

泊発電所3号炉審査資料	
資料番号	DB062T-9 r. 4. 1
提出年月日	令和4年12月15日

泊発電所3号炉

設置許可基準規則等への適合状況について (設計基準対象施設等) 比較表

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）

令和4年12月
北海道電力株式会社

枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。

比較結果等を取りまとめた資料

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

1-1) 設計方針・運用・体制などを変更し、まとめ資料を修正した箇所と理由

- a. 大飯3/4号炉まとめ資料と比較した結果、変更したもの : なし
- b. 女川2号炉まとめ資料と比較した結果、変更したもの : なし
- c. 他社審査会合の指摘事項等を確認した結果、変更したもの : なし
- d. 当社が自主的に変更したもの : なし

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

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

1-3) バックフィット関連事項

なし

1-4) その他

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

2. 女川2号炉まとめ資料との比較結果の概要

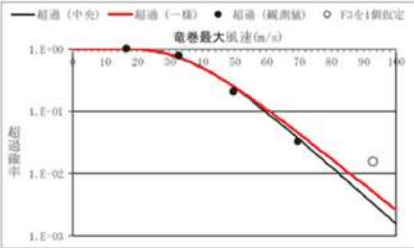
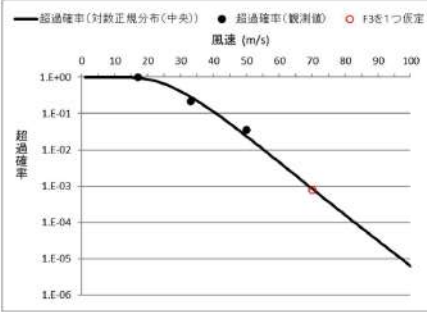
- ・女川2号炉と泊3号炉の設計方針の相違点について、取り纏めた。
- ・評価方針等の相違点があるが、原子力発電所の竜巻影響評価ガイドに従い評価を実施し、基準適合性を確認することに相違は無く、竜巻に対する基本設計方針は女川2号炉と泊3号炉で相違は無い。

No.	大項目	小項目	記載箇所	女川	泊	差異説明
1	①評価対象施設	屋外施設 (評価対象施設)	【本文】 1.8.2.1.3 外部事象防護対象施設等のうち評価対象施設 添付 1.2 評価対象施設の抽出について	(a) 原子炉補機冷却海水ポンプ（配管、弁含む。） (b) 高圧炉心スプレイ補機冷却海水ポンプ（配管、弁含む。） (c) 高圧炉心スプレイ補機冷却海水系ストレーナ (d) 復水貯蔵タンク (e) 非常用ガス処理系（屋外配管） (f) 排気筒 (g) 原子炉建屋	・排気筒（建屋外）	・屋外に設置している外部事象防護対象施設の相違 ・プラント設計の相違により、評価対象施設が相違している。
2	①評価対象施設	外部事象防護対象施設を内包する区画	【本文】 1.8.2.1.3 外部事象防護対象施設等のうち評価対象施設 添付 1.2 評価対象施設の抽出について	(h) タービン建屋（気体廃棄物処理設備エリア排気放射線モニタ等を内包） (i) 制御建屋（中央制御室を内包） (j) 軽油タンク室（軽油タンクA系及び軽油タンクB系を内包） (k) 軽油タンク室（H）（軽油タンクHPCS系を内包）	・原子炉建屋（外部遮へい建屋）（原子炉容器他を内包） ・原子炉建屋（周辺補機棟）（主蒸気管他を内包） ・原子炉建屋（燃料取扱棟）（使用済燃料ピット他を内包） ・原子炉補助建屋（余熱除去ポンプ他を内包） ・ディーゼル発電機建屋（ディーゼル発電機他を内包） ・A1,A2-燃料油貯油槽タンク室（A1,A2-ディーゼル発電機燃料油貯油槽を内包） ・B1,B2-燃料油貯油槽タンク室（B1,B2-ディーゼル発電機燃料油貯油槽を内包） ・取水ピットポンプ室（原子炉補機冷却海水ポンプ他を内包） ・ストレーナ室（原子炉補機冷却海水ポンプ出口ストレーナ他を内包）	・外部事象防護対象施設を内包する区画の相違 ・プラント設計の相違により、評価対象施設が相違している。
3	①評価対象施設	屋内の施設で外気と繋がっている施設	【本文】 1.8.2.1.3 外部事象防護対象施設等のうち評価対象施設 添付 1.2 評価対象施設の抽出について	(a) 中央制御室換気空調系、計測制御電源室換気空調系及び原子炉補機室換気空調系 (b) 原子炉棟給排気隔離弁（原子炉建屋原子炉棟換気空調系） (c) 軽油タンクA系（燃料移送ポンプ等含む。） (d) 軽油タンクB系（燃料移送ポンプ等含む。） (e) 軽油タンクHPCS系（燃料移送ポンプ等含む。）	・換気空調設備（アニュラス空気浄化設備、格納容器空調装置、補助建屋空調装置、試料採取室空調装置、中央制御室空調装置、電動補助給水ポンプ室換気装置、制御用空気圧縮機室換気装置、ディーゼル発電機室換気装置及び安全補機閉器室空調装置） ・排気筒（建屋内）	・屋内の施設で外気と繋がっている施設 ・プラント設計の相違により、評価対象施設が相違している。

No.	大項目	小項目	記載箇所	女川	泊	差異説明
4	①評価対象施設	外殻となる施設による防護機能が期待できない施設	<p>【本文】</p> <p>1.8.2.1.3 外部事象防護対象施設等のうち評価対象施設</p> <p>添付 1.2 評価対象施設の抽出について</p>	(a) 原子炉補機室換気空調系	<ul style="list-style-type: none"> ・使用済燃料ビット ・使用済燃料ラック ・新燃料ラック ・燃料移送装置 ・使用済燃料ビットクレーン ・燃料取扱チャンネル ・キャスクビット ・燃料検査ビット ・原子炉補機冷却海水ポンプ ・原子炉補機冷却海水ポンプ出口ストレーナ ・配管及び弁（原子炉補機冷却海水系統） ・原子炉補機冷却水サージタンク（配管及び弁含む） ・配管及び弁（主蒸気室内） ・制御用空気系統配管 ・蓄熱室加熱器 	<ul style="list-style-type: none"> ・外殻となる施設による防護機能が期待できない施設の相違 ・原子炉建屋（燃料取扱棟）は、建屋構造が鉄骨構造であるため、設計飛来物の侵入を防止できないため、建屋の外殻による防護機能が期待できない。（対象設備：使用済燃料ビット、使用済燃料ラック、新燃料ラック、燃料移送装置、使用済燃料ビットクレーン、燃料取扱チャンネル、キャスクビット、燃料検査ビット） ・循環水ポンプ建屋は、建屋構造が鉄骨構造であるため、設計飛来物の侵入を防止できないため、建屋の外殻による防護機能が期待できない。（対象設備：原子炉補機冷却海水ポンプ、原子炉補機冷却海水ポンプ出口ストレーナ、配管及び弁（原子炉補機冷却海水系統）） ・原子炉建屋の開口部近傍に設置されることにより建屋の外殻による防護機能が期待できない。（対象設備：原子炉補機冷却水サージタンク（配管及び弁含む）、配管及び弁（主蒸気室内）、制御用空気系統配管） ・ディーゼル発電機建屋の開口部近傍に設置されることにより建屋の外殻による防護機能が期待できない（対象設備：蓄熱室加熱器）
5	②外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設	外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設	<p>【本文】</p> <p>1.8.2.1.4 外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設</p>	<ul style="list-style-type: none"> (a) 補助ボイラー建屋 (b) 1号炉制御建屋 (c) サイトバンカ建屋 (d) 海水ポンプ室門型クレーン 	<ul style="list-style-type: none"> ・タービン建屋 ・電気建屋 ・出入管理建屋 ・循環水ポンプ建屋 	<ul style="list-style-type: none"> ・外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設の相違 ・循環水ポンプ建屋については、外部事象防護対象施設等に該当する構築物であるが、外部事象防護対象施設である原子炉補機冷却海水ポンプ及び原子炉補機冷却海水ポンプ出口ストレーナが設置されている取水ビットポンプ室及びストレーナ室の上屋であり、倒壊により原子炉補機冷却海水ポンプ及び原子炉補機冷却海水ポンプ出口ストレーナに波及的影響を及ぼす可能性があるため、外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設として抽出。

No.	大項目	小項目	記載箇所	女川	泊	差異説明
6	②外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設	外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設	<p>【本文】</p> <p>1.8.2.1.4 外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設</p> <p>屋外にある外部事象防護対象施設の付属設備</p>	<p>(a) 非常用ディーゼル発電設備排気消音器及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備排気消音器（以下「非常用ディーゼル発電設備（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備を含む。）排気消音器」という。）</p> <p>(b) 非常用ディーゼル発電設備燃料デイトンクミスト配管、非常用ディーゼル発電設備燃料油ドレンタンクミスト配管、非常用ディーゼル発電設備潤滑油サンプタンクミスト配管並びに高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備燃料デイトンクミスト配管、高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備燃料油ドレンタンクミスト配管、高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備機関ミスト配管及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備潤滑油補給タンクミスト配管（以下「非常用ディーゼル発電設備（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備を含む。）付属ミスト配管」という。）</p> <p>(c) 軽油タンクA系ベント配管、軽油タンクB系ベント配管、軽油タンクHPCS系ベント配管</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ディーゼル発電機排気消音器 ・主蒸気逃がし弁消音器 ・主蒸気安全弁排気管 ・タービン動補助給水ポンプ排気管 ・ディーゼル発電機燃料油貯油槽ベント管 	<ul style="list-style-type: none"> ・外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設の相違
7	②外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設	外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設	<p>【本文】</p> <p>1.8.2.1.4 外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設</p> <p>外部事象防護対象施設を内包する区画の外気と繋がっている換気空調設備</p>	該当なし	<ul style="list-style-type: none"> ・換気空調設備（蓄電池室排気装置） 	<ul style="list-style-type: none"> ・外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設の相違 ・大飯では、外部事象防護対象施設を内包する区画の外気と繋がっている換気空調設備を波及的影響を及ぼし得る施設としており、泊においても対象としている。
8	③設計飛来物の設定	設計飛来物の設定	<p>【本文】</p> <p>1.8.2.1.6 設計飛来物の設定</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・鋼製材 ・砂利 	<ul style="list-style-type: none"> ・鋼製材 ・鋼製パイプ ・砂利 	<ul style="list-style-type: none"> ・設計飛来物の設定の考え方の相違 ・泊では、使用済燃料ビ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も設計飛来物としている。
9	④竜巻随伴事象に対する評価	火災	<p>【本文】</p> <p>1.8.2.1.9 竜巻随伴事象に対する評価</p>	<p>建屋内については、飛来物が侵入する場合でも、建屋開口部付近には、発電用原子炉施設の安全機能を損なわせる可能性がある発火性又は引火性物質を内包する機器は配置されておらず、また、外部事象防護対象施設を設置している区画の開口部には防護鋼板等の飛来物防護対策を行うことを考慮すると飛来物が到達することはないことから、設計竜巻により建屋内に火災が発生することはない。建屋内の外部事象防護対象施設の安全機能を損なわない。</p>	<p>建屋内については、飛来物が侵入する場合でも、建屋開口部付近には、発電用原子炉施設の安全機能を損なわせる可能性がある発火性又は引火性物質を内包する機器は配置されておらず、設計竜巻により建屋内に火災が発生することはない。建屋内の外部事象防護対象施設の安全機能を損なわない。</p>	<p>泊においては、建屋開口部付近に、発電用原子炉施設の安全機能を損なわせる可能性がある発火性又は引火性物質を内包する機器は配置しない方針としており、火災を防止する観点から防護鋼板等の飛来物対策は行わない。</p>

No.	大項目	小項目	記載箇所	女川	泊	差異説明
10	④竜巻随伴事象に対する評価	溢水	【本文】 1.8.2.1.9 竜巻随伴事象に対する評価	外部事象防護対象施設を内包する建屋内については、飛来物が侵入する場合でも、建屋開口部付近に飛来物が衝突して外部事象防護対象施設の安全機能を損なう可能性がある溢水源が配置されておらず、また、外部事象防護対象施設を設置している建屋の開口部には、防護鋼板設置等の飛来物防護対策を行うことを考慮すると、飛来物が到達することはないことから、設計竜巻により建屋内に溢水が発生することはない。また、建屋内は設計竜巻による気圧低下の影響を受けないことから建屋内の外部事象防護対象施設の安全機能を損なわない。	外部事象防護対象施設を内包する建屋内については、飛来物が侵入する場合でも、建屋開口部付近に飛来物が衝突して外部事象防護対象施設の安全機能を損なう可能性がある溢水源が配置されておらず、設計竜巻により建屋内に溢水が発生することはない。また、建屋内は設計竜巻による気圧低下の影響を受けないことから建屋内の外部事象防護対象施設の安全機能を損なわない。	泊においては、建屋開口部付近に、発電用原子炉施設の安全機能を損なわせる可能性がある溢水源を配置しない方針としており、溢水を防止する観点から防護鋼板等の飛来物対策は行わない。
11	⑤基準竜巻の設定	竜巻検討地域の設定	【本文】 9.1.1 竜巻検討地域の設定	<p>【気候区分の確認】</p> <p>①気候区分による確認により、日本海側と太平洋側が気候特性の異なる地域に整理されることを確認するとともに、女川原子力発電所が立地する気候区分を確認した。</p> <p>【気象総観場の分析に基づく地域特性の確認】</p> <p>②総観場の分析に基づく地域特性の検討を実施した結果、発電所の立地地域より北側のエリア（竜巻集中地域を含んだ北海道までの沿岸）は、総観場的に地域性が異なると明確に差別化することはできず、また、南側のエリア（千葉県までの沿岸）については、発生数は少ないものの総観場的に類似性のあるエリアとして考慮する必要があると判断し竜巻検討地域を設定することが適切と判断した。</p> <p>【突風関連指数に基づく地域特性の確認】</p> <p>③上記①、②の検討に加えて、数値的に示すことができる突風関連指数に基づく地域特性も確認することで、東北地方太平洋側及び日本海側は、茨城県以西の太平洋側と地域特性の違いがあることを確認し、竜巻検討地域を設定した。</p>	<p>【気象総観場の分析に基づく地域特性の確認】</p> <p>①気象庁の予報区分図を基に国内全域を16に分類した地域区分ごとの総観場（竜巻が発生した際の気象条件）の出現頻度を整理した後、泊発電所が立地する「北海道日本海側」と他の地域区分間の総観場出現頻度に関する相関係数から2つの地域区分間の総観場出現に関する関連性を評価し、泊発電所が立地する地域と類似の地域（「北海道太平洋側」、「東北日本海側」、「北陸地方」、「近畿日本海側」及び「山陰地方」）を抽出した。</p> <p>②上記①にて抽出した地域（「北海道日本海側」と相関が認められた地域区分）に対して、ハザードが過少評価されないように、竜巻がほとんど発生していない地域を除いた。更に、日本海側は同様の気候区分に分類されることを考慮し、「山陰地方」を山口県の日本海側までとした。これにより、北海道から本州の日本海側及び北海道太平洋側の襟裳岬以西の海岸線を竜巻検討地域とした。</p> <p>【過去の竜巻集中地域に基づく地域特性の確認】</p> <p>③泊発電所は竜巻集中地域に立地するため、過去の竜巻集中地域に基づく地域特性の確認を実施した。竜巻検討地域と竜巻集中地域の竜巻発生確率（個/km²/年）はおおむね同程度であることを確認した。竜巻発生の影響評価の観点からすると、データ数は多い方がよいため、竜巻検討地域としては北海道から本州の日本海側及び北海道太平洋側の襟裳岬以西の海岸線を設定する。</p>	竜巻検討地域の設定については、ガイドにて「原子力発電所が立地する地域及び竜巻発生観点から原子力発電所が立地する地域と気象条件等が類似の地域から設定する」としており、その類似性の検討方法が発電所の立地条件の違いによりサイト毎に異なる。ただし、総観場を利用している点は共通している。また、竜巻集中地域に立地している泊の場合、竜巻集中地域と竜巻検討地域全体の竜巻発生確率を比較し、集中地域にスコープする必要がないことを確認している。

No.	大項目	小項目	記載箇所	女川	泊	差異説明
12	⑤ 基準竜巻の設定	ハザード曲線による最大風速 (V_{B2}) の設定 (竜巻最大風速の確率密度分布の設定方法)	<p>【本文】</p> <p>9.1.2 基準竜巻の最大風速 (V_B) の設定</p> <p>(2) 竜巻最大風速のハザード曲線による最大風速 (V_B)</p> <p>d. 竜巻風速、被害幅及び被害長さの確率分布並びに相関係数</p> <p>(【本文】(基本方針)では、確率密度分布の詳細な設定方法までは記載していない。)</p>	<p>一様分布を採用。</p>  <p>女川：竜巻風速の超過確率</p>	<p>中央値を用いる方法を採用。</p>  <p>泊：竜巻風速の超過確率</p>	<p>【現在、評価中であり見直し予定】</p> <p>竜巻風速は直接観測されているものではなく、被害の程度から各Fスケールが推定されていることから、Fスケールの竜巻風速には幅がある。</p> <p>具体的な風速の設定方法には任意性があり、Fスケールの範囲内のある値(中央値等)に設定する方法やFスケールの風速範囲内で一様に分布すると仮定する方法などがある。</p> <p>ハザード解析においては、観測値に基づき作成した超過確率との適合度の高い分布形が望ましい※1ことから、泊では、観測値との適合度が高い中央値を用いる方法で設定している。</p> <p>また、F3 竜巻が1個観測されたと仮定した場合も含めて、中央値を用いる方法が最も適合度が高いことを確認している。(左図参照)</p> <p>※1：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成果「竜巻による原子力施設への影響に関する調査研究」p42においても、「各Fスケールに対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。」としている。具体的には、確率密度をどの確率分布モデル(正規分布または対数正規分布)で適切に評価することができるかを検討する際に、観測値との適合性をもとに判断している。</p>
13	⑤ 基準竜巻の設定	ハザード曲線による最大風速 (V_{B2}) の設定 (竜巻影響エリアの設定範囲)	<p>【本文】</p> <p>9.1.2 基準竜巻の最大風速 (V_B) の設定</p> <p>(2) 竜巻最大風速のハザード曲線による最大風速 (V_B)</p> <p>e. 竜巻影響エリアの設定</p>	<p>竜巻影響エリアは、評価対象施設「等」として、津波防護施設等を自主的に含めている。</p>	<p>竜巻影響エリアは、評価対象施設としており、女川のように津波防護施設等を自主的に含めていない</p>	<p>【現在、評価中であり見直し予定】</p> <p>泊は、津波と竜巻は発生原因が異なること及び基準津波の発生頻度と設計竜巻の発生頻度を踏まえると、基準津波と設計竜巻が同時に発生する可能性は小さいことから、津波防護施設等を評価対象施設としておらず、竜巻影響エリアに津波防護施設を自主的に含めていない。(島根と同様)ただし、泊でも、防潮堤及び防水壁について、女川の審査実績を踏まえ、基準津波の高さや防護範囲の広さ等の重要性を鑑み、自主的に機能維持のための配慮を行うこととしている。</p>

No.	大項目	小項目	記載箇所	女川	泊	差異説明
14	⑥ 設計竜巻の設定		【本文】 9.1.3.5 設計竜巻の最大風速(V_D)	・設計竜巻の最大風速は、基準竜巻の最大風速である92m/sを切り上げて100m/sとしている。	・設計竜巻の最大風速は、基準竜巻の最大風速である92m/sのままとしている。 ・ただし、評価に当たっては、設計竜巻の最大風速である92m/sを切り上げて100m/sとしている。	・設計竜巻の最大風速の値が異なっている。 ・ただし、左記のとおり、女川も泊も最大風速100m/sに対する評価を実施することから、影響評価において差異はない。 ・なお、設計竜巻ではなく評価用に最大風速を切り上げている考え方は、大飯とも同じである。
15	⑥ 設計竜巻の設定		【本文】 9.1.4 設計竜巻の特性値	・竜巻風速場として、Fujita Workbookの竜巻工学モデルを用いた飛来物評価手法（以降「フジタモデル」という。）を用いている。	・竜巻風速場として、評価ガイドに示されるランキン渦モデルを用いている。	・泊では、評価ガイドに基づいてランキン渦モデルを採用しており、この考え方は、大飯とも同じである。

3. 前回提出版からの修正箇所の識別の省略

「条文全体の記載の見直しを実施したため修正箇所を示す黄色マーキングは実施しない」

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>第6条：外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）</p> <p><目次></p> <p>1. 基本方針</p> <p>1.1 要求事項の整理</p> <p>1.2 追加要求事項に対する適合性（手順等含む）</p> <p>(1)位置、構造及び設備</p> <p>(2)安全設計方針</p> <p>(3)適合性説明</p> <p>1.3 気象等</p> <p>1.4 設備等</p> <p>2. 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）</p> <p>（別添資料1）竜巻に対する防護</p>	<p>第6条：外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）</p> <p><目次></p> <p>1. 基本方針</p> <p>1.1 要求事項の整理</p> <p>1.2 追加要求事項に対する適合性</p> <p>(1)位置、構造及び設備</p> <p>(2)安全設計方針</p> <p>(3)適合性説明</p> <p>1.3 気象等</p> <p>2. 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）</p> <p>別添資料1 竜巻影響評価について</p> <p>別添資料2 竜巻影響評価におけるフジタモデルの適用について</p> <p>別添資料3 運用、手順説明資料</p>	<p>第6条：外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）</p> <p><目次></p> <p>1. 基本方針</p> <p>1.1 要求事項の整理</p> <p>1.2 追加要求事項に対する適合性</p> <p>(1)位置、構造及び設備</p> <p>(2)安全設計方針</p> <p>(3)適合性説明</p> <p>1.3 気象等</p> <p>1.4 設備等</p> <p>2. 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）</p> <p>別添資料1 竜巻影響評価について</p> <p>3. 技術的能力説明資料</p> <p>（別添資料2）外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）</p>	<p>【大飯】 記載表現の相違</p> <p>【女川】 記載表現の相違 ・資料構成の相違</p> <p>【大飯】 記載表現の相違</p> <p>【女川】 設計方針の相違 ・泊では、ガイドに基づくランキン渦モデルを適用しており、フジタモデルを適用しないため、本資料は無し</p> <p>【女川】 記載表現の相違 ・資料構成の相違 ・資料名の相違</p> <p>【大飯】 記載方針の相違 ・大飯に資料無し。</p>

泊発電所3号炉 DB基準適合性 比較表

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）

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

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）

大飯発電所3/4号炉

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

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

女川原子力発電所2号炉

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

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

第1.1-1表 設置許可基準規則第6条及び技術基準規則第7条要求事項

泊発電所3号炉

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

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

表1 設置許可基準規則第6条及び技術基準規則第7条 要求事項

相違理由

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

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>1.2 追加要求事項に対する適合性（手順等含む）</p> <p>(1) 位置、構造及び設備</p> <p>(3) その他の主要な構造</p> <p>(i) 本原子炉施設は、(1)耐震構造、(2)耐津波構造に加え、以下の基本的方針の基に安全設計を行う。</p> <p>a. 設計基準対象施設</p>	<p>1.2 追加要求事項に対する適合性</p> <p>(1) 位置、構造及び設備</p> <p>五 発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備</p> <p>ロ 発電用原子炉施設の一般構造</p> <p>(3) その他の主要な構造</p> <p>(i) 本発電用原子炉施設は、(1)耐震構造、(2)耐津波構造に加え、以下の基本的方針のもとに安全設計を行う。</p> <p>a. 設計基準対象施設</p> <p>(a) 外部からの衝撃による損傷の防止</p> <p>安全施設は、発電所敷地で想定される洪水、風（台風）、竜巻、凍結、降水、積雪、落雷、地滑り、火山の影響、生物学的事象、森林火災及び高潮の自然現象（地震及び津波を除く。）又はその組合せに遭遇した場合において、自然現象そのものもたらす環境条件及びその結果として施設で生じ得る環境条件においても安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>なお、発電所敷地で想定される自然現象のうち、洪水及び地滑りについては、立地的要因により設計上考慮する必要はない。</p> <p>上記に加え、重要安全施設は、科学的技術的知見を踏まえ、当該重要安全施設に大きな影響を及ぼすおそれがあると想定される自然現象により当該重要安全施設に作用する衝撃及び設計基準事故時に生じる応力について、それぞれの因果関係及び時間的変化を考慮して適切に組み合わせる。</p> <p>また、安全施設は、発電所敷地又はその周辺において想定される飛来物（航空機落下）、ダムの崩壊、爆発、近隣工場等の火災、有毒ガス、船舶の衝突又は電磁的障害の発電用原子炉施設の安全性を損なわせる原因となるおそれがある事象であって人為によるもの（故意によるものを除く。）に対して安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>なお、発電所敷地又はその周辺において想定される人為事象のうち、飛来物（航空機落下）については、確率的要因により設計上考慮する必要はない。また、ダムの崩壊については、立地的要因により考慮する必要はない。</p> <p>自然現象及び発電所敷地又はその周辺において想定される発電用原子炉施設の安全性を損なわせる原因となるおそれがある事象であって人為によるもの（故意によるものを除く。）の組合せについては、地震、津波、風（台風）、竜巻、凍結、降水、積雪、落雷、火山の影響、生物学的事象、森林火災等を考慮する。事象が単独で発生した場合の影響と比較して、複数の事象が重畳することで影響が増長される組合せを特定し、その組合せの影響に対しても安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>ここで、想定される自然現象及び発電所敷地又はその周辺に</p>	<p>1.2 追加要求事項に対する適合性（手順等含む）</p> <p>(1) 位置、構造及び設備</p> <p>五 発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備</p> <p>ロ 発電用原子炉施設の一般構造</p> <p>(3) その他の主要な構造</p> <p>(i) 本発電用原子炉施設は、(1)耐震構造、(2)耐津波構造に加え、以下の基本的方針のもとに安全設計を行う。</p> <p>a. 設計基準対象施設</p> <p>(a) 外部からの衝撃による損傷の防止</p> <p>安全施設は、発電所敷地で想定される洪水、風（台風）、竜巻、凍結、降水、積雪、落雷、地滑り、火山の影響、生物学的事象、森林火災及び高潮の自然現象（地震及び津波を除く。）又はその組合せに遭遇した場合において、自然現象そのものもたらす環境条件及びその結果として施設で生じ得る環境条件においても安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>なお、発電所敷地で想定される自然現象のうち、洪水については、立地的要因により設計上考慮する必要はない。</p> <p>上記に加え、重要安全施設は、科学的技術的知見を踏まえ、当該重要安全施設に大きな影響を及ぼすおそれがあると想定される自然現象により当該重要安全施設に作用する衝撃及び設計基準事故時に生じる応力について、それぞれの因果関係及び時間的変化を考慮して、適切に組み合わせる。</p> <p>また、安全施設は、発電所敷地又はその周辺において想定される飛来物（航空機落下）、ダムの崩壊、爆発、近隣工場等の火災、有毒ガス、船舶の衝突又は電磁的障害の発電用原子炉施設の安全性を損なわせる原因となるおそれがある事象であって人為によるもの（故意によるものを除く。）に対して安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>なお、発電所敷地又はその周辺において想定される人為事象のうち、飛来物（航空機落下）については、確率的要因により設計上考慮する必要はない。また、ダムの崩壊については、立地的要因により考慮する必要はない。</p> <p>自然現象及び発電所敷地又はその周辺において想定される発電用原子炉施設の安全性を損なわせる原因となるおそれがある事象であって人為によるもの（故意によるものを除く。）の組合せについては、地震、津波、風（台風）、竜巻、凍結、降水、積雪、落雷、地滑り、火山の影響、生物学的事象、森林火災等を考慮する。事象が単独で発生した場合の影響と比較して、複数の事象が重畳することで影響が増長される組合せを特定し、その組合せの影響に対しても安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>ここで、想定される自然現象及び発電所敷地又はその周辺に</p>	<p>【大飯】 記載表現の相違</p> <p>【大飯】 記載方針の相違 ・大飯の設置許可申請書では、(a)の記載はあるが、まとめ資料には記載無し</p> <p>【女川】 設計方針の相違 ・泊は立地的要因により地滑りを考慮する</p> <p>【女川】 設計方針の相違 ・泊は立地的要因により地滑りを考慮する</p>

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>(a-1)</p> <p>安全施設は、竜巻が発生した場合においても安全機能を損なわないよう、最大風速100m/sの竜巻による風圧力による荷重、気圧差による荷重及び飛来物の衝撃荷重を組み合わせた設計竜巻荷重、並びに安全施設に常時作用する荷重、運転時荷重、その他竜巻以外の自然現象による荷重等を適切に組み合わせた設計荷重に対して、</p> <p>安全施設の安全機能の確保、あるいは竜巻防護施設を内包する区画の構造健全性の確保、飛来物等による損傷を考慮し安全上支障のない期間での修復等並びにそれらを適切に組み合わせた設計を行うことにより、安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>また、安全施設は、過去の竜巻被害の状況及び大飯発電所のプラント配置から想定される竜巻随伴事象に対して、安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>竜巻防護対策として、資機材等の設置状況を踏まえ、飛来物となる可能性のあるもののうち、飛来した場合の運動エネルギー及び貫通力が設定する設計飛来物である鋼製材（長さ</p>	<p>おいて想定される発電用原子炉施設の安全性を損なわせる原因となるおそれがある事象であって人為によるもの（故意によるものを除く。）に対して、安全施設が安全機能を損なわないために必要な安全施設以外の施設又は設備等（重大事故等対処設備を含む。）への措置を含める。</p> <p>(a-2) 竜巻</p> <p>安全施設は、想定される竜巻が発生した場合においても、作用する設計荷重に対して、その安全機能を損なわない設計とする。また、安全施設は、過去の竜巻被害状況及び発電所のプラント配置から想定される竜巻に随伴する事象に対して、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>竜巻に対する防護設計を行うための設計竜巻の最大風速は、100m/sとし、設計荷重は、設計竜巻による風圧力による荷重、気圧差による荷重及び飛来物が安全施設に衝突する際の衝撃荷重を組み合わせた設計竜巻荷重並びに安全施設に常時作用する荷重、運転時荷重及びその他竜巻以外の自然現象による荷重等を適切に組み合わせたものとして設定する。</p> <p>安全施設の安全機能を損なわないようにするため、安全施設に影響を及ぼす飛来物の発生防止対策を実施するとともに、作用する設計荷重に対する安全施設及び安全施設を内包する区画の構造健全性の確保若しくは飛来物による損傷を考慮して、代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間での修復等の対応を行うこと又はそれらを適切に組み合わせることで、その安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>飛来物の発生防止対策として、飛来物となる可能性のあるもののうち、資機材、車両等については、飛来した場合の運動エネルギー又は貫通力が設定する設計飛来物より大きなものに対</p>	<p>おいて想定される発電用原子炉施設の安全性を損なわせる原因となるおそれがある事象であって人為によるもの（故意によるものを除く。）に対して、安全施設が安全機能を損なわないために必要な安全施設以外の施設又は設備等（重大事故等対処設備を含む。）への措置を含める。</p> <p>(a-2) 竜巻</p> <p>安全施設は、想定される竜巻が発生した場合においても、作用する設計荷重に対して、その安全機能を損なわない設計とする。また、安全施設は、過去の竜巻被害状況及び発電所のプラント配置から想定される竜巻に随伴する事象に対して、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>竜巻に対する防護設計を行うための竜巻の最大風速は、100m/sとし、設計荷重は、最大風速100m/sの竜巻による風圧力による荷重、気圧差による荷重及び飛来物が安全施設に衝突する際の衝撃荷重を組み合わせた設計竜巻荷重並びに安全施設に常時作用する荷重、運転時荷重及びその他竜巻以外の自然現象による荷重等を適切に組み合わせたものとして設定する。</p> <p>安全施設の安全機能を損なわないようにするため、安全施設に影響を及ぼす飛来物の発生防止対策を実施するとともに、作用する設計荷重に対する安全施設及び安全施設を内包する区画の構造健全性の確保若しくは飛来物による損傷を考慮して、代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間での修復等の対応を行うこと又はそれらを適切に組み合わせることで、その安全機能を損なわない設計とする。</p>	<p>相違理由</p> <p>【大飯】 記載表現の相違 項目番号の相違 ・以降、同様の相違は、相違理由の記載を省略</p> <p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映</p> <p>【女川】 設計方針の相違 ・泊では、大飯と同じく、防護設計に当たっては、設計竜巻92m/sを安全側に切り上げて100m/sを用いる方針</p> <p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映</p> <p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映 （上記に、「また、安全施設は、過去の竜巻被害状況及び発電所のプラント配置から想定される竜巻に随伴する事象に対して、安全機能を損なわない設計とする。」とを記載）</p> <p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映</p>

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）

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

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）

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

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>1.9.1.2 設計竜巻の設定 「添付書類六 9.竜巻」において設定した設計竜巻の最大風速は92m/sとする。</p> <p>ただし、竜巻に対する設計に当たっては、設計竜巻の最大風速 92m/s を安全側に数字を切り上げて、最大風速 100m/s の竜巻の特性値に基づく設計荷重に対して、安全施設が安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>なお、設計竜巻については、今後も継続的に観測データや増幅に関する新たな知見等の収集に取組み、必要な事項については適切に反映を行う。</p> <p>【6 竜巻-7にて比較】</p> <p>1.9.1.3 設計竜巻から防護する施設 設計竜巻から防護する施設としては、安全施設が設計竜巻の影響を受ける場合においても、原子炉施設の安全性を確保するために、「発電用軽水型原子炉施設の安全機能の重要度分類に関する審査指針」で規定されているクラス1、クラス2及びクラス3に該当する構築物、系統及び機器とする。</p>	<p>竜巻に対する防護設計を行う、外部事象防護対象施設等のうち評価対象施設及び外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設を「評価対象施設等」という。</p> <p>外部事象防護対象施設等の安全機能を損なわないようにするため、外部事象防護対象施設等に影響を及ぼす飛来物の発生防止対策を実施するとともに、作用する設計荷重に対する外部事象防護対象施設の構造健全性の維持、外部事象防護対象施設を内包する区画の構造健全性の確保若しくは飛来物による損傷を考慮して、代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間での修復等の対応又はそれらを適切に組み合わせた設計とする。</p> <p>屋外に設置する外部事象防護対象施設の構造健全性の維持又は外部事象防護対象施設を内包する区画の構造健全性の確保において、それらを防護するために設置する竜巻飛来物防護対策設備は、竜巻防護ネット、防護鋼板等から構成し、飛来物から外部事象防護対象施設等を防護できる設計とする。</p> <p>(2) 設計竜巻の設定 「添付書類六 7.2 竜巻」において設定した基準竜巻の最大風速は92m/sとする。</p> <p>設計竜巻の設定に際して、発電所は北東が太平洋に面し、三方を山及び森林に囲まれた狭隘な地形であり、地形効果による風の増幅について評価した結果、増幅を考慮する必要はないことを確認したが、将来的な気候変動による竜巻発生の不確実性を踏まえ、基準竜巻の最大風速を安全側に切り上げて、設計竜巻の最大風速は100m/sとする。</p> <p>(3) 外部事象防護対象施設等のうち評価対象施設 外部事象防護対象施設等は、設計荷重に対し機械的強度を有すること等により安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>外部事象防護対象施設は、外殻となる施設（建屋、構築物）（以下「外殻となる施設」という。）に内包され、外気と繋がっておらず設計竜巻荷重の影響から防護される施設（以下「外殻となる施設に内包され防護される施設（外気と繋がっている施設を除く。）」という。）、設計竜巻荷重の影響を受ける屋</p>	<p>竜巻に対する防護設計を行う、外部事象防護対象施設等のうち評価対象施設及び外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設を「評価対象施設等」という。</p> <p>外部事象防護対象施設等の安全機能を損なわないようにするため、外部事象防護対象施設等に影響を及ぼす飛来物の発生防止対策を実施するとともに、作用する設計荷重に対する外部事象防護対象施設の構造健全性の維持、外部事象防護対象施設を内包する区画の構造健全性の確保若しくは飛来物による損傷を考慮して、代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間での修復等の対応又はそれらを適切に組み合わせた設計とする。</p> <p>屋外に設置する外部事象防護対象施設の構造健全性の維持又は外部事象防護対象施設を内包する区画の構造健全性の確保において、それらを防護するために設置する竜巻飛来物防護対策設備は、竜巻防護ネット、防護鋼板等から構成し、飛来物から外部事象防護対象施設等を防護できる設計とする。</p> <p>1.8.2.1.2 設計竜巻の設定 「添付書類六 9.竜巻」において設定した基準竜巻の最大風速は92m/sとする。</p> <p>設計竜巻の設定に際して、発電所は敷地前面（北西～南西方向）が日本海に面し、背後は積丹半島中央部の山嶺に続く標高40mから130mの丘陵地であり、地形効果による風の増幅について評価した結果、増幅を考慮する必要はないことを確認しており、設計竜巻の最大風速は92m/sとする。</p> <p>ただし、竜巻に対する防護設計に当たっては、設計竜巻の最大風速92m/sを安全側に数字を切り上げて、最大風速100m/sの竜巻の特性値に基づく設計荷重に対して、安全施設が安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>なお、設計竜巻については、今後も継続的に観測データや増幅に関する新たな知見等の収集に取り組み、必要な事項については適切に反映を行う。</p> <p>1.8.2.1.3 外部事象防護対象施設等のうち評価対象施設 外部事象防護対象施設等は、設計荷重に対し機械的強度を有すること等により安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>外部事象防護対象施設は、外殻となる施設（建屋、構築物）（以下「外殻となる施設」という。）に内包され、外気と繋がっておらず設計竜巻荷重の影響から防護される施設（以下「外殻となる施設に内包され防護される施設（外気と繋がっている施設を除く。）」という。）、設計竜巻荷重の影響を受ける屋</p>	<p>【大飯】 記載箇所の相違</p> <p>【女川】 記載表現の相違 ・発電所の敷地形状が異なるため</p> <p>【女川】 設計方針の相違 ・泊では、大飯と同じく、設計竜巻の割り増しは行わないが、設計に当たっては安全側に切り上げた数字を用いる方針</p> <p>【大飯】 記載箇所の相違 ・泊での竜巻から防護する対象は、1.8.2.1.1 竜巻に対する設計の基本方針に記載。</p>

