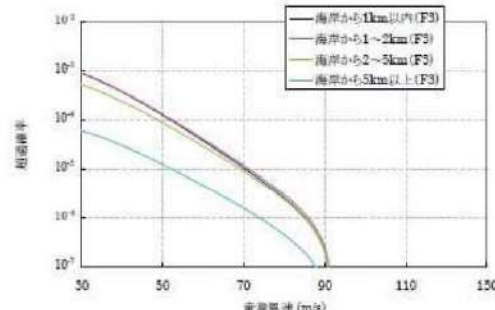
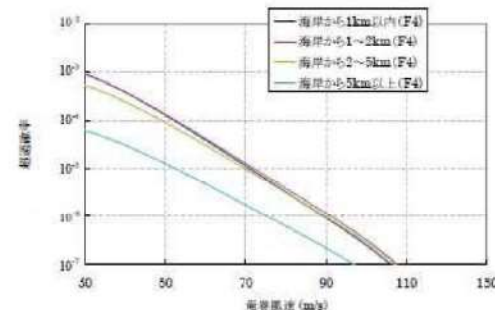
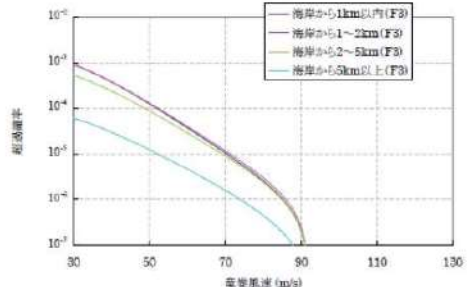
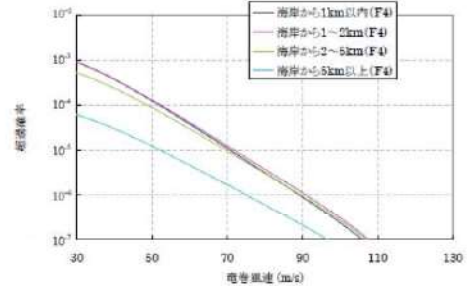


赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

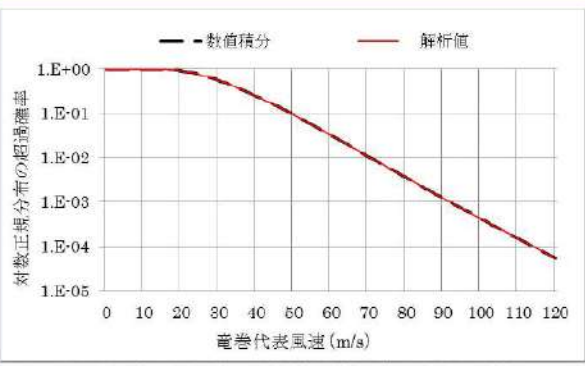
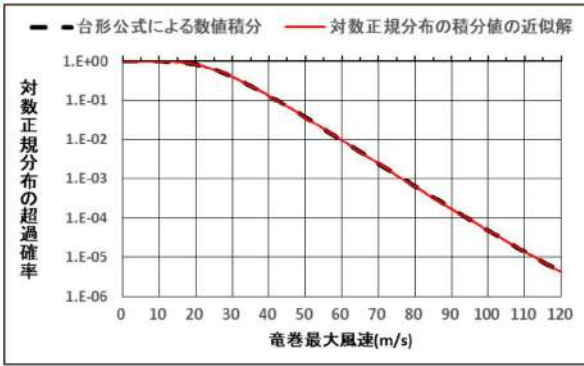
第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料2.4）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p><参考6>竜巻風速の積分範囲（～120m/s）について</p> <p>竜巻ハザードの計算では、下記の式を数値積分して、一つの竜巻が発生したときに、風速 V_0 以上となる被害面積の期待値を求める。風速に関しては、$V_0 \sim \infty$までが積分範囲（V_0以上の超過確率）であるが、実際には無限大まで積分できないため、ある風速（V_{max}）で打ち切りざるを得ない。その場合、$V_{max} \sim \infty$の超過確率が打ち切りに伴う誤差になる。</p> $E[DA(V_0)] = \int_0^{\infty} \int_0^{\infty} W(V_0) l f(V, w, l) dV dw dl$ $+ \int_0^{2\pi\pi} \int_0^{\infty} H(\alpha) l f(V, l, \alpha) dV dl d\alpha + \int_0^{2\pi\pi} \int_0^{\infty} W(V_0) G(\alpha) f(V, w, \alpha) dV dw d\alpha$ $+ AB \int_{V_0}^{\infty} f(V) dV$ <p>東京工芸大成果では、この積分の打ち切り風速を F が上限（92.6m/s）とした場合と、$F4$の上限（116.2m/s）とした場合のハザードが比較されている（図1参照）。図1から分かるように、打ち切り風速により、高風速域でのハザードに違いが見られる。</p> <p>東京工芸大成果では、日本で発生する竜巻の風速が100m/s程度と見積もり、積分の上限も100m/s程度が妥当であろうとしている。一方、米国のガイドによる風速を踏まえ、日本で起こりうる竜巻最大風速を103m/sと想定し、積分の上限を92.5m/sとした場合と116.2m/sとした場合のハザードの竜巻風速を加重平均している（図2参照）。</p> <p>一方で、大きな打ち切り風速を設定すると、数値積分上の誤差が蓄積し、ハザードの推定精度に影響を及ぼすことが懸念される。</p> <p>本検討では、風速の対数正規分布の超過確率を数値積分で求めた結果と解析的に求めた結果（解析値）との比較を行い、数値積分の精度を確認した（図3参照）。</p> <p>図3より、風速の対数正規分布（風速のみの1次元分布）は、120m/s程度までは正確に積分できることを確認した上で、ハザードの積分の上限を120m/sに設定し、110～115m/s程度までのハザードを評価対象とした。</p> <p>竜巻影響評価ガイドでは、「竜巻最大風速の確率密度分布の積分の上限値を設定する場合は、竜巻最大風速の評価を行うハザード曲線が不自然な形状にならないように留意する」と記されているが、本検討で得られたハザード曲線は、図1に示されたような問題点はほとんど無いものと考ええる。</p>		<p>【参考資料4】 竜巻風速の積分範囲（～120m/s）について</p> <p>竜巻ハザードの計算では、下記の式を数値積分して、一つの竜巻が発生したときに、風速 V_0 以上となる被害面積の期待値を求める。風速に関しては、$V_0 \sim \infty$までが積分範囲（V_0以上の超過確率）であるが、実際には無限大まで積分できないため、ある風速（V_{max}）で打ち切りざるを得ない。その場合、$V_{max} \sim \infty$の超過確率が打ち切りに伴う誤差になる。</p> $E[DA(V_0)] = \int_0^{\infty} \int_0^{\infty} W(V_0) l f(V, w, l) dV dw dl$ $+ \int_0^{2\pi\pi} \int_0^{\infty} H(\alpha) l f(V, l, \alpha) dV dl d\alpha + \int_0^{2\pi\pi} \int_0^{\infty} W(V_0) G(\alpha) f(V, w, \alpha) dV dw d\alpha$ $+ AB \int_{V_0}^{\infty} f(V) dV$ <p>東京工芸大学委託成果では、この積分の打ち切り風速を F が上限（92.6m/s）とした場合と、$F4$の上限（116.2m/s）とした場合のハザードが比較されている（図1参照）。図1から分かるように、打ち切り風速により、高風速域でのハザードに違いが見られる。</p> <p>東京工芸大学委託成果では、日本で発生する竜巻の風速が100m/s程度と見積もり、積分の上限も100m/s程度が妥当であろうとしている。一方、米国のガイドによる風速を踏まえ、日本で起こりうる竜巻最大風速を103m/sと想定し、積分の上限を92.5m/sとした場合と116.2m/sとした場合のハザードの竜巻風速を加重平均している（図2参照）。</p> <p>一方で、大きな打ち切り風速を設定すると、数値積分上の誤差が蓄積し、ハザードの推定精度に影響を及ぼすことが懸念される。</p> <p>ここで、風速の対数正規分布の超過確率評価における積分精度を確認するために、現行評価の計算結果と別の計算手法を用いた計算結果との比較を行うことで、現行評価手法の妥当性を確認した。現行評価では超過確率を求めるために、積分手法として一般的に用いられる台形公式を使用した数値積分を行っている。また、対数正規分布の積分式は、数学的手法により特定の関数形に置換することで近似解が得られることから、精度確認の比較計算として、この近似解を求める計算を行った。両計算によって得られる超過確率の比較を行うことで、現行評価の積分精度に問題がないことを確認している（図3参照）。</p> <p>図3より、風速の対数正規分布（風速のみの1次元分布）は、120m/s程度までは正確に積分できることを確認した上で、ハザードの積分の上限を120m/sに設定し、110～115m/s程度までのハザードを評価対象とした。</p> <p>竜巻影響評価ガイドでは、「竜巻最大風速の確率密度分布の積分の上限値を設定する場合は、竜巻最大風速の評価を行うハザード曲線が不自然な形状にならないように留意する」と記されているが、本検討で得られたハザード曲線は、図1に示されたような問題点はほとんど無いものと考ええる。</p>	<p>【女川】 記載充実（大飯参照） （女川も評価条件は同様）</p> <p>【大飯】 記載表現の相違 ・泊は、過去のヒアリング（2017.1.26）にて、「本検討では～確認した」の表現を適切に見直すこと。」という指摘を頂いたため、記載表現を見直した</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）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
 <p>図 2.1.2.14 竜巻風速の線率密度の積分の上限を 92.6m/s (F3 の上限値) にした場合の竜巻リスクの計算結果 (全国平均)</p>  <p>図 2.1.2.15 竜巻風速の線率密度の積分の上限を 116.2m/s (F4 の上限値) にした場合の竜巻リスクの計算結果 (全国平均)</p>		 <p>図 2.1.2.14 竜巻風速の線率密度の積分の上限を 92.6m/s (F3 の上限値) にした場合の竜巻リスクの計算結果 (全国平均)</p>  <p>図 2.1.2.15 竜巻風速の線率密度の積分の上限を 116.2m/s (F4 の上限値) にした場合の竜巻リスクの計算結果 (全国平均)</p>	
<p>図 1 東京工芸大成果より抜粋</p>		<p>図 1 東京工芸大学委託成果より抜粋</p>	

赤字:設備、運用又は体制の相違(設計方針の相違)
 青字:記載箇所又は記載内容の相違(記載方針の相違)
 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>気象庁の突風データベースに積されている最大の竜巻はF3である。しかし、1990年12月11日に千葉県茨城市で発生した竜巻の最大竜巻風速は100m/sと予想され、F4と判定すべきではないかという見解もある。そのため、本節で示した竜巻リスクの計算を行う場合、竜巻風速の確率密度分布を積分する上限値も100m/s程度にするのが妥当と思われる。</p> <p>一方、米国のRegulatory Guide [12]では、超過確率が10^{-7}に相当する竜巻風速を原子力施設のガイドラインとして設定しており、その値は下記の通りである。</p> <ul style="list-style-type: none"> i) Region I (アメリカ中央部): 103m/s (230mph) ii) Region II (東海岸、北米国境およびグレートプレーンズの西部): 89m/s (200mph) iii) Region III (合衆国西部): 72m/s (160mph) <p>米国のRegulatory Guide [12]に設定されている竜巻風速は、Region IではF4に相当し、Region IIおよびRegion IIIではF3に相当する。</p> <p>この傾向を踏まえ、日本で起こりうる竜巻風速の最大値を103m/sと想定し、竜巻風速の確率密度分布を積分する上限を92.5m/sとした場合と116.2m/sとした場合の竜巻風速を加重平均化した。そうして計算した超過確率が10^{-5}、10^{-6}、および10^{-7}に相当する竜巻風速(全国平均)を表2.1.2.22および図2.1.2.20に示す。Regulatory Guideと同じ超過確率が10^{-7}に相当する竜巻風速は、海岸から5km以内の陸地では98m/s程度で海岸から5km以上離れた陸地では91m/sとなり、米国の場合と大きな違いが見られない結果となっている。</p> <p>図2.1.2.1に示した7個の地域の場合も、発生しうる最大の竜巻風速が103m/sを想定した場合の超過確率が10^{-5}、10^{-6}、および10^{-7}に相当する竜巻風速を、加重平均によって計算した。その結果を表2.1.2.23および図2.1.2.21に示す。海岸から5km以内の地域では、地域④の一部と地域⑤を除いて全てF4の竜巻に相当する風速である。前述したように、地域④と地域⑤では人口密度が小さいため竜巻の単位面積あたりの観測数が実際よりも小さい可能性がある。その点を考慮すると、海岸から5km以内の超過確率が10^{-7}に相当する竜巻風速は日本全国全ての地域で100m/s程度になると思われる。海岸から5km以上離れた地域では、地域に關係なく10^{-7}に相当する竜巻風速は80から90m/sである。</p> <p>図2.1.2.2に示した19個の地域では、竜巻の発生頻度が顕著に高くなっている(図2.1.2.5)。この19個の地域の92.5m/sと116.2m/sを積分の上限とした場合の竜巻リスクを計算した。その結果から超過確率が10^{-5}、10^{-6}、および10^{-7}に相当する竜巻風速を取り出し、上記と同様の加重平均化した竜巻風速を計算した。その結果を表2.1.2.24～表2.1.2.26および図2.1.2.22～図2.1.2.24に示す。図2.1.2.1に示した7個の地域に分けた場合に比べて、図2.1.2.2に示した19個の地域の竜巻風速が大きくなる傾向にある。その傾向は超過確率が10^{-6}と10^{-7}の場合に、よりはっきりと表れている。特に、高知県南部(②-2)、静岡県(③-3)、北海道南部(④-1)、鳥取県の一部(⑤-4)、秋田県(⑦-2)の沿岸地域のリスクは高い傾向にある。</p>	<p>気象庁の突風データベースに積されている最大の竜巻はF3である。しかし、1990年12月11日に千葉県茨城市で発生した竜巻の最大竜巻風速は100m/sと予想され、F4と判定すべきではないかという見解もある。そのため、本節で示した竜巻リスクの計算を行う場合、竜巻風速の確率密度分布を積分する上限値も100m/s程度にするのが妥当と思われる。</p> <p>一方、米国のRegulatory Guide [12]では、超過確率が10^{-7}に相当する竜巻風速を原子力施設のガイドラインとして設定しており、その値は下記の通りである。</p> <ul style="list-style-type: none"> i) Region I (アメリカ中央部): 103m/s (230mph) ii) Region II (東海岸、北米国境およびグレートプレーンズの西部): 89m/s (200mph) iii) Region III (合衆国西部): 72m/s (160mph) <p>米国のRegulatory Guide [12]に設定されている竜巻風速は、Region IではF4に相当し、Region IIおよびRegion IIIではF3に相当する。</p> <p>この傾向を踏まえ、日本で起こりうる竜巻風速の最大値を103m/sと想定し、竜巻風速の確率密度分布を積分する上限を92.5m/sとした場合と116.2m/sとした場合の竜巻風速を加重平均化した。そうして計算した超過確率が10^{-5}、10^{-6}、および10^{-7}に相当する竜巻風速(全国平均)を表2.1.2.22および図2.1.2.20に示す。Regulatory Guideと同じ超過確率が10^{-7}に相当する竜巻風速は、海岸から5km以内の陸地では98m/s程度で海岸から5km以上離れた陸地では91m/sとなり、米国の場合と大きな違いが見られない結果となっている。</p> <p>図2.1.2.1に示した7個の地域の場合も、発生しうる最大の竜巻風速が103m/sを想定した場合の超過確率が10^{-5}、10^{-6}、および10^{-7}に相当する竜巻風速を、加重平均によって計算した。その結果を表2.1.2.23および図2.1.2.21に示す。海岸から5km以内の地域では、地域④の一部と地域⑤を除いて全てF4の竜巻に相当する風速である。前述したように、地域④と地域⑤では人口密度が小さいため竜巻の単位面積あたりの観測数が実際よりも小さい可能性がある。その点を考慮すると、海岸から5km以内の超過確率が10^{-7}に相当する竜巻風速は日本全国全ての地域で100m/s程度になると思われる。海岸から5km以上離れた地域では、地域に關係なく10^{-7}に相当する竜巻風速は80から90m/sである。</p> <p>図2.1.2.2に示した19個の地域では、竜巻の発生頻度が顕著に高くなっている(図2.1.2.5)。この19個の地域の92.5m/sと116.2m/sを積分の上限とした場合の竜巻リスクを計算した。その結果から超過確率が10^{-5}、10^{-6}、および10^{-7}に相当する竜巻風速を取り出し、上記と同様の加重平均化した竜巻風速を計算した。その結果を表2.1.2.24～表2.1.2.26および図2.1.2.22～図2.1.2.24に示す。図2.1.2.1に示した7個の地域に分けた場合に比べて、図2.1.2.2に示した19個の地域の竜巻風速が大きくなる傾向にある。その傾向は超過確率が10^{-6}と10^{-7}の場合に、よりはっきりと表れている。特に、高知県南部(②-2)、静岡県(③-3)、北海道南部(④-1)、鳥取県の一部(⑤-4)、秋田県(⑦-2)の沿岸地域のリスクは高い傾向にある。</p>	<p>気象庁の突風データベースに積されている最大の竜巻はF3である。しかし、1990年12月11日に千葉県茨城市で発生した竜巻の最大竜巻風速は100m/sと予想され、F4と判定すべきではないかという見解もある。そのため、本節で示した竜巻リスクの計算を行う場合、竜巻風速の確率密度分布を積分する上限値も100m/s程度にするのが妥当と思われる。</p> <p>一方、米国のRegulatory Guide [12]では、超過確率が10^{-7}に相当する竜巻風速を原子力施設のガイドラインとして設定しており、その値は下記の通りである。</p> <ul style="list-style-type: none"> i) Region I (アメリカ中央部): 103m/s (230mph) ii) Region II (東海岸、北米国境およびグレートプレーンズの西部): 89m/s (200mph) iii) Region III (合衆国西部): 72m/s (160mph) <p>米国のRegulatory Guide [12]に設定されている竜巻風速は、Region IではF4に相当し、Region IIおよびRegion IIIではF3に相当する。</p> <p>この傾向を踏まえ、日本で起こりうる竜巻風速の最大値を103m/sと想定し、竜巻風速の確率密度分布を積分する上限を92.5m/sとした場合と116.2m/sとした場合の竜巻風速を加重平均化した。そうして計算した超過確率が10^{-5}、10^{-6}、および10^{-7}に相当する竜巻風速(全国平均)を表2.1.2.22および図2.1.2.20に示す。Regulatory Guideと同じ超過確率が10^{-7}に相当する竜巻風速は、海岸から5km以内の陸地では98m/s程度で海岸から5km以上離れた陸地では91m/sとなり、米国の場合と大きな違いが見られない結果となっている。</p> <p>図2.1.2.1に示した7個の地域の場合も、発生しうる最大の竜巻風速が103m/sを想定した場合の超過確率が10^{-5}、10^{-6}、および10^{-7}に相当する竜巻風速を、加重平均によって計算した。その結果を表2.1.2.23および図2.1.2.21に示す。海岸から5km以内の地域では、地域④の一部と地域⑤を除いて全てF4の竜巻に相当する風速である。前述したように、地域④と地域⑤では人口密度が小さいため竜巻の単位面積あたりの観測数が実際よりも小さい可能性がある。その点を考慮すると、海岸から5km以内の超過確率が10^{-7}に相当する竜巻風速は日本全国全ての地域で100m/s程度になると思われる。海岸から5km以上離れた地域では、地域に關係なく10^{-7}に相当する竜巻風速は80から90m/sである。</p> <p>図2.1.2.2に示した19個の地域では、竜巻の発生頻度が顕著に高くなっている(図2.1.2.5)。この19個の地域の92.5m/sと116.2m/sを積分の上限とした場合の竜巻リスクを計算した。その結果から超過確率が10^{-5}、10^{-6}、および10^{-7}に相当する竜巻風速を取り出し、上記と同様の加重平均化した竜巻風速を計算した。その結果を表2.1.2.24～表2.1.2.26および図2.1.2.22～図2.1.2.24に示す。図2.1.2.1に示した7個の地域に分けた場合に比べて、図2.1.2.2に示した19個の地域の竜巻風速が大きくなる傾向にある。その傾向は超過確率が10^{-6}と10^{-7}の場合に、よりはっきりと表れている。特に、高知県南部(②-2)、静岡県(③-3)、北海道南部(④-1)、鳥取県の一部(⑤-4)、秋田県(⑦-2)の沿岸地域のリスクは高い傾向にある。</p>	<p>相違理由</p>
<p>101</p> <p>図2 東京工芸大成果より抜粋</p>  <p>図3 風速の確率分布の積分精度の検証(解析値との比較)</p>	<p>101</p> <p>図2 東京工芸大学委託成果より抜粋</p>  <p>図3 風速の確率分布の積分精度の検証(近似解との比較)</p>	<p>【大飯】 評価結果の相違 ・竜巻最大風速のハザード曲線の相違による評価結果の相違</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：別添資料1 添付資料2.4）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p style="text-align: center;">＜参考7＞竜巻風速分布の設定法について</p> <p>ガイドの解説3.3.2では、竜巻最大風速のハザード曲線を用いた最大風速(V_{B2})の算定において、「竜巻最大風速の確率密度分布の設定にあたって使用する観測された竜巻の最大風速を藤田スケールに基づいて評価する場合は、藤田スケールの各区分(F0~F5)の最小風速から最大風速のうち、V_{B2}が最も大きくなる風速を用いる。」とある。</p> <p>V_{B2}が最も大きくなる風速は、各区分の最大風速のみを与える方法であるが、各Fスケールの最大風速を選択することの妥当性について検討を行った。</p> <p>各Fスケールの最大風速を代表風速として選んだ場合（以下、上限値）、中央値を選んだ場合（以下、中央値）、最小風速を選んだ場合（以下、下限値）について風速分布を求め、それらの風速分布から求められるF2,3,4以上の竜巻個数を実際の個数（疑似データの個数）と比較した。</p> <p>日本全国沿岸±5kmと日本海側沿岸±5kmを対象として疑似データを作成し、風速分布を推定した。図1に日本全国沿岸±5kmと日本海側沿岸±5kmの結果を示す。</p> <p>各Fスケールの下限値（緑線）・中央値（青線）・上限値（赤線）と疑似データによる超過確率（各スケールの下限値）を●で示している。●はその風速より大きい側（右側）が当該のFスケールであることを意味する指標であり、この点の超過確率が各Fスケール以上の超過確率となる。</p> <p>図1より、観測データを基に作成した疑似データによる超過確率と最も合致しているのは、中央値（青線）であることが判る。</p> <div data-bbox="85 906 696 1204" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">(a) 日本全国 (b) 日本海側</p> <p style="text-align: center;">図1 風速の定義方法による超過確率の比較</p> </div> <p>図1を基に各風速設定方法で推定されたF2,3,4竜巻の数を求め、対象とする疑似データの竜巻の数と比較した結果を表1および表2に示す。</p>			<p>【大飯】</p> <p>記載箇所の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> ・女川審査実績の反映 ・泊は参考ではなく、本文中に竜巻風速分布の設定法を掲載

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料2.4）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																																								
<p>表1に日本全国沿岸±5kmの疑似データと風速定義の違いによる竜巻個数の比較を、表2に日本海側沿岸±5kmの疑似データと風速定義の違いによる竜巻個数の比較を示す。</p> <table border="1" data-bbox="85 272 692 453"> <caption>表1. 疑似データと風速定義の違いによる竜巻個数の比較（日本全国沿岸±5km）</caption> <thead> <tr> <th>日本全国沿岸±5km</th> <th>総数</th> <th>F1以下</th> <th>F2</th> <th>F3</th> <th>F4以上</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>疑似51.5年データ</td> <td>2523</td> <td>2352</td> <td>155</td> <td>16</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>（観測数）</td> <td>(311)</td> <td>(245)</td> <td>(60)</td> <td>(6)</td> <td>(0)</td> </tr> <tr> <td>上限値使用</td> <td>2523</td> <td>2122</td> <td>363</td> <td>36</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>中央値使用</td> <td>2523</td> <td>2360</td> <td>148</td> <td>14</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>下限値使用</td> <td>2523</td> <td>2464</td> <td>52</td> <td>6</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="85 501 692 681"> <caption>表2. 疑似データと風速定義の違いによる竜巻個数の比較（日本海側沿岸±5km）</caption> <thead> <tr> <th>日本海側沿岸±5km</th> <th>総数</th> <th>F1以下</th> <th>F2</th> <th>F3</th> <th>F4以上</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>疑似51.5年データ</td> <td>1195</td> <td>1146</td> <td>49</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>（観測数）</td> <td>(90)</td> <td>(77)</td> <td>(13)</td> <td>(0)</td> <td>(0)</td> </tr> <tr> <td>上限値使用</td> <td>1195</td> <td>1084</td> <td>106</td> <td>5</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>中央値使用</td> <td>1195</td> <td>1160</td> <td>34</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>下限値使用</td> <td>1195</td> <td>1184</td> <td>10</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> <p>表1および表2より、風速を上限値で設定する方法は、目標とする疑似データに比べて常に過大な評価となる。例えば、日本全域の場合、上限値で設定したF3竜巻数は36個であり、疑似データの16個と比べ倍以上と、非常に多い結果となっている。また、実際に日本全国で観測されたF3竜巻は6個（F2～F3とされた1990年2月19日の枕崎市の竜巻を含む）であり、これと比較すると6倍となり、非常に大きな乖離がある。</p> <p>仮に上限値で設定した場合、日本全国の沿岸において、F3竜巻が約1.43年に1回（51.5年/36回）発生していることを示しており、F2竜巻においては1.7ヶ月に1回（51.5年/363回）と非常に多く発生していることを示している。F2以上の竜巻は被害が大きいため、観測漏れが発生することは考え難く、観測値を適切に反映しているとは言いがたい。</p> <p>一方、風速の中央値で設定する方法では、目標とする疑似データの竜巻数にほぼ一致していることが分かる。また、観測漏れが発生し難いF2以上の実際の観測数と比較しても、十分な保守性を有している。</p> <p>日本海側についても、同様の傾向を示している。</p> <p>以上より、各Fスケールの代表風速として中央値を採用する方法が、実際の超過確率をより適切に反映していることから、大飯発電所の竜巻最大風速の確率密度分布の設定にあたっては、各Fスケールの風速区分の中央値で設定する方法を選択した。</p>	日本全国沿岸±5km	総数	F1以下	F2	F3	F4以上	疑似51.5年データ	2523	2352	155	16	0	（観測数）	(311)	(245)	(60)	(6)	(0)	上限値使用	2523	2122	363	36	2	中央値使用	2523	2360	148	14	1	下限値使用	2523	2464	52	6	1	日本海側沿岸±5km	総数	F1以下	F2	F3	F4以上	疑似51.5年データ	1195	1146	49	0	0	（観測数）	(90)	(77)	(13)	(0)	(0)	上限値使用	1195	1084	106	5	0	中央値使用	1195	1160	34	1	0	下限値使用	1195	1184	10	1	0			
日本全国沿岸±5km	総数	F1以下	F2	F3	F4以上																																																																						
疑似51.5年データ	2523	2352	155	16	0																																																																						
（観測数）	(311)	(245)	(60)	(6)	(0)																																																																						
上限値使用	2523	2122	363	36	2																																																																						
中央値使用	2523	2360	148	14	1																																																																						
下限値使用	2523	2464	52	6	1																																																																						
日本海側沿岸±5km	総数	F1以下	F2	F3	F4以上																																																																						
疑似51.5年データ	1195	1146	49	0	0																																																																						
（観測数）	(90)	(77)	(13)	(0)	(0)																																																																						
上限値使用	1195	1084	106	5	0																																																																						
中央値使用	1195	1160	34	1	0																																																																						
下限値使用	1195	1184	10	1	0																																																																						

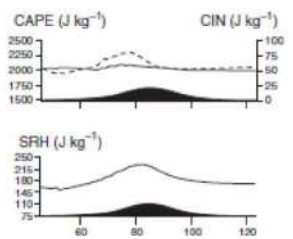
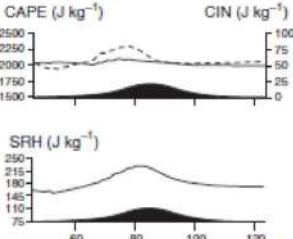
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料2.4）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>なお、ガイドの解説3.3.2には「なお、本ガイドに示すV_{B2}の具体的な算定方法については、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が参考になる。」とある。</p> <p>東京工芸大学の成果のP42、(b)竜巻風速、被害域幅、被害域長さ、および竜巻の移動方向の評価方法には、「各フジタスケールに対応する下限値以上となる超過確率をもとに確率分布の検討を行った」とある。また、風速の設定法について詳細は公表されていないが、P44の図2.1.1.26（図2参照）においても、風速17m/s以下の累積頻度が0付近となっていないことから、上限値を使用したとは考え難い。更に観測値として4つの口印があり、それぞれがF0～F3に対応していると考えられ、それぞれの口印は、Fスケールの下限値付近にあることから下限値での累積頻度（あるいは超過確率値）に適合するか否かを、分布形選択の判断に使用していると考えられる。</p> <div data-bbox="80 584 696 970" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>(c) 竜巻風速(m/s)（平均値：31.9m/s、変動係数：0.34、サンプル数375） 図2.1.1.26 被害域幅(m)、被害域長さ(km)、および竜巻風速(m/s)の累積頻度と、正規分布および対数正規分布との比較（1961年1月～2008年12月） 図2. 東京工芸大研究成果抜粋（図2.1.1.26）</p> </div>			

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

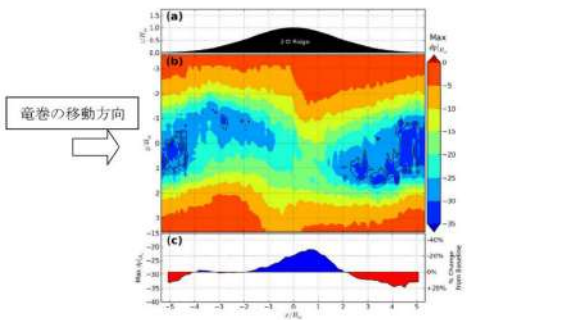
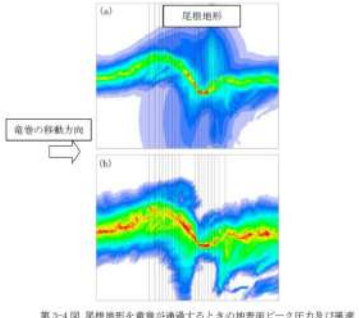
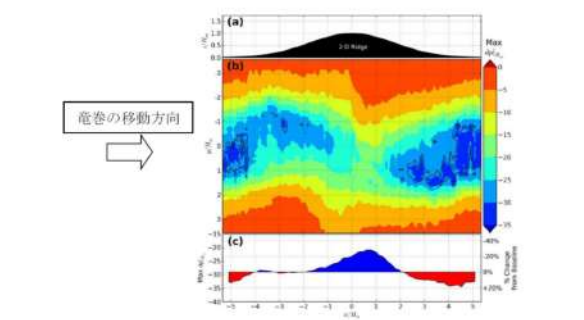
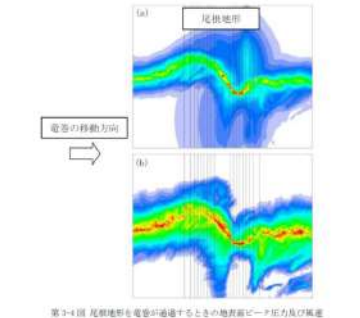
第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料2.5）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>5. 地形効果による竜巻の増幅の可能性について</p> <p>「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド」において、丘陵等による地形効果によって竜巻が増幅する可能性があると考えられることから、原子力発電所が立地する地域において、設計対象施設の周辺地形等によって竜巻が増幅される可能性について検討を行い、その検討結果に基づいて設計竜巻の最大風速 (V_0) を設定することが求められている。</p> <p>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地表面粗度が大きい。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2005）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わかっている。また、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（例えば、Lewelle, D. C., and W. S. Lewellen 2007）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おり（Karstens et al. 2010）、LESを用いた計算技術がまだ研究段階ではあるが認められつつある。この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 2012）。そのため、大飯発電所の立地する地形では、竜巻が発生したとしても竜巻内の旋回流が増幅することは考え難い。</p> <p>しかし、Fujita(1989)やForbes(1998)等の被害調査に関する文献や、Lewellen(2012)のLES計算に関する文献から、下り斜面において竜巻の強さが増す傾向が見られたという報告があることから、竜巻の移動方向に関する分析を行った。さらに、大飯発電所の立地地形に近い単純化したモデルでの数値計算結果から、竜巻の増幅の可能性について考察した。</p>	<p>添付資料2.5 地形効果による竜巻風速への影響について</p> <p>1. はじめに 「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド」において、丘陵等による地形効果によって竜巻が増幅する可能性があると考えられることから、原子力発電所が立地する地域において、設計対象施設の周辺地形等によって竜巻が増幅される可能性について検討を行い、その検討結果に基づいて設計竜巻の最大風速 (V_0) を設定することが求められている。ここでは、既往の研究に基づく地形起伏の竜巻の風速への影響に関する知見を取りまとめる。</p> <p>2. 対象とする地形起伏スケールの整理 竜巻に対する地形の効果は、スーパーセルスケールへの関与によるメソスケールでの「発生」などへの影響と、渦の旋回流への関与によるマイクロスケールでの「風速」などへの影響とに大別される。前者への言及として、例えば、Markowsk and Dotezk(2011)による数値気象モデル(CM1)を用いた検討などがある。ここでは、メソスケールの地形(尾根幅数十km程度)が、CAPEやSRHといった、竜巻の発生要因を支配するパラメータに与える影響が論点となる。加藤らによる佐呂間竜巻への分析もこれに相当すると考えられる。</p>  <p>第2-1図 メソスケール尾根地形に起因するCAPE, SRHなどのパラメータの変化を調べた例</p> <p>一方、竜巻風速 V_0 に対する地形影響には、後者が相当する。ここでは、タッチダウンした漏斗雲により発生する旋回流及びそれに随伴して生じる強風への地形影響が論点となる。ここで考慮すべき地形の規模としては、前述のメソスケールのもので比べて小さく数百m規模と考えられる（Karstens 2012, Lewellen 2012）。</p> <p>3. マイクロスケールの地形の起伏が竜巻の旋回流強度及び強風に与える影響 マイクロスケールの地形の起伏が竜巻の旋回流及び強風に与える影響の定量的評価は、未だ、研究課題である（Karstens 2012）。しかしながら、定性的な知見を与える関連研究は存在する。そこで用いられている主な手法は、①被害状況調査、②風洞実験、③数値シミュレー</p>	<p>添付資料2.5 地形効果による竜巻風速への影響について</p> <p>1. はじめに 「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド」において、丘陵等による地形効果によって竜巻が増幅する可能性があると考えられることから、原子力発電所が立地する地域において、設計対象施設の周辺地形等によって竜巻が増幅される可能性について検討を行い、その検討結果に基づいて設計竜巻の最大風速 (V_0) を設定することが求められている。ここでは、既往の研究に基づく地形起伏の竜巻の風速への影響に関する知見を取りまとめる。</p> <p>2. 対象とする地形起伏スケールの整理 竜巻に対する地形の効果は、スーパーセルスケールへの関与によるメソスケールでの「発生」等への影響と、渦の旋回流への関与によるマイクロスケールでの「風速」等への影響とに大別される。前者への言及として、例えば、Markowsk and Dotezk(2011)による数値気象モデル(CM1)を用いた検討などがある。ここでは、メソスケールの地形(尾根幅数十km程度)が、CAPEやSRHといった、竜巻の発生要因を支配するパラメータに与える影響が論点となる。加藤らによる佐呂間竜巻への分析もこれに相当すると考えられる。</p>  <p>第2-1図 メソスケール尾根地形に起因するCAPE, SRH等のパラメータの変化を調べた例</p> <p>一方、竜巻風速 V_0 に対する地形影響には、後者が相当する。ここでは、タッチダウンした漏斗雲により発生する旋回流及びそれに随伴して生じる強風への地形影響が論点となる。ここで考慮すべき地形の規模としては、前述のメソスケールのもので比べて小さく数百m規模と考えられる（Karstens 2012, Lewellen 2012）。</p> <p>3. マイクロスケールの地形の起伏が竜巻の旋回流強度及び強風に与える影響 マイクロスケールの地形の起伏が竜巻の旋回流及び強風に与える影響の定量的評価は、未だ、研究課題である（Karstens 2012）。しかしながら、定性的な知見を与える関連研究は存在する。そこで用いられている主な手法は、①被害状況調査、②風洞実験、③数値シミュレー</p>	<p>【大飯】 記載表現の相違</p> <p>【女川】【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 ・既往知見の説明方法が異なるが、地形効果による竜巻風速への影響に関する結論は変わらない</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）

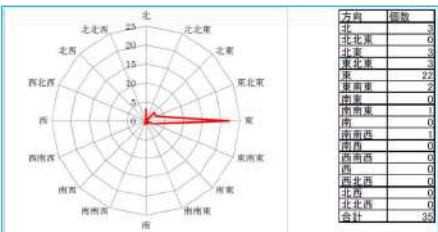
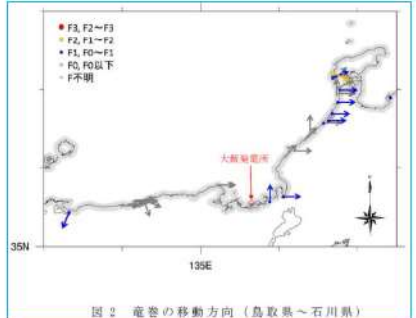
大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p>シヨンとなる。</p> <p>①被害状況調査（Forbes 1998, Karstens 2012）では、実際の竜巻の被害を精査し、被害状況と地形特性との関係を調べる。これにより、被害が発生しやすい地形特性を分析し、そこから旋回流強度及び風速の強弱を類推することになる。</p> <p>②風洞実験（Karstens 2012）では、風洞実験の測定部に尾根や斜面といった地形モデルを入れ、その上部に竜巻発生装置を設置し、それを移動させたときの、地表面近傍の圧力・風速分布を調べる。</p>  <p>第3-1図 風洞実験の様子（Karstens 2012）</p> <p>③数値シミュレーション（Lewellen 2012）では、竜巻の旋回流や移動及び地形の起伏を模擬した流体解析コードによる、数値実験を行い、旋回流の強度や風速及び竜巻の構造に関連する圧力分布を調べる。</p>  <p>第3-2図 数値シミュレーションのセットアップ</p> <p>これらを通じて、マイクロスケールの地形の起伏に起因する竜巻の旋回流や風速の強化に対する知見が得られている。被害状況調査により、竜巻の強化が下り斜面や尾根の裾で生じる可能性が示唆されている（Forbes 1998, Karstens 2012）。また、実被害調査の知見を支持する結果が風洞実験・数値シミュレーションにおいても確認されている。2次元尾根地形を対象とした場合の風洞実験（Karstens 2012）及び数値シミュレーション（Lewellen 2012）の結果をそれぞれ、第3-3図、第3-4図に示す。風洞実験の結果である第3-3図において、(a)に示す二次元尾根地形を図中左側から右側に竜巻を模擬した旋回流が移動するとき、地表面で測定された圧力の最大値が(b)になる。ここで実験仕</p>	<p>シヨンとなる。</p> <p>①被害状況調査（Forbes 1998, Karstens 2012）では、実際の竜巻の被害を精査し、被害状況と地形特性との関係を調べる。これにより、被害が発生しやすい地形特性を分析し、そこから旋回流強度及び風速の強弱を類推することになる。</p> <p>②風洞実験（Karstens 2012）では、風洞実験の測定部に尾根や斜面といった地形モデルを入れ、その上部に竜巻発生装置を設置し、それを移動させたときの、地表面近傍の圧力・風速分布を調べる。</p>  <p>第3-1図 風洞実験の様子（Karstens 2012）</p> <p>③数値シミュレーション（Lewellen 2012）では、竜巻の旋回流や移動及び地形の起伏を模擬した流体解析コードによる、数値実験を行い、旋回流の強度や風速及び竜巻の構造に関連する圧力分布を調べる。</p>  <p>第3-2図 数値シミュレーションのセットアップ</p> <p>これらを通じて、マイクロスケールの地形の起伏に起因する竜巻の旋回流や風速の強化に対する知見が得られている。被害状況調査により、竜巻の強化が下り斜面や尾根の裾で生じる可能性が示唆されている（Forbes 1998, Karstens 2012）。また、実被害調査の知見を支持する結果が風洞実験・数値シミュレーションにおいても確認されている。二次元尾根地形を対象とした場合の風洞実験（Karstens 2012）及び数値シミュレーション（Lewellen 2012）の結果をそれぞれ、第3-3図、第3-4図に示す。風洞実験の結果である第3-3図において、(a)に示す二次元尾根地形を図中左側から右側に竜巻を模擬した旋回流が移動するとき、地表面で測定された圧力の最大値が(b)になる。ここで実験仕</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>様の制約上、風速のデータは取得されておらず、風速に相当するものとして、圧力勾配（圧力の高いところから低いところに流れる風の駆動力になり、風速に相当する）を(c)に示している。(c)の結果から、</p> <p>①圧力勾配（図(c)）が斜面において、正・負の値を持つこと（=旋回流が強弱する）</p> <p>②斜面に比べ尾根の上・下流の平たん部ではほぼフラットとなること（=旋回流の強度が変化しない）を理解できる。</p>  <p>第3-3図 尾根地形を竜巻が通過するときの地表面圧力及び圧力勾配（風速に相当）</p> <p>数値シミュレーション結果である第3-4図において、ピーク圧力が(a)、風速が(b)になる。シミュレーションは風速の取り扱いを可能としており、第3-4図の(b)のような結果の議論を可能としている。図中の黒色実線が等高線を意味し、竜巻は、第3-3図と同じく図中左側から右側へと移動している。この結果も、下記のとおり第3-3図の知見と整合している。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 上り斜面では圧力が増加し（緑色→赤色）、下り斜面では圧力が減少（赤色→緑色）する（実験で得られた知見①を支持） ・ ピーク圧力の高い領域は尾根頂部に限定され、平たん部の圧力は上流側と下流側とで同レベルとなる。（実験で得られた知見②を支持）  <p>第3-4図 尾根地形を竜巻が通過するときの地表面ピーク圧力及び風速</p>	<p>様の制約上、風速のデータは取得されておらず、風速に相当するものとして、圧力勾配（圧力の高いところから低いところに流れる風の駆動力になり、風速に相当する）を(c)に示している。(c)の結果から、</p> <p>①圧力勾配（図(c)）が斜面において、正・負の値を持つこと（=旋回流が強弱する）</p> <p>②斜面に比べ尾根の上・下流の平たん部ではほぼフラットとなること（=旋回流の強度が変化しない）を理解できる。</p>  <p>第3-3図 尾根地形を竜巻が通過するときの地表面圧力及び圧力勾配（風速に相当）</p> <p>数値シミュレーション結果である第3-4図において、ピーク圧力が(a)、風速が(b)になる。シミュレーションは風速の取扱いを可能としており、第3-4図の(b)のような結果の議論を可能としている。図中の黒色実線が等高線を意味し、竜巻は、第3-3図と同じく図中左側から右側へと移動している。この結果も、下記のとおり第3-3図の知見と整合している。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 上り斜面では圧力が増加し（緑色→赤色）、下り斜面では圧力が減少（赤色→緑色）する（実験で得られた知見①を支持） ・ ピーク圧力の高い領域は尾根頂部に限定され、平たん部の圧力は上流側と下流側とで同レベルとなる。（実験で得られた知見②を支持）  <p>第3-4図 尾根地形を竜巻が通過するときの地表面ピーク圧力及び風速</p>	<p>相違理由</p> <p>【女川】 記載表現の相違</p>

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料2.5）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>(1) 竜巻の移動方向</p> <p>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参考図1-1と図2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。</p> <p>竜巻の移動方向が陸から海上へ向かう方向（北）が福井県で1件発生しているが、本竜巻（1991年2月15日）は湖（三方湖）で発生した竜巻で陸上ではなく湖上で発生しており特異である。なお、残りの2件については、石川県の海上にて発生し、北上した後、海上で消滅している。</p> <p>以上より、大飯発電所付近の竜巻は、西側に向かう竜巻は極めて少なく、発電所西方の海上から東方向（陸側）へ向かう方向が卓越していることが確認できた。</p>  <p>図1 竜巻の移動方向の割合および個数（鳥取県～石川県）</p>  <p>図2 竜巻の移動方向（鳥取県～石川県）</p>	<p>ここで地形の規模として尾根高さHmに対して±5Hmを考慮していることにも留意を願いたい。これは、尾根高さが100mの場合、±500mにわたる地形を対象としていることを意味する。</p> <p>また、これらの研究が、地形の起伏の影響範囲が、斜面及び尾根・山の頂・裾部に限定されることを示唆していることを強調したい。第3-3図、第3-4図にみられるとおり、地形の下流側の平たん部における風速や圧力の値は、地形を乗り越える前の上流部の値に相当する。</p>	<p>ここで地形の規模として尾根高さHmに対して±5Hmを考慮していることにも留意を願いたい。これは、尾根高さが100mの場合、±500mにわたる地形を対象としていることを意味する。</p> <p>また、これらの研究が、地形の起伏の影響範囲が、斜面及び尾根・山の頂・裾部に限定されることを示唆していることを強調したい。第3-3図、第3-4図にみられるとおり、地形の下流側の平たん部における風速や圧力の値は、地形を乗り越える前の上流部の値に相当する。</p>	<p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映 （竜巻の移動方向に関しては、「4. 泊発電所における地形効果による竜巻の増幅可能性について」に記載）</p>


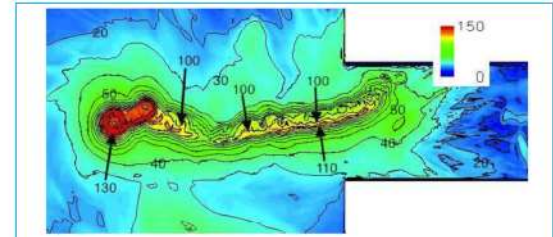
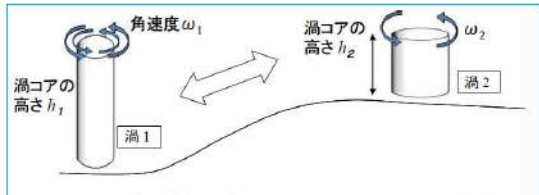
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料2.5）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由						
<p>(2) 数値流体計算による考察</p> <p>(1) より、大飯発電所近傍で発生した竜巻の移動方向においては、海側に開けている北東方向から侵入する竜巻の数は極めて少ないが、こういった竜巻の増幅・減衰特性について検討を行った。大飯発電所の立地地形に近い実スケールで単純化した狭隘地形を対象に、数値流体モデルを用いて、竜巻状気流を再現し移動させ（海上から陸側へ）、地形を通過する際の渦構造の変化や最大瞬間風速分布等を確認した。</p> <p>再現した竜巻状気流は、最大風速 120m/s（平均値）、同風速半径 30m の規模で、移動速度 10m/s で地形に接近させた。単純化した狭隘地形条件のパラメータを表 1、地形モデルを図 3 に示す。</p> <p>計算結果からは、強風域を伴う渦構造が狭隘地形に侵入すると消滅し、奥まで到達していないことが分かる。これは、模擬した地形では、渦の中心に向かう空気の供給が十分でなく、竜巻の渦構造の維持が困難となったためと考えられる。</p> <div data-bbox="206 616 564 707"> <p>表 1 地形条件のパラメータ</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>高さ H(m)</th> <th>幅 W(m)</th> <th>奥行 D(m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>250</td> <td>500</td> <td>1,000</td> </tr> </tbody> </table> </div> <div data-bbox="210 762 564 999"> <p>図 3 地形のモデル化</p> </div> <div data-bbox="190 1054 584 1374"> <p>図 4 解析対象地形モデル</p> </div>	高さ H(m)	幅 W(m)	奥行 D(m)	250	500	1,000			<p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映 （数値流体計算に関しては、「参考資料 2」に記載）</p>
高さ H(m)	幅 W(m)	奥行 D(m)							
250	500	1,000							

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料2.5）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<div data-bbox="114 151 665 304">  <p>図5 地形を通過する際の渦構造の変化（等圧面と地表付近の風速）</p> </div> <div data-bbox="114 352 665 710">  <p>図6 最大瞬間風速分布 (m/s) (コンターラインは、最小10 m/sから10 m/s刻み) (注) 初期最大風速120m/sは平均値であるため、計算開始時の最大瞬間風速と一致していない。</p> </div> <p>出典：片岡他、数値流体計算による狭隘地形が竜巻状浅海流に与える影響の評価、日本建築学会大会学術講演梗概集，105-106, 2013.</p> <p>(3)局所的な地形効果による竜巻速度への影響についての考察 米国を中心とした被害調査、風洞実験、数値解析に関する知見では、未解明な点が多い中、下り斜面において漏斗雲内の旋回流が強化される事例が報告されている (Forbes 1998, Lewellen 2012)。 竜巻の地形効果については、図7のように漏斗雲内旋回流の強化が考えられ、回転する流れに対する角運動量保存と呼ばれる気象学的知見を活用し、下り斜面を移動して漏斗雲を伴う渦が引き伸ばされた際の強化度合を見積もることができる (Holton 1992、大野 2001)。 これは上り斜面側でも同様に作用するため、図7に示すような関係が成立つ。</p> <div data-bbox="264 1137 506 1203"> $\frac{\omega_1}{h_1} = \frac{\omega_2}{h_2} \Rightarrow \frac{d(\omega)}{dt} = 0$ </div> <div data-bbox="114 1249 651 1444">  </div> <p>図7 竜巻旋回流の地形影響に関する模式図</p>			<p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映 (斜面による旋回流の強弱に関しては、「参考資料1」に記載)</p>

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料2.5）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>角運動量保存則によれば、山の標高を $x(m)$、竜巻の雲底高度（地表面から漏斗雲の上部までの高度）を $h(m)$ とすれば、旋回流の強化度合は、$\sqrt{(x+h)/h}$ となる。また、評価に用いる最大竜巻風速 $100m/s$ の竜巻の移動速度 $15.0m/s$ とすると、最大接線風速は $85.0m/s$ となる。この時、下り斜面の麓付近での竜巻風速は</p> $15.0+85.0 \times \sqrt{(x+h)/h} \quad (m/s) \quad \dots (1)$ <p>となる。</p> <p>(4) 発電所実際の地形による考察 大飯発電所は図8の平面図に示すように、発電所の南西方向以外は海に囲まれる半島の先端に位置している。 また、原子炉施設は、北東側のみが開け、その他の方向は山で囲まれた谷状の地形となっている。 このような地形であるため、傾斜を下る竜巻は南西側から進入してくる竜巻のみである。</p>  <p>図8 大飯発電所周辺図</p> <p>気候的な知見を参照して、竜巻の雲底高度を $800m$ として (Rasmussen and Blanchard 1998)、発電所東側から進入して来る竜巻について計算を行った。 発電所の東海上で発生した竜巻は標高 $140m$ の山を上り、山頂に到達する。 山頂での竜巻最大風速は、(1)式より、</p> $15.0+85.0 \times \sqrt{((0-140)+800)/800}=92.2m/s$ <p>となり、山頂では減速する。</p>			<p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映 （発電所地形を踏まえた考察に関しては、「4. 泊発電所における地形効果による竜巻の増幅可能性について」に記載）</p>

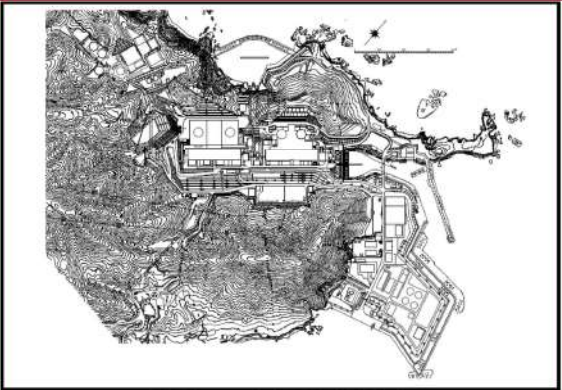
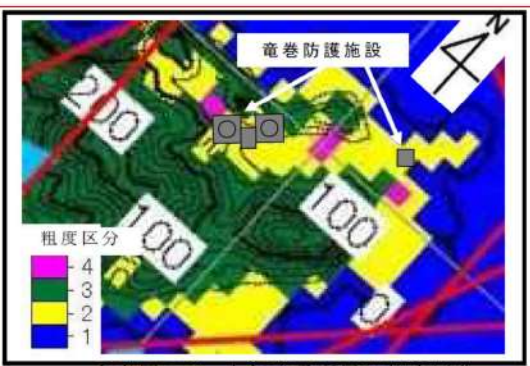
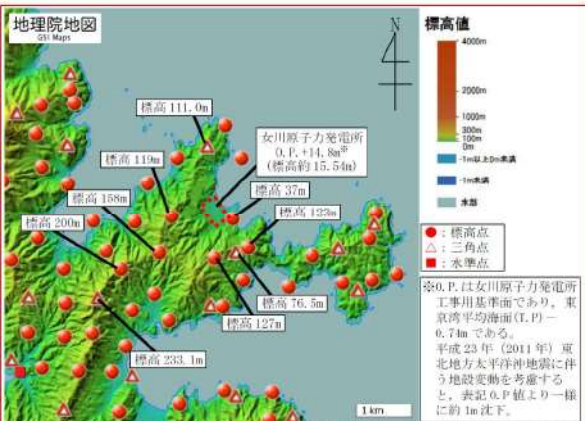
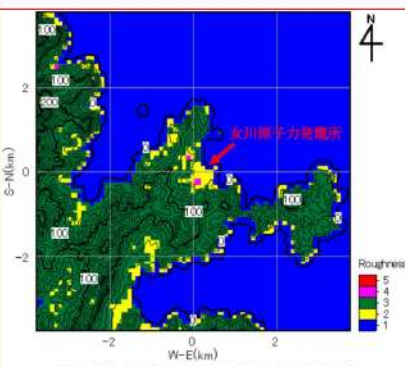
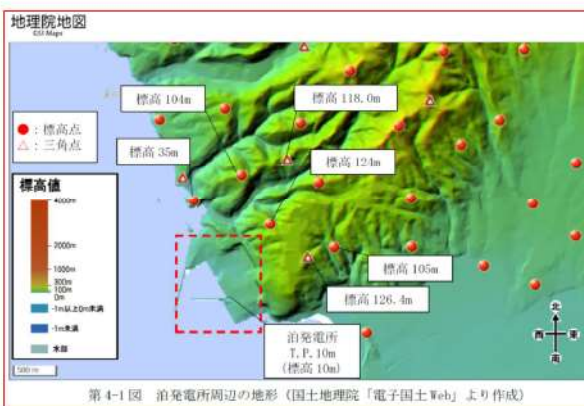
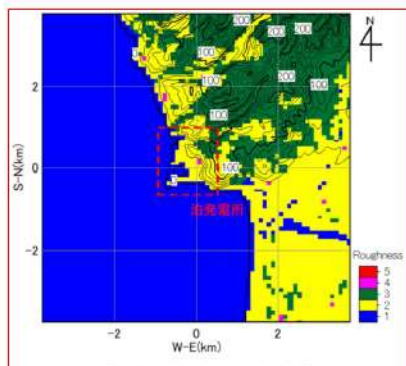
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料2.5）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>一方、山頂を越えた竜巻は下り斜面で渦が引き伸ばされ、竜巻防護施設に到達する。</p> <p>原子炉施設の高さを保守的に敷地高さ9.7mと考えると、原子炉施設に到達する竜巻の最大風速は、(1)式より、</p> $15.0+85.0 \times \sqrt{(0-140+(140-9.7)+800)/800}=99.5\text{m/s}$ <p>となる。</p> <p>図9にイメージを示す。</p>  <p>図9 局所的な地形効果による竜巻速度への影響イメージ図</p>	<p>4. 女川原子力発電所における地形効果による竜巻の増幅可能性について</p> <p>第4-1図に女川原子力発電所周辺の地形図、第4-2図に女川原子力発電所周辺の地表面粗度カラーコンタ（地表面粗度については参考資料3に示す）、第4-3図に女川原子力発電所周辺の標高及び防潮堤高さ、第4-4図に竜巻検討地域で発生した竜巻の移動方向を示す。</p> <p>第4-1図～第4-3図に示すとおり、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>また、第4-4図より、竜巻検討地域で発生した竜巻は、海側から陸側に移動する方向が多く、竜巻風速は減衰する方向であった。</p> <p>仮に竜巻が海上から発電所に入ってきた場合は、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.29.0m）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</p>	<p>4. 泊発電所における地形効果による竜巻の増幅可能性について</p> <p>第4-1図に泊発電所周辺の地形図、第4-2図に泊発電所周辺の地表面粗度カラーコンタ（地表面粗度については参考資料3に示す）、第4-3図に泊発電所周辺の標高及び防潮堤高さ、第4-4図に竜巻検討地域で発生した竜巻の移動方向を示す。</p> <p>第4-1図～第4-3図に示すとおり、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>また、第4-4図より、竜巻検討地域で発生した竜巻は、海側から陸側に移動する方向が多く、竜巻風速は減衰する方向であった。</p> <p>仮に竜巻が海上から発電所に入ってきた場合は、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、</p>	<p>相違理由</p>
<p>(4)まとめ</p> <p>竜巻が傾斜地を通過する際に風速が増速する可能性はあるものの、大飯発電所は周囲を山で囲まれた地形に立地されており、海上で発生した竜巻は山を越える必要がある。この場合の地形効果による増幅は、上り勾配と下り勾配で相殺される。また、地表面粗度の小さい海上から粗度の大きな陸上に上陸するため、粗度による減衰効果も期待できる。</p> <p>南西の山側より竜巻が進入してくる場合には、地形による増速の可能性のあるものの、(1)で示した通り、大飯発電所近傍エリアでは、東</p>			<p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映</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>記載表現の相違 ・防潮堤の形状の違い</p>

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料2.5）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>に向かう竜巻が卓越しているため、海上で発生し、発電所に入進して来る可能性が高い。また、陸から海に向かう方向である北向きについても、大飯発電所近傍エリアではいずれも水上発生で竜巻であり、山上で竜巻が発生する可能性は低い。更に大飯発電所近傍エリアにおいて、北東方向に移動した竜巻について調査を行った結果、3件の竜巻が確認されたが、FスケールはF0が1件、不明が2件であり、F2以上の竜巻は確認されなかった。</p> <p>よって、山側である南西側から進入してくる竜巻による被害の可能性は低いと考えられる。</p> <p>以上より、大飯発電所では地形による風速の割り増しは行わないこととした。</p> <p>なお、今後も地形増幅に関する新たな知見や情報の収集に取り組み、必要な事項については適切に対応していくこととする。</p> <p>【比較のため参考1より再掲】</p>  <p>参考図 1-2 大飯発電所地形図</p>  <p>参考図 1-3 大飯発電所周辺粗度区分</p>	<p>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、発電所周辺は広く森林が存在しており、竜巻は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、女川原子力発電所において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>第4-1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4-2図 女川原子力発電所周辺の地表面粗度</p>	<p>山側から発電所の敷地に移動してきた場合についても、発電所周辺は広く森林が存在しており、竜巻は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、泊発電所において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>第4-3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4-4図 泊発電所周辺の地表面粗度</p>	<p>による</p> <p>【女川】 記載表現の相違</p> <p>【女川】【大飯】 敷地の相違 ・発電所周辺の敷地形状が異なるため</p>

赤字: 設備, 運用又は体制の相違 (設計方針の相違)
 青字: 記載箇所又は記載内容の相違 (記載方針の相違)
 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



【比較のため5.(1)より再掲】

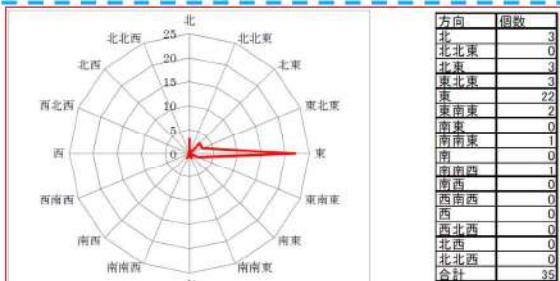
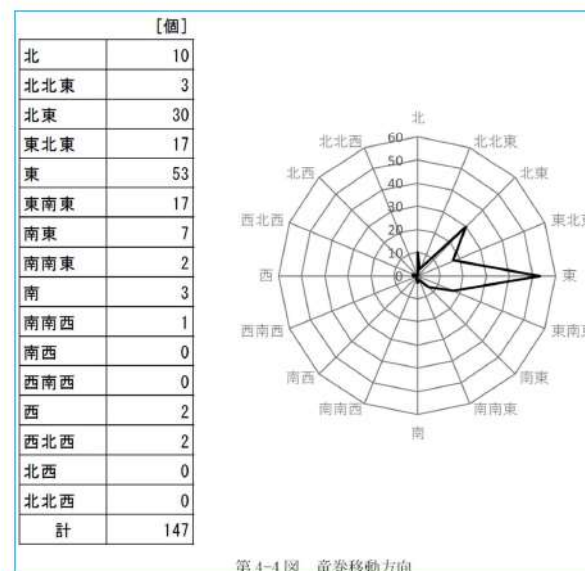
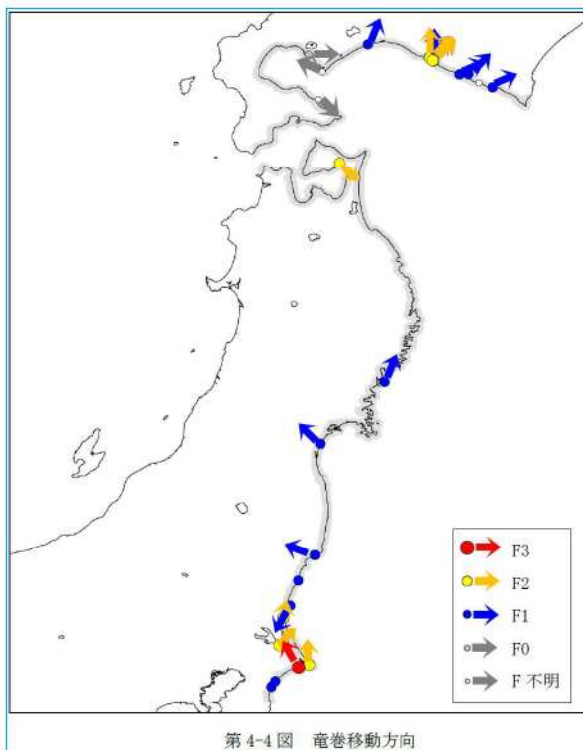
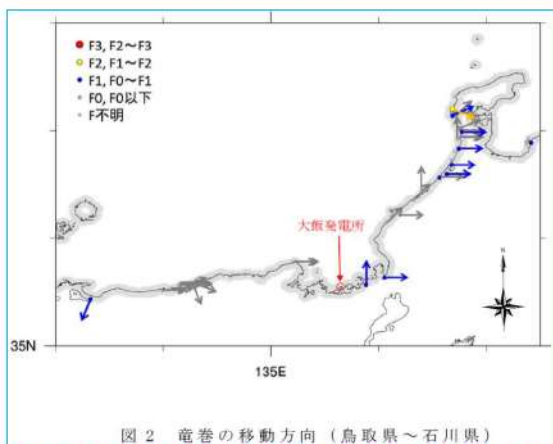


図1 竜巻の移動方向の割合および個数 (鳥取県～石川県)



【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
 ・女川審査実績の反映

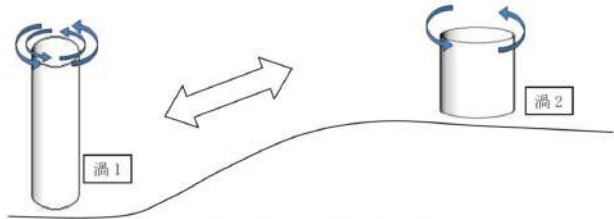
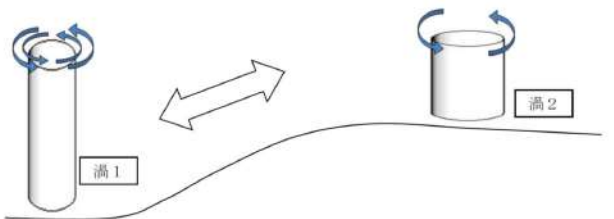
【女川】【大飯】
 記載方針の相違
 ・泊では、移動方向に
 ついて発生個数が多
 く図での整理では分
 かりにくいことか
 ら、統計値で整理し
 ている
 【大飯】
 評価結果の相違
 ・移動方向を確認する
 対象範囲が異なるた
 め

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）

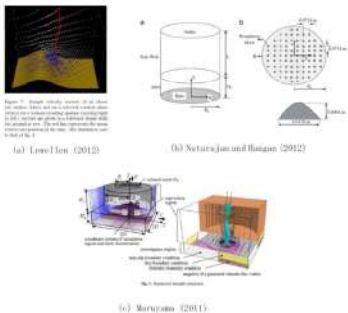
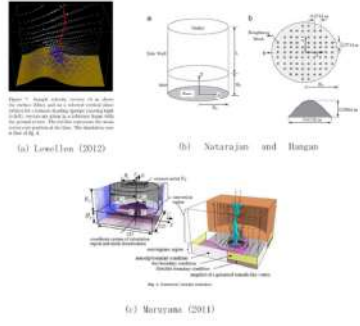
第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料2.5）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>参考文献：</p> <p>Forbes, G. S., 1998: Topographic influences on tornadoes in Pennsylvania. 19th Conf. on Severe Local Storms, Amer. Meteorol. Soc., Minneapolis, MN, 269-272.</p> <p>Fujita, T. T., 1989: The Teton-Yellowstone tornado of 21 July 1989. Mon. Wea. Rev., 117, 1913-1940.</p> <p>Karstens, C. D., T. M. Samaras, B. D. Lee, W. A. Gallus Jr., and C. A. Finley, 2010: Near-ground pressure and wind measurements in tornadoes. Mon. Wea. Rev., 138, 2570-2588.</p> <p>Lewellen, D. C., and W. S. Lewellen, 2007: Near-surface intensification of tornado vortices. J. Atmos. Sci., 64, 2176-2194.</p> <p>Lewellen, D. C., 2012: Effects of topography on tornado dynamics: A simulation study. 26th Conference on Severe Local Storms, Amer. Meteorol. Soc., Nashville, TN, 4B. 1.</p> <p>Natarajan, D., and H. Hangan, 2012: Large eddy simulations of translation and surface roughness effects on tornado-like vortices. J. Wind Eng. Ind. Aerodyn., 104-106, 577-584.</p> <p>片岡浩人, 足立高雄, 吉田伸一, 橋本尚之, 数值流体計算による狭隘地形が竜巻状浅海流に与える影響の評価. 日本建築学会大会学術講演梗概集, 105-106, 2013</p> <p>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, 113-119.</p> <p>Holton, J. R., 1992: An Introduction to Dynamic Meteorology, 3rd Edition, Academic Press.</p> <p>Rasmussen, E. N., and D. O. Blanchard, 1998: Tornado forecast parameters. Wea. Forecasting, 13, 1148-1164.</p>	<p>参考文献</p> <ul style="list-style-type: none"> Forbes GS (1998) Topographic influences on tornadoes in Pennsylvania. Proc 19th Conf Severe local storms Amer Meteorol Soc, Minneapolis, MN, pp.269-272. Karstens CD (2012) Observations and laboratory simulations of tornadoes in complex topographical regions. Graduate theses and dissertations of Iowa state univ, paper12778. Lewellen DC (2012) Effects of topography on tornado dynamics: A simulation study. 26th Conference on Severe Local Storms Amer Meteorol Soc, Nashville, TN, 4B.1. 	<p>参考文献</p> <ul style="list-style-type: none"> Forbes GS (1998) Topographic influences on tornadoes in Pennsylvania. Proc 19th Conf Severe local storms Amer Meteorol Soc, Minneapolis, MN, pp.269-272. Karstens CD (2012) Observations and laboratory simulations of tornadoes in complex topographical regions. Graduate theses and dissertations of Iowa state univ, paper12778. Lewellen DC (2012) Effects of topography on tornado dynamics: A simulation study. 26th Conference on Severe Local Storms Amer Meteorol Soc, Nashville, TN, 4B.1. 	<p>【大飯】 参考文献の相違</p>

