> <p>【女川】記載表現の相違                  ・観測所名称の相違                  ・降水量、積雪深及び風速及び気温に有意な変化が見られず、設計基準と比較して余裕がある点において相違はない</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)

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>これらのことから、過去の女川原子力発電所周辺の観測記録からは、降水量 (大船渡)、最大風速 (大船渡)、最大瞬間風速及び最高気温・最低気温に増加・上昇の傾向が確認されたものの、安全施設への影響はなく、立地地域における将来的な気候変動とプラント寿命を考慮しても設計基準の見直し等の対応は不要と考える。(第1図及び第2図参照)</p> <p>ただし、気候変動を完全に予測することは難しいため、今後も最新のデータ・知見をもって気候変動の影響に注視し、必要に応じて設計基準の見直し等を実施していくものとする。</p>  <p>第1図 気候トレンド (石巻特別地域気象観測所)</p>	<p>これらのことから、過去の泊発電所周辺の観測記録からは、降水量、積雪深 (小樽) 及び最高気温・最低気温に増加・上昇の傾向が確認されたものの、安全施設への影響はなく、立地地域における将来的な気候変動とプラント寿命を考慮しても設計基準の見直し等の対応は不要と考える。(第1図及び第2図参照)</p> <p>ただし、気候変動を完全に予測することは難しいため、今後も最新のデータ・知見をもって気候変動の影響に注視し、必要に応じて設計基準の見直し等を実施していくものとする。</p>  <p>第2図 気候トレンド (宇都宮特別地域気象観測所)          資料不足値を除く (気象庁ホームページより作成)</p>	<p>【女川】記載表現の相違              ・プラント名称の相違              ・立地の相違による増加・上昇傾向が確認された気候トレンドの相違</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 data-bbox="817 858 1220 880">第2図 気候トレンド (大船渡特別地域気象観測所)</p>	 <p data-bbox="1489 845 1870 906">第2図 気候トレンド (小樽特別地域気象観測所)              資料不足値を除く              (気象庁ホームページより作成)</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 17</p> <p>外部事象に対する津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備の防護方針について</p> <p>1. 概要 津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備 (以下「津波防護施設等」という。)の外部事象に対する防護方針を以下に示す。</p> <p>2. 防護に関する考え方 以下の考え方にに基づき、女川原子力発電所において設計上考慮すべき外部事象に対する津波防護施設等の機能維持のための対応の要否について整理した。 外部事象に対する津波防護施設等の機能維持対応要否判断フローを第1図に示す。</p> <p>(1) 設計上考慮すべき事象が、津波もしくは津波の随伴、重量が否定できない事象に該当するかを確認する。定量的な重量確率が求められない事象については、保守的にその影響を考慮する。</p> <p>(2) 津波の随伴、重量が否定できない場合は、当該事象による津波防護施設の機能喪失モードの有無を確認する。機能喪失モードが認められる場合は、設計により健全性を確保する。</p> <p>(3) 津波の随伴、重量が有意でないとして評価される事象についても、女川原子力発電所の津波防護施設については、基準津波の高さや防護範囲の広さ等その重要性に鑑み、自主的に機能維持のための配慮を行う。</p> <div data-bbox="712 895 1220 1453"> </div> <p style="text-align: center;">第1図 外部事象に対する津波防護施設等の機能維持対応要否判断フロー</p>	<p style="text-align: right;">補足資料 18</p> <p>外部事象に対する津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備の防護方針について</p> <p>1. 概要 津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備 (以下「津波防護施設等」という。)の外部事象に対する防護方針を以下に示す。</p> <p>2. 防護に関する考え方 以下の考え方にに基づき、泊発電所において設計上考慮すべき外部事象に対する津波防護施設等の機能維持のための対応要否について整理した。 外部事象に対する津波防護施設等の機能維持対応要否判断フローを第1図に示す。</p> <p>(1) 設計上考慮すべき事象が、津波若しくは津波の随伴、重量が否定できない事象に該当するかを確認する。定量的な重量確率が求められない事象については、保守的にその影響を考慮する。</p> <p>(2) 津波の随伴、重量が否定できない場合は、当該事象による津波防護施設の機能喪失モードの有無を確認する。機能喪失モードが認められる場合は、設計により健全性を確保する。</p> <p>(3) 津波の随伴、重量が有意でないとして評価される事象についても、泊発電所の津波防護施設については、基準津波の高さや防護範囲の広さ等その重要性に鑑み、自主的に機能維持のための配慮を行う。</p> <div data-bbox="1346 871 1921 1430"> </div> <p style="text-align: center;">第1図 自然事象に対する津波防護施設等の機能維持対応要否判断フロー</p>	<p>【大飯】記載方針の相違 女川審査実績の反映</p> <p>【女川】記載表現の相違 ・プラント名称の相違</p> <p>【女川】記載表現の相違 ・プラント名称の相違</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（自然現象：別添）

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. 検討結果</p> <p>上記フローに基づく各事象に対する防護方針の検討結果を以下に示す。                      （詳細は第1表のとおり）</p> <p>(1) 津波の随伴、重畳が否定できない事象<sup>※1</sup>に対する防護方針                      これらの外部事象に対しては、津波との随伴もしくは重畳の可能性を否定できないため、荷重の重ね合わせのタイミングも考慮した上で設計への反映の要否を検討し、津波防護施設等への影響が考えられる事象に対しては、津波防護施設等の機能を維持する設計とする。                      ※1：地震、風（台風）、凍結、降水、積雪、落雷、生物学的事象、森林火災</p> <p>(2) 津波の随伴、重畳が有意ではない事象（竜巻、火山の影響）に対する防護方針「竜巻」、「火山の影響」の2つの外部事象に津波は随伴せず、また、基準津波との重畳の確率も有意ではないため、津波防護施設等を防護対象施設とはしないものの、津波防護施設等の機能が要求される時にはその機能を期待できるように以下の対応を自主的に実施する。</p> <p>a. 「竜巻」                      設計竜巻と基準津波が重畳する年超過確率は約 <math>1.9 \times 10^{-12} \sim 1.9 \times 10^{-13}</math> (/年) であり、竜巻と津波の重畳は有意ではないと評価されるが、竜巻が襲来した場合には必ず作用する風荷重に対しては、津波防護施設等の健全性を維持する設計とする。また、竜巻が襲来した場合でも、必ずしも津波防護施設に作用するとは限らない竜巻飛来物の衝撃荷重に対しては、大規模な損傷に至り難い構造とする。</p> <p>b. 「火山の影響」                      設計で想定する降下火砕物の噴火と基準津波が重畳する年超過確率は約 <math>1.2 \times 10^{-10} \sim 1.2 \times 10^{-11}</math> (/年) <sup>※2</sup> であり、火山の影響と基準津波の重畳は有意ではないと評価されるが、降下火砕物の堆積荷重について長期荷重に対する構造健全性を確保するとともに、降灰後に適宜除去が可能な設計とする。                      ※2：約1万2千年前の肘折尾花沢噴火を考慮</p>	<p>3. 検討結果</p> <p>上記フローに基づく各事象に対する防護方針の検討結果を以下に示す。                      （詳細は第1表のとおり）</p> <p>(1) 津波の随伴、重畳が否定できない事象<sup>※1</sup>に対する防護方針                      これらの外部事象に対しては、津波との随伴若しくは重畳の可能性を否定できないため、荷重の重ね合わせのタイミングも考慮した上で設計への反映の要否を検討し、津波防護施設等への影響が考えられる事象に対しては、津波防護施設等の機能を維持する設計とする。                      ※1：地震、風（台風）、凍結、降水、積雪、落雷、<b>地滑り</b>、生物学的事象、森林火災</p> <p>(2) 津波の随伴、重畳が有意ではない事象（竜巻、火山の影響）に対する防護方針「竜巻」、「火山の影響」の2つの外部事象に津波は随伴せず、また、基準津波との重畳の確率も有意ではないため、津波防護施設等を防護対象施設とはしないものの、津波防護施設等の機能が要求される時にはその機能を期待できるように以下の対応を自主的に実施する。</p> <p>a. 「竜巻」                      設計竜巻と基準津波が重畳する年超過確率は約● (/年) であり、竜巻と津波の重畳は有意ではないと評価されるが、竜巻が襲来した場合には必ず作用する風荷重に対しては、津波防護施設等の健全性を維持する設計とする。また、竜巻が襲来した場合でも、必ずしも津波防護施設に作用するとは限らない竜巻飛来物の衝撃荷重に対しては、大規模な損傷に至り難い構造とする。</p> <p>b. 「火山の影響」                      設計で想定する降下火砕物の噴火と基準津波が重畳する年超過確率は約● (/年) <sup>※2</sup> であり、火山の影響と基準津波の重畳は有意ではないと評価されるが、降下火砕物の堆積荷重について長期荷重に対する構造健全性を確保するとともに、降灰後に適宜除去が可能な設計とする。                      ※2：約●万年前の●を考慮</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p style="text-align: center;">追記【地震津波倒壊審査の反映】                      （上記の●については、地震津波倒壊審査結果を受けて反映のため）</p> </div>	<p>【女川】                      設計方針の相違                      ・泊は立地的要因により地滑りを考慮する</p> <p>【女川】設計方針の相違                      ・設計竜巻と基準津波が重畳する年超過確率値の相違</p> <p>【女川】設計方針の相違                      ・設計竜巻と基準津波が重畳する年超過確率値の相違</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>○: 律則の履行、重畳が否定できないため、設計で健全性を確保する事象 (○)                  △: 律則の履行、重畳は有意ではないが、機能維持について設計上配慮する事象 (△)                  □: 対応が不要な事象 (□)</p>						
<p>第1表 外部事象に対する津波防護施設等の対応方針整理表 (1/2)</p>						
設計上考慮すべき外部事象	① 隣接事象として律則を考慮	② 孤立事象として律則が重畳し得る (○か△か□)	律則との重畳を考慮 (○か△か□)	津波防護施設等の機能喪失による安全施設等の機能喪失の可能性	設計への反映	機能維持のための対応方針
地震	○	—	○	あり 地震動により損傷した場合、安全施設等への津波の到達、浸水による機能喪失が想定される。	○	耐震Sクラスとして基準地震動S <sub>0</sub> に対し健全性を維持し、津波に対する防護機能を維持する。 また、津波と余震の組み合わせも考慮する。
風 (台風)	—	○	○	あり 風荷重により損傷した場合、安全施設等への津波の到達、浸水による機能喪失が想定される。	○	・風荷重、津波荷重を考慮した設計とする。 ・津波監視カメラは、風荷重を考慮した設計とする。
電磁	—	—	—	左 以下のとおり、重畳の範囲は無視し得る。 ・設計電流の標準: 約1.0×10 <sup>4</sup> /年 ・基準電流の年超過率: 約1.0×10 <sup>-4</sup> /年 ⇒重畳率: 約1.0×10 <sup>-4</sup> ~ 1.0×10 <sup>-5</sup> /年 年超過率が1×10 <sup>-7</sup> 年未満であり、有意ではない。	△	防備・防備等の設計においては、0.1W/m <sup>2</sup> 以上の電圧降下を行い、健全性を維持する設計とする。 ・風圧力については、人間居住の範囲に限り取り扱われる。 ・津波監視カメラは、風荷重を考慮した設計とする。
津波	—	○	○	あり 津波により止水日動が損傷した場合、安全施設等への津波の到達、浸水による機能喪失が想定される。	○	止水日動は最低気圧を考慮した設計とする。
洪水	—	○	○	左 降雨による洪水の上昇は無視し得る。	—	—

第1表 外部事象に対する津波防護施設等の対応方針整理表		津波防護施設等の機能喪失による安全施設等の機能喪失の可能性		設計への反映		機能維持のための対応方針	
設計上考慮すべき外部事象	① 隣接事象として律則を考慮	② 孤立事象として律則が重畳し得る (○か△か□)	律則との重畳を考慮 (○か△か□)	津波防護施設等の機能喪失による安全施設等の機能喪失の可能性	設計への反映	機能維持のための対応方針	機能維持のための対応方針
地震	○	—	○	あり 地震動により損傷した場合、安全施設等への津波の到達、浸水による機能喪失が想定される。	○	耐震Sクラスとして基準地震動S <sub>0</sub> に対し健全性を維持し、津波に対する防護機能を維持する。 また、津波と余震の組み合わせも考慮する。	耐震Sクラスとして基準地震動S <sub>0</sub> に対し健全性を維持し、津波に対する防護機能を維持する。 また、津波と余震の組み合わせも考慮する。
風 (台風)	—	○	○	あり 風荷重により損傷した場合、安全施設等への津波の到達、浸水による機能喪失が想定される。	○	・風荷重、津波荷重を考慮した設計とする。 ・津波監視カメラは、風荷重を考慮した設計とする。	・風荷重、津波荷重を考慮した設計とする。 ・津波監視カメラは、風荷重を考慮した設計とする。
電磁	—	—	—	左 以下のとおり、重畳の範囲は無視し得る。 ・設計電流の標準: 約2.5×10 <sup>3</sup> ・基準電流の年超過率: ●年 <sup>3</sup> ⇒重畳率: ●年 <sup>3</sup> 年超過率が1×10 <sup>-7</sup> 年未満であり、有意ではない。	△	防備・3号炉取水ピットスターリング型防波壁の設計においては、自主的に以下の配慮を行い、信頼性を高める。 ・風圧力に対しては、健全性を維持する設計とする。 ・風速については、人間居住の範囲に限り取り扱われる。 ・津波監視カメラは、風荷重を考慮した設計とする。	防備・3号炉取水ピットスターリング型防波壁の設計においては、自主的に以下の配慮を行い、信頼性を高める。 ・風圧力に対しては、健全性を維持する設計とする。 ・風速については、人間居住の範囲に限り取り扱われる。 ・津波監視カメラは、風荷重を考慮した設計とする。
津波	—	○	○	あり 津波により止水日動が損傷した場合、安全施設等への津波の到達、浸水による機能喪失が想定される。	○	止水日動は最低気圧を考慮した設計とする。	止水日動は最低気圧を考慮した設計とする。
洪水	—	○	○	左 降雨による洪水の上昇は無視し得る。	—	—	—

【女川】記載表現の相違  
 ・設計上考慮すべき外部事象に対する対応方針について相違ない

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)

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

注:津波の崩落、重傷が想定できないため、設計で健全性を確保する事象(O)  
 注:津波の崩落、重傷は有意ではないが、機能維持について設計上配慮する事象(△)  
 注:対応が不要な事象(-)

第1表 外部事象に対する津波防護施設等の対応方針整理表(2/2)

設計上考慮すべき外部事象	① 崩落事象として津波を考慮	② 崩落事象として津波を考慮し得る(①か②がO)	津波防護施設等の機能喪失による安全施設等の機能喪失の可能性	設計への反映要否	機能維持のための対応方針
積雪	-	O	あり 積雪荷重により崩壊した場合、安全施設等への津波の到達、浸水による機能喪失が想定される。	O	積雪荷重と津波荷重を考慮した設計とする。
落雷	-	O	あり 落雷による津波監視設備の機能喪失が想定される。	O	津波監視設備については、既設避雷設備の運用範囲内への設置を行う。
火山	-	-	以下のとおり、重傷の程度は軽視し得る。 ・想定する火山の噴火:約 $1.2 \times 10^7$ /年 ・基幹津波の年間超過確率: $1 \times 10^{-6} \sim 1 \times 10^{-7}$ /年 →年間噴火率:約 $1.2 \times 10^6 \sim 1.2 \times 10^7$ /年 →年間超過確率が $1 \times 10^{-7}$ /年未満であり、有意ではない。	△	設計にて長期停電に対する構造健全性を確保するとともに、既設後に降下火砕物を適宜除去が可能な設計とする。
生物学的事象	-	-	② 生物による影響(閉塞、侵入)による機能喪失を考慮し得る。	-	-
森林火災	-	O	② 防火帯により森林との距離距離が確保されるため、影響を受けるとはならない。	-	-

※ 約1万2千年前の肘折尾花沢噴火を考慮

注:津波の崩落、重傷が想定できないため、設計で健全性を確保する事象(O)  
 注:津波の崩落、重傷は有意ではないが、機能維持については設計上配慮する事象(△)  
 注:対応が不要な事象(-)

第1表 外部事象に対する津波防護施設等の対応方針整理表(2/2)

設計上考慮すべき外部事象	① 崩落事象として津波を考慮	② 崩落事象として津波を考慮し得る(①か②がO)	津波防護施設等の機能喪失による安全施設等の機能喪失の可能性	設計への反映要否	機能維持のための対応方針
積雪	-	O	あり 積雪荷重により崩壊した場合、安全施設等への津波の到達、浸水による機能喪失が想定される。	O	積雪荷重と津波荷重を考慮した設計とする。
落雷	-	O	あり 落雷による津波監視設備の機能喪失が想定される。	O	津波監視設備については、既設避雷設備の運用範囲内への設置を行う。
火山の影響	-	-	以下のとおり、重傷の程度は軽視し得る。 ・想定する火山の噴火:約 $10^7$ ・基幹津波の年間超過確率: $10^{-6}$ →年間噴火率: $10^7$ →年間超過確率が $1 \times 10^{-7}$ /年未満であり有意ではない。	△	設計にて長期停電に対する構造健全性を確保するとともに、既設後に降下火砕物を適宜除去が可能な設計とする。
地震	-	O	② 地震により津波防護施設が機能喪失に陥ることはない。	-	-
生物的事象	-	O	② 生物による影響(閉塞、侵入)による機能喪失を考慮し得る。	-	-
森林火災	-	O	② 防火帯により森林との距離距離が確保されるため、影響を受けるとはならない。	-	-

※2:敷地で確認された降下火砕物の層厚は20cmと評価しており、この降下火砕物噴出対応は約1万年前であることを考慮  
 ※3:設置変更許可申請書添付書類六(●●●)超過確率の影響を考慮

注:【地盤沈下対策】  
 注:【地盤沈下対策】については、既設防振装置を改めて設計のため

【女川】記載表現の相違・設計上考慮すべき外部事象に対する対応方針について相違ない

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（自然現象：別添）

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 18</p> <p style="text-align: center;">自然現象等に対する監視カメラの扱いについて</p> <p>1. 概要                      中央制御室には、発電用原子炉施設の外の状況を把握するために、                      2号炉原子炉建屋屋上他に設置した監視カメラの映像により、津波等の自然現象を昼夜にわたり監視できる設備を設置することとしている。本設備について、自然現象等の影響を考慮した防護方針について以下にまとめる。</p> <p>2. 自然現象等の影響について                      (1) 設計方針                      監視カメラは外部事象防護対象施設ではなく、想定する自然現象等に対して損傷した場合には、各事象に対し機能維持、又は損傷を考慮して、代替設備により必要な機能を確保すること、必要に応じプラントを停止し、安全上支障のない期間に修復する等の対応により安全機能を損なわない設計としている。ただし、表1に示すように自然現象等による荷重に対して考慮を行うこととしている。                      また、監視カメラが損傷したとしても代替設備及び措置（運転員による確認）によって、原子炉施設に影響を及ぼす可能性がある自然現象等を把握することが可能である。（図1及び表1参照）</p>	<p style="text-align: right;">補足資料 19</p> <p style="text-align: center;">自然現象等に対する監視カメラの扱いについて</p> <p>1. 概要                      中央制御室には、発電用原子炉施設の外の状況を把握するために、                      3号炉原子炉建屋屋上他に設置した監視カメラの映像により、津波等の自然現象を昼夜にわたり監視できる設備を設置することとしている。本設備について、自然現象等の影響を考慮した防護方針について以下にまとめる。</p> <p>2. 自然現象等の影響について                      (1) 設計方針                      監視カメラは外部事象防護対象施設ではなく、想定する自然現象等に対して損傷した場合には、各事象に対し機能維持、又は損傷を考慮して、代替設備により必要な機能を確保すること、必要に応じプラントを停止し、安全上支障のない期間に修復する等の対応により安全機能を損なわない設計としている。ただし、第1表に示すように自然現象等による荷重に対して考慮を行うこととしている。                      また、監視カメラが損傷したとしても代替設備及び措置（運転員による確認）によって、原子炉施設に影響を及ぼす可能性がある自然現象等を把握することが可能である。（第1図及び第1表参照）</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                      ・号炉の相違</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

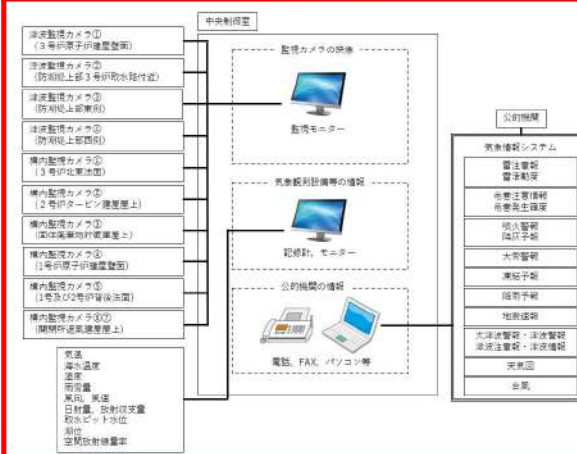
女川原子力発電所2号炉

泊発電所3号炉

相違理由



図1 中央制御室における外部状況把握のイメージ



第1図 中央制御室における外部状況把握のイメージ

表1 監視カメラにより把握可能な自然現象等

自然現象等	監視カメラにより把握できる 発電用原子炉施設の外の状況	監視カメラ以外の 設備等による把握手段
地震	地震による発電所構内及び原子炉施設の損壊状況	公的機関 (地震速報)
津波	津波の襲来状況や発電所構内の浸水状況	取水ビット水位計 公的機関 (津波警報・注意報)
風 (台風)	風 (台風)・竜巻 (飛来物含む) による発電所構内及び原子炉施設の損壊状況	気象観測設備 (風向、風速) 公的機関 (台風、竜巻注意報)
竜巻		
降水	発電所構内の浸水状況	気象観測設備 (降水量)
積雪	発電所構内及び原子炉施設の積雪状況	気象観測設備 (降水量)
落雷	発電所構内及び原子炉施設周辺の落雷状況	公的機関 (雷注意報)
火山の影響	発電所構内及び原子炉施設の降下火砕物堆積状況	目視確認 <sup>※1</sup>
生物学的事象	発電所前方の海面における海生生物 (クラゲ等) の襲来状況	取水ビット水位計
森林火災	火災状況、ばい煙の方向確認	目視確認 <sup>※2</sup>
飛来物 (航空機落下)	飛来物による発電所構内及び原子炉施設の損壊状況	目視確認 <sup>※2</sup>
近隣工場等の火災	火災状況、ばい煙の方向確認	目視確認 <sup>※2</sup>
船舶の衝突	船舶の衝突による原子炉施設の損壊状況	目視確認 <sup>※3</sup>

※建屋外で状況確認

以上

第1表 監視カメラにより把握可能な自然現象等

自然現象等	監視カメラにより把握できる 発電用原子炉施設の外の状況	監視カメラ以外の 設備等による把握手段
地震	地震による発電所構内及び発電用原子炉施設の損壊状況	公的機関 (地震速報)
津波	津波の襲来状況や発電所構内の浸水状況	取水ビット水位計 潮位計 公的機関 (津波警報・注意報)
風 (台風)	風 (台風)・竜巻 (飛来物含む) による発電所構内及び発電用原子炉施設の損壊状況	気象観測設備 (風向、風速) 公的機関 (台風、竜巻注意報)
竜巻		
降水	発電所構内の浸水状況	気象観測設備 (雨量計) 公的機関 (降雨予報)
積雪	発電所構内及び発電用原子炉施設の積雪状況	気象観測設備 (雨量計) 公的機関 (大雪警報)
落雷	発電所構内及び発電用原子炉施設周辺の落雷状況	公的機関 (雷注意報)
火山の影響	発電所構内及び発電用原子炉施設の降下火砕物堆積状況	公的機関 (噴火警報、降灰予報)
生物学的事象	発電所前方の海面における海生生物 (クラゲ等) の襲来状況	取水ビット水位計 <sup>※1</sup> 潮位計 <sup>※2</sup>
森林火災	火災状況、ばい煙の方向確認	気象観測設備 (風向、風速)
飛来物 (航空機落下)	飛来物による発電所構内及び発電用原子炉施設の損壊状況	目視確認 <sup>※2</sup>
近隣工場等の火災	火災状況、ばい煙の方向確認	気象観測設備 (風向、風速)
船舶の衝突	船舶の衝突による発電用原子炉施設の損壊状況	目視確認 <sup>※3</sup>

※1 取水口が閉塞した場合、取水ビットの水位が低下するため把握可能  
 ※2 取水口が閉塞した場合、潮位と取水ビット水位に水位差が生じるため把握可能  
 ※3 建屋外で状況確認

以上

【女川】設備の相違  
 ・女川: 降水量→泊: 雨量  
 ・泊は日射量, 放射収支量, 潮位が把握可能であることから記載を追加。  
 ・泊は雷活動度, 竜巻発生確度, 噴火警報, 降灰予報, 大雪警報, 凍結予報, 大津波警報, 津波情報が把握可能であることから記載を追加。

【女川】設備の相違  
 ・泊は潮位計を設置しているため、津波の把握手段に記載を追記  
 ・泊はスクリーン水位差を計測する設備を設置しているため、生物学的事象の把握手段に記載を追記

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（自然現象：別添）

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 19</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る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、組合せの可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</p> <p>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>*1</sup>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。竜巻と積雪の発生頻度、影響の程度を第1表に示す。また、主荷重と従荷重の組合せを第2表に示す。（第1表、第2表は「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;">補足資料 20</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、組合せの可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</p> <p>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>*1</sup>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。竜巻と積雪の発生頻度、影響の程度を第1表に示す。また、主荷重と従荷重の組合せを第2表に示す。（第1表、第2表は「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</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)

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;">第1表 竜巻及び積雪荷重の性質</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <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 style="text-align: center;">第2表 竜巻 (主荷重) と積雪 (従荷重) の組合せ</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th colspan="2">竜巻 (主荷重)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3" style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">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ため、組合せを考慮しない。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 style="text-align: center;">第1表 竜巻および積雪荷重の性質</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <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*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 style="text-align: center;">第2表 竜巻 (主荷重) と積雪 (従荷重) の組合せ</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th colspan="2">竜巻 (主荷重)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3" style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">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ため、組合せを考慮しない。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*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】設計方針の相違                  ・竜巻と積雪の発生頻度の相違</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*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)																																																											

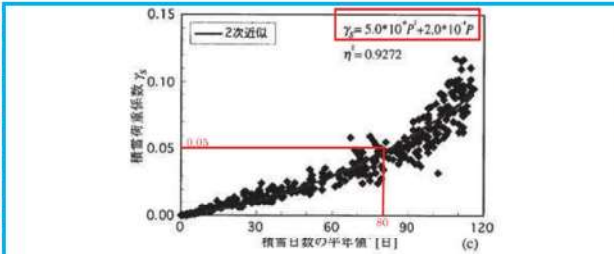
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（自然現象：別添）

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-7</p> <p>7. 建屋及び屋外設備に対する荷重評価の基本的な考え方について</p> <p>1. 荷重評価の基本的な考え方                      火山灰の荷重については、建築基準法の積雪の考え方に準拠し、30日を目処に速やかに除灰する運用とすることから、短期の荷重として取り扱う。                      建屋は想定する堆積荷重と許容堆積荷重を比較し、また屋外設備は想定する堆積荷重に対する発生応力と許容応力を比較し裕度評価することにより、健全性を確認する。</p> <p>2. 評価方法                      (1) 建屋                      建設時の各建屋の構造計算書にある設計時の想定荷重を用いて、堆積荷重の影響を受ける各部位が短期許容応力度以下となるように建屋の許容堆積荷重を算出し、想定する堆積荷重がそれ以下となることを確認する。また、許容堆積荷重の算出方法について別紙に示す。                      なお、建屋については、火山灰による荷重に、自重ならびに積載荷重を組み合わせる。                      (2) 屋外設備                      荷重を受ける部材構造が比較的単純である屋外設備については、部材構造に応じて一般的な材料力学に基づく評価式を用いて応力を算出する。                      許容応力は原子力設備に対する評価基準として用いられる規格基準JEAG4601-1987に準拠し、保守的に弾性範囲内として許容応力状態ⅢA Sを用いる。                      なお、屋外の防護対象施設である海水ポンプ（モータフレーム）については、火山灰による荷重、自重に加え、ポンプの運転に伴って重畳するポンプスラスト軸方向の運転時荷重を組み合わせる。</p> <p>3. 想定堆積荷重                      荷重評価に用いる想定堆積荷重の考え方を以下に示す。                      (1) 火山灰の堆積荷重                      ・密度：1.5g/cm<sup>3</sup>（湿潤）（火山灰の層厚1cm当たり150N/m<sup>2</sup>）</p>	<p style="text-align: right;">補足資料20</p> <p>降下火砕物と積雪荷重との組合せについて</p> <p>火山（降下火砕物）と積雪は相関性が低い事象同士の組合せであるが、重畳した場合には堆積荷重が増加することになるため、組合せを考慮することとしている。以下に火山（降下火砕物）と組み合わせる際の積雪荷重の設定について整理する。</p> <p>1. 関連する基準要求に対する適合確認                      設置許可基準規則第6条（外部からの衝撃による損傷の防止）のうち「外部事象の考慮」において、火山の影響（降下火砕物）と積雪を安全施設に影響を及ぼすおそれがある自然現象として抽出しており、荷重の組合せの要否の検討を実施している。具体的な荷重の組合せの考え方は以下のとおり。</p> <p>(1) 荷重の組合せの考え方                      降下火砕物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、降下火砕物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>※1</sup>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。                      降下火砕物による荷重は積雪荷重に対して、発生頻度が相対的に低い荷重が大きく、安全機能への影響が大きくなると考えられることから主事象として扱い、設計基準で想定している降下火砕物による荷重（層厚15cm）を設定する。積雪は発生頻度が主荷重（降下火砕物）と比べて相対的に高いものの、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と考えられるため、主事象に対して考慮する副事象として扱うこととする。なお、別紙-1に積雪荷重を主荷重、降下火砕物による荷重を従荷重と想定した場合の確認結果を示す。</p> <p>2. 従荷重として組み合わせる積雪荷重の設定方法                      主荷重である降下火砕物に対して組み合わせる積雪荷重の平均値について関連する規格・基準等を踏まえて、以下のとおり検討を行った。</p>	<p style="text-align: right;">補足資料21</p> <p>降下火砕物と積雪荷重との組合せについて</p> <p>火山（降下火砕物）と積雪は相関性が低い事象同士の組合せであるが、重畳した場合には堆積荷重が増加することになるため、組合せを考慮することとしている。以下に火山（降下火砕物）と組み合わせる際の積雪荷重の設定について整理する。</p> <p>1. 関連する基準要求に対する適合確認                      設置許可基準規則第6条（外部からの衝撃による損傷の防止）のうち「外部事象の考慮」において、火山の影響（降下火砕物）と積雪を安全施設に影響を及ぼすおそれがある自然現象として抽出しており、荷重の組合せの要否の検討を実施している。具体的な荷重の組合せの考え方は以下のとおり。</p> <p>(1) 荷重の組合せの考え方                      降下火砕物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、降下火砕物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>※1</sup>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。                      積雪荷重は降下火砕物による荷重に対して、発生頻度が相対的に高く、また、荷重が大きく、安全機能への影響が大きくなると考えられることから主事象として扱い、設計基準で想定している積雪荷重（積雪189cm）を設定する。降下火砕物は発生頻度が主荷重（積雪）と比べて相対的に低く、また、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と考えられるため、主事象に対して考慮する副事象として扱うこととする。なお、別紙-1に降下火砕物による荷重を主荷重、積雪荷重を従荷重と想定した場合の確認結果を示す。</p> <p>2. 従荷重として組み合わせる降下火砕物による荷重の設定方法                      副事象である降下火砕物による荷重は、積雪荷重のように平均値を求めることが困難であるため、副事象として考慮する場合は、基準降下火砕物堆積量の設定において想定する噴火規模から1段階下げた噴火規模を考慮する。噴火規模を1段階下げた場合、降下火砕物堆積量は10分の1になることから基準降下火砕物堆積量の層厚20cmの10分の1である層厚2cmによる荷重を想定する。別紙-2に副事象として降下火砕物による荷重を設定する際に噴火規模を1段階下げた降下火砕物堆積量を想定することの妥当性について示す。</p>	<p>【大飯】記載方針の相違                      女川審査実績の反映</p> <p>【女川】設計方針の相違                      ・泊は積雪を主荷重、降下火砕物を従荷重とする。                      【女川】設計基準値の相違</p> <p>【女川】設計方針の相違                      ・泊は積雪を主荷重、降下火砕物を従荷重とする。</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（自然現象：別添）

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>・堆積量：10cm                      火山灰荷重=<math>150 \text{ (N/m}^2 \cdot \text{cm)} \times 10 \text{ (cm)} = 1,500 \text{ (N/m}^2)</math>                      (2) 火山灰と積雪の組み合わせによる堆積荷重                      ①火山灰                      ・密度：1.5g/cm<sup>3</sup> (湿潤) (火山灰の層厚1cm当たり150N/m<sup>2</sup>)                      ・堆積量：10cm                      火山灰荷重=<math>150 \text{ (N/m}^2 \cdot \text{cm)} \times 10 \text{ (cm)} = 1,500 \text{ (N/m}^2)</math>                      ②積雪                      ・密度：0.3g/cm<sup>3</sup> (積雪の単位荷重は1cm当たり30N/m<sup>2</sup>) *<sup>1</sup>                      ・積雪量：100cm*<sup>2</sup>                      積雪荷重=<math>30 \text{ (N/m}^2 \cdot \text{cm)} \times 100 \text{ (cm)} = 3,000 \text{ (N/m}^2)</math>                      ※1：福井県 建築基準法施行細則に基づく積雪の単位荷重を用いる。                      ※2：火山事象と積雪事象は独立の関係にあることから、組み合わせる積雪量については同建築基準法の設計積雪「100cm」を用いる。                      ③火山灰と積雪の組み合わせ荷重                      火山灰荷重+積雪荷重=<math>4,500 \text{ (N/m}^2)</math></p> <p>以上より、火山灰と積雪を組み合わせた堆積荷重が大きく保守的であることから、組合せによる堆積荷重 (4,500N/m<sup>2</sup>) を想定する堆積荷重として評価する。</p> <p>【別紙】 建屋の許容堆積荷重の算出方法について</p>	<p>6(外事)-別添-補足 21-4.5に記載</p> <p>(1) 確率過程的に平均的な積雪量を求める                      副事象として想定する積雪荷重の考え方として高橋*<sup>2</sup>がTurkstraの法則に従って、荷重の組合せを考える際の積雪荷重の係数を求めている。高橋*<sup>2</sup>の論文によると、年最大積雪深の100年再現期間期待値と積雪荷重の荷重係数の関係に対して、積雪日数の平均値を横軸とした場合の関係を示している。(第1図参照) これは、一年間のうち、いつ襲来するか明らかでない荷重(例えば地震荷重等)と積雪荷重を組み合わせる場合の荷重係数を示している。女川原子力発電所の近隣である石巻特別地域気象観測所の観測データより、積雪日数の最大値が80日(観測期間1962年~2017年において)であることを踏まえると、この場合の荷重係数は近似式より約0.05となる。設計基準値の積雪量を考慮した場合には、組み合わせる積雪深さは約2.2cm(43cm×0.05)と算出される。</p>  <p>第1図 積雪荷重が従となる場合に掛け合わせる荷重係数*<sup>2</sup> (赤線・赤字は追記)</p> <p>(2) 建築基準法の考え方を準用して平均値を求めた場合                      建築基準法では、多雪地域において主荷重である地震・暴風と組み合わせる場合の平均的な積雪量として、短期積雪荷重の0.35倍の積雪量を考慮することとしており、算出される平均的な積雪量は約15.1cm(設計基準積雪量43cm×0.35)であることを確認した。</p> <p>(3) 観測記録により年最深積雪の平均値を求めた場合                      副事象として想定する積雪荷重について、平均的な積雪荷重の一般的な設定方法として最寄りの気象観測所における年最大積雪深さの平均値を求める方法がある。女川原子力発電所の最寄りの気象観測所である石巻における年最大積雪深さの平均値は気象観測データ(観測期間：1962年~2017年)より17.0cmであることを確認した。</p> <p>検討の結果、算出される平均的な積雪量は、観測記録により年最大積雪深さの平均値を求めた場合(17.0cm)が最も大きな値となることを確認した。</p> <p>3. 火山影響評価ガイドを踏まえて考慮すべき事項                      「原子力発電所の火山影響評価ガイド」(以下、火山影響評価ガイドという)において、降雨、積雪などの自然現象は、火山灰等の堆積物の静的負荷を著しく増大させる可能性があるとしていることが</p>		<p>【大飯】記載方針の相違                      女川審査実績の反映                      【女川】記載箇所の相違                      泊は6(外事)-別添-補足 21-4.5に記載</p>

以上

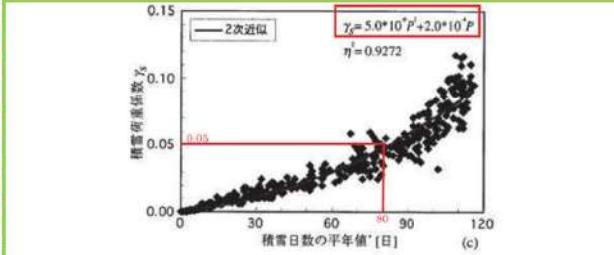
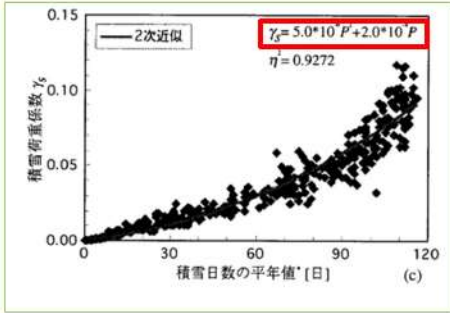


赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（自然現象：別添）

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 建屋の許容堆積荷重の算出方法について</p> <p>火山灰堆積による建屋の荷重評価における許容堆積荷重の算出過程を以下に示す。ここでは、制御建屋の屋根部を例として説明する。</p> <p>1. 建屋の許容堆積荷重の求め方</p> <p>建屋の屋根部は、鉄筋コンクリートで構成されている。このため、屋根部の許容堆積荷重は、鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説（日本建築学会）で規定される鉄筋の長期及び短期許容応力度の比1.5（短期/長期）に基づき、設計時に考慮されている常時荷重（自重、積載荷重、積雪荷重）から算出する。</p> <p>具体的な算出方法は下表に示すとおり、設計時に考慮されている自重（屋根）、積載荷重及び積雪荷重はそれぞれ構造計算書より、10,650N/m<sup>2</sup>、1,350N/m<sup>2</sup>、3,000N/m<sup>2</sup>であり、設計時の長期荷重は合計15,000N/m<sup>2</sup>である。この長期荷重に鉄筋の許容応力度の比として1.5倍することにより、短期で負担できる許容荷重22,500N/m<sup>2</sup>が導出できる。自重及び積載荷重は長期と短期で同一の設定であることから、自重及び積載荷重を短期で負担できる許容荷重から差し引くことで、火山灰と積雪による許容堆積荷重10,500N/m<sup>2</sup>が算出される。建屋の影響評価では、火山灰と積雪による想定堆積荷重4,500N/m<sup>2</sup>が許容堆積荷重以下となることを確認する。</p> <p>表 建屋の許容堆積荷重の算出過程（制御建屋の例）</p> <table border="1" data-bbox="85 853 689 1114"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th rowspan="2">単位</th> <th colspan="2">設計時</th> <th rowspan="2">今回評価</th> <th rowspan="2">備考</th> </tr> <tr> <th>長期</th> <th>短期</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>自重</td> <td>①</td> <td>N/m<sup>2</sup></td> <td>10,650</td> <td>10,650</td> <td>10,650</td> <td>長期、短期で同一設定</td> </tr> <tr> <td>積載</td> <td>②</td> <td>N/m<sup>2</sup></td> <td>1,350</td> <td>1,350</td> <td>1,350</td> <td>長期、短期で同一設定</td> </tr> <tr> <td>積雪</td> <td>③</td> <td>N/m<sup>2</sup></td> <td>3,000 (100cm)</td> <td>3,000 (100cm)</td> <td>3,000 (100cm)</td> <td>長期、短期で同一設定 比重0.3</td> </tr> <tr> <td>火山灰</td> <td>④</td> <td>N/m<sup>2</sup></td> <td>0</td> <td>0</td> <td>7,500</td> <td>比重1.5(強潮)</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>①~④</td> <td>N/m<sup>2</sup></td> <td>15,000</td> <td>15,000</td> <td>22,500</td> <td></td> </tr> <tr> <td>許容荷重</td> <td>⑤</td> <td>N/m<sup>2</sup></td> <td>15,000以上</td> <td>22,500以上</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>許容堆積荷重</td> <td>③+④</td> <td>N/m<sup>2</sup></td> <td>-</td> <td>1.5倍</td> <td>-</td> <td>10,500</td> </tr> </tbody> </table> <p>以上</p>		単位	設計時		今回評価	備考	長期	短期	自重	①	N/m <sup>2</sup>	10,650	10,650	10,650	長期、短期で同一設定	積載	②	N/m <sup>2</sup>	1,350	1,350	1,350	長期、短期で同一設定	積雪	③	N/m <sup>2</sup>	3,000 (100cm)	3,000 (100cm)	3,000 (100cm)	長期、短期で同一設定 比重0.3	火山灰	④	N/m <sup>2</sup>	0	0	7,500	比重1.5(強潮)	合計	①~④	N/m <sup>2</sup>	15,000	15,000	22,500		許容荷重	⑤	N/m <sup>2</sup>	15,000以上	22,500以上			許容堆積荷重	③+④	N/m <sup>2</sup>	-	1.5倍	-	10,500	<p>ら、乾燥状態の降下火砕物の密度(0.7g/cm<sup>3</sup>)に対して、同時期に想定される降雨等による荷重影響として、湿潤状態の降下火砕物の密度(1.5g/cm<sup>3</sup>)を設定し、更に17cmの積雪荷重を組み合わせることとしている。</p> <p>また、降下火砕物による荷重と積雪による荷重の組合せにおいては、除灰の効果は期待しないものとし、積雪については適切に除雪を行い、雪を長期間堆積状態にしない方針とすることで、積雪荷重に対する設計裕度を確保する。</p> <p>6(外事)-別添-補足21-5及び6(外事)-別添-補足21-7に記載</p> <p>以上の検討より、女川原子力発電所における降下火砕物の荷重に組み合わせる積雪荷重の積雪深さは、発電所立地の最寄りの気象観測所である石巻地域における年最大積雪深さの平均値(17.0cm)を採用する方針とする。</p> <p>以上</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)          6(外事)-別添-補足21-6に記載          ※2：高橋 徹：積雪荷重の推移過程モデルに関する一考察(日本建築学会 構造工学論文集 Vol.44B (1998年3月))</p>	<p>泊発電所3号炉</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> <p>【女川】記載箇所の相違          泊は6(火山)-別添-補足17-5,7に記載</p> <p>【女川】記載箇所の相違          泊は6(火山)-別添-補足17-6に記載</p>	<p>相違理由</p>
			単位	設計時			今回評価	備考																																																				
	長期	短期																																																										
自重	①	N/m <sup>2</sup>	10,650	10,650	10,650	長期、短期で同一設定																																																						
積載	②	N/m <sup>2</sup>	1,350	1,350	1,350	長期、短期で同一設定																																																						
積雪	③	N/m <sup>2</sup>	3,000 (100cm)	3,000 (100cm)	3,000 (100cm)	長期、短期で同一設定 比重0.3																																																						
火山灰	④	N/m <sup>2</sup>	0	0	7,500	比重1.5(強潮)																																																						
合計	①~④	N/m <sup>2</sup>	15,000	15,000	22,500																																																							
許容荷重	⑤	N/m <sup>2</sup>	15,000以上	22,500以上																																																								
許容堆積荷重	③+④	N/m <sup>2</sup>	-	1.5倍	-	10,500																																																						

赤字:設備、運用又は体制の相違 (設計方針の相違)  
 青字:記載箇所又は記載内容の相違 (記載方針の相違)  
 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 (参考)                      積雪荷重を主荷重, 降下火砕物による荷重を従荷重と想定した場合の                      確認結果</p> <p>火山 (降下火砕物) と積雪の組合せは補足資料-19 に示すように,                      降下火砕物による荷重を主荷重, 積雪荷重を従荷重として設定してい                      る。</p> <p>これに対して, 積雪荷重を主事象 (主荷重), 降下火砕物による荷重                      を副事象 (従荷重) と想定した場合について確認する。</p> <p>1. 評価条件                      主事象である積雪荷重は設計基準値 (43cm) の荷重とする。また,                      副事象である降下火砕物による荷重は, 積雪荷重のように平均値を求                      めることが困難であるため, 副事象として考慮する場合は, 基準降下                      火砕物堆積量 (15cm) の設定において想定する火山噴火規模 (VEI5~                      6) <sup>*1</sup> から1段階下げた火山噴火規模 (VEI4~5 相当) を考慮した荷重                      を想定する。</p> <p>6(外事)-別添-補足 21-2 より再掲                      (1) 確率過程的に平均値な積雪量を求める                      副事象として想定する積雪荷重の考え方として高橋<sup>*2</sup> が Turkstra                      の法則に従って, 荷重の組合せを考える際の積雪荷重の係数を求めて                      いる。高橋<sup>*2</sup> の論文によると, 年最大積雪深の100年再現期間期待値                      と積雪荷重の荷重係数の関係に対して, 積雪日数の平均値を横軸とし                      た場合の関係を示している。(第1図参照) これは, 一年間のうち, い                      つ襲来するか明らかでない荷重 (例えば地震荷重等) と積雪荷重を組み                      合わせる場合の荷重係数を示している。女川原子力発電所の近隣で                      ある石巻特別地域気象観測所の観測データより, 積雪日数の最大値が                      80日 (観測期間 1962年~2017年において) であることを踏まえると,                      この場合の荷重係数は近似式より約 0.05 となる。設計基準値の積雪量                      を考慮した場合には, 組み合わせる積雪深さは約 2.2cm (43cm×0.05)                      と算出される。</p>  <p>第1図 積雪荷重が従となる場合に掛け合わせる荷重係数<sup>*2</sup> (赤線・赤字は追記)</p>	<p>別紙-1 (参考)                      降下火砕物による荷重を主荷重, 積雪荷重を従荷重と想定した場合の                      確認結果</p> <p>火山 (降下火砕物) と積雪の組合せは補足資料-17 に示すように,                      積雪荷重を主荷重, 降下火砕物による荷重を従荷重として設定してい                      る。</p> <p>これに対して, 降下火砕物による荷重を主事象 (主荷重), 積雪荷重                      を副事象 (従荷重) と想定した場合について確認する。</p> <p>1. 評価条件                      主事象である降下火砕物による荷重は設計基準値 (20cm) の荷重と                      する。                      主荷重である降下火砕物に対して組み合わせる積雪荷重の平均値に                      ついては, 関連する規格・基準等を踏まえて, 以下のとおり検討を行                      った。</p> <p>(1) 確率過程的に平均値な積雪量を求める                      副事象として想定する積雪荷重の考え方として高橋<sup>*1</sup> が Turkstra                      の法則に従って, 荷重の組合せを考える際の積雪荷重の係数を求めて                      いる。高橋<sup>*2</sup> の論文によると, 年最大積雪深の100年再現期間期待値                      と積雪荷重の荷重係数の関係に対して, 積雪日数の平均値を横軸とし                      た場合の関係を示している (第1図参照)。これは, 一年間のうち, い                      つ襲来するか明らかでない荷重 (例えば地震荷重等) と積雪荷重を組み                      合わせる場合の荷重係数を示している。泊発電所の近隣である寿都                      特別地域気象観測所の観測データより, 積雪日数の最大値が 149日 (観                      測期間 1961年~2022年において) であることを踏まえると, この場                      合の荷重係数は近似式より約 0.14 となる。設計基準値の積雪量を考慮                      した場合には, 組み合わせる積雪深さは約 26.5cm (189cm×0.14) と算                      出される。</p>  <p>第1図 積雪荷重が従となる場合に掛け合わせる荷重係数<sup>*2</sup> (赤枠は                      追記)</p>	<p>【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                      ・泊は積雪を主荷重,                      降下火砕物を従荷重と                      する。</p> <p>【女川】                      ・設計基準値の相違</p> <p>【女川】                      記載表現の相違                      【女川】記載表現の相違                      ・プラント名称の相違                      ・気象観測所の相違                      【女川】                      ・評価条件の相違</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（自然現象：別添）

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(外事)-別添-補 21-2,3より再掲</p> <p>(2) 建築基準法の考え方を準用して平均値を求めた場合                  建築基準法では、多雪地域において主荷重である地震・暴風と組み合わせる場合の平均的な積雪量として、短期積雪荷重の0.35倍の積雪量を考慮することとしており、算出される平均的な積雪量は約15.1cm（設計基準積雪量43cm×0.35）であることを確認した。</p> <p>(3) 観測記録により年最大積雪深さの平均値を求めた場合                  副事象として想定する積雪荷重について、平均的な積雪荷重の一般的な設定方法として最寄りの気象観測所における年最大積雪深さの平均値を求める方法がある。女川原子力発電所の最寄りの気象観測所である石巻における年最大積雪深さの平均値は気象観測データ（観測期間：1962年～2017年）より17.0cmであることを確認した。                  検討の結果、算出される平均的な積雪量は、観測記録により年最大積雪深さの平均値を求めた場合（17.0cm）が最も大きな値となることを確認した。</p> <p>3. 火山影響評価ガイドを踏まえて考慮すべき事項                  「原子力発電所の火山影響評価ガイド」（以下、火山影響評価ガイドという）において、降雨、積雪などの自然現象は、火山灰等の堆積物の静的負荷を著しく増大させる可能性があるとしていることから、乾燥状態の降下火砕物の密度（0.7g/cm<sup>3</sup>）に対して、同時期に想定される降雨等による荷重影響として、湿潤状態の降下火砕物の密度（1.5g/cm<sup>3</sup>）を設定し、更に17cmの積雪荷重を組み合わせることとしている。                  また、降下火砕物による荷重と積雪による荷重の組合せにおいては、除灰の効果は期待しないものとし、積雪については適切に除雪を行い、雪を長期間堆積状態にしない方針とすることで、積雪荷重に対する設計裕度を確保する。</p> <p>以上の検討より、女川原子力発電所における降下火砕物の荷重に組み合わせる積雪荷重の積雪深さは、発電所立地の最寄りの気象観測所である石巻地域における年最大積雪深さの平均値（17.0cm）を採用する方針とする。</p> <p>2. 評価結果                  評価結果は第1表に示すとおりであり、積雪荷重を主事象（主荷重）、降下火砕物による荷重を副事象（従荷重）と想定した場合の評価（ケース2）は、設置許可基準規則第6条（外部からの衝撃による損傷の防止）のうち「外部事象の考慮」の荷重の組合せで設定している評価（ケース1）に対して十分小さいことを確認した。</p>	<p>(2) 建築基準法の考え方を準用して平均値を求めた場合                  建築基準法では、多雪地域において主荷重である地震・暴風と組み合わせる場合の平均的な積雪量として、短期積雪荷重の0.35倍の積雪量を考慮することとしており、算出される平均的な積雪量は約66.2cm（設計基準積雪量189cm×0.35）であることを確認した。</p> <p>(3) 観測記録により年最大積雪深さの平均値を求めた場合                  副事象として想定する積雪荷重について、平均的な積雪荷重の一般的な設定方法として最寄りの気象観測所における年最大積雪深さの平均値を求める方法がある。泊発電所の最寄りの気象観測所である寿都における年最大積雪深さの平均値は気象観測データ（観測期間：1961年～2022年）より75.2cmであることを確認した。                  検討の結果、算出される平均的な積雪量は、観測記録により年最大積雪深さの平均値を求めた場合（75.2cm）が最も大きな値となることを確認した。</p> <p>2. 火山影響評価ガイドを踏まえて考慮すべき事項                  「原子力発電所の火山影響評価ガイド」（以下、火山影響評価ガイドという）において、降雨、積雪などの自然現象は、火山灰等の堆積物の静的負荷を著しく増大させる可能性があるとしていることから、乾燥状態の降下火砕物の密度（0.7g/cm<sup>3</sup>）に対して、同時期に想定される降雨等による荷重影響として、湿潤状態の降下火砕物の密度（1.5g/cm<sup>3</sup>）を設定し、更に75.2cmの積雪荷重を組み合わせることとしている。                  また、降下火砕物による荷重と積雪による荷重の組合せにおいては、除灰の効果は期待しないものとし、積雪については適切に除雪を行い、雪を長期間堆積状態にしない方針とすることで、積雪荷重に対する設計裕度を確保する。</p> <p>6(外事)-別添-補 21-7に記載</p> <p>以上の検討より、泊発電所における降下火砕物の荷重に組み合わせる積雪荷重の積雪深さは、発電所立地の最寄りの気象観測所である寿都地域における年最大積雪深さの平均値（75.2cm）を採用する方針とする。</p> <p>3. 評価結果                  評価結果は第1表に示すとおりであり、降下火砕物による荷重を主事象（主荷重）、積雪荷重を副事象（従荷重）と想定した場合の評価（ケース2）は、設置許可基準規則第6条（外部からの衝撃による損傷の防止）のうち「外部事象の考慮」の荷重の組合せで設定している評価（ケース1）に対して小さいことを確認した。</p>	<p>【女川】                  ・評価条件の相違</p> <p>【女川】記載表現の相違                  ・プラント名称の相違                  ・気象観測所の相違</p> <p>【女川】                  ・評価条件の相違</p> <p>【女川】                  ・評価条件の相違</p> <p>【女川】記載表現の相違                  ・プラント名称の相違                  ・気象観測所の相違</p> <p>【女川】                  ・評価条件の相違</p> <p>【女川】                  ・泊は積雪を主荷重、降下火砕物を従荷重とする。                  【女川】                  評価結果に伴う記載表現の相違</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（自然現象：別添）

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;">第1表 組合せ荷重の評価結果</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>ケース</th> <th>主事象</th> <th>副事象</th> <th>堆積荷重 (N/m<sup>2</sup>)</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>降下火砕物 (15cm)</td> <td>積雪 (17cm)</td> <td>2547</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>積雪 (43cm)</td> <td>降下火砕物 (1.5cm) ※2</td> <td>1081</td> <td>—</td> </tr> </tbody> </table> <p>※1: 基準降下火砕物堆積量の設定時に行った降下火砕物シミュレーションにおいて想定する鳴子カルデラの既往最大の噴火規模はVEI5~6(第446回原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合(平成29年2月24日)にてご説明済)</p> <p>※2: 基準降下火砕物堆積量(15cm)の設定において想定する火山噴火規模(VEI5~6)から1段階噴火規模を下げたVEI4~5相当を考慮して想定</p> <p>6(外事)-別添-補足21-2より再掲</p> <p>[参考文献]                  ※1: 高橋 徹: 積雪荷重の推移過程モデルに関する一考察(日本建築学会 構造工学論文集 Vol.44B(1998年3月))</p> <p style="text-align: right; color: yellow;">以上</p>	ケース	主事象	副事象	堆積荷重 (N/m <sup>2</sup> )	備考	1	降下火砕物 (15cm)	積雪 (17cm)	2547	—	2	積雪 (43cm)	降下火砕物 (1.5cm) ※2	1081	—	<p style="text-align: center;">第1表 組合せ荷重の評価結果</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>ケース</th> <th>主事象</th> <th>副事象</th> <th>堆積荷重(N/m<sup>2</sup>)</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>積雪(189cm)</td> <td>降下火砕物(2cm)</td> <td>5,970</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>降下火砕物(20cm)</td> <td>積雪(75.2cm)</td> <td>5,256</td> <td>—</td> </tr> </tbody> </table> <p>[参考文献]                  ※1: 高橋 徹: 積雪荷重の推移過程モデルに関する一考察(日本建築学会 構造工学論文集 Vol.44B(1998年3月))</p>	ケース	主事象	副事象	堆積荷重(N/m <sup>2</sup> )	備考	1	積雪(189cm)	降下火砕物(2cm)	5,970	—	2	降下火砕物(20cm)	積雪(75.2cm)	5,256	—	<p>【女川】設計方針の相違                  ・組合せ荷重の評価結果の相違。なお泊は主事象を積雪、降下火砕物を含む事象としている。</p>
ケース	主事象	副事象	堆積荷重 (N/m <sup>2</sup> )	備考																													
1	降下火砕物 (15cm)	積雪 (17cm)	2547	—																													
2	積雪 (43cm)	降下火砕物 (1.5cm) ※2	1081	—																													
ケース	主事象	副事象	堆積荷重(N/m <sup>2</sup> )	備考																													
1	積雪(189cm)	降下火砕物(2cm)	5,970	—																													
2	降下火砕物(20cm)	積雪(75.2cm)	5,256	—																													

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（自然現象：別添）

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号及び7号炉のまとめ資料を引用)                      補足資料-5                      5.積雪と降下火砕物との重畳の考え方について</p> <p>設備影響評価における降下火砕物の条件としては、想定される降下火砕物の層厚を35cmとして、設定を行った。また、設計基準における積雪の条件は、規格・基準類として、建築基準法及び同施行令第86条第3項に基づく新潟県建築基準法施行細則で定められている積雪量、観測記録として、柏崎市に設置されている気象庁地域気象観測システム（アメダス）に記録されている日降雪量の最大値、及び観測記録をもとに算出した年超過確率結果を参照し、設計基準積雪量を167cmと設定している。</p> <p>一方、火山（降下火砕物）と積雪は相関性が低い事象の組合せであるため、重畳を考慮する際は、Turkstra規則を適用する。Turkstra規則の考え方は、建築基準法や、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」、ANSI（米国国家規格協会）等で採用されている。Turkstra規則は、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。単純性・保守性のために、主事象は設計基準で想定している規模、副事象はプラント寿命期間中に発生し得る程度の規模（年超過確率<math>10^{-2}</math>）を想定する。この想定は、副事象として想定すべき任意時点の値（平均値）より厳しい値を想定することとなるため、保守性があると考えられる。</p> <p>以上の考えをもとに、設計基準で想定している規模の降下火砕物（35cm）に重畳される積雪量は、1日あたりの積雪量の年超過確率<math>10^{-2}</math>の値（84.3cm）に日最深積雪量の平均値（31.1cm）を合算した115.4cmとした。</p> <p>なお、主事象を積雪、副事象を降下火砕物とした場合は、設計基準として想定している積雪量167cmに降下火砕物3.5cm*の荷重を重畳させることを想定するが、前者の荷重に含まれる。（年超過確率に基づき想定する積雪量は、別紙1に基づき算出。）</p> <p>また、降下火砕物又は積雪堆積状態における地震発生時の影響評価については、別紙2に記載する。</p> <p>※降下火砕物については、確率的評価を実施していないことから、副事象として想定する噴火規模は、設計基準規模として設定している噴火規模（VEI5）から1段階噴火規模を下げたVEI4相当として設定した。</p>	<p>6(外事)-別添-補足21-5より再掲</p> <p>以上の検討より、女川原子力発電所における降下火砕物の荷重に組み合わせる積雪荷重の積雪深さは、発電所立地の最寄りの気象観測所である石巻地域における年最大深積雪深さの平均値（17.0cm）を採用する方針とする。</p>	<p>別紙-2                      降下火砕物による荷重を従荷重とした場合における設定方法について</p> <p>6(外事)-別添-補足21-5より再掲</p> <p>以上の検討より、泊発電所における降下火砕物の荷重に組み合わせる積雪荷重の積雪深さは、発電所立地の最寄りの気象観測所である寿都地域における年最大深積雪深さの平均値（75.2cm）を採用する方針とする。</p> <p>泊発電所3号炉の積雪荷重（主荷重）及び降下火砕物による荷重（従荷重）の組合せの評価においては、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の法則の考え方に基づき設定している。</p> <p>主事象の最大値には既往最大の積雪量による荷重、副事象の任意時点の値には降下火砕物堆積量による荷重とするが、降下火砕物堆積量については積雪のように観測記録が十分ではなく、平均値を求めることが困難であるため、想定する噴火規模から1段階下げた噴火規模を考慮した値としている。</p> <p>ここでは、従荷重として降下火砕物による荷重を設定する際に噴火規模を1段階下げることについての妥当性について、組合せ事象の年超過確率（1年間でそのような事象が発生する確率）の比較で検討を行った。</p> <p>具体的には以下の組合せ事象の年超過確率の比較を行った。</p> <p>①設計基準の降下火砕物堆積量（想定される噴火規模）と年平均積雪量の組合せ                      ②設計基準より噴火規模を1段階下げた降下火砕物堆積量と既往最大の積雪量の組合せ</p>	<p>【柏崎】                      柏崎の冒頭の記載については、以下の理由により比較対象としていない。                      ・降下火砕物を主荷重、積雪を従荷重とした記載であるため。                      ・再掲のとおり積雪量の設定は柏崎のように年超過確率による評価は実施しておらず、女川と同様に年最深積雪の平均値を採用しているため。</p> <p>【柏崎】                      柏崎の別紙1は積雪の年超過確率に関する資料、別紙2は地震発生時の影響評価のため比較対象としていない。</p> <p>【柏崎】                      降下火砕物による荷重を従荷重として扱う場合に想定される噴火規模から1段階下げた噴火規模として設定している点は同じであるが、柏崎では確率的評価を実施していないことに対し、泊で</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>設計基準の噴火規模の年超過確率を <math>Eva</math>、噴火規模を1段階下げた噴火規模の年超過確率を <math>Evb</math>、既往最大の積雪量となる年超過確率を <math>Esa</math>、平均の積雪量となる年超過確率を <math>Esb</math> とすると、①の年超過確率は <math>Eva \times Esb</math>、②の年超過確率は <math>Evb \times Esa</math> となる。</p> <p>ここで <math>Eva</math> と <math>Evb</math> は第2図に示す文献<sup>*1</sup>の噴火規模及び発生頻度の関係より以下の関係となる。</p> $Evb = 10^{0.78} \times Eva = 6.026 \times Eva \dots (1)$ <p>つまり</p> $Eva = 1/6.026 \times Evb \dots (2)$ <div data-bbox="1496 427 1809 778" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> </div> <p>第2図 噴火規模と発生頻度の関係</p> <p>一方、積雪の観測記録から求めた年超過確率である <math>Esa</math> 及び <math>Esb</math> はそれぞれ以下の通りである。</p> $Esa = 0.016 \dots (3)$ $Esb = 0.5 \dots (4)$ <p>以上、(1)~(4)より①及び②の年超過確率の関係は以下の通りとなる。</p> <p>①の年超過確率 <math>= Eva \times Esb</math>  <math>= 1/6.026 \times Evb \times 0.5</math>  <math>= 1/6.026 \times Evb \times 0.5 \times Esa / 0.016</math>  <math>= 1/6.026 \times 0.5 / 0.016 \times Evb \times Esa</math>  <math>= 5.19 \times \text{②の年超過確率}</math></p> <p>②の年超過確率は①の年超過確率よりもかなり小さいことが分かる。仮に①の年超過確率と同じ年超過確率となるA段階下げた噴火規模を想定すると以下の関係となる。</p> <p>①の年超過確率/噴火規模をA段階下げた場合の年超過確率  <math>= 1 / (6.026)^A \times 0.5 / 0.016 = 1 \dots (5)</math></p> <p>(5)より  <math>A = 1.91</math></p> <p>噴火規模を1.9段階程度下げた場合において①と同じ年超過確率となることから、従荷重として降下火砕物による荷重を設定する際に噴</p>	<p>は、1段階下げることの妥当性について年超過確率を用いて評価している。</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（自然現象：別添）

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
		火規模を1段階下げた噴火規模に設定することは安全側の設定であり妥当である。 【参考文献】 ※1：中田節也：日本の火山噴火の現状と低頻度大規模噴火に備えた研究のあり方（日本学術協力財団 学術の動向 19巻9号（2014年9月））	

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

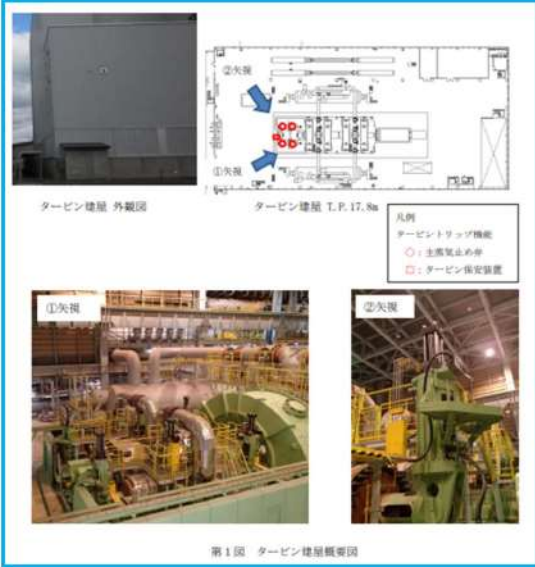
第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（自然現象：別添）

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 22</p> <p style="text-align: center;">タービントリップ機能が損なわれた場合の影響について</p> <p>1. はじめに                      外部事象防護対象施設等は、「発電用軽水型原子炉施設の安全機能の重要度分類に関する審査指針」（以下「重要度分類審査指針」という。）で規定されている重要度分類（以下「安全重要度分類」という。）のクラス1、クラス2及び安全評価上その機能に期待するクラス3に属する構築物、系統及び機器並びにそれらを内包する建屋としている。その上で、屋内施設、屋外施設に分類し、想定される外部事象の特徴を考慮の上、評価対象施設を抽出している。                      重要度分類審査指針では該当しないが、タービントリップ機能を有するクラス3設備としてタービン保安装置及び主蒸気止め弁があり、タービントリップ機能は、安全評価指針の運転時の異常な過渡変件事象における「蒸気発生器への過剰給水」事象で影響緩和のための安全機能として期待している。                      ただし、タービン保安装置及び主蒸気止め弁を内包するタービン建屋は外壁が板厚0.5mmの鋼板で構成されていること等により、外部事象により損傷が想定される。（第1図）                      ここでは、タービントリップ機能喪失による具体的な対応について以下に示す。</p> <p>2. タービントリップ機能喪失による影響                      タービントリップ機能が期待される「蒸気発生器への過剰給水」事象については、原子炉の出力運転中に、給水制御系の故障、誤操作等により、主給水制御弁が1個全開し、蒸気発生器への給水が過剰となり、1次冷却材の温度が低下して反応度が添加され、原子炉出力が上昇する事象を想定している。                      主給水制御弁は原子炉建屋内の主蒸気管室に設置されていることから、外部事象を起因として蒸気発生器への過剰給水が発生することはない。                      通常運転中は中央制御室で、「蒸気発生器水位」、「主給水流量」等の監視を行い、また、警報として「蒸気発生器水位偏差大」を設けている。蒸気発生器の水位が異常に上昇した場合には、「蒸気発生器水位高」信号により主給水制御弁を全閉する。その後「蒸気発生器水位異常高」信号が発信した場合は、タービントリップ機能により自動的にタービントリップとなり、主給水ポンプを自動停止し、主給水設備のすべての制御弁及び主給水隔離弁を全閉とすることで原子炉をトリップさせる。仮にタービントリップ機能が損なわれた場合においても、運転員による蒸気発生器水位の監視状況によって異常が認められた場合は、原子炉をトリップさせる。                      原子炉トリップによりタービントリップ機能の要求がない期間に補修等の対応を行うことで、安全機能を損なわない設計とする。</p>	<p>【女川】記載方針の相違                      ・泊のタービン建屋については、安全上支障のない期間に補修等の対応を行うことで、タービン保安装置及び主蒸気止め弁が安全機能を損なわない設計としている</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（自然現象：別添）

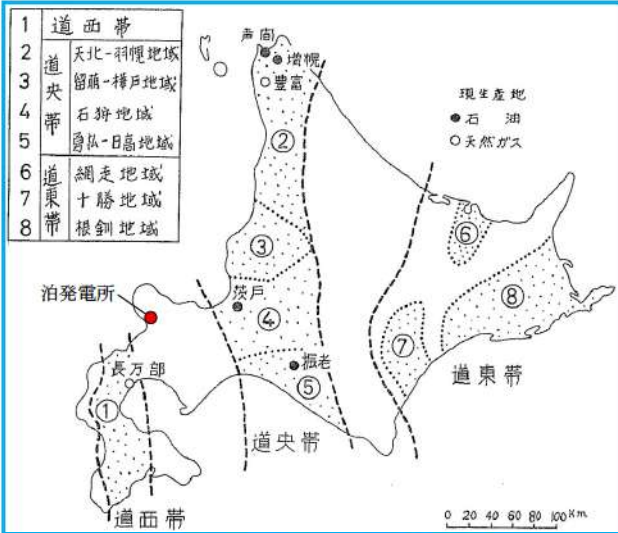
大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
		 <p>タービン建屋 外観図</p> <p>タービン建屋 T.P.17.8m</p> <p>凡例              タービントラップ機能              ○：主蒸気止め弁              □：タービン保安装置</p> <p>①矢視</p> <p>②矢視</p> <p>第1図 タービン建屋概観図</p>	

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（自然現象：別添）

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 23</p> <p style="text-align: center;">北海道山越郡長万部町で確認された水柱事象における 泊発電所への影響について</p> <p>1. はじめに 令和5年3月30日(木)に行われた第58回技術情報検討会にて北海道山越郡長万部町で確認された水柱事象が議論されたことを受け、泊発電所において本事象が6条その他外部事象の評価対象とすべきかを確認した。</p> <p>2. 水柱事象の発生要因と6条の扱いについて 第58回技術情報検討会資料にて水柱事象の発生要因及び6条の扱いについて以下のとおり記載している。(別紙1)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 本事象は天然ガスを含む地下水が脱ガスによる圧力上昇を受けて湧昇・噴出したものであり、直接的には天然ガス田開発当時の廃坑措置に関する技術的問題に起因した事象である可能性が高く、当地周辺の地震活動や地殻変動に由来したものではないと考えられる。</li> <li>▶ 実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則第6条第3項は、「発電用原子炉施設の安全性を損なわせる原因となるおそれがある事象であつて人為によるもの（故意によるものを除く。）」として、同規則の解釈において、飛来物（航空機落下等）、ダムの崩壊、爆発、近隣工場等の火災、有毒ガス、船舶の衝突、電磁的障害等の事象を規定している。本事象は外的ハザードとしての潜在的懸案事項となりうるものの、本調査で判明したように国内での発生はごくまれであり、解釈に追加すべき事象ではないと考える。</li> </ul> <p>3. 水柱事象に対する泊発電所への影響について 国内には、油田・ガス田地帯に立地する原子力施設が存在することを踏まえ、泊発電所が油田・ガス田地帯に立地しているかを文献<sup>(1)</sup>により確認した。 第1図をみると、北海道における油田・ガス田地帯が3箇所（道西帯、道央帯及び道東帯）あるものの、いずれも泊発電所の立地地域外であることがわかる。</p> <p>4. まとめ 水柱事象における泊発電所への影響について文献を確認した結果、仮に6条の考慮すべき事象として扱った場合は第1表の考慮すべき事象の除外基準のうち、基準A（プラントに影響を与えるほど近接した場所に発生しない）に該当することから、泊発電所において設計上考慮すべき「想定される人為事象」として評価対象外であると判断した。</p>	<p>【大飯、女川】 記載方針の相違 ・新知見の反映 (以下、同様)</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>5. 参考文献                      (1) 長尾捨一, 北海道の構造性天然ガスについて, 地下資源調査所報告, 40, 1-59, 1969.</p>  <p>第1図 北海道油・ガス田区分概念図                      (「北海道の構造性天然ガスについて」に加筆)</p> <p>第1表 考慮すべき事象の除外基準</p> <table border="1" data-bbox="1344 933 1960 1268"> <tr> <td>基準 A</td> <td>プラントに影響を与えるほど接近した場所に発生しない。</td> </tr> <tr> <td>基準 B</td> <td>ハザード進展・襲来が遅く, 事前にそのリスクを予知・検知することが可能</td> </tr> <tr> <td>基準 C</td> <td>プラント設計上, 考慮された事象と比較して設備等への影響度が同等若しくはそれ以下</td> </tr> <tr> <td>基準 D</td> <td>影響が他の事象に包含される。</td> </tr> <tr> <td>基準 E</td> <td>発生頻度が非常に低い。</td> </tr> <tr> <td>基準 F</td> <td>設置許可基準規則第6条の対象外事象 (地震, 津波等)</td> </tr> </table>	基準 A	プラントに影響を与えるほど接近した場所に発生しない。	基準 B	ハザード進展・襲来が遅く, 事前にそのリスクを予知・検知することが可能	基準 C	プラント設計上, 考慮された事象と比較して設備等への影響度が同等若しくはそれ以下	基準 D	影響が他の事象に包含される。	基準 E	発生頻度が非常に低い。	基準 F	設置許可基準規則第6条の対象外事象 (地震, 津波等)	<p>【大飯, 女川】                      記載方針の相違                      ・新知見の反映                      (以下, 同様)</p>
基準 A	プラントに影響を与えるほど接近した場所に発生しない。														
基準 B	ハザード進展・襲来が遅く, 事前にそのリスクを予知・検知することが可能														
基準 C	プラント設計上, 考慮された事象と比較して設備等への影響度が同等若しくはそれ以下														
基準 D	影響が他の事象に包含される。														
基準 E	発生頻度が非常に低い。														
基準 F	設置許可基準規則第6条の対象外事象 (地震, 津波等)														

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（自然現象：別添）


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;">北海道山越郡長万部町で確認された水柱について</p> <p style="text-align: right;">令和5年3月30日 地震・津波研究部門</p> <p>1. 経緯                  2022年8月8日夕方から同年9月26日未明までの約50日間、北海道山越郡長万部町長万部の飯生神社敷地内（以下「当地」という。）の旧天然ガス坑井から、高さ30mに達する大規模な湧水及びメタンガスの噴出事象（以下「本事象」という。）が発生した。                  この状況を踏まえ、令和4年度第44回原子力規制委員会（2022年10月12日）において、本事象の原因、地震活動との関係等を調査するよう原子力規制庁に指示があり、当該調査・整理結果を以下のとおり取りまとめた。</p> <p>2. 本事象の詳細について                  本事象に関する報道発表等の概要は以下のとおりである。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・2022年8月8日、当地において水が噴出し、その高さは30mに達した。</li> <li>・同年9月26日、水の噴出が停止した<sup>※1)</sup>。</li> <li>・水の噴出停止後もメタンガスの噴出は継続している<sup>※2,3)</sup>。</li> <li>・町による水質分析の結果、噴出水は水温21.5℃の温泉水とされた<sup>※4)</sup>。</li> <li>・町による調査の結果、水の噴出源は1958～1959年の試掘井と判明した<sup>※5,6)</sup>。</li> <li>・当地では1961年にも数時間以上にわたってガス等が噴出した記録がある<sup>※7)</sup>。</li> </ul> <p>当地は黒松内低地断層帯<sup>※8)</sup>の近傍に位置するほか、付近には活構造として長万部背斜<sup>※9)</sup>及び旭浜付近の断層<sup>※10)</sup>が分布する（図1）。本事象はこれらの活構造の運動に伴って生じた可能性があると考えられることから、同断層帯を含む当地付近の最近の地震活動及び地殻変動を確認した。その結果、当地付近の地震の発生時期及び地震規模に本事象の発生時期との関連性が見られないこと、電子基準点「長万部」の変動傾向についても同様であることから、最近の地震活動及び地殻変動と本事象との間に有意な因果関係は認められなかった（図2～5）。</p> <p>また、水質について周辺の温泉との比較を行った結果、本事象の湧水は近傍の活火山のマグマ活動及び当地付近の断層活動に影響を受けたものではなく、長万部温泉に代表される化石海水由来の高濃度塩水がアルカリ炭酸塩型の地下水によって一定程度希釈されたものと考えられる（図6）。なお、本事象の湧水は我が国の水溶性天然ガス田の多くで見られるかん水<sup>1)</sup>と同様の化学的特徴を有することから、当地付近に分布する天然ガス田との関連性が示唆される。</p> <p>3. 油田・ガス田開発に伴う水の噴出について                  本事象は1950年代に天然ガス開発を目的として掘削された試掘孔<sup>※2)</sup>において</p> <p><sup>1</sup> 天然ガスが溶解している地層水を指す。</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）

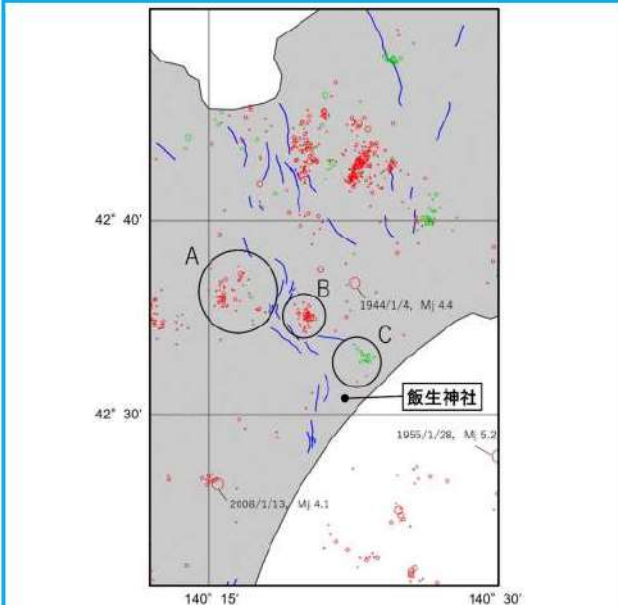
第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（自然現象：別添）

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>て発生したため、直接的な原因としては当該坑井の廃坑措置が不十分であった可能性が考えられる。このため、国内及び石油・天然ガス産出国である米国における類似事例を調査した結果、今回のような事象は国内ではごくまれに発生しているのに対し、米国では少なくとも数年に1回の頻度で発生していることが判明した（表1）。また、国内・米国ともに、これらの試掘孔が設けられた年代は古く、現在ではその位置が不明な場合が多い。</p> <p>特に米国には、現在の管理者がおらず廃坑措置が不十分な可能性のある旧石油・ガス坑井である「孤児の井戸（Orphan Well）」が多数存在し、その総数は全米で約90万孔と推定されている<sup>24)</sup>。これらのOrphan Wellでは石油・天然ガスの漏えいによる土壌汚染及び引火事故が発生しており、原子力分野においても、使用済燃料及びGTCC<sup>2</sup>廃棄物中間貯蔵施設の建設・運転に係る近年の許認可の過程（パブリックコメント等）で、サイト内の潜在的なOrphan Wellの存在による施設の安全性への影響が議論された<sup>25-27)</sup>。しかしながら、現時点でOrphan Wellに対するNRC、DOE等の統一的な見解（審査ガイド等）は示されていない。</p> <p>4. まとめ</p> <p>以上の調査結果を総合すると、本事象は天然ガスを含む地下水が脱ガスによる圧力上昇を受けて湧昇・噴出したものであり、直接的には天然ガス田開発当時の廃坑措置に関する技術的問題に起因した事象である可能性が高く、当地周辺の地震活動や地殻変動に由来したものではないと考えられる。</p> <p>実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則第6条第3項は、「発電用原子炉施設の安全性を損なわせる原因となるおそれがある事象であって人為によるもの（故意によるものを除く。）」として、同規則の解釈において、飛来物（航空機落下等）、ダムの変壊、爆発、近隣工場等の火災、有毒ガス、船舶の衝突又は電磁的障害等の事象を規定している。本事象は外的ハザードとしての潜在的懸案事項となりうるものの、本調査で判明したように国内での発生はごくまれであり、解釈に追加すべき事象ではないと考える。また、これまでに、原子力施設において、安全機能に影響を及ぼし得る事象として本事象と同様の事象が発生したとは承知していない。</p> <p>しかし、国内には、油田・ガス田地帯に立地する原子力施設が存在することを踏まえ、原子力事業者等に対して被規制者向け情報通知文書 NRA Information Notice を発出することとした。</p> <p><sup>2</sup> 「クラスCを超える（Greater Than Class C）」の略。米国における低レベル放射性廃棄物のうち放射能濃度がクラスCの上限値を超えるものであり、放射化した原子炉構成材料、医療用密封線源等が含まれる。</p> <p style="text-align: center;">2</p>	