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>設計竜巻から防護する施設のうち、クラス3に属する施設は損傷する場合を考慮して、代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間に修復すること等の対応が可能な設計とすることにより、安全機能を損なうことのない設計とすることから、クラス1及びクラス2に属する施設を竜巻防護施設とする。</p> <p>【6 竜巻-7にて比較】 なお、津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備については、竜巻は気象現象、津波は地震又は海底地すべり等により発生し、発生原因が異なり、同時に発生することは考えられず、事象の組み合わせは考慮しないことから、竜巻防護施設として抽出しない。 竜巻防護施設は以下に分類できる。 ・建屋又は構築物に内包され防護される施設（外気と繋がっている施設を除く。） ・建屋に内包されるが防護が期待できない施設 ・屋外施設及び建屋内の施設で外気と繋がっている施設</p> <p>竜巻防護施設のうち、屋外施設及び建屋内の施設で外気と繋がっている主な施設を、以下のとおり抽出する。</p> <p>(屋外施設) ・海水ポンプ（配管、弁を含む。） ・海水ストレーナ</p> <p>・排気筒（建屋外）</p>	<p>外施設（以下「屋外施設」という。）、外殻となる施設に内包されるため、設計竜巻の風圧力による荷重及び設計飛来物による衝撃荷重の影響から防護されるが、外気と繋がっており設計竜巻の気圧差による荷重の影響を受ける施設（以下「屋内の施設で外気と繋がっている施設」という。）及び外殻となる施設に内包されるが設計竜巻荷重の影響から防護が期待できない施設（以下「外殻となる施設による防護機能が期待できない施設」という。）に分類し、このうち、外殻となる施設に内包され防護される施設（外気と繋がっている施設を除く。）は内包する建屋により防護する設計とすることから、評価対象施設は、屋外施設、屋内の施設で外気と繋がっている施設及び外殻となる施設による防護機能が期待できない施設とし、以下のように抽出する。</p> <p>なお、外殻となる施設による防護機能が期待できない施設については、「1.8.2.1(3)a. 屋外施設」のうち外部事象防護対象施設を内包する区画の構造健全性維持可否の観点並びに設計飛来物の衝突等による開口部の開放及び開口部建具の貫通の観点から抽出する。</p> <p>また、上記に含まれない構築物、系統及び機器は、竜巻及びその随件事象により損傷した場合であっても、代替手段があること等により安全機能は損なわれない。</p> <p>a. 屋外施設（外部事象防護対象施設を内包する区画を含む。） (a) 原子炉補機冷却海水ポンプ（配管、弁含む。） (b) 高圧炉心スプレイ補機冷却海水ポンプ（配管、弁含む。） (c) 高圧炉心スプレイ補機冷却海水系ストレーナ (d) 復水貯蔵タンク (e) 非常用ガス処理系（屋外配管） (f) 排気筒 (g) 原子炉建屋</p>	<p>外施設（以下「屋外施設」という。）、外殻となる施設に内包されるため、設計竜巻の風圧力による荷重及び設計飛来物による衝撃荷重の影響から防護されるが、外気と繋がっており設計竜巻の気圧差による荷重の影響を受ける施設（以下「屋内の施設で外気と繋がっている施設」という。）及び外殻となる施設に内包されるが設計竜巻荷重の影響から防護が期待できない施設（以下「外殻となる施設による防護機能が期待できない施設」という。）に分類し、このうち、外殻となる施設に内包され防護される施設（外気と繋がっている施設を除く。）は内包する建屋により防護する設計とすることから、評価対象施設は、屋外施設、屋内の施設で外気と繋がっている施設及び外殻となる施設による防護機能が期待できない施設とし、以下のように抽出する。</p> <p>外殻となる施設による防護機能が期待できない施設については、「1.8.2.1.3(1) 屋外施設」のうち外部事象防護対象施設を内包する区画の構造健全性維持可否の観点並びに設計飛来物の衝突等による開口部の開放及び開口部建具の貫通の観点から抽出する。</p> <p>また、上記に含まれない構築物、系統及び機器は、竜巻及びその随件事象により損傷した場合であっても、代替手段があること等により安全機能は損なわれない。</p> <p>(1)屋外施設（外部事象防護対象施設を内包する区画を含む。）</p> <p>・排気筒（建屋外）</p>	<p>相違理由</p> <p>【女川】 記載表現の相違</p> <p>【大飯】 記載箇所の相違 ・泊で、津波防護施設を竜巻影響評価の対象施設にしないことは、1.8.2.1.1 竜巻に対する設計の基本方針に記載。 ・評価対象施設の分類については、1.8.2.1.3 外部事象防護対象施設等のうち評価対象施設に記載。</p> <p>【女川】 記載表現の相違</p>

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>【6竜巻-11にて比較】 (建屋内の施設で外気と繋がっている施設) ・換気空調設備（アニュラス空気浄化設備、格納容器排気系統、補助建屋排気系統、放射線管理室排気系統、中央制御室空調装置、安全補機開閉器室の換気空調設備、電動補助給水ポンプ室の換気空調設備、制御用空気圧縮機室の換気空調設備及びディーゼル発電機室の換気空調設備の外気と繋がるダクト及び外気との境界となるダンパ・バタフライ弁） ・排気筒（建屋内）</p> <p>1.9.1.4 竜巻防護施設を内包する施設 竜巻防護施設を内包する主な施設を、以下のとおり抽出する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・原子炉格納容器（原子炉容器他を内包する建屋） ・原子炉周辺建屋（主蒸気管他を内包する建屋） ・制御建屋（中央制御室他を内包する建屋） ・廃棄物処理建屋（ガスサージタンク他を内包する建屋） ・燃料油貯蔵タンク基礎（燃料油貯蔵タンクを内包する構築物） ・重油タンク基礎（重油タンクを内包する構築物） 	<p><以下、外部事象防護対象施設を内包する区画> 外部事象防護対象施設を内包する区画を、以下のとおり抽出する。</p> <p>(h) タービン建屋（気体廃棄物処理設備エリア排気放射線モニタ等を内包）</p> <p>(i) 制御建屋（中央制御室を内包）</p> <p>(j) 軽油タンク室（軽油タンクA系及び軽油タンクB系を内包）</p> <p>(k) 軽油タンク室（H）（軽油タンクHPCS系を内包）</p>	<p><以下、外部事象防護対象施設を内包する区画> 外部事象防護対象施設を内包する区画を、以下のとおり抽出する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・原子炉建屋（外部遮へい建屋）（原子炉容器他を内包） ・原子炉建屋（周辺補機棟）（主蒸気管他を内包） ・原子炉建屋（燃料取扱棟）（使用済燃料ピット他を内包） ・原子炉補助建屋（余熱除去ポンプ他を内包） ・ディーゼル発電機建屋（ディーゼル発電機他を内包） ・A1,A2-燃料油貯槽タンク室（A1,A2-ディーゼル発電機燃料油貯槽を内包） ・B1,B2-燃料油貯槽タンク室（B1,B2-ディーゼル発電機燃料油貯槽を内包） ・取水ピットポンプ室（原子炉補機冷却海水ポンプ他を内包） ・原子炉補機冷却海水ポンプ出口ストレーナ室（原子炉補機冷却海水ポンプ出口ストレーナ他を内包） 	<p>【大飯】 記載箇所の相違 ・女川審査実績の反映 ・建屋内の施設で外気と繋がっている施設については、6竜巻-11頁で比較。</p> <p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映 【大飯、女川】 対象施設の相違 ・建屋の相違 【大飯】 記載表現の相違</p> <p>【大飯、女川】 記載表現の相違</p> <p>【大飯】 記載表現の相違 ・大飯の燃料油貯蔵タンク及び重油タンクは、ディーゼル発電機の運転のための燃料であり、泊の燃料油貯槽に相当 【女川】 記載表現の相違 ・女川の軽油タンク室は、泊の燃料油貯槽タンク室に相当。</p>

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>【比較のため1.9.1.3 設計竜巻から防護する施設から一部記載】 （建屋内の施設で外気と繋がっている施設）</p> <ul style="list-style-type: none"> 換気空調設備（アニュラス空気浄化設備、格納容器排気系統、補助建屋排気系統、放射線管理室排気系統、中央制御室空調装置、安全補機閉閉器室の換気空調設備、電動補助給水ポンプ室の換気空調設備、制御用空気圧縮機室の換気空調設備及びディーゼル発電機室の換気空調設備の外気と繋がるダクト及び外気との境界となるダンパ・バタフライ弁） 排気筒（建屋内） 	<p>b. 屋内の施設で外気と繋がっている施設</p> <ul style="list-style-type: none"> (a) 中央制御室換気空調系、計測制御電源室換気空調系及び原子炉補機室換気空調系 (b) 原子炉棟給排気隔離弁（原子炉建屋原子炉棟換気空調系） (c) 軽油タンクA系（燃料移送ポンプ等含む。） (d) 軽油タンクB系（燃料移送ポンプ等含む。） (e) 軽油タンクHPCS系（燃料移送ポンプ等含む。） <p>c. 外殻となる施設による防護機能が期待できない施設</p> <ul style="list-style-type: none"> (a) 原子炉補機室換気空調系 	<p>(2) 屋内の施設で外気と繋がっている施設</p> <ul style="list-style-type: none"> 換気空調設備（アニュラス空気浄化設備、格納容器空調装置、補助建屋空調装置、試料採取室空調装置、中央制御室空調装置、電動補助給水ポンプ室換気装置、制御用空気圧縮機室換気装置、ディーゼル発電機室換気装置及び安全補機閉閉器室空調装置） 排気筒（建屋内） <p>(3) 外殻となる施設による防護機能が期待できない施設</p> <ul style="list-style-type: none"> 使用済燃料ピット 使用済燃料ラック 新燃料ラック 燃料移送装置 使用済燃料ピットクレーン 燃料取扱キャナル キャスクピット 燃料検査ピット 原子炉補機冷却海水ポンプ 原子炉補機冷却海水ポンプ出口ストレーナ 配管及び弁（原子炉補機冷却海水系統） 原子炉補機冷却水サージタンク（配管及び弁含む） 配管及び弁（主蒸気管室内） 制御用空気系統配管 蓄熱室加熱器 	<p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映</p> <p>【大飯、女川】 記載表現の相違</p> <p>【大飯、女川】 設備の相違 ・評価対象施設の相違</p> <p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映</p> <p>【女川】 設備の相違</p>
<p>1.9.1.5 竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設</p> <p>竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設は、当該施設の破損により竜巻防護施設に波及的影響を及ぼして安全機能を損なわせる可能性が否定できない施設、又はその施設の特定の区画とする。</p> <p>具体的には、竜巻防護施設に機械的影響を及ぼし得る施設及び竜巻防護施設に機能的影響を及ぼし得る施設を以下のとおり抽出する。</p>	<p>(4) 外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設</p> <p>外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設としては、当該施設の破損等により外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼして安全機能を喪失させる可能性がある施設又はその施設の特定の区画とする。</p> <p>外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設としては、外部事象防護対象施設等を除く構築物、系統及び機器の中から、外部事象防護対象施設等に機械的影響を及ぼし得る施設及び外部事象防護対象施設に機能的影響を及ぼし得る施設を以下のとおり抽出する。</p>	<p>1.8.2.1.4 外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設</p> <p>外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設としては、当該施設の破損等により外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼして安全機能を喪失させる可能性がある施設又はその施設の特定の区画とする。</p> <p>外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設としては、外部事象防護対象施設等を除く構築物、系統及び機器の中から、外部事象防護対象施設等に機械的影響を及ぼし得る施設及び外部事象防護対象施設に機能的影響を及ぼし得る施設を以下のとおり抽出する。</p> <p>ただし、循環水ポンプ建屋については、外部事象防護対象施設等に該当する構築物であるが、外部事象防護対象施設である原子炉補機冷却海水ポンプ、原子炉補機冷却海水ポンプ出口ストレーナ並びに配管及び弁（原子炉補機冷却海水系統）が設置されている取水ピットポンプ室及び原子炉補機冷却海水ポンプ</p>	<p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映</p> <p>【女川、大飯】 設備の相違 ・泊では、原子炉補機冷却海水ポンプ及び原子炉補機冷却海水ポンプ</p>

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>竜巻防護施設に機械的影響を及ぼし得る施設としては、施設の高さと、竜巻防護施設及び竜巻防護施設を内包する施設との距離を考慮して、竜巻防護施設を内包する施設に隣接している施設、倒壊により竜巻防護施設を損傷させる可能性がある施設を竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設として抽出する。</p> <p>【6竜巻-12にて比較】 また、竜巻防護施設に機能的影響を及ぼし得る施設としては、屋外にある竜巻防護施設の附属施設及び竜巻防護施設を内包する区画の換気空調設備のうち外気と繋がるダクト・ファン及び外気との境界となるダンパ・バタフライ弁を竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設として抽出する。</p> <p>(1) 竜巻防護施設に機械的影響を及ぼし得る主な施設 （竜巻防護施設を内包する施設に隣接している施設）</p> <ul style="list-style-type: none"> タービン建屋（原子炉周辺建屋及び制御建屋に隣接する施設） 永久構台（原子炉周辺建屋に隣接する施設） <p>（倒壊により竜巻防護施設を損傷させる可能性がある施設）</p> <ul style="list-style-type: none"> 耐火隔壁（倒壊により海水ポンプを損傷させる可能性がある施設） <p>(2) 竜巻防護施設に機能的影響を及ぼし得る主な施設 【比較のため、1.9.1.5 竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設から一部記載】 また、竜巻防護施設に機能的影響を及ぼし得る施設としては、屋外にある竜巻防護施設の附属施設及び竜巻防護施設を内包する区画の換気空調設備のうち外気と繋がるダクト・ファン及び外気との境界となるダンパ・バタフライ弁を竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設として抽出する。</p>	<p>a. 外部事象防護対象施設等に機械的影響を及ぼし得る施設 外部事象防護対象施設等に機械的影響を及ぼし得る施設としては、施設の高さと外部事象防護対象施設等との距離を考慮して、倒壊により外部事象防護対象施設等を損傷させる可能性がある施設を、外部事象防護対象施設等に機械的影響を及ぼし得る施設として抽出する。</p> <p>(a) 補助ボイラー建屋 (b) 1号炉制御建屋 (c) サイトパンカ建屋 (d) 海水ポンプ室門型クレーン</p> <p>b. 外部事象防護対象施設に機能的影響を及ぼし得る施設 外部事象防護対象施設に機能的影響を及ぼし得る施設としては、屋外にある外部事象防護対象施設の付属設備で、風圧力及び設計飛来物の衝突等による損傷により外部事象防護対象施設の安全機能を損なわせる可能性がある施設を、外部事象防護対象施設に機能的影響を及ぼし得る施設として抽出する。</p>	<p>水ポンプ出口ストレーナ室の上屋であり、倒壊によりこれらの施設に波及的影響を及ぼす可能性があるため、外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設として抽出する。</p> <p>(1) 外部事象防護対象施設等に機械的影響を及ぼし得る施設 外部事象防護対象施設等に機械的影響を及ぼし得る施設としては、施設の高さと外部事象防護対象施設等との距離を考慮して、倒壊により外部事象防護対象施設等を損傷させる可能性がある施設を、外部事象防護対象施設等に機械的影響を及ぼし得る施設として抽出する。</p> <ul style="list-style-type: none"> タービン建屋 電気建屋 出入管理建屋 循環水ポンプ建屋 <p>(2) 外部事象防護対象施設に機能的影響を及ぼし得る施設 外部事象防護対象施設に機能的影響を及ぼし得る施設としては、屋外にある外部事象防護対象施設の付属設備で、風圧力及び設計飛来物の衝突等による損傷により外部事象防護対象施設の安全機能を損なわせる可能性がある施設及び外部事象防護対象施設を内包する区画の外気と繋がっている換気空調設備を、外部事象防護対象施設に機能的影響を及ぼし得る</p>	<p>相違理由</p> <p>出口ストレーナに外殻を期待できない上屋があることによる。</p> <p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映</p> <p>【大飯】 記載箇所の相違 ・泊で、屋外にある竜巻防護施設の付属施設及び竜巻防護施設を内包する区画の換気空調設備のうち外気と繋がるダクト・ファン及び外気との境界となるダンパ・バタフライ弁については、6竜巻-12に記載。</p> <p>【大飯】 記載表現の相違 【大飯、女川】 設備の相違 ・対象施設の相違</p> <p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映</p> <p>【大飯】 記載表現の相違 【女川】 設計方針の相違</p>

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>(屋外にある竜巻防護施設の附属施設)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ディーゼル発電機排気消音器（ディーゼル発電機の附属施設） ・主蒸気逃がし弁消音器（主蒸気逃がし弁の附属施設） ・主蒸気安全弁排気管（主蒸気安全弁の附属施設） ・タービン動補助給水ポンプ蒸気大気放出管（タービン動補助給水ポンプの附属施設） ・燃料油貯蔵タンクベント管（燃料油貯蔵タンクの附属施設） ・重油タンクベント管（重油タンクの附属施設） ・タンクローリー（ディーゼル発電機の附属施設） 	<ul style="list-style-type: none"> (a) 非常用ディーゼル発電設備排気消音器及び高圧炉心スプレィ系ディーゼル発電設備排気消音器（以下「非常用ディーゼル発電設備（高圧炉心スプレィ系ディーゼル発電設備を含む。）排気消音器」という。） (b) 非常用ディーゼル発電設備燃料デイトンクミスト配管，非常用ディーゼル発電設備燃料油ドレンタンクミスト配管，非常用ディーゼル発電設備機関ミスト配管及び非常用ディーゼル発電設備潤滑油サンプタンクミスト配管並びに高圧炉心スプレィ系ディーゼル発電設備燃料デイトンクミスト配管，高圧炉心スプレィ系ディーゼル発電設備燃料油ドレンタンクミスト配管，高圧炉心スプレィ系ディーゼル発電設備機関ミスト配管及び高圧炉心スプレィ系ディーゼル発電設備潤滑油補給タンクミスト配管（以下「非常用ディーゼル発電設備（高圧炉心スプレィ系ディーゼル発電設備を含む。）付属ミスト配管」という。） (c) 軽油タンクA系ベント配管，軽油タンクB系ベント配管，軽油タンクHPCS系ベント配管 	<p>施設として抽出する。</p> <p><屋外にある外部事象防護対象施設の付属設備></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ディーゼル発電機排気消音器 ・主蒸気逃がし弁消音器 ・主蒸気安全弁排気管 ・タービン動補助給水ポンプ排気管 ・ディーゼル発電機燃料油貯槽ベント管 	<p>・泊では、外部事象防護対象施設を内包する区画の外気と繋がっている換気空調設備も外部事象防護対象施設に機能的影響を及ぼし得る施設としている。</p> <p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映</p> <p>【大飯，女川】 記載表現の相違</p> <p>【大飯】 記載表現の相違</p> <p>【女川】 設備の相違</p> <p>【大飯，女川】 記載表現の相違</p> <p>【大飯】 設備の相違 ・大飯では、非常用ディーゼル発電機が7日間連続運転するために、タンクローリーによる重油タンクからの燃料の補給が必要であり、タンクローリーを防護する必要がある</p>

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>(竜巻防護施設を内包する区画の換気空調設備のうち、外気と繋がるダクト・ファン及び外気との境界となるダンパ・バタフライ弁)</p> <ul style="list-style-type: none"> 換気空調設備（蓄電池室の換気空調設備の外気と繋がるダクト・ファン及び外気との境界となるダンパ） <p>1.9.1.6 設計飛来物の設定</p> <p>プラントウォークダウンによる敷地全体を俯瞰した調査・検討を行い、発電所構内の資機材等の設置状況を踏まえ、竜巻防護施設等に衝突する可能性のある飛来物を抽出する。抽出した飛来物の寸法、質量及び形状から飛来の有無を判断し、設計飛来物のうち最も高い運動エネルギー及び貫通力を考慮して、竜巻防護対策によって防護ができない可能性があるものは固縛、建屋内収納又は撤去の対策を実施する。</p> <p>竜巻防護施設等に衝突する可能性がある飛来物のうち、「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド」（平成25年6月19日原規技発第13061911号原子力規制委員会決定）を参考にして鋼製材（長さ4.2m×幅0.3m×奥行き0.2m、質量135kg、飛来時の水平速度57m/s、飛来時の鉛直速度38m/s）を設計飛来物として設定する。さらに、防護ネットや防護鋼板、防護壁による竜巻飛来物防護対策設備（以下「竜巻飛来物防護対策設備」という。）の形状、寸法を考慮して、鋼製材より小さく竜巻飛来物防護対策設備を通過する可能性がある砂利、及び竜巻飛来物防護対策設備を通過しないが竜巻防護施設である使用済燃料ピットに侵入した場合に燃料集合体に直接落下する可能性がある鋼製パイプを設計飛来物として設定する。なお、砂利の寸法は竜巻飛来物防護対策設備の網目の寸法を考慮して設定する。</p> <p>第1.9.1表に大飯発電所における設計飛来物を示す。</p>	<p>(5) 設計飛来物の設定</p> <p>敷地全体を俯瞰した現地調査及び検討を行い、発電所構内の資機材、車両等の設置状況を踏まえ、評価対象施設等に衝突する可能性のある飛来物を抽出する。</p> <p>飛来物に係わる現地調査結果及び「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド（平成25年6月19日原規技発13061911号原子力規制委員会決定）」に示されている設計飛来物の設定例を参照し設定する。</p> <p>設計飛来物は、浮き上がりの有無、運動エネルギー及び貫通力を踏まえ、鋼製材を設定する。</p> <p>また、竜巻飛来物防護対策設備の竜巻防護ネットを通過し得る可能性があり、鋼製材にて包含できないことから、砂利も設計飛来物とする。</p> <p>第1.8.2-1表に発電所における設計飛来物を示す。</p> <p>飛来物の発生防止対策については、現地調査により抽出した飛来物や発電所に持ち込まれる資機材、車両等の寸法、質量及び形状から飛来の有無を判断し、運動エネルギー及び貫通力を考慮して、衝突時に建屋等又は竜巻飛来物防護対策設備に与えるエネルギー又は貫通力が設計飛来物のうち鋼製材によるものより大きく、外部事象防護対象施設等を防護できない可能性があるものは固縛、固定又は評価対象施設等からの隔離を実施し、確実に飛来物とならない運用とする。</p>	<p><外部事象防護対象施設を内包する区画の外気と繋がっている換気空調設備></p> <ul style="list-style-type: none"> 換気空調設備（蓄電池室排気装置） <p>1.8.2.1.6 設計飛来物の設定</p> <p>敷地全体を俯瞰した現地調査及び検討を行い、発電所構内の資機材、車両等の設置状況を踏まえ、評価対象施設等に衝突する可能性のある飛来物を抽出する。</p> <p>飛来物に係わる現地調査結果及び「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド（平成25年6月19日原規技発13061911号原子力規制委員会決定）」に示されている設計飛来物の設定例を参照し設定する。</p> <p>設計飛来物は、浮き上がりの有無、運動エネルギー及び貫通力を踏まえ、鋼製材を設定する。</p> <p>また、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及び竜巻飛来物防護対策設備の竜巻防護ネットを通過し得る可能性がある砂利も設計飛来物とする。</p> <p>第1.8.2.1表に発電所における設計飛来物を示す。</p> <p>飛来物の発生防止対策については、現地調査により抽出した飛来物や発電所に持ち込まれる資機材、車両等の寸法、質量及び形状から飛来の有無を判断し、運動エネルギー及び貫通力を考慮して、衝突時に建屋等又は竜巻飛来物防護対策設備に与えるエネルギー又は貫通力が設計飛来物のうち鋼製材によるものより大きく、外部事象防護対象施設等を防護できない可能性があるものは固縛、固定又は評価対象施設等からの隔離を実施し、確実に飛来物とならない運用とする。</p>	<p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映</p> <p>【大飯】 記載表現の相違</p> <p>【女川】 設計方針の相違 ・大飯審査実績の反映 ・泊では、外部事象防護対象施設を内包する区画の外気と繋がっている換気空調設備を外部事象防護対象施設に機能的影響を及ぼし得る施設としている。</p> <p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映</p> <p>【女川】 設計方針の相違 ・設計飛来物の相違</p> <p>【女川】 記載表現の相違 ・表番号の相違</p>

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>1.9.1.7 荷重の組合せと許容限界</p> <p>(1) 竜巻防護施設等に作用する設計竜巻荷重</p> <p>設計竜巻により竜巻防護施設等に作用する荷重を以下に示す。</p> <p>a. 風圧力による荷重</p> <p>設計竜巻の最大風速による荷重であり、「建築基準法」等及び「日本建築学会 建築物荷重指針・同解説」に準拠して、次式のとおりに算出する。</p> $W_w = q \cdot G \cdot C \cdot A$ <p>ここで、</p> <p>W_w：風圧力による荷重 q：設計用速度圧 G：ガスト影響係数（=1.0） C：風力係数（施設の形状や風圧力が作用する部位（屋根・壁等）に応じて設定する。） A：施設の受圧面積</p> $q = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot V_D^2$ <p>ここで、</p> <p>ρ：空気密度 V：設計竜巻の最大風速</p> <p>ただし、竜巻による最大風速は、一般的には水平方向の風速として算定されるが、鉛直方向の風圧力に対して弱い弱と考えられる竜巻防護施設等が存在する場合には、鉛直方向の最大風速等に基づいて算出した鉛直方向の風圧力についても考慮した設計とする。</p> <p>b. 気圧差による荷重</p> <p>外気と隔離されている区画の境界部が気圧差による圧力影響を受ける設備及び竜巻防護施設を内包する施設の建屋壁屋根等においては、設計竜巻による気圧低下によって生じる竜巻防護施設等の内外の気圧差による圧力荷重が発生し、保守的に「閉じた施設」を想定し次式のとおりに算出する。</p>	<p>(6) 荷重の組合せと許容限界</p> <p>竜巻に対する防護設計を行うため、評価対象施設等に作用する設計竜巻荷重の算出、設計竜巻荷重の組合せの設定、設計竜巻荷重と組み合わせる荷重の設定及び許容限界について以下に示す。</p> <p>a. 評価対象施設等に作用する設計竜巻荷重</p> <p>設計竜巻により評価対象施設等に作用する荷重として「風圧力による荷重 (W_w)」、「気圧差による荷重 (W_p)」及び「設計飛来物による衝撃荷重 (W_M)」を以下に示すとおり算出する。</p> <p>(a) 風圧力による荷重 (W_w)</p> <p>設計竜巻の最大風速による荷重であり、「建築基準法施行令」(昭和25年11月16日政令第338号)、「日本建築学会 建築物荷重指針・同解説」及び建設省告示1454号(平成12年5月31日)に準拠して、次式のとおりに算出する。</p> $W_w = q \cdot G \cdot C \cdot A$ <p>ここで、</p> <p>W_w：風圧力による荷重 q：設計用速度圧 G：ガスト影響係数（=1.0） C：風力係数（施設の形状や風圧力が作用する部位（屋根・壁等）に応じて設定する。） A：施設の受圧面積</p> $q = (1/2) \cdot \rho \cdot V_D^2$ <p>ここで、</p> <p>ρ：空気密度 V_D：設計竜巻の最大風速</p> <p>ただし、竜巻による最大風速は、一般的には水平方向の風速として算定されるが、鉛直方向の風圧力に対して弱い弱と考えられる評価対象施設等が存在する場合には、鉛直方向の最大風速等に基づいて算出した鉛直方向の風圧力についても考慮した設計とする。</p> <p>(b) 気圧差による荷重 (W_p)</p> <p>外気と隔離されている区画の境界部が気圧差による圧力影響を受ける設備及び外部事象防護対象施設を内包する区画の外壁、屋根等においては、設計竜巻による気圧低下によって生じる評価対象施設等の内外の気圧差による圧力荷重が発生する。保守的に「閉じた施設」を想定し次式のとおりに算出する。</p>	<p>1.8.2.1.7 荷重の組合せと許容限界</p> <p>竜巻に対する防護設計を行うため、評価対象施設等に作用する設計竜巻荷重の算出、設計竜巻荷重の組合せの設定、設計竜巻荷重と組み合わせる荷重の設定及び許容限界について以下に示す。</p> <p>(1) 評価対象施設等に作用する設計竜巻荷重</p> <p>設計竜巻により評価対象施設等に作用する荷重として「風圧力による荷重 (W_w)」、「気圧差による荷重 (W_p)」及び「設計飛来物による衝撃荷重 (W_M)」を以下に示すとおり算出する。</p> <p>a. 風圧力による荷重 (W_w)</p> <p>設計竜巻の最大風速による荷重であり、「建築基準法施行令」(昭和25年11月16日政令第338号)、「日本建築学会 建築物荷重指針・同解説」及び建設省告示1454号(平成12年5月31日)に準拠して、次式のとおりに算出する。</p> $W_w = q \cdot G \cdot C \cdot A$ <p>ここで、</p> <p>W_w：風圧力による荷重 q：設計用速度圧 G：ガスト影響係数（=1.0） C：風力係数（施設の形状や風圧力が作用する部位（屋根・壁等）に応じて設定する。） A：施設の受圧面積</p> $q = (1/2) \cdot \rho \cdot V_D^2$ <p>ここで、</p> <p>ρ：空気密度 V_D：設計竜巻の最大風速</p> <p>ただし、竜巻による最大風速は、一般的には水平方向の風速として算定されるが、鉛直方向の風圧力に対して弱い弱と考えられる評価対象施設等が存在する場合には、鉛直方向の最大風速等に基づいて算出した鉛直方向の風圧力についても考慮した設計とする。</p> <p>b. 気圧差による荷重 (W_p)</p> <p>外気と隔離されている区画の境界部が気圧差による圧力影響を受ける設備及び外部事象防護対象施設を内包する区画の外壁、屋根等においては、設計竜巻による気圧低下によって生じる評価対象施設等の内外の気圧差による圧力荷重が発生する。保守的に「閉じた施設」を想定し次式のとおりに算出する。</p>	<p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映</p> <p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映</p> <p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映</p>

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>$W_P = \Delta P_{max} \cdot A$ ここで、 W_P：気圧差による荷重 ΔP_{max}：最大気圧低下量 A：施設の受圧面積</p> <p>c. 飛来物の衝撃荷重 衝撃荷重が大きくなる向きで設計飛来物である砂利、鋼製パイプ又は鋼製材が竜巻防護施設等に衝突した場合の衝撃荷重を算出する。</p> <p>また、貫通評価においても、設計飛来物の貫通力が大きくなる向きで衝突することを考慮して評価を行う。</p> <p>(2) 設計竜巻荷重の組合せ 竜巻防護施設等の設計に用いる設計竜巻荷重は、設計竜巻による風圧力による荷重（W_w）、気圧差による荷重（W_P）、及び設計飛来物による衝撃荷重（W_M）を組み合わせた複合荷重とし、複合荷重W_{T1}及びW_{T2}は米国原子力規制委員会の基準類を参考として、以下のとおり設定する。</p> $W_{T1} = W_P$ $W_{T2} = W_w + 0.5 \cdot W_P + W_M$ なお、竜巻防護施設等には W_{T1} 及び W_{T2} の両荷重をそれぞれ作用させる。 <p>(3) 設計竜巻荷重と組み合わせる荷重の設定 設計竜巻荷重と組み合わせる荷重は、以下のとおりとする。</p> <p>a. 竜巻防護施設等に常時作用する荷重、運転時荷重等 竜巻防護施設等に作用する荷重として、自重等の常時作用する荷重、さらに施設の運転により重畳して作用する運転時の荷重を適切に組み合わせる。</p>	<p>$W_P = \Delta P_{max} \cdot A$ ここで、 W_P：気圧差による荷重 ΔP_{max}：最大気圧低下量 A：施設の受圧面積</p> <p>(c) 設計飛来物による衝撃荷重（W_M） 飛来物の衝突方向及び衝突面積を考慮して設計飛来物が評価対象施設等に衝突した場合の影響が大きくなる向きで衝撃荷重を算出する。</p> <p>b. 設計竜巻荷重の組合せ 評価対象施設等の設計に用いる設計竜巻荷重は、設計竜巻による風圧力による荷重（W_w）、気圧差による荷重（W_P）及び設計飛来物による衝撃荷重（W_M）を組み合わせた複合荷重とし、複合荷重W_{T1}及びW_{T2}は米国原子力規制委員会の基準類を参考として、以下のとおり設定する。</p> $W_{T1} = W_P$ $W_{T2} = W_w + 0.5 \cdot W_P + W_M$ なお、評価対象施設等には W_{T1} 及び W_{T2} の両荷重をそれぞれ作用させる。 <p>c. 設計竜巻荷重と組み合わせる荷重の設定 設計竜巻荷重と組み合わせる荷重は、以下のとおり設定する。</p> <p>(a) 評価対象施設等に常時作用する荷重、運転時荷重 評価対象施設に作用する荷重として、自重等の常時作用する荷重、内圧等の運転時荷重を適切に組み合わせる。</p>	<p>$W_P = \Delta P_{max} \cdot A$ ここで、 W_P：気圧差による荷重 ΔP_{max}：最大気圧低下量 A：施設の受圧面積</p> <p>c. 設計飛来物による衝撃荷重（W_M） 飛来物の衝突方向及び衝突面積を考慮して設計飛来物が評価対象施設等に衝突した場合の影響が大きくなる向きで衝撃荷重を算出する。</p> <p>(2) 設計竜巻荷重の組合せ 評価対象施設等の設計に用いる設計竜巻荷重は、設計竜巻による風圧力による荷重（W_w）、気圧差による荷重（W_P）及び設計飛来物による衝撃荷重（W_M）を組み合わせた複合荷重とし、複合荷重W_{T1}及びW_{T2}は米国原子力規制委員会の基準類を参考として、以下のとおり設定する。</p> $W_{T1} = W_P$ $W_{T2} = W_w + 0.5 \cdot W_P + W_M$ なお、評価対象施設等には W_{T1} 及び W_{T2} の両荷重をそれぞれ作用させる。 <p>(3) 設計竜巻荷重と組み合わせる荷重の設定 設計竜巻荷重と組み合わせる荷重は、以下のとおり設定する。</p> <p>a. 評価対象施設等に常時作用する荷重、運転時荷重 評価対象施設に作用する荷重として、自重等の常時作用する荷重、内圧等の運転時荷重を適切に組み合わせる。</p>	<p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映</p> <p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映</p> <p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映</p> <p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映</p>

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>b. 竜巻以外の自然現象による荷重</p> <p>竜巻は積乱雲や積雲に伴って発生する現象であり⁽⁴⁾、積乱雲の発達時に竜巻と同時発生する可能性がある自然現象は、雷、雪、雹及び大雨である。これらの自然現象の組合せにより発生する荷重は、以下のとおり設計竜巻荷重に包絡される。</p> <p>なお、竜巻と同時に発生する自然現象については、今後も継続的に新たな知見等の収集に取組み、必要な事項については適切に反映を行う。</p> <p>① 雷</p> <p>竜巻と雷が同時に発生する場合においても、雷によるプラントへの影響は、雷撃であるため雷による荷重は発生しない。</p> <p>② 雪</p> <p>竜巻の作用時間は極めて短時間であること、積雪の荷重は冬季の限定された期間に発生し、積雪荷重の大きさや継続時間は除雪を行うことで低減できることから、発生頻度が極めて小さい設計竜巻の風荷重と積雪による荷重が同時に発生し、設備に影響を与えることは考えにくいため、組合せを考慮しない。また、雪が堆積した状態における竜巻の影響については、除雪により雪を長期間堆積状態にしない方針であることから、組合せを考慮しない。</p> <p>冬期に竜巻が襲来する場合は竜巻通過前後に降雪を伴う可能性はあるが、上昇流の竜巻本体周辺では、竜巻通過時に雪は降らない。また、下降流の竜巻通過時は、竜巻通過前に積もった雪の大部分は竜巻の風により吹き飛ばされるため、雪による荷重は十分小さく設計竜巻荷重に包絡される。</p> <p>③ 雹</p> <p>雹は積乱雲から降る直径5mm以上の氷の粒であり、仮に直径10cm程度の大型の雹を想定した場合でも、その質量は約0.5kgである。</p> <p>竜巻と雹が同時に発生する場合においても10cm程度の雹の終端速度は59m/s⁽³⁾、運動エネルギーは約0.9kJであり、設計飛来物の運動エネルギーと比べ十分に小さく、雹の衝突による荷重は設計竜巻荷重に包絡される。</p> <p>④ 大雨</p> <p>竜巻と大雨が同時に発生する場合においても、雨水により屋外施設に荷重の影響を与えることはなく、また降雨による荷重は十分小さいため、設計竜巻荷重に包絡される。</p>	<p>(b) 竜巻以外の自然現象による荷重</p> <p>竜巻は、積乱雲及び積雲に伴って発生する現象であり⁽⁴⁾、積乱雲の発達時に竜巻と同時発生する可能性がある自然現象は、雷、雪、ひょう及び降水である。これらの自然現象の組合せにより発生する荷重は、以下のとおり設計竜巻荷重に包絡される。</p> <p>i) 雷</p> <p>竜巻と雷が同時に発生する場合においても、雷によるプラントへの影響は、雷撃であるため雷による荷重は発生しない。</p> <p>ii) 雪</p> <p>竜巻の作用時間は極めて短時間であること、積雪の荷重は冬季の限定された期間に発生し、積雪荷重の大きさや継続時間は除雪を行うことで低減できることから、発生頻度が極めて小さい設計竜巻の風荷重と積雪による荷重が同時に発生し、設備に影響を与えることは考えにくいため、組合せを考慮しない。また、雪が堆積した状態における竜巻の影響については、除雪により雪を長期間堆積状態にしない方針であることから、組合せを考慮しない。</p> <p>冬期に竜巻が襲来する場合は竜巻通過前後に降雪を伴う可能性はあるが、上昇流の竜巻本体周辺では、竜巻通過時に雪は降らない。また、下降流の竜巻通過時は、竜巻通過前に積もった雪の大部分は竜巻の風により吹き飛ばされ、雪による荷重は十分小さく設計竜巻荷重に包絡される。</p> <p>iii) ひょう</p> <p>ひょうは、積乱雲から降る直径5mm以上の氷の粒⁽²⁾であり、仮に直径10cm程度の大型のひょうを想定した場合、その重量は約0.5kgである。直径10cm程度のひょうの終端速度は59m/s⁽³⁾、運動エネルギーは約0.9kJであり、設計飛来物の運動エネルギーと比べ十分に小さく、ひょうの衝突による荷重は設計竜巻荷重に包絡される。</p> <p>iv) 降水</p> <p>竜巻と降水が同時に発生する場合においても、雨水により屋外施設に荷重の影響を与えることはなく、また降雨による荷重は十分小さいため、設計竜巻荷重に包絡される。</p>	<p>b. 竜巻以外の自然現象による荷重</p> <p>竜巻は、積乱雲及び積雲に伴って発生する現象であり⁽⁴⁾、積乱雲の発達時に竜巻と同時発生する可能性がある自然現象は、雷、雪、ひょう及び降水である。これらの自然現象の組合せにより発生する荷重は、以下のとおり設計竜巻荷重に包絡される。</p> <p>なお、竜巻と同時に発生する自然現象については、今後も継続的に新たな知見等の収集に取組み、必要な事項については適切に反映を行う。</p> <p>① 雷</p> <p>竜巻と雷が同時に発生する場合においても、雷によるプラントへの影響は、雷撃であるため雷による荷重は発生しない。</p> <p>② 雪</p> <p>竜巻の作用時間は極めて短時間であること、積雪の荷重は冬季の限定された期間に発生し、積雪荷重の大きさや継続時間は除雪を行うことで低減できることから、発生頻度が極めて小さい設計竜巻の風荷重と積雪による荷重が同時に発生し、設備に影響を与えることは考えにくいため、組合せを考慮しない。また、雪が堆積した状態における竜巻の影響については、除雪により雪を長期間堆積状態にしない方針であることから、組合せを考慮しない。</p> <p>冬期に竜巻が襲来する場合は竜巻通過前後に降雪を伴う可能性はあるが、上昇流の竜巻本体周辺では、竜巻通過時に雪は降らない。また、下降流の竜巻通過時は、竜巻通過前に積もった雪の大部分は竜巻の風により吹き飛ばされ、雪による荷重は十分小さく設計竜巻荷重に包絡される。</p> <p>③ ひょう</p> <p>ひょうは、積乱雲から降る直径5mm以上の氷の粒⁽²⁾であり、仮に直径10cm程度の大型のひょうを想定した場合、その重量は約0.5kgである。直径10cm程度のひょうの終端速度は59m/s⁽²⁾、運動エネルギーは約0.9kJであり、設計飛来物の運動エネルギーと比べ十分に小さく、ひょうの衝突による荷重は設計竜巻荷重に包絡される。</p> <p>④ 降水</p> <p>竜巻と降水が同時に発生する場合においても、雨水により屋外施設に荷重の影響を与えることはなく、また降雨による荷重は十分小さいため、設計竜巻荷重に包絡さ</p>	<p>【大飯、女川】 資料構成の相違</p> <p>【大飯】 記載表現の相違</p> <p>【女川】 記載方針の相違 ・大飯審査実績の反映</p> <p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映</p> <p>【大飯】 記載表現の相違</p> <p>【女川】 記載表現の相違 ※雹を飛来物とした場合の評価は、大飯、女川と同様</p> <p>【大飯】 記載表現の相違</p>