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

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>参考資料1：地形の起伏に起因する竜巻の旋回流の強弱に対する物理的解釈</p> <p>ここでは、本資料で示した地形の起伏による竜巻の旋回流の強弱に対する物理的解釈を示す。なおここで示す、角運動量保存則に基づく解釈の妥当性を、被害状況調査（Forbes 1998, Karstens 2012）や風洞実験（Karstens 2012）も支持している。</p> <p>一般的に、回転する流れでは、「回転の中心からの距離」と「周方向の回転速度」の積が一定になるという性質がある。これは角運動量保存則と呼ばれるが、角運動量保存則とHolton(1992)を参考に、竜巻旋回流が形成された後における渦の伸長・収縮に伴う旋回流風速の増速・減速機構を以下に導く。竜巻のコア部分を一つの鉛直軸を有する剛体運動の気柱と仮定すると、上り坂を越える場合（渦1から渦2へ移動する場合）には渦の長さが短くなる。その際、角運動量の保存則は次式のように表される。</p> $\int_0^{2\pi} \int_0^{r_1} \int_0^h (\rho r^2 \omega_1) dh \cdot r dr d\phi = \int_0^{2\pi} \int_0^{r_2} \int_0^h (\rho r^2 \omega_2) dh \cdot r dr d\phi \quad ①$ $\frac{1}{4} r_1^4 \omega_1 h_1 = \frac{1}{4} r_2^4 \omega_2 h_2 \quad ②$ <p>ここで、ωは角速度、rは渦コア（気柱）の半径、hは渦コア（気柱）の高さ、ρは空気密度であり、添字の1と2はそれぞれ、渦1と渦2に対する値を表す。また、気柱の体積が保存されるので、式③が成立する。</p> $\pi r_1^2 h_1 = \pi r_2^2 h_2 \Rightarrow r_2^2 = \frac{h_1}{h_2} r_1^2 \quad ③$ <p>この関係を式②に代入すると、式④が得られる。</p> $\frac{\omega_1}{h_1} = \frac{\omega_2}{h_2} \Rightarrow \frac{d}{dt} \left(\frac{\omega}{h} \right) = 0 \quad ④$ <p>④の関係式は「渦位（ポテンシャル渦度）の保存式」に相当するものであり、角速度ωは地上高さhに比例することがわかる。また、③より、渦の半径rは$h^{1/2}$に反比例するので、竜巻の最大接線風速（$\omega \times r$）は$h^{1/2}$に比例する。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>図 竜巻旋回流の地形影響に関する模式図</p>	<p>参考資料1：地形の起伏に起因する竜巻の旋回流の強弱に対する物理的解釈</p> <p>ここでは、本資料で示した地形の起伏による竜巻の旋回流の強弱に対する物理的解釈を示す。なおここで示す、角運動量保存則に基づく解釈の妥当性を、被害状況調査（Forbes 1998, Karstens 2012）や風洞実験（Karstens 2012）も支持している。</p> <p>一般的に、回転する流れでは、「回転の中心からの距離」と「周方向の回転速度」の積が一定になるという性質がある。これは角運動量保存則と呼ばれるが、角運動量保存則とHolton(1992)を参考に、竜巻旋回流が形成された後における渦の伸長・収縮に伴う旋回流風速の増速・減速機構を以下に導く。竜巻のコア部分を一つの鉛直軸を有する剛体運動の気柱と仮定すると、上り坂を越える場合（渦1から渦2へ移動する場合）には渦の長さが短くなる。その際、角運動量の保存則は次式のように表される。</p> $\int_0^{2\pi} \int_0^{r_1} \int_0^h (\rho r^2 \omega_1) dh \cdot r dr d\phi = \int_0^{2\pi} \int_0^{r_2} \int_0^h (\rho r^2 \omega_2) dh \cdot r dr d\phi \quad (1)$ $\frac{1}{4} r_1^4 \omega_1 h_1 = \frac{1}{4} r_2^4 \omega_2 h_2 \quad (2)$ <p>ここで、ωは角速度、rは渦コア（気柱）の半径、hは渦コア（気柱）の高さ、ρは空気密度であり、添字の1と2はそれぞれ、渦1と渦2に対する値を表す。また、気柱の体積が保存されるので、式(3)が成立する。</p> $\pi r_1^2 h_1 = \pi r_2^2 h_2 \Rightarrow r_2^2 = \frac{h_1}{h_2} r_1^2 \quad (3)$ <p>この関係を式(2)に代入すると、式(4)が得られる。</p> $\frac{\omega_1}{h_1} = \frac{\omega_2}{h_2} \Rightarrow \frac{d}{dt} \left(\frac{\omega}{h} \right) = 0 \quad (4)$ <p>④の関係式は「渦位（ポテンシャル渦度）の保存式」に相当するものであり、角速度ωは地上高さhに比例することがわかる。また、式(3)より、渦の半径rは$h^{1/2}$に反比例するので、竜巻の最大接線風速（$\omega \times r$）は$h^{1/2}$に比例する。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>図1 竜巻旋回流の地形影響に関する模式図</p>	<p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映</p> <p>【女川】 記載表現の相違</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>参考資料2：竜巻による旋回流を対象とした数値シミュレーションへのレビュー</p> <p>竜巻影響評価ガイド及びその解説に記載されている参考文献において、地形影響による旋回流の強化の評価技術として、数値シミュレーションの援用が例示されている。ここでは、ラージエディシミュレーション（LES）という技法が用いられている。LESでは、風の運動を支配する方程式系を数値的に解くことにより、風の三次元分布の非定常な変化を求める。計算自体には仮定が少ないのが長所であるが、膨大な計算資源が必要であること、計算の初期・境界条件の設定が難しいことが欠点である。竜巻の実際の流れ場を対象とした場合、より難しいものとなる。</p> <p>具体的には、LESでは、風の変動を大規模なものと同規模なものに分離し、前者を数値シミュレーションの中で直接的に再現し、後者を物理法則から妥当性を類推できる仮定にもとづくモデル（サブグリッドモデル）で表現する。そのため、計算精度が格子解像度、計算手法やサブグリッドモデルの現象再現性に強く依存する。一方、表1に示すとおり、近年の竜巻数値流体計算に用いられている格子解像度や計算手法には、様々なものが用いられており、適切な手法として統一的な知見が得られていないのが現状といえる。</p> <p>このことを勘案して、本資料では、数値シミュレーションの結果を援用して、旋回流の増減への定性的評価及びその挙動への物理的解釈を与えることとし、定量的な数値の取り扱いを行わないこととした。</p>	<p>参考資料2：竜巻による旋回流を対象とした数値シミュレーションへのレビュー</p> <p>竜巻影響評価ガイド及びその解説に記載されている参考文献において、地形影響による旋回流の強化の評価技術として、数値シミュレーションの援用が例示されている。ここでは、ラージエディシミュレーション（LES）という技法が用いられている。LESでは、風の運動を支配する方程式系を数値的に解くことにより、風の三次元分布の非定常な変化を求める。計算自体には仮定が少ないのが長所であるが、膨大な計算資源が必要であること、計算の初期・境界条件の設定が難しいことが欠点である。竜巻の実際の流れ場を対象とした場合、より難しいものとなる。</p> <p>具体的には、LESでは、風の変動を大規模なものと同規模なものに分離し、前者を数値シミュレーションの中で直接的に再現し、後者を物理法則から妥当性を類推できる仮定にもとづくモデル（サブグリッドモデル）で表現する。そのため、計算精度が格子解像度、計算手法やサブグリッドモデルの現象再現性に強く依存する。一方、表1に示すとおり、近年の竜巻数値流体計算に用いられている格子解像度や計算手法には、様々なものが用いられており、適切な手法として統一的な知見が得られていないのが現状といえる。</p> <p>このことを勘案して、本資料では、数値シミュレーションの結果を援用して、旋回流の増減への定性的評価及びその挙動への物理的解釈を与えることとし、定量的な数値の取り扱いを行わないこととした。</p> <p style="text-align: center;">表1 近年の竜巻数値流体計算の主要仕様</p> <table border="1" data-bbox="712 874 1328 1050"> <thead> <tr> <th>文献</th> <th>解析体系</th> <th>地表境界条件</th> <th>乱流モデル</th> <th>解析手法</th> <th>格子解像度</th> <th>解析領域</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Lewellen (2013)</td> <td>複雑地形上実スケール竜巻</td> <td>空力的粗度</td> <td>LES (TKE型)</td> <td>Lewellen(2007)と同じ (Bz法を付加)</td> <td>5m以下</td> <td>2x2x2km</td> </tr> <tr> <td>Notarjans and Hangan (2012)</td> <td>実験スケール竜巻</td> <td>不明</td> <td>LES (動的Smagorinsky型)</td> <td>商用コードFluentベース (2次精度中心差分 hexahedral grid)</td> <td>不明</td> <td>実験サイズ (半径=0.4m)</td> </tr> <tr> <td>Maruyama(2011)</td> <td>実験スケール竜巻</td> <td>ノンスリップ</td> <td>LES (標準Smagorinsky型)</td> <td>RIAM-COMPACT (Kajihara Scheme)</td> <td>最大風速半径の1/8</td> <td>実験サイズ</td> </tr> <tr> <td>Lewellen et al. (2008)</td> <td>飛散物を含む実スケール竜巻</td> <td>空力的粗度</td> <td>LES (TKE型)</td> <td>Lewellen(2007)と同様 (2流体モデルを付加)</td> <td>不明</td> <td>不明</td> </tr> <tr> <td>Lewellen and Lewellen (2007)</td> <td>実スケール竜巻</td> <td>空力的粗度</td> <td>LES (TKE型)</td> <td>2次精度中心差分</td> <td>不明</td> <td>不明</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">図1 近年の竜巻数値流体計算の解析モデル</p> 	文献	解析体系	地表境界条件	乱流モデル	解析手法	格子解像度	解析領域	Lewellen (2013)	複雑地形上実スケール竜巻	空力的粗度	LES (TKE型)	Lewellen(2007)と同じ (Bz法を付加)	5m以下	2x2x2km	Notarjans and Hangan (2012)	実験スケール竜巻	不明	LES (動的Smagorinsky型)	商用コードFluentベース (2次精度中心差分 hexahedral grid)	不明	実験サイズ (半径=0.4m)	Maruyama(2011)	実験スケール竜巻	ノンスリップ	LES (標準Smagorinsky型)	RIAM-COMPACT (Kajihara Scheme)	最大風速半径の1/8	実験サイズ	Lewellen et al. (2008)	飛散物を含む実スケール竜巻	空力的粗度	LES (TKE型)	Lewellen(2007)と同様 (2流体モデルを付加)	不明	不明	Lewellen and Lewellen (2007)	実スケール竜巻	空力的粗度	LES (TKE型)	2次精度中心差分	不明	不明	<p>参考資料2：竜巻による旋回流を対象とした数値シミュレーションへのレビュー</p> <p>竜巻影響評価ガイド及びその解説に記載されている参考文献において、地形影響による旋回流の強化の評価技術として、数値シミュレーションの援用が例示されている。ここでは、ラージエディシミュレーション（LES）という技法が用いられている。LESでは、風の運動を支配する方程式系を数値的に解くことにより、風の三次元分布の非定常な変化を求める。計算自体には仮定が少ないのが長所であるが、膨大な計算資源が必要であること、計算の初期・境界条件の設定が難しいことが欠点である。竜巻の実際の流れ場を対象とした場合、より難しいものとなる。</p> <p>具体的には、LESでは、風の変動を大規模なものと同規模なものに分離し、前者を数値シミュレーションの中で直接的に再現し、後者を物理法則から妥当性を類推できる仮定にもとづくモデル（サブグリッドモデル）で表現する。そのため、計算精度が格子解像度、計算手法やサブグリッドモデルの現象再現性に強く依存する。一方、表1に示すとおり、近年の竜巻数値流体計算に用いられている格子解像度や計算手法には、様々なものが用いられており、適切な手法として統一的な知見が得られていないのが現状といえる。</p> <p>このことを勘案して、本資料では、数値シミュレーションの結果を援用して、旋回流の増減への定性的評価及びその挙動への物理的解釈を与えることとし、定量的な数値の取扱いは行わないこととした。</p> <p style="text-align: center;">表1 近年の竜巻数値流体計算の主要仕様</p> <table border="1" data-bbox="1400 874 1904 1050"> <thead> <tr> <th>文献</th> <th>解析体系</th> <th>地表境界条件</th> <th>乱流モデル</th> <th>解析手法</th> <th>格子解像度</th> <th>解析領域</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Lewellen (2013)</td> <td>複雑地形上実スケール竜巻</td> <td>空力的粗度</td> <td>LES (TKE型)</td> <td>Lewellen(2007)と同じ (Bz法を付加)</td> <td>5m以下</td> <td>2x2x2km</td> </tr> <tr> <td>Notarjans and Hangan (2012)</td> <td>実験スケール竜巻</td> <td>不明</td> <td>LES (動的Smagorinsky型)</td> <td>商用コードFluentベース (2次精度中心差分 hexahedral grid)</td> <td>不明</td> <td>実験サイズ (半径=0.4m)</td> </tr> <tr> <td>Maruyama(2011)</td> <td>実験スケール竜巻</td> <td>ノンスリップ</td> <td>LES (標準Smagorinsky型)</td> <td>RIAM-COMPACT (Kajihara Scheme)</td> <td>最大風速半径の1/8</td> <td>実験サイズ</td> </tr> <tr> <td>Lewellen et al. (2008)</td> <td>飛散物を含む実スケール竜巻</td> <td>空力的粗度</td> <td>LES (TKE型)</td> <td>Lewellen(2007)と同様 (2流体モデルを付加)</td> <td>不明</td> <td>不明</td> </tr> <tr> <td>Lewellen and Lewellen (2007)</td> <td>実スケール竜巻</td> <td>空力的粗度</td> <td>LES (TKE型)</td> <td>2次精度中心差分</td> <td>不明</td> <td>不明</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">図1 近年の竜巻数値流体計算の解析モデル</p> 	文献	解析体系	地表境界条件	乱流モデル	解析手法	格子解像度	解析領域	Lewellen (2013)	複雑地形上実スケール竜巻	空力的粗度	LES (TKE型)	Lewellen(2007)と同じ (Bz法を付加)	5m以下	2x2x2km	Notarjans and Hangan (2012)	実験スケール竜巻	不明	LES (動的Smagorinsky型)	商用コードFluentベース (2次精度中心差分 hexahedral grid)	不明	実験サイズ (半径=0.4m)	Maruyama(2011)	実験スケール竜巻	ノンスリップ	LES (標準Smagorinsky型)	RIAM-COMPACT (Kajihara Scheme)	最大風速半径の1/8	実験サイズ	Lewellen et al. (2008)	飛散物を含む実スケール竜巻	空力的粗度	LES (TKE型)	Lewellen(2007)と同様 (2流体モデルを付加)	不明	不明	Lewellen and Lewellen (2007)	実スケール竜巻	空力的粗度	LES (TKE型)	2次精度中心差分	不明	不明	<p>【女川】 記載表現の相違</p>
文献	解析体系	地表境界条件	乱流モデル	解析手法	格子解像度	解析領域																																																																																	
Lewellen (2013)	複雑地形上実スケール竜巻	空力的粗度	LES (TKE型)	Lewellen(2007)と同じ (Bz法を付加)	5m以下	2x2x2km																																																																																	
Notarjans and Hangan (2012)	実験スケール竜巻	不明	LES (動的Smagorinsky型)	商用コードFluentベース (2次精度中心差分 hexahedral grid)	不明	実験サイズ (半径=0.4m)																																																																																	
Maruyama(2011)	実験スケール竜巻	ノンスリップ	LES (標準Smagorinsky型)	RIAM-COMPACT (Kajihara Scheme)	最大風速半径の1/8	実験サイズ																																																																																	
Lewellen et al. (2008)	飛散物を含む実スケール竜巻	空力的粗度	LES (TKE型)	Lewellen(2007)と同様 (2流体モデルを付加)	不明	不明																																																																																	
Lewellen and Lewellen (2007)	実スケール竜巻	空力的粗度	LES (TKE型)	2次精度中心差分	不明	不明																																																																																	
文献	解析体系	地表境界条件	乱流モデル	解析手法	格子解像度	解析領域																																																																																	
Lewellen (2013)	複雑地形上実スケール竜巻	空力的粗度	LES (TKE型)	Lewellen(2007)と同じ (Bz法を付加)	5m以下	2x2x2km																																																																																	
Notarjans and Hangan (2012)	実験スケール竜巻	不明	LES (動的Smagorinsky型)	商用コードFluentベース (2次精度中心差分 hexahedral grid)	不明	実験サイズ (半径=0.4m)																																																																																	
Maruyama(2011)	実験スケール竜巻	ノンスリップ	LES (標準Smagorinsky型)	RIAM-COMPACT (Kajihara Scheme)	最大風速半径の1/8	実験サイズ																																																																																	
Lewellen et al. (2008)	飛散物を含む実スケール竜巻	空力的粗度	LES (TKE型)	Lewellen(2007)と同様 (2流体モデルを付加)	不明	不明																																																																																	
Lewellen and Lewellen (2007)	実スケール竜巻	空力的粗度	LES (TKE型)	2次精度中心差分	不明	不明																																																																																	

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料2.5）

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

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

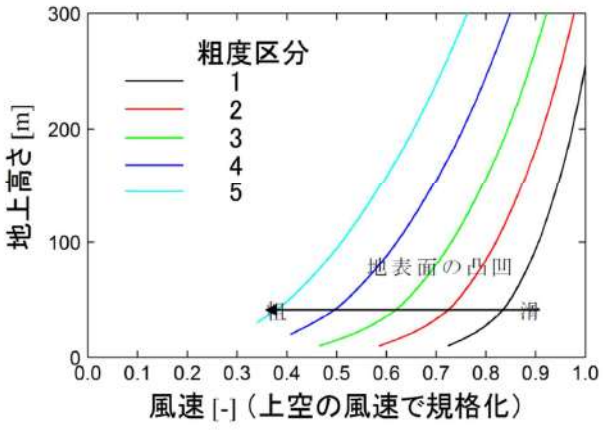
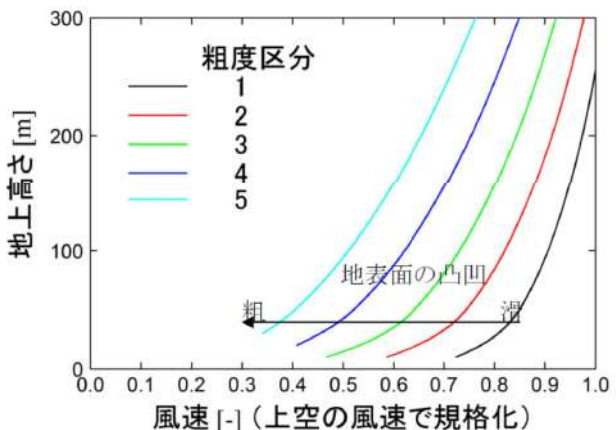
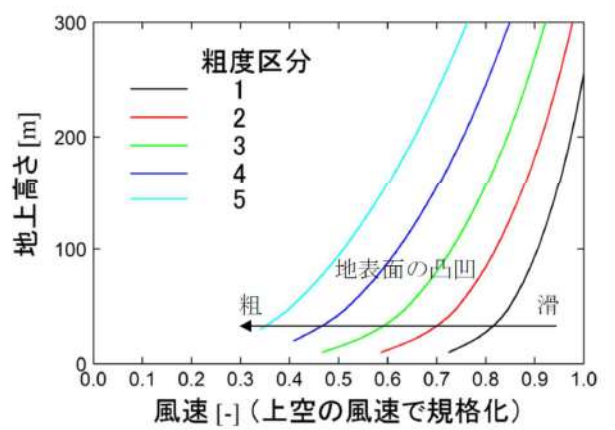
大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<div data-bbox="591 145 685 188" style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">別紙1</div> <p data-bbox="85 197 286 220">「地表面粗度について」</p> <p data-bbox="73 256 152 276">1. 概要</p> <p data-bbox="94 285 622 308">本資料において、地表面粗度の物理的意味を取りまとめた。</p> <p data-bbox="73 373 271 392">2. 地表面粗度の定義</p> <p data-bbox="73 400 696 541">大気の流れ（風）は、地表面の影響を受けるが、地表面に近いほどその影響は強い。影響を受ける範囲は1-2kmに及ぶことが一般的で、その範囲を大気境界層と呼ぶ。その中でも表面から数十メートルまでの領域は特にその影響が著しく、「接地層」といわれる（竹内・近藤1981）。</p> <div data-bbox="159 584 613 858"> </div> <p data-bbox="241 879 533 901">図1 大気鉛直構造の模式図</p> <p data-bbox="73 954 696 1094">風速は、地表面において0となり上空に向かうにつれて増加する。強風状態において、この風速の鉛直分布は対数分布と合致する。この対数分布の性状は、地表面の細かな凸凹が与える摩擦抵抗により定まる。この摩擦抵抗による風速分布への効果を示す指標を「粗度長」（地表面粗度）と定義する（塩谷1992；近藤2000）。</p> <p data-bbox="73 1102 696 1153">接地層内の風速Uは、地表面からの高さzに対して、粗度長zoを用いて</p> $U(z) = c \ln(z/z_0) \quad (1)$ <p data-bbox="73 1187 696 1238">により整理される（ここで、cはカルマン定数と摩擦速度から導き出される係数）。</p> <p data-bbox="73 1278 210 1297">3. 粗度長の値</p> <p data-bbox="73 1305 696 1356">粗度長の値は、既往の研究において、様々な地表面状態に対して示されている。そこで得られている概略値を以下に示す。</p>	<p data-bbox="707 197 1003 220">参考資料3：地表面粗度について</p> <p data-bbox="707 256 786 276">1. 概要</p> <p data-bbox="707 285 1330 336">本資料において、既往の研究に基づく地表面粗度の物理的意味及び竜巻などの暴風時の風速への影響に関する知見を取りまとめる。</p> <p data-bbox="707 373 904 392">2. 地表面粗度の定義</p> <p data-bbox="707 400 1330 541">大気の流れ（風）は、地表面の影響を受けるが、地表面に近いほどその影響は強い。影響を受ける範囲は1-2kmに及ぶことが一般的で、その範囲を大気境界層と呼ぶ。その中でも表面から数十メートルまでの領域は特にその影響が著しく、「接地層」といわれる（竹内・近藤1981）。</p> <div data-bbox="790 584 1245 858"> </div> <p data-bbox="887 879 1155 901">図1 大気鉛直構造の模式図</p> <p data-bbox="707 954 1330 1094">風速は、地表面において0となり上空に向かうにつれて増加する。強風状態において、この風速の鉛直分布は対数分布と合致する。この対数分布の性状は、地表面の細かな凸凹が与える摩擦抵抗により定まる。この摩擦抵抗による風速分布への効果を示す指標を「粗度長」（地表面粗度）と定義する（塩谷1992；近藤2000）。</p> <p data-bbox="707 1102 1330 1153">接地層内の風速Uは、地表面からの高さzに対して、粗度長zoを用いて</p> $U(z) = c \ln(z/z_0) \quad (1)$ <p data-bbox="707 1187 1330 1209">により整理される（ここで、cは係数）。</p> <p data-bbox="707 1278 844 1297">3. 粗度長の値</p> <p data-bbox="707 1305 1330 1356">粗度長の値は、既往の研究において、様々な地表面状態に対して示されている。そこで得られている概略値を以下に示す。</p>	<p data-bbox="1339 197 1635 220">参考資料3：地表面粗度について</p> <p data-bbox="1339 256 1417 276">1. 概要</p> <p data-bbox="1339 285 1962 336">本資料において、既往の研究に基づく地表面粗度の物理的意味及び竜巻等の暴風時の風速への影響に関する知見を取りまとめる。</p> <p data-bbox="1339 373 1536 392">2. 地表面粗度の定義</p> <p data-bbox="1339 400 1962 541">大気の流れ（風）は、地表面の影響を受けるが、地表面に近いほどその影響は強い。影響を受ける範囲は1-2kmに及ぶことが一般的で、その範囲を大気境界層と呼ぶ。その中でも表面から数十メートルまでの領域は特にその影響が著しく、「接地層」といわれる（竹内・近藤1981）。</p> <div data-bbox="1413 584 1868 858"> </div> <p data-bbox="1518 879 1765 901">図1 大気鉛直構造の模式図</p> <p data-bbox="1339 954 1962 1094">風速は、地表面において0となり上空に向かうにつれて増加する。強風状態において、この風速の鉛直分布は対数分布と合致する。この対数分布の性状は、地表面の細かな凸凹が与える摩擦抵抗により定まる。この摩擦抵抗による風速分布への効果を示す指標を「粗度長」（地表面粗度）と定義する（塩谷1992；近藤2000）。</p> <p data-bbox="1339 1102 1962 1153">接地層内の風速Uは、地表面からの高さzに対して、粗度長zoを用いて</p> $U(z) = c \ln(z/z_0) \quad (1)$ <p data-bbox="1339 1187 1962 1238">により整理される（ここで、cはカルマン定数と摩擦速度から導き出される係数）。</p> <p data-bbox="1339 1278 1476 1297">3. 粗度長の値</p> <p data-bbox="1339 1305 1962 1356">粗度長の値は、既往の研究において、様々な地表面状態に対して示されている。そこで得られている概略値を以下に示す。</p>	<p data-bbox="1971 197 2096 248">【大飯】 記載表現の相違</p> <p data-bbox="1971 285 2150 368">【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映</p> <p data-bbox="1971 373 2096 424">【女川】 記載表現の相違</p> <p data-bbox="1971 954 2096 1005">【大飯、女川】 記載表現の相違</p> <p data-bbox="1971 1187 2150 1270">【女川】 記載の充実化 ・大飯審査実績の反映</p>

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料2.5）

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

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

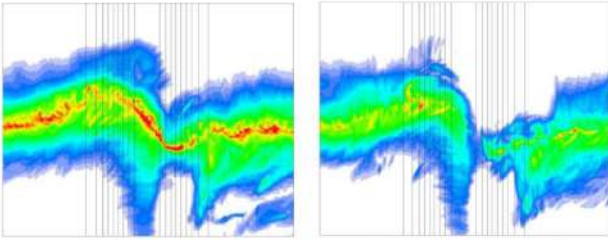
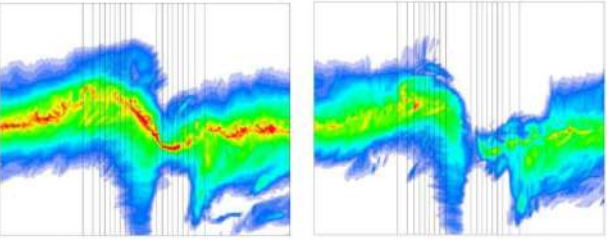
大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																																								
<p>表2 風その鉛直分布を定めるパラメータ</p> <table border="1" data-bbox="78 183 692 279"> <thead> <tr> <th>粗度区分</th> <th>I</th> <th>II</th> <th>III</th> <th>IV</th> <th>V</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>z_b (m)</td> <td>5</td> <td>5</td> <td>10</td> <td>20</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>z_g (m)</td> <td>250</td> <td>350</td> <td>450</td> <td>550</td> <td>650</td> </tr> <tr> <td>α</td> <td>0.1</td> <td>0.15</td> <td>0.2</td> <td>0.27</td> <td>0.35</td> </tr> </tbody> </table> <p>(建築物荷重指針 表 A6.3)</p> <p>ここで、zG は風速が地表面粗度の影響を受けない高さ、z_b は風速が周囲の建築物の影響を受ける上限高さとして、指針で設定されたものである。</p> <p>地表面の凹凸が大きくなるほど、z_b、zG、α（べき指数）の値も大きくなる。</p> <p>粗度区分 I - V に対して、式(2)から得られる風速の鉛直分布を図2に示す。</p>  <p>図2 粗度区分と風速の鉛直分布との関係</p> <p>ここで、地表面の凹凸による地表面近傍における風速の減速を議論するため、同一の上空風速 ($z = zG$ の風速) に対する分布を提示している（粗度区分 I の場合は $zG=250m$ の風速との比較、粗度区分 II の場合は $zG=350m$ の風速との比較）。</p> <p>粗度区分が大きくなるにつれて、地表面近傍の風速が小さくなることを確認できる。例えば、地上高さ10mの風速は、粗度区分が I から II に変化することで20%程度低下し、IIIに変化することで35%程度低下する。</p>	粗度区分	I	II	III	IV	V	z_b (m)	5	5	10	20	30	z_g (m)	250	350	450	550	650	α	0.1	0.15	0.2	0.27	0.35	<table border="1" data-bbox="710 183 1323 295"> <thead> <tr> <th>粗度区分</th> <th>I</th> <th>II</th> <th>III</th> <th>IV</th> <th>V</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>z_b (m)</td> <td>5</td> <td>5</td> <td>10</td> <td>20</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>z_g (m)</td> <td>250</td> <td>350</td> <td>450</td> <td>550</td> <td>650</td> </tr> <tr> <td>α</td> <td>0.1</td> <td>0.15</td> <td>0.2</td> <td>0.27</td> <td>0.35</td> </tr> </tbody> </table> <p>地表面の凹凸が大きくなるほど、z_b、zG、α（べき指数）の値も大きくなる。</p> <p>粗度区分 I - V に対して、式(2)から得られる風速の鉛直分布を図2に示す。</p>  <p>図2 粗度区分と風速の鉛直分布との関係</p> <p>ここで、地表面の凹凸による地表面近傍における風速の減速を議論するため、同一の上空風速 ($z = zG$ の風速) に対する分布を提示している。</p> <p>すなわち、横軸の数字は地表面粗度の影響に起因する減速の度合いを意味する。地上に近づくにつれて・粗度区分が大きくなるにつれて、地表面近傍の風速が小さくなることを確認できる。例えば、地上高さ10mの風速は、粗度区分が I から II に変化することで20%程度低下し、IIIに変化することで35%程度低下する。</p>	粗度区分	I	II	III	IV	V	z_b (m)	5	5	10	20	30	z_g (m)	250	350	450	550	650	α	0.1	0.15	0.2	0.27	0.35	<table border="1" data-bbox="1344 183 1957 295"> <thead> <tr> <th>粗度区分</th> <th>I</th> <th>II</th> <th>III</th> <th>IV</th> <th>V</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>z_b (m)</td> <td>5</td> <td>5</td> <td>10</td> <td>20</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>z_g (m)</td> <td>250</td> <td>350</td> <td>450</td> <td>550</td> <td>650</td> </tr> <tr> <td>α</td> <td>0.1</td> <td>0.15</td> <td>0.2</td> <td>0.27</td> <td>0.35</td> </tr> </tbody> </table> <p>ここで、zG は風速が地表面粗度の影響を受けない高さ、z_b は風速が周囲の建築物の影響を受ける上限高さとして、指針で設定されたものである。</p> <p>地表面の凹凸が大きくなるほど、z_b、zG、α（べき指数）の値も大きくなる。</p> <p>粗度区分 I - V に対して、式(2)から得られる風速の鉛直分布を図2に示す。</p>  <p>図2 粗度区分と風速の鉛直分布との関係</p> <p>ここで、地表面の凹凸による地表面近傍における風速の減速を議論するため、同一の上空風速 ($z = zG$ の風速) に対する分布を提示している（粗度区分 I の場合は $zG=250m$ の風速との比較、粗度区分 II の場合は $zG=350m$ の風速との比較）。</p> <p>すなわち、横軸の数字は地表面粗度の影響に起因する減速の度合いを意味する。地上に近づくにつれて・粗度区分が大きくなるにつれて、地表面近傍の風速が小さくなることを確認できる。例えば、地上高さ10mの風速は、粗度区分が I から II に変化することで20%程度低下し、IIIに変化することで35%程度低下する。</p>	粗度区分	I	II	III	IV	V	z_b (m)	5	5	10	20	30	z_g (m)	250	350	450	550	650	α	0.1	0.15	0.2	0.27	0.35	<p>【女川】 記載の充実化 ・大飯審査実績の反映</p> <p>【女川】 記載の充実化 ・大飯審査実績の反映</p> <p>【大飯】 記載表現の相違</p>
粗度区分	I	II	III	IV	V																																																																						
z_b (m)	5	5	10	20	30																																																																						
z_g (m)	250	350	450	550	650																																																																						
α	0.1	0.15	0.2	0.27	0.35																																																																						
粗度区分	I	II	III	IV	V																																																																						
z_b (m)	5	5	10	20	30																																																																						
z_g (m)	250	350	450	550	650																																																																						
α	0.1	0.15	0.2	0.27	0.35																																																																						
粗度区分	I	II	III	IV	V																																																																						
z_b (m)	5	5	10	20	30																																																																						
z_g (m)	250	350	450	550	650																																																																						
α	0.1	0.15	0.2	0.27	0.35																																																																						

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料2.5）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>参考文献</p> <p>近藤（2000） 地表面に近い大気の科学 324pp 塩谷（1992） 強風の性質 開発者 201pp 竹内・近藤（1981） 大気科学講座1 地表に近い大気 東大出版 226pp 日本建築学会（2004） 建築物荷重指針・同解説 丸善 651pp</p>	<p>5. 竜巻の風速に対する粗度長の効果</p> <p>4章に示した風速の算定手順は、強風を対象としたものであり、地表面状態が森林など柔なものからビルなどの剛なものまでを包括して、地表面の凹凸が、強風の減衰をもたらすことを示唆するものである。</p> <p>なお、竜巻は通常の強風と異なり、強い渦（旋回流）構造を有する。地表面粗度は、この竜巻の旋回流を減衰させる効果を有する（例えば、Dessens 1972, Leslie 1977, Lewellen and Sheng 1979, Rostek and Snow 1985, Church 1993, Natarajan and Hangan 2012）。また、地表面粗度の構成物が飛来物として運動することも竜巻の風速を大きく減少させることも示唆されている（Lewellen et al. 2008）。</p> <p>これらの知見から、表面の凹凸、すなわち地表面粗度の増加とともに竜巻に起因する強風の風速が低下するといえる。</p> <p>参考文献</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 近藤（2000） 地表面に近い大気の科学 324pp ・ 塩谷（1992） 強風の性質 開発社 201pp ・ 竹内・近藤（1981） 大気科学講座1 地表に近い大気 東大出版 226pp ・ 日本建築学会（2004） 建築物荷重指針・同解説 丸善 651pp ・ Church CR（1993） The tornado: its structure, dynamics, prediction and hazards. American Geophysics Union. ・ Hattori Y et al.（2010） Wind-tunnel experiment on logarithmic-layer turbulence under the influence of overlying detached eddies. Boundary-Layer Meteorol 134, pp269-283. ・ Leslie F W（1997） Surface roughness effects on suction vortex formation. J Atmos Sci 34, pp.1022-1027. ・ Lewellen WS, Sheng YP（1979） Influence of surface conditions on tornado wind distribution. Proc 11th Conf Severe local storms, pp.375-378. ・ Lewellen DC, Gong B, Lewellen WS（2008） Effects of finescale debris on near-surface tornado dynamics. J Atmos Scipp. 3247-3262. ・ Natarajan D, Hangan H（2012） Large eddy simulations of translation and surface roughness effects on tornado-like vortices. J Wind Eng Ind Aerodyn 104-106, pp.577-584. ・ Rostek WF, Snow JT（1985） Surface roughness effects on tornado like vortices. Proc. 15th Conf Severe local storms, pp.252-255. 	<p>5. 竜巻の風速に対する粗度長の効果</p> <p>4章に示した風速の算定手順は、強風を対象としたものであり、地表面状態が森林等柔なものからビル等の剛なものまでを包括して、地表面の凹凸が、強風の減衰をもたらすことを示唆するものである。</p> <p>なお、竜巻は通常の強風と異なり、強い渦（旋回流）構造を有する。地表面粗度は、この竜巻の旋回流を減衰させる効果を有する（例えば、Dessens 1972, Leslie 1977, Lewellen and Sheng 1979, Rostek and Snow 1985, Church 1993, Natarajan and Hangan 2012）。また、地表面粗度の構成物が飛来物として運動することも竜巻の風速を大きく減少させることも示唆されている（Lewellen et al. 2008）。</p> <p>これらの知見から、表面の凹凸、すなわち地表面粗度の増加とともに竜巻に起因する強風の風速が低下するといえる。</p> <p>参考文献</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 近藤（2000） 地表面に近い大気の科学 324pp ・ 塩谷（1992） 強風の性質 開発社 201pp ・ 竹内・近藤（1981） 大気科学講座1 地表に近い大気 東大出版 226pp ・ 日本建築学会（2004） 建築物荷重指針・同解説 丸善 651pp ・ Church CR（1993） The tornado: its structure, dynamics, prediction and hazards. American Geophysics Union. ・ Hattori Y et al.（2010） Wind-tunnel experiment on logarithmic-layer turbulence under the influence of overlying detached eddies. Boundary-Layer Meteorol 134, pp269-283. ・ Leslie F W（1997） Surface roughness effects on suction vortex formation. J Atmos Sci 34, pp.1022-1027. ・ Lewellen WS, Sheng YP（1979） Influence of surface conditions on tornado wind distribution. Proc 11th Conf Severe local storms, pp.375-378. ・ Lewellen DC, Gong B, Lewellen WS（2008） Effects of finescale debris on near-surface tornado dynamics. J Atmos Scipp. 3247-3262. ・ Natarajan D, Hangan H（2012） Large eddy simulations of translation and surface roughness effects on tornado-like vortices. J Wind Eng Ind Aerodyn 104-106, pp.577-584. ・ Rostek WF, Snow JT（1985） Surface roughness effects on tornado like vortices. Proc. 15th Conf Severe local storms, pp.252-255. 	<p>【大飯】 記載方針の相違 ・ 女川審査実績の反映 【女川】 記載表現の相違</p> <p>【大飯】 参考文献の相違</p>

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

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

泊発電所3号炉 DB基準適合性 比較表

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

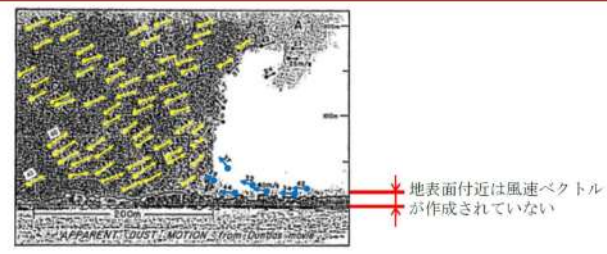
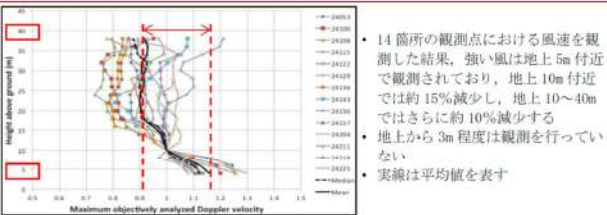
第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.1）

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

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

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

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

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

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

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																			
	<p>る。</p> <p>以上から、飛散評価に影響を及ぼすパラメータである流入層高さ及び初期高さの影響について検討を行う必要があると判断した。</p> <div data-bbox="712 268 1328 528" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">表1 流入層高さの感度解析結果（鋼製材）</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">風速100m/s 初期高さ0m</th> <th colspan="5">流入層高さ（15m：基本ケース）</th> </tr> <tr> <th>10m</th> <th>12.5m</th> <th>15m</th> <th>17.5m</th> <th>20m</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>最大飛散高さ[m]</td> <td>0.3</td> <td>0.2</td> <td>0.2</td> <td>0.2</td> <td>0.2</td> </tr> <tr> <td>最大飛散距離[m]</td> <td>8.7</td> <td>7.3</td> <td>6.5</td> <td>5.8</td> <td>5.0</td> </tr> <tr> <td>最大速度（水平）[m/s]</td> <td>14.0</td> <td>12.7</td> <td>11.7</td> <td>11.0</td> <td>10.2</td> </tr> <tr> <td>最大速度（鉛直）[m/s]</td> <td>1.1</td> <td>1.0</td> <td>0.9</td> <td>0.9</td> <td>0.8</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p>3. フジタモデルにおける流入層高さとの初期高さの影響について</p> <p>3.1 流入層高さとの初期高さの感度解析</p> <p>フジタモデルの飛散評価においては、流入層高さとの初期高さが飛散解析結果に影響を及ぼすことから、設計飛来物（鋼製材、砂利）に対して、これらを変化させた感度解析を行い、関係性を確認する。</p> <p>鋼製材及び砂利の流入層高さは最新の研究（Kosiba(3)ら、2013）においては、流入層高さは約6m～9mと低く推測されているものの、様々な知見を幅広く確認した結果、流入層高さの感度解析の範囲を6m～17.5mと設定して、確認を行うこととした。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・Kosiba(3)らの観測結果から算定：6～9m ・原子力安全基盤機構の調査研究報告書(3)による解析：12m ・Fujita Workbook(2)の竜巻事例で示されている条件で算定：7.5m ・工学的モデルによる流入層高さの算出方法による算定：15m 範囲の考え方の詳細は補足資料-2に示す。 <p>3.2 初期高さとの流入層高さの影響の感度解析結果</p> <p>フジタモデルに対する流入層高さ及び初期高さの感度解析結果については、補足資料-1に示すとおりであり、初期高さが0m（地表面）付近では、流入層高さが低い場合にわずかに値が大きくなる傾向になるものの、初期高さが高く、流入層高さも高い場合に大きな値が算出されることを確認した。</p> <p>また、「算出した鉛直速度」に対して、「最大飛散高さ（初期高さ含む）からの自由落下時の最大鉛直速度」は流入層高さの影響を受けず、大きな値が算出されることを確認した。</p> <p>フジタモデルに対する流入層高さ及び初期高さの分析の整理結果を表2に示す。</p>	風速100m/s 初期高さ0m	流入層高さ（15m：基本ケース）					10m	12.5m	15m	17.5m	20m	最大飛散高さ[m]	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	最大飛散距離[m]	8.7	7.3	6.5	5.8	5.0	最大速度（水平）[m/s]	14.0	12.7	11.7	11.0	10.2	最大速度（鉛直）[m/s]	1.1	1.0	0.9	0.9	0.8		
風速100m/s 初期高さ0m	流入層高さ（15m：基本ケース）																																					
	10m	12.5m	15m	17.5m	20m																																	
最大飛散高さ[m]	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2																																	
最大飛散距離[m]	8.7	7.3	6.5	5.8	5.0																																	
最大速度（水平）[m/s]	14.0	12.7	11.7	11.0	10.2																																	
最大速度（鉛直）[m/s]	1.1	1.0	0.9	0.9	0.8																																	

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.1）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																									
<p>表2 流入層高さ及び初期高さの感度解析結果のまとめ</p> <table border="1" data-bbox="712 167 1328 422"> <thead> <tr> <th colspan="2" rowspan="3"></th> <th colspan="4">初期高さ</th> </tr> <tr> <th colspan="2">鋼製材：約11mまで（地表面除く） 砂利：約5mまで（地表面除く）</th> <th colspan="2">鋼製材：約11m以上 砂利：約5m以上</th> </tr> <tr> <th>水平速度</th> <th>鉛直速度</th> <th>水平速度</th> <th>鉛直速度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">流入層高さ</td> <td>高範囲① 鋼製材：6～15m 砂利：6～10m</td> <td>初期高さの増加に伴い値が大きく増加</td> <td>初期高さの増加に伴い値が増加</td> <td>・最大値が算出される ・最大値となった後は初期高さが増えることによる変化は緩やか</td> <td>・物品は浮上せず、初期高さの増加に伴い値が増加</td> </tr> <tr> <td>低範囲② 鋼製材：15～17.5m 砂利：10～17.5m</td> <td>高範囲①と同様の傾向であるが、わずかに値が小さい</td> <td>値が大きくなって、物品が浮上しないため、値に影響しない</td> <td>・最大値が算出される ・高範囲①と同様の傾向であるが、わずかに値は大きい</td> <td>・値が大きくなることで、物品が浮上し、値が大きくなる ・「自由落下時の鉛直速度」は「算出した鉛直速度」より大きい</td> </tr> </tbody> </table> <p>3.3 不確かさを踏まえた飛散評価条件の設定 感度解析結果を踏まえて、飛散評価条件は以下のとおり設定した。</p> <p>(1) 流入層高さ 飛散評価結果が厳しくなるよう、感度解析における流入層高さの上限である17.5mと設定した。</p> <p>(2) 物品の初期高さ 現場ウォークダウンの結果、仮設資材の設置状況は最大でも約1.2m程度である（図3）が、飛散評価結果が厳しくなるように、鋼製材は約11m以上、砂利は約5m以上とし、水平速度の算出条件の初期高さ（鋼製材：11.5m、砂利8.0m）を適用する。</p> <div data-bbox="719 790 1323 1185">  <p>一体物として締結</p> <p>約1.2m</p> <p>約0.8m (架台高さ)</p> <p>仮設資材（鋼製材含む）が、0.8m程度の架台の上に0.8～1.2mの範囲に置かれているが、締結保管されている</p> </div> <p>図3 仮設資材の配置状況（例）</p> <p>(3) 高台高さ 女川原子力発電所は海に面し、三方を丘陵地に囲まれた地形となっていることから、各高台からの飛散解析（高台高さに加えて、初期高さも考慮）を行い、高台から到達する（飛散範囲内に含まれる）評価対象施設等に対しては、高台を考慮した飛散評価条件とする。また、以下の事項についても考慮する。 ・実際は構築物や地形による障壁が考えられるが、これらは考</p>				初期高さ				鋼製材：約11mまで（地表面除く） 砂利：約5mまで（地表面除く）		鋼製材：約11m以上 砂利：約5m以上		水平速度	鉛直速度	水平速度	鉛直速度	流入層高さ	高範囲① 鋼製材：6～15m 砂利：6～10m	初期高さの増加に伴い値が大きく増加	初期高さの増加に伴い値が増加	・最大値が算出される ・最大値となった後は初期高さが増えることによる変化は緩やか	・物品は浮上せず、初期高さの増加に伴い値が増加	低範囲② 鋼製材：15～17.5m 砂利：10～17.5m	高範囲①と同様の傾向であるが、わずかに値が小さい	値が大きくなって、物品が浮上しないため、値に影響しない	・最大値が算出される ・高範囲①と同様の傾向であるが、わずかに値は大きい	・値が大きくなることで、物品が浮上し、値が大きくなる ・「自由落下時の鉛直速度」は「算出した鉛直速度」より大きい		
				初期高さ																								
				鋼製材：約11mまで（地表面除く） 砂利：約5mまで（地表面除く）		鋼製材：約11m以上 砂利：約5m以上																						
		水平速度	鉛直速度	水平速度	鉛直速度																							
流入層高さ	高範囲① 鋼製材：6～15m 砂利：6～10m	初期高さの増加に伴い値が大きく増加	初期高さの増加に伴い値が増加	・最大値が算出される ・最大値となった後は初期高さが増えることによる変化は緩やか	・物品は浮上せず、初期高さの増加に伴い値が増加																							
	低範囲② 鋼製材：15～17.5m 砂利：10～17.5m	高範囲①と同様の傾向であるが、わずかに値が小さい	値が大きくなって、物品が浮上しないため、値に影響しない	・最大値が算出される ・高範囲①と同様の傾向であるが、わずかに値は大きい	・値が大きくなることで、物品が浮上し、値が大きくなる ・「自由落下時の鉛直速度」は「算出した鉛直速度」より大きい																							

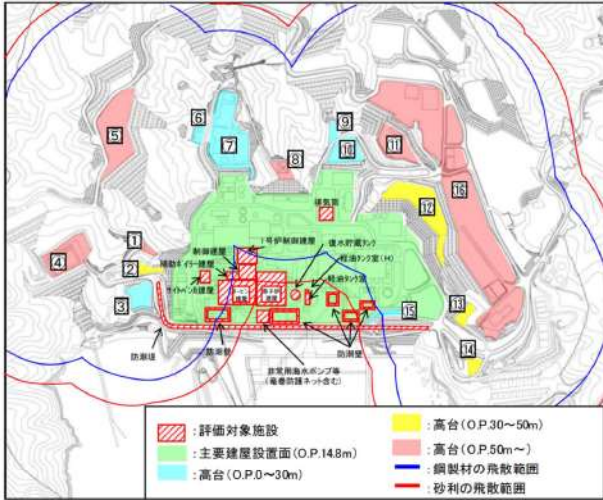
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.1）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																											
	<p>慮せず、飛散評価を行い飛散範囲を設定する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・複数の高台から設計飛来物が到達する場合は、設計飛来物が到達する高台のうち最も高い高台から飛散した場合の飛散評価を適用する。 ・砂利については、竜巻防護ネットの金網を通過した場合に非常用海水ポンプ（原子炉補機冷却海水ポンプ、高圧炉心スプレイ補機冷却海水ポンプ）に影響を及ぼすため、ポンプ室の地上面からピット底面までの深さも考慮した飛散評価条件とする。 <p>4. 設計飛来物の条件について</p> <p>前項で示した飛散評価条件に基づき飛散評価した結果を踏まえ、設計飛来物の速度等については、以下のとおり設定する。</p> <p>(1) 最大水平速度</p> <p>流入層高さ、初期高さの感度解析結果における水平速度の最大値を適用する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・鋼製材：46.6m/s ・砂利：59.3m/s <p>(2) 最大鉛直速度</p> <p>飛散高さから地面まで自由落下した場合の最大鉛直速度を適用する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・鋼製材：16.7m/s ・砂利：22.6m/s <p>敷地の高台から設計飛来物が到達する評価対象施設等に対しては、高台を考慮した鉛直速度を設定する。</p> <p>(3) 飛散高さ、飛散距離</p> <p>飛散評価条件に基づき設定する。</p> <p>(4) 設計飛来物の諸元</p> <p>女川原子力発電所における設計飛来物の諸元を表3に示す。</p> <table border="1" data-bbox="712 1102 1328 1465"> <caption>表3 女川原子力発電所における設計飛来物の諸元</caption> <thead> <tr> <th rowspan="2">項目</th> <th colspan="2">飛来物の種類</th> </tr> <tr> <th>砂利</th> <th>鋼製材</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>サイズ (m)</td> <td>縦×横×高さ 0.04×0.04×0.04^{※1}</td> <td>縦×横×高さ 4.2×0.3×0.2</td> </tr> <tr> <td>質量 (kg)</td> <td>0.2</td> <td>135</td> </tr> <tr> <td>初期高さ (m) ^{※2}</td> <td>8.0</td> <td>11.5</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">計算結果^{※3}</td> <td>最大水平速度 (m/s)</td> <td>59.3</td> <td>46.6</td> </tr> <tr> <td>最大鉛直速度 (m/s)</td> <td>22.6~37.9^{※4}</td> <td>16.7~34.7^{※4}</td> </tr> <tr> <td>浮き上がり高さ (m)</td> <td>18.0</td> <td>2.6</td> </tr> <tr> <td>飛散距離 (m)</td> <td>209.5</td> <td>139.4</td> </tr> </tbody> </table> <p><small>※1 砂利のサイズは、竜巻防護ネットの金網が目開き5cm×5cmを2枚重ね、4cm×4cmを1枚重ねの構造となっていることを考慮して選定</small></p> <p><small>※2 初期高さは感度解析結果を踏まえて最大水平速度の算出条件を適用</small></p> <p><small>※3 設計竜巻風速100m/s、当社が実施するブジタモデルの風速場を用いた飛散評価手法による結果</small></p> <p><small>※4 敷地内の高台を考慮して設定</small></p>	項目	飛来物の種類		砂利	鋼製材	サイズ (m)	縦×横×高さ 0.04×0.04×0.04 ^{※1}	縦×横×高さ 4.2×0.3×0.2	質量 (kg)	0.2	135	初期高さ (m) ^{※2}	8.0	11.5	計算結果 ^{※3}	最大水平速度 (m/s)	59.3	46.6	最大鉛直速度 (m/s)	22.6~37.9 ^{※4}	16.7~34.7 ^{※4}	浮き上がり高さ (m)	18.0	2.6	飛散距離 (m)	209.5	139.4		
項目	飛来物の種類																													
	砂利	鋼製材																												
サイズ (m)	縦×横×高さ 0.04×0.04×0.04 ^{※1}	縦×横×高さ 4.2×0.3×0.2																												
質量 (kg)	0.2	135																												
初期高さ (m) ^{※2}	8.0	11.5																												
計算結果 ^{※3}	最大水平速度 (m/s)	59.3	46.6																											
	最大鉛直速度 (m/s)	22.6~37.9 ^{※4}	16.7~34.7 ^{※4}																											
	浮き上がり高さ (m)	18.0	2.6																											
	飛散距離 (m)	209.5	139.4																											

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

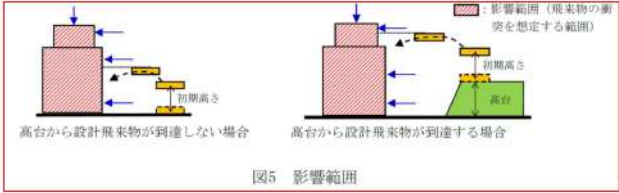
第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.1）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																				
	<p data-bbox="710 172 1328 255">図4に、敷地内の高台①～⑮からの設計飛来物（鋼製材、砂利）の飛散範囲、表4及び表5に設計飛来物の最大水平速度、最大鉛直速度を示す。</p>  <p data-bbox="768 799 1270 823">図4 各高台からの設計飛来物（鋼製材、砂利）の飛散範囲</p> <p data-bbox="824 874 1214 898">表4 評価対象施設等の飛来物評価条件（鋼製材）</p> <table border="1" data-bbox="719 898 1319 1294"> <thead> <tr> <th rowspan="2">主な評価対象施設等</th> <th colspan="2">設計飛来物（鋼製材）が到達する高台のうち最大鉛直速度が最も大きくなる高台^{※1}</th> <th colspan="2">鋼製材</th> </tr> <tr> <th>番号</th> <th>高台</th> <th>最大水平速度 [m/s]</th> <th>最大鉛直速度 [m/s]^{※2}</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>防潮堤</td> <td>⑮</td> <td>O. P. 62m</td> <td rowspan="10">46.6</td> <td>34.7</td> </tr> <tr> <td>タービン建屋</td> <td>①</td> <td>O. P. 56m</td> <td>32.9</td> </tr> <tr> <td>補助ボイラー建屋</td> <td>①</td> <td>O. P. 56m</td> <td>32.9</td> </tr> <tr> <td>サイトバンカ建屋</td> <td>①</td> <td>O. P. 56m</td> <td>32.9</td> </tr> <tr> <td>防潮壁</td> <td>①</td> <td>O. P. 56m</td> <td>32.9</td> </tr> <tr> <td>排気筒</td> <td>⑧</td> <td>O. P. 50m</td> <td>31.1</td> </tr> <tr> <td>1号炉制御建屋</td> <td>⑧</td> <td>O. P. 50m</td> <td>31.1</td> </tr> <tr> <td>制御建屋</td> <td rowspan="5">無</td> <td rowspan="5"></td> <td rowspan="5"></td> <td rowspan="5">16.7</td> </tr> <tr> <td>原子炉建屋</td> </tr> <tr> <td>軽油タンク室</td> </tr> <tr> <td>軽油タンク室（11）</td> </tr> <tr> <td>復水貯蔵タンク</td> </tr> <tr> <td>竜巻防護ネット^{※3}</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="719 1294 1319 1353"> ※1 番号は図4の高台の位置を示す ※2 高台の上空11.5mの高さからの飛散評価結果（飛散高さからの自由落下速度） ※3 非常用海水ポンプの竜巻防護対策 </p>	主な評価対象施設等	設計飛来物（鋼製材）が到達する高台のうち最大鉛直速度が最も大きくなる高台 ^{※1}		鋼製材		番号	高台	最大水平速度 [m/s]	最大鉛直速度 [m/s] ^{※2}	防潮堤	⑮	O. P. 62m	46.6	34.7	タービン建屋	①	O. P. 56m	32.9	補助ボイラー建屋	①	O. P. 56m	32.9	サイトバンカ建屋	①	O. P. 56m	32.9	防潮壁	①	O. P. 56m	32.9	排気筒	⑧	O. P. 50m	31.1	1号炉制御建屋	⑧	O. P. 50m	31.1	制御建屋	無			16.7	原子炉建屋	軽油タンク室	軽油タンク室（11）	復水貯蔵タンク	竜巻防護ネット ^{※3}						
主な評価対象施設等	設計飛来物（鋼製材）が到達する高台のうち最大鉛直速度が最も大きくなる高台 ^{※1}		鋼製材																																																				
	番号	高台	最大水平速度 [m/s]	最大鉛直速度 [m/s] ^{※2}																																																			
防潮堤	⑮	O. P. 62m	46.6	34.7																																																			
タービン建屋	①	O. P. 56m		32.9																																																			
補助ボイラー建屋	①	O. P. 56m		32.9																																																			
サイトバンカ建屋	①	O. P. 56m		32.9																																																			
防潮壁	①	O. P. 56m		32.9																																																			
排気筒	⑧	O. P. 50m		31.1																																																			
1号炉制御建屋	⑧	O. P. 50m		31.1																																																			
制御建屋	無				16.7																																																		
原子炉建屋																																																							
軽油タンク室																																																							
軽油タンク室（11）																																																							
復水貯蔵タンク																																																							
竜巻防護ネット ^{※3}																																																							

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

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																							
	<p style="text-align: center;">表5 評価対象施設等の飛来物評価条件（砂利）</p> <table border="1" data-bbox="719 172 1323 603"> <thead> <tr> <th rowspan="2">主な評価対象施設等</th> <th colspan="2">設計飛来物（鋼製材）が到達する高台のうち最大鉛直速度が最も大きくなる高台^{※1}</th> <th colspan="2">砂利</th> </tr> <tr> <th>最大鉛直速度 [m/s]^{※2}</th> <th>最大水平速度 [m/s]</th> <th>最大鉛直速度 [m/s]^{※2}</th> <th>最大水平速度 [m/s]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>防潮堤</td> <td>⑥</td> <td>0. P. 62m</td> <td rowspan="13">59.3</td> <td>37.9</td> </tr> <tr> <td>タービン建屋</td> <td>①</td> <td>0. P. 56m</td> <td>36.3</td> </tr> <tr> <td>補助ボイラー建屋</td> <td>①</td> <td>0. P. 56m</td> <td>36.3</td> </tr> <tr> <td>サイトバンカ建屋</td> <td>①</td> <td>0. P. 56m</td> <td>36.3</td> </tr> <tr> <td>防潮壁</td> <td>①</td> <td>0. P. 56m</td> <td>36.3</td> </tr> <tr> <td>排気筒</td> <td>⑧</td> <td>0. P. 50m</td> <td>34.6</td> </tr> <tr> <td>1号制御建屋</td> <td>①</td> <td>0. P. 56m</td> <td>36.3</td> </tr> <tr> <td>制御建屋</td> <td>①</td> <td>0. P. 56m</td> <td>36.3</td> </tr> <tr> <td>原子炉建屋</td> <td>①</td> <td>0. P. 56m</td> <td>36.3</td> </tr> <tr> <td>軽油タンク室</td> <td rowspan="5">無</td> <td rowspan="5"></td> <td rowspan="5"></td> <td rowspan="5">22.6</td> </tr> <tr> <td>軽油タンク室（H）</td> </tr> <tr> <td>復水貯蔵タンク</td> </tr> <tr> <td>非常用海水ポンプ</td> </tr> <tr> <td>竜巻防護ネット^{※4}</td> </tr> </tbody> </table> <p>※1 番号は図4の高台の位置を示す ※2 高台の上空8.0mの高さからの飛散評価結果（飛散高さからの自由落下速度） ※3 海水ポンプ室の地上面からビット底面までの深さ（11.8m）を考慮 ※4 非常用海水ポンプの竜巻防護対策</p> <p>5. 最大鉛直速度に対する保守性の確認 (1) 原子力発電所の竜巻影響評価ガイドに対する考え方 原子力発電所の竜巻影響評価ガイド（以下「NRAガイド」という。）では、設計飛来物の最大鉛直速度を以下のとおり設定できると示されている。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>【NRAガイドより抜粋】</p> <p>解説4.3.1.3.3 設計飛来物の速度の設定 (1) 基本的な考え方 設計飛来物に設定する速度は、設計竜巻によって飛来した際の最大速度とする。設計飛来物の最大水平速度(uV_{max})は、非定常な乱流場を数値的に解析できる計算手法等による計算結果等に基づいて設定することを基本とする。ただし、安全側の設計になるように、設計竜巻の最大風速(V_0)を設計飛来物の最大水平速度として設定してもよい。 設計飛来物の最大鉛直速度(uV_{max})は、最大水平速度と同様に計算等により求めてもよいし、米国NRCの基準類^{※4}を参考に設定した下式により算定してもよい。 $uV_{max} = (2/3) \cdot uV_{max} \cdots (4.3)$ ここで、uV_{max}は、設計飛来物の最大水平速度を表す。</p> </div> <p>(2) NRAガイドに対する考え方 設計飛来物の最大鉛直速度については、NRAガイドでは非定常な乱流場を数値的に解析できる計算手法等による計算結果等に基づいて設定することを基本とし、LES (Large-eddy-simulation) を用いた飛来物の飛散評価結果が例示されている。しかしながら、LESを実際の竜巻スケールの評価に適用するには、境界条件の設定等の様々な課題がある（別添資料2「2.3 非定常乱流渦モデル(LESによる数値解析)」）</p>	主な評価対象施設等	設計飛来物（鋼製材）が到達する高台のうち最大鉛直速度が最も大きくなる高台 ^{※1}		砂利		最大鉛直速度 [m/s] ^{※2}	最大水平速度 [m/s]	最大鉛直速度 [m/s] ^{※2}	最大水平速度 [m/s]	防潮堤	⑥	0. P. 62m	59.3	37.9	タービン建屋	①	0. P. 56m	36.3	補助ボイラー建屋	①	0. P. 56m	36.3	サイトバンカ建屋	①	0. P. 56m	36.3	防潮壁	①	0. P. 56m	36.3	排気筒	⑧	0. P. 50m	34.6	1号制御建屋	①	0. P. 56m	36.3	制御建屋	①	0. P. 56m	36.3	原子炉建屋	①	0. P. 56m	36.3	軽油タンク室	無			22.6	軽油タンク室（H）	復水貯蔵タンク	非常用海水ポンプ	竜巻防護ネット ^{※4}		
主な評価対象施設等	設計飛来物（鋼製材）が到達する高台のうち最大鉛直速度が最も大きくなる高台 ^{※1}		砂利																																																							
	最大鉛直速度 [m/s] ^{※2}	最大水平速度 [m/s]	最大鉛直速度 [m/s] ^{※2}	最大水平速度 [m/s]																																																						
防潮堤	⑥	0. P. 62m	59.3	37.9																																																						
タービン建屋	①	0. P. 56m		36.3																																																						
補助ボイラー建屋	①	0. P. 56m		36.3																																																						
サイトバンカ建屋	①	0. P. 56m		36.3																																																						
防潮壁	①	0. P. 56m		36.3																																																						
排気筒	⑧	0. P. 50m		34.6																																																						
1号制御建屋	①	0. P. 56m		36.3																																																						
制御建屋	①	0. P. 56m		36.3																																																						
原子炉建屋	①	0. P. 56m		36.3																																																						
軽油タンク室	無				22.6																																																					
軽油タンク室（H）																																																										
復水貯蔵タンク																																																										
非常用海水ポンプ																																																										
竜巻防護ネット ^{※4}																																																										

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

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

泊発電所3号炉 DB基準適合性 比較表

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.1）

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

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.1）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p style="text-align: right;">補足資料-1</p> <p style="text-align: center;">流入層高さが地表面付近の物体に与える影響</p> <p>1. はじめに フジタモデルを用いた飛散評価では、竜巻の流入層と地表面付近の物体の初期高さが影響する。ここでは、流入層のモデル化の概要及び設計飛来物に対する流入層高さ（範囲：6m～17.5m）の感度解析結果を示す。</p> <p>2. フジタモデルにおける流入層高さのモデル化 (1) 風速場の概要 フジタモデルを用いた飛散評価における風速場は図1に示すように、半径方向に3つの領域（内部コア、外部コア、最外領域）で構成され、鉛直方向は流入層と非流入層で構成される。 流入層では竜巻中心方向に向かう強い流れ（流入風）があり、この空気の流れ込みが外部コア内での上昇風となる。 流入風の最大風速は流入層の上限で発生するようにモデル化しており、地表面に近づくにつれて連続的に減衰する（図2参照）。</p> <div data-bbox="712 735 1326 1157" data-label="Diagram"> </div> <p>図1 フジタモデルの飛散評価手法を用いた風速場（イメージ）</p>		

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

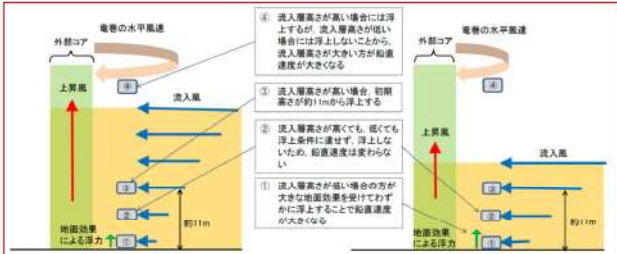
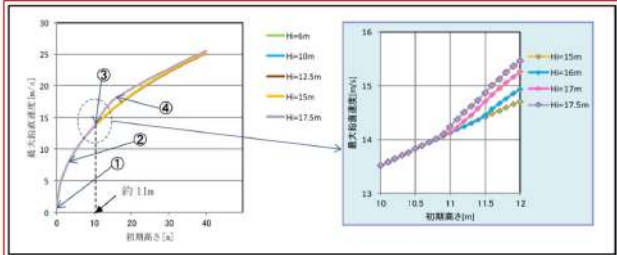
大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<div data-bbox="712 146 1326 414" data-label="Figure"> </div> <div data-bbox="721 422 1317 470" data-label="Caption"> <p>図2 フジタモデルの風速場における最大水平風速と地上からの高さの関係 (H=6m, 15m, 17.5mの場合)</p> </div> <div data-bbox="712 518 1326 662" data-label="Text"> <p>(2) 地面効果の影響 地表面付近の物品については、保守的に物品が浮上しやすくするために、物品の形状に応じた揚力（地面効果）を加えている。揚力は空力パラメータに応じて決定され、物体高さの3倍までの高さの範囲で連続的に減衰するように作用する。（別添資料25.2参照）</p> </div> <div data-bbox="712 694 1326 917" data-label="Text"> <p>(3) 風速場における上昇風及び流入風 流入層高さが異なる場合でも、竜巻の規模（風速、外部コア半径等）が同じ場合には、流入風速の最大値は変わらないことから、流入層内における同一の高さの物品は、流入層高さが高い場合に比べて、低い場合の方が大きな流入風速の影響を受ける（図3参照） また、流入層高さが高い場合の方が、流入層内の流量が大きいため、流入層高さが低い場合に比べて、外部コア内の上昇風速が大きくなる（図3参照）</p> </div> <div data-bbox="712 957 1326 1197" data-label="Diagram"> </div> <div data-bbox="846 1204 1205 1228" data-label="Caption"> <p>図3 風速場における流入風と上昇風のイメージ</p> </div> <div data-bbox="712 1268 1326 1356" data-label="Text"> <p>3. 流入層高さの影響に対する感度解析結果 設計飛来物（鋼製材、砂利）に対し、流入層高さの感度解析の範囲を6m～17.5mとした場合の感度解析結果及び考察を示す。</p> </div> <div data-bbox="712 1388 1326 1468" data-label="Text"> <p>3.1 鋼製材の感度の傾向及び影響 (1) 最大水平速度に対する影響 特徴的な傾向として、初期高さが増加するに従い、約11mまでは水</p> </div>		