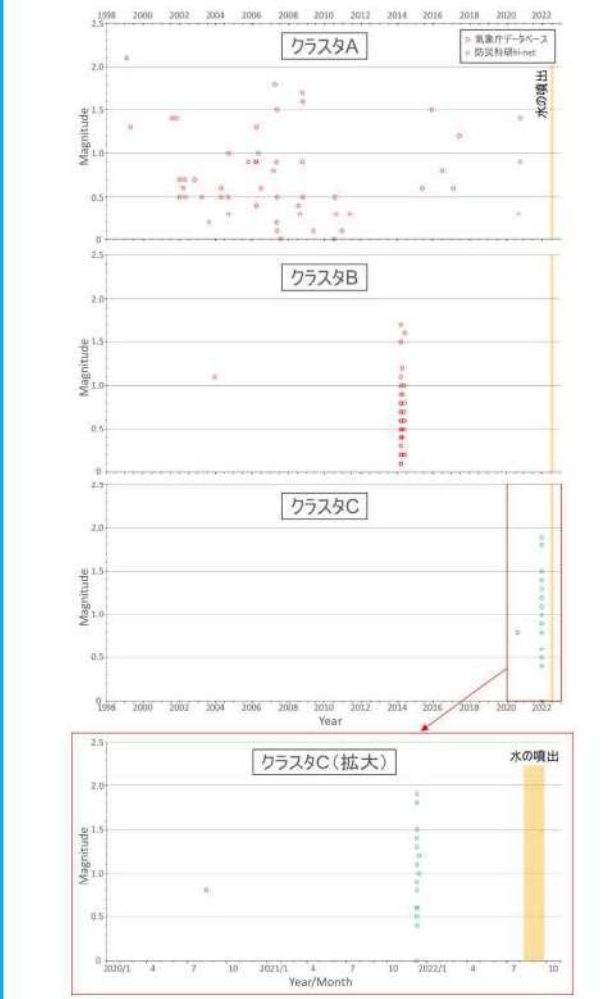
赤字：設備、運用又は体制の相違 (設計方針の相違)  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違 (記載方針の相違)  
 緑字：記載表現、設備名称の相違 (実質的な相違なし)

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 data-bbox="1496 1002 1814 1045">図1 黒松内低地断層帯と当地の位置関係 (地震調査研究推進本部, 2005 ※9) に加筆)</p> <p data-bbox="1646 1093 1668 1109">3</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)

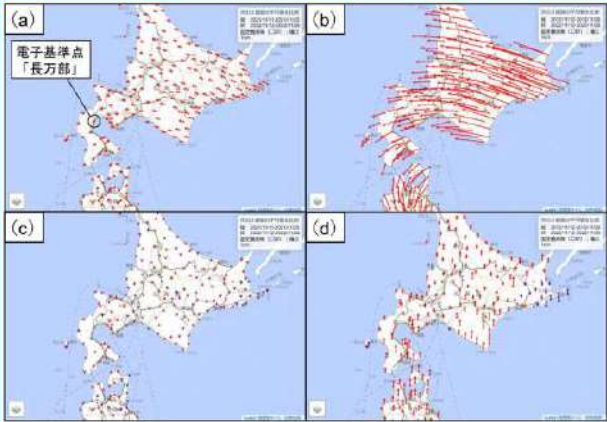
大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
		 <p>— 活断層線分データ              (活断層詳細デジタルマップ、中田・今泉編, 2002) 参11)</p> <p>● 0.0&amp;M&lt;1.0              ● 1.0&amp;M&lt;2.0              ● 2.0&amp;M&lt;3.0              ● 3.0&amp;M&lt;4.0              ● 4.0&amp;M&lt;5.0              ● 5.0&amp;M&lt;6.0</p> <p>● 0.0&amp;M&lt;1.0 (国研) 防災科学技術研究所 Hi-netデータ 参13)              ● 1.0&amp;M&lt;2.0              ● 2.0&amp;M&lt;3.0              (M ≧ 0.0&amp;震源深さD ≦ 25km)              (2020/09/01~2022/10/18)</p> <p>図2 当地周辺の震央分布 参11-13)              (中田・今泉編(2002) 参11) (に加筆)              震源クラスターA~Cの地震発生時期と地震規模の関係は図3を参照</p> <p style="text-align: center;">4</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 data-bbox="1361 1173 1944 1197">図3 震源クラスターA~Cの地震発生時期と地震規模の関係<sup>※12,13)</sup></p> <p data-bbox="1646 1241 1668 1265">5</p>	



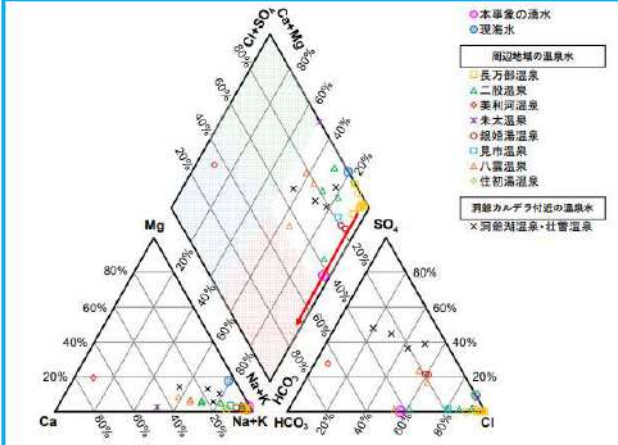
赤字:設備、運用又は体制の相違 (設計方針の相違)  
 青字:記載箇所又は記載内容の相違 (記載方針の相違)  
 緑字:記載表現、設備名称の相違 (実質的な相違なし)

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4 当地周辺の最近の地殻変動              (国土地理院地殻変動情報表示サイト<sup>14)</sup>に加筆)              (a) 最近1年間の電子基準点の変動 (水平)              (b) 最近10年間の電子基準点の変動 (水平)              (c) 最近1年間の電子基準点の変動 (垂直)              (d) 最近10年間の電子基準点の変動 (垂直)              【データ期間】 始期: 2021/11/11~2021/11/25 (最近1年間)              2012/11/12~2012/11/26 (最近10年間)              終期: 2022/11/12~2022/11/26</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>東西:長万部(950140)</p> <p>南北:長万部(950140)</p> <p>精円体高:長万部(950140)</p> <p>水の噴出</p> <p>図5 長万部(950140)の最近の座標変化              (国土地理院地殻変動情報表示サイト<sup>※14)</sup>に加筆              データ期間:2012/11/1~2022/10/31</p> <p>7</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6 本事象の湧水、周辺地域の温泉水及び洞爺カルデラ付近の温泉水のトリニアダイヤグラム</p> <p>* トリニアダイヤグラムは水試料の主要溶存成分を图示する方法の一つであり、中央の菱形の座標図(キータイヤグラム)を四つに区分することで、以下の大きな泉質に分類することができる。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>① アルカリ土類炭酸塩型 (左、浅層地下水由来)</li> <li>② アルカリ炭酸塩型 (下、深層地下水由来)</li> <li>③ アルカリ土類非炭酸塩型 (上、熱水・化石水由来)</li> <li>④ アルカリ非炭酸塩型 (右、海水・温泉由来)</li> </ol> <p>* 本事象の湧水の水質は長万部町から提供いただいた非公開文庫<sup>9)15)</sup>による。          * 図中の温泉水及び現湧水の水質データは文献<sup>9)16)22)</sup>による。</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（自然現象：別添）

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1 国内及び米国における類似事象</p> <table border="1" data-bbox="1361 183 1939 406"> <thead> <tr> <th>発生時期 (年/月)</th> <th>発生場所</th> <th>噴出水の高さ</th> <th>噴出継続期間</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2004/10</td> <td>新潟県新潟市滝谷町 (現 新潟市秋葉区)</td> <td>不明</td> <td>数時間</td> </tr> <tr> <td>2012/10</td> <td>米国ペンシルベニア州 Troga 郡 Union Township</td> <td>30 フィート (約 9.1m)</td> <td>1 週間</td> </tr> <tr> <td>2019</td> <td>米国カリフォルニア州 Los Angeles, Marina Del Ray</td> <td>100 フィート (約 30.5m)</td> <td>不明 (短期間)</td> </tr> <tr> <td>2022/1</td> <td>米国テキサス州 Crane 郡 Monahans 近郊</td> <td>75~100 フィート (約 22.9~30.5m)</td> <td>不明 (12 日間以上)</td> </tr> </tbody> </table> <p>&lt;参考文献&gt;</p> <p>参1) 朝日新聞 2022/9/27 10:45「突然噴き出した水柱、50 目目でびたり止まる 「久々に静か」 住民安堵」  <a href="https://www.asahi.com/articles/ASQ9V7S15Q9V1IPE007.html">https://www.asahi.com/articles/ASQ9V7S15Q9V1IPE007.html</a> (2022/10/12 確認)</p> <p>参2) 北海道ニュース UHB 2022/9/26 15:15「工事関係者が撮影 “水の止まった” 水柱の噴出口 「静か、静か、よかった」 住民は安堵 北海道」  <a href="https://www.uhb.jp/news/single.html?id=30819">https://www.uhb.jp/news/single.html?id=30819</a> (2022/10/12 確認)</p> <p>参3) ABEMA TIMES 2022/9/27 20:30「巨大 “水柱” の噴出突然止まる 住民安堵「安心して寝られる」 北海道・長万部」  <a href="https://times.abema.tv/articles/-/10041276">https://times.abema.tv/articles/-/10041276</a> (2022/10/12 確認)</p> <p>参4) 長万部町, 2022, 「水柱」の水質検査結果について。  <a href="https://www.town.oshamambe.lg.jp/site/mizubashira/5133.html">https://www.town.oshamambe.lg.jp/site/mizubashira/5133.html</a> (2022/11/30 確認)</p> <p>参5) 令和4年第3回長万部町議会定例会(第2日目)会議録, 令和4年9月13日。  <a href="https://www.town.oshamambe.lg.jp/uploaded/attachment/6581.pdf">https://www.town.oshamambe.lg.jp/uploaded/attachment/6581.pdf</a></p> <p>参6) The Hokkaido Shimbun Press, 26 Aug. 2022, 30-m-high column of water suddenly appears in front of shrine.  <a href="https://h2w.hokkaido-np.co.jp/topics/p16357/">https://h2w.hokkaido-np.co.jp/topics/p16357/</a> (2022/11/30 確認)</p> <p>参7) 長万部町史編集室, 長万部町史, 長万部町, 776p, 1977.</p> <p>参8) 地震調査研究推進本部, 豊松内低地断層帯の長期評価について, 平成 17 年 4 月 13 日.</p> <p>参9) 池田安隆, 今泉俊文, 東郷正美, 平川一臣, 宮内崇裕, 佐藤比呂志, 第四紀逆断層アトラス, 東京大学出版会, 254p, 2002.</p> <p>参10) 杉山雄一, 内田康人, 村上文敏, 津久井朗太, 黒松内低地断層帯南方延長部(内浦湾)の地質構造と活動性, 活断層・古地震研究報告, 11, 21-53, 2011.</p> <p>参11) 中田高, 今泉俊文, 活断層詳細デジタルマップ, 東京大学出版会, 68p, 2002.</p> <p>参12) 気象庁, 地震月報(カタログ編).  <a href="https://www.data.jma.go.jp/e/eqv/data/bulletin/index.html">https://www.data.jma.go.jp/e/eqv/data/bulletin/index.html</a></p> <p>参13) 国立研究開発法人防災科学技術研究所, Hi-net 高感度地震観測網.  <a href="https://www.hinet.bosai.go.jp/?LANG=ja">https://www.hinet.bosai.go.jp/?LANG=ja</a></p> <p>参14) 国土地理院, 地震変動情報表示サイト.  <a href="https://mekura.gsi.go.jp/index.html">https://mekura.gsi.go.jp/index.html</a></p> <p>参15) 地方独立行政法人北海道立総合研究機構, 技術指導報告書 長万部町に出現した水柱の現地調査報告(噴出水の主要溶存成分分析結果). 4p, 2022.</p> <p style="text-align: center;">9</p>	発生時期 (年/月)	発生場所	噴出水の高さ	噴出継続期間	2004/10	新潟県新潟市滝谷町 (現 新潟市秋葉区)	不明	数時間	2012/10	米国ペンシルベニア州 Troga 郡 Union Township	30 フィート (約 9.1m)	1 週間	2019	米国カリフォルニア州 Los Angeles, Marina Del Ray	100 フィート (約 30.5m)	不明 (短期間)	2022/1	米国テキサス州 Crane 郡 Monahans 近郊	75~100 フィート (約 22.9~30.5m)	不明 (12 日間以上)	
発生時期 (年/月)	発生場所	噴出水の高さ	噴出継続期間																				
2004/10	新潟県新潟市滝谷町 (現 新潟市秋葉区)	不明	数時間																				
2012/10	米国ペンシルベニア州 Troga 郡 Union Township	30 フィート (約 9.1m)	1 週間																				
2019	米国カリフォルニア州 Los Angeles, Marina Del Ray	100 フィート (約 30.5m)	不明 (短期間)																				
2022/1	米国テキサス州 Crane 郡 Monahans 近郊	75~100 フィート (約 22.9~30.5m)	不明 (12 日間以上)																				

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（自然現象：別添）

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>                     参16) 太妻康光, 那須義和, 瀬尾淑子, 温泉の化学的研究 (第41~44報) (第41報) 北海道諸温泉の化学成分とその起源についての問題点. 日本化学雑誌, 80, 8, 856-859, 1959.                      参17) 太妻康光, 那須義和, 瀬尾淑子, 温泉の化学的研究 (第41~44報) (第42報) 北海道西部の諸温泉 (その1). 日本化学雑誌, 80, 8, 859-862, 1959.                      参18) 松波武雄, 北海道の海岸地域に分布する高濃度塩水について. 地下資源調査所報告, 67, 41-58, 1995.                      参19) 鳥田忠夫, 矢崎清真, 柏武, 北海道長万部町における天然ガス試掘井 (長万部 R-1号) のコア一試験およびリフト試験について. 石油技術協会誌, 20, 5, 28-35, 1955.                      参20) 福田理, 日本のホウ素資源と水溶性ホウ素鉱床—その2. 地質ニュース, 371, 40-55, 1985.                      参21) 松尾禎士, 日下郎美, 千葉仁, 牛木久雄, 小坂文予, 平林順一, 安孫子勤, 野津憲治, 小沢竹二郎, 荒牧里雄, 佐藤和郎, 林保, 佐藤純, 藤井直之, 1977年有珠山噴火直後の地下水, 温泉水および火山灰の地球化学的研究. 火山, 22, 4, 201-220, 1977.                      参22) 桑本融, 海水の無機成分—溶解化学種を中心に. 化学と生物, 22, 7, 439-445, 1984.                      参23) 長尾裕一, 北海道の構造性天然ガスについて. 地下資源調査所報告, 40, 1-59, 1969.                      参24) Interstate Oil &amp; Gas Compact Commission, Idle and Orphan Oil and Gas Wells: State and Provincial Regulatory Strategies 2021. 78p.  <a href="https://iogcc.ok.gov/sites/g/files/gmch836f/documents/2022/iogcc_idle_and_orphan_wells_2021_final_web_0.pdf">https://iogcc.ok.gov/sites/g/files/gmch836f/documents/2022/iogcc_idle_and_orphan_wells_2021_final_web_0.pdf</a> (2022/11/30 確認)                      参25) U.S. Nuclear Regulatory Commission, NRC Staff's Answer in Opposition to the Appeal of Fasken Land and Minerals, Ltd. and the Permian Basin Land and Royalty Owners of LBP-19-7. Docket No. 72-1050, 2019/10/15.  <a href="https://www.nrc.gov/docs/ML1928/ML1928AA224.pdf">https://www.nrc.gov/docs/ML1928/ML1928AA224.pdf</a>                      参26) New Mexico Energy, Minerals and Natural Resources Department (EMNRD), Comments Regarding the May 2020 Draft Environmental Impact Statement (EIS) for the Interim Storage Partners License Application for a Consolidated Interim Storage Facility for Spent Nuclear Fuel and High-Level Waste in Andrews County, Texas, 2020/11/3.  <a href="https://www.nrc.gov/docs/ML2030/ML20309B052.pdf">https://www.nrc.gov/docs/ML2030/ML20309B052.pdf</a>                      参27) U.S. Nuclear Regulatory Commission, Environmental Impact Statement for Interim Storage Partners LLC's License Application for a Consolidated Interim Storage Facility for Spent Nuclear Fuel in Andrews County, Texas, Final Report. NUREG-2239, 684p, 2021.  <a href="https://www.nrc.gov/docs/ML2120/ML21209A955.pdf">https://www.nrc.gov/docs/ML2120/ML21209A955.pdf</a> </p> <p>                     &lt;謝辞&gt;                      本稿の執筆に当たり、北海道長万部町水道ガス課からは水の分析結果に関する文献を提供いただいた。石油技術協会からは国内における旧石油・ガス坑井の状況及び米国の Orphan Well の状況について大変有用な情報を提供いただいた。以上の方に記して感謝申し上げます。                 </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（自然現象：別添）

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. 発電所敷地付近の気象データとして、舞鶴特別地域気象観測所のデータを用いる理由について</p> <p>発電所の自然現象の設計においては、敷地付近の気象データを示し、その上で発電所が立地する地域の気象条件を考慮して定めた法令（建築基準法等）があれば、その設計条件を採用し、定められていないものについては、敷地付近の気象データから設計条件を決定している。</p> <p>ここでは、最寄の気象官署のうち、舞鶴特別地域気象観測所と敦賀特別地域気象観測所があるが、発電所敷地付近の気象データとして、舞鶴特別地域気象観測所のデータを用いる理由について説明する。</p> <p>1. 地理的状況</p> <p>福井県は、敦賀市の北東にある山中峠から木ノ芽峠を経て、栃ノ木峠に至る嶺で、嶺北、嶺南地域に分けられるが、大飯発電所は嶺南地域の西側に位置している。嶺南地域は若狭湾に面した東西に細長い地域であり、変化に富むリアス式海岸が続き、南部は比較的標高が低い700m前後の山地で、滋賀県との境に野坂山地が東西に走り、その西に丹波高地が連なる。また、対馬海流（暖流）が日本海を流れており、この暖流の影響を受け、西に行くにつれて冬でも比較的温暖で、冬の降水量が少ない山陰型気候に近くなる。<sup>(1)(2)(3)</sup></p> <p>また、大飯発電所と最寄の気象官署の距離は、舞鶴特別地域気象観測所から約32km、敦賀特別地域気象観測所は約39kmの距離に位置している。</p> <p>参考文献 (1)福井地方気象台ホームページ                  (2)ふるさと福井の自然 創刊号                  (3)世界大百科事典（福井[県]より）</p>  <p>図1 大飯発電所と最寄の気象官署の位置関係</p>			<p>【大飯】記載方針の相違                  ・大飯では、最寄りの気象官署である舞鶴と敦賀のうち、発電所が参照する観測記録として地理的及び気候的状况を考慮し、舞鶴の観測記録を使用するが、泊は最寄りの気象官署である寿都及び小樽を参照するため、同様の資料の作成はしない</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（自然現象：別添）

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="80 172 694 507"> <p>0～100 m 600～700 m                  100～200 m 700～800 m                  200～300 m 800～900 m                  300～400 m 900～1000 m                  400～500 m 1000～ m                  500～600 m</p> </div> <div data-bbox="80 507 694 571"> <p>図2 嶺南地域の標高分布                  (国土数値情報 標高・傾斜度5次メッシュデータ(平成23年度)、行政区域データ(平成26年度)を元に作図)</p> </div> <div data-bbox="80 606 694 893"> <p>2. 気候的状况</p> <p>まず嶺南地域の気候的状况を把握するために、最寄の気象官署・アメダスにおいて幅広く気象データを扱う舞鶴・小浜・敦賀のデータの平均気温、降水量、最深積雪の年値<sup>※1</sup>を比較した。(なお、参考に嶺北地域と嶺南地域の気候の比較をするために、嶺北地域の福井のデータも併記することとした。)</p> <p>※1 年値とは連続する30年間について算出した累年平均値であり、その時々々の気象(気温、降水量、日照時間等)や天候(冷夏、暖冬、少雨、多雨等)を評価する基準として利用されると共に、その地点の気候を表す値として用いられる。</p> </div> <div data-bbox="80 938 694 1204"> <p>平均気温 年値比較</p> <p>平均気温(°C)</p> <p>月</p> <p>舞鶴 小浜 敦賀 福井</p> </div> <div data-bbox="80 1204 694 1236"> <p>図3 平均気温の年値比較(統計期間:1981~2010年、出典:気象庁HP)</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）

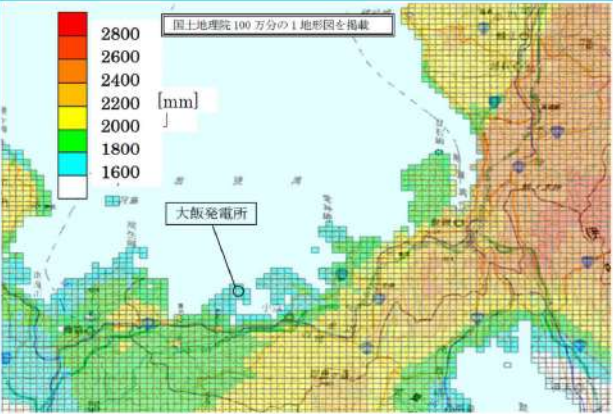
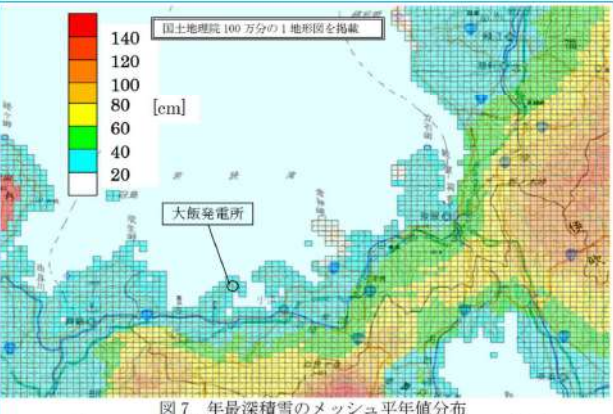
第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（自然現象：別添）

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="80 156 692 411"> </div> <div data-bbox="80 419 692 443"> <p>図4 年降水量の平年値比較（統計期間：1981～2010年、出典：気象庁HP）</p> </div> <div data-bbox="80 475 692 730"> </div> <div data-bbox="80 738 692 762"> <p>図5 最深積雪の平年値比較（統計期間：1981～2010年、出典：気象庁HP）</p> </div> <div data-bbox="96 807 696 1034"> <p>図3の平均気温では、嶺北の福井では若干冬期の気温が低いものの、嶺南地域とは大きな気温の差はない。また、年降水量については、図4より敦賀及び福井では冬期の降水量が多く、舞鶴及び小浜においては冬期の降水量よりも秋に降水量が多くなっている。最深積雪については、図5より1～2月に多く、一定の積雪が積もるものの、嶺北の福井と比較すると、嶺南地域の積雪は少ないことがいえる。また嶺南地域においても西の方（舞鶴、小浜）は東の方（敦賀）と比較して、積雪が少ないことがわかる。</p> </div> <div data-bbox="96 1042 696 1153"> <p>以上より、気象官署及びアメダスの実測データから、嶺南地域は嶺北地域と比較し、冬期の積雪量及び降水量が少なく、また嶺南地域においても西側地域は比較的冬期の降水量が少なくなり、より山陰型気候（冬期の降水量が少ない）が強まる傾向にある。</p> </div> <div data-bbox="96 1185 696 1297"> <p>次に、嶺南地域の細かい分布を把握するために、気象庁より日本の気候分布を一目で把握できるメッシュ平年値<sup>※2</sup>が公開されていることから、嶺南地域において、年降水量と年最深積雪の分布から、気候の特徴を分析する。</p> </div> <div data-bbox="96 1329 696 1473"> <p>※2 メッシュ平年値は、156地点の気象台・測候所等と約1,100地点のアメダスの統計期間1981～2010年の平年値を元にして、日本全国の平年値を1kmメッシュで推定したものであり、推定に当たっては、観測地点の平年値と標高・勾配などの地形因子および都市因子との統計的な関係を重回帰分析によって調べ、得</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（自然現象：別添）

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>られた重回帰式で各1kmメッシュの地形因子・都市因子から平年値を算出されたものである。</p>  <p>図6 年降水量のメッシュ平年値分布              (国土数値情報 平年値メッシュデータ(平成24年度)を元に作図)</p>  <p>図7 年最深積雪のメッシュ平年値分布              (メッシュ平年値2010(気象庁、平成24年作成)を元に作図)</p> <p>年降水量については、図6より、敦賀では2200～2400mm程度の降水量に対し、舞鶴においては、1800～2000mm程度になっている。また、嶺南地域においては、大飯発電所が立地する海岸部及び西側地域で比較的降水量が少ない分布になっている。</p> <p>年最深積雪については、図7より、嶺南地域では概ね20～40cm程度の分布となっている。また、嶺南地域の西側では、山地が低いこと、及び海岸部から山地までの距離が比較的あり、敦賀付近と比較して最深積雪の分布が緩やかであることがわかる。</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（自然現象：別添）

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>以上より、気象官署のデータ及びメッシュ平年値の状況を勘案すると、嶺南地域においても、東側と西側では冬期の気候（降水量、最深積雪）に違いがあり、東側から西側に行くと、北陸型気候から山陰型気候に徐々に近づくことが言える。よって、大飯発電所は、嶺南地域の西側に属し、なおかつ、海岸に面しており、舞鶴との気候条件が近いといえることから、大飯発電所の敷地付近の気象データとして、舞鶴特別地域気象観測所のデータを用いることとしている。</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）

泊発電所3号炉 DB基準適合性 比較表

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（自然現象：別添）

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>10. 建築基準法による風荷重評価について</p> <p>1. 評価方針            建築基準法に基づき設定された風荷重に対して、建屋の安全機能が損なわれない設計であることを確認する。</p> <p>2. 対象建屋            対象建屋は、大飯3、4号機本館（原子炉格納施設（PCCV）、原子炉周辺建屋（E/B）及び制御建屋（C/B）とする。</p> <p>3. 風荷重の設定            3-1. 風圧力の設定            施設に作用する風圧力(W)は、「建築基準法施行令」、「建設省告示第1454号(平成12年5月31日制定)」及び「日本建築学会 建築物荷重指針・同解説2004」に準拠して、式(1)～(4)により算定する。            なお、ガスト影響係数(<math>G_f</math>)は上記告示に基づいて設定し、風力係数(<math>C_f</math>)は施設の形状や風圧力が作用する部位に応じて設定する。また、平均風速の高さ方向の分布を表す係数(<math>E_r</math>)は、保守的に最も高い建築物である原子炉格納施設の高さから求められる数値で代表して各層の風荷重の評価を行う。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <math display="block">W = q \cdot C_f \cdot A \quad (1)</math> <p><math>q</math>: 設計用速度圧、<math>C_f</math>: 風力係数、<math>A</math>: 施設の受風面積</p> <math display="block">q = 0.6 \cdot E \cdot V_D^2 \quad (2)</math> <p><math>E</math>: 速度圧の高さ方向の分布を示す係数、<math>V_D</math>: 最大風速</p> <math display="block">E = E_r^2 \cdot G_f \quad (3)</math> <p><math>E_r</math>: 平均風速の高さ方向の分布を示す係数、<math>G_f</math>: ガスト影響係数</p> <math display="block">E_r = 1.7 \cdot \left( \frac{H}{Z_G} \right)^\alpha \quad (4)</math> <p><math>H</math>: 建築物の高さと軒の高さとの平均  <math>Z_G</math>、<math>\alpha</math>: 地表面粗度区分に応じた定数</p> </div> <p>ここで、風圧力の設定に用いた各パラメータを表1に示す。また、ガスト影響係数の設定方法を表2に示す。ここでは、保守的に地表面粗度区分Ⅱにおける数値2.2を各建屋に一律設定する。</p>			<p>【大飯】記載方針の相違            ・大飯では設置許可の段階で当該資料を作成しているが、泊では工認で今回の基準地震動による評価を用いて説明するため作成しない</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（自然現象：別添）

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 風圧力の設定に用いた各パラメータ</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>値</th> <th>単位</th> <th>出典</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>最大風速 <math>V_D</math></td> <td>32</td> <td>m/s</td> <td>「建設省告示第1454号(平成12年5月31日制定)」</td> </tr> <tr> <td>建築物の高さと軒の高さとの平均 <math>H</math></td> <td></td> <td>m</td> <td>原子炉格納施設の地表面からの最高高さ</td> </tr> <tr> <td>地表面粗度区分に応じた定数 <math>Z_c</math></td> <td>350</td> <td>m</td> <td rowspan="3">「建設省告示第1454号(平成12年5月31日制定)」による</td> </tr> <tr> <td>地表面粗度区分に応じた定数 <math>\alpha</math></td> <td>0.15</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>ガスト影響係数 <math>G_f</math></td> <td>2.2</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>風力係数 <math>C_f</math></td> <td colspan="3">「建設省告示第1454号(平成12年5月31日制定)」及び「日本建築学会 建築物荷重指針・同解説2004」により算定する。詳細は、「3-2. 風力係数の算定」に示す。</td> </tr> </tbody> </table> <p>表1のパラメータを式(4)に代入し、以下の通り計算することができる。</p> <div style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 30px; margin: 5px 0;"></div> <p>(小数点第2位切り上げ)</p> <p>表2 ガスト影響係数 (<math>G_f</math>) の設定方法 (建設省告示第1454号抜粋)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">地表面粗度区分</th> <th colspan="3"><math>H</math></th> </tr> <tr> <th>(1)</th> <th>(2)</th> <th>(3)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>I</td> <td>2</td> <td rowspan="4">(1)と(3)とに覆げる数値を直線的に補間した数値</td> <td>1.8</td> </tr> <tr> <td>II</td> <td>2.2</td> <td>2.0</td> </tr> <tr> <td>III</td> <td>2.5</td> <td>2.1</td> </tr> <tr> <td>IV</td> <td>3.1</td> <td>2.3</td> </tr> </tbody> </table> <p>枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。</p> <p>3-2. 風力係数の算定</p> <p>a. 風力係数の算定の概要</p> <p>施設に作用する風圧力算定における風力係数については、「日本建築学会 建築物荷重指針・同解説2004」及び「建設省告示第1454号(平成12年5月31日制定)」に準拠して算定する。</p> <p>表3に風力係数の算定方法を示す。</p> <table border="1"> <caption>表3 風力係数の算定方法</caption> <thead> <tr> <th>部位</th> <th colspan="2">算定方法</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E/B C/B</td> <td>外壁面</td> <td>「建設省告示第1454号(平成12年5月31日制定)」</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">PCCV</td> <td>ドーム部</td> <td rowspan="2">「日本建築学会 建築物荷重指針・同解説2004」</td> </tr> <tr> <td>シリンダー部</td> </tr> </tbody> </table> <p>b. 評価に用いる風力係数</p> <p>【E/B、C/B（陸屋根形状）の風力係数】</p> <p>陸屋根形状の外壁に対する風圧力による荷重 <math>W</math> の算定において、評価に用いる風力係数については、「建設省告示第1454号(平成12年5月31日制定)」より、下式により算定する。</p>	項目	値	単位	出典	最大風速 $V_D$	32	m/s	「建設省告示第1454号(平成12年5月31日制定)」	建築物の高さと軒の高さとの平均 $H$		m	原子炉格納施設の地表面からの最高高さ	地表面粗度区分に応じた定数 $Z_c$	350	m	「建設省告示第1454号(平成12年5月31日制定)」による	地表面粗度区分に応じた定数 $\alpha$	0.15	—	ガスト影響係数 $G_f$	2.2	—	風力係数 $C_f$	「建設省告示第1454号(平成12年5月31日制定)」及び「日本建築学会 建築物荷重指針・同解説2004」により算定する。詳細は、「3-2. 風力係数の算定」に示す。			地表面粗度区分	$H$			(1)	(2)	(3)	I	2	(1)と(3)とに覆げる数値を直線的に補間した数値	1.8	II	2.2	2.0	III	2.5	2.1	IV	3.1	2.3	部位	算定方法		E/B C/B	外壁面	「建設省告示第1454号(平成12年5月31日制定)」	PCCV	ドーム部	「日本建築学会 建築物荷重指針・同解説2004」	シリンダー部			
項目	値	単位	出典																																																								
最大風速 $V_D$	32	m/s	「建設省告示第1454号(平成12年5月31日制定)」																																																								
建築物の高さと軒の高さとの平均 $H$		m	原子炉格納施設の地表面からの最高高さ																																																								
地表面粗度区分に応じた定数 $Z_c$	350	m	「建設省告示第1454号(平成12年5月31日制定)」による																																																								
地表面粗度区分に応じた定数 $\alpha$	0.15	—																																																									
ガスト影響係数 $G_f$	2.2	—																																																									
風力係数 $C_f$	「建設省告示第1454号(平成12年5月31日制定)」及び「日本建築学会 建築物荷重指針・同解説2004」により算定する。詳細は、「3-2. 風力係数の算定」に示す。																																																										
地表面粗度区分	$H$																																																										
	(1)	(2)	(3)																																																								
I	2	(1)と(3)とに覆げる数値を直線的に補間した数値	1.8																																																								
II	2.2		2.0																																																								
III	2.5		2.1																																																								
IV	3.1		2.3																																																								
部位	算定方法																																																										
E/B C/B	外壁面	「建設省告示第1454号(平成12年5月31日制定)」																																																									
PCCV	ドーム部	「日本建築学会 建築物荷重指針・同解説2004」																																																									
	シリンダー部																																																										

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（自然現象：別添）

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><math>C_f = C_{pe} - C_{pi}</math>                      ここで、<math>C_f</math>：風力係数  <math>C_{pe}</math>：外圧係数  <math>C_{pe} = 0.8k_z</math>（風上側）、<math>0.4</math>（風下側）  <math>k_z</math>：高さ方向の分布係数  <math>k_z = 1.0</math>  <math>C_{pi}</math>：内圧係数  <math>C_{pi} = 0^{**}</math>                      ※内圧係数 <math>C_{pi}</math> については風上側、風下側ともに作用するため相殺される</p> <p>【PCCV（ドーム部及びシリンダー部）の風力係数】                      PCCVの風力係数は、「日本建築学会 建築物荷重指針・同解説 2004」に従い、シリンダー形状として下式により算定する。ドーム部の風力係数については、シリンダー部に用いる値とし、保守的に評価する。</p> <p><math>C_f = 1.2 \times k_1 \times k_2 \times k_z</math>                      ここで、<math>C_f</math>：風力係数  <math>k_1</math>：アスペクト比の影響を表す係数  <math>k_1 = 0.6 \times (H/D)^{0.14}</math>（<math>H</math>：建屋の最高高さ（m）、<math>D</math>：建築物の外径（m））                      [ ]  <math>k_2</math>：表面の粗さの影響を表す係数  <math>k_2 = 0.75</math>（滑らかなコンクリート表面）  <math>k_z</math>：高さ方向の分布係数  <math>k_z = (0.8)^{2\alpha}</math>  <math>\alpha = 0.15</math></p> <p>枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。</p> <p>風力係数 <math>C_f</math> の計算結果を表4に示す。</p> <table border="1" data-bbox="85 986 689 1090"> <caption>表4 PCCV部の風力係数</caption> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>風力係数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PCCV</td> <td><math>1.2 \times 0.64 \times 0.75 \times 0.935 = 0.539</math></td> </tr> </tbody> </table> <p>3-3. 受風面積の算定                      風圧力による風荷重を算定する際の受風面積は、建屋の形状を考慮して設定する。荷重は地震応答解析モデルに節点荷重として与えるが、節点荷重を算出する際の受風面積は、「当該節点の部材の高さ×受風面の建屋幅」で算定する。                      なお、受風面の高さにバラベットの考慮する。また、安全側に他の建屋等との隣接部分についても受風面積として考慮する。</p> <p>4. 風荷重に対する建屋の評価方法                      風荷重に対して建屋が安全機能を損なわないことについては、各建屋に作用する風荷重と地震力とを比較することにより確認する。</p>	項目	風力係数	PCCV	$1.2 \times 0.64 \times 0.75 \times 0.935 = 0.539$			
項目	風力係数						
PCCV	$1.2 \times 0.64 \times 0.75 \times 0.935 = 0.539$						

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（自然現象：別添）

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>風荷重と比較する地震力は、建設時における大飯発電所3、4号機工事計画認可申請の水平方向の設計用地震力とする。</p> <p>建屋の地震応答解析モデル図を、図1及び図2に示す。地震応答解析モデルの各層に作用する風圧力による荷重は、建屋の形状を考慮して算出した受風面積に基づき算定する。受風面積と風圧係数のパラメータについては、表5～表7に示す通りとする。</p> <p>なお、地震応答解析モデルは、建設時の工事計画認可申請と同様に3号を代表し評価を実施するものとする。</p> <div data-bbox="85 379 689 896" style="border: 1px solid black; height: 324px; width: 270px; margin: 10px 0;"></div> <p style="font-size: small;">図1 大飯3号機 原子炉格納容器(PCCV)、原子炉周辺建屋(E/B)の解析モデル図</p> <div data-bbox="85 928 689 1321" style="border: 1px solid black; height: 246px; width: 270px; margin: 10px 0;"></div> <p style="font-size: small;">図2 大飯3、4号機 制御建屋(C/B)の解析モデル図</p> <p style="font-size: x-small; border: 1px solid black; padding: 2px;">枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。</p>			

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（自然現象：別添）

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5 大飯3号機 原子炉格納施設（PCCV）の風圧力計算パラメータ</p> <div style="border: 2px solid black; height: 150px; width: 100%;"></div> <p>表6 大飯3号機 原子炉周辺建屋（E/B）の風圧力計算パラメータ</p> <div style="border: 2px solid black; height: 350px; width: 100%;"></div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px; width: fit-content;">                 特図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>			

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

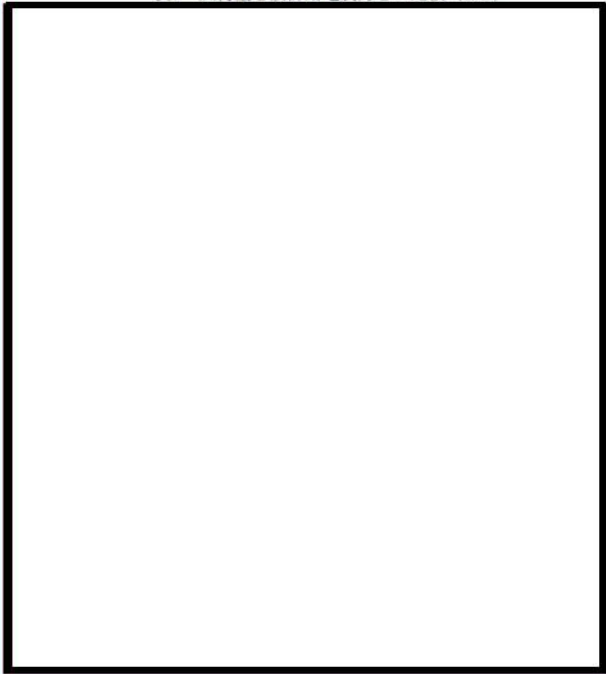

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（自然現象：別添）

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7 大飯3、4号機 制御建屋(C/B)の風圧力計算パラメータ</p>  <p>5. 評価結果                  各建屋に作用する風荷重と地震力との比較を表8～10に示す。風荷重は地震力に対して十分小さく、建屋が安全機能を損なわない設計であることを確認した。</p> <p>表8 風荷重と設計用地震力との比較（PCCV）</p>  <p>※設計用地震力は、EW方向とNS方向のうち大きいほうの値を示す。</p> <p>枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。</p>			






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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（自然現象：別添）

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9 風荷重と設計用地震力との比較 (E/B)</p>  <p>表10 風荷重と設計用地震力との比較 (C/B)</p>  <p>枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。</p>			

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（自然現象：別添）

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</p> <p>各建屋の風力係数の設定根拠について</p> <p>1. E/B、C/B（陸屋根形状）の風力係数の設定方法</p> <p>図2 閉鎖型の建築物（けた行方向に風を受ける場合。表1、表2及び表5を用いるものとする。）</p>  <p>表1 壁面のCpe</p>  <p>表5 閉鎖型及び開放型の建築物のCpi</p>  <p>2. 前項の図表において、H、Z、B、D、ke、a、h、f、φ及びψはそれぞれ次の数値を、↑は風向を表すものとする。</p>  <p>枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。</p>			

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（自然現象：別添）

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 前項の式の<math>E_r</math>は、次の表に掲げる式によって算出するものとする。ただし、局地的な地形や地物の影響により平均風速が割り増されるおそれのある場合においては、その影響を考慮しなければならない。</p> <table border="1" data-bbox="112 255 683 327"> <tr> <td>HがZb以下の場合</td> <td><math>E_r=1.7(Zb/Z_0)^{\alpha}</math></td> </tr> <tr> <td>HがZbを超える場合</td> <td><math>E_r=1.7(H/Z_0)^{\alpha}</math></td> </tr> </table> <p>この表において、<math>E_r</math>、<math>Z_b</math>、<math>Z_0</math>、<math>\alpha</math>及びHは、それぞれ次の数値を表すものとする。  <math>E_r</math>：平均風速の高さ方向の分布を表す係数  <math>Z_b</math>、<math>Z_0</math>及び<math>\alpha</math>：地表面粗度区分に応じて次の表に掲げる数値</p> <table border="1" data-bbox="145 391 683 837"> <thead> <tr> <th>地表面粗度区分</th> <th>Zb (単位 m)</th> <th>Z0 (単位 m)</th> <th><math>\alpha</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>I 都市計画区域外にあって、極めて平坦で障害物がないものとして特定行政庁が規則で定める区域</td> <td>5</td> <td>250</td> <td>0.10</td> </tr> <tr> <td>II 都市計画区域外にあって地表面粗度区分Iの区域以外の区域(建築物の高さが13m以下の場合を除く。)又は都市計画区域内にあって地表面粗度区分IVの区域以外の区域のうち、海岸線又は湖岸線(対岸までの距離が1,500m以上のものに限る。以下同じ。)までの距離が500m以内の地域(ただし、建築物の高さが13m以下である場合又は当該海岸線若しくは湖岸線からの距離が200mを超え、かつ、建築物の高さが31m以下である場合を除く。)</td> <td>5</td> <td>350</td> <td>0.15</td> </tr> <tr> <td>III 地表面粗度区分I、II又はIV以外の区域</td> <td>5</td> <td>450</td> <td>0.20</td> </tr> <tr> <td>IV 都市計画区域内にあって、都市化が極めて著しいものとして特定行政庁が規則で定める区域</td> <td>10</td> <td>550</td> <td>0.27</td> </tr> </tbody> </table> <p>H 建築物の高さと軒の高さとの平均(単位 m)</p> <p>2. PCCV（ドーム部及びシリンダー部）の風力係数の設定方法</p> <p>A6.2.4 構造骨組用の風力係数</p> <p>(1) 円形平面をもつ建築物の風力係数 <math>C_D</math></p> <p>円形平面をもつ建築物の風力係数は、表 A6.12 により定める。ただし、<math>DU_H \geq 6(m^2/s)</math> で、アスペクト比 <math>H/D</math> が 8 以下の建築物にのみ適用する。</p> <p>表 A6.12 円形平面をもつ建築物の風力係数 <math>C_D</math></p> <div data-bbox="100 1045 638 1412"> <p><math>C_D = 1.2k_1k_2</math></p> <p>ここで、  <math>k_1</math>：アスペクト比の影響を表す係数  <math>k_2</math>：表面粗さの影響を表す係数  <math>k_2</math>：高さ方向分布係数で、表 A6.8 により定める。ただし、<math>0.8H &lt; Z_0</math> のとき <math>k_2 = 0.8^{\alpha}</math> とする。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th><math>k_1</math></th> <th><math>H/D &lt; 1</math></th> <th><math>1 \leq H/D \leq 8</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>0.6</td> <td><math>0.6(H/D)^{0.14}</math></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th><math>k_2</math></th> <th>得らかな表面(金属、コンクリート表面、平坦なカーテンウォール等)</th> <th>粗な表面(外径の1%程度の凹凸のあるカーテンウォール等)</th> <th>非常に粗な表面(外径の5%程度の凹凸)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>0.75</td> <td>0.9</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> <p>D：建築物の外径(m)              H：基準高さ(m)              Z<sub>0</sub>：表 A6.3 に定める高さ(m)              α：表 A6.3 に定めるパラメータ</p> </div> <p>枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。</p>	HがZb以下の場合	$E_r=1.7(Zb/Z_0)^{\alpha}$	HがZbを超える場合	$E_r=1.7(H/Z_0)^{\alpha}$	地表面粗度区分	Zb (単位 m)	Z0 (単位 m)	$\alpha$	I 都市計画区域外にあって、極めて平坦で障害物がないものとして特定行政庁が規則で定める区域	5	250	0.10	II 都市計画区域外にあって地表面粗度区分Iの区域以外の区域(建築物の高さが13m以下の場合を除く。)又は都市計画区域内にあって地表面粗度区分IVの区域以外の区域のうち、海岸線又は湖岸線(対岸までの距離が1,500m以上のものに限る。以下同じ。)までの距離が500m以内の地域(ただし、建築物の高さが13m以下である場合又は当該海岸線若しくは湖岸線からの距離が200mを超え、かつ、建築物の高さが31m以下である場合を除く。)	5	350	0.15	III 地表面粗度区分I、II又はIV以外の区域	5	450	0.20	IV 都市計画区域内にあって、都市化が極めて著しいものとして特定行政庁が規則で定める区域	10	550	0.27	$k_1$	$H/D < 1$	$1 \leq H/D \leq 8$		0.6	$0.6(H/D)^{0.14}$	$k_2$	得らかな表面(金属、コンクリート表面、平坦なカーテンウォール等)	粗な表面(外径の1%程度の凹凸のあるカーテンウォール等)	非常に粗な表面(外径の5%程度の凹凸)		0.75	0.9	1			
HがZb以下の場合	$E_r=1.7(Zb/Z_0)^{\alpha}$																																								
HがZbを超える場合	$E_r=1.7(H/Z_0)^{\alpha}$																																								
地表面粗度区分	Zb (単位 m)	Z0 (単位 m)	$\alpha$																																						
I 都市計画区域外にあって、極めて平坦で障害物がないものとして特定行政庁が規則で定める区域	5	250	0.10																																						
II 都市計画区域外にあって地表面粗度区分Iの区域以外の区域(建築物の高さが13m以下の場合を除く。)又は都市計画区域内にあって地表面粗度区分IVの区域以外の区域のうち、海岸線又は湖岸線(対岸までの距離が1,500m以上のものに限る。以下同じ。)までの距離が500m以内の地域(ただし、建築物の高さが13m以下である場合又は当該海岸線若しくは湖岸線からの距離が200mを超え、かつ、建築物の高さが31m以下である場合を除く。)	5	350	0.15																																						
III 地表面粗度区分I、II又はIV以外の区域	5	450	0.20																																						
IV 都市計画区域内にあって、都市化が極めて著しいものとして特定行政庁が規則で定める区域	10	550	0.27																																						
$k_1$	$H/D < 1$	$1 \leq H/D \leq 8$																																							
	0.6	$0.6(H/D)^{0.14}$																																							
$k_2$	得らかな表面(金属、コンクリート表面、平坦なカーテンウォール等)	粗な表面(外径の1%程度の凹凸のあるカーテンウォール等)	非常に粗な表面(外径の5%程度の凹凸)																																						
	0.75	0.9	1																																						

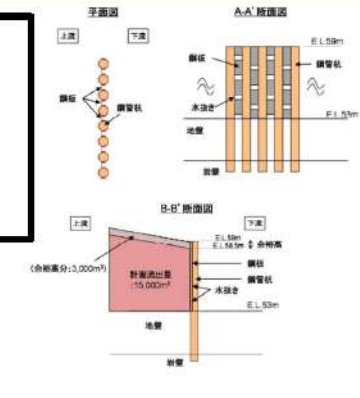
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（自然現象：別添）

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>1.4. 地滑り箇所③の対策工事の概要について</p> <p>1. 基本方針                      土石流対策として堰堤を設置することにより、土石流の土砂及び流木を含む計画流出量を全量捕捉し、堰堤下流に位置する原子炉補助建屋周辺への土石流による影響を排除する。</p> <p>1.1 位置                      堰堤の設置位置について、各渓床の計画流出量が小規模であり、合流点にて堰堤を設置した場合においても本渓床の計画流出量を全量捕捉可能である。また日常の維持管理、土石流発生後の除石等、最下端位置は作業性もよいことから、堰堤位置は最下端合流点とする。堰堤の位置図を第1図に示す。</p> <div data-bbox="85 550 694 901" style="border: 1px solid black; height: 220px; width: 272px; margin: 10px 0;"> </div> <p style="text-align: center; font-size: small;">第1図 位置図</p> <div data-bbox="73 954 676 978" style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 10px 0;"> <p>枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません</p> </div> <p>1.2 構造概要                      堰堤は、鋼管を複数配置することで、土石流を捕捉する構造とし、鋼管と鋼管の間は、鋼板を設置する。鋼管は必要な根入長を確保し、岩盤に支持させる。常時は堰堤に設けられた水抜き穴等から雨水を排水させ、常時水圧が作用しない構造とする。また、現地盤の掘削を行い、堰堤の容量が計画流出量 15,000m<sup>3</sup>を捕捉できるものとし、さらに余裕高（3,000m<sup>3</sup>程度）を加えたものとする。堰堤の概要図を第2図に示す。</p>			<p>【大飯】記載方針の相違                      ・泊では地滑り地形等に該当する箇所に対する対策を実施しないため当該資料は不要</p>

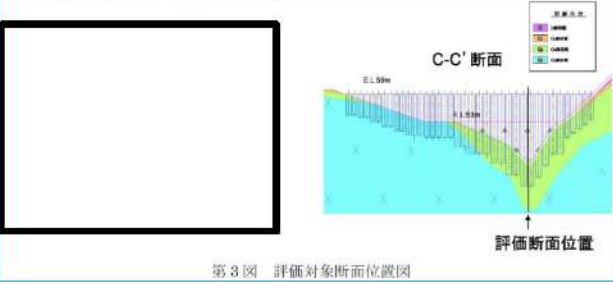
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（自然現象：別添）

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>堰堤概要イメージ</p>  <p>第2図 堰堤概要図</p>			
<p>(参考) 計画流出量の算出              計画流出量の算出においては、当社で実施した現地調査結果及び国交省で実施されている現地調査結果をもとに決定する。              当社調査結果の計画流出土砂量 12,553m³ 及び計画流出流木量 200m³ に、安全側に余裕を見込み、計画流出量を 15,000m³ と設定する。</p> <p><b>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</b></p> <p>2. 設計方針              堰堤の設計は、土石流による土砂の荷重と土砂以外の荷重の組合せを適切に考慮し、堰堤の評価対象部位に作用する応力等が許容限界に収まるように設計する。</p> <p>2.1 適用規格              適用する規格、基準等を以下に示す。              ・土石流危険渓流および土石流危険区域調査要領（案）（建設省河川局砂防部砂防課（平成11年4月））              ・国土技術政策総合研究所資料 砂防基本計画策定指針（土石流・流木対策編）解説（国土交通省 国土技術政策総合研究所、国総研資料第364号、平成19年3月）              ・国土技術政策総合研究所資料 土石流・流木対策設計技術指針解説（国土交通省 国土技術政策総合研究所、国総研資料第365号、平成19年3月）              ・建設省河川砂防技術基準（案）同解説（設計編Ⅰ）（建設省河川局監修（社）日本河川協会）              ・道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅳ下部構造編）・同解説（（社）日本道路協会、平成14年3月）</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（自然現象：別添）

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>・港湾の施設の技術上の基準・同解説（（社）国土交通省港湾局, 2007年版）</p> <p>・建築基準法（昭和25年5月24日法律第201号）</p> <p>・建築基準法施行令（昭和25年11月16日政令338号）</p> <p>・鋼構造設計規準-許容応力度設計法-（（社）日本建築学会、2005年9月改定）</p> <p>2.2 評価対象断面                  堰堤の評価対象断面は、谷形状が最も深く、杭長及び外力が最大となる断面を評価対象断面位置とする。第3図に評価対象断面位置および断面のイメージを示す。</p>  <p>第3図 評価対象断面位置図</p> <p>枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません</p> <p>2.3 堰堤設計の諸元                  計画流出土砂量：15,000m<sup>3</sup>                  捕捉必要堰堤標高(容量15,000m<sup>3</sup>)：E.L. 58.5m                  堰堤天端標高(捕捉必要堰堤標高+余裕高)：E.L. 59.0m                  地盤標高：E.L. 53.0m                  岩盤標高：E.L. 43.44m</p> <p>2.4 荷重及び荷重の組合せ                  (1) 荷重の組合せ                  荷重の組合せについては国土技術政策総合研究所資料「砂防基本計画策定指針」にある「土石流の水深分だけ残して堆砂した状態で土石流が本堰堤を直撃する最も危険な状態」を想定する。第3表に組合せを示し、荷重の作用図を第4図に示す。</p> <table border="1" data-bbox="85 1219 696 1353"> <caption>第3表</caption> <thead> <tr> <th>対象</th> <th>荷重の組合せ</th> <th>強度評価に用いる荷重の組合せ (○：用いる、×：用いない)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>鋼管</td> <td>G+P<sub>c</sub>+P<sub>s</sub>+P<sub>w</sub>+P<sub>h</sub>+F+P<sub>r</sub>+P<sub>k</sub></td> <td>○</td> </tr> </tbody> </table>	対象	荷重の組合せ	強度評価に用いる荷重の組合せ (○：用いる、×：用いない)	鋼管	G+P <sub>c</sub> +P <sub>s</sub> +P <sub>w</sub> +P <sub>h</sub> +F+P <sub>r</sub> +P <sub>k</sub>	○			
対象	荷重の組合せ	強度評価に用いる荷重の組合せ (○：用いる、×：用いない)							
鋼管	G+P <sub>c</sub> +P <sub>s</sub> +P <sub>w</sub> +P <sub>h</sub> +F+P <sub>r</sub> +P <sub>k</sub>	○							

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（自然現象：別添）

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="78 151 694 438" data-label="Figure"> </div> <p data-bbox="280 414 548 438">第4図 荷重作用図（土石流発生時）</p> <p data-bbox="78 486 504 542">(2) 荷重設定              設計に用いる荷重は、以下の荷重を用いる。</p> <p data-bbox="78 550 504 606">a. 固定荷重 (G)              固定荷重として、構造物の自重を考慮する。</p> <p data-bbox="78 630 604 694">b. 積載荷重 (P)              積載荷重として作用する荷重はないため、考慮しない。</p> <p data-bbox="78 718 694 805">c. 堆砂圧 (P<sub>d</sub>)              堆砂圧は、「土石流・流木対策設計技術指針解説」を適用し、以下の式により算出する。</p> $P_d = C_e \cdot \gamma_s \cdot X + C_e \cdot q$ <p data-bbox="89 893 694 1189">                 P<sub>d</sub>: 堆砂面上より深さ X のところに作用する堆砂圧 (kN/m<sup>2</sup>)                  C<sub>e</sub>: 土圧力係数                  q: 上載荷重 (kN/m<sup>2</sup>)                  X: 土圧が鋼管に作用する深さ (m)                  γ<sub>s</sub>: 以下の式により算出した水中での土砂の単位体積重量 (kN/m<sup>3</sup>)  <math>\gamma_s = C_s \cdot (\sigma - \rho) \cdot g</math>                  C<sub>s</sub>: 溪床堆積土砂の容積濃度 (0.6<sup>**</sup>)                  σ: 礫の密度 (2,600kg/m<sup>3**</sup>)                  ρ: 水の密度 (1,200kg/m<sup>3**</sup>)                  g: 重力加速度 (9.8m/s<sup>2**</sup>)             </p> <p data-bbox="89 1212 481 1244">※: 「土石流・流木対策設計技術指針解説」</p> <p data-bbox="78 1268 694 1388">d. 土圧 (P<sub>A</sub>, P<sub>B</sub>)              土圧は、「道路橋示方書 (I 共通編・IV 下部構造編)・同解説 ((社) 日本道路協会、平成 14 年 3 月)」を適用し、以下の式により算出する。</p> $P_A = K_A \cdot \gamma_s^{**1} \cdot X - 2 \cdot c \cdot \sqrt{K_A + K_A} \cdot q$ $P_B^{**2} = K_B \cdot \gamma \cdot X + 2 \cdot c \cdot \sqrt{K_B + K_B} \cdot q$			

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（自然現象：別添）

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 主働側の盛土は水圧を考慮するため、主働土圧の計算には盛土の水中単位体積重量を用いる。</p> <p>※2 受働土圧強度 <math>P_p</math> は水平地盤反力の上限值算出のために用いる。</p> <p><math>K_A</math>：以下の式により算出したクーロン土圧による主働土圧係数</p> $K_A = \frac{\cos^2(\phi - \theta)}{\cos^2 \theta \cdot \cos(\theta + \delta) \cdot \left\{ 1 + \sqrt{\frac{\sin(\phi + \delta) \cdot \sin(\phi - \alpha)}{\cos(\theta + \delta) \cdot \cos(\theta - \alpha)}} \right\}^2}$ <p><math>K_P</math>：以下の式により算出したクーロン土圧による受働土圧係数</p> $K_P = \frac{\cos^2(\phi + \theta)}{\cos^2 \theta \cdot \cos(\theta + \delta) \cdot \left\{ 1 - \sqrt{\frac{\sin(\phi - \delta) \cdot \sin(\phi + \alpha)}{\cos(\theta + \delta) \cdot \cos(\theta - \alpha)}} \right\}^2}$ <p><math>\gamma</math>：盛土の単位体積重量（21.2kN/m<sup>3</sup>※）  <math>\gamma_s</math>：盛土の水中単位体積重量（11.4kN/m<sup>3</sup>※）  <math>\gamma_s = \gamma - 9.8</math>  <math>P_A</math>：深さ X における主働土圧強度（kN/m<sup>2</sup>）  <math>P_P</math>：深さ X における受働土圧強度（kN/m<sup>2</sup>）  <math>c</math>：盛土の粘着力（0.09N/mm<sup>2</sup>※）  <math>\phi</math>：盛土のせん断抵抗角（18.2度※）  <math>X</math>：土圧の作用する深さ（m）  <math>\alpha</math>：地表面と水平面とのなす角度（度）  <math>\theta</math>：壁面と鉛直面とのなす角度（度）  <math>\delta</math>：壁面摩擦角（度）                      ※：設置許可申請書に記載の盛土の物性値を適用</p> <p>e. 水圧（<math>P_h</math>）                      水圧は、「建設省河川砂防技術基準（案）同解説（設計編Ⅰ）（建設省河川局監修（社）日本河川協会）」を適用し、以下の式により算出する。</p> $P_h = W_0 \cdot h$ <p><math>P_h</math>：水面より深さ h のところの静水圧（kN/m<sup>2</sup>）  <math>W_0</math>：水の単位体積重量（盛土部：9.8kN/m<sup>3</sup>）                      （土石流堆積物部：11.77kN/m<sup>3</sup>※）                      ※：「土石流・流木対策設計技術指針解説」  <math>h</math>：水面よりの深さ（m）</p> <p>f. 土石流流体力（F）                      土石流流体力は、「砂防基本計画策定指針（土石流・流木対策編）解説」を適用し、以下の式により算出する。</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（自然現象：別添）

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="85 183 589 619" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <math display="block">F = K_h \cdot \frac{\gamma_d}{g} \cdot D_d \cdot U^2</math> <p> <math>F</math> : 単位幅当りの土石流流体力 (kN/m)  <math>K_h</math> : 係数 (1.0<sup>②1</sup>)  <math>g</math> : 重力加速度 (9.8m/s<sup>2</sup>)  <math>\gamma_d</math> : 以下の式により算出した土石流の単位体積重量 (kN/m<sup>3</sup>)                 </p> <math display="block">\gamma_d = \{ \sigma \cdot C_d + \rho \cdot (1 - C_d) \} \cdot g</math> <p> <math>C_d</math> : 以下の式により算出した土石流濃度                 </p> <math display="block">C_d = \frac{\rho \cdot \tan\theta}{(\sigma - \rho)(\tan\varphi - \tan\theta)}</math> <p> <math>\rho</math> : 水の密度 (1,200kg/m<sup>3</sup>②1)  <math>\sigma</math> : 礫の密度 (2,600kg/m<sup>3</sup>②1)  <math>\varphi</math> : 溪床堆積土砂の内部摩擦角 (35° ②1)  <math>\theta</math> : 溪床勾配 (11.4° ②2)                 </p> </div> <div data-bbox="85 643 696 1082" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p> <math>U</math> : 以下の式により算出した土石流の流速 (m/s)                 </p> <math display="block">U = \frac{1}{K_n} \cdot D_d^{2/3} \cdot (\sin\theta)^{1/2}</math> <math display="block">Q_{sp} = U \cdot A_d</math> <math display="block">D_d = \frac{A_d}{B_{da}}</math> <p> <math>D_d</math> : 土石流の水深 (m)  <math>\theta</math> : 溪床勾配 (11.4° ②2)  <math>K_n</math> : 粗度係数 (s・m<sup>-1/3</sup>)                      (自然河道ではフロント部で0.10をとる。②1)  <math>A_d</math> : 土石流ピーク流量の流下断面積 (m<sup>2</sup>) (第5図参照)  <math>B_{da}</math> : 流れの幅 (m) (第5図参照)  <math>Q_{sp}</math> : 以下の式により算出した土石流ピーク流量 (m<sup>3</sup>/s)                 </p> <math display="block">Q_{sp} = 0.01 \cdot \frac{C_v \cdot V_{daqp}}{C_d}</math> <p> <math>C_v</math> : 溪床堆積土砂の容積濃度 (0.6<sup>②1</sup>)  <math>V_{daqp}</math> : 1波の土石流により流出すると想定される土砂量 (m<sup>3</sup>) (第6図参照)                 </p> </div> <div data-bbox="427 1090 658 1193" style="text-align: center; margin-top: 10px;"> </div> <div data-bbox="85 1126 405 1161" style="font-size: small; margin-top: 10px;"> <p>                     ※1：「土石流・流木対策設計技術指針解説」                      ※2：計画基準点から上流200mの平均流床勾配に基づき設定                 </p> </div> <div data-bbox="85 1246 696 1417" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p> <span style="color: blue;">■土石流の流速と水深を求める際の流下幅の取り方</span>  <span style="color: blue;">【国総研資料：砂防基本計画策定指針（土石流・流木対策編）解説】</span>                      土石流の流速、水深の算出にあたっては、当該堰堤の位置から堆砂上流末端または土石流発生区間の下端までの区間で、任意に3～5箇所を抽出し、各断面を台形に近似した上で、3～5箇所の断面の平均断面を用いる。                 </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）

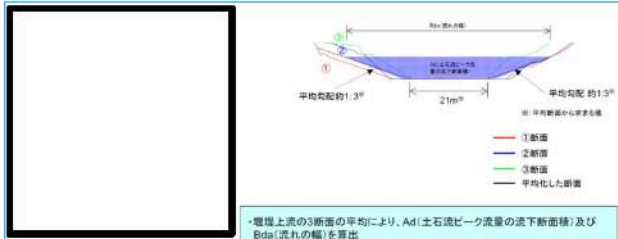
第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（自然現象：別添）

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



・想定上流の③断面の平均により、Ad(土石流ピーク流量の流下断面積)及びEda(流れの幅)を算出

第5図 土石流の流速と水深を求める際の流下幅の取り方

■1波の土石流により流出される土砂量

【国総研資料：砂防基本計画策定指針（土石流・流木対策編）解説】

土石流ピーク流量は1波の土石流により流出する土砂量とし、最も土砂量の多くなる「想定土石流流出区間」の土砂量とする。

観測位置	平均礫長幅 D [m]	平均礫水深 H [m]	礫量 Q [m³]	流速 V [m/s]	計算流出 土砂量 V <sub>1</sub> [m³]
S-1	1.0	0.30	0.33	84.0	28.0
S-2	3.0	0.30	1.00	170.0	257.0
S-3	5.0	0.30	2.50	124.0	310.0
S-4	10.0	0.30	6.00	38.0	190.0
S-5	8.0	0.30	4.00	72.0	292.0
S-6	10.0	0.30	6.00	88.0	440.0
S-7	3.0	1.00	9.00	192.0	1,244.0
S-8	7.0	1.00	7.00	140.0	1,043.0
S-9	8.0	0.75	6.00	202.0	1,212.0
S-10	10.0	0.50	8.00	134.0	870.0
S-11	10.0	0.30	6.00	40.0	223.0
S-12	8.0	0.30	4.00	28.0	112.0
S-13	8.0	5.00	40.00	80.0	3,200.0
S-14	6.0	1.00	6.00	202.0	1,212.0
S-15	6.0	0.30	2.00	80.0	238.0
S-16	1.0	0.30	2.00	130.0	260.0
0.5倍	-	-	-	871.0	1,412.0
合計	-	-	-	2,474.0	12,593.0

・調査結果に基づく1波の土石流により流出すると想定される土砂量(m³)は、約4,000m³であるが、余裕分約1.2倍を考慮し、5,000m³と設定する。

第6図 1波の土石流により流出される土砂量の算出

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

g. 礫の衝撃力 (Pg)、流木の衝撃力 (Pr)  
 礫及び流木の衝撃力については、「土石流・流木対策設計技術指針解説」に従い大きいほうを考慮する。  
 礫の衝撃力の算出において対象とすべき礫は、土石流のフロント部が堆積したと思われる箇所や溪床に固まって堆積している巨礫群とされるが、当地点には存在しないことから、礫の衝撃力は考慮しない。  
 流木の衝撃力は、流木調査（第7図参照）結果に基づき算出する。

■流木の最大長、最大直径の算出方法  
 【国総研資料：砂防基本計画策定指針（土石流・流木対策編）解説】

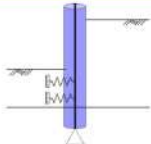
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（自然現象：別添）

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>・流木の最大長、および、最大直径は、流出流木量算出のための調査結果から推定する。なお、流木の最大長は土石流の平均流下幅を考慮するものとする。</p> <p>解説                  流木の最大長<math>L_{em}(m)</math>は、土石流の平均流下幅を「土石流発生時に侵食が予想される平均深床幅」<math>Bd^{\text{ave}}(m)</math>、上流から流出する立ち木の最大樹高<math>H_{em}(m)</math>とすると、  <math>H_{em} \geq 1.3Bd</math>の場合 <math>L_{em} = 1.3Bd</math>  <math>H_{em} &lt; 1.3Bd</math>の場合 <math>L_{em} = H_{em}</math>                  として推定する。流木の最大直径<math>R_{em}(m)</math>は、上流域において流木となると予想される立ち木の最大胸高直径（流木となることが予想される立ち木のうち、大きなものから数えて9%の本数に当たる立ち木の胸高直径）とほぼ等しいとして推定する。</p> <p style="text-align: right;">※：深床幅の平均深床幅を採用</p> <p style="text-align: center;">第7図 流木調査</p> <p><b>h. 風荷重 (Pk)</b>                  風荷重は、「建築基準法及び同施行令」を適用し、以下の式により算出する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <math display="block">P_k = C_f \cdot q \cdot A_k</math> <math display="block">C_f = C_{pe} \cdot C_{pi}</math> <math display="block">q = 0.6 E_r \cdot V_0^2</math> <math display="block">E_r = E_r^z \cdot G_f</math> <math display="block">E_r^z = 1.7 \cdot \left(\frac{H}{Z_G}\right)^\alpha</math> <p> <math>P_k</math>: 風荷重 (kN)  <math>C_f</math>: 風力係数  <math>C_{pe}</math>: 外圧係数 (0.8<sup>※1</sup>)  <math>C_{pi}</math>: 内圧係数 (-0.4<sup>※1</sup>)  <math>q</math>: 速度圧 (kN/m<sup>2</sup>)  <math>A_k</math>: 受風面積 (m<sup>2</sup>)  <math>V_0</math>: 基準風速 (m/s) (32.0m/s<sup>※2</sup>)  <math>E_r</math>: 平均風速の高さ方向の分布  <math>G_f</math>: ガスト影響係数 (2.2<sup>※1</sup>)  <math>H</math>: 構築物の高さ (m)  <math>Z_G</math>: 地表面粗度区分による係数 (350<sup>※1</sup>)  <math>\alpha</math>: 地表面粗度区分による係数 (0.15<sup>※1</sup>)                 </p> <p style="font-size: small;">                     ※1: 建築基準法及び同施行令                      ※2: 大阪市の基準風速                 </p> </div> <p><b>i. 積雪荷重 (Ps)</b>                  積雪荷重は、考慮する荷重の向きに対して直交する向きであることから考慮しない。</p> <p><b>2.5 許容限界</b></p> <p>鋼管の許容限界は、「港湾の施設の技術上の基準・同解説（（社）国土交通省港湾局，2007年版）」を適用し、第4表に示す短期許容応力度とする。なお、短期許容応力度は1.5倍の割増しを考慮する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;"><b>第4表 鋼管の許容限界値</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">種類</th> <th colspan="2">短期許容応力度 (N/mm<sup>2</sup>)</th> </tr> <tr> <th>曲げ圧縮、曲げ引張<sup>※1</sup></th> <th>せん断</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SKK490</td> <td style="text-align: center;">315</td> <td style="text-align: center;">181</td> </tr> </tbody> </table> <p>※1: 腐食代1mm考慮</p> </div>	種類	短期許容応力度 (N/mm <sup>2</sup> )		曲げ圧縮、曲げ引張 <sup>※1</sup>	せん断	SKK490	315	181			
種類		短期許容応力度 (N/mm <sup>2</sup> )									
	曲げ圧縮、曲げ引張 <sup>※1</sup>	せん断									
SKK490	315	181									

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（自然現象：別添）

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>2.6 評価方法</p> <p>鋼管は平面骨組みモデルとしてモデル化し、地盤と杭は地盤の剛性を考慮したバネで連結する。解析モデル図を第8図に示す。解析には解析コード「FRAME（面内）ver.4 Version4.03」を使用する。杭の軸直角方向バネ定数及び水平地盤反力の上限值は「道路橋示方書（I共通編・IV下部構造編）・同解説（（社）日本道路協会、平成14年3月）」を適用し、次式により設定する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <math display="block">K_H = \eta_k \cdot \alpha_k \cdot k_H \cdot B_k</math> <math display="block">P_{HU} = \eta_p \cdot \alpha_p \cdot P_p \cdot B_k</math> <p><math>K_H</math>：杭の軸方向直角方向バネ定数 (kN/m<sup>3</sup>)  <math>P_{HU}</math>：水平地盤反力の上限值 (kN/m<sup>2</sup>)  <math>\eta_k</math>：群杭効果を考慮した水平方向地盤反力係数の補正係数 (1.0<sup>※1</sup>)  <math>\eta_p</math>：群杭効果を考慮した水平地盤反力度の補正係数 (1.0<sup>※1</sup>)  <math>\alpha_k</math>：単杭における水平方向地盤反力係数の補正係数 (1.5<sup>※1</sup>)  <math>\alpha_p</math>：単杭における水平地盤反力度の補正係数 (1.5<sup>※1</sup>)  <math>B_k</math>：杭の幅 (m)  <math>P_p</math>：受働土圧強度 (kN/m<sup>2</sup>)  <math>k_H</math>：杭の水平方向地盤反力係数 (kN/m<sup>3</sup>) で、次式により算定する。</p> <math display="block">k_H = k_{H0} \left( \frac{B_H}{0.3} \right)^{-3/4}</math> <p><math>k_{H0}</math>：直径0.3mの剛体円盤による平板載荷試験の値に相当する水平方向地盤反力係数 (kN/m<sup>3</sup>) で、次式により算定する。</p> <math display="block">k_{H0} = \frac{1}{0.3} \alpha E_0</math> <p><math>B_H</math>：荷重作用方向に直交する基礎の換算載荷幅 (m) で、次式により算定する。</p> <math display="block">B_H = \sqrt{D/\beta}</math> <p><math>E_0</math>：設計の対象とする位置での地盤変形係数 (32,000kN/m<sup>3@2</sup>)  <math>\alpha</math>：地盤反力係数の推定に用いる係数 (8.0<sup>※1</sup>)  <math>D</math>：荷重作用方向に直交する基礎の載荷幅 (m)  <math>\beta</math>：基礎の特性値 (m<sup>-1</sup>) で、次式により算定する。</p> <math display="block">\beta = \sqrt[4]{\frac{k_H D}{4EI}}</math> <p><math>EI</math>：基礎の曲げ剛性 (kN・m<sup>2</sup>)  <small>※1：道路橋示方書（I共通編・IV下部構造編）                  ※2：設置許可申請書に記載の盛土の物性値を適用</small></p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;">  <p>第8図 杭基礎の解析モデル概念図</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（自然現象：別添）

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) 断面力の算定                      杭に発生する断面力（曲げモーメント（<math>M_{ku}</math>）,せん断力（<math>S_{ku}</math>）,軸力（<math>N_{ku}</math>））はフレーム計算により算出する。</p> <p>(2) 応力度の算定                      曲げ応力度及びせん断応力度は、以下の式により算定する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>(イ) 曲げ応力度  <math display="block">\sigma_{ku} = \frac{M_{ku}}{Z} + \frac{N_{ku}}{A}</math>                     (ロ) せん断応力度  <math display="block">\tau_{ku} = \frac{\alpha_{ku} \times S_{ku}}{A}</math> </p> </div> <p>ここで、鋼管杭の平均応力度に対する最大発生応力度の比 <math>\alpha_{ku}</math> は、以下の式により算定する。  <math display="block">\alpha_{ku} = 4(D^2 + D \cdot d + d^2) / \{3(D^2 + d^2)\} = 2 \quad (\because D \approx d)</math>                     D：杭の外径                      d：杭の内径</p> <p>3. 影響軽減対策                      設計基準として土石流と地震の組み合わせは考慮する必要がないが、自然現象の不確定性を考慮し、発生すると施設への影響が甚大と想定されることから、基準地震動 <math>S_s</math> の作用及び影響軽減対策について検討する。</p> <p><b>【土石流発生前の基準地震動発生時】</b>                      土石流発生前に基準地震動 <math>S_s</math> が作用する場合は、堰堤に土砂が堆積していない状態で基準地震動 <math>S_s</math> に対して堰堤が健全である（短期許容応力度以内）ことを確認する。これにより、その後の土石流発生時には「2. 設計方針」の【土石流発生時】と同様の状態となる。</p> <p><b>【土石流発生後の基準地震動発生時】</b>                      土石流発生後、堰堤に土砂が堆積した場合を想定し、基準地震動 <math>S_s</math> に対して、堰堤の健全性が確保（短期許容応力度以内）できる堆積制限位を算定する。この堆積制限位以内であれば、地震時においても堰堤の健全性が確保できる。                      一方で、堆砂位が堆積制限位以上であれば、天候が回復し現場の安全確認を実施後に、図3に示す通り、応急的に土砂を撤去し、堆積制限位以下にすることで、地震時においても堰堤の健全性が確保できる。応急的な措置が可能な期間は、土石流と基準地震動 <math>S_s</math> の組合せの発生確率から、7日間とする。（参考3参照）                      しかしながら、土石流発生後は堰堤内の土砂を速やかに撤去するものの撤去の作業性（流木、岩石混入の可能性）、作業時安全の確保（2次災害のおそれ）、堆積スピード（短時間で満砂位となるおそれ）といった不確定要素が土石流においてはあるため、応急的な土砂撤去で7日以内に堆積制限位以下にできないと判断された場合は、地震時に堰</p>			

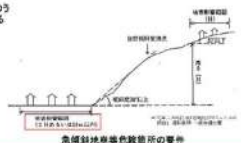
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（自然現象：別添）

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>堤の健全性を確保できないことから、プラント停止を行う運用を定める。</p>  <p>図3 土石流発生後の土砂撤去の見積もり</p> <p>(参考1) 自然現象の考慮に関する評価について          ○自然現象の考慮に関する評価          高浜3/4号炉を含む先行プラントの自然現象の評価に関する評価フローを以下に示す。</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（自然現象：別添）

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2) 崩壊土砂の到達距離について</p> <p>【第二次改訂版】宅地防災マニュアルの解説 編集宅地防災研究会【II】2007.12</p>  <p>本文書においては、第X章 自然災害等への配慮において、土砂災害に係る危険箇所のうち、宅地造成に伴う災害に最も留意の深い急傾斜地危険箇所(急傾斜地危険箇所)の考え方を示す。</p> <p>【急傾斜地危険箇所の要件】</p> <p>① 宅地造成のなす角度が30度以上であること。          ② 崩壊の発生が容易なものであること。          ③ 崩壊土砂又は土砂崩れが人に被害を及ぼすおそれがある(学校、病院、等) 崩壊がある場合はその対象であること。</p> <p>崩壊土砂又は土砂崩れ、岩盤に付する土砂崩壊(傾斜角45度以上の土砂崩れ)の土砂崩れから崩壊発生地点の長さ、それより2倍及び1倍距離の範囲(傾斜角を考慮する)をいう。</p> <p>(参考3) 応急的措置期間(7日間)について</p> <p>土石流が発生する確率は、「砂防基本計画策定指針(土石流・流木対策編)解説」(国土交通省)において100年確率の降雨量で評価するものとされていることから、<math>1 \times 10^{-2}</math>/年<sup>*</sup>、また、基準地震動 <math>S_s</math> の発生確率は <math>5 \times 10^{-4}</math>/年であることから、土石流発生後の土砂を <math>2 \times 10^{-2}</math>/年(7.3日)で必要土砂を撤去できれば、発生確率が <math>1 \times 10^{-7}</math>/年を下回る。</p> <p>※大飯発電所地域の100年降雨確率は340mm/日(出典：福井県の降雨強度式(北川・大飯領域)より(福井県河川課発行))であり、その地域の最寄りの気象官署である舞鶴特別地域気象観測所では日最大降水量445.5mm(1953年9月25日)が観測されている。それに対し、当該土石流危険渓流においては、土石流が発生した形跡がないことから、土石流の発生確率を <math>1 \times 10^{-3}</math>/年と見積もることは保守的と考えられる。</p>			