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>c. 設計基準事故時荷重 設計竜巻は設計基準事故の起因とはならない設計とするため、設計竜巻と設計基準事故は独立事象となる。 設計竜巻と設計基準事故が同時に発生する頻度は小さいことから、設計基準事故時荷重と設計竜巻との組合せは考慮しない。 仮に、風速が低く発生頻度が高い竜巻と設計基準事故が同時に発生する場合、竜巻防護施設等のうち設計基準事故時荷重が生じる設備としては動的機器である海水ポンプが考えられるが、設計基準事故時においても海水ポンプの圧力、温度が変わらず、機械的荷重が変化することはないため、設計基準事故により考慮すべき荷重はなく、竜巻と設計基準事故時荷重の組合せは考慮しない。</p> <p>(4) 許容限界 建屋及び構築物の設計において、設計飛来物の衝突による貫通及び裏面剥離発生の有無の評価については、貫通及び裏面剥離が発生する限界厚さと部材の最小厚さを比較することにより行う。さらに、設計荷重により、発生する変形又は応力が以下の法令、規格、規程、指針等に準拠し算定した許容限界を下回る設計とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・建築基準法 ・日本工業規格 ・日本建築学会及び土木学会等の規程・指針類 ・原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-1987（日本電気協会） ・日本機械学会の規程・指針類 <p>・原子力エネルギー協会（NEI）の規程・指針類</p> <p>系統及び機器の設計において、設計飛来物の衝突による貫通の有無の評価については、貫通が発生する限界厚さと部材の最小厚さを比較することにより行う。 設計飛来物が貫通することを考慮する場合には、設計荷重に対して防護対策を考慮した上で、系統及び機器に発生する応力が以下の規格、規程及び指針等に準拠し算定した許容応力度等に基づく許容限界を下回る設計とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・日本工業規格 ・日本機械学会の規程・指針類 ・原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-1987（日本電気協会） 	<p>(c) 設計基準事故時荷重 外部事象防護対象施設は、当該外部事象防護対象施設に大きな影響を及ぼすおそれがあると想定される自然現象により当該外部事象防護対象施設に作用する衝撃及び設計基準事故時に生ずる応力を、それぞれの因果関係及び時間的変化を考慮して、適切に組み合わせて設計する。</p> <p>d. 許容限界 建屋及び構築物の設計において、設計飛来物の衝突による貫通及び裏面剥離発生の有無の評価については、貫通及び裏面剥離が発生しない部材厚さ（貫通限界厚さ及び裏面剥離限界厚さ）と部材の最小厚さを比較することにより行う。さらに、設計荷重により、発生する変形又は応力が以下の法令、規格、基準、指針等に準拠し算定した許容限界を下回る設計とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・建築基準法 ・日本産業規格 ・日本建築学会及び土木学会等の基準、指針類 ・原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-1987（日本電気協会） ・震災建築物の被災度区分判定基準及び復旧技術指針（日本建築防災協会） ・原子力エネルギー協会（NEI）の基準・指針類 <p>系統及び機器の設計において、設計飛来物の衝突による貫通の有無の評価については、貫通が発生しない部材厚である貫通限界厚さと部材の最小厚さを比較することにより行う。 設計飛来物が貫通することを考慮する場合には、設計荷重に対して防護対策を考慮した上で、系統及び機器に発生する応力が以下の規格、基準及び指針等に準拠し算定した許容応力度等に基づく許容限界を下回る設計とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・日本産業規格 ・日本機械学会の基準、指針類 ・原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-1987（日本電気協会） 	<p>れる。</p> <p>c. 設計基準事故時荷重 設計竜巻は設計基準事故の起因とはならない設計とするため、設計竜巻と設計基準事故は独立事象となる。 設計竜巻と設計基準事故が同時に発生する頻度は小さいことから、設計基準事故時荷重と設計竜巻との組合せは考慮しない。 仮に、風速が低く発生頻度が高い竜巻と設計基準事故が同時に発生する場合、竜巻防護施設等のうち設計基準事故時荷重が生じる設備としては、動的機器である原子炉補機冷却海水ポンプが考えられるが、設計基準事故時においても海水ポンプの圧力、温度が変わらず、機械的荷重が変化することはないため、設計基準事故により考慮すべき荷重はなく、竜巻と設計基準事故時荷重の組合せは考慮しない。</p> <p>(4) 許容限界 建屋及び構築物の設計において、設計飛来物の衝突による貫通及び裏面剥離発生の有無の評価については、貫通及び裏面剥離が発生しない部材厚さ（貫通限界厚さ及び裏面剥離限界厚さ）と部材の最小厚さを比較することにより行う。さらに、設計荷重により、発生する変形又は応力が以下の法令、規格、基準、指針等に準拠し算定した許容限界を下回る設計とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・建築基準法 ・日本産業規格 ・日本建築学会及び土木学会等の基準・指針類 ・原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-1987（日本電気協会） ・日本機械学会の基準・指針類 <p>・原子力エネルギー協会（NEI）の基準・指針類</p> <p>系統及び機器の設計において、設計飛来物の衝突による貫通の有無の評価については、貫通が発生しない部材厚である貫通限界厚さと部材の最小厚さを比較することにより行う。 設計飛来物が貫通することを考慮する場合には、設計荷重に対して防護対策を考慮した上で、系統及び機器に発生する応力が以下の規格、基準及び指針等に準拠し算定した許容応力度等に基づく許容限界を下回る設計とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・日本産業規格 ・日本機械学会の基準・指針類 ・原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-1987（日本電気協会） 	<p>【女川】 ・大飯審査実績の反映（記載の充実している大飯を参照）</p> <p>【大飯】 記載表現の相違 ・設備名称の相違</p> <p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映</p> <p>【大飯】 記載表現の相違</p> <p>【女川】 適用規格の相違</p> <p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映</p> <p>【大飯】 記載表現の相違</p>

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>1.9.1.8 竜巻防護設計</p> <p>竜巻防護施設、竜巻防護施設を内包する施設及び竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設の設計竜巻からの防護設計方針を以下に示す。</p> <p>(1) 竜巻防護施設のうち、建屋又は構築物に内包され防護される施設（外気と繋がっている施設を除く。）</p> <p>竜巻防護施設のうち、建屋又は構築物に内包され防護される施設（外気と繋がっている施設を除く。）は、建屋による防護により設計荷重及び設計飛来物の衝突による影響を受けない設計とする。</p> <p>ただし、建屋による防護が期待できない場合には、(2)のとおりとする。</p> <p>【比較のため、1.9.1.8 竜巻防護設計(3) 竜巻防護施設のうち、屋外施設及び建屋内の施設で外気と繋がっている施設を記載】</p> <p>(3) 竜巻防護施設のうち、屋外施設及び建屋内の施設で外気と繋がっている施設</p> <p>屋外の竜巻防護施設は、設計荷重又は設計飛来物の衝突による影響により安全機能を損なうことのない設計とする。安全機能を損なう場合には、設備及び運用による竜巻防護対策を実施することにより、安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>建屋に内包され防護される竜巻防護施設のうち、外気と繋がる施設は、設計荷重の影響を受けても、安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>【比較のため、1.9.1.10(3) 竜巻防護施設のうち、屋外施設及び建屋内の施設で外気と繋がっている施設を記載】</p> <p>a. 海水ポンプ（配管、弁を含む。）</p> <p>海水ポンプ（配管、弁を含む。）は設計飛来物である鋼製材及び鋼製パイプが衝突により貫通することを考慮して、竜巻飛来物防護対策設備による竜巻防護対策を行う。竜巻防護対策を行う海水ポンプ（配管、弁を含む。）が風圧力による荷重、気圧差による荷重、竜巻飛来物防護対策設備によって防護できない砂利による衝撃荷重、自重等の常時作用する荷重及び運転時荷重に対して構造健全性が維持され安全機能を損なうことのない設計とする。</p>	<p>(7) 評価対象施設等の防護設計方針</p> <p>評価対象施設等の設計荷重に対する防護設計方針を以下に示す。</p> <p>a. 屋外施設（外部事象防護対象施設を内包する区画を含む。）</p> <p>外部事象防護対象施設等のうち屋外施設は、設計荷重に対して、安全機能が維持される設計とし、必要に応じて竜巻防護ネット等の竜巻飛来物防護対策設備又は運用による竜巻防護対策を講じる方針とする。</p> <p>(a) 原子炉補機冷却海水ポンプ（配管、弁含む。）</p> <p>原子炉補機冷却海水ポンプ（配管、弁含む。）は、設計飛来物の衝突により貫通することを考慮し、竜巻防護ネットの設置等による竜巻防護対策を行うことにより、設計飛来物の衝突を防止し、風圧力による荷重、気圧差による荷重及び原子炉補機冷却海水ポンプ（配管、弁含む。）に常時作用する荷重に対して、構造健全性が維持され、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>(b) 高圧炉心スプレイ補機冷却海水ポンプ（配管、弁含む。）</p> <p>高圧炉心スプレイ補機冷却海水ポンプ（配管、弁含む。）は、設計飛来物の衝突により貫通することを考慮し、竜巻防護ネットの設置等による竜巻防護対策を行うことにより、設計飛来物の衝突を防止し、風圧力による荷重、気圧差による荷重</p>	<p>1.8.2.1.8 評価対象施設等の防護設計方針</p> <p>評価対象施設等の設計荷重に対する防護設計方針を以下に示す。</p> <p>(1) 屋外施設（外部事象防護対象施設を内包する区画を含む。）</p> <p>外部事象防護対象施設等のうち屋外施設は、設計荷重に対して、安全機能が維持される設計とし、必要に応じて竜巻飛来物防護対策設備又は運用による竜巻防護対策を講じる方針とする。</p>	<p>【大飯】</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>【大飯、女川】</p> <p>記載方針の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> ・泊の屋外施設では、竜巻防護ネットを採用していない。 <p>【大飯、女川】</p> <p>設備の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> ・評価対象となる屋外施設の相違

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>b. 海水ストレーナ</p> <p>海水ストレーナは設計飛来物である鋼製材及び鋼製パイプが衝突により貫通することを考慮して、竜巻飛来物防護対策設備による竜巻防護対策を行う。竜巻防護対策を行う海水ストレーナが風圧力による荷重、気圧差による荷重、竜巻飛来物防護対策設備によって防護できない砂利による衝撃荷重、自重等の常時作用する荷重及び運転時荷重に対して構造健全性が維持され安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>【比較のため、1.9.1.10(3) 竜巻防護施設のうち、屋外施設及び建屋内の施設で外気と繋がっている施設を記載】</p> <p>c. 排気筒</p> <p>排気筒は竜巻防護施設を内包する施設である原子炉周辺建屋に内包されている部分と、屋外に露出している部分がある。原子炉周辺建屋に内包されている部分については、原子炉周辺建屋に内包されていることを考慮すると、風圧力による荷重及び設計飛来物による衝撃荷重は作用しないため、気圧差による荷重に対して、排気筒の構造健全性が維持され安全機能を損なうことのない設計とする。また、原子炉周辺建屋に内包されていない部分については、設計飛来物である鋼製材及び鋼製パイプにより貫通し排気筒の構造健全性が維持されないことを考慮して、補修が可能な設計とすることにより、設計基準事故時における安全機能を損なうことのない設計とする。</p>	<p>及び高圧炉心スプレィ補機冷却海水ポンプ（配管、弁含む。）に常時作用する荷重に対して、構造健全性が維持され、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>(c) 高圧炉心スプレィ補機冷却海水系ストレーナ</p> <p>高圧炉心スプレィ補機冷却海水系ストレーナは、設計飛来物の衝突により貫通することを考慮し、竜巻防護ネットの設置等による竜巻防護対策を行うことにより、設計飛来物の衝突を防止し、風圧力による荷重、気圧差による荷重及び高圧炉心スプレィ補機冷却海水系ストレーナに常時作用する荷重に対して、構造健全性が維持され、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>(d) 復水貯蔵タンク</p> <p>復水貯蔵タンクは、風圧力による荷重、気圧差荷重及び設備に常時作用する荷重に対して構造健全性が維持され、安全機能を損なわない設計とする。設計飛来物の衝突により、復水貯蔵タンクの部材が損傷したとしても、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>(e) 非常用ガス処理系（屋外配管）</p> <p>非常用ガス処理系の屋外配管は、設計飛来物の衝突により貫通することを考慮しても、閉塞することではなく、非常用ガス処理系の排気機能が維持される設計とする。さらに、非常用ガス処理系の屋外配管は開かれた構造物であり気圧差荷重も作用しないことから、風圧力による荷重及び非常用ガス処理系の屋外配管に常時作用する荷重に対して、構造健全性が維持され、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>(f) 排気筒</p> <p>排気筒の筒身については、設計飛来物の衝突により貫通することを考慮しても、閉塞することではなく、排気筒の排気機能が維持される設計とする。さらに、排気筒は開かれた構造物であり気圧差荷重は作用しないことから、風圧力による荷重及び排気筒に常時作用する荷重に対して、構造健全性が維持され、安全機能を損なわない設計とする。</p>	<p>泊発電所3号炉</p> <p>a. 排気筒</p> <p>排気筒は、原子炉建屋に内包されている部分と、原子炉建屋に内包されていない部分がある。原子炉建屋に内包されている部分については、原子炉建屋に内包されていることを考慮すると、風圧力による荷重及び設計飛来物による衝撃荷重は作用しないため、気圧差による荷重及び常時作用する荷重に対して、構造健全性が維持され安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>また、原子炉建屋に内包されていない部分については、設計飛来物の衝突により貫通し構造健全性を損なうことを考慮して、補修が可能な設計とする。さらに、排気筒は開かれた構造物であり気圧差荷重は作用しないことから、風圧力による荷重及び排気筒に常時作用する荷重に対して、構造健全性が維持され、安全機能を損なわない設計とする。</p>	<p>【大飯、女川】 設備の相違 ・評価対象となる屋外施設の相違</p> <p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映</p> <p>【大飯】 記載表現の相違</p> <p>【女川】 設計方針の相違 ・飛来物衝突時における設計方針の相違 ・記載内容は、設計方針が同じである大飯を参照。</p>

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>【比較のため、1.9.1.8 竜巻防護設計(4) 竜巻防護施設を内包する施設を記載】</p> <p>(4) 竜巻防護施設を内包する施設 竜巻防護施設を内包する施設は、設計荷重に対して主架構の構造健全性が維持されるとともに、個々の部材の破損により施設内の竜巻防護施設が安全機能を損なうことのない設計とする。また、設計飛来物の衝突に対しては、貫通及び裏面剥離の発生により施設内の竜巻防護施設が安全機能を損なうことのない設計とする。</p>	<p>また、設計飛来物の衝突により部材が損傷した場合においても構造健全性が維持され、排気筒全体が倒壊しない設計とする。</p> <p>(g) 原子炉建屋 原子炉建屋は、風圧力による荷重、気圧差による荷重、設計飛来物の衝撃荷重及び常時作用する荷重に対して、構造骨組の構造健全性が維持され、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>原子炉建屋原子炉棟外壁の原子炉建屋ブローアウトパネルについては、設計竜巻による気圧低下による開放及び設計飛来物の貫通により、原子炉建屋原子炉棟の放射性物質の閉じ込め機能を損なう可能性があるが、開放又は貫通した場合は、速やかにプラントを停止し、補修を実施することで安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>また、原子炉建屋は外部事象防護対象施設を内包する建屋でもあるため、風圧力による荷重、気圧差による荷重、設計飛来物の衝撃荷重及び常時作用する荷重に対して、構造骨組の構造健全性が維持されるとともに、屋根、壁及び開口部（扉類）の破損により原子炉建屋内の外部事象防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。また、設計飛来物の衝突時においても、貫通及び裏面剥離の発生により、原子炉建屋内の外部事象防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。</p> <p><以下、外部事象防護対象施設を内包する区画></p>	<p><以下、外部事象防護対象施設を内包する区画></p>	<p>【女川】 設計方針の相違 ・泊において、原子炉建屋は、外部事象防護対象施設を内包する区画に分類している。</p> <p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映</p>

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>【比較のため、1.9.1.9 竜巻防護施設を内包する施設的设计】を記載</p> <p>1.9.1.9 竜巻防護施設を内包する施設的设计 竜巻防護施設を内包する施設的设计は、風圧力による荷重、気圧差による荷重、設計飛来物による衝撃荷重及び自重等の常時作用する荷重に対して、主架構の構造健全性が維持されるとともに、個々の部材の破損により施設内の竜巻防護施設が安全機能を損なうことのない設計とする。また、設計飛来物の衝突時においても、貫通及び裏面剥離の発生により施設内の竜巻防護施設が安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>(1) 原子炉格納容器、制御建屋及び廃棄物処理建屋 風圧力による荷重、気圧差による荷重、設計飛来物による衝撃荷重及び自重等の常時作用する荷重に対して、主架構の構造健全性が維持されるとともに、個々の部材の破損により当該建屋内の竜巻防護施設が安全機能を損なうことのない設計とする。また、設計飛来物の衝突時においても、貫通及び裏面剥離の発生により当該建屋内の竜巻防護施設が安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>(2) 原子炉周辺建屋 風圧力による荷重、気圧差による荷重、設計飛来物による衝撃荷重及び自重等の常時作用する荷重に対して、主架構の構造健全性が維持されるとともに、個々の部材の破損により当該建屋内の竜巻防護施設が安全機能を損なうことのない設計とする。 ただし、設計荷重又は設計飛来物の衝突による影響を受け、屋根、壁、開口部建具等が損傷し当該建屋内の竜巻防護施設の安全機能を損なう可能性がある場合には、当該建屋内の竜巻防護施設が安全機能を損なわないかを評価し、安全機能を損なう可能性がある場合には、設備又は運用による竜巻防護対策を実施する。</p>	<p>(h) タービン建屋及び制御建屋 タービン建屋及び制御建屋は、風圧力による荷重、気圧差による荷重、設計飛来物の衝撃荷重及び常時作用する荷重に対して、構造骨組の構造健全性が維持されるとともに、屋根、壁及び開口部（扉類）の破損により当該建屋内の外部事象防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。また、設計飛来物の衝突時においても、貫通及び裏面剥離の発生により、当該建屋内の外部事象防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。</p>	<p>b. 原子炉建屋（外部遮へい建屋・周辺補機棟）、原子炉補助建屋及びディーゼル発電機建屋 原子炉建屋（外部遮へい建屋・周辺補機棟）、原子炉補助建屋及びディーゼル発電機建屋は、風圧力による荷重、気圧差による荷重、設計飛来物による衝撃荷重及び常時作用する荷重に対して、構造骨組の構造健全性が維持されるとともに、屋根、壁及び開口部（扉類）の破損により当該建屋内の外部事象防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。また、設計飛来物の衝突時においても、貫通及び裏面剥離の発生により、当該建屋内の外部事象防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>c. 原子炉建屋（燃料取扱棟） 原子炉建屋（燃料取扱棟）は、風圧力による荷重、気圧差による荷重、設計飛来物による衝撃荷重及び常時作用する荷重に対して、構造骨組の構造健全性が維持されるとともに、屋根、壁及び開口部（扉類）の破損により当該建屋内の外部事象防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。また、設計飛来物の衝突時においても、貫通及び裏面剥離の発生により、当該建屋内の外部事象防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。</p>	<p>【大飯、女川】 設備の相違 ・外部事象防護対象施設を内包する区画の相違。 【大飯】 記載表現の相違 【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映</p> <p>【女川】 設備の相違 ・外部事象防護対象施設を内包する区画の相違。 【大飯】 記載表現の相違 【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映</p>

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）

大阪発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>【比較のため、1.9.1.9 竜巻防護施設を内包する施設的设计】を記載</p> <p>(3)燃料油貯蔵タンク基礎、重油タンク基礎</p> <p>設計飛来物が衝突した際に、設計飛来物の貫通を防止するとともに、当該施設内の竜巻防護施設が安全機能を損なうことのない設計とする。</p>	<p>(i) 軽油タンク室及び軽油タンク室（H）</p> <p>軽油タンク室及び軽油タンク室（H）は、地下埋設されており風圧力による荷重は作用しないことから、気圧差による荷重及び施設に常時作用する荷重に対して、構造健全性が維持され、安全機能を損なわない設計とする。また、ピット頂版（鉄筋コンクリート造）は設計飛来物による衝撃荷重に対して、構造健全性が維持され、安全機能を損なわない設計とし、ハッチ（鋼製）は設計飛来物の衝突においても貫通せず、変形に留まる設計とすることで、軽油タンクA系、軽油タンクB系及び軽油タンクHPCS系等の安全機能を損なわない設計とする。</p>	<p>d. A1, A2-燃料油貯油槽タンク室及び B1, B2-燃料油貯油槽タンク室</p> <p>A1, A2-燃料油貯油槽タンク室及び B1, B2-燃料油貯油槽タンク室は、地下埋設されており風圧力による荷重は作用しないことから、気圧差による荷重及び施設に常時作用する荷重に対して、構造健全性が維持され、安全機能を損なわない設計とする。また、ピット頂版（鉄筋コンクリート造）は設計飛来物による衝撃荷重に対して、構造健全性が維持され、安全機能を損なわない設計とし、ハッチ（鋼製）は設計飛来物の衝突においても貫通せず、変形に留まる設計とすることで、A1, A2-ディーゼル発電機燃料油貯油槽、B1, B2-ディーゼル発電機燃料油貯油槽等の安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>e. 取水ピットポンプ室及び原子炉補機冷却海水ポンプ出口ストレーナ室</p> <p>取水ピットポンプ室及び原子炉補機冷却海水ポンプ出口ストレーナ室は、地下埋設されており風圧力による荷重は作用しないことから、気圧差による荷重及び施設に常時作用する荷重に対して、構造健全性が維持され、安全機能を損なわない設計とする。また、取水ピットポンプ室及び原子炉補機冷却海水ポンプ出口ストレーナ室は上部に開口を設けた設計とするため、当該室内の外部事象防護対象施設が安全機能を損なわないかを評価し、安全機能を損なう可能性がある場合には、設備又は運用による竜巻防護対策を実施する。</p>	<p>【大阪、女川】 記載表現の相違</p> <p>【大阪】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映</p> <p>【大阪、女川】 設備の相違 ・外部事象防護対象施設を内包する区画の相違</p>

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>【比較のため、1.9.1.8 竜巻防護設計(3) 竜巻防護施設のうち、屋外施設及び建屋内の施設で外気と繋がっている施設を記載】</p> <p>(3) 竜巻防護施設のうち、屋外施設及び建屋内の施設で外気と繋がっている施設 屋外の竜巻防護施設は、設計荷重又は設計飛来物の衝撃による影響により安全機能を損なうことのない設計とする。安全機能を損なう場合には、設備及び運用による竜巻防護対策を実施することにより、安全機能を損なうことのない設計とする。 建屋に内包され防護される竜巻防護施設のうち、外気と繋がる施設は、設計荷重の影響を受けても、安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>【比較のため、1.9.1.10 竜巻防護施設及び竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設の設計(3) 竜巻防護施設のうち、屋外施設及び建屋内の施設で外気と繋がっている施設を記載】</p> <p>d. 換気空調設備（アニュラス空気浄化設備、格納容器排気系統、補助建屋排気系統、放射線管理室排気系統、中央制御室空調装置、安全補機開閉器室の換気空調設備、電動補助給水ポンプ室の換気空調設備、制御用空気圧縮機室の換気空調設備及びディーゼル発電機室の換気空調設備の外気と繋がるダクト及び外気との境界となるダンパ・バタフライ弁） 換気空調設備が原子炉周辺建屋及び制御建屋に内包されていることを考慮すると、風圧力による荷重及び設計飛来物による衝撃荷重は作用しない。気圧差による荷重に対して、換気空調設備の構造健全性が維持され安全機能を損なうことのない設計とする。</p>	<p>b. 屋内の施設で外気と繋がっている施設</p> <p>外殻となる施設に内包され防護される外部事象防護対象施設のうち、外気と繋がっている施設は、設計荷重に対して、安全機能が維持される設計とし、必要に応じて施設の補強、防護鋼板の設置等の竜巻飛来物防護対策設備又は運用による竜巻防護対策を講じる方針とする。</p> <p>(a) 中央制御室換気空調系、計測制御電源室換気空調系及び原子炉補機室換気空調系</p> <p>中央制御室換気空調系、計測制御電源室換気空調系は、制御建屋に内包されていることを考慮すると、風圧力による荷重及び設計飛来物による衝撃荷重は作用しないことから、気圧差による荷重及び設備に常時作用する荷重に対して、構造健全性が維持され、安全機能を損なわない設計とする。 原子炉補機室換気空調系は、防護鋼板等の竜巻防護対策を行う原子炉建屋に内包されていることを考慮すると、設計飛来物による衝撃荷重は作用しないことから、風圧力による荷重、気圧差による荷重及び原子炉補機室換気空調系に常時作用する荷重に対して、構造健全性が維持され、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>(b) 原子炉棟給排気隔離弁（原子炉建屋原子炉棟換気空調系） 原子炉棟給排気隔離弁（原子炉建屋原子炉棟換気空調系）は、原子炉建屋に内包されていることを考慮すると、風圧力による荷重及び設計飛来物による衝撃荷重は作用しないことから、気圧差による荷重及び原子炉棟給排気隔離弁（原子炉建屋原子炉棟換気空調系）に常時作用する荷重に対して、構造健全性が維持され、安全機能を損なわない設計とする。</p>	<p>(2) 屋内の施設で外気と繋がっている施設</p> <p>外殻となる施設に内包され防護される外部事象防護対象施設のうち、外気と繋がっている施設は、設計荷重に対して、安全機能が維持される設計とし、必要に応じて施設の補強、竜巻飛来物防護対策設備又は運用による竜巻防護対策を講じる方針とする。</p> <p>a. 換気空調設備（アニュラス空気浄化設備、格納容器空調装置、補助建屋空調装置、試料採取室空調装置、中央制御室空調装置、電動補助給水ポンプ室換気装置、制御用空気圧縮機室換気装置、ディーゼル発電機室換気装置及び安全補機開閉器室空調装置）</p> <p>換気空調設備（アニュラス空気浄化設備、格納容器空調装置、補助建屋空調装置、試料採取室空調装置、中央制御室空調装置、電動補助給水ポンプ室換気装置、制御用空気圧縮機室換気装置、ディーゼル発電機室換気装置及び安全補機開閉器室空調装置）は、原子炉建屋及び原子炉補助建屋に内包されていることを考慮すると、風圧力による荷重及び設計飛来物による衝撃荷重は作用しないことから、気圧差による荷重及び設備に常時作用する荷重に対して、構造健全性が維持され、安全機能を損なわない設計とする。</p>	<p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映</p> <p>【女川】 設計方針の相違 ・泊の外気と繋がっている施設で、防護鋼板の節地等を講じている施設は無い。</p> <p>【大飯、女川】 設備の相違 ・対象施設の相違</p> <p>【大飯】 記載表現の相違</p> <p>【女川】 設備の相違 ・対象施設の相違</p>

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>【比較のため、1.9.1.8 竜巻防護設計(2) 竜巻防護施設のうち、建屋に内包されるが防護が期待できない施設を記載】</p> <p>(2) 竜巻防護施設のうち、建屋に内包されるが防護が期待できない施設</p> <p>建屋に内包される竜巻防護施設のうち、建屋が設計竜巻による影響により損傷する可能性があるために、設計竜巻による影響から防護できない可能性のある施設は、設計荷重又は設計飛来物の衝突による影響に対して安全機能を損なうことのない設計とするが、安全機能を損なう可能性がある場合には設備及び運用による竜巻防護対策を実施することにより、安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>【比較のため、1.9.1.10 竜巻防護施設及び竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設的设计(2) 竜巻防護施設のうち、建屋に内包されるが防護が期待できない施設を記載】</p> <p>原子炉周辺建屋は、設計飛来物の衝突に対して壁に貫通が発生することを考慮し、原子炉周辺建屋内部の竜巻防護施設のうち、設計荷重又は設計飛来物の衝突により安全機能を損なう可能性がある使用済燃料ピットが安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>また、原子炉周辺建屋については、設計荷重又は設計飛来物の衝突の影響により、開口部建具に貫通が発生することを考慮し、開口部建具付近の竜巻防護施設のうち、設計飛来物の衝突により安全機能を損なう可能性がある主蒸気管他が安全機能を損なうことのない設計とする。</p>	<p>(c) 軽油タンクA系、軽油タンクB系及び軽油タンクHPCS系（燃料移送ポンプ等含む。） 軽油タンクA系、軽油タンクB系及び軽油タンクHPCS系（燃料移送ポンプ等含む。）は、地下埋設されていることを考慮すると、風圧力による荷重及び設計飛来物による衝撃荷重は作用しないことから、気圧差による荷重及び設備に常時作用する荷重に対して、構造健全性が維持され安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>c. 外殻となる施設による防護機能が期待できない施設</p> <p>外殻となる施設による防護機能が期待できない施設は、設計荷重に対して、安全機能が維持される設計とし、必要に応じて開口部建具の補強等、防護鋼板の設置等の竜巻飛来物防護対策設備又は運用による竜巻防護対策を講じる方針とする。</p> <p>(a) 原子炉補機室換気空調系 原子炉補機室換気空調系は、設計飛来物の衝突により、開口部建具に貫通が発生することを考慮し、防護鋼板等で開口部建具の竜巻防護対策を行うことにより、原子炉補機室換気空調系への設計飛来物の衝突を防止し、風圧力による荷重、気圧差による荷重及び原子炉補機室換気空調系に常時作用する荷重に対して、構造健全性が維持され、安全機能を損なわない設計とする。</p>	<p>(3)外殻となる施設による防護機能が期待できない施設</p> <p>外殻となる施設による防護機能が期待できない施設は、設計荷重に対して、安全機能が維持される設計とし、必要に応じて開口部建具の補強等、防護鋼板の設置等の竜巻飛来物防護対策設備又は運用による竜巻防護対策を講じる方針とする。</p>	<p>【女川】 設備の相違 ・対象施設の相違</p> <p>【女川】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映 記載表現の相違</p> <p>【女川】 設備の相違 ・評価対象施設の相違</p>

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>【比較のため、1.9.1.10 竜巻防護施設及び竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設的设计(2) 竜巻防護施設のうち、建屋に内包されるが防護が期待できない施設を記載】</p> <div style="border: 1px dashed blue; padding: 5px;"> <p>a. 使用済燃料ピット</p> <p>設計飛来物である鋼製材が原子炉周辺建屋を貫通し使用済燃料ピットに侵入し、設計飛来物である鋼製材の衝撃荷重により、使用済燃料ピットのライニング及びコンクリートの一部が損傷することを考慮しても、ピット水の漏えいはほとんどなく、使用済燃料ピットの冷却機能及び遮蔽機能を損なうことのない設計とすることにより、使用済燃料ピットの安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>また、使用済燃料ピット水による減速及び使用済燃料ラックにより、使用済燃料ラックに保管される燃料集合体の構造健全性が維持される設計とする。</p> </div>		<p>a. 使用済燃料ピット</p> <p>使用済燃料ピットは、原子炉建屋（燃料取扱棟）の壁を貫通し使用済燃料ピットに侵入した設計飛来物の衝突によりライニング及びコンクリートの一部が損傷することを考慮しても、ピット水が漏えいすることはほとんどなく、使用済燃料ピットの冷却機能及び遮蔽機能が維持され、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>b. 使用済燃料ラック</p> <p>使用済燃料ラックは、原子炉建屋（燃料取扱棟）の壁を貫通し使用済燃料ピットに侵入した設計飛来物が、使用済燃料ラックに貯蔵している燃料の燃料有効部に達することはなく、使用済燃料ラックに貯蔵している燃料の構造健全性が維持されることにより、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>c. 新燃料ラック</p> <p>新燃料ラックは、原子炉建屋（燃料取扱棟）の壁を貫通して、新燃料貯蔵庫に侵入し新燃料ラックに衝突する場合でも、設計飛来物が、新燃料ラックに貯蔵している燃料の燃料有効部に達することはなく、新燃料ラックに貯蔵している燃料の構造健全性が維持されることにより、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>また、設計飛来物である鋼製パイプが新燃料ラックに貯蔵している燃料に直接衝突し、燃料の構造健全性が損なわれることを考慮して、竜巻飛来物防護対策設備による竜巻防護対策を行い、設計飛来物である鋼製パイプが燃料に直接衝突することを防止することにより、燃料の構造健全性が維持され安全機能を損なわない設計とする。</p>	<p>【女川】 設備の相違 対象施設の相違 ・評価対象施設の相違 （以降、本頁全て）</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、使用済燃料ピットと同様に定量的な評価を実施している。</p> <p>【大飯、女川】 説部の相違 対象施設の相違 ・評価対象施設の相違</p>

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
		<p>d. 燃料移送装置 燃料移送装置は、原子炉建屋（燃料取扱棟）の壁を貫通して燃料移送装置に衝突し安全機能を損なうことを考慮して、竜巻襲来が予想される場合には、燃料取扱棟における燃料取扱作業を中断することにより、燃料の構造健全性が維持され安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>e. 使用済燃料ピットクレーン 使用済燃料ピットクレーンは、原子炉建屋（燃料取扱棟）の壁又は開口部建具である扉を貫通して使用済燃料ピットクレーンに衝突し安全機能を損なうことを考慮して、竜巻襲来が予想される場合には、燃料取扱棟における燃料取扱作業を中断することにより、燃料の構造健全性が維持され安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>f. 燃料取扱チャンネル 燃料取扱チャンネルは、設計飛来物である鋼製材及び鋼製パイプが原子炉建屋（燃料取扱棟）の壁を貫通して燃料取扱チャンネルに衝突し安全機能を損なうことを考慮して、竜巻襲来が予想される場合には、燃料取扱棟における燃料取扱作業を中断することにより、燃料の構造健全性が維持され安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>g. キャスクピット キャスクピットは、設計飛来物である鋼製材及び鋼製パイプが原子炉建屋（燃料取扱棟）の壁を貫通してキャスクピットに衝突し安全機能を損なうことを考慮して、竜巻襲来が予想される場合には、燃料取扱棟における燃料取扱作業を中断することにより、燃料の構造健全性が維持され安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>h. 燃料検査ピット 燃料検査ピットは、設計飛来物である鋼製材及び鋼製パイプが原子炉建屋（燃料取扱棟）の壁を貫通して燃料検査ピットに衝突し安全機能を損なうことを考慮して、竜巻襲来が予想される場合には、燃料取扱棟における燃料取扱作業を中断することにより、燃料の構造健全性が維持され安全機能を損なわない設計とする。</p>	<p>【大飯、女川】 設備の相違 対象施設の相違 ・評価対象施設の相違 （以降、本頁全て）</p>

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
		<p>i. 原子炉補機冷却海水ポンプ 原子炉補機冷却海水ポンプは、設計飛来物が取水ピットポンプ室の上部開口部から侵入して原子炉補機冷却海水ポンプに衝突し安全機能を損なうことを考慮して、竜巻飛来物防護対策設備による竜巻防護対策を行う。竜巻防護対策を行う原子炉補機冷却海水ポンプが風圧力による荷重、気圧差による荷重、竜巻飛来物防護対策設備によって防護できない砂利による衝撃荷重及び常時作用する荷重に対して、構造健全性が維持され安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>j. 原子炉補機冷却海水ポンプ出口ストレーナ 原子炉補機冷却海水ポンプ出口ストレーナは、設計飛来物が原子炉補機冷却海水ポンプ出口ストレーナ室の上部開口部から侵入して原子炉補機冷却海水ポンプ出口ストレーナに衝突し安全機能を損なうことを考慮して、竜巻飛来物防護対策設備による竜巻防護対策を行う。竜巻防護対策を行う原子炉補機冷却海水ポンプ出口ストレーナが風圧力による荷重、気圧差による荷重、竜巻飛来物防護対策設備によって防護できない砂利による衝撃荷重及び常時作用する荷重に対して、構造健全性が維持され安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>k. 配管及び弁（原子炉補機冷却海水系統） 配管及び弁（原子炉補機冷却海水系統）は、設計飛来物が取水ピットポンプ室及び原子炉補機冷却海水ポンプ出口ストレーナ室の上部開口部から侵入して配管・弁（原子炉補機冷却海水系統）に衝突し安全機能を損なうことを考慮して、竜巻飛来物防護対策設備による竜巻防護対策を行う。竜巻防護対策を行う配管・弁（原子炉補機冷却海水系統）が風圧力による荷重、気圧差による荷重、竜巻飛来物防護対策設備によって防護できない砂利による衝撃荷重及び常時作用する荷重に対して、構造健全性が維持され安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>l. 原子炉補機冷却水サージタンク（配管及び弁含む） 原子炉補機冷却水サージタンク（配管及び弁含む）は、原子炉建屋の開口部建具である扉を貫通して原子炉補機冷却水サージタンク他に衝突し安全機能を損なうことを考慮して、竜巻飛来物防護対策設備による竜巻防護対策を行うことにより、設計飛来物の原子炉補機冷却水サージタンク他への衝突を防止し、原子炉補機冷却水サージタンク他の構造健全性が維持され安全機能を損なわない設計とする。</p>	<p>【大飯、女川】 設備の相違 対象施設の相違 ・評価対象施設の相違 （以降、本頁全て）</p>