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.1）

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

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

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

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.1）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p>て、水平速度はわずかに大きくなる。</p> <ul style="list-style-type: none"> 初期高さが増加するに従い、約5mまでは水平速度が大きく増加し、その後の変化は緩やかになる。 流入層高さの影響は鋼製材と同様の傾向である。 <p>(2) 最大鉛直速度に対する影響（図9参照）</p> <ul style="list-style-type: none"> 初期高さが0m（地表面）付近では、地面効果による大きな揚力を受けて、わずかに浮上する。流入層高さが低い方が流入風が大きく、地面効果により高く浮上する。このため鉛直速度はわずかに大きくなる。 初期高さが低い場合（約5mまでの範囲）では、流入層高さが高い場合でも浮上条件に到達せず、飛散高さが変わらないことから、鉛直速度は影響を受けない。 初期高さが高い場合（約5m以上の範囲）では、流入層高さが高くなるに従い、竜巻コア内の上昇風の影響を受けて浮上することから、鉛直速度が増加する傾向となる。 流入層高さの影響は鋼製材と同様の傾向である。 <div data-bbox="712 675 1326 874"> </div> <div data-bbox="712 882 1326 906"> <p>図8 水平速度の感度解析結果（砂利）</p> </div> <div data-bbox="1030 675 1326 874"> </div> <div data-bbox="1030 882 1326 906"> <p>図9 鉛直速度の感度解析結果（砂利）</p> </div> <p>3.3 鉛直速度に対する自由落下速度の感度</p> <p>物体が風速場内で落下する場合、上昇風を受けるため、純粋な自由落下と挙動が異なることから、鉛直速度における自由落下速度の影響について確認した。</p> <p>(1) 自由落下速度の影響（図10、11参照）</p> <ul style="list-style-type: none"> 物品は竜巻の風速場の影響により浮上し、地表面に落下する挙動となるため、自由落下時の鉛直速度の影響が支配的となる。 「算出した鉛直速度」と飛散評価により得られる「最大飛散高さからの自由落下時の最大鉛直速度」を比較すると、「算出した鉛直速度」は上昇風の影響を受け、落下時に減速されるため、最大飛散高さからの自由落下時の最大鉛直速度の方が大きく算出されることを確認した。 流入層高さは上昇風速の大きさに影響を及ぼすことから、「算出した鉛直速度」は流入層高さの影響を受ける。 		

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 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
	<div data-bbox="712 145 1326 539"> <p>図10 鉛直速度のイメージ (左：自由落下による鉛直速度，右：風速場の影響を受ける鉛直速度)</p> </div> <div data-bbox="712 580 1326 1023"> <p>図11 鉛直速度と初期高さの関係（鋼製材，流入層高さ：17.5m）</p> </div>	<p style="text-align: center;">以上</p>	

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

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

泊発電所3号炉 DB基準適合性 比較表

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.1）

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

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

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																													
	<p style="text-align: right;">補足資料-3</p> <p style="text-align: center;">鉛直速度に対する流入層高さの影響</p> <p>1. 風速場モデルの影響の確認</p> <p>最大鉛直速度は自由落下による最大速度に対して、竜巻コア内の上昇風が影響を及ぼすことから、以下の評価結果の比較によって影響を確認した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・飛散評価により得られる最大鉛直速度 ・飛散評価により得られる最大飛散高さからの自由落下時の最大鉛直速度 <p>図1に示すとおり、流入層が17.5mと高い場合には、鉛直速度は大きな上昇風の影響を受けることになるが、最大飛散高さからの自由落下時の最大鉛直速度はこの影響を受けないことから、飛散高さからの自由落下時の最大鉛直速度が大きく算出されることを確認した。</p> <div data-bbox="712 619 1328 965" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">図1 最大鉛直速度と初期高さの関係（鋼製材、$H_f=17.5m$）</p> </div> <p>2. 流入層高さの最大鉛直速度への影響</p> <p>流入層高さを変化させたときの最大鉛直速度及び最大飛散高さから自由落下した場合の鉛直速度への影響を確認した。結果を表1および2に示す。</p> <p>鋼製材の場合には、$H_i=17.5m$のときの飛散高さから自由落下した場合の最大鉛直速度が最大であり、16.7m/sとなった。また、砂利の場合には$H_i=17.5m$のときの飛散高さから自由落下した場合の最大鉛直速度が最大であり、22.6m/sとなった。</p> <div data-bbox="712 1278 1328 1465" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">表1 流入層を変化させた場合の飛散高さおよび自由落下速度（鋼製材）</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">条件</th> <th colspan="5">風速：100m/s、初期高さ：11.5m</th> </tr> <tr> <th>6.0</th> <th>10</th> <th>12.5</th> <th>15</th> <th>17.5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>飛散評価により得られる最大鉛直速度 [m/s]</td> <td>14.4</td> <td>14.4</td> <td>14.4</td> <td>14.4</td> <td>14.9</td> </tr> <tr> <td>飛散高さ [m]*</td> <td>11.5</td> <td>11.5</td> <td>11.7</td> <td>12.8</td> <td>14.1</td> </tr> <tr> <td>飛散高さから自由落下した場合の最大鉛直速度 [m/s]</td> <td>15.0</td> <td>15.0</td> <td>15.1</td> <td>15.8</td> <td>16.7</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: right; font-size: small;">*：飛散高さは初期高さを含んだ値</p> </div>	条件	風速：100m/s、初期高さ：11.5m					6.0	10	12.5	15	17.5	飛散評価により得られる最大鉛直速度 [m/s]	14.4	14.4	14.4	14.4	14.9	飛散高さ [m]*	11.5	11.5	11.7	12.8	14.1	飛散高さから自由落下した場合の最大鉛直速度 [m/s]	15.0	15.0	15.1	15.8	16.7		
条件	風速：100m/s、初期高さ：11.5m																															
	6.0	10	12.5	15	17.5																											
飛散評価により得られる最大鉛直速度 [m/s]	14.4	14.4	14.4	14.4	14.9																											
飛散高さ [m]*	11.5	11.5	11.7	12.8	14.1																											
飛散高さから自由落下した場合の最大鉛直速度 [m/s]	15.0	15.0	15.1	15.8	16.7																											

泊発電所3号炉 DB基準適合性 比較表

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.1）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																													
	<p style="text-align: center;">表2 流入層を変化させた場合の飛散高さおよび自由落下速度（砂利）</p> <table border="1" data-bbox="721 178 1326 338"> <thead> <tr> <th rowspan="2">条件</th> <th colspan="5">風速：100m/s, 初期高さ：8.0m</th> </tr> <tr> <th>6.0</th> <th>10</th> <th>12.5</th> <th>15</th> <th>17.5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>飛散評価により得られる最大鉛直速度[m/s]</td> <td>11.7</td> <td>12.3</td> <td>13.8</td> <td>15.5</td> <td>17.2</td> </tr> <tr> <td>飛散高さ[m]*</td> <td>8.2</td> <td>12.0</td> <td>15.6</td> <td>20.2</td> <td>26.0</td> </tr> <tr> <td>飛散高さから自由落下した場合の最大鉛直速度[m/s]</td> <td>12.7</td> <td>15.4</td> <td>17.5</td> <td>19.9</td> <td>22.6</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">*：飛散高さは初期高さを含んだ値</p>	条件	風速：100m/s, 初期高さ：8.0m					6.0	10	12.5	15	17.5	飛散評価により得られる最大鉛直速度[m/s]	11.7	12.3	13.8	15.5	17.2	飛散高さ[m]*	8.2	12.0	15.6	20.2	26.0	飛散高さから自由落下した場合の最大鉛直速度[m/s]	12.7	15.4	17.5	19.9	22.6		
条件	風速：100m/s, 初期高さ：8.0m																															
	6.0	10	12.5	15	17.5																											
飛散評価により得られる最大鉛直速度[m/s]	11.7	12.3	13.8	15.5	17.2																											
飛散高さ[m]*	8.2	12.0	15.6	20.2	26.0																											
飛散高さから自由落下した場合の最大鉛直速度[m/s]	12.7	15.4	17.5	19.9	22.6																											

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 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

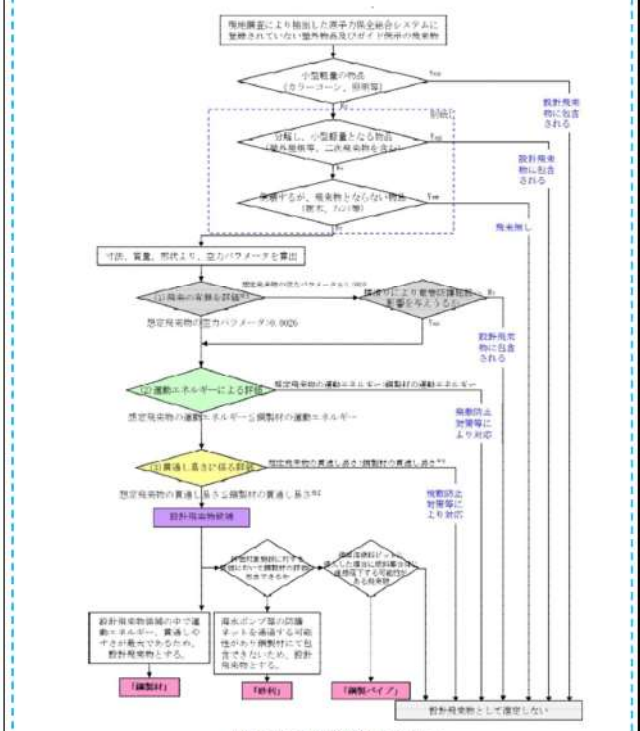
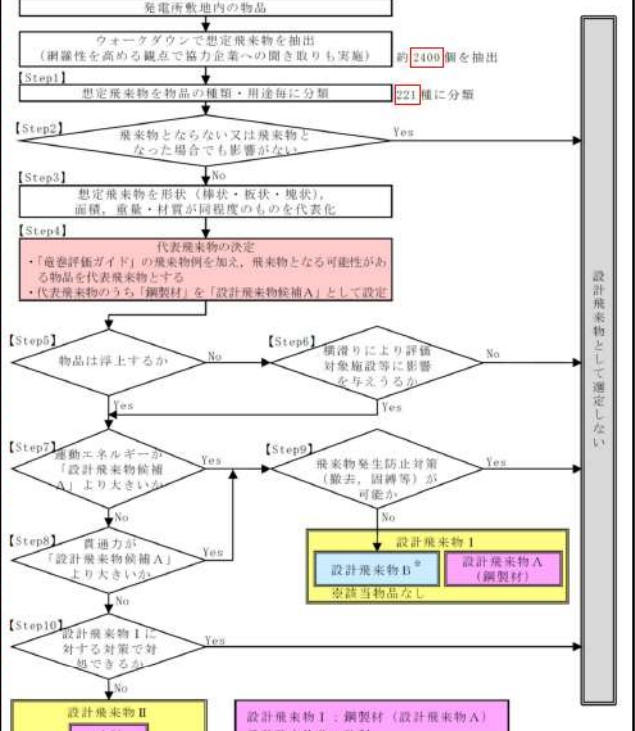
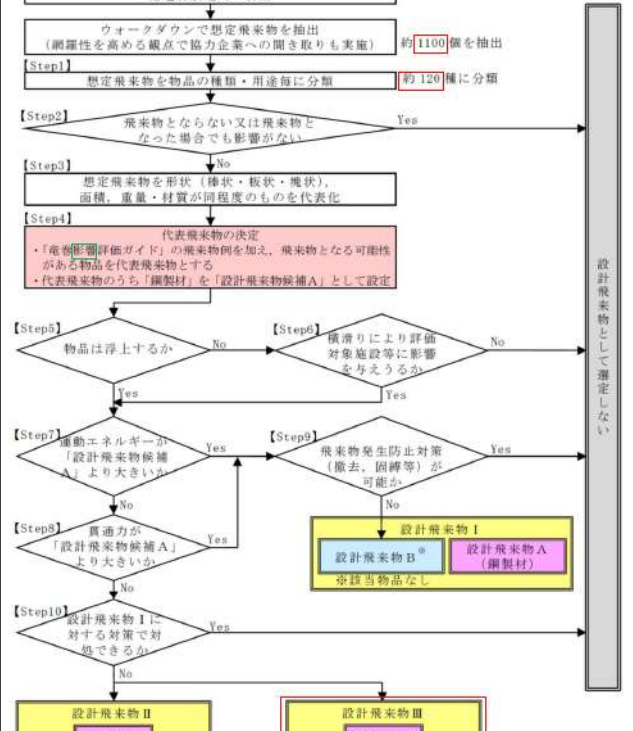
泊発電所3号炉 DB基準適合性 比較表

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.2）

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

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

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉 添付資料 3.3	泊発電所3号炉 添付資料 3.3	相違理由
<p>8. 設計飛来物の設定について</p> <p>竜巻影響評価に用いる設計飛来物の設定のため、大飯発電所において飛来物調査を実施した。</p> <p>【比較のため補足説明資料8のうち(3)から一部記載】 (3) 設計飛来物の設定について 竜巻影響評価に用いる設計飛来物は、上記の大飯発電所における飛来物調査結果と竜巻影響評価ガイドに記載の飛来物を基に設定した。以下の図2に設計飛来物の抽出フローを示す。</p>  <p>図2 設計飛来物抽出フロー</p> <p>※1: 飛来の有無に係る判断基準については、補足説明資料9に記載。 ※2: 想定飛来物の貫通し易さに係る鋼板の貫通限界厚さについては、BRL式の等価直径dを衝突面の接触面積と等価円の直径とし算出する。また、ガイド鋼製の貫通し易さに係る鋼板の貫通限界厚さについては、BRL式の等価直径dを衝突面の投影面積と等価円の直径とし算出する。</p>	<p>設計飛来物の選定について</p> <p>発電所構内における竜巻飛来物となり得る物品を網羅的に調査し、それらの中から代表性をもたせた設計飛来物を、第3.3-1図のフローに基づき選定した。</p>  <p>第3.3-1図 設計飛来物の選定フロー</p>	<p>設計飛来物の選定について</p> <p>発電所構内における竜巻飛来物となり得る物品を網羅的に調査し、それらの中から代表性をもたせた設計飛来物を、第3.3.1図のフローに基づき選定した。</p>  <p>第3.3.1図 設計飛来物の選定フロー</p>	<p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映</p> <p>【女川】 設計方針の相違 ・発電所敷地内の屋外物品の違いによる想定飛来物の相違</p> <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 ・泊では、使用済燃料ピット等に侵入した場合に燃料集合体に直接落下する可能性がある鋼製パイプを設計飛来物としている。</p>

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）

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

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p data-bbox="85 140 427 164">【6竜巻-別添1-添付3.3-26にて比較】</p> <div data-bbox="123 183 667 933" style="border: 1px solid black; height: 470px; width: 243px; margin: 10px auto;"></div> <p data-bbox="297 949 459 967">図1 構内調査エリア区分</p> <p data-bbox="85 1013 427 1037">【6竜巻-別添1-添付3.3-24にて比較】</p> <p data-bbox="85 1043 300 1067">(2) 飛来物調査の結果</p> <p data-bbox="73 1072 685 1125">調査の結果、大飯発電所において表1に示すとおり64種類の飛来物源が確認された。</p> <p data-bbox="73 1129 698 1415">エリア毎の飛来物源を次ページより示す。本調査結果については、非定検中に調査を実施した表2の高浜発電所における調査結果とも大きな相違はなく、定検中の大飯発電所においても代表的な飛来物源を抽出できていると言える。なお、屋外設置のSA資機材についても抽出を行っている。表3に飛来物の形状（棒状、板状、塊状）、サイズ（大、中、小）及び柔飛来物、剛飛来物などの特徴を踏まえ飛来物源を詳細に分類した結果を示す。また、発電所付近の海上の飛来物源については、下部が海上と面しているため、風が入り込む隙間がなく気圧差が発生しないため、敷地内の飛来物源に比べ飛来物となる可能性が少ないと考えられる。</p> <p data-bbox="73 1420 698 1473">なお、本調査以降に発生した飛来物源についても後述にて設計飛来物に選定された鋼製材よりも運動エネルギー及び貫通力が大となるもの</p>			

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）

大阪発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																																																																																								
<p>【6竜巻-別添1-添付3.3-24にて比較】 については、飛散防止対策等により飛来物源とならないよう適切な管理を実施していく。</p> <p>【比較のため補足説明資料8のうち、(2)から一部記載】</p> <p>表1 大阪発電所における飛来物源の種類</p> <table border="1" data-bbox="73 319 703 670"> <thead> <tr> <th>コンクリート板</th> <th>石</th> <th>砂利</th> <th>土囊</th> <th>植木カバー</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ブレハブ小屋</td> <td>物置</td> <td>コンテナ</td> <td>鋼製ボックス</td> <td>シク</td> </tr> <tr> <td>鋼製材</td> <td>鋼製パイプ</td> <td>ドラム缶</td> <td>チェックプレート</td> <td>倉庫</td> </tr> <tr> <td>ガレージ</td> <td>マンホール蓋</td> <td>建設重機</td> <td>トラック</td> <td>車庫</td> </tr> <tr> <td>バス</td> <td>乗用車</td> <td>タンクローリー</td> <td>自転車</td> <td>テント</td> </tr> <tr> <td>ケーブルドラム</td> <td>空調室外機</td> <td>木材</td> <td>自動販売機</td> <td>容器</td> </tr> <tr> <td>仮置資材</td> <td>仮設電源</td> <td>SA資機材</td> <td>消火器</td> <td>鋼製ステップ</td> </tr> <tr> <td>フェンス</td> <td>屋外屋根</td> <td>標識</td> <td>いかだ</td> <td>鋼製階段</td> </tr> <tr> <td>分電盤</td> <td>照明</td> <td>カーブミラー</td> <td>扇風機</td> <td>ケーブル</td> </tr> <tr> <td>フェンス</td> <td>カーコン</td> <td>スピーカ</td> <td>ベンチ</td> <td>ケーブルラック</td> </tr> <tr> <td>コンテナ</td> <td>時計</td> <td>船</td> <td>コンプレッサー</td> <td>パレット</td> </tr> <tr> <td>ボード</td> <td>スポーツ器具</td> <td>敷鉄板</td> <td>スロープ</td> <td>仮設足場</td> </tr> <tr> <td>仮設タンク</td> <td>仮設モニタリングポスト</td> <td>検査用具</td> <td>鋼材</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>表2 高浜発電所における飛来物源の種類</p> <table border="1" data-bbox="73 718 703 1005"> <thead> <tr> <th>コンクリート板</th> <th>石</th> <th>砂利</th> <th>ブレハブ小屋</th> <th>シク</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>物置</td> <td>コンテナ</td> <td>鋼製ボックス</td> <td>容器</td> <td>倉庫</td> </tr> <tr> <td>鋼製材</td> <td>パレット</td> <td>鋼製パイプ</td> <td>鋼管</td> <td>鋼製ステップ</td> </tr> <tr> <td>鋼製蓋</td> <td>ドラム缶</td> <td>チェックプレート</td> <td>ガレージ</td> <td>ケーブル</td> </tr> <tr> <td>マンホール蓋</td> <td>建設重機</td> <td>トラック</td> <td>バス</td> <td>ケーブルラック</td> </tr> <tr> <td>乗用車</td> <td>タンクローリー</td> <td>フォークリフト</td> <td>自転車</td> <td>敷鉄板</td> </tr> <tr> <td>ケーブルドラム</td> <td>空調室外機</td> <td>木材</td> <td>自動販売機</td> <td>スロープ</td> </tr> <tr> <td>仮置資材</td> <td>仮設電源</td> <td>SA資機材</td> <td>消火器</td> <td>仮設足場</td> </tr> <tr> <td>屋外屋根</td> <td>標識</td> <td>電話ボックス</td> <td>ものほし台</td> <td>仮設タンク</td> </tr> <tr> <td>カーコン</td> <td>フェンス</td> <td>カーブミラー</td> <td>照明</td> <td>仮設モニタリングポスト</td> </tr> <tr> <td>ベンチ</td> <td>フェンス</td> <td>スピーカ</td> <td>鋼材</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	コンクリート板	石	砂利	土囊	植木カバー	ブレハブ小屋	物置	コンテナ	鋼製ボックス	シク	鋼製材	鋼製パイプ	ドラム缶	チェックプレート	倉庫	ガレージ	マンホール蓋	建設重機	トラック	車庫	バス	乗用車	タンクローリー	自転車	テント	ケーブルドラム	空調室外機	木材	自動販売機	容器	仮置資材	仮設電源	SA資機材	消火器	鋼製ステップ	フェンス	屋外屋根	標識	いかだ	鋼製階段	分電盤	照明	カーブミラー	扇風機	ケーブル	フェンス	カーコン	スピーカ	ベンチ	ケーブルラック	コンテナ	時計	船	コンプレッサー	パレット	ボード	スポーツ器具	敷鉄板	スロープ	仮設足場	仮設タンク	仮設モニタリングポスト	検査用具	鋼材		コンクリート板	石	砂利	ブレハブ小屋	シク	物置	コンテナ	鋼製ボックス	容器	倉庫	鋼製材	パレット	鋼製パイプ	鋼管	鋼製ステップ	鋼製蓋	ドラム缶	チェックプレート	ガレージ	ケーブル	マンホール蓋	建設重機	トラック	バス	ケーブルラック	乗用車	タンクローリー	フォークリフト	自転車	敷鉄板	ケーブルドラム	空調室外機	木材	自動販売機	スロープ	仮置資材	仮設電源	SA資機材	消火器	仮設足場	屋外屋根	標識	電話ボックス	ものほし台	仮設タンク	カーコン	フェンス	カーブミラー	照明	仮設モニタリングポスト	ベンチ	フェンス	スピーカ	鋼材				<p>【大阪】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映</p>
コンクリート板	石	砂利	土囊	植木カバー																																																																																																																							
ブレハブ小屋	物置	コンテナ	鋼製ボックス	シク																																																																																																																							
鋼製材	鋼製パイプ	ドラム缶	チェックプレート	倉庫																																																																																																																							
ガレージ	マンホール蓋	建設重機	トラック	車庫																																																																																																																							
バス	乗用車	タンクローリー	自転車	テント																																																																																																																							
ケーブルドラム	空調室外機	木材	自動販売機	容器																																																																																																																							
仮置資材	仮設電源	SA資機材	消火器	鋼製ステップ																																																																																																																							
フェンス	屋外屋根	標識	いかだ	鋼製階段																																																																																																																							
分電盤	照明	カーブミラー	扇風機	ケーブル																																																																																																																							
フェンス	カーコン	スピーカ	ベンチ	ケーブルラック																																																																																																																							
コンテナ	時計	船	コンプレッサー	パレット																																																																																																																							
ボード	スポーツ器具	敷鉄板	スロープ	仮設足場																																																																																																																							
仮設タンク	仮設モニタリングポスト	検査用具	鋼材																																																																																																																								
コンクリート板	石	砂利	ブレハブ小屋	シク																																																																																																																							
物置	コンテナ	鋼製ボックス	容器	倉庫																																																																																																																							
鋼製材	パレット	鋼製パイプ	鋼管	鋼製ステップ																																																																																																																							
鋼製蓋	ドラム缶	チェックプレート	ガレージ	ケーブル																																																																																																																							
マンホール蓋	建設重機	トラック	バス	ケーブルラック																																																																																																																							
乗用車	タンクローリー	フォークリフト	自転車	敷鉄板																																																																																																																							
ケーブルドラム	空調室外機	木材	自動販売機	スロープ																																																																																																																							
仮置資材	仮設電源	SA資機材	消火器	仮設足場																																																																																																																							
屋外屋根	標識	電話ボックス	ものほし台	仮設タンク																																																																																																																							
カーコン	フェンス	カーブミラー	照明	仮設モニタリングポスト																																																																																																																							
ベンチ	フェンス	スピーカ	鋼材																																																																																																																								

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

表3 現地調査を踏まえた想定飛来物の分類結果

【比較のため補足説明資料8のうち(2)から一部記載】

飛来物	飛来物(一部漏)			飛来物		
	小	中	大	小	中	大
棒状	トラム缶 消火器	木材 ホース 植木かい 照明 カーブワイ	-	-	鋼製パイプ バルブ、ボール スボーツ器具	中 - チコカープレート 新鉄板、スロープ 仮設足場 コンクリート板 鋼製材
板状	自転車 機織 いばだ	屋外屋根 フェンス ハンチ	-	-	クリーチング モホーシ	石 仮置資材 仮設シタ 仮設ミドリダケ 検査用具 鋼材
塊状	発電機 扇風機 カーコン スピーカー 時計	空調室外機 自動販売機 シンク アンテナ	土壌 プレハブ小屋 倉庫、車庫、テント 物置 容器 コンテナ 鋼製トラス 鋼製スチーフ 鋼製階段 ケーブトラム ケーブル、ケーブルカバー	砂利	建設機械 クワ バス 乗用車 クレーン 仮設電源 コブレッカー SA買機材	

第3.3-1表 代表的な飛来物の抽出結果

飛来物	棒状			板状			塊状		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
常設物	-	-	-	-	-	-	-	-	-
二次飛来物	-	-	-	-	-	-	-	-	-

※:竜巻影響評価ガイドにおいてサイズ及び質量が記載されている物品

第3.3.1表 代表的な飛来物の抽出結果

飛来物	棒状			板状			塊状		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
常設物	-	-	-	-	-	-	-	-	-
二次飛来物	-	-	-	-	-	-	-	-	-

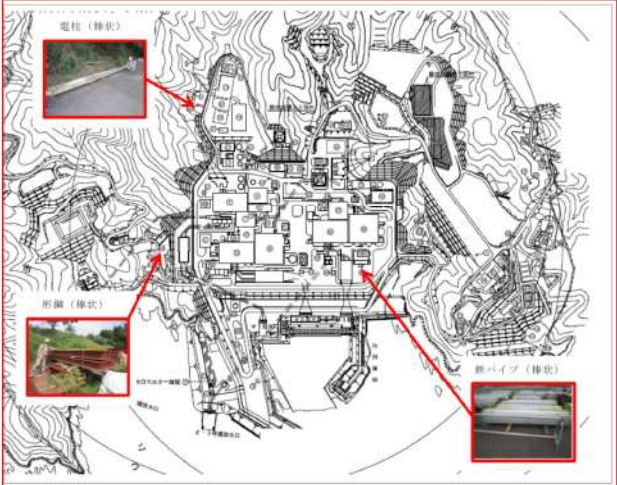
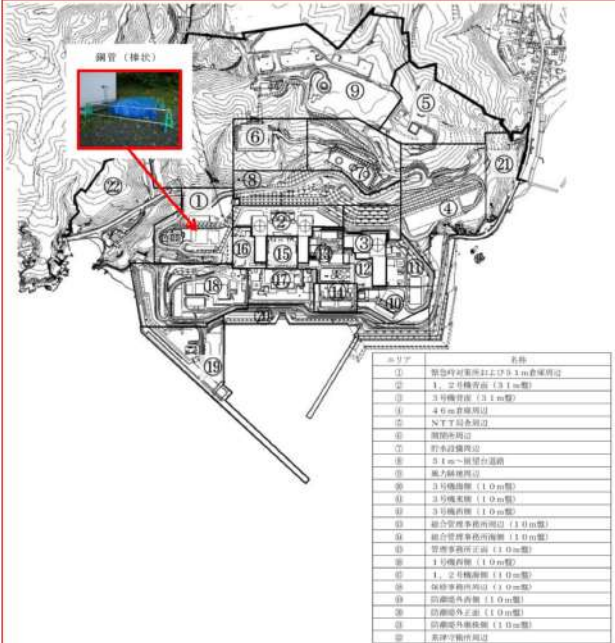
※:竜巻影響評価ガイドにおいてサイズ及び質量が記載されている物品

相違理由

【大阪】
 記載方針の相違
 ・女川審査実績の反映
 ・泊では、女川と同じく、飛来物とならない又は飛来物となった場合でも影響がない物品は記載していない。

【女川】
 設計方針の相違
 ・発電所敷地内の屋外物品及び分類整理の違いによる代表飛来物の相違

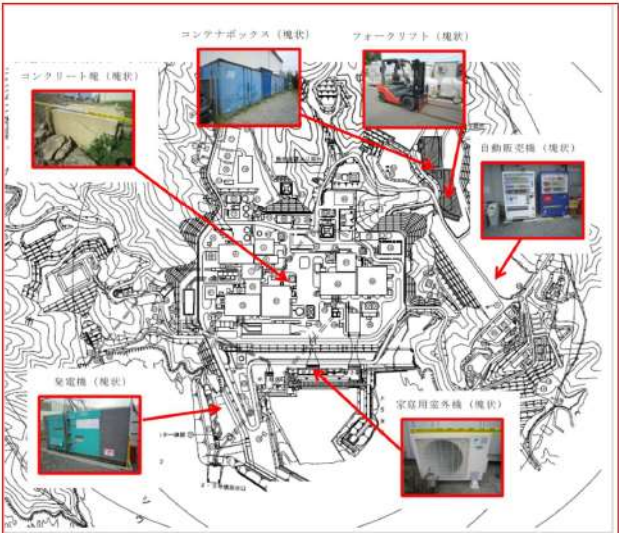

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

大飯発電所3/4号炉	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="878 686 1120 710">第3.3-2図 代表飛来物（棒状）</p>	 <p data-bbox="1518 837 1736 861">第3.3.2図 代表飛来物（棒状）</p>	<p data-bbox="1982 143 2049 167">【大飯】</p> <p data-bbox="1982 172 2105 196">記載方針の相違</p> <ul data-bbox="1982 201 2150 225" style="list-style-type: none"> ・女川審査実績の反映 <p data-bbox="1982 229 2049 253">【女川】</p> <p data-bbox="1982 258 2105 282">設計方針の相違</p> <ul data-bbox="1982 287 2150 399" style="list-style-type: none"> ・発電所敷地内の屋外物品及び分類整理の違いによる代表飛来物の相違

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

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>第 3.3-3 図 代表飛来物 (板状)</p>	<table border="1" data-bbox="1713 534 1948 821"> <thead> <tr> <th>番号</th> <th>名称</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>①</td><td>緊急時対策用おおよそ5.1m幅欄干</td></tr> <tr><td>②</td><td>1, 2号機前 (3.3m幅)</td></tr> <tr><td>③</td><td>3号機前 (3.1m幅)</td></tr> <tr><td>④</td><td>4号機前</td></tr> <tr><td>⑤</td><td>2丁足場</td></tr> <tr><td>⑥</td><td>換気用</td></tr> <tr><td>⑦</td><td>排水設備</td></tr> <tr><td>⑧</td><td>0.1m~0.5m幅通路</td></tr> <tr><td>⑨</td><td>編み物</td></tr> <tr><td>⑩</td><td>3号機前 (1.0m幅)</td></tr> <tr><td>⑪</td><td>3号機前 (1.0m幅)</td></tr> <tr><td>⑫</td><td>3号機前 (1.0m幅)</td></tr> <tr><td>⑬</td><td>統合管理棟前 (1.0m幅)</td></tr> <tr><td>⑭</td><td>統合管理棟前 (1.0m幅)</td></tr> <tr><td>⑮</td><td>管理事務所前 (1.0m幅)</td></tr> <tr><td>⑯</td><td>3号機前 (1.0m幅)</td></tr> <tr><td>⑰</td><td>1, 2号機前 (1.0m幅)</td></tr> <tr><td>⑱</td><td>放射線測定 (1.0m幅)</td></tr> <tr><td>⑲</td><td>放射線測定 (1.0m幅)</td></tr> <tr><td>⑳</td><td>放射線測定 (1.0m幅)</td></tr> <tr><td>㉑</td><td>放射線測定 (1.0m幅)</td></tr> <tr><td>㉒</td><td>放射線測定 (1.0m幅)</td></tr> </tbody> </table> <p>第 3.3.3 図 代表飛来物 (板状)</p>	番号	名称	①	緊急時対策用おおよそ5.1m幅欄干	②	1, 2号機前 (3.3m幅)	③	3号機前 (3.1m幅)	④	4号機前	⑤	2丁足場	⑥	換気用	⑦	排水設備	⑧	0.1m~0.5m幅通路	⑨	編み物	⑩	3号機前 (1.0m幅)	⑪	3号機前 (1.0m幅)	⑫	3号機前 (1.0m幅)	⑬	統合管理棟前 (1.0m幅)	⑭	統合管理棟前 (1.0m幅)	⑮	管理事務所前 (1.0m幅)	⑯	3号機前 (1.0m幅)	⑰	1, 2号機前 (1.0m幅)	⑱	放射線測定 (1.0m幅)	⑲	放射線測定 (1.0m幅)	⑳	放射線測定 (1.0m幅)	㉑	放射線測定 (1.0m幅)	㉒	放射線測定 (1.0m幅)	<p>【大阪】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映</p> <p>【女川】 設計方針の相違 ・発電所敷地内の屋外物品及び分類整理の違いによる代表飛来物の相違</p>
番号	名称																																																
①	緊急時対策用おおよそ5.1m幅欄干																																																
②	1, 2号機前 (3.3m幅)																																																
③	3号機前 (3.1m幅)																																																
④	4号機前																																																
⑤	2丁足場																																																
⑥	換気用																																																
⑦	排水設備																																																
⑧	0.1m~0.5m幅通路																																																
⑨	編み物																																																
⑩	3号機前 (1.0m幅)																																																
⑪	3号機前 (1.0m幅)																																																
⑫	3号機前 (1.0m幅)																																																
⑬	統合管理棟前 (1.0m幅)																																																
⑭	統合管理棟前 (1.0m幅)																																																
⑮	管理事務所前 (1.0m幅)																																																
⑯	3号機前 (1.0m幅)																																																
⑰	1, 2号機前 (1.0m幅)																																																
⑱	放射線測定 (1.0m幅)																																																
⑲	放射線測定 (1.0m幅)																																																
⑳	放射線測定 (1.0m幅)																																																
㉑	放射線測定 (1.0m幅)																																																
㉒	放射線測定 (1.0m幅)																																																


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

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																										
	 <p data-bbox="891 718 1131 742">第3.3-4図 代表飛来物（機状）</p>	 <table border="1" data-bbox="1713 590 1955 885"> <thead> <tr> <th>エリア</th> <th>名称</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>①</td><td>緊急時対策用および0.1m倉庫用窓</td></tr> <tr><td>②</td><td>1、2号機内部（3.1m幅）</td></tr> <tr><td>③</td><td>3号機内部（3.1m幅）</td></tr> <tr><td>④</td><td>4号機倉庫用窓</td></tr> <tr><td>⑤</td><td>N.T.貯倉用窓</td></tr> <tr><td>⑥</td><td>燃料用窓</td></tr> <tr><td>⑦</td><td>貯水設備用窓</td></tr> <tr><td>⑧</td><td>2.1m幅緊急時通路</td></tr> <tr><td>⑨</td><td>電力制御用窓</td></tr> <tr><td>⑩</td><td>3号機内部（1.0m幅）</td></tr> <tr><td>⑪</td><td>2号機内部（1.0m幅）</td></tr> <tr><td>⑫</td><td>燃料貯蔵庫内部用窓（1.0m幅）</td></tr> <tr><td>⑬</td><td>燃料貯蔵庫外部用窓（1.0m幅）</td></tr> <tr><td>⑭</td><td>管理事務所正面（1.0m幅）</td></tr> <tr><td>⑮</td><td>1号機内部（1.0m幅）</td></tr> <tr><td>⑯</td><td>1、2号機内部（1.0m幅）</td></tr> <tr><td>⑰</td><td>燃料貯蔵庫用窓（1.0m幅）</td></tr> <tr><td>⑱</td><td>貯蔵庫外部用窓（1.0m幅）</td></tr> <tr><td>⑲</td><td>貯蔵庫外部用窓（1.0m幅）</td></tr> <tr><td>⑳</td><td>燃料貯蔵庫用窓（1.0m幅）</td></tr> </tbody> </table> <p data-bbox="1496 890 1758 914">第3.3.4図 代表飛来物（機状）（1/3）</p>	エリア	名称	①	緊急時対策用および0.1m倉庫用窓	②	1、2号機内部（3.1m幅）	③	3号機内部（3.1m幅）	④	4号機倉庫用窓	⑤	N.T.貯倉用窓	⑥	燃料用窓	⑦	貯水設備用窓	⑧	2.1m幅緊急時通路	⑨	電力制御用窓	⑩	3号機内部（1.0m幅）	⑪	2号機内部（1.0m幅）	⑫	燃料貯蔵庫内部用窓（1.0m幅）	⑬	燃料貯蔵庫外部用窓（1.0m幅）	⑭	管理事務所正面（1.0m幅）	⑮	1号機内部（1.0m幅）	⑯	1、2号機内部（1.0m幅）	⑰	燃料貯蔵庫用窓（1.0m幅）	⑱	貯蔵庫外部用窓（1.0m幅）	⑲	貯蔵庫外部用窓（1.0m幅）	⑳	燃料貯蔵庫用窓（1.0m幅）	<p data-bbox="1982 143 2049 167">【大飯】</p> <p data-bbox="1982 172 2116 196">記載方針の相違</p> <ul data-bbox="1982 201 2150 225" style="list-style-type: none"> ・女川審査実績の反映 <p data-bbox="1982 229 2049 253">【女川】</p> <p data-bbox="1982 258 2116 282">設計方針の相違</p> <ul data-bbox="1982 287 2150 399" style="list-style-type: none"> ・発電所敷地内の屋外物品及び分類整理の違いによる代表飛来物の相違
エリア	名称																																												
①	緊急時対策用および0.1m倉庫用窓																																												
②	1、2号機内部（3.1m幅）																																												
③	3号機内部（3.1m幅）																																												
④	4号機倉庫用窓																																												
⑤	N.T.貯倉用窓																																												
⑥	燃料用窓																																												
⑦	貯水設備用窓																																												
⑧	2.1m幅緊急時通路																																												
⑨	電力制御用窓																																												
⑩	3号機内部（1.0m幅）																																												
⑪	2号機内部（1.0m幅）																																												
⑫	燃料貯蔵庫内部用窓（1.0m幅）																																												
⑬	燃料貯蔵庫外部用窓（1.0m幅）																																												
⑭	管理事務所正面（1.0m幅）																																												
⑮	1号機内部（1.0m幅）																																												
⑯	1、2号機内部（1.0m幅）																																												
⑰	燃料貯蔵庫用窓（1.0m幅）																																												
⑱	貯蔵庫外部用窓（1.0m幅）																																												
⑲	貯蔵庫外部用窓（1.0m幅）																																												
⑳	燃料貯蔵庫用窓（1.0m幅）																																												

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

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																														
		<p>第 3.3.4 図 代表飛来物（塊状）（2/3）</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>品名</th> <th>高さ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>①</td><td>緊急時貯留池および高 4 m 倉庫周辺</td></tr> <tr><td>②</td><td>1、2号機西側 (13.1 m 程度)</td></tr> <tr><td>③</td><td>3号機西側 (13.1 m 程度)</td></tr> <tr><td>④</td><td>4号機西側周辺</td></tr> <tr><td>⑤</td><td>2号機西側</td></tr> <tr><td>⑥</td><td>2号機西側 (11.0 m 程度)</td></tr> <tr><td>⑦</td><td>貯水池構造物</td></tr> <tr><td>⑧</td><td>0.1 m～設置台道路</td></tr> <tr><td>⑨</td><td>風力抑制構造物</td></tr> <tr><td>⑩</td><td>2号機西側 (11.0 m 程度)</td></tr> <tr><td>⑪</td><td>3号機西側 (11.0 m 程度)</td></tr> <tr><td>⑫</td><td>3号機西側 (11.0 m 程度)</td></tr> <tr><td>⑬</td><td>結合管継手継手周辺 (11.0 m 程度)</td></tr> <tr><td>⑭</td><td>結合管継手継手周辺 (11.0 m 程度)</td></tr> <tr><td>⑮</td><td>2号機西側 (11.0 m 程度)</td></tr> <tr><td>⑯</td><td>1号機西側 (11.0 m 程度)</td></tr> <tr><td>⑰</td><td>1、2号機西側 (11.0 m 程度)</td></tr> <tr><td>⑱</td><td>2号機西側 (11.0 m 程度)</td></tr> <tr><td>⑲</td><td>2号機西側 (11.0 m 程度)</td></tr> <tr><td>⑳</td><td>2号機西側 (11.0 m 程度)</td></tr> <tr><td>㉑</td><td>2号機西側 (11.0 m 程度)</td></tr> <tr><td>㉒</td><td>2号機西側 (11.0 m 程度)</td></tr> </tbody> </table>	品名	高さ	①	緊急時貯留池および高 4 m 倉庫周辺	②	1、2号機西側 (13.1 m 程度)	③	3号機西側 (13.1 m 程度)	④	4号機西側周辺	⑤	2号機西側	⑥	2号機西側 (11.0 m 程度)	⑦	貯水池構造物	⑧	0.1 m～設置台道路	⑨	風力抑制構造物	⑩	2号機西側 (11.0 m 程度)	⑪	3号機西側 (11.0 m 程度)	⑫	3号機西側 (11.0 m 程度)	⑬	結合管継手継手周辺 (11.0 m 程度)	⑭	結合管継手継手周辺 (11.0 m 程度)	⑮	2号機西側 (11.0 m 程度)	⑯	1号機西側 (11.0 m 程度)	⑰	1、2号機西側 (11.0 m 程度)	⑱	2号機西側 (11.0 m 程度)	⑲	2号機西側 (11.0 m 程度)	⑳	2号機西側 (11.0 m 程度)	㉑	2号機西側 (11.0 m 程度)	㉒	2号機西側 (11.0 m 程度)	<p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映</p> <p>【女川】 設計方針の相違 ・発電所敷地内の屋外物品及び分類整理の違いによる代表飛来物の相違</p>
品名	高さ																																																
①	緊急時貯留池および高 4 m 倉庫周辺																																																
②	1、2号機西側 (13.1 m 程度)																																																
③	3号機西側 (13.1 m 程度)																																																
④	4号機西側周辺																																																
⑤	2号機西側																																																
⑥	2号機西側 (11.0 m 程度)																																																
⑦	貯水池構造物																																																
⑧	0.1 m～設置台道路																																																
⑨	風力抑制構造物																																																
⑩	2号機西側 (11.0 m 程度)																																																
⑪	3号機西側 (11.0 m 程度)																																																
⑫	3号機西側 (11.0 m 程度)																																																
⑬	結合管継手継手周辺 (11.0 m 程度)																																																
⑭	結合管継手継手周辺 (11.0 m 程度)																																																
⑮	2号機西側 (11.0 m 程度)																																																
⑯	1号機西側 (11.0 m 程度)																																																
⑰	1、2号機西側 (11.0 m 程度)																																																
⑱	2号機西側 (11.0 m 程度)																																																
⑲	2号機西側 (11.0 m 程度)																																																
⑳	2号機西側 (11.0 m 程度)																																																
㉑	2号機西側 (11.0 m 程度)																																																
㉒	2号機西側 (11.0 m 程度)																																																

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 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3.3.4図 代表飛来物（塊状）(3/3)</p> <table border="1" data-bbox="1702 526 1948 829"> <thead> <tr> <th>番号</th> <th>飛来物</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>①</td><td>緊急時避難所および2.1m高層用窓</td></tr> <tr><td>②</td><td>1、2号機倉庫（3.3m高）</td></tr> <tr><td>③</td><td>3号機倉庫（3.3m高）</td></tr> <tr><td>④</td><td>4号機倉庫用窓</td></tr> <tr><td>⑤</td><td>5号機倉庫（3.3m高）</td></tr> <tr><td>⑥</td><td>5号機倉庫用窓</td></tr> <tr><td>⑦</td><td>貯水設備用窓</td></tr> <tr><td>⑧</td><td>5.1m～貯水用通路</td></tr> <tr><td>⑨</td><td>風力機庫内窓</td></tr> <tr><td>⑩</td><td>2号機倉庫（3.3m高）</td></tr> <tr><td>⑪</td><td>3号機倉庫（3.3m高）</td></tr> <tr><td>⑫</td><td>3号機倉庫（3.3m高）</td></tr> <tr><td>⑬</td><td>総合管理事務用窓（1.0m高）</td></tr> <tr><td>⑭</td><td>総合管理事務用窓（1.0m高）</td></tr> <tr><td>⑮</td><td>管理事務用窓（1.0m高）</td></tr> <tr><td>⑯</td><td>1号機倉庫（3.3m高）</td></tr> <tr><td>⑰</td><td>1、2号機倉庫（3.3m高）</td></tr> <tr><td>⑱</td><td>保安事務用窓（1.0m高）</td></tr> <tr><td>⑲</td><td>保安事務用窓（1.0m高）</td></tr> <tr><td>⑳</td><td>保安事務用窓（1.0m高）</td></tr> <tr><td>㉑</td><td>保安事務用窓（1.0m高）</td></tr> <tr><td>㉒</td><td>保安事務用窓（1.0m高）</td></tr> <tr><td>㉓</td><td>保安事務用窓（1.0m高）</td></tr> <tr><td>㉔</td><td>保安事務用窓（1.0m高）</td></tr> <tr><td>㉕</td><td>保安事務用窓（1.0m高）</td></tr> </tbody> </table>	番号	飛来物	①	緊急時避難所および2.1m高層用窓	②	1、2号機倉庫（3.3m高）	③	3号機倉庫（3.3m高）	④	4号機倉庫用窓	⑤	5号機倉庫（3.3m高）	⑥	5号機倉庫用窓	⑦	貯水設備用窓	⑧	5.1m～貯水用通路	⑨	風力機庫内窓	⑩	2号機倉庫（3.3m高）	⑪	3号機倉庫（3.3m高）	⑫	3号機倉庫（3.3m高）	⑬	総合管理事務用窓（1.0m高）	⑭	総合管理事務用窓（1.0m高）	⑮	管理事務用窓（1.0m高）	⑯	1号機倉庫（3.3m高）	⑰	1、2号機倉庫（3.3m高）	⑱	保安事務用窓（1.0m高）	⑲	保安事務用窓（1.0m高）	⑳	保安事務用窓（1.0m高）	㉑	保安事務用窓（1.0m高）	㉒	保安事務用窓（1.0m高）	㉓	保安事務用窓（1.0m高）	㉔	保安事務用窓（1.0m高）	㉕	保安事務用窓（1.0m高）	<p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映</p> <p>【女川】 設計方針の相違 ・発電所敷地内の屋外物品及び分類整理の違いによる代表飛来物の相違</p>
番号	飛来物																																																						
①	緊急時避難所および2.1m高層用窓																																																						
②	1、2号機倉庫（3.3m高）																																																						
③	3号機倉庫（3.3m高）																																																						
④	4号機倉庫用窓																																																						
⑤	5号機倉庫（3.3m高）																																																						
⑥	5号機倉庫用窓																																																						
⑦	貯水設備用窓																																																						
⑧	5.1m～貯水用通路																																																						
⑨	風力機庫内窓																																																						
⑩	2号機倉庫（3.3m高）																																																						
⑪	3号機倉庫（3.3m高）																																																						
⑫	3号機倉庫（3.3m高）																																																						
⑬	総合管理事務用窓（1.0m高）																																																						
⑭	総合管理事務用窓（1.0m高）																																																						
⑮	管理事務用窓（1.0m高）																																																						
⑯	1号機倉庫（3.3m高）																																																						
⑰	1、2号機倉庫（3.3m高）																																																						
⑱	保安事務用窓（1.0m高）																																																						
⑲	保安事務用窓（1.0m高）																																																						
⑳	保安事務用窓（1.0m高）																																																						
㉑	保安事務用窓（1.0m高）																																																						
㉒	保安事務用窓（1.0m高）																																																						
㉓	保安事務用窓（1.0m高）																																																						
㉔	保安事務用窓（1.0m高）																																																						
㉕	保安事務用窓（1.0m高）																																																						

泊発電所3号炉 DB基準適合性 比較表

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）

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

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

大飯発電所3/4号炉

【比較のため補足説明資料8のうち(3)から一部記載】

No	対象物名	仕様				密度 ρ [kg/m ³]	運動エネルギー E_k [kJ]
		長さ[L]	幅[B]	高さ[H]	質量[M]		
0017	鋼製パイプ	3.65	2.42	2.36	1500	0.01031	2173
0042	パイプ	3	2.5	2	1200	0.01402	2106
2007	パイプ	3	3.9	3	1100	0.01714	2099
2020	ブレード小断	4	2.5	2.5	1200	0.01306	2063
190	防護扉材	3	1.6	1.306	2520	0.00276	2033
2020	検査用具3	7	2.5	0.7	1270	0.01255	2009
307	物置	4	3	2	1200	0.01430	2007
000	ブレード小断	2	4.26	2.1	1300	0.01001	1993
007	検査用具	4.48	3.745	1.3	1675	0.00217	1994
2020	ブレード小断	3	3.9	3	1070	0.01096	1979
0026	検査用具	4.08	1.73	1.3	1510	0.00718	1992
2024	ブレード小断	4.05	2.2	2.4	1001	0.01729	1917
0021	鋼製パイプ	3.7	2.1	1.8	1310	0.00917	1916
005	鋼製パイプ	3.7	2.1	1.8	1310	0.00917	1916
009	鋼製パイプ	3.7	2.1	1.8	1310	0.00917	1916
002	鋼製パイプ	3.7	2.1	1.8	1310	0.00917	1916
0015	検査用具	4.48	3.745	1.43	1300	0.00206	1901
007	物置	2.5	3.6	2	1080	0.01206	1772
0050	パイプ	3	3	3	900	0.01380	1732
0020	ブレード小断	4.1	2.3	2.3	943	0.01090	1696
0025	防護扉材	2.65	1.1	1.5	1940	0.00291	1608
2011	パイプ材	2.2	2.2	1.2	1000	0.00440	1537
0050	板	7.24	2.11	0.91	520	0.01039	1529
000	物置	3	3	1.5	900	0.01320	1466
2020	検査用具6	2.5	2	2	1000	0.00214	1391
006	パイプ	3.2	1.6	1.05	1200	0.00503	1306
0050	ブレード小断	3.6	2.7	1.9	684	0.02093	1340
0010	パイプ	4.5	4	4	900	0.01060	1284
0022	ブレード小断	2.3	3.1	2.1	682	0.01727	1241
0012	パイプ	2.23	1.22	2.46	877	0.00941	1173
006	物置	3.5	2	2	600	0.01360	1156
006	物置	3.1	1.9	2.2	589	0.01093	1112

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

女川原子力発電所2号炉

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

分類	名称	長さ[m]	幅[m]	高さ[m]	質量[kg]	密度 ρ [kg/m ³]	初期高さ[m]	最大水平速度[m/s]	最大鉛直速度[m/s]	運動エネルギー E_k [kJ]	コンタクトの真			コンタクトの真			コンタクトの真			選定結果
											水平	鉛直	鉛直	水平	鉛直	鉛直	水平	鉛直	鉛直	
剛	鋼製パイプ	6	0.05	0.05	25.2	0.0057	16.1	45.4	13.6	73.7	2.3	88.8	0.0	14.6	6.2	25.8	11.9	29.7	6.4	X
柔	パイプ(中間)	11.90	2.49	3.75	14553	0.0029	0.0	38.8	7.7	10965	427.4	84.9	75.1	17.6	103.5	44.0	11.3	19.3	19.3	O
柔	コンテナ下部	12.102	2.458	2.806	6116	0.0107	0.0	54.7	15.0	6759	368.7	197.4	60.2	19.0	105.7	44.4	9.4	1.7	1.7	O
柔	パイプ(中間)	8.39	2.31	3.035	6066	0.0066	0.0	44.7	8.7	3976	121.4	7.1	60.7	14.0	107.5	35.9	9.2	1.1	1.1	O
柔	トレーラー	11.96	2.49	1.43	4920	0.0084	0.0	47.0	7.3	516	133.3	65.9	62.8	12.8	106.2	36.6	11.5	4.6	4.6	O
柔	バス(小型)	6.89	2.08	3.1	3196	0.0055	0.0	44.0	8.7	5157	194.9	121.4	7.1	54.7	12.7	98.3	32.8	8.2	1.0	1.0
柔	コンテナ下部	6	2.4	2.6	2300	0.0106	0.0	54.2	14.2	3320	223.8	188.4	17.1	43.9	81.2	33.2	6.3	1.1	1.1	O

※1:飛散評価ガイドにおいてサイズ及び重量が記載されている物品
 ※2:修正ENDRC式、Design及びChang式を用いて算出
 ※3:原子炉施設の高さの異なるコンテナの評価に用いられているBRLL式にて算出
 ※4:評価対象施設に想定される損傷モードにより、評価パラメータを設定
 ※5:最大水平速度及び最大鉛直速度については、損傷モードによる影響を保守的に評価するため、飛散評価ガイドに規定される値として算出
 ※6:飛散評価ガイドに基づき最大水平速度の2/3として算出

泊発電所3号炉

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

分類	名称	長さ[m]	幅[m]	高さ[m]	質量[kg]	密度 ρ [kg/m ³]	初期高さ[m]	最大水平速度[m/s]	最大鉛直速度[m/s]	運動エネルギー E_k [kJ]	最大飛散高さ[m]	コンタクトの真			コンタクトの真			選定結果		
												水平	鉛直	鉛直	水平	鉛直	鉛直			
剛	鋼製パイプ	2	0.05	0.05	6.4	0.0057	37.0	49.0	14.0	4.6	256.3	21.8	11.0	8.2	26.3	15.6	10.1	10.1	O	
																				V_{x0}
剛	鋼製	2.5	0.05	0.05	6.925	0.0057	52.1	26.5	9.2	2.4	326.2	45.0	10.6	6.3	19.3	12.3	6.9	2.8	2.8	O
剛	鋼材	0.04	0.04	0.04	0.18	0.0188	62	42.0	0.3	0.2	397.7	97.3	2.3	1.7	5.1	3.9	0.8	0.5	0.5	O

※1:飛散評価ガイドにおいてサイズ及び重量が記載されている物品
 ※2:修正ENDRC式、Design及びChang式を用いて算出
 ※3:原子炉施設の高さの異なるコンテナの評価に用いられているBRLL式にて算出
 ※4:評価対象施設に想定される損傷モードにより、評価パラメータを設定
 ※5:最大水平速度及び最大鉛直速度については、損傷モードによる影響を保守的に評価するため、飛散評価ガイドに規定される値として算出
 ※6:飛散評価ガイドに基づき最大水平速度の2/3として算出

【大飯】
 記載方針の相違
 ・女川審査実績の反映

【女川】
 設計方針の相違
 ・発電所敷地内の屋外物品の違いによる代表飛来物の相違
 ・泊では、鋼製パイプ及び鋼製材の最大水平速度及び最大鉛直速度は、竜巻影響評価ガイドの値を使用している。また、砂利の最大鉛直速度は、ガイドに基づき、最大水平速度の2/3としている。

【女川】
 記載方針の相違
 ・飛散評価は、初期高さの影響を受けるため、1つの代表飛来物に対して、初期高さ0mと40m等、複数の場合について影響評価を行っている。

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉										女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由	
【比較のため補足説明資料8のうち（3）から一部記載】													
No	対象物名	仕様				空力係数	運動係数	貫通深さ[m]		設計風速[m/s]			
		長さ[m]	幅[m]	高さ[m]	質量[kg]			1/4径	1/2径				
1981	設置資材	4	0.99	0.99	8	0.01881	19	7.9	191				
1982	設置資材	1.029	0.8	0.99	15.6	0.04985	41	6.7	157				
1983	フットプレート	0.7	0.7	0.99	23	0.01484	39	6.7	149				
1984	プレート	1	1	0.99	97	0.00784	124	5.9	196				
1985	プレート	0.995	0.4	0.99	27	0.01075	40	5.7	143				
1986	プレート	0.995	0.4	0.99	27	0.01075	40	5.7	143				
1987	プレート	0.995	0.4	0.99	27	0.01075	40	5.7	143				
1988	プレート	0.995	0.4	0.99	27	0.01075	40	5.7	143				
1989	プレート	0.995	0.4	0.99	27	0.01075	40	5.7	143				
1990	プレート	0.995	0.4	0.99	27	0.01075	40	5.7	143				
1991	プレート	0.995	0.4	0.99	27	0.01075	40	5.7	143				
1992	プレート	0.995	0.4	0.99	27	0.01075	40	5.7	143				
1993	プレート	0.995	0.4	0.99	27	0.01075	40	5.7	143				
1994	プレート	0.995	0.4	0.99	27	0.01075	40	5.7	143				
1995	プレート	0.995	0.4	0.99	27	0.01075	40	5.7	143				
1996	プレート	1	0.369	0.99	13	0.01978	25	5.7	126				
1997	プレート	1	0.369	0.99	13	0.01978	25	5.7	126				
1998	プレート	1	0.369	0.99	13	0.01978	25	5.7	126				
1999	プレート	1	0.369	0.99	13	0.01978	25	5.7	126				
2000	プレート	1	0.369	0.99	13	0.01978	25	5.7	126				
2001	プレート	1	0.369	0.99	13	0.01978	25	5.7	126				
2002	プレート	1	0.369	0.99	13	0.01978	25	5.7	126				
2003	プレート	1	0.369	0.99	13	0.01978	25	5.7	126				
2004	プレート	1	0.369	0.99	13	0.01978	25	5.7	126				
2005	プレート	1	0.369	0.99	13	0.01978	25	5.7	126				
2006	プレート	1	0.369	0.99	13	0.01978	25	5.7	126				
2007	プレート	1	0.369	0.99	13	0.01978	25	5.7	126				
2008	プレート	1	0.369	0.99	13	0.01978	25	5.7	126				
2009	プレート	1	0.369	0.99	13	0.01978	25	5.7	126				
2010	プレート	1	0.369	0.99	13	0.01978	25	5.7	126				
2011	プレート	1	0.369	0.99	13	0.01978	25	5.7	126				
2012	プレート	1	0.369	0.99	13	0.01978	25	5.7	126				
2013	プレート	1	0.369	0.99	13	0.01978	25	5.7	126				
2014	プレート	1	0.369	0.99	13	0.01978	25	5.7	126				
2015	プレート	1	0.369	0.99	13	0.01978	25	5.7	126				
2016	プレート	1	0.369	0.99	13	0.01978	25	5.7	126				
2017	プレート	1	0.369	0.99	13	0.01978	25	5.7	126				
2018	プレート	1	0.369	0.99	13	0.01978	25	5.7	126				
2019	プレート	1	0.369	0.99	13	0.01978	25	5.7	126				
2020	プレート	1	0.369	0.99	13	0.01978	25	5.7	126				
2021	プレート	1	0.369	0.99	13	0.01978	25	5.7	126				
2022	プレート	1	0.369	0.99	13	0.01978	25	5.7	126				
2023	プレート	1	0.369	0.99	13	0.01978	25	5.7	126				
2024	プレート	1	0.369	0.99	13	0.01978	25	5.7	126				
2025	プレート	1	0.369	0.99	13	0.01978	25	5.7	126				
2026	プレート	1	0.369	0.99	13	0.01978	25	5.7	126				
2027	プレート	1	0.369	0.99	13	0.01978	25	5.7	126				
2028	プレート	1	0.369	0.99	13	0.01978	25	5.7	126				
2029	プレート	1	0.369	0.99	13	0.01978	25	5.7	126				
2030	プレート	1	0.369	0.99	13	0.01978	25	5.7	126				
2031	プレート	1	0.369	0.99	13	0.01978	25	5.7	126				
2032	プレート	1	0.369	0.99	13	0.01978	25	5.7	126				
2033	プレート	1	0.369	0.99	13	0.01978	25	5.7	126				
2034	プレート	1	0.369	0.99	13	0.01978	25	5.7	126				
2035	プレート	1	0.369	0.99	13	0.01978	25	5.7	126				
2036	プレート	1	0.369	0.99	13	0.01978	25	5.7	126				
2037	プレート	1	0.369	0.99	13	0.01978	25	5.7	126				
2038	プレート	1	0.369	0.99	13	0.01978	25	5.7	126				
2039	プレート	1	0.369	0.99	13	0.01978	25	5.7	126				
2040	プレート	1	0.369	0.99	13	0.01978	25	5.7	126				
2041	プレート	1	0.369	0.99	13	0.01978	25	5.7	126				
2042	プレート	1	0.369	0.99	13	0.01978	25	5.7	126				
2043	プレート	1	0.369	0.99	13	0.01978	25	5.7	126				
2044	プレート	1	0.369	0.99	13	0.01978	25	5.7	126				
2045	プレート	1	0.369	0.99	13	0.01978	25	5.7	126				
2046	プレート	1	0.369	0.99	13	0.01978	25	5.7	126				
2047	プレート	1	0.369	0.99	13	0.01978	25	5.7	126				
2048	プレート	1	0.369	0.99	13	0.01978	25	5.7	126				
2049	プレート	1	0.369	0.99	13	0.01978	25	5.7	126				
2050	プレート	1	0.369	0.99	13	0.01978	25	5.7	126				
2051	プレート	1	0.369	0.99	13	0.01978	25	5.7	126				
2052	プレート	1	0.369	0.99	13	0.01978	25	5.7	126				
2053	プレート	1	0.369	0.99	13	0.01978	25	5.7	126				
2054	プレート	1	0.369	0.99	13	0.01978	25	5.7	126				
2055	プレート	1	0.369	0.99	13	0.01978	25	5.7	126				
2056	プレート	1	0.369	0.99	13	0.01978	25	5.7	126				
2057	プレート	1	0.369	0.99	13	0.01978	25	5.7	126				
2058	プレート	1	0.369	0.99	13	0.01978	25	5.7	126				
2059	プレート	1	0.369	0.99	13	0.01978	25	5.7	126				
2060	プレート	1	0.369	0.99	13	0.01978	25	5.7	126				
2061	プレート	1	0.369	0.99	13	0.01978	25	5.7	126				
2062	プレート	1	0.369	0.99	13	0.01978	25	5.7	126				
2063	プレート	1	0.369	0.99	13	0.01978	25	5.7	126				
2064	プレート	1	0.369	0.99	13	0.01978	25	5.7	126				
2065	プレート	1	0.369	0.99	13	0.01978	25	5.7	126				
2066	プレート	1	0.369	0.99	13	0.01978	25	5.7	126				
2067	プレート	1	0.369	0.99	13	0.01978	25	5.7	126				
2068	プレート	1	0.369	0.99	13	0.01978	25	5.7	126				
2069	プレート	1	0.369	0.99	13	0.01978	25	5.7	126				
2070	プレート	1	0.369	0.99	13	0.01978	25	5.7	126				
2071	プレート	1	0.369	0.99	13	0.01978	25	5.7	126				
2072	プレート	1	0.369	0.99	13	0.01978	25	5.7	126				
2073	プレート	1	0.369	0.99	13	0.01978	25	5.7	126				
2074	プレート	1	0.369	0.99	13	0.01978	25	5.7	126				
2075	プレート	1	0.369	0.99	13	0.01978	25	5.7	126				
2076	プレート	1	0.369	0.99	13	0.01978	25	5.7	126				
2077	プレート	1	0.369	0.99	13	0.01978	25	5.7	126				
2078	プレート	1	0.369	0.99	13	0.01978	25	5.7	126				
2079	プレート	1	0.369	0.99	13	0.01978	25	5.7	126				
2080	プレート	1	0.369	0.99	13	0.01978	25	5.7	126				
2081	プレート	1	0.369	0.99	13	0.01978	25	5.7	126				
2082	プレート	1	0.369	0.99	13	0.01978	25	5.7	126				
2083	プレート	1	0.369	0.99	13	0.01978	25	5.7	126				
2084	プレート	1	0.369	0.99	13								

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉

【比較のため補足説明資料8のうち(3)から一部記載】

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

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

図3 鋼製材のイメージ

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

女川原子力発電所2号炉

6. 設計飛来物の選定結果

上記1. から5. より、女川原子力発電所における設計飛来物は、第3.3-3表及び第3.3-6図に示す。

鋼製材については、設計飛来物候補の中で、運動エネルギー、コンクリート・鋼板に対する貫通力が最大である。

また、砂利については、海水ポンプへの防護対策として設置する竜巻防護ネットを通過する可能性があり、飛来物の影響を鋼製材にて包含できないことから、設計飛来物として選定した。

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

※1 砂利のサイズは、竜巻防護ネットの金網が目開き5cm×5cmを2枚重ね、4cm×4cmを1枚重ねの構造となっていることを考慮して選定

※2 初期高さは気流解析結果を踏まえて、最大水平速度の算出条件を適用

※3 設計竜巻風速100m/s、当社が実施するランキン渦モデルの風速場を用いた飛散評価手法による結果

※4 敷地内の高台を考慮して設定

(砂利)

(鋼製材)

第3.3-6図 選定した設計飛来物の形状（イメージ）

泊発電所3号炉

6. 設計飛来物の選定結果

上記1. から5. より、泊発電所における設計飛来物は、第3.3.3表及び第3.3.5図に示す。

鋼製材については、設計飛来物候補の中で、運動エネルギー、コンクリート・鋼板に対する貫通力が最大である。

また、砂利については、原子炉補機冷却海水ポンプ等への防護対策として設置する竜巻防護ネットを通過する可能性があること、鋼製パイプについては、使用済燃料ピット及び新燃料貯蔵庫に侵入した場合に燃料集合体に直接落下する可能性があることから、飛来物の影響を鋼製材にて包含できないため、設計飛来物として選定した。

項目	飛来物の種類		
	砂利	鋼製パイプ	鋼製材
サイズ[m]	長さ×幅×奥行 0.04×0.04×0.04 ^{※1}	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 ^{※2}	49 ^{※4}	57 ^{※4}
最大鉛直速度[m/s]	42 ^{※3}	33 ^{※4}	38 ^{※4}
浮き上がり高さ[m] ^{※2}	87.3	21.8	46.6
飛散距離[m] ^{※2}	397.7	293.3	331.5

※1 砂利のサイズは、竜巻防護ネットの金網が目開き5cm×5cmを2枚重ね、4cm×4cmを1枚重ねの構造、又は4cm×4cmを3枚重ねの構造となっていることを考慮して選定

※2 設計竜巻風速100m/s、当社が実施するランキン渦モデルの風速場を用いた飛散評価手法による結果

※3 竜巻影響評価ガイドに基づき最大水平速度の2/3として算出

※4 衝撃荷重による影響を保守的に評価するため、竜巻影響評価ガイドに示される竜巻の最大風速(V₀)=100m/sの場合と同じ値とする。また、鋼製材については、竜巻影響評価ガイド改正前の値とする。

(砂利)

(鋼製パイプ)

(鋼製材)