泊発電所3号炉審査資料	
資料番号	DB062T-9 r.7.0
提出年月日	令和5年6月30日

## 泊発電所3号炉

### 設置許可基準規則等への適合状況について (設計基準対象施設等) 比較表

#### 第6条 外部からの衝撃による損傷の防止 (竜巻)

令和5年6月  
北海道電力株式会社

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。



## 比較結果等を取りまとめた資料

### 1. 先行審査実績等を踏まえた泊3号炉まとめ資料の変更状況(2017年3月以降)

#### 1-1) 設計方針・運用・体制などを変更し、まとめ資料を修正した箇所と理由

- a. 大飯3/4号炉まとめ資料と比較した結果、変更したもの : なし
- b. 女川2号炉まとめ資料と比較した結果、変更したもの : 安全評価上その機能に期待するクラス3に属する構築物、系統及び機器を外部事象防護対象施設に含めた。
- c. 他社審査会合の指摘事項等を確認した結果、変更したもの : なし
- d. 当社が自主的に変更したもの : なし

#### 1-2) 設計方針・運用・体制を変更するものではないが、まとめ資料の記載の充実を行った箇所と理由

- a. 大飯3/4号炉まとめ資料と比較した結果、変更したもの : なし
- b. 女川2号炉まとめ資料と比較した結果、変更したもの : まとめ資料全般に対して、女川2号炉審査実績の反映を行った。
- c. 他社審査会合の指摘事項等を確認した結果、変更したもの : なし
- d. 当社が自主的に変更したもの : なし

#### 1-3) バックフィット関連事項

なし

#### 1-4) その他

女川2号炉まとめ資料に合わせて記載ぶりを修正し、結果として差異がなくなった箇所があるが、本比較表にはその該当箇所の識別はしていない。

## 2. 女川2号炉まとめ資料との比較結果の概要

- ・女川2号炉と泊3号炉の設計方針の相違点について、下表に取り纏めた。
- ・評価方針等の相違点があるが、原子力発電所の竜巻影響評価ガイドに従い評価を実施し、基準適合性を確認することに相違は無く、竜巻に対する基本設計方針は女川2号炉と泊3号炉で相違は無い。

No.	大項目	小項目	記載箇所	女川	泊	相違説明
1	①評価対象施設	屋外施設 (評価対象施設)	<p>【本文】</p> <p>1.8.2.1.3 外部事象防護対象施設等のうち評価対象施設</p> <p>【別添資料1】</p> <p>1.2.2 (1) 外部事象防護対象施設等のうち評価対象施設</p> <p>【別添資料1 添付資料1.2】</p> <p>評価対象施設の抽出について</p>	<p>(a) 原子炉補機冷却海水ポンプ (配管, 弁含む。)</p> <p>(b) 高圧炉心スプレイ補機冷却海水ポンプ (配管, 弁含む。)</p> <p>(c) 高圧炉心スプレイ補機冷却海水系ストレーナ</p> <p>(d) 復水貯蔵タンク</p> <p>(e) 非常用ガス処理系 (屋外配管)</p> <p>(f) 排気筒</p> <p>(g) 原子炉建屋</p>	<p>・排気筒 (建屋外)</p>	<p>・屋外に設置している外部事象防護対象施設の相違</p> <p>・プラント設計の相違により、評価対象施設が相違している。</p> <p>・泊に外部事象防護対象施設となる建屋はない。</p>
2	①評価対象施設	外部事象防護対象施設を内包する区画	<p>【本文】</p> <p>1.8.2.1.3 外部事象防護対象施設等のうち評価対象施設</p> <p>【別添資料1】</p> <p>1.2.2 (1) 外部事象防護対象施設等のうち評価対象施設</p> <p>【別添資料1 添付資料1.2】</p> <p>評価対象施設の抽出について</p>	<p>(h) タービン建屋 (気体廃棄物処理設備エリア排気放射線モニタ等を内包)</p> <p>(i) 制御建屋 (中央制御室を内包)</p> <p>(j) 軽油タンク室 (軽油タンクA系及び軽油タンクB系を内包)</p> <p>(k) 軽油タンク室 (H) (軽油タンクHPCS系を内包)</p>	<p>・原子炉建屋 (外部遮へい建屋) (原子炉容器他を内包)</p> <p>・原子炉建屋 (周辺補機棟) (主蒸気管他を内包)</p> <p>・原子炉建屋 (燃料取扱棟) (使用済燃料ピット他を内包)</p> <p>・原子炉補助建屋 (中央制御室他を内包)</p> <p>・ディーゼル発電機建屋 (ディーゼル発電機他を内包)</p> <p>・A1, A2-燃料油貯油槽タンク室 (A1, A2-ディーゼル発電機燃料油貯油槽を内包)</p> <p>・B1, B2-燃料油貯油槽タンク室 (B1, B2-ディーゼル発電機燃料油貯油槽を内包)</p> <p>・A1, A2-ディーゼル発電機燃料油貯油槽トレンチ (ディーゼル発電機燃料油移送配管を内包)</p> <p>・B1, B2-ディーゼル発電機燃料油貯油槽トレンチ (ディーゼル発電機燃料油移送配管を内包)</p> <p>・循環水ポンプ建屋 (原子炉補機冷却海水ポンプ他を内包)</p> <p>・タービン建屋 (タービン保安装置他を内包)</p>	<p>・外部事象防護対象施設を内包する区画の相違</p> <p>・プラント設計の相違により、評価対象施設が相違している。</p> <p>・A1, A2/B1, B2-ディーゼル発電機燃料油貯油槽トレンチは、外部事象防護対象施設である「ディーゼル発電機燃料油移送配管」を内包しており、設計竜巻に対して外殻となる施設 (評価対象施設) として抽出している。一方、女川の類似設備である軽油タンク連絡ダクトは、地中に埋設されており、設計竜巻の影響を受けないため、評価対象施設として抽出していない。(女川以外の先行プラントにおいても、評価対象施設として抽出していない。)</p>

No.	大項目	小項目	記載箇所	女川	泊	相違説明
3	①評価対象施設	屋内の施設で外気と繋がっている施設	<p>【本文】</p> <p>1.8.2.1.3 外部事象防護対象施設等のうち評価対象施設</p> <p>【別添資料1】</p> <p>1.2.2 (1) 外部事象防護対象施設等のうち評価対象施設</p> <p>【別添資料1 添付資料1.2】</p> <p>評価対象施設の抽出について</p>	<p>(a) 中央制御室換気空調系、計測制御電源室換気空調系及び原子炉補機室換気空調系</p> <p>(b) 原子炉棟給排気隔離弁（原子炉建屋原子炉棟換気空調系）</p> <p>(c) 軽油タンクA系（燃料移送ポンプ等含む。）</p> <p>(d) 軽油タンクB系（燃料移送ポンプ等含む。）</p> <p>(e) 軽油タンクHPCS系（燃料移送ポンプ等含む。）</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>換気空調設備（アニュラス空気浄化設備、格納容器空調装置、補助建屋空調装置、試料採取室空調装置、中央制御室空調装置、電動補助給水ポンプ室換気装置、制御用空気圧縮機室換気装置、ディーゼル発電機室換気装置及び安全補機開閉器室空調装置）</li> <li>排気筒（建屋内）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>屋内の施設で外気と繋がっている施設の相違</li> <li>プラント設計の相違により、評価対象施設が相違している。</li> </ul>
4	①評価対象施設	外殻となる施設による防護機能が期待できない施設	<p>【本文】</p> <p>1.8.2.1.3 外部事象防護対象施設等のうち評価対象施設</p> <p>【別添資料1】</p> <p>1.2.2 (1) 外部事象防護対象施設等のうち評価対象施設</p> <p>【別添資料1 添付資料1.2】</p> <p>評価対象施設の抽出について</p>	<p>(a) 原子炉補機室換気空調系</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>使用済燃料ビット</li> <li>使用済燃料ラック</li> <li>新燃料ラック</li> <li>燃料移送装置</li> <li>使用済燃料ビットクレーン</li> <li>燃料取扱棟クレーン</li> <li>燃料取扱キャナル</li> <li>キャスクビット</li> <li>燃料検査ビット</li> <li>原子炉補機冷却海水ポンプ</li> <li>原子炉補機冷却海水ポンプ出口ストレーナ</li> <li>配管及び弁（原子炉補機冷却海水系統）</li> <li>原子炉補機冷却水サージタンク（配管及び弁含む）</li> <li>主蒸気系統配管他</li> <li>制御用空気系統配管</li> <li>蓄熱室加熱器</li> <li>ディーゼル発電機燃料油移送配管</li> <li>タービン保安装置及び主蒸気止め弁</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>外殻となる施設による防護機能が期待できない施設の相違</li> <li>原子炉建屋（燃料取扱棟）は、建屋構造が鉄骨造であり、設計飛来物の侵入を防止できないため、建屋の外殻による防護機能が期待できない。（対象設備：使用済燃料ビット、使用済燃料ラック、新燃料ラック、燃料移送装置、使用済燃料ビットクレーン、燃料取扱棟クレーン、燃料取扱キャナル、キャスクビット、燃料検査ビット）</li> <li>循環水ポンプ建屋は、建屋構造が鉄骨造であり、設計飛来物の侵入を防止できないため、建屋の外殻による防護機能が期待できない。（対象設備：原子炉補機冷却海水ポンプ、原子炉補機冷却海水ポンプ出口ストレーナ、配管及び弁（原子炉補機冷却海水系統））</li> <li>原子炉建屋（周辺補機棟）、原子炉補助建屋及びディーゼル発電機建屋の開口部（扉類）は、設計飛来物の侵入を防止できないため、当該開口部近傍に設置されていることにより建屋の外殻による防護機能が期待できない。（対象設備：原子炉補機冷却水サージタンク（配管及び弁含む）、主蒸気系統配管他、制御用空気系統配管、蓄熱室加熱器）</li> <li>A1, A2/B1, B2-ディーゼル発電機燃料油貯槽トレンチの開口部（扉）は、設計飛来物の侵入を防止できないため、建屋の外殻による防護機能が期待できない。（対象設備：ディーゼル発電機燃料油移送配管）</li> <li>タービン建屋は、建屋構造が鉄骨造であり、設計飛来物の侵入を防止できないため、建屋の外殻による防護機能が期待できない。（対象設備：タービン保安装置及び主蒸気止め弁）</li> </ul>

No.	大項目	小項目	記載箇所	女川	泊	相違説明
5	①評価対象施設	外部事象防護対象施設等のうち評価対象施設	<p>【本文】</p> <p>1.8.2.1.3 外部事象防護対象施設等のうち評価対象施設</p>	該当なし	<p>なお、タービン保安装置、主蒸気止め弁及びタービン建屋は、以下の設計とすることにより、以降の評価対象施設には含めないものとする。</p> <p>評価対象施設のうちタービン保安装置及び主蒸気止め弁については、蒸気発生器への過剰給水の緩和手段（タービントリップ機能）として期待している。竜巻を起因として蒸気発生器への過剰給水が発生することはないが、独立事象としての重畳の可能性を考慮し、タービン建屋も含め安全上支障のない期間に補修等の対応を行うことで、安全機能を損なわない設計とする。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・プラント設計の相違により、防護設計方針が相違している。</li> <li>・タービン保安装置、主蒸気止め弁及びタービン建屋の防護設計方針は、島根2号炉の安全評価上その機能に期待するクラス3設備である排気筒モニタ及び、排気筒モニタを内包する排気筒モニタ室の防護設計方針と同等である。</li> </ul>
6	②外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設	外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設	<p>【本文】</p> <p>1.8.2.1.4 外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設</p> <p>【別添資料1】</p> <p>1.2.2 (2) 外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設</p> <p>【別添資料1 添付資料1.3】</p> <p>外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設の抽出について</p>	<p>(a) 補助ボイラー建屋</p> <p>(b) 1号炉制御建屋</p> <p>(c) サイトバンカ建屋</p> <p>(d) 海水ポンプ室門型クレーン</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・タービン建屋</li> <li>・電気建屋</li> <li>・出入管理建屋</li> <li>・循環水ポンプ建屋</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設の相違</li> <li>・タービン建屋は、外部事象防護対象施設を内包する区画として抽出しているが、安全上支障のない期間に補修等の対応を行うことで、内包するタービン保安装置等の安全機能を損なわない設計とする方針である。一方で、外部事象防護対象施設を内包する区画である原子炉建屋（外部遮へい建屋、周辺補機棟、燃料取扱棟）の隣接建屋でもあり、倒壊により、当該建屋に波及的影響を及ぼす可能性があるため、波及的影響を及ぼし得る施設としても抽出している。</li> <li>・循環水ポンプ建屋については、外部事象防護対象施設を内包する区画として抽出しているが、外殻施設としての防護機能を期待できないため、当該建屋に内包されている原子炉補機冷却海水ポンプ等の外部事象防護対象施設に対して、竜巻防護対策を実施することで、安全機能を損なわない設計とする方針である。一方で、当該建屋の倒壊により、内包する原子炉補機冷却海水ポンプ等に波及的影響を及ぼす可能性があるため、波及的影響を及ぼし得る施設としても抽出している。</li> </ul>

No.	大項目	小項目	記載箇所	女川	泊	相違説明
7	②外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設	外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設	<p>【本文】</p> <p>1.8.2.1.4 外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設</p> <p>屋外にある外部事象防護対象施設の付属設備</p> <p>【別添資料1】</p> <p>1.2.2 (2) 外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設</p> <p>【別添資料1 添付資料1.3】</p> <p>外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設の抽出について</p>	<p>(a) 非常用ディーゼル発電設備排気消音器及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備排気消音器（以下「非常用ディーゼル発電設備（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備を含む。）排気消音器」という。）</p> <p>(b) 非常用ディーゼル発電設備燃料デイトンクミスト配管、非常用ディーゼル発電設備燃料油ドレンタンクミスト配管、非常用ディーゼル発電設備機関ミスト配管及び非常用ディーゼル発電設備潤滑油サンブタンクミスト配管並びに高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備燃料デイトンクミスト配管、高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備燃料油ドレンタンクミスト配管、高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備機関ミスト配管及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備潤滑油補給タンクミスト配管（以下「非常用ディーゼル発電設備（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備を含む。）付属ミスト配管」という。）</p> <p>(c) 軽油タンクA系ベント配管、軽油タンクB系ベント配管、軽油タンクHPCS系ベント配管</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ディーゼル発電機排気消音器</li> <li>主蒸気逃がし弁消音器</li> <li>主蒸気安全弁排気管</li> <li>タービン動補助給水ポンプ排気管</li> <li>ディーゼル発電機燃料油貯油槽ベント管</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設の相違</li> </ul>
8	②外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設	外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設	<p>【本文】</p> <p>1.8.2.1.4 外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設</p> <p>外部事象防護対象施設を内包する区画の外気と繋がっている換気空調設備</p> <p>【別添資料1】</p> <p>1.2.2 (2) 外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設</p> <p>【別添資料1 添付資料1.3】</p> <p>外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設の抽出について</p>	該当なし	<ul style="list-style-type: none"> <li>換気空調設備（蓄電池室排気装置）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設の相違</li> <li>大飯では、外部事象防護対象施設を内包する区画の外気と繋がっている換気空調設備を波及的影響を及ぼし得る施設としており、泊においても対象としている。</li> </ul>

No.	大項目	小項目	記載箇所	女川	泊	相違説明																																															
9	③設計飛来物の設定	設計飛来物の設定	<p>【本文】</p> <p>1.8.2.1.6 設計飛来物の設定</p> <p>【別添資料1】</p> <p>3.3.1 (3) a. 泊発電所3号炉における設計飛来物等の選定</p> <p>【別添資料1 添付資料3.3】</p> <p>設計飛来物の選定について</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>鋼製材</li> <li>砂利</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>鋼製材</li> <li>鋼製パイプ</li> <li>砂利</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>設計飛来物の設定の考え方の相違</li> <li>泊では、使用済燃料ビット等に侵入した場合にラックに貯蔵している燃料集合体に直接衝突する可能性がある鋼製パイプも設計飛来物としている。(大飯と同じ)</li> </ul>																																															
10	③設計飛来物の設定	設計飛来物の設定	<p>【本文】</p> <p>1.8.2.1.6 設計飛来物の設定</p> <p>【別添資料1】</p> <p>3.3.1 (3) b. 設計飛来物の速度の設定</p> <p>【別添資料1 添付資料3.3】</p> <p>設計飛来物の選定について</p>	<p>第1.8.2-1表 発電所における設計飛来物</p> <table border="1"> <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>長さ×幅×高さ 0.04×0.04×0.04</td> <td>長さ×幅×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)</td> <td>9.0</td> <td>11.0</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">計算結果</td> <td>最大水平速度 (m/s)</td> <td>50.3</td> <td>46.0</td> </tr> <tr> <td>最大鉛直速度 (m/s)</td> <td>22.6~37.9</td> <td>16.7~34.7</td> </tr> <tr> <td>浮き上がり高さ (m)</td> <td>18.0</td> <td>2.0</td> </tr> <tr> <td>飛散距離 (m)</td> <td>209.5</td> <td>139.4</td> </tr> </tbody> </table>	項目	飛来物の種類		砂利	鋼製材	サイズ (m)	長さ×幅×高さ 0.04×0.04×0.04	長さ×幅×高さ 4.2×0.3×0.2	質量 (kg)	0.2	135	初期高さ (m)	9.0	11.0	計算結果	最大水平速度 (m/s)	50.3	46.0	最大鉛直速度 (m/s)	22.6~37.9	16.7~34.7	浮き上がり高さ (m)	18.0	2.0	飛散距離 (m)	209.5	139.4	<p>第1.8.2.1表 泊発電所における設計飛来物</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>飛来物の種類</th> <th>砂利</th> <th>鋼製パイプ</th> <th>鋼製材</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>サイズ(m)</td> <td>長さ×幅×奥行 0.04×0.04×0.04</td> <td>長さ×直径 2×0.05</td> <td>長さ×幅×奥行 4.2×0.3×0.2</td> </tr> <tr> <td>質量(kg)</td> <td>0.18</td> <td>8.4</td> <td>135</td> </tr> <tr> <td>最大水平速度(m/s)</td> <td>62</td> <td>49</td> <td>57</td> </tr> <tr> <td>最大鉛直速度(m/s)</td> <td>42</td> <td>33</td> <td>38</td> </tr> </tbody> </table>	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	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	49	57	最大鉛直速度(m/s)	42	33	38	<ul style="list-style-type: none"> <li>女川では、設計飛来物の最大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り求めているため、計算結果として最大水平速度等を記載しているが、泊の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に記載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。(大飯と同じ)</li> </ul>
項目	飛来物の種類																																																				
	砂利	鋼製材																																																			
サイズ (m)	長さ×幅×高さ 0.04×0.04×0.04	長さ×幅×高さ 4.2×0.3×0.2																																																			
質量 (kg)	0.2	135																																																			
初期高さ (m)	9.0	11.0																																																			
計算結果	最大水平速度 (m/s)	50.3	46.0																																																		
	最大鉛直速度 (m/s)	22.6~37.9	16.7~34.7																																																		
	浮き上がり高さ (m)	18.0	2.0																																																		
	飛散距離 (m)	209.5	139.4																																																		
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	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	49	57																																																		
最大鉛直速度(m/s)	42	33	38																																																		

No.	大項目	小項目	記載箇所	女川	泊	相違説明
11	④評価対象施設等の防護設計方針	屋外施設（外部事象防護対象施設を内包する区画を含む。） （排気筒（建屋外））	<p>【本文】</p> <p>1.8.2.1.8 評価対象施設等の防護設計方針</p> <p>【別添資料1】</p> <p>3.4 評価対象施設等の設計方針</p>	<p>(f) 排気筒</p> <p>排気筒の筒身については、設計飛来物の衝突により貫通することを考慮しても、閉塞することはなく、排気筒の排気機能が維持される設計とする。さらに、排気筒は開かれた構造であり気圧差荷重は作用しないことから、風圧力による荷重及び排気筒に常時作用する荷重に対して、構造健全性が維持され、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>また、設計飛来物の衝突により部材が損傷した場合においても構造健全性が維持され、排気筒全体が倒壊しない設計とする。</p>	<p>a. 排気筒（建屋外）</p> <p>排気筒（建屋外）は、設計飛来物の衝突により貫通し構造健全性が維持されないことを考慮して、補修が可能な設計とすることにより、設計基準事故時における安全機能を損なわない設計とする。さらに、風圧力による荷重、気圧差による荷重及び排気筒に常時作用する荷重に対して、構造健全性が維持され、安全機能を損なわない設計とする。</p>	<p>・泊では、竜巻を起因として排気筒にその安全機能（事故時における環境への放射線影響低減機能）を期待（安全評価において排気筒を経由した高所放出を期待）する放射性物質の放出を伴う事故は発生しないため、竜巻襲来時において排気筒に求められる安全機能要求はないことから、竜巻襲来後の巡視点検において、排気筒の損傷を確認した場合は、応急補修又は応急補修が困難な場合はプラントを停止して補修することとしている。（大飯同様）</p> <p>（設計飛来物の衝突により貫通したとしても閉塞することはないため、女川同様、排気機能は維持されるが、上記のとおり、排気筒の安全機能を損なわないよう、竜巻襲来後に損傷が確認された場合は補修することとしている。）</p> <p>・排気筒は大気開放されており、気圧差の影響は受けないと考えられるが、建屋外露出部高さは約35mと長尺であることを踏まえ、気圧差荷重を考慮して評価している。（大飯同様）</p> <p>・女川の排気筒は、地上からの高さ160mの筒身を四角形鉄塔で支持する構造であり、設計飛来物の衝突により鉄塔部材（脚部）の一部が損傷しても倒壊しない設計としているが、泊の排気筒は、屋外に露出している部分の高さは約35mであり、外部遮へい壁（円筒部）に沿わせて設置（支持）されているため、支持部材の一部が損傷したとしても倒壊することは考え難い構造である。</p>
12	④評価対象施設等の防護設計方針	屋内の施設で外気と繋がっている施設 （排気筒（建屋内））	<p>【本文】</p> <p>1.8.2.1.8 評価対象施設等の防護設計方針</p> <p>【別添資料1】</p> <p>3.4 評価対象施設等の設計方針</p>	該当なし	<p>b. 排気筒（建屋内）</p> <p>排気筒（建屋内）は、竜巻防護鋼板の設置による竜巻防護対策を行う原子炉建屋（周辺補機棟）に内包されていることを考慮すると、風圧力による荷重及び設計飛来物による衝撃荷重は作用しないため、気圧差による荷重及び排気筒に常時作用する荷重に対して、構造健全性が維持され、安全機能を損なわない設計とする。</p>	<p>・泊の排気筒は、建屋に内包されている部分と、建屋に内包されていない部分がある。（大飯同様）</p>

No.	大項目	小項目	記載箇所	女川	泊	相違説明
13	④評価対象施設等の防護設計方針	屋外施設(外部事象防護対象施設を内包する区画を含む。)及び屋内の施設で外気と繋がっている施設	<p>【本文】</p> <p>1.8.2.1.8 評価対象施設等の防護設計方針</p> <p>【別添資料1】</p> <p>3.4 評価対象施設等の設計方針</p>	<p>(i) 軽油タンク室及び軽油タンク室(H)</p> <p>軽油タンク室及び軽油タンク室(H)は、地下埋設されており風圧力による荷重は作用しないことから、気圧差による荷重及び施設に常時作用する荷重に対して、構造健全性が維持され、安全機能を損なわない設計とする。また、ピット頂版(鉄筋コンクリート造)は設計飛来物による衝撃荷重に対して、構造健全性が維持され、安全機能を損なわない設計とし、ハッチ(鋼製)は設計飛来物の衝突においても貫通せず、変形に留まる設計とすることで、軽油タンクA系、軽油タンクB系及び軽油タンクHPCS系等の安全機能を損なわない設計とする。</p>	<p>e. A1, A2-燃料油貯油槽タンク室及びB1, B2-燃料油貯油槽タンク</p> <p>A1, A2-燃料油貯油槽タンク室及びB1, B2-燃料油貯油槽タンク室は、地下埋設されており風圧力による荷重、気圧差による荷重は作用しないことから、設計飛来物による衝撃荷重に対して、構造健全性が維持され、ディーゼル発電機燃料油貯油槽が安全機能を損なわない設計とする。</p>	<p>・女川のタンク室は、頂版が地上部に漏出しているが、泊のタンク室は、地下埋設されており、気圧差荷重は作用しないことから、地上部に露出している開口部の鋼製蓋に対して設計飛来物の衝突のみを考慮している。(大飯同様)</p>
14	⑤竜巻随伴事象に対する評価	火災	<p>【本文】</p> <p>1.8.2.1.9 竜巻随伴事象に対する評価</p> <p>【別添資料1】</p> <p>3.5 竜巻随伴事象に対する評価</p>	<p>建屋内については、飛来物が侵入する場合でも、建屋開口部付近には、発電用原子炉施設の安全機能を損なわせる可能性がある発火性又は引火性物質を内包する機器は配置されておらず、</p> <p>また、外部事象防護対象施設を設置している区画の開口部には防護鋼板等の飛来物防護対策を行うことを考慮すると飛来物が到達することはないことから、設計竜巻により建屋内に火災が発生することはない、建屋内の外部事象防護対象施設の安全機能を損なわない。</p>	<p>建屋内については、飛来物が侵入する場合でも、建屋開口部付近には、発電用原子炉施設の安全機能を損なわせる可能性がある発火性又は引火性物質を内包する機器は配置されておらず、</p> <p>火災防護計画により適切に管理することから、</p> <p>設計竜巻により建屋内に火災が発生することはない、建屋内の外部事象防護対象施設の安全機能を損なわない。</p>	<p>女川では、外部事象防護対象施設が設置されている区画の開口部に対して飛来物防護対策を行っており、飛来物は侵入しないが、泊では、外部事象対象施設が設置されている一部区画に飛来物が侵入するため、開口部付近に飛来物が衝突する発火性又は引火性物質を内包する機器がないことを確認している。また、大飯同様、火災防護計画により適切に管理する旨記載している。</p>
15	⑤竜巻随伴事象に対する評価	溢水	<p>【本文】</p> <p>1.8.2.1.9 竜巻随伴事象に対する評価</p> <p>【別添資料1】</p> <p>3.5 竜巻随伴事象に対する評価</p>	<p>外部事象防護対象施設を内包する建屋内については、飛来物が侵入する場合でも、建屋開口部付近に飛来物が衝突して外部事象防護対象施設の安全機能を損なう可能性がある溢水源が配置されておらず、</p> <p>また、外部事象防護対象施設を設置している建屋の開口部には、防護鋼板設置等の飛来物防護対策を行うことを考慮すると、飛来物が到達することはないことから、設計竜巻により建屋内に溢水が発生することはない。また、建屋内は設計竜巻による気圧低下の影響を受けないことから建屋内の外部事象防護対象施設の安全機能を損なわない。</p>	<p>外部事象防護対象施設を内包する建屋内については、飛来物が侵入する場合でも、建屋開口部付近に飛来物が衝突して外部事象防護対象施設の安全機能を損なう可能性がある溢水源が配置されておらず、</p> <p>設計竜巻により建屋内に溢水が発生することはない。また、建屋内は設計竜巻による気圧低下の影響を受けないことから建屋内の外部事象防護対象施設の安全機能を損なわない。</p>	<p>女川では、外部事象防護対象施設が設置されている区画の開口部に対して飛来物防護対策を行っており、飛来物は侵入しないが、泊では、外部事象対象施設が設置されている一部区画に飛来物が侵入するため、開口部付近に飛来物が衝突する溢水源がないことを確認している。</p>
16	⑥基準竜巻の設定	竜巻検討地域の設定	<p>【本文】</p> <p>9.1.1 竜巻検討地域の設定</p> <p>【別添資料1】</p> <p>2.2 竜巻検討地域の設定</p>	<p>竜巻検討地域の検討フローは以下の通り。</p> <p>①気候区分による確認</p> <p>②気象総観場の分析に基づく地域特性の確認</p> <p>③突風関連指数に基づく地域特性の検討</p> <p>④竜巻検討地域の決定</p>	<p>竜巻検討地域の検討フローは以下の通り。</p> <p>①気候区分による確認</p> <p>②総観場の分析に基づく地域特性の検討</p> <p>③過去の竜巻集中地域に基づく地域特性の確認</p> <p>④突風関連指数に基づく地域特性の検討</p> <p>⑤竜巻検討地域の決定</p>	<p>泊は、竜巻集中地域の検討を除き、竜巻検討地域の設定方法が女川と同じである。</p> <p>気象条件の類似性を確認した結果、日本海側に立地する泊と太平洋側に立地する女川では、気候区分及び竜巻発生時の総観場の特徴が異なるため、竜巻検討地域が異なる結果となった。</p>



No.	大項目	小項目	記載箇所	女川	泊	相違説明
17	⑥ 基準竜巻の設定	ハザード曲線による最大風速 ( $V_{R2}$ ) の設定	<p>【本文】 9.1.2 基準竜巻の最大風速 (<math>V_R</math>) の設定</p> <p>【別添資料1】 2.3 基準竜巻の最大風速 (<math>V_R</math>) の設定</p> <p>【別添資料1 添付資料2.4】 竜巻最大風速のハザード曲線の求め方</p>	$V_{R2}=86.7\text{m/s}$	$V_{R2}=70.7\text{m/s}$	<ul style="list-style-type: none"> <li>泊と女川では、竜巻検討地域が異なること、竜巻影響エリアが異なることから、ハザード曲線による最大風速 (<math>V_{R2}</math>) の算定結果が異なる。</li> <li>ただし、ハザード評価の方法は同様であり、また基準竜巻 (<math>V_R</math>) は92m/sとしているため、<math>V_{R2}</math>が異なることによる実質的な相違はない。</li> </ul>
18	⑦ 設計竜巻の設定	設計竜巻の特性値	<p>【本文】 9.1.4 設計竜巻の特性値</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>竜巻風速場として、Fujita Workbook の竜巻工学モデルを用いた飛来物評価手法（以降「フジタモデル」という。）を用いている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>竜巻風速場として、評価ガイドに示されるランキン渦モデルを用いている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>泊では、評価ガイドに基づいてランキン渦モデルを採用しており、この考え方は、大飯とも同じである。なお、ランキン渦モデルではフジタモデルと比較して飛散評価において飛散速度や飛散距離が大きくなる傾向であることを確認している。</li> </ul>

### 3. 前回提出版からの修正箇所の識別の省略

・なし

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）

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6条：外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）</p> <p>&lt;目次&gt;</p> <p>1. 基本方針</p> <p>1.1 要求事項の整理</p> <p>1.2 追加要求事項に対する適合性（手順等含む）</p> <p>(1)位置、構造及び設備</p> <p>(2)安全設計方針</p> <p>(3)適合性説明</p> <p>1.3 気象等</p> <p>1.4 設備等</p> <p>2. 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）</p> <p>（別添資料1）竜巻に対する防護</p>	<p>第6条：外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）</p> <p>&lt;目次&gt;</p> <p>1. 基本方針</p> <p>1.1 要求事項の整理</p> <p>1.2 追加要求事項に対する適合性</p> <p>(1)位置、構造及び設備</p> <p>(2)安全設計方針</p> <p>(3)適合性説明</p> <p>1.3 気象等</p> <p>2. 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）</p> <p>別添資料1 竜巻影響評価について</p> <p>別添資料2 竜巻影響評価におけるフジタモデルの適用について</p> <p>別添資料3 運用、手順説明資料</p>	<p>第6条：外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）</p> <p>&lt;目次&gt;</p> <p>1. 基本方針</p> <p>1.1 要求事項の整理</p> <p>1.2 追加要求事項に対する適合性</p> <p>(1)位置、構造及び設備</p> <p>(2)安全設計方針</p> <p>(3)適合性説明</p> <p>1.3 気象等</p> <p>1.4 設備等</p> <p>2. 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）</p> <p>別添1 竜巻影響評価について</p> <p>3. 運用、手順説明資料</p> <p>別添2 泊発電所3号炉 運用、手順説明資料 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）</p>	<p>【大飯】 記載表現の相違</p> <p>【女川】 記載表現の相違 ・資料構成の相違</p> <p>【大飯】 記載表現の相違</p> <p>【女川】 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、フジタモデルは適用していない。</p> <p>【女川】 記載表現の相違</p> <p>【大飯】 記載方針の相違 ・大飯に資料無し。</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）

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;">＜概要＞</p> <p>1. において、設計基準事故対処設備の設置許可基準規則、技術基準規則の追加要求事項を明確化するとともに、それらの要求に対する大飯発電所3号炉及び4号炉における適合性を示す。</p> <p>2. において、設計基準事故対処設備について、追加要求事項に適合するために必要となる機能を達成するための設備又は運用等について説明する。</p>	<p style="text-align: center;">＜概要＞</p> <p>1. において、設計基準対象施設の設置許可基準規則、技術基準規則の追加要求事項を明確化するとともに、それら要求に対する発電所における適合性を示す。</p> <p>2. において、設計基準対象施設について、追加要求事項に適合するために必要となる機能を達成するための設備又は運用等について説明する。</p>	<p style="text-align: center;">＜概要＞</p> <p>1. において、設計基準対象施設の設置許可基準規則、技術基準規則の追加要求事項を明確化するとともに、それら要求に対する泊発電所3号炉における適合性を示す。</p> <p>2. において、設計基準対象施設について、追加要求事項に適合するために必要となる機能を達成するための設備又は運用等について説明する。</p> <p>3. において、追加要求事項に適合するための運用、手順等を抽出し、必要となる運用対策を整理する。</p>	<p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映</p> <p>【女川】 記載表現の相違</p> <p>【大飯】 プラント名称の相違 ・以降、同様の相違は、相違理由の記載を省略する。</p> <p>【女川】 記載方針の相違 ・女川では、「運用、手順説明資料」は、2. の別添資料3としている。</p> <p>【大飯】 記載方針の相違 ・大飯では、「運用、手順説明資料」は無い。</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

1. 基本方針  
 1.1 要求事項の整理  
 外部からの衝撃による損傷の防止について、設置許可基準規則第6条並びに技術基準規則第7条において、追加要求事項を明確化する(表1)。

設置許可基準規則	技術基準規則	備考
第6条 (外部からの衝撃による損傷の防止) 安全施設は、想定される自然現象(地震及び津波を除く。次項において同じ。)が発生した場合において、安全機能を損なわないものでなければならぬ。 2 重要安全施設は、当該重要安全施設に大きな影響を及ぼすおそれがあると想定される自然現象により当該重要安全施設に作用する衝撃及び設計基準事故時に生ずる応力を適切に考慮したものでなければならぬ。 3 安全施設は、工場等内又はその周辺において想定される発電用原子炉施設の安全性を損なわせる原因となっておそれがある事故であつて人為によるもの(故意によるものを除く。)に対して安全機能を損なわないものでなければならぬ。	第7条 (外部からの衝撃による損傷の防止) 設計基準対象施設(兼用キャスクを除く。)によりその安全性を損なうおそれがある場合は、防護措置、基礎地盤の改良その他の適切な措置を講じなければならない。 2 周辺監視区域に隣接する地域に事業所、鉄道、道路その他の外部からの衝撃が発生するおそれがある原因となる場合には、事業所における火災又は爆発事故、危険物を搭載した車両、船舶又は航空機の事故その他の敷地及び敷地周辺の状況から想定されるものを除く。)により発電用原子炉施設の安全性が損なわれないよう、防護措置その他の適切な措置を講じなければならない。 3 航空機の墜落によりおそれがある場合は、防護措置その他の適切な措置を講じなければならない。	追加要求事項 追加要求事項 追加要求事項

女川原子力発電所2号炉

1. 基本方針  
 1.1 要求事項の整理  
 外部からの衝撃による損傷の防止について、設置許可基準規則第6条及び技術基準規則第7条において、追加要求事項を明確化する(第1.1-1表)。

設置許可基準規則	技術基準規則	備考
第6条 (外部からの衝撃による損傷の防止) 安全施設(兼用キャスクを除く。)は、想定される自然現象(地震及び津波を除く。次項において同じ。)が発生した場合においても安全機能を損なわないものでなければならぬ。 2 重要安全施設は、当該重要安全施設に大きな影響を及ぼすおそれがあると想定される自然現象により当該重要安全施設に作用する衝撃及び設計基準事故時に生ずる応力を適切に考慮したものでなければならぬ。 3 安全施設(兼用キャスクを除く。)は、工場等内又はその周辺において想定される発電用原子炉施設の安全性を損なわせる原因となるおそれがある事故であつて人為によるもの(故意によるものを除く。)に対して安全機能を損なわないものでなければならぬ。	第7条 (外部からの衝撃による損傷の防止) 設計基準対象施設(兼用キャスクを除く。)が想定される自然現象(地震及び津波を除く。)によりその安全性を損なうおそれがある場合は、防護措置、基礎地盤の改良その他の適切な措置を講じなければならない。 2 周辺監視区域に隣接する地域に事業所、鉄道、道路その他の外部からの衝撃が発生するおそれがある原因となる場合には、事業所における火災又は爆発事故、危険物を搭載した車両、船舶又は航空機の事故その他の敷地及び敷地周辺の状況から想定される事故であつて人為によるもの(故意によるものを除く。以下「人為による事象」という。)により発電用原子炉施設(兼用キャスクを除く。)の安全性が損なわれないよう、防護措置その他の適切な措置を講じなければならない。 3 航空機の墜落により発電用原子炉施設(兼用キャスクを除く。)の安全性を損なうおそれがある場合は、防護措置その他の適切な措置を講じなければならない。	追加要求事項 追加要求事項 追加要求事項

第1.1-1表 設置許可基準規則第6条及び技術基準規則第7条要求事項

泊発電所3号炉

1. 基本方針  
 1.1 要求事項の整理  
 外部からの衝撃による損傷の防止について、設置許可基準規則第6条及び技術基準規則第7条において、追加要求事項を明確化する(表1)。

設置許可基準規則	技術基準規則	備考
第6条 (外部からの衝撃による損傷の防止) 安全施設(兼用キャスクを除く。)は、想定される自然現象(地震及び津波を除く。次項において同じ。)が発生した場合においても安全機能を損なわないものでなければならぬ。 2 重要安全施設は、当該重要安全施設に大きな影響を及ぼすおそれがあると想定される自然現象により当該重要安全施設に作用する衝撃及び設計基準事故時に生ずる応力を適切に考慮したものでなければならぬ。 3 安全施設(兼用キャスクを除く。)は、工場等内又はその周辺において想定される発電用原子炉施設の安全性を損なわせる原因となるおそれがある事故であつて人為によるもの(故意によるものを除く。以下「人為による事象」という。)に対して安全機能を損なわないものでなければならぬ。	第7条 (外部からの衝撃による損傷の防止) 設計基準対象施設(兼用キャスクを除く。)が想定される自然現象(地震及び津波を除く。)によりその安全性を損なうおそれがある場合は、防護措置、基礎地盤の改良その他の適切な措置を講じなければならない。 2 周辺監視区域に隣接する地域に事業所、鉄道、道路その他の外部からの衝撃が発生するおそれがある原因となる場合には、事業所における火災又は爆発事故、危険物を搭載した車両、船舶又は航空機の事故その他の敷地及び敷地周辺の状況から想定される事故であつて人為によるもの(故意によるものを除く。以下「人為による事象」という。)により発電用原子炉施設(兼用キャスクを除く。)の安全性が損なわれないよう、防護措置その他の適切な措置を講じなければならない。 3 航空機の墜落により発電用原子炉施設(兼用キャスクを除く。)の安全性を損なうおそれがある場合は、防護措置その他の適切な措置を講じなければならない。	追加要求事項 追加要求事項 追加要求事項

表1 設置許可基準規則第6条及び技術基準規則第7条 要求事項

相違理由  
 【大飯】  
 記載表現の相違  
 【女川】  
 記載表現の相違  
 ・資料構成の相違

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）

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>1.2 追加要求事項に対する適合性（手順等含む）</p> <p>(1) 位置、構造及び設備</p> <p>(3) その他の主要な構造</p> <p>(i) 本原子炉施設は、(1) 耐震構造、(2) 耐津波構造に加え、以下の基本的方針の基に安全設計を行う。</p> <p>a. 設計基準対象施設</p>	<p>1.2 追加要求事項に対する適合性</p> <p>(1) 位置、構造及び設備</p> <p>五 発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備</p> <p>ロ 発電用原子炉施設の一般構造</p> <p>(3) その他の主要な構造</p> <p>(i) 本発電用原子炉施設は、(1) 耐震構造、(2) 耐津波構造に加え、以下の基本的方針のもとに安全設計を行う。</p> <p>a. 設計基準対象施設</p> <p>(a) 外部からの衝撃による損傷の防止</p> <p>安全施設は、発電所敷地で想定される洪水、風（台風）、竜巻、凍結、降水、積雪、落雷、地滑り、火山の影響、生物学的事象、森林火災及び高潮の自然現象（地震及び津波を除く。）又はその組合せに遭遇した場合において、自然現象そのものがもたらす環境条件及びその結果として施設で生じ得る環境条件においても安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>なお、発電所敷地で想定される自然現象のうち、洪水及び地滑りについては、立地的要因により設計上考慮する必要はない。</p> <p>上記に加え、重要安全施設は、科学的技術的知見を踏まえ、当該重要安全施設に大きな影響を及ぼすおそれがあると想定される自然現象により当該重要安全施設に作用する衝撃及び設計基準事故時に生じる応力について、それぞれの因果関係及び時間的変化を考慮して適切に組み合わせる。</p> <p>また、安全施設は、発電所敷地又はその周辺において想定される飛来物（航空機落下）、ダムの崩壊、爆発、近隣工場等の火災、有毒ガス、船舶の衝突又は電磁的障害の発電用原子炉施設の安全性を損なわせる原因となるおそれがある事象であって人為によるもの（故意によるものを除く。）に対して安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>なお、発電所敷地又はその周辺において想定される人為事象のうち、飛来物（航空機落下）については、確率的要因により設計上考慮する必要はない。また、ダムの崩壊については、立地的要因により考慮する必要はない。</p> <p>自然現象及び発電所敷地又はその周辺において想定される発電用原子炉施設の安全性を損なわせる原因となるおそれがある事象であって人為によるもの（故意によるものを除く。）の組合せについては、地震、津波、風（台風）、竜巻、凍結、降水、積雪、落雷、火山の影響、生物学的事象、森林火災等を考慮する。事象が単独で発生した場合の影響と比較して、複数の事象が重畳することで影響が増長される組合せを特定し、その組合せの影響に対しても安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>ここで、想定される自然現象及び発電所敷地又はその周辺に</p>	<p>1.2 追加要求事項に対する適合性</p> <p>(1) 位置、構造及び設備</p> <p>五 発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備</p> <p>ロ 発電用原子炉施設の一般構造</p> <p>(3) その他の主要な構造</p> <p>(i) 本発電用原子炉施設は、(1) 耐震構造、(2) 耐津波構造に加え、以下の基本的方針のもとに安全設計を行う。</p> <p>a. 設計基準対象施設</p> <p>(a) 外部からの衝撃による損傷の防止</p> <p>安全施設は、発電所敷地で想定される洪水、風（台風）、竜巻、凍結、降水、積雪、落雷、地滑り、火山の影響、生物学的事象、森林火災及び高潮の自然現象（地震及び津波を除く。）又はその組合せに遭遇した場合において、自然現象そのものがもたらす環境条件及びその結果として施設で生じ得る環境条件においても安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>なお、発電所敷地で想定される自然現象のうち、洪水については、立地的要因により設計上考慮する必要はない。</p> <p>上記に加え、重要安全施設は、科学的技術的知見を踏まえ、当該重要安全施設に大きな影響を及ぼすおそれがあると想定される自然現象により当該重要安全施設に作用する衝撃及び設計基準事故時に生じる応力について、それぞれの因果関係及び時間的変化を考慮して、適切に組み合わせる。</p> <p>また、安全施設は、発電所敷地又はその周辺において想定される飛来物（航空機落下）、ダムの崩壊、爆発、近隣工場等の火災、有毒ガス、船舶の衝突又は電磁的障害の発電用原子炉施設の安全性を損なわせる原因となるおそれがある事象であって人為によるもの（故意によるものを除く。）に対して安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>なお、発電所敷地又はその周辺において想定される人為事象のうち、飛来物（航空機落下）については、確率的要因により設計上考慮する必要はない。また、ダムの崩壊については、立地的要因により考慮する必要はない。</p> <p>自然現象及び発電所敷地又はその周辺において想定される発電用原子炉施設の安全性を損なわせる原因となるおそれがある事象であって人為によるもの（故意によるものを除く。）の組合せについては、地震、津波、風（台風）、竜巻、凍結、降水、積雪、落雷、地滑り、火山の影響、生物学的事象、森林火災等を考慮する。事象が単独で発生した場合の影響と比較して、複数の事象が重畳することで影響が増長される組合せを特定し、その組合せの影響に対しても安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>ここで、想定される自然現象及び発電所敷地又はその周辺に</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】 記載方針の相違 ・大飯の設置許可申請書では、(a)項は同様に記載されているが、まとめ資料には記載されていない。</p> <p>【女川】 設計方針の相違 ・泊は立地的要因により地滑りを考慮する (6条その他外部事象にて説明)</p> <p>【女川】 設計方針の相違 ・泊は立地的要因により地滑りを考慮する (6条その他外部事象にて説明)</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）

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>(a-1)</p> <p>安全施設は、竜巻が発生した場合においても安全機能を損なわないよう、<b>最大風速100m/sの竜巻による風圧力による荷重、気圧差による荷重及び飛来物の衝撃荷重を組み合わせた設計竜巻荷重、並びに安全施設に常時作用する荷重、運転時荷重、その他竜巻以外の自然現象による荷重等を適切に組み合わせた設計荷重に対して、</b></p> <p>安全施設の安全機能の確保、あるいは竜巻防護施設を内包する区画の構造健全性の確保、飛来物等による損傷を考慮し安全上支障のない期間での修復等並びにそれらを適切に組み合わせた設計を行うことにより、安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>また、安全施設は、過去の竜巻被害の状況及び大飯発電所のプラント配置から想定される竜巻随伴事象に対して、安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>竜巻防護対策として、資機材等の設置状況を踏まえ、飛来物となる可能性のあるもののうち、飛来した場合の運動エネルギー及び貫通力が設定する設計飛来物である鋼製材（長さ</p>	<p>おいて想定される発電用原子炉施設の安全性を損なわせる原因となるおそれがある事象であって人為によるもの（故意によるものを除く。）に対して、安全施設が安全機能を損なわないために必要な安全施設以外の施設又は設備等（重大事故等対処設備を含む。）への措置を含める。</p> <p>(a-2) 竜巻</p> <p>安全施設は、想定される竜巻が発生した場合においても、作用する設計荷重に対して、その安全機能を損なわない設計とする。また、安全施設は、過去の竜巻被害状況及び発電所のプラント配置から想定される竜巻に随伴する事象に対して、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>竜巻に対する防護設計を行うための設計竜巻の最大風速は、100m/sとし、設計荷重は、設計竜巻による風圧力による荷重、気圧差による荷重及び飛来物が安全施設に衝突する際の衝撃荷重を組み合わせた設計竜巻荷重並びに安全施設に常時作用する荷重、運転時荷重及びその他竜巻以外の自然現象による荷重等を適切に組み合わせたものとして設定する。</p> <p>安全施設の安全機能を損なわないようにするため、安全施設に影響を及ぼす飛来物の発生防止対策を実施するとともに、作用する設計荷重に対する安全施設及び安全施設を内包する区画の構造健全性の確保若しくは飛来物による損傷を考慮して、代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間での修復等の対応を行うこと又はそれらを適切に組み合わせることで、その安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>飛来物の発生防止対策として、飛来物となる可能性のあるもののうち、資機材、車両等については、飛来した場合の運動エネルギー又は貫通力が設定する設計飛来物より大きなものに対</p>	<p>おいて想定される発電用原子炉施設の安全性を損なわせる原因となるおそれがある事象であって人為によるもの（故意によるものを除く。）に対して、安全施設が安全機能を損なわないために必要な安全施設以外の施設又は設備等（重大事故等対処設備を含む。）への措置を含める。</p> <p>(a-2) 竜巻</p> <p>安全施設は、想定される竜巻が発生した場合においても、作用する設計荷重に対して、その安全機能を損なわない設計とする。また、安全施設は、過去の竜巻被害状況及び発電所のプラント配置から想定される竜巻に随伴する事象に対して、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>竜巻に対する防護設計を行うための設計竜巻の最大風速は、100m/sとし、設計荷重は、設計竜巻による風圧力による荷重、気圧差による荷重及び飛来物が安全施設に衝突する際の衝撃荷重を組み合わせた設計竜巻荷重並びに安全施設に常時作用する荷重、運転時荷重及びその他竜巻以外の自然現象による荷重等を適切に組み合わせたものとして設定する。</p> <p>安全施設の安全機能を損なわないようにするため、安全施設に影響を及ぼす飛来物の発生防止対策を実施するとともに、作用する設計荷重に対する安全施設及び安全施設を内包する区画の構造健全性の確保若しくは飛来物による損傷を考慮して、代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間での修復等の対応を行うこと又はそれらを適切に組み合わせることで、その安全機能を損なわない設計とする。</p>	<p>【大飯】                  記載表現の相違                  項目付番の相違                  ・以降、同様の相違は、相違理由の記載を省略</p> <p>【大飯】                  記載方針の相違                  ・女川審査実績の反映  <del>【女川】</del>                  設計方針の相違                  →<del>泊では、大飯と同じく、防護設計に当たっては、設計竜巻92m/sを安全側に切り上げて100m/sを用いる方針</del></p> <p>【大飯】                  記載方針の相違                  ・女川審査実績の反映</p> <p>【大飯】                  記載方針の相違                  ・女川審査実績の反映                  （上記に、「また、安全施設は、過去の竜巻被害状況及び発電所のプラント配置から想定される竜巻に随伴する事象に対して、安全機能を損なわない設計とする。」とを記載）</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）

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>4.2m×幅0.3m×奥行き0.2m、質量135kg、飛来時の水平速度57m/s、飛来時の鉛直速度38m/s)よりも大きなものの固縛や竜巻襲来が予想される場合の車両の退避等の飛来物発生防止対策、並びに防護ネットや防護鋼板、防護壁による竜巻飛来物防護対策設備により、飛来物の衝撃荷重による影響から防護する対策を行う。</p> <p>(2) 安全設計方針</p>	<p>し、固縛、固定又は防護すべき施設からの隔離を実施する。</p> <p>(2) 安全設計方針</p> <p>1. 安全設計</p> <p>1.8 外部からの衝撃による損傷の防止に関する基本方針</p> <p>安全施設は、想定される自然現象（地震及び津波を除く。）及び想定される発電用原子炉施設の安全性を損なわせる原因となるおそれがある事象であって人為によるもの（故意によるものを除く。）に対して、安全機能を損なわない設計とする。安全機能が損なわれないことを確認する必要がある施設を、「発電用軽水型原子炉施設の安全機能の重要度分類に関する審査指針」で規定されている重要度分類（以下1.8では「安全重要度分類」という。）のクラス1、クラス2及びクラス3に属する構築物、系統及び機器とする。</p> <p>その上で、上記構築物、系統及び機器の中から、発電用原子炉を停止するため、また、停止状態にある場合は引き続きその状態を維持するために必要な異常の発生防止の機能又は異常の影響緩和の機能を有する構築物、系統及び機器並びに使用済燃料プールの冷却機能及び給水機能を維持するために必要な異常の発生防止の機能又は異常の影響緩和の機能を有する構築物、系統及び機器として安全重要度分類のクラス1、クラス2及び安全評価上その機能に期待するクラス3に属する構築物、系統及び機器を外部事象から防護する対象（以下「外部事象防護対象施設」という。）とし、機械的強度を有すること等により安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>また、外部事象防護対象施設を内包する建屋（外部事象防護対象施設となる建屋を除く。）は、機械的強度を有すること等により、内包する外部事象防護対象施設の安全機能を損なわない設計及び外部事象防護対象施設へ波及的影響を及ぼさない設計とする。ここで、外部事象防護対象施設及び外部事象防護対象施設を内包する建屋を併せて、外部事象防護対象施設等という。</p> <p>上記に含まれない構築物、系統及び機器は、機能を維持すること若しくは損傷を考慮して代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間での修復等の対応を行うこと又はそれらを適切に組み合わせることにより、その安全機能を損なわない設計とする。</p>	<p>し、固縛、固定又は防護すべき施設からの隔離を実施する。</p> <p>(2) 安全設計方針</p> <p>1. 安全設計</p> <p>1.8 外部からの衝撃による損傷の防止に関する基本方針</p> <p>安全施設は、想定される自然現象（地震及び津波を除く。）及び想定される発電用原子炉施設の安全性を損なわせる原因となるおそれがある事象であって人為によるもの（故意によるものを除く。）に対して、安全機能を損なわない設計とする。安全機能が損なわれないことを確認する必要がある施設を、「発電用軽水型原子炉施設の安全機能の重要度分類に関する審査指針」で規定されている重要度分類（以下1.8では「安全重要度分類」という。）のクラス1、クラス2及びクラス3に属する構築物、系統及び機器とする。</p> <p>その上で、上記構築物、系統及び機器の中から、発電用原子炉を停止するため、また、停止状態にある場合は引き続きその状態を維持するために必要な異常の発生防止の機能又は異常の影響緩和の機能を有する構築物、系統及び機器並びに使用済燃料ピットの冷却機能及び給水機能を維持するために必要な異常の発生防止の機能又は異常の影響緩和の機能を有する構築物、系統及び機器として安全重要度分類のクラス1、クラス2及び安全評価上その機能に期待するクラス3に属する構築物、系統及び機器を外部事象から防護する対象（以下「外部事象防護対象施設」という。）とし、機械的強度を有すること等により安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>また、外部事象防護対象施設を内包する建屋は、機械的強度を有すること等により、内包する外部事象防護対象施設の安全機能を損なわない設計及び外部事象防護対象施設へ波及的影響を及ぼさない設計とする。ここで、外部事象防護対象施設及び外部事象防護対象施設を内包する建屋を併せて、外部事象防護対象施設等という。</p> <p>上記に含まれない構築物、系統及び機器は、機能を維持すること若しくは損傷を考慮して代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間での修復等の対応を行うこと又はそれらを適切に組み合わせることにより、その安全機能を損なわない設計とする。</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>【女川】 記載表現の相違</p> <p>【女川】 設計方針の相違 ・泊に外部事象防護対象施設となる建屋はない。</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）

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>1.9 竜巻防護に関する基本方針</p> <p>1.9.1 設計方針</p> <p>1.9.1.1 竜巻に対する設計の基本方針</p> <p>安全施設は、竜巻に対して、原子炉施設の安全性を確保するために必要な機能（以下「安全機能」という。）を損なわないよう、基準竜巻、設計竜巻及び設計荷重を適切に設定し、以下の事項に対して、対策を行い、建屋による防護、構造健全性の維持、代替設備の確保等によって、安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>また、安全施設が設計竜巻による波及的影響によって、その安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>(1) 飛来物の衝突による施設の貫通及び裏面剥離</p> <p>(2) 設計竜巻荷重及びその他の組み合わせ荷重（常時作用している荷重、運転時荷重、竜巻以外の自然現象による荷重及び設計基準事故時荷重）を適切に組み合わせた設計荷重</p> <p>(3) 竜巻による気圧の低下</p> <p>(4) 外気と繋がっている箇所への風の流入</p> <p>(5) 砂等の粒子状の飛来物による目詰まり、閉塞及び噴込み</p> <p>【比較のため1.9.1.3 設計竜巻から防護する施設から一部記載】</p> <p>1.9.1.3 設計竜巻から防護する施設</p> <p>設計竜巻から防護する施設としては、安全施設が設計竜巻の影響を受ける場合においても、原子炉施設の安全性を確保するために、「発電用軽水型原子炉施設の安全機能の重要度分類に関する審査指針」で規定されているクラス1、クラス2及びクラス3に該当する構築物、系統及び機器とする。</p> <p>設計竜巻から防護する施設のうち、クラス3に属する施設は損傷する場合を考慮して、代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間に修復すること等の対応が可能な設計とすることにより、安全機能を損なうことのない設計とすることから、クラス1及びクラス2に属する施設を竜巻防護施設とする。</p>	<p>1.8.2 竜巻防護に関する基本方針</p> <p>1.8.2.1 設計方針</p> <p>(1) 竜巻に対する設計の基本方針</p> <p>安全施設が竜巻に対して、発電用原子炉施設の安全性を確保するために必要な安全機能を損なわないよう、基準竜巻、設計竜巻及び設計荷重を適切に設定し、以下の事項に対して、対策を行い、建屋による防護、構造健全性の維持、代替設備の確保等によって、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>また、安全施設は、設計荷重による波及的影響によって、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>a. 飛来物の衝突による施設の貫通及び裏面剥離</p> <p>b. 設計竜巻による風圧力による荷重、気圧差による荷重及び設計飛来物による衝撃荷重を組み合わせた設計竜巻荷重並びにその他の組合せ荷重（常時作用している荷重、運転時荷重、竜巻以外の自然現象による荷重及び設計基準事故時荷重）を適切に組み合わせた設計荷重</p> <p>c. 竜巻による気圧の低下</p> <p>d. 外気と繋がっている箇所への風の流入</p> <p>設計竜巻によってその安全機能が損なわれないことを確認する必要がある施設を、安全重要度分類のクラス1、クラス2及びクラス3に属する構築物、系統及び機器とする。</p> <p>設計竜巻によってその安全機能が損なわれないことを確認する必要がある施設のうち、外部事象防護対象施設は、設計荷重に対し機械的強度を有すること等により、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>竜巻影響評価の対象施設としては、「1.8.2.1(3) 外部事象防護対象施設等のうち評価対象施設」及び「1.8.2.1(4) 外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設」に示す施設を、竜巻影響評価の対象施設とする。</p> <p>なお、「基準地震動及び耐震設計方針に係る審査ガイド」の重要度分類における耐震Sクラスの設計を要求される設備（系統、機器）及び建屋、構築物のうち、竜巻の影響を受ける可能性がある施設を抽出した結果、追加で「1.8.2.1(3) 外部事象防護対象施設等のうち評価対象施設」に反映する施設はない。</p>	<p>1.8.2 竜巻防護に関する基本方針</p> <p>1.8.2.1 設計方針</p> <p>1.8.2.1.1 竜巻に対する設計の基本方針</p> <p>安全施設が竜巻に対して、発電用原子炉施設の安全性を確保するために必要な安全機能を損なわないよう、基準竜巻、設計竜巻及び設計荷重を適切に設定し、以下の事項に対して、対策を行い、建屋による防護、構造健全性の維持、代替設備の確保等によって、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>また、安全施設は、設計荷重による波及的影響によって、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>(1) 飛来物の衝突による施設の貫通及び裏面剥離</p> <p>(2) 設計竜巻による風圧力による荷重、気圧差による荷重及び設計飛来物による衝撃荷重を組み合わせた設計竜巻荷重並びにその他の組合せ荷重（常時作用している荷重、運転時荷重、竜巻以外の自然現象による荷重及び設計基準事故時荷重）を適切に組み合わせた設計荷重</p> <p>(3) 竜巻による気圧の低下</p> <p>(4) 外気と繋がっている箇所への風の流入</p> <p>設計竜巻によってその安全機能が損なわれないことを確認する必要がある施設を、安全重要度分類のクラス1、クラス2及びクラス3に属する構築物、系統及び機器とする。</p> <p>設計竜巻によってその安全機能が損なわれないことを確認する必要がある施設のうち、外部事象防護対象施設は、設計荷重に対し機械的強度を有すること等により、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>竜巻影響評価の対象施設としては、「1.8.2.1.3 外部事象防護対象施設等のうち評価対象施設」及び「1.8.2.1.4 外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設」に示す施設を、竜巻影響評価の対象施設とする。</p> <p>なお、「基準地震動及び耐震設計方針に係る審査ガイド」の重要度分類における耐震Sクラスの設計を要求される設備（系統、機器）及び建屋、構築物のうち、竜巻の影響を受ける可能性がある施設を抽出した結果、追加で「1.8.2.1.3 外部事象防護対象施設等のうち評価対象施設」に反映する施設はない。</p>	<p>【大飯】                  記載方針の相違                  ・女川審査実績の反映</p> <p>【大飯】                  記載箇所の相違                  【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）

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1.9.1.2 設計竜巻から防護する施設から一部記載】</b></p> <p><del>なお、津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備については、竜巻は気象現象、津波は地震又は海底地すべり等により発生し、発生原因が異なり、同時に発生することは考えられず、事象の組み合わせは考慮しないことから、竜巻防護施設として抽出しない。</del></p> <p>1.9.1.2 設計竜巻の設定                  「添付書類六 9. 竜巻」において設定した設計竜巻の最大風速は92m/s とする。</p> <p>ただし、竜巻に対する設計に当たっては、設計竜巻の最大風速 92m/s を安全側に数字を切り上げて、最大風速 100m/s の竜巻の特性値に基づく設計荷重に対して、安全施設が安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>なお、設計竜巻については、今後も継続的に観測データや増幅に関する新たな知見等の収集に取組み、必要な事項については適切に反映を行う。</p>	<p>竜巻に対する防護設計を行う、外部事象防護対象施設等のうち評価対象施設及び外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設を「評価対象施設等」という。</p> <p>外部事象防護対象施設等の安全機能を損なわないようにするため、外部事象防護対象施設等に影響を及ぼす飛来物の発生防止対策を実施するとともに、作用する設計荷重に対する外部事象防護対象施設の構造健全性の維持、外部事象防護対象施設を内包する区画の構造健全性の確保若しくは飛来物による損傷を考慮して、代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間での修復等の対応又はそれらを適切に組み合わせた設計とする。</p> <p>屋外に設置する外部事象防護対象施設の構造健全性の維持又は外部事象防護対象施設を内包する区画の構造健全性の確保において、それらを防護するために設置する竜巻飛来物防護対策設備は、竜巻防護ネット、防護鋼板等から構成し、飛来物から外部事象防護対象施設等を防護できる設計とする。</p> <p>(2) 設計竜巻の設定                  「添付書類六 7.2 竜巻」において設定した基準竜巻の最大風速は92m/s とする。</p> <p>設計竜巻の設定に際して、発電所は北東が太平洋に面し、三方を山及び森林に囲まれた狭隘な地形であり、地形効果による風の増幅について評価した結果、増幅を考慮する必要はないことを確認したが、将来的な気候変動による竜巻発生の不確実性を踏まえ、基準竜巻の最大風速を安全側に切り上げて、設計竜巻の最大風速は100m/s とする。</p>	<p>津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備については、竜巻は気象現象、津波は地震又は海底地すべり等により発生し、発生原因が異なり、同時に発生することは考えられず、事象の組み合わせは考慮しないことから、竜巻影響評価の対象施設として抽出しない。</p> <p>竜巻に対する防護設計を行う、外部事象防護対象施設等のうち評価対象施設及び外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設を「評価対象施設等」という。</p> <p>外部事象防護対象施設等の安全機能を損なわないようにするため、外部事象防護対象施設等に影響を及ぼす飛来物の発生防止対策を実施するとともに、作用する設計荷重に対する外部事象防護対象施設の構造健全性の維持、外部事象防護対象施設を内包する区画の構造健全性の確保若しくは飛来物による損傷を考慮して、代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間での修復等の対応又はそれらを適切に組み合わせた設計とする。</p> <p>屋外に設置する外部事象防護対象施設の構造健全性の維持又は外部事象防護対象施設を内包する区画の構造健全性の確保において、それらを防護するために設置する竜巻飛来物防護対策設備は、竜巻防護ネット、竜巻防護鋼板等から構成し、飛来物から外部事象防護対象施設等を防護できる設計とする。</p> <p>1.8.2.1.2 設計竜巻の設定                  「添付書類六 9. 竜巻」において設定した基準竜巻の最大風速は92m/s とする。</p> <p>設計竜巻の設定に際して、発電所は敷地前面（北西～南西方向）が日本海に面し、背後は積丹半島中央部の山嶺に続く標高40mから130mの丘陵地であり、地形効果による風の増幅について評価した結果、増幅を考慮する必要はないことを確認したが、将来的な気候変動による竜巻発生の不確実性を踏まえ、基準竜巻の最大風速を安全側に切り上げて、設計竜巻の最大風速は100m/s とする。</p>	<p>【女川】                  記載方針の相違                  ・大飯審査実績の反映                  ・大飯の1.9.1.2 設計竜巻から防護する施設の記載を反映</p> <p>【大飯】                  記載箇所の相違</p> <p>【女川】                  記載表現の相違                  ・泊の竜巻飛来物防護対策設備は、竜巻防護ネット、竜巻防護鋼板、竜巻防護壁(板)、竜巻防護扉から構成。</p> <p>【女川】                  敷地形状の相違                  ・発電所の敷地形状が異なるため</p> <p>【大飯】                  設計方針の相違                  ・大飯では、設計竜巻の最大風速は92m/sであるが、設計に当たっては、安全側に数字を切り上げて、最大風速100m/sを用いる方針</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）

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-7にて比較】</b></p> <p>1.9.1.3 設計竜巻から防護する施設                  設計竜巻から防護する施設としては、安全施設が設計竜巻の影響を受ける場合においても、原子炉施設の安全性を確保するために、「発電用軽水型原子炉施設の安全機能の重要度分類に関する審査指針」で規定されているクラス1、クラス2及びクラス3に該当する構築物、系統及び機器とする。</p> <p>設計竜巻から防護する施設のうち、クラス3に属する施設は損傷する場合を考慮して、代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間に修復すること等の対応が可能な設計とすることにより、安全機能を損なうことのない設計とすることから、クラス1及びクラス2に属する施設を竜巻防護施設とする。</p> <p><b>【比較のため後述の記載を再掲】</b></p> <p>竜巻防護施設は以下に分類できる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・建屋又は構築物に内包され防護される施設（外気と繋がっている施設を除く。）</li> <li>・建屋に内包されるが防護が期待できない施設</li> <li>・屋外施設及び建屋内の施設で外気と繋がっている施設</li> </ul> <p>竜巻防護施設のうち、屋外施設及び建屋内の施設で外気と繋がっている主な施設を、以下のとおり抽出する。</p>	<p>(3) 外部事象防護対象施設等のうち評価対象施設                  外部事象防護対象施設等は、設計荷重に対し機械的強度を有すること等により安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>外部事象防護対象施設は、外殻となる施設（建屋、構築物）（以下「外殻となる施設」という。）に内包され、外気と繋がっておらず設計竜巻荷重の影響から防護される施設（以下「外殻となる施設に内包され防護される施設（外気と繋がっている施設を除く。）」という。）、設計竜巻荷重の影響を受ける屋外施設（以下「屋外施設」という。）、外殻となる施設に内包されるため、設計竜巻の風圧力による荷重及び設計飛来物による衝撃荷重の影響から防護されるが、外気と繋がっており設計竜巻の気圧差による荷重の影響を受ける施設（以下「屋内の施設で外気と繋がっている施設」という。）及び外殻となる施設に内包されるが設計竜巻荷重の影響から防護が期待できない施設（以下「外殻となる施設による防護機能が期待できない施設」という。）に分類し、このうち、外殻となる施設に内包され防護される施設（外気と繋がっている施設を除く。）は内包する建屋により防護する設計とすることから、評価対象施設は、屋外施設、屋内の施設で外気と繋がっている施設及び外殻となる施設による防護機能が期待できない施設とし、以下のように抽出する。</p> <p>なお、外殻となる施設による防護機能が期待できない施設については、「1.8.2.1(3)a. 屋外施設」のうち外部事象防護対象施設を内包する区画の構造健全性維持可否の観点並びに設計飛来物の衝突等による開口部の開放及び開口部建具の貫通の観点から抽出する。</p> <p>また、上記に含まれない構築物、系統及び機器は、竜巻及びその随伴事象により損傷した場合であっても、代替手段があること等により安全機能は損なわれない。</p>	<p>1.8.2.1.3 外部事象防護対象施設等のうち評価対象施設                  外部事象防護対象施設等は、設計荷重に対し機械的強度を有すること等により安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>外部事象防護対象施設は、外殻となる施設（建屋、構築物）（以下「外殻となる施設」という。）に内包され、外気と繋がっておらず設計竜巻荷重の影響から防護される施設（以下「外殻となる施設に内包され防護される施設（外気と繋がっている施設を除く。）」という。）、設計竜巻荷重の影響を受ける屋外施設（以下「屋外施設」という。）、外殻となる施設に内包されるため、設計竜巻の風圧力による荷重及び設計飛来物による衝撃荷重の影響から防護されるが、外気と繋がっており設計竜巻の気圧差による荷重の影響を受ける施設（以下「屋内の施設で外気と繋がっている施設」という。）及び外殻となる施設に内包されるが設計竜巻荷重の影響から防護が期待できない施設（以下「外殻となる施設による防護機能が期待できない施設」という。）に分類し、このうち、外殻となる施設に内包され防護される施設（外気と繋がっている施設を除く。）は内包する建屋により防護する設計とすることから、評価対象施設は、屋外施設、屋内の施設で外気と繋がっている施設及び外殻となる施設による防護機能が期待できない施設とし、以下のように抽出する。</p> <p>なお、外殻となる施設による防護機能が期待できない施設については、「1.8.2.1.3(1) 屋外施設」のうち外部事象防護対象施設を内包する区画の構造健全性維持可否の観点並びに設計飛来物の衝突等による開口部の開放及び開口部建具の貫通の観点から抽出する。</p> <p>また、上記に含まれない構築物、系統及び機器は、竜巻及びその随伴事象により損傷した場合であっても、代替手段があること等により安全機能は損なわれない。</p>	<p><b>【大飯】</b>                  記載箇所の相違                  ・泊での設計竜巻によって安全機能が損なわれないことを確認する必要がある施設は、1.8.2.1.1 竜巻に対する設計の基本方針に記載。</p> <p><b>【大飯】</b>                  記載方針の相違                  ・女川審査実績の反映</p> <p><b>【女川】</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）

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><del>【6竜巻-7にて比較】</del></p> <p>なお、津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備については、竜巻は気象現象、津波は地震又は海底地すべり等により発生し、発生原因が異なり、同時に発生することは考えられず、事象の組み合わせは考慮しないことから、竜巻防護施設として抽出しない。</p> <p><b>【6竜巻-9にて比較】</b></p> <p>竜巻防護施設は以下に分類できる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・建屋又は構築物に内包され防護される施設（外気と繋がっている施設を除く。）</li> <li>・建屋に内包されるが防護が期待できない施設</li> <li>・屋外施設及び建屋内の施設で外気と繋がっている施設</li> </ul> <p>竜巻防護施設のうち、屋外施設及び建屋内の施設で外気と繋がっている主な施設を、以下のとおり抽出する。</p> <p>(屋外施設)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・海水ポンプ（配管、弁を含む。）</li> <li>・海水ストレーナ</li> </ul> <p>・排気筒（建屋外）</p>	<p>a. 屋外施設（外部事象防護対象施設を内包する区画を含む。）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(a) 原子炉補機冷却海水ポンプ（配管、弁含む。）</li> <li>(b) 高圧炉心スプレイ補機冷却海水ポンプ（配管、弁含む。）</li> <li>(c) 高圧炉心スプレイ補機冷却海水系ストレーナ</li> <li>(d) 復水貯蔵タンク</li> <li>(e) 非常用ガス処理系（屋外配管）</li> <li>(f) 排気筒</li> <li>(g) 原子炉建屋</li> </ul>	<p>(1) 屋外施設（外部事象防護対象施設を内包する区画を含む。）</p> <p>・排気筒（建屋外）</p>	<p>【大飯】 記載方針の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・泊で、津波防護施設等を含む耐震Sクラス施設について、追加で評価対象施設とするものは無い旨1.8.2.1.1項に記載している。また、津波防護施設等を評価対象施設としない理由は、添付資料1.2別紙3に記載している。（女川同様）</li> </ul> <p>記載箇所の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・評価対象施設の種類については、1.8.2.1.3外部事象防護対象施設等のうち評価対象施設に記載。</li> </ul> <p>【大飯、女川】 設備の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・評価対象施設の相違</li> <li>・泊の原子炉補機冷却海水ポンプ及び原子炉補機冷却海水ポンプ出口ストレーナは、循環水ポンプ建屋内に設置されており、当該建屋は、外殻としての防護機能を期待できないため、後述「(3)外殻となる施設による防護機能が期待できない施設」で抽出。</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）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）

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>【下段にて比較】</p> <p>（建屋内の施設で外気と繋がっている施設）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・換気空調設備（アニュラス空気浄化設備、格納容器排気系統、補助建屋排気系統、放射線管理室排気系統、中央制御室空調装置、安全補機閉閉器室の換気空調設備、電動補助給水ポンプ室の換気空調設備、制御用空気圧縮機室の換気空調設備及びディーゼル発電機室の換気空調設備の外気と繋がるダクト及び外気との境界となるダンパ・バタフライ弁）</li> <li>・排気筒（建屋内）</li> </ul> <p>1.9.1.4 竜巻防護施設を内包する施設                  竜巻防護施設を内包する主な施設を、以下のとおり抽出する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・原子炉格納容器（原子炉容器他を内包する建屋）</li> <li>・原子炉周辺建屋（主蒸気管他を内包する建屋）</li> <li>・制御建屋（中央制御室他を内包する建屋）</li> <li>・廃棄物処理建屋（ガスサージタンク他を内包する建屋）</li> <li>・燃料油貯蔵タンク基礎（燃料油貯蔵タンクを内包する構築物）</li> <li>・重油タンク基礎（重油タンクを内包する構築物）</li> </ul>	<p>&lt;以下、外部事象防護対象施設を内包する区画&gt;                  外部事象防護対象施設を内包する区画を、以下のとおり抽出する。</p> <p>【下段にて比較】</p> <p>（h）タービン建屋（気体廃棄物処理設備エリア排気放射線モニタ等を内包）</p> <p>（i）制御建屋（中央制御室を内包）</p> <p>（j）軽油タンク室（軽油タンクA系及び軽油タンクB系を内包）</p> <p>（k）軽油タンク室（H）（軽油タンクHPCS系を内包）</p> <p>【比較のため順番を入れ替えて再掲】</p> <p>（h）タービン建屋（気体廃棄物処理設備エリア排気放射線モニタ等を内包）</p>	<p>&lt;以下、外部事象防護対象施設を内包する区画&gt;                  外部事象防護対象施設を内包する区画を、以下のとおり抽出する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・原子炉建屋（外部遮へい建屋）（原子炉容器他を内包）</li> <li>・原子炉建屋（周辺補機棟）（主蒸気管他を内包）</li> <li>・原子炉建屋（燃料取扱棟）（使用済燃料ピット他を内包）</li> <li>・原子炉補助建屋（中央制御室他を内包）</li> <li>・ディーゼル発電機建屋（ディーゼル発電機他を内包）</li> <li>・A1, A2-燃料油貯油槽タンク室（A1, A2-ディーゼル発電機燃料油貯油槽を内包）</li> <li>・B1, B2-燃料油貯油槽タンク室（B1, B2-ディーゼル発電機燃料油貯油槽を内包）</li> <li>・A1, A2-ディーゼル発電機燃料油貯油槽トレンチ（ディーゼル発電機燃料油移送配管を内包）</li> <li>・B1, B2-ディーゼル発電機燃料油貯油槽トレンチ（ディーゼル発電機燃料油移送配管を内包）</li> <li>・循環水ポンプ建屋（原子炉補機冷却海水ポンプ他を内包）</li> <li>・タービン建屋（タービン保安装置他を内包）</li> </ul>	<p>【大飯】                  記載箇所の相違                  ・女川審査実績の反映                  ・建屋内の施設で外気と繋がっている施設については、本頁の下段で比較。</p> <p>【大飯】                  記載方針の相違                  ・女川審査実績の反映</p> <p>【大飯、女川】                  対象施設の相違                  ・建屋の相違</p> <p>【大飯、女川】                  記載表現の相違</p> <p>【大飯】                  記載表現の相違                  ・大飯の燃料油貯蔵タンク及び重油タンクは、ディーゼル発電機の運転のための燃料であり、泊の燃料油貯油槽に相当</p> <p>【女川】                  記載表現の相違                  ・女川の軽油タンク室は、泊の燃料油貯油槽タンク室に相当。</p> <p>【大飯、女川】                  対象施設の相違                  ・A1, A2/B1, B2-ディーゼル発電機燃料油貯油槽トレンチは、外部事象防護対象施設である「ディーゼル発電機燃料油移送配管」を内包しており、設計竜巻に対して外殻となる施設（評価対象</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）

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1.9.1.3 設計竜巻から防護する施設から一部記載】</p> <p>(建屋内の施設で外気と繋がっている施設)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>換気空調設備（アニュラス空気浄化設備、格納容器排気系統、補助建屋排気系統、放射線管理室排気系統、中央制御室空調装置、安全補機閉閉器室の換気空調設備、電動補助給水ポンプ室の換気空調設備、制御用空気圧縮機室の換気空調設備及びディーゼル発電機室の換気空調設備の外気と繋がるダクト及び外気との境界となるダンパ・パタフライ弁）</li> <li>排気筒（建屋内）</li> </ul>	<p>b. 屋内の施設で外気と繋がっている施設</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(a) 中央制御室換気空調系、計測制御電源室換気空調系及び原子炉補機室換気空調系</li> <li>(b) 原子炉棟給排気隔離弁（原子炉建屋原子炉棟換気空調系）</li> <li>(c) 軽油タンクA系（燃料移送ポンプ等含む。）</li> <li>(d) 軽油タンクB系（燃料移送ポンプ等含む。）</li> <li>(e) 軽油タンクHPCS系（燃料移送ポンプ等含む。）</li> </ul> <p>c. 外殻となる施設による防護機能が期待できない施設</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(a) 原子炉補機室換気空調系</li> </ul>	<p>(2) 屋内の施設で外気と繋がっている施設</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>換気空調設備（アニュラス空気浄化設備、格納容器空調装置、補助建屋空調装置、試料採取室空調装置、中央制御室空調装置、電動補助給水ポンプ室換気装置、制御用空気圧縮機室換気装置、ディーゼル発電機室換気装置及び安全補機閉閉器室空調装置）</li> <li>排気筒（建屋内）</li> </ul> <p>(3) 外殻となる施設による防護機能が期待できない施設</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>使用済燃料ピット</li> <li>使用済燃料ラック</li> <li>新燃料ラック</li> <li>燃料移送装置</li> <li>使用済燃料ピットクレーン</li> <li>燃料取扱棟クレーン</li> <li>燃料取替キャナル</li> <li>キャスクピット</li> <li>燃料検査ピット</li> <li>原子炉補機冷却海水ポンプ</li> <li>原子炉補機冷却海水ポンプ出口ストレーナ</li> <li>配管及び弁（原子炉補機冷却海水系統）</li> <li>原子炉補機冷却水サージタンク（配管及び弁含む）</li> <li>主蒸気系統配管他</li> <li>制御用空気系統配管</li> <li>蓄熱室加熱器</li> <li>ディーゼル発電機燃料油移送配管</li> <li>タービン保安装置及び主蒸気止め弁</li> </ul>	<p>施設)として抽出している。一方、女川の類似設備である軽油タンク連絡ダクトは、地中に埋設されており、設計竜巻の影響を受けないため、評価対象施設として抽出していない。(女川以外の先行プラントにおいても、評価対象施設として抽出していない。)</p> <p>【大飯】          記載方針の相違          ・女川審査実績の反映          【大飯、女川】          記載表現の相違          【大飯、女川】          設備の相違          ・評価対象施設の相違</p> <p>【大飯】          記載方針の相違          ・女川審査実績の反映          【女川】          設備の相違</p> <p>【大飯】          設計方針の相違          ・泊では、安全評価上そ</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）