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>【比較のため、1.9.1.10 竜巻防護施設及び竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設的设计(2) 竜巻防護施設のうち、建屋に内包されるが防護が期待できない施設を記載】</p> <p>b. 主蒸気管他 主蒸気管他は設計飛来物である鋼製材及び鋼製パイプが原子炉周辺建屋の開口部建具であるブローアウトパネルを貫通し、主蒸気管他に衝突し安全機能を損なうことを考慮して、原子炉周辺建屋のブローアウトパネルに竜巻飛来物防護対策設備を設置することにより、設計飛来物の主蒸気管他への衝突を防止し、主蒸気管他の構造健全性が維持され安全機能を損なうことのない設計とする。</p>		<p>m. 配管及び弁（主蒸気管室内） 配管及び弁（主蒸気管室内）は、設計飛来物が原子炉建屋の開口部建具であるブローアウトパネル又は開口部である換気口周りのガラリーを貫通して配管・弁（主蒸気管室内）に衝突し安全機能を損なうことを考慮して、竜巻飛来物防護対策設備による竜巻防護対策を行うことにより、設計飛来物の配管及び弁（主蒸気管室内）への衝突を防止し、配管・弁（主蒸気管室内）の構造健全性が維持され安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>n. 制御用空気系統配管 制御用空気系統配管は、設計飛来物が原子炉補助建屋の開口部建具である扉を貫通して制御用空気系統配管に衝突し安全機能を損なうことを考慮して、竜巻飛来物防護対策設備による竜巻防護対策を行うことにより、設計飛来物の制御用空気系統配管への衝突を防止し、制御用空気系統配管の構造健全性が維持され安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>o. 蓄熱室加熱器 蓄熱室加熱器は、設計飛来物がディーゼル発電機建屋の開口部建具である扉又は開口部である換気口周りの換気フードを貫通して蓄熱室加熱器に衝突し安全機能を損なうことを考慮して、竜巻飛来物防護対策設備による竜巻防護対策を行うことにより、設計飛来物の蓄熱室加熱器への衝突を防止し、蓄熱室加熱器の構造健全性が維持され安全機能を損なわない設計とする。</p>	<p>【大飯】 記載表現の相違 【女川】 設備の相違 対象施設の相違 ・評価対象施設の相違</p> <p>【大飯、女川】 設備の相違 対象施設の相違 ・評価対象施設の相違</p> <p>【大飯、女川】 設備の相違 対象施設の相違 ・評価対象施設の相違</p>
<p>【比較のため、1.9.1.8 竜巻防護設計(5) 竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設を記載】</p> <p>(6) 竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設 竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設は、設計荷重又は設計飛来物の衝突による影響により、竜巻防護施設の安全機能を損なうことのない設計とする。 なお、設備による竜巻防護対策のうち、竜巻飛来物防護対策設備を設置するものについて、防護ネットは鋼製材の運動エネルギーを吸収し貫通しない設計とし、防護鋼板及び防護壁は鋼製材が貫通しない厚みとする。 以上の竜巻防護設計を考慮して、設計竜巻から防護する施設、竜巻対策等を第1.9.2表に、竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設、竜巻対策等を第1.9.3表に、竜巻防護施設を内包する施設、竜巻対策等を第1.9.4表に、竜巻飛来物防護対策設備の概念図を第1.9.1図に示す。</p>	<p>d. 外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設 外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設については、設計荷重による影響を受ける場合においても外部事象防護対象施設等に影響を及ぼさないよう、必要に応じて施設の補強、竜巻飛来物防護対策設備又は運用による竜巻防護対策を実施することにより、外部事象防護対象施設等の安全機能を損なわない設計とする。</p>	<p>(4) 外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設 外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設については、設計荷重による影響を受ける場合においても外部事象防護対象施設等に影響を及ぼさないよう、必要に応じて施設の補強、竜巻飛来物防護対策設備又は運用による竜巻防護対策を実施することにより、外部事象防護対象施設等の安全機能を損なわない設計とする。</p>	<p>【女川】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映</p>

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>【比較のため、1.9.1.10 竜巻防護施設及び竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設的设计(4) 竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設を記載】</p> <p>a. タービン建屋、永久構台及び耐火隔壁</p> <p>竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設のうち、タービン建屋、永久構台及び耐火隔壁については、風圧力による荷重、気圧差による荷重、設計飛来物による衝撃荷重及び自重等の常時作用する荷重に対して倒壊により竜巻防護施設へ波及的影響を及ぼさない設計とする。</p> <p>b. ディーゼル発電機排気消音器</p> <p>ディーゼル発電機排気消音器は設計飛来物である鋼製材及び鋼製パイプの衝突により貫通することを考慮しても、ディーゼル発電機排気消音器が損傷して閉塞することはなく、ディーゼル発電機の排気機能が維持される設計とする。</p> <p>さらに、ディーゼル発電機排気消音器が風圧力による荷重及び気圧差による荷重に対して、構造健全性を維持し安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>以上より、ディーゼル発電機排気消音器が、竜巻防護施設であるディーゼル発電機に機能的影響を及ぼさず、ディーゼル発電機が安全機能を損なうことのない設計とする。</p>	<p>(a) 補助ボイラー建屋、1号炉制御建屋、サイトバンカ建屋</p> <p>補助ボイラー建屋、1号炉制御建屋、サイトバンカ建屋は、風圧力による荷重、気圧差による荷重、設計飛来物による衝撃荷重及び自重等の常時作用する荷重に対して、倒壊により外部事象防護対象施設等へ波及的影響を及ぼさない設計とする。</p> <p>(b) 海水ポンプ室門型クレーン</p> <p>海水ポンプ室門型クレーンは、竜巻の襲来が予想される場合には、運転を中止し、停留位置に固定することにより、風圧力による荷重、設計飛来物による衝撃荷重及び自重等の常時作用する荷重に対して、倒壊により外部事象防護対象施設等へ波及的影響を及ぼさない設計とする。</p> <p>(c) 非常用ディーゼル発電設備（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備を含む。）排気消音器</p> <p>非常用ディーゼル発電設備（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備を含む。）排気消音器は、設計飛来物の衝突により貫通することを考慮しても、非常用ディーゼル発電設備（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備を含む。）排気消音器が閉塞することがなく、ディーゼル発電機の機能等が維持される設計とする。さらに、非常用ディーゼル発電設備（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備を含む。）排気消音器が風圧力による荷重、気圧差による荷重及び自重等の常時作用する荷重に対して、構造健全性を維持し、安全機能を損なわない設計とし、外部事象防護対象施設である非常用ディーゼル発電設備（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電設備を含む。）に機能的影響を及ぼさない設計とする。</p>	<p>a. 循環水ポンプ建屋、タービン建屋、電気建屋及び出入管理建屋</p> <p>循環水ポンプ建屋、タービン建屋、電気建屋及び出入管理建屋は、風圧力による荷重、気圧差による荷重、設計飛来物による衝撃荷重及び自重等の常時作用する荷重に対して、倒壊により外部事象防護対象施設等へ波及的影響を及ぼさない設計とする。</p> <p>b. ディーゼル発電機排気消音器</p> <p>ディーゼル発電機排気消音器は、設計飛来物の衝突により貫通することを考慮しても、ディーゼル発電機排気消音器が閉塞することがなく、ディーゼル発電機の機能等が維持される設計とする。</p> <p>さらに、ディーゼル発電機排気消音器が風圧力による荷重、気圧差による荷重及び自重等の常時作用する荷重に対して、構造健全性を維持し、安全機能を損なわない設計とし、外部事象防護対象施設であるディーゼル発電機に機能的影響を及ぼさない設計とする。</p>	<p>【女川】 説部の相違 対象施設の相違 ・評価対象施設の相違</p> <p>【女川】 説部の相違 対象施設の相違 ・評価対象施設の相違</p> <p>【大飯、女川】 説部の相違 対象施設の相違 ・評価対象施設の相違 【大飯】 記載表現の相違 【大飯】 設計方針の相違 ・女川審査実績の反映</p> <p>【女川】 記載表現の相違 【大飯、女川】 記載表現の相違</p> <p>【大飯】 設計方針の相違 ・女川審査実績の反映</p>

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>【比較のため、1.9.1.10 竜巻防護施設及び竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設的设计(4) 竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設を記載】</p> <p>c. 主蒸気逃がし弁消音器 主蒸気逃がし弁消音器は設計飛来物である鋼製材及び鋼製パイプが衝突により貫通することを考慮しても、主蒸気逃がし弁消音器が損傷して閉塞することはなく、主蒸気逃がし弁の排気機能が維持される設計とする。さらに、主蒸気逃がし弁消音器が風圧力による荷重及び気圧差による荷重に対して、構造健全性を維持し安全機能を損なうことのない設計とする。 以上より、主蒸気逃がし弁消音器が、竜巻防護施設である主蒸気逃がし弁に機能的影響を及ぼさず、主蒸気逃がし弁が安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>d. 主蒸気安全弁排気管 主蒸気安全弁排気管は設計飛来物である鋼製材及び鋼製パイプが衝突により貫通することを考慮しても、主蒸気安全弁排気管が損傷して閉塞することはなく、主蒸気安全弁の排気機能が維持される設計とする。さらに、主蒸気安全弁排気管が風圧力による荷重及び気圧差による荷重に対して、構造健全性を維持し安全機能を損なうことのない設計とする。 以上より、主蒸気安全弁排気管が、竜巻防護施設である主蒸気安全弁に機能的影響を及ぼさず、主蒸気安全弁が安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>e. タービン動補助給水ポンプ蒸気大気放出管 タービン動補助給水ポンプ蒸気大気放出管は設計飛来物である鋼製材及び鋼製パイプが衝突により貫通することを考慮しても、タービン動補助給水ポンプ蒸気大気放出管が損傷して閉塞することなく、タービン動補助給水ポンプの機関の排気機能が維持される設計とする。さらに、タービン動補助給水ポンプ蒸気大気放出管が風圧力による荷重及び気圧差による荷重に対して、構造健全性を維持し安全機能を損なうことのない設計とする。 以上より、タービン動補助給水ポンプ蒸気大気放出管が、竜巻防護施設であるタービン動補助給水ポンプに機能的影響を及ぼさず、タービン動補助給水ポンプが安全機能を損なうことのない設計とする。</p>		<p>c. 主蒸気逃がし弁消音器 主蒸気逃がし弁消音器は、設計飛来物の衝突により貫通することを考慮しても、主蒸気逃がし弁消音器が損傷して閉塞することがなく、主蒸気逃がし弁の機能等が維持される設計とする。 さらに、主蒸気逃がし弁消音器が風圧力による荷重、気圧差による荷重及び自重等の常時作用する荷重に対して、構造健全性を維持し、安全機能を損なわない設計とし、外部事象防護対象施設である主蒸気逃がし弁に機能的影響を及ぼさない設計とする。</p> <p>d. 主蒸気安全弁排気管 主蒸気安全弁排気管は、設計飛来物の衝突により貫通することを考慮しても、主蒸気安全弁排気管が損傷して閉塞することがなく、主蒸気安全弁の機能等が維持される設計とする。 さらに、主蒸気安全弁排気管が風圧力による荷重、気圧差による荷重及び自重等の常時作用する荷重に対して、構造健全性を維持し、安全機能を損なわない設計とし、外部事象防護対象施設である主蒸気安全弁に機能的影響を及ぼさない設計とする。</p> <p>e. タービン動補助給水ポンプ排気管 タービン動補助給水ポンプ排気管は、設計飛来物の衝突により貫通することを考慮しても、タービン動補助給水ポンプ排気管が損傷して閉塞することがなく、タービン動補助給水ポンプの機能等が維持される設計とする。 さらに、タービン動補助給水ポンプ排気管が風圧力による荷重、気圧差による荷重及び自重等の常時作用する荷重に対して、構造健全性を維持し、安全機能を損なわない設計とし、外部事象防護対象施設であるタービン動補助給水ポンプに機能的影響を及ぼさない設計とする。</p>	<p>【女川】 設備の相違 対象施設の相違 ・評価対象施設の相違 （以降、本頁全て）</p> <p>【大飯】 記載表現の相違</p> <p>【大飯】 設計方針の相違 ・女川審査実績の反映</p> <p>【大飯】 記載表現の相違</p> <p>【大飯】 設計方針の相違 ・女川審査実績の反映</p> <p>【大飯】 記載表現の相違</p> <p>【大飯】 設計方針の相違 ・女川審査実績の反映</p>

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>【比較のため、1.9.1.10 竜巻防護施設及び竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設的设计(4) 竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設を記載】</p> <p>f. 燃料油貯蔵タンクベント管</p> <p>燃料油貯蔵タンクベント管は設計飛来物である鋼製材及び鋼製パイプが衝突により貫通することを考慮しても、燃料油貯蔵タンクベント管が損傷して閉塞することはない設計とする。さらに、燃料油貯蔵タンクのベント機能が維持される設計とする。さらに、燃料油貯蔵タンクベント管が風圧力による荷重及び気圧差による荷重に対して、構造健全性を維持し安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>以上より、燃料油貯蔵タンクベント管が、竜巻防護施設である燃料油貯蔵タンクに機能的影響を及ぼさず、燃料油貯蔵タンクが安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>g. 重油タンクベント管</p> <p>重油タンクベント管は設計飛来物である鋼製材及び鋼製パイプが衝突により貫通することを考慮しても、重油タンクベント管が損傷して閉塞することはない設計とする。さらに、重油タンクベント管が風圧力による荷重及び気圧差による荷重に対して、構造健全性を維持し安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>以上より、重油タンクベント管が、竜巻防護施設である重油タンクに機能的影響を及ぼさず、重油タンクが安全機能を損なうことのない設計とする。</p>	<p>(d) 非常用ディーゼル発電設備（高圧炉心スプレィ系ディーゼル発電設備を含む。）付属ミス配管</p> <p>非常用ディーゼル発電設備（高圧炉心スプレィ系ディーゼル発電設備を含む。）付属ミス配管は、設計飛来物の衝突により貫通することを考慮しても、非常用ディーゼル発電設備（高圧炉心スプレィ系ディーゼル発電設備を含む。）付属ミス配管が閉塞することがなく、ディーゼル発電機の機能等が維持される設計とする。さらに、非常用ディーゼル発電設備（高圧炉心スプレィ系ディーゼル発電設備を含む。）付属ミス配管が風圧力による荷重、気圧差による荷重及び非常用ディーゼル発電設備（高圧炉心スプレィ系ディーゼル発電設備を含む。）付属ミス配管に常時作用する荷重に対して、構造健全性を維持し、安全機能を損なわない設計とし、外部事象防護対象施設である非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレィ系ディーゼル発電機を含む。）に機能的影響を及ぼさない設計とする。</p> <p>(e) 軽油タンクA系ベント配管、軽油タンクB系ベント配管、軽油タンクHPCS系ベント配管</p> <p>軽油タンクA系ベント配管、軽油タンクB系ベント配管及び軽油タンクHPCS系ベント配管は、設計飛来物の衝突により貫通することを考慮しても、配管が閉塞することがなく、軽油タンクA系、軽油タンクB系及び軽油タンクHPCS系の機能が維持される設計とする。</p> <p>さらに、軽油タンクA系ベント配管、軽油タンクB系ベント配管及び軽油タンクHPCS系ベント配管は風圧力による荷重、気圧差による荷重及び常時作用する荷重に対して、構造健全性を維持し、安全機能を損なわない設計とし、外部事象防護対象施設である軽油タンクA系、軽油タンクB系及び軽油タンクHPCS系に機能的影響を及ぼさない設計とする。</p>	<p>f. ディーゼル発電機燃料油貯油槽ベント管</p> <p>ディーゼル発電機燃料油貯油槽ベント管は、設計飛来物の衝突により貫通することを考慮しても、配管が閉塞することがなく、ディーゼル発電機燃料油貯油槽の機能が維持される設計とする。</p> <p>さらに、ディーゼル発電機燃料油貯油槽ベント管は風圧力による荷重、気圧差による荷重及び常時作用する荷重に対して、構造健全性を維持し、安全機能を損なわない設計とし、外部事象防護対象施設であるディーゼル発電機燃料油貯油槽に機能的影響を及ぼさない設計とする。</p>	<p>【女川】 説部の相違 対象施設の相違 ・評価対象施設の相違</p> <p>【大飯、女川】 記載表現の相違</p> <p>【大飯】 設計方針の相違 ・女川審査実績の反映</p> <p>泊のディーゼル発電機燃料油貯油槽ベント管に相当するため、ディーゼル発電機燃料油貯油槽ベント管と比較</p> <p>【大飯】 記載表現の相違</p> <p>【大飯】 設計方針の相違 ・女川審査実績の反映</p>

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）

大阪発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>【比較のため、1.9.1.10 竜巻防護施設及び竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設的设计(4) 竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設を記載】</p> <p>h. タンクローリー タンクローリーは設計飛来物である鋼製材及び鋼製パイプが衝突により貫通することを考慮して、複数台のタンクローリーを分散配置することにより多重性を確保する。また、竜巻の襲来が予想される場合には設計飛来物の貫通を防止するトンネル内にタンクローリー4台を退避させる。 以上より、タンクローリーが、竜巻防護施設であるディーゼル発電機に機能的影響を及ぼさず、ディーゼル発電機が安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>i. 換気空調設備（蓄電池室の換気空調設備の外気と繋がるダクト・ファン及び外気との境界となるダンパ）</p> <p>換気空調設備が竜巻防護施設を内包する施設である制御建屋に内包されていることを考慮すると、設計竜巻荷重のうち風圧力による荷重及び設計飛来物による衝撃荷重は作用しない。気圧差による荷重に対しては、換気空調設備の構造健全性が維持される設計とする。 以上より、換気空調設備が、竜巻防護施設である蓄電池に機能的影響を及ぼさず、蓄電池が安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>(2) 竜巻防護施設のうち、建屋に内包されるが防護が期待できない施設 建屋に内包される竜巻防護施設のうち、建屋が設計竜巻による影響により損傷する可能性があるために、設計竜巻による影響から防護できない可能性のある施設は、設計荷</p>	<p>以上の評価対象施設等の防護設計を考慮して、設計竜巻から防護する評価対象施設及び竜巻防護対策等を第1.8.2-2表に、外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設及び竜巻防護対策等を第1.8.2-3表に、外部事象防護対象施設を内包する区画及び竜巻防護対策等を第1.8.2-4表に示す。</p>	<p>g. 換気空調設備（蓄電池室排気装置）</p> <p>換気空調設備が原子炉補助建屋に内包されていることを考慮すると、風圧力による荷重及び設計飛来物による衝撃荷重は作用しないため、気圧差による荷重に対して、構造健全性を維持し、安全機能を損なわない設計とし、外部事象防護対象施設である蓄電池に機能的影響を及ぼさない設計とする。</p> <p>以上の評価対象施設等の防護設計を考慮して、設計竜巻から防護する評価対象施設及び竜巻防護対策等を第1.8.2.2表に、外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設及び竜巻防護対策等を第1.8.2.3表に、外部事象防護対象施設を内包する区画及び竜巻防護対策等を第1.8.2.4表に示す。</p>	<p>【大阪】 設備の相違 ・大阪では、非常用ディーゼル発電機が7日間連続運転するために、タンクローリーによる重油タンクからの燃料の補給が必要であり、タンクローリーを防護する必要がある</p> <p>【女川】 設計方針の相違 ・大阪審査実績の反映 ・大阪では、外部事象防護対象施設を内包する区画の外気と繋がっている換気空調設備を波及的影響の対象としている。</p> <p>【大阪】 記載表現の相違</p> <p>【大阪】 設計方針の相違 ・女川審査実績の反映</p> <p>【大阪】 記載表現の相違</p> <p>【大阪】 設計方針の相違 ・女川審査実績の反映</p> <p>【女川】 記載表現の相違 ・表番号の相違</p> <p>【大阪】 記載箇所の相違 6竜巻-25にて、女川と泊と比較</p>

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）

大阪発電所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>重又は設計飛来物の衝突による影響に対して安全機能を損なうことのない設計とするが、安全機能を損なう可能性がある場合には設備及び運用による竜巻防護対策を実施することにより、安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>(3) 竜巻防護施設のうち、屋外施設及び建屋内の施設で外気と繋がっている施設 屋外の竜巻防護施設は、設計荷重又は設計飛来物の衝突による影響により安全機能を損なうことのない設計とする。安全機能を損なう場合には、設備及び運用による竜巻防護対策を実施することにより、安全機能を損なうことのない設計とする。 建屋に内包され防護される竜巻防護施設のうち、外気と繋がる施設は、設計荷重の影響を受けても、安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>(4) 竜巻防護施設を内包する施設 竜巻防護施設を内包する施設は、設計荷重に対して主架構の構造健全性が維持されるとともに、個々の部材の破損により施設内の竜巻防護施設が安全機能を損なうことのない設計とする。また、設計飛来物の衝突に対しては、貫通及び裏面剥離の発生により施設内の竜巻防護施設が安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>(5) 竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設 竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設は、設計荷重又は設計飛来物の衝突による影響により、竜巻防護施設の安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>なお、設備による竜巻防護対策のうち、竜巻飛来物防護対策設備を設置するものについて、防護ネットは鋼製材の運動エネルギーを吸収し貫通しない設計とし、防護鋼板及び防護壁は鋼製材が貫通しない厚みとする。 以上の竜巻防護設計を考慮して、設計竜巻から防護する施設、竜巻対策等を第1.9.2表に、竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設、竜巻対策等を第1.9.3表に、竜巻防護施設を内包する施設、竜巻対策等を第1.9.4表に、竜巻飛来物防護対策設備の概念図を第1.9.1図に示す。</p> <p>1.9.1.9 竜巻防護施設を内包する施設の設計 竜巻防護施設を内包する施設の設計は、風圧力による荷重、気圧差による荷重、設計飛来物による衝撃荷重及び自重等の常時作用する荷重に対して、主架構の構造健全性が維持</p>			<p>【大阪】 記載箇所の相違 6竜巻-19,24にて、女川と泊と比較</p> <p>【大阪】 記載箇所の相違 6竜巻-21にて、女川と泊と比較</p> <p>【大阪】 記載箇所の相違 6竜巻-29にて、女川と泊と比較</p> <p>【大阪】 記載箇所の相違 6竜巻-22にて、女川と泊と比較</p>

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）

大阪発電所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>されるとともに、個々の部材の破損により施設内の竜巻防護施設が安全機能を損なうことのない設計とする。また、設計飛来物の衝突時においても、貫通及び裏面剥離の発生により施設内の竜巻防護施設が安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>(1) 原子炉格納容器、制御建屋及び廃棄物処理建屋 風圧力による荷重、気圧差による荷重、設計飛来物による衝撃荷重及び自重等の常時作用する荷重に対して、主架構の構造健全性が維持されるとともに、個々の部材の破損により当該建屋内の竜巻防護施設が安全機能を損なうことのない設計とする。また、設計飛来物の衝突時においても、貫通及び裏面剥離の発生により当該建屋内の竜巻防護施設が安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>(2) 原子炉周辺建屋 風圧力による荷重、気圧差による荷重、設計飛来物による衝撃荷重及び自重等の常時作用する荷重に対して、主架構の構造健全性が維持されるとともに、個々の部材の破損により当該建屋内の竜巻防護施設が安全機能を損なうことのない設計とする。 ただし、設計荷重又は設計飛来物の衝突による影響を受け、屋根、壁、開口部建具等が損傷し当該建屋内の竜巻防護施設の安全機能を損なう可能性がある場合には、当該建屋内の竜巻防護施設が安全機能を損なわないかを評価し、安全機能を損なう可能性がある場合には、設備又は運用による竜巻防護対策を実施する。</p> <p>(3) 燃料油貯蔵タンク基礎、重油タンク基礎 設計飛来物が衝突した際に、設計飛来物の貫通を防止するとともに、当該施設内の竜巻防護施設が安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>1.9.1.10 竜巻防護施設及び竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設的设计 竜巻防護施設は、構造健全性を損なわないこと又は取替え・補修が可能なことにより、安全機能を損なうことのない設計とする。また、竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設は、構造健全性を維持すること、設計上の要求を維持すること又は安全上支障のない期間に修復することにより、竜巻防護施設が安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>(1) 竜巻防護施設のうち、建屋又は構築物に内包され防護される施設（外気と繋がっている施設を除く。）</p>			<p>【大阪】 記載箇所の相違 6竜巻-22にて、女川と泊と比較</p> <p>【大阪】 記載箇所の相違 6竜巻-22にて、女川と泊と比較</p> <p>【大阪】 記載箇所の相違 6竜巻-23にて、女川と泊と比較</p> <p>【大阪】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映 ・資料構成の相違</p> <p>【大阪】 記載方針の相違</p>

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）

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>建屋又は構築物内の竜巻防護施設（外気と繋がっている施設を除く。）は、原子炉格納容器、原子炉周辺建屋、制御建屋、廃棄物処理建屋、燃料油貯蔵タンク基礎又は重油タンク基礎に内包され、設計荷重又は設計飛来物の衝突から防護されることによって、安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>(2) 竜巻防護施設のうち、建屋に内包されるが防護が期待できない施設</p> <p>原子炉周辺建屋は、設計飛来物の衝突に対して壁に貫通が発生することを考慮し、原子炉周辺建屋内部の竜巻防護施設のうち、設計荷重又は設計飛来物の衝突により安全機能を損なう可能性がある使用済燃料ピットが安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>また、原子炉周辺建屋については、設計荷重又は設計飛来物の衝突の影響により、開口部建具に貫通が発生することを考慮し、開口部建具付近の竜巻防護施設のうち、設計飛来物の衝突により安全機能を損なう可能性がある主蒸気管他が安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>a. 使用済燃料ピット</p> <p>設計飛来物である鋼製材が原子炉周辺建屋を貫通し使用済燃料ピットに侵入し、設計飛来物である鋼製材の衝撃荷重により、使用済燃料ピットのライニング及びコンクリートの一部が損傷することを考慮しても、ピット水の漏えいはほとんどなく、使用済燃料ピットの冷却機能及び遮蔽機能を損なうことのない設計とすることにより、使用済燃料ピットの安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>また、使用済燃料ピット水による減速及び使用済燃料ラックにより、使用済燃料ラックに保管される燃料集合体の構造健全性が維持される設計とする。</p> <p>b. 主蒸気管他</p> <p>主蒸気管他は設計飛来物である鋼製材及び鋼製パイプが原子炉周辺建屋の開口部建具であるブローアウトパネルを貫通し、主蒸気管他に衝突し安全機能を損なうことを考慮して、原子炉周辺建屋のブローアウトパネルに竜巻飛来物防護対策設備を設置することにより、設計飛来物の主蒸気管他への衝突を防止し、主蒸気管他の構造健全性が維持され安全機能を損なうことのない設計とする。</p>			<p>・女川審査実績の反映 ・資料構成の相違</p> <p>【大阪】 記載箇所の相違 6 竜巻-25 にて、女川と泊と比較</p> <p>【大阪】 記載箇所の相違 6 竜巻-26 にて、女川と泊と比較</p> <p>【大阪】 記載箇所の相違 6 竜巻-29 にて、女川と泊と比較</p>

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>(3) 竜巻防護施設のうち、屋外施設及び建屋内の施設で外気と繋がっている施設</p> <p>a. 海水ポンプ（配管、弁を含む。） 海水ポンプ（配管、弁を含む。）は設計飛来物である鋼製材及び鋼製パイプが衝突により貫通することを考慮して、竜巻飛来物防護対策設備による竜巻防護対策を行う。竜巻防護対策を行う海水ポンプ（配管、弁を含む。）が風圧力による荷重、気圧差による荷重、竜巻飛来物防護対策設備によって防護できない砂利による衝撃荷重、自重等の常時作用する荷重及び運転時荷重に対して構造健全性が維持され安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>b. 海水ストレーナ 海水ストレーナは設計飛来物である鋼製材及び鋼製パイプが衝突により貫通することを考慮して、竜巻飛来物防護対策設備による竜巻防護対策を行う。竜巻防護対策を行う海水ストレーナが風圧力による荷重、気圧差による荷重、竜巻飛来物防護対策設備によって防護できない砂利による衝撃荷重、自重等の常時作用する荷重及び運転時荷重に対して構造健全性が維持され安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>c. 排気筒 排気筒は竜巻防護施設を内包する施設である原子炉周辺建屋に内包されている部分と、屋外に露出している部分がある。原子炉周辺建屋に内包されている部分については、原子炉周辺建屋に内包されていることを考慮すると、風圧力による荷重及び設計飛来物による衝撃荷重は作用しないため、気圧差による荷重に対して、排気筒の構造健全性が維持され安全機能を損なうことのない設計とする。また、原子炉周辺建屋に内包されていない部分については、設計飛来物である鋼製材及び鋼製パイプにより貫通し排気筒の構造健全性が維持されないことを考慮して、補修が可能な設計とすることにより、設計基準事故時における安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>d. 換気空調設備（アニュラス空気浄化設備、格納容器排気系統、補助建屋排気系統、放射線管理室排気系統、中央制御室空調装置、安全補機開閉器室の換気空調設備、電動補助給水ポンプ室の換気空調設備、制御用空気圧縮機室の換気空調設備及びディーゼル発電機室の換気空調設備の外気と繋がるダクト及び外気との境界となるダンパ・バタフライ弁） 換気空調設備が原子炉周辺建屋及び制御建屋に内包されていることを考慮すると、風圧力による荷重及び設計飛来物による衝撃荷重は作用しない。気圧差による荷重に対して、換</p>			<p>【大飯】 記載箇所の相違 6 竜巻-19にて、女川と泊と比較</p> <p>【大飯】 記載箇所の相違 6 竜巻-20にて、女川と泊と比較</p> <p>【大飯】 記載箇所の相違 6 竜巻-20にて、女川と泊と比較</p> <p>【大飯】 記載箇所の相違 6 竜巻-24にて、女川と泊と比較</p>

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）

大阪発電所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>気空調設備の構造健全性が維持され安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>(4) 竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設</p> <p>a. タービン建屋、永久構台及び耐火隔壁</p> <p>竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設のうち、タービン建屋、永久構台及び耐火隔壁については、風圧力による荷重、気圧差による荷重、設計飛来物による衝撃荷重及び自重等の常時作用する荷重に対して倒壊により竜巻防護施設へ波及的影響を及ぼさない設計とする。</p> <p>b. ディーゼル発電機排気消音器</p> <p>ディーゼル発電機排気消音器は設計飛来物である鋼製材及び鋼製パイプの衝突により貫通することを考慮しても、ディーゼル発電機排気消音器が損傷して閉塞することはなく、ディーゼル発電機の排気機能が維持される設計とする。さらに、ディーゼル発電機排気消音器が風圧力による荷重及び気圧差による荷重に対して、構造健全性を維持し安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>以上より、ディーゼル発電機排気消音器が、竜巻防護施設であるディーゼル発電機に機能的影響を及ぼさず、ディーゼル発電機が安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>c. 主蒸気逃がし弁消音器</p> <p>主蒸気逃がし弁消音器は設計飛来物である鋼製材及び鋼製パイプが衝突により貫通することを考慮しても、主蒸気逃がし弁消音器が損傷して閉塞することはなく、主蒸気逃がし弁の排気機能が維持される設計とする。さらに、主蒸気逃がし弁消音器が風圧力による荷重及び気圧差による荷重に対して、構造健全性を維持し安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>以上より、主蒸気逃がし弁消音器が、竜巻防護施設である主蒸気逃がし弁に機能的影響を及ぼさず、主蒸気逃がし弁が安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>d. 主蒸気安全弁排気管</p> <p>主蒸気安全弁排気管は設計飛来物である鋼製材及び鋼製パイプが衝突により貫通することを考慮しても、主蒸気安全弁排気管が損傷して閉塞することはなく、主蒸気安全弁の排気機能が維持される設計とする。さらに、主蒸気安全弁排気管が風圧力による荷重及び気圧差による荷重に対して、構造健全性を維持し安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>以上より、主蒸気安全弁排気管が、竜巻防護施設である主蒸気安全弁に機能的影響を及ぼさず、主蒸気安全弁が安全機能を損なうことのない設計とする。</p>			<p>【大阪】 記載箇所の相違 6竜巻-30にて、女川と泊と比較</p> <p>【大阪】 記載箇所の相違 6竜巻-30にて、女川と泊と比較</p> <p>【大阪】 記載箇所の相違 6竜巻-31にて、女川と泊と比較</p> <p>【大阪】 記載箇所の相違 6竜巻-31にて、女川と泊と比較</p>

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>e. タービン動補助給水ポンプ蒸気大気放出口管 タービン動補助給水ポンプ蒸気大気放出口管は設計飛来物である鋼製材及び鋼製パイプが衝突により貫通することを考慮しても、タービン動補助給水ポンプ蒸気大気放出口管が損傷して閉塞することはない、タービン動補助給水ポンプの機関の排気機能が維持される設計とする。さらに、タービン動補助給水ポンプ蒸気大気放出口管が風圧力による荷重及び気圧差による荷重に対して、構造健全性を維持し安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>以上より、タービン動補助給水ポンプ蒸気大気放出口管が、竜巻防護施設であるタービン動補助給水ポンプに機能的影響を及ぼさず、タービン動補助給水ポンプが安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>f. 燃料油貯蔵タンクベント管 燃料油貯蔵タンクベント管は設計飛来物である鋼製材及び鋼製パイプが衝突により貫通することを考慮しても、燃料油貯蔵タンクベント管が損傷して閉塞することはない、燃料油貯蔵タンクのベント機能が維持される設計とする。さらに、燃料油貯蔵タンクベント管が風圧力による荷重及び気圧差による荷重に対して、構造健全性を維持し安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>以上より、燃料油貯蔵タンクベント管が、竜巻防護施設である燃料油貯蔵タンクに機能的影響を及ぼさず、燃料油貯蔵タンクが安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>g. 重油タンクベント管 重油タンクベント管は設計飛来物である鋼製材及び鋼製パイプが衝突により貫通することを考慮しても、重油タンクベント管が損傷して閉塞することはない、重油タンクのベント機能が維持される設計とする。さらに、重油タンクベント管が風圧力による荷重及び気圧差による荷重に対して、構造健全性を維持し安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>以上より、重油タンクベント管が、竜巻防護施設である重油タンクに機能的影響を及ぼさず、重油タンクが安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>h. タンクローリー タンクローリーは設計飛来物である鋼製材及び鋼製パイプが衝突により貫通することを考慮して、複数台のタンクローリーを分散配置することにより多重性を確保する。また、竜巻の襲来が予想される場合には設計飛来物の貫通を防止するトンネル内にタンクローリー4台を退避させる。</p>			<p>【大飯】 記載箇所の相違 6竜巻-31にて、女川と泊と比較</p> <p>【大飯】 記載箇所の相違 6竜巻-32にて、女川と泊と比較</p> <p>【大飯】 記載箇所の相違 6竜巻-32にて、女川と泊と比較</p> <p>【大飯】 記載箇所の相違 6竜巻-33にて、女川と泊と比較</p>

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>以上より、タンクローリーが、竜巻防護施設であるディーゼル発電機に機能的影響を及ぼさず、ディーゼル発電機が安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>i. 換気空調設備（蓄電池室の換気空調設備の外気と繋がるダクト・ファン及び外気との境界となるダンパ） 換気空調設備が竜巻防護施設を内包する施設である制御建屋に内包されていることを考慮すると、設計竜巻荷重のうち風圧力による荷重及び設計飛来物による衝撃荷重は作用しない。気圧差による荷重に対しては、換気空調設備の構造健全性が維持される設計とする。</p> <p>以上より、換気空調設備が、竜巻防護施設である蓄電池に機能的影響を及ぼさず、蓄電池が安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>1.9.1.11 竜巻随伴事象に対する設計 竜巻随伴事象は、過去の竜巻被害の状況及び大飯発電所のプラント配置から想定される以下の事象を抽出し、事象が発生する場合においても、竜巻防護施設が安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>(1) 火災</p> <p>竜巻防護施設を内包する建屋内については、設計竜巻により飛来物が侵入する場合でも、建屋開口部付近に飛来物が衝突し、原子炉施設の安全機能を損なう可能性がある発火性又は引火性物質を内包する機器はなく、火災防護計画により適切に管理することから、建屋内の竜巻防護施設が安全機能を損なうことはない。</p> <p>建屋外については、設計竜巻により危険物タンク等に火災が発生する場合でも、外部火災防護施設の安全機能を損なうことのない設計とすることを「1.11 外部火災防護に関する基本方針」にて考慮する。</p> <p>なお、建屋外の火災については、消火用水、化学消防自動車、小型動力ポンプ付水槽車等による消火活動を行う。</p> <p>(2) 溢水</p>	<p>(8) 竜巻随伴事象に対する評価 竜巻随伴事象として、過去の竜巻被害事例及び発電所の施設の配置から、想定される事象である、火災、溢水及び外部電源喪失を抽出し、事象が発生する場合においても、外部事象防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>a. 火災 竜巻随伴事象として、設計竜巻による飛来物が建屋開口部付近の発火性又は引火性物質を内包する機器に衝突する場合及び屋外の危険物貯蔵施設等に飛来物が衝突する場合の火災が想定される。</p> <p>建屋内については、飛来物が侵入する場合でも、建屋開口部付近には、発電用原子炉施設の安全機能を損なわせる可能性がある発火性又は引火性物質を内包する機器は配置されておらず、また、外部事象防護対象施設を設置している区画の開口部には防護鋼板等の飛来物防護対策を行うことを考慮すると飛来物が到達することはないことから、設計竜巻により建屋内に火災が発生することはない、建屋内の外部事象防護対象施設の安全機能を損なわない。</p> <p>建屋外については、発電所敷地内の屋外にある危険物貯蔵施設等の火災がある。火災源と外部事象防護対象施設の位置関係を踏まえて火災の影響を評価した上で、外部事象防護対象施設が安全機能を損なわない設計とすることを「1.8.9 外部火災防護に関する基本方針」に記載する。</p> <p>以上より、竜巻随伴事象としての火災に対して外部事象防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>b. 溢水 竜巻随伴事象として、設計竜巻による気圧低下の影響や</p>	<p>1.8.2.1.9 竜巻随伴事象に対する評価 竜巻随伴事象として、過去の竜巻被害事例及び発電所の施設の配置から、想定される事象である、火災、溢水及び外部電源喪失を抽出し、事象が発生する場合においても、外部事象防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>(1)火災 竜巻随伴事象として、設計竜巻による飛来物が建屋開口部付近の発火性又は引火性物質を内包する機器に衝突する場合及び屋外の危険物貯蔵施設等に飛来物が衝突する場合の火災が想定される。</p> <p>建屋内については、飛来物が侵入する場合でも、建屋開口部付近には、発電用原子炉施設の安全機能を損なわせる可能性がある発火性又は引火性物質を内包する機器は配置されておらず、設計竜巻により建屋内に火災が発生することはない、建屋内の外部事象防護対象施設の安全機能を損なわない。</p> <p>建屋外については、発電所敷地内の屋外にある危険物貯蔵施設等の火災がある。火災源と外部事象防護対象施設の位置関係を踏まえて火災の影響を評価した上で、外部事象防護対象施設が安全機能を損なわない設計とすることを「1.10 外部火災防護に関する基本方針」に記載する。</p> <p>以上より、竜巻随伴事象としての火災に対して外部事象防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>(2)溢水 竜巻随伴事象として、設計竜巻による気圧低下の影響や</p>	<p>【大飯】 記載箇所の相違 6竜巻-33にて、女川と泊と比較</p> <p>【大飯】 記載表現の相違 【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映</p> <p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映</p> <p>【女川】 設計方針の相違 ・泊では、開口部付近に発火性又は引火性物質を内包する機器は配置しないことから、設計竜巻により建屋内に火災が発生することは無い。</p> <p>【大飯、女川】 記載表現の相違</p> <p>【大飯】</p>