第3.3.5図 選定した設計飛来物の形状（イメージ）

【大飯】
 記載方針の相違
 ・女川審査実績の反映

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

泊発電所3号炉 DB基準適合性 比較表

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）

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

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

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

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）

大阪発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>【比較のため補足説明資料8のうち(2)から一部記載】</p> <p>(2) 飛来物調査の結果 調査の結果、大阪発電所において表1に示すとおり64種類の飛来物源が確認された。 エリア毎の飛来物源を次ページより示す。本調査結果については、非定検中に調査を実施した表2の高浜発電所における調査結果とも大きな相違はなく、定検中の大阪発電所においても代表的な飛来物源を抽出できていると言える。なお、屋外設置のSA資機材についても抽出を行っている。表3に飛来物の形状（棒状、板状、塊状）、サイズ（大、中、小）及び柔飛来物、剛飛来物などの特徴を踏まえ飛来物源を詳細に分類した結果を示す。また、発電所付近の海上の飛来物源については、下部が海上と面しているため、風が入り込む隙間がなく気圧差が発生しないため、敷地内の飛来物源に比べ飛来物となる可能性が少ないと考えられる。 なお、本調査以降に発生した飛来物源についても後述にて設計飛来物に選定された鋼製材よりも運動エネルギー及び貫通力が大となるものについては、飛散防止対策等により飛来物源とならないよう適切な管理を実施していく。</p>	<p>(2) 常設物の固定状況に対する調査 調査範囲内のうち、外部事象防護対象施設等から約40mの範囲内に設置されている常設物については、固定状況を確認した。また、地上からの高さがある施設（1号炉排気筒及び送電鉄塔）は倒壊した場合に波及的影響を及ぼし得る可能性があるため固定状況を確認した。具体的な内容については以下のとおり。 (a) 設置場所 常設物が確認された設置場所を記録した。 (b) 固定状況確認 外部事象防護対象施設等から約40mの範囲内に設置されている常設物及び地上からの高さがある施設に対し、目視にて以下の観点で固定状況等の確認を行った。別添1に固定状況確認フロー及び確認結果を示す。 ・ボルト固定により固定されているか ・溶接により固定されているか ・コンクリート一体構造により固定されているか ・ストッパ及びクランプ等により固定されているか</p> <p>3. 調査結果 (1) 飛来物に対する調査 各エリアの区画図毎の飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）調査結果を図2に示す。 (2) 常設物の固定状況に対する調査 外部事象防護対象施設等から約40mの範囲内に設置されている常設物及び地上からの高さがある施設に対する固定状況について確認した結果を別添1に示す。 抽出された常設物はいずれも頑健に固定されていることを確認した。</p>	<p>(2) 常設物の固定状況に対する調査 調査範囲内のうち、外部事象防護対象施設等から約45mの範囲内に設置されている常設物については、固定状況を確認した。 具体的な内容については以下のとおり。 (a) 設置場所 常設物が確認された設置場所を記録した。 (b) 固定状況確認 外部事象防護対象施設等から約45mの範囲内に設置されている常設物に対し、目視にて以下の観点で固定状況等の確認を行った。別添1に固定状況確認フロー及び確認結果を示す。 ・ボルト固定により固定されているか ・溶接により固定されているか ・コンクリート一体構造により固定されているか ・ストッパ及びクランプ等により固定されているか</p> <p>3. 調査結果 (1) 飛来物に対する調査 各エリアの区画図毎の飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）調査結果を図2に示す。 (2) 常設物の固定状況に対する調査 外部事象防護対象施設等から約45mの範囲内に設置されている常設物に対する固定状況について確認した結果を別添1に示す。 抽出された常設物はいずれも頑健に固定されていることを確認した。</p>	<p>【女川】 設備の相違 ・女川では、外部事象防護対象施設等の周りの最も高い建物である事務建屋の高さを基準として調査範囲を定めており、泊も考え方は同じであるが、周りの最も高い構造物である補助ボイラー煙突（約43m）を基準としているため、調査範囲が異なっている。 ・泊では、地上から高さがある施設として、他号炉の排気筒は原子炉建屋の屋上から外部しゃへい外壁に沿わせて設置されていること、また最も近い送電鉄塔の高さは約29mであり、かつ距離が離れている（約400m）ことから、波及的影響を及ぼし得る可能性はないため記載していない。</p>

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）

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



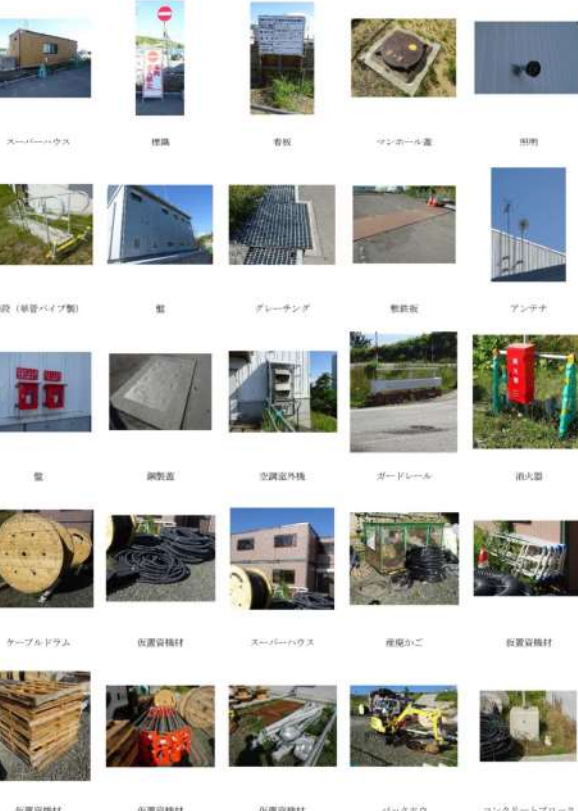
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉		女川原子力発電所2号炉		泊発電所3号炉		相違理由																																		
<p>表3 現地調査を踏まえた想定飛来物の分類結果</p> <p>【6竜巻-別添1-添付3.3-5にて比較】</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">飛来物</th> <th colspan="3">飛来物(一部欄)</th> <th colspan="3">飛来物</th> </tr> <tr> <th>大</th> <th>中</th> <th>小</th> <th>大</th> <th>中</th> <th>小</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>棒状</td> <td>-</td> <td>木材 ホース 樹木かハ 照明 カーブワイ</td> <td>ドラム缶 消火器</td> <td>-</td> <td>土着 アライフ/小屋 倉庫、車庫、テント 物置 容器 コンテナ 鋼製ボック 鋼製スタブ 鋼製階段 ケーブドラム ケーブホ、ケーブカハ</td> <td>鋼製パイプ ハリケーン、ボール スロープ器具</td> </tr> <tr> <td>板状</td> <td>-</td> <td>屋外屋根 ワンス ハンチ</td> <td>屋根外機 自動販売機 シンク アノナ</td> <td>-</td> <td>土着 アライフ/小屋 倉庫、車庫、テント 物置 容器 コンテナ 鋼製ボック 鋼製スタブ 鋼製階段 ケーブドラム ケーブホ、ケーブカハ</td> <td>フェコプレート 敷鉄板、スロープ 仮設足場 コンクリート板 鋼製材</td> </tr> <tr> <td>塊状</td> <td>-</td> <td>空調室外機 自動販売機 シンク アノナ</td> <td>分電盤 扇風機 カーブコン スビーカ 時計</td> <td>土着 アライフ/小屋 倉庫、車庫、テント 物置 容器 コンテナ 鋼製ボック 鋼製スタブ 鋼製階段 ケーブドラム ケーブホ、ケーブカハ</td> <td>砂利</td> <td>仮置表材 仮設シク 仮設ニ割グホホ 換気用具 鋼材</td> </tr> </tbody> </table>							飛来物	飛来物(一部欄)			飛来物			大	中	小	大	中	小	棒状	-	木材 ホース 樹木かハ 照明 カーブワイ	ドラム缶 消火器	-	土着 アライフ/小屋 倉庫、車庫、テント 物置 容器 コンテナ 鋼製ボック 鋼製スタブ 鋼製階段 ケーブドラム ケーブホ、ケーブカハ	鋼製パイプ ハリケーン、ボール スロープ器具	板状	-	屋外屋根 ワンス ハンチ	屋根外機 自動販売機 シンク アノナ	-	土着 アライフ/小屋 倉庫、車庫、テント 物置 容器 コンテナ 鋼製ボック 鋼製スタブ 鋼製階段 ケーブドラム ケーブホ、ケーブカハ	フェコプレート 敷鉄板、スロープ 仮設足場 コンクリート板 鋼製材	塊状	-	空調室外機 自動販売機 シンク アノナ	分電盤 扇風機 カーブコン スビーカ 時計	土着 アライフ/小屋 倉庫、車庫、テント 物置 容器 コンテナ 鋼製ボック 鋼製スタブ 鋼製階段 ケーブドラム ケーブホ、ケーブカハ	砂利	仮置表材 仮設シク 仮設ニ割グホホ 換気用具 鋼材
飛来物	飛来物(一部欄)			飛来物																																				
	大	中	小	大	中	小																																		
棒状	-	木材 ホース 樹木かハ 照明 カーブワイ	ドラム缶 消火器	-	土着 アライフ/小屋 倉庫、車庫、テント 物置 容器 コンテナ 鋼製ボック 鋼製スタブ 鋼製階段 ケーブドラム ケーブホ、ケーブカハ	鋼製パイプ ハリケーン、ボール スロープ器具																																		
板状	-	屋外屋根 ワンス ハンチ	屋根外機 自動販売機 シンク アノナ	-	土着 アライフ/小屋 倉庫、車庫、テント 物置 容器 コンテナ 鋼製ボック 鋼製スタブ 鋼製階段 ケーブドラム ケーブホ、ケーブカハ	フェコプレート 敷鉄板、スロープ 仮設足場 コンクリート板 鋼製材																																		
塊状	-	空調室外機 自動販売機 シンク アノナ	分電盤 扇風機 カーブコン スビーカ 時計	土着 アライフ/小屋 倉庫、車庫、テント 物置 容器 コンテナ 鋼製ボック 鋼製スタブ 鋼製階段 ケーブドラム ケーブホ、ケーブカハ	砂利	仮置表材 仮設シク 仮設ニ割グホホ 換気用具 鋼材																																		




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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>想定飛来物源の調査結果をエリアごとに以下に示す。 1) エリア1（廃棄物庫、SG保管庫エリア）想定飛来物</p>  <p>IM1: 仮置資材 IM2: 鋼製パイプ IM3: 鋼製パイプ IM4: コンクリート IM5: プレハブ小屋 IM6: 木材 IM7: トラック IM8: 砂利 IM9: プレハブ小屋 IM10: チェッカープレート IM11: チェッカープレート IM12: プレハブ小屋 IM13: 消火器 IM14: 消火器 IM15: 消火器</p>	<p>女川原子力発電所 想定飛来物：CN3エリア（1/2）（39個）</p>  <p>CN1_標識(D) CN2_コンクリート板(D) CN3_マンホール蓋 CN4_コンクリート CN5_コンクリート CN6_標識(D) CN7_砂利 CN8_単管パイプ(D) CN9_消火器 CN10_仮置資材(D) CN11_ボール CN12_鋼製ハッチカバー(D) CN13_チェッカープレート(D) CN14_鋼製ハッチカバー(D) CN15_鋼製ハッチカバー(D) CN16_鋼製ハッチカバー(D) CN17_鋼製ハッチカバー(D) CN18_鋼製ハッチカバー(D) CN19_鋼製ハッチカバー(D) CN20_鋼製ハッチカバー(D)</p> <p>図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（1/53）</p>	<p>泊発電所 想定飛来物 エリア①：緊急時対策所および5.1m倉庫周辺（1/2）</p>  <p>スーパーハウス 標識 看板 マンホール蓋 照明 階段（単管パイプ製） 壁 グレーチング 敷設板 アンテナ 壁 鋼製蓋 空調室外機 ガードレール 消火器 ケーブルドラム 仮置資機材 スーパーハウス 産廃かご 仮置資機材 仮置資機材 仮置資機材 仮置資機材 パックホウ コンクリートブロック</p> <p>図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（1/36）</p>	<p>【大飯、女川】 設計方針の相違 ・発電所敷地内の屋外物品の違いによる想定飛来物の相違</p>

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>大飯発電所3/4号炉</p>  <p>1M16:敷鉄板 1M17:灯杆 1M18:鋼製フタ 1M19:消火器 1M20:鋼製フタ 1M21:屋外屋根 1M22:仮設フェンス 1M23:トヤ 1M24:仮置資材 1M25:SA資機材(電源車) 1M26:鋼製フタ 1M27:鋼製フタ</p>	<p>女川原子力発電所 想定飛来物：CN3エリア（2/2）</p>  <p>CN3_機作型 CN3_原研け型ハンドセッ ID CN3_制御盤② CN3_フェニックスプレート ID CN3_鋼製フタ CN3_資材① CN3_仮設足場板① CN3_仮置き資材② CN3_資材② CN3_鋼製屋根 CN3_コンクリート板② CN3_鋼製看板(非固定) CN3_仮設足場板② CN3_排気装置②</p> <p>図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（2/53）</p>	<p>泊発電所 想定飛来物 エリア①：緊急時対策所および51m倉庫周辺（2/2）</p>  <p>消火栓 入型バリケード コンクリート蓋 仮置資機材 仮置資機材 発電機 壁 分電盤 プレハブ車庫 コンクリートブロック 仮置資機材 表示器 コープスロー コンクリートブロック 砂箱</p> <p>図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（2/36）</p>	<p>【大飯、女川】 設計方針の相違 ・発電所敷地内の屋外 物品の違いによる想定 飛来物の相違</p>




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

大阪発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>2) エリア2（物揚岸壁エリア）想定飛来物</p>  <p>2M1:空調室外機 2M2:ワット蓋 2M3:空調室外機 2M4:フェンダープレート 2M5:ワット蓋 2M6:自動販売機 2M7:フェンダープレート 2M8:フェンダープレート 2M9:物置 2M10:フェンダープレート 2M11:ケーブル架け 2M12:ケーブル架け 2M13:鋼製ゲッキス 2M14:プレート小屋 2M15:コナク</p>	<p>女川原子力発電所 想定飛来物：CN4エリア（1/3）（70個）</p>  <p>CN4_仮囲い CN4_仮設足場板 CN4_壁掛け型ハンドセット(D) CN4_配電盤(D) CN4_支柱(D) CN4_制御盤 CN4_計測盤 CN4_調圧(原) CN4_計装(D) CN4_計装(D) CN4_計装(D) CN4_形鋼 CN4_ホース格納箱 CN4_消火器格納庫(D) CN4_計装(D) CN4_排気口 CN4_分電盤(D) CN4_プレハブ小屋(D) CN4_仮設トイレ(D) CN4_室用室外機(D) CN4_支柱(D) CN4_排気調圧(D) CN4_資材棚(D) CN4_設置資材 CN4_調圧</p> <p>図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（3/53）</p>	<p>泊発電所 想定飛来物 エリア②：1, 2号機背面（31m盤）（1/3）</p>  <p>盤 コルゲートチューブ マンホール蓋 グレーチング 踏み石 標識 盤 砂利 鋼製蓋 照明 グレーチング グレーチング 鋼管 盤 盤 盤 スピーカー シルトファン車（4t重） 代替非常用発電機 可搬型代替発電車 ホイールローダ バックホウ ガードレール</p> <p>図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（3/36）</p>	<p>【大阪、女川】 設計方針の相違 ・発電所敷地内の屋外物品の違いによる想定飛来物の相違</p>

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

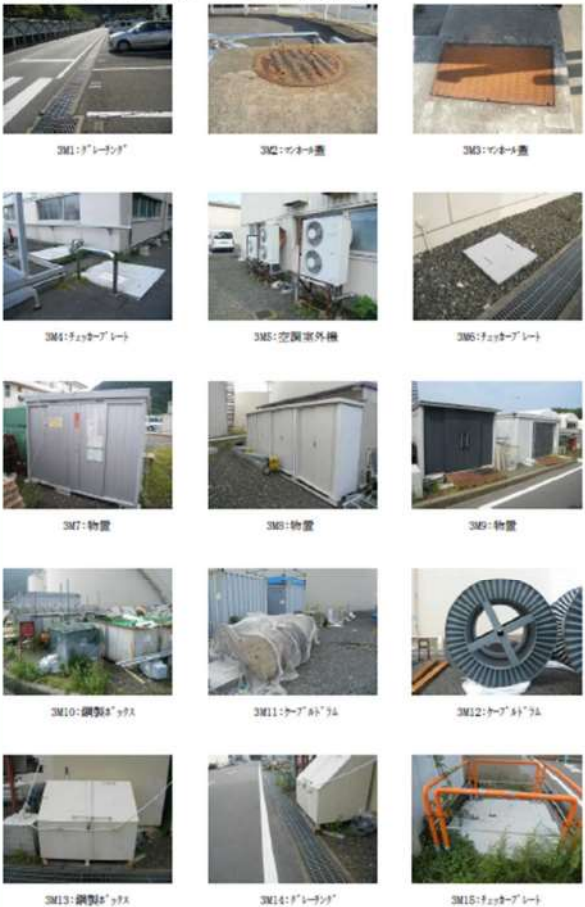


大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>大飯発電所3/4号炉</p> <p>2M16:自転車 2M17:消火器 2M18:屋外登機 2M19:屋外登機 2M20:消火器 2M21:標識 2M22:屋外登機 2M23:消火器 2M24:消火器 2M25:標識 2M26:いすだ 2M27:積木保護カバー 2M28:プレハブ小屋 2M29:ドレーン 2M30:空調室外機</p>	<p>女川原子力発電所 想定飛来物:CN4エリア(2/3)</p> <p>CN4 鋼製フレーム CN4 ボンプ主軸 CN4 配電盤② CN4 資材②③ CN4 プレハブ物質 CN4 プレハブ小屋② CN4 敷き鉄板 CN4 駆動ローラー CN4 バックホク CN4 砂利② CN4 大型鋼製枠① CN4 鋼製枠 CN4 木材② CN4 ボール CN4 鋼製カバー CN4 マンホール蓋 CN4 分電盤② CN4 鋼製看板 CN4 木製看板 CN4 鋼製ハッチカバー① CN4 鋼製ハッチカバー② CN4 プレハブ小屋③ CN4 家庭用室外機② CN4 大型鋼製枠② CN4 仮設分電盤</p> <p>図2 飛来物(想定飛来物及び二次飛来物)の写真記録(4/53)</p>	<p>泊発電所 想定飛来物 エリア②:1,2号機背面(31m盤)(2/3)</p> <p>発電機 木材 消火栓(ホース格納箱) 消火栓 標識 コンクリートブロック 鋼板 コンクリートブロック 鋼板 踏み台 階段(車道パイプ類) 発電機 カードル 手すり スノーハウス 棒(ポール) 可搬型タンクローリー ブルドーザ 手すり コンテナ車 仮置資機材 鋼製箱 仮置資機材 仮置資機材 仮置資機材</p> <p>図2 飛来物(想定飛来物及び二次飛来物)の写真記録(4/36)</p>	<p>【大飯,女川】 設計方針の相違 ・発電所敷地内の屋外物品の違いによる想定飛来物の相違</p>

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







































大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>大飯発電所3/4号炉</p>  <p>2M31:コンテナ 2M32:コンテナ 2M33:コンテナ 2M34:鋼製ボックス 2M35:プレハブ小屋 2M36:空調室外機 2M37:コンテナ 2M38:検査用具 2M39:プレハブ小屋 2M40:空調室外機 2M41:プレハブ小屋 2M42:プレハブ小屋 2M43:プレハブ小屋</p>	<p>女川原子力発電所 想定飛来物：CN4エリア（3/3）</p>  <p>CN4_分電盤① CN4_鋼製ボックス CN4_鋼製ボックス CN4_仮設トイレ① CN4_大型鋼製枠① CN4_棒状鋼材① CN4_コンクリート製ヘッドカバー CN4_コンクリート板 CN4_コンクリート製U字溝① CN4_コンクリート製U字溝② CN4_資材棚① CN4_資材棚② CN4_鋼製物置 CN4_形鋼① CN4_形鋼② CN4_原子力発電所用コンテナ（備品） CN4_消火器格納庫① CN4_配電盤① CN4_壁掛け型ヘッドセット① CN4_折板屋根</p> <p>図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（5/53）</p>	<p>泊発電所 想定飛来物 エリア②：1、2号機背面（31m盤）（3/3）</p>  <p>位置資材 鋼管 投光器 鋼材 かご 鋼板 標識 敷設板 鋼製蓋 鋼管</p> <p>図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（5/36）</p>	<p>【大飯、女川】 設計方針の相違 ・発電所敷地内の屋外物品の違いによる想定飛来物の相違</p>

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>3) エリア3（純水、淡水タンクエリア）想定飛来物</p>  <p>3M1:プレート 3M2:ワイヤ巻 3M3:ワイヤ巻 3M4:フェンスプレート 3M5:空調室外機 3M6:フェンスプレート 3M7:物置 3M8:物置 3M9:物置 3M10:鋼製ボックス 3M11:ケーブルボックス 3M12:ケーブルボックス 3M13:鋼製ボックス 3M14:プレート 3M15:フェンスプレート</p>	<p>女川原子力発電所 想定飛来物：CN5エリア（1/2）（33個）</p>  <p>CN5_マンホール蓋 CN5_配電盤(D) CN5_プラスチック製容器 CN5_ボール CN5_鋼製かご CN5_缶蓋足場板(D) CN5_資材箱(D) CN5_缶蓋分電盤 CN5_鋼製カバー(D) CN5_木製看板 CN5_缶蓋足場板(D) CN5_鉄パイプ CN5_資材箱(D) CN5_缶蓋足場板(D) CN5_壁掛け型ハンドセット(D) CN5_砂利 CN5_配電盤(D) CN5_配電盤(D) CN5_消火器 CN5_砕受け石 CN5_車管バリアード CN5_消火器格納庫(D) CN5_チェッカープレート CN5_ホース格納庫(D) CN5_消火器</p> <p>図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（6/53）</p>	<p>泊発電所 想定飛来物 エリア③：3号機背面（31m盤）（1/2）</p>  <p>鋼製蓋 鋼管 コルゲートチューブ 代替非常用発電機 コンテナ スピーカー 照明 ガードレール 壁 標識 標識 仮置資機材 鋼製箱 コーン グレーチング 敷設板 階段（車管パイプ製） コンクリート蓋 標識 A型バリアード 敷設信号機 消火器 壁 発電機 照明</p> <p>図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（6/36）</p>	<p>【大飯、女川】 設計方針の相違 ・発電所敷地内の屋外物品の違いによる想定飛来物の相違</p>




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

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>大飯発電所3/4号炉</p>  <p>3M16:乗用車</p>  <p>3M17:鋼製ボックス</p>  <p>3M18:仮設電源</p>  <p>3M19:ドレーンダ</p>  <p>3M20:コンテナ</p>  <p>3M21:鋼製ボックス</p>  <p>3M22:ブレード小屋</p>  <p>3M23:ブレード小屋</p>  <p>3M24:消火器</p>  <p>3M25:消火器</p>  <p>3M26:屋外屋根</p>  <p>3M27:消火器</p>  <p>3M28:消火器</p>  <p>3M29:消火器</p>  <p>3M30:消火器</p>	<p>女川原子力発電所 想定飛来物：CN5エリア（2/2）</p>  <p>CN5_ホース格納箱(2)</p>  <p>CN5_消火器格納箱(2)</p>  <p>CN5_鋼製カバー(2)</p>  <p>CN5_接地箱</p>  <p>CN5_屋根け型ハンドセット(2)</p>  <p>CN5_仮電源(4)</p>  <p>CN5_発電機</p>  <p>CN5_土嚢</p> <p>図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（7/53）</p>	<p>泊発電所 想定飛来物 エリア③：3号機背面（31m盤）（2/2）</p>  <p>盤</p>  <p>可搬型大型送水ポンプ車</p>  <p>機（ベース）</p>  <p>空調室外機</p>  <p>スロープ</p>  <p>盤</p>  <p>消火器</p>  <p>発電機</p>  <p>放水車</p>  <p>可搬型タンクローリー</p>  <p>車両進入防止バリケード</p>  <p>盤</p>  <p>コンクリート蓋</p>  <p>発電機</p>  <p>コンテナ</p> <p>図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（7/36）</p>	<p>【大飯、女川】 設計方針の相違 ・発電所敷地内の屋外物品の違いによる想定飛来物の相違</p>




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

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p style="text-align: center;">大飯発電所3/4号炉</p> <p>3M31:消火器 3M32:消火器 3M33:分電盤</p> <p>3M34:設置資材 3M35:屋外屋根 3M36:モータ蓋</p> <p>3M37:空調室外機 3M38:空調室外機 3M39:空調室外機</p> <p>3M40:モータ蓋 3M41:モータ蓋 3M42:アシア小屋</p> <p>3M43:設置資材 3M44:アシア小屋 3M45:アシア小屋</p>	<p style="text-align: center;">女川原子力発電所 想定飛来物:CN6エリア (23個)</p> <p>CN6_マンホール蓋 CN6_コンタリート板(D) CN6_冷庫棟(D) CN6_チェッカープレート(D) CN6_コンタリート板(D)</p> <p>CN6_消火器 CN6_資材箱 CN6_敷金鉄板 CN6_冷庫棟(D) CN6_チェッカープレート(D)</p> <p>CN6_鋼製ダクト(D) CN6_カラーコーン CN6_鋼製ダクト(D) CN6_配電盤(D) CN6_照明機</p> <p>CN6_電圧収納箱 CN6_配電盤(D) CN6_トレーラー CN6_ボール CN6_消火器給油庫</p> <p>CN6_分電盤 CN6_砂利 CN6_初測</p> <p style="text-align: center;">図2 飛来物(想定飛来物及び二次飛来物)の写真記録(8/53)</p>	<p style="text-align: center;">泊発電所 想定飛来物 エリア④:4.6m倉庫周辺(1/2)</p> <p>照明 施設(柱脚部) 本材 マンホール蓋 グレーチング</p> <p>標識 コーン 蓋 踏み台 ガードレール</p> <p>コンタリート蓋 鋼製蓋 鋼製箱 鋼管 砂利</p> <p>設置資材材 設置資材材 消火器 カーブミラー コーン</p> <p>設置資材材 設置資材材 鋼板 蓋 コンタリート蓋</p> <p style="text-align: center;">図2 飛来物(想定飛来物及び二次飛来物)の写真記録(8/36)</p>	<p>【大飯,女川】 設計方針の相違 ・発電所敷地内の屋外 物品の違いによる想定 飛来物の相違</p>



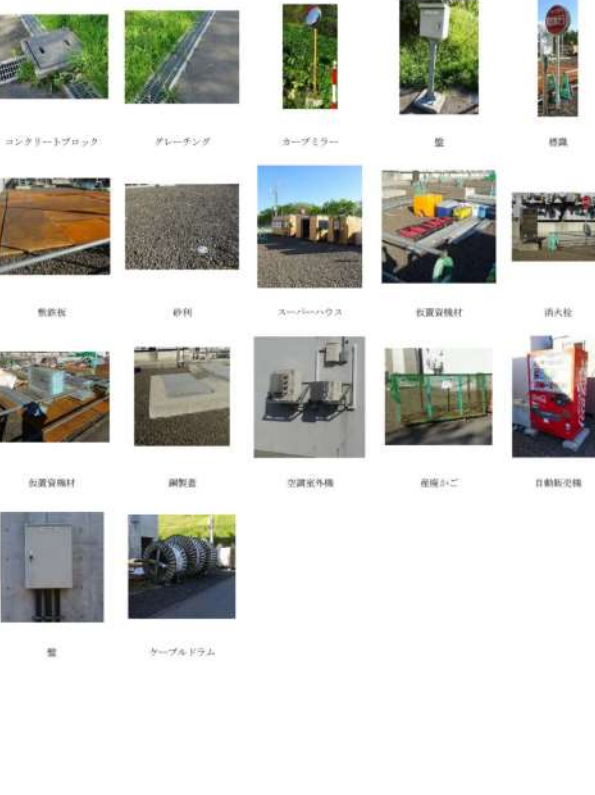
赤字: 設備, 運用又は体制の相違 (設計方針の相違)
 青字: 記載箇所又は記載内容の相違 (記載方針の相違)
 緑字: 記載表現, 設備名称の相違 (実質的な相違なし)

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p style="text-align: center;">大飯発電所3/4号炉</p>  <p>3M46:プレハブ小屋 3M47:プレハブ小屋 3M48:プレハブ小屋 3M49:プレハブ小屋 3M50:プレハブ小屋 3M51:鋼製材 3M52:プレハブ小屋 3M53:物置 3M54:照明機器 3M55:コンテナ 3M56:コンテナ 3M57:ケーブル 3M58:仮置資材 3M59:物置 3M60:物置</p>	<p style="text-align: center;">女川原子力発電所 想定飛来物:CS1エリア (19個)</p>  <p>CS1_仮置足場 CS1_タイラG0 CS1_鋼製建具G0 CS1_木板G0 CS1_鋼製かご CS1_鋼製建具G0 CS1_仮置き資材 CS1_木板G0 CS1_タイラG0 CS1_鋼製容器 CS1_はしご CS1_配管い CS1_木板G0 CS1_鋼製建具G0 CS1_タイラG0 CS1_木板G0 CS1_鋼製建具G0 CS1_5号電線 CS1_タイラG0</p> <p style="text-align: center;">図2 飛来物 (想定飛来物及び二次飛来物) の写真記録 (9/53)</p>	<p style="text-align: center;">泊発電所 想定飛来物 エリア④: 4.6m倉庫周辺 (2/2)</p>  <p>仮置資機材 整地板 コーン 鋼製材 A型バリケード バックホウ 消火器 仮置資機材 パレット 仮置資機材 仮置資機材 空調室外機 仮置タンク グレーンダ 鋼製材 仮置資機材 仮置資機材 コルゲートチューブ かご プレハブ小屋 アンテナ</p> <p style="text-align: center;">図2 飛来物 (想定飛来物及び二次飛来物) の写真記録 (9/36)</p>	<p>【大飯, 女川】 設計方針の相違 ・発電所敷地内の屋外物品の違いによる想定飛来物の相違</p>

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

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
 <p>3M51:倉庫</p>	<p>女川原子力発電所 想定飛来物：CS2エリア（15個）</p>  <p>CS2_タイル(1) CS2_瓦葺(1) CS2_木板(1) CS2_ガラス CS2_タイル(2)</p> <p>CS2_鋼製建具 CS2_設置資材 CS2_設置足場板 CS2_タイル(2) CS2_瓦葺(2)</p> <p>CS2_瓦葺(3) CS2_木板(2) CS2_タイル(3) CS2_木板(3) CS2_瓦葺(4)</p> <p>図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（10/53）</p>	<p>泊発電所 想定飛来物 エリア⑤：NTT局舎周辺（1/1）</p>  <p>コンクリートブロック 瓦 空調室外機 瓦 マンホール蓋</p> <p>A型バリケード グレーサング ローン 瓦 ガードレール</p> <p>コンクリートブロック 看板 投光器 鋼製箱 瓦葺資材</p> <p>図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（10/36）</p>	<p>【大飯、女川】 設計方針の相違 ・発電所敷地内の屋外物品の違いによる想定飛来物の相違</p>

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

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>4) エリア4（焼却炉エリア）想定飛来物</p>  <p>④M1:設置資材 ④M2:ホブ*34 ④M3:ホブ*34 ④M4:フェンダープレート ④M5:鋼製*ツタ ④M6:ポンプユニット ④M7:物置 ④M8:フェンダープレート ④M9:鋼製*ツタ ④M10:鋼製材 ④M11:フェンダープレート ④M12:鋼製*ツタ ④M13:消火器 ④M14:消火器 ④M15:消火器</p>	<p>女川原子力発電所 想定飛来物：CS5エリア（1/4）（86個）</p>  <p>CS5_チェッカープレート (1) CS5_鋼製ハッチカバー(1) CS5_鋼製ハッチカバー(2) CS5_鋼製ハッチカバー(3) CS5_チェッカープレート (2) CS5_配電盤(1) CS5_マンホール蓋(1) CS5_プラスチック製容器 CS5_消火器格納庫(1) CS5_ガスボンベ CS5_折板屋根 CS5_鉄パイプ CS5_鋼製かご CS5_コンクリート板(1) CS5_チェッカープレート (3) CS5_配電盤(2) CS5_配電盤(3) CS5_電気的装置 CS5_配電盤(4) CS5_風車 CS5_鋼製看板 CS5_消火器格納庫(2) CS5_分電盤(1) CS5_コンクリート板(2) CS5_マンホール蓋(2)</p> <p>図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（11/53）</p>	<p>泊発電所 想定飛来物 エリア⑤：開閉所周辺（1/1）</p>  <p>コンクリートブロック グレーチング コープミラー 壁 標識 敷設板 砂利 スーパーハウス 設置資材 消火柱 設置資材 鋼製蓋 空調室外機 産廃かご 自動販売機 壁 ケーブルドラム</p> <p>図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（11/36）</p>	<p>【大飯、女川】 設計方針の相違 ・発電所敷地内の屋外物品の違いによる想定飛来物の相違</p>

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

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p style="text-align: center;">大飯発電所3/4号炉</p>  <p>4M16:ドレン管 4M17:グレーチング 4M18:ID-ブ 4M19:グレーチング 4M20:空調室外機 4M21:シンク</p>	<p style="text-align: center;">女川原子力発電所 想定飛来物：CS5エリア（2/4）</p>  <p>CS5_チェッカープレート(4) CS5_排気管(1) CS5_排気管(2) CS5_配電盤(5) CS5_鋼製ハッチカバー(4) CS5_コンクリート製ハッチカバー CS5_鋼製ハッチカバー(6) CS5_排気管(3) CS5_電源盤 CS5_鋼製ハッチカバー(6) CS5_土倉壁 CS5_分電盤(2) CS5_分電盤(3) CS5_マンホール蓋(3) CS5_鋼製階段 CS5_コンクリート板(3) CS5_窓(1) CS5_消火器収納庫(3) CS5_配電盤(6) CS5_排気装置 CS5_窓(2) CS5_配電盤(7) CS5_配電盤(8) CS5_配電盤(9) CS5_コンクリート板(4)</p> <p style="text-align: center;">図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（12/53）</p>	<p style="text-align: center;">泊発電所 想定飛来物 エリア⑦：貯水設備周辺（1/1）</p>  <p>標識 投光器 コンクリート蓋 マンホール蓋 ガードレール グレーチング 標識 仮置資機材 仮置資機材 グレーチング コンクリートブロック コンクリートブロック コンクリートブロック 仮置資機材 A型バリケード 標識 標識 仮置資機材 階段（甲管パイプ製）</p> <p style="text-align: center;">図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（12/36）</p>	<p>【大飯、女川】 設計方針の相違 ・発電所敷地内の屋外物品の違いによる想定飛来物の相違</p>




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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>5) エリア5（倉庫エリア）想定飛来物</p> <p>SM1:自動販売機 SM2:空調室外機 SM3:仮置資材 SM4:物置 SM5:物置 SM6:テント SM7:レーン SM8:フェンス SM9:屋外置機 SM10:屋外置機 SM11:消火器 SM12:消火器 SM13:消火器 SM14:屋外置機 SM15:屋外置機</p>	<p>女川原子力発電所 想定飛来物：CS5エリア（3/4）</p> <p>CS5_消火器格納庫(4) CS5_制御盤(0) CS5_砂利 CS5_鋼製ハッチカバー(7) CS5_鋼製ハッチカバー(8) CS5_制御盤(5) CS5_分電盤(0) CS5_鋼製ハッチカバー(9) CS5_コンクリート板(5) CS5_鋼製ハッチカバー(10) CS5_制御盤 CS5_鋼製ハッチカバー(11) CS5_缶詰格納箱 CS5_鋼製ハッチカバー(12) CS5_鋼製カバー(1) CS5_コンクリート製U字溝 CS5_配電盤(10) CS5_仮設足場板 CS5_資材棚(1) CS5_チェックプレート(5) CS5_配電盤(11) CS5_消火器格納庫(5) CS5_チェックプレート(6) CS5_制御盤(5) CS5_鋼製ハッチカバー(13)</p> <p>図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（13/53）</p>	<p>泊発電所 想定飛来物 エリア⑤：5.1m～展望台道路（1/1）</p> <p>コンクリートブロック 柵(木) ガードレール マンホール蓋 鋼板 ユニーク車 可搬型タンクローリー トラック 大規模建設社用充電器車 コンテナ コンテナ式運動車 コーン 標識 階段(甲管パイプ製) 籠 タクシードラム スーパーハウス</p> <p>図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（13/36）</p>	<p>【大飯、女川】 設計方針の相違 ・発電所敷地内の屋外物品の違いによる想定飛来物の相違</p>


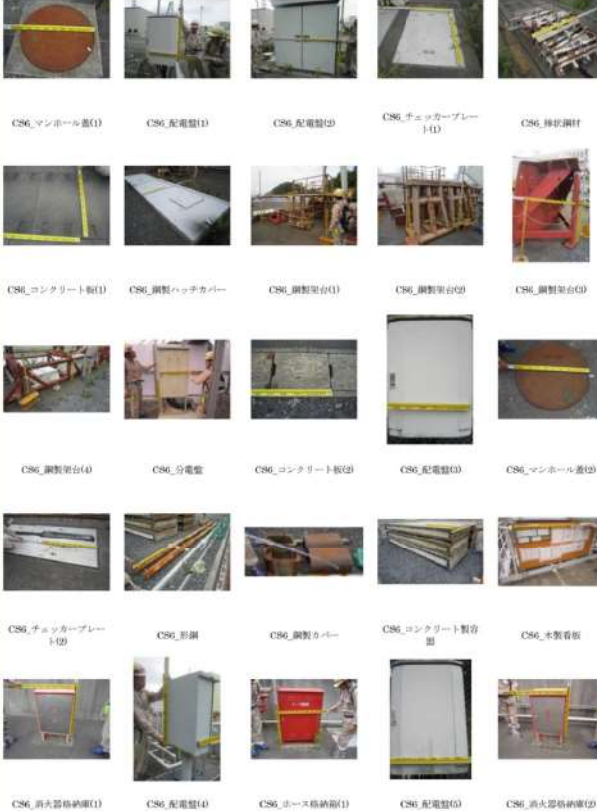

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>大飯発電所3/4号炉</p>  <p>SM16:空調室外機 SM17:マンホール蓋 SM18:屋根 SM19:ブレード小屋 SM20:ドレナジ</p>	<p>女川原子力発電所 想定飛来物：CS5エリア（4/4）</p>  <p>CS5_鋼製カバー(2) CS5_マンホール蓋(1) CS5_コンタクト板(6) CS5_フェニックスプレート(7) CS5_資材棚(2) CS5_配電盤(1) CS5_鋼製ハッチカバー(1) CS5_分電盤(2) CS5_フェニックスプレート(8) CS5_配電盤(1) CS5_鋼製ハッチカバー(1)</p> <p>図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（14/53）</p>	<p>泊発電所 想定飛来物 エリア⑧：風力跡地周辺（1/2）</p>  <p>プレハブ小屋 マンホール蓋 ドラム缶 コーン ブレーキランプ プレハブ小屋 マンホール蓋 標識 コンクリートブロック カーブミラー 手すり 塼 塼 塼 A型バリケード ガードレール 発電機 スーパーハウス 投光器 仮置資機材 可搬型大容量水送ポンプ車 コンテナ式運搬車 重機 ホース巻取・回収車(送水専用) 可搬型大型水ポンプ車</p> <p>図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（14/36）</p>	<p>【大飯、女川】 設計方針の相違 ・発電所敷地内の屋外物品の違いによる想定飛来物の相違</p>

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>6) エリア6（ヘリポートエリア）想定飛来物</p>  <p>6M1:自動販売機 6M2:鋼製ボックス 6M3:物置 6M4:設置資材 6M5:物置 6M6:物置 6M7:乗用車 6M8:建設重機 6M9:バス 6M10:自動販売機 6M11:「レーンダ」 6M12:「レーンダ」 6M13:空調室外機 6M14:コンテナ 6M15:チェックプレート</p>	<p>女川原子力発電所 想定飛来物：CS6エリア（1/2）（33個）</p>  <p>CS6_マンホール蓋(1) CS6_配電盤(1) CS6_配電盤(2) CS6_チェックプレート(1)(2) CS6_押収鋼材 CS6_コンクリート板(1) CS6_鋼製ハッチカバー CS6_鋼製架台(1) CS6_鋼製架台(2) CS6_鋼製架台(3) CS6_鋼製架台(4) CS6_分電盤 CS6_コンクリート板(2) CS6_配電盤(3) CS6_マンホール蓋(2) CS6_チェックプレート(2) CS6_形鋼 CS6_鋼製カバー CS6_コンクリート製存置 6M_木製看板 CS6_消火器格納庫(1) CS6_配電盤(4) CS6_ボックス格納庫(1) CS6_配電盤(5) CS6_消火器格納庫(2)</p> <p>図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（15/53）</p>	<p>泊発電所 想定飛来物 エリア⑩：風力跡地周辺（2/2）</p>  <p>6M10:自動販売機 6M11:物置 可搬型大容量高水送水ポンプ車 ガードレール</p> <p>図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（15/36）</p>	<p>【大飯、女川】 設計方針の相違 ・発電所敷地内の屋外物品の違いによる想定飛来物の相違</p>



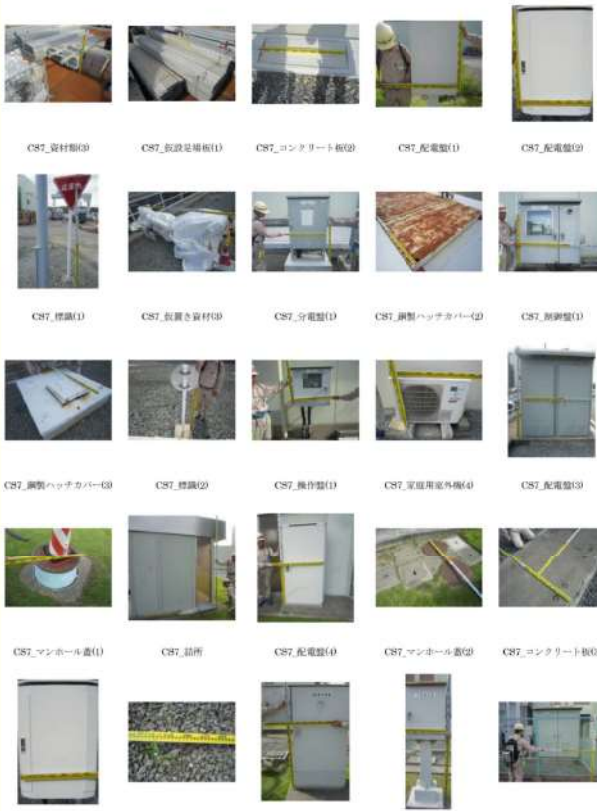
赤字:設備,運用又は体制の相違(設計方針の相違)
 青字:記載箇所又は記載内容の相違(記載方針の相違)
 緑字:記載表現,設備名称の相違(実質的な相違なし)

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>大飯発電所3/4号炉</p> <p>GM16:プレハブ小屋 GM17:鋼製ボックス GM18:フェンスプレート GM19:プレハブ小屋 GM20:照明 GM21:屋外屋根 GM22:ポールコー GM23:標識 GM24:標識 GM25:標識 GM26:扇風機 GM27:フェンス GM28:消火器 GM29:コーン GM30:屋外屋根</p>	<p>女川原子力発電所 想定飛来物:CS6エリア(2/2)</p> <p>CS6:ボックス格納箱(2) CS6:チェンカブプレート(2) CS6:火災警報器格納箱 CS6:家庭用室外機(1) CS6:家庭用室外機(2) CS7:プレハブ小屋 CS8:仮設トイレ CS8:配電盤(1)</p> <p>図2 飛来物(想定飛来物及び二次飛来物)の写真記録(16/53)</p>	<p>泊発電所 想定飛来物 エリア⑧:3号機海側(10m盤)(1/2)</p> <p>B:グレーチング C:仮置置機材 D:標識 E:盤 F:消火栓(ボックス格納箱) G:標識 H:消火栓 I:マンホール蓋 J:コンクリート蓋 K:溝管 L:鋼製小工 M:仮置置機材 N:手すり O:盤 P:踏み台 Q:コンクリートブロック R:鋼製蓋 S:踏み台 T:階段(車管パイプ製) U:スーパーハウス V:空調室外機 W:発電機 X:コルゲートチューブ Y:盤 Z:プレハブ小屋</p> <p>図2 飛来物(想定飛来物及び二次飛来物)の写真記録(16/36)</p>	<p>【大飯,女川】 設計方針の相違 ・発電所敷地内の屋外物品の違いによる想定飛来物の相違</p>

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

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>GM01:消火器 GM02:屋外屋根 GM03:パイプ GM04:ベンチ GM05:照明 GM06:標識 GM07:シフト GM08:倉庫 GM09:ポール GM10:車庫 GM11:容器 GM12:コンテナ GM13:鋼材 GM14:鋼材 GM15:鋼材</p>	<p>女川原子力発電所 想定飛来物：CS7エリア（1/3）（75個）</p> <p>CS7-001(1) CS7_チェッカープレート(1) CS7_鋼製ハッチカバー(1) CS7_チェッカープレート(2) CS7_点検口資材(1) CS7_取扱分電盤 CS7_コンクリート板(1) CS7_鋼板(厚) CS7_ドラム缶 CS7_資材箱(1) CS7_ドラム缶 CS7_取置き資材(2) CS7_循環水ポンプケーシング CS7_循環水ポンプ基台 CS7_取扱基座 CS7_プレハブ小扉(1) CS7_家庭用室外機(1) CS7_プレハブ小扉(2) CS7_取扱トイレ CS7_家庭用室外機(2) CS7_消火器格納庫(1) CS7_家庭用室外機(2) CS7_大型鋼管 CS7_鋼管 CS7_資材箱(2)</p> <p>図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（17/53）</p>	<p>泊発電所 想定飛来物 エリア①：3号機海側（10m盤）（2/2）</p> <p>プレート 木こ 鋼管 壁 鋼製蓋 壁 標識 コンクリートブロック 空調室外機 壁</p> <p>図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（17/36）</p>	<p>【大飯、女川】 設計方針の相違 ・発電所敷地内の屋外物品の違いによる想定飛来物の相違</p>

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

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p style="text-align: center;">大飯発電所3/4号炉</p>  <p>6M46:3号工具 6M47:ガラス 6M48:フォトリソプレート</p>  <p>6M49:シフト 6M50:船</p>	<p style="text-align: center;">女川原子力発電所 想定飛来物：CS7エリア（2/3）</p>  <p>CS7_資材箱①② CS7_仮設足場板① CS7_コンクリート板② CS7_配電盤① CS7_配電盤② CS7_標識① CS7_仮設足場板② CS7_分電盤① CS7_鋼製ハッチカバー② CS7_鋼製壁① CS7_鋼製ハッチカバー③ CS7_標識② CS7_操作盤① CS7_実用用室外機① CS7_配電盤③ CS7_マンホール蓋① CS7_詰所 CS7_配電盤④ CS7_マンホール蓋② CS7_コンクリート板③ CS7_配電盤⑤ CS7_砂利 CS7_鋼製壁② CS7_操作盤② CS7_鋼製フェンス</p> <p style="text-align: center;">図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（18/53）</p>	<p style="text-align: center;">泊発電所 想定飛来物 エリア①：3号機東側（10m盤）（1/2）</p>  <p>グレーチング 消火栓（ホース格納箱） 看板 階段（目隠し） 鋼製蓋 壁 壁 鋼製蓋 階段（目隠し） 消火栓（ホース格納箱） 砂利 グレーチング マンホール蓋 コンクリート蓋 消火器 壁 鋼製蓋 鋼製蓋 ローソク 空調室外機 消火器 スピーカー 壁 除塵設備手荷物</p> <p style="text-align: center;">図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（18/36）</p>	<p>【大飯、女川】 設計方針の相違 ・発電所敷地内の屋外物品の違いによる想定飛来物の相違</p>

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）




大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>7) エリア7 (取水ロエリア) 想定飛来物</p>  <p>TM1:物置 TM2:仮置資材 TM3:鋼製ゲート TM4:チェッカープレート TM5:標識 TM6:バリア TM7:自転車 TM8:プロップ小量 TM9:プロップ小量 TM10:仮置資材 TM11:仮置資材</p>	<p>女川原子力発電所 想定飛来物：CS7エリア（3/3）</p>  <p>CS7_制御盤① CS7_制御盤② CS7_形鋼 CS7_中継端子箱 CS7_消火器格納庫① CS7_5号機① CS7_敷き鉄板 CS7_壁掛け型ハンドセット CS7_家庭用室外機① CS7_5号機② CS7_コンクリート製U字溝 CS7_マンホール蓋① CS7_消火器格納庫② CS7_消火器格納庫③ CS7_鋼製看板① CS7_鋼製看板② CS7_計測箱 CS7_現場盤 CS7_配電盤① CS7_配電② CS7_鋼板（庫） CS7_チェッカープレート① CS7_鉄筋① CS7_資かご CS7_仮設足場①</p> <p>図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（19/53）</p>	<p>泊発電所 想定飛来物 エリア⑩：3号機東側（10m整）（2/2）</p>  <p>A型バリアゲード コンクリート蓋 鋼管 仮置資材 プレハブ車庫 空調室外機</p> <p>図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（19/36）</p>	<p>【大飯、女川】 設計方針の相違 ・発電所敷地内の屋外物品の違いによる想定飛来物の相違</p>

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

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>8) エリア8 (特高開閉所、中央道路エリア) 想定飛来物</p> <p>SM1:コブライト SM2:石 SM3:土嚢</p> <p>SM4:フェイクプレート SM5:屋外壁機 SM6:標識</p> <p>SM7:屋外壁機 SM8:消火器 SM9:アザ</p> <p>SM10:屋外壁機 SM11:消火器 SM12:屋外壁機</p> <p>SM13:プレハブ小屋 SM14:フェイクプレート SM15:乗用車</p> <p>SM16:プレハブ小屋 SM17:車庫 SM18:フェイクプレート</p>	<p>女川原子力発電所 想定飛来物:CS8エリア(1/3) (62個)</p> <p>CS8_プラスチック製板材 CS8_資材箱(D) CS8_操作盤(D) CS8_計測盤 CS8_調整看板</p> <p>CS8_消火器格納庫(D) CS8_チェックプレート(D) CS8_配電盤(D) CS8_消火器格納庫(D) CS8_レーシング格納庫</p> <p>CS8_形鋼 CS8_コンクリート板(D) CS8_仮設足場(D) CS8_仮設足場(D) CS8_コンクリート板(D)</p> <p>CS8_屋根け型ハンドセット(D) CS8_分電盤 CS8_調整看板(D) CS8_標識 CS8_調整盤(D)</p> <p>CS8_仮設足場(D) CS8_調整盤(D) CS8_設置資材(L) CS8_現場盤 CS8_設置資材(D)</p> <p>図2 飛来物(想定飛来物及び二次飛来物)の写真記録(20/53)</p>	<p>泊発電所 想定飛来物 エリア⑧:3号機西側(10m盤)(1/2)</p> <p>グレーチング グレーチング マンホール蓋 標識 標識</p> <p>コンクリートブロック 調整盤 調整盤 自動車 コーン</p> <p>カーポート 消火柱 標識 コンクリート蓋 照明</p> <p>ガタリ 空調室外機 敷設板 消火器 A型バリケード</p> <p>盤 コーン 砂利 盤 盤</p> <p>図2 飛来物(想定飛来物及び二次飛来物)の写真記録(20/36)</p>	<p>【大飯,女川】 設計方針の相違 ・発電所敷地内の屋外物品の違いによる想定飛来物の相違</p>

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）



大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>9) エリア9 (建屋周辺エリア) 想定飛来物</p>  <p>9M1:鋼製パイプ 9M2:仮設電線 9M3:鋼製パイプ 9M4:鋼製パイプ 9M5:乗用車 9M6:ドラム缶 9M7:SA資機材(空冷式非常用電源) 9M8:シールド板 9M9:鋼製パイプ 9M10:フェンスプレート 9M11:建設重機 9M12:コンテナ 9M13:SA資機材(電源車) 9M14:SA資機材(可搬式代替低圧注水機) 9M15:コンテナ</p>	<p>女川原子力発電所 想定飛来物：CS8エリア(2/3)</p>  <p>CS8_鋼製ハッチカバー① CS8_仮設足場① CS8_鉄パイプ CS8_仮設足場② CS8_耐衝撃① CS8_仮設足場③ CS8_チェッカープレート② CS8_チェッカープレート③ CS8_壁掛け型ハンドセット② CS8_配電盤② CS8_電源盤 CS8_操作盤② CS8_鋼材付鋼製ハッチカバー CS8_仮置き資材③ CS8_鋼製容器② CS8_操作盤③ CS8_木製看板① CS8_マンホール蓋 CS8_循環水ポンプインレット CS8_循環水ポンプ分解用器具 CS8_資材③④ CS8_資材⑤⑥ CS8_プレハブ小屋 CS8_金具 CS8_循環水ポンプケーシング①</p> <p>図2 飛来物(想定飛来物及び二次飛来物)の写真記録(21/53)</p>	<p>泊発電所 想定飛来物 エリア⑩：3号機西側(10m盤)(2/2)</p>  <p>マット 照明 コンクリートブロック 壁 コーン 発電機 かご 空調室外機 鋼製蓋 階段(単管パイプ製) コンクリートブロック 仮置き機材 仮置き機材 仮置き機材 マンホ 発電機 看板 壁</p> <p>図2 飛来物(想定飛来物及び二次飛来物)の写真記録(21/36)</p>	<p>【大飯、女川】 設計方針の相違 ・発電所敷地内の屋外物品の違いによる想定飛来物の相違</p>

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

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>大飯発電所3/4号炉</p> <p>9M16:SA 資機材(大容量車)</p> <p>9M17:屋外設備</p> <p>9M18:消火器</p> <p>9M19:管</p> <p>9M20:屋外設備</p> <p>9M21:鋼製階段</p> <p>9M22:仮設足場</p> <p>9M23:検査用具</p> <p>9M24:鋼製パイプ</p> <p>9M25:仮設電源</p> <p>9M26:パイプ架け</p> <p>9M27:屋外設備</p> <p>9M28:仮設電源</p> <p>9M29:ケーブル</p> <p>9M30:ケーブル</p>	<p>女川原子力発電所 想定飛来物：CS8エリア（3/3）</p> <p>CS8_エレベーター管</p> <p>CS8_高圧水ポンプケーシング(2)</p> <p>CS8_鋼製壁(1)</p> <p>CS8_鋼製壁(2)</p> <p>CS8_鋼製枠付きグレーディング</p> <p>CS8_木製看板(2)</p> <p>CS8_分電盤(1)</p> <p>CS8_分電盤(2)</p> <p>CS8_ランナー</p> <p>CS8_鋼製ハッチカバー(2)</p> <p>CS8_操作盤(2)</p> <p>CS8_配電盤(2)</p> <p>図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（22/53）</p>	<p>泊発電所 想定飛来物 エリア⑧：総合管理事務所周辺（1.0m盤）（1/2）</p> <p>煙道</p> <p>鋼製壁</p> <p>マンホール蓋</p> <p>グレーディング</p> <p>煙道</p> <p>消火柱（ホース格納箱）</p> <p>壁</p> <p>鋼製蓋</p> <p>コンクリート蓋</p> <p>マンホール蓋</p> <p>グレーディング</p> <p>鋼製蓋</p> <p>コンクリートブロック</p> <p>壁</p> <p>スーパーハウス</p> <p>発電機</p> <p>敷設板</p> <p>空調室外機</p> <p>コーン</p> <p>発電機</p> <p>ラッシュドンドラム</p> <p>アーケード屋根</p> <p>レンガ</p> <p>図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（22/36）</p>	<p>【大飯、女川】 設計方針の相違 ・発電所敷地内の屋外物品の違いによる想定飛来物の相違</p>

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）


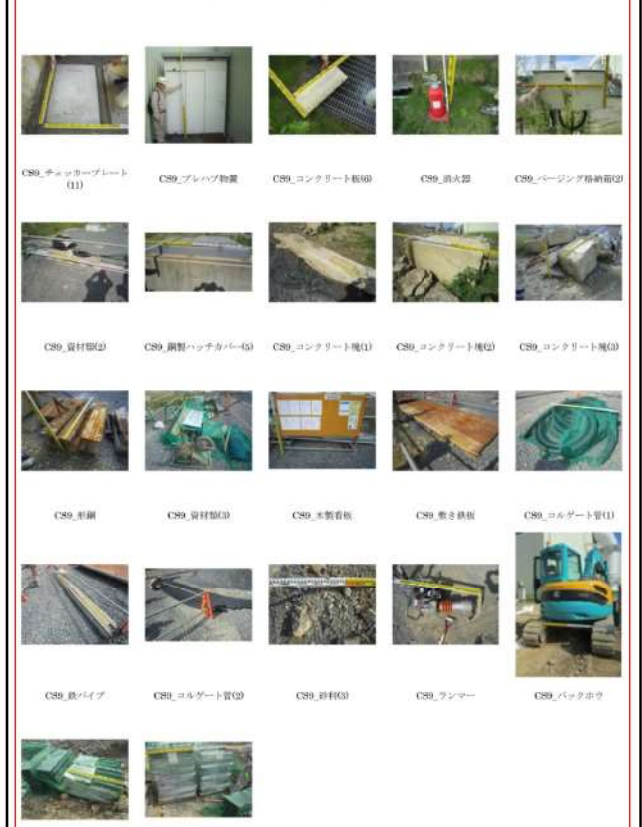

大阪発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>大阪発電所3/4号炉</p>  <p>9M31: 繰取重機 9M32: プレバ小壘 9M33: プレバ小壘 9M34: プレバ 9M35: プレバ 9M36: 繰取重機 9M37: 8'×4 9M38: 仮設タンク 9M39: マンホール蓋 9M40: 中圧ポンプ</p>	<p>女川原子力発電所 想定飛来物：CS9エリア（1/3）（72個）</p>  <p>CS9_配管類 CS9_業務用室外機(1) CS9_業務用室外機(2) CS9_コンクリート板(1) CS9_砂利(1) CS9_定置用室外機 CS9_業務用室外機(3) CS9_チェッカープレート(1) CS9_チェッカープレート(2) CS9_同梱物(1) CS9_マンホール蓋(1) CS9_配電盤(1) CS9_チェッカープレート(3) CS9_チェッカープレート(4) CS9_分電盤(1) CS9_配電盤(2) CS9_コンクリート板(2) CS9_マンホール蓋(2) CS9_資材箱(1) CS9_配電盤(3) CS9_コンクリート製ハッチカバー CS9_消火器格納庫 CS9_鋼製ハッチカバー(1) CS9_鋼製ハッチカバー(2) CS9_鋼製ハッチカバー(3)</p> <p>図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（23/53）</p>	<p>泊発電所 想定飛来物 エリア(3)：総合管理事務所周辺（10m盤）（2/2）</p>  <p>鋼製蓋 照明 標識 コンクリート蓋 エレベーターハウス 位置情報付 アンテナ アンテナ 空調室外機 型 スピーカー</p> <p>図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（23/36）</p>	<p>【大阪、女川】 設計方針の相違 ・発電所敷地内の屋外物品の違いによる想定飛来物の相違</p>

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

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>10 エリア10 (正門前エリア) 想定飛来物</p> <p>10M1:ドレーン[*] 10M2:チェッカープレート 10M3:トラフ</p> <p>10M4:フェンス 10M5:消火器 10M6:照明</p> <p>10M7:フェンス 10M8:照明 10M9:標識</p> <p>10M10:ポール[*] 10M11:ポール[*] 10M12:標識</p> <p>10M13:時計 10M14:標識 10M15:消火器</p> <p>10M16:ポール[*] 10M17:チェッカープレート 10M18:ドレーン[*]</p>	<p>女川原子力発電所 想定飛来物:CS9エリア(2/3)</p> <p>CS9_鋼製ハッチカバー(G) CS9_電光表示板 CS9_チェッカープレート(G) CS9_チェッカープレート(G) CS9_分電盤(G)</p> <p>CS9_カラーコーン CS9_配電盤(G) CS9_配電盤(G) CS9_チェッカープレート(G) CS9_チェッカープレート(G)</p> <p>CS9_チェッカープレート(G) CS9_警報表示板 CS9_ペーシングダクト納品(G) CS9_屋外照明 CS9_コンクリート板(G)</p> <p>CS9_制御盤(G) CS9_コンクリート板(G) CS9_制御盤(G) CS9_看板足座 CS9_ガスボンベ</p> <p>CS9_手押し車 CS9_コンクリート板(G) CS9_チェッカープレート(G) CS9_砂利(G) CS9_配電盤(G)</p> <p>図2 飛来物(想定飛来物及び二次飛来物)の写真記録(24/53)</p>	<p>泊発電所 想定飛来物 エリア⑩:総合管理事務所海側(10m盤)(1/1)</p> <p>標識 オッションドラム コーン 空調室外機 看板</p> <p>仮置資機材 敷設板 仮置資機材 仮置資機材 鋼製蓋</p> <p>仮置庫 空調室外機 ゲート閉鎖機 発電機 標識</p> <p>スローバウス ベンホール蓋 鋼製蓋 鋼支柱 目録</p> <p>仮置資機材 標識 ドレーン[*]</p> <p>図2 飛来物(想定飛来物及び二次飛来物)の写真記録(24/36)</p>	<p>【大飯,女川】 設計方針の相違 ・発電所敷地内の屋外物品の違いによる想定飛来物の相違</p>

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>11) エリア11 (放水口通路エリア) 想定飛来物</p>  <p>11M1:鋼製ボックス 11M2:物置 11M3:鋼製ボックス 11M4:ダレーンダ 11M5:仮設電源 11M6:ダレーンダ 11M7:サブライ 11M8:消火器 11M9:標識 11M10:サブライ 11M11:標識 11M12:マンホーク 11M13:マンホーク 11M14:フェンス</p>	<p>女川原子力発電所 想定飛来物：CS9エリア (3/3)</p>  <p>CS9_チェッカープレート (II) CS9_プレハブ物置 CS9_コンクリート板(6) CS9_消火器 CS9_バレーンダ格納箱(2) CS9_資材箱(2) CS9_鋼製ハッチカバー(6) CS9_コンクリート塊(1) CS9_コンクリート塊(2) CS9_コンクリート塊(3) CS9_扉扉 CS9_資材箱(3) CS9_木製看板 CS9_巻き鉄板 CS9_コルゲート管(1) CS9_鉄パイプ CS9_コルゲート管(2) CS9_砂利(3) CS9_ランナー CS9_バックホウ CS9_プラスチック製板材 CS9_直置き資材</p> <p>図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（25/53）</p>	<p>泊発電所 想定飛来物 エリア⑤：管理事務所正面（1.0m盤）（1/1）</p>  <p>アーケード屋根 標識 消火柱 A型バレーンダ 網管 欄干 マンホール蓋 コンクリートブロック コンクリートブロック コーン 空調室外機 コンクリート蓋 鉄板 盤 看板 標識 ダレーンダ 鋼製蓋 プレハブ車庫 標識 スロープ スロープハウス</p> <p>図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（25/36）</p>	<p>【大飯、女川】 設計方針の相違 ・発電所敷地内の屋外物品の違いによる想定飛来物の相違</p>

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉

【6竜巻-別添1-添付3.3-1にて比較】

(3) 設計飛来物の設定について

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

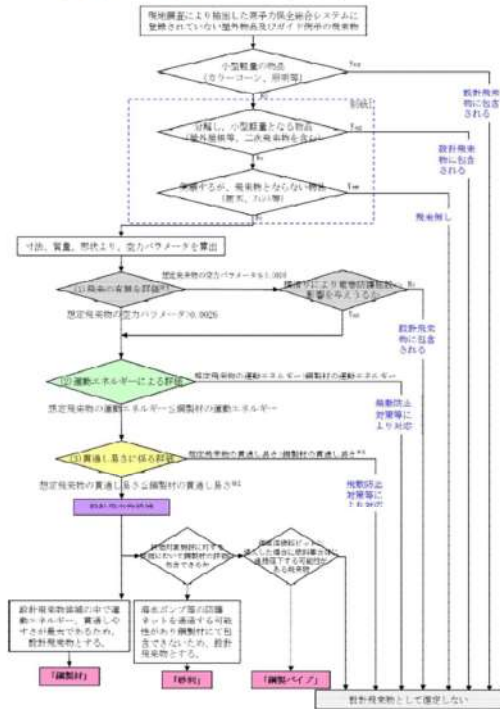


図2 設計飛来物抽出フロー

※1：飛来の有無に係る判断基準については、補足説明資料-9に記載。

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

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

女川原子力発電所2号炉

女川原子力発電所 想定飛来物：E1エリア（1/2）（28個）

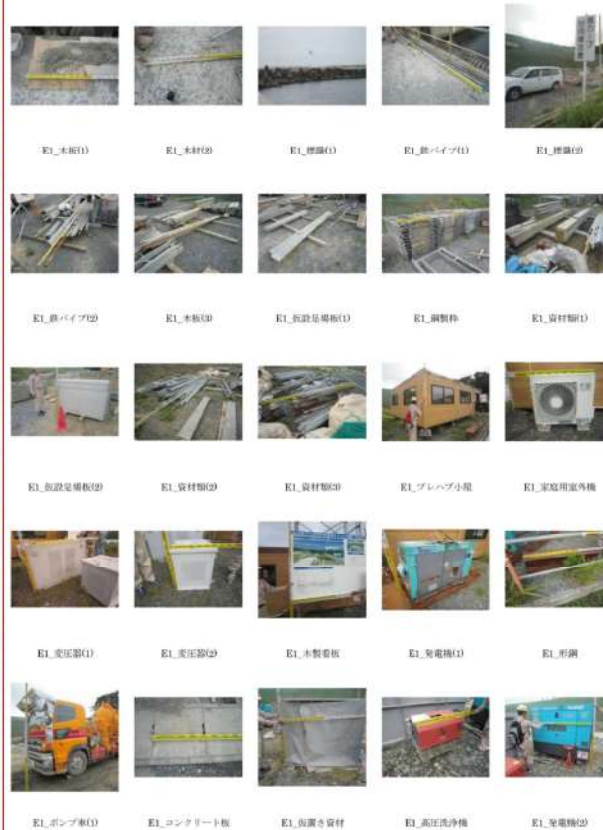


図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（26/53）

泊発電所3号炉

泊発電所 想定飛来物
 エリア⑥：1号機西側（10m盤）（1/1）



図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（26/36）

相違理由

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

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉

【6竜巻-別添1-添付3.3-13にて比較】

表4 設計飛来物の抽出について

No	対象物名	寸法				空力係数		運動エネルギー
		長さ[m]	幅[m]	高さ[m]	質量[kg]	G/A(m²/s²)	V²[m/s²]	
SW2	養生用足	3.024	0.55	0.55	7500	0.0021	136	
HW	土溝	0.8	0.8	0.8	1200	0.00106	271	
SW11	積砂置機	6.2	2.9	2.206	21220	0.00237	8018	
SW6	積砂置機	3.81	2.49	2.878	12100	0.0043	5285	
HW	ワイヤ板	2.7	0.78	0.19	903	0.00173	907	
HW	積砂置機	4.3	2.9	3	12100	0.00196	7108	
HW3	ワイヤ	6.25	2.35	1.3	9170	0.00196	5442	
HW	ワイヤ板	1.8	1	0.16	840	0.0021	308	
HW7	SA(空弁)K	15.45	2.99	4.1	38025	0.0021	20313	
SW4	SA(空弁)K	12.69	2.496	3.8	24230	0.00231	17288	
HW2	石	0.2	0.3	0.3	78	0.00296	85	
SW3	仮設電線	2.96	1.24	1.6	2690	0.00257	2045	
HW7	ワイヤ	8.03	2.75	2.95	12630	0.00259	9748	
HW	ワイヤ	8	1.9	1.3	4700	0.00265	2748	
SW13	SA(電線)K	11.5	2.49	3.508	17195	0.00301	14532	
HW	パイプ	10.25	2.49	3.17	13405	0.00323	11831	
SW40	中圧パイプ	9.4	2.5	3.5	12070	0.00306	11149	
SW25	SA(電線)K	8.74	2.49	3.05	14830	0.00318	10131	
SW11	積砂置機	7.29	2.68	3.29	12205	0.00290	19088	
SW12	倉庫	9	5.5	5	4950	0.01627	8711	
HW	仮設資材	4	10	1.2	7802	0.00481	8265	
HW	仮設資材	4.4	4.4	3.199	6840	0.00468	7106	
SW13	ワイヤ	10	10	2	3000	0.03000	6957	
HW	仮設資材	4	4	2.6	6845	0.00355	6311	
SW14	SA(代替)K	8.405	2.23	2.405	9744	0.00319	6290	
SW15	ワイヤ	6.705	2.2	2.4	4300	0.00328	4832	
HW	ワイヤ	2.4	2.6	6	2300	0.01000	4140	
HW	パイプ/小溝	6	2.4	2.6	2300	0.01040	3200	
SW15	ワイヤ	6	2.4	2.6	2300	0.01040	3200	
SW20	ワイヤ	6	2.4	2.6	2300	0.01040	3200	

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

②運動エネルギーによる評価
 5kJ/㎡記載の鋼製材よりも運動エネルギーが大きな想定飛来物(220kg以上)であり、これらについて飛来防止対策等により飛来物とならないようにする。