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>1.9.1.5 竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設</p> <p>竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設は、当該施設の破損により竜巻防護施設に波及的影響を及ぼして安全機能を損なわせる可能性が否定できない施設、又はその施設の特定の区画とする。</p> <p>具体的には、竜巻防護施設に機械的影響を及ぼし得る施設及び竜巻防護施設に機能的影響を及ぼし得る施設を以下のとおり抽出する。</p>	<p>【島根原子力発電所2号炉 設置変更許可申請書添付資料八より引用】</p> <p>なお、排気筒モニタ及び排気筒モニタ室は、以下の設計とすることにより、以降の評価対象施設には含めないものとする。</p> <p>評価対象施設のうち排気筒モニタについては、放射性気体廃棄物処理施設の破損の検出手段として期待している。竜巻を起因として放射性気体廃棄物処理施設の破損が発生することはないが、独立事象としての重畳の可能性を考慮し、排気筒モニタ室も含め安全上支障のない期間に補修等の対応を行うことで、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>(4) 外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設</p> <p>外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設としては、当該施設の破損等により外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼして安全機能を喪失させる可能性がある施設又はその施設の特定の区画とする。</p> <p>外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設としては、外部事象防護対象施設等を除く構築物、系統及び機器の中から、外部事象防護対象施設等に機械的影響を及ぼし得る施設及び外部事象防護対象施設に機能的影響を及ぼし得る施設を以下のとおり抽出する。</p>	<p>なお、タービン保安装置、主蒸気止め弁及びタービン建屋は、以下の設計とすることにより、以降の評価対象施設には含めないものとする。</p> <p>評価対象施設のうちタービン保安装置及び主蒸気止め弁については、蒸気発生器への過剰給水の緩和手段（タービントリップ機能）として期待している。竜巻を起因として蒸気発生器への過剰給水が発生することはないが、独立事象としての重畳の可能性を考慮し、タービン建屋も含め安全上支障のない期間に補修等の対応を行うことで、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>1.8.2.1.4 外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設</p> <p>外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設としては、当該施設の破損等により外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼして安全機能を喪失させる可能性がある施設又はその施設の特定の区画とする。</p> <p>外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設としては、外部事象防護対象施設等を除く構築物、系統及び機器の中から、外部事象防護対象施設等に機械的影響を及ぼし得る施設及び外部事象防護対象施設に機能的影響を及ぼし得る施設を以下のとおり抽出する。</p> <p>ただし、循環水ポンプ建屋については、外部事象防護対象施設等に該当する構築物であるが、外部事象防護対象施設である原子炉補機冷却海水ポンプ、原子炉補機冷却海水ポンプ出口ストレーナ並びに配管及び弁（原子炉補機冷却海水系統）が設置されている取水ピットポンプ室及び原子炉補機冷却海水ポンプ出口ストレーナ室の上層であり、倒壊によりこれらの施設に波及的影響を及ぼす可能性があるため、外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設として抽出する。</p>	<p>の機能に期待するクラス3機器である「タービン保安装置」「主蒸気止め弁」を外部事象防護対象施設として抽出</p> <p>【島根】 設備の相違 ・評価対象施設の相違 ・タービン保安装置、主蒸気止め弁及びタービン建屋の記載は、島根の安全評価上その機能に期待するクラス3に属する構築物、系統及び機器である排気筒モニタの記載を参考にした。</p> <p>【大飯、女川】 設備の相違 ・評価対象施設の相違</p> <p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映</p> <p>【女川、大飯】 設備の相違 →泊では、原子炉補機冷却海水ポンプ及び原子炉補機冷却海水ポンプ出口ストレーナに外殻を期待できない上層があることによる。</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）

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>竜巻防護施設に機械的影響を及ぼし得る施設としては、施設の高さと、竜巻防護施設及び竜巻防護施設を内包する施設との距離を考慮して、竜巻防護施設を内包する施設に隣接している施設、倒壊により竜巻防護施設を損傷させる可能性がある施設を竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設として抽出する。</p> <p>【6竜巻-15にて比較】                  また、竜巻防護施設に機能的影響を及ぼし得る施設としては、屋外にある竜巻防護施設の附属施設及び竜巻防護施設を内包する区画の換気空調設備のうち外気と繋がるダクト・ファン及び外気との境界となるダンパ・バタフライ弁を竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設として抽出する。</p> <p>(1) 竜巻防護施設に機械的影響を及ぼし得る主な施設                  (竜巻防護施設を内包する施設に隣接している施設)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>タービン建屋（原子炉周辺建屋及び制御建屋に隣接する施設）</li> <li>永久構台（原子炉周辺建屋に隣接する施設）</li> </ul> <p>(倒壊により竜巻防護施設を損傷させる可能性がある施設)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>耐火隔壁（倒壊により海水ポンプを損傷させる可能性がある施設）</li> </ul>	<p>a. 外部事象防護対象施設等に機械的影響を及ぼし得る施設                  外部事象防護対象施設等に機械的影響を及ぼし得る施設としては、施設の高さと外部事象防護対象施設等との距離を考慮して、倒壊により外部事象防護対象施設等を損傷させる可能性がある施設を、外部事象防護対象施設等に機械的影響を及ぼし得る施設として抽出する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(a) 補助ボイラー建屋</li> <li>(b) 1号炉制御建屋</li> <li>(c) サイトパンカ建屋</li> <li>(d) 海水ポンプ室門型クレーン</li> </ul>	<p>(1) 外部事象防護対象施設等に機械的影響を及ぼし得る施設                  外部事象防護対象施設等に機械的影響を及ぼし得る施設としては、施設の高さと外部事象防護対象施設等との距離を考慮して、倒壊により外部事象防護対象施設等を損傷させる可能性がある施設を、外部事象防護対象施設等に機械的影響を及ぼし得る施設として抽出する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>タービン建屋</li> <li>電気建屋</li> <li>出入管理建屋</li> <li>循環水ポンプ建屋</li> </ul>	<p>【大飯】                  記載方針の相違                  ・ 女川審査実績の反映</p> <p>【大飯】                  記載箇所の相違                  ・ 泊で、屋外にある竜巻防護施設の付属施設及び竜巻防護施設を内包する区画の換気空調設備のうち外気と繋がるダクト・ファン及び外気との境界となるダンパ・バタフライ弁については、6竜巻-15に記載。</p> <p>【大飯】                  設計方針の相違                  ・ 泊では、安全評価上その機能に期待するクラス3機器である「タービン保安装置」「主蒸気止め弁」を外部事象防護対象施設としており、タービン建屋は内包する区画として抽出しているが、外殻施設としての防護機能は期待できないこと、また、内包する施設は、安全上支障のない期間に補修等の対応を行うことで、安全機能を損なわない設計とすることから、外殻施設としての防護機能に係る評価は実施していない。また、タービン建屋は、外殻施設である原子炉建屋（外部遮へい建屋、周辺補機棟、燃料取扱棟）の隣接建屋であることから、波及的影響を及</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）

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) 竜巻防護施設に機能的影響を及ぼし得る主な施設                  【比較のため、1.9.1.5 竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設から一部記載】                  また、竜巻防護施設に機能的影響を及ぼし得る施設としては、屋外にある竜巻防護施設の附属施設及び竜巻防護施設を内包する区画の換気空調設備のうち外気と繋がるダクト・ファン及び外気との境界となるダンパ・バタフライ弁を竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設として抽出する。</p>	<p>b. 外部事象防護対象施設に機能的影響を及ぼし得る施設</p> <p>外部事象防護対象施設に機能的影響を及ぼし得る施設としては、屋外にある外部事象防護対象施設の付属設備で、風圧力及び設計飛来物の衝突等による損傷により外部事象防護対象施設の安全機能を損なわせる可能性がある施設を、外部事象防護対象施設に機能的影響を及ぼし得る施設として抽出する。</p>	<p>(2) 外部事象防護対象施設に機能的影響を及ぼし得る施設</p> <p>外部事象防護対象施設に機能的影響を及ぼし得る施設としては、屋外にある外部事象防護対象施設の付属設備で、風圧力及び設計飛来物の衝突等による損傷により外部事象防護対象施設の安全機能を損なわせる可能性がある施設及び外部事象防護対象施設を内包する区画の外気と繋がっている換気空調設備を、外部事象防護対象施設に機能的影響を及ぼし得る施設として抽出する。</p>	<p>ぼし得る施設として抽出している。                  【大飯、女川】                  設備の相違                  ・対象施設の相違                  ・循環水ポンプ建屋は、外部事象防護対象施設を内包する建屋であるが、外殻施設としての防護機能を期待できないため、当該建屋に内包されている原子炉補機冷却海水ポンプ等の外部事象防護対象施設に対して、竜巻防護対策を実施することで、安全機能を損なわない設計とすることから、外殻施設としての防護機能に係る評価は実施していない。また、当該建屋自体の倒壊により、内包する外部事象防護対象施設に波及的影響を及ぼす可能性があることから、波及的影響を及ぼし得る施設として抽出している。                  【大飯】                  記載方針の相違                  ・女川審査実績の反映                  【大飯】                  記載表現の相違                  【女川】                  設計方針の相違                  ・記載充実（大飯参照）                  ・泊では、外部事象防護対象施設を内包する区画の外気と繋がっている換気空調設備も外部事象防護対象施設に機能的影響を及ぼし得る施設としている。</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）

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>(屋外にある竜巻防護施設の附属施設)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ディーゼル発電機排気消音器（ディーゼル発電機の附属施設）</li>   <li>・主蒸気逃がし弁消音器（主蒸気逃がし弁の附属施設）</li> <li>・主蒸気安全弁排気管（主蒸気安全弁の附属施設）</li> <li>・タービン動補助給水ポンプ蒸気大気放出口（タービン動補助給水ポンプの附属施設）</li>   <li>・燃料油貯蔵タンクベント管（燃料油貯蔵タンクの附属施設）</li> <li>・重油タンクベント管（重油タンクの附属施設）</li>   <li>・タンクローリー（ディーゼル発電機の附属施設）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>(a) 非常用ディーゼル発電設備排気消音器及び高圧炉心スプレィ系ディーゼル発電設備排気消音器（以下「非常用ディーゼル発電設備（高圧炉心スプレィ系ディーゼル発電設備を含む。）排気消音器」という。）</li>   <li>(b) 非常用ディーゼル発電設備燃料デイトンクミスト配管、非常用ディーゼル発電設備燃料油ドレンタンクミスト配管、非常用ディーゼル発電設備機関ミスト配管及び非常用ディーゼル発電設備潤滑油サンプタンクミスト配管並びに高圧炉心スプレィ系ディーゼル発電設備燃料デイトンクミスト配管、高圧炉心スプレィ系ディーゼル発電設備燃料油ドレンタンクミスト配管、高圧炉心スプレィ系ディーゼル発電設備機関ミスト配管及び高圧炉心スプレィ系ディーゼル発電設備潤滑油補給タンクミスト配管（以下「非常用ディーゼル発電設備（高圧炉心スプレィ系ディーゼル発電設備を含む。）附属ミスト配管」という。）</li>   <li>(c) 軽油タンクA系ベント配管、軽油タンクB系ベント配管、軽油タンクHPCS系ベント配管</li> </ul>	<p>&lt;屋外にある外部事象防護対象施設の付属設備&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ディーゼル発電機排気消音器</li>   <li>・主蒸気逃がし弁消音器</li> <li>・主蒸気安全弁排気管</li> <li>・タービン動補助給水ポンプ排気管</li>   <li>・ディーゼル発電機燃料油貯槽ベント管</li> </ul>	<p>【女川】                  記載方針の相違                  ・大飯審査実績の反映</p> <p>【大飯、女川】                  記載表現の相違</p> <p>【大飯】                  記載表現の相違</p> <p>【女川】                  設備の相違                  ・対象施設の相違</p> <p>【大飯、女川】                  記載表現の相違</p> <p>【大飯】                  設備の相違                  ・大飯では、非常用ディーゼル発電機が7日間連続運転するために、タンクローリーによる重油タンクからの燃料の補給が必要であり、タンクローリーを防護する必要があるが、泊では、燃料の補給は不要。</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）

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>(竜巻防護施設を内包する区画の換気空調設備のうち、外気と繋がるダクト・ファン及び外気との境界となるダンパ・バタフライ弁)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>換気空調設備（蓄電池室の換気空調設備の外気と繋がるダクト・ファン及び外気との境界となるダンパ）</li> </ul> <p>1.9.1.6 設計飛来物の設定</p> <p>プラントワークダウンによる敷地全体を俯瞰した調査・検討を行い、発電所構内の資機材等の設置状況を踏まえ、竜巻防護施設等に衝突する可能性のある飛来物を抽出する。抽出した飛来物の寸法、質量及び形状から飛来の有無を判断し、設計飛来物のうち最も高い運動エネルギー及び貫通力を考慮して、竜巻防護対策によって防護ができない可能性があるものは固縛、建屋内収納又は撤去の対策を実施する。</p> <p>竜巻防護施設等に衝突する可能性がある飛来物のうち、「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド」（平成25年6月19日原規技発第13061911号 原子力規制委員会決定）を参考にして鋼製材（長さ4.2m×幅0.3m×奥行0.2m、質量135kg、飛来時の水平速度57m/s、飛来時の鉛直速度38m/s）を設計飛来物として設定する。さらに、防護ネットや防護鋼板、防護壁による竜巻飛来物防護対策設備（以下「竜巻飛来物防護対策設備」という。）の形状、寸法を考慮して、鋼製材より小さく竜巻飛来物防護対策設備を通過する可能性がある砂利、及び竜巻飛来物防護対策設備を通過しないが竜巻防護施設である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鋼製パイプを設計飛来物として設定する。なお、砂利の寸法は竜巻飛来物防護対策設備の網目の寸法を考慮して設定する。</p> <p>第1.9.1表に大飯発電所における設計飛来物を示す。</p> <p>1.9.1.7 荷重の組合せと許容限界</p> <p>(1) 竜巻防護施設等に作用する設計竜巻荷重</p> <p>設計竜巻により竜巻防護施設等に作用する荷重を以下に示</p>	<p>(5) 設計飛来物の設定</p> <p>敷地全体を俯瞰した現地調査及び検討を行い、発電所構内の資機材、車両等の設置状況を踏まえ、評価対象施設等に衝突する可能性のある飛来物を抽出する。</p> <p>飛来物に係わる現地調査結果及び「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド（平成25年6月19日原規技発13061911号 原子力規制委員会決定）」に示されている設計飛来物の設定例を参照し設定する。</p> <p>設計飛来物は、浮き上がりの有無、運動エネルギー及び貫通力を踏まえ、鋼製材を設定する。</p> <p>また、竜巻飛来物防護対策設備の竜巻防護ネットを通過し得る可能性があり、鋼製材にて包含できないことから、砂利も設計飛来物とする。</p> <p>第1.8.2-1表に発電所における設計飛来物を示す。</p> <p>飛来物の発生防止対策については、現地調査により抽出した飛来物や発電所に持ち込まれる資機材、車両等の寸法、質量及び形状から飛来の有無を判断し、運動エネルギー及び貫通力を考慮して、衝突時に建屋等又は竜巻飛来物防護対策設備に与えるエネルギー又は貫通力が設計飛来物のうち鋼製材によるものより大きく、外部事象防護対象施設等を防護できない可能性があるものは固縛、固定又は評価対象施設等からの離隔を実施し、確実に飛来物とならない運用とする。</p> <p>(6) 荷重の組合せと許容限界</p> <p>竜巻に対する防護設計を行うため、評価対象施設等に作用</p>	<p>&lt;外部事象防護対象施設を内包する区画の外気と繋がっている換気空調設備&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>換気空調設備（蓄電池室排気装置）</li> </ul> <p>1.8.2.1.5 設計飛来物の設定</p> <p>敷地全体を俯瞰した現地調査及び検討を行い、発電所構内の資機材、車両等の設置状況を踏まえ、評価対象施設等に衝突する可能性のある飛来物を抽出する。</p> <p>飛来物に係わる現地調査結果及び「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド（平成25年6月19日原規技発13061911号 原子力規制委員会決定）」に示されている設計飛来物の設定例を参照し設定する。</p> <p>設計飛来物は、浮き上がりの有無、運動エネルギー及び貫通力を踏まえ、鋼製材を設定する。</p> <p>また、竜巻飛来物防護対策設備の竜巻防護ネットを通過し得る可能性があり、鋼製材にて包含できない砂利及び竜巻防護ネットを通過しないが外部事象防護対象防護施設である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り、鋼製材にて包含できない鋼製パイプも設計飛来物とする。</p> <p>第1.8.2.1表に発電所における設計飛来物を示す。</p> <p>飛来物の発生防止対策については、現地調査により抽出した飛来物や発電所に持ち込まれる資機材、車両等の寸法、質量及び形状から飛来の有無を判断し、運動エネルギー及び貫通力を考慮して、衝突時に建屋等又は竜巻飛来物防護対策設備に与えるエネルギー又は貫通力が設計飛来物のうち鋼製材によるものより大きく、外部事象防護対象施設等を防護できない可能性があるものは固縛、固定又は評価対象施設等からの離隔を実施し、確実に飛来物とならない運用とする。</p> <p>1.8.2.1.6 荷重の組合せと許容限界</p> <p>竜巻に対する防護設計を行うため、評価対象施設等に作用</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> <p>【女川】 設計方針の相違 ・記載充実（大飯参照） ・泊では、外部事象防護対象施設を内包する区画の外気と繋がっている換気空調設備を外部事象防護対象施設に機能的影響を及ぼし得る施設としている。</p> <p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映</p> <p>【女川】 記載表現の相違</p> <p>【女川】 設計方針の相違 ・設計飛来物の相違（記載は大飯を参考とした）</p> <p>【女川】 記載表現の相違 ・表番号の相違 ・以降、同様の相違は、相違理由の記載を省略</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）

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>す。</p> <p>a. 風圧力による荷重                      設計竜巻の最大風速による荷重であり、「<b>建築基準法</b>」等及び「<b>日本建築学会 建築物荷重指針・同解説</b>」に準拠して、次式のとおり算出する。</p> $W_w = q \cdot G \cdot C \cdot A$ <p>ここで、  <math>W_w</math>：風圧力による荷重  <math>q</math>：設計用速度圧  <math>G</math>：ガスト影響係数（=1.0）  <math>C</math>：風力係数（施設の形状や風圧力が作用する部位（屋根、壁等）に応じて設定する。）  <math>A</math>：施設の受圧面積</p> $q = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot V_D^2$ <p>ここで、  <math>\rho</math>：空気密度  <math>V</math>：設計竜巻の最大風速</p> <p>ただし、竜巻による最大風速は、一般的には水平方向の風速として算定されるが、鉛直方向の風圧力に対してぜい弱と考えられる竜巻防護施設等が存在する場合には、鉛直方向の最大風速等に基づいて算出した鉛直方向の風圧力についても考慮した設計とする。</p> <p>b. 気圧差による荷重                      外気と隔離されている区画の境界部が気圧差による圧力影響を受ける設備及び<b>竜巻防護施設</b>を内包する<b>施設の建屋</b>壁屋根等においては、設計竜巻による気圧低下によって生じる<b>竜巻防護施設</b>等の内外の気圧差による圧力荷重が発生し、保守的に「閉じた施設」を想定し次式のとおり算出する。</p> $W_p = \Delta P_{max} \cdot A$ <p>ここで、  <math>W_p</math>：気圧差による荷重  <math>\Delta P_{max}</math>：最大気圧低下量  <math>A</math>：施設の受圧面積</p>	<p>する設計竜巻荷重の算出、設計竜巻荷重の組合せの設定、設計竜巻荷重と組み合わせる荷重の設定及び許容限界について以下に示す。</p> <p>a. 評価対象施設等に作用する設計竜巻荷重                      設計竜巻により評価対象施設等に作用する荷重として「風圧力による荷重 (<math>W_w</math>)」、「気圧差による荷重 (<math>W_p</math>)」及び「設計飛来物による衝撃荷重 (<math>W_M</math>)」を以下に示すとおり算出する。</p> <p>(a) 風圧力による荷重 (<math>W_w</math>)                      設計竜巻の最大風速による荷重であり、「<b>建築基準法施行令</b>」(昭和25年11月16日政令第338号)、「<b>日本建築学会 建築物荷重指針・同解説</b>」及び建設省告示1454号(平成12年5月31日)に準拠して、次式のとおり算出する。</p> $W_w = q \cdot G \cdot C \cdot A$ <p>ここで、  <math>W_w</math>：風圧力による荷重  <math>q</math>：設計用速度圧  <math>G</math>：ガスト影響係数（=1.0）  <math>C</math>：風力係数（施設の形状や風圧力が作用する部位（屋根・壁等）に応じて設定する。）  <math>A</math>：施設の受圧面積</p> $q = (1/2) \cdot \rho \cdot V_D^2$ <p>ここで、  <math>\rho</math>：空気密度  <math>V_D</math>：設計竜巻の最大風速</p> <p>ただし、竜巻による最大風速は、一般的には水平方向の風速として算定されるが、鉛直方向の風圧力に対してぜい弱と考えられる評価対象施設等が存在する場合には、鉛直方向の最大風速等に基づいて算出した鉛直方向の風圧力についても考慮した設計とする。</p> <p>(b) 気圧差による荷重 (<math>W_p</math>)                      外気と隔離されている区画の境界部が気圧差による圧力影響を受ける設備及び外部事象防護対象施設を内包する区画の外壁、屋根等においては、設計竜巻による気圧低下によって生じる評価対象施設等の内外の気圧差による圧力荷重が発生する。保守的に「閉じた施設」を想定し次式のとおり算出する。</p> $W_p = \Delta P_{max} \cdot A$ <p>ここで、  <math>W_p</math>：気圧差による荷重  <math>\Delta P_{max}</math>：最大気圧低下量  <math>A</math>：施設の受圧面積</p>	<p>する設計竜巻荷重の算出、設計竜巻荷重の組合せの設定、設計竜巻荷重と組み合わせる荷重の設定及び許容限界について以下に示す。</p> <p>(1) 評価対象施設等に作用する設計竜巻荷重                      設計竜巻により評価対象施設等に作用する荷重として「風圧力による荷重 (<math>W_w</math>)」、「気圧差による荷重 (<math>W_p</math>)」及び「設計飛来物による衝撃荷重 (<math>W_M</math>)」を以下に示すとおり算出する。</p> <p>a. 風圧力による荷重 (<math>W_w</math>)                      設計竜巻の最大風速による荷重であり、「<b>建築基準法施行令</b>」(昭和25年11月16日政令第338号)、「<b>日本建築学会 建築物荷重指針・同解説</b>」及び建設省告示1454号(平成12年5月31日)に準拠して、次式のとおり算出する。</p> $W_w = q \cdot G \cdot C \cdot A$ <p>ここで、  <math>W_w</math>：風圧力による荷重  <math>q</math>：設計用速度圧  <math>G</math>：ガスト影響係数（=1.0）  <math>C</math>：風力係数（施設の形状や風圧力が作用する部位（屋根・壁等）に応じて設定する。）  <math>A</math>：施設の受圧面積</p> $q = (1/2) \cdot \rho \cdot V_D^2$ <p>ここで、  <math>\rho</math>：空気密度  <math>V_D</math>：設計竜巻の最大風速</p> <p>ただし、竜巻による最大風速は、一般的には水平方向の風速として算定されるが、鉛直方向の風圧力に対してぜい弱と考えられる評価対象施設等が存在する場合には、鉛直方向の最大風速等に基づいて算出した鉛直方向の風圧力についても考慮した設計とする。</p> <p>b. 気圧差による荷重 (<math>W_p</math>)                      外気と隔離されている区画の境界部が気圧差による圧力影響を受ける設備及び外部事象防護対象施設を内包する区画の外壁、屋根等においては、設計竜巻による気圧低下によって生じる評価対象施設等の内外の気圧差による圧力荷重が発生する。保守的に「閉じた施設」を想定し次式のとおり算出する。</p> $W_p = \Delta P_{max} \cdot A$ <p>ここで、  <math>W_p</math>：気圧差による荷重  <math>\Delta P_{max}</math>：最大気圧低下量  <math>A</math>：施設の受圧面積</p>	<p>・女川審査実績の反映</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）

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>c. 飛来物の衝撃荷重                      衝撃荷重が大きくなる向きで設計飛来物である砂利、鋼製パイプ又は鋼製材が竜巻防護施設等に衝突した場合の衝撃荷重を算出する。                      また、貫通評価においても、設計飛来物の貫通力が大きくなる向きで衝突することを考慮して評価を行う。</p> <p>(2) 設計竜巻荷重の組合せ                      竜巻防護施設等の設計に用いる設計竜巻荷重は、設計竜巻による風圧力による荷重 (W<sub>w</sub>)、気圧差による荷重 (W<sub>p</sub>)、及び設計飛来物による衝撃荷重 (W<sub>M</sub>) を組み合わせた複合荷重とし、複合荷重W<sub>T1</sub>及びW<sub>T2</sub>は米国原子力規制委員会の基準類を参考として、以下のとおり設定する。  <math display="block">W_{T1}=W_P</math> <math display="block">W_{T2}=W_w+0.5 \cdot W_p+W_M</math>                     なお、竜巻防護施設等にはW<sub>T1</sub>及びW<sub>T2</sub>の両荷重をそれぞれ作用させる。</p> <p>(3) 設計竜巻荷重と組み合わせる荷重の設定                      設計竜巻荷重と組み合わせる荷重は、以下のとおりとする。</p> <p>a. 竜巻防護施設等に常時作用する荷重、運転時荷重等                      竜巻防護施設等に作用する荷重として、自重等の常時作用する荷重、さらに施設の運転により重畳して作用する運転時の荷重を適切に組み合わせる。</p> <p>b. 竜巻以外の自然現象による荷重                      竜巻は積乱雲や積雲に伴って発生する現象であり<sup>(4)</sup>、積乱雲の発達時に竜巻と同時発生する可能性がある自然現象は、雷、雪、雹及び大雨である。これらの自然現象の組合せにより発生する荷重は、以下のとおり設計竜巻荷重に包絡される。                       なお、竜巻と同時に発生する自然現象については、今後も継続的に新たな知見等の収集に取組み、必要な事項については適切に反映を行う。</p> <p>① 雷                      竜巻と雷が同時に発生する場合においても、雷によるプラントへの影響は、雷撃であるため雷による荷重は発生しない。</p> <p>② 雪</p>	<p>(c) 設計飛来物による衝撃荷重 (W<sub>M</sub>)                      飛来物の衝突方向及び衝突面積を考慮して設計飛来物が評価対象施設等に衝突した場合の影響が大きくなる向きで衝撃荷重を算出する。</p> <p>b. 設計竜巻荷重の組合せ                      評価対象施設等の設計に用いる設計竜巻荷重は、設計竜巻による風圧力による荷重 (W<sub>w</sub>)、気圧差による荷重 (W<sub>p</sub>) 及び設計飛来物による衝撃荷重 (W<sub>M</sub>) を組み合わせた複合荷重とし、複合荷重W<sub>T1</sub>及びW<sub>T2</sub>は米国原子力規制委員会の基準類を参考として、以下のとおり設定する。  <math display="block">W_{T1}=W_P</math> <math display="block">W_{T2}=W_w+0.5 \cdot W_p+W_M</math>                     なお、評価対象施設等にはW<sub>T1</sub>及びW<sub>T2</sub>の両荷重をそれぞれ作用させる。</p> <p>c. 設計竜巻荷重と組み合わせる荷重の設定                      設計竜巻荷重と組み合わせる荷重は、以下のとおり設定する。</p> <p>(a) 評価対象施設等に常時作用する荷重、運転時荷重                      評価対象施設に作用する荷重として、自重等の常時作用する荷重、内圧等の運転時荷重を適切に組み合わせる。</p> <p>(b) 竜巻以外の自然現象による荷重                      竜巻は、積乱雲及び積雲に伴って発生する現象であり<sup>(4)</sup>、積乱雲の発達時に竜巻と同時発生する可能性がある自然現象は、雷、雪、ひょう及び降水である。これらの自然現象の組合せにより発生する荷重は、以下のとおり設計竜巻荷重に包絡される。</p> <p>i) 雷                      竜巻と雷が同時に発生する場合においても、雷によるプラントへの影響は、雷撃であるため雷による荷重は発生しない。</p> <p>ii) 雪                      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</p>	<p>c. 設計飛来物による衝撃荷重 (W<sub>M</sub>)                      飛来物の衝突方向及び衝突面積を考慮して設計飛来物が評価対象施設等に衝突した場合の影響が大きくなる向きで衝撃荷重を算出する。</p> <p>(2) 設計竜巻荷重の組合せ                      評価対象施設等の設計に用いる設計竜巻荷重は、設計竜巻による風圧力による荷重 (W<sub>w</sub>)、気圧差による荷重 (W<sub>p</sub>) 及び設計飛来物による衝撃荷重 (W<sub>M</sub>) を組み合わせた複合荷重とし、複合荷重W<sub>T1</sub>及びW<sub>T2</sub>は米国原子力規制委員会の基準類を参考として、以下のとおり設定する。  <math display="block">W_{T1}=W_P</math> <math display="block">W_{T2}=W_w+0.5 \cdot W_p+W_M</math>                     なお、評価対象施設等にはW<sub>T1</sub>及びW<sub>T2</sub>の両荷重をそれぞれ作用させる。</p> <p>(3) 設計竜巻荷重と組み合わせる荷重の設定                      設計竜巻荷重と組み合わせる荷重は、以下のとおり設定する。</p> <p>a. 評価対象施設等に常時作用する荷重、運転時荷重                      評価対象施設に作用する荷重として、自重等の常時作用する荷重、内圧等の運転時荷重を適切に組み合わせる。</p> <p>b. 竜巻以外の自然現象による荷重                      竜巻は、積乱雲及び積雲に伴って発生する現象であり<sup>(4)</sup>、積乱雲の発達時に竜巻と同時発生する可能性がある自然現象は、雷、雪、ひょう及び降水である。これらの自然現象の組合せにより発生する荷重は、以下のとおり設計竜巻荷重に包絡される。                       なお、竜巻と同時に発生する自然現象については、今後も継続的に新たな知見等の収集に取組み、必要な事項については適切に反映を行う。</p> <p>① 雷                      竜巻と雷が同時に発生する場合においても、雷によるプラントへの影響は、雷撃であるため雷による荷重は発生しない。</p> <p>② 雪                      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</p>	<p>【大飯】                      記載方針の相違                      ・女川審査実績の反映</p> <p>【大飯】                      記載方針の相違                      ・女川審査実績の反映</p> <p>【大飯】                      記載方針の相違                      ・女川審査実績の反映</p> <p>【大飯】                      記載方針の相違                      ・女川審査実績の反映</p> <p><del>【大飯、女川】</del>                      資料構成の相違</p> <p>【大飯】                      記載表現の相違</p> <p>【女川】                      記載の充実                      ・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）

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>大飯発電所が立地する地域においては、冬期、竜巻が襲来する場合は竜巻通過前後に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や竜巻通過前に積った雪の大部分は竜巻の風により吹き飛ばされるため、雪による荷重は十分小さく設計竜巻荷重に包絡される。</p> <p>③ 雹                      雹は積乱雲から降る直径5mm以上の氷の粒であり、仮に直径10cm程度の大型の雹を想定した場合でも、その質量は約0.5kgである。                      竜巻と雹が同時に発生する場合においても10cm程度の雹の終端速度は59m/s<sup>(3)</sup>、運動エネルギーは約0.9kJであり、設計飛来物の運動エネルギーと比べ十分に小さく、雹の衝突による荷重は設計竜巻荷重に包絡される。</p> <p>④ 大雨                      竜巻と大雨が同時に発生する場合においても、雨水により屋外施設に荷重の影響を与えることはなく、また降雨による荷重は十分小さいため、設計竜巻荷重に包絡される。</p> <p>c. 設計基準事故時荷重                      設計竜巻は設計基準事故の起因とはならない設計とするため、設計竜巻と設計基準事故は独立事象となる。                      設計竜巻と設計基準事故が同時に発生する頻度は十分小さいことから、設計基準事故時荷重と設計竜巻との組合せは考慮しない。                      仮に、風速が低く発生頻度が高い竜巻と設計基準事故が同時に発生する場合、竜巻防護施設等のうち設計基準事故時荷重が生じる設備としては動的機器である海水ポンプが考えられるが、設計基準事故時においても海水ポンプの圧力、温度が変わらず、機械的荷重が変化することはないため、設計基準事故により考慮すべき荷重はなく、竜巻と設計基準事故時荷重の組合せは考慮しない。</p> <p>(4) 許容限界                      建屋及び構築物の設計において、設計飛来物の衝突による貫通及び裏面剝離発生の有無の評価については、貫通及び裏</p>	<p>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ため、組合せを考慮しない。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。                      冬期に竜巻が襲来する場合は竜巻通過前後に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。</p> <p>iii) ひょう                      ひょうは、積乱雲から降る直径5mm以上の氷の粒<sup>(2)</sup>であり、仮に直径10cm程度の大型のひょうを想定した場合、その重量は約0.5kgである。直径10cm程度のひょうの終端速度は59m/s<sup>(3)</sup>、運動エネルギーは約0.9kJであり、設計飛来物の運動エネルギーと比べ十分に小さく、ひょうの衝突による荷重は設計竜巻荷重に包絡される。</p> <p>iv) 降水                      竜巻と降水が同時に発生する場合においても、雨水により屋外施設に荷重の影響を与えることはなく、また降雨による荷重は十分小さいため、設計竜巻荷重に包絡される。</p> <p>(c) 設計基準事故時荷重                      外部事象防護対象施設は、当該外部事象防護対象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により当該外部事象防護対象施設に作用する衝撃及び設計基準事故時に生ずる応力を、それぞれの因果関係及び時間的変化を考慮して、適切に組み合わせて設計する。</p> <p>d. 許容限界                      建屋及び構築物の設計において、設計飛来物の衝突による貫通及び裏面剝離発生の有無の評価については、貫通及び裏</p>	<p>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ため、組合せを考慮しない。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。                      冬期に竜巻が襲来する場合は竜巻通過前後に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。</p> <p>③ ひょう                      ひょうは、積乱雲から降る直径5mm以上の氷の粒<sup>(2)</sup>であり、仮に直径10cm程度の大型のひょうを想定した場合、その重量は約0.5kgである。直径10cm程度のひょうの終端速度は59m/s<sup>(3)</sup>、運動エネルギーは約0.9kJであり、設計飛来物の運動エネルギーと比べ十分に小さく、ひょうの衝突による荷重は設計竜巻荷重に包絡される。</p> <p>④ 降水                      竜巻と降水が同時に発生する場合においても、雨水により屋外施設に荷重の影響を与えることはなく、また降雨による荷重は十分小さいため、設計竜巻荷重に包絡される。</p> <p>c. 設計基準事故時荷重                      外部事象防護対象施設は、当該外部事象防護対象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により当該外部事象防護対象施設に作用する衝撃及び設計基準事故時に生ずる応力を、それぞれの因果関係及び時間的変化を考慮して、適切に組み合わせて設計する。</p> <p>(4) 許容限界                      建屋及び構築物の設計において、設計飛来物の衝突による貫通及び裏面剝離発生の有無の評価については、貫通及び裏</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> <p>—【女川】—                      記載表現の相違                      ※雪を飛来物とした場合の評価は、大飯、女川と同様</p> <p>【大飯】                      記載表現の相違</p> <p>—【女川】—                      大飯審査実績の反映                      —(記載の充実している大飯を参照)—</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）

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>面剥離が発生する限界厚さと部材の最小厚さを比較することにより行う。さらに、設計荷重により、発生する変形又は応力が以下の法令、規格、規準、指針類等に準拠し算定した許容限界を下回る設計とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・建築基準法</li> <li>・日本工業規格</li> <li>・日本建築学会及び土木学会等の規準・指針類</li> <li>・原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-1987（日本電気協会）</li> <li>・日本機械学会の規準・指針類</li> </ul> <p>系統及び機器の設計において、設計飛来物の衝突による貫通の有無の評価については、貫通が発生する限界厚さと部材の最小厚さを比較することにより行う。</p> <p>設計飛来物が貫通することを考慮する場合には、設計荷重に対して防護対策を考慮した上で、系統及び機器に発生する応力が以下の規格、規準及び指針類に準拠し算定した許容応力度等に基づく許容限界を下回る設計とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・日本工業規格</li> <li>・日本機械学会の規準・指針類</li> <li>・原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-1987（日本電気協会）</li> </ul> <p>1.9.1.8 竜巻防護設計</p> <p>竜巻防護施設、竜巻防護施設を内包する施設及び竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設の設計竜巻からの防護設計方針を以下に示す。</p> <p>(1) 竜巻防護施設のうち、建屋又は構築物に内包され防護される施設（外気と繋がっている施設を除く。）</p> <p>竜巻防護施設のうち、建屋又は構築物に内包され防護される施設（外気と繋がっている施設を除く。）は、建屋による防護により設計荷重及び設計飛来物の衝突による影響を受けない設計とする。</p> <p>ただし、建屋による防護が期待できない場合には、(2)のとおりとする。</p>	<p>面剥離が発生しない部材厚さ（貫通限界厚さ及び裏面剥離限界厚さ）と部材の最小厚さを比較することにより行う。さらに、設計荷重により、発生する変形又は応力が以下の法令、規格、基準、指針類等に準拠し算定した許容限界を下回る設計とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・建築基準法</li> <li>・日本産業規格</li> <li>・日本建築学会及び土木学会等の基準、指針類</li> <li>・原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-1987（日本電気協会）</li> </ul> <p>・震災建築物の被災度区分判定基準及び復旧技術指針（日本建築防災協会）</p> <p>・原子力エネルギー協会（NEI）の基準・指針類</p> <p>系統及び機器の設計において、設計飛来物の衝突による貫通の有無の評価については、貫通が発生しない部材厚である貫通限界厚さと部材の最小厚さを比較することにより行う。</p> <p>設計飛来物が貫通することを考慮する場合には、設計荷重に対して防護対策を考慮した上で、系統及び機器に発生する応力が以下の規格、基準及び指針類に準拠し算定した許容応力度等に基づく許容限界を下回る設計とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・日本産業規格</li> <li>・日本機械学会の基準、指針類</li> <li>・原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-1987（日本電気協会）</li> </ul> <p>(7) 評価対象施設等の防護設計方針</p> <p>評価対象施設等の設計荷重に対する防護設計方針を以下に示す。</p>	<p>面剥離が発生しない部材厚さ（貫通限界厚さ及び裏面剥離限界厚さ）と部材の最小厚さを比較することにより行う。さらに、設計荷重により、発生する変形又は応力が以下の法令、規格、基準、指針類等に準拠し算定した許容限界を下回る設計とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・建築基準法</li> <li>・日本産業規格</li> <li>・日本建築学会及び土木学会等の基準・指針類</li> <li>・原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-1987（日本電気協会）</li> <li>・日本機械学会の基準・指針類</li> </ul> <p>・震災建築物の被災度区分判定基準及び復旧技術指針（日本建築防災協会）</p> <p>・原子力エネルギー協会（NEI）の基準・指針類</p> <p>系統及び機器の設計において、設計飛来物の衝突による貫通の有無の評価については、貫通が発生しない部材厚である貫通限界厚さと部材の最小厚さを比較することにより行う。</p> <p>設計飛来物が貫通することを考慮する場合には、設計荷重に対して防護対策を考慮した上で、系統及び機器に発生する応力が以下の規格、基準及び指針類に準拠し算定した許容応力度等に基づく許容限界を下回る設計とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・日本産業規格</li> <li>・日本機械学会の基準・指針類</li> <li>・原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-1987（日本電気協会）</li> </ul> <p>1.8.2.1.7 評価対象施設等の防護設計方針</p> <p>評価対象施設等の設計荷重に対する防護設計方針を以下に示す。</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> <p>【女川】 適用規格の相違</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> <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）

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、1.9.1.8 竜巻防護設計(3) 竜巻防護施設のうち、屋外施設及び建屋内の施設で外気と繋がっている施設を記載】</p> <p>(3) 竜巻防護施設のうち、屋外施設及び建屋内の施設で外気と繋がっている施設                  屋外の竜巻防護施設は、設計荷重又は設計飛来物の衝突による影響により安全機能を損なうことのない設計とする。安全機能を損なう場合には、設備及び運用による竜巻防護対策を実施することにより、安全機能を損なうことのない設計とする。                  建屋に内包され防護される竜巻防護施設のうち、外気と繋がる施設は、設計荷重の影響を受けても、安全機能を損なうことのない設計とする。</p>	<p>a. 屋外施設（外部事象防護対象施設を内包する区画を含む。）                  外部事象防護対象施設等のうち屋外施設は、設計荷重に対して、安全機能が維持される設計とし、必要に応じて竜巻防護ネット等の竜巻飛来物防護対策設備又は運用による竜巻防護対策を講じる方針とする。</p> <p>【比較のため、b. 屋内の施設で外気と繋がっている施設を記載】</p> <p>b. 屋内の施設で外気と繋がっている施設                  外殻となる施設に内包され防護される外部事象防護対象施設のうち、外気と繋がっている施設は、設計荷重に対して、安全機能が維持される設計とし、必要に応じて施設の補強、防護鋼板の設置等の竜巻飛来物防護対策設備又は運用による竜巻防護対策を講じる方針とする。</p>	<p>(1) 屋外施設（外部事象防護対象施設を内包する区画を含む。）及び屋内の施設で外気と繋がっている施設                  外部事象防護対象施設等のうち屋外施設は、設計荷重に対して、安全機能が維持される設計とし、必要に応じて竜巻飛来物防護対策設備である竜巻防護鋼板等の設置又は運用による竜巻防護対策を講じる方針とする。</p> <p>外殻となる施設に内包され防護される外部事象防護対象施設のうち、外気と繋がっている施設は、設計荷重に対して、安全機能が維持される設計とし、必要に応じて竜巻飛来物防護対策設備である竜巻防護鋼板の設置又は運用による竜巻防護対策を講じる方針とする。</p>	<p>【大飯-女川】                  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                  ・泊の屋外施設では、竜巻防護鋼板等による防護対策を実施する方針であり、竜巻防護ネット等による防護対策は実施しない。また、外気と繋がっている施設では、施設の補強は実施しないため記載していない。</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）

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、1.9.1.10(3) 竜巻防護施設のうち、屋外施設及び建屋内の施設で外気と繋がっている施設を記載】</p> <p>a. 海水ポンプ（配管、弁を含む。）                  海水ポンプ（配管、弁を含む。）は設計飛来物である鋼製材及び鋼製パイプが衝突により貫通することを考慮して、竜巻飛来物防護対策設備による竜巻防護対策を行う。竜巻防護対策を行う海水ポンプ（配管、弁を含む。）が風圧力による荷重、気圧差による荷重、竜巻飛来物防護対策設備によって防護できない砂利による衝撃荷重、自重等の常時作用する荷重及び運転時荷重に対して構造健全性が維持され安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>【比較のため、1.9.1.10(3) 竜巻防護施設のうち、屋外施設及び建屋内の施設で外気と繋がっている施設を記載】</p> <p>b. 海水ストレーナ                  海水ストレーナは設計飛来物である鋼製材及び鋼製パイプが衝突により貫通することを考慮して、竜巻飛来物防護対策設備による竜巻防護対策を行う。竜巻防護対策を行う海水ストレーナが風圧力による荷重、気圧差による荷重、竜巻飛来物防護対策設備によって防護できない砂利による衝撃荷重、自重等の常時作用する荷重及び運転時荷重に対して構造健全性が維持され安全機能を損なうことのない設計とする。</p>	<p>(a) 原子炉補機冷却海水ポンプ（配管、弁含む。）                  原子炉補機冷却海水ポンプ（配管、弁含む。）は、設計飛来物の衝突により貫通することを考慮し、竜巻防護ネットの設置等による竜巻防護対策を行うことにより、設計飛来物の衝突を防止し、風圧力による荷重、気圧差による荷重及び原子炉補機冷却海水ポンプ（配管、弁含む。）に常時作用する荷重に対して、構造健全性が維持され、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>(b) 高圧炉心スプレィ補機冷却海水ポンプ（配管、弁含む。）                  高圧炉心スプレィ補機冷却海水ポンプ（配管、弁含む。）は、設計飛来物の衝突により貫通することを考慮し、竜巻防護ネットの設置等による竜巻防護対策を行うことにより、設計飛来物の衝突を防止し、風圧力による荷重、気圧差による荷重及び高圧炉心スプレィ補機冷却海水ポンプ（配管、弁含む。）に常時作用する荷重に対して、構造健全性が維持され、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>(c) 高圧炉心スプレィ補機冷却海水系ストレーナ                  高圧炉心スプレィ補機冷却海水系ストレーナは、設計飛来物の衝突により貫通することを考慮し、竜巻防護ネットの設置等による竜巻防護対策を行うことにより、設計飛来物の衝突を防止し、風圧力による荷重、気圧差による荷重及び高圧炉心スプレィ補機冷却海水系ストレーナに常時作用する荷重に対して、構造健全性が維持され、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>(d) 復水貯蔵タンク                  復水貯蔵タンクは、風圧力による荷重、気圧差荷重及び設備に常時作用する荷重に対して構造健全性が維持され、安全機能を損なわない設計とする。設計飛来物の衝突により、復水貯蔵タンクの部材が損傷したとしても、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>(e) 非常用ガス処理系（屋外配管）                  非常用ガス処理系の屋外配管は、設計飛来物の衝突により貫通することを考慮しても、閉塞することはなく、非常用ガス処理系の排気機能が維持される設計とする。さらに、非常用ガス処理系の屋外配管は開かれた構造物であり気圧差荷重も作用しないことから、風圧力による荷重及び非常用ガス処理系の屋外配管に常時作用する荷重に対して、構造健全性が維持され、安全機能を損なわない設計とする。</p>		<p>【大飯、女川】                  設備の相違                  ・評価対象となる屋外施設の相違</p> <p>【大飯、女川】                  設備の相違                  ・評価対象となる屋外施設の相違</p> <p>【女川】                  設備の相違                  ・評価対象となる屋外施設の相違</p> <p>【女川】                  設備の相違                  ・評価対象となる屋外施設の相違</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）

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、1.9.1.10(3) 竜巻防護施設のうち、屋外施設及び建屋内の施設で外気と繋がっている施設を記載】</p> <p>c. 排気筒                  排気筒は竜巻防護施設を内包する施設である原子炉周辺建屋に内包されている部分と、屋外に露出している部分がある。原子炉周辺建屋に内包されている部分については、原子炉周辺建屋に内包されていることを考慮すると、風圧力による荷重及び設計飛来物による衝撃荷重は作用しないため、気圧差による荷重に対して、排気筒の構造健全性が維持され安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>また、原子炉周辺建屋に内包されていない部分については、設計飛来物である鋼製材及び鋼製パイプにより貫通し排気筒の構造健全性が維持されないことを考慮して、補修が可能な設計とすることにより、設計基準事故時における安全機能を損なうことのない設計とする。</p>	<p>(f) 排気筒</p> <p>排気筒の筒身については、設計飛来物の衝突により貫通することを考慮しても、閉塞することはなく、排気筒の排気機能が維持される設計とする。さらに、排気筒は開かれた構造物であり気圧差荷重は作用しないことから、風圧力による荷重及び排気筒に常時作用する荷重に対して、構造健全性が維持され、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>また、設計飛来物の衝突により部材が損傷した場合においても構造健全性が維持され、排気筒全体が倒壊しない設計とする。</p>	<p>a. 排気筒（建屋外）</p> <p>排気筒（建屋外）は、<del>周辺補機棟に内包されている部分と、周辺補機棟に内包されていない部分がある。周辺補機棟に内包されている部分については、竜巻防護鋼板の設置による竜巻防護対策を行う周辺補機棟に内包されていることを考慮すると、風圧力による荷重及び設計飛来物による衝撃荷重は作用しないため、気圧差による荷重及び排気筒に常時作用する荷重に対して、構造健全性が維持され、安全機能を損なわない設計とする。</del></p> <p><del>また、周辺補機棟に内包されていない部分については、設計飛来物の衝突により貫通し構造健全性が維持されないことを考慮して、補修が可能な設計とすることにより、設計基準事故時における安全機能を損なわない設計とする。さらに、風圧力による荷重、気圧差による荷重及び排気筒に常時作用する荷重に対して、構造健全性が維持され、安全機能を損なわない設計とする。</del></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> <p>【女川】                  設計方針の相違                  ・飛来物衝突時における設計方針の相違                  ・泊の排気筒と同じ安全機能を有している大飯の記載を参考とした。また、屋外部分の風荷重等に対する構造健全性維持に係る記載は女川を参考とした。</p> <p>・泊では、竜巻を起因として排気筒にその安全機能（事故時における環境への放射線影響低減機能）を期待（安全評価において排気筒を經由した高所放出を期待）する放射性物質の放出を伴う事故は発生しないため、竜巻襲来時において排気筒に求められる安全機能要求はないことから、竜巻襲来後の巡視点検において、排気筒の損傷を確認した場合は、応急補修又は応急補修が困難な場合はプラントを停止して補修することとしている。（大飯同様）なお、設計飛来物の衝突により貫通したとしても閉塞することはないため、女川同様、排気機能は維持されるが、上記のとおり、排</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）

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>(g) 原子炉建屋</p> <p>原子炉建屋は、風圧力による荷重、気圧差による荷重、設計飛来物の衝撃荷重及び常時作用する荷重に対して、構造骨組の構造健全性が維持され、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>原子炉建屋原子炉棟外壁の原子炉建屋ブローアウトパネルについては、設計竜巻による気圧低下による開放及び設計飛来物の貫通により、原子炉建屋原子炉棟の放射性物質の閉じ込め機能を損なう可能性があるが、開放又は貫通した場合は、速やかにプラントを停止し、補修を実施することで安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>また、原子炉建屋は外部事象防護対象施設を内包する建屋でもあるため、風圧力による荷重、気圧差による荷重、設計飛来物の衝撃荷重及び常時作用する荷重に対して、構造骨組の構造健全性が維持されるとともに、屋根、壁及び開口部（扉</p>		<p>気筒の安全機能を損なわないよう、竜巻襲来後に損傷が確認された場合は補修することとしている。</p> <p>・排気筒は大気開放されており、気圧差の影響は受けないと考えられるが、建屋外露出部高さは約35mと長尺であることを踏まえ、気圧差荷重を考慮して評価している。                      (大飯同様)</p> <p>・女川の排気筒は、地上からの高さ160mの筒身を四角形鉄塔で支持する構造であり、設計飛来物の衝突により鉄塔部材（脚部）の一部が損傷しても倒壊しない設計としているが、泊の排気筒は、屋外に露出している部分の高さは約35mであり、外部遮へい壁（円筒部）に沿わせて設置（支持）されているため、支持部材の一部が損傷したとしても倒壊することは考え難い構造である。</p> <p>【女川】                      設計方針の相違                      ・泊において、原子炉建屋（外部遮へい建屋、周辺補機棟、燃料取扱棟）は、外部事象防護対象施設を内包する区画に分類している。</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）

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><del>【比較のため、1.9.1.10 竜巻防護施設及び竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設的设计(3) 竜巻防護施設のうち、屋外施設及び建屋内の施設で外気と繋がっている施設を記載】</del></p> <p><del>4. 換気空調設備（アニュラス空気浄化設備、格納容器排気系統、補助建屋排気系統、放射線管理室排気系統、中央制御室空調装置、安全補機開閉器室の換気空調設備、電動補助給水ポンプ室の換気空調設備、制御用空気圧縮機室の換気空調設備及びディーゼル発電機室の換気空調設備の外気と繋がるダクト及び外気との境界となるダンパー・バタフライ弁）</del>                      換気空調設備が原子炉周辺建屋及び制御建屋に内包されていることを考慮すると、風圧力による荷重及び設計飛来物による衝撃荷重は作用しない。気圧差による荷重に対して、換気空調設備の構造健全性が維持され安全機能を損なうことのない設計とする。</p>	<p><del>【比較のため、b. 屋内の施設で外気と繋がっている施設を記載】</del></p> <p><del>(a) 中央制御室換気空調系、計測制御電源室換気空調系及び原子炉補機室換気空調系</del></p> <p>中央制御室換気空調系、計測制御電源室換気空調系は、制御建屋に内包されていることを考慮すると、風圧力による荷重及び設計飛来物による衝撃荷重は作用しないことから、気圧差による荷重及び設備に常時作用する荷重に対して、構造健全性が維持され、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>原子炉補機室換気空調系は、防護鋼板等の竜巻防護対策を行う原子炉建屋に内包されていることを考慮すると、設計飛来物による衝撃荷重は作用しないことから、風圧力による荷重、気圧差による荷重及び原子炉補機室換気空調系に常時作用する荷重に対して、構造健全性が維持され、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p><del>(b) 原子炉棟給排気隔離弁（原子炉建屋原子炉棟換気空調系）</del>                      原子炉棟給排気隔離弁（原子炉建屋原子炉棟換気空調系）は、原子炉建屋に内包されていることを考慮すると、風圧力による荷重及び設計飛来物による衝撃荷重は作用しないことから、気圧差による荷重及び原子炉棟給排気隔離弁（原子炉建屋原子炉棟換気空調系）に常時作用する荷重に対して、構造健全性が維持され、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p><del>(c) 軽油タンクA系、軽油タンクB系及び軽油タンクHPCS系（燃料移送ポンプ等含む。）</del>                      軽油タンクA系、軽油タンクB系及び軽油タンクHPCS系（燃料移送ポンプ等含む。）は、地下埋設されていることを考慮すると、風圧力による荷重及び設計飛来物による衝撃荷重は作用しないことから、気圧差による荷重及び設備に常時作用する荷重に対して、構造健全性が維持され安全機能を損なわない設計とする。</p>	<p><del>7. 換気空調設備（アニュラス空気浄化設備、格納容器空調装置、補助建屋空調装置、試料採取室空調装置、中央制御室空調装置、電動補助給水ポンプ室換気装置、制御用空気圧縮機室換気装置、ディーゼル発電機室換気装置及び安全補機開閉器室空調装置）</del></p> <p>換気空調設備（アニュラス空気浄化設備、格納容器空調装置、補助建屋空調装置、試料採取室空調装置、中央制御室空調装置、電動補助給水ポンプ室換気装置、制御用空気圧縮機室換気装置、ディーゼル発電機室換気装置及び安全補機開閉器室空調装置）は、外部遮へい建屋、竜巻防護鋼板の設置による竜巻防護対策を行う周辺補機棟及び原子炉補助建屋に内包されていることを考慮すると、風圧力による荷重及び設計飛来物による衝撃荷重は作用しないことから、気圧差による荷重及び設備に常時作用する荷重に対して、構造健全性が維持され、安全機能を損なわない設計とする。</p>	<p><del>【大飯、女川】</del>                      設備の相違                      →対象施設の相違                      【大飯、女川】                      記載表現の相違</p> <p><del>【女川】</del>                      設備の相違                      →対象施設の相違</p> <p><del>【女川】</del>                      設備の相違                      →対象施設の相違</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）

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、1.9.1.8 竜巻防護設計(4) 竜巻防護施設を内包する施設を記載】</p> <p>(4) 竜巻防護施設を内包する施設                  竜巻防護施設を内包する施設は、設計荷重に対して主架構の構造健全性が維持されるとともに、個々の部材の破損により施設内の竜巻防護施設が安全機能を損なうことのない設計とする。また、設計飛来物の衝突に対しては、貫通及び裏面剥離の発生により施設内の竜巻防護施設が安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>【比較のため、1.9.1.9 竜巻防護施設を内包する施設の設計を記載】</p> <p>1.9.1.9 竜巻防護施設を内包する施設の設計                  竜巻防護施設を内包する施設の設計は、風圧力による荷重、気圧差による荷重、設計飛来物による衝撃荷重及び自重等の常時作用する荷重に対して、主架構の構造健全性が維持されるとともに、個々の部材の破損により施設内の竜巻防護施設が安全機能を損なうことのない設計とする。また、設計飛来物の衝突時においても、貫通及び裏面剥離の発生により施設内の竜巻防護施設が安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>(1) 原子炉格納容器、制御建屋及び廃棄物処理建屋                  風圧力による荷重、気圧差による荷重、設計飛来物による衝撃荷重及び自重等の常時作用する荷重に対して、主架構の構造健全性が維持されるとともに、個々の部材の破損により当該建屋内の竜巻防護施設が安全機能を損なうことのない設計とする。また、設計飛来物の衝突時においても、貫通及び裏面剥離の発生により当該建屋内の竜巻防護施設が安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>(2) 原子炉周辺建屋                  風圧力による荷重、気圧差による荷重、設計飛来物による衝撃荷重及び自重等の常時作用する荷重に対して、主架構の構造健全性が維持されるとともに、個々の部材の破損により当該建屋内の竜巻防護施設が安全機能を損なうことのない設計とする。</p>	<p>&lt;以下、外部事象防護対象施設を内包する区画&gt;</p> <p>(h) タービン建屋及び制御建屋                  タービン建屋及び制御建屋は、風圧力による荷重、気圧差による荷重、設計飛来物の衝撃荷重及び常時作用する荷重に対して、構造骨組の構造健全性が維持されるとともに、屋根、壁及び開口部（扉類）の破損により当該建屋内の外部事象防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。また、設計飛来物の衝突時においても、貫通及び裏面剥離の発生により、当該建屋内の外部事象防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。</p>	<p>&lt;以下、外部事象防護対象施設を内包する区画&gt;</p> <p>b. 原子炉建屋（外部遮へい建屋）                  原子炉建屋（外部遮へい建屋）は、風圧力による荷重、気圧差による荷重、設計飛来物による衝撃荷重及び常時作用する荷重に対して、構造骨組の構造健全性が維持されるとともに、屋根、壁及び開口部（扉類）の破損により当該建屋内の外部事象防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。また、設計飛来物の衝突時においても、貫通及び裏面剥離の発生により、当該建屋内の外部事象防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>c. 原子炉建屋（周辺補機棟）、原子炉建屋（燃料取扱棟）、原子炉補助建屋及びディーゼル発電機建屋                  原子炉建屋（周辺補機棟）、原子炉建屋（燃料取扱棟）、原子炉補助建屋及びディーゼル発電機建屋は、風圧力による荷重、気圧差による荷重、設計飛来物による衝撃荷重及び常時作用する荷重に対して、構造骨組の構造健全性が維持されるとともに、屋根、壁及び開口部（扉類）の破損により当該建屋内の外部事象防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。また、設計飛来物の衝突時においても、貫通及び裏面剥離の発生により、当該建屋内の外部事象防護対象施設が安</p>	<p>【大飯】                  記載方針の相違                  ・女川審査実績の反映</p> <p>【大飯、女川】                  設備の相違                  ・外部事象防護対象施設を内包する区画の相違</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> <p>【女川】                  設備の相違                  ・外部事象防護対象施設を内包する区画の相違</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>

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）

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、1.9.1.9 竜巻防護施設を内包する施設の設計を記載】</p> <p>ただし、設計荷重又は設計飛来物の衝突による影響を受け、屋根、壁、開口部建具等が損傷し当該建屋内の竜巻防護施設の安全機能を損なう可能性がある場合には、当該建屋内の竜巻防護施設が安全機能を損なわないかを評価し、安全機能を損なう可能性がある場合には、設備又は運用による竜巻防護対策を実施する。</p>		<p>全機能を損なわない設計とする。</p> <p>ただし、風圧力による荷重、気圧差による荷重、設計飛来物による衝撃荷重及び常時作用する荷重又は設計飛来物の衝突による影響を受け、屋根、壁及び開口部（扉類）が損傷し当該建屋内の外部事象防護対象施設の安全機能を損なう可能性がある場合には、当該建屋内の外部事象防護対象施設が安全機能を損なわないかを評価し、安全機能を損なう可能性がある場合には、竜巻飛来物防護対策設備又は運用による竜巻防護対策を実施する。</p>	<p>【大飯、女川】 記載表現の相違</p> <p>【女川】 設計方針の相違 ・大飯審査実績の反映 ・記載表現は、女川を参照している。</p>
<p>【比較のため、1.9.1.9 竜巻防護施設を内包する施設の設計を記載】</p> <p>(3)燃料油貯蔵タンク基礎、重油タンク基礎</p> <p>設計飛来物が衝突した際に、設計飛来物の貫通を防止するとともに、当該施設内の竜巻防護施設が安全機能を損なうことのない設計とする。</p>	<p>(i) 軽油タンク室及び軽油タンク室（H）</p> <p>軽油タンク室及び軽油タンク室（H）は、地下埋設されており風圧力による荷重は作用しないことから、気圧差による荷重及び施設に常時作用する荷重に対して、構造健全性が維持され、安全機能を損なわない設計とする。また、ピット頂版（鉄筋コンクリート造）は設計飛来物による衝撃荷重に対して、構造健全性が維持され、安全機能を損なわない設計とし、ハッチ（鋼製）は設計飛来物の衝突においても貫通せず、変形に留まる設計とすることで、軽油タンクA系、軽油タンクB系及び軽油タンクHPCS系等の安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>【島根原子力発電所2号炉 設置変更許可申請書添付資料八より引用】</p> <p>(g) ディーゼル燃料貯蔵タンク室（A-非常用ディーゼル発電機（燃料移送系）、高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機（燃料移送系）、ディーゼル燃料貯蔵タンク格納槽（B-非常用ディーゼル発電機（燃料移送系））</p> <p>ディーゼル燃料貯蔵タンク室、ディーゼル燃料貯蔵タンク格納槽は、地下埋設されていることを考慮し、設計飛来物による衝撃荷重に対して、構造健全性が維持され、ディーゼル燃料貯蔵タンクが安全機能を損なわない設計とする。</p>	<p>d. A1, A2-燃料油貯油槽タンク室及びB1, B2-燃料油貯油槽タンク室</p> <p>A1, A2-燃料油貯油槽タンク室及び B1, B2-燃料油貯油槽タンク室は、地下埋設されていることを考慮し、設計飛来物による衝撃荷重に対して、構造健全性が維持され、ディーゼル発電機燃料油貯槽が安全機能を損なわない設計とする。</p>	<p>【大飯、女川】 記載表現の相違</p> <p>【女川】 設計方針の相違 ・女川のタンク室は、頂版が地上部に露出しているが、泊のタンク室は、地下埋設されており、頂版が地上部に露出していないため、風荷重、気圧差荷重は作用しないことから、地上部に露出している開口部の鋼製蓋に対して設計飛来物の衝突のみを考慮している。（大飯同様） ・泊同様、地下埋設されている島根のタンク室の記載を参考とした。</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）

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>【参考として、1.9.1.9 竜巻防護施設を内包する施設の設計のうち、                  (2) 原子炉周辺建屋を記載】</p> <p>(2) 原子炉周辺建屋                  風圧力による荷重、気圧差による荷重、設計飛来物による衝撃荷重及び自重等の常時作用する荷重に対して、主架構の構造健全性が維持されるとともに、個々の部材の破損により当該建屋内の竜巻防護施設が安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>ただし、設計荷重又は設計飛来物の衝突による影響を受け、屋根、壁、開口部建具等が損傷し当該建屋内の竜巻防護施設の安全機能を損なう可能性がある場合には、当該建屋内の竜巻防護施設が安全機能を損なわないかを評価し、安全機能を損なう可能性がある場合には、設備又は運用による竜巻防護対策を実施する。</p>		<p>e. A1, A2-ディーゼル発電機燃料油貯油槽トレンチ及びB1, B2-ディーゼル発電機燃料油貯油槽トレンチ                  A1, A2-ディーゼル発電機燃料油貯油槽トレンチ及びB1, B2-ディーゼル発電機燃料油貯油槽トレンチは、設計飛来物の衝突による影響を受け、開口部（蓋）が損傷する可能性があるため、当該トレンチ内の外部事象防護対象施設が安全機能を損なわないかを評価し、安全機能を損なう可能性がある場合には、竜巻飛来物防護対策設備である竜巻防護鋼板等の設置又は運用による竜巻防護対策を実施する。</p>	<p>【大飯、女川】                  設備の相違                  ・外部事象防護対象施設を内包する区画の相違                  ・燃料油貯油槽トレンチは地下埋設されており、風荷重、気圧差荷重は作用しないことから、地上部に露出している開口部（蓋）に対して設計飛来物の衝突のみを考慮しているが、外殻施設としての防護機能が期待できないため、大飯において、一部区画が、外殻施設としての防護機能を期待できない「(2) 原子炉周辺建屋」のただし書きを参考としている。                  ・燃料油貯油槽トレンチの上部開口部には、コンクリート蓋及び鋼製蓋が設置されているが、当該トレンチ内の外部事象防護対象施設である「ディーゼル発電機燃料油移送配管」が安全機能を損なわないよう、当該蓋部について、竜巻防護鋼板等の設置による防護対策を実施する方針。</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）

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>【参考として、1.9.1.9 竜巻防護施設を内包する施設の設計のうち、(2) 原子炉周辺建屋を記載】</p> <p>(2) 原子炉周辺建屋                  風圧力による荷重、気圧差による荷重、設計飛来物による衝撃荷重及び自重等の常時作用する荷重に対して、主架構の構造健全性が維持されるとともに、個々の部材の破損により当該建屋内の竜巻防護施設が安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>ただし、設計荷重又は設計飛来物の衝突による影響を受け、屋根、壁、開口部建具等が損傷し当該建屋内の竜巻防護施設の安全機能を損なう可能性がある場合には、当該建屋内の竜巻防護施設が安全機能を損なわないかを評価し、安全機能を損なう可能性がある場合には、設備又は運用による竜巻防護対策を実施する。</p> <p>【比較のため、1.9.1.8 竜巻防護設計(3) 竜巻防護施設のうち、屋外施設及び建屋内の施設で外気と繋がっている施設を記載】</p> <p>(3) 竜巻防護施設のうち、屋外施設及び建屋内の施設で外気と繋がっている施設                  屋外の竜巻防護施設は、設計荷重又は設計飛来物の衝突による影響により安全機能を損なうことのない設計とする。安全機能を損なう場合には、設備及び運用による竜巻防護対策を実施することにより、安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>建屋に内包され防護される竜巻防護施設のうち、外気と繋がる施設は、設計荷重の影響を受けても、安全機能を損なうことのない設計とする。</p>	<p>【6竜巻-22にて比較】</p> <p>b. 屋内の施設で外気と繋がっている施設</p> <p>外殻となる施設に内包され防護される外部事象防護対象施設のうち、外気と繋がっている施設は、設計荷重に対して、安全機能が維持される設計とし、必要に応じて<b>施設の補強、防護鋼板の設置等</b>の竜巻飛来物防護対策設備又は運用による竜巻防護対策を講じる方針とする。</p>	<p>f. 循環水ポンプ建屋                  循環水ポンプ建屋は、風圧力による荷重、気圧差による荷重、設計飛来物による衝撃荷重及び常時作用する荷重又は設計飛来物の衝突による影響を受け、屋根、壁及び開口部（扉類）が損傷する可能性があるため、当該建屋内の外部事象防護対象施設が安全機能を損なわないかを評価し、安全機能を損なう可能性がある場合には、竜巻飛来物防護対策設備又は運用による竜巻防護対策を実施する。</p> <p>(2) 屋内の施設で外気と繋がっている施設</p> <p>外殻となる施設に内包され防護される外部事象防護対象施設のうち、外気と繋がっている施設は、設計荷重に対して、安全機能が維持される設計とし、必要に応じて竜巻飛来物防護対策設備である<b>竜巻防護鋼板の設置</b>又は運用による竜巻防護対策を講じる方針とする。</p>	<p>【大飯、女川】                  設備の相違                  ・外部事象防護対象施設を内包する区画の相違                  ・循環水ポンプ建屋は、外殻施設としての防護機能が期待できないため、大飯において、一部区画が、外殻施設としての防護機能を期待できない「(2) 原子炉周辺建屋」のただし書きを参考としている。</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                  ・泊の外気と繋がっている施設では、施設の補強は実施しないため記載していない。</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）

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、1.9.1.10 竜巻防護施設及び竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設的设计(3) 竜巻防護施設のうち、屋外施設及び建屋内の施設で外気と繋がっている施設を記載】</p> <p>d. 換気空調設備（アニュラス空気浄化設備、格納容器排気系統、補助建屋排気系統、放射線管理室排気系統、中央制御室空調装置、安全補機開閉器室の換気空調設備、電動補助給水ポンプ室の換気空調設備、制御用空気圧縮機室の換気空調設備及びディーゼル発電機室の換気空調設備の外気と繋がるダクト及び外気との境界となるダンパ・バタフライ弁）</p> <p>換気空調設備が原子炉周辺建屋及び制御建屋に内包されていることを考慮すると、風圧力による荷重及び設計飛来物による衝撃荷重は作用しない。気圧差による荷重に対して、換気空調設備の構造健全性が維持され安全機能を損なうことのない設計とする。</p>	<p>【6竜巻-26にて比較】</p> <p>(a) 中央制御室換気空調系、計測制御電源室換気空調系及び原子炉補機室換気空調系</p> <p>中央制御室換気空調系、計測制御電源室換気空調系は、制御建屋に内包されていることを考慮すると、風圧力による荷重及び設計飛来物による衝撃荷重は作用しないことから、気圧差による荷重及び設備に常時作用する荷重に対して、構造健全性が維持され、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>原子炉補機室換気空調系は、防護鋼板等の竜巻防護対策を行う原子炉建屋に内包されていることを考慮すると、設計飛来物による衝撃荷重は作用しないことから、風圧力による荷重、気圧差による荷重及び原子炉補機室換気空調系に常時作用する荷重に対して、構造健全性が維持され、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>【6竜巻-26にて比較】</p> <p>(b) 原子炉棟給排気隔離弁（原子炉建屋原子炉棟換気空調系）                      原子炉棟給排気隔離弁（原子炉建屋原子炉棟換気空調系）は、原子炉建屋に内包されていることを考慮すると、風圧力による荷重及び設計飛来物による衝撃荷重は作用しないことから、気圧差による荷重及び原子炉棟給排気隔離弁（原子炉建屋原子炉棟換気空調系）に常時作用する荷重に対して、構造健全性が維持され、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>(c) 軽油タンクA系、軽油タンクB系及び軽油タンクHPCS系（燃料移送ポンプ等含む。）                      軽油タンクA系、軽油タンクB系及び軽油タンクHPCS系（燃料移送ポンプ等含む。）は、地下埋設されていることを考慮すると、風圧力による荷重及び設計飛来物による衝撃荷重は作用しないことから、気圧差による荷重及び設備に常時作用する荷重に対して、構造健全性が維持され安全機能を損なわない設計とする。</p>	<p>a. 換気空調設備（アニュラス空気浄化設備、格納容器空調装置、補助建屋空調装置、試料採取室空調装置、中央制御室空調装置、電動補助給水ポンプ室換気装置、制御用空気圧縮機室換気装置、ディーゼル発電機室換気装置及び安全補機開閉器室空調装置）</p> <p>換気空調設備（アニュラス空気浄化設備、格納容器空調装置、補助建屋空調装置、試料採取室空調装置、中央制御室空調装置、電動補助給水ポンプ室換気装置、制御用空気圧縮機室換気装置、ディーゼル発電機室換気装置及び安全補機開閉器室空調装置）は、原子炉建屋（外部遮へい建屋）、竜巻防護鋼板の設置による竜巻防護対策を行う原子炉建屋（周辺補機棟）及び原子炉補助建屋に内包されていることを考慮すると、風圧力による荷重及び設計飛来物による衝撃荷重は作用しないことから、気圧差による荷重及び設備に常時作用する荷重に対して、構造健全性が維持され、安全機能を損なわない設計とする。</p>	<p>【大飯、女川】                      設備の相違                      ・対象施設の相違</p> <p>【大飯】                      記載表現の相違</p> <p>【女川】                      設備の相違                      ・対象施設の相違</p> <p>【女川】                      設備の相違                      ・対象施設の相違</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）

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、1.9.1.10(3) 竜巻防護施設のうち、屋外施設及び建屋内の施設で外気と繋がっている施設を記載】</p> <p>c. 排気筒                  排気筒は竜巻防護施設を内包する施設である原子炉周辺建屋に内包されている部分と、屋外に露出している部分がある。原子炉周辺建屋に内包されている部分については、原子炉周辺建屋に内包されていることを考慮すると、風圧力による荷重及び設計飛来物による衝撃荷重は作用しないため、気圧差による荷重に対して、排気筒の構造健全性が維持され安全機能を損なうことのない設計とする。また、原子炉周辺建屋に内包されていない部分については、設計飛来物である鋼製材及び鋼製パイプにより貫通し排気筒の構造健全性が維持されないことを考慮して、補修が可能な設計とすることにより、設計基準事故時における安全機能を損なうことのない設計とする。</p>		<p>b. 排気筒（建屋内）                  排気筒（建屋内）は、竜巻防護鋼板の設置による竜巻防護対策を行う原子炉建屋（周辺補機棟）に内包されていることを考慮すると、風圧力による荷重及び設計飛来物による衝撃荷重は作用しないため、気圧差による荷重及び排気筒に常時作用する荷重に対して、構造健全性が維持され、安全機能を損なわない設計とする。</p>	<p>【女川】                  設備の相違                  ・対象施設の相違                  ・泊の排気筒は、建屋に内包されている部分と、建屋に内包されていない部分がある。（大阪同様）</p> <p>【大阪】                  設計方針の相違                  ・竜巻防護対策箇所の相違</p> <p>【大阪】                  記載表現の相違</p> <p>【大阪】                  記載方針の相違                  ・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）

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、1.9.1.8 竜巻防護設計(2) 竜巻防護施設のうち、建屋に内包されるが防護が期待できない施設を記載】</p> <p>(2) 竜巻防護施設のうち、建屋に内包されるが防護が期待できない施設</p> <p>建屋に内包される竜巻防護施設のうち、建屋が設計竜巻による影響により損傷する可能性があるために、設計竜巻による影響から防護できない可能性のある施設は、設計荷重又は設計飛来物の衝突による影響に対して安全機能を損なうことのない設計とするが、安全機能を損なう可能性がある場合には設備及び運用による竜巻防護対策を実施することにより、安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>【比較のため、1.9.1.10 竜巻防護施設及び竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設の設計(2) 竜巻防護施設のうち、建屋に内包されるが防護が期待できない施設を記載】</p> <p>(2) 竜巻防護施設のうち、建屋に内包されるが防護が期待できない施設</p> <p>原子炉周辺建屋は、設計飛来物の衝突に対して壁に貫通が発生することを考慮し、原子炉周辺建屋内部の竜巻防護施設のうち、設計荷重又は設計飛来物の衝突により安全機能を損なう可能性がある使用済燃料ピットが安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>また、原子炉周辺建屋については、設計荷重又は設計飛来物の衝突の影響により、開口部建具に貫通が発生することを考慮し、開口部建具付近の竜巻防護施設のうち、設計飛来物の衝突により安全機能を損なう可能性がある主蒸気管他が安全機能を損なうことのない設計とする。</p>	<p>c. 外殻となる施設による防護機能が期待できない施設</p> <p>外殻となる施設による防護機能が期待できない施設は、設計荷重に対して、安全機能が維持される設計とし、必要に応じて開口部建具の補強等、防護鋼板の設置等の竜巻飛来物防護対策設備又は運用による竜巻防護対策を講じる方針とする。</p> <p>(a)原子炉補機室換気空調系</p> <p>原子炉補機室換気空調系は、設計飛来物の衝突により、開口部建具に貫通が発生することを考慮し、防護鋼板等で開口部建具の竜巻防護対策を行うことにより、原子炉補機室換気空調系への設計飛来物の衝突を防止し、風圧力による荷重、気圧差による荷重及び原子炉補機室換気空調系に常時作用する荷重に対して、構造健全性が維持され、安全機能を損なわない設計とする。</p>	<p>(3)外殻となる施設による防護機能が期待できない施設</p> <p>外殻となる施設による防護機能が期待できない施設は、設計荷重に対して、安全機能が維持される設計とし、必要に応じて竜巻飛来物防護対策設備である竜巻防護ネット等の設置又は運用による竜巻防護対策を講じる方針とする。</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 ・泊の開口部建具への対策は、竜巻飛来物防護対策設備に位置付けているため、開口部建具の補強は記載していない。また、泊では、竜巻防護ネットの設置による竜巻防護対策も実施する方針であり、例示として記載している。</p> <p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映</p> <p>【女川】 設備の相違 ・評価対象施設の相違</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）