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>竜巻防護施設を内包する建屋内については、設計竜巻により飛来物が侵入した場合でも、建屋開口部付近に飛来物が衝突し、原子炉施設の安全機能を損なう可能性がある溢水源がないことから、建屋内の竜巻防護施設が安全機能を損なうことはない。</p> <p>建屋外については、設計竜巻により溢水が発生する場合に、溢水における防護対象設備の安全機能を損なうことのない設計とすることを「1.8 溢水防護に関する基本方針」にて考慮する。</p> <p>(3) 外部電源喪失 設計竜巻と同時に発生する雷又はダウンバーストの影響により外部電源喪失が発生する場合については、設計竜巻に対してディーゼル発電機の構造健全性を維持することにより、外部電源喪失の影響がなく竜巻防護施設が安全機能を損なうことのない設計とする。</p>	<p>飛来物が建屋開口部付近の溢水源に衝突する場合及び屋外タンク等に飛来物が衝突する場合の溢水が想定される。</p> <p>外部事象防護対象施設を内包する建屋内については、飛来物が侵入する場合でも、建屋開口部付近に飛来物が衝突して外部事象防護対象施設の安全機能を損なう可能性がある溢水源が配置されておらず、また、外部事象防護対象施設を設置している建屋の開口部には、防護鋼板設置等の飛来物防護対策を行うことを考慮すると、飛来物が到達することはないことから、設計竜巻により建屋内に溢水が発生することはない。また、建屋内は設計竜巻による気圧低下の影響を受けないことから建屋内の外部事象防護対象施設の安全機能を損なわない。</p> <p>建屋外については、気圧低下の影響による屋外タンク等の破損は考え難いものの、設計竜巻による飛来物の衝突による屋外タンク等の破損に伴う溢水が想定されるが、「1.7 溢水防護に関する基本方針」にて、竜巻時の屋外タンク等の破損を想定し、溢水が安全系機器に影響を及ぼさない設計としていることから、竜巻随伴事象による屋外タンク等が損傷して発生する溢水により外部事象防護対象施設の安全機能を損なわない。</p> <p>以上より、竜巻随伴事象としての溢水に対して外部事象防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>c. 外部電源喪失 設計竜巻又は設計竜巻と同時に発生する雷又はダウンバースト等の影響により送電網に関する施設等が損傷して外部電源喪失が発生する場合が想定される。</p> <p>設計竜巻に対して非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）の構造健全性を維持することにより、外部電源喪失の影響がなく外部事象防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。</p>	<p>飛来物が建屋開口部付近の溢水源に衝突する場合及び屋外タンク等に飛来物が衝突する場合の溢水が想定される。</p> <p>外部事象防護対象施設を内包する建屋内については、飛来物が侵入する場合でも、建屋開口部付近に飛来物が衝突して外部事象防護対象施設の安全機能を損なう可能性がある溢水源が配置されておらず、設計竜巻により建屋内に溢水が発生することはない。また、建屋内は設計竜巻による気圧低下の影響を受けないことから建屋内の外部事象防護対象施設の安全機能を損なわない。</p> <p>建屋外については、気圧低下の影響による屋外タンク等の破損は考え難いものの、設計竜巻による飛来物の衝突による屋外タンク等の破損に伴う溢水が想定されるが、「1.7 溢水防護に関する基本方針」にて、竜巻時の屋外タンク等の破損を想定し、溢水が安全系機器に影響を及ぼさない設計としていることから、竜巻随伴事象による屋外タンク等が損傷して発生する溢水により外部事象防護対象施設の安全機能を損なわない。</p> <p>以上より、竜巻随伴事象としての溢水に対して外部事象防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>(3)外部電源喪失 設計竜巻又は設計竜巻と同時に発生する雷又はダウンバースト等の影響により送電網に関する施設等が損傷して外部電源喪失が発生する場合が想定される。</p> <p>設計竜巻に対してディーゼル発電機の構造健全性を維持することにより、外部電源喪失の影響がなく外部事象防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。</p>	<p>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、開口部付近に溢水源を配置しないことから、設計竜巻により建屋内に溢水が発生することは無い。</p> <p>【大飯】 記載表現の相違</p> <p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映</p> <p>【女川】 記載表現の相違</p>

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>1.9.2 手順等</p> <p>(1) 飛来時の運動エネルギー、貫通力が設計飛来物である鋼製材よりも大きなものについては、管理規定を定め、設置場所等に応じて固縛、建屋内収納又は撤去により飛来物とならない管理を行う手順等を整備し、的確に実施する。</p> <p>(2) 車両に関しては入構を管理するとともに、竜巻の襲来が予想される場合には、停車している場所に応じて退避又は固縛することにより飛来物とならない管理を行う手順等を整備し、的確に実施する。</p> <p>(3) 竜巻飛来物防護対策設備の取付・取外操作、飛来物発生防止対策のために設置した設備の操作については、手順等を整備し、的確に操作を実施する。</p> <p>(4) 竜巻の襲来が予想される場合には、ディーゼル発電機室の水密扉の閉止状態を確認し、換気空調系統のダンパ等を閉止する手順等を整備し、的確に実施する。</p> <p>(5) 竜巻の襲来が予想される場合の燃料取扱作業中止及びタンクローリーの退避については、手順等を整備し、的確に実施する。</p>	<p>1.8.2.2 手順等</p> <p>竜巻に対する防護については、竜巻に対する影響評価を行い、安全施設が安全機能を損なわないよう手順等を定める。</p> <p>(1) 屋外の作業区画で飛散するおそれのある資機材、車両等については、飛来時の運動エネルギー及び貫通力等を評価し、外部事象防護対象施設等への影響の有無を確認する。外部事象防護対象施設等に影響を及ぼす資機材、車両等については、固縛、固定、外部事象防護対象施設等から離隔、頑健な建屋内に収納又は撤去する。これら飛来物発生防止対策について手順を定める。</p> <p>(2) 竜巻の襲来が予想される場合及び竜巻襲来後において、外部事象防護対象施設等を防護するための操作・確認、補修等が必要となる事項について手順を定める。</p>	<p>1.8.2.2 手順等</p> <p>竜巻に対する防護については、竜巻に対する影響評価を行い、安全施設が安全機能を損なわないよう手順等を定める。</p> <p>(1) 屋外の作業区画で飛散するおそれのある資機材、車両等については、飛来時の運動エネルギー及び貫通力等を評価し、外部事象防護対象施設等への影響の有無を確認する。外部事象防護対象施設等に影響を及ぼす資機材、車両等については、固縛、固定、外部事象防護対象施設等から離隔、頑健な建屋内に収納又は撤去する。これら飛来物発生防止対策について手順を定める。</p> <p>(2) 竜巻飛来物防護対策設備の取付・取外操作、飛来物発生防止対策のために設置した設備の操作については、手順等を整備し、的確に操作を実施する。</p> <p>(3) 竜巻襲来が予想される場合には、原子炉建屋及びディーゼル発電機建屋の扉を閉止する、又は閉止状態を確認し、換気空調系統のダンパ等を閉止する、又は閉止状態を確認する手順等を整備し、的確に実施する。</p> <p>(4) 竜巻襲来が予想される場合の原子炉建屋（燃料取扱棟）における燃料取扱作業中止については、手順等を整備し、的確に実施する。</p>	<p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映</p> <p>【大飯】 記載方針の相違 ・記載の充実している女川を参照した。</p> <p>【女川】 記載方針の相違 女川の(2)の記載より、大飯の(3)～(12)の方が、記載が充実しているため、泊の(2)以降は、大飯の記載を参照した。</p> <p>【大飯】 記載表現の相違</p> <p>【大飯】 設計方針の相違 ・対象建屋及び対象扉の相違（泊では水密扉以外も対象）</p> <p>【大飯】 記載表現の相違 ・泊で建屋名を記載</p> <p>【大飯】 設計方針の相違 ・大飯では、非常用ディーゼル発電機が7日間連続運転するために、タンクローリーによる重油タンクからの燃料の補給が必要であり、タンクローリーを防護する必要がある。</p>

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）

大阪発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>(6) 安全施設のうち、竜巻に対して構造健全性が維持できない場合の代替設備又は予備品の確保においては、運用等を整備し、的確に実施する。</p> <p>(7) 竜巻飛来物防護対策設備について、要求機能を維持するために、保守管理を実施するとともに、必要に応じ補修を行う。</p> <p>(8) 建屋開口部付近に飛来物が衝突し、原子炉施設の安全機能を損なう可能性がある発火性又は引火性物質を内包する機器の設置については、火災防護計画により適切に管理するとともに、必要に応じ防護対策を行う。</p> <p>(9) 竜巻の襲来後については、屋外設備の点検を実施し損傷の有無を確認する手順等を整備し、的確に実施する。</p> <p>(10) 竜巻の襲来後、排気筒に損傷を発見した場合の措置について、損傷を発見した場合、気体廃棄物の放出を実施していればすみやかに停止し、応急補修を行う手順等を整備し、的確に実施する。また、応急補修が困難と判断された場合にはプラントを停止する手順等を整備し、的確に実施する。</p> <p>(11) 竜巻の襲来後、建屋外において火災を発見した場合、消火用水、化学消防自動車、小型動力ポンプ付水槽車等による消火活動を行う手順等を整備し、的確に実施する。</p> <p>(12) 竜巻に対する運用管理を確実に実施するために必要な技術的能力を維持・向上させることを目的とし、竜巻に対する運用管理に関する教育及び訓練を定期的実施する。</p> <p>【比較のため、1.21 参考文献から一部記載】 1.21 参考文献 (2) 「雷雨とメソ気象」大野久雄 東京堂出版 2001年 (3) 「一般気象学」小倉義光 東京大学出版会 1984年</p>	<p>1.8.2.3 参考文献 (1) 雷雨とメソ気象 大野久雄，東京堂出版 (2) 気象庁ホームページ (3) 一般気象学 小倉義光，東京大学出版会</p>	<p>(5) 安全施設のうち、竜巻に対して構造健全性が維持できない場合の代替設備又は予備品の確保においては、運用等を整備し、的確に実施する。</p> <p>(6) 竜巻飛来物防護対策設備について、要求機能を維持するために、保守管理を実施するとともに、必要に応じ補修を行う。</p> <p>(7) 建屋開口部付近に飛来物が衝突し、発電用原子炉施設の安全機能を損なう可能性がある発火性又は引火性物質を内包する機器の設置については、火災防護計画により適切に管理するとともに、必要に応じ防護対策を行う。</p> <p>(8) 竜巻の襲来後については、屋外設備の点検を実施し損傷の有無を確認する手順等を整備し、的確に実施する。</p> <p>(9) 竜巻襲来後の巡視点検により、排気筒に損傷を確認した場合には、プラントを停止して補修する手順等を整備し、的確に実施する。</p> <p>(10) 竜巻の襲来後、建屋外において火災を発見した場合、消火用水、化学消防自動車及び水槽付き消防ポンプ自動車等による消火活動を行う手順等を整備し、的確に実施する。</p> <p>(11) 竜巻に対する運用管理を確実に実施するために必要な技術的能力を維持・向上させることを目的とし、竜巻に対する運用管理に関する教育及び訓練を実施する。</p> <p>1.8.2.3 参考文献 (1) 雷雨とメソ気象 大野久雄，東京堂出版 2001年 (2) 一般気象学 小倉義光，東京大学出版会 1984年</p>	<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 運用の相違 ・大阪では損傷を確認した場合、プラントを停止せず、応急処置を行うとしている。</p> <p>【大阪】 記載表現の相違 ・呼称の相違</p> <p>【女川】 記載表現の相違 ・参考文献の相違 【大阪】 記載箇所の相違</p>

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																																			
<p style="text-align: center;">第1.9.1表 大飯発電所における設計飛来物</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>飛来物の種類</th> <th>砂利</th> <th>鋼製パイプ</th> <th>鋼製材</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>寸法(m)</td> <td>長さ×幅×奥行き 0.04×0.04×0.04</td> <td>長さ×直径 2×0.05</td> <td>長さ×幅×奥行き 4.2×0.3×0.2</td> </tr> <tr> <td>質量(kg)</td> <td>0.18</td> <td>8.4</td> <td>135</td> </tr> <tr> <td>最大水平速度(m/s)</td> <td>62</td> <td>49</td> <td>57</td> </tr> <tr> <td>最大鉛直速度(m/s)</td> <td>42</td> <td>33</td> <td>38</td> </tr> </tbody> </table>	飛来物の種類	砂利	鋼製パイプ	鋼製材	寸法(m)	長さ×幅×奥行き 0.04×0.04×0.04	長さ×直径 2×0.05	長さ×幅×奥行き 4.2×0.3×0.2	質量(kg)	0.18	8.4	135	最大水平速度(m/s)	62	49	57	最大鉛直速度(m/s)	42	33	38	<p style="text-align: center;">第1.8.2-1表 発電所における設計飛来物</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">項目</th> <th colspan="2">飛来物の種類</th> </tr> <tr> <th>砂利</th> <th>鋼製材</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>サイズ(m)</td> <td>長さ×幅×高さ 0.04×0.04×0.04</td> <td>長さ×幅×高さ 4.2×0.3×0.2</td> </tr> <tr> <td>質量(kg)</td> <td>0.2</td> <td>135</td> </tr> <tr> <td>初期高さ(m)</td> <td>8.0</td> <td>11.5</td> </tr> <tr> <td rowspan="5" style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">計算結果</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</td> <td>16.7~34.7</td> </tr> <tr> <td>浮き上がり高さ(m)</td> <td>18.0</td> <td>2.6</td> </tr> <tr> <td>飛散距離(m)</td> <td>209.5</td> <td>139.4</td> </tr> </tbody> </table>	項目	飛来物の種類		砂利	鋼製材	サイズ(m)	長さ×幅×高さ 0.04×0.04×0.04	長さ×幅×高さ 4.2×0.3×0.2	質量(kg)	0.2	135	初期高さ(m)	8.0	11.5	計算結果	最大水平速度(m/s)	59.3	46.6	最大鉛直速度(m/s)	22.6~37.9	16.7~34.7	浮き上がり高さ(m)	18.0	2.6	飛散距離(m)	209.5	139.4	<p style="text-align: center;">第1.8.2.1表 泊発電所における設計飛来物</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>飛来物の種類</th> <th>砂利</th> <th>鋼製パイプ</th> <th>鋼製材</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>サイズ(m)</td> <td>長さ×幅×奥行き 0.04×0.04×0.04</td> <td>長さ×直径 2×0.05</td> <td>長さ×幅×奥行き 4.2×0.3×0.2</td> </tr> <tr> <td>質量(kg)</td> <td>0.18</td> <td>8.4</td> <td>135</td> </tr> <tr> <td>最大水平速度(m/s)</td> <td>62</td> <td>49</td> <td>57</td> </tr> <tr> <td>最大鉛直速度(m/s)</td> <td>42</td> <td>33</td> <td>38</td> </tr> </tbody> </table>	飛来物の種類	砂利	鋼製パイプ	鋼製材	サイズ(m)	長さ×幅×奥行き 0.04×0.04×0.04	長さ×直径 2×0.05	長さ×幅×奥行き 4.2×0.3×0.2	質量(kg)	0.18	8.4	135	最大水平速度(m/s)	62	49	57	最大鉛直速度(m/s)	42	33	38	<p>【女川】 設計方針の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> ・設計飛来物の相違 ・泊の鋼製パイプ及び鋼製材の最大水平速度及び最大鉛直速度は、竜巻影響ガイドの記載の値を使用している。 ・女川では、設計飛来物の最大水平速度等をフジタモデルの風速場モデルを用いた飛散評価手法により求めているため、計算結果として最大水平速度等を記載している。また、飛散評価手法を行うにあたっては、初期高さを設定する必要があるため、初期高さを記載している。
飛来物の種類	砂利	鋼製パイプ	鋼製材																																																																			
寸法(m)	長さ×幅×奥行き 0.04×0.04×0.04	長さ×直径 2×0.05	長さ×幅×奥行き 4.2×0.3×0.2																																																																			
質量(kg)	0.18	8.4	135																																																																			
最大水平速度(m/s)	62	49	57																																																																			
最大鉛直速度(m/s)	42	33	38																																																																			
項目	飛来物の種類																																																																					
	砂利	鋼製材																																																																				
サイズ(m)	長さ×幅×高さ 0.04×0.04×0.04	長さ×幅×高さ 4.2×0.3×0.2																																																																				
質量(kg)	0.2	135																																																																				
初期高さ(m)	8.0	11.5																																																																				
計算結果	最大水平速度(m/s)	59.3	46.6																																																																			
	最大鉛直速度(m/s)	22.6~37.9	16.7~34.7																																																																			
	浮き上がり高さ(m)	18.0	2.6																																																																			
	飛散距離(m)	209.5	139.4																																																																			
	飛来物の種類	砂利	鋼製パイプ	鋼製材																																																																		
サイズ(m)	長さ×幅×奥行き 0.04×0.04×0.04	長さ×直径 2×0.05	長さ×幅×奥行き 4.2×0.3×0.2																																																																			
質量(kg)	0.18	8.4	135																																																																			
最大水平速度(m/s)	62	49	57																																																																			
最大鉛直速度(m/s)	42	33	38																																																																			

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）

大飯発電所3/4号炉

女川原子力発電所2号炉

泊発電所3号炉

相違理由

第1.9.2表 設計竜巻から防護する施設及び竜巻対策等

設計竜巻から防護する施設	竜巻の最大風速条件	飛来物対策	防護施設	想定する設計飛来物	手続等
海水ポンプ（配管、弁を含む）、海水ストレーナ	100m/s	・風荷等の対策 ・車両の回避	竜巻飛来物防護対策設備	砂利	—
使用済燃料ピット			施設を内包する施設	鋼製パイプ	燃料取扱作業中止
主蒸気管他			施設を内包する施設	砂利	—
排気筒（建屋外）			—	鋼製パイプ	補修
排気筒（建屋内） 換気空調設備（アニュラス空気浄化設備、格納容器排気系統、補助建屋排気系統、放射線管理排気系統、中央制御室空調装置、安全補機室空調装置の換気空調設備、電動補助給水ポンプ室の換気空調設備、制御用空気圧縮機室の換気空調設備）			施設を内包する施設	砂利	—
安全機能の重要度分類クラス1及びクラス2に属する施設のうち上記以外の建屋内の施設	—	—	施設を内包する施設	—	ダンパ等の閉止
クラス3に属する施設	—	—	施設を内包する施設	—	代替設備・予備品の確保及び補修、取替等

第1.8.2.2表 設計竜巻から防護する評価対象施設及び竜巻防護対策等（1/2）

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

第1.8.2.2表 設計竜巻から防護する評価対象施設及び竜巻防護対策等（2/2）

設計竜巻から防護する評価対象施設	竜巻の最大風速	飛来物発生防止対策	防護設備（外設となる施設）	想定する飛来物	手続等
計測制御室換気空調系	100m/s	・固縛 ・固定 ・外部事象防護対象施設等との離隔	施設を内包する施設	—	—
原子炉補機室換気空調系			施設を内包する施設	—	—
原子炉補機給排気筒（原子炉建屋原子炉補機室空調系）			施設を内包する施設	—	—
軽油タンク系（燃料移送ポンプ等含む）			施設を内包する施設	—	—
軽油タンク目付C/S系（燃料移送ポンプ等含む）			施設を内包する施設	—	—
原子炉補機室換気空調系	—	—	鋼製材 砂利	—	—
安全重要度分類のクラス1及びクラス2に属する施設のうち上記以外の建屋、構造物内の施設	—	—	—	—	扉の閉止確認
安全重要度分類のクラス3に属する施設（下記以外の施設）	—	—	—	—	代替設備の確保補修、取替等
安全評価上期待する構造物等	—	—	施設を内包する施設	—	—

第1.8.2.2表 設計竜巻から防護する評価対象施設及び竜巻対策等

設計竜巻から防護する評価対象施設	竜巻の最大風速条件	飛来物発生防止対策	防護設備（外設となる施設）	想定する設計飛来物	手続等
・原子炉補機冷却海水ポンプ ・原子炉補機冷却海水ポンプ出口ストレーナ ・配管・弁（原子炉補機冷却海水系統）	・100m/s	・固定 ・固縛 ・外部事象防護対象施設からの離隔	竜巻飛来物防護対策設備	・砂利	—
・原子炉補機冷却海水サージタンク他 ・配管・弁（主蒸気室内）			施設を内包する施設	—	—
・制御用空気系統配管			施設を内包する施設	—	—
・排気筒（建屋外）			—	・鋼製材 ・鋼製パイプ	・補修
・蓄熱加熱器			施設を内包する施設	—	—

設計竜巻から防護する評価対象施設	竜巻の最大風速条件	飛来物発生防止対策	防護設備（外設となる施設）	想定する設計飛来物	手続等
・使用済燃料ピット ・使用済燃料ラック	・100m/s	・固定 ・固縛 ・外部事象防護対象施設からの離隔	施設を内包する施設	・鋼製材 ・鋼製パイプ ・砂利	—
・新燃料ラック			施設を内包する施設	・鋼製材 ・鋼製パイプ ・砂利	—
・燃料移送設備 ・使用済燃料ピットクレーン ・燃料取扱キヤナル ・キャスコピット ・燃料検査ピット			施設を内包する施設	・鋼製材 ・鋼製パイプ ・砂利	・竜巻発生が予想される場合の燃料取扱作業の中断
・排気筒（建屋内） ・換気空調設備（アニュラス空気浄化設備、格納容器空調装置、補助建屋空調装置、燃料取扱室空調装置、中央制御室空調装置、電動補助給水ポンプ室換気装置、制御用空気圧縮機室換気装置、ディーゼル発電機室換気装置及び安全補機室換気装置）			施設を内包する施設	—	—
・安全機能の重要度分類クラス1及びクラス2に属する施設のうち上記以外の施設			—	—	—
・クラス3に属する施設	—	—	—	・代替設備、予備品の確保及び補修、取替等	

【大飯、女川】
 対象施設の相違
 ・評価対象施設の相違

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）

大飯発電所3/4号炉

女川原子力発電所2号炉

泊発電所3号炉

相違理由

第1.9.3表 竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設及び竜巻対策等

電巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設	竜巻の最大風速条件	飛来物対策	防護施設	想定する設計飛来物	手帳等
タービン建屋 永久構石	100m/s	・風筒等の 対策 ・重典の造 建	電巻発生対策防護対象 設備	鋼製材 鋼製パイプ 砂利	-
雨水貯留槽					
タービン建屋 主蒸気送がし弁消音器 主蒸気安全弁排気管 タービン駆動補助水ポンプ駆動空気高気出口管 燃料油貯蔵タンクパント管 重油タンクパント管	100m/s	-	-	鋼製材 鋼製パイプ 砂利	-
タンクローリー					
換気空調設備（蓄電池室の換気空調設備）	100m/s	・風筒等の 対策 ・重典の造 建	トンネル 施設を内包する施設	鋼製材 鋼製パイプ 砂利	通観

第1.9.4表 竜巻防護施設を内包する施設及び竜巻対策等

電巻防護施設を内包する施設	竜巻の最大風速条件	飛来物対策	防護施設	想定する設計飛来物	手帳等
原子炉格納容器 原子炉周辺建屋 制御建屋 廃棄物処理建屋 燃料油貯蔵タンク基礎 重油タンク基礎	100m/s	・風筒等の 対策 ・重典の造 建	-	鋼製材 鋼製パイプ 砂利	ディーゼル発電機室の本屋 扉の閉止

第1.9.2-3表 外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設及び竜巻防護対策等

外部事象防護対象施設等に 波及的影響を及ぼし得る施設	竜巻の 最大風速	飛来物 発生防止対策	防護設備 (外殻となる施設)	想定する 飛来物	手帳等
補助ボイラー建屋	100m/s	・固定 ・固定 ・外部事象防護対象 施設等との隔離	-	鋼製材 砂利	-
1号炉制御建屋			-	鋼製材 砂利	-
サイトパンプ建屋			-	鋼製材 砂利	-
海水ポンプ室門型クレーン			-	鋼製材 砂利	運転の中止及び停 留位置への搬定
非常用ディーゼル発電設備（高 圧中心スプレイスタージェン発電 設備を含む。）排気消音器			-	鋼製材 砂利	-
非常用ディーゼル発電設備（高 圧中心スプレイスタージェン発電 設備を含む。）付属メスト配管			-	鋼製材 砂利	-
軽油タンクA系パント配管			-	鋼製材 砂利	-
軽油タンクB系パント配管			-	鋼製材 砂利	-
軽油タンクHPCS系パント配 管			-	鋼製材 砂利	-

第1.9.2-4表 外部事象防護対象施設を内包する区画及び竜巻防護対策等

外部事象防護対象施設を 内包する区画	竜巻の 最大風速	飛来物 発生防止対策	防護設備 (外殻となる施設)	想定する 飛来物	手帳等
原子炉建屋	100m/s	・固定 ・固定 ・外部事象防護対象 施設等との隔離	-	鋼製材 砂利	扉の閉止確認
タービン建屋（気体廃棄物処理 設備より排気放熱機モータ等 を内包）			-	鋼製材 砂利	扉の閉止確認
制御建屋（中央制御室を内包）			-	鋼製材 砂利	扉の閉止確認
軽油タンク室 （軽油タンクA系、軽油タンク B系を内包）			-	鋼製材 砂利	ハッチの閉止確認
軽油タンク室（H） （軽油タンクHPCS系を内 包）			-	鋼製材 砂利	ハッチの閉止確認

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

外部事象防護対象施設に 波及的影響を及ぼし得る 施設	竜巻の最大 風速条件	飛来物発生防止 対策	防護設備 (外殻となる施設)	想定する 設計飛来物	手帳等
・循環水ポンプ建屋 ・タービン建屋 ・電気建屋 ・出入管理建屋	・100m/s	・固定 ・固定 ・外部事象防護対 象施設からの離 隔	-	・鋼製材 ・鋼製パイプ ・砂利	-
・ディーゼル発電機排気 消音器 ・主蒸気送がし弁消音器 ・主蒸気安全弁排気管 ・タービン駆動補助水ポン プ排気管 ・ディーゼル発電機燃料 油貯蔵タンク			-	・鋼製材 ・鋼製パイプ ・砂利	・補修
・換気空調設備（蓄電池室 排気装置）	-	-	・施設を内包する施 設	-	-

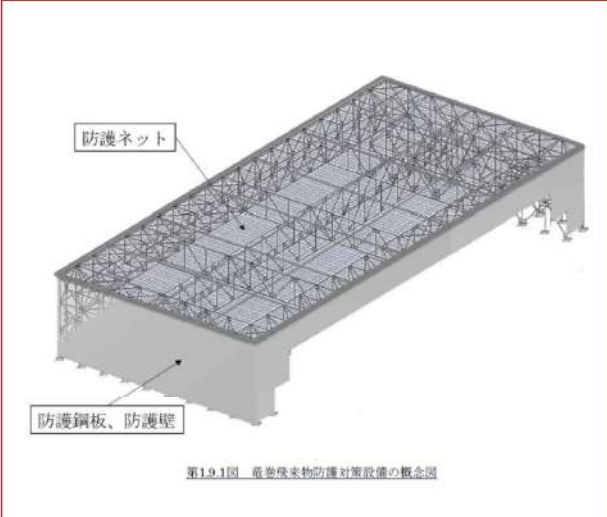
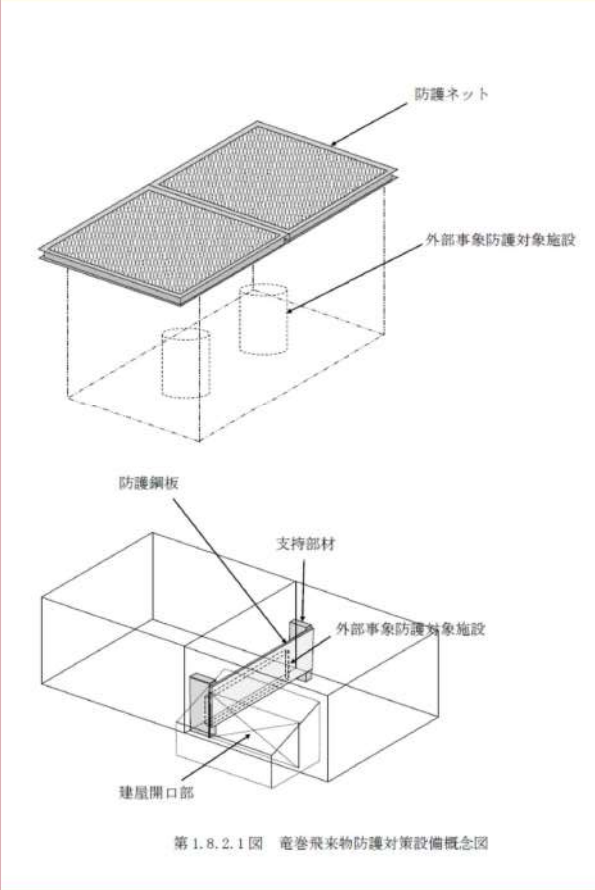
第1.8.2.4表 外部事象防護対象施設を内包する施設及び竜巻対策等

外部事象防護対象施設 を内包する施設	竜巻の最大 風速条件	飛来物発生防止 対策	防護設備 (外殻となる施設)	想定する 設計飛来物	手帳等
・原子炉建屋（外部遮へい 建屋、周辺補機棟、燃料 取扱棟） ・原子炉補助建屋 ・ディーゼル発電機建屋 ・AI、A2-燃料油貯蔵槽タ ンク室 ・A1-A2-燃料油貯蔵槽タ ンク室 ・雨水ピットポンプ室 ・原子炉補機冷却海水ポン プ出口ストレーナ室	・100m/s	・固定 ・固定 ・外部事象防護対 象施設からの離 隔	-	・鋼製材 ・鋼製パイプ ・砂利	-

【大飯、女川】
 対象施設の相違
 ・波及的影響を及ぼし得
 る施設及び竜巻防護施
 設を内包する施設の相
 違

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）

大阪発電所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1.9.1図 竜巻飛来物防護対策設備の概念図</p>		 <p>第1.8.2.1図 竜巻飛来物防護対策設備概念図</p>	<p>【大阪】 設備の相違 ・竜巻飛来物防護対策設備の相違</p> <p>【女川】 記載の充実 ・大阪審査実績の反映</p>

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>(3) 適合性説明 (外部からの衝撃による損傷の防止)</p> <p>第六条 安全施設は、想定される自然現象（地震及び津波を除く。次項において同じ。）が発生した場合においても安全機能を損なわないものでなければならない。</p> <p>2 重要安全施設は、当該重要安全施設に大きな影響を及ぼすおそれがあると想定される自然現象により当該重要安全施設に作用する衝撃及び設計基準事故時に生ずる応力を適切に考慮したものでなければならない。</p> <p>3 安全施設は、工場等内又はその周辺において想定される発電用原子炉施設の安全性を損なわせる原因となるおそれがある事象であって人為によるもの（故意によるものを除く。）に対して安全機能を損なわないものでなければならない。</p> <p><u>適合のための設計方針</u> 第1項について</p> <p>(3) 竜巻 安全施設は、最大風速100m/sの竜巻が発生した場合においても、竜巻による風圧力による荷重、気圧差による荷重及び飛来物の衝撃荷重を組み合わせた荷重等に対して安全機能を損なわないために、飛来物の発生防止対策及び竜巻防護対策を行う。</p> <p>a. 飛来物の発生防止対策 竜巻により発電所構内の資機材等が飛来物となり、竜巻防護施設が安全機能を損なわないために、以下の対策を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・飛来物となる可能性のあるものを固縛、建屋内収納又は撤去する。 ・車両の入構の制限、竜巻の襲来が予想される場合の車両の退避又は固縛を行う。 <p>b. 竜巻防護対策 固縛等による飛来物の発生防止対策ができないものが飛来し、安全施設が安全機能を損なわないために、以下の対策を行う。</p>	<p>(3) 適合性説明 (外部からの衝撃による損傷の防止)</p> <p>第六条 安全施設（兼用キャスクを除く。）は、想定される自然現象（地震及び津波を除く。次項において同じ。）が発生した場合においても安全機能を損なわないものでなければならない。</p> <p>2 重要安全施設は、当該重要安全施設に大きな影響を及ぼすおそれがあると想定される自然現象により当該重要安全施設に作用する衝撃及び設計基準事故時に生ずる応力を適切に考慮したものでなければならない。</p> <p>3 安全施設（兼用キャスクを除く。）は、工場等内又はその周辺において想定される発電用原子炉施設の安全性を損なわせる原因となるおそれがある事象であって人為によるもの（故意によるものを除く。以下「人為による事象」という。）に対して安全機能を損なわないものでなければならない。</p> <p><u>適合のための設計方針</u> 第1項について</p> <p>(3) 竜巻 安全施設は、設計竜巻の最大風速100m/sによる風圧力による荷重、気圧差による荷重及び設計飛来物の衝撃荷重を組み合わせた荷重等に対し安全機能を損なわないために、飛来物の発生防止対策及び竜巻防護対策を行う。</p> <p>a. 飛来物の発生防止対策 竜巻により発電所構内の資機材等が飛来物となり、外部事象防護対象施設等が安全機能を損なわないために、以下の対策を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・外部事象防護対象施設等へ影響を及ぼす資機材及び車両については、固縛、固定、外部事象防護対象施設等及び竜巻飛来物防護対策設備からの離隔、頑健な建屋内収納又は撤去する。 <p>b. 竜巻防護対策 固縛等による飛来物の発生防止対策ができないものが飛来し、安全施設が安全機能を損なわないように、以下の対策を行う。</p>	<p>(3) 適合性説明 (外部からの衝撃による損傷の防止)</p> <p>第六条 安全施設（兼用キャスクを除く。）は、想定される自然現象（地震及び津波を除く。次項において同じ。）が発生した場合においても安全機能を損なわないものでなければならない。</p> <p>2 重要安全施設は、当該重要安全施設に大きな影響を及ぼすおそれがあると想定される自然現象により当該重要安全施設に作用する衝撃及び設計基準事故時に生ずる応力を適切に考慮したものでなければならない。</p> <p>3 安全施設（兼用キャスクを除く。）は、工場等内又はその周辺において想定される発電用原子炉施設の安全性を損なわせる原因となるおそれがある事象であって人為によるもの（故意によるものを除く。以下「人為による事象」という。）に対して安全機能を損なわないものでなければならない。</p> <p><u>適合のための設計方針</u> 第1項について</p> <p>(3) 竜巻 安全施設は、設計竜巻の最大風速100m/sによる風圧力による荷重、気圧差による荷重及び設計飛来物の衝撃荷重を組み合わせた荷重等に対し安全機能を損なわないために、飛来物の発生防止対策及び竜巻防護対策を行う。</p> <p>a. 飛来物の発生防止対策 竜巻により発電所構内の資機材等が飛来物となり、外部事象防護対象施設等が安全機能を損なわないために、以下の対策を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・外部事象防護対象施設等へ影響を及ぼす資機材及び車両については、固縛、固定、外部事象防護対象施設等及び竜巻飛来物防護対策設備からの離隔、頑健な建屋内収納又は撤去する。 <p>b. 竜巻防護対策 固縛等による飛来物の発生防止対策ができないものが飛来し、安全施設が安全機能を損なわないために、以下の対策を行う。</p>	<p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映</p> <p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映</p> <p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映</p>

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>・竜巻防護施設を内包する施設及び竜巻飛来物防護対策設備により、竜巻防護施設を防護し構造健全性を維持し安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>・竜巻防護施設の構造健全性が維持できない場合には、代替設備又は予備品の確保、損傷した場合の取替又は補修が可能な設計とすることにより安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>竜巻の発生に伴い、雹の発生が考えられるが、雹による影響は竜巻防護設計にて想定している設計飛来物の影響に包絡される。</p> <p>さらに、竜巻の発生に伴い、雷の発生も考えられるが、雷は電気的影響を及ぼす一方、竜巻は機械的影響を及ぼすものであり、竜巻と雷が同時に発生するとしても個別に考えられる影響と変わらないことから、各々の事象に対して安全施設が安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>1.21 参考文献</p> <p>(1) 「電気盤内機器の防火対策実証試験（その2）」 三菱重工株式会社 MHI-NES-1062 平成25年5月</p> <p>(2) 「雷雨とメソ気象」大野久雄 東京堂出版 2001年</p> <p>(3) 「一般気象学」小倉義光 東京大学出版会 1984年</p> <p>(4) 「広域的な火山防災対策に係る検討会（第3回）(資料2)」</p> <p>(5) 「シラスコンクリートの特徴とその実用化の現状」武若耕司、コンクリート工学、vol.42、2004</p> <p>(6) 「火山環境における金属材料の腐食」出雲茂人、末吉秀一他、防食技術 Vol.39、1990</p> <p>(7) 「建築火災のメカニズムと火災安全設計」 原田和典 財団法人日本建築センター</p> <p>(8) Specific Safety Guide No.SSG-3 “Development and Application of Level 1 Probabilistic Safety Assessment for Nuclear Power Plants”, IAEA, April 2010</p> <p>(9) Safety Requirements No.NS-R-3 “Site Evaluation for Nuclear Installations”, IAEA, November 2003</p> <p>(10) NUREG/CR-2300 “PRA PROCEDURES GUIDE”, NRC, January 1983</p> <p>(11) NUREG-1407 “Procedural and Submittal Guidance for the Individual Plant Examination of External Events (IPEEE) For Severe Accident Vulnerabilities”, NRC, June 1991</p> <p>(12) ASME/ANS RA-Sa-2009 “Addenda to ASME/ANS RA-S-2008 Standard for Level 1/ Large Early Release Frequency Probabilistic Risk Assessment for Nuclear Power Plant Applications”, February 2009</p> <p>(13) NEI 12-06[Rev.0] “DIVERSE AND FLEXIBLE</p>	<p>・外部事象防護対象施設を内包する区画及び竜巻飛来物防護対策設備により、外部事象防護対象施設を防護し、構造健全性を維持し安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>・外部事象防護対象施設の構造健全性が維持できない場合には、代替設備の確保、損傷した場合の取替え又は補修が可能な設計とすることにより安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>ここで、竜巻は積乱雲や積雲に伴って発生する現象であり、積乱雲の発達時に竜巻と同時発生する可能性のある自然現象は、雷、雪、ひょう及び降水である。これらの自然現象の組合せにより発生する荷重は、設計竜巻荷重に包含される。</p>	<p>・外部事象防護対象施設を内包する区画及び竜巻飛来物防護対策設備により、外部事象防護対象施設を防護し、構造健全性を維持し安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>・外部事象防護対象施設の構造健全性が維持できない場合には、代替設備の確保、損傷した場合の取替え又は補修が可能な設計とすることにより安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>ここで、竜巻は積乱雲や積雲に伴って発生する現象であり、積乱雲の発達時に竜巻と同時発生する可能性のある自然現象は、雷、雪、ひょう及び降水である。これらの自然現象の組合せにより発生する荷重は、設計竜巻荷重に包含される。</p>	<p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映</p> <p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映（大飯に対して、雪、ひょう及び降水についても記載している。）</p> <p>【大飯】 記載箇所の相違 ・女川と泊との比較は、6竜巻—4.3にて比較</p>