女川原子力発電所2号炉

女川原子力発電所 想定飛来物：E1エリア（2/2）



E1バックホウ E1ポンプ車等 E1鋼製容器

図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（27/53）

泊発電所3号炉

泊発電所 想定飛来物
 エリア②：1、2号機海側（10m盤）（1/2）



A型バリケード 産廃ゴミ 発電機 砂利 スーパーハウス



階段（目隠） 標識 グレーンダ 鋼製蓋 空調室外機



ガードレール 消火栓 看板 鋼製箱 看板



盤 盤 自動販売機 プレハブ小屋 空調室外機



交通安全ドラム 標識 防落（単管パイプ製） アーチ型扉 看板

図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（27/36）

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

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉

【6竜巻-別添1-添付3.3-14にて比較】

No	対象物名	仕様			空力係数 CA/W ² (kg)	運動係数 V ² (J)	
		長さ[m]	幅[m]	質量[kg]			
2K23	パイプ	4.99	1.69	1.94	2700	0.00302	2034
2K25	パイプ	7	3	2.0	1700	0.01705	2181
2K41	ブレード小断	0	4	2	2000	0.01204	2162
2K42	ブレード小断	0	4	2	2000	0.01204	2162
2K43	ブレード小断	0	4	2	2000	0.01204	2162
2K26	鋼製パイプ	4	5	1.0	2100	0.01653	2004
2K27	鋼製パイプ	0	3	2	2100	0.00974	2060
2K28	検査用高圧	7	2.0	1.7	1940	0.01445	2051
2K29	検査用高圧	7	2.0	1.7	1940	0.01445	2051
2K30	検査用高圧	7	2.0	1.7	1940	0.01445	2051
2K31	ブレード小断	1.90	0.00	2.78	2000	0.00469	2035
2K32	ブレード小断	1.90	0.00	2.78	2000	0.00469	2035
2K33	ブレード小断	1.90	0.00	2.78	2000	0.00469	2035
2K34	ブレード小断	0	3	2	1800	0.01220	2010
2K44	ブレード小断	0	3	2	1800	0.01220	2010
2K47	ブレード小断	0	3	2	1800	0.01220	2010
2K43	ブレード小断	0.0	3	2.0	1600	0.01810	2020
2K22	ブレード小断	3.40	0.40	2.4	1800	0.01305	2779
2K5	検査車	4.6	1.7	1.3	2000	0.00287	2727
2K21	パイプ	3.7	2.0	2.4	2100	0.00704	2081
2K12	パイプパイプ	0	3	2.0	1800	0.00974	2409
2K40	ブレード小断	0	3	2	1500	0.01304	2409
2K38	検査用高圧	7	2.0	1.2	1570	0.01215	2400
2K24	鋼製パイプ	4	2	2	2000	0.00600	2420
2K46	ブレード小断	0.7	0.7	0.7	1000	0.01107	2404
2K16	ブレード小断	0.4	2.4	2.7	1200	0.01733	2310
2K24	設置架材	4.2	1.0	1.0	2000	0.00600	2330
2K6	ブレード小断	0.6	2.0	2.0	1200	0.01713	2320
2K22	ブレード小断	0.7	2.0	2.4	1311	0.01627	2318
2K10	物置	0	2.0	2.7	1200	0.01729	2269
2K1	物置	2	2	2.0	2500	0.00402	2230
2K45	ブレード小断	0	2.0	2.0	1200	0.01600	2224
2K12	ブレード小断	2.3	0.4	2.4	1242	0.01642	2205

②運動係数による評価
 ①が「記載の鋼製材よりも運動係数が
 大きな想定飛来物(220kg以上)であり、
 これらについて飛散防止対策等により
 飛来物とならないようにする。

女川原子力発電所2号炉

女川原子力発電所 想定飛来物：E2エリア（1/3）（61個）

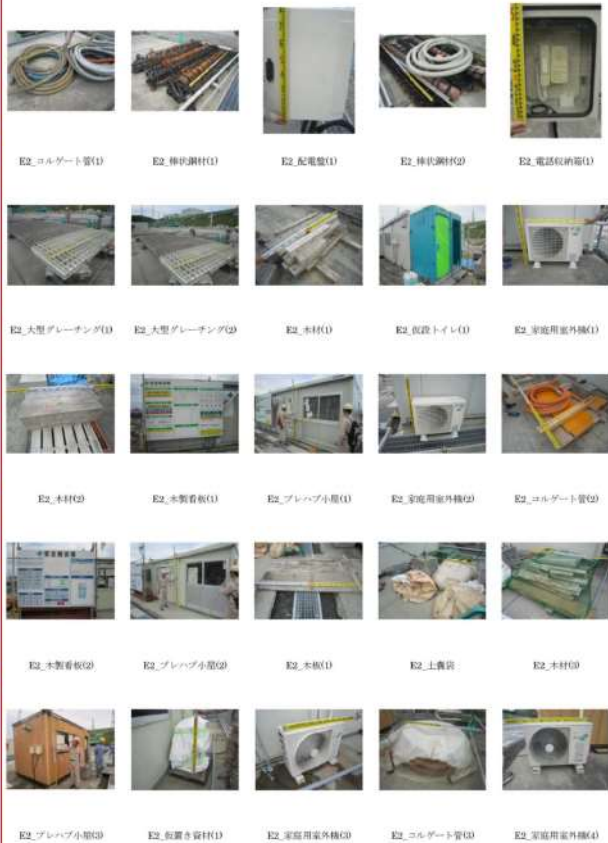


図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（28/53）

泊発電所3号炉

泊発電所 想定飛来物
 エリア①：1、2号機海側（10m盤）（2/2）



図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（28/36）

相違理由

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

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

大飯発電所3/4号炉

[6竜巻-別添1-添付3.3-15にて比較]

No	対象物名	仕様				密度[kg/m ³]	運動エネルギー[J]
		高さ[m]	幅[m]	長さ[m]	質量[kg]		
0017	鋼製ゲート	3.65	2.42	2.36	1500	0.01019	2173
0042	心付	3	2.5	2	1200	0.01402	2106
2027	心付	3	3.5	3	1100	0.01714	2009
2028	ブレイク小屋	4	2.5	2.5	1200	0.01306	2003
191	仮置資材	3	1.5	1.500	2520	0.00278	2033
2029	検査用高圧	7	2.5	0.7	1270	0.01255	2009
307	物置	4	3	2	1200	0.01430	2007
000	ブレイク小屋	2	4.20	2.1	1300	0.01011	1993
007	物置	4.48	3.745	1.3	1675	0.00027	1994
2029	ブレイク小屋	3	3.5	3	1000	0.01006	1979
0026	物置	4.08	1.73	1.3	1510	0.00718	1892
2034	ブレイク小屋	4.05	2.2	2.4	1001	0.01720	1817
0021	鋼製ゲート	3.7	2.1	1.8	1310	0.00917	1816
005	鋼製ゲート	3.7	2.1	1.8	1310	0.00917	1816
009	鋼製ゲート	3.7	2.1	1.8	1310	0.00917	1816
002	鋼製ゲート	3.7	2.1	1.8	1310	0.00917	1816
0015	物置	4.48	3.745	1.40	1300	0.00036	1801
007	物置	2.5	3.6	2	1000	0.01206	1772
0050	心付	3	3	3	900	0.01000	1732
0029	ブレイク小屋	4.1	2.3	2.3	943	0.01090	1696
0025	仮置資材	2.65	1.1	1.5	1940	0.00291	1608
2031	ブレイク小屋	2.2	2.2	1.2	1000	0.00440	1557
0050	船	7.24	2.11	0.81	820	0.01839	1529
000	物置	3	3	1.5	900	0.01220	1450
2028	検査用高圧	2.5	2	2	1000	0.00024	1391
196	心付	3.2	1.6	1.05	1200	0.00503	1206
0050	ブレイク小屋	3.6	2.7	1.9	684	0.02093	1240
0010	コブ	4.5	4	0.900	702	0.01000	1204
0022	ブレイク小屋	2.3	3.1	2.1	602	0.01727	1241
1180	鋼製ゲート	3	1.5	1.8	807	0.01000	1175
0012	心付	2.23	1.22	2.40	677	0.00941	1173
006	物置	3.5	2	2	600	0.01000	1156
006	物置	3.1	1.9	2.2	500	0.01003	1112

②運動エネルギーによる評価
 ①(付)記載の鋼製ゲートよりも運動エネルギーが大きな想定飛来物(200kg以上)であり、これらについて飛来防止対策等により飛来物とならないようにする。

女川原子力発電所2号炉

女川原子力発電所 想定飛来物: E2エリア (2/3)

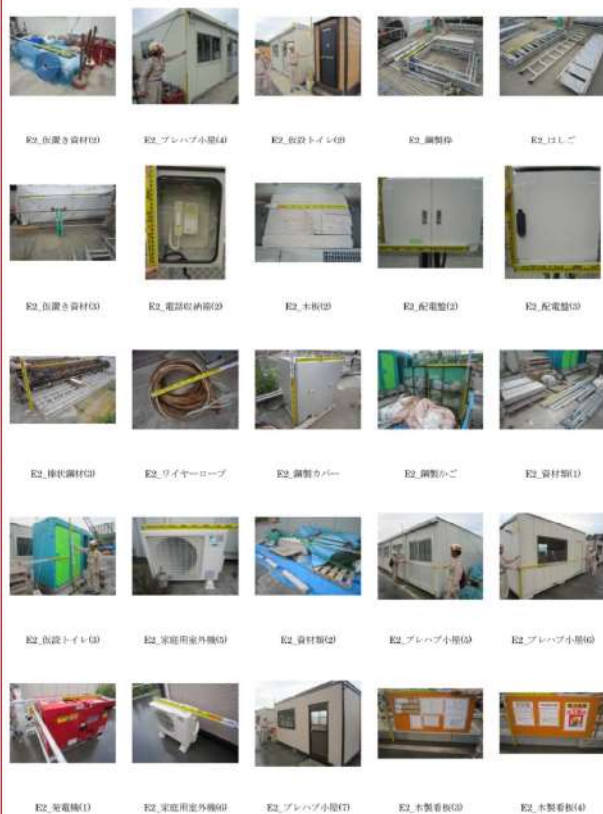


図2 飛来物(想定飛来物及び二次飛来物)の写真記録(29/53)

泊発電所3号炉

泊発電所 想定飛来物
 エリア⑩: 保守事務所周辺(10m盤)(1/3)

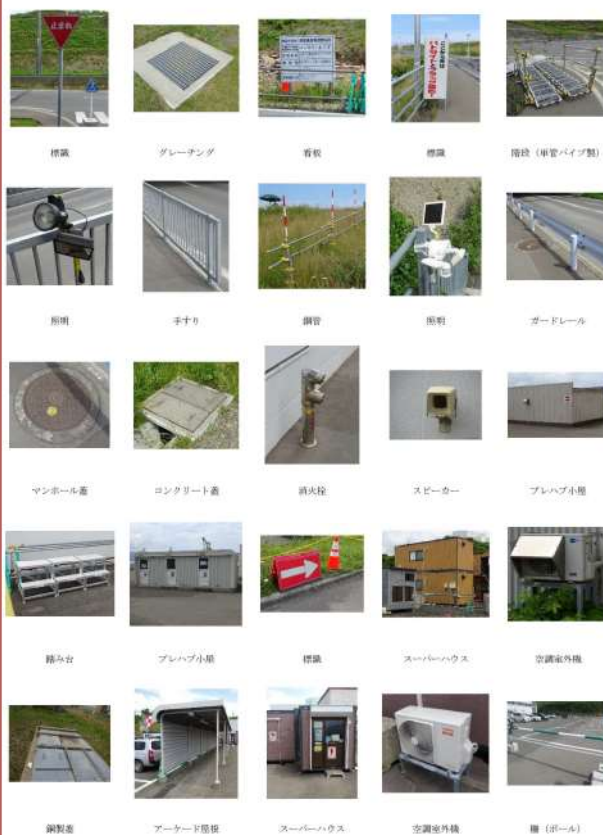


図2 飛来物(想定飛来物及び二次飛来物)の写真記録(29/36)

相違理由

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

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉

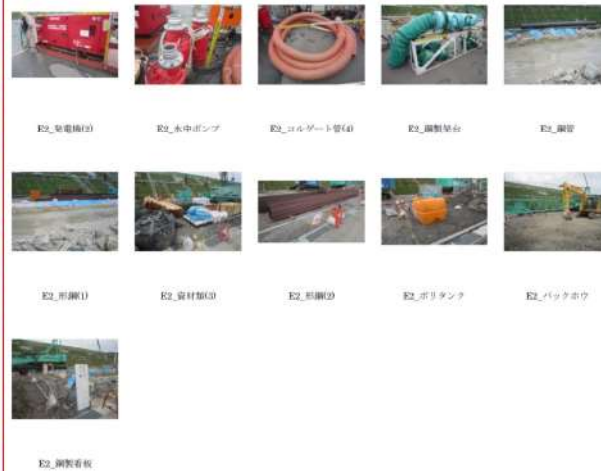
【6竜巻-別添1-添付3.3-16にて比較】

No	対象物名	寸法				容積[m³]	重量[kg]	運動エネルギー[J]
		長さ[m]	幅[m]	高さ[m]	質量[kg]			
0843	鋼材	4.9	2.9	0.3	890	0.01294	1111	
280	物置	3	2	2	800	0.01760	1098	
0844	ブレード小置	3	2	2	800	0.01760	1098	
085	物置	2.2	2.5	2.5	590	0.02070	1079	
0829	ブレード小置	3	1.9	2.2	540	0.01901	1033	
89	ラック	4.12	4.12	2.108	330	0.06864	1031	
084	倉庫資材	6	0.3	0.6	1133	0.00228	996	
7810	鋼材	1.2	2.5	1	300	0.00471	988	
082	トリアングル	1.8	1.9	0.9	360	0.00446	984	
2808	養生用高圧	2	1.9	1.9	720	0.00883	969	
085	物置	2.2	2.2	2.5	694	0.02160	967	
2809	養生用具7	2.9	2.5	1.5	690	0.01891	956	
0845	鋼材	4.7	2.9	0.2	660	0.01983	941	
0844	鋼材	4.7	2.9	0.2	660	0.01983	941	
0839	倉庫	4	2.1	1.1	440	0.02267	897	
0820	倉庫電源	1.85	0.98	1.25	365	0.00538	896	
2808	養生用具3	2.9	1.2	1.2	630	0.00805	849	
082	物置	2	2	2.5	690	0.02100	823	
2813	鋼製ボックス	5	1	1	429	0.01882	772	
0810	ブレード小置	1.75	1.75	2.1	330	0.02824	760	
0814	ラック	1.6	1.9	1.3	328	0.00841	706	
1182	鋼製ボックス	2	1.2	1.5	468	0.00515	677	
2808	養生用具14	7	0.5	0.5	440	0.01388	602	
0817	鋼製ボックス	1.8	1.5	1.5	439	0.01015	616	
081	自動販売機	1.8	0.75	2	490	0.00825	597	
081	自動販売機	1.8	0.75	2	490	0.00825	597	
0810	自動販売機	1.4	0.9	1.9	430	0.00777	583	
081	鋼製ボックス	4.6	0.72	0.72	336	0.01401	568	
0820	トリアングル	1.4	0.98	1.4	405	0.00712	506	
0820	トリアングル	1.4	0.98	1.4	400	0.00712	506	
0816	トリアングル	1.4	0.98	1.4	400	0.00712	506	
0820	トリアングル	1.4	0.98	1.4	400	0.00712	506	
081	ボックス	1.74	0.73	0.95	475	0.00481	504	

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

女川原子力発電所2号炉

女川原子力発電所 想定飛来物：E.2エリア（3/3）



E2_鋼製看板

図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（30/53）

泊発電所3号炉

泊発電所 想定飛来物
 エリア⑧：保守事務所周辺（10m盤）（2/3）

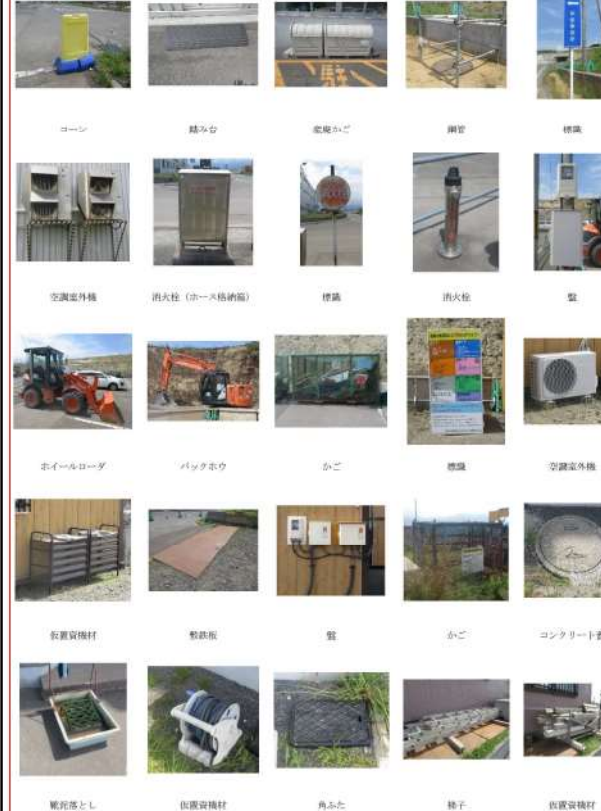


図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（30/36）

相違理由

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

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉

【6竜巻-別添1-添付3.3-17にて比較】

No	対象物名	仕様				空力係数 Ca/W ² (1/m)	運動エネルギー E ² (kJ)
		高さ[m]	幅[m]	長さ[m]	質量[kg]		
2813	鋼製パイプ	1.5	1.5	2	200	0.02175	302
2820	養生用木1	3	0.9	0.9	330	0.01809	492
2840	鋼製物置	1.2	0.750	1.8	303	0.00756	408
1145	笠野電線	1.4	0.49	0.93	492	0.00396	476
1340	物置	1.6	0.7	1.9	304	0.01382	471
2829	養生用木2	2	1	1	306	0.01206	448
3810	鋼製パイプ	1	2.5	1	322	0.01781	409
740	鋼製パイプ	1.5	0.7	1.9	240	0.01401	409
182	鋼製パイプ	1.24	1.24	1.006	270	0.01099	404
183	鋼製パイプ	1.24	1.24	1.006	270	0.01099	404
403	トゲパイプ	1.2	1.2	0.7	300	0.00688	369
3400	物置	1.7	1.5	1	190	0.02510	321
1142	物置	1.5	1	1.5	190	0.02219	309
3828	笠野電線	2.1	1.8	0.9	120	0.03795	303
3829	笠野電線	2.1	1.8	0.9	120	0.03795	303
2812	トゲパイプ	1	1	0.6	290	0.00881	297
3803	物置	2	1.5	0.9	120	0.02190	293
6800	パイプ架	1.7	1.2	0.019	239	0.00871	273
1815	物置	1.829	0.914	0.019	249	0.00481	257
590	トゲパイプ	0.6	1	1	200	0.00724	252
2828	養生用木4	2	0.9	0.9	180	0.01139	243
3801	鋼製パイプ	3	1.4	1.3	71	0.00221	243
680	笠野電線	0.9	1.2	0.9	162	0.01941	238
2826	養生用木2	1.2	1	0.5	170	0.00893	234
3811	トゲパイプ	0.8	0.9	0.5	220	0.00432	233
4810	鋼製材	3.5	0.2	0.2	190	0.00431	192
2822	パイプ架	21.9	0.09	0.09	219	0.00419	219
6810	パイプ架	1.80	1.4	0.006	121	0.01300	196
480	パイプ架	1.5	0.3	0.008	21	0.01701	39
2824	笠野電線	7	0.13	0.02	30	0.01095	45
6810	パイプ架	1.8	0.73	0.009	68	0.01384	109
380	パイプ架	1.5	0.7	0.01	92	0.00887	111

②運動エネルギーによる評価
 ①(1)記載の鋼製材よりも運動エネルギー
 が大きな想定飛来物(200kg以上)であ
 り、これらについて飛散防止対策等
 より飛来物とならないようにする。

③貫通し高さによる評価
 ①(1)記載の鋼製材よりも
 貫通し高さの想定飛来物
 であり、これらについて飛散
 防止対策等により飛来物
 とならないようにする。(貫
 通し高さは鋼板及び鉄筋コ
 ンクリートに対する貫通厚
 基準から算定)
 上記の飛来物が設計飛来物
 より貫通しやすいと判定さ
 れた飛来物



女川原子力発電所2号炉

女川原子力発電所 想定飛来物：E3エリア（1/3）（71個）



図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（31/53）

泊発電所3号炉

泊発電所 想定飛来物
 エリア⑧：保守事務所周辺（10m盤）（3/3）

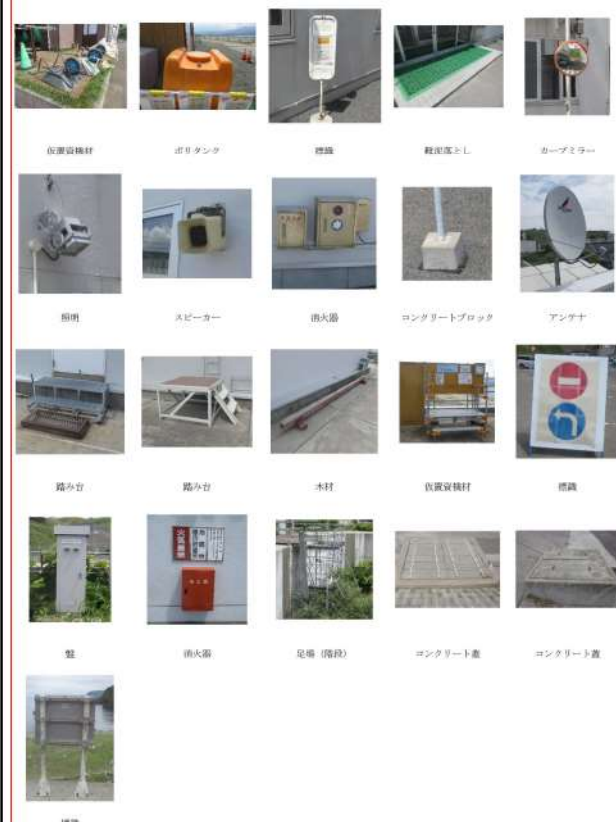


図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（31/36）

相違理由

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

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉

【6竜巻-別添1-添付3.3-18にて比較】

No	対象物名	仕様				空力係数 C _d (k=2)	運動係数 C _f (k=2)	質量厚さ[m]	
		長さ[m]	幅[m]	高さ[m]	質量[kg]				
1801	冷却塔	6.8	6.8	0.008	35	0.01807	90	10.4	180
1802	調整台	4	0.949	0.049	11	0.00070	15	10.9	121
1803	冷却塔	6.8	6.8	0.008	35	0.01809	90	14.9	197
1804	冷却塔	2	2	0.010	89	0.01059	132	14.7	205
1805	調整台	4	0.95	0.05	11	0.00045	14	14.9	138
1806	冷却塔	2	2	0.014	89	0.02219	132	14.4	247
1807	冷却塔	2	2	0.014	90	0.02219	132	14.4	247
1808	冷却塔	2	1	0.014	89	0.02219	132	14.4	247
1809	冷却塔	2	0.94	0.014	90	0.02245	134	14.9	242
1810	冷却塔	1.02	1.02	0.02	140	0.00062	152	14.9	272
1811	冷却塔	1.02	1.02	0.02	140	0.00062	152	14.9	289
1812	冷却塔	1.6	0.9	0.02	75	0.01463	138	14.9	247
1813	冷却塔	1.7	1	0.02	76	0.01462	143	14.7	249
1814	冷却塔	0.7	0.7	0.01	39	0.00043	53	14.9	188
1815	冷却塔	0.7	0.7	0.01	39	0.00043	53	14.9	198
1816	冷却塔	0.7	0.7	0.01	39	0.00043	53	14.9	188
1817	冷却塔	0.7	0.7	0.01	39	0.00043	53	14.9	188
1818	冷却塔	0.7	0.7	0.01	39	0.00043	53	14.9	188
1819	冷却塔	1.7	0.49	0.014	22	0.02247	45	14.9	179
1820	冷却塔	0.7	0.5	0.01	27	0.00018	38	14.9	147
1821	冷却塔	0.7	0.5	0.008	9	0.01717	15	14.9	121
18217	冷却塔	1.6	0.8	0.02	47	0.01713	86	14.9	238
18218	冷却塔	1.6	0.8	0.02	47	0.01717	86	14.9	239
18219	冷却塔	1.6	0.8	0.02	47	0.01717	86	14.9	239
1822	調整台	4.2	0.9	0.2	135	0.00095	220	15.4	273
1823	冷却塔	1.3	0.8	0.02	48	0.01470	81	10.9	206
1824	冷却塔	1.2	0.7	0.048	19	0.04910	49	9.9	166
1825	冷却塔	1.2	0.8	0.02	48	0.01473	79	9.7	189
1826	冷却塔	0.905	0.4	0.05	27	0.03059	41	8.9	146
1827	冷却塔	0.8	0.8	0.01	19	0.00089	26	8.9	144
1828	冷却塔	0.8	0.8	0.01	19	0.00089	26	8.9	144
1829	冷却塔	0.8	0.8	0.01	19	0.00089	26	8.9	144
1830	冷却塔	0.8	0.8	0.01	19	0.00089	26	8.9	144
1831	冷却塔	2.8	0.06	0.05	7	0.00049	35	7.0	103
1832	冷却塔	2.8	0.06	0.05	7	0.00049	35	7.0	103

⑤貫通し高さに係る評価
 5'11" 距離の鋼材よりも
 貫通し高さが想定飛来物で
 あり、これらについて補強
 防止対策等により飛来物等
 とならないようにする。(貫
 通し高さは鋼材及び鉄筋コ
 ンクリートに対する貫通厚
 基準から算定)
 上記の飛来物が設計飛来物
 より貫通しやすく判定さ
 れた飛来物

設計飛来物区域
 の中で運動係数
 C_f及び質量厚
 さが最も大き
 いため、設計
 飛来物とする。

設計飛来物区域

女川原子力発電所2号炉

女川原子力発電所 想定飛来物：E3エリア（2/3）



図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（32/53）

泊発電所3号炉

泊発電所 想定飛来物
 エリア②：防潮堤外西側（10m盤）（1/1）



図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（32/56）

相違理由

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

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉

【6竜巻-別添1-添付3.3-19にて比較】

No	対象物名	仕様			空力係数C _d	運動係数K _d	質量等価[m ²]		
		長さ[m]	幅[m]	高さ[m]					
39A3	仮置資材	4	0.95	0.95	5	0.01801	10	7.9	191
39C2	仮置資材	1.329	0.5	0.55	15.5	0.04985	41	6.7	157
39B	フェルトシート	0.7	0.7	0.55	23	0.01484	39	6.7	149
119B	プレート	1	1	0.99	97	0.00754	124	5.9	296
39D3	プレート	0.995	0.4	0.55	27	0.01075	40	5.7	143
39E	プレート	0.995	0.4	0.55	27	0.01075	40	5.7	143
39F4	プレート	0.995	0.4	0.55	27	0.01075	40	5.7	143
39G3	プレート	0.995	0.4	0.55	27	0.01075	40	5.7	143
39H2	プレート	0.995	0.4	0.55	27	0.01075	40	5.7	143
106E	プレート	0.995	0.4	0.55	27	0.01075	40	5.7	143
39I3	プレート	1	0.365	0.55	13	0.01978	25	5.7	126
39J1	プレート	1	0.365	0.55	13	0.01978	25	5.7	126
124A	プレート	1	0.365	0.55	13	0.01978	25	5.7	126
39K3	プレート	1	0.365	0.55	13	0.01978	25	5.7	126
39L7	プレート	1	0.365	0.55	13	0.01978	25	5.7	126
186	木釘	2	0.2	0.2	48	0.00448	49	5.3	76
39M	鋼製パイプ	2	0.5	0.5	106	0.01401	126	4.4	99
39N2	空襲機外機	1.0	0.9	0.3	190	0.01366	168	4.0	94
39O	空襲機外機	1.4	0.9	0.3	97	0.01327	158	3.9	92
39P	仮置資材	0.94	0.74	0.527	180	0.00866	206	3.9	192
39Q	空襲機外機	1.0	1	0.4	119	0.01211	187	3.6	93
39R0	空襲機外機	1.2	1.2	0.4	110	0.01109	194	3.4	92
39S7	プレート	0.5	0.5	0.55	13	0.01422	22	3.4	106
39S9	プレート	0.5	0.5	0.55	13	0.01422	22	3.4	106
39T1	扉	2	0.9	0.7	100	0.02350	208	3.3	91
39U	コンクリート	1	0.8	0.4	70	0.01169	166	3.2	131
39V0	空襲機外機	0.9	0.75	0.3	60	0.01287	96	3.1	75
39V7	空襲機外機	0.9	0.75	0.3	60	0.01287	96	3.1	75
39V9	空襲機外機	0.9	0.75	0.3	60	0.01287	96	3.1	75
39W5	空襲機外機	0.9	0.75	0.3	60	0.01287	96	3.1	75
39X	空襲機外機	0.9	0.75	0.3	60	0.01287	96	3.1	75
39Y0	空襲機外機	1.5	1	0.5	60	0.03025	139	2.6	76

設計飛来物候補

女川原子力発電所2号炉

女川原子力発電所 想定飛来物：E3エリア（3/3）

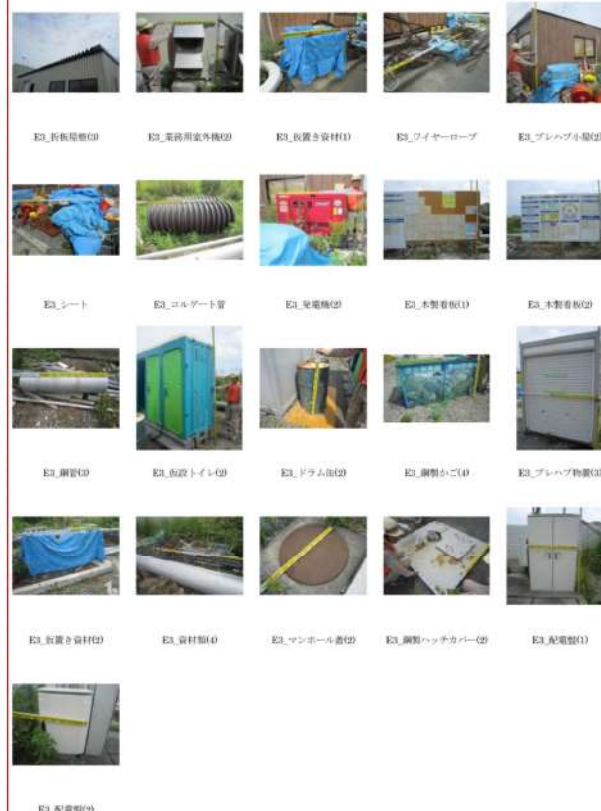


図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（33/53）

泊発電所3号炉

泊発電所 想定飛来物
 エリア②：防潮堤外正面（10m登）（1/1）

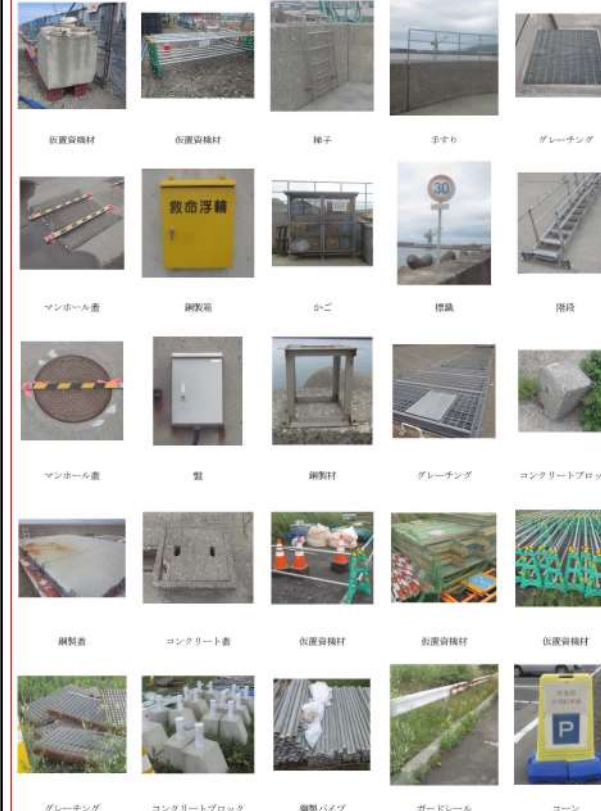


図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（33/36）

相違理由

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

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉

【6竜巻-別添1-添付3.3-20にて比較】

No	対象物名	仕様				空力係数 C _d (C _d /C _r)	運動係数 γ [*] (%)	貫通高さ[m]	
		長さ[m]	幅[m]	高さ[m]	質量[kg]			基礎	RC
240	空襲機外機	0.740	0.30	0.200	28	0.0475	53	2.0	58
2430	検査用高圧	1	1	1	100	0.0100	100	2.0	152
9420	防護カド	1.20	1.2	1.1	80	0.0461	100	2.0	76
0440	10"管具	3.3	1.1	1.1	50	0.1100	100	2.0	72
0421	10"フ	1.2	1.1	0.6	40	0.0455	100	1.9	63
0422	10"フ	1.2	1.1	0.6	40	0.0455	100	1.9	63
0423	10"フ	1.2	1.1	0.6	40	0.0455	100	1.9	63
0427	10"フ	1.2	1.1	0.6	40	0.0455	100	1.9	63
0429	10"フ	1.2	1.1	0.6	40	0.0455	100	1.9	63
1422	設置用パイプ 5"3)	1.3	1.0	1.2	60	0.0941	178	1.9	43
146	1"3/4型	0.9	0.6	0.6	28	0.0740	51	1.8	52
4420	1"3/4型	0.9	0.6	0.6	28	0.0740	51	1.8	52
747	鉄板	1.9	1.1	0.6	20	0.1061	71	1.5	51
2435	鉄板	1.9	1.1	0.6	20	0.1061	71	1.5	51
149	砂利	0.04	0.04	0.04	0.10	0.0700	0.246	0.0	22
3430	設置資材	3	1.5	0.6	10	0.4720	44	0.9	37
3437	トゲABP	3	3	2	20	0.0300	90	0.0	36

設計標準仕様

設置向けを考慮する
 可能性があり、
 鋼製材にて対応
 できないため、設
 計標準仕様とする。

女川原子力発電所2号炉

女川原子力発電所 想定飛来物：E4エリア（1/4）（80個）

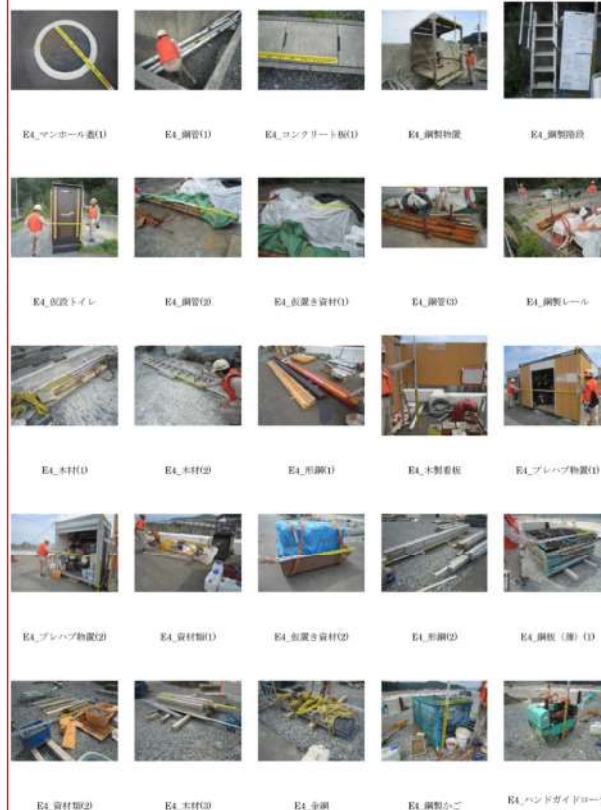


図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（34/53）

泊発電所3号炉

泊発電所 想定飛来物
 エリア②：防溺堤堀株側（10m盤）（1/1）



図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（34/36）

相違理由

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

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉

【6竜巻-別添1-添付3.3-21.22にて比較】

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

表5 大飯発電所における設計飛来物選定結果

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



図3 鋼製材のイメージ

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

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

女川原子力発電所2号炉

女川原子力発電所 想定飛来物：E4エリア（2/4）

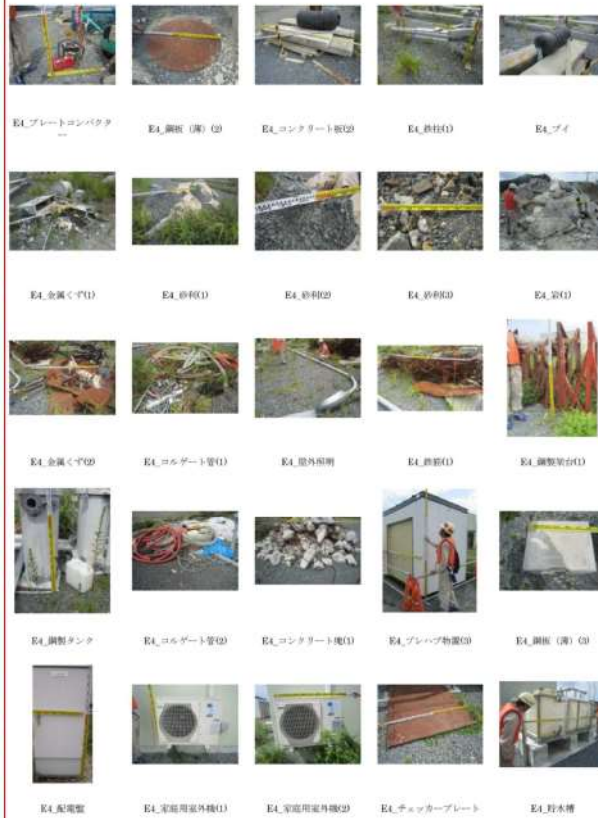


図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（35/53）

泊発電所3号炉

泊発電所 想定飛来物
 エリア②：茶津守衛所周辺（1/1）

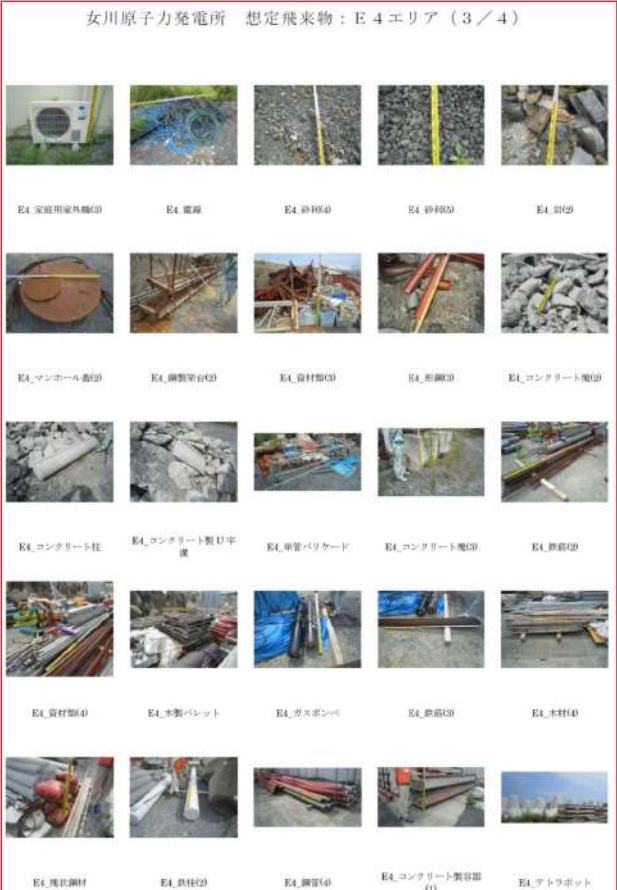


図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（35/36）

相違理由

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


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

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

泊発電所3号炉 DB基準適合性 比較表

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

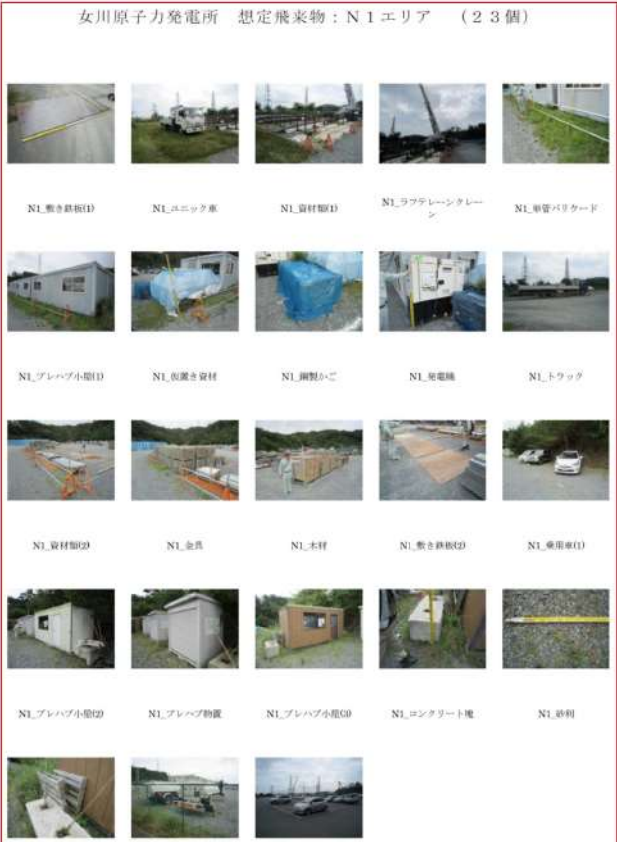
第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p data-bbox="792 177 1223 197">女川原子力発電所 想定飛来物：E4エリア（4/4）</p>  <p data-bbox="714 368 1290 392">EA_コンクリート製容器 (2) EA_鋼管 (2) EA_形鋼 (2) EA_鋼板 (厚) (2) EA_敷設基礎板</p> <p data-bbox="757 1066 1261 1086">図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（37/53）</p>		<p data-bbox="1977 172 2040 193">【女川】</p> <p data-bbox="1977 201 2096 221">設計方針の相違</p> <ul data-bbox="1977 229 2150 309" style="list-style-type: none"> ・発電所敷地内の屋外物品の違いによる想定飛来物の相違

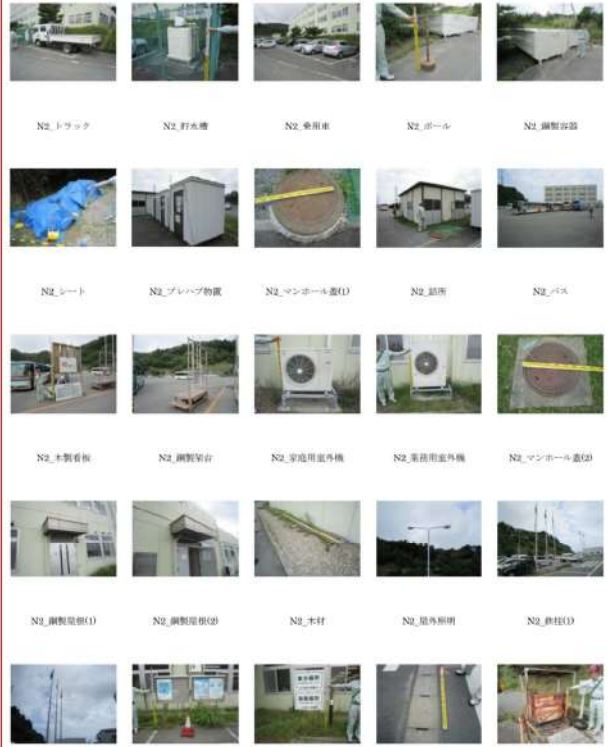
泊発電所3号炉 DB基準適合性 比較表

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p>女川原子力発電所 想定飛来物：N1エリア（23個）</p>  <p>N1_敷き鉄板D N1_エニック車 N1_資材箱D N1_ラフテレーンクレーン N1_駆動バリカード</p> <p>N1_プレハブ小屋D N1_仮置き資材 N1_雨覆かご N1_発電機 N1_トラック</p> <p>N1_資材箱D N1_金具 N1_木材 N1_敷き鉄板D N1_乗用車D</p> <p>N1_プレハブ小屋D N1_プレハブ物置 N1_プレハブ小屋G0 N1_コンタクト機 N1_砂利</p> <p>N1_木製パレット N1_タンクローリー N1_乗用車D</p> <p>図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（38/53）</p>		<p>【女川】 設計方針の相違 ・発電所敷地内の屋外物品の違いによる想定飛来物の相違</p>

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

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p>女川原子力発電所 想定飛来物：N2エリア（1/2）（29個）</p>  <p>N2_トラック N2_貯水塔 N2_乗用車 N2_ポール N2_鋼製容器</p> <p>N2_シート N2_プレハブ物置 N2_マンホール蓋(D) N2_厕所 N2_バス</p> <p>N2_土製看板 N2_鋼製看板 N2_家庭用室外機 N2_業務用室外機 N2_マンホール蓋(D)</p> <p>N2_鋼製屋根(D) N2_鋼製屋根(D) N2_木柱 N2_屋外照明 N2_鉄柱(D)</p> <p>N2_鉄柱(D) N2_鋼製看板(D) N2_鋼製看板(D) N2_コンクリート板(D) N2_高圧洗浄機</p> <p>図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（39/53）</p>		<p>【女川】 設計方針の相違 ・発電所敷地内の屋外物品の違いによる想定飛来物の相違</p>

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p data-bbox="792 188 1245 212">女川原子力発電所 想定飛来物；N2エリア（2/2）</p> <div data-bbox="712 268 1234 357">  </div> <div data-bbox="719 389 1218 408"> <p>N2_コンクリートブロック N2_ポリバケツ N2_車輪 N2_鋼製フェンス</p> </div> <p data-bbox="752 1118 1283 1137">図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（40/53）</p>		<p data-bbox="1977 172 2040 193">【女川】</p> <p data-bbox="1977 201 2096 221">設計方針の相違</p> <ul data-bbox="1977 229 2150 309" style="list-style-type: none"> ・発電所敷地内の屋外物品の違いによる想定飛来物の相違

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

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p>女川原子力発電所 想定飛来物：N3エリア（1/3）（73個）</p>  <p>N3_コンクリート板 N3_プレハブ物置(D) N3_折板屋根(D) N3_鋼製倉庫(D) N3_小型空気圧縮機(D)</p> <p>N3_鋼製物置(D) N3_ガスボンベ(D) N3_シャッター N3_折板屋根(D) N3_折板屋根(D)</p> <p>N3_ポール N3_木製パレット N3_石 N3_鋼製倉庫(D) N3_鋼製のご</p> <p>N3_小型空気圧縮機(D) N3_シャッター N3_金属くず N3_資材類(D) N3_資材類(D)</p> <p>N3_鋼製物置(D) N3_ガスボンベ(D) N3_プレハブ物置(D) N3_設置資材(D) N3_資材類(D)</p> <p>図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（41/53）</p>		<p>【女川】 設計方針の相違 ・発電所敷地内の屋外物品の違いによる想定飛来物の相違</p>

泊発電所3号炉 DB基準適合性 比較表

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p>女川原子力発電所 想定飛来物：N3エリア（2/3）</p>  <p>N2_仮置き資材② N2_コンテナボックス① N2_仮置き資材③ N2_鋼製フレーム① N2_コンテナボックス②</p> <p>N2_鋼製物置② N2_ビニールトン① N2_鋼製フレーム② N2_仮設足場① N2_プレハブ物置②</p> <p>N2_鋼製物置④ N2_コンクリート① N2_仮置き資材④ N2_空気圧縮機 N2_コンテナボックス③</p> <p>N2_プレハブ物置④ N2_鋼製物置③ N2_ビニールトン② N2_プレハブ物置③ N2_資材棚①</p> <p>N2_仮設足場① N2_資材棚② N2_鉄パイプ N2_鋼製管部② N2_資材棚③</p> <p>図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（42/53）</p>		<p>【女川】 設計方針の相違 ・発電所敷地内の屋外物品の違いによる想定飛来物の相違</p>

泊発電所3号炉 DB基準適合性 比較表

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）

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

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 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>女川原子力発電所 想定飛来物：N4エリア（1/2）（33個）</p>  <p>N4_プレハブ小屋D N4_トイレD N4_プレハブ小屋D N4_プレハブ小屋D N4_砂利</p> <p>N4_遮断 N4_折板屋根 N4_設置き資材D N4_プレハブ小屋D N4_コンテナボックス</p> <p>N4_資材置 N4_木製ドラムD N4_木製ドラムD N4_鋼製屋根 N4_コンクリート板</p> <p>N4_マンホール蓋D N4_乗用車 N4_マンホール蓋D N4_ホース延長回収車 N4_設置き資材D</p> <p>N4_住水車 N4_プレハブ小屋D N4_プレハブ物置D N4_流し台 N4_設置トイレD</p> <p>図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（44/53）</p>		<p>【女川】 設計方針の相違 ・発電所敷地内の屋外物品の違いによる想定飛来物の相違</p>

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

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p style="text-align: center;">女川原子力発電所 想定飛来物：N4エリア（2/2）</p>  <p style="text-align: center;">N4_防護トイロ印 N4_自動販売機 N4_施設足場 N4_車道バリケード N4_プレハブ物置②</p> <p style="text-align: center;">N4_業務用室外機 N4_標識 N4_標識（非固定）</p> <p style="text-align: center;">図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（45/53）</p>		<p>【女川】 設計方針の相違 ・発電所敷地内の屋外物品の違いによる想定飛来物の相違</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 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>女川原子力発電所 想定飛来物：N5エリア（1/3）（69個）</p>  <p>N5_バス N5_資材棚(D) N5_鋼製かご(D) N5_鋼製かご(D) N5_鉄パイプ</p> <p>N5_仮設足場板 N5_車道バリアード N5_コンテナボックス N5_自動販売機 N5_トラック車(D)</p> <p>N5_プレハブ物置(D) N5_仮設トイレ(D) N5_渡し台 N5_電気通水器 N5_プレハブ小庫(D)</p> <p>N5_プレハブ物置(D) N5_シャッター N5_折板屋根(D) N5_折板屋根(D) N5_形鋼(D)</p> <p>N5_木柱 N5_形鋼(D) N5_敷き板板 N5_折板屋根(D) N5_仮設足場(D)</p> <p>図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（46/53）</p>		<p>【女川】 設計方針の相違 ・発電所敷地内の屋外物品の違いによる想定飛来物の相違</p>

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

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

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

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

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

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

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

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p>女川原子力発電所 想定飛来物：NE1エリア（1/3）（54個）</p>  <p>NE1_屋外照明① NE1_コンクリート板① NE1_標識① NE1_砂利 NE1_配電盤</p> <p>NE1_敷き鉄板 NE1_コンクリート板② NE1_カープミラー NE1_標識② NE1_分電盤</p> <p>NE1_東行監、動力室、発電室 NE1_屋外照明② NE1_単管パイプガード NE1_コンクリート塊 NE1_仮置き資材①</p> <p>NE1_木製パレット NE1_仮設置屋根 NE1_フォークリフト NE1_木材 NE1_コルゲート管</p> <p>NE1_木製容器 NE1_木製物置 NE1_木板① NE1_木板② NE1_コンクリート敷石部①</p> <p>図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（50/53）</p>		<p>【女川】 設計方針の相違 ・発電所敷地内の屋外物品の違いによる想定飛来物の相違</p>

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

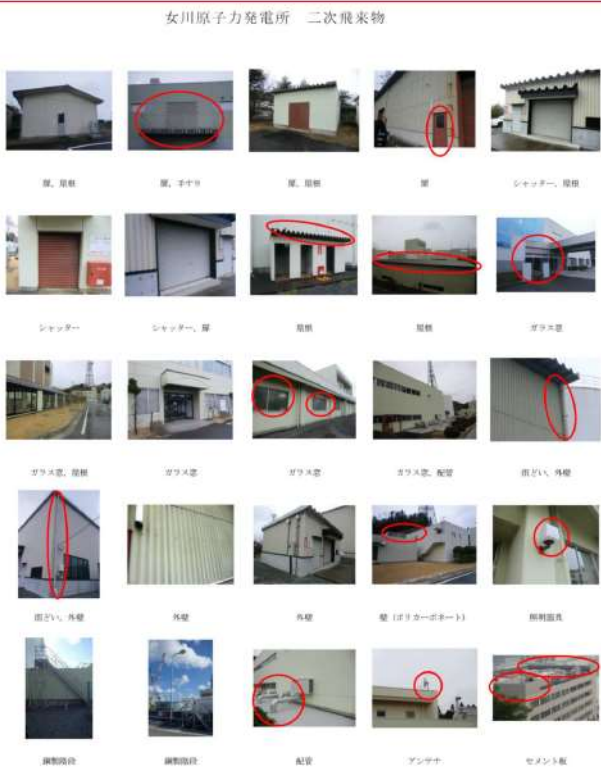

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p style="text-align: center;">女川原子力発電所 想定飛来物：NE1エリア（2/3）</p>  <p style="text-align: center;">図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（51/53）</p>		<p>【女川】 設計方針の相違 ・発電所敷地内の屋外物品の違いによる想定飛来物の相違</p>

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p data-bbox="779 178 1240 201">女川原子力発電所 想定飛来物：NE1エリア（3/3）</p> <div data-bbox="712 284 1223 367"> </div> <div data-bbox="712 395 1211 424"> <p>NE1_プラスチック製パレット NE1_瓦置き屋根⑥ NE1_シャッター② NE1_マンホール蓋</p> </div> <p data-bbox="752 1082 1272 1104">図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（52/53）</p>		<p data-bbox="1975 172 2042 194">【女川】</p> <p data-bbox="1975 201 2096 223">設計方針の相違</p> <ul data-bbox="1975 229 2150 309" style="list-style-type: none"> ・発電所敷地内の屋外物品の違いによる想定飛来物の相違

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

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p style="text-align: center;">女川原子力発電所 二次飛来物</p>  <p style="text-align: center;">図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（53/53）</p>	<p style="text-align: center;">泊発電所 二次飛来物</p>  <p style="text-align: center;">図2 飛来物（想定飛来物及び二次飛来物）の写真記録（36/36）</p>	<p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映</p> <p>【女川】 設計方針の相違 ・発電所敷地内の建物・構築物の違いによる相違（女川と同様のものを抽出）</p>

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

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p style="text-align: center;">女川原子力発電所2号炉</p> <p style="text-align: right;">別添1</p>	<p style="text-align: center;">泊発電所3号炉</p>	<p>【女川】 設備の相違 ・女川では、外部事象防護対象施設等の周りの最も高い建物である事務建屋の高さを基準として調査範囲を定めており、泊も考え方は同じであるが、周りの最も高い構築物である補助ボイラー煙突（約43m）を基準としているため、調査範囲が異なっている。 ・確認フローは同じであるが、調査範囲内に設置されている常設物の相違により結果が異なっている。 ・泊では、原子炉補機冷却海水ポンプ等は、メンテナンス用クレーンを含め屋内設置であり、屋外に対象となるクレーンはない。 ・泊では、地上から高さがある施設として、他号炉の排気筒は原子炉建屋の屋上から外部しゃへい外壁に沿わせて設置されていること、また最も近い送電鉄塔の高さは約20mであり、かつ距離が離れている（約400m）ことから、波及的影響を及ぼし得る可能性はないため記載していない。</p>