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、1.9.1.10 竜巻防護施設及び竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設的设计(2) 竜巻防護施設のうち、建屋に内包されるが防護が期待できない施設を記載】</p> <p>a. 使用済燃料ピット</p> <p>設計飛来物である鋼製材が原子炉周辺建屋を貫通し使用済燃料ピットに侵入し、設計飛来物である鋼製材の衝撃荷重により、使用済燃料ピットのライニング及びコンクリートの一部が損傷することを考慮しても、ピット水の漏れはほとんどなく、使用済燃料ピットの冷却機能及び遮蔽機能を損なうことのない設計とすることにより、使用済燃料ピットの安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>また、使用済燃料ピット水による減速及び使用済燃料ラックにより、使用済燃料ラックに保管される燃料集合体の構造健全性が維持される設計とする。</p> <p>【参考として、1.9.1.10 竜巻防護施設及び竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設的设计(2) 竜巻防護施設のうち、建屋に内包されるが防護が期待できない施設を記載】</p> <p>b. 主蒸気管他</p> <p>主蒸気管他は設計飛来物である鋼製材及び鋼製パイプが原子炉周辺建屋の開口部建具であるブローアウトパネルを貫通し、主蒸気管他に衝突し安全機能を損なうことを考慮して、原子炉周辺建屋のブローアウトパネルに竜巻飛来物防護対策設備を設置することにより、設計飛来物の主蒸気管他への衝突を防止し、主蒸気管他の構造健全性が維持され安全機能を損なうことのない設計とする。</p>	<p>【伊方発電所3号炉 設置変更許可申請書添付資料八より引用】</p> <p>(a) 使用済燃料ピット</p> <p>設計飛来物が原子炉建屋（燃料取扱棟）の折板壁を貫通し使用済燃料ピットに侵入する場合でも、設計飛来物の衝撃荷重により、使用済燃料ピットのライニング及びコンクリートの一部が損傷して、ピット水が漏れいすることはほとんどなく、使用済燃料ピットの冷却機能及び遮蔽機能に影響しないことにより使用済燃料ピットが安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>(b) 使用済燃料ラック</p> <p>設計飛来物が原子炉建屋（燃料取扱棟）の折板壁を貫通し使用済燃料ピットに侵入し使用済燃料ラックに衝突する場合でも、設計飛来物が使用済燃料の燃料有効部に達することはなく、使用済燃料の構造健全性が維持されることにより安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>【参考として伊方発電所3号炉 設置変更許可申請書添付資料八より引用】</p> <p>(b) 使用済燃料ラック</p> <p>設計飛来物が原子炉建屋（燃料取扱棟）の折板壁を貫通し使用済燃料ピットに侵入し使用済燃料ラックに衝突する場合でも、設計飛来物が使用済燃料の燃料有効部に達することはなく、使用済燃料の構造健全性が維持されることにより安全機能を損なわない設計とする。</p>	<p>a. 使用済燃料ピット</p> <p>設計飛来物が原子炉建屋（燃料取扱棟）の壁を貫通し使用済燃料ピットに侵入する場合でも、設計飛来物の衝撃荷重により、使用済燃料ピットのライニング及びコンクリートの一部が損傷して、ピット水が漏れいすることはほとんどなく、使用済燃料ピットの冷却機能及び遮蔽機能に影響しないことにより使用済燃料ピットが安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>b. 使用済燃料ラック</p> <p>設計飛来物が原子炉建屋（燃料取扱棟）の壁を貫通し使用済燃料ピットに侵入し使用済燃料ラックに衝突する場合でも、設計飛来物が使用済燃料ラックに貯蔵している燃料の燃料有効部に達することはなく、使用済燃料ラックに貯蔵している燃料の構造健全性が維持されることにより安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>c. 新燃料ラック</p> <p>設計飛来物が原子炉建屋（燃料取扱棟）の壁を貫通し新燃料貯蔵庫に侵入し新燃料ラックに衝突する場合でも、設計飛来物が新燃料ラックに貯蔵している燃料の燃料有効部に達することはなく、新燃料ラックに貯蔵している燃料の構造健全性が維持されることにより安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>また、設計飛来物のうち鋼製パイプが新燃料ラックに衝突することがなく、新燃料ラックに貯蔵している燃料に直接衝突し、燃料の構造健全性が損なわれることを考慮して、竜巻防護鋼板の設置による竜巻防護対策を行うことにより、設計飛来物が新燃料ラックに貯蔵している燃料に直接衝突することを防止し、燃料の構造健全性が維持され安全機能を損なわない設計とする。</p>	<p>【女川】                  設備の相違                  対象施設の相違                  ・評価対象施設の相違（以降、本頁すべて）                  【大飯】                  記載表現の相違                  ・大飯は、ラックセルと燃料集合体がほぼ同じ高さのため、ラックを評価対象として記載していない。                  【伊方】                  記載表現の相違  <del>【大飯】                  設計方針の相違                  →泊では、使用済燃料ピットと同様に定量的な評価を実施している。</del>                  【伊方】                  記載表現の相違</p> <p>【大飯】                  設備の相違                  対象施設の相違                  ・評価対象施設の相違                  ・前半部分は、伊方の類似設備である「(b)使用済燃料ラック」の記載を参考とした。後半部分は、大飯の外殻となる施設による防護機能が期待できない設備であり防護対策を実施する「b.主蒸気管他」の記載を参考とした。                  ・鋼製パイプは、ラック内に侵入するサイズであり、燃料に直接衝突した場合、燃料の構造健全性を損なう可能性があることから、防護方針を記載している。</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）

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>【参考として伊方発電所3号炉まとめ資料 6条(竜巻)-別添 1-資料 6-362 ページより引用】</p> <p>③燃料移送装置                  原子炉容器から取り出された燃料集合体については、燃料移送装置により使用済燃料ピット側に移送され、使用済燃料ピットクレーンにて使用済燃料ピット内の使用済燃料ラックに貯蔵される。                  当該装置により燃料集合体を移送中に設計飛来物が燃料コンテナに衝突した場合、当該コンテナが貫通等の損傷を受けることにより燃料集合体の損傷が想定される。                  そのため、当該装置使用時に竜巻が襲来する恐れが生じた場合は、当該作業を一時中断して、移送中の燃料集合体は設計飛来物の影響を受けない原子炉格納容器（原子炉建屋）内に移動する運用をする。</p> <p>④使用済燃料ピットクレーン                  使用済燃料ピットクレーンは、使用済燃料ピット内の使用済燃料ラックに燃料集合体を貯蔵する、あるいは使用済燃料ラックから原子炉容器に燃料を装荷する等の際に使用する。                  当該クレーンにより燃料集合体の取扱い中に設計飛来物が当該クレーンのホイストや燃料保持機構に衝突した場合、ホイスト等が破損することにより燃料集合体の落下が想定される。                  そのため、当該クレーン使用時に竜巻が襲来する恐れが生じた場合は、当該作業を一時中断して、取扱い中の燃料集合体は所定の位置に戻す運用をする。</p> <p>【島根原子力発電所2号炉 設置変更許可申請書添付資料八 (a) 原子炉建物1階 原子炉補機冷却水ポンプ、熱交換器、配管及び弁、原子炉建物2階 原子炉建物付属棟空調換気系、原子炉建物4階原子炉建物天井クレーン、燃料取替機、燃料プール、燃料プール冷却系配管及び弁、使用済燃料貯蔵ラック、燃料集合体、廃棄物処理建物3階 中央制御室換気系等の一部記載を引用】                  なお、原子炉建物天井クレーン及び燃料取替機については、竜巻の襲来が予想される場合には、燃料取扱作業を中止し、燃料プール、燃料プール冷却系配管及び弁、使用済燃料貯蔵ラック及び燃料集合体に影響を及ぼさない待機位置への退避措置を行う。</p>	<p>d. 燃料移送装置、使用済燃料ピットクレーン、燃料取扱棟クレーン、燃料取替キャナル、キャスクピット、燃料検査ピット                  燃料移送装置、使用済燃料ピットクレーン、燃料取扱棟クレーン、燃料取替キャナル、キャスクピット、燃料検査ピットは、設計飛来物が原子炉建屋（燃料取扱棟）の壁を貫通し、燃料移送装置、使用済燃料ピットクレーン、燃料取扱棟クレーン、燃料取替キャナル、キャスクピット、燃料検査ピットに衝突し移送中又は取扱い中の燃料の構造健全性が損なわれることを考慮して、竜巻襲来が予想される場合には、燃料取扱作業を中止し、移送中の燃料は燃料移送装置にて原子炉建屋（外部遮へい建屋）内に移動する又は取扱い中の燃料は使用済燃料ピットクレーンにて使用済燃料ラックに貯蔵することにより、移送中又は取扱い中の燃料の構造健全性が維持され安全機能を損なわない設計とする。                  なお、使用済燃料ピットクレーンは、使用済燃料ラック及び使用済燃料ラックに貯蔵している燃料に影響を及ぼさない待機位置への退避措置を行う。</p> <p><del>e. 使用済燃料ピットクレーン</del>                  使用済燃料ピットクレーンは、原子炉建屋（燃料取扱棟）の壁又は開口部建具である扉を貫通して使用済燃料ピットクレーンに衝突し安全機能を損なうことを考慮して、竜巻襲来が予想される場合には、燃料取扱棟における燃料取扱作業を中断することにより、燃料の構造健全性が維持され安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>f. 燃料取扱キャナル                  燃料取扱キャナルは、設計飛来物である鋼製材及び鋼製パイプが原子炉建屋（燃料取扱棟）の壁を貫通して燃料取扱キャナルに衝突し安全機能を損なうことを考慮して、竜巻襲来が予想される場合には、燃料取扱棟における燃料取扱作業を中断することにより、燃料の構造健全性が維持され安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>g. キャスクピット                  キャスクピットは、設計飛来物である鋼製材及び鋼製パイプが原子炉建屋（燃料取扱棟）の壁を貫通してキャスクピットに衝突し安全機能を損なうことを考慮して、竜巻襲来が予想される場合には、燃料取扱棟における燃料取扱作業を中断することにより、燃料の構造健全性が維持され安全機能を損なわない設計とする。</p>	<p>【大飯、女川】                  設備の相違                  対象施設の相違                  ・評価対象施設の相違                  ・燃料取扱作業中止に係る記載は、伊方及び島根のまとめ資料を参考とした。また、使用済燃料ピットクレーン退避に係る記載は、島根の設置許可を参考とした。</p> <p>【大飯】                  設計方針の相違                  ・大飯では、使用済燃料ピットクレーン等の燃料取扱設備クレーンが機能を失っても、原子炉施設の安全性は損なわないとの理由から、評価対象施設としていない。また、竜巻襲来が予想される場合は燃料取扱作業を中止する運用としている。</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）

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>【参考として、1.9.1.10 竜巻防護施設及び竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設的设计(2) 竜巻防護施設のうち、建屋に内包されるが防護が期待できない施設を記載】</p> <p>b. 主蒸気管他</p> <p>主蒸気管他は設計飛来物である鋼製材及び鋼製パイプが原子炉周辺建屋の開口部建具であるブローアウトパネルを貫通し、主蒸気管他に衝突し安全機能を損なうことを考慮して、原子炉周辺建屋のブローアウトパネルに竜巻飛来物防護対策設備を設置することにより、設計飛来物の主蒸気管他への衝突を防止し、主蒸気管他の構造健全性が維持され安全機能を損なうことのない設計とする。</p>	<p>【参考として、比較のため、c. 外殻となる施設による防護機能が期待できない施設を記載】</p> <p>(a) 原子炉補機冷却海水ポンプ（配管、弁含む。）</p> <p>原子炉補機冷却海水ポンプ（配管、弁含む。）は、設計飛来物の衝突により貫通することを考慮し、竜巻防護ネットの設置等による竜巻防護対策を行うことにより、設計飛来物の衝突を防止し、風圧力による荷重、気圧差による荷重及び原子炉補機冷却海水ポンプ（配管、弁含む。）に常時作用する荷重に対して、構造健全性が維持され、安全機能を損なわない設計とする。</p>	<p>h. 燃料検査ピット</p> <p>燃料検査ピットは、設計飛来物である鋼製材及び鋼製パイプが原子炉建屋（燃料取扱棟）の壁を貫通して燃料検査ピットに衝突し安全機能を損なうことを考慮して、<del>竜巻襲来が予想される場合には、燃料取扱棟における燃料取扱作業を中断することにより、燃料の構造健全性が維持され安全機能を損なわない設計とする。</del></p> <p>e. 原子炉補機冷却海水ポンプ</p> <p>原子炉補機冷却海水ポンプは、設計飛来物の衝突により貫通することを考慮し、竜巻防護ネットの設置による竜巻防護対策を行うことにより、設計飛来物の衝突を防止し、風圧力による荷重、気圧差による荷重及び原子炉補機冷却海水ポンプに常時作用する荷重に対して、構造健全性が維持され、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>f. 原子炉補機冷却海水ポンプ出口ストレーナ</p> <p>原子炉補機冷却海水ポンプ出口ストレーナは、設計飛来物の衝突により貫通することを考慮し、竜巻防護ネットの設置による竜巻防護対策を行うことにより、設計飛来物の衝突を防止し、風圧力による荷重、気圧差による荷重及び原子炉補機冷却海水ポンプ出口ストレーナに常時作用する荷重に対して、構造健全性が維持され、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>g. 配管及び弁（原子炉補機冷却海水系統）</p> <p>配管及び弁（原子炉補機冷却海水系統）は、設計飛来物の衝突により貫通することを考慮し、竜巻防護ネットの設置による竜巻防護対策を行うことにより、設計飛来物の衝突を防止し、風圧力による荷重、気圧差による荷重及び配管及び弁（原子炉補機冷却海水系統）に常時作用する荷重に対して、構造健全性が維持され、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>h. 原子炉補機冷却水サージタンク（配管及び弁含む）</p> <p>原子炉補機冷却水サージタンク（配管及び弁含む）は、設計飛来物が原子炉建屋（周辺補機棟）の開口部建具である扉を貫通し、原子炉補機冷却水サージタンク（配管及び弁含む）に衝突し安全機能を損なうことを考慮して、竜巻防護壁の設置による竜巻防護対策を行うことにより、設計飛来物の原子炉補機冷却水サージタンク（配管及び弁含む）への衝突を防止し、原子炉補機冷却水サージタンク（配管及び弁含む）の構造健全性が維持され安全機能を損なわない設計とする。</p>	<p>【大飯、女川】                  設備の相違                  対象施設の相違                  ・評価対象施設の相違                  ・循環水ポンプ建屋内に設置している施設（e～g）は、当該建屋全体が、外殻施設としての防護機能は期待できないことを考慮し、女川の屋外施設である原子炉補機冷却海水ポンプの記載（風圧力等を考慮）を参考とした。</p> <p>【大飯、女川】                  設備の相違                  対象施設の相違                  ・評価対象施設の相違                  ・大飯の外殻となる施設による防護機能が期待できない設備であり防護対策を実施する「b. 主蒸気管他」の記載を参考とした。</p>

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）

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、1.9.1.10 竜巻防護施設及び竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設的设计(2) 竜巻防護施設のうち、建屋に内包されが防護が期待できない施設を記載】</p> <p>b. 主蒸気管他</p> <p>主蒸気管他は設計飛来物である鋼製材及び鋼製パイプが原子炉周辺建屋の開口部建具であるブローアウトパネルを貫通し、主蒸気管他に衝突し安全機能を損なうことを考慮して、原子炉周辺建屋のブローアウトパネルに竜巻飛来物防護対策設備を設置することにより、設計飛来物の主蒸気管他への衝突を防止し、主蒸気管他の構造健全性が維持され安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>【参考として、1.9.1.10 竜巻防護施設及び竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設的设计(2) 竜巻防護施設のうち、建屋に内包されが防護が期待できない施設を記載】</p> <p>b. 主蒸気管他</p> <p>主蒸気管他は設計飛来物である鋼製材及び鋼製パイプが原子炉周辺建屋の開口部建具であるブローアウトパネルを貫通し、主蒸気管他に衝突し安全機能を損なうことを考慮して、原子炉周辺建屋のブローアウトパネルに竜巻飛来物防護対策設備を設置することにより、設計飛来物の主蒸気管他への衝突を防止し、主蒸気管他の構造健全性が維持され安全機能を損なうことのない設計とする。</p>	<p>【参考として、比較のため、c. 外殻となる施設による防護機能が期待できない施設を記載】</p> <p>(a) 原子炉補機室換気空調系</p> <p>原子炉補機室換気空調系は、設計飛来物の衝突により、開口部建具に貫通が発生することを考慮し、防護鋼板等で開口部建具の竜巻防護対策を行うことにより、原子炉補機室換気空調系への設計飛来物の衝突を防止し、風圧力による荷重、気圧差による荷重及び原子炉補機室換気空調系に常時作用する荷重に対して、構造健全性が維持され、安全機能を損なわない設計とする。</p>	<p>i. 主蒸気系統配管他</p> <p>主蒸気系統配管他は、設計飛来物が原子炉建屋（周辺補機棟）又はディーゼル発電機建屋の開口部建具であるブローアウトパネル、扉又はガラリを貫通し、主蒸気系統配管他に衝突し安全機能を損なうことを考慮して、竜巻防護鋼板等で開口部建具の竜巻防護対策を行うことにより、設計飛来物の主蒸気系統配管他への衝突を防止し、主蒸気系統配管他の構造健全性が維持され安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>j. 制御用空気系統配管</p> <p>制御用空気系統配管は、設計飛来物が原子炉補助建屋の開口部建具である扉を貫通し、制御用空気系統配管に衝突し安全機能を損なうことを考慮して、竜巻防護壁の設置による竜巻防護対策を行うことにより、設計飛来物の制御用空気系統配管への衝突を防止し、制御用空気系統配管の構造健全性が維持され安全機能を損なわない設計とする。</p>	<p>【大飯】 記載表現の相違</p> <p>【大飯】 設備の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・泊のブローアウトパネルは、隣接するタービン建屋に覆われている。（大飯のブローアウトパネルは屋外と接している）</li> </ul> <p>対象施設の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・評価対象施設の相違</li> </ul> <p>【女川】 設備の相違</p> <p>対象施設の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・評価対象施設の相違</li> <li>・泊の主蒸気系統配管他は、竜巻防護鋼板等で開口部建具の防護対策を行う方針であるため、女川で同様に開口部建具への防護対策を行う方針としている「(a)原子炉補機室換気空調系」の防護対策に係る記載を参考とした。</li> </ul> <p>【大飯、女川】 設備の相違</p> <p>対象施設の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・評価対象施設の相違</li> <li>・大飯の外殻となる施設による防護機能が期待できない設備であり防護対策を実施する「b.主蒸気管他」の記載を参考とした。</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）

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>【参考として、1.9.1.10 竜巻防護施設及び竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設的设计(2) 竜巻防護施設のうち、建屋に内包されるが防護が期待できない施設を記載】</p> <p>b. 主蒸気管他</p> <p>主蒸気管他は設計飛来物である鋼製材及び鋼製パイプが原子炉周辺建屋の開口部建具であるブローアウトパネルを貫通し、主蒸気管他に衝突し安全機能を損なうことを考慮して、原子炉周辺建屋のブローアウトパネルに竜巻飛来物防護対策設備を設置することにより、設計飛来物の主蒸気管他への衝突を防止し、主蒸気管他の構造健全性が維持され安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>【参考として、1.9.1.10 竜巻防護施設及び竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設的设计(2) 竜巻防護施設のうち、建屋に内包されるが防護が期待できない施設を記載】</p> <p>b. 主蒸気管他</p> <p>主蒸気管他は設計飛来物である鋼製材及び鋼製パイプが原子炉周辺建屋の開口部建具であるブローアウトパネルを貫通し、主蒸気管他に衝突し安全機能を損なうことを考慮して、原子炉周辺建屋のブローアウトパネルに竜巻飛来物防護対策設備を設置することにより、設計飛来物の主蒸気管他への衝突を防止し、主蒸気管他の構造健全性が維持され安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>【比較のため、1.9.1.8 竜巻防護設計(5) 竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設を記載】</p> <p>(5) 竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設</p> <p>竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設は、設計荷重又は設計飛来物の衝突による影響により、竜巻防護施設の安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>なお、設備による竜巻防護対策のうち、竜巻飛来物防護対策設備を設置するものについて、防護ネットは鋼製材の運動エネルギーを吸収し貫通しない設計とし、防護鋼板及び防護壁は鋼製材が貫通しない厚みとする。</p> <p>以上の竜巻防護設計を考慮して、設計竜巻から防護する施設、竜巻対策等を第1.9.2表に、竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設、竜巻対策等を第1.9.3表に、竜巻防護施設を内包する施設、竜巻対策等を第1.9.4表に、竜巻飛来物防護対策設備の概念図を第1.9.1図に示す。</p>	<p>d. 外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設</p> <p>外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設については、設計荷重による影響を受ける場合においても外部事象防護対象施設等に影響を及ぼさないよう、必要に応じて施設の補強、竜巻飛来物防護対策設備又は運用による竜巻防護対策を実施することにより、外部事象防護対象施設等の安全機能を損なわない設計とする。</p>	<p>k. 蓄熱室加熱器</p> <p>蓄熱室加熱器は、設計飛来物がディーゼル発電機建屋の開口部建具である扉又はガラリを貫通し、蓄熱室加熱器に衝突し安全機能を損なうことを考慮して、竜巻防護鋼板等の設置による竜巻防護対策を行うことにより、設計飛来物の蓄熱室加熱器への衝突を防止し、蓄熱室加熱器の構造健全性が維持され安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>l. ディーゼル発電機燃料油移送配管</p> <p>ディーゼル発電機燃料油移送配管は、設計飛来物がA1, A2-ディーゼル発電機燃料油貯油槽トレンチ及びB1, B2-ディーゼル発電機燃料油貯油槽トレンチの蓋を貫通し、ディーゼル発電機燃料油移送配管に衝突し安全機能を損なうことを考慮して、竜巻防護鋼板等の設置による竜巻防護対策を行うことにより、設計飛来物のディーゼル発電機燃料油移送配管への衝突を防止し、ディーゼル発電機燃料油移送配管の構造健全性が維持され安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>(4) 外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設</p> <p>外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設については、設計荷重による影響を受ける場合においても外部事象防護対象施設等に影響を及ぼさないよう、必要に応じて施設の補強、竜巻飛来物防護対策設備又は運用による竜巻防護対策を実施することにより、外部事象防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。</p>	<p>【大飯、女川】 設備の相違 対象施設の相違 ・評価対象施設の相違 ・大飯の外殻となる施設による防護機能が期待できない設備であり防護対策を実施する「b.主蒸気管他」の記載を参考とした。</p> <p>【大飯、女川】 設備の相違 対象施設の相違 ・評価対象施設の相違 ・大飯の外殻となる施設による防護機能が期待できない設備であり防護対策を実施する「b.主蒸気管他」の記載を参考とした。</p> <p>【女川】 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）

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、1.9.1.10 竜巻防護施設及び竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設的设计(4) 竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設を記載】</p> <div style="border: 1px dashed blue; padding: 5px;"> <p>a. タービン建屋、永久構台及び耐火隔壁</p> <p>竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設のうち、タービン建屋、永久構台及び耐火隔壁については、風圧力による荷重、気圧差による荷重、設計飛来物による衝撃荷重及び自重等の常時作用する荷重に対して倒壊により竜巻防護施設へ波及的影響を及ぼさない設計とする。</p> <p>b. ディーゼル発電機排気消音器</p> <p>ディーゼル発電機排気消音器は設計飛来物である鋼製材及び鋼製パイプの衝突により貫通することを考慮しても、ディーゼル発電機排気消音器が損傷して閉塞することはなく、ディーゼル発電機の排気機能が維持される設計とする。</p> <p>さらに、ディーゼル発電機排気消音器が風圧力による荷重及び気圧差による荷重に対して、構造健全性を維持し安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>以上より、ディーゼル発電機排気消音器が、竜巻防護施設であるディーゼル発電機に機能的影響を及ぼさず、ディーゼル発電機が安全機能を損なうことのない設計とする。</p> </div>	<p>(a) 補助ボイラー建屋、1号炉制御建屋、サイトバンカ建屋                  補助ボイラー建屋、1号炉制御建屋、サイトバンカ建屋は、風圧力による荷重、気圧差による荷重、設計飛来物による衝撃荷重及び自重等の常時作用する荷重に対して、倒壊により外部事象防護対象施設等へ波及的影響を及ぼさない設計とする。</p> <p>(b) 海水ポンプ室門型クレーン                  海水ポンプ室門型クレーンは、竜巻の襲来が予想される場合には、運転を中止し、停留位置に固定することにより、風圧力による荷重、設計飛来物による衝撃荷重及び自重等の常時作用する荷重に対して、倒壊により外部事象防護対象施設等へ波及的影響を及ぼさない設計とする。</p> <p>(c) 非常用ディーゼル発電設備（高圧炉心スプレィ系ディーゼル発電設備を含む。）排気消音器                  非常用ディーゼル発電設備（高圧炉心スプレィ系ディーゼル発電設備を含む。）排気消音器は、設計飛来物の衝突により貫通することを考慮しても、非常用ディーゼル発電設備（高圧炉心スプレィ系ディーゼル発電設備を含む。）排気消音器が閉塞することがなく、ディーゼル発電機の機能等が維持される設計とする。さらに、非常用ディーゼル発電設備（高圧炉心スプレィ系ディーゼル発電設備を含む。）排気消音器が風圧力による荷重、気圧差による荷重及び自重等の常時作用する荷重に対して、構造健全性を維持し、安全機能を損なわない設計とし、外部事象防護対象施設である非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレィ系ディーゼル発電設備を含む。）に機能的影響を及ぼさない設計とする。</p>	<p>a. 循環水ポンプ建屋、タービン建屋、電気建屋及び出入管理建屋                  循環水ポンプ建屋、タービン建屋、電気建屋及び出入管理建屋は、風圧力による荷重、気圧差による荷重、設計飛来物による衝撃荷重及び自重等の常時作用する荷重に対して、倒壊により外部事象防護対象施設等へ波及的影響を及ぼさない設計とする。</p> <p>b. ディーゼル発電機排気消音器</p> <p>ディーゼル発電機排気消音器は、設計飛来物の衝突により貫通することを考慮しても、ディーゼル発電機排気消音器が閉塞することがなく、ディーゼル発電機の排気機能が維持される設計とする。</p> <p>さらに、ディーゼル発電機排気消音器が風圧力による荷重、気圧差による荷重及び自重等の常時作用する荷重に対して、構造健全性を維持し、安全機能を損なわない設計とし、外部事象防護対象施設であるディーゼル発電機に機能的影響を及ぼさない設計とする。</p>	<p>【女川】                  設備の相違                  対象施設の相違                  ・評価対象施設の相違</p> <p>【女川】                  設備の相違                  対象施設の相違                  ・評価対象施設の相違</p> <p>【大飯、女川】                  設備の相違                  対象施設の相違                  ・評価対象施設の相違                  【大飯】                  記載表現の相違                  【大飯】                  設計方針の相違                  ・女川審査実績の反映</p> <p>【女川】                  記載表現の相違                  【大飯、女川】                  記載表現の相違</p> <p>【大飯】                  設計方針の相違                  ・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）

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、1.9.1.10 竜巻防護施設及び竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設的设计(4) 竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設を記載】</p> <p>c. 主蒸気逃がし弁消音器                  主蒸気逃がし弁消音器は設計飛来物である鋼製材及び鋼製パイプが衝突により貫通することを考慮しても、主蒸気逃がし弁消音器が損傷して閉塞することではなく、主蒸気逃がし弁の排気機能が維持される設計とする。                  さらに、主蒸気逃がし弁消音器が風圧力による荷重及び気圧差による荷重に対して、構造健全性を維持し安全機能を損なうことのない設計とする。                  以上より、主蒸気逃がし弁消音器が、竜巻防護施設である主蒸気逃がし弁に機能的影響を及ぼさず、主蒸気逃がし弁が安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>d. 主蒸気安全弁排気管                  主蒸気安全弁排気管は設計飛来物である鋼製材及び鋼製パイプが衝突により貫通することを考慮しても、主蒸気安全弁排気管が損傷して閉塞することではなく、主蒸気安全弁の排気機能が維持される設計とする。                  さらに、主蒸気安全弁排気管が風圧力による荷重及び気圧差による荷重に対して、構造健全性を維持し安全機能を損なうことのない設計とする。                  以上より、主蒸気安全弁排気管が、竜巻防護施設である主蒸気安全弁に機能的影響を及ぼさず、主蒸気安全弁が安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>e. タービン動補助給水ポンプ蒸気大気放出管                  タービン動補助給水ポンプ蒸気大気放出管は設計飛来物である鋼製材及び鋼製パイプが衝突により貫通することを考慮しても、タービン動補助給水ポンプ蒸気大気放出管が損傷して閉塞することではなく、タービン動補助給水ポンプの機関の排気機能が維持される設計とする。                  さらに、タービン動補助給水ポンプ蒸気大気放出管が風圧力による荷重及び気圧差による荷重に対して、構造健全性を維持し安全機能を損なうことのない設計とする。                  以上より、タービン動補助給水ポンプ蒸気大気放出管が、竜巻防護施設であるタービン動補助給水ポンプに機能的影響を及ぼさず、タービン動補助給水ポンプが安全機能を損なうことのない設計とする。</p>		<p>c. 主蒸気逃がし弁消音器                  主蒸気逃がし弁消音器は、設計飛来物の衝突により貫通することを考慮しても、主蒸気逃がし弁消音器が損傷して閉塞することではなく、主蒸気逃がし弁の排気機能が維持される設計とする。                  さらに、主蒸気逃がし弁消音器が風圧力による荷重、気圧差による荷重及び自重等の常時作用する荷重に対して、構造健全性を維持し、安全機能を損なわない設計とする。                  以上より、主蒸気逃がし弁消音器が、外部事象防護対象施設である主蒸気逃がし弁に機能的影響を及ぼさず、主蒸気逃がし弁が安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>d. 主蒸気安全弁排気管                  主蒸気安全弁排気管は、設計飛来物の衝突により貫通することを考慮しても、主蒸気安全弁排気管が損傷して閉塞することではなく、主蒸気安全弁の排気機能が維持される設計とする。                  さらに、主蒸気安全弁排気管が風圧力による荷重、気圧差による荷重及び自重等の常時作用する荷重に対して、構造健全性を維持し、安全機能を損なわない設計とする。                  以上より、主蒸気安全弁排気管が、外部事象防護対象施設である主蒸気安全弁に機能的影響を及ぼさず、主蒸気安全弁が安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>e. タービン動補助給水ポンプ排気管                  タービン動補助給水ポンプ排気管は、設計飛来物の衝突により貫通することを考慮しても、タービン動補助給水ポンプ排気管が損傷して閉塞することではなく、タービン動補助給水ポンプの機関の排気機能が維持される設計とする。                  さらに、タービン動補助給水ポンプ排気管が風圧力による荷重、気圧差による荷重及び自重等の常時作用する荷重に対して、構造健全性を維持し、安全機能を損なわない設計とする。                  以上より、タービン動補助給水ポンプ排気管が、外部事象防護対象施設であるタービン動補助給水ポンプに機能的影響を及ぼさず、タービン動補助給水ポンプが安全機能を損なわない設計とする。</p>	<p>【女川】                  設備の相違                  対象施設の相違                  ・評価対象施設の相違                  （以降、本頁すべて）</p> <p>【大飯】                  記載表現の相違</p> <p>【大飯】                  設計方針の相違                  ・女川審査実績の反映</p> <p>【大飯】                  記載表現の相違</p> <p>【大飯】                  設計方針の相違                  ・女川審査実績の反映</p> <p>【大飯】                  記載表現の相違</p> <p>【大飯】                  設計方針の相違                  ・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）

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、1.9.1.10 竜巻防護施設及び竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設の設計(4) 竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設を記載】</p> <p>f. 燃料油貯蔵タンクベント管</p> <p>燃料油貯蔵タンクベント管は設計飛来物である鋼製材及び鋼製パイプが衝突により貫通することを考慮しても、燃料油貯蔵タンクベント管が損傷して閉塞することなく、燃料油貯蔵タンクのベント機能が維持される設計とする。さらに、燃料油貯蔵タンクベント管が風圧力による荷重及び気圧差による荷重に対して、構造健全性を維持し安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>以上より、燃料油貯蔵タンクベント管が、竜巻防護施設である燃料油貯蔵タンクに機能的影響を及ぼさず、燃料油貯蔵タンクが安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>g. 重油タンクベント管</p> <p>重油タンクベント管は設計飛来物である鋼製材及び鋼製パイプが衝突により貫通することを考慮しても、重油タンクベント管が損傷して閉塞することなく、重油タンクのベント機能が維持される設計とする。さらに、重油タンクベント管が風圧力による荷重及び気圧差による荷重に対して、構造健全性を維持し安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>以上より、重油タンクベント管が、竜巻防護施設である重油タンクに機能的影響を及ぼさず、重油タンクが安全機能を損なうことのない設計とする。</p>	<p>(d) 非常用ディーゼル発電設備（高圧炉心スプレィ系ディーゼル発電設備を含む。）付属ミスト配管</p> <p>非常用ディーゼル発電設備（高圧炉心スプレィ系ディーゼル発電設備を含む。）付属ミスト配管は、設計飛来物の衝突により貫通することを考慮しても、非常用ディーゼル発電設備（高圧炉心スプレィ系ディーゼル発電設備を含む。）付属ミスト配管が閉塞することがなく、ディーゼル発電機の機能等が維持される設計とする。さらに、非常用ディーゼル発電設備（高圧炉心スプレィ系ディーゼル発電設備を含む。）付属ミスト配管が風圧力による荷重、気圧差による荷重及び非常用ディーゼル発電設備（高圧炉心スプレィ系ディーゼル発電設備を含む。）付属ミスト配管に常時作用する荷重に対して、構造健全性を維持し、安全機能を損なわない設計とし、外部事象防護対象施設である非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレィ系ディーゼル発電機を含む。）に機能的影響を及ぼさない設計とする。</p> <p>(e) 軽油タンクA系ベント配管、軽油タンクB系ベント配管、軽油タンクHPCS系ベント配管</p> <p>軽油タンクA系ベント配管、軽油タンクB系ベント配管及び軽油タンクHPCS系ベント配管は、設計飛来物の衝突により貫通することを考慮しても、配管が閉塞することがなく、軽油タンクA系、軽油タンクB系及び軽油タンクHPCS系の機能が維持される設計とする。</p> <p>さらに、軽油タンクA系ベント配管、軽油タンクB系ベント配管及び軽油タンクHPCS系ベント配管は風圧力による荷重、気圧差による荷重及び常時作用する荷重に対して、構造健全性を維持し、安全機能を損なわない設計とし、外部事象防護対象施設である軽油タンクA系、軽油タンクB系及び軽油タンクHPCS系に機能的影響を及ぼさない設計とする。</p>	<p>f. ディーゼル発電機燃料油貯油槽ベント管</p> <p>ディーゼル発電機燃料油貯油槽ベント管は、設計飛来物の衝突により貫通することを考慮しても、ディーゼル発電機燃料油貯油槽ベント管が閉塞することがなく、ディーゼル発電機燃料油貯油槽のベント機能が維持される設計とする。</p> <p>さらに、ディーゼル発電機燃料油貯油槽ベント管は風圧力による荷重、気圧差による荷重及び常時作用する荷重に対して、構造健全性を維持し、安全機能を損なわない設計とし、外部事象防護対象施設であるディーゼル発電機燃料油貯油槽に機能的影響を及ぼさない設計とする。</p>	<p>【女川】                  設備の相違                  対象施設の相違                  ・評価対象施設の相違</p> <p>【大飯、女川】                  記載表現の相違</p> <p>【大飯】                  設計方針の相違                  ・女川審査実績の反映</p> <p>【大飯】                  記載表現の相違                  ・泊のディーゼル発電機燃料油貯油槽ベント管に相当するため、ディーゼル発電機燃料油貯油槽ベント管と比較</p> <p>【大飯】                  設計方針の相違                  ・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）

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、1.9.1.10 竜巻防護施設及び竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設的设计(4) 竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設を記載】</p> <p>h. タンクローリー</p> <p>タンクローリーは設計飛来物である鋼製材及び鋼製パイプが衝突により貫通することを考慮して、複数台のタンクローリーを分散配置することにより多重性を確保する。また、竜巻の襲来が予想される場合には設計飛来物の貫通を防止するトンネル内にタンクローリー4台を退避させる。</p> <p>以上より、タンクローリーが、竜巻防護施設であるディーゼル発電機に機能的影響を及ぼさず、ディーゼル発電機が安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>i. 換気空調設備（蓄電池室の換気空調設備の外気と繋がるダクト・ファン及び外気との境界となるダンパ）</p> <p>換気空調設備が竜巻防護施設を内包する施設である制御建屋に内包されていることを考慮すると、設計竜巻荷重のうち風圧力による荷重及び設計飛来物による衝撃荷重は作用しない。気圧差による荷重に対しては、換気空調設備の構造健全性が維持される設計とする。</p> <p>以上より、換気空調設備が、竜巻防護施設である蓄電池に機能的影響を及ぼさず、蓄電池が安全機能を損なうことのない設計とする。</p>	<p>以上の評価対象施設等の防護設計を考慮して、設計竜巻から防護する評価対象施設及び竜巻防護対策等を第1.8.2-2表に、外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設及び竜巻防護対策等を第1.8.2-3表に、外部事象防護対象施設を内包する区画及び竜巻防護対策等を第1.8.2-4表に示す。</p>	<p>g. 換気空調設備（蓄電池室排気装置）</p> <p>換気空調設備が原子炉補助建屋に内包されていることを考慮すると、風圧力による荷重及び設計飛来物による衝撃荷重は作用しない。気圧差による荷重及び設備に常時作用する荷重に対しては、換気空調設備の構造健全性が維持される設計とする。</p> <p>以上より、換気空調設備が、外部事象防護対象施設である蓄電池に機能的影響を及ぼさず、蓄電池が安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>以上の評価対象施設等の防護設計を考慮して、設計竜巻から防護する評価対象施設及び竜巻防護対策等を第1.8.2.2表に、外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設及び竜巻防護対策等を第1.8.2.3表に、外部事象防護対象施設を内包する区画及び竜巻防護対策等を第1.8.2.4表に示す。</p>	<p>【大飯】 設備の相違 ・大飯では、非常用ディーゼル発電機が7日間連続運転するために、タンクローリーによる重油タンクからの燃料の補給が必要であり、タンクローリーを防護する必要があるが、泊では、燃料の補給は不要。</p> <p>【女川】 設計方針の相違 ・記載充実（大飯参照） ・大飯では、外部事象防護対象施設を内包する区画の外気と繋がっている換気空調設備を波及的影響の対象としている。</p> <p>【大飯】 記載表現の相違</p> <p>【大飯】 設計方針の相違 ・女川審査実績の反映</p> <p>【大飯】 記載表現の相違</p> <p>【大飯】 設計方針の相違 ・女川審査実績の反映</p> <p>【女川】 記載表現の相違 ・表番号の相違</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）

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) 竜巻防護施設のうち、建屋に内包されるが防護が期待できない施設                  建屋に内包される竜巻防護施設のうち、建屋が設計竜巻による影響により損傷する可能性があるために、設計竜巻による影響から防護できない可能性のある施設は、設計荷重又は設計飛来物の衝突による影響に対して安全機能を損なうことのない設計とするが、安全機能を損なう可能性がある場合には設備及び運用による竜巻防護対策を実施することにより、安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>(3) 竜巻防護施設のうち、屋外施設及び建屋内の施設で外気と繋がっている施設                  屋外の竜巻防護施設は、設計荷重又は設計飛来物の衝突による影響により安全機能を損なうことのない設計とする。安全機能を損なう場合には、設備及び運用による竜巻防護対策を実施することにより、安全機能を損なうことのない設計とする。                  建屋に内包され防護される竜巻防護施設のうち、外気と繋がる施設は、設計荷重の影響を受けても、安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>(4) 竜巻防護施設を内包する施設                  竜巻防護施設を内包する施設は、設計荷重に対して主架構の構造健全性が維持されるとともに、個々の部材の破損により施設内の竜巻防護施設が安全機能を損なうことのない設計とする。また、設計飛来物の衝突に対しては、貫通及び裏面剥離の発生により施設内の竜巻防護施設が安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>(5) 竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設                  竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設は、設計荷重又は設計飛来物の衝突による影響により、竜巻防護施設の安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>なお、設備による竜巻防護対策のうち、竜巻飛来物防護対策設備を設置するものについて、防護ネットは鋼製材の運動エネルギーを吸収し貫通しない設計とし、防護鋼板及び防護壁は鋼製材が貫通しない厚みとする。                  以上の竜巻防護設計を考慮して、設計竜巻から防護する施設、竜巻対策等を第1.9.2表に、竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設、竜巻対策等を第1.9.3表に、竜巻防護施設を内包する施設、竜巻対策等を第1.9.4表に、竜巻飛来物防護対策設備の概念図を第1.9.1図に示す。</p>			<p>【大飯】                  記載箇所の相違                  6竜巻-33にて、女川と泊と比較</p> <p>【大飯】                  記載箇所の相違                  6竜巻-22,30にて、女川と泊と比較</p> <p>【大飯】                  記載箇所の相違                  6竜巻-27にて、女川と泊と比較</p> <p>【大飯】                  記載箇所の相違                  6竜巻-38にて、女川と泊と比較</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）

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>1.9.1.9 竜巻防護施設を内包する施設の設計</p> <p>竜巻防護施設を内包する施設の設計は、風圧力による荷重、気圧差による荷重、設計飛来物による衝撃荷重及び自重等の常時作用する荷重に対して、主架構の構造健全性が維持されるとともに、個々の部材の破損により施設内の竜巻防護施設が安全機能を損なうことのない設計とする。また、設計飛来物の衝突時においても、貫通及び裏面剥離の発生により施設内の竜巻防護施設が安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>(1) 原子炉格納容器、制御建屋及び廃棄物処理建屋</p> <p>風圧力による荷重、気圧差による荷重、設計飛来物による衝撃荷重及び自重等の常時作用する荷重に対して、主架構の構造健全性が維持されるとともに、個々の部材の破損により当該建屋内の竜巻防護施設が安全機能を損なうことのない設計とする。また、設計飛来物の衝突時においても、貫通及び裏面剥離の発生により当該建屋内の竜巻防護施設が安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>(2) 原子炉周辺建屋</p> <p>風圧力による荷重、気圧差による荷重、設計飛来物による衝撃荷重及び自重等の常時作用する荷重に対して、主架構の構造健全性が維持されるとともに、個々の部材の破損により当該建屋内の竜巻防護施設が安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>ただし、設計荷重又は設計飛来物の衝突による影響を受け、屋根、壁、開口部建具等が損傷し当該建屋内の竜巻防護施設の安全機能を損なう可能性がある場合には、当該建屋内の竜巻防護施設が安全機能を損なわないかを評価し、安全機能を損なう可能性がある場合には、設備又は運用による竜巻防護対策を実施する。</p> <p>(3) 燃料油貯蔵タンク基礎、重油タンク基礎</p> <p>設計飛来物が衝突した際に、設計飛来物の貫通を防止するとともに、当該施設内の竜巻防護施設が安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>1.9.1.10 竜巻防護施設及び竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設の設計</p> <p>竜巻防護施設は、構造健全性を損なわないこと又は取替え・補修が可能なことにより、安全機能を損なうことのない設計とする。また、竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設は、構造健全性を維持すること、設計上の要求を維持すること又は安全上支障のない期間に修復することにより、竜巻防護施設が安全機能を損なうことのない設計とする。</p>			<p>【大飯】 記載箇所の相違 6竜巻-27にて、女川と泊と比較</p> <p>【大飯】 記載箇所の相違 6竜巻-27にて、女川と泊と比較</p> <p>【大飯】 記載箇所の相違 6竜巻-27,28にて、女川と泊と比較</p> <p>【大飯】 記載箇所の相違 6竜巻-28にて、女川と泊と比較</p> <p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映 ・資料構成の相違</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）

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) 竜巻防護施設のうち、建屋又は構築物に内包され防護される施設（外気と繋がっている施設を除く。）                  建屋又は構築物内の竜巻防護施設（外気と繋がっている施設を除く。）は、原子炉格納容器、原子炉周辺建屋、制御建屋、廃棄物処理建屋、燃料油貯蔵タンク基礎又は重油タンク基礎に内包され、設計荷重又は設計飛来物の衝突から防護されることによって、安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>(2) 竜巻防護施設のうち、建屋に内包されるが防護が期待できない施設                  原子炉周辺建屋は、設計飛来物の衝突に対して壁に貫通が発生することを考慮し、原子炉周辺建屋内部の竜巻防護施設のうち、設計荷重又は設計飛来物の衝突により安全機能を損なう可能性がある使用済燃料ピットが安全機能を損なうことのない設計とする。                  また、原子炉周辺建屋については、設計荷重又は設計飛来物の衝突の影響により、開口部建具に貫通が発生することを考慮し、開口部建具付近の竜巻防護施設のうち、設計飛来物の衝突により安全機能を損なう可能性がある主蒸気管他が安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>a. 使用済燃料ピット                  設計飛来物である鋼製材が原子炉周辺建屋を貫通し使用済燃料ピットに侵入し、設計飛来物である鋼製材の衝撃荷重により、使用済燃料ピットのライニング及びコンクリートの一部が損傷することを考慮しても、ピット水の漏えいはほとんどなく、使用済燃料ピットの冷却機能及び遮蔽機能を損なうことのない設計とすることにより、使用済燃料ピットの安全機能を損なうことのない設計とする。                  また、使用済燃料ピット水による減速及び使用済燃料ラックにより、使用済燃料ラックに保管される燃料集合体の構造健全性が維持される設計とする。</p> <p>b. 主蒸気管他                  主蒸気管他は設計飛来物である鋼製材及び鋼製パイプが原子炉周辺建屋の開口部建具であるブローアウトパネルを貫通し、主蒸気管他に衝突し安全機能を損なうことを考慮して、原子炉周辺建屋のブローアウトパネルに竜巻飛来物防護対策設備を設置することにより、設計飛来物の主蒸気管他への衝突を防止し、主蒸気管他の構造健全性が維持され安全機能を損なうことのない設計とする。</p>			<p>【大飯】                  記載方針の相違                  ・女川審査実績の反映                  ・資料構成の相違</p> <p>【大飯】                  記載箇所の相違                  6竜巻-33にて、女川と泊と比較</p> <p>【大飯】                  記載箇所の相違                  6竜巻-34にて、女川と泊と比較</p> <p>【大飯】                  記載箇所の相違                  6竜巻-37にて、女川と泊と比較</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）

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) 竜巻防護施設のうち、屋外施設及び建屋内の施設で外気と繋がっている施設</p> <p>a. 海水ポンプ（配管、弁を含む。）                  海水ポンプ（配管、弁を含む。）は設計飛来物である鋼製材及び鋼製パイプが衝突により貫通することを考慮して、竜巻飛来物防護対策設備による竜巻防護対策を行う。竜巻防護対策を行う海水ポンプ（配管、弁を含む。）が風圧力による荷重、気圧差による荷重、竜巻飛来物防護対策設備によって防護できない砂利による衝撃荷重、自重等の常時作用する荷重及び運転時荷重に対して構造健全性が維持され安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>b. 海水ストレーナ                  海水ストレーナは設計飛来物である鋼製材及び鋼製パイプが衝突により貫通することを考慮して、竜巻飛来物防護対策設備による竜巻防護対策を行う。竜巻防護対策を行う海水ストレーナが風圧力による荷重、気圧差による荷重、竜巻飛来物防護対策設備によって防護できない砂利による衝撃荷重、自重等の常時作用する荷重及び運転時荷重に対して構造健全性が維持され安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>c. 排気筒                  排気筒は竜巻防護施設を内包する施設である原子炉周辺建屋に内包されている部分と、屋外に露出している部分がある。原子炉周辺建屋に内包されている部分については、原子炉周辺建屋に内包されていることを考慮すると、風圧力による荷重及び設計飛来物による衝撃荷重は作用しないため、気圧差による荷重に対して、排気筒の構造健全性が維持され安全機能を損なうことのない設計とする。また、原子炉周辺建屋に内包されていない部分については、設計飛来物である鋼製材及び鋼製パイプにより貫通し排気筒の構造健全性が維持されないことを考慮して、補修が可能な設計とすることにより、設計基準事故時における安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>d. 換気空調設備（アニュラス空気浄化設備、格納容器排気系統、補助建屋排気系統、放射線管理室排気系統、中央制御室空調装置、安全補機閉閉器室の換気空調設備、電動補助給水ポンプ室の換気空調設備、制御用空気圧縮機室の換気空調設備及びディーゼル発電機室の換気空調設備の外気と繋がるダクト及び外気との境界となるダンパ・バタフライ弁）                  換気空調設備が原子炉周辺建屋及び制御建屋に内包されていることを考慮すると、風圧力による荷重及び設計飛来物による衝撃荷重は作用しない。気圧差による荷重に対して、換気空調設備の構造健全性が維持され安全機能を損なうことのない設計とする。</p>			<p>【大飯】                  記載箇所の相違                  6 竜巻-23 にて、女川と泊と比較</p> <p>【大飯】                  記載箇所の相違                  6 竜巻-23 にて、女川と泊と比較</p> <p>【大飯】                  記載箇所の相違                  6 竜巻-24,32 にて、女川と泊と比較</p> <p>【大飯】                  記載箇所の相違                  6 竜巻-31 にて、女川と泊と比較</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）

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) 竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設</p> <p>a. タービン建屋、永久構台及び耐火隔壁</p> <p>竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設のうち、タービン建屋、永久構台及び耐火隔壁については、風圧力による荷重、気圧差による荷重、設計飛来物による衝撃荷重及び自重等の常時作用する荷重に対して倒壊により竜巻防護施設へ波及的影響を及ぼさない設計とする。</p> <p>b. ディーゼル発電機排気消音器</p> <p>ディーゼル発電機排気消音器は設計飛来物である鋼製材及び鋼製パイプの衝突により貫通することを考慮しても、ディーゼル発電機排気消音器が損傷して閉塞することはなく、ディーゼル発電機の排気機能が維持される設計とする。さらに、ディーゼル発電機排気消音器が風圧力による荷重及び気圧差による荷重に対して、構造健全性を維持し安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>以上より、ディーゼル発電機排気消音器が、竜巻防護施設であるディーゼル発電機に機能的影響を及ぼさず、ディーゼル発電機が安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>c. 主蒸気逃がし弁消音器</p> <p>主蒸気逃がし弁消音器は設計飛来物である鋼製材及び鋼製パイプが衝突により貫通することを考慮しても、主蒸気逃がし弁消音器が損傷して閉塞することはなく、主蒸気逃がし弁の排気機能が維持される設計とする。さらに、主蒸気逃がし弁消音器が風圧力による荷重及び気圧差による荷重に対して、構造健全性を維持し安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>以上より、主蒸気逃がし弁消音器が、竜巻防護施設である主蒸気逃がし弁に機能的影響を及ぼさず、主蒸気逃がし弁が安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>d. 主蒸気安全弁排気管</p> <p>主蒸気安全弁排気管は設計飛来物である鋼製材及び鋼製パイプが衝突により貫通することを考慮しても、主蒸気安全弁排気管が損傷して閉塞することはなく、主蒸気安全弁の排気機能が維持される設計とする。さらに、主蒸気安全弁排気管が風圧力による荷重及び気圧差による荷重に対して、構造健全性を維持し安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>以上より、主蒸気安全弁排気管が、竜巻防護施設である主蒸気安全弁に機能的影響を及ぼさず、主蒸気安全弁が安全機能を損なうことのない設計とする。</p>			<p>【大飯】 記載箇所の相違 6 竜巻-39 にて、女川と泊と比較</p> <p>【大飯】 記載箇所の相違 6 竜巻-39 にて、女川と泊と比較</p> <p>【大飯】 記載箇所の相違 6 竜巻-40 にて、女川と泊と比較</p> <p>【大飯】 記載箇所の相違 6 竜巻-40 にて、女川と泊と比較</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）

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>e. タービン動補助給水ポンプ蒸気大気放出管                      タービン動補助給水ポンプ蒸気大気放出管は設計飛来物である鋼製材及び鋼製パイプが衝突により貫通することを考慮しても、タービン動補助給水ポンプ蒸気大気放出管が損傷して閉塞することはない、タービン動補助給水ポンプの機関の排気機能が維持される設計とする。さらに、タービン動補助給水ポンプ蒸気大気放出管が風圧力による荷重及び気圧差による荷重に対して、構造健全性を維持し安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>以上より、タービン動補助給水ポンプ蒸気大気放出管が、竜巻防護施設であるタービン動補助給水ポンプに機能的影響を及ぼさず、タービン動補助給水ポンプが安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>f. 燃料油貯蔵タンクベント管                      燃料油貯蔵タンクベント管は設計飛来物である鋼製材及び鋼製パイプが衝突により貫通することを考慮しても、燃料油貯蔵タンクベント管が損傷して閉塞することはない、燃料油貯蔵タンクのベント機能が維持される設計とする。さらに、燃料油貯蔵タンクベント管が風圧力による荷重及び気圧差による荷重に対して、構造健全性を維持し安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>以上より、燃料油貯蔵タンクベント管が、竜巻防護施設である燃料油貯蔵タンクに機能的影響を及ぼさず、燃料油貯蔵タンクが安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>g. 重油タンクベント管                      重油タンクベント管は設計飛来物である鋼製材及び鋼製パイプが衝突により貫通することを考慮しても、重油タンクベント管が損傷して閉塞することはない、重油タンクのベント機能が維持される設計とする。さらに、重油タンクベント管が風圧力による荷重及び気圧差による荷重に対して、構造健全性を維持し安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>以上より、重油タンクベント管が、竜巻防護施設である重油タンクに機能的影響を及ぼさず、重油タンクが安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>h. タンクローリー                      タンクローリーは設計飛来物である鋼製材及び鋼製パイプが衝突により貫通することを考慮して、複数台のタンクローリーを分散配置することにより多重性を確保する。また、竜巻の襲来が予想される場合には設計飛来物の貫通を防止するトンネル内にタンクローリー4台を退避させる。</p> <p>以上より、タンクローリーが、竜巻防護施設であるディーゼル発電機に機能的影響を及ぼさず、ディーゼル発電機が安全機能を損なうことのない設計とする。</p>			<p>【大飯】                      記載箇所の相違                      6 竜巻-40 にて、女川と泊と比較</p> <p>【大飯】                      記載箇所の相違                      6 竜巻-41 にて、女川と泊と比較</p> <p>【大飯】                      記載箇所の相違                      6 竜巻-41 にて、女川と泊と比較</p> <p>【大飯】                      記載箇所の相違                      6 竜巻-42 にて、女川と泊と比較</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）

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>i. 換気空調設備（蓄電池室の換気空調設備の外気と繋がるダクト・ファン及び外気との境界となるダンパ）                  換気空調設備が竜巻防護施設を内包する施設である制御建屋に内包されていることを考慮すると、設計竜巻荷重のうち風圧力による荷重及び設計飛来物による衝撃荷重は作用しない。気圧差による荷重に対しては、換気空調設備の構造健全性が維持される設計とする。</p> <p>以上より、換気空調設備が、竜巻防護施設である蓄電池に機能的影響を及ぼさず、蓄電池が安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>1.9.1.11 竜巻随伴事象に対する設計                  竜巻随伴事象は、過去の竜巻被害の状況及び大飯発電所のプラント配置から想定される以下の事象を抽出し、事象が発生する場合においても、竜巻防護施設が安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>(1) 火災</p> <p>竜巻防護施設を内包する建屋内については、設計竜巻により飛来物が侵入する場合でも、建屋開口部付近に飛来物が衝突し、原子炉施設の安全機能を損なう可能性がある発火性又は引火性物質を内包する機器はなく、火災防護計画により適切に管理することから、建屋内の竜巻防護施設が安全機能を損なうことはない。</p>	<p>(8) 竜巻随伴事象に対する評価                  竜巻随伴事象として、過去の竜巻被害事例及び発電所の施設の配置から、想定される事象である、火災、溢水及び外部電源喪失を抽出し、事象が発生する場合においても、外部事象防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>a. 火災                  竜巻随伴事象として、設計竜巻による飛来物が建屋開口部付近の発火性又は引火性物質を内包する機器に衝突する場合及び屋外の危険物貯蔵施設等に飛来物が衝突する場合の火災が想定される。</p> <p>建屋内については、飛来物が侵入する場合でも、建屋開口部付近には、発電用原子炉施設の安全機能を損なわせる可能性がある発火性又は引火性物質を内包する機器は配置されておらず、また、外部事象防護対象施設を設置している区画の開口部には防護鋼板等の飛来物防護対策を行うことを考慮すると飛来物が到達することはないことから、設計竜巻により建屋内に火災が発生することはない、建屋内の外部事象防護対象施設の安全機能を損なわない。</p>	<p>1.8.2.1.8 竜巻随伴事象に対する評価                  竜巻随伴事象として、過去の竜巻被害事例及び発電所の施設の配置から、想定される事象である、火災、溢水及び外部電源喪失を抽出し、事象が発生する場合においても、外部事象防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>(1)火災                  竜巻随伴事象として、設計竜巻による飛来物が建屋開口部付近の発火性又は引火性物質を内包する機器に衝突する場合及び屋外の危険物貯蔵施設等に飛来物が衝突する場合の火災が想定される。</p> <p>建屋内については、飛来物が侵入する場合でも、建屋開口部付近には、発電用原子炉施設の安全機能を損なわせる可能性がある発火性又は引火性物質を内包する機器は配置されておらず、火災防護計画により適切に管理することから、設計竜巻により建屋内に火災が発生することはない、建屋内の外部事象防護対象施設の安全機能を損なわない。</p>	<p>【大飯】                  記載箇所の相違                  6竜巻-42にて、女川と泊と比較</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>【大飯】                  記載方針の相違                  ・女川審査実績の反映</p> <p>【女川】                  記載方針の相違                  ・大飯審査実績の反映</p> <p>【女川】                  設計方針の相違                  ・女川では、外部事象防護対象施設が設置されている区画の開口部に対して飛来物防護対策を行っており、飛来物は侵入しないが、泊では、外部事象対象施設が設置されている一部区画に飛来物が侵入するため、開口部付近に飛来物が衝突する発火性又は引火性物質を内包する機器がないことを確認している。（先行PWRと同様）</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）

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>建屋外については、設計竜巻により危険物タンク等に火災が発生する場合でも、外部火災防護施設の安全機能を損なうことのない設計とすることを「1.11 外部火災防護に関する基本方針」にて考慮する。</p> <p>なお、建屋外の火災については、消火用水、化学消防自動車、小型動力ポンプ付水槽車等による消火活動を行う。</p> <p>(2) 溢水</p> <p>竜巻防護施設を内包する建屋内については、設計竜巻により飛来物が侵入した場合でも、建屋開口部付近に飛来物が衝突し、原子炉施設の安全機能を損なう可能性がある溢水源がないことから、建屋内の竜巻防護施設が安全機能を損なうことはない。</p> <p>建屋外については、設計竜巻により溢水が発生する場合に、溢水における防護対象設備の安全機能を損なうことのない設計とすることを「1.8 溢水防護に関する基本方針」にて考慮する。</p> <p>(3) 外部電源喪失</p> <p>設計竜巻と同時に発生する雷又はダウンバーストの影響により外部電源喪失が発生する場合については、設計竜巻に対してディーゼル発電機の構造健全性を維持することにより、外部電源喪失の影響がなく竜巻防護施設が安全機能を損なうことのない設計とする。</p>	<p>建屋外については、発電所敷地内の屋外にある危険物貯蔵施設等の火災がある。火災源と外部事象防護対象施設の位置関係を踏まえて火災の影響を評価した上で、外部事象防護対象施設が安全機能を損なわない設計とすることを「1.8.9 外部火災防護に関する基本方針」に記載する。</p> <p>以上より、竜巻随件事象としての火災に対して外部事象防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>b. 溢水</p> <p>竜巻随件事象として、設計竜巻による気圧低下の影響や飛来物が建屋開口部付近の溢水源に衝突する場合及び屋外タンク等に飛来物が衝突する場合の溢水が想定される。</p> <p>外部事象防護対象施設を内包する建屋内については、飛来物が侵入する場合でも、建屋開口部付近に飛来物が衝突して外部事象防護対象施設の安全機能を損なう可能性がある溢水源が配置されておらず、また、外部事象防護対象施設を設置している建屋の開口部には、防護鋼板設置等の飛来物防護対策を行うことを考慮すると、飛来物が到達することはないことから、設計竜巻により建屋内に溢水が発生することはない。また、建屋内は設計竜巻による気圧低下の影響を受けないことから建屋内の外部事象防護対象施設の安全機能を損なわない。</p> <p>建屋外については、気圧低下の影響による屋外タンク等の破損は考え難いものの、設計竜巻による飛来物の衝突による屋外タンク等の破損に伴う溢水が想定されるが、「1.7 溢水防護に関する基本方針」にて、竜巻時の屋外タンク等の破損を想定し、溢水が安全系機器に影響を及ぼさない設計としていることから、竜巻随件事象による屋外タンク等が損傷して発生する溢水により外部事象防護対象施設の安全機能を損なわない。</p> <p>以上より、竜巻随件事象としての溢水に対して外部事象防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>c. 外部電源喪失</p> <p>設計竜巻又は設計竜巻と同時に発生する雷又はダウンバースト等の影響により送電網に関する施設等が損傷して外部電源喪失が発生する場合が想定される。</p> <p>設計竜巻に対して非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレィ系ディーゼル発電機を含む。）の構造健全性を維持することにより、外部電源喪失の影響がなく外部事象防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。</p>	<p>建屋外については、発電所敷地内の屋外にある危険物貯蔵施設等の火災がある。火災源と外部事象防護対象施設の位置関係を踏まえて火災の影響を評価した上で、外部事象防護対象施設が安全機能を損なわない設計とすることを「1.10 外部火災防護に関する基本方針」に記載する。</p> <p>以上より、竜巻随件事象としての火災に対して外部事象防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>(2) 溢水</p> <p>竜巻随件事象として、設計竜巻による気圧低下の影響や飛来物が建屋開口部付近の溢水源に衝突する場合及び屋外タンク等に飛来物が衝突する場合の溢水が想定される。</p> <p>外部事象防護対象施設を内包する建屋内については、飛来物が侵入する場合でも、建屋開口部付近に飛来物が衝突して外部事象防護対象施設の安全機能を損なう可能性がある溢水源が配置されておらず、設計竜巻により建屋内に溢水が発生することはない。また、建屋内は設計竜巻による気圧低下の影響を受けないことから建屋内の外部事象防護対象施設の安全機能を損なわない。</p> <p>建屋外については、気圧低下の影響による屋外タンク等の破損は考え難いものの、設計竜巻による飛来物の衝突による屋外タンク等の破損に伴う溢水が想定されるが、「1.7 溢水防護に関する基本方針」にて、竜巻時の屋外タンク等の破損を想定し、溢水が安全系機器に影響を及ぼさない設計としていることから、竜巻随件事象による屋外タンク等が損傷して発生する溢水により外部事象防護対象施設の安全機能を損なわない。</p> <p>以上より、竜巻随件事象としての溢水に対して外部事象防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>(3) 外部電源喪失</p> <p>設計竜巻又は設計竜巻と同時に発生する雷又はダウンバースト等の影響により送電網に関する施設等が損傷して外部電源喪失が発生する場合が想定される。</p> <p>設計竜巻に対してディーゼル発電機の構造健全性を維持することにより、外部電源喪失の影響がなく外部事象防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。</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> <p>【女川】 設計方針の相違 ・女川では、外部事象防護対象施設が設置されている区画の開口部に対して飛来物防護対策を行っており、飛来物は侵入しないが、泊では、外部事象対象施設が設置されている一部区画に飛来物が侵入するため、開口部付近に飛来物が衝突する溢水源がないことを確認している。 (先行PWRと同様)</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>

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）

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>1.9.2 手順等</p> <p>(1) 飛来時の運動エネルギー、貫通力が設計飛来物である鋼製材よりも大きなものについては、管理規定を定め、設置場所等に応じて固縛、建屋内収納又は撤去により飛来物とならない管理を行う手順等を整備し、的確に実施する。</p> <p>(2) 車両に関しては入構を管理するとともに、竜巻の襲来が予想される場合には、停車している場所に応じて退避又は固縛することにより飛来物とならない管理を行う手順等を整備し、的確に実施する。</p> <p>(3) 竜巻飛来物防護対策設備の取付・取外操作、飛来物発生防止対策のために設置した設備の操作については、手順等を整備し、的確に操作を実施する。</p> <p>(4) 竜巻の襲来が予想される場合には、ディーゼル発電機室の水密扉の閉止状態を確認し、換気空調系統のダンパ等を閉止する手順等を整備し、的確に実施する。</p> <p>(5) 竜巻の襲来が予想される場合の燃料取扱作業中止及びタンクローリーの退避については、手順等を整備し、的確に実施する。</p> <p>(6) 安全施設のうち、竜巻に対して構造健全性が維持できない場合の代替設備又は予備品の確保においては、運用等を整備し、的確に実施する。</p> <p>(7) 竜巻飛来物防護対策設備について、要求機能を維持するために、保守管理を実施するとともに、必要に応じ補修を行う。</p> <p>(8) 建屋開口部付近に飛来物が衝突し、原子炉施設の安全機能を損なう可能性がある発火性又は引火性物質を内包する機器の設置については、火災防護計画により適切に管理するとともに、必要に応じ防護対策を行う。</p> <p>(9) 竜巻の襲来後については、屋外設備の点検を実施し損傷の有無を確認する手順等を整備し、的確に実施する。</p> <p>(10) 竜巻の襲来後、排気筒に損傷を発見した場合の措置について、損傷を発見した場合、気体廃棄物の放出を実施していればすみやかに停止し、応急補修を行う手順等を整備し、的確に実施する。また、応急補修が困難と判断された場合にはプラントを停止する手順等を整備し、的確に実施する。</p> <p>(11) 竜巻の襲来後、建屋外において火災を発見した場合、消火用水、化学消防自動車、小型動力ポンプ付水槽車等による消火活動を行う手順等を整備し、的確に実施する。</p> <p>(12) 竜巻に対する運用管理を確実に実施するために必要な技術的能力を維持・向上させることを目的とし、竜巻に対する運用管理に関する教育及び訓練を定期的実施する。</p>	<p>1.8.2.2 手順等</p> <p>竜巻に対する防護については、竜巻に対する影響評価を行い、安全施設が安全機能を損なわないよう手順等を定める。</p> <p>(1) 屋外の作業区画で飛散するおそれのある資機材、車両等については、飛来時の運動エネルギー及び貫通力等を評価し、外部事象防護対象施設等への影響の有無を確認する。外部事象防護対象施設等に影響を及ぼす資機材、車両等については、固縛、固定、外部事象防護対象施設等から離隔、頑健な建屋内に収納又は撤去する。これら飛来物発生防止対策について手順を定める。</p> <p>(2) 竜巻の襲来が予想される場合及び竜巻襲来後において、外部事象防護対象施設等を防護するための操作・確認、補修等が必要となる事項について手順を定める。</p>	<p>1.8.2.2 手順等</p> <p>竜巻に対する防護については、竜巻に対する影響評価を行い、安全施設が安全機能を損なわないよう手順等を定める。</p> <p>(1) 屋外の作業区画で飛散するおそれのある資機材、車両等については、飛来時の運動エネルギー及び貫通力等を評価し、外部事象防護対象施設等への影響の有無を確認する。外部事象防護対象施設等に影響を及ぼす資機材、車両等については、固縛、固定、外部事象防護対象施設等から離隔、頑健な建屋内に収納又は撤去する。これら飛来物発生防止対策について手順を定める。</p> <p>(2) 竜巻の襲来が予想される場合及び竜巻襲来後において、外部事象防護対象施設等を防護するための操作・確認、補修等が必要となる事項について手順を定める。</p>	<p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映</p> <p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映 (具体的な内容は別添2に記載)</p> <p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映 (具体的な内容は別添2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）

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、1.21 参考文献から一部記載】</p> <p>1.21 参考文献</p> <p>(2) 「雷雨とメソ気象」大野久雄 東京堂出版 2001年</p> <p>(3) 「一般気象学」小倉義光 東京大学出版会 1984年</p>	<p>1.8.2.3 参考文献</p> <p>(1) 雷雨とメソ気象 大野久雄，東京堂出版</p> <p>(2) 気象庁ホームページ</p> <p>(3) 一般気象学 小倉義光，東京大学出版会</p>	<p>1.8.2.3 参考文献</p> <p>(1) 雷雨とメソ気象 大野久雄，東京堂出版 2001年</p> <p>(2) 気象庁ホームページ</p> <p>(3) 一般気象学 小倉義光，東京大学出版会 1984年</p>	<p>【女川】                      記載表現の相違                      →参考文献の相違                      【大飯】                      記載箇所の相違                      ・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）

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;">第1.9.1表 大飯発電所における設計飛来物</p> <table border="1" data-bbox="85 225 651 411"> <thead> <tr> <th>飛来物の種類</th> <th>砂利</th> <th>鋼製パイプ</th> <th>鋼製材</th> </tr> <tr> <th>寸法(m)</th> <td>長さ×幅×奥行き 0.04×0.04×0.04</td> <td>長さ×直径 2×0.05</td> <td>長さ×幅×奥行き 4.2×0.3×0.2</td> </tr> <tr> <th>質量(kg)</th> <td>0.18</td> <td>8.4</td> <td>135</td> </tr> <tr> <th>最大水平速度(m/s)</th> <td>62</td> <td>49</td> <td>57</td> </tr> <tr> <th>最大鉛直速度(m/s)</th> <td>42</td> <td>33</td> <td>38</td> </tr> </thead> </table>	飛来物の種類	砂利	鋼製パイプ	鋼製材	寸法(m)	長さ×幅×奥行き 0.04×0.04×0.04	長さ×直径 2×0.05	長さ×幅×奥行き 4.2×0.3×0.2	質量(kg)	0.18	8.4	135	最大水平速度(m/s)	62	49	57	最大鉛直速度(m/s)	42	33	38	<p style="text-align: center;">第1.8.2-1表 発電所における設計飛来物</p> <table border="1" data-bbox="719 197 1312 563"> <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> <th>サイズ(m)</th> <td>長さ×幅×高さ 0.04×0.04×0.04</td> <td>長さ×幅×高さ 4.2×0.3×0.2</td> </tr> <tr> <th>質量(kg)</th> <td>0.2</td> <td>135</td> </tr> <tr> <th>初期高さ(m)</th> <td>8.0</td> <td>11.5</td> </tr> <tr> <th rowspan="4">計算結果</th> <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</td> <td>16.7~34.7</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>	項目	飛来物の種類		砂利	鋼製材	サイズ(m)	長さ×幅×高さ 0.04×0.04×0.04	長さ×幅×高さ 4.2×0.3×0.2	質量(kg)	0.2	135	初期高さ(m)	8.0	11.5	計算結果	最大水平速度(m/s)	59.3	46.6	最大鉛直速度(m/s)	22.6~37.9	16.7~34.7	浮き上がり高さ(m)	18.0	2.6	飛散距離(m)	209.5	139.4	<p style="text-align: center;">第1.8.2.1表 泊発電所における設計飛来物</p> <table border="1" data-bbox="1357 197 1944 368"> <thead> <tr> <th>飛来物の種類</th> <th>砂利</th> <th>鋼製パイプ</th> <th>鋼製材</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>サイズ(m)</th> <td>長さ×幅×奥行き 0.04×0.04×0.04</td> <td>長さ×直径 2×0.05</td> <td>長さ×幅×奥行き 4.2×0.3×0.2</td> </tr> <tr> <th>質量(kg)</th> <td>0.18</td> <td>8.4</td> <td>135</td> </tr> <tr> <th>最大水平速度(m/s)</th> <td>62</td> <td>49</td> <td>57</td> </tr> <tr> <th>最大鉛直速度(m/s)</th> <td>42</td> <td>33</td> <td>38</td> </tr> </tbody> </table>	飛来物の種類	砂利	鋼製パイプ	鋼製材	サイズ(m)	長さ×幅×奥行き 0.04×0.04×0.04	長さ×直径 2×0.05	長さ×幅×奥行き 4.2×0.3×0.2	質量(kg)	0.18	8.4	135	最大水平速度(m/s)	62	49	57	最大鉛直速度(m/s)	42	33	38	<p>【女川】                  設計方針の相違                  ・設計飛来物の相違                  ・泊の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記載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。(大飯と同じ)                  ・女川では、設計飛来物の最大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り求めているため、計算結果として最大水平速度等を記載している。                  また、飛散評価手法を行うにあたっては、初期高さを設定する必要があるため、初期高さを記載している。</p>
飛来物の種類	砂利	鋼製パイプ	鋼製材																																																																			
寸法(m)	長さ×幅×奥行き 0.04×0.04×0.04	長さ×直径 2×0.05	長さ×幅×奥行き 4.2×0.3×0.2																																																																			
質量(kg)	0.18	8.4	135																																																																			
最大水平速度(m/s)	62	49	57																																																																			
最大鉛直速度(m/s)	42	33	38																																																																			
項目	飛来物の種類																																																																					
	砂利	鋼製材																																																																				
サイズ(m)	長さ×幅×高さ 0.04×0.04×0.04	長さ×幅×高さ 4.2×0.3×0.2																																																																				
質量(kg)	0.2	135																																																																				
初期高さ(m)	8.0	11.5																																																																				
計算結果	最大水平速度(m/s)	59.3	46.6																																																																			
	最大鉛直速度(m/s)	22.6~37.9	16.7~34.7																																																																			
	浮き上がり高さ(m)	18.0	2.6																																																																			
	飛散距離(m)	209.5	139.4																																																																			
飛来物の種類	砂利	鋼製パイプ	鋼製材																																																																			
サイズ(m)	長さ×幅×奥行き 0.04×0.04×0.04	長さ×直径 2×0.05	長さ×幅×奥行き 4.2×0.3×0.2																																																																			
質量(kg)	0.18	8.4	135																																																																			
最大水平速度(m/s)	62	49	57																																																																			
最大鉛直速度(m/s)	42	33	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）

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

第1.9.2表 設計竜巻から防護する施設及び竜巻対策等

設計竜巻から防護する施設 (配管、弁を含む。)	竜巻の最大 風速条件	飛来物対策	防護施設 設備	想定する 設計飛来物	手順等	
海水ポンプ（配管、弁を含む。） 海水ストレーナ	100m/s	・固縛等の 対策 ・車両の退 避	施設を内包する施設	鋼製材 鋼製パイプ	燃料取扱作業中 止	
使用済燃料ピット			施設を内包する施設 竜巻飛来物防護対策 設備	砂利	—	
主蒸気管他			—	—	—	
排気筒（建屋外）			—	鋼製材 鋼製パイプ 砂利	補修	
排気筒（建屋内） 換気空調設備（アニュラス型気浄化設 備、格納容器排気系統、補助建屋排気系 統、放射線管理室排気系統、中央制御室 空調装置、安全補機間閉路室の換気空調 設備、電動補助海水ポンプ室の換気空調 設備、制御用空気圧縮機室の換気空調設 備及びディーゼル発電機室の換気空調設 備）			施設を内包する施設	—	—	ダンパ等の閉止
安全機能の重要度分類クラス1及びクラ ス2に属する施設のうち上記以外の建屋 内の施設			施設を内包する施設	—	—	代替設備・予備 品の確保及び補 修・取替え等
クラス3に属する施設	—	—	—	—		

第1.8.2表 設計竜巻から防護する評価対象施設及び竜巻防護対策等（1/2）

設計竜巻から防護する 評価対象施設	竜巻の 最大風速	飛来物 発生防止対策	防護設備 (外設となる施設)	想定する 飛来物	手順等
原子炉補機冷却海水ポンプ (配管、弁含む。)	100m/s	・固縛 ・固定 ・外部事象防護対象 施設等との離隔	竜巻飛来物防護対策設備	砂利	—
高圧炉心スプレイ補機冷却海 水ポンプ（配管、弁含む。)			竜巻飛来物防護対策設備	砂利	—
高圧炉心スプレイ補機冷却海 水システムレーナ			竜巻飛来物防護対策設備	砂利	—
復水貯蔵タンク			—	鋼製材 砂利	—
非常用ガス処理系（屋外配管）			—	鋼製材 砂利	—
排気筒			—	鋼製材 砂利	—
原子炉建屋	—	—	鋼製材 砂利	—	
中央制御室換気空調系	—	施設を内包する施設	—	—	—

第1.8.2表 設計竜巻から防護する評価対象施設及び竜巻防護対策等（1/3）

設計竜巻から防護する 評価対象施設	竜巻の最大 風速条件	飛来物発生 防止対策	防護設備 (外設となる施設)	想定する 設計飛来物	手順等	
原子炉補機冷却海水ポンプ ・原子炉補機冷却海水ポンプ 出口ストレーナ ・配管及び弁（原子炉補機冷却 海水系統）	100m/s	・固定 ・固縛 ・外部事象 防護対象 施設等と の離隔	竜巻飛来物防護対策 設備	・砂利	—	
原子炉補機冷却水サージタ ンク（配管及び弁含む） ・制御用空気系統配管			施設を内包する施設 竜巻飛来物防護対策 設備	—	—	・竜巻飛来物が 予想される 場合の扉の 閉止確認
主蒸気系統配管他 ・蓄熱室加熱器			施設を内包する施設 竜巻飛来物防護対策 設備	—	—	—
ディーゼル発電機燃料油移 送配管			施設を内包する施設 竜巻飛来物防護対策 設備	—	—	—
排気筒（建屋外）			—	鋼製材 ・鋼製パイプ ・砂利	・補修	—
使用済燃料ピット ・使用済燃料ラック			施設を内包する施設	・鋼製材 ・砂利	—	—