泊発電所3号炉 DB基準適合性 比較表

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）

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

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>1.3 気象等</p> <p>9. 竜巻</p> <p>9.1 竜巻</p> <p>竜巻影響評価は「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド」（平成25年6月19日原規技発第13061911号原子力規制委員会決定）（以下「ガイド」という。）に基づき実施する。</p> <p>基準竜巻及び設計竜巻の設定は、竜巻検討地域の設定、基準竜巻の最大風速の設定及び設計竜巻の最大風速の設定の流れで実施する。</p> <p>9.1.1 竜巻検討地域の設定</p> <p>大飯発電所が立地する地域と、地形条件の類似性の観点及び気象条件の類似性の観点で検討を行い、竜巻検討地域を設定する。</p> <p>(1) 地形条件の類似性</p> <p>地形条件の類似性の観点では、独立行政法人原子力安全基盤機構が東京工芸大学に委託した研究の成果「竜巻による原子力施設への影響に関する調査研究」（以下「東京工芸大学委託成果」という。）⁽⁴⁾において、竜巻の発生地点と竜巻が集中する19個の地域が示されている。これを第9.1.1図に示す。大飯発電所が立地する地域は竜巻が集中する地域とは異なっている。</p> <p>大飯発電所の立地する地域は、狭隘形状を呈する複雑な地形であるリアス式海岸域である。一般的に、竜巻の渦は地表面粗度の影響を受けやすく、竜巻は狭隘な形状を呈する地形では、竜巻の移動に伴って竜巻を取り巻く渦が地形により遮蔽された結果、漏斗雲及び雲内の渦度の保持が難しくなることが考えられるため、竜巻の襲来数が少なく、F3規模の大きな竜巻が発生していないものと考えられる。</p> <p>したがって、狭隘な海岸線地形を地域に関する類似条件として、狭隘形状である地形を有しかつ大飯発電所の周辺地域である福井県、京都府及び兵庫県の本州海側を大飯発電所が立地する地域の類似地域として選定する。</p>	<p>1.3 気象等</p> <p>8. 竜巻</p> <p>8.1 竜巻</p> <p>竜巻影響評価は、「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド」（平成25年6月19日原規技発13061911号原子力規制委員会決定）」（以下「ガイド」という。）に基づき実施する。</p> <p>基準竜巻及び設計竜巻の設定は、竜巻検討地域の設定、基準竜巻の最大風速の設定及び設計竜巻の最大風速の設定の流れで実施する。</p> <p>8.1.1 竜巻検討地域の設定</p> <p>発電所が立地する地域と、気象条件の類似性の観点で検討を行い、竜巻検討地域を設定する。</p> <p>(1) 気候区分の確認</p> <p>気象条件の類似性を確認するため、気候区分による確認を実施する。</p> <p>女川原子力発電所の立地地域は、第8.1-1図に示す一般的な気候区分⁽⁴⁾によれば、区分IV3に属する。</p>	<p>1.3 気象等</p> <p>9. 竜巻</p> <p>9.1 竜巻</p> <p>竜巻影響評価は、「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド」（平成25年6月19日原規技発13061911号原子力規制委員会決定）」（以下「ガイド」という。）に基づき実施する。</p> <p>基準竜巻及び設計竜巻の設定は、竜巻検討地域の設定、基準竜巻の最大風速の設定及び設計竜巻の最大風速の設定の流れで実施する。</p> <p>9.1.1 竜巻検討地域の設定</p> <p>発電所が立地する地域と、気象条件の類似性の観点及び局所的な地域性の観点で検討を行い、竜巻検討地域を設定する。</p> <p>(1) 総観場の分析に基づく地域特性の確認</p> <p>a. 総観場の出現数に関する相関係数を用いた類似性の抽出</p> <p>気象条件の類似性を確認するため、総観場の出現数に関する相関係数を用いた類似性を抽出する。</p> <p>泊発電所の立地地域は、第9.1.1図に示す気象庁の予報区分図⁽⁴⁾によれば、「北海道日本海側」に属する。</p> <p>気象庁の予報区分図⁽⁴⁾を基に国内全域を16に分類した地域区分ごとの竜巻が発生した際の気象条件（総観場）の出現頻度を整理した後、泊発電所が立地する「北海道日本海側」と他の地域区分間の総観場出現頻度に関する相関係数から2つの地域区分間の総観場出現に関する関連性を評価し、泊発電所が立地する地域と類似の地域を抽出する。第9.1.1表に地域区分ごとの総観場の集計結果を、また、第9.1.2表に北海道日本海側と他の地域区分との間の各総観場の出現頻度に関する相関係数を示す。求めた相関係数については無相関検定を行い、有意水準1%で無相関について確認した。</p> <p>評価の結果、「北海道日本海側」と相関が認められた地域区分は、「北海道太平洋側」、「東北日本海側」、「北陸地方」、「近畿日本海側」及び「山陰地方」となった。</p>	<p>相違理由</p> <p>【大飯、女川】 立地地域の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> ・女川は竜巻集中地域に立地していないが、泊は竜巻集中地域に立地しているため、局所的な地域性の観点からも検討を実施。 ・大飯の立地地域は竜巻集中地域とは異なることから、別途、地形条件による検討を実施 <p>【女川】 記載箇所の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> ・検討方法が異なるものの女川では(3)に同一の項目を記載 <p>【大飯、女川】 検討方法の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> ・竜巻検討地域の設定については、ガイドにて「原子力発電所が立地する地域及び竜巻発生地の観点から原子力発電所が立地する地域と気象条件等が類似の地域から設定する」としており、その類似性の検討方法が発電所の立地条件の違いによりサイトごとに異なる

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）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>(2) 気象条件の類似性</p> <p>気象条件の類似性の観点では、気象総観場ごとの竜巻発生場所を整理し、大飯発電所と類似の地域を抽出する。気象総観場は、気象庁「竜巻等の突風データベース」の総観場を基に、東京工芸大学委託成果を参考に、台風、低気圧、寒冷前線、その他前線、寒気移流、暖気移流、局地性擾乱及びその他の8つに分類する。なお、寒冷前線には気圧の谷を、その他には高気圧を含めている。第9.1.2図～第9.1.5図に上記の総観場分類に基づいたFスケール別竜巻発生地点の分布を示す。</p> <p>太平洋側では台風起因の大きな竜巻が多く発生しているのに対し、日本海側や北海道では全く発生していない。また、前線や低気圧起因の竜巻は日本全国で発生しているが、規模的には、太平洋側ではF2を超える（F2～F3、F3）竜巻が観測されているのに対し、日本海側ではF2が最大となっている。九州の日本海側では台風起因の竜巻が発生しており、この地域では、北海道の日本海側から本州の日本海側では多く発生している寒気移流起因の竜巻がほとんど発生していない。</p> <p>竜巻発生の特徴を踏まえ、竜巻発生気象条件を観点とした類似地域として、北海道から本州の日本海側及び北海道の襟裳岬以西を選定する。</p>	<p>(2) 気象総観場の分析</p> <p>気候区分の確認に加え気象条件の類似性の観点から、気象総観場ごとの竜巻発生位置を整理し、発電所と類似の地域を抽出する。竜巻発生要因の総観場は、気象庁「竜巻等の突風データベース」⁽²⁾を基に、原子力発電所の竜巻影響評価ガイド（案）及び解説⁽³⁾を参考に、寒気の移流、低気圧、寒冷前線、その他前線、局地性、暖気の移流、台風及びその他の8つに分類する。第8.1-2図に全国で発生した竜巻の総観場ごとのFスケール別竜巻発生分布を示す。</p> <p>ガイドでは、竜巻検討地域を設定する際に、IAEAの基準⁽⁴⁾が参考になるとされており、およそ10万km²の範囲を目安とすることが挙げられている。</p> <p>日本海側は太平洋側と気候的にも異なることを踏まえ、女川原子力発電所を中心とする10万km²（半径180km）の範囲の太平洋側沿岸を確認したところ、第8.1-3図に示すとおり、気候区分IV3及びIV2にまたがった範囲が該当する。</p> <p>日本海側と太平洋側の気候的な類似性が無いことについては、以下に示す総観場の観点からも確認を行っている。</p> <p>竜巻検討地域として、第8.1-3図に示した10万km²（半径180km）の範囲が適切であるか、又はさらに広げたエリアを設定することが適切であるかについて、総観場を用い、その類似性を確認することで評価を行う。</p> <p>総観場の確認において、10万km²の範囲の北側に対しては、北海道の竜巻集中地域を含む襟裳岬までを対象とした。また、南側については、太平洋側における気候区分IV3のエリアに当たる千葉県九十九里町までを対象とした。第8.1-4図にエリアごとの総観場の確認結果を示す。</p> <p>(3) 総観場の分析に基づく地域特性の確認</p> <p>全国で発生した竜巻の総観場ごとのFスケール別竜巻発生分布（第8.1-2図）、総観場ごとの確認結果（第8.1-1表）及び地域ごとの竜巻発生総観場及び寄与割合の比較結果（第8.1-4図）より発電所の立地地域より北側のエリア（竜巻集中地域を含んだ北海道までの沿岸）は、総観場的に地域性が異なると明確に差別化することはできず、また、南側のエリア（千葉県までの沿岸）については、発生数は少ないものの総観場的に類似性のあるエリアとして考慮する必要があると判断した。</p>	<p>b. 抽出した地域を対象とした竜巻の発生頻度の分析</p> <p>北海道日本海側と相関が認められた地域区分のうち、北海道太平洋側の襟裳岬から東側の海岸線及び陸奥湾の海岸線においては、竜巻がほとんど発生していない。このため、この地域を竜巻検討地域に含めた場合には、ハザード曲線評価において、竜巻発生個数の増加に比べリスク評価対象面積の増加の割合が大きくなり、ハザードが過小評価されることになるため、この地域を竜巻検討地域から除く。更に、日本海側は同様の気候区分に分類されることを考慮し、「山陰地方」を山口県の日本海側までとする。これにより、北海道から本州の日本海側及び北海道太平洋側の襟裳岬以西の海岸線を竜巻検討地域とする。第9.1.3表に北海道太平洋側の襟裳岬から東側及び陸奥湾から竜飛岬にかけての海岸線における竜巻発生数を示す。</p>	<p>【大飯、女川】 検討方法の相違 ・大飯・女川は泊とは異なる方法で気象総観場の観点による検討を実施している ・泊では、(1)a.で相関が認められた地域に対して、ハザードが過少評価されないよう、竜巻検討地域を絞り込んでいる</p> <p>【女川】 記載箇所の相違 ・検討方法が異なるものの泊では(1)に同一の項目を記載</p> <p>【女川】 検討方法の相違 ・女川は泊とは異なる方法で気象総観場の観点による検討を実施している</p>

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p>【島根原子力発電所2号炉 設置変更許可申請書添付書類六より引用】</p> <p>(2) 過去の竜巻集中地域に基づく地域特性の確認</p> <p>日本で竜巻が集中する地域については、「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド（案）及び解説」⁽¹⁾に、全国19箇所の竜巻集中地域が示されており、第8.1-4図に示すとおり、島根原子力発電所は、竜巻集中地域⑦（島根県の一部）に立地している。</p> <p>気象庁「竜巻等の突風データベース」⁽²⁾によると、1961年1月から2012年6月の51.5年間に発生が確認された竜巻の個数は竜巻集中地域⑦で8個であり、この期間に竜巻集中地域⑦で観測されている最も強い竜巻はF2となる。</p> <p>竜巻発生の影響評価の観点からすると、データ数は多い方がよいため、竜巻検討地域としては北海道から山陰地方にかけての日本海沿岸を設定する。竜巻検討地域での竜巻個数は192個であり、観測された最も強い竜巻はF2である。</p> <p>なお、竜巻検討地域と竜巻集中地域⑦の竜巻発生確率は、1.1×10^{-4}、1.3×10^{-4}（個/年/km²）であり、単位面積あたりの竜巻発生数は竜巻集中地域⑦の方がやや大きくなるものの、両者はおおむね同程度である。竜巻集中地域⑦における竜巻の観測記録は8事例とかなり少なく、影響評価を行うにはデータ数が乏しい。</p> <p>竜巻の地域特性を確認するため、第8.1-5図に示すとおり、竜巻集中地域⑦と竜巻検討地域、竜巻集中地域⑦に隣接する竜巻集中地域⑥（鳥取県の一部）における総観場の比較を行い、いずれの地域でも“季節風（冬）”と“温帯低気圧”あるいは“季節風（夏）”が竜巻発生の主要因となっており、竜巻の発生要因には共通性がある。</p> <p>【島根原子力発電所2号炉 設置変更許可申請書添付書類六より引用】</p> <p>(1) 総観場の分析に基づく地域特性の確認</p> <p>竜巻を発生させる親雲の発生要因⁽¹⁾を考慮して7種の総観場に再編し、発生分布の特徴を分析する。第8.1-2図の総観場ごとの竜巻発生地点の分布、第8.1-3図の竜巻検討地域（日本海沿岸）と太平洋側地域の総観場の特徴の比較に示すとおり、日本海側と太平洋側では竜巻の発生要因となる総観場が大きく異なっていることから、地域特性に大きな違いがある。</p>	<p>(2) 過去の竜巻集中地域に基づく地域特性の確認</p> <p>日本で竜巻が集中する地域については、「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド（案）及び解説」⁽²⁾に、全国19箇所の竜巻集中地域が示されており、第9.1.2図に示すとおり、泊発電所は、竜巻集中地域②（北海道の後志地方・渡島地方・檜山地方の一部）に立地している。</p> <p>気象庁「竜巻等の突風データベース」⁽³⁾によると、1961年1月から2012年6月の51.5年間に発生が確認された竜巻の個数は竜巻集中地域②で20個であり、この期間に竜巻集中地域②で観測されている最も強い竜巻はF2となる。</p> <p>竜巻発生の影響評価の観点からすると、データ数は多い方がよいため、竜巻検討地域としては北海道から本州の日本海側及び北海道太平洋側の襟裳岬以西の海岸線を設定する。竜巻検討地域での竜巻個数は212個であり、観測された最も強い竜巻はF2である。</p> <p>なお、竜巻検討地域と竜巻集中地域②の竜巻発生確率は、1.1×10^{-4}、1.0×10^{-4}（個/年/km²）であり、単位面積あたりの竜巻発生数は竜巻集中地域②の方がやや小さくなるものの、両者はおおむね同程度である（第9.1.4表）。竜巻集中地域②における竜巻の観測記録は20事例とかなり少なく、影響評価を行うにはデータ数が乏しい。</p> <p>竜巻の地域特性を確認するため、第9.1.3図に示すとおり、竜巻集中地域②と竜巻検討地域、竜巻集中地域②に隣接する竜巻集中地域①（北海道の宗谷地方・留萌地方の一部）と⑯（北海道の胆振地方・日高地方の一部）における総観場の比較を行い、いずれの地域でも“季節風（冬）”と“温帯低気圧”が竜巻発生の主要因となっており、竜巻の発生要因には共通性がある。</p> <p>なお、竜巻を発生させる親雲の発生要因⁽²⁾を考慮して7種の総観場に再編し、発生分布の特徴を分析している（第9.1.5表）。</p>	<p>【大飯、女川】 立地地域の相違 ・泊は竜巻集中地域に立地していることによる相違</p> <p>【島根】 立地地域の相違 ・竜巻集中地域の相違による確認結果の相違（竜巻集中地域ではなく、竜巻検討地域を採用していることによる相違なし）</p> <p>【島根】 記載箇所の相違 ・泊の「(1) 総観場の分析に基づく地域特性の確認」では、7種の総観場に再編せず類似性の検討を実施したため、記載箇所が島根と異なる。（確認方法に相違なし）</p>

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>(3) 竜巻検討地域</p> <p>(1) 地形条件の類似性、(2) 気象条件の類似性とあわせて考え、福井県、京都府及び兵庫県の日本海側が地形条件及び気象条件として類似する地域として選定できる。第9.1.1表に1961年～2012年6月までの福井県、京都府及び兵庫県の竜巻の観測件数を示すが、当該地域は竜巻の発生数が少なく、竜巻規模も最大でF1である。そのため、寒気移流・寒冷前線要因での竜巻発生が多い気象条件が類似している地域において、発生数が多く、大きな竜巻（F1～F2、F2竜巻）が発生している地域を含めた北海道から本州の日本海側及び北海道の襟裳岬以西の海岸に沿った海側5kmと陸側5kmを竜巻検討地域に設定する（面積38,895km²）。第9.1.6図に竜巻検討地域を示す。</p>	<p>(4) 突風関連指数に基づく地域特性の確認</p> <p>気候区分及び総観場での検討に加え、大きな被害をもたらす強い竜巻の発生要因となる環境場の形成のしやすさについての地域特性を確認するため、気象庁や米国気象局においても竜巻探知・予測に活用されており、竜巻の発生しやすさを数値的に示すことができる突風関連指数を用いて地域特性の確認を行った。</p> <p>大きな被害をもたらす竜巻の親雲の多くはスーパーセルであり、スーパーセルが発生しやすい環境場として、大気下層の鉛直シア（異なる高度間での風向・風速差）と、強い上昇気流を発生させるきっかけとしての不安定な大気場が必要であることから、突風関連指数としては、竜巻の発生実態を解明する研究において国内外で広く利用され、大気不安定度を表す指標である「CAPE」、鉛直シアに伴って発生する水平渦度が親雲に取り込まれる度合いを表す指標である「SReH」を採用し、両者の指標が同時に高くなる頻度について、地域的な特徴を確認する分析を実施する。また、両者をかけ合わせた指標「EHI」による分析も実施し、SReH及びCAPEの同時超過頻度分析との比較を実施する（第8.1-5図、第8.1-6図）。</p> <p>突風関連指数による、大規模な竜巻形成につながる環境場の発生頻度分析を行った結果、東北地方太平洋側及び日本海側は、茨城県以西の太平洋側と地域特性の違いがあることを確認した。</p> <p>(5) 竜巻検討地域</p> <p>発電所に対する竜巻検討地域について、「気候区分の確認」、「総観場の分析に基づく地域特性の確認」及び「突風関連指数に基づく地域特性の確認」により地域特性を確認し、北海道から千葉県にかけての太平洋側沿岸の海岸線から海側及び陸側それぞれ5kmの範囲を竜巻検討地域に設定する（面積約18,800km²）。第8.1-7図に竜巻検討地域を示す。</p>	<p>(3) 竜巻検討地域</p> <p>発電所に対する竜巻検討地域について、「総観場の分析に基づく地域特性の確認」及び「過去の竜巻集中地域に基づく地域特性の確認」により地域特性を確認し、北海道から本州の日本海側及び北海道の襟裳岬以西の海岸線から陸側及び海側それぞれ5kmの範囲を竜巻検討地域に設定する（面積約38,895km²）。第9.1.4図に竜巻検討地域を示す。</p>	<p>【女川】 検討方法の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> ・女川では、気候区分及び総観場での検討に加えて、数値的に示すことができる突風関連指数を用いた検討を実施 ・泊では、「総観場の発生数に関する相関係数を用いた類似性の抽出」にて、相関が見られたため、本項目は実施せず <p>【大飯、女川】 検討方法の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> ・竜巻検討地域の設定方法が異なることによる相違 ・なお、総観場の分析の仕方は異なるものの、発電所立地地域で出現する総観場と同様の総観場が現れる地域を選定している点では共通の方法であり、広義には同様の方法である <p>【大飯、女川】 記載表現の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> ・泊はガイド記載の「海岸線から陸側及び海側それぞれ5km」という記載に統一

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>9.1.2 基準竜巻の最大風速の設定</p> <p>基準竜巻の最大風速は、過去に発生した竜巻による最大風速 (V_{B1}) 及び竜巻最大風速のハザード曲線による最大風速 (V_{B2}) のうち、大きな風速を設定する。</p> <p>(1) 過去に発生した竜巻による最大風速 (V_{B1})</p> <p>過去に発生した竜巻による最大風速 (V_{B1}) の設定に当たっては、現時点で竜巻検討地域で過去に発生した竜巻の最大風速を十分な信頼性のあるデータ等に基づいて評価できるだけの知見を有していないことから、日本で過去に発生した竜巻の観測データを用いて設定する。なお、今後も地域特性に関する検討、新たな知見の収集やデータの拡充等に取り組み、より信頼性のある評価が可能となるように努力する。</p> <p>日本で過去（1961年から2012年6月）に発生した最大の竜巻は、F3 スケールである。F3 スケールにおける風速は、70m/s～92m/s であることから、過去に発生した最大の竜巻の最大風速 V_{B1} を 92m/s とする。</p> <p>第 9.1.2 表に日本における F3 の竜巻発生リスト(1961年～2012年6月)を示す。</p> <p>(2) 竜巻最大風速のハザード曲線による最大風速 (V_{B2})</p> <p>竜巻最大風速のハザード曲線は、ガイドにしたがい、既往の算定方法に基づき、具体的には、東京工芸大学委託成果を参照して算定する。本評価は、竜巻データの分析、竜巻風速、被害幅及び被害長さの確率密度分布及び相関係数の算定並びにハザード曲線の算定によって構成される。</p> <p>竜巻最大風速のハザード曲線の算定は、竜巻検討地域（海岸線から陸側及び海側それぞれ 5km 全域の範囲）での評価及び竜巻検討地域を海岸線に沿って 1km 範囲ごとに細分化した評価の 2 とおりで算定し、そのうち大きな風速を設定する。</p>	<p>8.1.2 基準竜巻の最大風速 (V_B) の設定</p> <p>基準竜巻の最大風速は、過去に発生した竜巻による最大風速 (V_{B1}) 及び竜巻最大風速のハザード曲線による最大風速 (V_{B2}) のうち、大きな風速を設定する。</p> <p>(1) 過去に発生した竜巻による最大風速 (V_{B1})</p> <p>過去に発生した竜巻による最大風速の設定に当たっては、</p> <p>日本で過去に発生した最大の竜巻は F3 であり、F スケールと風速の関係より風速は 70m/s～92m/s であることから、日本で過去に発生した最大竜巻 F3 の風速範囲の上限値 92m/s を V_{B1} とする。</p> <p>第 8.1-3 表に日本で過去に発生した F3 竜巻の観測記録を示す。</p> <p>(2) 竜巻最大風速のハザード曲線による最大風速 (V_{B2})</p> <p>竜巻最大風速のハザード曲線は、ガイドに従い、既往の算定方法に基づき、具体的には「竜巻による原子力施設への影響に関する調査研究」⁽⁴⁾を参照して、算定する。本評価は、竜巻データの分析、竜巻風速、被害幅及び被害長さの確率密度分布の算定、相関係数の算定、並びにハザード曲線の算定によって構成される。</p> <p>竜巻最大風速のハザード曲線の算定は、竜巻検討地域（海岸線から陸側及び海側それぞれ 5km の範囲）の評価及び竜巻検討地域を海岸線に沿って 1 km 範囲ごとに短冊状に細分化した場合の評価の 2 とおりで算定し、そのうち大きな風速を設定する。</p>	<p>9.1.2 基準竜巻の最大風速 (V_B) の設定</p> <p>基準竜巻の最大風速は、過去に発生した竜巻による最大風速 (V_{B1}) 及び竜巻最大風速のハザード曲線による最大風速 (V_{B2}) のうち、大きな風速を設定する。</p> <p>(1) 過去に発生した竜巻による最大風速 (V_{B1})</p> <p>過去に発生した竜巻による最大風速 (V_{B1}) の設定に当たっては、現時点で竜巻検討地域で過去に発生した竜巻の最大風速を十分な信頼性のあるデータ等に基づいて評価できるだけの知見を有していないことから、日本で過去に発生した竜巻の観測データを用いて設定する。なお、今後も地域特性に関する検討、新たな知見の収集やデータの拡充等に取り組み、より信頼性のある評価が可能となるように努力する。</p> <p>日本で過去に発生した最大の竜巻は F3 であり、F スケールと風速の関係より風速は 70m/s～92m/s であることから、日本で過去に発生した最大竜巻 F3 の風速範囲の上限値 92m/s を V_{B1} とする。</p> <p>第 9.1.6 表に日本で過去に発生した F3 竜巻の観測記録を示す。</p> <p>(2) 竜巻最大風速のハザード曲線による最大風速 (V_{B2})</p> <p>竜巻最大風速のハザード曲線は、ガイドに従い、既往の算定方法に基づき、具体的には「竜巻による原子力施設への影響に関する調査研究」⁽⁴⁾を参照して、算定する。本評価は、竜巻データの分析、竜巻風速、被害幅及び被害長さの確率密度分布の算定、相関係数の算定、並びにハザード曲線の算定によって構成される。</p> <p>竜巻最大風速のハザード曲線の算定は、竜巻検討地域（海岸線から陸側及び海側それぞれ 5 km の範囲）の評価及び竜巻検討地域を海岸線に沿って 1 km 範囲ごとに短冊状に細分化した場合の評価の 2 とおりで算定し、そのうち大きな風速を設定する。</p>	<p>相違理由</p> <p>【女川】 記載方針の相違 ・大飯審査実績の反映 ・泊は、竜巻検討地域における過去最大竜巻は F2 であるが、ガイドに記載のある「竜巻検討地域で過去に発生した竜巻の最大風速を十分な信頼性のあるデータ等に基づいて評価できる」だけの知見を有していないことから、ガイドに従い、日本で過去に発生した最大の竜巻 (F3 竜巻) にて V_{B1} を設定したことから、その理由を記載 (F3 竜巻にて、V_{B1} を設定していることに相違なし)</p>

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>a. 海岸線から陸側及び海側それぞれ5km 全域の評価 本評価では、竜巻検討地域外で発生して竜巻検討地域内に移動した陸上発生竜巻も発生数にカウントする。被害幅及び被害長さは、それぞれ被害全幅及び被害全長を用いる。</p> <p>b. 竜巻の発生頻度の分析 気象庁の「竜巻等の突風データベース」を基に、1961年から2012年6月までの51.5年間の統計量をFスケール別に算出する。第9.1.7図に気象庁の「竜巻等の突風データベース」による1961年～2012年までの竜巻年別発生確認数を示す。なお、観測体制の変遷による観測データ品質のばらつきを踏まえ、以下の(a)～(c)の基本的な考え方に基づいて整理を行う。</p> <p>(a) 被害が小さくて見過ごされやすいF0及びFスケール不明竜巻に対しては、観測体制が強化された2007年以降の年間発生数や標準偏差を用いる。</p> <p>(b) 被害が比較的軽微なF1竜巻に対しては、観測体制が整備された1991年以降の年間発生数や標準偏差を用いる。</p> <p>(c) 被害が比較的大きく見逃されることがないと考えられるF2竜巻は、観測データが整備された1961年以降の全期間の年間発生数や標準偏差を用いる。</p>	<p>a. 海岸線から陸側及び海側それぞれ5km 全域の評価 本評価では、竜巻検討地域外で発生して竜巻検討地域内に移動した陸上発生竜巻も発生数にカウントする。被害幅及び被害長さは、それぞれ被害全幅及び被害全長を用いる。</p> <p>b. 竜巻の発生頻度の分析 気象庁「竜巻等の突風データベース」^②をもとに、1961年～2012年6月までの51.5年間の統計量をFスケール別に算出する。</p> <p>なお、観測体制の変遷による観測データ品質のばらつきを踏まえ、以下の(a)～(c)の基本的な考え方に基づいて整理を行う。</p> <p>(a) 被害が小さくて見過ごされやすいF0及びFスケール不明竜巻に対しては、観測体制が強化された2007年以降の年間発生数及び標準偏差を用いる。</p> <p>(b) 被害が比較的軽微なF1竜巻に対しては、観測体制が整備された1991年以降の年間発生数や標準偏差を用いる。</p> <p>(c) 被害が比較的大きく見逃されることがないと考えられるF2及びF3竜巻に対しては、観測記録が整備された1961年以降の全期間の年間発生数や標準偏差を用いる。</p>	<p>a. 海岸線から陸側及び海側それぞれ5km 全域の評価 本評価では、竜巻検討地域外で発生して竜巻検討地域内に移動した竜巻も発生数にカウントする。被害幅及び被害長さは、それぞれ被害全幅及び被害全長を用いる。</p> <p>b. 竜巻の発生頻度の分析 気象庁「竜巻等の突風データベース」^③を基に、1961年～2012年6月までの51.5年間の統計量をFスケール別に算出する。第9.1.5図に気象庁「竜巻等の突風データベース」^④による1961年～2012年までの竜巻年別発生確認数を示す。なお、観測体制の変遷による観測データ品質のばらつきを踏まえ、以下の(a)～(c)の基本的な考え方に基づいて整理を行う。</p> <p>(a) 被害が小さくて見過ごされやすいF0及びFスケール不明竜巻に対しては、観測体制が強化された2007年以降の年間発生数及び標準偏差を用いる。</p> <p>(b) 被害が比較的軽微なF1竜巻に対しては、観測体制が整備された1991年以降の年間発生数や標準偏差を用いる。</p> <p>(c) 被害が比較的大きく見逃されることがないと考えられるF2及びF3竜巻に対しては、観測記録が整備された1961年以降の全期間の年間発生数や標準偏差を用いる。</p>	<p>【女川】 記載方針の相違 ・泊は発生場所（陸上または海上）にかかわらず、竜巻検討地域内に移動した竜巻を発生数にカウントしている。女川も泊と同様であるが、陸上発生竜巻のみを記載している（実質的な相違なし）</p> <p>【大飯】 評価条件の相違 ・大飯は、情報の信頼性が高い陸上竜巻を発生数にカウントすることとしており、海上竜巻はカウントしていない。</p> <p>【女川】 記載方針の相違 ・大飯審査実績の反映</p> <p>【大飯】 記載方針の相違 ・大飯は竜巻検討地域において、F3竜巻が発生していないことから、F2竜巻のみを記載。泊も大飯と同様だが、基本的な考え方としてF3竜巻を含めた（実質的な相違なし）</p>

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）

大阪発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>また、Fスケール不明竜巻については、以下の取扱いを行う。</p> <p>陸上で発生した竜巻（以下「陸上竜巻」という。）については、被害があつて初めてそのFスケールが推定されるため、陸上でのFスケール不明竜巻は、被害が少ないF0竜巻と見なす。</p> <p>海上で発生した竜巻（以下「海上竜巻」という。）については、その竜巻のスケールを推定することは困難であることから、「海岸線から海上5kmの範囲における海上竜巻の発生特性が、海岸線から内陸5kmの範囲における陸上竜巻の発生特性と同様である。」という仮定に基づいて各Fスケールに分類する。</p> <p>上記の考え方に基づく各年代別の竜巻発生数の分析結果を第9.1.3表に示す。</p> <p>【下に再掲する】 また、同表の分析結果に基づき竜巻最大風速のハザード曲線の算出に使用する竜巻の発生数を第9.1.4表に示す。 なお、分析結果はFスケール不明の海上竜巻の取扱いにより、観測実績に対して保守性を高めた評価としている。</p> <p>【再掲】 また、同表の分析結果に基づき竜巻最大風速のハザード曲線の算出に使用する竜巻の発生数を第9.1.4表に示す。</p>	<p>また、Fスケール不明の竜巻については、以下の取扱いを行う。</p> <p>陸上で発生した竜巻（以下「陸上竜巻」という。）及び海上で発生して陸上へ移動した竜巻については、被害があつて初めてそのFスケールが推定されるため、陸上でのFスケール不明の竜巻は、被害が少ないF0竜巻とみなす。</p> <p>海上で発生し、その後上陸しなかった竜巻（以下「海上竜巻」という。）については、その竜巻のスケールを推定することは困難であることから、「海岸線から海上5kmの範囲における海上竜巻の発生特性が、海岸線から内陸5kmの範囲における陸上竜巻の発生特性と同様である。」という仮定に基づいて各Fスケールに分類する。</p> <p>その結果、Fスケール不明の海上竜巻の取扱いにより、第8.1-4表のとおり観測実績に対して保守性を高めた評価としている。</p>	<p>また、Fスケール不明の竜巻については、以下の取扱いを行う。</p> <p>陸上で発生した竜巻（以下「陸上竜巻」という。）及び海上で発生して陸上へ移動した竜巻については、被害があつて初めてそのFスケールが推定されるため、陸上でのFスケール不明の竜巻は、被害が少ないF0竜巻とみなす。</p> <p>海上で発生し、その後上陸しなかった竜巻（以下「海上竜巻」という。）については、その竜巻のスケールを推定することは困難であることから、「海岸線から海上5kmの範囲における海上竜巻の発生特性が、海岸線から内陸5kmの範囲における陸上竜巻の発生特性と同様である。」という仮定に基づいて各Fスケールに分類する。</p> <p>その結果、Fスケール不明の海上竜巻の取扱いにより、第9.1.7表のとおり観測実績に対して保守性を高めた評価としている。</p> <p>また、同表の分析結果に基づき竜巻最大風速のハザード曲線の算出に使用する竜巻の発生数を第9.1.8表に示す。</p>	<p>相違理由</p> <p>【大阪】 評価条件の相違 ・女川審査実績の反映 ・大阪は、海上で発生して陸上へ移動したFスケール不明の竜巻を按分対象とする点が泊・女川と異なる 泊と女川は、Fスケール不明の上陸竜巻をF0とみなしている</p> <p>【大阪】 記載表現の相違 ・泊、女川では「その結果、～第〇表のとおり～」の文章にて、同様の表を示している</p> <p>【女川】 記載方針の相違 ・大阪審査実績の反映 ・泊は、ハザード曲線に使用するデータとして示している 第9.1.7表との相違は、疑似データの期間内総数（切り上げた整数値）／51.5年間として、平均値（年）の数値が異なる （評価方法に相違なし）</p>

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）

大阪発電所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>c. 年発生数の確率密度分布の設定</p> <p>ガイドにて、V_{B2}算定の参考になるとされている東京工芸大学委託成果によれば、Wen and Chu⁽²⁾が、竜巻に遭遇しかつ竜巻風速がある値以上となる確率モデルの推定法を提案し、竜巻の発生がポアソン過程に従うと仮定した場合、竜巻の年発生数の確率分布はポアソン分布若しくはポリヤ分布に従うとしている。</p> <p>ポアソン分布は、生起確率が正確に分らないが稀な現象の場合に有用な分布である。一方、ポリヤ分布は、</p> <p>発生状況が必ずしも独立でない稀現象（ある現象が生ずるのは稀であるが、一旦ある現象が発生するとその周囲にもその現象が生じやすくなる性質）の場合に有用な分布である（例えば伝染病の発生件数）。台風や前線により竜巻が発生した場合、同時多発的に複数の竜巻が発生する状況が考えられるため、ポリヤ分布の方が実現象をより反映できると考えられる。</p> <p>なお、国内を対象とした竜巻の年発生数の分布の適合性に関する検討結果は、東京工芸大学委託成果に示されており、陸上竜巻及び海上竜巻の両方の発生数について、ポリヤ分布の適合性がポアソン分布に比べて優れているとしている。</p> <p>今回、竜巻検討地域で発生した竜巻を対象に、発生数に関するポアソン分布及びポリヤ分布の適合性を検討した結果を第9.1.8図に示す。同図より竜巻検討地域においても、ポリヤ分布の適合性がポアソン分布に比べて優れている。</p> <p>以上より、ハザード曲線の評価に当たって使用する竜巻の年発生数の確率密度分布は、ポリヤ分布を採用する。</p>	<p>c. 年発生数の確率密度分布の設定</p> <p>ハザード曲線の評価に当たっては、竜巻は気象事象の中でも極めて稀に発生する事象であり、発生数の変動（標準偏差）が大きい分布であることから、「竜巻による原子力施設への影響に関する調査研究」⁽⁶⁾ にならって竜巻の発生がポアソン過程に従うと仮定し、使用する竜巻年発生数の確率密度分布はポリヤ分布を採用する。</p> <p>竜巻年発生数の確率分布の設定には、ポアソン分布とポリヤ分布が考えられる。</p> <p>ポアソン分布は、生起確率が正確に分らないまれな現象の場合に有用な分布である。一方、ポリヤ分布は、ガイドにおいて推奨されているポアソン分布を一般化したものであり、発生状況が必ずしも独立でないまれな現象（ある事象が生ずるのはまれであるが、一旦ある現象が発生するとその周囲にもその現象が生じやすくなる性質）の場合に有用な分布である（例えば、伝染病の発生件数）。台風や前線により竜巻が発生した場合、同時多発的に複数の竜巻が発生する状況が考えられるため、ポリヤ分布の方が実現象をより反映できると考えられる。</p> <p>また、国内を対象とした竜巻の年発生数の分布の適合性に関する検討結果は、「竜巻による原子力施設への影響に関する調査研究」⁽⁶⁾ に示されており、陸上及び海上竜巻の両方の発生数について、ポリヤ分布の適合性がポアソン分布に比べて優れているとしている。</p> <p>発電所の竜巻検討地域で発生した竜巻を対象に、発生数に関するポアソン分布及びポリヤ分布の適合性を評価した結果、竜巻検討地域においても、ポリヤ分布の適合性がポアソン分布に比べて優れていることを確認している。</p> <p>なお、ポリヤ分布は、年発生数の年々変動の実態をポアソン分布よりも適合性が高い形で表現できることを確認している。</p>	<p>c. 年発生数の確率密度分布の設定</p> <p>ハザード曲線の評価に当たっては、竜巻は気象事象の中でも極めて稀に発生する事象であり、発生数の変動（標準偏差）が大きい分布であることから、「竜巻による原子力施設への影響に関する調査研究」⁽⁴⁾ にならって竜巻の発生がポアソン過程に従うと仮定し、使用する竜巻年発生数の確率密度分布はポリヤ分布を採用する。</p> <p>竜巻年発生数の確率分布の設定には、ポアソン分布とポリヤ分布が考えられる。</p> <p>ポアソン分布は、生起確率が正確に分らないまれな現象の場合に有用な分布である。一方、ポリヤ分布は、ガイドにおいて推奨されているポアソン分布を一般化したものであり、発生状況が必ずしも独立でないまれな現象（ある事象が生ずるのはまれであるが、一旦ある現象が発生するとその周囲にもその現象が生じやすくなる性質）の場合に有用な分布である（例えば、伝染病の発生件数）。台風や前線により竜巻が発生した場合、同時多発的に複数の竜巻が発生する状況が考えられるため、ポリヤ分布の方が実現象をより反映できると考えられる。</p> <p>また、国内を対象とした竜巻の年発生数の分布の適合性に関する検討結果は、「竜巻による原子力施設への影響に関する調査研究」⁽⁴⁾ に示されており、陸上及び海上竜巻の両方の発生数について、ポリヤ分布の適合性がポアソン分布に比べて優れているとしている。</p> <p>発電所の竜巻検討地域で発生した竜巻を対象に、発生数に関するポアソン分布及びポリヤ分布の適合性を評価した結果、竜巻検討地域においても、ポリヤ分布の適合性がポアソン分布に比べて優れていることを確認している（第9.1.6図）。</p> <p>なお、ポリヤ分布は、年発生数の年々変動の実態をポアソン分布よりも適合性が高い形で表現できることを確認している（第9.1.7図、第9.1.8図）。</p>	<p>【大阪】 記載表現の相違 ・本項目では、ポリヤ分布を採用することを記載しており、記載表現は異なるものの、実質的な相違なし</p> <p>【女川】 記載方針の相違 ・大阪審査実績の反映</p> <p>【女川】 記載方針の相違 ・上記のとおり、大阪審査実績の反映により第9.1.6図を掲載することから、本記載についても図を掲載（実質的な相違なし）</p> <p>【大阪】 記載方針の相違 ・泊、女川では、本項目の1段落目にて、ポリヤ分布を採用することを述べた（実質的な相違なし）</p>