図1 固定状況確認フロー及び確認結果

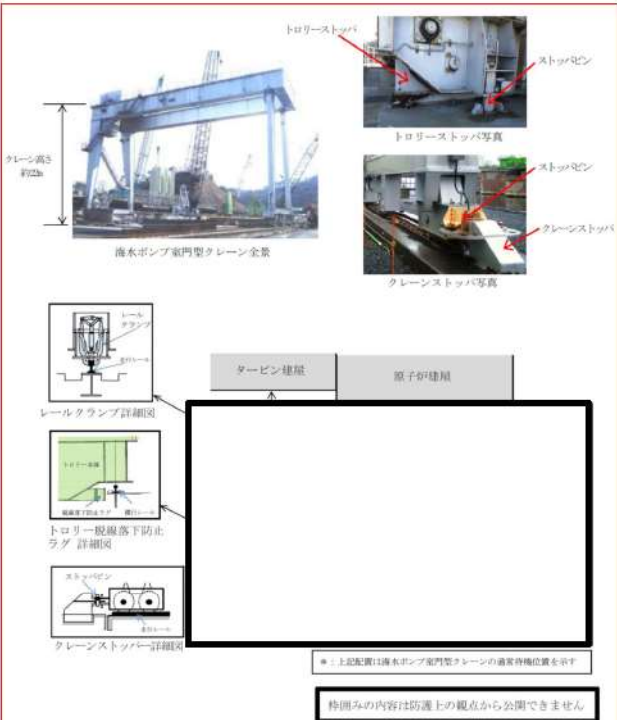
泊発電所3号炉 DB基準適合性 比較表

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）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	<p>表1 固定状況確認による評価対象一覧表（ボルト固定）【82施設】</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>施設名</th> <th>No.</th> <th>施設名</th> <th>No.</th> <th>施設名</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>1号伊勢湾海水タンク</td><td>36</td><td>1号伊勢湾海水タンク</td><td>27</td><td>起動変圧器中性点接地装置 2-1</td></tr> <tr><td>3</td><td>1号及び2号伊勢湾海水ポンプ</td><td>37</td><td>1号伊勢湾海水タンク</td><td>28</td><td>起動変圧器中性点接地装置 2-2</td></tr> <tr><td>4</td><td>MH排水ポンプ制御盤</td><td>38</td><td>1号伊勢湾海水タンク</td><td>29</td><td>海水冷却装置取組機</td></tr> <tr><td>5</td><td>蒸気発生器給水ポンプ制御盤</td><td>39</td><td>1号伊勢湾海水タンク</td><td>30</td><td>酸性ソーダ貯槽</td></tr> <tr><td>6</td><td>蒸気貯槽</td><td>40</td><td>1号伊勢湾海水タンク</td><td>31</td><td>凝縮貯槽</td></tr> <tr><td>7</td><td>常時補給用液体蒸気発生器（送ガス）</td><td>41</td><td>1号伊勢湾海水タンク</td><td>32</td><td>凝縮貯槽</td></tr> <tr><td>8</td><td>常時補給用液体蒸気発生器（加圧用）</td><td>42</td><td>1号伊勢湾海水タンク</td><td>33</td><td>1号伊勢湾海水タンク</td></tr> <tr><td>9</td><td>バーン用液体蒸気発生器</td><td>43</td><td>1号伊勢湾海水タンク</td><td>34</td><td>1号伊勢湾海水タンク</td></tr> <tr><td>10</td><td>計器収納箱（A）</td><td>44</td><td>1号伊勢湾海水タンク</td><td>35</td><td>1号伊勢湾海水タンク</td></tr> <tr><td>11</td><td>計器収納箱（B）</td><td>45</td><td>1号伊勢湾海水タンク</td><td>36</td><td>1号伊勢湾海水タンク</td></tr> <tr><td>12</td><td>空冷チラーユニット</td><td>46</td><td>1号伊勢湾海水タンク</td><td>37</td><td>1号伊勢湾海水タンク</td></tr> <tr><td>13</td><td>固化系固化系固化剤ポンク</td><td>47</td><td>1号伊勢湾海水タンク</td><td>38</td><td>1号伊勢湾海水タンク</td></tr> <tr><td>14</td><td>固化系固化系固化剤ポンク(A)</td><td>48</td><td>1号伊勢湾海水タンク</td><td>39</td><td>1号伊勢湾海水タンク</td></tr> <tr><td>15</td><td>固化系固化系固化剤ポンク(B)</td><td>49</td><td>1号伊勢湾海水タンク</td><td>40</td><td>1号伊勢湾海水タンク</td></tr> <tr><td>16</td><td>SO₂固化剤ポンク</td><td>50</td><td>1号伊勢湾海水タンク</td><td>41</td><td>1号伊勢湾海水タンク</td></tr> <tr><td>17</td><td>屋外作業用分電盤</td><td>51</td><td>1号伊勢湾海水タンク</td><td>42</td><td>1号伊勢湾海水タンク</td></tr> <tr><td>18</td><td>PLB-VVF 入力変圧器</td><td>52</td><td>1号伊勢湾海水タンク</td><td>43</td><td>1号伊勢湾海水タンク</td></tr> <tr><td>19</td><td>3号伊勢湾貯槽</td><td>53</td><td>1号伊勢湾海水タンク</td><td>44</td><td>1号伊勢湾海水タンク</td></tr> <tr><td>20</td><td>3号伊勢湾貯槽</td><td>54</td><td>1号伊勢湾海水タンク</td><td>45</td><td>1号伊勢湾海水タンク</td></tr> <tr><td>21</td><td>3号伊勢湾貯槽</td><td>55</td><td>1号伊勢湾海水タンク</td><td>46</td><td>1号伊勢湾海水タンク</td></tr> <tr><td>22</td><td>3号伊勢湾貯槽</td><td>56</td><td>1号伊勢湾海水タンク</td><td>47</td><td>1号伊勢湾海水タンク</td></tr> <tr><td>23</td><td>3号伊勢湾貯槽</td><td>57</td><td>1号伊勢湾海水タンク</td><td>48</td><td>1号伊勢湾海水タンク</td></tr> <tr><td>24</td><td>3号伊勢湾貯槽</td><td>58</td><td>1号伊勢湾海水タンク</td><td>49</td><td>1号伊勢湾海水タンク</td></tr> <tr><td>25</td><td>3号伊勢湾貯槽</td><td>59</td><td>1号伊勢湾海水タンク</td><td>50</td><td>1号伊勢湾海水タンク</td></tr> <tr><td>26</td><td>3号伊勢湾貯槽</td><td>60</td><td>1号伊勢湾海水タンク</td><td>51</td><td>1号伊勢湾海水タンク</td></tr> <tr><td>27</td><td>3号伊勢湾貯槽</td><td>61</td><td>1号伊勢湾海水タンク</td><td>52</td><td>1号伊勢湾海水タンク</td></tr> <tr><td>28</td><td>3号伊勢湾貯槽</td><td>62</td><td>1号伊勢湾海水タンク</td><td>53</td><td>1号伊勢湾海水タンク</td></tr> <tr><td>29</td><td>3号伊勢湾貯槽</td><td>63</td><td>1号伊勢湾海水タンク</td><td>54</td><td>1号伊勢湾海水タンク</td></tr> <tr><td>30</td><td>3号伊勢湾貯槽</td><td>64</td><td>1号伊勢湾海水タンク</td><td>55</td><td>1号伊勢湾海水タンク</td></tr> <tr><td>31</td><td>3号伊勢湾貯槽</td><td>65</td><td>1号伊勢湾海水タンク</td><td>56</td><td>1号伊勢湾海水タンク</td></tr> <tr><td>32</td><td>3号伊勢湾貯槽</td><td>66</td><td>1号伊勢湾海水タンク</td><td>57</td><td>1号伊勢湾海水タンク</td></tr> <tr><td>33</td><td>3号伊勢湾貯槽</td><td>67</td><td>1号伊勢湾海水タンク</td><td>58</td><td>1号伊勢湾海水タンク</td></tr> </tbody> </table> <p>表2 固定状況確認による評価対象一覧表（溶接固定）【11施設】</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>施設名</th> <th>No.</th> <th>施設名</th> <th>No.</th> <th>施設名</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>34</td><td>補助ボイラー用変圧器（A）</td><td>41</td><td>1号伊勢湾海水タンク</td><td>75</td><td>起動変圧器</td></tr> <tr><td>35</td><td>補助ボイラー用変圧器（B）</td><td>42</td><td>1号伊勢湾海水タンク</td><td>92</td><td>3号伊勢湾貯槽A</td></tr> <tr><td>39</td><td>1号伊勢湾貯槽</td><td>66</td><td>1号伊勢湾海水タンク</td><td>96</td><td>3号伊勢湾貯槽B</td></tr> <tr><td>40</td><td>1号伊勢湾貯槽</td><td>73</td><td>1号伊勢湾海水タンク</td><td>-</td><td>-</td></tr> </tbody> </table> <p>表3 固定状況確認による評価対象一覧表（コンクリート一体構造）【10施設】</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>施設名</th> <th>No.</th> <th>施設名</th> <th>No.</th> <th>施設名</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>2</td><td>1号伊勢湾貯槽</td><td>54</td><td>1号伊勢湾海水タンク</td><td>90</td><td>3号伊勢湾貯槽</td></tr> <tr><td>19</td><td>3号伊勢湾貯槽</td><td>63</td><td>1号伊勢湾海水タンク</td><td>91</td><td>3号伊勢湾貯槽</td></tr> <tr><td>22</td><td>3号伊勢湾貯槽</td><td>88</td><td>1号伊勢湾海水タンク</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td>23</td><td>3号伊勢湾貯槽</td><td>89</td><td>1号伊勢湾海水タンク</td><td>-</td><td>-</td></tr> </tbody> </table>	No.	施設名	No.	施設名	No.	施設名	1	1号伊勢湾海水タンク	36	1号伊勢湾海水タンク	27	起動変圧器中性点接地装置 2-1	3	1号及び2号伊勢湾海水ポンプ	37	1号伊勢湾海水タンク	28	起動変圧器中性点接地装置 2-2	4	MH排水ポンプ制御盤	38	1号伊勢湾海水タンク	29	海水冷却装置取組機	5	蒸気発生器給水ポンプ制御盤	39	1号伊勢湾海水タンク	30	酸性ソーダ貯槽	6	蒸気貯槽	40	1号伊勢湾海水タンク	31	凝縮貯槽	7	常時補給用液体蒸気発生器（送ガス）	41	1号伊勢湾海水タンク	32	凝縮貯槽	8	常時補給用液体蒸気発生器（加圧用）	42	1号伊勢湾海水タンク	33	1号伊勢湾海水タンク	9	バーン用液体蒸気発生器	43	1号伊勢湾海水タンク	34	1号伊勢湾海水タンク	10	計器収納箱（A）	44	1号伊勢湾海水タンク	35	1号伊勢湾海水タンク	11	計器収納箱（B）	45	1号伊勢湾海水タンク	36	1号伊勢湾海水タンク	12	空冷チラーユニット	46	1号伊勢湾海水タンク	37	1号伊勢湾海水タンク	13	固化系固化系固化剤ポンク	47	1号伊勢湾海水タンク	38	1号伊勢湾海水タンク	14	固化系固化系固化剤ポンク(A)	48	1号伊勢湾海水タンク	39	1号伊勢湾海水タンク	15	固化系固化系固化剤ポンク(B)	49	1号伊勢湾海水タンク	40	1号伊勢湾海水タンク	16	SO ₂ 固化剤ポンク	50	1号伊勢湾海水タンク	41	1号伊勢湾海水タンク	17	屋外作業用分電盤	51	1号伊勢湾海水タンク	42	1号伊勢湾海水タンク	18	PLB-VVF 入力変圧器	52	1号伊勢湾海水タンク	43	1号伊勢湾海水タンク	19	3号伊勢湾貯槽	53	1号伊勢湾海水タンク	44	1号伊勢湾海水タンク	20	3号伊勢湾貯槽	54	1号伊勢湾海水タンク	45	1号伊勢湾海水タンク	21	3号伊勢湾貯槽	55	1号伊勢湾海水タンク	46	1号伊勢湾海水タンク	22	3号伊勢湾貯槽	56	1号伊勢湾海水タンク	47	1号伊勢湾海水タンク	23	3号伊勢湾貯槽	57	1号伊勢湾海水タンク	48	1号伊勢湾海水タンク	24	3号伊勢湾貯槽	58	1号伊勢湾海水タンク	49	1号伊勢湾海水タンク	25	3号伊勢湾貯槽	59	1号伊勢湾海水タンク	50	1号伊勢湾海水タンク	26	3号伊勢湾貯槽	60	1号伊勢湾海水タンク	51	1号伊勢湾海水タンク	27	3号伊勢湾貯槽	61	1号伊勢湾海水タンク	52	1号伊勢湾海水タンク	28	3号伊勢湾貯槽	62	1号伊勢湾海水タンク	53	1号伊勢湾海水タンク	29	3号伊勢湾貯槽	63	1号伊勢湾海水タンク	54	1号伊勢湾海水タンク	30	3号伊勢湾貯槽	64	1号伊勢湾海水タンク	55	1号伊勢湾海水タンク	31	3号伊勢湾貯槽	65	1号伊勢湾海水タンク	56	1号伊勢湾海水タンク	32	3号伊勢湾貯槽	66	1号伊勢湾海水タンク	57	1号伊勢湾海水タンク	33	3号伊勢湾貯槽	67	1号伊勢湾海水タンク	58	1号伊勢湾海水タンク	No.	施設名	No.	施設名	No.	施設名	34	補助ボイラー用変圧器（A）	41	1号伊勢湾海水タンク	75	起動変圧器	35	補助ボイラー用変圧器（B）	42	1号伊勢湾海水タンク	92	3号伊勢湾貯槽A	39	1号伊勢湾貯槽	66	1号伊勢湾海水タンク	96	3号伊勢湾貯槽B	40	1号伊勢湾貯槽	73	1号伊勢湾海水タンク	-	-	No.	施設名	No.	施設名	No.	施設名	2	1号伊勢湾貯槽	54	1号伊勢湾海水タンク	90	3号伊勢湾貯槽	19	3号伊勢湾貯槽	63	1号伊勢湾海水タンク	91	3号伊勢湾貯槽	22	3号伊勢湾貯槽	88	1号伊勢湾海水タンク	-	-	23	3号伊勢湾貯槽	89	1号伊勢湾海水タンク	-	-	<p>表1 固定状況確認による評価対象一覧表（ボルト固定）【26施設】</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>施設名</th> <th>No.</th> <th>施設名</th> <th>No.</th> <th>施設名</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>3</td><td>電気防食装置</td><td>23</td><td>油計量タンク（電算計含む）</td><td>35</td><td>副制御盤（PPA256）</td></tr> <tr><td>10</td><td>給排水処理装置</td><td>24</td><td>副制御盤（PPA217）</td><td>36</td><td>副制御盤（PPA253）</td></tr> <tr><td>14</td><td>海水排水化設備</td><td>25</td><td>連絡装置取組機（ST222）</td><td>37</td><td>中継盤（PPJ201）</td></tr> <tr><td>17</td><td>電気防食装置</td><td>26</td><td>小屋</td><td>39</td><td>Hダクト排気塔（タービン建屋南）</td></tr> <tr><td>18</td><td>3号機発電機ガスボンベ貯蔵庫</td><td>30</td><td>3号機発電機ガスボンベ貯蔵庫</td><td>42</td><td>電気盤</td></tr> <tr><td>19</td><td>電気防食装置</td><td>31</td><td>代替給電用接続盤3(1)(2)</td><td>43</td><td>タービン建屋避雷針</td></tr> <tr><td>20</td><td>3号機補助ボイラー燃料タンク</td><td>32</td><td>代替給電用接続盤3(3)(4)</td><td>44</td><td>循環水ポンプ建屋避雷針</td></tr> <tr><td>21</td><td>補助ボイラー煙突</td><td>33</td><td>3号機発電機用電機保守分電盤(1)</td><td>45</td><td>原子炉建屋避雷針</td></tr> <tr><td>22</td><td>補助ボイラー煙突</td><td>34</td><td>3号機発電機用電機保守分電盤</td><td>-</td><td>-</td></tr> </tbody> </table> <p>表2 固定状況確認による評価対象一覧表（コンクリート一体構造）【13施設】</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>施設名</th> <th>No.</th> <th>施設名</th> <th>No.</th> <th>施設名</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>Aダクト給気塔</td><td>9</td><td>Fダクト給気塔</td><td>38</td><td>Hダクト給気塔（タービン建屋南）</td></tr> <tr><td>2</td><td>浄化槽プロアー庫（配）</td><td>12</td><td>浄化槽冷却ファン建屋</td><td>40</td><td>Fダクト給気塔（出入管理建屋南）</td></tr> <tr><td>5</td><td>Bダクト排気塔</td><td>13</td><td>Eダクト給気塔</td><td>41</td><td>H3号出入管理建屋</td></tr> <tr><td>6</td><td>Aダクト排気塔</td><td>15</td><td>Cダクト給気塔</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td>7</td><td>EYケーブルダクト排気塔</td><td>16</td><td>Gダクト給気塔</td><td>-</td><td>-</td></tr> </tbody> </table>	No.	施設名	No.	施設名	No.	施設名	3	電気防食装置	23	油計量タンク（電算計含む）	35	副制御盤（PPA256）	10	給排水処理装置	24	副制御盤（PPA217）	36	副制御盤（PPA253）	14	海水排水化設備	25	連絡装置取組機（ST222）	37	中継盤（PPJ201）	17	電気防食装置	26	小屋	39	Hダクト排気塔（タービン建屋南）	18	3号機発電機ガスボンベ貯蔵庫	30	3号機発電機ガスボンベ貯蔵庫	42	電気盤	19	電気防食装置	31	代替給電用接続盤3(1)(2)	43	タービン建屋避雷針	20	3号機補助ボイラー燃料タンク	32	代替給電用接続盤3(3)(4)	44	循環水ポンプ建屋避雷針	21	補助ボイラー煙突	33	3号機発電機用電機保守分電盤(1)	45	原子炉建屋避雷針	22	補助ボイラー煙突	34	3号機発電機用電機保守分電盤	-	-	No.	施設名	No.	施設名	No.	施設名	1	Aダクト給気塔	9	Fダクト給気塔	38	Hダクト給気塔（タービン建屋南）	2	浄化槽プロアー庫（配）	12	浄化槽冷却ファン建屋	40	Fダクト給気塔（出入管理建屋南）	5	Bダクト排気塔	13	Eダクト給気塔	41	H3号出入管理建屋	6	Aダクト排気塔	15	Cダクト給気塔	-	-	7	EYケーブルダクト排気塔	16	Gダクト給気塔	-	-	<p>【女川】 設備の相違 ・確認フローは同じであるが、調査範囲内に設置されている常設物の相違により結果が異なっている。</p> <p>【女川】 設備の相違 ・固定状況の確認において、溶接固定の評価対象はなかった。</p> <p>【女川】 設備の相違 ・確認フローは同じであるが、調査範囲内に設置されている常設物の相違により結果が異なっている。</p>
No.	施設名	No.	施設名	No.	施設名																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
1	1号伊勢湾海水タンク	36	1号伊勢湾海水タンク	27	起動変圧器中性点接地装置 2-1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
3	1号及び2号伊勢湾海水ポンプ	37	1号伊勢湾海水タンク	28	起動変圧器中性点接地装置 2-2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
4	MH排水ポンプ制御盤	38	1号伊勢湾海水タンク	29	海水冷却装置取組機																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
5	蒸気発生器給水ポンプ制御盤	39	1号伊勢湾海水タンク	30	酸性ソーダ貯槽																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
6	蒸気貯槽	40	1号伊勢湾海水タンク	31	凝縮貯槽																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
7	常時補給用液体蒸気発生器（送ガス）	41	1号伊勢湾海水タンク	32	凝縮貯槽																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
8	常時補給用液体蒸気発生器（加圧用）	42	1号伊勢湾海水タンク	33	1号伊勢湾海水タンク																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
9	バーン用液体蒸気発生器	43	1号伊勢湾海水タンク	34	1号伊勢湾海水タンク																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
10	計器収納箱（A）	44	1号伊勢湾海水タンク	35	1号伊勢湾海水タンク																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
11	計器収納箱（B）	45	1号伊勢湾海水タンク	36	1号伊勢湾海水タンク																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
12	空冷チラーユニット	46	1号伊勢湾海水タンク	37	1号伊勢湾海水タンク																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
13	固化系固化系固化剤ポンク	47	1号伊勢湾海水タンク	38	1号伊勢湾海水タンク																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
14	固化系固化系固化剤ポンク(A)	48	1号伊勢湾海水タンク	39	1号伊勢湾海水タンク																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
15	固化系固化系固化剤ポンク(B)	49	1号伊勢湾海水タンク	40	1号伊勢湾海水タンク																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
16	SO ₂ 固化剤ポンク	50	1号伊勢湾海水タンク	41	1号伊勢湾海水タンク																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
17	屋外作業用分電盤	51	1号伊勢湾海水タンク	42	1号伊勢湾海水タンク																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
18	PLB-VVF 入力変圧器	52	1号伊勢湾海水タンク	43	1号伊勢湾海水タンク																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
19	3号伊勢湾貯槽	53	1号伊勢湾海水タンク	44	1号伊勢湾海水タンク																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
20	3号伊勢湾貯槽	54	1号伊勢湾海水タンク	45	1号伊勢湾海水タンク																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
21	3号伊勢湾貯槽	55	1号伊勢湾海水タンク	46	1号伊勢湾海水タンク																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
22	3号伊勢湾貯槽	56	1号伊勢湾海水タンク	47	1号伊勢湾海水タンク																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
23	3号伊勢湾貯槽	57	1号伊勢湾海水タンク	48	1号伊勢湾海水タンク																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
24	3号伊勢湾貯槽	58	1号伊勢湾海水タンク	49	1号伊勢湾海水タンク																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
25	3号伊勢湾貯槽	59	1号伊勢湾海水タンク	50	1号伊勢湾海水タンク																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
26	3号伊勢湾貯槽	60	1号伊勢湾海水タンク	51	1号伊勢湾海水タンク																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
27	3号伊勢湾貯槽	61	1号伊勢湾海水タンク	52	1号伊勢湾海水タンク																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
28	3号伊勢湾貯槽	62	1号伊勢湾海水タンク	53	1号伊勢湾海水タンク																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
29	3号伊勢湾貯槽	63	1号伊勢湾海水タンク	54	1号伊勢湾海水タンク																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
30	3号伊勢湾貯槽	64	1号伊勢湾海水タンク	55	1号伊勢湾海水タンク																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
31	3号伊勢湾貯槽	65	1号伊勢湾海水タンク	56	1号伊勢湾海水タンク																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
32	3号伊勢湾貯槽	66	1号伊勢湾海水タンク	57	1号伊勢湾海水タンク																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
33	3号伊勢湾貯槽	67	1号伊勢湾海水タンク	58	1号伊勢湾海水タンク																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
No.	施設名	No.	施設名	No.	施設名																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
34	補助ボイラー用変圧器（A）	41	1号伊勢湾海水タンク	75	起動変圧器																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
35	補助ボイラー用変圧器（B）	42	1号伊勢湾海水タンク	92	3号伊勢湾貯槽A																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
39	1号伊勢湾貯槽	66	1号伊勢湾海水タンク	96	3号伊勢湾貯槽B																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
40	1号伊勢湾貯槽	73	1号伊勢湾海水タンク	-	-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
No.	施設名	No.	施設名	No.	施設名																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
2	1号伊勢湾貯槽	54	1号伊勢湾海水タンク	90	3号伊勢湾貯槽																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
19	3号伊勢湾貯槽	63	1号伊勢湾海水タンク	91	3号伊勢湾貯槽																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
22	3号伊勢湾貯槽	88	1号伊勢湾海水タンク	-	-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
23	3号伊勢湾貯槽	89	1号伊勢湾海水タンク	-	-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
No.	施設名	No.	施設名	No.	施設名																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
3	電気防食装置	23	油計量タンク（電算計含む）	35	副制御盤（PPA256）																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
10	給排水処理装置	24	副制御盤（PPA217）	36	副制御盤（PPA253）																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
14	海水排水化設備	25	連絡装置取組機（ST222）	37	中継盤（PPJ201）																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
17	電気防食装置	26	小屋	39	Hダクト排気塔（タービン建屋南）																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
18	3号機発電機ガスボンベ貯蔵庫	30	3号機発電機ガスボンベ貯蔵庫	42	電気盤																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
19	電気防食装置	31	代替給電用接続盤3(1)(2)	43	タービン建屋避雷針																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
20	3号機補助ボイラー燃料タンク	32	代替給電用接続盤3(3)(4)	44	循環水ポンプ建屋避雷針																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
21	補助ボイラー煙突	33	3号機発電機用電機保守分電盤(1)	45	原子炉建屋避雷針																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
22	補助ボイラー煙突	34	3号機発電機用電機保守分電盤	-	-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
No.	施設名	No.	施設名	No.	施設名																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
1	Aダクト給気塔	9	Fダクト給気塔	38	Hダクト給気塔（タービン建屋南）																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
2	浄化槽プロアー庫（配）	12	浄化槽冷却ファン建屋	40	Fダクト給気塔（出入管理建屋南）																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
5	Bダクト排気塔	13	Eダクト給気塔	41	H3号出入管理建屋																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
6	Aダクト排気塔	15	Cダクト給気塔	-	-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
7	EYケーブルダクト排気塔	16	Gダクト給気塔	-	-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	 <p>図2 海水ポンプ室門型クレーンの脱軌防止対策</p>		<p>【女川】 設備の相違 ・泊では、原子炉補機冷却海水ポンプ等は、メンテナンス用クレーンを含め屋内設置であり、屋外に対象となるクレーンはない。</p>










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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）

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




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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）










大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
 <p>写真17 周囲の田に散乱した屋根ふき材</p> <p>別図4 平成24年2月1日島根県出雲市にて発生したF0竜巻による屋外屋根の被害状況⁴⁰</p>	 <p>周囲の田に散乱した屋根ふき材</p> <p>図4 平成24年2月1日 島根県出雲市で発生したF0竜巻による屋外屋根の被害状況⁴⁰</p>	 <p>周囲の田に散乱した屋根ふき材</p> <p>図4 平成24年2月1日 島根県出雲市で発生したF0竜巻による屋外屋根の被害状況⁴⁰</p>	<p>【大飯】 記載表現の相違</p>

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

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
 <p>写真 3.4-5 電線等に引っ掛かった飛来物（鋼板製屋根材）</p>  <p>写真 3.4-6 飛来物（鋼板製屋根材）の衝突</p>  <p>写真 3.4-8 飛散した折板屋根材の状況</p>  <p>写真 3.5-1 ガソリンスタンドの折板屋根の脱落</p>  <p>写真 3.5-2 駐車場の折板屋根の着いた様子</p> <p>別図5 平成24年5月6日茨城県つくば市で発生したF3竜巻による屋外屋根の被害状況⁶⁷⁾</p>	 <p>飛散した鋼板製屋根材</p>  <p>飛散した折板屋根材の状況</p>  <p>電線等に引っ掛かった飛来物（鋼板製屋根材）</p> <p>図5 平成24年5月6日 茨城県つくば市で発生したF3竜巻による屋外屋根の被害状況⁶⁸⁾</p>	 <p>飛散した鋼板製屋根材</p>  <p>飛散した折板屋根材の状況</p>  <p>電線等に引っ掛かった飛来物（鋼板製屋根材）</p> <p>図5 平成24年5月6日 茨城県つくば市で発生したF3竜巻による屋外屋根の被害状況⁶⁹⁾</p>	<p>【大飯】 記載表現の相違</p>
<p>b. シャッター</p> <p>別図6～10にはシャッターの被害状況を示す。これらよりシャッターについては、F1(F2)、F3、EF5の竜巻において形状は変形しているが、固定部が外れていないことが確認できる。</p> <p>なお、外れて飛来物となったとしても衝突の際に与える衝撃荷重については、上記の屋外屋根と同様に設計飛来物である鋼材の評価で包含できると考える。</p>	<p>(2) シャッターの被害状況</p> <p>図6～10にシャッターの被害状況を示す。これらより、シャッターについては、F1～F3、EF5※1の竜巻において形状は変形しているが、固定部が外れていないことが確認できる。</p> <p>※1 改良藤田スケール（Enhanced Fujita scale）。EF5は風速90m/s以上。</p>	<p>(2) シャッターの被害状況</p> <p>図6～10にシャッターの被害状況を示す。これらより、シャッターについては、F1～F3、EF5※1の竜巻において形状は変形しているが、固定部が外れていないことが確認できる。</p> <p>※1 改良藤田スケール（Enhanced Fujita scale）。EF5は風速90m/s以上。</p>	<p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映</p>

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



















第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）

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














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

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

赤字: 設備, 運用又は体制の相違 (設計方針の相違)
 青字: 記載箇所又は記載内容の相違 (記載方針の相違)
 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>写真44 バスの窓ガラス破損</p>	 <p>バスの窓ガラス破損</p>	 <p>バスの窓ガラス破損</p>	<p>【大飯】 記載表現の相違</p>
<p>別図12 平成20年5月25日米国アイオワ州で発生したEF5竜巻によるガラス窓の被害状況^⑧</p>	<p>図12 平成20年5月25日 米国アイオワ州で発生したEF5竜巻によるガラス窓の被害状況^⑧</p>	<p>図12 平成20年5月25日 米国アイオワ州で発生したEF5竜巻によるガラス窓の被害状況^⑧</p>	
  <p>写真19 窓ガラスの損壊</p> <p>写真27 窓ガラスの残末物衝突痕</p>	  <p>窓ガラスの損壊</p> <p>窓ガラスの残末物衝突痕</p>	  <p>窓ガラスの損壊</p> <p>窓ガラスの残末物衝突痕</p>	
<p>別図13 平成21年7月27日群馬県館林市で発生したF1(F2)竜巻でのガラス窓の被害状況^⑧</p>	<p>図13 平成21年7月27日 群馬県館林市で発生したF1(F2)竜巻によるガラス窓の被害状況^⑧</p>	<p>図13 平成21年7月27日 群馬県館林市で発生したF1(F2)竜巻によるガラス窓の被害状況^⑧</p>	
  <p>写真8 倉庫の窓ガラスと屋根の被害状況</p> <p>写真16 窓ガラスの破損</p>	  <p>エントランスのガラス破損</p> <p>倉庫の窓ガラスと屋根の被害状況</p>	  <p>エントランスのガラス破損</p> <p>倉庫の窓ガラスと屋根の被害状況</p>	
 <p>写真30 出願部の窓ガラスの被害</p>	 <p>窓ガラスの破損</p>	 <p>窓ガラスの破損</p>	
<p>別図14 平成21年10月8日茨城県土浦市にて発生したF1竜巻によるガラス窓の被害状況^⑧</p>	<p>図14 平成21年10月8日 茨城県土浦市で発生したF1竜巻によるガラス窓の被害状況^⑧</p>	<p>図14 平成21年10月8日 茨城県土浦市で発生したF1竜巻によるガラス窓の被害状況^⑧</p>	

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







大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>大飯発電所3/4号炉</p>  <p>写真3 体育館窓ガラスの破損</p>  <p>別図15 平成24年2月1日島根県出雲市で発生したF0竜巻によるガラス窓の被害状況^⑥</p>  <p>写真3.4-21 店舗の窓ガラスの被害状況</p>  <p>写真3.4-22 店舗の窓ガラスの被害状況</p>  <p>写真3.4-35 ガラスへの飛来物の衝突痕 写真3.4-36 ガラスへの飛来物の衝突痕</p> <p>別図16 平成24年5月6日茨城県つくば市で発生したF3竜巻によるガラス窓の被害状況^⑦</p>	<p>女川原子力発電所2号炉</p>  <p>体育館窓ガラスの破損</p>  <p>別図15 平成24年2月1日 島根県出雲市で発生したF0竜巻によるガラス窓の被害状況^⑥</p>  <p>店舗の窓ガラスの被害状況</p>  <p>ガラスへの飛来物の衝突痕</p> <p>別図16 平成24年5月6日 茨城県つくば市で発生したF3竜巻によるガラス窓の被害状況^⑦</p>	<p>泊発電所3号炉</p>  <p>体育館窓ガラスの破損</p>  <p>別図15 平成24年2月1日 島根県出雲市で発生したF0竜巻によるガラス窓の被害状況^⑥</p>  <p>店舗の窓ガラスの被害状況</p>  <p>ガラスへの飛来物の衝突痕</p> <p>別図16 平成24年5月6日 茨城県つくば市で発生したF3竜巻によるガラス窓の被害状況^⑦</p>	<p>相違理由</p> <p>【大飯】 記載表現の相違</p>

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																	
<p>(2) 大飯発電所の屋外屋根、シャッター、ガラス窓の状況</p> <p>大飯発電所における屋外屋根の状況を別図17、シャッターの状況を別図18、ガラス窓の状況を別図19に示す。大飯発電所におけるこれらの物品の構造については、上記の被害にあった物品の構造と大きく変わらないことから、竜巻通過時には、同様の被害状況になると考えられる。</p> <p>【比較のため6竜巻-別添1-添付3.3-94,95の一部記載を再掲】 なお、これらの物品が仮に分解し、飛来物となったとしても別表1のとおり、設計飛来物である鋼製材の運動エネルギー、貫通し易さに包含される。</p> <p>以上より、大飯発電所における屋外屋根やシャッター、ガラス窓は、竜巻により分解し、小型軽量となることから、設計飛来物（鋼製材）に包含できると判断した。また、上記の被害状況からこれらの物品については、飛来物により損壊し、2次飛来物となる可能性があるが、分解状況から設計飛来物に包含されると考えられる。更に、屋外屋根を支持する柱、梁が損壊して2次飛来物となった場合においてもこれらの柱、梁についても設計飛来物である鋼製材に包含される。</p> <table border="1" data-bbox="114 1161 683 1369"> <caption>別表1 設計飛来物と屋外屋根、シャッター、ガラス窓の比較</caption> <thead> <tr> <th rowspan="2">対象物名</th> <th colspan="4">仕様</th> <th rowspan="2">空力係数^{中1} C_d(m²/kg)</th> <th rowspan="2">速度 [m/s]</th> <th rowspan="2">運動エネルギー^{中2} [kJ]</th> <th rowspan="2">Fc₉₀に等価 必要壁厚 [cm]</th> </tr> <tr> <th>長さ[m]</th> <th>幅[m]</th> <th>高さ[m]</th> <th>質量[kg]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>鋼製材</td> <td>4.2</td> <td>0.3</td> <td>0.2</td> <td>135</td> <td>0.0089</td> <td>57</td> <td>220</td> <td>27.2</td> </tr> <tr> <td>屋外屋根、シャッター^{中1}</td> <td>3</td> <td>1.5</td> <td>0.01</td> <td>35</td> <td>0.0849</td> <td>82</td> <td>117^{中2}</td> <td>23.8</td> </tr> <tr> <td>ガラス窓</td> <td>0.914</td> <td>0.813</td> <td>0.002</td> <td>4</td> <td>0.1229</td> <td>86</td> <td>15</td> <td>11.9</td> </tr> <tr> <td>屋外屋根の柱、梁</td> <td>2</td> <td>0.1</td> <td>0.1</td> <td>63</td> <td>0.0043</td> <td>45</td> <td>64</td> <td>20.1</td> </tr> </tbody> </table> <p>中1：1スパンで分解したと仮定。 中2：飛来物であるため、衝突した際に伝わる運動エネルギーはさらに低いと考えられる。</p>	対象物名	仕様				空力係数 ^{中1} C _d (m ² /kg)	速度 [m/s]	運動エネルギー ^{中2} [kJ]	Fc ₉₀ に等価 必要壁厚 [cm]	長さ[m]	幅[m]	高さ[m]	質量[kg]	鋼製材	4.2	0.3	0.2	135	0.0089	57	220	27.2	屋外屋根、シャッター ^{中1}	3	1.5	0.01	35	0.0849	82	117 ^{中2}	23.8	ガラス窓	0.914	0.813	0.002	4	0.1229	86	15	11.9	屋外屋根の柱、梁	2	0.1	0.1	63	0.0043	45	64	20.1	<p>(4) 仮設足場の被害状況</p> <p>図17に仮設足場の被害状況を示す。これらより、仮設足場については、F2の竜巻において倒壊していることが確認できる。各足場パイプはクランプで固定されているため、足場パイプは容易に分解せず、仮設足場はほぼ組まれた状態で倒壊している。</p>  <p>図17 平成18年9月17日 宮崎県延岡市で発生したF2竜巻による仮設足場の被害状況^{中1}</p> <p>2. 女川原子力発電所の屋外屋根、シャッター、ガラス窓、仮設足場の状況</p> <p>女川原子力発電所における屋外屋根の状況を図18、シャッターの状況を図19、ガラス窓の状況を図20、仮設足場の状況を図21に示す。女川原子力発電所におけるこれらの物品の構造については、上記1.の被害にあった物品の構造と大きく変わらないことから、竜巻通過時には、同様の被害状況になると考えられる。</p> <p>そのため、上記1.の被害状況からこれらの物品については、飛散をしていないシャッターを除き、二次飛来物となる可能性があるが、ガラス窓は設計飛来物である鋼製材及び砂利に包含される。仮設足場はほぼ組まれた状態で倒壊していることを踏まえ、仮設足場の各部材が容易に飛散しないよう、足場材の緊結等の適切な飛散防止対策を行う運用とする。屋外屋根については、現場調査の結果等において、容易に飛散する状況でないことを確認している。屋外屋根は飛散したとしても変形し柔飛来物となるため、貫通等の影響は小さいと考えられる。</p>	<p>(4) 仮設足場の被害状況</p> <p>図17に仮設足場の被害状況を示す。これらより、仮設足場については、F2の竜巻において倒壊していることが確認できる。各足場パイプはクランプで固定されているため、足場パイプは容易に分解せず、仮設足場はほぼ組まれた状態で倒壊している。</p>  <p>図17 平成18年9月17日 宮崎県延岡市で発生したF2竜巻による仮設足場の被害状況^{中1}</p> <p>2. 泊発電所の屋外屋根、シャッター、ガラス窓、仮設足場の状況</p> <p>泊発電所における屋外屋根の状況を図18、シャッターの状況を図19、ガラス窓の状況を図20、仮設足場の状況を図21に示す。泊発電所におけるこれらの物品の構造については、上記1.の被害にあった物品の構造と大きく変わらないことから、竜巻通過時には、同様の被害状況になると考えられる。</p> <p>そのため、上記1.の被害状況からこれらの物品については、飛散をしていないシャッターを除き、二次飛来物となる可能性があるが、ガラス窓は設計飛来物である鋼製材、鋼製パイプ又は砂利に包含される。仮設足場はほぼ組まれた状態で倒壊していることを踏まえ、仮設足場の各部材が容易に飛散しないよう、足場材の緊結等の適切な飛散防止対策を行う運用とする。屋外屋根については、現場調査の結果等において、容易に飛散する状況でないことを確認している。屋外屋根は飛散したとしても変形し柔飛来物となるため、貫通等の影響は小さいと考えられる。</p>	<p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映 ・大飯では、仮設足場の被害状況は考慮していない。</p> <p>【大飯、女川】 記載表現の相違</p> <p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映 ・大飯では、仮設足場の被害状況は考慮していない。</p> <p>【女川】 設計方針の相違 ・設計飛来物の相違 ・泊では、使用済燃料ピット等に侵入した場合に燃料集合体に直接落下する可能性がある鋼製パイプを設計飛来物としている。</p>
対象物名		仕様								空力係数 ^{中1} C _d (m ² /kg)	速度 [m/s]	運動エネルギー ^{中2} [kJ]	Fc ₉₀ に等価 必要壁厚 [cm]																																							
	長さ[m]	幅[m]	高さ[m]	質量[kg]																																																
鋼製材	4.2	0.3	0.2	135	0.0089	57	220	27.2																																												
屋外屋根、シャッター ^{中1}	3	1.5	0.01	35	0.0849	82	117 ^{中2}	23.8																																												
ガラス窓	0.914	0.813	0.002	4	0.1229	86	15	11.9																																												
屋外屋根の柱、梁	2	0.1	0.1	63	0.0043	45	64	20.1																																												

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 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、女川】 設計方針の相違 ・発電所敷地内の建物・構築物の違いによる相違</p>
<p>別図17 大飯発電所における屋外屋根の状況</p>	<p>図18 女川原子力発電所における屋外屋根の状況</p>	<p>図18 泊発電所における屋外屋根の状況</p>	
			<p>【大飯、女川】 記載表現の相違</p>
<p>別図18 大飯発電所におけるシャッターの状況</p>	<p>図19 女川原子力発電所におけるシャッターの状況</p>	<p>図19 泊発電所におけるシャッターの状況</p>	

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

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
















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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																	
<p>【6竜巻-別添1-添付3.3-92にて比較】</p> <p>の物品については、飛来物により損壊し、2次飛来物となる可能性があるが、分解状況から設計飛来物に包含されると考えられる。更に、屋外屋根を支持する柱、梁が損壊して2次飛来物となった場合においてもこれらの柱、梁についても設計飛来物である鋼製材に包含される。</p> <p>別表1 設計飛来物と屋外屋根、シャッター、ガラス窓の比較</p> <table border="1" data-bbox="116 343 672 518"> <thead> <tr> <th rowspan="2">対象物名</th> <th colspan="4">仕様</th> <th rowspan="2">密度 G/A[m²/kg]</th> <th rowspan="2">速度 [m/s]</th> <th rowspan="2">運動エネルギー [kJ]</th> <th rowspan="2">F30に係る 必要壁厚 [cm]</th> </tr> <tr> <th>長さ[m]</th> <th>幅[m]</th> <th>高さ[m]</th> <th>質量[kg]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>鋼製材</td> <td>4.2</td> <td>0.3</td> <td>0.2</td> <td>135</td> <td>0.0089</td> <td>57</td> <td>220</td> <td>27.2</td> </tr> <tr> <td>屋外屋根、シャッター^{※11}</td> <td>3</td> <td>1.5</td> <td>0.01</td> <td>35</td> <td>0.0849</td> <td>82</td> <td>117^{※12}</td> <td>23.8</td> </tr> <tr> <td>ガラス窓</td> <td>0.914</td> <td>0.813</td> <td>0.002</td> <td>4</td> <td>0.1229</td> <td>86</td> <td>15</td> <td>11.9</td> </tr> <tr> <td>屋外屋根の柱、梁</td> <td>2</td> <td>0.1</td> <td>0.1</td> <td>63</td> <td>0.0043</td> <td>45</td> <td>64</td> <td>20.1</td> </tr> </tbody> </table> <p>※11：1メートルで分解したと仮定。 ※12：飛来物であるため、衝突した際に伝わる運動エネルギーはさらに倍にと考えられる。</p> <p>（3）倒壊するが飛来物とならない物品（樹木、フェンス）</p> <p>竜巻の被害概要調査結果において倒壊するが飛来物とならない物品で、大飯発電所に存在するの類似品として樹木、フェンスが確認できた。樹木、フェンスの被害状況は以下のとおり。</p> <p>a. 樹木</p> <p>別図20～26には樹木の被害状況を示す。これらより、樹木については、F1～F3及びEF5の被害状況において幹の折損、根の引き抜き等が見られるが折れた場合、引き抜かれた場合どちらにおいてもその場で倒壊しているのみであることが確認できる。これは竜巻の風荷重により、樹木が損壊を受けたあと、竜巻がすでに通り過ぎているためであると考えられ、樹木が折損、引き抜かれた後、さらに竜巻により巻き上げられ、飛来物となることは考え難い。</p>  <p>別図20 平成14年7月26日群馬県境町で発生したF2竜巻による樹木被害状況^{※14}</p>	対象物名	仕様				密度 G/A[m ² /kg]	速度 [m/s]	運動エネルギー [kJ]	F30に係る 必要壁厚 [cm]	長さ[m]	幅[m]	高さ[m]	質量[kg]	鋼製材	4.2	0.3	0.2	135	0.0089	57	220	27.2	屋外屋根、シャッター ^{※11}	3	1.5	0.01	35	0.0849	82	117 ^{※12}	23.8	ガラス窓	0.914	0.813	0.002	4	0.1229	86	15	11.9	屋外屋根の柱、梁	2	0.1	0.1	63	0.0043	45	64	20.1	<p>3. 倒壊するが飛来物とならない物品（確認対象：樹木、フェンス）</p> <p>女川原子力発電所におけるウォークダウンの結果、過去の竜巻の被害概要調査結果において、倒壊するが飛来物とならない物品に類似するものとして、樹木、フェンスを確認した。過去の実績における樹木、フェンスの被害状況は以下のとおり。</p> <p>(1) 樹木</p> <p>図22～28に樹木の被害状況を示す。これらより、樹木については、F1～F3及びEF5の被害状況において幹の折損、根の引き抜き等が見られるが折れた場合、引き抜かれた場合どちらにおいてもその場で横倒れしているのみである。</p>  <p>倒木 (南から見る) 倒れなかった樹木も点在している。 倒木 (北西から見る)</p> <p>図22 平成14年7月26日 群馬県境町で発生したF2竜巻による樹木被害状況^{※10}</p>	<p>3. 倒壊するが飛来物とならない物品（確認対象：樹木、フェンス）</p> <p>泊発電所におけるウォークダウンの結果、過去の竜巻の被害概要調査結果において、倒壊するが飛来物とならない物品に類似するものとして、樹木、フェンスを確認した。過去の実績における樹木、フェンスの被害状況は以下のとおり。</p> <p>(1) 樹木</p> <p>図22～28に樹木の被害状況を示す。これらより、樹木については、F1～F3及びEF5の被害状況において幹の折損、根の引き抜き等が見られるが折れた場合、引き抜かれた場合どちらにおいてもその場で横倒れしているのみである。</p>  <p>倒木 (南から見る) 倒れなかった樹木も点在している。 倒木 (北西から見る)</p> <p>図22 平成14年7月26日 群馬県境町で発生したF2竜巻による樹木被害状況^{※10}</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>
対象物名		仕様								密度 G/A[m ² /kg]	速度 [m/s]	運動エネルギー [kJ]	F30に係る 必要壁厚 [cm]																																							
	長さ[m]	幅[m]	高さ[m]	質量[kg]																																																
鋼製材	4.2	0.3	0.2	135	0.0089	57	220	27.2																																												
屋外屋根、シャッター ^{※11}	3	1.5	0.01	35	0.0849	82	117 ^{※12}	23.8																																												
ガラス窓	0.914	0.813	0.002	4	0.1229	86	15	11.9																																												
屋外屋根の柱、梁	2	0.1	0.1	63	0.0043	45	64	20.1																																												




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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
  <p>写真16 樹木の転倒</p> <p>写真38 樹木の転倒(緑ヶ丘)</p>	  <p>樹木の転倒</p> <p>樹木の転倒(緑ヶ丘)</p>	  <p>樹木の転倒</p> <p>樹木の転倒(緑ヶ丘)</p>	<p>【大飯】 記載表現の相違</p>
<p>別図21 平成18年9月17日宮崎県延岡市で発生したF2竜巻による樹木被害状況⁽⁹⁴⁾</p>	<p>図2-3 平成18年9月17日 宮崎県延岡市で発生したF2竜巻による樹木被害状況⁽⁹⁾</p>	<p>図2-3 平成18年9月17日 宮崎県延岡市で発生したF2竜巻による樹木被害状況⁽⁹⁾</p>	
 <p>写真47 樹木の折損</p>	 <p>樹木の折損</p>	 <p>樹木の折損</p>	
<p>別図22 平成20年5月25日米国アイオワ州にて発生したEF5竜巻による樹木被害状況⁽⁹⁵⁾</p>	<p>図2-4 平成20年5月25日 米国アイオワ州で発生したEF5竜巻による樹木被害状況⁽⁹⁵⁾</p>	<p>図2-4 平成20年5月25日 米国アイオワ州で発生したEF5竜巻による樹木被害状況⁽⁹⁵⁾</p>	
 <p>図25 倒木(火打谷地区)</p>	 <p>倒木(火打谷地区)</p>	 <p>倒木(火打谷地区)</p>	
<p>別図23 平成21年7月19日岡山県美作市にて発生したF2竜巻による樹木被害状況⁽¹⁰⁾</p>	<p>図2-5 平成21年7月19日 岡山県美作市で発生したF2竜巻による樹木被害状況⁽¹¹⁾</p>	<p>図2-5 平成21年7月19日 岡山県美作市で発生したF2竜巻による樹木被害状況⁽¹¹⁾</p>	
 <p>写真44 樹木の被害</p>	 <p>倒木の被害</p>	 <p>倒木の被害</p>	
<p>別図24 平成21年10月8日茨城県土浦市にて発生したF1竜巻による樹木被害状況⁽⁹⁶⁾</p>	<p>図2-6 平成21年10月8日 茨城県土浦市にて発生したF1竜巻による樹木被害状況⁽⁹⁷⁾</p>	<p>図2-6 平成21年10月8日 茨城県土浦市にて発生したF1竜巻による樹木被害状況⁽⁹⁷⁾</p>	

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
 <p>写真3.5-15 樹木の折損</p> <p>写真3.5-16 建物の屋根と鳥居の被害</p> <p>写真3.5-17 樹木の倒木</p> <p>写真3.5-18 倒木による社の倒壊</p> <p>別図25 平成24年5月6日茨城県つくば市にて発生したF3竜巻による樹木被害状況²⁷⁾</p>	 <p>倒木の折損</p> <p>倒木の折損と鳥居の被害</p> <p>樹木の倒木</p> <p>倒木による社の倒壊</p> <p>図27 平成24年5月6日 茨城県つくば市で発生したF3竜巻による樹木被害状況²⁸⁾</p>	 <p>倒木の折損</p> <p>倒木の折損と鳥居の被害</p> <p>樹木の倒木</p> <p>倒木による社の倒壊</p> <p>図27 平成24年5月6日 茨城県つくば市で発生したF3竜巻による樹木被害状況²⁸⁾</p>	<p>【大飯】 記載表現の相違</p>

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）

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

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）



大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<div data-bbox="152 212 380 384"> <p>写真20 フェンスの著しい変形</p> </div> <div data-bbox="412 212 640 384"> <p>写真31 フェンスの変形</p> </div> <p>別図27 平成21年7月27日群馬県館林市にて発生したF1(F2)竜巻によるフェンスの被害状況</p> <div data-bbox="282 563 492 719"> <p>写真3-9-10 フェンスの被害状況</p> </div> <p>別図28 平成24年5月6日茨城県つくば市にて発生したF3竜巻によるフェンスの被害状況⁷⁾</p>	<div data-bbox="770 193 999 365"> <p>フェンスの著しい変形</p> </div> <div data-bbox="1028 193 1256 365"> <p>フェンスの変形</p> </div> <p>図29 平成21年7月27日 群馬県館林市で発生したF1(F2)竜巻によるフェンスの被害状況⁷⁾</p> <div data-bbox="902 512 1131 684"> <p>フェンスの被害状況</p> </div> <p>図30 平成24年5月6日 茨城県つくば市で発生したF3竜巻によるフェンスの被害状況⁷⁾</p>	<div data-bbox="1402 189 1630 362"> <p>フェンスの著しい変形</p> </div> <div data-bbox="1659 189 1888 362"> <p>フェンスの変形</p> </div> <p>図29 平成21年7月27日 群馬県館林市で発生したF1(F2)竜巻によるフェンスの被害状況⁷⁾</p> <div data-bbox="1529 512 1758 684"> <p>フェンスの被害状況</p> </div> <p>図30 平成24年5月6日 茨城県つくば市で発生したF3竜巻によるフェンスの被害状況⁷⁾</p>	<p>【大飯】 記載表現の相違</p>

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

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
 <p>写真4.1.9 フェンスの倒壊 写真5.1.14 屋上フェンスの被害</p> <p>写真4.1.14 フェンスの倒壊 写真4.1.15 支柱部の破断</p> <p>写真5.2.19 フェンスの被害（工事中の建築物） 写真5.2.20 フェンスの被害</p> <p>別図29 平成25年9月2日埼玉県発生したF2竜巻によるフェンスの被害状況^{※9}</p>	 <p>フェンスの倒壊 屋上フェンスの被害</p> <p>フェンスの倒壊 支柱部の破断</p> <p>フェンスの被害（工事中の建築物） フェンスの被害</p> <p>図31 平成25年9月2日 埼玉県で発生したF2竜巻によるフェンスの被害状況^{※9}</p>	 <p>フェンスの倒壊 屋上フェンスの被害</p> <p>フェンスの倒壊 支柱部の破断</p> <p>フェンスの被害（工事中の建築物） フェンスの被害</p> <p>図31 平成25年9月2日 埼玉県で発生したF2竜巻によるフェンスの被害状況^{※9}</p>	<p>【大飯】 記載表現の相違</p>
<p>（4）大飯発電所のフェンスの状況</p> <p>大飯発電所におけるフェンスの状況を別図30に示す。上記にて示した被害にあったフェンスの構造と大きく変わらないことから、竜巻通過時には、同様の被害状況になり変形もしくは倒壊すると考えられる。</p> <p>【比較のため後述の記載を再掲】</p> <p>以上より、樹木およびフェンスは、竜巻により倒壊するが、飛ばせず設計飛来物として選定が不必要であると判断した。</p>	<p>4. 女川原子力発電所の樹木、フェンスの状況</p> <p>女川原子力発電所における樹木の状況を図32、フェンスの状況を図33に示す。</p> <p>上記3.のとおり、被害にあった樹木・フェンスと規模、構造等に大きな差はないことから、竜巻通過時には同様の被害状況になり、折損等によりその場で横倒れすると考えられる。</p> <p>また、被害状況からも分かるが、樹木等は竜巻により倒壊するものの、竜巻はすでに通り過ぎているため、巻き上げ等により飛来物となることは考えにくいことから、樹木及びフェンスは設計飛来物として選定しない。</p>	<p>4. 泊発電所の樹木、フェンスの状況</p> <p>泊発電所における樹木の状況を図32、フェンスの状況を図33に示す。</p> <p>上記3.のとおり、被害にあった樹木・フェンスと規模、構造等に大きな差はないことから、竜巻通過時には同様の被害状況になり、折損等によりその場で横倒れすると考えられる。</p> <p>また、被害状況からも分かるが、樹木等は竜巻により倒壊するものの、竜巻はすでに通り過ぎているため、巻き上げ等により飛来物となることは考えにくいことから、樹木及びフェンスは設計飛来物として選定しない。</p>	<p>【大飯、女川】 記載表現の相違</p> <p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映</p>

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
 <p>別図30 大飯発電所におけるフェンスの状況</p>	 <p>図32 女川原子力発電所における樹木の状況</p>	 <p>図32 泊発電所における樹木の状況</p>	<p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映</p> <p>【女川】 設計方針の相違 ・発電所敷地内の樹木の違いによる相違</p> <p>【女川】 記載表現の相違</p>
 <p>別図30 大飯発電所におけるフェンスの状況</p>	 <p>図33 女川原子力発電所におけるフェンスの状況</p>	 <p>図33 泊発電所におけるフェンスの状況</p>	<p>【女川】 設計方針の相違 ・発電所敷地内のフェンスの違いによる相違</p> <p>【大飯、女川】 記載表現の相違</p>
<p>【6 竜巻-別1-添付3.3-100にて比較】</p> <p>以上より、樹木およびフェンスは、竜巻により倒壊するが、飛来せず設計飛来物として選定が不必要であると判断した。</p> <p>※3：「佐賀市・鳥栖市竜巻 現地被害調査報告」（平成16年7月13日）</p> <p>※4：「2006年台風13号 被害調査報告 延岡市の竜巻被害と飯塚市文化施設の屋根被害」（平成18年10月10日）</p> <p>※5：「平成21年10月8日茨城県土浦市竜巻被害調査報告」（平成21年10月13日）</p> <p>※6：「平成24年2月1日島根県出雲市で発生した突風被害調査報告」（平成24年2月14日）</p> <p>※7：「平成24年（2012年）5月6日に茨城県つくば市で発生した建築物等の竜巻被害調査報告」（ISSN1346-7328 国総研資料第703号 ISSN 0286-4630 建築研究資料 第141号 平成25</p>	<p>参考文献</p> <ol style="list-style-type: none"> 「佐賀市・鳥栖市竜巻現地被害調査報告」（平成16年7月13日） 「2006年台風13号被害調査報告—延岡市の竜巻被害と飯塚市文化施設の屋根被害—」（平成18年10月10日） 「平成21年10月8日茨城県土浦市竜巻被害調査報告」（平成21年10月13日） 「平成24年2月1日島根県出雲市で発生した突風被害調査報告」（平成24年2月14日） 「平成24年（2012年）5月6日に茨城県つくば市で発生した建築物等の竜巻被害調査報告」（ISSN1346-7328 国総研資料第703号 ISSN0286-4630 建築研究資料第141号平成25年1月） 	<p>参考文献</p> <ol style="list-style-type: none"> 「佐賀市・鳥栖市竜巻現地被害調査報告」（平成16年7月13日） 「2006年台風13号被害調査報告—延岡市の竜巻被害と飯塚市文化施設の屋根被害—」（平成18年10月10日） 「平成21年10月8日茨城県土浦市竜巻被害調査報告」（平成21年10月13日） 「平成24年2月1日島根県出雲市で発生した突風被害調査報告」（平成24年2月14日） 「平成24年（2012年）5月6日に茨城県つくば市で発生した建築物等の竜巻被害調査報告」（ISSN1346-7328 国総研資料第703号 ISSN0286-4630 建築研究資料第141号平成25年1月） 	<p>【大飯】 記載表現の相違</p>

泊発電所3号炉 DB基準適合性 比較表

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）


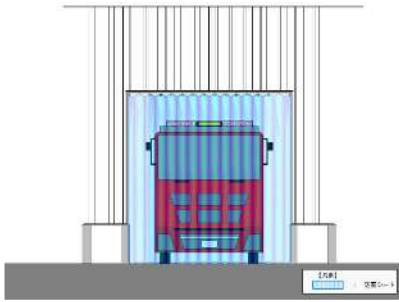
大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>年1月)</p> <p>※8:「米国アイオワ州におけるトルネード被害調査報告」(平成20年6月9日)</p> <p>※9:「平成21年7月27日群馬県館林市竜巻被害調査報告」(平成21年8月17日 一部修正)</p> <p>※10:「平成25年9月2日に発生した竜巻による埼玉県越谷市、北葛飾郡松伏町及び千葉県野田市での建築物等被害(速報)」(国土交通省国土技術政策総合研究所 独立行政法人建築研究所 平成25年9月10日 一部修正)</p> <p>※14:「群馬県境町で発生した突風による建築物等の被害について」(平成14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

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

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>19. アクセスルート設定に係る対策設備の評価について</p> <p>シビアアクシデント事象発生時のアクセスルート確保のために実施している対策設備が、すでに実施している竜巻の評価に影響を与えないことを確認するため、以下のとおり評価した。</p> <p>(1) 対策設備の抽出 アクセスルートに恒常的に設置する対策設備は以下のとおりであり、それぞれについて竜巻の評価への影響を評価する。 a. 背面道路側溝への栗石の敷設 b. 斜面監視装置の設置（センサ、伝送器、中継器）</p> <p>(2) 影響評価 a. 背面道路側溝への栗石の敷設 【竜巻の評価への影響】 背面道路の側溝に詰めた栗石の仕様については、約4cm～15cmを想定しており、竜巻の評価にて、設計飛来物としている砂利、鋼製パイプ、鋼製材の評価に包含できることを確認した。</p> <p>よって、栗石を敷き詰めたことによる、竜巻の評価への影響はない。</p> <div data-bbox="103 991 658 1458" style="border: 2px solid red; padding: 5px;">  <p style="text-align: center; font-weight: bold;">栗石イメージ</p> </div>		<p>別紙3</p> <p>屋外のアクセスルート設定に係る対策設備の評価について</p> <p>重大事故等時の屋外のアクセスルート確保のために今後配備する碎石及び防雪シートが、すでに実施している竜巻の評価に影響を与えないことを確認するため、以下のとおり評価した。</p> <p>(1) 対策設備の抽出 屋外のアクセスルートに恒常的に設置する対策設備は以下のとおりであり、それぞれについて竜巻の評価への影響を評価する。 a. 段差復旧用の碎石の配備 b. 防雪シートの設置</p> <p>(2) 影響評価 a. 段差復旧用の碎石の配備 【竜巻の評価への影響】 アクセスルート近傍にあらかじめ配備しておく段差復旧用の碎石の仕様については、最大で約4cmを想定しており、竜巻の評価にて、設計飛来物としている砂利、鋼製パイプ、鋼製材の評価に包含できることを確認した。</p> <p>よって、段差復旧用の碎石を配備することによる、竜巻の評価への影響はない。</p> <div data-bbox="1346 1023 1957 1378" style="border: 2px solid red; padding: 5px;">  <p style="text-align: center;">段差復旧用の碎石の配備イメージ</p> </div>	<p>【女川】 記載の充実 大飯審査実績の反映</p> <p>【大飯】 記載表現の相違 （以下、同様の相違理由を省略する。）</p> <p>【大飯】 記載表現の相違</p> <p>【大飯】 配備する設備の相違 （以下、同様の相違理由を省略する。）</p> <p>【大飯】 設備仕様の相違</p>

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>【評価概要】 以下のとおり、栗石の大きさを想定し影響評価を実施した。</p> <p>○栗石【小】（約4cm×約4cm×約4cm 重さ約0.18kg） ：飛散した場合を考慮すると、防護ネットをすり抜ける可能性がある。よって、同様に防護ネットをすり抜ける可能性がある設計飛来物の砂利（4cm×4cm×4cm、重さ0.18kg）の評価に包含できることを確認した。</p> <p>○栗石【大】（約15cm×約15cm×約15cm 重さ約9.5kg） ：飛散した場合を考慮し、防護対象施設の評価において最大の設計飛来物である鋼製材（4.2m×0.3m×0.2m 重さ135kg）の評価に包含できることを確認した。</p> <p>b. 斜面監視装置の設置（センサ、伝送器、中継器） 【竜巻の評価への影響】 構内に設置した機器については、ボルト等にて固定はされているものの、飛来物になりうる可能性があるため、竜巻の評価にて設計飛来物としている砂利、鋼製パイプ、鋼製材の評価に包含できることを確認した。 よって、斜面監視装置を設置したことによる、竜巻の評価への影響はない。</p> <p>【評価概要】 ○斜面監視装置 センサ（約8cm×約8cm×約6cm 重さ約2kg） ：飛散した場合を考慮し、防護対象施設の評価において最大の設計飛来物である鋼製材（4.2m×0.3m×0.2m 重さ135kg）の評価に包含できることを確認した。</p> <div data-bbox="73 1098 658 1465" style="border: 2px solid red; padding: 5px; margin-top: 10px;">  <p style="text-align: center; margin-top: 5px;">斜面監視装置 センサイメージ</p> </div>		<p>【評価概要】 以下のとおり、砕石の大きさを想定し影響評価を実施した。</p> <p>○砕石（約4cm×約4cm×約4cm 重さ約0.18kg） ：飛散した場合を考慮すると、竜巻防護ネットをすり抜ける可能性がある。よって、同様に竜巻防護ネットをすり抜ける可能性がある設計飛来物の砂利（4cm×4cm×4cm、重さ0.18kg）の評価に包含できることを確認した。</p> <p>b. 防雪シートの設置 【竜巻の評価への影響】 防雪シートについては、51m倉庫・車庫の出入口に固定するものの、飛来物になりうる可能性があるため、竜巻の評価にて設計飛来物としている砂利、鋼製パイプ、鋼製材の評価に包含できることを確認した。 よって、防雪シートを設置することによる、竜巻の評価への影響はない。</p> <p>【評価概要】 ○防雪シート（約4.0m×約3.8m×約0.53mm 重さ約20kg） ：飛散した場合を考慮し、評価対象施設の評価において最大の設計飛来物である鋼製材（4.2m×0.3m×0.2m 重さ135kg）の評価に包含できることを確認した。</p> <div data-bbox="1364 1056 1957 1430" style="border: 2px solid red; padding: 5px; margin-top: 10px;">  <p style="text-align: center; margin-top: 5px;">防雪シート設置イメージ</p> </div>	<p>【大飯】 記載表現の相違</p> <p>【大飯】 記載方針の相違 ・泊の砕石は、最大4cmのものを使用するため、大飯のような4cmよりも大きい石の評価は不要と判断している。</p> <p>【大飯】 記載方針の相違</p> <p>【大飯】 評価条件の相違</p> <p>【大飯】 記載表現の相違</p>

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

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>○斜面監視装置 伝送器（約13cm×約14cm×約19cm 重さ約3kg） ：飛散した場合を考慮し、防護対象施設の評価において最大の設計飛来物である鋼製材（4.2m×0.3m×0.2m 重さ135kg）の評価に包含できることを確認した。</p>  <p>斜面監視装置 伝送器イメージ</p> <p>○斜面監視装置 中継器（約26cm×約18cm×約13cm 重さ約3kg） ：飛散した場合を考慮し、防護対象施設の評価において最大の設計飛来物である鋼製材（4.2m×0.3m×0.2m 重さ135kg）の評価に包含できることを確認した。</p>  <p>斜面監視装置 中継器イメージ</p>		<p>（3）評価結果</p> <p>重大事故等時の屋外のアクセスルート確保のために今後配備する砕石及び防雪シートについて、以下の評価結果により、すでに実施している竜巻の評価に影響を与えないことを確認した。</p> <table border="1" data-bbox="1344 263 1955 450"> <caption>表 アクセスルート対策設備の設計飛来物への包含性について</caption> <thead> <tr> <th rowspan="2">評価対象 (設計飛来物)</th> <th colspan="4">仕様</th> <th rowspan="2">運動エネルギー [kJ]</th> <th rowspan="2">コンクリート (Fc24)の貫通 限界厚さ[cm]</th> <th rowspan="2">評価結果</th> </tr> <tr> <th>長さ [cm]</th> <th>幅 [cm]</th> <th>高さ [cm]</th> <th>質量 [kg]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>砕石 (砂利)</td> <td>4.0 (4.0)</td> <td>4.0 (4.0)</td> <td>4.0 (4.0)</td> <td>0.18 (0.18)</td> <td>0.3 (0.3)</td> <td>2.5 (2.3)</td> <td>砂利の評価に包含できる。</td> </tr> <tr> <td>防雪シート (鋼製材)</td> <td>400 (420)</td> <td>380 (30)</td> <td>0.053 (20)</td> <td>20 (135)</td> <td>25 (220)</td> <td>15.5 (28.6)</td> <td>鋼製材の評価に包含できる。</td> </tr> </tbody> </table>	評価対象 (設計飛来物)	仕様				運動エネルギー [kJ]	コンクリート (Fc24)の貫通 限界厚さ[cm]	評価結果	長さ [cm]	幅 [cm]	高さ [cm]	質量 [kg]	砕石 (砂利)	4.0 (4.0)	4.0 (4.0)	4.0 (4.0)	0.18 (0.18)	0.3 (0.3)	2.5 (2.3)	砂利の評価に包含できる。	防雪シート (鋼製材)	400 (420)	380 (30)	0.053 (20)	20 (135)	25 (220)	15.5 (28.6)	鋼製材の評価に包含できる。	<p>【大阪】 記載方針の相違 ・泊では、まとめとして、飛来物影響評価結果を記載した。</p>
評価対象 (設計飛来物)	仕様				運動エネルギー [kJ]	コンクリート (Fc24)の貫通 限界厚さ[cm]	評価結果																								
	長さ [cm]	幅 [cm]	高さ [cm]	質量 [kg]																											
砕石 (砂利)	4.0 (4.0)	4.0 (4.0)	4.0 (4.0)	0.18 (0.18)	0.3 (0.3)	2.5 (2.3)	砂利の評価に包含できる。																								
防雪シート (鋼製材)	400 (420)	380 (30)	0.053 (20)	20 (135)	25 (220)	15.5 (28.6)	鋼製材の評価に包含できる。																								

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																														
<p style="text-align: right;">別紙2</p> <p style="text-align: center;">竜巻時に発生する雹の影響について</p> <p>福井県で過去に発生した竜巻において雹を伴う事象は無いが、竜巻時に雹を伴うこともあるため、竜巻時以外に発生している福井県内の雹の記録や文献を参考に雹の影響について検討を行った。</p> <p>雹はあられが大きく成長したもので、直径5mm以上の氷の粒子である。雹の大きさは、ふつう直径が5～50mmである^{※16}。また、福井県における最大の降雹は直径30mm（1964年6月15日、1968年6月19日）であることから、直径50mmの雹を対象に影響評価を行う。</p> <p>なお、参考文献^{※17}に記載の雹で最大である10cmの雹にて評価を実施したとしても設計飛来物に包含されることも確認した。</p> <p>空气中を落下する物体は空気抵抗を受けるので、時間が経てば空気抵抗と重力とが釣り合い等速運動となり、一定の速度（終端速度）となる。空气中を落下する雹もこの終端速度で落下する。雹の粒径毎の終端速度を別表2に示す。</p> <table border="1" data-bbox="168 734 504 766" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <caption>別表2 雹の粒径毎の終端速度^{※21}</caption> <thead> <tr> <th>粒径(cm)</th> <th>終端速度(m/s)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>33</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>59</td> </tr> </tbody> </table> <p>ここで、雹の影響を評価するため、運動エネルギー、貫通のしやすさを評価した結果を設計飛来物（鋼製材）と比較し別表3に示す。</p> <p>雹の影響は設計飛来物（鋼製材）に十分包含できると言える。</p>	粒径(cm)	終端速度(m/s)	1	9	2	16	5	33	10	59	<p style="text-align: right;">(参考)</p> <p style="text-align: center;">竜巻時に発生するひょうの影響について</p> <p>竜巻時はひょうを伴うこともあるため、ひょうに関する文献を参考にひょうの影響について検討を行った。</p> <p>ひょうはあられが大きく成長したもので、直径0.5cm以上の氷の粒子である。ひょうの大きさは、通常は直径が0.5～5cmである⁽¹⁾。このことから、直径5cmのひょうを対象に影響評価を行う。</p> <p>なお、ひょうの大きさの変化に対する影響を確認するため、比較対象として、参考文献⁽²⁾に記載のひょうで最大である10cmのひょうにて評価を実施した。</p> <p>空气中を落下する物体は空気抵抗を受けるので、時間が経てば空気抵抗と重力とが釣り合い等速運動となり、一定の速度（終端速度）となる。空气中を落下するひょうもこの終端速度で落下する。ひょうの粒径毎の終端速度を表1に示す。</p> <table border="1" data-bbox="716 734 1310 766" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <caption>表1 ひょうの粒径毎の終端速度⁽²⁾</caption> <thead> <tr> <th>粒径 (cm)</th> <th>終端速度 (m/s)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>33</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>59</td> </tr> </tbody> </table> <p>ひょうの大きさの変化に対する影響を確認するため、粒径5cm及び10cmのひょう並びに設計飛来物（鋼製材）について、運動エネルギー、貫通力（貫通限界厚さ）の評価を行った。結果を表2に示す。</p> <p>ひょうの影響は設計飛来物（鋼製材）と比較し十分小さく、包含できると言える。</p>	粒径 (cm)	終端速度 (m/s)	1	9	2	16	5	33	10	59	<p style="text-align: right;">(参考)</p> <p style="text-align: center;">竜巻時に発生するひょうの影響について</p> <p>竜巻時はひょうを伴うこともあるため、ひょうに関する文献を参考にひょうの影響について検討を行った。</p> <p>ひょうはあられが大きく成長したもので、直径0.5cm以上の氷の粒子である。ひょうの大きさは、通常は直径が0.5～5cmである⁽¹⁾。このことから、直径5cmのひょうを対象に影響評価を行う。</p> <p>なお、ひょうの大きさの変化に対する影響を確認するため、比較対象として、参考文献⁽²⁾に記載のひょうで最大である10cmのひょうにて評価を実施した。</p> <p>空气中を落下する物体は空気抵抗を受けるので、時間が経てば空気抵抗と重力とが釣り合い等速運動となり、一定の速度（終端速度）となる。空气中を落下するひょうもこの終端速度で落下する。ひょうの粒径毎の終端速度を表1に示す。</p> <table border="1" data-bbox="1355 734 1948 766" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <caption>表1 ひょうの粒径毎の終端速度⁽²⁾</caption> <thead> <tr> <th>粒径 (cm)</th> <th>終端速度 (m/s)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>33</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>59</td> </tr> </tbody> </table> <p>ひょうの大きさの変化に対する影響を確認するため、粒径5cm及び10cmのひょう並びに設計飛来物（鋼製材）について、運動エネルギー、貫通力（貫通限界厚さ）の評価を行った。結果を表2に示す。</p> <p>ひょうの影響は設計飛来物（鋼製材）と比較し十分小さく、包含できると言える。</p>	粒径 (cm)	終端速度 (m/s)	1	9	2	16	5	33	10	59	<p>【大飯】 記載表現の相違</p>
粒径(cm)	終端速度(m/s)																																
1	9																																
2	16																																
5	33																																
10	59																																
粒径 (cm)	終端速度 (m/s)																																
1	9																																
2	16																																
5	33																																
10	59																																
粒径 (cm)	終端速度 (m/s)																																
1	9																																
2	16																																
5	33																																
10	59																																

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.3）










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

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.4）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																					
<p style="text-align: center;">18. 竜巻随伴事象の抽出について</p> <p>過去の竜巻被害を参考に竜巻の随伴事象を検討し、大飯発電所のプラント配置から考慮する必要がある事象として、火災、溢水及び外部電源喪失事象を抽出した。</p> <p>（1）過去の竜巻被害について</p> <p>1990年以降の主な竜巻による被害概要を調査した文献から検討を行った。以下に過去に日本で発生した最大級の竜巻である藤田スケールF3クラスの竜巻を示す。</p> <div data-bbox="80 638 696 829" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">表1 1990年以降のF3竜巻について</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">発生日時</th> <th rowspan="2">発生場所</th> <th rowspan="2">藤田スケール</th> <th colspan="3">被害状況</th> <th rowspan="2">参考文献</th> </tr> <tr> <th>人的被害(名)</th> <th>建築物被害(棟)</th> <th>停電戸数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2012年5月6日</td> <td>茨城県常総市</td> <td>F3</td> <td>38</td> <td>1093</td> <td>21012</td> <td>※1</td> </tr> <tr> <td>2006年11月7日</td> <td>北海道佐呂間町</td> <td>F3</td> <td>35</td> <td>103</td> <td>-</td> <td>※2</td> </tr> <tr> <td>1999年9月24日</td> <td>愛知県豊橋市</td> <td>F3</td> <td>415</td> <td>2329</td> <td>-</td> <td rowspan="2">※3</td> </tr> <tr> <td>1990年12月11日</td> <td>千葉県茂原市</td> <td>F3</td> <td>74</td> <td>1747</td> <td>14600</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p>過去に起きたF3竜巻による被害の状況写真から判断すると、竜巻の被害としては風圧力及び気圧差、竜巻飛来物の衝突による損傷がみられ、これらの影響により建築物の損傷や電柱、電線の損傷による停電事象が発生している。</p> <p>以下に表1に示したF3竜巻による被害状況のうち、参考文献に写真が記載されている2012年に茨城県常総市で発生した竜巻及び2006年に北海道佐呂間町にて発生した竜巻による被害状況写真を示す。</p>	発生日時	発生場所	藤田スケール	被害状況			参考文献	人的被害(名)	建築物被害(棟)	停電戸数	2012年5月6日	茨城県常総市	F3	38	1093	21012	※1	2006年11月7日	北海道佐呂間町	F3	35	103	-	※2	1999年9月24日	愛知県豊橋市	F3	415	2329	-	※3	1990年12月11日	千葉県茂原市	F3	74	1747	14600	<p style="text-align: center;">竜巻随伴事象の抽出について</p> <p>過去の竜巻被害を参考に竜巻の随伴事象を検討し、女川原子力発電所のプラント配置から考慮する必要がある事象として、火災、溢水及び外部電源喪失事象を抽出した。</p> <p>1. 過去の竜巻被害について</p> <p>過去の竜巻被害について、1990年以降の主な竜巻による被害概要を調査した文献から検討を行った。竜巻の被害の状況写真から日本国内での竜巻被害では、風圧力及び飛来物の衝突により発生している建築物、電柱及び電線等の損傷がみられ、竜巻の随伴事象としては、電柱や電線の損傷による停電事象が発生している。（第3.4.1図、第3.4.2図）</p>	<p style="text-align: center;">竜巻随伴事象の抽出について</p> <p>過去の竜巻被害を参考に竜巻の随伴事象を検討し、泊発電所のプラント配置から考慮する必要がある事象として、火災、溢水及び外部電源喪失事象を抽出した。</p> <p>1. 過去の竜巻被害について</p> <p>過去の竜巻被害について、1990年以降の主な竜巻による被害概要を調査した文献から検討を行った。竜巻の被害の状況写真から日本国内での竜巻被害では、風圧力及び飛来物の衝突により発生している建築物、電柱及び電線等の損傷がみられ、竜巻の随伴事象としては、電柱や電線の損傷による停電事象が発生している。（第3.4.1図、第3.4.2図）</p>	<p>【大飯】 記載表現の相違</p> <p>【大飯・女川】 プラント名称の相違</p> <p>【大飯】 記載表現の相違</p> <p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映</p>
発生日時				発生場所	藤田スケール	被害状況			参考文献																															
	人的被害(名)	建築物被害(棟)	停電戸数																																					
2012年5月6日	茨城県常総市	F3	38	1093	21012	※1																																		
2006年11月7日	北海道佐呂間町	F3	35	103	-	※2																																		
1999年9月24日	愛知県豊橋市	F3	415	2329	-	※3																																		
1990年12月11日	千葉県茂原市	F3	74	1747	14600																																			

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

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

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

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 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

（補足説明資料13）
別紙6

車両等物品の飛散防止対策について

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

2. 飛散防止対策

【発令基準比較のため補足説明資料13別紙7のうち4. を記載】

図2. 物品等飛散防止対策・車両退避フロー

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

女川原子力発電所2号炉

添付資料 3.5

飛来物化する可能性がある物品等の管理について

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

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

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

図1 竜巻運用対策の実施基準（イメージ）

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

泊発電所3号炉

添付資料 3.5

飛来物化する可能性がある物品等の管理について

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

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

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

図1 竜巻運用対策の実施基準（イメージ）

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

相違理由

【大飯】
 記載方針の相違
 ・女川審査実績の反映

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

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

【女川】
 記載表現の相違
 ・各警戒レベルの表現の相違

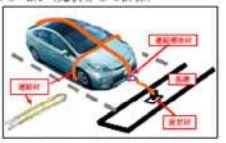

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.5）

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

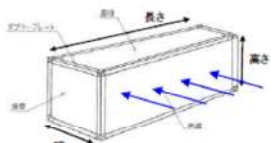
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.5）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>【6竜巻-別添1-添付3.5-27にて比較】</p> <p>3. 車両の固縛方法</p> <p>(1) 考え方</p> <p>車両については、数多くの車種があり、一元的な評価は困難である。</p> <p>特に牽引フックの強度については、自重に耐えられることという以外の情報がなく、評価は困難である。</p> <p>また、車体に治具を溶接するなどの対策についても、車体の引張強度等の情報が不足しており、現時点では改造での対応は困難との結論である。</p> <p>一方、圧縮側の強度については定量的な強度は不明なものの、ボディまたはフレーム全体をせん断するほどの荷重は掛からないと考え、ボディ等に直接固縛する対策を基本とする。</p> <p>(2) 固縛方法の検討</p> <p>セダントタイプ、ワンボックスタイプ、大型車両について、固縛方法の対策イメージを図1～3に示す。</p> <p>a. セダントタイプ（計算例）</p> <p>浮き上がり荷重評価 車両諸元：長さ：4.46m、幅：1.74m、高さ：1.49m、総質量：1,765kg 車両の形状係数：c=0.33、CD1、CD2、CD3=2.0（塊状として計算）</p> <p>空力パラメータによる浮き上がり力 $\frac{C_{Df}A}{m}$</p> $\frac{C_{Df}A}{m} = \frac{c(C_{D1}A_1 + C_{D2}A_2 + C_{D3}A_3)}{m} = 0.00636$ <p>(A1,A2,A3は車両の表面積)</p>  <p>図1 セダントタイプの固縛方法イメージ</p> <p>浮き上がり荷重 $(\frac{0.00636}{0.0026} \times 1.765 - 1.765) \times 9.80665 = 25.040[N] = 25.1[kN]$</p> <p>裕度50%を加え、固縛設計に必要な荷重を算出 25.1 × 1.5 = 37.7[kN]</p> <p>すべての部位について、37.7kNの荷重に耐えられる設計とする。</p> <p>b. ワンボックスタイプ（計算例）</p> <p>浮き上がり荷重評価 車両諸元：長さ：5.38m、幅：1.88m、高さ：2.28m、総質量：3,255kg 車両の形状係数：c=0.33、CD1、CD2、CD3=2.0（塊状として計算）</p> <p>空力パラメータによる浮き上がり力 $\frac{C_{Df}A}{m}$</p> $\frac{C_{Df}A}{m} = \frac{c(C_{D1}A_1 + C_{D2}A_2 + C_{D3}A_3)}{m} = 0.00541$ <p>(A1,A2, A3は車両の表面積)</p>  <p>図2 ワンボックスタイプの固縛方法イメージ</p>			