【大飯、女川】  
 対象施設の相違  
 ・評価対象施設の相違

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

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1.8.2.2表 設計竜巻から防護する評価対象施設及び竜巻防護対策等（2/2）</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>設計竜巻から防護する評価対象施設</th> <th>竜巻の最大風速</th> <th>飛来物発生防止対策</th> <th>防護設備（外設となる施設）</th> <th>想定する飛来物</th> <th>手順等</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>計測制御電源室換気空調系</td> <td rowspan="10">100m/s</td> <td rowspan="10"> <ul style="list-style-type: none"> <li>固着</li> <li>固定</li> <li>外部事象防護対象施設等との確隔</li> </ul> </td> <td>施設を内包する施設</td> <td>—</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>原子炉補機室換気空調系</td> <td>施設を内包する施設</td> <td>—</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>原子炉補機給排気扇離弁（原子炉建屋原子炉機換気空調系）</td> <td>施設を内包する施設</td> <td>—</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>軽油タンクA系（燃料移送ポンプ等含む。）</td> <td>施設を内包する施設</td> <td>—</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>軽油タンクB系（燃料移送ポンプ等含む。）</td> <td>施設を内包する施設</td> <td>—</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>軽油タンクHPC系（燃料移送ポンプ等含む。）</td> <td>施設を内包する施設</td> <td>—</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>原子炉補機室換気空調系</td> <td>施設を内包する施設</td> <td>竜巻飛来物防護対策設備</td> <td>鋼製材 砂利</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>安全重要度分類のクラス1及びクラス2に属する施設のうち上記以外の建屋、構造物内の施設</td> <td>施設を内包する施設</td> <td>施設を内包する施設</td> <td>—</td> <td>扉の閉止確認</td> </tr> <tr> <td>安全重要度分類のクラス3に属する施設（下記以外の施設）</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>代替設備の確保 補修、取替等</td> </tr> <tr> <td>安全評価上期待する構造物等</td> <td>施設を内包する施設</td> <td>施設を内包する施設</td> <td>—</td> <td>—</td> </tr> </tbody> </table>	設計竜巻から防護する評価対象施設	竜巻の最大風速	飛来物発生防止対策	防護設備（外設となる施設）	想定する飛来物	手順等	計測制御電源室換気空調系	100m/s	<ul style="list-style-type: none"> <li>固着</li> <li>固定</li> <li>外部事象防護対象施設等との確隔</li> </ul>	施設を内包する施設	—	—	原子炉補機室換気空調系	施設を内包する施設	—	—	原子炉補機給排気扇離弁（原子炉建屋原子炉機換気空調系）	施設を内包する施設	—	—	軽油タンクA系（燃料移送ポンプ等含む。）	施設を内包する施設	—	—	軽油タンクB系（燃料移送ポンプ等含む。）	施設を内包する施設	—	—	軽油タンクHPC系（燃料移送ポンプ等含む。）	施設を内包する施設	—	—	原子炉補機室換気空調系	施設を内包する施設	竜巻飛来物防護対策設備	鋼製材 砂利	—	安全重要度分類のクラス1及びクラス2に属する施設のうち上記以外の建屋、構造物内の施設	施設を内包する施設	施設を内包する施設	—	扉の閉止確認	安全重要度分類のクラス3に属する施設（下記以外の施設）	—	—	—	代替設備の確保 補修、取替等	安全評価上期待する構造物等	施設を内包する施設	施設を内包する施設	—	—	<p>第1.8.2.2表 設計竜巻から防護する評価対象施設及び竜巻防護対策等（2/3）</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>設計竜巻から防護する評価対象施設</th> <th>竜巻の最大風速条件</th> <th>飛来物発生防止対策</th> <th>防護設備（外設となる施設）</th> <th>想定する飛来物</th> <th>手順等</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>新燃料ラック</li> <li>燃料移送装置</li> <li>使用済燃料ピットクレーン</li> <li>燃料取扱機クレーン</li> <li>燃料取扱機キャナル</li> <li>キャスクピット</li> <li>燃料検査ピット</li> <li>排気筒（建屋内）</li> <li>換気空調設備（7アニューラス空気浄化設備、格納容器空調装置、制御用空気圧縮機室換気装置及びブライザー発電機室換気装置）</li> <li>換気空調設備（補助建屋空調装置、談料採取室空調装置、中央制御室空調装置、電動補助給水ポンプ室換気装置及び安全補機間置室空調装置）</li> </ul> </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>100m/s</li> </ul> </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>固定</li> <li>固着</li> <li>外部事象防護対象施設等との確隔</li> </ul> </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>施設を内包する施設</li> <li>竜巻飛来物防護対策設備</li> </ul> </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>鋼製材</li> <li>鋼製パイプ</li> <li>砂利</li> </ul> </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>竜巻襲来が予想される場合の燃料取扱作業の中止</li> <li>竜巻襲来が予想される場合の扉の閉止確認</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td>施設を内包する施設</td> <td>施設を内包する施設</td> <td>施設を内包する施設</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> </tr> </tbody> </table>	設計竜巻から防護する評価対象施設	竜巻の最大風速条件	飛来物発生防止対策	防護設備（外設となる施設）	想定する飛来物	手順等	<ul style="list-style-type: none"> <li>新燃料ラック</li> <li>燃料移送装置</li> <li>使用済燃料ピットクレーン</li> <li>燃料取扱機クレーン</li> <li>燃料取扱機キャナル</li> <li>キャスクピット</li> <li>燃料検査ピット</li> <li>排気筒（建屋内）</li> <li>換気空調設備（7アニューラス空気浄化設備、格納容器空調装置、制御用空気圧縮機室換気装置及びブライザー発電機室換気装置）</li> <li>換気空調設備（補助建屋空調装置、談料採取室空調装置、中央制御室空調装置、電動補助給水ポンプ室換気装置及び安全補機間置室空調装置）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>100m/s</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>固定</li> <li>固着</li> <li>外部事象防護対象施設等との確隔</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>施設を内包する施設</li> <li>竜巻飛来物防護対策設備</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>鋼製材</li> <li>鋼製パイプ</li> <li>砂利</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>竜巻襲来が予想される場合の燃料取扱作業の中止</li> <li>竜巻襲来が予想される場合の扉の閉止確認</li> </ul>	施設を内包する施設	施設を内包する施設	施設を内包する施設	—	—	—	<p>【大飯、女川】      対象施設の相違      ・評価対象施設の相違</p>
設計竜巻から防護する評価対象施設	竜巻の最大風速	飛来物発生防止対策	防護設備（外設となる施設）	想定する飛来物	手順等																																																																				
計測制御電源室換気空調系	100m/s	<ul style="list-style-type: none"> <li>固着</li> <li>固定</li> <li>外部事象防護対象施設等との確隔</li> </ul>	施設を内包する施設	—	—																																																																				
原子炉補機室換気空調系			施設を内包する施設	—	—																																																																				
原子炉補機給排気扇離弁（原子炉建屋原子炉機換気空調系）			施設を内包する施設	—	—																																																																				
軽油タンクA系（燃料移送ポンプ等含む。）			施設を内包する施設	—	—																																																																				
軽油タンクB系（燃料移送ポンプ等含む。）			施設を内包する施設	—	—																																																																				
軽油タンクHPC系（燃料移送ポンプ等含む。）			施設を内包する施設	—	—																																																																				
原子炉補機室換気空調系			施設を内包する施設	竜巻飛来物防護対策設備	鋼製材 砂利	—																																																																			
安全重要度分類のクラス1及びクラス2に属する施設のうち上記以外の建屋、構造物内の施設			施設を内包する施設	施設を内包する施設	—	扉の閉止確認																																																																			
安全重要度分類のクラス3に属する施設（下記以外の施設）			—	—	—	代替設備の確保 補修、取替等																																																																			
安全評価上期待する構造物等			施設を内包する施設	施設を内包する施設	—	—																																																																			
設計竜巻から防護する評価対象施設	竜巻の最大風速条件	飛来物発生防止対策	防護設備（外設となる施設）	想定する飛来物	手順等																																																																				
<ul style="list-style-type: none"> <li>新燃料ラック</li> <li>燃料移送装置</li> <li>使用済燃料ピットクレーン</li> <li>燃料取扱機クレーン</li> <li>燃料取扱機キャナル</li> <li>キャスクピット</li> <li>燃料検査ピット</li> <li>排気筒（建屋内）</li> <li>換気空調設備（7アニューラス空気浄化設備、格納容器空調装置、制御用空気圧縮機室換気装置及びブライザー発電機室換気装置）</li> <li>換気空調設備（補助建屋空調装置、談料採取室空調装置、中央制御室空調装置、電動補助給水ポンプ室換気装置及び安全補機間置室空調装置）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>100m/s</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>固定</li> <li>固着</li> <li>外部事象防護対象施設等との確隔</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>施設を内包する施設</li> <li>竜巻飛来物防護対策設備</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>鋼製材</li> <li>鋼製パイプ</li> <li>砂利</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>竜巻襲来が予想される場合の燃料取扱作業の中止</li> <li>竜巻襲来が予想される場合の扉の閉止確認</li> </ul>																																																																				
施設を内包する施設	施設を内包する施設	施設を内包する施設	—	—	—																																																																				



赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 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;">第1.8.2.2表 設計竜巻から防護する評価対象施設及び竜巻防護対策等（3/3）</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">設計竜巻から防護する評価対象施設</th> <th style="width: 15%;">竜巻の最大風速条件</th> <th style="width: 15%;">飛来物発生防止対策</th> <th style="width: 15%;">防護設備（外壁となる施設）</th> <th style="width: 15%;">想定する設計飛来物</th> <th style="width: 10%;">手順等</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>安全重要度分類のクラス1及びクラス2に属する施設のうち上記以外の建屋、構造物内の施設</li> </ul> </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>100m/s</li> </ul> </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>固定</li> <li>固縛</li> <li>外部事象防護対象施設等との関係</li> </ul> </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>施設を内包する施設</li> </ul> </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>-</li> </ul> </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>-</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>安全重要度分類のクラス3に属する施設（下記以外の施設）</li> <li>安全評価上その機能に期待する構造物等（タービン保安装置及び主蒸気止め弁）</li> </ul> </td> <td></td> <td></td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>-</li> </ul> </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>-</li> </ul> </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>代替設備の確保、補修、取替等</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>施設を内包する施設</li> </ul> </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>鋼製材</li> <li>鋼製パイプ</li> <li>砂利</li> </ul> </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>補修</li> </ul> </td> </tr> </tbody> </table>	設計竜巻から防護する評価対象施設	竜巻の最大風速条件	飛来物発生防止対策	防護設備（外壁となる施設）	想定する設計飛来物	手順等	<ul style="list-style-type: none"> <li>安全重要度分類のクラス1及びクラス2に属する施設のうち上記以外の建屋、構造物内の施設</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>100m/s</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>固定</li> <li>固縛</li> <li>外部事象防護対象施設等との関係</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>施設を内包する施設</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>安全重要度分類のクラス3に属する施設（下記以外の施設）</li> <li>安全評価上その機能に期待する構造物等（タービン保安装置及び主蒸気止め弁）</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>代替設備の確保、補修、取替等</li> </ul>				<ul style="list-style-type: none"> <li>施設を内包する施設</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>鋼製材</li> <li>鋼製パイプ</li> <li>砂利</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>補修</li> </ul>	<p style="color: red;">【大飯、女川】                  対象施設の相違                  ・評価対象施設の相違</p>
設計竜巻から防護する評価対象施設	竜巻の最大風速条件	飛来物発生防止対策	防護設備（外壁となる施設）	想定する設計飛来物	手順等																						
<ul style="list-style-type: none"> <li>安全重要度分類のクラス1及びクラス2に属する施設のうち上記以外の建屋、構造物内の施設</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>100m/s</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>固定</li> <li>固縛</li> <li>外部事象防護対象施設等との関係</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>施設を内包する施設</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-</li> </ul>																						
<ul style="list-style-type: none"> <li>安全重要度分類のクラス3に属する施設（下記以外の施設）</li> <li>安全評価上その機能に期待する構造物等（タービン保安装置及び主蒸気止め弁）</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>代替設備の確保、補修、取替等</li> </ul>																						
			<ul style="list-style-type: none"> <li>施設を内包する施設</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>鋼製材</li> <li>鋼製パイプ</li> <li>砂利</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>補修</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

第 1.9.3 表 竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設及び竜巻対策等

竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設	竜巻の最大風速条件	飛来物対策	防護施設	想定する設計飛来物	手帳等
タービン建屋 水素燃焼台			—	鋼製材 鋼製パイプ 砂利	—
耐久建屋			竜巻飛来物防護対策設備	砂利	—
ディーゼル発電機排気消音器 気流遮断装置 主蒸気安全弁排気管 タービン動補助給水ポンプ排気大気放出管 燃料油貯蔵タンクベント管 重油タンクベント管	100m/s	・風荷等の対策 ・車両の退避	—	鋼製材 鋼製パイプ 砂利	—
タンクローリー			トンネル	—	退避
換気空調設備 (蓄電装置の換気空調設備)			施設を内包する施設	—	—

第 1.9.4 表 竜巻防護施設を内包する施設及び竜巻対策等

竜巻防護施設を内包する施設	竜巻の最大風速条件	飛来物対策	防護施設	想定する設計飛来物	手帳等
蒸気炉格納容器 原子炉建屋 燃料油貯蔵タンク基礎 重油タンク基礎	100m/s	・風荷等の対策 ・車両の退避	—	鋼製材 鋼製パイプ 砂利	ディーゼル発電機室の床電線の防止

第 1.8.2-3 表 外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設及び竜巻防護対策等

外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設	竜巻の最大風速	飛来物発生防止対策	防護設備 (外設となる施設)	想定する飛来物	手帳等
補助ボイラー建屋			—	鋼製材 砂利	—
1号炉消却建屋			—	鋼製材 砂利	—
サイトバンガ建屋			—	鋼製材 砂利	—
海水ポンプ室同型クレーン			—	鋼製材 砂利	運転の中止及び管留位置への固定
非常用ディーゼル発電設備 (高圧中圧スプレイズディーゼル発電機を含む) 排気消音器	100m/s	・固定 ・固定 ・外部事象防護対象施設等との距離	—	鋼製材 砂利	—
非常用ディーゼル発電設備 (高圧中圧スプレイズディーゼル発電機を含む) 付属ミスト配管			—	鋼製材 砂利	—
軽油タンクA系ベント配管			—	鋼製材 砂利	—
軽油タンクB系ベント配管			—	鋼製材 砂利	—
軽油タンクHPCSS系ベント配管			—	鋼製材 砂利	—

第 1.8.2.3 表 外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設及び竜巻防護対策等

外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設	竜巻の最大風速条件	飛来物発生防止対策	防護設備 (外設となる施設)	想定する設計飛来物	手帳等
・循環水ポンプ建屋 ・タービン建屋 ・電気建屋 ・出入管理建屋		・固定 ・固縛 ・外部事象防護対象施設等との距離	—	鋼製材 鋼製パイプ 砂利	—
・ディーゼル発電機排気消音器 ・主蒸気速がし弁消音器 ・主蒸気安全弁排気管 ・タービン動補助給水ポンプ排気管	100m/s		—	鋼製材 鋼製パイプ 砂利	—
・ディーゼル発電機燃料油貯蔵ベント管 ・換気空調設備 (蓄電池室排気装置)			施設を内包する施設	—	—

【大飯、女川】  
 対象施設の相違  
 ・外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設の相違


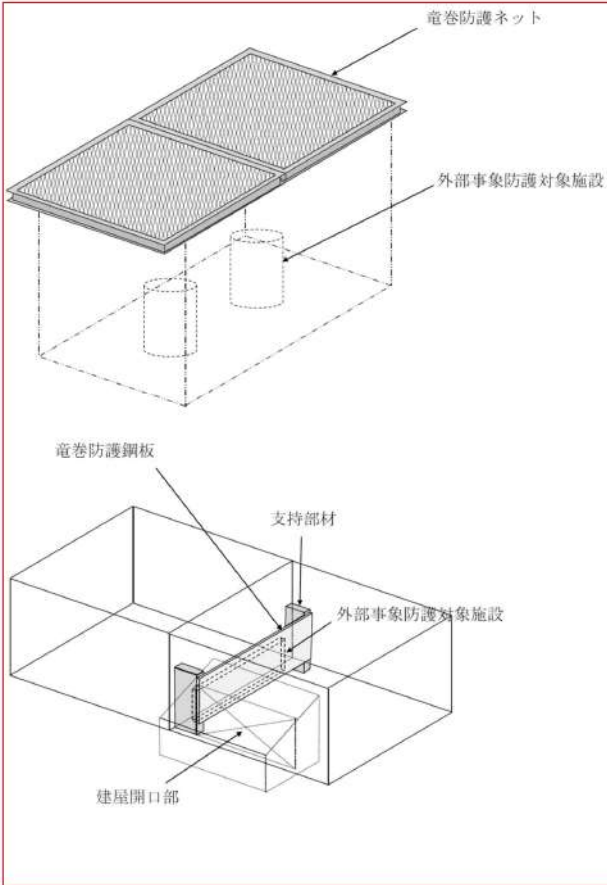
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）

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1.8.2.4表 外部事象防護対象施設を内包する区画及び竜巻防護対策等</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>外部事象防護対象施設を内包する区画</th> <th>竜巻の最大風速</th> <th>飛来物発生防止対策</th> <th>防護設備 (外設となる施設)</th> <th>想定する飛来物</th> <th>手順等</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉建屋</td> <td rowspan="3">100m/s</td> <td rowspan="3"> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 固縛</li> <li>・ 固定</li> <li>・ 外部事象防護対象施設等との区隔</li> </ul> </td> <td>—</td> <td>鋼製材 砂利</td> <td>扉の閉止確認</td> </tr> <tr> <td>タービン建屋（気体廃棄物処理設備、エリリア排気取料線モニタ等を内包）</td> <td>—</td> <td>鋼製材 砂利</td> <td>扉の閉止確認</td> </tr> <tr> <td>制御建屋（中央制御室を内包）</td> <td>—</td> <td>鋼製材 砂利</td> <td>扉の閉止確認</td> </tr> <tr> <td>軽油タンク室（軽油タンクA系、軽油タンクB系を内包）</td> <td></td> <td></td> <td>—</td> <td>鋼製材 砂利</td> <td>ハッチの閉止確認</td> </tr> <tr> <td>軽油タンク室（H）（軽油タンクHPCS系を内包）</td> <td></td> <td></td> <td>—</td> <td>鋼製材 砂利</td> <td>ハッチの閉止確認</td> </tr> </tbody> </table>	外部事象防護対象施設を内包する区画	竜巻の最大風速	飛来物発生防止対策	防護設備 (外設となる施設)	想定する飛来物	手順等	原子炉建屋	100m/s	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 固縛</li> <li>・ 固定</li> <li>・ 外部事象防護対象施設等との区隔</li> </ul>	—	鋼製材 砂利	扉の閉止確認	タービン建屋（気体廃棄物処理設備、エリリア排気取料線モニタ等を内包）	—	鋼製材 砂利	扉の閉止確認	制御建屋（中央制御室を内包）	—	鋼製材 砂利	扉の閉止確認	軽油タンク室（軽油タンクA系、軽油タンクB系を内包）			—	鋼製材 砂利	ハッチの閉止確認	軽油タンク室（H）（軽油タンクHPCS系を内包）			—	鋼製材 砂利	ハッチの閉止確認	<p>第1.8.2.4表 外部事象防護対象施設を内包する区画及び竜巻防護対策等</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>外部事象防護対象施設を内包する区画</th> <th>竜巻の最大風速条件</th> <th>飛来物発生防止対策</th> <th>防護設備 (外設となる施設)</th> <th>想定する設計飛来物</th> <th>手順等</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 原子炉建屋（周辺補機棟）</li> <li>・ ディーゼル発電機建屋</li> </ul> </td> <td rowspan="3">100m/s</td> <td rowspan="3"> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 固定</li> <li>・ 固縛</li> <li>・ 外部事象防護対象施設等との区隔</li> </ul> </td> <td>—</td> <td>鋼製材 鋼製ノイズ 砂利</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 竜巻発生が予想される場合の扉の閉止確認</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 原子炉建屋（外部遮へい建屋）</li> <li>・ 原子炉建屋（燃料取扱棟）</li> <li>・ 原子炉補助建屋</li> <li>・ A1、A2-燃料油貯油槽タンク室</li> <li>・ B1、B2-燃料油貯油槽タンク室</li> <li>・ A1、A2-ディーゼル発電機燃料油貯油槽トレンチ</li> <li>・ B1、B2-ディーゼル発電機燃料油貯油槽トレンチ</li> <li>・ 軽油水ポンプ建屋</li> </ul> </td> <td></td> <td></td> <td>—</td> </tr> </tbody> </table>	外部事象防護対象施設を内包する区画	竜巻の最大風速条件	飛来物発生防止対策	防護設備 (外設となる施設)	想定する設計飛来物	手順等	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 原子炉建屋（周辺補機棟）</li> <li>・ ディーゼル発電機建屋</li> </ul>	100m/s	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 固定</li> <li>・ 固縛</li> <li>・ 外部事象防護対象施設等との区隔</li> </ul>	—	鋼製材 鋼製ノイズ 砂利	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 竜巻発生が予想される場合の扉の閉止確認</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 原子炉建屋（外部遮へい建屋）</li> <li>・ 原子炉建屋（燃料取扱棟）</li> <li>・ 原子炉補助建屋</li> <li>・ A1、A2-燃料油貯油槽タンク室</li> <li>・ B1、B2-燃料油貯油槽タンク室</li> <li>・ A1、A2-ディーゼル発電機燃料油貯油槽トレンチ</li> <li>・ B1、B2-ディーゼル発電機燃料油貯油槽トレンチ</li> <li>・ 軽油水ポンプ建屋</li> </ul>			—	<p>【大飯、女川】          対象施設の相違          ・ 外部事象防護対象施設を内包する施設の相違</p>
外部事象防護対象施設を内包する区画	竜巻の最大風速	飛来物発生防止対策	防護設備 (外設となる施設)	想定する飛来物	手順等																																														
原子炉建屋	100m/s	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 固縛</li> <li>・ 固定</li> <li>・ 外部事象防護対象施設等との区隔</li> </ul>	—	鋼製材 砂利	扉の閉止確認																																														
タービン建屋（気体廃棄物処理設備、エリリア排気取料線モニタ等を内包）			—	鋼製材 砂利	扉の閉止確認																																														
制御建屋（中央制御室を内包）			—	鋼製材 砂利	扉の閉止確認																																														
軽油タンク室（軽油タンクA系、軽油タンクB系を内包）			—	鋼製材 砂利	ハッチの閉止確認																																														
軽油タンク室（H）（軽油タンクHPCS系を内包）			—	鋼製材 砂利	ハッチの閉止確認																																														
外部事象防護対象施設を内包する区画	竜巻の最大風速条件	飛来物発生防止対策	防護設備 (外設となる施設)	想定する設計飛来物	手順等																																														
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 原子炉建屋（周辺補機棟）</li> <li>・ ディーゼル発電機建屋</li> </ul>	100m/s	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 固定</li> <li>・ 固縛</li> <li>・ 外部事象防護対象施設等との区隔</li> </ul>	—	鋼製材 鋼製ノイズ 砂利	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 竜巻発生が予想される場合の扉の閉止確認</li> </ul>																																														
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 原子炉建屋（外部遮へい建屋）</li> <li>・ 原子炉建屋（燃料取扱棟）</li> <li>・ 原子炉補助建屋</li> <li>・ A1、A2-燃料油貯油槽タンク室</li> <li>・ B1、B2-燃料油貯油槽タンク室</li> <li>・ A1、A2-ディーゼル発電機燃料油貯油槽トレンチ</li> <li>・ B1、B2-ディーゼル発電機燃料油貯油槽トレンチ</li> <li>・ 軽油水ポンプ建屋</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）

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1.9.1図 竜巻飛来物防護対策設備の概念図</p>		 <p>竜巻防護ネット</p> <p>外部事象防護対象施設</p> <p>竜巻防護鋼板</p> <p>支持部材</p> <p>外部事象防護対象施設</p> <p>建屋開口部</p>	<p>【大飯】                  設備の相違                  ・竜巻飛来物防護対策設備の相違</p> <p>【女川】                  記載の充実                  ・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）

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) 適合性説明                      (外部からの衝撃による損傷の防止)</p> <p>第六条 安全施設は、想定される自然現象（地震及び津波を除く。次項において同じ。）が発生した場合においても安全機能を損なわないものでなければならない。</p> <p>2 重要安全施設は、当該重要安全施設に大きな影響を及ぼすおそれがあると想定される自然現象により当該重要安全施設に作用する衝撃及び設計基準事故時に生ずる応力を適切に考慮したものでなければならない。</p> <p>3 安全施設は、工場等内又はその周辺において想定される発電用原子炉施設の安全性を損なわせる原因となるおそれがある事象であって人為によるもの（故意によるものを除く。）に対して安全機能を損なわないものでなければならない。</p> <p><u>適合のための設計方針</u>                      第1項について</p> <p>(3) 竜巻                      安全施設は、最大風速100m/sの竜巻が発生した場合においても、竜巻による風圧力による荷重、気圧差による荷重及び飛来物の衝撃荷重を組み合わせた荷重等に対して安全機能を損なわないために、飛来物の発生防止対策及び竜巻防護対策を行う。</p> <p>a. 飛来物の発生防止対策                      竜巻により発電所構内の資機材等が飛来物となり、竜巻防護施設が安全機能を損なわないために、以下の対策を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>飛来物となる可能性のあるものを固縛、建屋内収納又は撤去する。</li> <li>車両の入構の制限、竜巻の襲来が予想される場合の車両の退避又は固縛を行う。</li> </ul> <p>b. 竜巻防護対策                      固縛等による飛来物の発生防止対策ができないものが飛来し、安全施設が安全機能を損なわないために、以下の対策を行う。</p>	<p>(3) 適合性説明                      (外部からの衝撃による損傷の防止)</p> <p>第六条 安全施設（兼用キャスクを除く。）は、想定される自然現象（地震及び津波を除く。次項において同じ。）が発生した場合においても安全機能を損なわないものでなければならない。</p> <p>2 重要安全施設は、当該重要安全施設に大きな影響を及ぼすおそれがあると想定される自然現象により当該重要安全施設に作用する衝撃及び設計基準事故時に生ずる応力を適切に考慮したものでなければならない。</p> <p>3 安全施設（兼用キャスクを除く。）は、工場等内又はその周辺において想定される発電用原子炉施設の安全性を損なわせる原因となるおそれがある事象であって人為によるもの（故意によるものを除く。以下「人為による事象」という。）に対して安全機能を損なわないものでなければならない。</p> <p><u>適合のための設計方針</u>                      第1項について</p> <p>(3) 竜巻                      安全施設は、設計竜巻の最大風速100m/sによる風圧力による荷重、気圧差による荷重及び設計飛来物の衝撃荷重を組み合わせた荷重等に対し安全機能を損なわないために、飛来物の発生防止対策及び竜巻防護対策を行う。</p> <p>a. 飛来物の発生防止対策                      竜巻により発電所構内の資機材等が飛来物となり、外部事象防護対象施設等が安全機能を損なわないために、以下の対策を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>外部事象防護対象施設等へ影響を及ぼす資機材及び車両については、固縛、固定、外部事象防護対象施設等及び竜巻飛来物防護対策設備からの離隔、頑健な建屋内収納又は撤去する。</li> </ul> <p>b. 竜巻防護対策                      固縛等による飛来物の発生防止対策ができないものが飛来し、安全施設が安全機能を損なわないように、以下の対策を行う。</p>	<p>(3) 適合性説明                      (外部からの衝撃による損傷の防止)</p> <p>第六条 安全施設（兼用キャスクを除く。）は、想定される自然現象（地震及び津波を除く。次項において同じ。）が発生した場合においても安全機能を損なわないものでなければならない。</p> <p>2 重要安全施設は、当該重要安全施設に大きな影響を及ぼすおそれがあると想定される自然現象により当該重要安全施設に作用する衝撃及び設計基準事故時に生ずる応力を適切に考慮したものでなければならない。</p> <p>3 安全施設（兼用キャスクを除く。）は、工場等内又はその周辺において想定される発電用原子炉施設の安全性を損なわせる原因となるおそれがある事象であって人為によるもの（故意によるものを除く。以下「人為による事象」という。）に対して安全機能を損なわないものでなければならない。</p> <p><u>適合のための設計方針</u>                      第1項について</p> <p>(3) 竜巻                      安全施設は、設計竜巻の最大風速100m/sによる風圧力による荷重、気圧差による荷重及び設計飛来物の衝撃荷重を組み合わせた荷重等に対し安全機能を損なわないために、飛来物の発生防止対策及び竜巻防護対策を行う。</p> <p>a. 飛来物の発生防止対策                      竜巻により発電所構内の資機材等が飛来物となり、外部事象防護対象施設等が安全機能を損なわないために、以下の対策を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>外部事象防護対象施設等へ影響を及ぼす資機材及び車両については、固縛、固定、外部事象防護対象施設等及び竜巻飛来物防護対策設備からの離隔、頑健な建屋内収納又は撤去する。</li> </ul> <p>b. 竜巻防護対策                      固縛等による飛来物の発生防止対策ができないものが飛来し、安全施設が安全機能を損なわないために、以下の対策を行う。</p>	<p>【大飯】                      記載方針の相違                      ・女川審査実績の反映</p> <p>【大飯】                      記載方針の相違                      ・女川審査実績の反映</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）

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>・竜巻防護施設を内包する施設及び竜巻飛来物防護対策設備により、竜巻防護施設を防護し構造健全性を維持し安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>・竜巻防護施設の構造健全性が維持できない場合には、代替設備又は予備品の確保、損傷した場合の取替又は補修が可能な設計とすることにより安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>竜巻の発生に伴い、雹の発生が考えられるが、雹による影響は竜巻防護設計にて想定している設計飛来物の影響に包絡される。</p> <p>さらに、竜巻の発生に伴い、雷の発生も考えられるが、雷は電氣的影響を及ぼす一方、竜巻は機械的影響を及ぼすものであり、竜巻と雷が同時に発生するとしても個別に考えられる影響と変わらないことから、各々の事象に対して安全施設が安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>1.21 参考文献</p> <p>(1) 「電氣盤内機器の防火対策実証試験（その2）」 三菱重工株式会社 MHI-NES-1062 平成25年5月</p> <p>(2) 「雷雨とメソ気象」大野久雄 東京堂出版 2001年</p> <p>(3) 「一般気象学」小倉義光 東京大学出版会 1984年</p> <p>(4) 「広域的な火山防災対策に係る検討会（第3回）（資料2）」</p> <p>(5) 「シラスコンクリートの特徴とその実用化の現状」武若耕司、コンクリート工学、vol.42、2004</p> <p>(6) 「火山環境における金属材料の腐食」出雲茂人、末吉秀一他、防食技術 Vol.39、1990</p> <p>(7) 「建築火災のメカニズムと火災安全設計」 原田和典 財団法人日本建築センター</p> <p>(8) Specific Safety Guide No.SSG-3 “Development and Application of Level 1 Probabilistic Safety Assessment for Nuclear Power Plants”, IAEA, April 2010</p> <p>(9) Safety Requirements No.NS-R-3 “Site Evaluation for Nuclear Installations”, IAEA, November 2003</p> <p>(10) NUREG/CR-2300 “PRA PROCEDURES GUIDE”, NRC, January 1983</p> <p>(11) NUREG-1407 “Procedural and Submittal Guidance for the Individual Plant Examination of External Events (IPEEE) For Severe Accident Vulnerabilities”, NRC, June 1991</p> <p>(12) ASME/ANS RA-Sa-2009 “Addenda to ASME/ANS RA-S-2008 Standard for Level 1/ Large Early Release Frequency Probabilistic Risk Assessment for Nuclear Power Plant Applications”, February 2009</p> <p>(13) NEI 12-06[Rev.0] “DIVERSE AND FLEXIBLE</p>	<p>・外部事象防護対象施設を内包する区画及び竜巻飛来物防護対策設備により、外部事象防護対象施設を防護し、構造健全性を維持し安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>・外部事象防護対象施設の構造健全性が維持できない場合には、代替設備の確保、損傷した場合の取替え又は補修が可能な設計とすることにより安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>ここで、竜巻は積乱雲や積雲に伴って発生する現象であり、積乱雲の発達時に竜巻と同時発生する可能性のある自然現象は、雷、雪、ひょう及び降水である。これらの自然現象の組合せにより発生する荷重は、設計竜巻荷重に包含される。</p>	<p>・外部事象防護対象施設を内包する区画及び竜巻飛来物防護対策設備により、外部事象防護対象施設を防護し、構造健全性を維持し安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>・外部事象防護対象施設の構造健全性が維持できない場合には、代替設備の確保、損傷した場合の取替え又は補修が可能な設計とすることにより安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>ここで、竜巻は積乱雲や積雲に伴って発生する現象であり、積乱雲の発達時に竜巻と同時発生する可能性のある自然現象は、雷、雪、ひょう及び降水である。これらの自然現象の組合せにより発生する荷重は、設計竜巻荷重に包含される。</p>	<p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映</p> <p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映（大飯に対して、雪、ひょう及び降水についても記載している。）</p> <p>【大飯】 記載箇所の相違 ・女川と泊との比較は、6竜巻—52にて比較</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）

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>COPINGSTRATEGIES (FLEX) IMPLEMENTATION GUIDE” ,                      NEI, August 2012</p> <p>(14) 「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈」原子力規制委員会 制定 平成25年6月19日</p> <p>(15) 「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則の解釈」原子力規制委員会 制定 平成25年6月19日</p> <p>(16) 「日本の自然災害」国会資料編纂会、1998年</p> <p>(17) 「産業災害全史」日外アソシエーツ、2010年1月</p> <p>(18) 「日本災害史事典 1868-2009」日外アソシエーツ、2010年9月</p> <p>(19) NEI 06-12 “B.5.b Phase2&amp;3 Submittal Guideline” ,                      NEI, December 2006</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）

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>1.3 気象等</p> <p>9. 竜巻</p> <p>9.1 竜巻</p> <p>竜巻影響評価は「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド」（平成25年6月19日原規技発第13061911号原子力規制委員会決定）（以下「ガイド」という。）に基づき実施する。</p> <p>基準竜巻及び設計竜巻の設定は、竜巻検討地域の設定、基準竜巻の最大風速の設定及び設計竜巻の最大風速の設定の流れで実施する。</p> <p>9.1.1 竜巻検討地域の設定</p> <p>大飯発電所が立地する地域と、地形条件の類似性の観点及び気象条件の類似性の観点で検討を行い、竜巻検討地域を設定する。</p> <p>(1) 地形条件の類似性</p> <p>地形条件の類似性の観点では、独立行政法人原子力安全基盤機構が東京工芸大学に委託した研究の成果「竜巻による原子力施設への影響に関する調査研究」（以下「東京工芸大学委託成果」という。）<sup>(4)</sup>において、竜巻の発生地点と竜巻が集中する19個の地域が示されている。これを第9.1.1図に示す。大飯発電所が立地する地域は竜巻が集中する地域とは異なっている。</p> <p>大飯発電所の立地する地域は、狭隘形状を呈する複雑な地形であるリアス式海岸域である。一般的に、竜巻の渦は地表面粗度の影響を受けやすく、竜巻は狭隘な形状を呈する地形では、竜巻の移動に伴って竜巻を取り巻く渦が地形により遮蔽された結果、漏斗雲及び雲内の渦度の保持が難しくなることが考えられるため、竜巻の襲来数が少なく、F3規模の大きな竜巻が発生していないものと考えられる。</p> <p>したがって、狭隘な海岸線地形を地域に関する類似条件として、狭隘形状である地形を有しかつ大飯発電所の周辺地域である福井県、京都府及び兵庫県の本州側を大飯発電所が立地する地域の類似地域として選定する。</p>	<p>1.3 気象等</p> <p>8. 竜巻</p> <p>8.1 竜巻</p> <p>竜巻影響評価は、「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド」（平成25年6月19日原規技発第13061911号原子力規制委員会決定）（以下「ガイド」という。）に基づき実施する。</p> <p>基準竜巻及び設計竜巻の設定は、竜巻検討地域の設定、基準竜巻の最大風速の設定及び設計竜巻の最大風速の設定の流れで実施する。</p> <p>8.1.1 竜巻検討地域の設定</p> <p>発電所が立地する地域と、気象条件の類似性の観点で検討を行い、竜巻検討地域を設定する。</p> <p>(1) 気候区分の確認</p> <p>気象条件の類似性を確認するため、気候区分による確認を実施する。</p> <p>女川原子力発電所の立地地域は、第8.1-1図に示す一般的な気候区分<sup>(4)</sup>によれば、区分IV3に属する。</p>	<p>1.3 気象等</p> <p>9. 竜巻</p> <p>9.1 竜巻</p> <p>竜巻影響評価は、「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド」（平成25年6月19日原規技発第13061911号原子力規制委員会決定）（以下「ガイド」という。）に基づき実施する。</p> <p>基準竜巻及び設計竜巻の設定は、竜巻検討地域の設定、基準竜巻の最大風速の設定及び設計竜巻の最大風速の設定の流れで実施する。</p> <p>9.1.1 竜巻検討地域の設定</p> <p>発電所が立地する地域と、気象条件の類似性の観点で検討を行い、竜巻検討地域を設定する。</p> <p>(1) 気候区分の確認</p> <p>気象条件の類似性を確認するため、気候区分による確認を実施する。</p> <p>泊発電所の立地地域は、第9.1.1図に示す一般的な気候区分<sup>(4)</sup>によれば、区分I2に属する。</p>	<p>【大飯】</p> <p>竜巻検討地域の設定方法の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・大飯は複雑地形上に立地しているため、地形条件の類似性の検討を実施しているが、泊は複雑地形に立地していないため、検討不要。また、泊は竜巻集中地域に該当しているため、その検討については後段にて記載している。</li> </ul> <p>【大飯】</p> <p>竜巻検討地域設定方法の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・泊は類似性の確認において気候区分ごとの傾向を確認している。（女川と同様）</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）

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) 気象条件の類似性</p> <p>気象条件の類似性の観点では、気象総観場ごとの竜巻発生場所を整理し、大飯発電所と類似の地域を抽出する。気象総観場は、気象庁「竜巻等の突風データベース」の総観場を基に、東京工芸大学委託成果を参考に、台風、低気圧、寒冷前線、その他前線、寒気移流、暖気移流、局地性擾乱及びその他の8つに分類する。なお、寒冷前線には気圧の谷を、その他には高気圧を含めている。第9.1.2図～第9.1.5図に上記の総観場分類に基づいたFスケール別竜巻発生地点の分布を示す。</p>	<p>(2) 気象総観場の分析</p> <p>気候区分の確認に加え気象条件の類似性の観点から、気象総観場ごとの竜巻発生位置を整理し、発電所と類似の地域を抽出する。竜巻発生要因の総観場は、気象庁「竜巻等の突風データベース」<sup>(2)</sup>を基に、原子力発電所の竜巻影響評価ガイド（案）及び解説<sup>(3)</sup>を参考に、寒気の移流、低気圧、寒冷前線、その他前線、局地性、暖気の移流、台風及びその他の8つに分類する。第8.1-2図に全国で発生した竜巻の総観場ごとのFスケール別竜巻発生分布を示す。</p> <p><b>【島根原子力発電所2号炉 設置変更許可申請書添付書類六より引用】</b></p> <p>(1) 総観場の分析に基づく地域特性の確認</p> <p>竜巻を発生させる親雲の発生要因<sup>(1)</sup>を考慮して7種の総観場に再編し、発生分布の特徴を分析する。第8.1-2図の総観場ごとの竜巻発生地点の分布、第8.1-3図の竜巻検討地域（日本海沿岸）と太平洋側地域の総観場の特徴の比較に示すとおり、日本海側と太平洋側では竜巻の発生要因となる総観場が大きく異なっていることから、地域特性に大きな違いがある。</p> <p>ガイドでは、竜巻検討地域を設定する際に、IAEAの基準<sup>(4)</sup>が参考になるとされており、およそ10万km<sup>2</sup>の範囲を目安とすることが挙げられている。</p> <p>日本海側は太平洋側と気候的にも異なることを踏まえ、女川原子力発電所を中心とする10万km<sup>2</sup>（半径180km）の範囲の太平洋側沿岸を確認したところ、第8.1-3図に示すとおり、気候区分IV3及びIV2にまたがった範囲が該当する。</p> <p>日本海側と太平洋側の気候的な類似性が無いことについては、以下に示す総観場の観点からも確認を行っている。</p> <p>竜巻検討地域として、第8.1-3図に示した10万km<sup>2</sup>（半径180km）</p>	<p>(2) 気象総観場の分析</p> <p>気候区分の確認に加え気象条件の類似性の観点から、気象総観場ごとの竜巻発生位置を整理し、発電所と類似の地域を抽出する。竜巻発生要因の総観場は、気象庁「竜巻等の突風データベース」<sup>(2)</sup>を基に、「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド（案）及び解説」<sup>(3)</sup>を参考に、台風、温帯低気圧、季節風（夏）、季節風（冬）、停滞前線、局地性及びその他の7つに分類する。第9.1.1表に総観場の分類法と発生分布の特徴を、第9.1.2図に全国で発生した竜巻の総観場ごとのFスケール別竜巻発生分布を示す。</p> <p>ガイドでは、竜巻検討地域を設定する際に、IAEAの基準<sup>(4)</sup>が参考になるとされており、およそ10万km<sup>2</sup>の範囲を目安とすることが挙げられている。</p> <p>日本海側は太平洋側と気候的にも異なることを踏まえ、泊発電所を中心とする10万km<sup>2</sup>（半径180km）の範囲の沿岸を確認したところ、第9.1.3図に示すとおり、気候区分12が該当する。</p> <p>日本海側と太平洋側の気候的な類似性が無いことについては、以下に示す総観場の観点からも確認を行っている。</p> <p>竜巻検討地域として、第9.1.3図に示した10万km<sup>2</sup>（半径180km）</p>	<p>【女川】 立地地域の相違 ・属する気候区分の相違</p> <p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映 ・「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド（案）及び解説」においても東京工芸大学委託成果を参照しているため、参考としている引用先は同じ</p> <p>【女川】 記載方針の相違 ・第9.1.1表の説明を明記し、記載を充実化した。</p> <p>【大飯、女川】 総観場の分類法の相違 ・泊は再編方法を8分類法からより精緻化し見直した7分類法を採用している。 （島根と同様）</p> <p>【島根】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映（総観場を7種で再編している考え方は同じ）</p> <p>【大飯】 竜巻検討地域検討方法の相違 ・竜巻検討地域の検討に当たりガイドに基づきIAEAの基準の考え方を取り入れている。 （女川と同様）</p> <p>【女川】 立地地域の相違</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）

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>太平洋側では台風起因の大きな竜巻が多く発生しているのに対し、日本海側や北海道では全く発生していない。また、前線や低気圧起因の竜巻は日本全国で発生しているが、規模的には、太平洋側ではF2を超える（F2～F3、F3）竜巻が観測されているのに対し、日本海側ではF2が最大となっている。九州の日本海側では台風起因の竜巻が発生しており、この地域では、北海道の日本海側から本州の日本海側では多く発生している寒気移流起因の竜巻がほとんど発生していない。</p> <p>竜巻発生の特徴を踏まえ、竜巻発生の気象条件を観点とした類似地域として、北海道から本州の日本海側及び北海道の襟裳岬以西を選定する。</p>	<p>の範囲が適切であるか、又はさらに広げたエリアを設定することが適切であるかについて、総観場を用い、その類似性を確認することで評価を行う。</p> <p>総観場の確認において、10万km<sup>2</sup>の範囲の北側に対しては、北海道の竜巻集中地域を含む襟裳岬までを対象とした。また、南側については、太平洋側における気候区分IV3のエリアに当たる千葉県九十九里町までを対象とした。第8.1-4図にエリアごとの総観場の確認結果を示す。</p> <p>(3) 総観場の分析に基づく地域特性の確認                  全国で発生した竜巻の総観場ごとのFスケール別竜巻発生分布（第8.1-2図）、総観場ごとの確認結果（第8.1-1表）及び地域ごとの竜巻発生総観場及び寄与割合の比較結果（第8.1-4図）より発電所の立地地域より北側のエリア（竜巻集中地域を含んだ北海道までの沿岸）は、総観場的に地域性が異なると明確に差別化することはできず、また、南側のエリア（千葉県までの沿岸）については、発生数は少ないものの総観場的に類似性のあるエリアとして考慮する必要があると判断した。</p> <p><b>【島根原子力発電所2号炉設置変更許可申請書添付書類六より引用】</b></p> <p>(2) 過去の竜巻集中地域に基づく地域特性の確認                  日本で竜巻が集中する地域については、「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド（案）及び解説」<sup>(1)</sup>に、全国19箇所の竜巻集中地域が示されており、第8.1-4図に示すとおり、島根原子力発電所は、竜巻集中地域⑦（島根県の一部）に立地している。</p> <p>気象庁「竜巻等の突風データベース」<sup>(2)</sup>によると、1961年1月から2012年6月の51.5年間に発生が確認された竜巻の個数は竜巻集中地域⑦で8個であり、この期間に竜巻集中地域⑦で観測されている最も強い竜巻はF2となる。</p> <p>竜巻発生の影響評価の観点からすると、データ数は多い方がよいため、竜巻検討地域としては北海道から山陰地方にかけての日本海沿岸を設定する。竜巻検討地域での竜巻個数は192個であり、観測された最も強い竜巻はF2である。</p> <p>なお、竜巻検討地域と竜巻集中地域⑦の竜巻発生確率は、<math>1.1 \times 10^{-4}</math>、<math>1.3 \times 10^{-4}</math>（個/年/km<sup>2</sup>）であり、単位面積あたりの竜巻発生数は竜巻集中地域⑦の方がやや大きくなるものの、両者はおお</p>	<p>の範囲が適切であるか、又はさらに広げたエリアを設定することが適切であるかについて、総観場を用い、その類似性を確認することで評価を行う。</p> <p>総観場の確認において、泊発電所が立地する気候区分I2のエリアとして、宗谷岬から襟裳岬までを対象とした。また、日本海側の地域は共通して「I. 裏日本気候区」に属しているため、気候区分I3の日本海側（青森県から山形県まで）、気候区分I4（新潟県から兵庫県まで）及び気候区分I5（鳥取県から山口県萩市付近まで）のエリアも対象とした。なお、気候区分I1にあたる宗谷岬以西のオホーツク海沿岸部は、竜巻が発生していないため対象外とした。第9.1.4図にエリアごとの総観場の確認結果を示す。</p> <p>(3) 総観場の分析に基づく地域特性の確認                  全国で発生した竜巻の総観場ごとのFスケール別竜巻発生分布（第9.1.2図）、総観場ごとの確認結果（第9.1.2表）及び地域ごとの竜巻発生総観場及び寄与割合の比較結果（第9.1.4図）より日本海側と太平洋側では竜巻発生要因となる気象条件（総観場）が大きく異なっており、また、北海道から本州の日本海側及び北海道の襟裳岬以西は総観場的に類似性のあるエリアとして考慮する必要があると判断した。</p> <p>(4) 過去の竜巻集中地域に基づく地域特性の確認                  日本で竜巻が集中する地域については、「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド（案）及び解説」<sup>(3)</sup>に、全国19箇所の竜巻集中地域が示されており、第9.1.5図に示すとおり、泊発電所は、竜巻集中地域②（北海道の後志地方・渡島地方・檜山地方の一部）に立地している。</p> <p>気象庁「竜巻等の突風データベース」<sup>(3)</sup>によると、1961年1月から2012年6月の51.5年間に発生が確認された竜巻の個数は竜巻集中地域②で21個であり、この期間に竜巻集中地域②で観測されている最も強い竜巻はF2となる。</p> <p>竜巻発生の影響評価の観点からすると、データ数は多い方がよいため、竜巻検討地域としては北海道から本州の日本海側及び北海道太平洋側の襟裳岬以西の海岸線を設定する。竜巻検討地域での竜巻個数は209個であり、観測された最も強い竜巻はF2である。</p> <p>なお、竜巻検討地域と竜巻集中地域②の竜巻発生確率は、<math>1.0 \times 10^{-4}</math>、<math>1.1 \times 10^{-4}</math>（個/年/km<sup>2</sup>）であり、単位面積あたりの竜巻発生数はおおむね同程度である。竜巻集中地域②における竜巻の観</p>	<p>相違理由</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・属する気候区分の相違</li> <li>【女川】 立地地域の相違</li> <li>・該当する気候区分が異なるため、類似性を確認する地域が異なる。</li> <li>・泊は同じ気候区（裏日本気候区）に属する地域を確認対象とした。</li> <li>【大飯】 記載方針の相違</li> <li>・女川審査実績の反映</li> <li>【女川】 記載方針の相違</li> <li>・泊は「総観場ごとの確認結果については、第9.1.2表を参照した。」</li> <li>【女川】 立地地域の相違</li> <li>・比較地域の相違による分析結果の相違</li> <li>【大飯、女川】 立地地域の相違</li> <li>・泊は竜巻集中地域に該当しているため、地域特性を確認している。（島根と同様）</li> <li>【島根】 立地地域の相違</li> <li>・立地する竜巻集中地域の相違による竜巻発生個数及び発生確率の相違</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）

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>むね同程度である。竜巻集中地域⑦における竜巻の観測記録は8事例とかなり少なく、影響評価を行うにはデータ数が乏しい。</p> <p>竜巻の地域特性を確認するため、第8.1-5図に示すとおり、竜巻集中地域⑦と竜巻検討地域、竜巻集中地域⑦に隣接する竜巻集中地域⑥（鳥取県の一部）における総観場の比較を行い、いずれの地域でも“季節風（冬）”と“温帯低気圧”あるいは“季節風（夏）”が竜巻発生的主要原因となっており、竜巻の発生要因には共通性がある。</p> <p>(4) 突風関連指数に基づく地域特性の確認</p> <p>気候区分及び総観場での検討に加え、大きな被害をもたらす強い竜巻の発生要因となる環境場の形成のしやすさについての地域特性を確認するため、気象庁や米国気象局においても竜巻探知・予測に活用されており、竜巻の発生しやすさを数値的に示すことができる突風関連指数を用いて地域特性の確認を行った。</p> <p>大きな被害をもたらす竜巻の親雲の多くはスーパーセルであり、スーパーセルが発生しやすい環境場として、大気下層の鉛直シア（異なる高度間での風向・風速差）と、強い上昇気流を発生させるきっかけとしての不安定な大気場が必要であることから、突風関連指数としては、竜巻の発生実態を解明する研究において国内外で広く利用され、大気不安定度を表す指標である「CAPE」、鉛直シアに伴って発生する水平渦度が親雲に取り込まれる度合いを表す指標である「SReH」を採用し、両者の指標が同時に高くなる頻度について、地域的な特徴を確認する分析を実施する。また、両者をかけ合わせた指標「EHI」による分析も実施し、SReH及びCAPEの同時超過頻度分析との比較を実施する（第8.1-5図、第8.1-6図）。</p> <p>突風関連指数による、大規模な竜巻形成につながる環境場の発生頻度分析を行った結果、東北地方太平洋側及び日本海側は、茨城県以西の太平洋側と地域特性の違いがあることを確認した。</p>	<p>観測記録は21事例とかなり少なく、影響評価を行うにはデータ数が乏しい。</p> <p>竜巻の地域特性を確認するため、第9.1.6図に示すとおり、竜巻集中地域②と竜巻検討地域、竜巻集中地域②に隣接する竜巻集中地域①（北海道の宗谷地方・留萌地方の一部）と⑩（北海道の胆振地方・日高地方の一部）における総観場の比較を行い、いずれの地域でも“季節風（冬）”と“温帯低気圧”が竜巻発生的主要原因となっており、竜巻の発生要因には共通性がある。</p> <p>(5) 突風関連指数に基づく地域特性の確認</p> <p>気候区分及び総観場での検討に加え、大きな被害をもたらす強い竜巻の発生要因となる環境場の形成のしやすさについての地域特性を確認するため、気象庁や米国気象局においても竜巻探知・予測に活用されており、竜巻の発生しやすさを数値的に示すことができる突風関連指数を用いて地域特性の確認を行った。</p> <p>大きな被害をもたらす竜巻の親雲の多くはスーパーセルであり、スーパーセルが発生しやすい環境場として、大気下層の鉛直シア（異なる高度間での風向・風速差）と、強い上昇気流を発生させるきっかけとしての不安定な大気場が必要であることから、突風関連指数としては、竜巻の発生実態を解明する研究において国内外で広く利用され、大気不安定度を表す指標である「CAPE」、鉛直シアに伴って発生する水平渦度が親雲に取り込まれる度合いを表す指標である「SReH」を採用し、両者の指標が同時に高くなる頻度について、地域的な特徴を確認する分析を実施する。また、両者をかけ合わせた指標「EHI」による分析も実施し、SReH及びCAPEの同時超過頻度分析との比較を実施する（第9.1.7図、第9.1.8図）。</p> <p>突風関連指数による、大規模な竜巻形成につながる環境場の発生頻度分析を行った結果、東北地方太平洋側及び日本海側は、茨城県以西の太平洋側と地域特性の違いがあることを確認した。</p>	<p>【大飯】                      記載方針の相違                      ・女川実績の反映                      ・大飯も突風関連指数を用いた検討を実施しており、別添資料にて記載している。</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）

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) 竜巻検討地域</p> <p>(1) 地形条件の類似性、(2) 気象条件の類似性とあわせて考え、福井県、京都府及び兵庫県の日本海側が地形条件及び気象条件として類似する地域として選定できる。第9.1.1表に1961年～2012年6月までの福井県、京都府及び兵庫県の竜巻の観測件数を示すが、当該地域は竜巻の発生数が少なく、竜巻規模も最大でF1である。そのため、寒気移流・寒冷前線要因での竜巻発生が多い気象条件が類似している地域において、発生数が多く、大きな竜巻(F1～F2、F2 竜巻)が発生している地域を含めた北海道から本州の日本海側及び北海道の襟裳岬以西の海岸に沿った海側5kmと陸側5kmを竜巻検討地域に設定する(面積38,895km<sup>2</sup>)。第9.1.6図に竜巻検討地域を示す。</p>	<p>(5) 竜巻検討地域</p> <p>発電所に対する竜巻検討地域について、「気候区分の確認」、「総観場の分析に基づく地域特性の確認」及び「突風関連指数に基づく地域特性の確認」により地域特性を確認し、北海道から千葉県にかけての太平洋側沿岸の海岸線から海側及び陸側それぞれ5kmの範囲を竜巻検討地域に設定する(面積約18,800km<sup>2</sup>)。第8.1-7図に竜巻検討地域を示す。</p>	<p>(6) 竜巻検討地域</p> <p>発電所に対する竜巻検討地域について、「気候区分の確認」、「総観場の分析に基づく地域特性の確認」、「過去の竜巻集中地域に基づく地域特性の確認」及び「突風関連指数に基づく地域特性の確認」により地域特性を確認し、北海道から本州の日本海側及び北海道の襟裳岬以西の海岸線から陸側及び海側それぞれ5kmの範囲を竜巻検討地域に設定する(面積約38,895km<sup>2</sup>)。第9.1.9図に竜巻検討地域を示す。</p>	<p>【大飯、女川】                  立地地域の相違                  ・日本海側に立地する泊と太平洋側に立地する女川では、気候区分及び竜巻発生時の総観場の特徴が異なるため、気象条件の類似性の観点で異なる竜巻検討地域となった。                  ・泊は大飯と検討方法が異なるが、気象条件が類似する地域を選定した結果、大飯と同じ竜巻検討地域となった。</p> <p>【大飯、女川】                  記載表現の相違                  ・泊はガイド記載の「海岸線から陸側及び海側それぞれ5km」の記載に合わせた</p>

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）

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>9.1.2 基準竜巻の最大風速の設定</p> <p>基準竜巻の最大風速は、過去に発生した竜巻による最大風速 (<math>V_{B1}</math>) 及び竜巻最大風速のハザード曲線による最大風速 (<math>V_{B2}</math>) のうち、大きな風速を設定する。</p> <p>(1) 過去に発生した竜巻による最大風速 (<math>V_{B1}</math>)</p> <p>過去に発生した竜巻による最大風速 (<math>V_{B1}</math>) の設定に当たっては、現時点で竜巻検討地域で過去に発生した竜巻の最大風速を十分な信頼性のあるデータ等に基づいて評価できるだけの知見を有していないことから、日本で過去に発生した竜巻の観測データを用いて設定する。なお、今後も地域特性に関する検討、新たな知見の収集やデータの拡充等に取り組み、より信頼性のある評価が可能なように努力する。</p> <p>日本で過去（1961年から2012年6月）に発生した最大の竜巻は、F3スケールである。F3スケールにおける風速は、70m/s～92m/s であることから、過去に発生した最大の竜巻の最大風速 <math>V_{B1}</math> を 92m/s とする。</p> <p>第9.1.2表に日本におけるF3の竜巻発生リスト(1961年～2012年6月)を示す。</p> <p>(2) 竜巻最大風速のハザード曲線による最大風速 (<math>V_{B2}</math>)</p> <p>竜巻最大風速のハザード曲線は、ガイドにしたがい、既往の算定方法に基づき、具体的には、東京工芸大学委託成果を参照して算定する。本評価は、竜巻データの分析、竜巻風速、被害幅及び被害長さの確率密度分布及び相関係数の算定並びにハザード曲線の算定によって構成される。</p> <p>竜巻最大風速のハザード曲線の算定は、竜巻検討地域（海岸線から陸側及び海側それぞれ5km全域の範囲）での評価及び竜巻検討地域を海岸線に沿って1km範囲ごとに細分化した評価の2とおりで算定し、そのうち大きな風速を設定する。</p>	<p>8.1.2 基準竜巻の最大風速 (<math>V_B</math>) の設定</p> <p>基準竜巻の最大風速は、過去に発生した竜巻による最大風速 (<math>V_{B1}</math>) 及び竜巻最大風速のハザード曲線による最大風速 (<math>V_{B2}</math>) のうち、大きな風速を設定する。</p> <p>(1) 過去に発生した竜巻による最大風速 (<math>V_{B1}</math>)</p> <p>過去に発生した竜巻による最大風速の設定に当たっては、</p> <p>日本で過去に発生した最大の竜巻はF3であり、Fスケールと風速の関係より風速は70m/s～92m/s であることから、日本で過去に発生した最大竜巻F3の風速範囲の上限値92m/sを <math>V_{B1}</math> とする。</p> <p>第8.1-3表に日本で過去に発生したF3竜巻の観測記録を示す。</p> <p>(2) 竜巻最大風速のハザード曲線による最大風速 (<math>V_{B2}</math>)</p> <p>竜巻最大風速のハザード曲線は、ガイドに従い、既往の算定方法に基づき、具体的には「竜巻による原子力施設への影響に関する調査研究」<sup>(6)</sup>を参照して、算定する。本評価は、竜巻データの分析、竜巻風速、被害幅及び被害長さの確率密度分布の算定、相関係数の算定、並びにハザード曲線の算定によって構成される。</p> <p>竜巻最大風速のハザード曲線の算定は、竜巻検討地域（海岸線から陸側及び海側それぞれ5kmの範囲）の評価及び竜巻検討地域を海岸線に沿って1km範囲ごとに短冊状に細分化した場合の評価の2とおりで算定し、そのうち大きな風速を設定する。</p>	<p>9.1.2 基準竜巻の最大風速 (<math>V_B</math>) の設定</p> <p>基準竜巻の最大風速は、過去に発生した竜巻による最大風速 (<math>V_{B1}</math>) 及び竜巻最大風速のハザード曲線による最大風速 (<math>V_{B2}</math>) のうち、大きな風速を設定する。</p> <p>(1) 過去に発生した竜巻による最大風速 (<math>V_{B1}</math>)</p> <p>過去に発生した竜巻による最大風速の設定に当たっては、</p> <p>日本で過去に発生した最大の竜巻はF3であり、Fスケールと風速の関係より風速は70m/s～92m/s であることから、日本で過去に発生した最大竜巻F3の風速範囲の上限値92m/sを <math>V_{B1}</math> とする。</p> <p>第9.1.3表に日本で過去に発生したF3竜巻の観測記録を示す。</p> <p>(2) 竜巻最大風速のハザード曲線による最大風速 (<math>V_{B2}</math>)</p> <p>竜巻最大風速のハザード曲線は、ガイドに従い、既往の算定方法に基づき、具体的には「竜巻による原子力施設への影響に関する調査研究」<sup>(6)</sup>を参照して、算定する。本評価は、竜巻データの分析、竜巻風速、被害幅及び被害長さの確率密度分布の算定、相関係数の算定、並びにハザード曲線の算定によって構成される。</p> <p>竜巻最大風速のハザード曲線の算定は、竜巻検討地域（海岸線から陸側及び海側それぞれ5kmの範囲）の評価及び竜巻検討地域を海岸線に沿って1km範囲ごとに短冊状に細分化した場合の評価の2とおりで算定し、そのうち大きな風速を設定する。</p>	<p>【大飯】                  記載方針の相違                  ・女川審査実績の反映                  ・ガイドのとおり、                  「日本で過去に発生した竜巻による最大風速を <math>V_{B1}</math> として設定することを原則」として、<math>V_{B1}</math> を設定していることに相違なし</p>

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）

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>a. 海岸線から陸側及び海側それぞれ5km全域の評価                      本評価では、竜巻検討地域外で発生して竜巻検討地域内に移動した<b>陸上発生</b>竜巻も発生数にカウントする。被害幅及び被害長さは、それぞれ被害全幅及び被害全長を用いる。</p> <p>b. 竜巻の発生頻度の分析                      気象庁の「竜巻等の突風データベース」を基に、1961年から2012年6月までの51.5年間の統計量をFスケール別に算出する。第9.1.7図に気象庁の「竜巻等の突風データベース」による1961年～2012年までの竜巻年別発生確認数を示す。なお、観測体制の変遷による観測データ品質のばらつきを踏まえ、以下の(a)～(c)の基本的な考え方に基づいて整理を行う。</p> <p>(a) 被害が小さくて見過ごされやすいF0及びFスケール不明竜巻に対しては、観測体制が強化された2007年以降の年間発生数及び標準偏差を用いる。</p> <p>(b) 被害が比較的軽微なF1竜巻に対しては、観測体制が整備された1991年以降の年間発生数及び標準偏差を用いる。</p> <p>(c) 被害が比較的大きく見逃されることがないと考えられるF2竜巻は、観測データが整備された1961年以降の全期間の年間発生数及び標準偏差を用いる。</p>	<p>a. 海岸線から陸側及び海側それぞれ5km全域の評価                      本評価では、竜巻検討地域外で発生して竜巻検討地域内に移動した<b>陸上発生</b>竜巻も発生数にカウントする。被害幅及び被害長さは、それぞれ被害全幅及び被害全長を用いる。</p> <p>b. 竜巻の発生頻度の分析                      気象庁「竜巻等の突風データベース」<sup>(2)</sup>をもとに、1961年～2012年6月までの51.5年間の統計量をFスケール別に算出する。</p> <p>なお、観測体制の変遷による観測データ品質のばらつきを踏まえ、以下の(a)～(c)の基本的な考え方に基づいて整理を行う。</p> <p>(a) 被害が小さくて見過ごされやすいF0及びFスケール不明竜巻に対しては、観測体制が強化された2007年以降の年間発生数及び標準偏差を用いる。</p> <p>(b) 被害が比較的軽微なF1竜巻に対しては、観測体制が整備された1991年以降の年間発生数及び標準偏差を用いる。</p> <p>(c) 被害が比較的大きく見逃されることがないと考えられるF2及びF3竜巻に対しては、観測記録が整備された1961年以降の全期間の年間発生数及び標準偏差を用いる。</p>	<p>a. 海岸線から陸側及び海側それぞれ5km全域の評価                      本評価では、竜巻検討地域外で発生して竜巻検討地域内に移動した竜巻も発生数にカウントする。被害幅及び被害長さは、それぞれ被害全幅及び被害全長を用いる。</p> <p>b. 竜巻の発生頻度の分析                      気象庁「竜巻等の突風データベース」<sup>(2)</sup>を基に、1961年～2012年6月までの51.5年間の統計量をFスケール別に算出する。第9.1.10図に気象庁「竜巻等の突風データベース」<sup>(2)</sup>による1961年～2012年までの竜巻年別発生確認数を示す。なお、観測体制の変遷による観測データ品質のばらつきを踏まえ、以下の(a)～(c)の基本的な考え方に基づいて整理を行う。</p> <p>(a) 被害が小さくて見過ごされやすいF0及びFスケール不明竜巻に対しては、観測体制が強化された2007年以降の年間発生数及び標準偏差を用いる。</p> <p>(b) 被害が比較的軽微なF1竜巻に対しては、観測体制が整備された1991年以降の年間発生数及び標準偏差を用いる。</p> <p>(c) 被害が比較的大きく見逃されることがないと考えられるF2及びF3竜巻に対しては、観測記録が整備された1961年以降の全期間の年間発生数及び標準偏差を用いる。</p>	<p>【女川】                      記載方針の相違                      ・泊は発生場所（陸上又は海上）にかかわらず、竜巻検討地域内に移動した竜巻を発生数にカウントしている。女川も泊と同様であるが、陸上発生竜巻のみを記載している。                      （実質的な相違なし）</p> <p>【大飯】                      評価条件の相違                      ・大飯は、竜巻検討地域外で発生した竜巻のうち、情報の信頼性が高い陸上竜巻を発生数にカウントすることとしており、海上竜巻はカウントしていない</p> <p>【女川】                      記載充実（大飯参照）</p> <p>【大飯】                      記載方針の相違                      ・大飯は竜巻検討地域において、F3竜巻が発生していないことから、F2竜巻のみを記載。泊も大飯と同様だが、基本的な考え方としてF3竜巻を含めた                      （実質的な相違なし）</p>

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）

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>また、Fスケール不明竜巻については、以下の取扱いを行う。</p> <p>陸上で発生した竜巻（以下「陸上竜巻」という。）については、被害があつて初めてそのFスケールが推定されるため、陸上でのFスケール不明竜巻は、被害が少ないF0竜巻と見なす。</p> <p>海上で発生した竜巻（以下「海上竜巻」という。）については、その竜巻のスケールを推定することは困難であることから、「海岸線から海上5kmの範囲における海上竜巻の発生特性が、海岸線から内陸5kmの範囲における陸上竜巻の発生特性と同様である。」という仮定に基づいて各Fスケールに分類する。</p> <p>上記の考え方に基づく各年代別の竜巻発生数の分析結果を第9.1.3表に示す。</p> <p><b>【下に再掲する】</b>                  また、同表の分析結果に基づき竜巻最大風速のハザード曲線の算出に使用する竜巻の発生数を第9.1.4表に示す。                  なお、分析結果はFスケール不明の海上竜巻の取扱いにより、観測実績に対して保守性を高めた評価としている。</p> <p><b>【再掲】</b>                  また、同表の分析結果に基づき竜巻最大風速のハザード曲線の算出に使用する竜巻の発生数を第9.1.4表に示す。</p>	<p>また、Fスケール不明の竜巻については、以下の取扱いを行う。</p> <p>陸上で発生した竜巻（以下「陸上竜巻」という。）及び海上で発生して陸上へ移動した竜巻については、被害があつて初めてそのFスケールが推定されるため、陸上でのFスケール不明の竜巻は、被害が少ないF0竜巻とみなす。</p> <p>海上で発生し、その後上陸しなかった竜巻（以下「海上竜巻」という。）については、その竜巻のスケールを推定することは困難であることから、「海岸線から海上5kmの範囲における海上竜巻の発生特性が、海岸線から内陸5kmの範囲における陸上竜巻の発生特性と同様である。」という仮定に基づいて各Fスケールに分類する。</p> <p>その結果、Fスケール不明の海上竜巻の取扱いにより、第8.1-4表のとおり観測実績に対して保守性を高めた評価としている。</p>	<p>また、Fスケール不明の竜巻については、以下の取扱いを行う。</p> <p>陸上で発生した竜巻（以下「陸上竜巻」という。）及び海上で発生して陸上へ移動した竜巻については、被害があつて初めてそのFスケールが推定されるため、陸上でのFスケール不明の竜巻は、被害が少ないF0竜巻とみなす。</p> <p>海上で発生し、その後上陸しなかった竜巻（以下「海上竜巻」という。）については、その竜巻のスケールを推定することは困難であることから、「海岸線から海上5kmの範囲における海上竜巻の発生特性が、海岸線から内陸5kmの範囲における陸上竜巻の発生特性と同様である。」という仮定に基づいて各Fスケールに分類する。</p> <p>その結果、Fスケール不明の海上竜巻の取扱いにより、第9.1.4表のとおり観測実績に対して保守性を高めた評価としている。</p> <p>また、同表の分析結果に基づき竜巻最大風速のハザード曲線の算出に使用する竜巻の発生数を第9.1.5表に示す。</p>	<p>相違理由</p> <p><b>【大阪】</b>                  評価条件の相違                  ・女川審査実績の反映                  ・大阪は、海上で発生して陸上へ移動したFスケール不明の竜巻を按分対象とする点が泊・女川と異なる                  泊と女川は、Fスケール不明の上陸竜巻をF0とみなしている</p> <p><b>【大阪】</b>                  記載表現の相違                  ・泊、女川では「その結果、～第〇表のとおり～」の文章にて、同様の表を示している</p> <p><b>【女川】</b>                  記載充実（大阪参照）                  ・泊は、ハザード曲線に使用するデータとして示している                  第9.1.4表との相違は、疑似データの期間内総数（切り上げた整数値）／51.5年間として、平均値（年）の数値が異なる                  （評価方法に相違なし）</p>

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）

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>c. 年発生数の確率密度分布の設定</p> <p>ガイドにて、<math>V_{B2}</math>算定の参考になるとされている東京工芸大学委託成果によれば、Wen and Chu<sup>(2)</sup>が、竜巻に遭遇しかつ竜巻風速がある値以上となる確率モデルの推定法を提案し、竜巻の発生がポアソン過程に従うと仮定した場合、竜巻の年発生数の確率分布はポアソン分布若しくはポリヤ分布に従うとしている。</p> <p>ポアソン分布は、生起確率が正確に分らないが稀な現象の場合に有用な分布である。一方、ポリヤ分布は、</p> <p>発生状況が必ずしも独立でない稀現象（ある現象が生ずるのは稀であるが、一旦ある現象が発生するとその周囲にもその現象が生じやすくなる性質）の場合に有用な分布である（例えば伝染病の発生件数）。台風や前線により竜巻が発生した場合、同時多発的に複数の竜巻が発生する状況が考えられるため、ポリヤ分布の方が実現象をより反映できると考えられる。</p> <p>なお、国内を対象とした竜巻の年発生数の分布の適合性に関する検討結果は、東京工芸大学委託成果に示されており、陸上竜巻及び海上竜巻の両方の発生数について、ポリヤ分布の適合性がポアソン分布に比べて優れているとしている。</p> <p>今回、竜巻検討地域で発生した竜巻を対象に、発生数に関するポアソン分布及びポリヤ分布の適合性を検討した結果を第9.1.8図に示す。同図より竜巻検討地域においても、ポリヤ分布の適合性がポアソン分布に比べて優れている。</p> <p>以上より、ハザード曲線の評価に当たって使用する竜巻の年発生数の確率密度分布は、ポリヤ分布を採用する。</p>	<p>c. 年発生数の確率密度分布の設定</p> <p>ハザード曲線の評価に当たっては、竜巻は気象事象の中でも極めて稀に発生する事象であり、発生数の変動（標準偏差）が大きい分布であることから、「竜巻による原子力施設への影響に関する調査研究」<sup>(5)</sup> にならって竜巻の発生がポアソン過程に従うと仮定し、使用する竜巻年発生数の確率密度分布はポリヤ分布を採用する。</p> <p>竜巻年発生数の確率分布の設定には、ポアソン分布とポリヤ分布が考えられる。</p> <p>ポアソン分布は、生起確率が正確に分らないまれな現象の場合に有用な分布である。一方、ポリヤ分布は、ガイドにおいて推奨されているポアソン分布を一般化したものであり、発生状況が必ずしも独立でないまれな現象（ある事象が生ずるのはまれであるが、一旦ある現象が発生するとその周囲にもその現象が生じやすくなる性質）の場合に有用な分布である（例えば、伝染病の発生件数）。台風や前線により竜巻が発生した場合、同時多発的に複数の竜巻が発生する状況が考えられるため、ポリヤ分布の方が実現象をより反映できると考えられる。</p> <p>また、国内を対象とした竜巻の年発生数の分布の適合性に関する検討結果は、「竜巻による原子力施設への影響に関する調査研究」<sup>(5)</sup> に示されており、陸上及び海上竜巻の両方の発生数について、ポリヤ分布の適合性がポアソン分布に比べて優れているとしている。</p> <p>発電所の竜巻検討地域で発生した竜巻を対象に、発生数に関するポアソン分布及びポリヤ分布の適合性を評価した結果、竜巻検討地域においても、ポリヤ分布の適合性がポアソン分布に比べて優れていることを確認している。</p> <p>なお、ポリヤ分布は、年発生数の年々変動の実態をポアソン分布よりも適合性が高い形で表現できることを確認している。</p>	<p>c. 年発生数の確率密度分布の設定</p> <p>ハザード曲線の評価に当たっては、竜巻は気象事象の中でも極めてまれに発生する事象であり、発生数の変動（標準偏差）が大きい分布であることから、「竜巻による原子力施設への影響に関する調査研究」<sup>(5)</sup> にならって竜巻の発生がポアソン過程に従うと仮定し、使用する竜巻年発生数の確率密度分布はポリヤ分布を採用する。</p> <p>竜巻年発生数の確率分布の設定には、ポアソン分布とポリヤ分布が考えられる。</p> <p>ポアソン分布は、生起確率が正確に分らないまれな現象の場合に有用な分布である。一方、ポリヤ分布は、ガイドにおいて推奨されているポアソン分布を一般化したものであり、発生状況が必ずしも独立でないまれな現象（ある事象が生ずるのはまれであるが、一旦ある現象が発生するとその周囲にもその現象が生じやすくなる性質）の場合に有用な分布である（例えば、伝染病の発生件数）。台風や前線により竜巻が発生した場合、同時多発的に複数の竜巻が発生する状況が考えられるため、ポリヤ分布の方が実現象をより反映できると考えられる。</p> <p>また、国内を対象とした竜巻の年発生数の分布の適合性に関する検討結果は、「竜巻による原子力施設への影響に関する調査研究」<sup>(5)</sup> に示されており、陸上及び海上竜巻の両方の発生数について、ポリヤ分布の適合性がポアソン分布に比べて優れているとしている。</p> <p>発電所の竜巻検討地域で発生した竜巻を対象に、発生数に関するポアソン分布及びポリヤ分布の適合性を評価した結果、竜巻検討地域においても、ポリヤ分布の適合性がポアソン分布に比べて優れていることを確認している（第9.1.11図）。</p> <p>なお、ポリヤ分布は、年発生数の年々変動の実態をポアソン分布よりも適合性が高い形で表現できることを確認している（第9.1.12図、第9.1.13図）。</p>	<p>【大飯】 記載表現の相違 ・本項目では、ポリヤ分布を採用することを記載しており、記載表現は異なるものの、実質的な相違なし</p> <p>【女川】 記載表現の相違 ・ガイドにおいて、平仮名の「まれ」を使用しているため、泊は「まれ」に統一</p> <p>【女川】 記載充実（大飯参照）</p> <p>【女川】 記載充実 ・上記のとおり、記載充実により第9.1.11図を掲載することから、本記載についても図を掲載（実質的な相違なし）</p> <p>【大飯】 記載方針の相違 ・泊、女川では、本項目の1段落目にて、ポリヤ分布を採用することを述べた（実質的な相違なし）</p>



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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）

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>d. 竜巻風速、被害幅及び被害長さの確率分布並びに相関係数                      竜巻検討地域における51.5年間の竜巻の発生数、被害幅及び被害長さを基に、確率密度分布については、ガイド及びガイドが参考としている東京工芸大学委託成果を参照し、対数正規分布に従うものとする。第9.1.9図～第9.1.11図にそれぞれ風速、被害幅、被害長さの確率密度分布と超過確率を示す。</p> <p>なお、擬似的な竜巻の作成に伴う被害幅又は被害長さの情報がない竜巻には、被害幅又は被害長さを有する竜巻の観測値を与えている。その際は、被害幅又は被害長さが大きいほうから優先的に用いることで、被害幅又は被害長さの平均値が大きくなるように工夫しているとともに、被害幅又は被害長さ0のデータについては計算に用いておらず、保守的な評価を行っている。</p> <p>このように、前述のFスケール不明の竜巻の取扱い等も含め、データについては保守的な評価となる取扱いを行っている。また、1961年以降の観測データのみを用いて、竜巻風速、被害幅及び被害長さについて相関係数を求める。竜巻風速、被害幅及び被害長さの相関係数を第9.1.5表に示す。</p> <p>e. 竜巻影響エリアの設定                      竜巻影響エリアは、大飯発電所3号炉と4号炉はツインプラントであり建屋及び設備が隣接しているため、3号炉と4号炉の合計値として評価することとする。保守的に竜巻防護施設を包絡する円形エリアを竜巻影響エリアの面積及び評価対象施設を包絡する円形エリア（直径350m、面積96,212m<sup>2</sup>）として設定する。第9.1.6表に評価対象施設の面積、第9.1.12図に評価対象施設を包絡する竜巻影響エリアを示す。</p> <p>なお、竜巻影響エリアを円形とするため、竜巻の移動方向には依存性は生じない。</p>	<p>d. 竜巻風速、被害幅及び被害長さの確率分布並びに相関係数                      竜巻検討地域における51.5年間の竜巻の発生数、被害幅及び被害長さを基に、確率密度分布についてはガイド及びガイドが参考としている「竜巻による原子力施設への影響に関する調査研究」<sup>(6)</sup>を参照し、対数正規分布に従うものとする（第8.1-8図～第8.1-13図）。</p> <p>なお、擬似的な竜巻の作成に伴う被害幅又は被害長さの情報がない竜巻には、被害幅又は被害長さを有する竜巻の観測値を与えている。その際は、被害幅又は被害長さが大きいほうから優先的に用いることで、被害幅又は被害長さの平均値が大きくなるように工夫しているとともに、被害幅又は被害長さ0のデータについては計算に用いておらず、保守的な評価を行っている。</p> <p>このように、前述のFスケール不明の竜巻の取扱い等も含め、データについては保守的な評価となる取扱いを行っている。また、1961年以降の観測データのみを用いて、竜巻風速、被害幅及び被害長さについて相関係数を求める（第8.1-5表）。</p> <p>e. 竜巻影響エリアの設定                      竜巻影響エリアは、発電所の評価対象施設等の面積及び設置位置を考慮して、評価対象施設等を包絡する円形のエリア（直径725m、面積約413,000m<sup>2</sup>）として設定する（第8.1-14図）。</p> <p>なお、竜巻影響エリアを円形とするため、竜巻の移動方向には依存性は生じない。</p>	<p>d. 竜巻風速、被害幅及び被害長さの確率分布並びに相関係数                      竜巻検討地域における51.5年間の竜巻の発生数、被害幅及び被害長さを基に、確率密度分布についてはガイド及びガイドが参考としている「竜巻による原子力施設への影響に関する調査研究」<sup>(5)</sup>を参照し、対数正規分布に従うものとする（第9.1.14図～第9.1.19図）。</p> <p>なお、擬似的な竜巻の作成に伴う被害幅又は被害長さの情報がない竜巻には、被害幅又は被害長さを有する竜巻の観測値を与えている。その際は、被害幅又は被害長さが大きいほうから優先的に用いることで、被害幅又は被害長さの平均値が大きくなるように工夫しているとともに、被害幅又は被害長さ0のデータについては計算に用いておらず、保守的な評価を行っている。</p> <p>このように、前述のFスケール不明の竜巻の取扱い等も含め、データについては保守的な評価となる取扱いを行っている。また、1961年以降の観測データのみを用いて、竜巻風速、被害幅及び被害長さについて相関係数を求める（第9.1.6表）。</p> <p>e. 竜巻影響エリアの設定                      竜巻影響エリアは、発電所の評価対象施設等の面積及び設置位置を考慮して、評価対象施設等を包絡する円形のエリア（直径920m、面積約664,000m<sup>2</sup>）として設定する（第9.1.20図）。</p> <p>なお、竜巻影響エリアを円形とするため、竜巻の移動方向には依存性は生じない。</p>	<p>【大飯、女川】                      評価対象施設の相違                      ・発電所の評価対象施設                      の位置、面積が異なる                      ことによる竜巻影響                      エリアの相違</p> <p>【大飯】                      記載方針の相違                      ・泊は評価対象施設等を                      十分な余裕をもって                      竜巻影響エリアを設                      定しているため、掲載                      しない（女川同様）                      （実質的な相違なし）</p>