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>d. 竜巻風速、被害幅及び被害長さの確率分布並びに相関係数 竜巻検討地域における51.5年間の竜巻の発生数、被害幅及び被害長さを基に、確率密度分布については、ガイド及びガイドが参考としている東京工芸大学委託成果を参照し、対数正規分布に従うものとする。第9.1.9図～第9.1.11図にそれぞれ風速、被害幅、被害長さの確率密度分布と超過確率を示す。</p> <p>なお、擬似的な竜巻の作成に伴う被害幅又は被害長さの情報がない竜巻には、被害幅又は被害長さを有する竜巻の観測値を与えている。その際は、被害幅又は被害長さが大きいほうから優先的に用いることで、被害幅又は被害長さの平均値が大きくなるように工夫しているとともに、被害幅又は被害長さ0のデータについては計算に用いておらず、保守的な評価を行っている。</p> <p>このように、前述のFスケール不明の竜巻の取扱い等も含め、データについては保守的な評価となる取扱いを行っている。また、1961年以降の観測データのみを用いて、竜巻風速、被害幅及び被害長さについて相関係数を求める。竜巻風速、被害幅及び被害長さの相関係数を第9.1.5表に示す。</p> <p>e. 竜巻影響エリアの設定 竜巻影響エリアは、大飯発電所3号炉と4号炉はツインプラントであり建屋及び設備が隣接しているため、3号炉と4号炉の合計値として評価することとする。保守的に竜巻防護施設を包絡する円形エリアを竜巻影響エリアの面積及び評価対象施設を包絡する円形エリア（直径350m、面積96,212m²）として設定する。第9.1.6表に評価対象施設の面積、第9.1.12図に評価対象施設を包絡する竜巻影響エリアを示す。</p> <p>なお、竜巻影響エリアを円形とするため、竜巻の移動方向には依存性は生じない。</p>	<p>d. 竜巻風速、被害幅及び被害長さの確率分布並びに相関係数 竜巻検討地域における51.5年間の竜巻の発生数、被害幅及び被害長さを基に、確率密度分布についてはガイド及びガイドが参考としている「竜巻による原子力施設への影響に関する調査研究」⁽⁶⁾を参照し、対数正規分布に従うものとする（第8.1-8図～第8.1-13図）。</p> <p>なお、擬似的な竜巻の作成に伴う被害幅又は被害長さの情報がない竜巻には、被害幅又は被害長さを有する竜巻の観測値を与えている。その際は、被害幅又は被害長さが大きいほうから優先的に用いることで、被害幅又は被害長さの平均値が大きくなるように工夫しているとともに、被害幅又は被害長さ0のデータについては計算に用いておらず、保守的な評価を行っている。</p> <p>このように、前述のFスケール不明の竜巻の取扱い等も含め、データについては保守的な評価となる取扱いを行っている。また、1961年以降の観測データのみを用いて、竜巻風速、被害幅及び被害長さについて相関係数を求める（第8.1-5表）。</p> <p>e. 竜巻影響エリアの設定 竜巻影響エリアは、発電所の評価対象施設等の面積及び設置位置を考慮して、評価対象施設等を包絡する円形のエリア（直径725m、面積約413,000m²）として設定する（第8.1-14図）。</p> <p>なお、竜巻影響エリアを円形とするため、竜巻の移動方向には依存性は生じない。</p>	<p>d. 竜巻風速、被害幅及び被害長さの確率分布並びに相関係数 竜巻検討地域における51.5年間の竜巻の発生数、被害幅及び被害長さを基に、確率密度分布についてはガイド及びガイドが参考としている「竜巻による原子力施設への影響に関する調査研究」⁽⁴⁾を参照し、対数正規分布に従うものとする（第9.1.9図～第9.1.14図）。</p> <p>なお、擬似的な竜巻の作成に伴う被害幅又は被害長さの情報がない竜巻には、被害幅又は被害長さを有する竜巻の観測値を与えている。その際は、被害幅又は被害長さが大きいほうから優先的に用いることで、被害幅又は被害長さの平均値が大きくなるように工夫しているとともに、被害幅又は被害長さ0のデータについては計算に用いておらず、保守的な評価を行っている。</p> <p>このように、前述のFスケール不明の竜巻の取扱い等も含め、データについては保守的な評価となる取扱いを行っている。また、1961年以降の観測データのみを用いて、竜巻風速、被害幅及び被害長さについて相関係数を求める（第9.1.9表）。</p> <p>e. 竜巻影響エリアの設定 竜巻影響エリアは、発電所の評価対象施設の面積及び設置位置を考慮して、評価対象施設を包絡する円形のエリア（直径425m、面積約142,000m²）として設定する（第9.1.10表、第9.1.15図）。</p> <p>なお、竜巻影響エリアを円形とするため、竜巻の移動方向には依存性は生じない。</p>	<p>【大飯、女川】 評価対象施設の相違 ・発電所の評価対象施設の位置、面積が異なることによる竜巻影響エリアの相違</p> <p>【女川】 ・泊：評価中 評価条件の相違 ・女川では、自主的に竜巻影響エリアに防潮堤を含めているため、評価対象施設「等」と記載している</p>

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）

大阪発電所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>f. ハザード曲線の設定</p> <p>東京工芸大学委託成果によれば、Wen and Chuが竜巻に遭遇し、かつ竜巻風速がある値以上となる確率モデルの推定法を提案している。竜巻の発生がポアソン過程に従うと仮定した場合、竜巻の年発生数の確率分布は、(a)式に示すポリヤ分布の適合性が良いとされている。本ハザード曲線の算定においても、東京工芸大学委託成果にならって適合性の良いポリヤ分布により設定する。</p> $P_T(N) = \frac{(vT)^N}{N!} (1 + \beta v T)^{-(N+1/\beta)} \prod_{k=1}^{N-1} (1 + \beta k) \quad (a)$ <p>ここで、 Nは竜巻の年発生数、 vは竜巻の年平均発生数、 Tは年数である。 βは分布パラメータであり、式(b)で示される。</p> $\beta = \left(\frac{\sigma^2}{v} - 1 \right) \times \frac{1}{v} \quad (b)$ <p>ここで、 σは竜巻の年発生数の標準偏差である。</p> <p>Dを対象とする構造物が風速V₀以上の竜巻風速に遭遇する事象と定義し、竜巻影響評価の対象構造物が1つの竜巻に遭遇し、その竜巻の風速がV₀以上となる確率をR(V₀)とした時、T年以内にいずれかの竜巻に遭遇し、かつ竜巻風速がV₀以上となる確率は、以下の式(c)となる。</p> $P_{V_0,T}(D) = 1 - [1 + \beta v R(V_0) T]^{-1/\beta} \quad (c)$ <p>このR(V₀)は、竜巻影響評価の対象地域の面積をA₀(つまり竜巻検討地域の面積=38,895km²)、1つの竜巻に遭遇し、竜巻風速がV₀以上となる面積をDA(V₀)とすると、式(d)で示される。</p> $R(V_0) = \frac{E[DA(V_0)]}{A_0} \quad (d)$ <p>ここで、E[DA(V₀)]はDA(V₀)の期待値を意味する。</p> <p>本評価では、以下のようにして、DA(V₀)の期待値を算出し、式(d)により、R(V₀)を推定して、式(c)により、P_{V₀,T}(D)を求める。風速をV、被害幅をw、被害長さをl、移動方向をα及び構造物の寸法をA、Bとし、f(V,w,l)等の同時確率密度関数を用いると、DA(V₀)の期待値は式(e)で示される(Garson et al. (3))。</p>	<p>f. ハザード曲線の算定</p> <p>T年以内にいずれかの竜巻に遭遇し、かつ竜巻風速がV₀以上となる確率を求め、ハザード曲線を求める。</p> <p>前述のとおり、竜巻の年発生数の確率密度分布としてポリヤ分布の適合性が高い。ポリヤ分布は式(1) (6)で示される。</p> $P_T(N) = \frac{(vT)^N}{N!} (1 + \beta v T)^{-(N+1/\beta)} \prod_{k=1}^{N-1} (1 + \beta k) \quad (1)$ <p>ここで、 N：竜巻の年発生数 v：竜巻の年平均発生数 T：年数 βは分布パラメータであり式(2)で示される。</p> $\beta = \left(\frac{\sigma^2}{v} - 1 \right) \times \frac{1}{v} \quad (2)$ <p>ここで、 σ：竜巻の年発生数の標準偏差</p> <p>竜巻影響評価の対象となる構造物が風速V₀以上の竜巻に遭遇する事象をDと定義し、竜巻影響評価の対象構造物が1つの竜巻に遭遇し、その竜巻の風速がV₀以上となる確率をR(V₀)としたとき、T年以内にいずれかの竜巻に遭遇し、かつ竜巻風速がV₀以上となる確率は式(3)で示される。</p> $P_{V_0,T}(D) = 1 - [1 + \beta v R(V_0) T]^{-1/\beta} \quad (3)$ <p>このR(V₀)は、竜巻影響評価の対象地域の面積をA₀(つまり竜巻検討地域の面積約18,800km²)、1つの竜巻の風速がV₀以上となる面積をDA(V₀)とすると式(4)で示される。</p> $R(V_0) = \frac{E[DA(V_0)]}{A_0} \quad (4)$ <p>ここで、E[DA(V₀)]は、DA(V₀)の期待値を意味する。</p> <p>本評価では、以下のようにしてDA(V₀)の期待値を算出し、式(4)によりR(V₀)を推定して、式(3)によりP_{V₀,T}(D)を求める。風速をV、被害幅w、被害長さl、移動方向α及び構造物の寸法をA、Bとし、f(V,w,l)等の同時確率密度関数を用いると、DA(V₀)の期待値は式(5) (6)で示される。</p>	<p>f. ハザード曲線の算定</p> <p>T年以内にいずれかの竜巻に遭遇し、かつ竜巻風速がV₀以上となる確率を求め、ハザード曲線を求める。</p> <p>前述のとおり、竜巻の年発生数の確率密度分布としてポリヤ分布の適合性が高い。ポリヤ分布は式(1) (6)で示される。</p> $P_T(N) = \frac{(vT)^N}{N!} (1 + \beta v T)^{-(N+1/\beta)} \prod_{k=1}^{N-1} (1 + \beta k) \quad (1)$ <p>ここで、 N：竜巻の年発生数 v：竜巻の年平均発生数 T：年数 βは分布パラメータであり式(2)で示される。</p> $\beta = \left(\frac{\sigma^2}{v} - 1 \right) \times \frac{1}{v} \quad (2)$ <p>ここで、 σ：竜巻の年発生数の標準偏差</p> <p>竜巻影響評価の対象となる構造物が風速V₀以上の竜巻に遭遇する事象をDと定義し、竜巻影響評価の対象構造物が1つの竜巻に遭遇し、その竜巻の風速がV₀以上となる確率をR(V₀)としたとき、T年以内にいずれかの竜巻に遭遇し、かつ竜巻風速がV₀以上となる確率は式(3)で示される。</p> $P_{V_0,T}(D) = 1 - [1 + \beta v R(V_0) T]^{-1/\beta} \quad (3)$ <p>このR(V₀)は、竜巻影響評価の対象地域の面積をA₀(つまり竜巻検討地域の面積約38,895km²)、1つの竜巻の風速がV₀以上となる面積をDA(V₀)とすると式(4)で示される。</p> $R(V_0) = \frac{E[DA(V_0)]}{A_0} \quad (4)$ <p>ここで、E[DA(V₀)]は、DA(V₀)の期待値を意味する。</p> <p>本評価では、以下のようにしてDA(V₀)の期待値を算出し、式(4)によりR(V₀)を推定して、式(3)によりP_{V₀,T}(D)を求める。風速をV、被害幅w、被害長さl、移動方向α及び構造物の寸法をA、Bとし、f(V,w,l)等の同時確率密度関数を用いると、DA(V₀)の期待値は式(5) (6)で示される。</p>	<p>【大阪】 記載表現の相違 ・ハザード曲線の設定にて使用する式に相違なし</p> <p>【女川】 評価結果の相違 ・サイトの違いによる竜巻検討地域の面積の相違</p>

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）

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

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）

また、 $H(\alpha)$ 及び $G(\alpha)$ はそれぞれ、竜巻の被害長さ及び被害幅方向に沿った面に竜巻影響評価対象構造物を投影した時の長さである。

e項にて竜巻影響エリアを円形で設定しているため、H、G共に竜巻影響エリアの直径350mで一定（竜巻の移動方向に依存しない）となる。Sは第9.1.12図に示す竜巻影響エリアの面積（直径350mの円の面積：96,212㎡）を表す。円の直径をLとした場合の計算式は式(f)で示される。

$$E[DA(V_0)] = \int_0^{\infty} \int_0^{\infty} W(V_0) f(V, w, l) dV dw dl + L \int_0^{\infty} \int_0^{\infty} f(V, l) dV dl + L \int_0^{\infty} W(V_0) f(V, w) dV dw + S \int_0^{\infty} f(V) dV \quad (f)$$

$H(\alpha)$ 及び $G(\alpha)$ はそれぞれ、竜巻の被害長さ及び被害幅方向に沿った面にリスク評価対象構造物を投影した時の長さであり、式(7)で示される。

【比較のため記載箇所移動済】

$$W(V_0) = \left(\frac{V_{min}}{V_0} \right)^{12.1} w \quad (8)$$

ここで、

V_{min} ：被害幅 w 内の最小竜巻風速

V_0 ：被害が発生する最小風速

$$\begin{aligned} H(\alpha) &= B |\sin \alpha| + A |\cos \alpha| \\ G(\alpha) &= A |\sin \alpha| + A |\cos \alpha| \end{aligned} \quad (7)$$

本評価ではリスク評価対象構造物を円形構造物（竜巻影響エリア）で設定しているため、 $H(\alpha)$ 、 $G(\alpha)$ ともに竜巻影響エリアの直径725mで一定（竜巻の移動方向に依存しない）となる。円の直径を D_0 とした場合の計算式は式(8)で示される。

$$\begin{aligned} E[DA(V_0)] &= \int_0^{\infty} \int_0^{\infty} W(V_0) f(V, w, l) dV dw dl \\ &+ D_0 \int_0^{\infty} \int_0^{\infty} f(V, l) dV dl + D_0 \int_0^{\infty} W(V_0) f(V, w) dV dw \\ &+ \left(D_0^2 \pi / 4 \right) \int_0^{\infty} f(V) dV \end{aligned} \quad (8)$$

また、風速の積分範囲の上限値はハザード曲線の形状が不自然にならない程度に大きな値として 120m/s に設定する。

$H(\alpha)$ 及び $G(\alpha)$ はそれぞれ、竜巻の被害長さ及び被害幅方向に沿った面にリスク評価対象構造物を投影した時の長さであり、式(7)で示される。

$$\begin{aligned} H(\alpha) &= B |\sin \alpha| + A |\cos \alpha| \\ G(\alpha) &= A |\sin \alpha| + A |\cos \alpha| \end{aligned} \quad (7)$$

本評価ではリスク評価対象構造物を円形構造物（竜巻影響エリア）で設定しているため、 $H(\alpha)$ 、 $G(\alpha)$ ともに竜巻影響エリアの直径425mで一定（竜巻の移動方向に依存しない）となる。円の直径を D_0 とした場合の計算式は式(8)で示される。

$$\begin{aligned} E[DA(V_0)] &= \int_0^{\infty} \int_0^{\infty} W(V_0) f(V, w, l) dV dw dl \\ &+ D_0 \int_0^{\infty} \int_0^{\infty} f(V, l) dV dl + D_0 \int_0^{\infty} W(V_0) f(V, w) dV dw \\ &+ \left(D_0^2 \pi / 4 \right) \int_0^{\infty} f(V) dV \end{aligned} \quad (8)$$

また、風速の積分範囲の上限値はハザード曲線の形状が不自然にならない程度に大きな値として 120m/s に設定する。

- 【大飯】
 記載方針の相違
 ・女川審査実績の反映（実質的な相違なし）
 【大飯、女川】
 評価対象施設の相違
 ・発電所の評価対象施設の位置、面積が異なることによる竜巻影響エリアの相違
 【大飯】
 記載表現の相違
 ・女川審査実績の反映
 ・泊では式(8)では、直径 D_0 から円の面積を求める式を記載しているが、大飯では式(f)に円の面積 S を記載している
 ・泊では円の直径を D_0 と示したが、大飯ではと示している（実質的な相違なし）

- 【大飯】
 記載方針の相違
 ・女川審査実績の反映
 ・大飯も、補足説明資料「<参考6>竜巻風速の積分範囲（～120m/s）について」のとおり、積分範囲の上限値に相違はなし

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>【比較のため記載箇所移動済】</p> <p>また、$W(V_0)$は、竜巻の被害幅のうち風速がV_0を超える部分の幅であり、式(g)で示される。この式により、被害幅内の風速分布に応じて被害様相に分布があることが考慮されている(Garson et al. ⁽³⁾、Garson et al. ⁽⁴⁾)。</p> $W(V_0) = \left(\frac{V_{min}}{V_0}\right)^{1.6} w \quad (g)$ <p>ここで、係数の1.6について、既往の研究では例えば0.5や1.0等の値も提案されている。ガイドにて参照しているGarson et al. ⁽⁴⁾では、観測値が不十分であるため1.6を用いることが推奨されており、本検討でも1.6を用いる。また、大飯発電所の竜巻影響評価では、ランキン渦モデルによる竜巻風速分布に基づいて設計竜巻の特性値等を設定している。ランキン渦モデルは高さ方向によって風速及び気圧が変化しないため、地表から上空まで式(g)を適用できる。なお、式(g)において係数を1.0とした場合がランキン渦モデルに該当する。</p> <p>また、V_{min}は、Gale intensity Velocityと呼ばれ、被害が発生し始める風速に位置づけられる。米国気象局NWS (National Weather Service) では、34～47ノット (17.5～24.2m/s) とされている。なお、日本の気象庁が使用している風力階級では、風力8が疾強風 (gale : 17.2～20.7m/s)、風力9は大強風 (strong gale : 20.8～24.4m/s) と分類されており、風力9では「屋根瓦が飛ぶ。人家に被害が出始める。」とされている。</p> <p>以上を参考に、$V_{min}=25m/s$とする。なお、この値はF0 (17～32m/s) のほぼ中央値に相当する。</p> <p>海岸線から陸側及び海側それぞれ5km全域を対象に算定したハザード曲線より、年超過確率10^{-5}における竜巻風速V_{50}を求めると、58m/sとなる。第9.1.13図に海岸線から陸側及び海側それぞれ5km全域における竜巻最大風速のハザード曲線を示す。</p>	<p>V_{min}は、竜巻被害が発生する最小風速であり、Garsonはgale intensity velocityと呼んでいる (Galeとは非常に強い風の意)。米国の気象局 (National Weather Service) では、34～47ノット (17.5～24.2m/s) とされている。日本の気象庁では、気象通報にも用いられている風力階級において、風力8が疾強風 (gale, 17.2～20.7m/s)、風力9は大強風 (strong gale, 20.8～24.4m/s) と分類されており、風力9では「屋根瓦が飛ぶ。人家に被害が出始める」とされている。</p> <p>以上より、これらの風速を包括するよう、$V_{min}=25m/s$とした。この値は、F0 (17～32m/s) のほぼ中央値に相当する。</p> <p>海岸線から陸側及び海側それぞれ5km範囲を対象に算定したハザード曲線より、年超過確率10^{-5}における風速を求めると、77.6m/sとなる (第8.1-15図)。</p>	<p>V_{min}は、竜巻被害が発生する最小風速であり、Garsonはgale intensity velocityと呼んでいる (Galeとは非常に強い風の意)。米国の気象局 (National Weather Service) では、34～47ノット (17.5～24.2m/s) とされている。日本の気象庁では、気象通報にも用いられている風力階級において、風力8が疾強風 (gale, 17.2～20.7m/s)、風力9は大強風 (strong gale, 20.8～24.4m/s) と分類されており、風力9では「屋根瓦が飛ぶ。人家に被害が出始める」とされている。</p> <p>以上より、これらの風速を包括するよう、$V_{min}=25m/s$とした。この値は、F0 (17～32m/s) のほぼ中央値に相当する。</p> <p>海岸線から陸側及び海側それぞれ5km範囲を対象に算定したハザード曲線より、年超過確率10^{-5}における風速を求めると、57m/sとなる (第9.1.14図)。</p>	<p>【大飯、女川】 評価結果の相違 ・立地条件等により算定するハザード曲線により設定した風速の相違</p>

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）

大阪発電所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>g. 1km範囲ごとに細分化した評価</p> <p>1km範囲ごとの評価は、1km幅は変えずに順次ずらして移動するケース（短冊ケース）を設定して評価する。評価の条件として、竜巻検討地域外で発生して竜巻検討地域内に移動した竜巻である通過竜巻も発生数としてカウントしている。被害幅及び被害長さは、それぞれ1km範囲内の被害幅及び被害長さをを用いている。上記評価条件に基づいて、海岸線から陸側及び海側それぞれ5km全域の評価と同様の方法で</p> <p>算定したハザード曲線より、年超過確率10^{-5}における竜巻風速V_{R2}を求めると、海側0~1kmを対象とした場合の70m/sが最大となる。第9.1.14図に1km範囲ごとに細分化した評価における竜巻最大風速のハザード曲線を示す。</p>	<p>g. 1km範囲に細分化した評価</p> <p>1km範囲ごとに細分化した評価は、1km幅は変えずに順次ずらして移動するケース（短冊ケース）を設定して評価する。評価の条件として、</p> <p>被害幅及び被害長さは、それぞれ1km範囲内の被害幅及び被害長さをを用いている。上記評価条件に基づいて、海岸線から陸側及び海側それぞれ5km範囲の評価と同様の方法でハザード曲線を算定する。</p> <p>これら算定したハザード曲線より、年超過確率10^{-5}における風速を求めると、陸側0km~1kmを対象とした場合の86.7m/sが最大となる（第8.1-16図）。</p>	<p>g. 1km範囲に細分化した評価</p> <p>1km範囲ごとに細分化した評価は、1km幅は変えずに順次ずらして移動するケース（短冊ケース）を設定して評価する。評価の条件として、</p> <p>被害幅及び被害長さは、それぞれ1km範囲内の被害幅及び被害長さをを用いている。上記評価条件に基づいて、海岸線から陸側及び海側それぞれ5km範囲の評価と同様の方法でハザード曲線を算定する。</p> <p>これら算定したハザード曲線より、年超過確率10^{-5}における風速を求めると、海側0km~1kmを対象とした場合の65m/sが最大となる（第9.1.15図）。</p>	<p>相違理由</p> <p>【大阪】 記載方針の相違 ・大阪は(2)a.では陸上発生の通過竜巻をカウントすることとしており、短冊ケース評価では海上竜巻を含めた通過竜巻をカウントしている ・泊は、(2)a.にて同様の内容を記載している（短冊ケースの通過竜巻の扱いに相違なし）</p> <p>【大阪、女川】 評価結果の相違 ・立地条件等により算定するハザード曲線により設定した風速の相違</p>

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）

大阪発電所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>h. 竜巻最大風速のハザード曲線による最大風速 (V_{B2}) 海側及び陸側それぞれ5km全域の評価と、1km範囲ごとの評価を比較して、竜巻最大風速のハザード曲線により設定する最大風速V_{B2}は、ガイドを参考に年超過確率10^{-5}に相当する風速とし、70m/sとする。第9.1.15図に海岸線から陸側及び海側それぞれ5km全域における竜巻最大風速のハザード曲線と1km範囲ごとに細分化した評価における竜巻最大風速のハザード曲線のうち、最も風速が大きくなる海側0-1kmのハザード曲線を示す。</p> <p>(3) 基準竜巻の最大風速 (V_B) 過去に発生した竜巻による最大風速 $V_{B1}=92\text{m/s}$ 及び竜巻最大風速のハザード曲線による最大風速 $V_{B2}=70\text{m/s}$ より、大阪発電所における基準竜巻の最大風速 V_B は 92m/s とする。</p>	<p>h. 竜巻最大風速のハザード曲線による最大風速 (V_{B2}) 海岸線から陸側及び海側それぞれ 5 km 全域 (竜巻検討地域) の評価と 1 km 範囲ごとに細分化した評価を比較して、竜巻最大風速のハザード曲線により設定する最大風速V_{B2}は、ガイドを参考に年超過確率10^{-5}に相当する風速とし、86.7m/sとする (第8.1-17図)。</p> <p>(3) 基準竜巻の最大風速 (V_B) 過去に発生した竜巻による最大風速$V_{B1}=92\text{m/s}$及び竜巻最大風速のハザード曲線による最大風速$V_{B2}=86.7\text{m/s}$より、発電所における基準竜巻の最大風速V_{B1}は92m/sとする。</p>	<p>h. 竜巻最大風速のハザード曲線による最大風速 (V_{B2}) 海岸線から陸側及び海側それぞれ 5 km 全域 (竜巻検討地域) の評価と 1 km 範囲ごとに細分化した評価を比較して、竜巻最大風速のハザード曲線により設定する最大風速V_{B2}は、ガイドを参考に年超過確率10^{-5}に相当する風速とし、65m/sとする (第9.1.16図)。</p> <p>(3) 基準竜巻の最大風速 (V_B) 過去に発生した竜巻による最大風速 $V_{B1}=92\text{m/s}$ 及び竜巻最大風速のハザード曲線による最大風速 $V_{B2}=65\text{m/s}$ より、発電所における基準竜巻の最大風速 V_B は 92m/s とする。</p>	<p>【大阪、女川】 評価結果の相違 ・ V_{B2} の評価結果の相違</p> <p>【大阪、女川】 評価結果の相違 ・ V_{B2} の評価結果の相違</p>

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>9.1.3 設計竜巻の最大風速の設定</p> <p>発電所が立地する地域の特性として、周辺の地形や竜巻の移動方向を考慮して、基準竜巻の最大風速の割り増しを検討し、設計竜巻の最大風速を設定する。</p> <p>(1) 大飯発電所周辺の地形</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ある。</p> <p>竜巻の渦は地表面粗度の影響を受けやすい。力学的な知見からは、風洞を用いた竜巻状流れ場の可視化実験（松井・田村⁽⁵⁾）等において、旋回流のパラメータの一つであるスワール比（上昇流の運動量に対する角運動量の比）に応じて、地表面粗度が旋回流速度の低下に影響を与えることが分かっている。</p> <p>最近の知見として、ラージ・エディー・シミュレーション（以下「LES」という。）による非定常乱流解析（Lewellen, D. C., and Lewellen, W. S.⁽⁶⁾）で得られたスワール比に依存した竜巻の渦構造に関する知見が妥当であることが実際の竜巻近くで行った観測結果から示唆されている（Karstens et al.⁽⁷⁾）。LESを用いた非定常乱流場の数値解析結果では、スワール比が下がるのと同様の効果として、地表面粗度が旋回流の接線風速を弱める効果を有することが示唆されている（Natarajan and Hangan⁽⁸⁾）。</p> <p>したがって、地表面粗度が大きい陸上部・山岳部を通過する際、</p>	<p>8.1.3 設計竜巻の最大風速(V_0)の設定</p> <p>発電所が立地する地域の特性として、周辺の地形や竜巻の移動方向を考慮して、基準竜巻の最大風速の割り増しを検討し、設計竜巻の最大風速を設定する。</p> <p>8.1.3.1 地形効果による竜巻風速への影響</p> <p>地形効果が竜巻強度に及ぼす影響に関する知見として、(1)地形起伏による影響、(2)地表面粗度による影響、について既往の研究において示されており、その知見を踏まえ、発電所周辺の地形効果による竜巻の増幅可能性について検討する。</p> <p>(1) 地形起伏による影響</p> <p>竜巻のような回転する流れでは、角運動量保存則により「回転の中心からの距離」及び「周方向の回転速度」の積が一定になるという性質がある。そのため、竜巻の渦が上り斜面を移動する時、基本的に渦は弱まり、下り斜面を移動する時には強まる。</p> <p>(2) 地表面粗度による影響</p> <p>風は地表面の細かな凹凸が与える摩擦抵抗の影響を受けやすく、風速は、地表面において0となり上空に向かうにつれて増加する。地表面粗度は竜巻の旋回流を減衰させる効果を有し、地表面粗度の構成物が飛来物として運動することで風速が減衰することも示唆されている。</p> <p>8.1.3.2 発電所周辺の地形</p> <p>発電所周辺の地形を第 8.1-18 図、発電所周辺の地表面粗度を第 8.1-19 図、発電所周辺の標高及び防潮堤高さを第 8.1-20 図に示す。発電所が立地する敷地は、北東が太平洋に面し、三方を山及び森林に囲まれた狭隘な地形である。</p>	<p>9.1.3 設計竜巻の最大風速(V_0)の設定</p> <p>発電所が立地する地域の特性として、周辺の地形や竜巻の移動方向を考慮して、基準竜巻の最大風速の割り増しを検討し、設計竜巻の最大風速を設定する。</p> <p>9.1.3.1 地形効果による竜巻風速への影響</p> <p>地形効果が竜巻強度に及ぼす影響に関する知見として、(1)地形起伏による影響、(2)地表面粗度による影響、について既往の研究において示されており、その知見を踏まえ、発電所周辺の地形効果による竜巻の増幅可能性について検討する。</p> <p>(1) 地形起伏による影響</p> <p>竜巻のような回転する流れでは、角運動量保存則により「回転の中心からの距離」及び「周方向の回転速度」の積が一定になるという性質がある。そのため、竜巻の渦が上り斜面を移動する時、基本的に渦は弱まり、下り斜面を移動する時には強まる。</p> <p>(2) 地表面粗度による影響</p> <p>風は地表面の細かな凹凸が与える摩擦抵抗の影響を受けやすく、風速は、地表面において0となり上空に向かうにつれて増加する。地表面粗度は竜巻の旋回流を減衰させる効果を有し、地表面粗度の構成物が飛来物として運動することで風速が減衰することも示唆されている。</p> <p>9.1.3.2 発電所周辺の地形</p> <p>発電所周辺の地形を第 9.1.19 図、発電所周辺の地表面粗度を第 9.1.20 図、発電所周辺の標高及び防潮堤高さを第 9.1.21 図に示す。発電所が立地する敷地は、敷地前面（北西～南西方向）が日本海に面し、背後は積丹半島中央部の山嶺に続く標高40mから130mの丘陵地である。</p> <p>(1) 地形起伏による影響</p> <p>斜面における竜巻の増幅については、下り斜面で増幅するという知見と、上り斜面で増幅するという知見の両方が存在しており、現時点で、地形効果による竜巻の増幅を十分に評価できるだけの信頼性を有する知見は存在しない。泊発電所の場合、背後に急峻な傾斜地をもつ地形に立地しており、山側から進入する竜巻については、Forbes⁽¹²⁾ や Lewellen⁽¹³⁾ が増幅するとしている下り斜面に該当する。</p> <p>(2) 地表面粗度による影響</p> <p>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⁽⁸⁾）等において、旋回流のパラメータの一つであるスワール比（上昇流の運動量に対する角運動量の比）に応じて、地表面粗度が旋回流速度の低下に影響を与えることが分かっている。</p>	<p>【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> <p>【女川】 記載方針の相違 ・泊では、大飯の記載も踏まえて、既往の知見についての分析を記載している</p>

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>竜巻旋回流の強さは粗度の影響を受けて減衰するため、大飯発電所の立地する地形では、竜巻が発生したとしても竜巻が増幅することを考慮する必要はないと考えられる。</p> <p>一方、斜面における竜巻の増幅については、下り斜面で増幅するという知見と、上り斜面で増幅するという知見の両方が存在しており、現時点で、地形効果による竜巻増幅を十分に評価できるだけの信頼性を有する知見は存在しない。大飯発電所の場合、敷地の南西側に山が存在することから、敷地南西側の山から発電所に進入する場合には、Forbes⁽⁹⁾やLewellen⁽¹⁰⁾が増幅するとしている下り斜面に該当する。</p> <p>そこで、敷地南西側の山から竜巻が発電所に進入することについては、地表面粗度が大きい山間部を越えてくることは考えにくいものの、下り斜面で増幅する可能性があることから、竜巻の移動方向について分析を行う。</p> <p>(2) 大飯発電所周辺で過去に発生した竜巻の移動方向 大飯発電所の近傍エリアとして、鳥取県から石川県での竜巻の移動方向を調査した結果を第9.1.16図と第9.1.17図に示す。35個の発生竜巻の内、竜巻の移動方向が海上から陸側へ向かう方向（北方向以外）が32個で91%を占めている。以上より、大飯発電所付近の竜巻は、海上から陸側へ向かう方向が卓越している。 竜巻の移動方向の分析結果から、大飯発電所への竜巻の進入ルートは、地形が平坦な海側からとなる可能性が高い。</p> <p>(3) 設計竜巻の最大風速 大飯発電所では、海上で発生した竜巻が発電所敷地に進入する可能性が高く、知見にある下り斜面における増幅については、海上で</p>	<p>女川原子力発電所2号炉</p> <p>8.1.3.3 竜巻の移動方向の分析 竜巻検討地域で発生した竜巻のうち移動方向が判明している竜巻の移動方向を確認した結果（第8.1-21図）、多くが海側から陸側の方向に移動していた。</p> <p>8.1.3.4 竜巻風速の増幅に関する検討 竜巻検討地域で発生した竜巻は、海側から陸側に進入する可能性が高く、竜巻が増幅することはないと考えられる。竜巻が海上から発電所に進入してきた場合は、地表面粗度の影響を受けて竜巻は減衰した後、さらに防潮堤（0.P.30.0m）で大幅に減衰するため、竜巻による施設への影響は限定的となると考えられる。また、山側から発電所の敷地に移動してきた場合についても、発電所周辺は広い丘陵地に森林が存在しており、森林による粗度の影響を大きく受けるため減衰する。 従って、地形効果による竜巻の増幅の影響は受けないものと考えられる。</p> <p>8.1.3.5 設計竜巻の最大風速(V_b) 発電所では、地形効果による竜巻の増幅を考慮する必要はないと考えるが、将来的な気候変動による竜巻発生の不確実性を考慮し、</p>	<p>泊発電所3号炉</p> <p>最近の知見として、ラージ・エディター・シミュレーション（LES）による非定常乱流解析（Lewellen, D.C., and Lewellen W.S.⁽⁹⁾）で得られたスワール比に依存した竜巻の渦構造に関する知見が妥当であることが実際の竜巻近くで行った観測結果から示唆されている（Karstens et al.⁽¹⁰⁾）。LESを用いた非定常乱流場の数値解析結果では、スワール比が下がるのと同様の効果として、地表面粗度が旋回流の接線風速を弱める効果を有することが示唆されている（Natarajan and Hangan⁽¹¹⁾）。</p> <p>そこで、敷地東側の山側から竜巻が泊発電所に進入することについては、地表面粗度が大きい丘陵地を越えてくることになるので考えにくいものの、下り斜面で増幅する可能性があることから、竜巻の移動方向について分析を行う。</p> <p>9.1.3.3 竜巻の移動方向の分析 竜巻検討地域で発生した竜巻のうち移動方向が判明している竜巻の移動方向を確認した結果（第9.1.22図）、多くが海側から陸側の方向に移動していた。 観測されている発生竜巻の実績は全212個であり、そのうち146個の竜巻について移動方向が判明しており、これらを整理した結果、東側方向（海側から山側）に向けて移動する竜巻が大半を占めている。特に、泊発電所が位置する北海道後志支庁沿岸部の発生竜巻については、すべて東側方向（海側から山側）への移動が確認されている。</p> <p>9.1.3.4 竜巻風速の増幅に関する検討 竜巻検討地域で発生した竜巻は、海側から陸側に進入する可能性が高く、竜巻が増幅することはないと考えられる。竜巻が海上から発電所に進入してきた場合は、地表面粗度の影響を受けて竜巻は減衰した後、さらに防潮堤（T.P.16.5m）で減衰するため、竜巻による施設への影響は限定的となると考えられる。また、山側から発電所の敷地に移動してきた場合についても、発電所周辺は広い丘陵地に森林が存在しており、森林による粗度の影響を大きく受けるため減衰する。 従って、地形効果による竜巻の増幅の影響は受けないものと考えられる。</p> <p>9.1.3.5 設計竜巻の最大風速(V_b) 発電所では、地形効果による竜巻の増幅を考慮する必要はないと考えることから、基準竜巻の最大風速に対する割り増しは行わず、</p>	<p>相違理由</p> <p>【大飯】 設計方針の相違 ・調査エリアとする範囲が異なるが、泊では敷地周辺のデータ数が少ないことから信頼性の観点で、より広い範囲でのデータにて傾向を確認している</p> <p>【女川】 記載方針の相違 ・泊では、大飯と同じく、移動方向について統計値で整理している</p> <p>【女川】 記載表現の相違 ・防潮堤の形状の違いによる</p> <p>【大飯】 記載方針の相違</p>