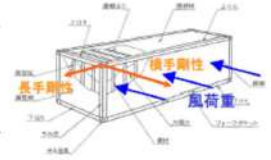
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.5）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>【6竜巻-別添1-添付3.5-27,28にて比較】</p> <p>浮き上がり荷重 荷重50%を加え、固縛設計に必要な荷重を算出 $35.5 \times 1.5 = 53.3 \text{ [kN]}$ すべての部位について、53.3 kNの荷重に耐えられる設計とする。</p> <p>c. 大型車両（計算例） 浮き上がり荷重評価 車両諸元：長さ：15.45m、幅：2.99m、高さ：4.10m、総質量：38,025kg 車両の形状係数：$c=0.33$、CD1、CD2、CD3=2.0（残状として計算）</p> <p>空力パラメータによる浮き上がり力 $\frac{C_D \cdot A}{m}$</p> $\frac{C_D \cdot A}{m} = \frac{c(C_{D1} \cdot A_1 + C_{D2} \cdot A_2 + C_{D3} \cdot A_3)}{m} = 0.00212$ <p><0.0026 より浮き上がりなし</p> <p>水平方向風荷重 $W_D = q \times C \times G_D \times A$ $= 6.100 \text{ [N/m}^2] \times 1.20 \times 1.00 \times (15.45 \text{ [m]} \times 4.10 \text{ [m]})$ $= 463.7 \text{ [kN]}$</p> <p>固縛設計に必要な荷重463.7 kN</p> <p>4. コンテナ強度の評価</p> <p>(1) 評価対象 日本工業規格（JIS Z1614：国際貨物コンテナ）外の寸法及び最大総質量）に記載されている40ftコンテナ及び20ftコンテナ</p>  <p>(2) コンテナに掛かる風荷重 コンテナの側壁に掛かる荷重W_wは、 $W_w = q \cdot G \cdot C \cdot A$ （q：風速風圧、G：ガスト係数(=1)、C：風力係数(=0.8)、A：受圧面積） $q = 1/2 \cdot \rho \cdot V_D^2$ （ρ：空気密度(=1.22kg/m³)、V_D：評価竜巻の最大風速(100m/s)）</p> <p>(3) コンテナの側壁の強度 日本工業規格（JIS Z1618：国際一般貨物コンテナ）には、側壁の強度は側壁全面に対し、最大積載質量の60%相当の荷重が等分布で掛かった場合でも、使用の妨げにならないような変形または損傷があつてはならないと規定されている。また、JIS Z1627（国内一般貨物コンテナ）においても、最大積載質量の60%相当の荷重を側壁に等分布で加える試験で側壁の強度を確認している。</p> <p>(4) コンテナ側壁の評価結果 コンテナの諸元及び側壁に掛かる風荷重を以下に示す。</p>			

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.5）

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

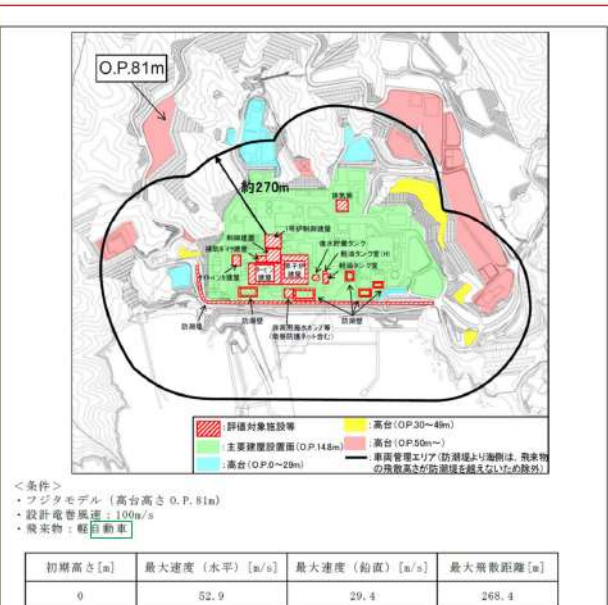
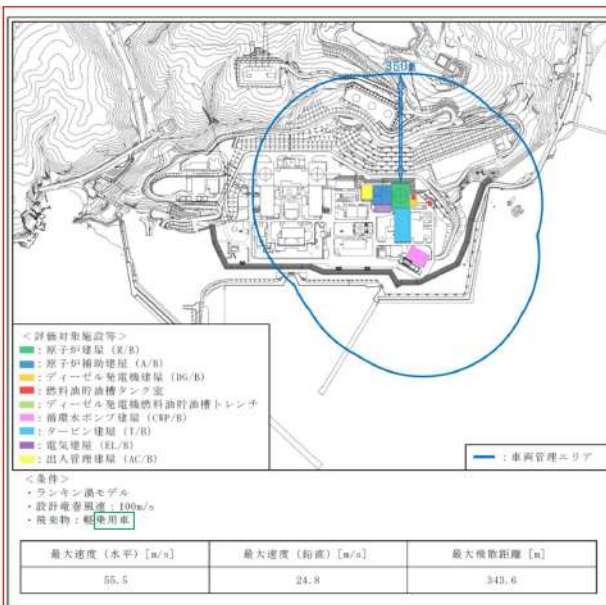
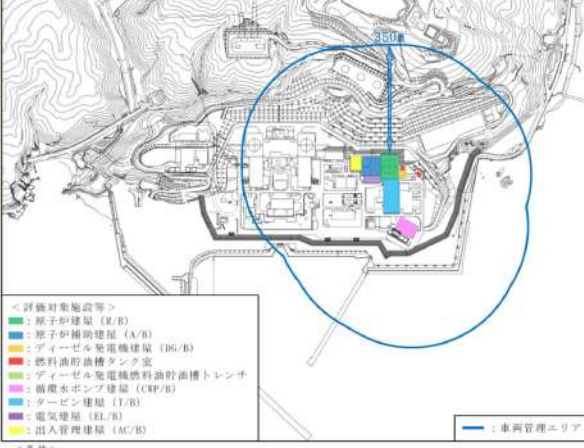
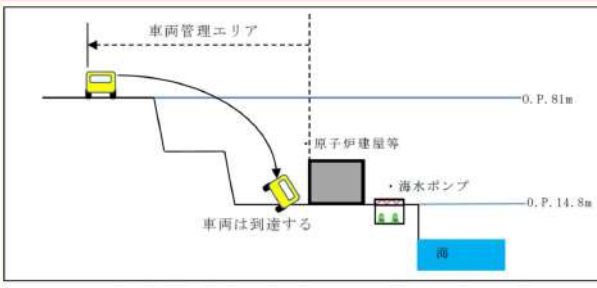
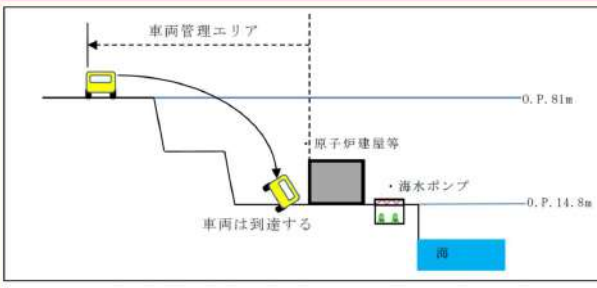

泊発電所3号炉 DB基準適合性 比較表

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.5）

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

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

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
 <p>図2 車両管理エリア</p>	 <p>図2 車両管理エリア</p>	 <p>図2 車両管理エリア</p>	<p>【女川】 設計方針の相違 ・泊では、ガイドに示されているランキン渦モデルを適用しており、初期高さを一律40mとして飛散評価しているが、女川では、フジタモデルを適用しており、飛散評価にあたって設定が必要となる設置（設置面）高さ及び初期高さを記載している。 ・評価対象施設等の相違 ・車両の形状（サイズ、質量）や風速場モデルの違いによる最大速度及び最大飛散距離（車両管理エリア）の相違</p>
 <p>図3 評価対象施設等と車両の所在位置との高さの関係</p> <p>飛散しない車両であっても横滑りの検討が必要であるが、フェンス等の障害物により横滑りを防止できない範囲を横滑り対策の検討対象とする。</p> <p>(3)車両の状態 停車：運転手が車両に乗っている（走行中含む）、または緊急時に車両に即座に駆けつけることができる状態。</p>	 <p>図3 評価対象施設等と車両の所在位置との高さの関係</p> <p>飛散しない車両であっても横滑りの検討が必要であるが、フェンス等の障害物により横滑りを防止できない範囲を横滑り対策の検討対象とする。</p> <p>(3)車両の状態 停車：運転手が車両に乗っている（走行中含む）、または緊急時に車両に即座に駆けつけることができる状態。</p>	 <p>図3 評価対象施設等と車両の所在位置との高さの関係</p> <p>飛散しない車両であっても横滑りの検討が必要であるが、フェンス等の障害物により横滑りを防止できない範囲を横滑り対策の検討対象とする。</p> <p>(3)車両の状態 停車：運転手が車両に乗っている（走行中含む）、または緊急時に車両に即座に駆けつけることができる状態。</p>	<p>【女川】 記載表現の相違 【女川】 設計方針の相違 ・女川では、フジタモデルを適用しており、車両の高さが飛散距離に影響を与えるため、関係図を記載しているが、泊では、ガイドに示されているランキン渦モデルを適用しており、初期高さを一律40mとして飛散評価しているため、記載していない。</p>

泊発電所3号炉 DB基準適合性 比較表

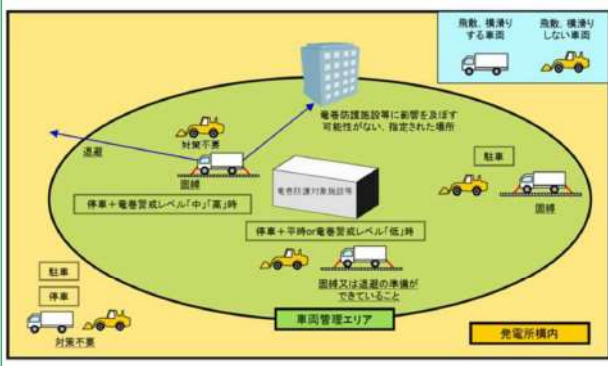
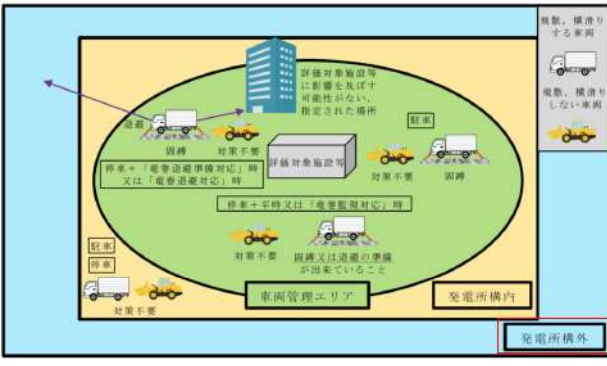
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.5）

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

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.5）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																																		
<p>・停車状態で作業を行っている工事車両の場合、竜巻警戒レベル「中」又は「高」時には、速やかに作業を中止し、車両、物品の固縛、離隔等の飛散防止対策を実施する。なお、作業中止及び車両、物品の固縛、離隔等を行うために時間を要する作業（クレーン車等による大型重量物の吊り上げ作業等）を実施する場合には、事前の気象予報等を踏まえて、作業可否の判断を行う運用を行う</p> <p>・上記の退避又は固縛を速やかに開始するため、車両管理エリア内の車両については、竜巻警戒レベル「低」時の段階で、運転者が近くに待機する</p> <p style="text-align: center;">表1 発電所への入構車両の管理方針</p> <table border="1" data-bbox="712 486 1317 821"> <thead> <tr> <th rowspan="2">飛散の有無</th> <th rowspan="2">配置場所</th> <th rowspan="2">車両の状態</th> <th colspan="2">管理方法</th> </tr> <tr> <th>平時及び竜巻警戒レベル「低」時</th> <th>竜巻警戒レベル「中」時及び竜巻警戒レベル「高」時</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>飛散も横滑りもしない車両</td> <td>車両管理エリア内外</td> <td>駐車</td> <td>対策不要</td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">飛散はしないが横滑りはする車両</td> <td>車両管理エリア内</td> <td>駐車</td> <td>固縛^{※1}</td> <td></td> </tr> <tr> <td>車両管理エリア外</td> <td>駐車</td> <td>固縛又は退避の準備ができていないこと</td> <td>固縛又は退避^{※1}</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">飛散する車両</td> <td>車両管理エリア内</td> <td>駐車</td> <td>固縛</td> <td></td> </tr> <tr> <td>車両管理エリア外</td> <td>駐車</td> <td>固縛又は退避の準備ができていないこと</td> <td>固縛又は退避</td> </tr> </tbody> </table> <p>※1 竜巻の風荷重に対し構造健全性を維持することが確認された建屋、構築物の内部に竜巻警戒レベル「低」以前に入構している車両は対象外</p>	飛散の有無	配置場所	車両の状態	管理方法		平時及び竜巻警戒レベル「低」時	竜巻警戒レベル「中」時及び竜巻警戒レベル「高」時	飛散も横滑りもしない車両	車両管理エリア内外	駐車	対策不要		飛散はしないが横滑りはする車両	車両管理エリア内	駐車	固縛 ^{※1}		車両管理エリア外	駐車	固縛又は退避の準備ができていないこと	固縛又は退避 ^{※1}	飛散する車両	車両管理エリア内	駐車	固縛		車両管理エリア外	駐車	固縛又は退避の準備ができていないこと	固縛又は退避	<p>・停車状態で作業を行っている工事車両の場合、竜巻警戒レベル「竜巻退避準備対応」又は「竜巻退避対応」時には、速やかに作業を中止し、車両、物品の固縛、離隔等の飛散防止対策を実施する。なお、作業中止及び車両、物品の固縛、離隔等を行うために時間を要する作業（クレーン車等による大型重量物の吊り上げ作業等）を実施する場合には、事前の気象予報等を踏まえて、作業可否の判断を行う運用を行う</p> <p>・上記の退避又は固縛を速やかに開始するため、車両管理エリア内の車両については、竜巻警戒レベル「竜巻監視対応」時の段階で、運転者が近くに待機する</p> <p style="text-align: center;">表1 発電所への入構車両の管理方針</p> <table border="1" data-bbox="1348 486 1953 821"> <thead> <tr> <th rowspan="2">飛散の有無</th> <th rowspan="2">配置場所</th> <th rowspan="2">車両の状態</th> <th colspan="3">管理方法</th> </tr> <tr> <th>平時</th> <th>竜巻監視対応時</th> <th>竜巻退避準備対応時</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>飛散も横滑りもしない車両</td> <td>車両管理エリア内外</td> <td>駐車</td> <td colspan="3">対策不要</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">飛散はしないが横滑りする車両</td> <td>車両管理エリア内</td> <td>駐車</td> <td colspan="3">固縛^{※1}</td> </tr> <tr> <td>車両管理エリア外</td> <td>駐車</td> <td>固縛又は退避の準備ができていないこと</td> <td colspan="2">固縛又は退避^{※1}</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">飛散する車両</td> <td>車両管理エリア内</td> <td>駐車</td> <td colspan="3">固縛</td> </tr> <tr> <td>車両管理エリア外</td> <td>駐車</td> <td>固縛又は退避の準備ができていないこと</td> <td colspan="2">固縛又は退避^{※1}</td> </tr> </tbody> </table> <p>※1 竜巻の風荷重に対し構造健全性を維持することが確認された建屋、構築物の内部に竜巻警戒レベル「竜巻監視対応」時以前に入構している車両は対象外</p>	飛散の有無	配置場所	車両の状態	管理方法			平時	竜巻監視対応時	竜巻退避準備対応時	飛散も横滑りもしない車両	車両管理エリア内外	駐車	対策不要			飛散はしないが横滑りする車両	車両管理エリア内	駐車	固縛 ^{※1}			車両管理エリア外	駐車	固縛又は退避の準備ができていないこと	固縛又は退避 ^{※1}		飛散する車両	車両管理エリア内	駐車	固縛			車両管理エリア外	駐車	固縛又は退避の準備ができていないこと	固縛又は退避 ^{※1}		<p>【女川】 記載表現の相違 ・各警戒レベルの表現の相違</p> <p>【女川】 記載表現の相違 ・各警戒レベルの表現の相違</p> <p>【女川】 記載表現の相違 ・各警戒レベルの表現の相違</p> <p>【女川】 設計方針の相違 ・泊では、発電所構外の退避エリア候補地に退避する方針。（女川では、発電所構内の退避エリア候補地に退避。）</p>
飛散の有無				配置場所	車両の状態	管理方法																																																															
	平時及び竜巻警戒レベル「低」時	竜巻警戒レベル「中」時及び竜巻警戒レベル「高」時																																																																			
飛散も横滑りもしない車両	車両管理エリア内外	駐車	対策不要																																																																		
飛散はしないが横滑りはする車両	車両管理エリア内	駐車	固縛 ^{※1}																																																																		
	車両管理エリア外	駐車	固縛又は退避の準備ができていないこと	固縛又は退避 ^{※1}																																																																	
飛散する車両	車両管理エリア内	駐車	固縛																																																																		
	車両管理エリア外	駐車	固縛又は退避の準備ができていないこと	固縛又は退避																																																																	
飛散の有無	配置場所	車両の状態	管理方法																																																																		
			平時	竜巻監視対応時	竜巻退避準備対応時																																																																
飛散も横滑りもしない車両	車両管理エリア内外	駐車	対策不要																																																																		
飛散はしないが横滑りする車両	車両管理エリア内	駐車	固縛 ^{※1}																																																																		
	車両管理エリア外	駐車	固縛又は退避の準備ができていないこと	固縛又は退避 ^{※1}																																																																	
飛散する車両	車両管理エリア内	駐車	固縛																																																																		
	車両管理エリア外	駐車	固縛又は退避の準備ができていないこと	固縛又は退避 ^{※1}																																																																	
 <p style="text-align: center;">図3 発電所への入構車両の管理イメージ</p>	 <p style="text-align: center;">図3 発電所への入構車両の管理イメージ</p>	<p>【女川】 記載表現の相違 ・各警戒レベルの表現の相違</p> <p>【女川】 設計方針の相違 ・泊では、発電所構外の退避エリア候補地に退避する方針。（女川では、発電所構内の退避エリア候補地に退避。）</p>																																																																			

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.5）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>3. 退避場所の選定</p> <p>(1) 基本方針</p> <ul style="list-style-type: none"> ・竜巻防護施設から車両飛散距離以上（鯨谷周辺380m、その他350m）となること。 ・作業車両等が迅速に退避できるよう複数箇所を選定。 ・運転者が避難できる建物があること。 ・退避場所へ移動する際に渋滞等による退避の遅れが生じないよう、退避ルートが交錯しない場所を選定。 <p>(2) 退避場所の候補</p> <p>①鯨谷（ディーゼル消火ポンプ室付近）</p> <p>②協力会社事務所周辺</p> <p>③PR館周辺</p> <p>なお、緊急時のみ鯨谷トンネルも避難場所とする。</p> <p>(3) 退避場所の周知方法案</p> <ul style="list-style-type: none"> ・作業者に関しては入所時教育、定検前教育等で避難方法など竜巻に対する対応方法の周知を図る。 ・仕様書、作業安全指示書等により、避難場所を指定する。 ・一時立入者については、正門で避難ルールを記載したペーパーを手渡すことにより周知を図る。 <div data-bbox="347 300 683 566" style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 150px; margin: 10px auto;"></div> <p style="text-align: center;">図1. 車両退避場所</p>	<p>2.2.1.3 車両の退避場所</p> <p>車両の退避について、退避エリア候補地①及び②へ退避する場合の退避ルートを図4で例示する。</p> <p>構内へ入城する車両のうち、原子炉建屋等の防護対象施設周りに駐車する車両は、工事用車両が多く、原則、固縛対策を行うことで飛来物化しないと考えられることから、評価対象施設の近辺で最も避難する車両が多いと考えられる事務新館を基点として考える。</p> <p>退避エリア候補地①及び②への車両の避難に要する時間については表2のとおりであり、竜巻襲来までの時間余裕として見込んでいる30分の中で、退避は可能と判断している。今後、構内の道路状況や関連設備の整備状況を踏まえて運用面の具体的な手順化を行っていく。</p>	<p>2.2.1.3 車両の退避場所</p> <p>車両の退避について、発電所構外の退避エリア候補地①～④へ退避する場合の退避ルートを図4で例示する。</p> <p>構内へ入城する車両のうち、原子炉建屋等の外部事象防護対象施設を内包する建屋周りに駐車する車両は、工事用車両が多く、固縛対策を行う、若しくは車両退避エリアに退避することから、評価対象施設の近辺で最も退避エリア候補地までの距離が遠くなる原子炉補助建屋屋上を基点として考える。</p> <p>退避エリア候補地①～④への車両の避難に要する時間については表2のとおりであり、竜巻襲来までの時間余裕として見込んでいる60分の中で、退避は可能と判断している。今後、構内の道路状況や関連設備の整備状況を踏まえて運用面の具体的な手順化を行っていく。</p>	<p>【大飯】</p> <p>記載方針の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> ・女川審査実績の反映 <p>【女川】</p> <p>設計方針の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> ・泊では、発電所構外にある退避エリア候補地4箇所に退避する方針。（女川では、発電所構内の退避エリア候補地に退避。） ・泊では、外部事象防護対象施設（排気筒の建屋外部分は除く）は建屋に内包されている。 ・泊では、工事用車両は固縛若しくは退避する方針であり、退避エリア候補地から最も遠くなる原子炉補助建屋屋上を基点としている。 ・女川では、発電所上空で「竜巻発生確度2」又は「雷活動度4」が発生した場合に退避する方針であるが、泊では、「竜巻発生確度2」かつ「雷活動度3以上」が発生した場合、又は60分先予測値からその恐れがある場合に退避する方針である。また、これら竜巻発生確度や雷活動度は、ナウキャストにより、10分～60分先まで予測されており、泊は60分先の予測値を用いて退避する運用としていることから、時間余裕は60分としている。（島根と同じ）

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.5）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																												
<p>【比較のため補足説明資料13別紙7参考2を記載】</p> <p>【参考2】退避時間の考え方</p> <p>（1）退避時間の考え方</p> <ul style="list-style-type: none"> 本検討は概念的な考え方を示すものであり、時間等は確認されたものではない。 竜巻監視強化（フローにおけるSTEP1）開始から、竜巻襲来までの時間余裕を30分程度と想定（参考1「(1)竜巻対応準備開始判断基準の捕捉性」参照） 監視強化開始から竜巻対応準備（フローにおけるSTEP2）開始までの時間を5分と想定（レーダーナウキャスト監視判断時間） 退避開始判断（フローにおけるSTEP3）から竜巻襲来までの最短時間を15分程度と想定（参考1(3)竜巻襲来までの時間余裕に関する考察） 現状での飛散防止対策が必要な場所への駐車台数は計65台 3,4号機中央道路2台→鯨谷側へ 第1事務所14台、第2事務所8台、車庫9台、消防車庫2台、D棟駐車場30台、計63台→協力会社事務所側へ 常時運転者のいる警備車両等は約30台正門付近10台、研修棟付近20台→PR館へ退避※ 常時運転者のいる作業車両の最大数約50台（定検実績より）その日の作業状況により、退避場所を振り分ける。 <p>※：スムーズに退避出来るよう正門での運用について現在検討中</p>	<p>【6竜巻-別添1-添付3.5-13にて比較】</p> <p>表2 退避に要する所要時間</p> <table border="1" data-bbox="719 193 1319 272"> <thead> <tr> <th></th> <th>事務所新館からの距離</th> <th>想定時間*</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>退避エリア候補地①</td> <td>約1.1km</td> <td>約14分</td> </tr> <tr> <td>退避エリア候補地②</td> <td>約1.9km</td> <td>約24分</td> </tr> </tbody> </table> <p>※退避時の車両渋滞の可能性も考慮し、保守的に車両の移動速度を徒歩（80m/分）程度として算出した。</p>		事務所新館からの距離	想定時間*	退避エリア候補地①	約1.1km	約14分	退避エリア候補地②	約1.9km	約24分	<p>【6竜巻-別添1-添付3.5-13にて比較】</p> <p>表2 退避に要する所要時間</p> <table border="1" data-bbox="1350 193 1951 384"> <thead> <tr> <th rowspan="2">退避エリア候補地</th> <th colspan="3">原子炉補助建屋屋上からの距離</th> <th colspan="3">想定時間*</th> </tr> <tr> <th>構内退避ルート</th> <th>構外退避ルート</th> <th>合計</th> <th>構内退避ルート</th> <th>構外退避ルート</th> <th>合計</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>①</td> <td rowspan="4">約2.4km</td> <td>約2.5km</td> <td>約4.9km</td> <td rowspan="4">約30分</td> <td>約15分</td> <td>約45分</td> </tr> <tr> <td>②</td> <td>約3.2km</td> <td>約5.6km</td> <td>約20分</td> <td>約50分</td> </tr> <tr> <td>③</td> <td>約3.7km</td> <td>約6.1km</td> <td>約23分</td> <td>約53分</td> </tr> <tr> <td>④</td> <td>約1.2km</td> <td>約3.6km</td> <td>約8分</td> <td>約38分</td> </tr> </tbody> </table> <p>※1 発電所構内退避ルート（図4の紫線）については、退避時の車両渋滞の可能性も考慮し、保守的に車両の移動速度を徒歩（80m/分）程度として算出した。又、発電所構外退避ルート（図4の緑線）については、車両渋滞の可能性は考え難いものの、公益財団法人 日本道路交通情報センターHPより、一般道の渋滞速度10km/hを採用して算出した。</p>	退避エリア候補地	原子炉補助建屋屋上からの距離			想定時間*			構内退避ルート	構外退避ルート	合計	構内退避ルート	構外退避ルート	合計	①	約2.4km	約2.5km	約4.9km	約30分	約15分	約45分	②	約3.2km	約5.6km	約20分	約50分	③	約3.7km	約6.1km	約23分	約53分	④	約1.2km	約3.6km	約8分	約38分	<p>【大飯】</p> <p>記載方針の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> 女川審査実績の反映 大飯では、退避時間について概念的な考え方を示している。
	事務所新館からの距離	想定時間*																																													
退避エリア候補地①	約1.1km	約14分																																													
退避エリア候補地②	約1.9km	約24分																																													
退避エリア候補地	原子炉補助建屋屋上からの距離			想定時間*																																											
	構内退避ルート	構外退避ルート	合計	構内退避ルート	構外退避ルート	合計																																									
①	約2.4km	約2.5km	約4.9km	約30分	約15分	約45分																																									
②		約3.2km	約5.6km		約20分	約50分																																									
③		約3.7km	約6.1km		約23分	約53分																																									
④		約1.2km	約3.6km		約8分	約38分																																									


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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.5）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																												
<p>【比較のため補足説明資料13別紙7参考2を記載】</p> <p>(2) 退避時間</p> <p>a. STEP2（竜巻対応準備）での駐車車両の移動時間</p> <ul style="list-style-type: none"> ・2方向に移動（鯨谷24台、協力会社事務所41台） ・STEP1（監視強化）から5分（判断時間）でSTEP2に移行すると想定。 ・移動距離を1km、渋滞を考慮し走行速度10km/h※1とする。 ・50mの間隔（6秒に1台）で順次退避すると想定。 ・協力会社事務所周辺への走行時間 = 6秒/台×40台+6分=10分 ・保守性を考慮し、1台目の移動開始までの時間5分と仮定する。 ・協力会社事務所周辺への移動完了時間 = 走行時間10分+出発までの時間5分=15分 ・駐車車両の移動時間は15分程度、竜巻準備の判断時間を含めても20分程度であり、十分に退避することが可能である。  <p>図8. 駐車車両移動時間</p> <p>b. 竜巻襲来の可能性検知（フローにおけるSTEP2）後の退避時</p> <ul style="list-style-type: none"> ・定検時の作業車両数約50台（2ユニット定検時の最大入構実績49台） ・警備車両等の緊急車両は約30台 ・作業車両は鯨谷と協力会社事務所周辺の2方向に退避する。 ・緊急車両は正門付近に集中しているため、PR館への退避を基本 ・警備車両については巡回を考慮し、10台分を作業車両に加算する ・STEP1で予告されていることから、退避開始時間を2分と想定 ・2台目以降については、a.と同様の条件とする。 ・鯨谷及び協力会社事務所周辺への退避時間 = 2分+6秒/台×(24台+5台)+6分=10分54秒 ・PR館への退避時間※2 PPGate開放に2分、走行距離を500mと仮定し3分とすると、 = 2分+6秒/台×29台+2分+3分=9分54秒 ・作業車両についても、保守的に見積もった時間余裕15分に対し、時間余裕は確保出来ていると考える。 	<p>【比較のため再掲】</p> <table border="1" data-bbox="716 167 1321 279"> <caption>表2 退避に要する所要時間</caption> <thead> <tr> <th></th> <th>事務新館からの距離</th> <th>想定時間*</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>退避エリア候補地①</td> <td>約1.1km</td> <td>約14分</td> </tr> <tr> <td>退避エリア候補地②</td> <td>約1.9km</td> <td>約24分</td> </tr> </tbody> </table> <p>※退避時の車両渋滞の可能性も考慮し、保守的に車両の移動速度を徒歩（80m/分）程度として算出した。</p>		事務新館からの距離	想定時間*	退避エリア候補地①	約1.1km	約14分	退避エリア候補地②	約1.9km	約24分	<p>【比較のため再掲】</p> <table border="1" data-bbox="1344 167 1948 391"> <caption>表2 退避に要する所要時間</caption> <thead> <tr> <th rowspan="2">退避エリア候補地</th> <th colspan="3">原子炉補助建屋屋上からの距離</th> <th colspan="3">想定時間*1</th> </tr> <tr> <th>構内退避ルート</th> <th>構外退避ルート</th> <th>合計</th> <th>構内退避ルート</th> <th>構外退避ルート</th> <th>合計</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>①</td> <td rowspan="4">約2.4km</td> <td>約2.5km</td> <td>約4.9km</td> <td rowspan="4">約30分</td> <td>約15分</td> <td>約45分</td> </tr> <tr> <td>②</td> <td>約3.2km</td> <td>約5.6km</td> <td>約20分</td> <td>約50分</td> </tr> <tr> <td>③</td> <td>約3.7km</td> <td>約6.1km</td> <td>約23分</td> <td>約53分</td> </tr> <tr> <td>④</td> <td>約1.2km</td> <td>約3.6km</td> <td>約8分</td> <td>約38分</td> </tr> </tbody> </table> <p>※1 発電所構内退避ルート（図4の紫線）については、退避時の車両渋滞の可能性も考慮し、保守的に車両の移動速度を徒歩（80m/分）程度として算出した。又、発電所構外退避ルート（図4の緑線）については、車両渋滞の可能性は考え難いものの、公益財団法人 日本道路交通情報センターHPより、一般道の渋滞速度10km/hを採用して算出した。</p>	退避エリア候補地	原子炉補助建屋屋上からの距離			想定時間*1			構内退避ルート	構外退避ルート	合計	構内退避ルート	構外退避ルート	合計	①	約2.4km	約2.5km	約4.9km	約30分	約15分	約45分	②	約3.2km	約5.6km	約20分	約50分	③	約3.7km	約6.1km	約23分	約53分	④	約1.2km	約3.6km	約8分	約38分	<p>【大飯、女川】 設計方針の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> ・泊では、発電所構外にある退避エリア候補地4箇所に退避する方針。（大飯、女川では、発電所構内の退避エリア候補地に退避。） ・泊では、発電所構内の移動速度は、徒歩程度として80m/分（4.8km/h）（女川と同様）、発電所構外の移動速度は、渋滞速度を採用して10km/h（大飯と同様）として、想定時間を算出している。 <p>【大飯】 記載方針の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> ・女川審査実績の反映
	事務新館からの距離	想定時間*																																													
退避エリア候補地①	約1.1km	約14分																																													
退避エリア候補地②	約1.9km	約24分																																													
退避エリア候補地	原子炉補助建屋屋上からの距離			想定時間*1																																											
	構内退避ルート	構外退避ルート	合計	構内退避ルート	構外退避ルート	合計																																									
①	約2.4km	約2.5km	約4.9km	約30分	約15分	約45分																																									
②		約3.2km	約5.6km		約20分	約50分																																									
③		約3.7km	約6.1km		約23分	約53分																																									
④		約1.2km	約3.6km		約8分	約38分																																									


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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.5）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>【比較のため補足説明資料13別紙7参考2を記載】</p>  <p>図9. 停車車両移動時間</p> <p>※1：公益財団法人日本道路交通情報センターHPより、一般道での渋滞速度10km/hを採用した。 ※2：スムーズに退避出来るよう正門での運用について現在検討中</p> <p>以上</p> <p>【6竜巻-別添1-添付3.5-31,32にて比較】</p> <p>4. 退避手順に関する検討（詳細については現在検討中） 竜巻に関する被害を防止するためには、竜巻の兆候を早期に検知し、事前に準備を行うことが重要である。兆候を早期に検知する方法として、気象庁から発表される「竜巻注意情報」、「雷注意報」、さらにレーダーナウキャストによる予測を用いる。 気象庁による監視体制も強化※され、さらに研究も進んでいることから、今後更なる予測精度の向上が見込まれる。よって、後述の判断基準等については、今後もデータ・知見等の収集に努め、より信頼度の高い判断基準となるよう検討を継続し、改善を図っていくものとする。 ※：2013年3月に気象レーダーのドップラーレーダー化が完了</p> <p>(1) 竜巻警戒レベル1：監視強化①判断基準 ・「竜巻注意情報」又は「雷注意報（竜巻、ひょう）」発令時②対応 ・当直課長は所内に竜巻注意情報又は雷注意報が発令された旨の所内一斉放送を行う。 ・当直員はレーダーナウキャストによる監視を開始。監視範囲は北緯35度東経135度～北緯36度東経136度：約91×約111km四方とし、60分後の予測値まで監視する。 ・当直課長は所長室長（又は休日当番者）に対し、竜巻監視強化基準となったことを連絡するとともに、所内一斉放送により、周知を行う。</p> <p>(2) 竜巻警戒レベル2：竜巻対応準備 ①判断基準 ・発電所上空において、レーダーナウキャスト「竜巻発生確度2」又は「雷活動度2以上」となった場合。または、その進行方向などから、発電所到達の恐れがあると判断した場合</p>	<p>2.2.2 車両以外の物品の管理 2.2.2.1 管理に際し考慮する事項 発電所内に持ち込まれる車両以外の物品については、以下のとおり、物品の飛散の可能性、物品の置かれている場所、竜巻襲来に対する体制の状態に応じて対策を行う。 (1) 物品の飛散の可能性 発電所に持ち込まれる予定のある物品については、原則として事前にサイズ、重量から空力パラメータを算出し飛散評価を行い、飛散の可能性の有無を評価する。事前の確認がなされていない場合は、確認が完了するまでは飛散するものとして取り扱う。 (2) 物品が置かれている場所 物品が飛散することによって評価対象施設等に衝突する可能性があるエリアを「物品管理エリア」と定め、物品が物品管理エリア内にある場合には、「2.3.2 管理方針」に示す管理を行う。</p>	<p>2.2.2 車両以外の物品の管理 2.2.2.1 管理に際し考慮する事項 発電所内に持ち込まれる車両以外の物品については、以下のとおり、物品の飛散の可能性、物品の置かれている場所、竜巻襲来に対する体制の状態に応じて対策を行う。 (1) 物品の飛散の可能性 発電所に持ち込まれる予定のある物品については、原則として事前にサイズ、重量から空力パラメータを算出し飛散評価を行い、飛散の可能性の有無を評価する。事前の確認がなされていない場合は、確認が完了するまでは飛散するものとして取り扱う。 (2) 物品が置かれている場所 物品が飛散することによって評価対象施設等に衝突する可能性があるエリアを「物品管理エリア」と定め、物品が物品管理エリア内にある場合には、「2.3.2 管理方針」に示す管理を行う。</p>	<p>【大飯】 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：別添資料1 添付資料3.5）

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

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

大飯発電所3/4号炉

【6竜巻-別添1-添付3.5-35,36にて比較】

【参考1】竜巻に関する気象情報についての考察

(1) 竜巻対応準備開始判断基準の捕捉性

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

図3. 竜巻発生と注意情報等発令時間

図4. 竜巻発生と注意情報等発令時間(割合)

表1. 竜巻発生と注意情報等発令時間

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

捕捉率	100.0%	80.0%	100.0%	100.0%	97.0%	92.0%	100.0%
竜巻10分以上の割合	87.5%	60.0%	100.0%	85.7%	86.7%	76.9%	90.6%
竜巻30分以上の割合	75.0%	40.0%	100.0%	85.7%	82.2%	61.5%	90.6%

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

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

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

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

(2) 竜巻対応準備、退避開始判断の妥当性

a. 判断基準:

竜巻対応準備:レーダーナウキャスト「竜巻発生確度2」又は「雷活動度2以上」

退避開始:レーダーナウキャスト「竜巻発生確度2」及び「雷活動度3以上」

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

女川原子力発電所2号炉

図5 物品管理エリア

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

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

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

(3) 竜巻襲来に対する体制の状態

「2.1 運用管理の基準」のとおり。

2.2.2.2 車両以外の物品の管理方針

上記の条件に基づき、車両以外の物品の管理方針を以下のとおり定める。

また、管理方針のまとめを表3に示す。

(1) 飛散しない物品の場合

a. 飛散も横滑りもしない物品

飛散も横滑りもしない物品は、物品管理エリアでの対策は不要とする。

b. 飛散はしないが横滑りする物品

横滑りによる悪影響を考慮し以下のとおりとする。

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

泊発電所3号炉

図5 物品管理エリア

最大速度(水平)[m/s] 最大速度(鉛直)[m/s] 最大飛散距離[m]

63.7	18.7	421.9
------	------	-------

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

(3) 竜巻襲来に対する体制の状態

「2.1 運用管理の基準」のとおり。

2.2.2.2 車両以外の物品の管理方針

上記の条件に基づき、車両以外の物品の管理方針を以下のとおり定める。

また、管理方針のまとめを表3に示す。

(1) 飛散しない物品の場合

a. 飛散も横滑りもしない物品

飛散も横滑りもしない物品は、物品管理エリアでの対策は不要とする。

b. 飛散はしないが横滑りする物品

横滑りによる悪影響を考慮し以下のとおりとする。

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

【女川】

設計方針の相違

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

【女川】

記載表現の相違

- ・各警戒レベルの表現の相違

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.5）

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

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.5）

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

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.5）

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

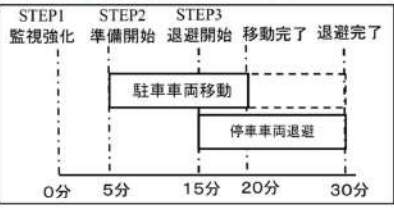

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.5）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>【6竜巻-別添1-添付3.5-39にて比較】</p> <p>※5：実際には竜巻を伴うような大型の積乱雲に発達する時間は30分程度と見込まれるが、保守的に文献記載の最小値を採用した</p> <p>【6竜巻-別添1-添付3.5-11,12にて比較】</p> <p>【参考2】退避時間の考え方</p> <p>(1) 退避時間の考え方</p> <ul style="list-style-type: none"> ・本検討は概念的な考え方を示すものであり、時間等は確認されたものではない。 ・竜巻監視強化（フローにおけるSTEP1）開始から、竜巻襲来までの時間余裕を30分程度と想定 <p>(参考1「(1)竜巻対応準備開始判断基準の捕捉性」参照)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・監視強化開始から竜巻対応準備（フローにおけるSTEP2）開始までの時間を5分と想定（レーダーナウキャスト監視判断時間） ・退避開始判断（フローにおけるSTEP3）から竜巻襲来までの最短時間を15分程度と想定 <p>(参考1(3)竜巻襲来までの時間余裕に関する考察)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・現状での飛散防止対策が必要な場所への駐車台数は計65台 <p>3,4号機中央道路2台→鯨谷側へ</p> <p>第1事務所14台、第2事務所8台、車庫9台、消防車庫2台、D棟駐車場30台、計63台→協力会社事務所側へ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・常時運転者のいる警備車両等は約30台正門付近10台、研修棟付近20台→PR館へ退避※ ・常時運転者のいる作業車両の最大数約50台（定検実績より）その日の作業状況により、退避場所を振り分ける。 <p>※：スムーズに退避出来るよう正門での運用について現在検討中</p> <div data-bbox="73 933 703 1404" style="border: 1px solid black; height: 295px; width: 281px; margin-top: 20px;"></div> <p>図6. 退避場所と退避ルート</p>			

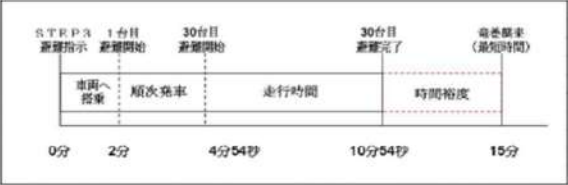
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.5）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>【6竜巻-別添1-添付3.5-12.13にて比較】</p>  <p>図7. 退避時間イメージ</p> <p>(2) 退避時間</p> <p>a. STEP2（竜巻対応準備）での駐車車両の移動時間</p> <ul style="list-style-type: none"> ・2方向に移動（鯨谷24台、協力会社事務所41台） ・STEP1（監視強化）から5分（判断時間）でSTEP2に移行すると想定。 ・移動距離を1km、渋滞を考慮し走行速度10km/h※1とする。 ・50mの間隔（6秒に1台）で順次退避すると想定。 ・協力会社事務所周辺への走行時間 $= 6 \text{秒} / \text{台} \times 40 \text{台} + 6 \text{分} = 10 \text{分}$ ・保守性を考慮し、1台目の移動開始までの時間5分と仮定する。 ・協力会社事務所周辺への移動完了時間 $= \text{走行時間} 10 \text{分} + \text{出発までの時間} 5 \text{分} = 15 \text{分}$ ・駐車車両の移動時間は15分程度、竜巻準備の判断時間を含めても20分程度であり、十分に退避することが可能である。  <p>図8. 駐車車両移動時間</p> <p>b. 竜巻襲来の可能性検知（フローにおけるSTEP2）後の退避時</p> <ul style="list-style-type: none"> ・定検時の作業車両数約50台（2ユニット定検時の最大入構実績49台） ・警備車両等の緊急車両は約30台 ・作業車両は鯨谷と協力会社事務所周辺の2方向に退避する。 ・緊急車両は正門付近に集中しているため、PR館への退避を基本 ・警備車両については巡回を考慮し、10台分を作業車両に加算する ・STEP1で予告されていることから、退避開始時間を2分と想定 ・2台目以降については、a.と同様の条件とする。 ・鯨谷及び協力会社事務所周辺への退避時間 $= 2 \text{分} + 6 \text{秒} / \text{台} \times (24 \text{台} + 5 \text{台}) + 6 \text{分} = 10 \text{分} 54 \text{秒}$ ・PR館への退避時間※2PPゲート開放に2分、走行距離を500mと仮定し3分とすると、 $= 2 \text{分} + 6 \text{秒} / \text{台} \times 29 \text{台} + 2 \text{分} + 3 \text{分} = 9 \text{分} 54 \text{秒}$ 			

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.5）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>【6竜巻-別添1-添付3.5-13,14にて比較】</p> <ul style="list-style-type: none"> 作業車両についても、保守的に見積もった時間裕度15分に対し、時間余裕は確保出来ていると考える。  <p>図9. 停車車両移動時間</p> <p>※1：公益財団法人日本道路交通情報センターHPより、一般道での渋滞速度10km/hを採用した。 ※2：スムーズに退避出来るよう正門での運用について現在検討中</p> <p style="text-align: right;">以上</p>			

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

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>【比較のため補足説明資料13から一部記載】</p> <div data-bbox="168 183 571 829" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>図2 飛来物の横滑りリスクを評価するエリア（真島のエリア）</p> <p>物体からの横滑りは機密に係る事項であり公開することはできません。</p> </div> <div data-bbox="168 877 571 1436" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>図3 横滑り考慮範囲の考え、およびDB設計用高層区分</p> </div>	<p>＜横滑りへの対策が不要となる場所＞</p> <p>①評価対象施設等との間に、物品に対し一定の高さを有する障害物（地形、建屋・構築物等）が存在する場所又は、物品が評価対象施設等よりも低所にあり、横滑りにより上ることのできない急峻な上り勾配が認められる場所（図6参照）</p> <p>②物品管理エリア内で、竜巻の風荷重に対し構造健全性を維持することが確認された建屋、構築物の内部</p> <p>ただし、竜巻警戒レベル「低」時以前に、作業等で既に搬入している物品を対象とする。</p> <div data-bbox="705 462 1321 694"> <p>図6 横滑り対策不要の場所のイメージ図</p> </div>	<p>＜横滑りへの対策が不要となる場所＞</p> <p>①評価対象施設等との間に、物品に対し一定の高さを有する障害物（地形、建屋・構築物等）が存在する場所又は、物品が評価対象施設等よりも低所にあり、横滑りにより上ることのできない急峻な上り勾配が認められる場所（図6参照）</p> <p>②物品管理エリア内で、竜巻の風荷重に対し構造健全性を維持することが確認された建屋、構築物の内部</p> <p>ただし、竜巻警戒レベル「竜巻監視対応」時以前に、作業等で既に搬入している物品を対象とする。</p> <div data-bbox="1344 462 1960 694"> <p>図6 横滑り対策不要の場所のイメージ図</p> </div>	<p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映</p> <p>【女川】 記載表現の相違 ・各警戒レベルの表現の相違</p>

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.5）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																									
<p>(2)飛散する物品の場合 平時及び竜巻警戒レベル「低」～「高」時のいずれにおいても原則として固定・固縛しておくが、作業等で一時的に固定・固縛を解除している物品は、竜巻警戒レベル「中」に移行した場合には速やかに再固定・再固縛が可能となるように、作業者が物品から離れないようにする。</p> <p>ただし、飛散しない物品と同様に、評価対象施設等に影響を及ぼす可能性がないと指定された場所に、竜巻警戒レベル「低」以前より搬入している場合は、固縛・固定は不要とする。</p> <p>表3 車両以外の物品の管理方針</p> <table border="1" data-bbox="712 454 1326 746"> <thead> <tr> <th rowspan="2">飛散の有無</th> <th rowspan="2">配置場所</th> <th colspan="2">管理方法</th> </tr> <tr> <th>平時 竜巻警戒レベル「低」時</th> <th>竜巻警戒レベル「中」 時及び竜巻警戒レベル 「高」時</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>飛散も横滑り もしない物品</td> <td>物品管理エリア内外</td> <td colspan="2">対策不要</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">飛散はしない が横滑りする 物品</td> <td>物品管理エリア内</td> <td>固定・固縛^{※1,2}</td> <td>固定・固縛^{※2}</td> </tr> <tr> <td>物品管理エリア外</td> <td colspan="2">対策不要</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">飛散する物品</td> <td>物品管理エリア内</td> <td>固定・固縛^{※3}</td> <td>固定・固縛^{※3}</td> </tr> <tr> <td>物品管理エリア外</td> <td colspan="2">対策不要</td> </tr> </tbody> </table> <p>※1 作業等で必要な場合は解除可能とするが、速やかに再固定・再固縛が可能となるよう、作業者が物品から離れないようにする ※2 評価対象施設等との間に障害物がある場所、竜巻の風荷重に対し構造健全性を維持することが確認された建屋、構築物の内部に竜巻警戒レベル「低」以前に入城している物品は、不要とする ※3 竜巻の風荷重に対し構造健全性を維持することが確認された建屋、構築物の内部に竜巻経過レベル「低」以前に入城している物品は、不要とする</p> <p>3. 飛来物発生防止対策の方法 評価対象施設等に悪影響を及ぼす可能性のある飛来物源に対して、飛来物発生防止対策を実施する。 飛来物発生防止対策の実施条件は、以下の①～③を全て満たす飛来物源に対して適用する。 ① 飛散（浮き上がり、横滑り）する ② 設計飛来物（鋼製材）の運動エネルギー又は貫通力を上回る ③ 評価対象施設等に到達する これらの飛来物発生防止対策の実施フローを図7に示す。</p>	飛散の有無	配置場所	管理方法		平時 竜巻警戒レベル「低」時	竜巻警戒レベル「中」 時及び竜巻警戒レベル 「高」時	飛散も横滑り もしない物品	物品管理エリア内外	対策不要		飛散はしない が横滑りする 物品	物品管理エリア内	固定・固縛 ^{※1,2}	固定・固縛 ^{※2}	物品管理エリア外	対策不要		飛散する物品	物品管理エリア内	固定・固縛 ^{※3}	固定・固縛 ^{※3}	物品管理エリア外	対策不要		<p>(2)飛散する物品の場合 平時及び竜巻警戒レベル「竜巻監視対応」～「竜巻退避対応」時のいずれにおいても原則として固定・固縛しておくが、作業等で一時的に固定・固縛を解除している物品は、竜巻警戒レベル「竜巻退避準備対応」時に移行した場合には速やかに再固定・再固縛が可能となるように、作業者が物品から離れないようにする。</p> <p>ただし、飛散しない物品と同様に、評価対象施設等に影響を及ぼす可能性がないと指定された場所に、竜巻警戒レベル「竜巻監視対応」時以前より搬入している場合は、固縛・固定は不要とする。</p> <p>表3 車両以外の物品の管理方針</p> <table border="1" data-bbox="1348 454 1962 826"> <thead> <tr> <th rowspan="3">飛散の有無</th> <th rowspan="3">配置場所</th> <th colspan="3">管理方法</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">平時</th> <th colspan="2">竜巻警戒レベル</th> </tr> <tr> <th>竜巻監視対 応時</th> <th>竜巻退避準 備対応時</th> <th>竜巻退避対 応時</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>飛散も横滑りも しない物品</td> <td>物品管理 エリア内外</td> <td colspan="3">対策不要</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">飛散はしないが 横滑りする物品</td> <td>物品管理 エリア内</td> <td>固定・固縛^{※1,2}</td> <td colspan="2">固定・固縛^{※2}</td> </tr> <tr> <td>物品管理 エリア外</td> <td colspan="3">対策不要</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">飛散する物品</td> <td>物品管理 エリア内</td> <td>固定・固縛^{※1,3}</td> <td colspan="2">固定・固縛^{※3}</td> </tr> <tr> <td>物品管理 エリア外</td> <td colspan="3">対策不要</td> </tr> </tbody> </table> <p>※1 作業等で必要な場合は解除可能とするが、速やかに再固定・再固縛が可能となるよう、作業者が物品から離れないようにする ※2 評価対象施設等との間に障害物がある場所、竜巻の風荷重に対し構造健全性を維持することが確認された建屋、構築物の内部に竜巻警戒レベル「竜巻監視対応」時以前に入城している物品は、不要とする ※3 竜巻の風荷重に対し構造健全性を維持することが確認された建屋、構築物の内部に竜巻警戒レベル「竜巻監視対応」時以前に入城している物品は、不要とする</p> <p>3. 飛来物発生防止対策の方法 評価対象施設等に悪影響を及ぼす可能性のある飛来物源に対して、飛来物発生防止対策を実施する。 飛来物発生防止対策の実施条件は、以下の①～③を全て満たす飛来物源に対して適用する。 ① 飛散（浮き上がり、横滑り）する ② 設計飛来物（鋼製材又は鋼製パイプ）の運動エネルギー又は貫通力を上回る ③ 評価対象施設等に到達する これらの飛来物発生防止対策の実施フローを図7に示す。</p>	飛散の有無	配置場所	管理方法			平時	竜巻警戒レベル		竜巻監視対 応時	竜巻退避準 備対応時	竜巻退避対 応時	飛散も横滑りも しない物品	物品管理 エリア内外	対策不要			飛散はしないが 横滑りする物品	物品管理 エリア内	固定・固縛 ^{※1,2}	固定・固縛 ^{※2}		物品管理 エリア外	対策不要			飛散する物品	物品管理 エリア内	固定・固縛 ^{※1,3}	固定・固縛 ^{※3}		物品管理 エリア外	対策不要			<p>【女川】 記載表現の相違 ・各警戒レベルの表現の相違</p> <p>【女川】 記載表現の相違 ・各警戒レベルの表現の相違</p> <p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映</p> <p>【女川】 設計方針の相違 ・設計飛来物の相違 ・泊では、使用済燃料ピット等に侵入した場合に燃料集合体に直接落下する可能性がある鋼製パイプを設計飛来物としている。</p>
飛散の有無			配置場所	管理方法																																																								
	平時 竜巻警戒レベル「低」時	竜巻警戒レベル「中」 時及び竜巻警戒レベル 「高」時																																																										
飛散も横滑り もしない物品	物品管理エリア内外	対策不要																																																										
飛散はしない が横滑りする 物品	物品管理エリア内	固定・固縛 ^{※1,2}	固定・固縛 ^{※2}																																																									
	物品管理エリア外	対策不要																																																										
飛散する物品	物品管理エリア内	固定・固縛 ^{※3}	固定・固縛 ^{※3}																																																									
	物品管理エリア外	対策不要																																																										
飛散の有無	配置場所	管理方法																																																										
		平時	竜巻警戒レベル																																																									
			竜巻監視対 応時	竜巻退避準 備対応時	竜巻退避対 応時																																																							
飛散も横滑りも しない物品	物品管理 エリア内外	対策不要																																																										
飛散はしないが 横滑りする物品	物品管理 エリア内	固定・固縛 ^{※1,2}	固定・固縛 ^{※2}																																																									
	物品管理 エリア外	対策不要																																																										
飛散する物品	物品管理 エリア内	固定・固縛 ^{※1,3}	固定・固縛 ^{※3}																																																									
	物品管理 エリア外	対策不要																																																										

【比較のため補足説明資料13から一部記載（竜巻飛来物の防護対策に係る部分は除く）】

13. 竜巻防護対策の概要について

竜巻は原子炉施設の供用期間中に極めてまれに発生する突風・強風を引き起こす現象だが、大飯3、4号機における竜巻影響評価を実施し、設計竜巻による飛来物の衝突により竜巻防護施設の安全機能に影響を及ぼす可能性があることがわかったため、竜巻防護対策を実施する。

以下に竜巻防護対策の概要を説明する。

(1)竜巻防護対策の考え方

竜巻防護対策は、主に、次の2段階で実施する。

<第1段階>竜巻飛来物の飛散防止対策

設計竜巻により飛来物となり得る物品の飛散を防止することにより、飛来物の衝突によって竜巻防護施設に影響を与える飛来物の発生防止を行う。

<第2段階>竜巻飛来物の防護対策

竜巻飛来物の飛散防止対策を確実に実施しても、作業中の足場や工事機材の飛散は否定出来ないことから、設計飛来物による影響評

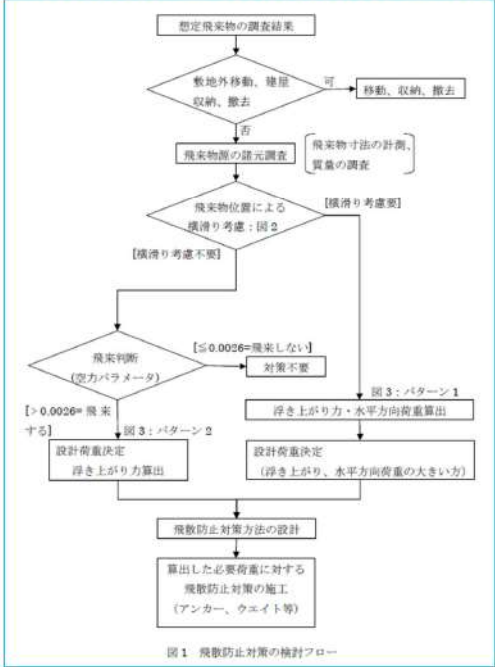
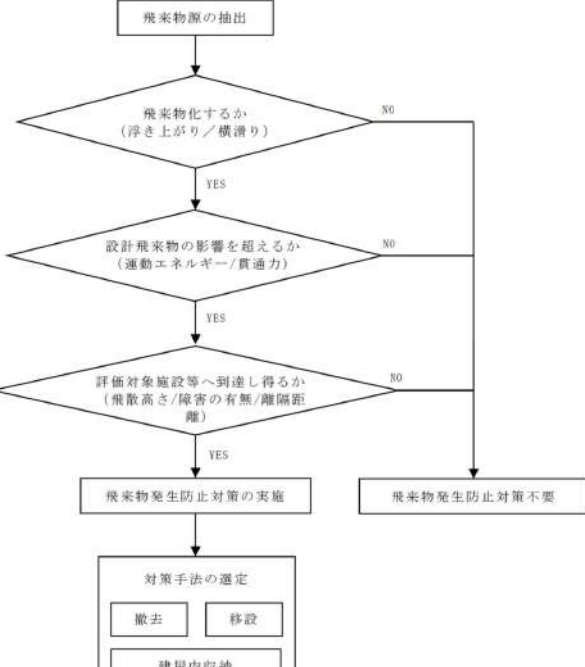
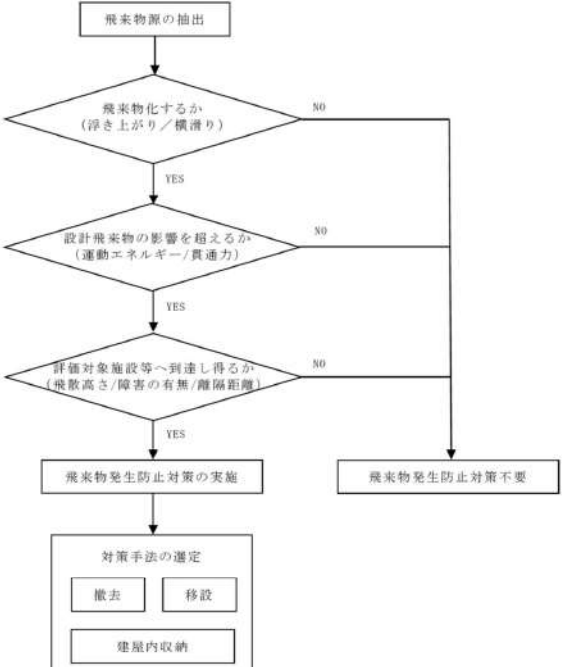
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.5）

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

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.5）

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


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

大飯発電所3/4号炉

【比較のため補足説明資料13別紙6のうち3.を記載】


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

a. セダンタイプ (計算例)
 浮き上がり荷重評価
 車両諸元:長さ:4.46m,幅:1.74m,高さ:1.49m,総質量:1,765kg
 車両の形状係数: $c=0.33$, CD1、CD2、CD3=2.0 (機状として計算)
 空力パラメータによる浮き上がり力 $\frac{C_{DA}}{m}$

$$\frac{C_{DA}}{m} = \frac{c(C_{D1}A_1 + C_{D2}A_2 + C_{D3}A_3)}{m} = 0.00636$$
 (A1,A2,A3は車両の表面積)

 図1 セダンタイプの固縛方法イメージ

浮き上がり荷重
 $(\frac{0.00636}{0.0026} \times 1,765 - 1,765) \times 9.80665 = 25.040 [N] = 25.1 [kN]$
 裕度50%を加え、固縛設計に必要な荷重を算出
 $25.1 \times 1.5 = 37.7 [kN]$
 すべての部位について、37.7kNの荷重に耐えられる設計とする。


b. ワンボックスタイプ (計算例)
 浮き上がり荷重評価
 車両諸元:長さ:5.38m,幅:1.88m,高さ:2.28m,総質量:3,255kg
 車両の形状係数: $c=0.33$, CD1、CD2、CD3=2.0 (機状として計算)
 空力パラメータによる浮き上がり力 $\frac{C_{DA}}{m}$

$$\frac{C_{DA}}{m} = \frac{c(C_{D1}A_1 + C_{D2}A_2 + C_{D3}A_3)}{m} = 0.00541$$
 (A1,A2,A3は車両の表面積)

 図2 ワンボックスタイプの固縛方法イメージ

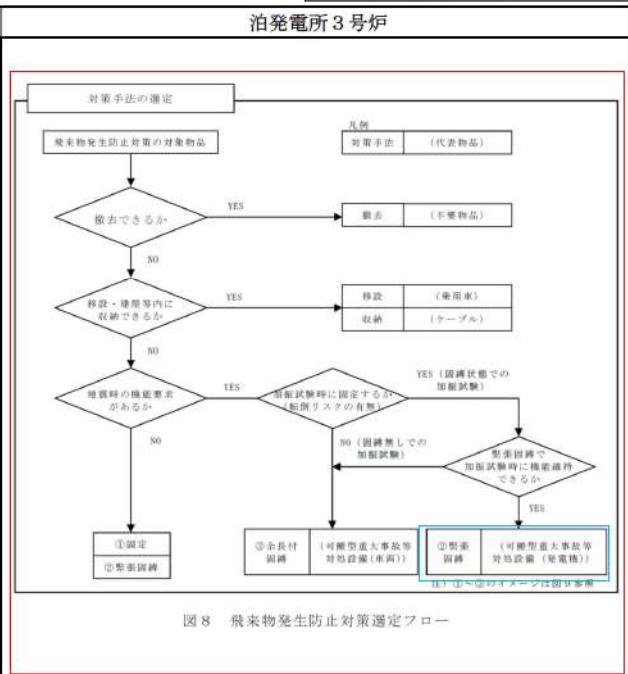
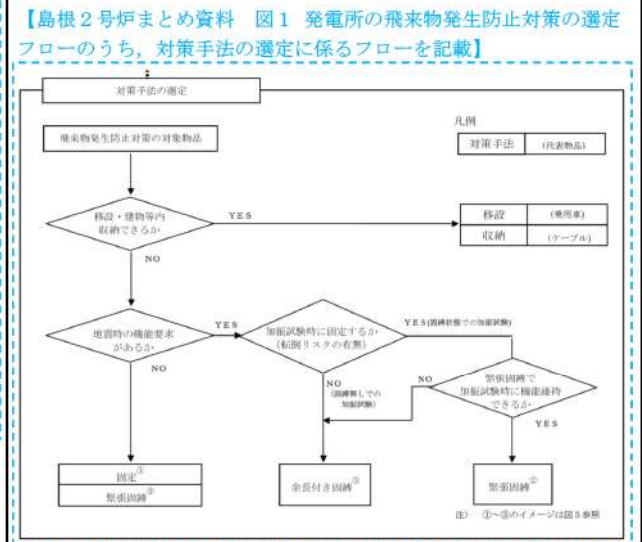
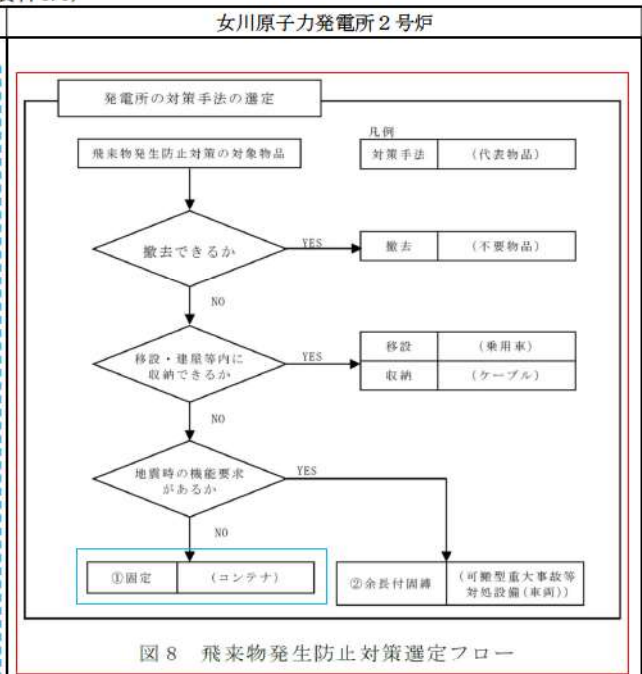
浮き上がり荷重
 裕度50%を加え、固縛設計に必要な荷重を算出
 $35.5 \times 1.5 = 53.3 [kN]$
 すべての部位について、53.3kNの荷重に耐えられる設計とする。

c. 大型車両 (計算例)
 浮き上がり荷重評価
 車両諸元:長さ:15.45m,幅:2.99m,高さ:4.10m,総質量:38,025kg
 車両の形状係数: $c=0.33$, CD1、CD2、CD3=2.0 (機状として計算)
 空力パラメータによる浮き上がり力 $\frac{C_{DA}}{m}$

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

 < 0.0026 より浮き上がりなし

 図3 大型車両の固縛方法イメージ

水平方向風荷重
 $W_D = q \times C \times G_D \times A$
 $= 6,100 [N/m^2] \times 1.20 \times 1.00 \times (15.45 [m] \times 4.10 [m])$
 $= 463.7 [kN]$
 固縛設計に必要な荷重463.7[kN]



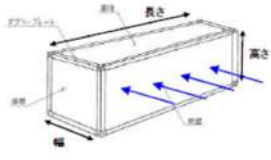
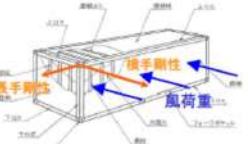
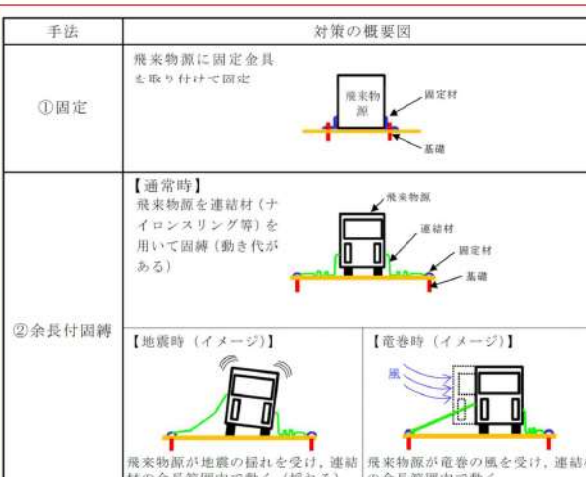
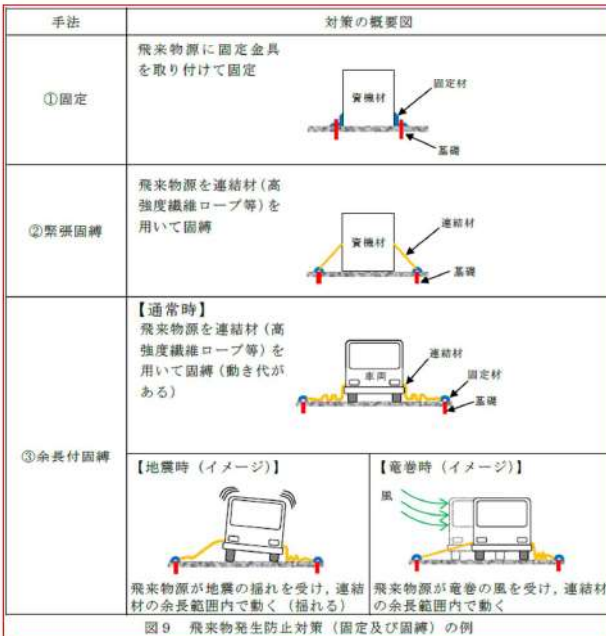
相違理由