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）

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>f. ハザード曲線の設定</p> <p>東京工芸大学委託成果によれば、Wen and Chuが竜巻に遭遇し、かつ竜巻風速がある値以上となる確率モデルの推定法を提案している。竜巻の発生がポアソン過程に従うと仮定した場合、竜巻の年発生数の確率分布は、(a)式に示すポリヤ分布の適合性が良いとされている。本ハザード曲線の算定においても、東京工芸大学委託成果にならって適合性の良いポリヤ分布により設定する。</p> $P_T(N) = \frac{(vT)^N}{N!} (1 + \beta v T)^{-(N+1/\beta)} \prod_{k=1}^{N-1} (1 + \beta k) \quad (a)$ <p>ここで、                  Nは竜巻の年発生数、                  vは竜巻の年平均発生数、                  Tは年数である。                  βは分布パラメータであり、式(b)で示される。</p> $\beta = \left( \frac{\sigma^2}{v} - 1 \right) \times \frac{1}{v} \quad (b)$ <p>ここで、                  σは竜巻の年発生数の標準偏差である。</p> <p>Dを対象とする構造物が風速V<sub>0</sub>以上の竜巻風速に遭遇する事象と定義し、竜巻影響評価の対象構造物が1つの竜巻に遭遇し、その竜巻の風速がV<sub>0</sub>以上となる確率をR(V<sub>0</sub>)とした時、T年以内にいずれかの竜巻に遭遇し、かつ竜巻風速がV<sub>0</sub>以上となる確率は、以下の式(c)となる。</p> $P_{V_0,T}(D) = 1 - [1 + \beta v R(V_0) T]^{-1/\beta} \quad (c)$ <p>このR(V<sub>0</sub>)は、竜巻影響評価の対象地域の面積をA<sub>0</sub>(つまり竜巻検討地域の面積=38,895km<sup>2</sup>)、1つの竜巻に遭遇し、竜巻風速がV<sub>0</sub>以上となる面積をDA(V<sub>0</sub>)とすると、式(d)で示される。</p> $R(V_0) = \frac{E[DA(V_0)]}{A_0} \quad (d)$ <p>ここで、E[DA(V<sub>0</sub>)]はDA(V<sub>0</sub>)の期待値を意味する。</p> <p>本評価では、以下のようにして、DA(V<sub>0</sub>)の期待値を算出し、式(d)により、R(V<sub>0</sub>)を推定して、式(c)により、P<sub>V<sub>0</sub>,T</sub>(D)を求める。風速をV、被害幅をw、被害長さをl、移動方向をα及び構造物の寸法をA、Bとし、f(V,w,l)等の同時確率密度関数を用いると、DA(V<sub>0</sub>)の期待値は式(e)で示される(Garson et al. (3))。</p>	<p>f. ハザード曲線の算定</p> <p>T年以内にいずれかの竜巻に遭遇し、かつ竜巻風速がV<sub>0</sub>以上となる確率を求め、ハザード曲線を求める。</p> <p>前述のとおり、竜巻の年発生数の確率密度分布としてポリヤ分布の適合性が高い。ポリヤ分布は式(1) (6)で示される。</p> $P_T(N) = \frac{(vT)^N}{N!} (1 + \beta v T)^{-N-1/\beta} \prod_{k=1}^{N-1} (1 + \beta k) \quad (1)$ <p>ここで、                  N：竜巻の年発生数                  v：竜巻の年平均発生数                  T：年数                  βは分布パラメータであり式(2)で示される。</p> $\beta = \left( \frac{\sigma^2}{v} - 1 \right) \times \frac{1}{v} \quad (2)$ <p>ここで、                  σ：竜巻の年発生数の標準偏差</p> <p>竜巻影響評価の対象となる構造物が風速V<sub>0</sub>以上の竜巻に遭遇する事象をDと定義し、竜巻影響評価の対象構造物が1つの竜巻に遭遇し、その竜巻の風速がV<sub>0</sub>以上となる確率をR(V<sub>0</sub>)としたとき、T年以内にいずれかの竜巻に遭遇し、かつ竜巻風速がV<sub>0</sub>以上となる確率は式(3)で示される。</p> $P_{V_0,T}(D) = 1 - [1 + \beta v R(V_0) T]^{-1/\beta} \quad (3)$ <p>このR(V<sub>0</sub>)は、竜巻影響評価の対象地域の面積をA<sub>0</sub>(つまり竜巻検討地域の面積約18,800km<sup>2</sup>)、1つの竜巻の風速がV<sub>0</sub>以上となる面積をDA(V<sub>0</sub>)とすると式(4)で示される。</p> $R(V_0) = \frac{E[DA(V_0)]}{A_0} \quad (4)$ <p>ここで、E[DA(V<sub>0</sub>)]は、DA(V<sub>0</sub>)の期待値を意味する。</p> <p>本評価では、以下のようにしてDA(V<sub>0</sub>)の期待値を算出し、式(4)によりR(V<sub>0</sub>)を推定して、式(3)によりP<sub>V<sub>0</sub>,T</sub>(D)を求める。風速をV、被害幅w、被害長さl、移動方向α及び構造物の寸法をA、Bとし、f(V,w,l)等の同時確率密度関数を用いると、DA(V<sub>0</sub>)の期待値は式(5) (7)で示される。</p>	<p>f. ハザード曲線の算定</p> <p>T年以内にいずれかの竜巻に遭遇し、かつ竜巻風速がV<sub>0</sub>以上となる確率を求め、ハザード曲線を求める。</p> <p>前述のとおり、竜巻の年発生数の確率密度分布としてポリヤ分布の適合性が高い。ポリヤ分布は式(1) (6)で示される。</p> $P_T(N) = \frac{(vT)^N}{N!} (1 + \beta v T)^{-N-1/\beta} \prod_{k=1}^{N-1} (1 + \beta k) \quad (1)$ <p>ここで、                  N：竜巻の年発生数                  v：竜巻の年平均発生数                  T：年数                  βは分布パラメータであり式(2)で示される。</p> $\beta = \left( \frac{\sigma^2}{v} - 1 \right) \times \frac{1}{v} \quad (2)$ <p>ここで、                  σ：竜巻の年発生数の標準偏差</p> <p>竜巻影響評価の対象となる構造物が風速V<sub>0</sub>以上の竜巻に遭遇する事象をDと定義し、竜巻影響評価の対象構造物が1つの竜巻に遭遇し、その竜巻の風速がV<sub>0</sub>以上となる確率をR(V<sub>0</sub>)としたとき、T年以内にいずれかの竜巻に遭遇し、かつ竜巻風速がV<sub>0</sub>以上となる確率は式(3)で示される。</p> $P_{V_0,T}(D) = 1 - [1 + \beta v R(V_0) T]^{-1/\beta} \quad (3)$ <p>このR(V<sub>0</sub>)は、竜巻影響評価の対象地域の面積をA<sub>0</sub>(つまり竜巻検討地域の面積約38,895km<sup>2</sup>)、1つの竜巻の風速がV<sub>0</sub>以上となる面積をDA(V<sub>0</sub>)とすると式(4)で示される。</p> $R(V_0) = \frac{E[DA(V_0)]}{A_0} \quad (4)$ <p>ここで、E[DA(V<sub>0</sub>)]は、DA(V<sub>0</sub>)の期待値を意味する。</p> <p>本評価では、以下のようにしてDA(V<sub>0</sub>)の期待値を算出し、式(4)によりR(V<sub>0</sub>)を推定して、式(3)によりP<sub>V<sub>0</sub>,T</sub>(D)を求める。風速をV、被害幅w、被害長さl、移動方向α及び構造物の寸法をA、Bとし、f(V,w,l)等の同時確率密度関数を用いると、DA(V<sub>0</sub>)の期待値は式(5) (7)で示される。</p>	<p>【大飯】                  記載表現の相違                  ・ハザード曲線の設定にて使用する式に相違なし</p> <p>【女川】                  評価結果の相違                  ・サイトの違いによる竜巻検討地域の面積の相違</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）

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
$E[DA(V_0)] = \int_0^{\infty} \int_0^{\infty} W(V_0) f(V, w, l) dV dw dl$ $+ \int_0^{2\pi\pi} \int_0^{\infty} H(\alpha) l f(V, l, \alpha) dV dl d\alpha$ $+ \int_0^{2\pi\pi} \int_0^{\infty} W(V_0) G(\alpha) f(V, w, \alpha) dV dw d\alpha$ $+ AB \int_0^{\infty} f(V) dV$ <p style="text-align: right;">(e)</p> <p>ここで、式(e)の右辺第1項は、竜巻の被害幅と被害長さの積、つまり被害面積を表しており、いわゆる点構造物に対する被害。第2項及び第3項は、被害長さ・被害幅と構造物寸法の積、つまり構造物の被害面積を表す。第4項は構造物面積ABに依存する項を示す。</p> <p><b>【比較のため記載箇所移動】</b>              また、<math>W(V_0)</math>は、竜巻の被害幅のうち風速が<math>V_0</math>を超える部分の幅であり、式(g)で示される。この式により、被害幅内の風速分布に応じて被害様相に分布があることが考慮されている(Garson et al. (3)、Garson et al. (4))。</p> $W(V_0) = \left(\frac{V_{min}}{V_0}\right)^{1.6} w$ <p style="text-align: right;">(g)</p> <p>ここで、係数の1.6について、既往の研究では例えば0.5や1.0等の値も提案されている。ガイドにて参照しているGarson et al. (4)では、観測値が不十分であるため1.6を用いることが推奨されており、本検討でも1.6を用いる。また、大飯発電所の竜巻影響評価では、ランキン渦モデルによる竜巻風速分布に基づいて設計竜巻の特性値等を設定している。ランキン渦モデルは高さ方向によって風速及び気圧が変化しないため、地表から上空まで式(g)を適用できる。なお、式(g)において係数を1.0とした場合がランキン渦モデルに該当する。</p> <p>また、<math>H(\alpha)</math>及び<math>G(\alpha)</math>はそれぞれ、竜巻の被害長さ及び被害幅方向に沿った面に竜巻影響評価対象構造物を投影した時の長さである。</p>	$E[DA(V_0)] = \int_0^{\infty} \int_0^{\infty} W(V_0) f(V, w, l) dV dw dl$ $+ \int_0^{2\pi\pi} \int_0^{\infty} H(\alpha) l f(V, l, \alpha) dV dl d\alpha + \int_0^{2\pi\pi} \int_0^{\infty} W(V_0) G(\alpha) f(V, w, \alpha) dV dw d\alpha$ $+ AB \int_0^{\infty} f(V) dV$ <p style="text-align: right;">(5)</p> <p>ここで、<math>W(V_0)</math>は竜巻風速が<math>V_0</math>以上となる幅であり、式(6) (7) (8)で示される。</p> <p><b>【比較のため記載箇所移動】</b></p> $W(V_0) = \left(\frac{V_{min}}{V_0}\right)^{1.6} w$ <p style="text-align: right;">(8)</p> <p>ここで、  <math>V_{min}</math>：被害幅 w 内の最小竜巻風速  <math>V_0</math>：被害が発生する最小風速</p> <p><math>H(\alpha)</math>及び<math>G(\alpha)</math>はそれぞれ、竜巻の被害長さ及び被害幅方向に沿った面にリスク評価対象構造物を投影した時の長さであり、式(7)で示される。</p>	$E[DA(V_0)] = \int_0^{\infty} \int_0^{\infty} W(V_0) f(V, w, l) dV dw dl$ $+ \int_0^{2\pi\pi} \int_0^{\infty} H(\alpha) l f(V, l, \alpha) dV dl d\alpha + \int_0^{2\pi\pi} \int_0^{\infty} W(V_0) G(\alpha) f(V, w, \alpha) dV dw d\alpha$ $+ AB \int_0^{\infty} f(V) dV$ <p style="text-align: right;">(6)</p> <p>ここで、式(5)の右辺第1項は、竜巻の被害幅と被害長さの積、つまり被害面積を表しており、いわゆる点構造物に対する被害。第2項及び第3項は、被害長さ・被害幅と構造物寸法の積、つまり構造物の被害面積を表す。第4項は構造物面積ABに依存する項を示す。</p> <p>また、<math>W(V_0)</math>は竜巻風速が<math>V_0</math>以上となる幅であり、式(6) (7) (8)で示される。この式により、被害幅内の風速分布に応じて被害様相に分布があることが考慮されている。</p> $W(V_0) = \left(\frac{V_{min}}{V_0}\right)^{1.6} w$ <p style="text-align: right;">(8)</p> <p>ここで、  <math>V_{min}</math>：被害幅 w 内の最小竜巻風速  <math>V_0</math>：被害が発生する最小風速</p> <p>係数の1.6について、既往の研究では例えば0.5や1.0等の値も提案されている。ガイドにて参照しているGarson et al. (8)では、観測値が不十分であるため1.6を用いることが推奨されており、本検討でも1.6を用いる。また、泊発電所の竜巻影響評価では、ランキン渦モデルによる竜巻風速分布に基づいて設計竜巻の特性値等を設定している。ランキン渦モデルは高さ方向によって風速及び気圧が変化しないため、地表から上空まで式(6)を適用できる。なお、式(6)において係数を1.0とした場合がランキン渦モデルに該当する。</p> <p><math>H(\alpha)</math>及び<math>G(\alpha)</math>はそれぞれ、竜巻の被害長さ及び被害幅方向に沿った面にリスク評価対象構造物を投影した時の長さであり、式(7)で示される。</p>	<p>【女川】              記載充実（大飯参照）              （式の説明を充実化しているのみであり、実質的な相違なし）</p>

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）

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>e項にて竜巻影響エリアを円形で設定しているため、H、G共に竜巻影響エリアの直径350mで一定（竜巻の移動方向に依存しない）となる。Sは第9.1.12図に示す竜巻影響エリアの面積（直径350mの円の面積：96,212m<sup>2</sup>）を表す。円の直径をLとした場合の計算式は式(f)で示される。</p> <div style="border: 1px solid green; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <math display="block">E[DA(V_0)] = \int_0^{\infty} \int_{V_0}^{\infty} W(V_0) f(V, w, l) dV dw dl \quad (f)</math> <math display="block">+ L \int_0^{\infty} \int_{V_0}^{\infty} f(V, l) dV dl + L \int_0^{\infty} \int_{V_0}^{\infty} W(V_0) f(V, w) dV dw + S \int_{V_0}^{\infty} f(V) dV</math> </div>	<p><b>【比較のため記載箇所移動済】</b></p> $W(V_0) = \left( \frac{V_0 w}{V_0} \right)^{2.4} w \quad (8)$ <p>ここで、  <math>V_{min}</math>：被害幅w内の最小竜巻風速  <math>V_0</math>：被害が発生する最小風速</p> $H(\alpha) = B  \sin \alpha  + A  \cos \alpha  \quad (7)$ $G(\alpha) = A  \sin \alpha  + A  \cos \alpha $ <p>本評価ではリスク評価対象構造物を円形構造物（竜巻影響エリア）で設定しているため、H(α)、G(α)ともに竜巻影響エリアの直径725mで一定（竜巻の移動方向に依存しない）となる。円の直径をD<sub>0</sub>とした場合の計算式は式(8)で示される。</p> $B[DA(V_0)] = \int_0^{\infty} \int_{V_0}^{\infty} W(V_0) f(V, w, l) dV dw dl \quad (8)$ $+ D_0 \int_0^{\infty} \int_{V_0}^{\infty} f(V, l) dV dl + D_0 \int_0^{\infty} \int_{V_0}^{\infty} W(V_0) f(V, w) dV dw$ $+ [D_0^2 \pi / 4] \int_{V_0}^{\infty} f(V) dV$ <p>また、風速の積分範囲の上限値はハザード曲線の形状が不自然にならない程度に大きな値として120m/sに設定する。</p>	$H(\alpha) = B  \sin \alpha  + A  \cos \alpha  \quad (7)$ $G(\alpha) = A  \sin \alpha  + A  \cos \alpha $ <p>本評価ではリスク評価対象構造物を円形構造物（竜巻影響エリア）で設定しているため、H(α)、G(α)ともに竜巻影響エリアの直径920mで一定（竜巻の移動方向に依存しない）となる。円の直径をD<sub>0</sub>とした場合の計算式は式(8)で示される。</p> $B[DA(V_0)] = \int_0^{\infty} \int_{V_0}^{\infty} W(V_0) f(V, w, l) dV dw dl \quad (8)$ $+ D_0 \int_0^{\infty} \int_{V_0}^{\infty} f(V, l) dV dl + D_0 \int_0^{\infty} \int_{V_0}^{\infty} W(V_0) f(V, w) dV dw$ $+ [D_0^2 \pi / 4] \int_{V_0}^{\infty} f(V) dV$ <p>また、風速の積分範囲の上限値はハザード曲線の形状が不自然にならない程度に大きな値として120m/sに設定する。</p>	<p><b>【大飯】</b>          記載方針の相違          ・女川審査実績の反映（実質的な相違なし）</p> <p><b>【大飯、女川】</b>          評価対象施設の相違          ・発電所の評価対象施設の位置、面積が異なることによる竜巻影響エリアの相違</p> <p><b>【大飯】</b>          記載表現の相違          ・女川審査実績の反映          ・泊では式(8)では、直径D<sub>0</sub>から円の面積を求める式を記載しているが、大飯では式(f)に円の面積Sを記載している          ・泊では円の直径をD<sub>0</sub>と示したが、大飯ではLを示している（実質的な相違なし）</p> <p><b>【大飯】</b>          記載方針の相違          ・女川審査実績の反映          ・大飯も、補足説明資料「&lt;参考6&gt;竜巻風速の積分範囲（～120m/s）について」のとおり、積分範囲の上限値に相違はなし</p>

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）

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>【比較のため記載箇所移動済】</b></p> <p>また、<math>W(V_0)</math>は、竜巻の被害幅のうち風速が<math>V_0</math>を超える部分の幅であり、式(g)で示される。この式により、被害幅内の風速分布に応じて被害様相に分布があることが考慮されている（Garson et al. <sup>(3)</sup>、Garson et al. <sup>(4)</sup>）。</p> $W(V_0) = \left( \frac{V_{min}}{V_0} \right)^{1.6} w \quad (g)$ <p>ここで、係数の1.6について、既往の研究では例えば0.5や1.0等の値も提案されている。ガイドにて参照しているGarson et al. <sup>(4)</sup>では、観測値が不十分であるため1.6を用いることが推奨されており、本検討でも1.6を用いる。また、大飯発電所の竜巻影響評価では、ランキン渦モデルによる竜巻風速分布に基づいて設計竜巻の特性値等を設定している。ランキン渦モデルは高さ方向によって風速及び気圧が変化しないため、地表から上空まで式(g)を適用できる。なお、式(g)において係数を1.0とした場合がランキン渦モデルに該当する。</p> <p>また、<math>V_{min}</math>は、Gale intensity Velocityと呼ばれ、被害が発生し始める風速に位置づけられる。米国気象局NWS（National Weather Service）では、34～47ノット（17.5～24.2m/s）とされている。なお、日本の気象庁が使用している風力階級では、風力8が疾強風（gale：17.2～20.7m/s）、風力9は大強風（strong gale：20.8～24.4m/s）と分類されており、風力9では「屋根瓦が飛ぶ。人家に被害が出始める。」とされている。</p> <p>以上を参考に、<math>V_{min}=25\text{m/s}</math>とする。なお、この値はF0（17～32m/s）のほぼ中央値に相当する。</p> <p>海岸線から陸側及び海側それぞれ5km全域を対象に算定したハザード曲線より、年超過確率<math>10^{-5}</math>における竜巻風速<math>V_{50}</math>を求めると、58m/sとなる。第9.1.13図に海岸線から陸側及び海側それぞれ5km全域における竜巻最大風速のハザード曲線を示す。</p>	<p><math>V_{min}</math>は、竜巻被害が発生する最小風速であり、Garsonはgale intensity velocityと呼んでいる（Galeとは非常に強い風の意）。米国の気象局（National Weather Service）では、34～47ノット（17.5～24.2m/s）とされている。日本の気象庁では、気象通報にも用いられている風力階級において、風力8が疾強風（gale, 17.2～20.7m/s）、風力9は大強風（strong gale, 20.8～24.4m/s）と分類されており、風力9では「屋根瓦が飛ぶ。人家に被害が出始める」とされている。</p> <p>以上より、これらの風速を包括するよう、<math>V_{min}=25\text{m/s}</math>とした。この値は、F0（17～32m/s）のほぼ中央値に相当する。</p> <p>海岸線から陸側及び海側それぞれ5km範囲を対象に算定したハザード曲線より、年超過確率<math>10^{-5}</math>における風速を求めると、77.6m/sとなる（第8.1-15図）。</p>	<p><math>V_{min}</math>は、竜巻被害が発生する最小風速であり、Garsonはgale intensity velocityと呼んでいる（Galeとは非常に強い風の意）。米国の気象局（National Weather Service）では、34～47ノット（17.5～24.2m/s）とされている。日本の気象庁では、気象通報にも用いられている風力階級において、風力8が疾強風（gale, 17.2～20.7m/s）、風力9は大強風（strong gale, 20.8～24.4m/s）と分類されており、風力9では「屋根瓦が飛ぶ。人家に被害が出始める」とされている。</p> <p>以上より、これらの風速を包括するよう、<math>V_{min}=25\text{m/s}</math>とした。この値は、F0（17～32m/s）のほぼ中央値に相当する。</p> <p>海岸線から陸側及び海側それぞれ5km範囲を対象に算定したハザード曲線より、年超過確率<math>10^{-5}</math>における風速を求めると、67.9m/sとなる（第9.1.21図）。</p>	<p>【大飯、女川】                  評価結果の相違                  ・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）

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>g. 1km範囲ごとに細分化した評価</p> <p>1km範囲ごとの評価は、1km幅は変えずに順次ずらして移動するケース（短冊ケース）を設定して評価する。評価の条件として、竜巻検討地域外で発生して竜巻検討地域内に移動した竜巻である通過竜巻も発生数としてカウントしている。被害幅及び被害長さは、それぞれ1km範囲内の被害幅及び被害長さをを用いている。上記評価条件に基づいて、海岸線から陸側及び海側それぞれ5km全域の評価と同様の方法で</p> <p>算定したハザード曲線より、年超過確率<math>10^{-5}</math>における竜巻風速<math>V_{B2}</math>を求めると、海側0～1kmを対象とした場合の70m/sが最大となる。第9.1.14図に1km範囲ごとに細分化した評価における竜巻最大風速のハザード曲線を示す。</p>	<p>g. 1km範囲に細分化した評価</p> <p>1km範囲ごとに細分化した評価は、1km幅は変えずに順次ずらして移動するケース（短冊ケース）を設定して評価する。評価の条件として、</p> <p>被害幅及び被害長さは、それぞれ1km範囲内の被害幅及び被害長さをを用いている。上記評価条件に基づいて、海岸線から陸側及び海側それぞれ5km範囲の評価と同様の方法でハザード曲線を算定する。</p> <p>これら算定したハザード曲線より、年超過確率<math>10^{-5}</math>における風速を求めると、陸側0km～1kmを対象とした場合の86.7m/sが最大となる（第8.1-16図）。</p>	<p>g. 1km範囲に細分化した評価</p> <p>1km範囲ごとに細分化した評価は、1km幅は変えずに順次ずらして移動するケース（短冊ケース）を設定して評価する。評価の条件として、</p> <p>被害幅及び被害長さは、それぞれ1km範囲内の被害幅及び被害長さをを用いている。上記評価条件に基づいて、海岸線から陸側及び海側それぞれ5km範囲の評価と同様の方法でハザード曲線を算定する。</p> <p>これら算定したハザード曲線より、年超過確率<math>10^{-5}</math>における風速を求めると、海側0km～1kmを対象とした場合の70.7m/sが最大となる（第9.1.22図）。</p>	<p>【大飯】 記載方針の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・大飯は(2)a.では陸上発生通過竜巻をカウントすることとしており、短冊ケース評価では海上竜巻を含めた通過竜巻をカウントしている</li> <li>・泊は、(2)a.にて同様の内容を記載している（短冊ケースの通過竜巻の扱いに相違なし）</li> </ul> <p>【大飯、女川】 評価結果の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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の相違</li> </ul>

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）

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>h. 竜巻最大風速のハザード曲線による最大風速 (<math>V_{B2}</math>)                      海側及び陸側それぞれ5km全域の評価と、1km範囲ごとの評価を比較して、竜巻最大風速のハザード曲線により設定する最大風速<math>V_{B2}</math>は、ガイドを参考に年超過確率<math>10^{-5}</math>に相当する風速とし、70m/sとする。第9.1.15図に海岸線から陸側及び海側それぞれ5km全域における竜巻最大風速のハザード曲線と1km範囲ごとに細分化した評価における竜巻最大風速のハザード曲線のうち、最も風速が大きくなる海側0-1kmのハザード曲線を示す。</p> <p>(3) 基準竜巻の最大風速 (<math>V_B</math>)                      過去に発生した竜巻による最大風速 <math>V_{B1}=92\text{m/s}</math> 及び竜巻最大風速のハザード曲線による最大風速 <math>V_{B2}=70\text{m/s}</math> より、大飯発電所における基準竜巻の最大風速 <math>V_B</math> は 92m/s とする。</p>	<p>h. 竜巻最大風速のハザード曲線による最大風速 (<math>V_{B2}</math>)                      海岸線から陸側及び海側それぞれ5km全域（竜巻検討地域）の評価と1km範囲ごとに細分化した評価を比較して、竜巻最大風速のハザード曲線により設定する最大風速<math>V_{B2}</math>は、ガイドを参考に年超過確率<math>10^{-5}</math>に相当する風速とし、86.7m/sとする（第8.1-17図）。</p> <p>(3) 基準竜巻の最大風速 (<math>V_B</math>)                      過去に発生した竜巻による最大風速<math>V_{B1}=92\text{m/s}</math>及び竜巻最大風速のハザード曲線による最大風速<math>V_{B2}=86.7\text{m/s}</math>より、発電所における基準竜巻の最大風速<math>V_B</math>は92m/sとする。</p>	<p>h. 竜巻最大風速のハザード曲線による最大風速 (<math>V_{B2}</math>)                      海岸線から陸側及び海側それぞれ5km全域（竜巻検討地域）の評価と1km範囲ごとに細分化した評価を比較して、竜巻最大風速のハザード曲線により設定する最大風速<math>V_{B2}</math>は、ガイドを参考に年超過確率<math>10^{-5}</math>に相当する風速とし、70.7m/sとする（第9.1.23図）。</p> <p>(3) 基準竜巻の最大風速 (<math>V_B</math>)                      過去に発生した竜巻による最大風速 <math>V_{B1}=92\text{m/s}</math> 及び竜巻最大風速のハザード曲線による最大風速 <math>V_{B2}=70.7\text{m/s}</math> より、発電所における基準竜巻の最大風速 <math>V_B</math> は 92m/s とする。</p>	<p>【大飯、女川】                      評価結果の相違                      ・ <math>V_{B2}</math> の評価結果の相違</p> <p>【大飯、女川】                      評価結果の相違                      ・ <math>V_{B2}</math> の評価結果の相違</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）

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>9.1.3 設計竜巻の最大風速の設定</p> <p>発電所が立地する地域の特性として、周辺の地形や竜巻の移動方向を考慮して、基準竜巻の最大風速の割り増しを検討し、設計竜巻の最大風速を設定する。</p> <p>(1) 大飯発電所周辺の地形                  大飯発電所の立地する地形は、三方を山に囲まれ北東が開かれた狭隘な地形である。</p> <p>竜巻の渦は地表面粗度の影響を受けやすい。力学的な知見からは、風洞を用いた竜巻状流れ場の可視化実験（松井・田村<sup>(5)</sup>）等において、旋回流のパラメータの一つであるスワール比（上昇流の運動量に対する角運動量の比）に応じて、地表面粗度が旋回流速度の低下に影響を与えることが分かっている。</p> <p>最近の知見として、ラージ・エディー・シミュレーション（以下「LES」という。）による非定常乱流解析（Lewellen, D. C., and Lewellen, W. S.<sup>(6)</sup>）で得られたスワール比に依存した竜巻の渦構造に関する知見が妥当であることが実際の竜巻近くで行った観測結果から示唆されている（Karstens et al.<sup>(7)</sup>）。LESを用いた非定常乱流場の数値解析結果では、スワール比が下がるのと同様の効果として、地表面粗度が旋回流の接線風速を弱める効果を有することが示唆されている（Natarajan and Hangan<sup>(8)</sup>）。</p> <p>したがって、地表面粗度が大きい陸上部・山岳部を通過する際、竜巻旋回流の強さは粗度の影響を受けて減衰するため、大飯発電所</p>	<p>8.1.3 設計竜巻の最大風速(<math>V_0</math>)の設定</p> <p>発電所が立地する地域の特性として、周辺の地形や竜巻の移動方向を考慮して、基準竜巻の最大風速の割り増しを検討し、設計竜巻の最大風速を設定する。</p> <p>8.1.3.1 地形効果による竜巻風速への影響</p> <p>地形効果が竜巻強度に及ぼす影響に関する知見として、(1)地形起伏による影響、(2)地表面粗度による影響、について既往の研究において示されており、その知見を踏まえ、発電所周辺の地形効果による竜巻の増幅可能性について検討する。</p> <p>(1) 地形起伏による影響</p> <p>竜巻のような回転する流れでは、角運動量保存則により「回転の中心からの距離」及び「周方向の回転速度」の積が一定になるという性質がある。そのため、竜巻の渦が上り斜面を移動する時、基本的に渦は弱まり、下り斜面を移動する時には強まる。</p> <p>(2) 地表面粗度による影響</p> <p>風は地表面の細かな凸凹が与える摩擦抵抗の影響を受けやすく、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。地表面粗度は竜巻の旋回流を減衰させる効果を有し、地表面粗度の構成物が飛来物として運動することで風速が減衰することも示唆されている。</p> <p>8.1.3.2 発電所周辺の地形</p> <p>発電所周辺の地形を第 8.1-18 図、発電所周辺の地表面粗度を第 8.1-19 図、発電所周辺の標高及び防潮堤高さを第 8.1-20 図に示す。発電所が立地する敷地は、北東が太平洋に面し、三方を山及び森林に囲まれた狭隘な地形である。</p>	<p>9.1.3 設計竜巻の最大風速(<math>V_0</math>)の設定</p> <p>発電所が立地する地域の特性として、周辺の地形や竜巻の移動方向を考慮して、基準竜巻の最大風速の割り増しを検討し、設計竜巻の最大風速を設定する。</p> <p>9.1.3.1 地形効果による竜巻風速への影響</p> <p>地形効果が竜巻強度に及ぼす影響に関する知見として、(1)地形起伏による影響、(2)地表面粗度による影響、について既往の研究において示されており、その知見を踏まえ、発電所周辺の地形効果による竜巻の増幅可能性について検討する。</p> <p>(1) 地形起伏による影響</p> <p>竜巻のような回転する流れでは、角運動量保存則により「回転の中心からの距離」及び「周方向の回転速度」の積が一定になるという性質がある。そのため、竜巻の渦が上り斜面を移動する時、基本的に渦は弱まり、下り斜面を移動する時には強まる。</p> <p>(2) 地表面粗度による影響</p> <p>風は地表面の細かな凸凹が与える摩擦抵抗の影響を受けやすく、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。地表面粗度は竜巻の旋回流を減衰させる効果を有し、地表面粗度の構成物が飛来物として運動することで風速が減衰することも示唆されている。</p> <p>9.1.3.2 発電所周辺の地形</p> <p>発電所周辺の地形を第 9.1.24 図、発電所周辺の地表面粗度を第 9.1.25 図、発電所周辺の標高及び防潮堤高さを第 9.1.26 図に示す。発電所が立地する敷地は、敷地前面（北西～南西方向）が日本海に面し、背後は積丹半島中央部の山嶺に続く標高 40m から 130m の丘陵地である。</p> <p>(1) 地形起伏による影響</p> <p><del>斜面における竜巻の増幅については、下り斜面で増幅するという知見と、上り斜面で増幅するという知見の両方が存在しており、現時点で、地形効果による竜巻の増幅を十分に評価できるだけの信頼性を有する知見は存在しない。泊発電所の場合、背後に急峻な傾斜地をもつ地形に立地しており、山側から進入する竜巻については、Forbes<sup>(10)</sup>やLewellen<sup>(11)</sup>が増幅するとしている下り斜面に該当する。</del></p> <p>(2) 地表面粗度による影響</p> <p><del>力学的な知見からは、風洞を用いた竜巻状流れ場の可視化実験（松井・田村<sup>(5)</sup>）等において、旋回流のパラメータの一つであるスワール比（上昇流の運動量に対する角運動量の比）に応じて、地表面粗度が旋回流速度の低下に影響を与えることが分かっている。</del></p>	<p>【大飯】                  記載方針の相違                  ・女川審査実績の反映</p> <p>【大飯、女川】                  敷地の相違                  ・発電所周辺の敷地形状が異なるため</p> <p>【女川】                  記載方針の相違                  ・泊では、大飯の記載も踏まえて、既往の知見についての分析を記載している</p> <p>【大飯】                  記載方針の相違                  ・女川審査実績の反映                  ・地形効果による影響について、泊では 9.1.3.1 及び 9.1.3.4 に記載し、さらに詳細は添付 2.5 に記載する構成としてお</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）

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>の立地する地形では、竜巻が発生したとしても竜巻が増幅することを考慮する必要はないと考えられる。</p> <p>一方、斜面における竜巻の増幅については、下り斜面で増幅するという知見と、上り斜面で増幅するという知見の両方が存在しており、現時点で、地形効果による竜巻増幅を十分に評価できるだけの信頼性を有する知見は存在しない。大飯発電所の場合、敷地の南西側に山が存在することから、敷地南西側の山から発電所へ進入する場合には、Forbes<sup>(9)</sup>やLewellen<sup>(10)</sup>が増幅するとしている下り斜面に該当する。</p> <p>そこで、敷地南西側の山から竜巻が発電所へ進入することについては、地表面粗度が大きい山間部を越えてくることは考えにくいものの、下り斜面で増幅する可能性があることから、竜巻の移動方向について分析を行う。</p> <p>(2) 大飯発電所周辺で過去に発生した竜巻の移動方向                  大飯発電所の近傍エリアとして、鳥取県から石川県での竜巻の移動方向を調査した結果を第9.1.16図と第9.1.17図に示す。</p> <p>35個の発生竜巻の内、竜巻の移動方向が海上から陸側へ向かう方向（北方向以外）が32個で91%を占めている。以上より、大飯発電所付近の竜巻は、海上から陸側へ向かう方向が卓越している。</p> <p>竜巻の移動方向の分析結果から、大飯発電所への竜巻の進入ルートは、地形が平坦な海側からとなる可能性が高い。</p> <p>(3) 設計竜巻の最大風速                  大飯発電所では、海上で発生した竜巻が発電所敷地に進入する可能性が高く、知見にある下り斜面における増幅については、海上で</p>	<p>女川原子力発電所2号炉</p> <p>8.1.3.3 竜巻の移動方向の分析                  竜巻検討地域で発生した竜巻のうち移動方向が判明している竜巻の移動方向を確認した結果（第8.1-21図）、多くが海側から陸側の方向に移動していた。</p> <p>8.1.3.4 竜巻風速の増幅に関する検討                  竜巻検討地域で発生した竜巻は、海側から陸側へ進入する可能性が高く、竜巻が増幅することはないと考えられる。竜巻が海上から発電所へ進入してきた場合は、地表面粗度の影響を受けて竜巻は減衰した後、さらに防潮堤（0.P.30.0m）で大幅に減衰するため、竜巻による施設への影響は限定的となると考えられる。また、山側から発電所の敷地に移動してきた場合についても、発電所周辺は広い丘陵地に森林が存在しており、森林による粗度の影響を大きく受けるため減衰する。</p> <p>従って、地形効果による竜巻の増幅の影響は受けにくいものと考えられる。</p> <p>8.1.3.5 設計竜巻の最大風速（V<sub>b</sub>）                  発電所では、地形効果による竜巻の増幅を考慮する必要はないと考えるが、将来的な気候変動による竜巻発生の不確実性を考慮し、</p>	<p>泊発電所3号炉</p> <p>最近の知見として、ラージエディ・シミュレーション（LES）による非定常乱流解析（Lewellen, D. C., and Lewellen W. S.<sup>(9)</sup>）で得られたスワール比に依存した竜巻の渦構造に関する知見が妥当であることが実際の竜巻近くで行った観測結果から示唆されている（Karstens et al.<sup>(10)</sup>）。LESを用いた非定常乱流場の数値解析結果では、スワール比が下がるのと同様の効果として、地表面粗度が旋回流の接線風速を弱める効果を有することが示唆されている（Natarajan and Hangan<sup>(11)</sup>）。</p> <p>そこで、敷地東側の山側から竜巻が泊発電所へ進入することについては、地表面粗度が大きい丘陵地を越えてくることになるので考えにくいものの、下り斜面で増幅する可能性があることから、竜巻の移動方向について分析を行う。</p> <p>9.1.3.3 竜巻の移動方向の分析                  竜巻検討地域で発生した竜巻のうち移動方向が判明している竜巻の移動方向を確認した結果（第9.1.27図）、多くが海側から陸側の方向に移動していた。</p> <p>147個の発生竜巻の内、竜巻の移動方向が海上から陸側へ向かう方向（東側方向）が129個で88%を占めている。以上より、泊発電所付近の竜巻は、海上から陸側へ向かう方向が卓越している。</p> <p>竜巻の移動方向の分析結果から、泊発電所への竜巻の進入ルートは、地形が平坦な海側からとなる可能性が高い。</p> <p>9.1.3.4 竜巻風速の増幅に関する検討                  竜巻検討地域で発生した竜巻は、海側から陸側へ進入する可能性が高く、竜巻が増幅することはないと考えられる。竜巻が海上から発電所へ進入してきた場合は、地表面粗度の影響を受けて竜巻は減衰した後、さらに防潮堤（T.P.16.5m）で減衰するため、竜巻による施設への影響は限定的となると考えられる。また、山側から発電所の敷地に移動してきた場合についても、発電所周辺は広い丘陵地に森林が存在しており、森林による粗度の影響を大きく受けるため減衰する。</p> <p>したがって、地形効果による竜巻の増幅の影響は受けにくいものと考えられる。</p> <p>9.1.3.5 設計竜巻の最大風速（V<sub>b</sub>）                  発電所では、地形効果による竜巻の増幅を考慮する必要はないと考えるが、将来的な気候変動による竜巻発生の不確実性を考慮し、</p>	<p>相違理由</p> <p>り、同等の分析をしている（女川と同様）</p> <p>【大飯】                  設計方針の相違                  ・調査エリアとする範囲が異なるが、泊では敷地周辺のデータ数が少ないことから信頼性の観点で、より広い範囲でのデータにて傾向を確認している（女川と同様）</p> <p>【女川】                  記載方針の相違                  ・泊では、移動方向について統計値で整理している（大飯と同様）</p> <p>【女川】                  記載表現の相違                  ・防潮堤の形状の違いによる</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）

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>発生した竜巻は上り勾配と下り勾配で相殺されるため、地形効果による竜巻の増幅を考慮する必要はないと考えられる。</p> <p>したがって、基準竜巻の最大風速に対する割り増しは行わず、設計竜巻の最大風速 <math>V_D</math> は <math>92\text{m/s}</math> とする。</p> <p>なお、今後も継続的に新たな知見等の収集に取組み、必要な事項については適切に反映を行う。</p>	<p>設計竜巻の最大風速 <math>V_D</math> は、基準竜巻の最大風速 <math>92\text{m/s}</math> を安全側に切り上げた <math>100\text{m/s}</math> とする。</p> <p>8.1.4 設計竜巻の特性値</p> <p>竜巻風速場として Fujita Workbook<sup>(10)</sup> の竜巻工学モデルを用いた飛来物評価手法（以下「フジタモデル」という。）で用いる設計竜巻の特性値は、第8.1-6表のとおり設定する。</p> <p>なお、最大気圧低下量と最大気圧低下率は、数値解析によって計算する。</p> <p>(1) 設計竜巻の移動速度 (<math>V_T</math>)</p> <p>設計竜巻の移動速度 (<math>V_T</math>) は、ガイドに基づき、「竜巻による原子力施設への影響に関する調査研究」<sup>(6)</sup> による風速場モデルに依存しない日本の竜巻の観測記録に基づいた竜巻移動速度（平均値）と最大風速との関係を参照して設定されている以下の算定式を用いて、<math>V_D</math> から <math>V_T</math> を算定する。</p> $V_T = 0.15 \cdot V_D$ <p>(2) 設計竜巻の最大接線風速 (<math>V_{Rn}</math>)</p> <p>設計竜巻の最大接線風速 (<math>V_{Rn}</math>) は、ガイドに基づき、米国 NRC の基準類<sup>(9)</sup> を参考に設定されている風速場モデルに依存しない以下の式を用いて算定する。</p> $V_{Rn} = V_D - V_T$ <p>(3) 設計竜巻の最大接線風速が生じる位置での半径 (<math>R_n</math>)</p> <p>設計竜巻の最大接線風速が生じる位置での半径 (<math>R_n</math>) は、ガイドに基づき、「竜巻による原子力施設への影響に関する調査研究」<sup>(6)</sup> による日本の竜巻の観測記録を基に提案された風速場モデルに準拠して以下の値を用いる。</p> $R_n = 30 \text{ (m)}$ <p>(4) 設計竜巻の最大気圧低下量 (<math>\Delta P_{\max}</math>)・最大気圧低下率 ((<math>dp/dt</math>)<sub>max</sub>)</p> <p>フジタモデルにおける設計竜巻の最大気圧低下量・最大気圧低下率については、速度分布が既知である場合、流れの連続式と運動量保存式から導出される以下の圧力ポアソン方程式を解くことにより、圧力を求めることができる。</p> $\frac{1}{\rho} \left( \frac{\partial^2 p}{\partial x_1^2} + \frac{\partial^2 p}{\partial x_2^2} + \frac{\partial^2 p}{\partial x_3^2} \right) = - \sum_{i=1}^3 \frac{\partial}{\partial x_i} \left( U_i \frac{\partial U_i}{\partial x_i} - \nu \frac{\partial^2 U_i}{\partial x_i \partial x_i} \right)$	<p>設計竜巻の最大風速 <math>V_D</math> は、基準竜巻の最大風速 <math>92\text{m/s}</math> を安全側に切り上げた <math>100\text{m/s}</math> とする。</p> <p>9.1.4 設計竜巻の特性値</p> <p>竜巻風速場として評価ガイドに示されるランキン渦モデルを用いた設計竜巻の特性値は、第9.1.7表のとおり設定する。</p> <p>(1) 設計竜巻の移動速度 (<math>V_T</math>)</p> <p>設計竜巻の移動速度 (<math>V_T</math>) は、ガイドに基づき、「竜巻による原子力施設への影響に関する調査研究」<sup>(6)</sup> による風速場モデルに依存しない日本の竜巻の観測記録に基づいた竜巻移動速度（平均値）と最大風速との関係を参照して設定されている以下の算定式を用いて、<math>V_D</math> から <math>V_T</math> を算定する。</p> $V_T = 0.15 \cdot V_D$ <p>(2) 設計竜巻の最大接線風速 (<math>V_{Rn}</math>)</p> <p>設計竜巻の最大接線風速 (<math>V_{Rn}</math>) は、ガイドに基づき、米国 NRC の基準類<sup>(9)</sup> を参考に設定されている風速場モデルに依存しない以下の式を用いて算定する。</p> $V_{Rn} = V_D - V_T$ <p>(3) 設計竜巻の最大接線風速が生じる位置での半径 (<math>R_n</math>)</p> <p>設計竜巻の最大接線風速が生じる位置での半径 (<math>R_n</math>) は、ガイドに基づき、「竜巻による原子力施設への影響に関する調査研究」<sup>(6)</sup> による日本の竜巻の観測記録を基に提案された風速場モデルに準拠して以下の値を用いる。</p> $R_n = 30 \text{ (m)}$ <p>(4) 設計竜巻の最大気圧低下量 (<math>\Delta P_{\max}</math>)・最大気圧低下率 ((<math>dp/dt</math>)<sub>max</sub>)</p> <p>設計竜巻の最大気圧低下量 (<math>\Delta P_{\max}</math>)・最大気圧低下率 ((<math>dp/dt</math>)<sub>max</sub>) は、ガイドに基づき、米国 NRC の基準類<sup>(10)</sup> を参考に設定されているランキン渦モデルによる風速分布に基づいて、以下の式を用いて算定する。</p> $\Delta P_{\max} = \rho \cdot V_{Rn}^2$ $(dp/dt)_{\max} = (V_T/R_n) \cdot \Delta P_{\max}$	<p>相違理由</p> <p>・記載場所の相違であり、泊では、9.1.3.4に記載をしている</p> <p>【大飯】 設計方針の相違</p> <p>・泊では、設計竜巻は <math>V_D</math> を切り上げた <math>100\text{m/s}</math> とする方針（女川と同様）</p> <p>【女川】 設計方針の相違</p> <p>・女川は風速場にフジタモデルを採用しているが、泊では、ガイドに基づいたランキン渦モデルを採用している（大飯と同様）</p> <p>【大飯】 記載方針の相違</p> <p>・女川の審査実績反映</p> <p>【女川】 設計方針の相違</p> <p>・女川は風速場にフジタモデルを採用しているが、泊では、ガイドに基づいたランキン渦モデルを採用して</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）

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>9.2 参考文献</p> <p>(1) 東京工芸大学 (2011)：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報告書</p> <p>(2) Wen. Y. K and Chu. S. L. (1973)：Tornado Risks and Design Wind Speed, Journal of the Structural Division, ASCE, Vol. 99, No. ST12, pp. 2409-2421.</p> <p>(3) Garson. R. C., Morla-Catalan J. and Cornell C.A. (1975)：Tornado Design Winds Based on Risk. Journal of the Structural Division, ASCE, Vol. 101, No. ST9, pp. 1883-1897.</p> <p>(4) Garson. R. C., Morla-Catalan J. and Cornell C.A. (1975)：Tornado Risk Evaluation using Wind Speed Profiles. Journal of the Structural Division, ASCE, Vol. 101, No. ST5, pp. 1167-1171.</p> <p>(5) 松井正宏、田村幸雄 (2005)：竜巻状流れ場の可視化実験および流速計測によるスワール比、粗度の影響、東京工芸大学工学部紀要、28、pp. 113-119.</p> <p>(6) Lewellen. D. C., and Lewellen. W. S. (2007)：Near-surface intensification of tornado vortices. J. Atmos. Sci., 64, 2176-2194.</p> <p>(7) Karstens. C. D., Samaras. T. M., Lee. B. D., Gallus Jr. W. A., and Finley. C. A. (2010)：Near-ground pressure and wind measurements in tornadoes. Mon. Wea. Rev., 138, 2570-2588.</p> <p>(8) Natarajan. D., and Hangan. H. (2012)：Large eddy simulations of translation and surface roughness effects on tornado-</p>	<p>(5) 流入層高さ (Hi)</p> <p>Hi は飛散評価に影響を与えることから、適切な流入層高さにて評価する必要がある。そのため、設定にあたっては Fujita の Workbook<sup>(10)</sup>の提案式だけでなく、最新の研究成果や文献等<sup>(11) (12) (13)</sup>について幅広く確認し、飛散評価結果が厳しくなるように、感度解析における流入層高さの上限を考慮し、<math>H_i=17.5m</math>と設定した。フジタモデルでは物体を竜巻中心方向に引き込む流れとして、第 8.1-22 図に示すようなモデル化をしている。</p> <p>8.2 参考文献</p> <p>(1) 関口武「日本の気候区分」東京教育大学地理学研究所報告 (1959)</p> <p>(2) 気象庁 竜巻等の突風データベース</p> <p>(3) 井上博登、福西史郎、鈴木哲夫、2013:原子力発電所の竜巻影響評価ガイド(案)及び解説、独立行政法人原子力安全基盤機構、JNES-RE-2013-9009</p> <p>(4) IAEA Safety Standards, Meteorological and Hydrological Hazards in Site Evaluation for Nuclear Installations, Specific Safety Guide No. SSG-18, 2011</p> <p>(5) 東京工芸大学 (2011)：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</p> <p>(6) Wen. Y. K and Chu. S. L. (1973)：Tornado Risks and Design Wind Speed, Journal of the Structural Division, Proceedings of American Society of Civil Engineering, Vol. 99, No. ST12, pp. 2409-2421</p> <p>(7) Garson. R. C., Morla-Catalan J. and Cornell C.A. (1975)：Tornado Risk Evaluation Using Wind Speed Profiles, Journal of the Structural. Division, Proceedings of American Society of Civil Engineering, Vol. 101, No. ST5, pp. 1167-1171</p> <p>(8) Garson. R. C., Morla-Catalan J. and Cornell C.A. (1975)：Tornado Design Winds Based on Risk, Journal of the Structural Division, Proceedings of the American Society of Civil Engineers, Vol. 101, No. ST9, pp. 1883-1897</p>	<p>9.2 参考文献</p> <p>(1) 関口武「日本の気候区分」東京教育大学地理学研究所報告 (1959)</p> <p>(2) 気象庁 竜巻等の突風データベース</p> <p>(3) 井上博登、福西史郎、鈴木哲夫、2013:原子力発電所の竜巻影響評価ガイド(案)及び解説、独立行政法人原子力安全基盤機構、JNES-RE-2013-9009</p> <p>(4) IAEA Safety Standards, Meteorological and Hydrological Hazards in Site Evaluation for Nuclear Installations, Specific Safety Guide No. SSG-18, 2011</p> <p>(5) 東京工芸大学 (2011)：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</p> <p>(6) Wen. Y. K and Chu. S. L. (1973)：Tornado Risks and Design Wind Speed, Journal of the Structural Division, Proceedings of American Society of Civil Engineering, Vol. 99, No. ST12, pp. 2409-2421</p> <p>(7) Garson. R. C., Morla-Catalan J. and Cornell C.A. (1975)：Tornado Design Winds Based on Risk, Journal of the Structural Division, Proceedings of the American Society of Civil Engineers, Vol. 101, No. ST9, pp. 1883-1897</p> <p>(8) Garson. R. C., Morla-Catalan J. and Cornell C.A. (1975)：Tornado Risk Evaluation Using Wind Speed Profiles, Journal of the Structural. Division, Proceedings of American Society of Civil Engineering, Vol. 101, No. ST5, pp. 1167-1171</p> <p>(9) 松井正宏、田村幸雄 (2005)：竜巻状流れ場の可視化実験および流速計測によるスワール比、粗度の影響、東京工芸大学工学部紀要、28、pp. 113-119.</p> <p>(10) Lewellen. D. C., and Lewellen. W. S. (2007)：Near-surface intensification of tornado vortices. J. Atmos. Sci., 64, 2176-2194.</p> <p>(11) Karstens. C. D., Samaras. T. M., Lee. B. D., Gallus Jr. W. A., and Finley. C. A. (2010)：Near-ground pressure and wind measurements in tornadoes. Mon. Wea. Rev., 138, 2570-2588.</p> <p>(12) Natarajan. D., and Hangan. H. (2012)：Large eddy simulations of translation and surface roughness effects on tornado-</p>	<p>いる（大飯と同様）</p> <p>【女川】 設計方針の相違 ・女川は風速場にフジタモデルを採用しており、流入層高さの設定が必要なため記載しているものであり反映不要</p> <p>【女川】 記載の適正化 (ST5 で式(6) (<math>W(V_0)</math>) を報告した後、ST9 で式(5) (<math>E[DA(V_0)]</math>) を報告)</p> <p>【女川】 記載方針の相違 →前では、これら既往の知見についての分析を記載している（大飯と同様）</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）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）

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>like vortices, journal of wind engineering and industrial aerodynamics, 104-106, pp.577-584.</p> <p>(9) Forbes. G. S. (1998) : Topographic Influences on Tornadoes in Pennsylvania, 19th Conference on Severe Local Storms, American Meteorological Society, Minneapolis, MN, pp.269-272.</p> <p>(10) Lewellen. D. C. (2012) : Effects of Topography on Tornado Dynamics: A Simulation Study, 26th Conference on Severe Local Storms, American Meteorological Society, Nashville, TN, 4B.1.</p>	<p>(9) U.S. Nuclear Regulatory Commission, Regulatory Guide 1.76: Design- Basis Tornado and Tornado Missiles for Nuclear Power Plants, Revision 1, March 2007.</p> <p>(10) Fujita, T. T., "Workbook of tornadoes and high winds for engineering applications" (1978), U. Chicago.</p> <p>(11) Y. Eguchi, S. Sugimoto, H. Hattori and H. Hirakuchi, "Tornado Pressure Retrieval from Fujita's Engineering Model, DBT-77", Proceedings of the 6th International Conference on Vortex Flows and Vortex Models (ICVFM Nagoya2014), November 17-20, 2014, Nagoya, Japan.</p> <p>(12) 江口 譲, 服部康男, 流速場情報に基づく圧力場計算法の提案, 第72回ターボ機械協会 大分講演会(2014.10.3)</p> <p>(13) 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><del>like vortices, journal of wind engineering and industrial aerodynamics, 104-106, pp.577-584.</del></p> <p><del>(13) Forbes. G. S. (1998) : Topographic Influences on Tornadoes in Pennsylvania, 19th Conference on Severe Local Storms, American Meteorological Society, Minneapolis, MN, pp.269-272.</del></p> <p><del>(14) Lewellen. D. C. (2012) : Effects of Topography on Tornado Dynamics: A Simulation Study, 26th Conference on Severe Local Storms, American Meteorological Society, Nashville, TN, 4B.1.</del></p> <p>(9) U.S. Nuclear Regulatory Commission, Regulatory Guide 1.76: Design- Basis Tornado and Tornado Missiles for Nuclear Power Plants, Revision 1, March 2007.</p>	<p>【女川】                  設計方針の相違                  ・これらはフジタモデルの説明で参照している文献であり、女川は風速場にフジタモデルを採用しているが、泊ではガイドに基づいたランキン渦モデルを採用しているため反映不要（大飯と同様）</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）

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

第9.1.1表 福井県、京都府及び兵庫県の子巻の観測件数

(1961年～2012年6月)

観測場所	F0	F1	F2	不明
福井県	1	2	0	10
京都府	1	0	0	4
兵庫県	0	0	0	5

【島根原子力発電所2号炉 別添2-1より引用】

表2.2.2.1 総観場の分類法

総観場	気象庁竜巻データベースの分類	特徴
台風	台風	台風を取り巻く雲が竜巻を発生させる。関東以西の太平洋側で発生頻度が高く、F3竜巻も多くみられる。
温帯低気圧	南岸低気圧、日本海低気圧、二つ玉低気圧、東シナ海低気圧、オホーツク海低気圧、その他（低気圧）、寒冷前線、温暖前線、閉塞前線	寒気と暖気が接し傾圧不安定による組織的な雲が形成する環境場。主に南からの下層の暖湿流が観雲の発達に重要な働きをするため、暖湿流が山岳等で遮られない関東以西の太平洋側で発生頻度が高く、F3竜巻も見られる。日本海側での頻度は比較的低い。
季節風（夏）	暖気の移流、熱帯低気圧、湿舌、太平洋高気圧	暖湿流が主要因で観雲を形成する環境場。関東以西の太平洋側や内陸で多く確認されている。
季節風（冬）	寒気の移流、気圧の谷、大陸高気圧、季節風	大気上層に寒気が流入することで大気が不安定になり、竜巻の観雲が形成する環境場。寒気は北～西から移流することが多いため、日本海側や関東以北で発生頻度が高い。
停滞前線	停滞前線、梅雨前線、前線帯、不安定線、その他（前線）	南からの暖湿流により観雲が形成されやすく、関東以西の太平洋側や内陸で発生頻度が高い。
局地性	局地性じょう乱、雷雨（熱雷）、雷雨（熱雷を除く）、地形効果、局地性降水	局地的な循環により観雲が形成する環境場。内陸で発生頻度が高い。
その他	移動性高気圧、中緯度高気圧、オホーツク海高気圧、帯状高気圧、その他（高気圧）、大循環異常、その他	上記に当てはまらない環境場。全体的に個数は少ない。

第8.1-1表 総観場の分類と特徴

総観場	気象庁DBの分類	特徴
寒気の移流	寒気の移流	大気上層に寒気が流入することで大気が不安定になり竜巻の観雲を形成する環境場。下層に暖気の移流があると、観雲の更なる発達を促すため、F3竜巻も見られる。
低気圧	熱帯低気圧(台風以外)、南岸低気圧、日本海低気圧、二つ玉低気圧、東シナ海低気圧、オホーツク海低気圧、その他(低気圧)	寒気と暖気が接し傾圧不安定による組織的な雲を形成する環境場。南からの下層の暖湿流がある場合、観雲の更なる発達を促すため、F3竜巻も見られる。
寒冷前線	寒冷前線、気圧の谷	大気上層への寒気の移流と、それにもなう組織的な前線の形成により観雲を形成する環境場。南からの下層の暖湿流がある場合、観雲の更なる発達を促すため、F3竜巻も見られる。
その他前線	温暖前線、閉塞前線、停滞前線、梅雨前線、前線帯、不安定線、その他(前線)	寒冷前線以外の前線により観雲を形成する環境場。暖湿流が主要因となる場合が多い。
局地性	局地性擾乱、雷雨(熱雷)、雷雨(熱雷を除く)、地形効果、局地性降水	地局的な大気循環により観雲を形成する環境場。観雲の形成に地形的な影響も受けることも多い。
暖気の移流	暖気の移流、湿舌	大気下層に暖湿流が流入することで竜巻の観雲を形成する環境場。上層の寒気の移流がある場合、観雲の更なる発達を促す。
台風	台風	台風により竜巻の観雲を形成する環境場。台風中心の北東方向では、南東からの強い暖気移流があるため、非常に活発な積乱雲が発生しやすいため、F3竜巻も多くみられる。
その他	移動性高気圧、中緯度高気圧、太平洋高気圧、大陸高気圧、オホーツク海高気圧、帯状高気圧、その他(高気圧)、季節風、大循環異常、その他	上記に当てはまらない環境場。気圧配置の変わり目が多いが、全体の個数は少ない。

第9.1.1表 総観場の分類と特徴

総観場	気象庁竜巻データベースの分類	特徴
台風	台風	台風を取り巻く雲が竜巻を発生させる。関東以西の太平洋側で発生頻度が高く、F3竜巻も多くみられる。
温帯低気圧	南岸低気圧、日本海低気圧、二つ玉低気圧、東シナ海低気圧、オホーツク海低気圧、その他（低気圧）、寒冷前線、温暖前線、閉塞前線	寒気と暖気が接し傾圧不安定による組織的な雲が形成する環境場。主に南からの下層の暖湿流が観雲の発達に重要な働きをするため、暖湿流が山岳等で遮られない関東以西の太平洋側で発生頻度が高く、F3竜巻も見られる。日本海側での頻度は比較的低い。
季節風（夏）	暖気の移流、熱帯低気圧、湿舌、太平洋高気圧	暖湿流が主要因で観雲を形成する環境場。関東以西の太平洋側や内陸で多く確認されている。
季節風（冬）	寒気の移流、気圧の谷、大陸高気圧、季節風	大気上層に寒気が流入することで大気が不安定になり、竜巻の観雲が形成する環境場。寒気は北～西から移流することが多いため、日本海側や関東以北で発生頻度が高い。
停滞前線	停滞前線、梅雨前線、前線帯、不安定線、その他（前線）	南からの暖湿流により観雲が形成されやすく、関東以西の太平洋側や内陸で発生頻度が高い。
局地性	局地性じょう乱、雷雨（熱雷）、雷雨（熱雷を除く）、地形効果、局地性降水	局地的な循環により観雲が形成する環境場。内陸で発生頻度が高い。
その他	移動性高気圧、中緯度高気圧、オホーツク海高気圧、帯状高気圧、その他（高気圧）、大循環異常、その他	上記に当てはまらない環境場。全体的に個数は少ない。

【大阪】

立地地域の相違

・大阪は竜巻集中地域に該当しないため、別途、大阪発電所が立地する地域の類似地域を選定し、「地形条件の類似性」の検討を実施

【大阪、女川】

総観場の分類法の相違

・大阪と女川は8種類に分類している。  
 ・泊は再編方法を8分類法からより精緻化し見直した7分類法を採用している。  
 （島根と同様）

泊発電所3号炉 D B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）

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;">第8.1-2表 総観場ごとの竜巻発生分布の傾向</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">総観場</th> <th style="width: 90%;">傾向</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>台風</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>太平洋側で多く発生しており日本海側では確認されていない。規模的には、関東以西の太平洋側ではF3を含む規模の大きな竜巻が発生しているが、東北地方太平洋側ではF1が1件発生しているのみである。</li> <li>関東地方、中部地方の太平洋側及び九州地方の太平洋側では発生が集中しており、これらの地域は太平洋側の竜巻集中地域に整理されている。</li> <li>台風は北上（低緯度から中高緯度に移動）するに従い減衰するため、東北地方や北海道など、北部での発生数は少なく、規模も小さくなると考えられる。本州に接近・上陸する台風の減衰は、地表面摩擦の増大による風速の減衰に加え、海水温が低下するため、台風の維持、発達に必要な海から供給される水蒸気量が減少し減衰する。</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td>暖気の移流</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>日本海側での発生数は少なく、主に太平洋側の関東以西で発生している。</li> <li>規模的には、関東以西の太平洋側ではF3を含む規模の大きな竜巻が多く発生しているが、東北地方太平洋側ではF1が1件発生しているのみである。</li> <li>太平洋側では、暖湿流が大気下層に流入することが多いため、関東以西で発生数が多くなる。特に関東平野では太平洋側から流入する暖気が遮られずに内陸深くまで流入するため、内陸部でも発生が集中している。</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td>寒気の移流</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>北海道を含む日本海側で多く発生しているが、東北地方太平洋側での発生実績はない。</li> <li>日本海側は北からの寒気が山岳等に遮られずに直接流入するため、発生数が多いと考えられる。</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td>低気圧</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>主に太平洋側の関東以西で多く発生している。</li> <li>太平洋側では、大気下層に流入する南からの暖気の移流と上層の寒気が視雲の更なる発達を促すため、関東以西の太平洋側で発生頻度が高くなる。</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td>寒冷前線</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>日本海側の沿岸部及び関東以西の太平洋側で多く発生している。</li> <li>太平洋側では、大気下層に流入する南からの暖気の移流による影響も寄与するため、太平洋側で強い竜巻の発生数が多くなる。</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td>その他前線</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>日本海側での発生数は少なく、主に太平洋側の関東以西で多く発生しており、関東平野で発生が集中している。</li> <li>太平洋側では、大気下層に流入する南からの暖気の移流による影響も寄与するため、関東の平野部では発生数が多くなる。</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td>局地性</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>地形的な影響によるものであり、全国で発生している。</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td>その他</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>全国的に発生数は少なく、地域差はみられない。</li> </ul> </td> </tr> </tbody> </table>	総観場	傾向	台風	<ul style="list-style-type: none"> <li>太平洋側で多く発生しており日本海側では確認されていない。規模的には、関東以西の太平洋側ではF3を含む規模の大きな竜巻が発生しているが、東北地方太平洋側ではF1が1件発生しているのみである。</li> <li>関東地方、中部地方の太平洋側及び九州地方の太平洋側では発生が集中しており、これらの地域は太平洋側の竜巻集中地域に整理されている。</li> <li>台風は北上（低緯度から中高緯度に移動）するに従い減衰するため、東北地方や北海道など、北部での発生数は少なく、規模も小さくなると考えられる。本州に接近・上陸する台風の減衰は、地表面摩擦の増大による風速の減衰に加え、海水温が低下するため、台風の維持、発達に必要な海から供給される水蒸気量が減少し減衰する。</li> </ul>	暖気の移流	<ul style="list-style-type: none"> <li>日本海側での発生数は少なく、主に太平洋側の関東以西で発生している。</li> <li>規模的には、関東以西の太平洋側ではF3を含む規模の大きな竜巻が多く発生しているが、東北地方太平洋側ではF1が1件発生しているのみである。</li> <li>太平洋側では、暖湿流が大気下層に流入することが多いため、関東以西で発生数が多くなる。特に関東平野では太平洋側から流入する暖気が遮られずに内陸深くまで流入するため、内陸部でも発生が集中している。</li> </ul>	寒気の移流	<ul style="list-style-type: none"> <li>北海道を含む日本海側で多く発生しているが、東北地方太平洋側での発生実績はない。</li> <li>日本海側は北からの寒気が山岳等に遮られずに直接流入するため、発生数が多いと考えられる。</li> </ul>	低気圧	<ul style="list-style-type: none"> <li>主に太平洋側の関東以西で多く発生している。</li> <li>太平洋側では、大気下層に流入する南からの暖気の移流と上層の寒気が視雲の更なる発達を促すため、関東以西の太平洋側で発生頻度が高くなる。</li> </ul>	寒冷前線	<ul style="list-style-type: none"> <li>日本海側の沿岸部及び関東以西の太平洋側で多く発生している。</li> <li>太平洋側では、大気下層に流入する南からの暖気の移流による影響も寄与するため、太平洋側で強い竜巻の発生数が多くなる。</li> </ul>	その他前線	<ul style="list-style-type: none"> <li>日本海側での発生数は少なく、主に太平洋側の関東以西で多く発生しており、関東平野で発生が集中している。</li> <li>太平洋側では、大気下層に流入する南からの暖気の移流による影響も寄与するため、関東の平野部では発生数が多くなる。</li> </ul>	局地性	<ul style="list-style-type: none"> <li>地形的な影響によるものであり、全国で発生している。</li> </ul>	その他	<ul style="list-style-type: none"> <li>全国的に発生数は少なく、地域差はみられない。</li> </ul>	<p style="text-align: center;">第9.1.2表 総観場ごとの竜巻発生分布の傾向</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">総観場</th> <th style="width: 90%;">傾向</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>台風</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>太平洋側で多く発生しており日本海側では確認されていない。規模的には、関東以西の太平洋側ではF3を含む規模の大きな竜巻が発生しているが、東北地方太平洋側ではF1竜巻が1件発生しているのみである。</li> <li>関東地方、中部地方の太平洋側及び九州地方の太平洋側では発生が集中しており、これらの地域は太平洋側の竜巻集中地域に整理されている。</li> <li>台風は北上（低緯度から中高緯度に移動）するに従い減衰するため、東北地方や北海道など、北部での発生数は少なく、規模も小さくなると考えられる。本州に接近・上陸する台風の減衰は、地表面摩擦の増大による風速の減衰に加え、海水温が低下するため、台風の維持、発達に必要な海から供給される水蒸気量が減少し減衰する。</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td>温帯低気圧</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>温帯低気圧起因の竜巻は全国で発生しているが、規模的には太平洋側でF3竜巻が発生しているのに対し、日本海側ではF2竜巻が最大となっている。</li> <li>暖湿流が山岳等で遮られない関東以西の太平洋側で多くのF3竜巻の発生が確認できる。</li> <li>日本海側では、寒冷前線やその通過後の寒気の流入により発達した靄雲にて発生する竜巻が多い。百側に開けた地域で多く見られ、北海道西南部、日高地方西部、青森から山形の海岸線沿い、などで多くの竜巻の発生がみられる。</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td>季節風（夏）</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>季節風（夏）起因の竜巻は全国で発生しているが、関東以西の太平洋側や内陸で多く発生している。</li> <li>規模的には、太平洋側でF3竜巻が発生しているのに対し、日本海側ではF2竜巻が最大となっている。</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td>季節風（冬）</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>季節風（冬）起因の竜巻は、九州を除く日本海側地域に多く発生している。規模的には、北海道日本海側ではF2竜巻が1件発生しているのみで、F3竜巻は発生していない。</li> <li>太平洋側では、大気下層に暖気が流入すると、大気が不安定になり靄雲が発達しやすい環境が形成されるため、強い竜巻の発生が多くみられ、F3竜巻が最大となっている。</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td>停滞前線</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>関東以西の太平洋側や内陸で発生頻度が高く、日本海側ではF2竜巻が1件発生している。</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td>局地性</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>地形的な影響によるものであり、全国で発生している。</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td>その他</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>全国的に発生数は少なく、地域差はみられない。</li> </ul> </td> </tr> </tbody> </table>	総観場	傾向	台風	<ul style="list-style-type: none"> <li>太平洋側で多く発生しており日本海側では確認されていない。規模的には、関東以西の太平洋側ではF3を含む規模の大きな竜巻が発生しているが、東北地方太平洋側ではF1竜巻が1件発生しているのみである。</li> <li>関東地方、中部地方の太平洋側及び九州地方の太平洋側では発生が集中しており、これらの地域は太平洋側の竜巻集中地域に整理されている。</li> <li>台風は北上（低緯度から中高緯度に移動）するに従い減衰するため、東北地方や北海道など、北部での発生数は少なく、規模も小さくなると考えられる。本州に接近・上陸する台風の減衰は、地表面摩擦の増大による風速の減衰に加え、海水温が低下するため、台風の維持、発達に必要な海から供給される水蒸気量が減少し減衰する。</li> </ul>	温帯低気圧	<ul style="list-style-type: none"> <li>温帯低気圧起因の竜巻は全国で発生しているが、規模的には太平洋側でF3竜巻が発生しているのに対し、日本海側ではF2竜巻が最大となっている。</li> <li>暖湿流が山岳等で遮られない関東以西の太平洋側で多くのF3竜巻の発生が確認できる。</li> <li>日本海側では、寒冷前線やその通過後の寒気の流入により発達した靄雲にて発生する竜巻が多い。百側に開けた地域で多く見られ、北海道西南部、日高地方西部、青森から山形の海岸線沿い、などで多くの竜巻の発生がみられる。</li> </ul>	季節風（夏）	<ul style="list-style-type: none"> <li>季節風（夏）起因の竜巻は全国で発生しているが、関東以西の太平洋側や内陸で多く発生している。</li> <li>規模的には、太平洋側でF3竜巻が発生しているのに対し、日本海側ではF2竜巻が最大となっている。</li> </ul>	季節風（冬）	<ul style="list-style-type: none"> <li>季節風（冬）起因の竜巻は、九州を除く日本海側地域に多く発生している。規模的には、北海道日本海側ではF2竜巻が1件発生しているのみで、F3竜巻は発生していない。</li> <li>太平洋側では、大気下層に暖気が流入すると、大気が不安定になり靄雲が発達しやすい環境が形成されるため、強い竜巻の発生が多くみられ、F3竜巻が最大となっている。</li> </ul>	停滞前線	<ul style="list-style-type: none"> <li>関東以西の太平洋側や内陸で発生頻度が高く、日本海側ではF2竜巻が1件発生している。</li> </ul>	局地性	<ul style="list-style-type: none"> <li>地形的な影響によるものであり、全国で発生している。</li> </ul>	その他	<ul style="list-style-type: none"> <li>全国的に発生数は少なく、地域差はみられない。</li> </ul>	<p>【女川】      総観場の分類法の相違      ・総観場を7種に分類した結果の考察を記載している。（島根と同様の分類方法）</p>
総観場	傾向																																				
台風	<ul style="list-style-type: none"> <li>太平洋側で多く発生しており日本海側では確認されていない。規模的には、関東以西の太平洋側ではF3を含む規模の大きな竜巻が発生しているが、東北地方太平洋側ではF1が1件発生しているのみである。</li> <li>関東地方、中部地方の太平洋側及び九州地方の太平洋側では発生が集中しており、これらの地域は太平洋側の竜巻集中地域に整理されている。</li> <li>台風は北上（低緯度から中高緯度に移動）するに従い減衰するため、東北地方や北海道など、北部での発生数は少なく、規模も小さくなると考えられる。本州に接近・上陸する台風の減衰は、地表面摩擦の増大による風速の減衰に加え、海水温が低下するため、台風の維持、発達に必要な海から供給される水蒸気量が減少し減衰する。</li> </ul>																																				
暖気の移流	<ul style="list-style-type: none"> <li>日本海側での発生数は少なく、主に太平洋側の関東以西で発生している。</li> <li>規模的には、関東以西の太平洋側ではF3を含む規模の大きな竜巻が多く発生しているが、東北地方太平洋側ではF1が1件発生しているのみである。</li> <li>太平洋側では、暖湿流が大気下層に流入することが多いため、関東以西で発生数が多くなる。特に関東平野では太平洋側から流入する暖気が遮られずに内陸深くまで流入するため、内陸部でも発生が集中している。</li> </ul>																																				
寒気の移流	<ul style="list-style-type: none"> <li>北海道を含む日本海側で多く発生しているが、東北地方太平洋側での発生実績はない。</li> <li>日本海側は北からの寒気が山岳等に遮られずに直接流入するため、発生数が多いと考えられる。</li> </ul>																																				
低気圧	<ul style="list-style-type: none"> <li>主に太平洋側の関東以西で多く発生している。</li> <li>太平洋側では、大気下層に流入する南からの暖気の移流と上層の寒気が視雲の更なる発達を促すため、関東以西の太平洋側で発生頻度が高くなる。</li> </ul>																																				
寒冷前線	<ul style="list-style-type: none"> <li>日本海側の沿岸部及び関東以西の太平洋側で多く発生している。</li> <li>太平洋側では、大気下層に流入する南からの暖気の移流による影響も寄与するため、太平洋側で強い竜巻の発生数が多くなる。</li> </ul>																																				
その他前線	<ul style="list-style-type: none"> <li>日本海側での発生数は少なく、主に太平洋側の関東以西で多く発生しており、関東平野で発生が集中している。</li> <li>太平洋側では、大気下層に流入する南からの暖気の移流による影響も寄与するため、関東の平野部では発生数が多くなる。</li> </ul>																																				
局地性	<ul style="list-style-type: none"> <li>地形的な影響によるものであり、全国で発生している。</li> </ul>																																				
その他	<ul style="list-style-type: none"> <li>全国的に発生数は少なく、地域差はみられない。</li> </ul>																																				
総観場	傾向																																				
台風	<ul style="list-style-type: none"> <li>太平洋側で多く発生しており日本海側では確認されていない。規模的には、関東以西の太平洋側ではF3を含む規模の大きな竜巻が発生しているが、東北地方太平洋側ではF1竜巻が1件発生しているのみである。</li> <li>関東地方、中部地方の太平洋側及び九州地方の太平洋側では発生が集中しており、これらの地域は太平洋側の竜巻集中地域に整理されている。</li> <li>台風は北上（低緯度から中高緯度に移動）するに従い減衰するため、東北地方や北海道など、北部での発生数は少なく、規模も小さくなると考えられる。本州に接近・上陸する台風の減衰は、地表面摩擦の増大による風速の減衰に加え、海水温が低下するため、台風の維持、発達に必要な海から供給される水蒸気量が減少し減衰する。</li> </ul>																																				
温帯低気圧	<ul style="list-style-type: none"> <li>温帯低気圧起因の竜巻は全国で発生しているが、規模的には太平洋側でF3竜巻が発生しているのに対し、日本海側ではF2竜巻が最大となっている。</li> <li>暖湿流が山岳等で遮られない関東以西の太平洋側で多くのF3竜巻の発生が確認できる。</li> <li>日本海側では、寒冷前線やその通過後の寒気の流入により発達した靄雲にて発生する竜巻が多い。百側に開けた地域で多く見られ、北海道西南部、日高地方西部、青森から山形の海岸線沿い、などで多くの竜巻の発生がみられる。</li> </ul>																																				
季節風（夏）	<ul style="list-style-type: none"> <li>季節風（夏）起因の竜巻は全国で発生しているが、関東以西の太平洋側や内陸で多く発生している。</li> <li>規模的には、太平洋側でF3竜巻が発生しているのに対し、日本海側ではF2竜巻が最大となっている。</li> </ul>																																				
季節風（冬）	<ul style="list-style-type: none"> <li>季節風（冬）起因の竜巻は、九州を除く日本海側地域に多く発生している。規模的には、北海道日本海側ではF2竜巻が1件発生しているのみで、F3竜巻は発生していない。</li> <li>太平洋側では、大気下層に暖気が流入すると、大気が不安定になり靄雲が発達しやすい環境が形成されるため、強い竜巻の発生が多くみられ、F3竜巻が最大となっている。</li> </ul>																																				
停滞前線	<ul style="list-style-type: none"> <li>関東以西の太平洋側や内陸で発生頻度が高く、日本海側ではF2竜巻が1件発生している。</li> </ul>																																				
局地性	<ul style="list-style-type: none"> <li>地形的な影響によるものであり、全国で発生している。</li> </ul>																																				
その他	<ul style="list-style-type: none"> <li>全国的に発生数は少なく、地域差はみられない。</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）

大飯発電所3/4号炉

第9.1.2表 F3の竜巻発生リスト（1961年～2012年6月）

発生日時	発生場所緯度	発生場所経度	発生場所
1971年07月07日07時50分	35度52分40秒	139度40分13秒	埼玉県浦和市
1990年12月11日19時13分	35度25分27秒	140度17分19秒	千葉県茂原市
1999年09月24日11時07分	34度42分4秒	137度23分5秒	愛知県豊橋市
2006年11月07日13時23分	43度58分39秒	143度42分12秒	北海道網走支庁佐呂間町
2012年05月06日12時35分	36度6分38秒	139度56分44秒	茨城県常総市

第9.1.3表 竜巻発生数の分析結果

竜巻検討地域 (沿岸±5km)	発生数の統計	小計	竜巻スケール				不明	海上	合計
			F0	F1	F2	F3			
1961～2012/6 (51.5年間)	期間内総数	90	20	47	23	0	2	112	206
	平均値(年)	1.748	0.588	0.918	0.252	0	0.058	2.194	4.000
	標準偏差(年)	2.526	2.003	1.020	0.521	0	0.309	5.882	7.687
1991～2012/6 (21.5年間)	期間内総数	60	30	27	1	0	3	112	175
	平均値(年)	2.791	1.395	1.256	0.140	0	0.140	5.205	8.140
	標準偏差(年)	3.467	2.956	1.124	0.358	0	0.473	8.294	10.683
2007～2012/6 (6.5年間)	期間内総数	22	26	6	0	0	0	32	125
	平均値(年)	5.818	4.727	1.091	0.000	0	0	16.908	22.727
	標準偏差(年)	6.087	4.814	1.337	0.000	0	0	10.661	14.700
類似 51.5年間 (陸上竜巻)	期間内総数	252	244	65	12	0	0	321	1195
	平均値(年)	6.258	4.727	1.256	0.252	0	0	16.908	23.145
	標準偏差(年)	4.975	4.814	1.124	0.521	0	0	10.661	11.762
類似 21.5年間 (全竜巻)	期間内総数	1195	905	241	49	0	0	1195	
	平均値(年)	28.102	17.514	4.658	0.955	0	0	0	38.102
	標準偏差(年)	9.567	9.265	2.163	1.004	0	0	0	9.567

注1：切り上げの関係で総計数が一致していない箇所がある。  
 注2：色塗り部分については、竜巻発生頻度の分析に用いるデータを示している。

第9.1.4表 同表の分析結果に基づき竜巻最大風速のハザード曲線の算出に使用する竜巻の発生数

類似 51.5年間 (全竜巻)	統計	竜巻スケール				不明	小計
		F0	F1	F2	F3		
	期間内総数	905	241	49	0	0	1195
	平均値(年)	17.573	4.680	0.951	0	0	23.204
	標準偏差(年)	9.265	2.163	1.004	0	0	9.567

女川原子力発電所2号炉

第8.1-3表 日本で過去に発生したF3竜巻  
(気象庁「竜巻等の突風データベース」より作成)

Fスケール	発生日時	発生場所緯度	発生場所経度	発生場所
F3	1971年07月07日07時50分	35度52分45秒	139度40分13秒	埼玉県浦和市
F3	1990年12月11日19時13分	35度25分27秒	140度17分19秒	千葉県茂原市
F3	1999年09月24日11時07分	34度42分4秒	137度23分5秒	愛知県豊橋市
F3	2006年11月07日13時23分	43度58分39秒	143度42分12秒	北海道網走支庁佐呂間町
F3	2012年05月06日12時35分	36度6分38秒	139度56分44秒	茨城県常総市

第8.1-4表 竜巻発生数の分析結果

竜巻検討地域 (沿岸±5km)	発生数の統計	小計	竜巻スケール				不明	総数
			F0	F1	F2	F3		
1961～2012/6 (51.5年間)	期間内総数	23	2	13	7	1	3	29
	平均値(年)	0.45	0.04	0.25	0.14	0.02	0.06	0.56
	標準偏差(年)	0.67	0.20	0.56	0.35	0.14	0.31	0.81
1991～2012/6 (21.5年間)	期間内総数	14	2	10	2	0	1	18
	平均値(年)	0.65	0.09	0.47	0.09	0.00	0.05	0.14
	標準偏差(年)	0.80	0.30	0.75	0.30	0.00	0.22	0.47
2007～2012/6 (5.5年間)	期間内総数	3	1	2	0	0	0	5
	平均値(年)	0.55	0.18	0.36	0.00	0.00	0.00	0.36
	標準偏差(年)	0.58	0.43	0.55	0.00	0.00	0.00	0.88
類似 51.5年間 (陸上竜巻)	期間内総数	42	10	24	7	1	0	84
	平均値(年)	0.80	0.18	0.47	0.14	0.02	0.00	0.36
	標準偏差(年)	0.93	0.43	0.75	0.35	0.14	0.00	0.68
類似 51.5年間 (全竜巻)	期間内総数	63	15	35	11	2	0	127
	平均値(年)	1.17	0.26	0.68	0.20	0.03	0.00	0.60
	標準偏差(年)	1.18	0.52	0.90	0.42	0.17	0.00	0.60

泊発電所3号炉

第9.1.3表 日本で過去に発生したF3竜巻  
(気象庁「竜巻等の突風データベース」より作成)

Fスケール	発生日時	発生場所緯度	発生場所経度	発生場所
F3	1971年07月07日07時50分	35度52分45秒	139度40分13秒	埼玉県浦和市
F3	1990年12月11日19時13分	35度25分27秒	140度17分19秒	千葉県茂原市
F3	1999年09月24日11時07分	34度42分4秒	137度23分5秒	愛知県豊橋市
F3	2006年11月07日13時23分	43度58分39秒	143度42分12秒	北海道網走支庁佐呂間町
F3	2012年05月06日12時35分	36度6分38秒	139度56分44秒	茨城県常総市

第9.1.4表 竜巻発生数の分析結果

竜巻検討地域 (沿岸±5km)	発生数の統計	小計	竜巻スケール				不明	総数
			F0	F1	F2	F3		
1961～2012/6 (51.5年間)	期間内総数	87	29	45	13	0	12	110
	平均値(年)	1.69	0.56	0.87	0.25	-	0.23	2.14
	標準偏差(年)	2.53	1.99	1.03	0.52	-	0.68	5.89
1991～2012/6 (21.5年間)	期間内総数	58	29	26	3	0	11	110
	平均値(年)	2.70	1.35	1.21	0.14	-	0.51	5.12
	標準偏差(年)	3.49	2.95	1.15	0.36	-	0.98	8.37
2007～2012/6 (5.5年間)	期間内総数	31	25	6	0	0	5	92
	平均値(年)	5.64	4.55	1.09	-	-	0.91	16.73
	標準偏差(年)	6.22	4.94	1.34	-	-	1.69	10.96
類似 51.5年間 (陸上竜巻)	期間内総数	358	235	63	13	0	47	862
	平均値(年)	6.92	4.55	1.21	0.25	-	0.91	16.73
	標準偏差(年)	5.37	4.94	1.15	0.52	-	1.69	10.96
類似 51.5年間 (全竜巻)	期間内総数	1222	962	215	45	0	0	1222
	平均値(年)	23.57	18.59	4.12	0.86	-	-	23.57
	標準偏差(年)	9.91	9.63	2.13	0.96	-	-	9.91

注1：切り上げの関係で総計数が一致していない箇所がある。  
 注2：色塗り部分については、竜巻発生頻度の分析に用いるデータを示している。

第9.1.5表 分析結果に基づき竜巻最大風速のハザード曲線の算出に使用する竜巻の発生数

竜巻検討地域 (沿岸±5km)	発生数の統計	竜巻スケール				不明	小計
		F0	F1	F2	F3		
類似 51.5年間 (全竜巻)	期間内総数	962	215	45	0	0	1222
	平均値(年)	18.68	4.17	0.87	-	-	23.73
	標準偏差(年)	9.63	2.13	0.96	-	-	9.91

相違理由

【大飯】  
 記載表現の相違  
 ・女川審査実績の反映  
 ・大飯は、F3竜巻のリストであるため、すべてF3であることが自明であることから、Fスケールの欄を設けていない

【女川】  
 立地地域の相違  
 ・竜巻検討地域の相違による分析結果の相違

【大飯】  
 分析結果の相違  
 ・泊は海側5km以上の通過竜巻をカウントしていること、Fスケール不明の上陸竜巻をF0とみなしていることによる相違(女川と同様)

・島根審査実績の反映  
 (日本海側の竜巻検討地域では、竜巻リストの精緻化により、北九州の竜巻2個を除いた)  
 (竜巻検討地域が異なる島根(北海道襟裳岬以西を含まない)の本表を掲載しても、上記内容は見えないので省略)

【女川】  
 記載方針の相違  
 ・泊では第9.1.4表に基づき、ハザード評価に使用する竜巻発生数を整理して示している

【大飯】  
 分析結果の相違  
 ・上表「竜巻発生数の分析結果」の相違

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）

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

第9.1.5表 竜巻風速、被害幅及び被害長さの相関係数

相関係数(対数)	風速(m/s)	被害幅(m)	被害長さ(m)
風速(m/s)	1.000	0	0.301
被害幅(m)	—	1.000	0.458
被害長さ(m)	—	—	1.000

第8.1-5表 竜巻風速、被害幅、被害長さの相関係数（単位無し）

データ数	風速	被害幅	被害長さ
風速	1.000	-0.073*	0.590
被害幅	-0.073*	1.000	0.173
被害長さ	0.590	0.173	1.000

\*風速と被害幅は無相関との知見が得られたため、ハザード算定の際には、相関係数0として計算

第9.1.6表 竜巻風速、被害幅、被害長さの相関係数（単位無し）

相関係数	風速	被害幅	被害長さ
風速	1.000	-0.060*	0.319
被害幅	-0.060*	1.000	0.457
被害長さ	0.319	0.457	1.000

\*風速と被害幅は無相関との知見が得られたため、ハザード算定の際には、相関係数0として計算

第9.1.6表 評価対象施設の面積

	施設名	3号炉	4号炉	小計
		(m <sup>2</sup> )	(m <sup>2</sup> )	
建屋・構築物	原子炉格納容器	7,113	7,298	14,411
	原子炉周辺建屋			
	制御建屋	3,066		3,066
	廃棄物処理建屋	3,038		3,038
	タービン建屋	12,267		12,267
	永久構台	2,948		2,948
設備	海水ポンプ	1,204		1,204
合計				36,934

【大飯、女川】  
 評価結果の相違  
 ・第9.1.4表（竜巻発生数の分析結果）が異なることによる相違

【大飯】  
 記載方針の相違  
 ・泊は評価対象施設等を十分な余裕をもって竜巻影響エリアを設定しているため、掲載しない（女川同様）  
 （実質的な相違なし）

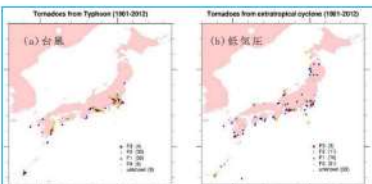
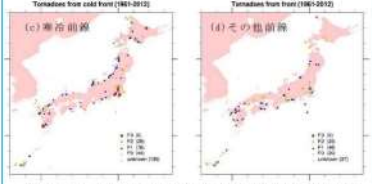
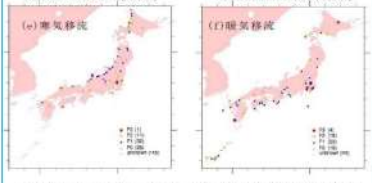
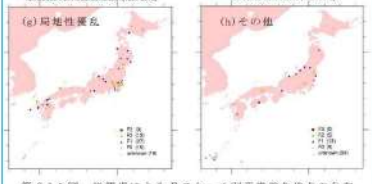

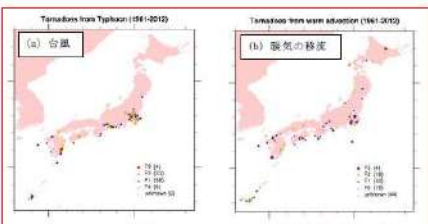
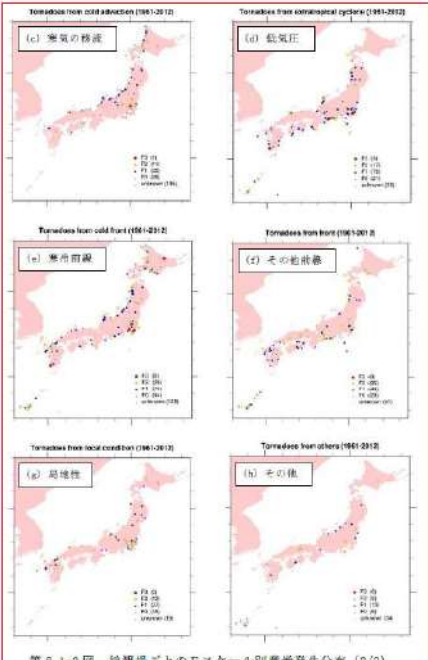

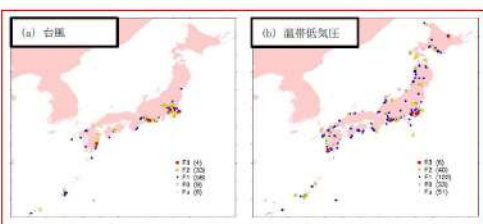
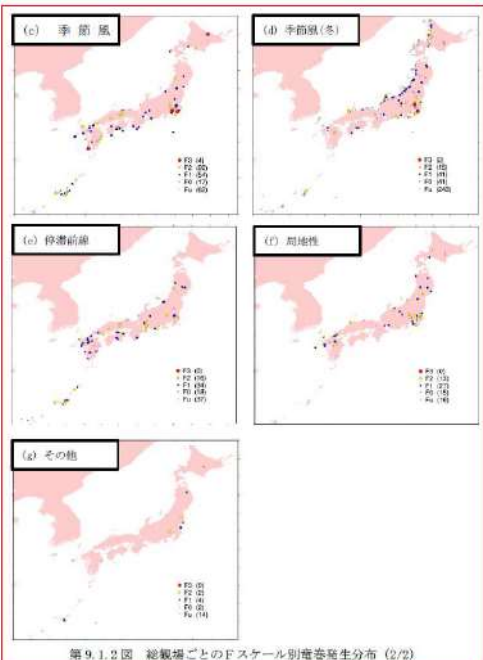


赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）

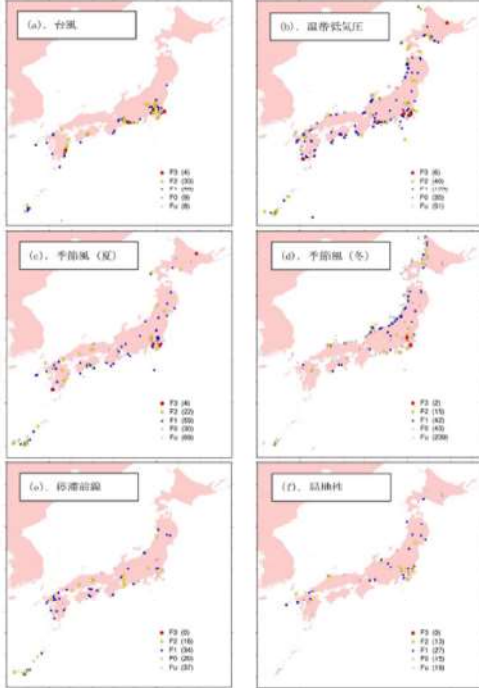
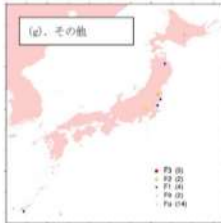
大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																				
	<table border="1" data-bbox="712 212 1326 325"> <thead> <tr> <th colspan="6">第8.1-6表 設計竜巻の特性値</th> </tr> <tr> <th>最大風速 <math>V_D</math> [m/s]</th> <th>移動速度 <math>V_T</math> [m/s]</th> <th>最大接線風速 <math>V_{ka}</math> [m/s]</th> <th>最大接線風速 半径 <math>R_a</math> [m]</th> <th>最大気圧低下量 <math>\Delta P_{max}</math> [hPa]</th> <th>最大気圧低下率 <math>(dp/dt)_{max}</math> [hPa/s]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>100</td> <td>15</td> <td>85</td> <td>30</td> <td>76</td> <td>53</td> </tr> </tbody> </table>	第8.1-6表 設計竜巻の特性値						最大風速 $V_D$ [m/s]	移動速度 $V_T$ [m/s]	最大接線風速 $V_{ka}$ [m/s]	最大接線風速 半径 $R_a$ [m]	最大気圧低下量 $\Delta P_{max}$ [hPa]	最大気圧低下率 $(dp/dt)_{max}$ [hPa/s]	100	15	85	30	76	53	<table border="1" data-bbox="1344 212 1960 357"> <thead> <tr> <th colspan="6">第9.1.7表 設計竜巻の特性値</th> </tr> <tr> <th>最大風速 <math>V_D</math> (m/s)</th> <th>移動速度 <math>V_T</math> (m/s)</th> <th>最大接線風速 <math>V_{ka}</math> (m/s)</th> <th>最大接線 風速半径 <math>R_a</math> (m)</th> <th>最大気圧低下量 <math>\Delta P_{max}</math> (hPa)</th> <th>最大気圧低下率 <math>(dp/dt)_{max}</math> (hPa/s)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>100</td> <td>15</td> <td>85</td> <td>30</td> <td>89</td> <td>45</td> </tr> </tbody> </table>	第9.1.7表 設計竜巻の特性値						最大風速 $V_D$ (m/s)	移動速度 $V_T$ (m/s)	最大接線風速 $V_{ka}$ (m/s)	最大接線 風速半径 $R_a$ (m)	最大気圧低下量 $\Delta P_{max}$ (hPa)	最大気圧低下率 $(dp/dt)_{max}$ (hPa/s)	100	15	85	30	89	45	<p>【女川】                      設計方針の相違                      ・女川は風速場にフジタモデルを採用しているが、泊では、ガイドに基づいたランキン渦モデルを採用している（大飯と同様）</p> <p>【大飯】                      記載方針の相違                      ・女川の審査実績反映</p>
第8.1-6表 設計竜巻の特性値																																							
最大風速 $V_D$ [m/s]	移動速度 $V_T$ [m/s]	最大接線風速 $V_{ka}$ [m/s]	最大接線風速 半径 $R_a$ [m]	最大気圧低下量 $\Delta P_{max}$ [hPa]	最大気圧低下率 $(dp/dt)_{max}$ [hPa/s]																																		
100	15	85	30	76	53																																		
第9.1.7表 設計竜巻の特性値																																							
最大風速 $V_D$ (m/s)	移動速度 $V_T$ (m/s)	最大接線風速 $V_{ka}$ (m/s)	最大接線 風速半径 $R_a$ (m)	最大気圧低下量 $\Delta P_{max}$ (hPa)	最大気圧低下率 $(dp/dt)_{max}$ (hPa/s)																																		
100	15	85	30	89	45																																		

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 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>第9.1.2図 総観場によるFスケール別竜巻発生地点の分布（台風及び低気圧）</p>  <p>第9.1.3図 総観場によるFスケール別竜巻発生地点の分布（寒前雨線及びその他前線）</p>  <p>第9.1.4図 総観場によるFスケール別竜巻発生地点の分布（寒気移流及び暖気移流）</p>  <p>第9.1.5図 総観場によるFスケール別竜巻発生地点の分布（局地性擾乱及びその他）</p> 	<p>第8.1-1図 日本の気候区分</p>  <p>第8.1-2図 総観場ごとのFスケール別竜巻発生分布（1/2）</p>  <p>第8.1-2図 総観場ごとのFスケール別竜巻発生分布（2/2）</p> 	<p>第9.1.1図 日本の気候区分</p>  <p>第9.1.2図 総観場ごとのFスケール別竜巻発生分布（1/2）</p>  <p>第9.1.2図 総観場ごとのFスケール別竜巻発生分布（2/2）</p> 	<p>【大飯】                  竜巻検討地域の設定方法の相違                  ・総観場の検討に当たり、気候区分を適用した検討を実施している。（女川と同様）</p> <p>【女川】                  立地地域の相違</p> <p>【女川】                  記載方針の相違                  ・泊は引用元を詳細に記述</p> <p>【大飯、女川】                  総観場の分類法の相違                  ・大飯と女川は8種に分類している。                  ・泊は再編方法を8分類法からより精緻化し見直した7分類法を採用している。（島根と同様）</p>


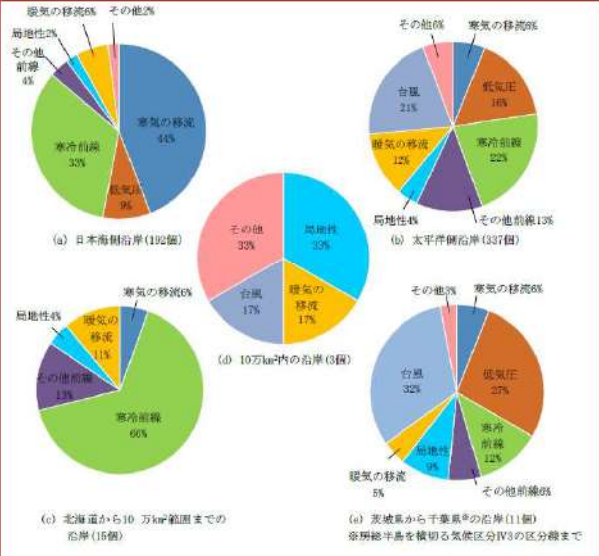
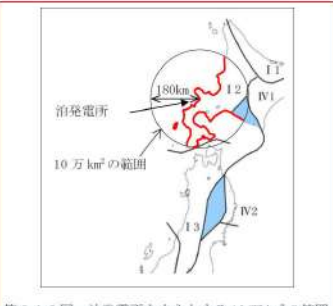
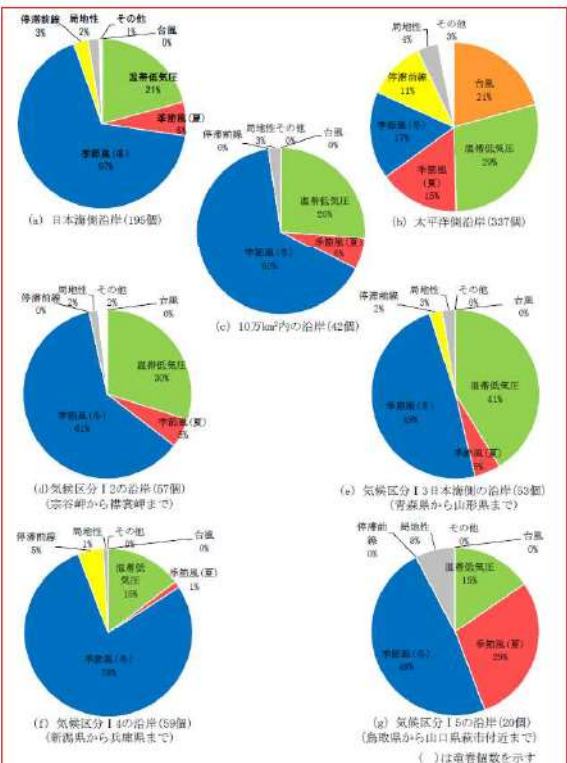
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）

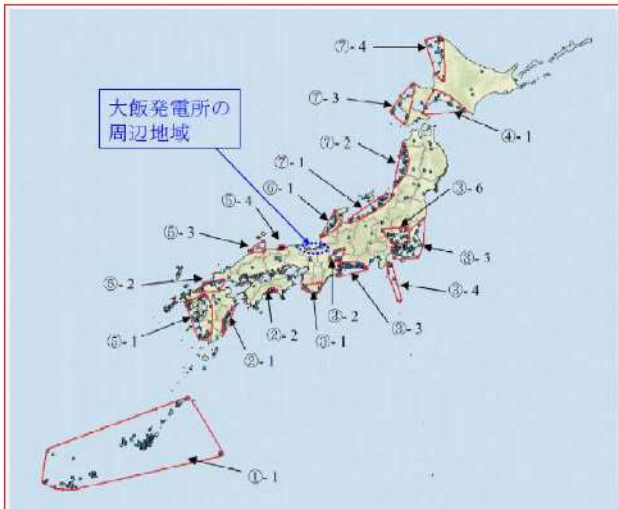


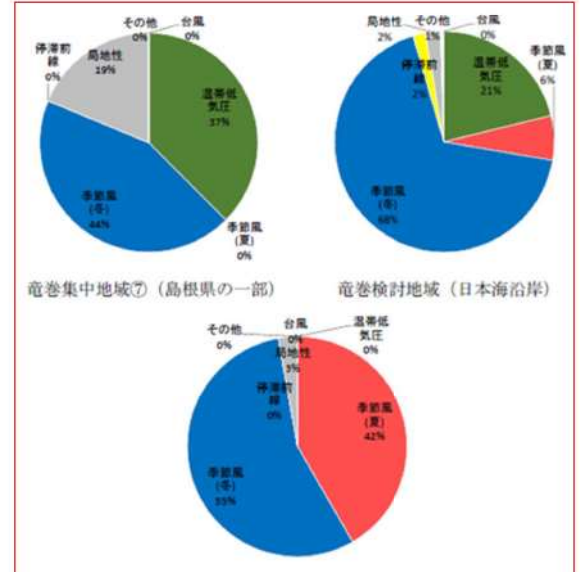
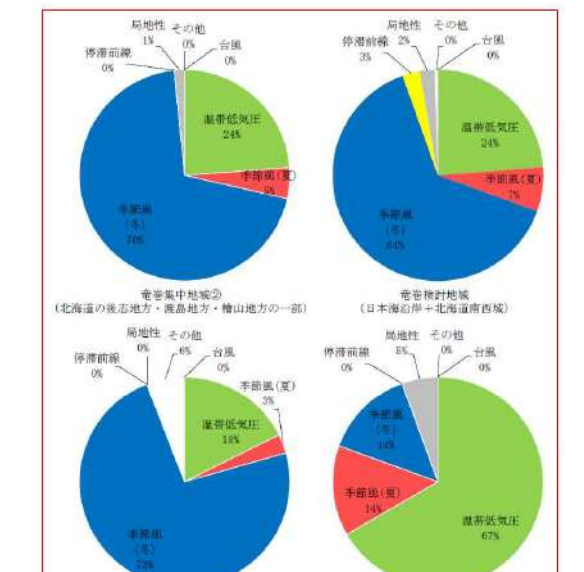
大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p>【島根原子力発電所2号炉 設置変更許可申請書添付書類六より引用】</p>  <p>第8.1-2図(1) 総観場ごとの竜巻発生地点の分布（1961年～2012年）          （気象庁「竜巻等の突風データベース」<sup>(2)</sup>のデータをもとに作成）</p>  <p>第8.1-2図(2) 総観場ごとの竜巻発生地点の分布（1961年～2012年）          （気象庁「竜巻等の突風データベース」<sup>(2)</sup>のデータをもとに作成）</p>		

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）

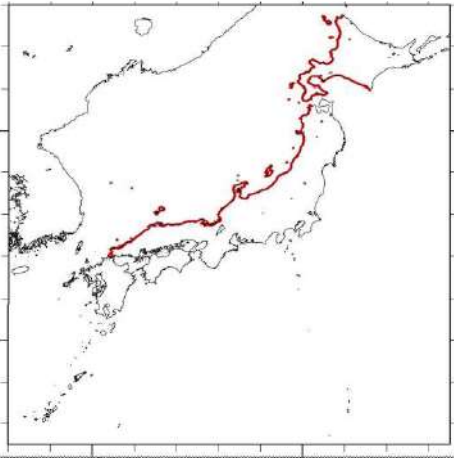
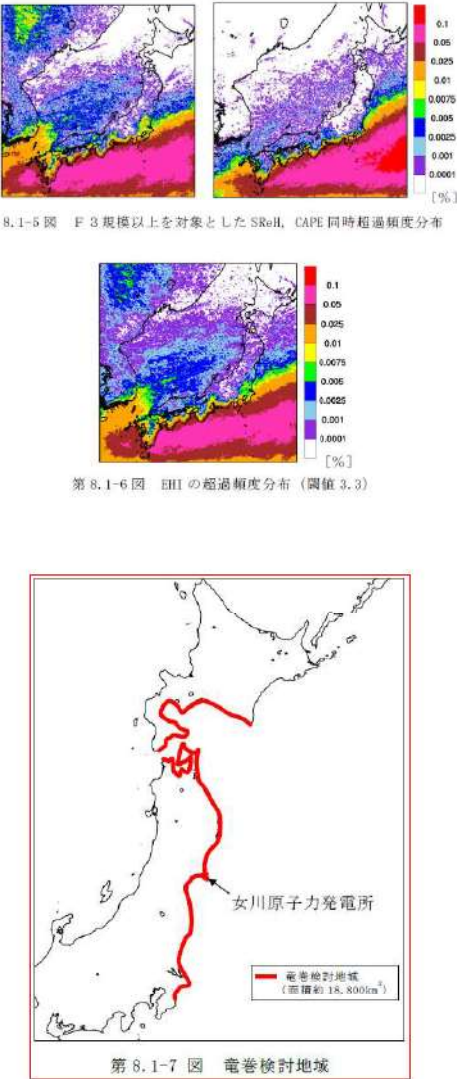
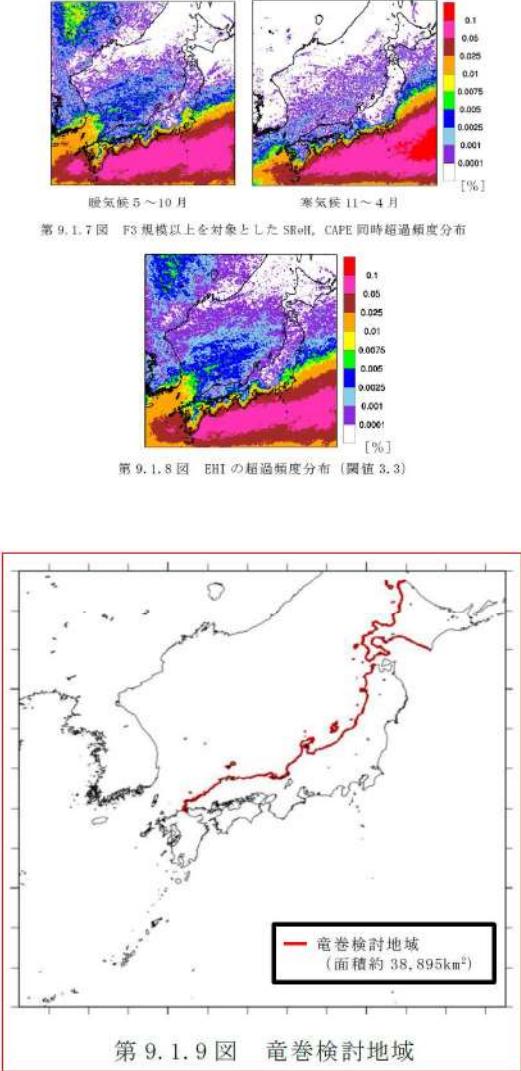
第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）

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2号炉</p>  <p>第8.1-3図 女川原子力発電所を中心とする10万km<sup>2</sup>の範囲</p>  <p>第8.1-4図 地域ごとの竜巻発生総観場及び寄与割合の比較</p> <p>( )は竜巻個数を示す</p>	<p>泊発電所3号炉</p>  <p>第9.1.3図 泊発電所を中心とする10万km<sup>2</sup>の範囲</p>  <p>第9.1.4図 地域ごとの竜巻発生総観場及び寄与割合の比較</p> <p>( )は竜巻個数を示す</p>	<p>【大飯】              竜巻検討地域の設定方法の相違              ・総観場の検討に当たり、気候区分を適用した検討を実施している。(女川と同様)</p> <p>【女川】              立地地域の相違              ・10万km<sup>2</sup>の範囲に含まれる気候区分が異なる。</p> <p>【女川】              立地地域の相違              ・泊と女川は立地地域の違いにより比較対象が異なる。</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）


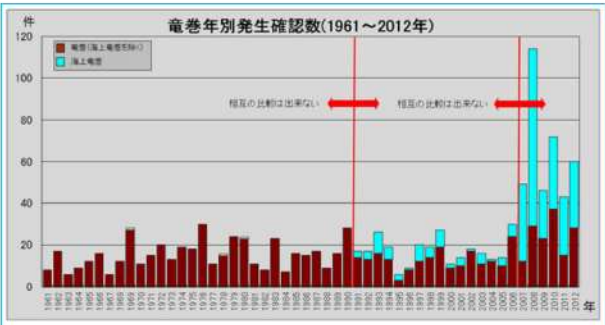
大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>大飯発電所の周辺地域</p>  <p>第9.1.1図 竜巻の発生地点と竜巻が集中する19個の地域</p>	<p>【島根原子力発電所2号炉 設置変更許可申請書添付書類六より引用】</p> <p>島根原子力発電所が立地する竜巻集中地域</p>  <p>第8.1-4図 竜巻の発生する地点と竜巻が集中する19個の地域                  (「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド(案)及び解説」<sup>(1)</sup>より引用)</p>	<p>泊発電所が立地する竜巻集中地域</p>  <p>第9.1.5図 竜巻の発生する地点と竜巻が集中する19個の地域                  (「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド(案)及び解説」<sup>(1)</sup>より引用)</p>	<p>【女川】 立地地域の相違 ・泊は竜巻集中地域に該当しているため、地域特性を確認している。 (島根と同様)</p> <p>【大飯、島根】 立地地域の相違 ・大飯は、竜巻集中地域に立地していないことを示すために掲載している。</p>
	 <p>第8.1-5図 各地域の竜巻発生要因に関する総観場の特徴</p>	 <p>第9.1.6図 各地域の竜巻発生要因に関する総観場の特徴</p>	<p>【島根】 立地地域の相違 ・立地する竜巻集中地域の相違による竜巻発生個数及び発生確率の相違</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>第9.1.6図 竜巻検討地域</p>	 <p>第8.1-5図 F3規模以上を対象としたSRoH、CAPE同時超過頻度分布</p> <p>第8.1-6図 EHIの超過頻度分布（閾値3.3）</p> <p>第8.1-7図 竜巻検討地域 竜巻検討地域 (面積約18,800km<sup>2</sup>)</p>	 <p>第9.1.7図 F3規模以上を対象としたSRoH、CAPE同時超過頻度分布 暖気候5～10月 寒気候11～4月</p> <p>第9.1.8図 EHIの超過頻度分布（閾値3.3）</p> <p>第9.1.9図 竜巻検討地域 竜巻検討地域 (面積約38,895km<sup>2</sup>)</p>	<p>【大飯】 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>・突風関連指数により、日本海側と太平洋側で竜巻発生環境場が異なることを確認している点は大阪と泊で同様である。</li> <li>・大飯は突風関連指数については別添資料で記載している。</li> </ul> <p>【女川】 評価結果の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・発電所の立地特性の相違による竜巻検討地域の設定結果の相違</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）

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>竜巻年別発生確認数(1961～2012年)</p> <p>相互の比較は出ない。</p> <p>第 9.1.7 図 竜巻年別発生確認数（1961年～2012年）</p>		 <p>竜巻年別発生確認数(1961～2012年)</p> <p>相互の比較は出ない。</p> <p>第 9.1.10 図 竜巻年別発生確認数（1961年～2012年）（出典：気象庁 HP）</p>	<p>【女川】                  記載充実（大飯参照）                  ・女川は、同様の図を別添1の第2.3.4-1図に記載。泊は基本方針にも記載している</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）

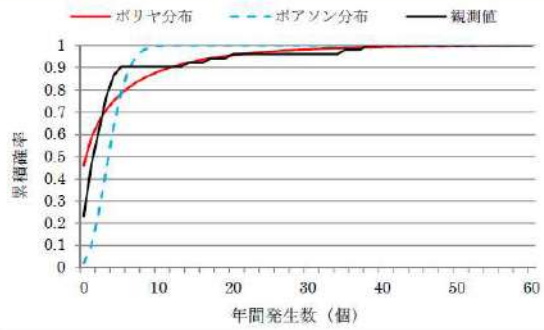
第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）

大飯発電所3/4号炉

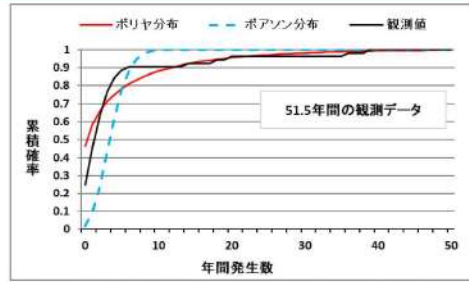
女川原子力発電所2号炉

泊発電所3号炉

相違理由



第9.1.8図 竜巻検討地域における竜巻の年発生数の累積頻度



第9.1.11図 竜巻検討地域における竜巻の年発生数の累積確率（観測値）

【島根原子力発電所2号炉 添付資料2.3より引用】

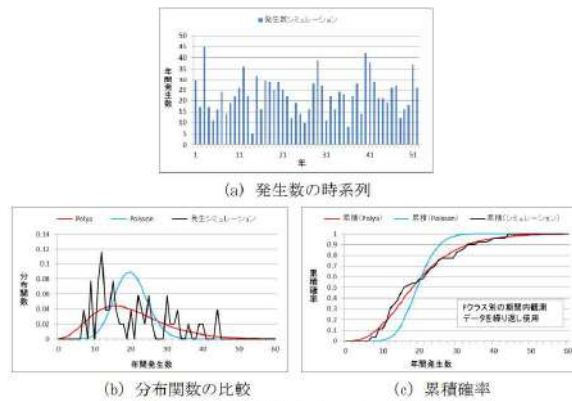
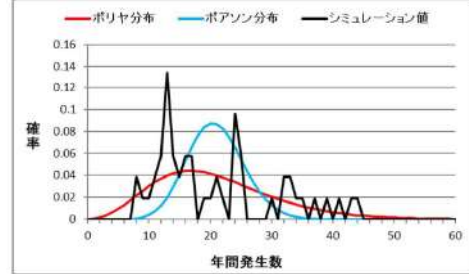
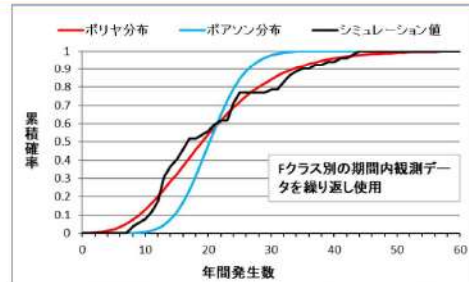


図2.3.5 発生数シミュレーションの結果



第9.1.12図 竜巻検討地域における竜巻の年発生数の分布関数（シミュレーション値）



第9.1.13図 竜巻検討地域における竜巻の年発生数の累積確率（シミュレーション値）

【女川】  
 記載方針の相違  
 ・大飯審査実績の反映  
 ・泊では、ポアソン分布とポリgamma分布の適合性の検討結果を示している  
 （女川もポリgamma分布の適合性を確認していることに相違なし）

【大飯】  
 評価結果の相違  
 ・第9.1.4表（竜巻発生数の分析結果）が異なることによる相違

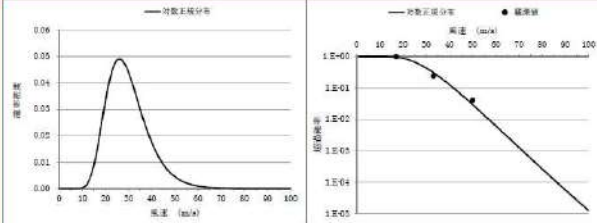
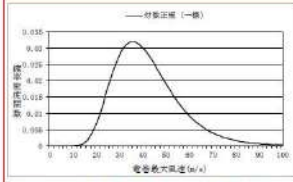
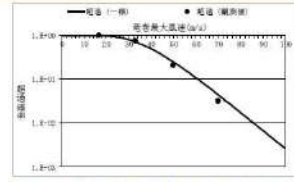
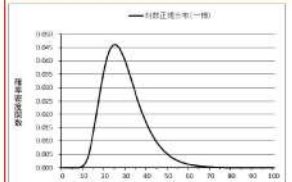
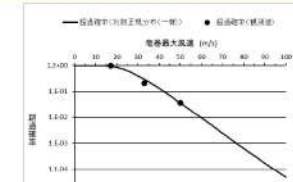
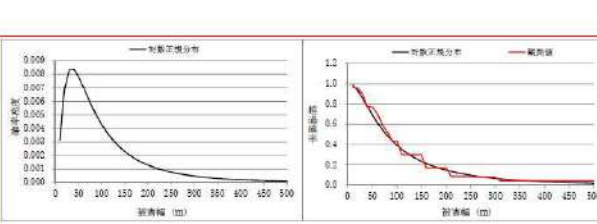
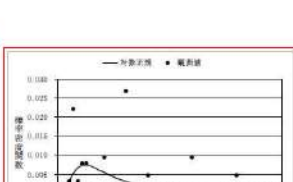
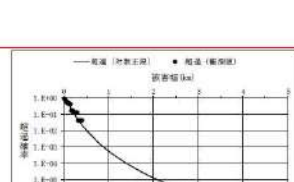
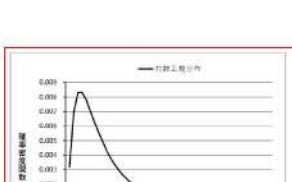
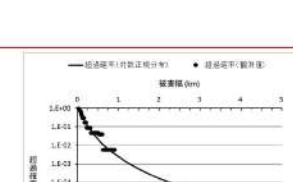
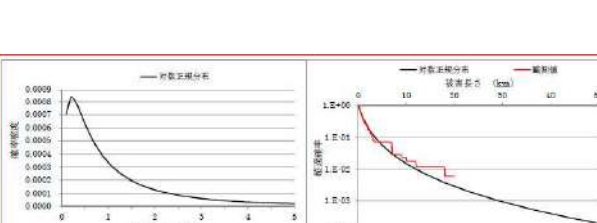
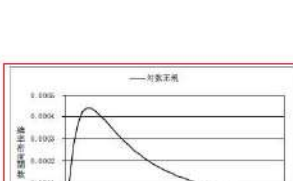
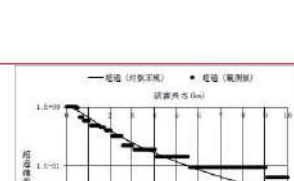
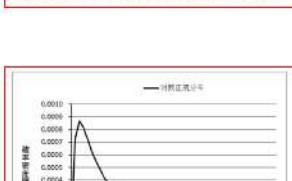
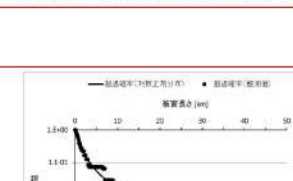
【女川、大飯】  
 記載方針の相違  
 ・泊は、本文中に女川審査実績の反映として文章を追加し、それに対応する図を追加した  
 （実質的な相違なし）

【島根】  
 評価結果の相違  
 ・竜巻検討地域の相違による分析結果の相違




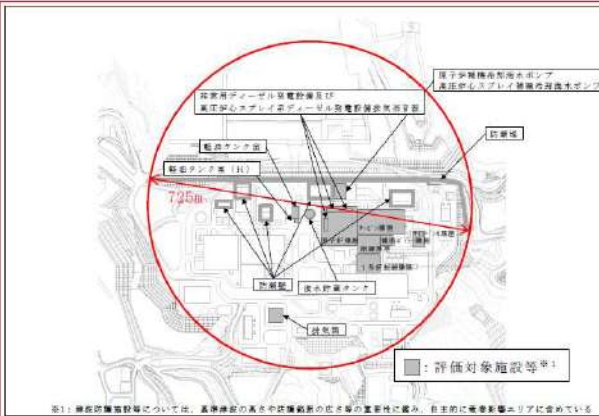
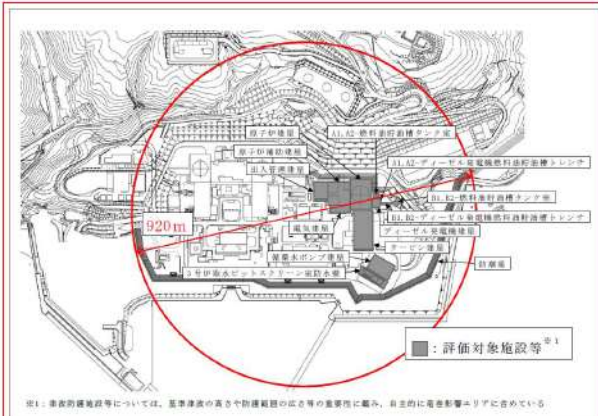
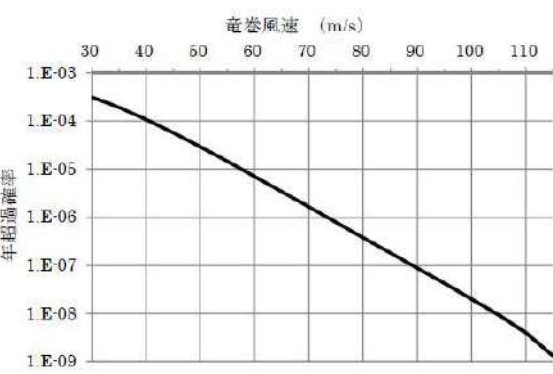
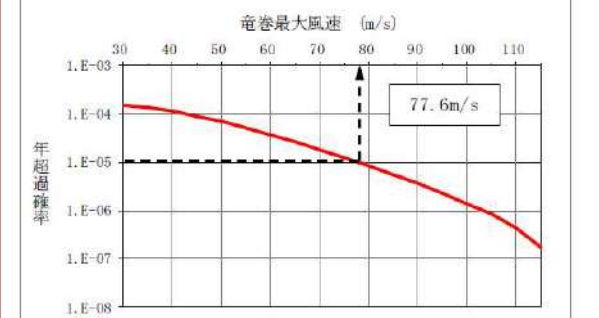
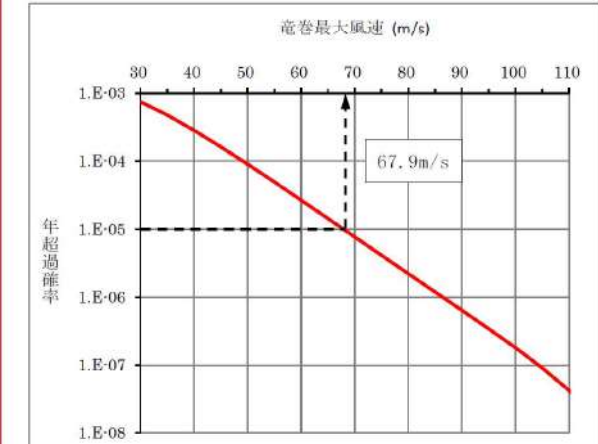
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）

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9.1.9図 風速の確率密度分布（左）と超過確率（右）</p>	  <p>第8.1-8図 竜巻風速の確率密度分布</p> <p>第8.1-9図 竜巻風速の超過確率分布</p>	  <p>第9.1.14図 竜巻風速の確率密度分布</p> <p>第9.1.15図 竜巻風速の超過確率分布</p>	<p>【女川、大飯】                  評価結果の相違                  ・第9.1.4表（竜巻発生数の分析結果）が異なることによる相違</p>
 <p>第9.1.10図 被害幅の確率密度分布（左）と超過確率（右）</p>	  <p>第8.1-10図 被害幅の確率密度分布</p> <p>第8.1-11図 被害幅の超過確率分布</p>	  <p>第9.1.16図 被害幅の確率密度分布</p> <p>第9.1.17図 被害幅の超過確率分布</p>	
 <p>第9.1.11図 被害長さの確率密度分布（左）と超過確率（右）</p>	  <p>第8.1-12図 被害長さの確率密度分布</p> <p>第8.1-13図 被害長さの超過確率分布</p>	  <p>第9.1.18図 被害長さの確率密度分布</p> <p>第9.1.19図 被害長さの超過確率分布</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）

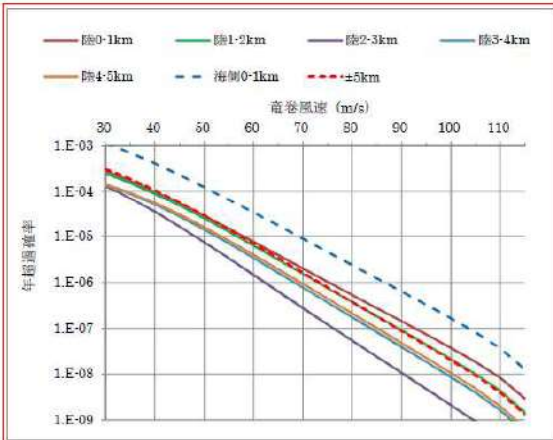
第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）

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9.1.12図 竜巻影響エリア</p>	 <p>第8.1-14図 竜巻影響エリア</p>	 <p>第9.1.20図 竜巻影響エリア</p>	<p>【大飯、女川】                      プラント配置の相違                      ・竜巻影響エリアの設定                      範囲の相違</p>
 <p>第9.1.13図 竜巻最大風速のハザード曲線                      （海側、陸側±5km 全域の評価）</p>	 <p>第8.1-15図 竜巻最大風速のハザード曲線（海側、陸側5km範囲）</p>	 <p>第9.1.21図 竜巻最大風速のハザード曲線（海側、陸側5km範囲）</p>	<p>【大飯、女川】                      評価結果の相違                      ・竜巻ハザード値の評                      価結果の相違</p>
<p>枠囲み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>			

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）

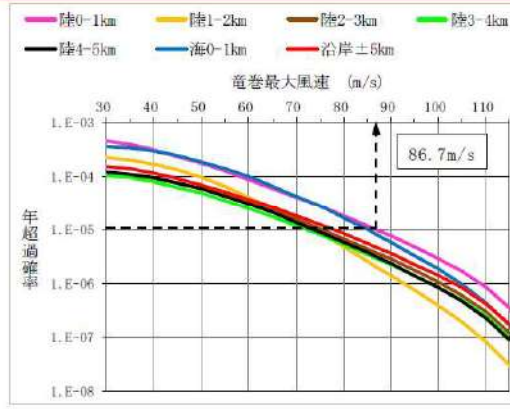
大飯発電所3/4号炉



第 9.1.14 図 竜巻最大風速のハザード曲線

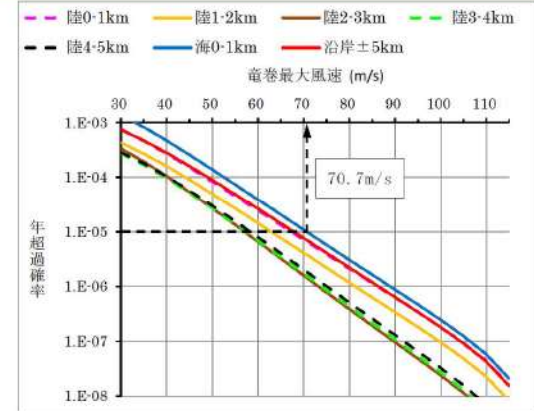
（1km 範囲ごとの評価）

女川原子力発電所2号炉



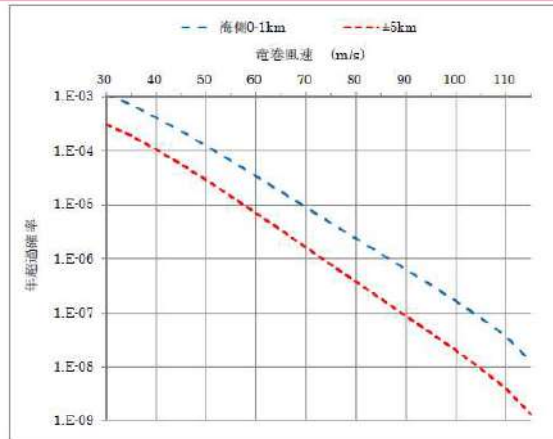
第 8.1-16 図 竜巻検討地域を 1 km 幅ごとに細分化したハザード曲線と海側、陸側 5 km 範囲のハザード曲線

泊発電所3号炉



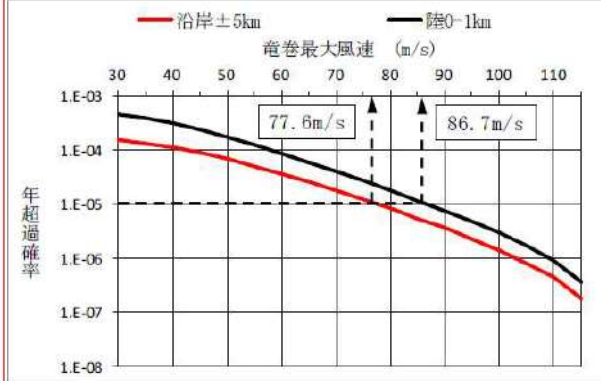
第 9.1.22 図 竜巻検討地域を 1 km 幅ごとに細分化したハザード曲線と海側、陸側 5 km 範囲のハザード曲線

【大飯、女川】  
 評価結果の相違  
 ・竜巻ハザード値の評価結果の相違

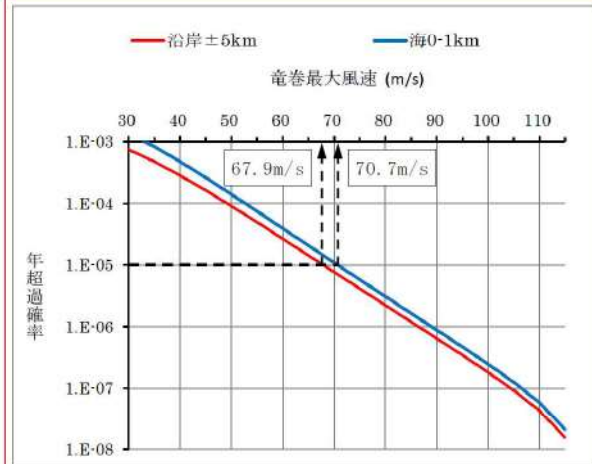


第 9.1.15 図 竜巻最大風速のハザード曲線

（海側、陸側±5km 全域及び海側 0-1km における評価）

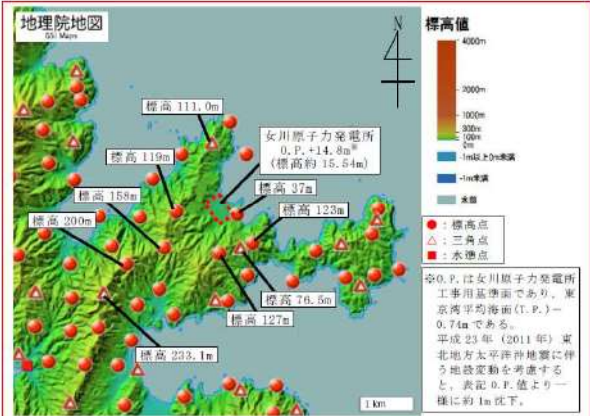
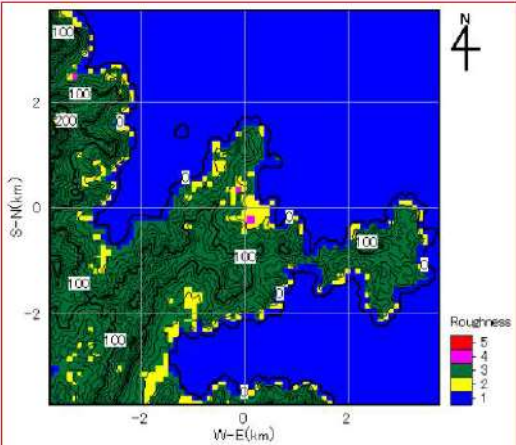
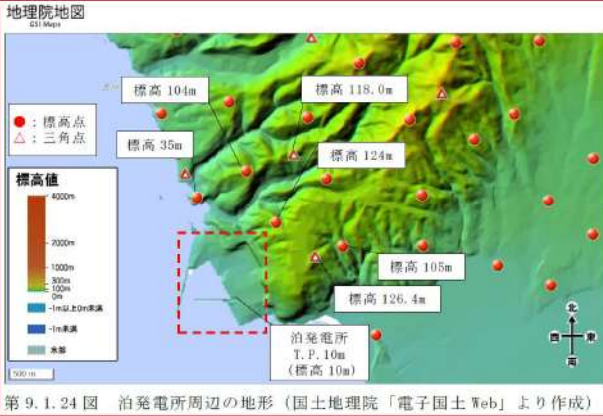
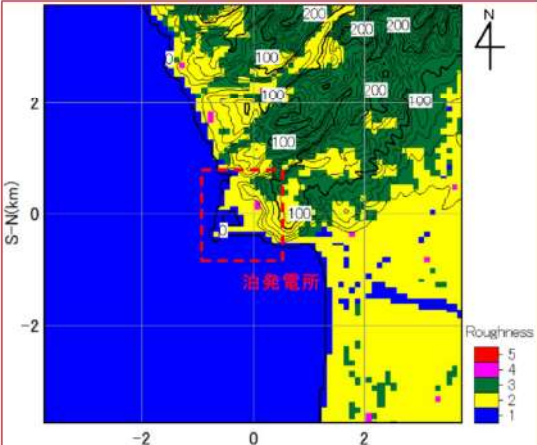


第 8.1-17 図 竜巻最大風速のハザード曲線



第 9.1.23 図 竜巻最大風速のハザード曲線

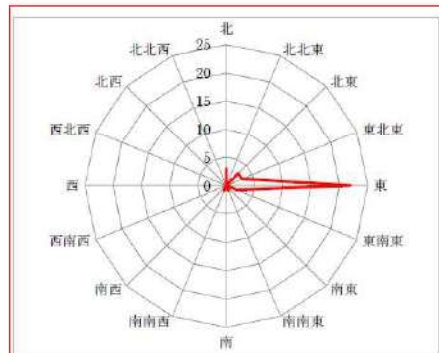
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

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>第 8.1-18 図 女川原子力発電所周辺の地形（国土地理院「電子国土Web」より作成）</p>  <p>第 8.1-19 図 女川原子力発電所周辺の地表面粗度</p>	 <p>第 9.1.24 図 泊発電所周辺の地形（国土地理院「電子国土Web」より作成）</p>  <p>第 9.1.25 図 泊発電所周辺の地表面粗度</p>	<p>【女川】                      敷地の相違                      ・発電所周辺の敷地形                      状が異なるため</p> <p>【大飯】                      記載方針の相違                      ・女川の審査実績反映</p> <p>【女川】                      敷地の相違                      ・発電所周辺の敷地形                      状が異なるため</p> <p>【大飯】                      記載方針の相違                      ・女川の審査実績反映</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）

大飯発電所3/4号炉



第9.1.16図 竜巻の移動方向の個数（鳥取県～石川県）

女川原子力発電所2号炉

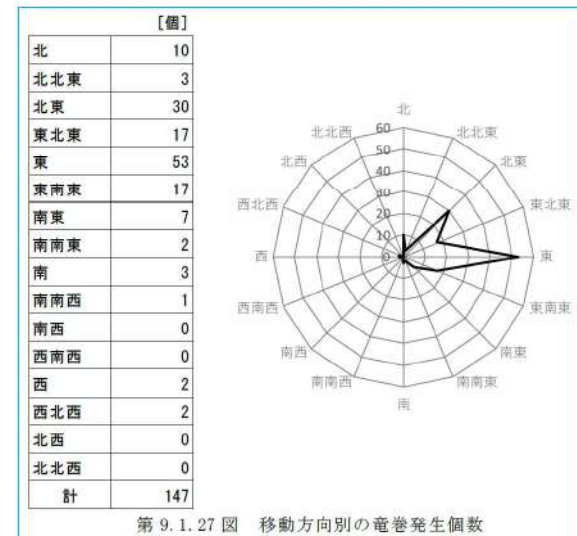


第8.1-20図 女川原子力発電所の周辺の標高及び防潮堤高さ

泊発電所3号炉



第9.1.26図 泊発電所の周辺の標高及び防潮堤高さ



第9.1.27図 移動方向別の竜巻発生個数

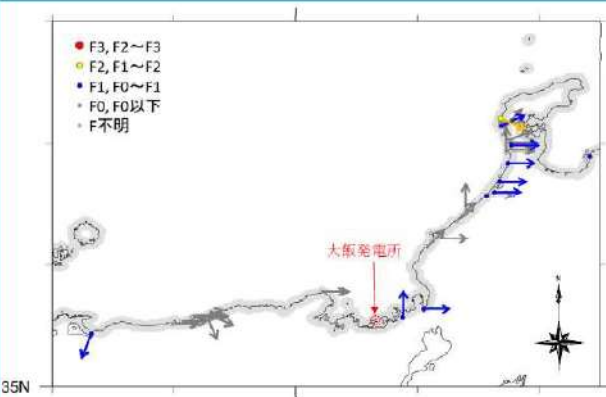
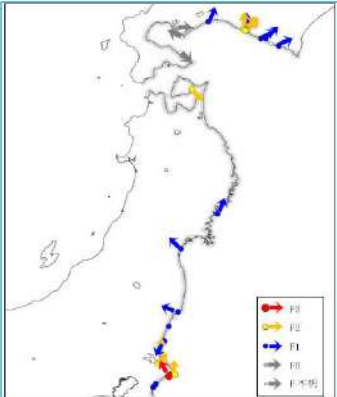
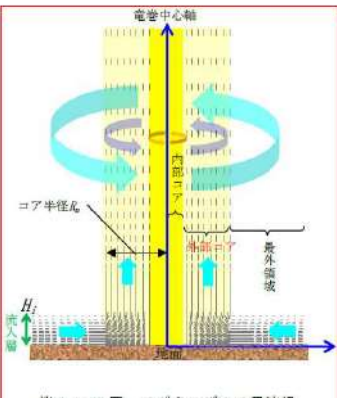
相違理由

【女川】  
 敷地の相違  
 ・発電所周辺の敷地形  
 状が異なるため  
 【大飯】  
 記載方針の相違  
 ・女川の審査実績反映

【女川】  
 記載方針の相違  
 ・泊では、移動方向に  
 ついて統計値で整理  
 している（大飯と同  
 様）  
 【大飯】  
 評価結果の相違  
 ・移動方向を確認する  
 対象範囲が異なるた  
 め

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）

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 9.1.17 図 竜巻の移動方向（鳥取県～石川県）</p>	 <p>第 8.1-21 図 竜巻移動方向</p>		<p>【女川・大飯】                      記載方針の相違                      ・泊では、移動方向について発生個数が多く図での整理では分かりにくいことから、確認結果は統計値で整理しているため、本図は記載していない</p>
	 <p>第 8.1-22 図 フジタモデルの風速場</p>		<p>【女川】                      設計方針の相違                      ・女川は風速場にフジタモデルを採用しているが、泊では、ガイドに基づいたランキン渦モデルを採用しているため反映不要（大飯と同様）</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）

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
1.4 設備等 該当無し		1.4 設備等 該当なし	【女川】 記載充実（大飯参照）

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

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）

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: center;">大飯3号炉及び4号炉 外部からの衝撃による損傷の防止 竜巻に対する防護</p> <p style="text-align: center;">第6条 外部からの衝撃による損傷の防止</p> <p style="text-align: center;">&lt;目次&gt;</p> <p>1 竜巻に対する防護</p> <p>1.1 概要</p> <p>1.2 評価の基本方針</p> <p>1.3 基準竜巻・設計竜巻の設定</p> <p>1.4 竜巻影響評価</p> <p>1.5 竜巻随伴事象に対する評価</p> <p>1.6 飛来物対策</p>	<p style="text-align: right;">別添資料1</p> <p style="text-align: center;">女川原子力発電所2号炉</p> <p style="text-align: center;">竜巻影響評価について</p> <p style="text-align: center;">目次</p> <p>別添資料-1</p> <p>1. 竜巻に対する防護</p> <p>1.1 概要</p> <p>1.2 評価の基本方針</p> <p>1.3 評価の基本的な考え方</p> <p>2. 基準竜巻・設計竜巻の設定</p> <p>2.1 概要</p> <p>2.2 竜巻検討地域の設定</p> <p>2.3 基準竜巻の最大風速(<math>V_b</math>)の設定</p> <p>2.4 設計竜巻の最大風速(<math>V_b</math>)の設定</p> <p>2.5 設計竜巻の特性値</p> <p>3. 竜巻影響評価</p> <p>3.1 評価概要</p> <p>3.2 評価対象施設等</p> <p>3.3 設計荷重の設定</p> <p>3.4 評価対象施設等の設計方針</p> <p>3.5 竜巻随伴事象に対する評価</p>	<p style="text-align: right;">別添1</p> <p style="text-align: center;">泊発電所3号炉</p> <p style="text-align: center;">竜巻影響評価について</p> <p style="text-align: center;">&lt;目次&gt;</p> <p>別添資料-1</p> <p>1. 竜巻に対する防護</p> <p>1.1 概要</p> <p>1.2 評価の基本方針</p> <p>1.3 評価の基本的な考え方</p> <p>2. 基準竜巻・設計竜巻の設定</p> <p>2.1 概要</p> <p>2.2 竜巻検討地域の設定</p> <p>2.3 基準竜巻の最大風速(<math>V_b</math>)の設定</p> <p>2.4 設計竜巻の最大風速(<math>V_b</math>)の設定</p> <p>2.5 設計竜巻の特性値</p> <p>3. 竜巻影響評価</p> <p>3.1 評価概要</p> <p>3.2 評価対象施設等</p> <p>3.3 設計荷重の設定</p> <p>3.4 評価対象施設等の設計方針</p> <p>3.5 竜巻随伴事象に対する評価</p> <p><del>4. 飛来物対策</del></p>	<p>【大飯、女川】 記載表現の相違 ・プラント名の相違</p> <p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川の審査実績反映</p> <p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川の審査実績反映 ・資料構成の相違</p> <p>【大飯】 記載表現の相違</p> <p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川の審査実績反映 ・資料構成の相違</p> <p>【大飯】 記載表現の相違</p> <p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川の審査実績反映 ・資料構成の相違</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 ・飛来物対策については、添付資料にて大飯、女川と比較しており、本資料には記載しない方針。</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）

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>添付1：大飯3号炉及び4号炉 竜巻影響評価について 補足説明資料</p>	<p>添付資料</p> <p>1.1 重大事故等対処施設に対する考慮について</p> <p>1.2 評価対象施設の抽出について</p> <p>1.3 外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設の抽出について</p> <p>2.1 気候区分について</p> <p>2.2 数値気象解析にもとづく竜巻検討地域の設定について</p> <p>2.3 竜巻検討地域及び全国で発生した竜巻</p> <p>2.4 竜巻最大風速のハザード曲線の求め方</p> <p>2.5 地形効果による竜巻風速への影響について</p> <p>2.6 設計竜巻の特性値の設定</p> <p>2.7 米国及び関東平野の竜巻の類似性</p> <p>3.1 竜巻影響評価の概要及び保守性について</p> <p>3.2 竜巻影響評価及び竜巻対策の概要</p> <p>3.3 設計飛来物の選定について</p> <p>3.4 竜巻随伴事象の抽出について</p> <p>3.5 飛来物化する可能性がある物品等の管理について</p> <p>3.6 設計竜巻荷重と積雪荷重との組み合わせについて</p> <p>3.7 竜巻防護ネットの構造設計について</p>	<p>添付資料</p> <p>1.1 重大事故等対処設備に対する考慮について</p> <p>1.2 評価対象施設の抽出について</p> <p>1.3 外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設の抽出について</p> <p>2.1 気候区分について</p> <p>2.2 数値気象解析にもとづく竜巻検討地域の設定について</p> <p>2.3 竜巻検討地域及び全国で発生した竜巻</p> <p>2.4 竜巻最大風速のハザード曲線の求め方</p> <p>2.5 地形効果による竜巻風速への影響について</p> <p>3.1 竜巻影響評価の概要及び保守性について</p> <p>3.2 竜巻影響評価及び竜巻対策の概要</p> <p>3.3 設計飛来物の選定について</p> <p>3.4 竜巻随伴事象の抽出について</p> <p>3.5 飛来物化する可能性がある物品等の管理について</p> <p>3.6 設計竜巻荷重と積雪荷重との組み合わせについて</p> <p>3.7 2次飛来物の抽出について</p> <p>3.8 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>3.9 浮き上がりに対する対策荷重の考え方について</p> <p>3.10 車両管理エリア及び物品管理エリアの設定について</p> <p>3.11 外部事象防護対象施設に影響を及ぼす可能性がある建屋開口部について</p> <p>3.12 起因事象を竜巻とした場合の排気筒の取り扱いについて</p> <p>3.13 竜巻防護ネットの構造設計について</p> <p>3.14 解析コードについて</p> <p>3.15 原子力発電所の竜巻影響評価ガイドへの適合状況について</p> <p>3.16 竜巻襲来が予想される場合の燃料取扱作業中止に係る運用について</p>	<p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映 ・資料構成の相違</p> <p>【女川】 記載表現の相違</p> <p>【女川】 設計方針の相違 ・女川は風速場にフジタモデルを採用していることからその設定方法を説明しているが、泊では、大飯と同じく、ガイドに基づいたランキン渦モデルを採用しているため作成していない</p> <p>【女川】 立地の相違 ・女川は竜巻検討地域に関東平野を含めているため、米国及び関東平野の竜巻発生メカニズムを記載しており、泊は竜巻検討地域が異なるため作成していない。</p> <p>【女川】 記載の充実 ・大飯審査実績の反映</p> <p>【大飯、女川】 設備の相違 ・評価対象施設の相違</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）

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. 竜巻に対する防護</p> <p>1.1 概要</p> <p>原子力規制委員会の定める「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則」第6条において、外部からの衝撃による損傷の防止として、安全施設は、想定される自然現象（地震及び津波を除く。）が発生した場合においても安全機能を損なわないものでなければならないとしており、敷地周辺の自然環境を基に想定される自然現象の一つとして、竜巻の影響を挙げている。</p> <p>原子炉施設の供用期間中に極めてまれに発生する突風・強風を引き起こす自然現象としての竜巻及びその随伴事象等によって原子炉施設の安全性を損なうことのない設計であることを評価するための「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド（平成25年6月19日原規技発13061911号原子力規制委員会決定）」（以下「ガイド」という。）を参照し、竜巻影響評価以下について実施し、安全機能が維持されることを確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>設計竜巻及び設計荷重（設計竜巻荷重及びその他の組み合わせ荷重）の設定</li> <li>大飯発電所における飛来物に係る調査</li> <li>飛来物防止対策</li> </ul> <p>考慮すべき設計荷重に対する竜巻防護施設の構造健全性等の評価を行い、必要に応じ対策を行うことで安全機能が維持されることの確認</p> <p>1.2 評価の基本方針</p>	<p>1. 竜巻に対する防護</p> <p>1.1 概要</p> <p>原子力規制委員会の定める「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則（以下「設置許可基準規則」という。）」第六条において、外部からの衝撃による損傷の防止として、安全施設は、想定される自然現象（地震及び津波を除く。）が発生した場合においても安全機能を損なわないものでなければならないとしており、敷地周辺の自然環境を基に想定される自然現象の一つとして、竜巻の影響を挙げている。</p> <p>発電用原子炉施設の供用期間中に極めてまれに突風・強風を引き起こす自然現象としての竜巻及びその随伴事象等によって発電用原子炉施設の安全性を損なうことのない設計であることを評価・確認するため、原子力規制委員会の定める「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド（平成25年6月19日原子力規制委員会決定）」（以下「ガイド」*という。）を参照し、竜巻影響評価として以下を実施し、発電用原子炉施設の安全機能が維持されることを確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>設計竜巻及び設計荷重（設計竜巻荷重及びその他の組合せ荷重）の設定</li> <li>女川原子力発電所における飛来物に係る調査</li> <li>飛来物防止対策</li> </ul> <p>考慮すべき設計荷重に対する外部事象防護対象施設の構造健全性等の評価を行い、必要に応じ対策を行うことで安全機能が維持されることの確認</p> <p>また、第四十三条の要求を踏まえ、設計竜巻によって、設計基準対象施設の安全機能と重大事故等対処設備の機能が同時に損なわれることがないことを確認するとともに、重大事故等対処設備の機能が喪失した場合においても、位置的分散又は頑健性のある外殻となる建屋による防護に期待できるといった観点から、代替手段により必要な安全機能を維持できることを確認する。【添付資料1.1】</p> <p>※「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド（案）及び解説（平成25年10月、独立行政法人原子力安全基盤機構）」を含む。</p> <p>1.2 評価の基本方針</p> <p>1.2.1 竜巻から防護する施設の抽出</p> <p>竜巻から防護する施設は、安全施設が竜巻の影響を受ける場合においても発電用原子炉施設の安全性を確保するために、「発電用軽水型原子炉施設の安全機能の重要度分類に関する審査指針」で規定される重要度分類（以下「安全重要度分類」という。）のクラス1、クラス2及びクラス3の設計を要求される構築物、系統及び機器とする。</p> <p>その上で、上記構築物、系統及び機器の中から、発電用原子炉を停止するため、また停止状態にある場合は引き続きその状態を維持するために必要な異常の発生防止の機能又は異常の影響緩和の機能を有する構築物、系統及び機器として安全重要度分類のクラス1、クラス2及び安全評価*上その機能に期待するクラス3に属する構築物、系統</p>	<p>1. 竜巻に対する防護</p> <p>1.1 概要</p> <p>原子力規制委員会の定める「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則（以下「設置許可基準規則」という。）」第六条において、外部からの衝撃による損傷の防止として、安全施設は、想定される自然現象（地震及び津波を除く。）が発生した場合においても安全機能を損なわないものでなければならないとしており、敷地周辺の自然環境を基に想定される自然現象の一つとして、竜巻の影響を挙げている。</p> <p>発電用原子炉施設の供用期間中に極めてまれに突風・強風を引き起こす自然現象としての竜巻及びその随伴事象等によって発電用原子炉施設の安全性を損なうことのない設計であることを評価・確認するため、原子力規制委員会の定める「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド（平成25年6月19日原子力規制委員会決定）」（以下「ガイド」*という。）を参照し、竜巻影響評価として以下を実施し、発電用原子炉施設の安全機能が維持されることを確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>設計竜巻及び設計荷重（設計竜巻荷重及びその他の組合せ荷重）の設定</li> <li>泊発電所における飛来物に係る調査</li> <li>飛来物防止対策</li> </ul> <p>考慮すべき設計荷重に対する外部事象防護対象施設の構造健全性等の評価を行い、必要に応じ対策を行うことで安全機能が維持されることの確認</p> <p>また、第四十三条の要求を踏まえ、設計竜巻によって、設計基準対象施設の安全機能と重大事故等対処設備の機能が同時に損なわれることがないことを確認するとともに、重大事故等対処設備の機能が喪失した場合においても、位置的分散又は頑健性のある外殻となる建屋による防護に期待できるといった観点から、代替手段により必要な安全機能を維持できることを確認する。【添付資料1.1】</p> <p>※「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド（案）及び解説（平成25年10月、独立行政法人原子力安全基盤機構）」を含む。</p> <p>1.2 評価の基本方針</p> <p>1.2.1 竜巻から防護する施設の抽出</p> <p>竜巻から防護する施設は、安全施設が竜巻の影響を受ける場合においても発電用原子炉施設の安全性を確保するために、「発電用軽水型原子炉施設の安全機能の重要度分類に関する審査指針」で規定される重要度分類（以下「安全重要度分類」という。）のクラス1、クラス2及びクラス3の設計を要求される構築物、系統及び機器とする。</p> <p>その上で、上記構築物、系統及び機器の中から、発電用原子炉を停止するため、また停止状態にある場合は引き続きその状態を維持するために必要な異常の発生防止の機能又は異常の影響緩和の機能を有する構築物、系統及び機器として安全重要度分類のクラス1、クラス2及び安全評価*上その機能に期待するクラス3に属する構築物、系統</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、女川】 記載表現の相違 ・プラント名の相違</p> <p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映</p> <p>【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）

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>1.2.1 竜巻影響評価の対象施設</p> <p>以下の(1)、(2)及び(3)に示す施設を竜巻影響評価の対象施設とする。</p> <p>評価対象施設の抽出フローを図1.2.1に示す。</p>	<p>及び機器（以下「外部事象防護対象施設」という。）とし、機械的強度を有すること等により、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>※ 運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故解析</p> <p>また、外部事象防護対象施設を内包する建屋（外部事象防護対象施設となる建屋を除く。）は、機械的強度を有すること等により、内包する外部事象防護対象施設の安全機能を損なわない設計及び外部事象防護対象施設へ波及的影響を及ぼさない設計とする。ここで、外部事象防護対象施設及び外部事象防護対象施設を内包する建屋を併せて、外部事象防護対象施設等という。</p> <p>上記に含まれない構築物、系統及び機器は、竜巻及びその随伴事象に対して機能を維持すること若しくは竜巻及びその随伴事象による損傷を考慮して代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間での修復等の対応を行うこと又はそれらを適切に組み合わせることにより、その安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>1.2.2 竜巻影響評価の対象施設</p> <p>以下の(1)外部事象防護対象施設等のうち評価対象施設及び(2)外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設に示す施設を竜巻影響評価の対象施設（以下「評価対象施設等」という。）とする。</p> <p>外部事象防護対象施設等の抽出フローを第1.2.2-1図に示す。</p> <p>なお、「基準地震動及び耐震設計方針に係る審査ガイド」の重要度分類における耐震Sクラスの設計を要求される施設についても、外部事象防護対象施設等として抽出すべきものがないことを確認した。【添付資料1.2】</p> <p>図1.2.2-1 外部事象防護対象施設等の抽出フロー</p>	<p>及び機器（以下「外部事象防護対象施設」という。）とし、機械的強度を有すること等により、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>※ 運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故解析</p> <p>また、外部事象防護対象施設を内包する建屋は、機械的強度を有すること等により、内包する外部事象防護対象施設の安全機能を損なわない設計及び外部事象防護対象施設へ波及的影響を及ぼさない設計とする。ここで、外部事象防護対象施設及び外部事象防護対象施設を内包する建屋を併せて、外部事象防護対象施設等という。</p> <p>上記に含まれない構築物、系統及び機器は、竜巻及びその随伴事象に対して機能を維持すること若しくは竜巻及びその随伴事象による損傷を考慮して代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間での修復等の対応を行うこと又はそれらを適切に組み合わせることにより、その安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>1.2.2 竜巻影響評価の対象施設</p> <p>以下の(1)外部事象防護対象施設等のうち評価対象施設及び(2)外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設に示す施設を竜巻影響評価の対象施設（以下「評価対象施設等」という。）とする。</p> <p>外部事象防護対象施設等の抽出フローを第1.2.2.1図に示す。</p> <p>なお、「基準地震動及び耐震設計方針に係る審査ガイド」の重要度分類における耐震Sクラスの設計を要求される施設についても、外部事象防護対象施設等として抽出すべきものがないことを確認した。【添付資料1.2】</p> <p>図1.2.2.1 外部事象防護対象施設等の抽出フロー</p>	<p>【女川】                  設計方針の相違                  ・泊に外部事象防護対象施設となる建屋はない。</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                  ・表番号の相違</p> <p>【女川】                  記載表現の相違                  ・泊に外部事象防護対象施設となる建屋はない。</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）

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="73 164 703 603" data-label="Diagram"> <p>図1.2.1 評価対象施設の抽出フロー</p> </div> <p>(1) 竜巻防護施設</p> <p>竜巻防護施設としては、「基準地震動及び耐震設計方針に係る審査ガイド」の重要度分類における耐震Sクラスの設計を要求される設備（系統・機器）及び建屋・構築物等とする。</p> <p>竜巻防護施設のうち、本評価における対象施設として屋外設備、外気と繋がっている施設及び建屋に内包されるが防護が期待できない設備を抽出した。</p> <p>津波防護施設、浸水防止設備（海水ポンプエリア浸水防止蓋）、津波監視設備（津波監視カメラ、潮位計）については、耐震Sクラスの構築物及び設備ではあるが、竜巻は気象現象、津波は地震または海底地すべりにより発生し、発生原因が異なり、偶発的に同時に発生することは考え難いことから、竜巻防護施設として抽出しない。</p>	<p>(1) 外部事象防護対象施設等のうち評価対象施設【添付資料1.2】</p> <p>外部事象防護対象施設等のうち評価対象施設として、屋外施設（外部事象防護対象施設を内包する施設を含む。）、屋内の施設で外気と繋がっている施設及び外殻となる施設（建屋、構築物）（以下「外殻となる施設」という。）による防護機能が期待できない施設を抽出する。</p>	<p>(1) 外部事象防護対象施設等のうち評価対象施設【添付資料1.2】</p> <p>外部事象防護対象施設等のうち評価対象施設として、屋外施設（外部事象防護対象施設を内包する施設を含む。）、屋内の施設で外気と繋がっている施設及び外殻となる施設（建屋、構築物）（以下「外殻となる施設」という。）による防護機能が期待できない施設を抽出する。</p>	<p>【大飯】                  記載方針の相違                  ・女川審査実績の反映</p> <p>【大飯】                  記載方針の相違                  ・女川及び泊では、前頁にて、「なお、「基準地震動及び耐震設計方針に係る審査ガイド」の重要度分類における耐震Sクラスの設計を要求される施設についても、外部事象防護対象施設等として抽出すべきものがないことを確認した。」を記載。</p> <p>【大飯】                  記載方針の相違                  ・女川審査実績の反映</p> <p>【大飯】                  記載方針の相違                  ・女川及び泊においても、大飯と同様に津波防護施設等は竜巻影響評価の対象としていない（添付資料1.2）</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）

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>なお、建屋に内包されるが防護が期待できない設備については、「1.4.4 施設の構造健全性の確認」の結果に基づいて抽出する。</p> <p>図1.2.2に竜巻防護施設のうち評価対象施設の抽出フローを示す。</p> <p>(屋外設備)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・海水ポンプ（配管、弁含む）</li> <li>・海水ストレーナ</li> </ul> <p>・排気筒（建屋外）</p>	<p>なお、外殻となる施設による防護機能が期待できない施設については、外部事象防護対象施設を内包する区画の構造健全性の確認結果を踏まえ抽出する。</p> <p>防護機能を期待できることが確認できた区画に内包される外部事象防護対象施設については、該当する外殻となる施設により防護されることから、個別評価は実施しない。</p> <p>第1.2.2-2図に、外部事象防護対象施設等のうち評価対象施設の抽出フロー及び抽出された評価対象施設を示す。</p> <p>また、第1.2.2-2図において抽出した評価対象施設のうち、屋外施設の配置を第1.2.2-3図に示す。</p> <p>a. 屋外施設（外部事象防護対象施設を内包する区画を含む。）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(a) 原子炉補機冷却海水ポンプ（配管、弁含む）</li> <li>(b) 高圧炉心スプレィ補機冷却海水ポンプ（配管、弁含む）</li> <li>(c) 高圧炉心スプレィ補機冷却海水系ストレーナ</li> <li>(d) 復水貯蔵タンク</li> <li>(e) 非常用ガス処理系（屋外配管）</li> <li>(f) 排気筒</li> <li>(g) 原子炉建屋</li> </ul>	<p>なお、外殻となる施設による防護機能が期待できない施設については、外部事象防護対象施設を内包する区画の構造健全性の確認結果を踏まえ抽出する。</p> <p>防護機能を期待できることが確認できた区画に内包される外部事象防護対象施設については、該当する外殻となる施設により防護されることから、個別評価は実施しない。</p> <p>第1.2.2.2図に、外部事象防護対象施設等のうち評価対象施設の抽出フロー及び抽出された評価対象施設を示す。</p> <p>また、第1.2.2.2図において抽出した評価対象施設の主な配置を第1.2.2.3図に示す。</p> <p>a. 屋外施設（外部事象防護対象施設を内包する区画を含む。）</p> <p>(a)排気筒（建屋外）</p>	<p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映</p> <p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映 【女川】 記載表現の相違 ・表番号の相違 ・泊では、ほとんどの評価対象施設が建屋に内包されているため、建屋内の評価対象施設も含めた配置を示している。</p> <p>【大飯、女川】 設備の相違 ・対象施設の相違 ・泊の原子炉補機冷却海水ポンプ及び原子炉補機冷却海水ポンプ出口ストレーナは、循環水ポンプ建屋内に設置されており、当該建屋は、外殻としての防護機能を期待できないため、後述c.項で抽出。</p> <p>【女川】 記載表現の相違</p>