【大飯】
 記載方針の相違
 ・女川審査実績の反映

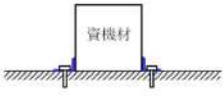
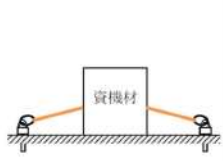
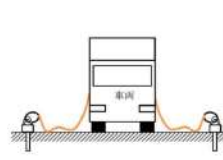
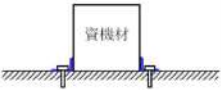
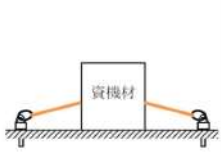
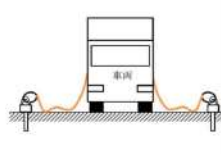
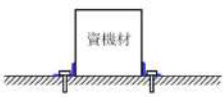
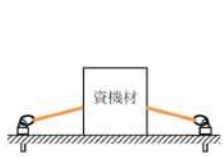
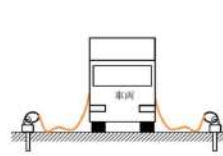
【女川】
 設計方針の相違
 ・泊では、飛来物発生防止対策として、緊張固縛も実施していることから、島根のフローも参考としている。

【女川】
 記載方針の相違
 ・代表物品の相違

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


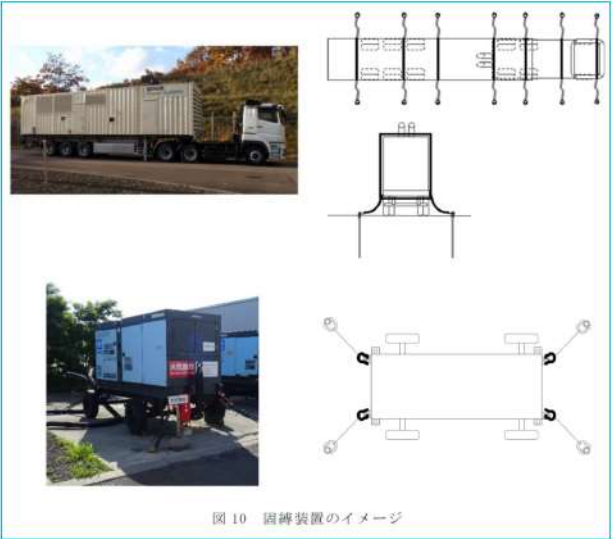
大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																												
<p>【比較のため補足説明資料13別紙6のうち4.を記載】</p> <p>4. コンテナ強度の評価</p> <p>(1) 評価対象 日本工業規格(JISZ1614:国際貨物コンテナ)外の寸法及び最大総質量に記載されている40ftコンテナ及び20ftコンテナ</p>  <p>(2) コンテナに掛かる風荷重 コンテナの側壁に掛かる荷重W_wは、 $W_w = q \cdot G \cdot C \cdot A$ (q:風速度圧、G:ガスト係数(=1)、C:風力係数(=0.8)、A:受圧面積) $q = 1/2 \cdot \rho \cdot V_D^2$ (ρ:空気密度(=1.22kg/m³)、V_D:評価竜巻の最大風速(100m/s))</p> <p>(3) コンテナの側壁の強度 日本工業規格(JISZ1618:国際一般貨物コンテナ)には、側壁の強度は側壁全面に対し、最大積載質量の60%相当の荷重が等分布で掛かった場合でも、使用の妨げにならないような変形または損傷があつてはならないと規定されている。また、JISZ1627(国内一般貨物コンテナ)においても、最大積載質量の60%相当の荷重を側壁に等分布で加える試験で側壁の強度を確認している。</p> <p>(4) コンテナ側壁の評価結果 コンテナの諸元及び側壁に掛かる風荷重を以下に示す。</p> <table border="1" data-bbox="89 670 649 790"> <thead> <tr> <th></th> <th>種類</th> <th>長さ [mm]</th> <th>高さ [mm]</th> <th>幅 [mm]</th> <th>最大総質量 [kg]</th> <th>自重 [kg]</th> <th>最大積載質量 [kg]</th> <th>側壁耐荷重 [kg]</th> <th>風荷重 [kgf]</th> <th>評価</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>40ft (ハイキュー)</td> <td>1AAA</td> <td>12,192</td> <td>2,692</td> <td>2,438</td> <td>30,480</td> <td>3,980</td> <td>26,500</td> <td>15,900</td> <td>17,570</td> <td>×</td> </tr> <tr> <td>40ft</td> <td>1AA</td> <td>12,192</td> <td>2,692</td> <td>2,438</td> <td>30,480</td> <td>3,830</td> <td>26,650</td> <td>15,990</td> <td>15,730</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>20ft</td> <td>1CC</td> <td>6,058</td> <td>2,692</td> <td>2,438</td> <td>24,000</td> <td>2,280</td> <td>21,720</td> <td>13,032</td> <td>7,820</td> <td>○</td> </tr> </tbody> </table> <p>(5) すみ金具の評価 日本工業規格(JISZ1616:国際貨物コンテナすみ金具)における40ftコンテナ(1AA)、20ftコンテナ(1CC)のすみ金具の設計条件は下表の通りである。また、JISZ1618では、横手及び長手剛性試験を行っており、コンテナのすみ金具やフレームは横手150kN・長手75kNの押し及び引張力に耐えられることを確認している。よって、荷重面積の大きい横手方向について、風荷重により、すみ金具及びフレームに掛かる荷重が150kN以下であることを確認する。</p>  <p>40ftコンテナ(1AA)のすみ金具一箇所にかかる荷重 浮き上がり荷重 = 131kN / 4 = 33kN 横滑り荷重 = 232kN / 4 = 58kN < 150kN</p> <p>風荷重の厳しい40ftコンテナ(1AA)の場合でも、最も厳しい水平方向の荷重を考慮しても、最低2ヶ所に分担すれば、すみ金具の健全性は確保できる。</p> <p>(6) 評価結果 一般的な40ftコンテナ(1AA)、20ftコンテナ(1CC)は最大風速100m/sの風荷重に耐えうる強度を有している。 なお、風荷重に対し強度が不十分な40ftハイキュータイプ(1AAA)は使用しない運用とする。</p>		種類	長さ [mm]	高さ [mm]	幅 [mm]	最大総質量 [kg]	自重 [kg]	最大積載質量 [kg]	側壁耐荷重 [kg]	風荷重 [kgf]	評価	40ft (ハイキュー)	1AAA	12,192	2,692	2,438	30,480	3,980	26,500	15,900	17,570	×	40ft	1AA	12,192	2,692	2,438	30,480	3,830	26,650	15,990	15,730	○	20ft	1CC	6,058	2,692	2,438	24,000	2,280	21,720	13,032	7,820	○	<p><設計方針> 可搬型重大事故等対処設備は、安全施設に対する隔離の確保、固縛による飛散防止対策を施すことにより、安全施設の安全機能を損なわない設計としている。具体的な配慮としては以下のとおり。 ①要求されるタイムラインに基づき、機動性を確保する必要があるため、固縛の解除時間を短くするために固縛装置の数や解除方法の配慮を行う。 (例えば、固縛装置の数を減少させることや、緊急時には固縛の連結材を切断して速やかに解除できるように、一般工具(カッター等)で切断できるような部材(ナイロンスリング等)の採用) ②車両の固縛は耐震設計に影響を与えないように、地震時の車両の移動変移を考慮し、余長付固縛を採用する。</p> <p>3.2 固縛設計の概要 固定装置や固縛装置は、以下の構成要素を組み合わせて設計する。 ① 連結材(スリング, シャックル等) ② 固定材(固定ピース, 固定金具等) ③ 基礎(アンカーボルト等)</p>  <p>図9 固縛装置の構成要素</p>	<p><設計方針> 可搬型重大事故等対処設備は、安全施設に対する隔離の確保、固縛による飛散防止対策を施すことにより、安全施設の安全機能を損なわない設計としている。具体的な配慮としては以下のとおり。 ①要求されるタイムラインに基づき、機動性を確保する必要があるため、固縛の解除時間を短くするために固縛装置の数や解除方法の配慮を行う。 (例えば、固縛装置の数を減少させることや、緊急時には固縛の連結材を切断して速やかに解除できるように、一般工具(カッター等)で切断できるような部材(高強度繊維ロープ等)の採用) ②車両の固縛は耐震設計に影響を与えないように、地震時の車両の移動変移を考慮し、余長付固縛を採用する。</p> <p>3.2 固縛設計の概要 固定装置や固縛装置は、以下の構成要素を組み合わせて設計する。 ① 連結材(高強度繊維ロープ, シャックル等) ② 固定材(固定ピース, 固定金具等) ③ 基礎(アンカーボルト等)</p>  <p>図9 飛来物発生防止対策(固定及び固縛)の例</p>	<p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映</p> <p>【女川】 設計方針の相違 ・泊では、ナイロンスリングではなく、高強度繊維ロープを使用している。</p> <p>【女川】 設計方針の相違 ・泊では、ナイロンスリングではなく、高強度繊維ロープを使用している。</p> <p>【女川】 設計方針の相違 ・泊では、飛来物発生防止対策として、緊張固縛も実施していることから、次頁の島根の記載も参考としている。</p>
	種類	長さ [mm]	高さ [mm]	幅 [mm]	最大総質量 [kg]	自重 [kg]	最大積載質量 [kg]	側壁耐荷重 [kg]	風荷重 [kgf]	評価																																					
40ft (ハイキュー)	1AAA	12,192	2,692	2,438	30,480	3,980	26,500	15,900	17,570	×																																					
40ft	1AA	12,192	2,692	2,438	30,480	3,830	26,650	15,990	15,730	○																																					
20ft	1CC	6,058	2,692	2,438	24,000	2,280	21,720	13,032	7,820	○																																					

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

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由												
	<p>【島根2号炉まとめ資料 図5 飛来物発生防止対策（固定・固縛）の例を記載】</p> <table border="1" data-bbox="712 231 1328 826"> <thead> <tr> <th data-bbox="712 231 853 263">手法</th> <th colspan="2" data-bbox="853 231 1328 263">対策の概要図</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="712 263 853 395">①固定</td> <td data-bbox="853 263 1093 395">  </td> <td data-bbox="1093 263 1328 395">飛来物源に固定金具を取り付けて固定</td> </tr> <tr> <td data-bbox="712 395 853 603">②緊張固縛</td> <td data-bbox="853 395 1093 603">  </td> <td data-bbox="1093 395 1328 603">飛来物源を連結材（ロープ）を用いて固縛</td> </tr> <tr> <td data-bbox="712 603 853 826">③余長付き固縛</td> <td data-bbox="853 603 1093 826">  </td> <td data-bbox="1093 603 1328 826">飛来物源を連結材（ロープ）を用いて固縛 【動き代がある】</td> </tr> </tbody> </table> <p>図5 飛来物発生防止対策（固定・固縛）の例</p> <p>3.3 荷重設定 固縛対象の物品には、風圧力により浮き上がり荷重と横滑り荷重が発生する。これらの設計荷重は、荷重の方向や設置状況を踏まえて、適切に考慮して設定する。</p> <p>3.4 設計上の裕度 各部材ごとに設定する許容限界に対して裕度（約2倍）を確保することとし、安全性を確保する設計とする。</p> <p>3.5 固縛状況（例） 固定装置や固縛装置については、現在設計中であるが、固縛装置のイメージを以下に示す。</p>	手法	対策の概要図		①固定		飛来物源に固定金具を取り付けて固定	②緊張固縛		飛来物源を連結材（ロープ）を用いて固縛	③余長付き固縛		飛来物源を連結材（ロープ）を用いて固縛 【動き代がある】	<p>3.3 荷重設定 固縛対象の物品には、風圧力により浮き上がり荷重と横滑り荷重が発生する。これらの設計荷重は、荷重の方向や設置状況を踏まえて、適切に考慮して設定する。</p> <p>3.4 設計上の裕度 各部材ごとに設定する許容限界に対して裕度（約2倍）を確保することとし、安全性を確保する設計とする。</p> <p>3.5 固縛状況（例） 固定装置や固縛装置については、現在設計中であるが、固縛装置のイメージを以下に示す。</p>	
手法	対策の概要図														
①固定		飛来物源に固定金具を取り付けて固定													
②緊張固縛		飛来物源を連結材（ロープ）を用いて固縛													
③余長付き固縛		飛来物源を連結材（ロープ）を用いて固縛 【動き代がある】													

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.5）

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

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.5）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>【比較のため補足説明資料13別紙7のうち4.を記載】</p> <p>4. 退避手順に関する検討（詳細については現在検討中）</p> <p>竜巻に関する被害を防止するためには、竜巻の兆候を早期に検知し、事前に準備を行うことが重要である。兆候を早期に検知する方法として、気象庁から発表される「竜巻注意情報」、「雷注意報」、さらにレーダーナウキャストによる予測を用いる。</p> <p>気象庁による監視体制も強化※され、さらに研究も進んでいることから、今後更なる予測精度の向上が見込まれる。よって、後述の判断基準等については、今後もデータ・知見等の収集に努め、より信頼度の高い判断基準となるよう検討を継続し、改善を図っていくものとする。</p> <p>※：2013年3月に気象レーダーのドップラーレーダー化が完了</p> <p>(1) 竜巻警戒レベル1：監視強化</p> <p>①判断基準</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「竜巻注意情報」又は「雷注意報（竜巻、ひょう）」発令時 <p>②対応</p> <ul style="list-style-type: none"> ・当直課長は所内に竜巻注意情報又は雷注意報が発令された旨の所内一斉放送を行う。 <p>・当直員はレーダーナウキャストによる監視を開始。監視範囲は北緯35度東経135度～北緯36度東経136度：約91×約111km四方とし、60分後の予測値まで監視する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・当直課長は所長室長（又は休日当番者）に対し、竜巻監視強化基準となったことを連絡するとともに、所内一斉放送により、周知を行う。 		<p>別紙1</p> <p>車両の退避手順について（暫定案）</p> <p>停車車両については、竜巻の襲来が予想される場合に速やかに退避することとしており、竜巻防護施設の安全機能維持に影響を与えないためには、竜巻襲来の恐れを早期に検知し、事前に準備を行うことが重要である。</p> <p>強い竜巻は、メソサイクロン（小規模な低気圧性の循環構造）を伴う発達した積乱雲の下で発生するため、積乱雲の移動に伴って竜巻が発生しやすい状況も移動すると考えられる。そのため、レーダーナウキャストにより積乱雲の移動方向を確認することで、竜巻が発生しやすい状況の移動方向が予測できると考えられることから、レーダーナウキャストによる「竜巻発生確度」及び「雷活動度」の実況値及び予測値を指標として用いる。</p> <p>気象庁による監視体制も強化※され、さらに研究も進んでいることから、今後更なる予測精度の向上が見込まれる。後述の判断基準等については、今後もデータ・知見等の収集に努め、より信頼度の高い判断基準となるよう検討を継続し、改善を図っていくものとする。</p> <p>※：2013年3月に気象レーダーのドップラーレーダー化が完了</p> <p>(1) 竜巻監視対応（STEP1）</p> <p>発電課長（当直）は、以下の条件のうち、いずれかに該当した場合は、運営課長（夜間・休日は当番者）に連絡するとともに、竜巻襲来の恐れを検知するため、適宜レーダーナウキャストの監視（60分後までの予測値含む）を行う。また、竜巻が発生する可能性があることを所内一斉放送により、発電所員、協力会社員へ周知する。</p> <p><監視開始条件></p> <ul style="list-style-type: none"> ・後志西部地方のうち岩内町、共和町、泊村、神恵内村の4町村のうち、いずれかに「雷注意報（竜巻）」又は「雷注意報（ひょう）」が発表された場合 ・「竜巻注意情報（石狩・空知・後志地方）」が発表された場合 <p><監視範囲></p> <p>監視範囲は図1のとおり、泊発電所を含むメッシュを中心とした1辺90kmの正方形の範囲とする。</p>	<p>【女川】 記載の充実 ・大飯審査実績の反映</p> <p>【大飯】 記載方針の相違</p> <p>【大飯】 記載表現の相違</p> <p>【大飯】 記載表現の相違</p> <p>【大飯】 設計方針の相違 ・監視範囲の相違</p>

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.5）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>【比較のため補足説明資料13別紙7のうち4.1.を記載】</p> <p>(2) 竜巻警戒レベル2：竜巻対応準備</p> <p>①判断基準</p> <ul style="list-style-type: none"> ・発電所上空において、レーダーナウキャスト「竜巻発生確度2」又は「雷活動度2以上」となった場合。または、その進行方向などから、発電所到達の恐れがあると判断した場合 <p>②対応</p> <ul style="list-style-type: none"> ・所長室長（又は休日当番者）はレーダーナウキャストの監視により、竜巻対応準備が必要になったと判断した場合、当直課長に連絡する。 ・当直課長は所内一斉放送により、全所員に周知を行う。 ・駐車車両所有者は竜巻に対する防護準備として、所定の位置に車両の移動を行う。 ・作業担当課は屋外作業者に対し、物品の固縛等の竜巻対応準備を開始するよう指示する。 ・竜巻対応準備の完了については、各担当課が取りまとめ、所長室（又は休日当番者）に報告する。 		 <p>図1 レーダーナウキャスト監視範囲</p> <p>(2) 竜巻退避準備対応（STEP2）</p> <p>発電課長（当直）は、STEP1で監視を開始したレーダーナウキャストにおいて、以下の条件のうち、いずれかに該当した場合は、運営課長（夜間・休日は当番者）に連絡するとともに、竜巻の襲来が予想されるため、竜巻退避準備対応を開始することを館内放送等により、発電所員、協力会社員へ周知する。</p> <p><準備開始条件></p> <ul style="list-style-type: none"> ・レーダーナウキャストにより、発電所上空に「竜巻発生確度2」が発生したことを確認した場合、又は予測値からその恐れがある場合 ・レーダーナウキャストにより、発電所上空に「雷活動度2以上」が発生したことを確認した場合、又は予測値からその恐れがある場合 <p>運営課長（夜間・休日は当番者）は、各課（室・センター）長へ、竜巻退避準備対応として、作業中（固縛を解放している）資機材の固縛等を実施するよう指示する。</p> <p>各課（室・センター）長は、各対応の完了について、運営課長（夜間・休日は当番者）に報告する。</p>	<p>【大飯】 記載方針の相違</p> <p>【大飯】 記載表現の相違</p>

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.5）

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

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.5）

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

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.5）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																																																																																																																																
<p>【比較のため補足説明資料13別紙7参考1を記載】 【参考1】竜巻に関する気象情報についての考察</p> <p>(1) 竜巻対応準備開始判断基準の捕捉性 藤田スケール（Fスケール）1以上の竜巻に対し、判断基準である「竜巻注意情報」又は「雷注意報（竜巻又はひょう）」が竜巻を捕捉した確率を調査（気象庁HP「竜巻注意情報の発表状況」より、2010～2013年の4年間のデータにて調査）</p>   <p>図3. 竜巻発生と注意情報等発令時間 図4. 竜巻発生と注意情報等発令時間（割合）</p> <p>表1. 竜巻発生と注意情報等発令時間</p> <table border="1" data-bbox="129 667 631 853"> <thead> <tr> <th></th> <th>2010</th> <th>2011</th> <th>2012</th> <th>2013</th> <th>4年間合計</th> <th>2010-2011</th> <th>至近2年</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>発令なし・遅れ</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>10分以内</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>3</td> <td>5</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>30分以内</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1時間以内</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>0</td> <td>5</td> <td>3</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>1時間以上</td> <td>4</td> <td>1</td> <td>9</td> <td>18</td> <td>32</td> <td>5</td> <td>27</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>8</td> <td>5</td> <td>11</td> <td>21</td> <td>45</td> <td>13</td> <td>32</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="129 865 631 938"> <thead> <tr> <th>捕捉率</th> <th>100.0%</th> <th>80.0%</th> <th>100.0%</th> <th>100.0%</th> <th>97.8%</th> <th>92.3%</th> <th>100.0%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>発令10分以上の割合</td> <td>87.5%</td> <td>60.0%</td> <td>100.0%</td> <td>85.7%</td> <td>86.7%</td> <td>76.9%</td> <td>90.6%</td> </tr> <tr> <td>発令30分以上の割合</td> <td>75.0%</td> <td>40.0%</td> <td>100.0%</td> <td>85.7%</td> <td>82.2%</td> <td>61.5%</td> <td>90.6%</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> ・捕捉率97.8%（45回の竜巻発生回数に対し、捕捉出来なかったのは1回のみ） ・至近2年間では捕捉率100%、かつ、猶予30分以上が90.6%と、高い確率で捕捉出来ている。 ・F3竜巻（2012年5月6日：茨城県つくば市）においては、竜巻発生6時間48分前に「雷注意報（竜巻、ひょう）」が発令されている。 ・2013年3月に気象庁の監視体制が強化（気象レーダーのドップラー化）されたことから、更なる精度の向上が期待できる。 <p>よって、「竜巻注意情報」又は「雷注意報（竜巻又はひょう）」発令による監視強化開始は妥当であると考えられる。</p> <p>(2) 竜巻対応準備、退避開始判断の妥当性 a. 判断基準： 竜巻対応準備：レーダーナウキャスト「竜巻発生確度2」又は「雷活動度2以上」 退避開始：レーダーナウキャスト「竜巻発生確度2」及び「雷活動度3以上」</p>		2010	2011	2012	2013	4年間合計	2010-2011	至近2年	発令なし・遅れ	0	1	0	0	1	1	0	10分以内	1	1	0	3	5	2	3	30分以内	1	1	0	0	2	2	0	1時間以内	2	1	2	0	5	3	2	1時間以上	4	1	9	18	32	5	27	合計	8	5	11	21	45	13	32	捕捉率	100.0%	80.0%	100.0%	100.0%	97.8%	92.3%	100.0%	発令10分以上の割合	87.5%	60.0%	100.0%	85.7%	86.7%	76.9%	90.6%	発令30分以上の割合	75.0%	40.0%	100.0%	85.7%	82.2%	61.5%	90.6%		<p>別紙2 竜巻に関する気象情報についての考察</p> <p>(1) 竜巻対応準備開始判断基準の捕捉性 日本版改良藤田スケール（JEFスケール）1以上の竜巻に対し、判断基準である「竜巻注意情報」又は「雷注意報（竜巻又はひょう）」が竜巻を捕捉した確率を調査（気象庁HP「竜巻注意情報の発表状況」より、2016～2021年の6年間のデータにて調査）</p> <p>表1 竜巻発生と注意情報等発令時間</p> <table border="1" data-bbox="1348 459 1953 635"> <thead> <tr> <th></th> <th>2016</th> <th>2017</th> <th>2018</th> <th>2019</th> <th>2020</th> <th>2021</th> <th>6年間合計</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>発令なし・遅れ</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>30分以内</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>3</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>1時間以内</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>1時間超</td> <td>11</td> <td>11</td> <td>10</td> <td>4</td> <td>6</td> <td>5</td> <td>47</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>14</td> <td>11</td> <td>12</td> <td>9</td> <td>8</td> <td>7</td> <td>61</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="1348 657 1953 858"> <thead> <tr> <th></th> <th>2016</th> <th>2017</th> <th>2018</th> <th>2019</th> <th>2020</th> <th>2021</th> <th>6年間合計</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>全捕捉率</td> <td>92.9%</td> <td>100%</td> <td>91.7%</td> <td>88.9%</td> <td>100%</td> <td>100%</td> <td>95.1%</td> </tr> <tr> <td>猶予30分超えでの捕捉率</td> <td>85.7%</td> <td>0</td> <td>91.7%</td> <td>55.6%</td> <td>87.5%</td> <td>100%</td> <td>86.9%</td> </tr> <tr> <td>猶予60分超えでの捕捉率</td> <td>78.6%</td> <td>100%</td> <td>83.3%</td> <td>44.4%</td> <td>75%</td> <td>71.4%</td> <td>77.0%</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> ・捕捉率95.1%（61回の竜巻発生回数に対し、捕捉出来なかったのは3回のみ）で、ほぼ100%であり、「竜巻注意情報」又は「雷注意報（竜巻又はひょう）」発令による監視強化開始は妥当であると考えられる。 <p>(2) 竜巻対応準備、避難開始判断の妥当性 a. 判断基準： 竜巻退避準備対応：レーダーナウキャスト「竜巻発生確度2」又は「雷活動度2以上」 竜巻退避対応：レーダーナウキャスト「竜巻発生確度2」及び「雷活動度3以上」</p>		2016	2017	2018	2019	2020	2021	6年間合計	発令なし・遅れ	1	0	1	1	0	0	3	30分以内	1	0	0	3	1	0	5	1時間以内	1	0	1	1	1	2	6	1時間超	11	11	10	4	6	5	47	合計	14	11	12	9	8	7	61		2016	2017	2018	2019	2020	2021	6年間合計	全捕捉率	92.9%	100%	91.7%	88.9%	100%	100%	95.1%	猶予30分超えでの捕捉率	85.7%	0	91.7%	55.6%	87.5%	100%	86.9%	猶予60分超えでの捕捉率	78.6%	100%	83.3%	44.4%	75%	71.4%	77.0%	<p>相違理由</p> <p>【女川】 記載の充実 ・大飯審査実績の反映</p> <p>【大飯】 記載方針の相違</p> <p>【大飯】 記載表現の相違</p>
	2010	2011	2012	2013	4年間合計	2010-2011	至近2年																																																																																																																																																												
発令なし・遅れ	0	1	0	0	1	1	0																																																																																																																																																												
10分以内	1	1	0	3	5	2	3																																																																																																																																																												
30分以内	1	1	0	0	2	2	0																																																																																																																																																												
1時間以内	2	1	2	0	5	3	2																																																																																																																																																												
1時間以上	4	1	9	18	32	5	27																																																																																																																																																												
合計	8	5	11	21	45	13	32																																																																																																																																																												
捕捉率	100.0%	80.0%	100.0%	100.0%	97.8%	92.3%	100.0%																																																																																																																																																												
発令10分以上の割合	87.5%	60.0%	100.0%	85.7%	86.7%	76.9%	90.6%																																																																																																																																																												
発令30分以上の割合	75.0%	40.0%	100.0%	85.7%	82.2%	61.5%	90.6%																																																																																																																																																												
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	6年間合計																																																																																																																																																												
発令なし・遅れ	1	0	1	1	0	0	3																																																																																																																																																												
30分以内	1	0	0	3	1	0	5																																																																																																																																																												
1時間以内	1	0	1	1	1	2	6																																																																																																																																																												
1時間超	11	11	10	4	6	5	47																																																																																																																																																												
合計	14	11	12	9	8	7	61																																																																																																																																																												
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	6年間合計																																																																																																																																																												
全捕捉率	92.9%	100%	91.7%	88.9%	100%	100%	95.1%																																																																																																																																																												
猶予30分超えでの捕捉率	85.7%	0	91.7%	55.6%	87.5%	100%	86.9%																																																																																																																																																												
猶予60分超えでの捕捉率	78.6%	100%	83.3%	44.4%	75%	71.4%	77.0%																																																																																																																																																												

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.5）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>【比較のため補足説明資料13別紙7参考1を記載】</p> <p>上記の状況が発電所上空に発生、又は、発生の恐れがある場合 （監視範囲は北緯35度東経135度～北緯36度東経136度）</p> <p>b. レーダーナウキャストについて</p> <p>①竜巻発生確度について*1</p> <p>○「発生確度1」は、下記の条件1、2のAND条件によって判定されている。</p> <p>条件1：周辺100km範囲において、</p> <ul style="list-style-type: none"> ・気象ドップラーレーダーにより、メソサイクロンを検出した場合 ・数値シミュレーションと気象レーダー観測値から得られる「突風危険指数」の基準値を超えた場合 ・上記のOR条件 <p>条件2：気象レーダー観測による降水強度20mm/h</p> <p>○「発生確度2」は、条件1、2のAND条件で、「発生確度1」と判定される。</p> <p>条件1：周辺40km範囲において、</p> <ul style="list-style-type: none"> ・気象ドップラーレーダーにより、メソサイクロンを検出した場合 ・数値シミュレーションと気象レーダー観測値から得られる「突風危険指数」の基準値を超えた場合 ・上記のAND条件 <p>条件2：気象レーダー観測による降水強度20mm/h</p> <p>○竜巻発生確度は10kmメッシュで10分ごとに60分先まで予測される。</p> <p>②雷活動度について*2</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「放電の検知から発雷密度を解析」、「レーダー3次元データから落雷を解析」、「レーダー観測から雨雲を解析」から解析される。 ・雷活動度は1kmメッシュで10分ごとに60分先まで予測される。 <p>c. 判断基準の妥当性について</p> <p>①「竜巻発生確度2」と「雷活動度2」との重ね合わせについて</p> <ul style="list-style-type: none"> ・強い竜巻は、スーパーセルと呼ばれる発達した積乱雲の下で発生する*1。 <p>竜巻発生確度2では、メソサイクロン（スーパーセル中にある水平規模数kmの小さな低気圧）の検出が条件となっている。</p> <p>これはメソサイクロン付近で竜巻などの激しい突風の可能性があるとして判断される*1ためである。</p> <p>更に降水強度を低めに見積もることによって、発達中の積乱雲から発生する突風を見逃さないようにしている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・積乱雲は30分から60分のライフサイクル（成長期、成熟期、衰退期による3段階）で形成、消滅する*1。このライフサイクル中、竜巻及び雷が発生するのは積乱雲が最も発達した成熟期であり、この成熟期の初期段階、又は、発達した成熟期の積乱雲の接近を把握する方法として、雷活動度を利用する。レーダーナウキャストの雷活動度 		<p>上記の状況が発電所上空に発生、又は、発生の恐れがある場合 （監視範囲は泊発電所を含むメッシュを中心とした1辺90kmの正方形の範囲）</p> <p>b. レーダーナウキャストについて</p> <p>①竜巻発生確度について*1</p> <p>○「発生確度1」は、下記の条件1、2のAND条件によって判定されている。</p> <p>条件1：周辺100km範囲において、</p> <ul style="list-style-type: none"> ・気象ドップラーレーダーにより、メソサイクロンを検出した場合 ・数値シミュレーションと気象レーダー観測値から得られる「突風危険指数」の基準値を超えた場合 ・上記のOR条件 <p>条件2：気象レーダー観測による降水強度20mm/h</p> <p>○「発生確度2」は、条件1、2のAND条件で、「発生確度1」と判定される。</p> <p>条件1：周辺40km範囲において、</p> <ul style="list-style-type: none"> ・気象ドップラーレーダーにより、メソサイクロンを検出した場合 ・数値シミュレーションと気象レーダー観測値から得られる「突風危険指数」の基準値を超えた場合 ・上記のAND条件 <p>条件2：気象レーダー観測による降水強度20mm/h</p> <p>○竜巻発生確度は10kmメッシュで10分ごとに60分先まで予測される。</p> <p>②雷活動度について*2</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「放電の検知から発雷密度を解析」、「レーダー3次元データから落雷を解析」、「レーダー観測から雨雲を解析」から解析される。 ・雷活動度は1kmメッシュで10分ごとに60分先まで予測される。 <p>c. 判断基準の妥当性について</p> <p>①「竜巻発生確度2」と「雷活動度2」との重ね合わせについて</p> <ul style="list-style-type: none"> ・強い竜巻は、スーパーセルと呼ばれる発達した積乱雲の下で発生する*1。 <p>竜巻発生確度2では、メソサイクロン（スーパーセル中にある水平規模数kmの小さな低気圧）の検出が条件となっている。</p> <p>これはメソサイクロン付近で竜巻などの激しい突風の可能性があるとして判断される*1ためである。</p> <p>更に降水強度を低めに見積もることによって、発達中の積乱雲から発生する突風を見逃さないようにしている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・積乱雲は30分から60分のライフサイクル（成長期、成熟期、衰退期による3段階）で形成、消滅する*1。このライフサイクル中、竜巻及び雷が発生するのは積乱雲が最も発達した成熟期であり、この成熟期の初期段階、又は、発達した成熟期の積乱雲の接近を把握する方法として、雷活動度を利用する。レーダーナウキャストの雷活動度 	<p>【大飯】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・設計方針の相違 ・監視範囲の相違

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.5）

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

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.5）

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

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.5）

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

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.5）

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

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.5）

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

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.5）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p data-bbox="85 140 425 167">【6竜巻-別添1-添付3.5-23にて比較】</p> <div data-bbox="96 188 504 831" style="border: 1px solid black; height: 400px; width: 100%;"></div> <div data-bbox="519 188 544 584" style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;"> <p>図3 横断や側面図の考え方は、設計用断面区分</p> </div> <div data-bbox="85 874 481 1412"> <p data-bbox="481 1005 504 1252">図3 横断や側面図の考え方は、設計用断面区分</p> </div>			

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.5）

大飯発電所3/4号炉

女川原子力発電所2号炉

泊発電所3号炉

相違理由

以下に飛散防止対策の実施例を示す。

① 飛散防止対策の実施例

a. コンテナ等の対策例

「仮置資材」、「鋼製ボックス」、「コンテナ」、「プレハブ小屋」、「自動販売機」、「物置」、「ケーブルドラム」、「仮設電源」、「鋼製材」、「鋼製パイプ」、「ドラム缶」等の対策例を表1に示す。

表1 コンテナ等の飛散防止対策例

概要図	対策方法
	<p>・ウェイトによる対策</p> <p>飛散防止対策の対象物を重式ウェイトに係留することにより、浮上りを防止する。空力パラメータが0.0026以下となるようなウェイトを選定する。</p> <p>なお、連結材、連結補助材、固定材等の付属材は必要な耐力を有するよう設計を行う。</p>
	<p>・基礎による対策</p> <p>飛散防止対策の対象物を鉄筋コンクリート製の基礎に係留することにより、浮上り及び横滑りを防止する。空力パラメータが0.0026以下もしくは水平方向の風荷重に対して横滑りを防止できるような基礎を製作する。</p> <p>なお、連結材、連結補助材、固定材等の付属材は必要な耐力を有するよう設計を行う。</p>
	<p>・壁面による対策</p> <p>飛散防止対策の対象物をよう壁に係留することにより、浮上り及び横滑りを防止する。空力パラメータが0.0026以下もしくは水平方向の風荷重に対して横滑りを防止できるような基礎を製作する。</p> <p>なお、連結材、連結補助材、固定材等の付属材は必要な耐力を有するよう設計を行う。</p>

別紙3 主な想定飛来物の飛来物発生防止対策例について

泊発電所構内には、屋外に保管されている各種資機材、車両等、飛来物になりうる物品（以下「想定飛来物」という。）が存在している。

主な想定飛来物の飛来物発生防止対策例を表1に示す。

表1 主な想定飛来物の飛来物発生防止対策例

想定飛来物	対策方法
プレハブ小屋	<ul style="list-style-type: none"> 十分な重さのウェイトを取付ける。 ウェイトの重量については、プレハブ小屋の自重+ウェイトの重量により空力パラメータが0.0026以下となる重量とする。 <p>対策例</p>
鋼管	<ul style="list-style-type: none"> 単品で置かず複数本を束にして固縛する。 束にする本数については、空力パラメータが0.0026以下となる本数とする。 <p>対策例</p>
鋼材	<ul style="list-style-type: none"> 単品で置かず複数本を重ねて固縛する、または十分な重さのウェイトを取付ける。 重ねる本数については、空力パラメータが0.0026以下となる本数とする。 ウェイトの重量については、鋼材の自重+ウェイトの重量により空力パラメータが0.0026以下となる重量とする。
鋼板	<ul style="list-style-type: none"> 単品で置かず複数枚を重ねて固縛する。 重ねる枚数については、空力パラメータが0.0026以下となる枚数とする。

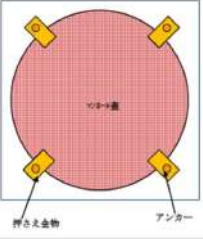
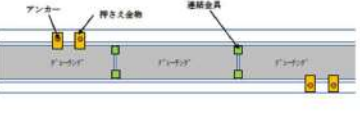
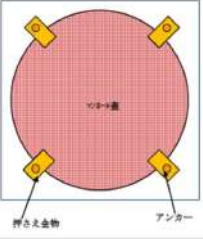
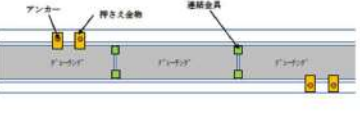




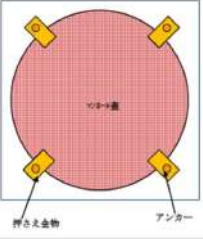
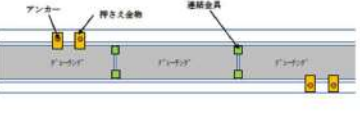


別紙3

【女川】
記載の充実
・大飯審査実績の反映

【大飯】
記載方針の相違

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.5）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由												
<p>b. チェッカープレート等の対策例</p> <p>「チェッカープレート」、「マンホール蓋」、「グレーチング」等は表2に示すとおり、押さえ金物、アンカーにより、端部を基礎コンクリートに固定する。</p> <div data-bbox="80 248 689 756" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">表2 チェッカープレート等の板状物の飛散防止対策例</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">概要図</th> <th style="width: 50%;">対策方法</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">  </td> <td> ・マンホール蓋、チェッカープレートの対策 マンホール蓋、チェッカープレート等の板状物をコンクリート基礎に押さえ金物、アンカーにより固定する。 </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">  </td> <td> ・グレーチングの対策 グレーチング等の板状物を複数つなぎ、コンクリート基礎に押さえ金物、アンカーにより固定する。 </td> </tr> </tbody> </table> </div> <p>c. 車両の対策例</p> <p>「乗用車」等の浮上る車両の対策例については、補足説明資料13別紙6に記載する。</p> <p>なお、対策については、車両の飛散距離等を考慮し、図4のとおり竜巻防護施設から350m※1の範囲内の対策が必要な作業中車両以外について実施する。また、対策が困難な車両については、定められた手順※2によって退避を行う。作業中車両等の停車車両については、即座に車両を移動できる体制を整えることとし、飛散防止対策は不要とする。</p> <p>※1：車両の飛散距離については、補足説明資料-14に記載。 ※2：車両の退避については、補足説明資料-13別紙7に記載</p>	概要図	対策方法		・マンホール蓋、チェッカープレートの対策 マンホール蓋、チェッカープレート等の板状物をコンクリート基礎に押さえ金物、アンカーにより固定する。		・グレーチングの対策 グレーチング等の板状物を複数つなぎ、コンクリート基礎に押さえ金物、アンカーにより固定する。		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">想定飛来物</th> <th style="width: 80%;">対策方法</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="vertical-align: top;">マンホール蓋</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 容易に飛散しないよう高さ方向への飛散防止対策を行う（マンホール蓋上面からの固定、マンホール蓋へのチェーン接続など）。 <div style="text-align: right;">  <p style="text-align: center;">対策例</p> </div> </td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">車両（重大事故等対処設備含む）</td> <td> <p>車両管理エリア（評価対象施設等から350mの範囲）内について下記の対策を実施する。</p> <p><飛散する車両></p> <ul style="list-style-type: none"> アンカーにより地面へ固縛する、または十分な重さのウエイトを取付ける。 ウエイトの重量については、車両の自重+ウエイトの重量により空力パラメータが0.0026以下となる重量とする。 停車車両については、竜巻襲来が予想される場合に速やかに車両退避エリア（評価対象施設等から350mの範囲外）に退避できる体制を取る旨マニュアルに反映することとしており固縛不要とする。 業務車両以外の車両については、構内への入構を禁止する。 <p><飛散はしないが横滑りする車両></p> <ul style="list-style-type: none"> アンカーにより地面へ固縛する。 <div style="text-align: right;">  <p style="text-align: center;">対策例</p> </div> </td> </tr> </tbody> </table>	想定飛来物	対策方法	マンホール蓋	<ul style="list-style-type: none"> 容易に飛散しないよう高さ方向への飛散防止対策を行う（マンホール蓋上面からの固定、マンホール蓋へのチェーン接続など）。 <div style="text-align: right;">  <p style="text-align: center;">対策例</p> </div>	車両（重大事故等対処設備含む）	<p>車両管理エリア（評価対象施設等から350mの範囲）内について下記の対策を実施する。</p> <p><飛散する車両></p> <ul style="list-style-type: none"> アンカーにより地面へ固縛する、または十分な重さのウエイトを取付ける。 ウエイトの重量については、車両の自重+ウエイトの重量により空力パラメータが0.0026以下となる重量とする。 停車車両については、竜巻襲来が予想される場合に速やかに車両退避エリア（評価対象施設等から350mの範囲外）に退避できる体制を取る旨マニュアルに反映することとしており固縛不要とする。 業務車両以外の車両については、構内への入構を禁止する。 <p><飛散はしないが横滑りする車両></p> <ul style="list-style-type: none"> アンカーにより地面へ固縛する。 <div style="text-align: right;">  <p style="text-align: center;">対策例</p> </div>	<p>【大飯】 記載方針の相違</p>
概要図	対策方法														
	・マンホール蓋、チェッカープレートの対策 マンホール蓋、チェッカープレート等の板状物をコンクリート基礎に押さえ金物、アンカーにより固定する。														
	・グレーチングの対策 グレーチング等の板状物を複数つなぎ、コンクリート基礎に押さえ金物、アンカーにより固定する。														
想定飛来物	対策方法														
マンホール蓋	<ul style="list-style-type: none"> 容易に飛散しないよう高さ方向への飛散防止対策を行う（マンホール蓋上面からの固定、マンホール蓋へのチェーン接続など）。 <div style="text-align: right;">  <p style="text-align: center;">対策例</p> </div>														
車両（重大事故等対処設備含む）	<p>車両管理エリア（評価対象施設等から350mの範囲）内について下記の対策を実施する。</p> <p><飛散する車両></p> <ul style="list-style-type: none"> アンカーにより地面へ固縛する、または十分な重さのウエイトを取付ける。 ウエイトの重量については、車両の自重+ウエイトの重量により空力パラメータが0.0026以下となる重量とする。 停車車両については、竜巻襲来が予想される場合に速やかに車両退避エリア（評価対象施設等から350mの範囲外）に退避できる体制を取る旨マニュアルに反映することとしており固縛不要とする。 業務車両以外の車両については、構内への入構を禁止する。 <p><飛散はしないが横滑りする車両></p> <ul style="list-style-type: none"> アンカーにより地面へ固縛する。 <div style="text-align: right;">  <p style="text-align: center;">対策例</p> </div>														

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.5）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<div data-bbox="85 236 600 890" style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%;"></div> <div data-bbox="600 411 622 705" style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright; font-size: small;"> 図1 大飯発電所における車両の風動的安定対策範囲 </div> <div data-bbox="645 188 667 593" style="border: 1px solid black; padding: 2px; font-size: x-small;"> 検出風の範囲は風速に係る事項ですので図示することはありません。 </div> <p>d. 屋外設置 SA 資機材の対策例 「屋外設置 SA 資機材」について、浮上るものについては、浮上り防止対策を実施する。 なお、横滑りに関しては横滑りを考慮するエリアに設置している資機材について考慮することとする。対策例を表3に示す。</p>			<p>【大飯】 記載方針の相違</p>

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.5）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由												
<p>表3 屋外設置 SA 資機材の飛散防止対策例</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>概要図</th> <th>対策方法</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="100 183 515 438"> <p>連結補助材（シャックル） 連結材（玉掛けワイヤーロープ等） 置式ウェイト</p> </td> <td data-bbox="515 183 683 438"> <p>・ウェイトによる対策 屋外設置 SA 資機材を置式ウェイトに係留することにより、浮上りを防止する。 空力パラメータが 0.0026 以下となるようなウェイトを選定する。 なお、連結材、連結補助材、固定材等の付属材は必要な耐力を有するよう設計を行う。</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="100 438 515 678"> <p>連結材（玉掛けワイヤーロープ等） 連結補助材（シャックル） 固定材（鋼製治具、アンカー） 基礎（鉄筋コンクリート）</p> </td> <td data-bbox="515 438 683 678"> <p>・基礎による対策 屋外設置 SA 資機材を鉄筋コンクリート製の基礎に係留することにより、浮上り及び横滑りを防止する。 空力パラメータが 0.0026 以下もしくは水平方向の風荷重に対して横滑りを防止できるような基礎を製作する。 なお、連結材、連結補助材、固定材等の付属材は必要な耐力を有するよう設計を行う。</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="100 678 515 901"> <p>施工後イメージ 基礎 固定材（鋼製治具） 連結補助材 連結材</p> </td> <td></td> </tr> <tr> <td data-bbox="100 957 515 1181"> <p>固定材（鋼製治具、アンカー） 連結材（玉掛けワイヤーロープ等） 連結補助材（シャックル） 保留元（上り壁）</p> </td> <td data-bbox="515 957 683 1181"> <p>・擁壁による対策 屋外設置 SA 資機材を上り壁に係留することにより、浮上り及び横滑りを防止する。 空力パラメータが 0.0026 以下もしくは水平方向の風荷重に対して横滑りを防止できるような基礎を製作する。 なお、連結材、連結補助材、固定材等の付属材は必要な耐力を有するよう設計を行う。</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="100 1181 515 1404"> <p>施工後イメージ 固定材（鋼製治具） 連結補助材 連結材</p> </td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	概要図	対策方法	<p>連結補助材（シャックル） 連結材（玉掛けワイヤーロープ等） 置式ウェイト</p>	<p>・ウェイトによる対策 屋外設置 SA 資機材を置式ウェイトに係留することにより、浮上りを防止する。 空力パラメータが 0.0026 以下となるようなウェイトを選定する。 なお、連結材、連結補助材、固定材等の付属材は必要な耐力を有するよう設計を行う。</p>	<p>連結材（玉掛けワイヤーロープ等） 連結補助材（シャックル） 固定材（鋼製治具、アンカー） 基礎（鉄筋コンクリート）</p>	<p>・基礎による対策 屋外設置 SA 資機材を鉄筋コンクリート製の基礎に係留することにより、浮上り及び横滑りを防止する。 空力パラメータが 0.0026 以下もしくは水平方向の風荷重に対して横滑りを防止できるような基礎を製作する。 なお、連結材、連結補助材、固定材等の付属材は必要な耐力を有するよう設計を行う。</p>	<p>施工後イメージ 基礎 固定材（鋼製治具） 連結補助材 連結材</p>		<p>固定材（鋼製治具、アンカー） 連結材（玉掛けワイヤーロープ等） 連結補助材（シャックル） 保留元（上り壁）</p>	<p>・擁壁による対策 屋外設置 SA 資機材を上り壁に係留することにより、浮上り及び横滑りを防止する。 空力パラメータが 0.0026 以下もしくは水平方向の風荷重に対して横滑りを防止できるような基礎を製作する。 なお、連結材、連結補助材、固定材等の付属材は必要な耐力を有するよう設計を行う。</p>	<p>施工後イメージ 固定材（鋼製治具） 連結補助材 連結材</p>				<p>【大飯】 記載方針の相違</p>
概要図	対策方法														
<p>連結補助材（シャックル） 連結材（玉掛けワイヤーロープ等） 置式ウェイト</p>	<p>・ウェイトによる対策 屋外設置 SA 資機材を置式ウェイトに係留することにより、浮上りを防止する。 空力パラメータが 0.0026 以下となるようなウェイトを選定する。 なお、連結材、連結補助材、固定材等の付属材は必要な耐力を有するよう設計を行う。</p>														
<p>連結材（玉掛けワイヤーロープ等） 連結補助材（シャックル） 固定材（鋼製治具、アンカー） 基礎（鉄筋コンクリート）</p>	<p>・基礎による対策 屋外設置 SA 資機材を鉄筋コンクリート製の基礎に係留することにより、浮上り及び横滑りを防止する。 空力パラメータが 0.0026 以下もしくは水平方向の風荷重に対して横滑りを防止できるような基礎を製作する。 なお、連結材、連結補助材、固定材等の付属材は必要な耐力を有するよう設計を行う。</p>														
<p>施工後イメージ 基礎 固定材（鋼製治具） 連結補助材 連結材</p>															
<p>固定材（鋼製治具、アンカー） 連結材（玉掛けワイヤーロープ等） 連結補助材（シャックル） 保留元（上り壁）</p>	<p>・擁壁による対策 屋外設置 SA 資機材を上り壁に係留することにより、浮上り及び横滑りを防止する。 空力パラメータが 0.0026 以下もしくは水平方向の風荷重に対して横滑りを防止できるような基礎を製作する。 なお、連結材、連結補助材、固定材等の付属材は必要な耐力を有するよう設計を行う。</p>														
<p>施工後イメージ 固定材（鋼製治具） 連結補助材 連結材</p>															

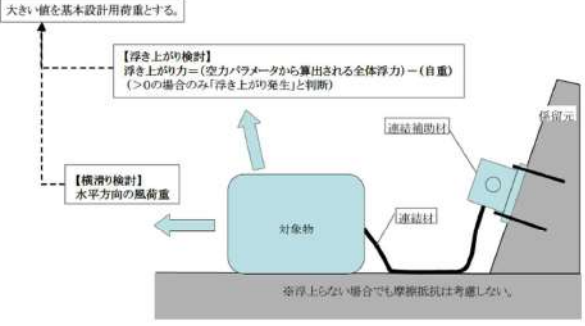
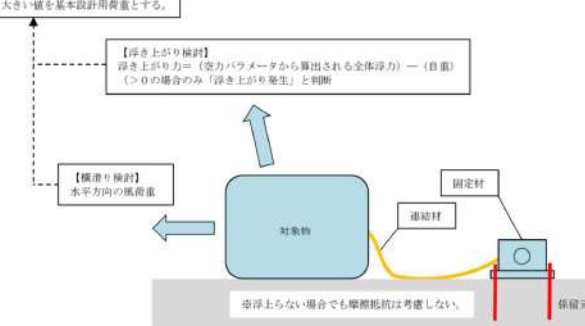
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.5）


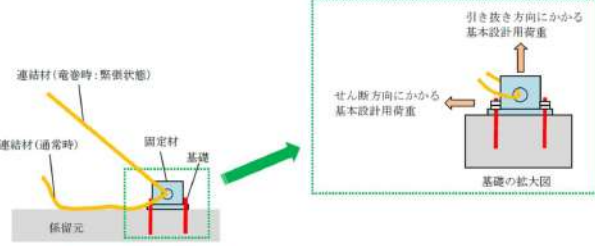
大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>(3) 飛散防止対策における対策耐力の考え方</p> <p>a. 浮上りに対する評価方法</p> <p>空力パラメータを用いて浮き上がるときに受ける全体浮力を算出し、自重より大きい場合「浮き上がり発生」と判断する。このときの正味の上向きの力（＝（空力パラメータから算出される全体浮力）－（自重））を「浮き上がり力」とし、基本設計用荷重として算出し、飛散防止対策の検討を行う。</p> <p>想定飛来物の空力パラメータ値が0.0026となる時の質量を$m\sim$とすると、浮き上がり力Q_Vは以下の(1)式のとおり算出される。なお、空力パラメータの算出については、補足説明資料-9のとおり。</p> $Q_V = (m\sim - m) \times g [N] \quad \dots(1)$ <p>ここで、$m\sim$：想定飛来物の空力パラメータが0.0026となる時の質量(kg) m：想定飛来物の自重(kg) g：重力加速度 (=9.80665m/s²)</p> <p>b. 横滑りを考慮するエリアに設置する物品に対する評価方法</p> <p>図2の横滑りを考慮するエリアに設置する物品については、浮上り及び横滑りに対する検討を行う。</p> <p>建築物荷重指針・同解説等に準拠して求められる「水平方向の風荷重」にて横滑りを評価するものとし、浮き上がらない場合でも摩擦抵抗は考慮しない。</p> <p>「水平方向の風荷重」と「浮き上がり力」のうちいずれか大きい値を基本設計用荷重として算出し、飛散防止対策の検討を行う。以下の図5に概念図を示す。</p>		<p>別添1</p> <p>飛散防止対策における対策耐力の考え方</p> <p>1. 浮上りに対する評価方法</p> <p>空力パラメータを用いて浮き上がるときに受ける全体浮力を算出し、自重より大きい場合「浮き上がり発生」と判断する。このときの正味の上向きの力（＝（空力パラメータから算出される全体浮力）－（自重））を「浮き上がり力」とし、基本設計用荷重として算出し、飛散防止対策の検討を行う。</p> <p>想定飛来物の空力パラメータ値が0.0026となる時の質量を$m\sim$とすると、浮き上がり力Q_Vは以下の(1)式のとおり算出される。なお、空力パラメータの算出については、添付資料3.8のとおり。</p> $Q_V = (m\sim - m) \times g [N] \quad \dots(1)$ <p>ここで、 $m\sim$：想定飛来物の空力パラメータが0.0026となる時の質量[kg] m：想定飛来物の自重[kg] g：重力加速度 (=9.80665m/s²)</p> <p>2. 横滑りを考慮する物品に対する評価方法</p> <p>横滑りを考慮する物品については、浮上り及び横滑りに対する検討を行う。</p> <p>建築物荷重指針・同解説等に準拠して求められる「水平方向の風荷重」にて横滑りを評価するものとし、浮き上がらない場合でも摩擦抵抗は考慮しない。</p> <p>「水平方向の風荷重」と「浮き上がり力」のうちいずれか大きい値を基本設計用荷重として算出し、飛散防止対策の検討を行う。以下の図1に概念図を示す。</p>	<p>【女川】 記載の充実 ・大飯審査実績の反映</p> <p>【大飯】 記載表現の相違</p> <p>【大飯】 記載表現の相違</p> <p>【大飯】 設計方針の相違 ・泊では、大飯のような横滑りを考慮するエリアは設けず、女川と同じく、飛散管理エリア内において、フェンス等の障害物により横滑りを防止できない範囲を横滑り対策の検討対象とする方針。</p>

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.5）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
 <p>図5 横滑りを考慮するエリア内の物品に対する基本設計用荷重の考え方の概念図</p> <p>①浮き上がり力の算出 (1)式のとおり。</p> <p>②水平方向の風荷重 W_D の算出 建築物荷重指針・同解説に準拠し、以下の(2)のとおりとする。 なお、風力係数の設定は、建築基準法施行令に準拠する。</p> $W_D = q_H \times C_D \times G_D \times A \quad \dots(2)$ <p>ここで、q_H：速度圧 ($=\rho \times V^2/2$, ρ：(=空気密度) 1.22kg/m³) C_D：風力係数 G_D：風方向ガスト影響係数 (=1.00) A：受風面積（機器・物品を直方体とした場合は、側面の最大値）(m²)</p> <p>c. 各部位の評価方法 連結材（ワイヤー類）を経由して作用する固定材（アンカー類、鋼製治具等）への荷重は、図6のとおり、引き抜き方向とせん断方向にそれぞれ基本設計用荷重が作用するものとする。なお、部材の設計で用いる許容荷重は、許容値としてメーカーが提示する値又は破断（終局）強度や基準強度に対して適切に安全率を配慮した値とする。</p>	<p>女川原子力発電所2号炉</p>	 <p>図1 横滑りを考慮する物品に対する基本設計用荷重の考え方の概念図</p> <p>①浮き上がり力の算出 (1)式のとおり。</p> <p>②水平方向の風荷重 W_D の算出 建築物荷重指針・同解説に準拠し、以下の(2)のとおりとする。 なお、風力係数の設定は、建築基準法施行令に準拠する。</p> $W_D = q_H \times C_D \times G_D \times A [N] \dots(2)$ <p>ここで、 q_H：速度圧 ($=\rho \times V^2/2$, ρ：(=空気密度) 1.22 kg/m³) C_D：風力係数 G_D：風方向ガスト影響係数 (=1.00) A：受風面積（機器・物品を直方体とした場合は、側面の最大値）[m²]</p> <p>3. 各部位の評価方法 連結材（ワイヤー類）を経由して作用する基礎（アンカーボルト等）への荷重は、図2のとおり、引き抜き方向とせん断方向にそれぞれ基本設計用荷重が作用するものとする。なお、部材の設計で用いる許容荷重は、許容値としてメーカーが提示する値又は破断（終局）強度や基準強度に対して適切に安全率を配慮した値とする。</p>	<p>相違理由</p> <p>【大飯】 設計方針の相違 ・泊では、大飯のような横滑りを考慮するエリアは設けず、女川と同じく、飛散管理エリア内において、フェンス等の障害物により横滑りを防止できない範囲を横滑り対策の検討対象とする方針。</p> <p>【大飯】 記載表現の相違</p> <p>【大飯】 記載表現の相違 ・泊では、アンカーボルト等を基礎、固定金具等を固定材としている。</p>

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

大飯発電所3/4号炉	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="145 383 604 406">図6 アンカー類や鋼製治具類等に関する検討荷重（概念図）</p>		 <p data-bbox="1400 414 1814 438">図2 アンカーボルト等に関する検討荷重（概念図）</p>	<p data-bbox="1982 399 2049 422">【大飯】</p> <p data-bbox="1982 430 2105 454">記載表現の相違</p> <ul data-bbox="1982 462 2150 566" style="list-style-type: none"> ・泊では、アンカーボルト等を基礎、固定金具等を固定材としている。

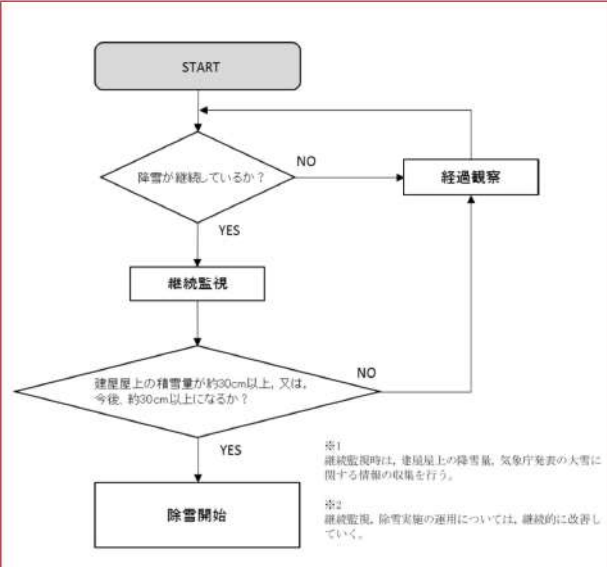
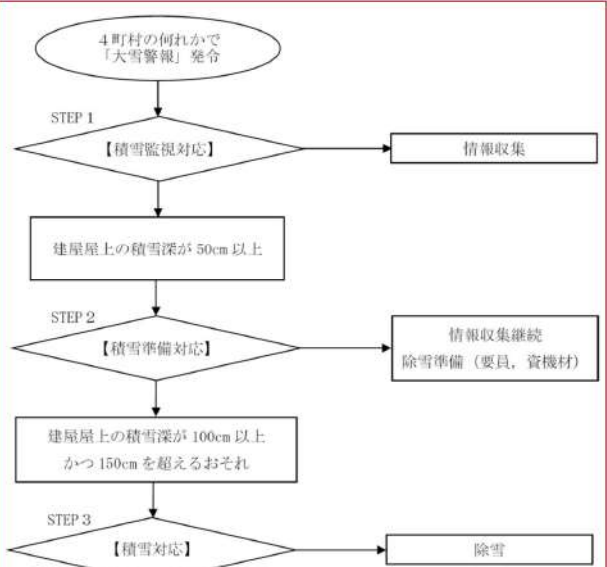
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

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

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

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																										
<p>表1 竜巻および積雪荷重の性質</p> <table border="1" data-bbox="721 172 1303 279"> <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>1.9×10^{-6}</td> </tr> <tr> <td>従荷重</td> <td>積雪</td> <td>小</td> <td>長(約2週間)*1</td> <td>1.0×10^{-2}*2</td> </tr> </tbody> </table> <p>*1 積雪は冬季の限定した期間のみ発生する。除雪を行うことで、継続期間は短縮することが可能 *2 100年再現期待値</p> <p>表2 竜巻（主荷重）と積雪（従荷重）の組合せ</p> <table border="1" data-bbox="721 422 1272 699"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th colspan="2">竜巻（主荷重）</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">積雪 （従荷重）</td> <td>建築基準法</td> <td colspan="2">記載なし</td> </tr> <tr> <td>継続時間</td> <td colspan="2">短（竜巻）×長（積雪）</td> </tr> <tr> <td>荷重の大きさ</td> <td colspan="2">大（竜巻）+小（積雪）</td> </tr> </tbody> </table> <p>上記のとおり、竜巻の作用時間は極めて短時間であること、積雪の荷重は冬季の限定された期間に発生し、積雪荷重の大きさや継続時間は除雪を行うことで低減できることから、発生頻度が極めて小さい設計竜巻の風荷重と積雪による荷重が同時に発生し、設備に影響を与えることは考えにくい。また、雪が堆積した状態における竜巻の影響については、除雪により雪を長期間堆積状態にしない方針であることから、組合せを考慮しない。</p> <p>2. 竜巻との同時発生が想定される雪との組合せの考え方 「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド」で設計竜巻荷重に組み合わせる荷重として考慮することが要求される竜巻と同時発生が想定される雪は、冬期に竜巻が襲来する場合に考慮すべき事象である。竜巻通過前後の気象条件において降雪を伴う可能性はあるが、上昇流の竜巻本体周辺では、竜巻通過時に雪は降らない。また、下降流の竜巻通過時は、竜巻通過前に積もった雪の大部分は竜巻の風により吹き飛ばされ、雪による荷重は十分小さく設計竜巻荷重に包絡される。よって、「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド」で考慮することが要求される竜巻と同時発生が想定される雪は荷重として影響を及ぼさないことから、組合せを考慮しない。</p> <p>[参考文献] ※1：建築物荷重指針・同解説（2015）（2章荷重の種類と組合せ、付5.5許容応力度設計に用いる組合せ荷重のための荷重係数）</p>	荷重の種類		荷重の大きさ	最大荷重の継続時間	発生頻度 (/年)	主荷重	竜巻	大	短(数十秒)	1.9×10^{-6}	従荷重	積雪	小	長(約2週間)*1	1.0×10^{-2} *2			竜巻（主荷重）		積雪 （従荷重）	建築基準法	記載なし		継続時間	短（竜巻）×長（積雪）		荷重の大きさ	大（竜巻）+小（積雪）		<p>表1 竜巻及び積雪荷重の性質</p> <table border="1" data-bbox="1352 172 1935 279"> <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>2.5×10^{-7}</td> </tr> <tr> <td>従荷重</td> <td>積雪</td> <td>中</td> <td>長(約2週間)*1</td> <td>1.0×10^{-2}*2</td> </tr> </tbody> </table> <p>*1 積雪は冬季の限定した期間のみ発生する。除雪を行うことで、継続期間は短縮することが可能 *2 垂直積雪量が冬季の最大積雪の100年再現期待値に相当する値</p> <p>表2 竜巻（主荷重）と積雪（従荷重）の組合せ</p> <table border="1" data-bbox="1352 422 1904 699"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th colspan="2">竜巻（主荷重）</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">積雪 （従荷重）</td> <td>建築基準法</td> <td colspan="2">記載なし</td> </tr> <tr> <td>継続時間</td> <td colspan="2">短（竜巻）×長（積雪）</td> </tr> <tr> <td>荷重の大きさ</td> <td colspan="2">大（竜巻）+中（積雪）</td> </tr> </tbody> </table> <p>上記のとおり、竜巻の作用時間は極めて短時間であること、積雪の荷重は冬季の限定された期間に発生し、積雪荷重の大きさや継続時間は除雪を行うことで低減できることから、発生頻度が極めて小さい設計竜巻の風荷重と積雪による荷重が同時に発生し、設備に影響を与えることは考えにくい。また、雪が堆積した状態における竜巻の影響については、除雪により雪を長期間堆積状態にしない方針であることから、組合せを考慮しない。</p> <p>2. 竜巻との同時発生が想定される雪との組合せの考え方 「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド」で設計竜巻荷重に組み合わせる荷重として考慮することが要求される竜巻と同時発生が想定される雪は、冬期に竜巻が襲来する場合に考慮すべき事象である。竜巻通過前後の気象条件において降雪を伴う可能性はあるが、上昇流の竜巻本体周辺では、竜巻通過時に雪は降らない。また、下降流の竜巻通過時は、竜巻通過前に積もった雪の大部分は竜巻の風により吹き飛ばされ、雪による荷重は十分小さく設計竜巻荷重に包絡される。よって、「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド」で考慮することが要求される竜巻と同時発生が想定される雪は荷重として影響を及ぼさないことから、組合せを考慮しない。</p> <p>[参考文献] ※1：建築物荷重指針・同解説（2015）（2章荷重の種類と組合せ、付5.5許容応力度設計に用いる組合せ荷重のための荷重係数）</p>	荷重の種類		荷重の大きさ	最大荷重の継続時間	発生頻度 (/年)	主荷重	竜巻	大	短(数十秒)	2.5×10^{-7}	従荷重	積雪	中	長(約2週間)*1	1.0×10^{-2} *2			竜巻（主荷重）		積雪 （従荷重）	建築基準法	記載なし		継続時間	短（竜巻）×長（積雪）		荷重の大きさ	大（竜巻）+中（積雪）		<p>【女川】 記載表現の相違</p> <p>【女川】 泊は多雪地域のため”中”という記載としている。 補足：「外部事象の考慮」では”追而”としているが、竜巻の発生頻度等のみであるため、本資料では先行して掲載した。</p> <p>【女川】 泊は多雪地域のため”中”という記載としている。 補足：「外部事象の考慮」では”追而”としているが、竜巻の発生頻度等のみであるため、本資料では先行して掲載した。</p>	
荷重の種類		荷重の大きさ	最大荷重の継続時間	発生頻度 (/年)																																																									
主荷重	竜巻	大	短(数十秒)	1.9×10^{-6}																																																									
従荷重	積雪	小	長(約2週間)*1	1.0×10^{-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)	2.5×10^{-7}																																																									
従荷重	積雪	中	長(約2週間)*1	1.0×10^{-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）

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

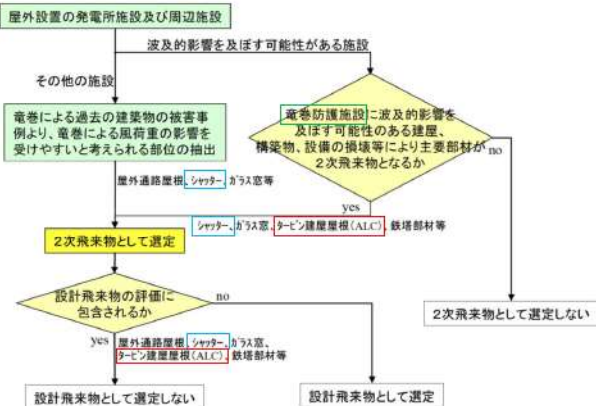
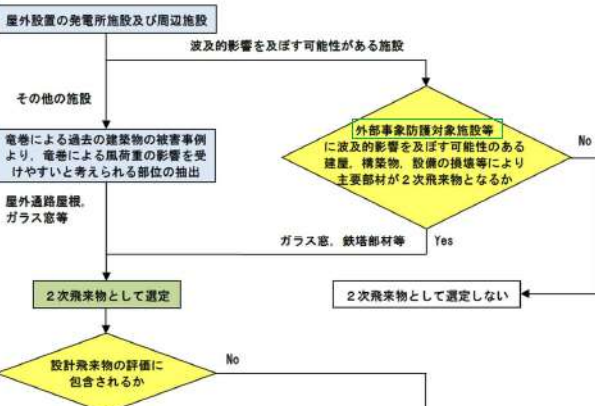
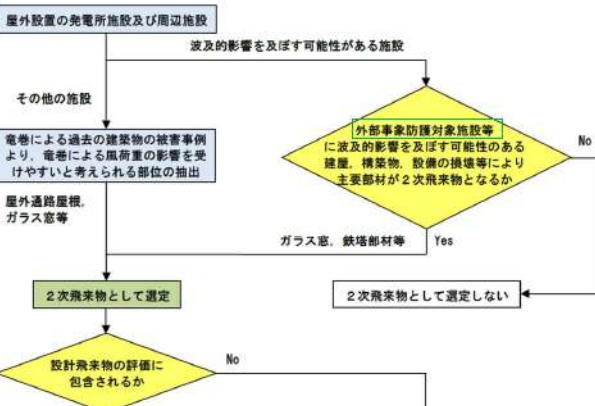
泊発電所3号炉 DB基準適合性 比較表

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添資料1 添付資料3.6）

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

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

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