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>発生した竜巻は上り勾配と下り勾配で相殺されるため、地形効果による竜巻の増幅を考慮する必要はないと考えられる。</p> <p>したがって、基準竜巻の最大風速に対する割り増しは行わず、設計竜巻の最大風速 V_D は 92m/s とする。</p> <p>なお、今後も継続的に新たな知見等の収集に取組み、必要な事項については適切に反映を行う。</p>	<p>設計竜巻の最大風速 V_D は、基準竜巻の最大風速 92m/s を安全側に切り上げた 100m/s とする。</p> <p>8.1.4 設計竜巻の特性値</p> <p>竜巻風速場として Fujita Workbook⁽¹⁰⁾の竜巻工学モデルを用いた飛来物評価手法（以下「フジタモデル」という。）で用いる設計竜巻の特性値は、第8.1-6表のとおり設定する。</p> <p>なお、最大気圧低下量と最大気圧低下率は、数値解析によって計算する。</p> <p>(1) 設計竜巻の移動速度 (V_T) 設計竜巻の移動速度 (V_T) は、ガイドに基づき、「竜巻による原子力施設への影響に関する調査研究」⁽⁶⁾による風速場モデルに依存しない日本の竜巻の観測記録に基づいた竜巻移動速度（平均値）と最大風速との関係を参照して設定されている以下の算定式を用いて、V_D から V_T を算定する。 $V_T = 0.15 \cdot V_D$</p> <p>(2) 設計竜巻の最大接線風速 (V_{Rm}) 設計竜巻の最大接線風速 (V_{Rm}) は、ガイドに基づき、米国 NRC の基準類⁽¹⁰⁾を参考に設定されている風速場モデルに依存しない以下の式を用いて算定する。 $V_{Rm} = V_D - V_T$</p> <p>(3) 設計竜巻の最大接線風速が生じる位置での半径 (R_m) 設計竜巻の最大接線風速が生じる位置での半径 (R_m) は、ガイドに基づき、「竜巻による原子力施設への影響に関する調査研究」⁽⁶⁾による日本の竜巻の観測記録を基に提案された風速場モデルに準拠して以下の値を用いる。 $R_m = 30 \text{ (m)}$</p> <p>(4) 設計竜巻の最大気圧低下量 (ΔP_{\max})・最大気圧低下率 ((dp/dt)_{max}) フジタモデルにおける設計竜巻の最大気圧低下量・最大気圧低下</p>	<p>設計竜巻の最大風速 V_D は 92m/s とする。</p> <p>なお、今後も継続的に新たな知見等の収集に取組み、必要な事項については適切に反映を行う。</p> <p>9.1.4 設計竜巻の特性値 竜巻影響評価にあたっては、保守性を十分に確保するため、設計竜巻の最大風速 (V_D) は $V_D = 92\text{m/s}$ を安全側に数字を切り上げて、$V_D = 100\text{m/s}$ の竜巻の特性値に基づく設計荷重に対して、竜巻防護施設が安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>竜巻風速場として評価ガイドに示されるランキン渦モデルを用いた飛来物評価手法で用いる設計竜巻の特性値は、第9.1.11表のとおり設定する。</p> <p>(1) 設計竜巻の移動速度 (V_T) 設計竜巻の移動速度 (V_T) は、ガイドに基づき、「竜巻による原子力施設への影響に関する調査研究」⁽⁶⁾による風速場モデルに依存しない日本の竜巻の観測記録に基づいた竜巻移動速度（平均値）と最大風速との関係を参照して設定されている以下の算定式を用いて、V_D から V_T を算定する。 $V_T = 0.15 \cdot V_D$</p> <p>(2) 設計竜巻の最大接線風速 (V_{Rm}) 設計竜巻の最大接線風速 (V_{Rm}) は、ガイドに基づき、米国 NRC の基準類⁽¹⁰⁾を参考に設定されている風速場モデルに依存しない以下の式を用いて算定する。 $V_{Rm} = V_D - V_T$</p> <p>(3) 設計竜巻の最大接線風速が生じる位置での半径 (R_m) 設計竜巻の最大接線風速が生じる位置での半径 (R_m) は、ガイドに基づき、「竜巻による原子力施設への影響に関する調査研究」⁽⁶⁾による日本の竜巻の観測記録を基に提案された風速場モデルに準拠して以下の値を用いる。 $R_m = 30 \text{ (m)}$</p> <p>(4) 設計竜巻の最大気圧低下量 (ΔP_{\max})・最大気圧低下率 ((dp/dt)_{max}) 設計竜巻の最大気圧低下量 (ΔP_{\max})・最大気圧低下率 ((dp/dt)</p>	<p>相違理由</p> <p>・記載場所の相違であり、泊では、9.1.3.4に記載をしている</p> <p>【女川】 設計方針の相違 ・泊では、大飯と同じく、設計竜巻の割り増しは行わない方針</p> <p>【女川】 設計方針の相違 ・泊では、竜巻影響評価に用いる設計竜巻の最大風速を、安全側に切り上げた 100m/s とする考え</p> <p>【女川】 設計方針の相違 ・女川は風速場にフジタモデルを採用しているが、泊では、大飯と同じく、ガイドに基づいたランキン渦モデルを採用している</p> <p>【女川】</p>

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）

大阪発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>9.2 参考文献</p> <p>(1) 東京工芸大学 (2011)：平成 21～22 年度原子力安全基盤調査研究（平成 22 年度）竜巻による原子力施設への影響に関する調査研究、独立行政法人原子力安全基盤機構委託研究報告書</p> <p>(2) Wen. Y. K and Chu. S. L. (1973)：Tornado Risks and Design Wind Speed. Journal of the Structural Division, ASCE, Vol. 99, No. ST12, pp. 2409-2421.</p>	<p>率については、速度分布が既知である場合、流れの連続式と運動量保存式から導出される以下の圧力ポアソン方程式を解くことにより、圧力を求めることができる。</p> $\frac{1}{\rho} \left(\frac{\partial^2 p}{\partial x_1^2} + \frac{\partial^2 p}{\partial x_2^2} + \frac{\partial^2 p}{\partial x_3^2} \right) = - \sum_{i=1}^3 \sum_{j=1}^3 \frac{\partial}{\partial x_i} \left(U_j \frac{\partial U_i}{\partial x_j} - v \frac{\partial^2 U_i}{\partial x_j \partial x_j} \right)$ <p>(5) 流入層高さ (Hi)</p> <p>Hi は飛散評価に影響を与えることから、適切な流入層高さにて評価する必要がある。そのため、設定にあたっては Fujita の Workbook⁽¹⁰⁾ の提案式だけでなく、最新の研究成果や文献等^{(11) (12) (13)} について幅広く確認し、飛散評価結果が厳しくなるように、感度解析における流入層高さの上限を考慮し、Hi=17.5m と設定した。フジタモデルでは物体を竜巻中心方向に引き込む流れとして、第 8.1-22 図に示すようなモデル化をしている。</p> <p>8.2 参考文献</p> <p>(1) 関口武「日本の気候区分」東京教育大学地理学研究報告（1959）</p> <p>【比較のため、(2)と(3)の順番入れ替え】</p> <p>(3) 井上博登、福西史郎、鈴木哲夫、2013:原子力発電所の竜巻影響評価ガイド(案)及び解説、独立行政法人原子力安全基盤機構、JNES-RE-2013-9009</p> <p>(2) 気象庁 竜巻等の突風データベース</p> <p>(4) IAEA Safety Standards, Meteorological and Hydrological Hazards in Site Evaluation for Nuclear Installations, Specific Safety Guide No. SSG-18, 2011</p> <p>(5) 東京工芸大学 (2011)：平成 21～22 年度原子力安全基盤調査研究（平成 22 年度）竜巻による原子力施設への影響に関する調査研究、独立行政法人原子力安全基盤機構</p> <p>(6) Wen. Y. K and Chu. S. L. (1973):Tornado Risks and Design Wind Speed, Journal of the Structural Division, Proceedings of American Society of Civil Engineering, Vol. 99, No. ST12, pp. 2409-2421</p>	<p>max) は、ガイドに基づき、米国 NRC の基準類⁽¹⁴⁾を参考に設定されているランキン渦モデルによる風速分布に基づいて、以下の式を用いて算定する。</p> $\Delta P_{max} = \rho \cdot V_{lm}^2$ $(dp/dt)_{max} = (V_T/R_m) \cdot \Delta P_{max}$ <p>9.2 参考文献</p> <p>(1) 気象庁 季節予報で用いる予報区分</p> <p>(2) 井上博登、福西史郎、鈴木哲夫、2013:原子力発電所の竜巻影響評価ガイド(案)及び解説、独立行政法人原子力安全基盤機構、JNES-RE-2013-9009</p> <p>(3) 気象庁 竜巻等の突風データベース</p>	<p>設計方針の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> ・女川は風速場にフジタモデルを採用しているが、泊では、大阪と同じく、ガイドに基づいたランキン渦モデルを採用している <p>【女川】</p> <p>設計方針の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> ・女川は風速場にフジタモデルを採用しているが、流入層高さの設定が必要なため記載している <p>【女川】</p> <p>記載方針の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> ・泊は気象庁の予報区分図を基に総観場の検討を実施しているが、女川は東京教育大学地理学研究報告「日本の気候区分」を用いて総観場の検討を実施（総観場の検討を実施していることに相違なし） <p>評価方法の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> ・泊では、竜巻検討地域の検討において、IAEA の基準を参照していない

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p><u>【比較のため、(3)と(4)の順番入れ替え】</u></p> <p>(4) Garson. R. C., Morla-Catalan J. and Cornell C.A. (1975) : Tornado Risk Evaluation using Wind Speed Profiles. Journal of the Structural Division, ASCE, Vol.101, No.ST5, pp.1167-1171.</p> <p>(3) Garson. R. C., Morla-Catalan J. and Cornell C.A. (1975) : Tornado Design Winds Based on Risk. Journal of the Structural Division, ASCE, Vol.101, No. ST9, pp.1883-1897.</p> <p>(5) 松井正宏、田村幸雄 (2005) : 竜巻状流れ場の可視化実験および流速計測によるスワール比、粗度の影響、東京工芸大学工学部紀要、28, pp.113-119.</p> <p>(6) Lewellen. D. C., and Lewellen. W. S. (2007) : Near-surface intensification of tornado vortices. J. Atmos. Sci., 64, 2176-2194.</p> <p>(7) Karstens. C. D., Samaras. T. M., Lee. B. D., Gallus Jr. W. A., and Finley. C. A. (2010) : Near-ground pressure and wind measurements in tornadoes. Mon. Wea. Rev., 138, 2570-2588.</p> <p>(8) Natarajan. D., and Hangan. H. (2012) : Large eddy simulations of translation and surface roughness effects on tornado-like vortices, journal of wind engineering and industrial aerodynamics, 104-106, pp.577-584.</p> <p>(9) Forbes. G. S. (1998) : Topographic Influences on Tornadoes in Pennsylvania, 19th Conference on Severe Local Storms, American Meteorological Society, Minneapolis, MN, pp.269-272.</p> <p>(10) Lewellen. D. C. (2012) : Effects of Topography on Tornado Dynamics: A Simulation Study, 26th Conference on Severe Local Storms, American Meteorological Society, Nashville, TN, 4B.1.</p>	<p>(7) Garson. R. C., Morla-Catalan J. and Cornell C.A. (1975) : Tornado Risk Evaluation Using Wind Speed Profiles, Journal of the Structural. Division, Proceedings of American Society of Civil Engineering, Vol. 101, No. ST5, pp. 1167-1171</p> <p>(8) Garson. R. C., Morla-Catalan J. and Cornell C.A. (1975) : Tornado Design Winds Based on Risk, Journal of the Structural Division, Proceedings of the American Society of Civil Engineers, Vol. 101, No. ST9, pp. 1883-1897</p> <p>(9) U.S. Nuclear Regulatory Commission, Regulatory Guide 1.76: Design- Basis Tornado and Tornado Missiles for Nuclear Power Plants, Revision 1, March 2007.</p> <p>(10) Fujita, T.T., "Workbook of tornadoes and high winds for engineering applications" (1978), U. Chicago.</p> <p>(11) Y. Eguchi, S. Sugimoto, H. Hattori and H. Hirakuchi, "Tornado Pressure Retrieval from Fujita's Engineering Model, DBT-77", Proceedings of the 6th International Conference on Vortex Flows and Vortex Models (ICVFM Nagoya 2014), November 17-20, 2014, Nagoya, Japan.</p> <p>(12) 江口 謙, 服部康男, 流速場情報に基づく圧力場計算法の提案, 第72回ターボ機械協会 大分講演会 (2014.10.3)</p> <p>(13) Karen A. Kosiba and Joshua Wurman: The Three-Dimensional Structure and Evolution of a Tornado Boundary Layer. Weather and Forecasting, 28, 1552-1561, 2013.</p>	<p>(6) Garson. R. C., Morla-Catalan J. and Cornell C.A. (1975) : Tornado Risk Evaluation Using Wind Speed Profiles, Journal of the Structural. Division, Proceedings of American Society of Civil Engineering, Vol.101, No. ST5, pp. 1167-1171</p> <p>(7) Garson. R. C., Morla-Catalan J. and Cornell C.A. (1975) : Tornado Design Winds Based on Risk, Journal of the Structural Division, Proceedings of the American Society of Civil Engineers, Vol. 101, No. ST9, pp. 1883-1897</p> <p>(8) 松井正宏、田村幸雄 (2005) : 竜巻状流れ場の可視化実験および流速計測によるスワール比、粗度の影響、東京工芸大学工学部紀要、28, pp.113-119.</p> <p>(9) Lewellen. D. C., and Lewellen W. S. (2007) : Near-surface intensification of tornado vortices. J. Atmos. Sci., 64, 2176-2194.</p> <p>(10) Karstens. C. D., Samaras T. M., Lee B. D., Gallus Jr W. A., and Finley C. A. (2010) : Near-ground pressure and wind measurements in tornadoes. Mon. Wea. Rev., 138, 2570-2588.</p> <p>(11) Natarajan. D., and Hangan H. (2012) : Large eddy simulations of translation and surface roughness effects on tornado-like vortices, journal of wind engineering and industrial aerodynamics, 104-106, pp.577-584.</p> <p>(12) Forbes. G. S. (1998) : Topographic Influences on Tornadoes in Pennsylvania, 19th Conference on Severe Local Storms, American Meteorological Society, Minneapolis, MN, pp.269-272.</p> <p>(13) Lewellen. D. C. (2012) : Effects of Topography on Tornado Dynamics: A Simulation Study, 26th Conference on Severe Local Storms, American Meteorological Society, Nashville, TN, 4B.1.</p> <p>(14) U.S. Nuclear Regulatory Commission, Regulatory Guide 1.76: Design- Basis Tornado and Tornado Missiles for Nuclear Power Plants, Revision 1, March 2007.</p>	<p>【女川】 記載方針の相違 ・泊では、これら既往の知見についての分析を記載している</p> <p>【女川】 設計方針の相違 ・これらはフジタモデルの説明で参照している文献であり、女川は風速場にフジタモデルを採用しているが、泊ではガイドに基づいたランキン渦モデルを採用しているため</p>

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																
<p>第9.1.1表 福井県、京都府及び兵庫県の竜巻の観測件数 (1961年～2012年6月)</p> <table border="1" data-bbox="85 215 689 327"> <thead> <tr> <th>観測場所</th> <th>F0</th> <th>F1</th> <th>F2</th> <th>不明</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>福井県</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>0</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>京都府</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>兵庫県</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table>	観測場所	F0	F1	F2	不明	福井県	1	2	0	10	京都府	1	0	0	4	兵庫県	0	0	0	5		<p>泊発電所3号炉</p> <p>第9.1.3表 襟裳岬から東側の海岸線等における竜巻発生数 ・襟裳岬から知床半島までの海岸線における竜巻の発生実績</p> <table border="1" data-bbox="1400 494 1921 555"> <thead> <tr> <th>番号</th> <th>発生日時</th> <th>発生場所</th> <th>藤田スケール</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1969/10/11 09:25</td> <td>北海道根室支庁(海上)</td> <td>不明</td> </tr> </tbody> </table> <p>・竜飛岬までの陸奥湾西側海岸線における竜巻の発生実績</p> <table border="1" data-bbox="1400 582 1921 643"> <thead> <tr> <th>番号</th> <th>発生日時</th> <th>発生場所</th> <th>藤田スケール</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1966/10/05 16:02</td> <td>青森県 青森市</td> <td>—</td> </tr> </tbody> </table> <p>第9.1.4表 竜巻集中地域及び竜巻検討地域の竜巻発生確率の比較</p> <table border="1" data-bbox="1400 813 1921 938"> <thead> <tr> <th></th> <th>対象面積 (km²)</th> <th>竜巻発生個数(個) (観測期間51.5年)</th> <th>竜巻発生確率 (個/年/km²)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>竜巻集中地域</td> <td>3,850</td> <td>20</td> <td>1.0×10⁻⁴</td> </tr> <tr> <td>竜巻検討地域</td> <td>38,895</td> <td>212</td> <td>1.1×10⁻⁴</td> </tr> </tbody> </table>	番号	発生日時	発生場所	藤田スケール	1	1969/10/11 09:25	北海道根室支庁(海上)	不明	番号	発生日時	発生場所	藤田スケール	1	1966/10/05 16:02	青森県 青森市	—		対象面積 (km ²)	竜巻発生個数(個) (観測期間51.5年)	竜巻発生確率 (個/年/km ²)	竜巻集中地域	3,850	20	1.0×10 ⁻⁴	竜巻検討地域	38,895	212	1.1×10 ⁻⁴	<p>【大飯】 立地地域の相違 ・大飯は竜巻集中地域に該当しないため、別途、大飯発電所が立地する地域の類似地域を選定し、「地形条件の類似性」の検討を実施</p> <p>【大飯、女川】 評価方法の相違 ・泊では、相関が認められた地域区分のうち、竜巻発生数の少ない地域を保守的に除いており、その地域区分の竜巻発生実績を続けている</p> <p>【大飯、女川】 立地地域の相違 ・泊は竜巻集中地域に立地しているため、集中地域における竜巻発生頻度の確認を実施</p>
観測場所	F0	F1	F2	不明																																															
福井県	1	2	0	10																																															
京都府	1	0	0	4																																															
兵庫県	0	0	0	5																																															
番号	発生日時	発生場所	藤田スケール																																																
1	1969/10/11 09:25	北海道根室支庁(海上)	不明																																																
番号	発生日時	発生場所	藤田スケール																																																
1	1966/10/05 16:02	青森県 青森市	—																																																
	対象面積 (km ²)	竜巻発生個数(個) (観測期間51.5年)	竜巻発生確率 (個/年/km ²)																																																
竜巻集中地域	3,850	20	1.0×10 ⁻⁴																																																
竜巻検討地域	38,895	212	1.1×10 ⁻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>【島根原子力発電所2号炉 別添2-1より引用】</p> <p>表2.1.1 総観場の分類法</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>総観場</th> <th>気象庁竜巻データベースの分類</th> <th>特徴</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>台風</td> <td>台風</td> <td>台風をとり巻く巻く電巻を発生させる。関東以西の太平洋側で発生頻度が高く、F3電巻も多々みられる。</td> </tr> <tr> <td>維持低気圧</td> <td>南帯低気圧、日本海低気圧、二つ玉低気圧、東シナ海低気圧、オホーツク海低気圧、その他(低気圧)、寒冷前線、閉塞前線</td> <td>寒気と暖気が押し合い張り不安定による組織的な雲が形成される。南からの下層の暖湿流が観巻の発達に重要な働きをするため、閉塞前線が山岳等で遮られない関東以西の太平洋側で発生頻度が高く、F3電巻も見られる。日本海側での頻度は比較的低い。</td> </tr> <tr> <td>季節風(夏)</td> <td>暖気の流れ、熱帯低気圧、梅雨、太平洋高気圧</td> <td>暖湿流が主要因で観巻を形成する。関東以西の太平洋側や内陸で多く確認されている。</td> </tr> <tr> <td>季節風(冬)</td> <td>寒気の流れ、気圧の谷、大陸高気圧、季節風</td> <td>大気上層に寒気が流入することで大気が不安定になり、電巻の発生が形成する。寒気は北～西から移流することが多いため、日本海側や関東以北で発生頻度が高い。</td> </tr> <tr> <td>停滞前線</td> <td>停滞前線、梅雨前線、前線帯、不安定線、その他(前線)</td> <td>南からの暖湿流により観巻が形成されやすく、関東以西の太平洋側や内陸で発生頻度が高い。</td> </tr> <tr> <td>局地性</td> <td>局地性擾乱、雷雨(熱雷)、雷雨(冷雷を除く)、地形効果、局地性降水</td> <td>局地的な擾乱により観巻が形成する。地形効果、局地性降水</td> </tr> <tr> <td>その他</td> <td>移動性高気圧、中緯度高気圧、オホーツク海高気圧、帯状高気圧、その他(高気圧)、大飯発電所、その他</td> <td>上記に当てはまらない観巻。気圧配置の変わり目が多いが、全体の個数は少ない。</td> </tr> </tbody> </table>	総観場	気象庁竜巻データベースの分類	特徴	台風	台風	台風をとり巻く巻く電巻を発生させる。関東以西の太平洋側で発生頻度が高く、F3電巻も多々みられる。	維持低気圧	南帯低気圧、日本海低気圧、二つ玉低気圧、東シナ海低気圧、オホーツク海低気圧、その他(低気圧)、寒冷前線、閉塞前線	寒気と暖気が押し合い張り不安定による組織的な雲が形成される。南からの下層の暖湿流が観巻の発達に重要な働きをするため、閉塞前線が山岳等で遮られない関東以西の太平洋側で発生頻度が高く、F3電巻も見られる。日本海側での頻度は比較的低い。	季節風(夏)	暖気の流れ、熱帯低気圧、梅雨、太平洋高気圧	暖湿流が主要因で観巻を形成する。関東以西の太平洋側や内陸で多く確認されている。	季節風(冬)	寒気の流れ、気圧の谷、大陸高気圧、季節風	大気上層に寒気が流入することで大気が不安定になり、電巻の発生が形成する。寒気は北～西から移流することが多いため、日本海側や関東以北で発生頻度が高い。	停滞前線	停滞前線、梅雨前線、前線帯、不安定線、その他(前線)	南からの暖湿流により観巻が形成されやすく、関東以西の太平洋側や内陸で発生頻度が高い。	局地性	局地性擾乱、雷雨(熱雷)、雷雨(冷雷を除く)、地形効果、局地性降水	局地的な擾乱により観巻が形成する。地形効果、局地性降水	その他	移動性高気圧、中緯度高気圧、オホーツク海高気圧、帯状高気圧、その他(高気圧)、大飯発電所、その他	上記に当てはまらない観巻。気圧配置の変わり目が多いが、全体の個数は少ない。	<p>第8.1-1表 総観場の分類と特徴</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>総観場</th> <th>気象庁 DB の分類</th> <th>特徴</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>寒気の流れ</td> <td>寒気の流れ</td> <td>大気上層に寒気が流入することで大気が不安定になり電巻の観巻を形成する。南からの下層の暖湿流がある場合、観巻の更なる発達を促すため、F3電巻も見られる。</td> </tr> <tr> <td>低気圧</td> <td>熱帯低気圧(台風以外)、南帯低気圧、日本海低気圧、二つ玉低気圧、東シナ海低気圧、オホーツク海低気圧、その他(低気圧)</td> <td>寒気と暖気が押し合い張り不安定による組織的な雲を形成する。南からの下層の暖湿流がある場合、観巻の更なる発達を促すため、F3電巻も見られる。</td> </tr> <tr> <td>寒冷前線</td> <td>寒冷前線、気圧の谷</td> <td>大気上層への寒気の流れと、それともなう組織的な前線の形成により観巻を形成する。南からの下層の暖湿流がある場合、観巻の更なる発達を促すため、F3電巻も見られる。</td> </tr> <tr> <td>その他前線</td> <td>温暖前線、停滞前線、前線帯、梅雨前線、前線帯、不安定線、その他(前線)</td> <td>停滞前線以外の前線により観巻を形成する。観巻の発達に重要な働きをする場合が多い。</td> </tr> <tr> <td>局地性</td> <td>局地性擾乱、雷雨(熱雷)、雷雨(熱雷を除く)、地形効果、局地性降水</td> <td>局地的な大気擾乱により観巻を形成する。観巻の形成に地形的な影響も受けることも多い。</td> </tr> <tr> <td>暖気の流れ</td> <td>暖気の流れ、梅雨</td> <td>大気下層に暖湿流が流入することで電巻の観巻を形成する。上層の寒気の流れがある場合、観巻の更なる発達を促す。</td> </tr> <tr> <td>台風</td> <td>台風</td> <td>台風により電巻の観巻を形成する。台風中心の北東方向では、南東からの強い暖湿流があるため、非常に活発な観巻が発生しやすい。F3電巻も多々みられる。</td> </tr> <tr> <td>その他</td> <td>移動性高気圧、中緯度高気圧、太平洋高気圧、大陸高気圧、オホーツク海高気圧、帯状高気圧、その他(高気圧)、季節風、大飯発電所、その他</td> <td>上記に当てはまらない観巻。気圧配置の変わり目が多いが、全体の個数は少ない。</td> </tr> </tbody> </table>	総観場	気象庁 DB の分類	特徴	寒気の流れ	寒気の流れ	大気上層に寒気が流入することで大気が不安定になり電巻の観巻を形成する。南からの下層の暖湿流がある場合、観巻の更なる発達を促すため、F3電巻も見られる。	低気圧	熱帯低気圧(台風以外)、南帯低気圧、日本海低気圧、二つ玉低気圧、東シナ海低気圧、オホーツク海低気圧、その他(低気圧)	寒気と暖気が押し合い張り不安定による組織的な雲を形成する。南からの下層の暖湿流がある場合、観巻の更なる発達を促すため、F3電巻も見られる。	寒冷前線	寒冷前線、気圧の谷	大気上層への寒気の流れと、それともなう組織的な前線の形成により観巻を形成する。南からの下層の暖湿流がある場合、観巻の更なる発達を促すため、F3電巻も見られる。	その他前線	温暖前線、停滞前線、前線帯、梅雨前線、前線帯、不安定線、その他(前線)	停滞前線以外の前線により観巻を形成する。観巻の発達に重要な働きをする場合が多い。	局地性	局地性擾乱、雷雨(熱雷)、雷雨(熱雷を除く)、地形効果、局地性降水	局地的な大気擾乱により観巻を形成する。観巻の形成に地形的な影響も受けることも多い。	暖気の流れ	暖気の流れ、梅雨	大気下層に暖湿流が流入することで電巻の観巻を形成する。上層の寒気の流れがある場合、観巻の更なる発達を促す。	台風	台風	台風により電巻の観巻を形成する。台風中心の北東方向では、南東からの強い暖湿流があるため、非常に活発な観巻が発生しやすい。F3電巻も多々みられる。	その他	移動性高気圧、中緯度高気圧、太平洋高気圧、大陸高気圧、オホーツク海高気圧、帯状高気圧、その他(高気圧)、季節風、大飯発電所、その他	上記に当てはまらない観巻。気圧配置の変わり目が多いが、全体の個数は少ない。	<p>第9.1.5表 総観場の分類と特徴</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>総観場</th> <th>気象庁 DB の分類</th> <th>特徴</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>台風</td> <td>台風</td> <td>台風を形成する雲が電巻を発生させた場合とする。台風中心の北東方向では、南東からの強い暖湿流のため、観巻が発生しやすく強い電巻が発生しやすい。そのため、関東以西の太平洋側で発生頻度が高く、F3電巻も多々みられる。</td> </tr> <tr> <td>維持低気圧</td> <td>南帯低気圧、日本海低気圧、二つ玉低気圧、東シナ海低気圧、オホーツク海低気圧、その他(低気圧)、寒冷前線、温暖前線、閉塞前線</td> <td>寒気と暖気が押し合い張り不安定による組織的な雲が形成する。南からの下層の暖湿流が観巻の発達に重要な働きをするため、閉塞前線が山岳等で遮られない関東以西の太平洋側で発生頻度が高く、F3電巻も見られる。日本海側では維持低気圧に起因する電巻の頻度は太平洋側と比較して低めであるが、F2電巻の発生は確認されている。</td> </tr> <tr> <td>季節風(夏)</td> <td>暖気の流れ、熱帯低気圧、梅雨、太平洋高気圧</td> <td>暖湿流が主要因で観巻を形成する。関東以西の太平洋側や内陸で多く確認されている。</td> </tr> <tr> <td>季節風(冬)</td> <td>寒気の流れ、気圧の谷、大陸高気圧、季節風</td> <td>上層に寒気が流入することで大気が不安定になり、電巻の観巻が形成する。寒気は北～西の方向から移流することが多いため、日本海側や関東以北で発生頻度が高い。日本海側や関東以北で発生頻度が高い。</td> </tr> <tr> <td>停滞前線</td> <td>停滞前線、梅雨前線、前線帯、不安定線、その他(前線)</td> <td>南からの暖湿流により観巻が形成されやすく、関東以西の太平洋側や内陸で発生頻度が高い。</td> </tr> <tr> <td>局地性</td> <td>局地性擾乱、雷雨(熱雷)、雷雨(熱雷を除く)、地形効果、局地性降水</td> <td>局地的な擾乱により観巻を形成する。観巻の形成に地形的な影響も受けることも多いため、内陸で発生頻度が高い。</td> </tr> <tr> <td>その他</td> <td>移動性高気圧、中緯度高気圧、オホーツク海高気圧、帯状高気圧、その他(高気圧)、大飯発電所、その他</td> <td>上記に当てはまらない観巻とする。全体の個数は少ない。</td> </tr> </tbody> </table>	総観場	気象庁 DB の分類	特徴	台風	台風	台風を形成する雲が電巻を発生させた場合とする。台風中心の北東方向では、南東からの強い暖湿流のため、観巻が発生しやすく強い電巻が発生しやすい。そのため、関東以西の太平洋側で発生頻度が高く、F3電巻も多々みられる。	維持低気圧	南帯低気圧、日本海低気圧、二つ玉低気圧、東シナ海低気圧、オホーツク海低気圧、その他(低気圧)、寒冷前線、温暖前線、閉塞前線	寒気と暖気が押し合い張り不安定による組織的な雲が形成する。南からの下層の暖湿流が観巻の発達に重要な働きをするため、閉塞前線が山岳等で遮られない関東以西の太平洋側で発生頻度が高く、F3電巻も見られる。日本海側では維持低気圧に起因する電巻の頻度は太平洋側と比較して低めであるが、F2電巻の発生は確認されている。	季節風(夏)	暖気の流れ、熱帯低気圧、梅雨、太平洋高気圧	暖湿流が主要因で観巻を形成する。関東以西の太平洋側や内陸で多く確認されている。	季節風(冬)	寒気の流れ、気圧の谷、大陸高気圧、季節風	上層に寒気が流入することで大気が不安定になり、電巻の観巻が形成する。寒気は北～西の方向から移流することが多いため、日本海側や関東以北で発生頻度が高い。日本海側や関東以北で発生頻度が高い。	停滞前線	停滞前線、梅雨前線、前線帯、不安定線、その他(前線)	南からの暖湿流により観巻が形成されやすく、関東以西の太平洋側や内陸で発生頻度が高い。	局地性	局地性擾乱、雷雨(熱雷)、雷雨(熱雷を除く)、地形効果、局地性降水	局地的な擾乱により観巻を形成する。観巻の形成に地形的な影響も受けることも多いため、内陸で発生頻度が高い。	その他	移動性高気圧、中緯度高気圧、オホーツク海高気圧、帯状高気圧、その他(高気圧)、大飯発電所、その他	上記に当てはまらない観巻とする。全体の個数は少ない。	<p>相違理由</p> <p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映 ・泊は総観場の分類と特徴についても記載 (大飯についても、総観場の分析に基づき地域特性を確認している点に相違なし)</p> <p>【女川】 記載内容の相違 ・泊は総観場の分類を女川の8種ではなく、7種へ再編(熱帯低気圧(台風以外)の維持発達システムを考慮し再編) (島根・柏崎と同様)</p> <p>【女川】 検討方法の相違 ・女川は泊とは異なる方法で気象総観場の観点による検討を実施している (泊も総観場の分析に基づき地域特性を確認している点に相違なし)</p>
総観場	気象庁竜巻データベースの分類	特徴																																																																												
台風	台風	台風をとり巻く巻く電巻を発生させる。関東以西の太平洋側で発生頻度が高く、F3電巻も多々みられる。																																																																												
維持低気圧	南帯低気圧、日本海低気圧、二つ玉低気圧、東シナ海低気圧、オホーツク海低気圧、その他(低気圧)、寒冷前線、閉塞前線	寒気と暖気が押し合い張り不安定による組織的な雲が形成される。南からの下層の暖湿流が観巻の発達に重要な働きをするため、閉塞前線が山岳等で遮られない関東以西の太平洋側で発生頻度が高く、F3電巻も見られる。日本海側での頻度は比較的低い。																																																																												
季節風(夏)	暖気の流れ、熱帯低気圧、梅雨、太平洋高気圧	暖湿流が主要因で観巻を形成する。関東以西の太平洋側や内陸で多く確認されている。																																																																												
季節風(冬)	寒気の流れ、気圧の谷、大陸高気圧、季節風	大気上層に寒気が流入することで大気が不安定になり、電巻の発生が形成する。寒気は北～西から移流することが多いため、日本海側や関東以北で発生頻度が高い。																																																																												
停滞前線	停滞前線、梅雨前線、前線帯、不安定線、その他(前線)	南からの暖湿流により観巻が形成されやすく、関東以西の太平洋側や内陸で発生頻度が高い。																																																																												
局地性	局地性擾乱、雷雨(熱雷)、雷雨(冷雷を除く)、地形効果、局地性降水	局地的な擾乱により観巻が形成する。地形効果、局地性降水																																																																												
その他	移動性高気圧、中緯度高気圧、オホーツク海高気圧、帯状高気圧、その他(高気圧)、大飯発電所、その他	上記に当てはまらない観巻。気圧配置の変わり目が多いが、全体の個数は少ない。																																																																												
総観場	気象庁 DB の分類	特徴																																																																												
寒気の流れ	寒気の流れ	大気上層に寒気が流入することで大気が不安定になり電巻の観巻を形成する。南からの下層の暖湿流がある場合、観巻の更なる発達を促すため、F3電巻も見られる。																																																																												
低気圧	熱帯低気圧(台風以外)、南帯低気圧、日本海低気圧、二つ玉低気圧、東シナ海低気圧、オホーツク海低気圧、その他(低気圧)	寒気と暖気が押し合い張り不安定による組織的な雲を形成する。南からの下層の暖湿流がある場合、観巻の更なる発達を促すため、F3電巻も見られる。																																																																												
寒冷前線	寒冷前線、気圧の谷	大気上層への寒気の流れと、それともなう組織的な前線の形成により観巻を形成する。南からの下層の暖湿流がある場合、観巻の更なる発達を促すため、F3電巻も見られる。																																																																												
その他前線	温暖前線、停滞前線、前線帯、梅雨前線、前線帯、不安定線、その他(前線)	停滞前線以外の前線により観巻を形成する。観巻の発達に重要な働きをする場合が多い。																																																																												
局地性	局地性擾乱、雷雨(熱雷)、雷雨(熱雷を除く)、地形効果、局地性降水	局地的な大気擾乱により観巻を形成する。観巻の形成に地形的な影響も受けることも多い。																																																																												
暖気の流れ	暖気の流れ、梅雨	大気下層に暖湿流が流入することで電巻の観巻を形成する。上層の寒気の流れがある場合、観巻の更なる発達を促す。																																																																												
台風	台風	台風により電巻の観巻を形成する。台風中心の北東方向では、南東からの強い暖湿流があるため、非常に活発な観巻が発生しやすい。F3電巻も多々みられる。																																																																												
その他	移動性高気圧、中緯度高気圧、太平洋高気圧、大陸高気圧、オホーツク海高気圧、帯状高気圧、その他(高気圧)、季節風、大飯発電所、その他	上記に当てはまらない観巻。気圧配置の変わり目が多いが、全体の個数は少ない。																																																																												
総観場	気象庁 DB の分類	特徴																																																																												
台風	台風	台風を形成する雲が電巻を発生させた場合とする。台風中心の北東方向では、南東からの強い暖湿流のため、観巻が発生しやすく強い電巻が発生しやすい。そのため、関東以西の太平洋側で発生頻度が高く、F3電巻も多々みられる。																																																																												
維持低気圧	南帯低気圧、日本海低気圧、二つ玉低気圧、東シナ海低気圧、オホーツク海低気圧、その他(低気圧)、寒冷前線、温暖前線、閉塞前線	寒気と暖気が押し合い張り不安定による組織的な雲が形成する。南からの下層の暖湿流が観巻の発達に重要な働きをするため、閉塞前線が山岳等で遮られない関東以西の太平洋側で発生頻度が高く、F3電巻も見られる。日本海側では維持低気圧に起因する電巻の頻度は太平洋側と比較して低めであるが、F2電巻の発生は確認されている。																																																																												
季節風(夏)	暖気の流れ、熱帯低気圧、梅雨、太平洋高気圧	暖湿流が主要因で観巻を形成する。関東以西の太平洋側や内陸で多く確認されている。																																																																												
季節風(冬)	寒気の流れ、気圧の谷、大陸高気圧、季節風	上層に寒気が流入することで大気が不安定になり、電巻の観巻が形成する。寒気は北～西の方向から移流することが多いため、日本海側や関東以北で発生頻度が高い。日本海側や関東以北で発生頻度が高い。																																																																												
停滞前線	停滞前線、梅雨前線、前線帯、不安定線、その他(前線)	南からの暖湿流により観巻が形成されやすく、関東以西の太平洋側や内陸で発生頻度が高い。																																																																												
局地性	局地性擾乱、雷雨(熱雷)、雷雨(熱雷を除く)、地形効果、局地性降水	局地的な擾乱により観巻を形成する。観巻の形成に地形的な影響も受けることも多いため、内陸で発生頻度が高い。																																																																												
その他	移動性高気圧、中緯度高気圧、オホーツク海高気圧、帯状高気圧、その他(高気圧)、大飯発電所、その他	上記に当てはまらない観巻とする。全体の個数は少ない。																																																																												
	<p>第8.1-2表 総観場ごとの電巻発生分布の傾向</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>総観場</th> <th>傾向</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>台風</td> <td>・太平洋側で多く発生しており日本海側では確認されていない。規模的には、関東以西の太平洋側ではF3を含む規模の大きな電巻が発生しているが、東北地方太平洋側ではF1が1件発生しているのみである。 ・関東地方、中部地方の太平洋側及び九州地方の太平洋側では発生が集中しており、これらの地域は太平洋側の電巻集中地域に整理されている。 ・台風は北上(低緯度から中高緯度に移動)するに従い風速するため、東北地方や北海道など、北部での発生数は少なく、規模も小さくなる。本州に接近・上陸する台風の減衰は、地表摩擦の影響増大による風速の減衰に加え、海水温が低下するため、台風の維持、発達に必要な熱から供給される水蒸気量が減少し風速が低下する。 ・日本海側の発生数は少なく、主に太平洋側の関東以西で発生している。</td> </tr> <tr> <td>暖気の流れ</td> <td>・規模的には、関東以西の太平洋側ではF3を含む規模の大きな電巻が多く発生しているが、東北地方太平洋側ではF1が1件発生しているのみである。 ・太平洋側では、暖湿流が大気下層に流入することが多いため、関東以西で発生数が多くなる。特に関東平野では太平洋側から流入する暖気が遮られずに内陸深くまで流入するため、内陸部でも発生が集中している。</td> </tr> <tr> <td>寒気の流れ</td> <td>・北海道を含む日本海側で多く発生しているが、東北地方太平洋側での発生実績はない。 ・日本海側は北からの寒気が山岳等に遮られずに直接流入するため、発生数が多いと考えられる。</td> </tr> <tr> <td>低気圧</td> <td>・主に太平洋側の関東以西で多く発生している。 ・太平洋側では、大気下層に流入する南からの暖気の流れと上層の寒気が観巻の更なる発達を促すため、関東以西の太平洋側で発生頻度が高くなる。</td> </tr> <tr> <td>寒冷前線</td> <td>・日本海側の沿岸部及び関東以西の太平洋側で多く発生している。 ・太平洋側では、大気下層に流入する南からの暖気の流れによる影響も受けやすいため、太平洋側で強い電巻の発生数が多くなる。</td> </tr> <tr> <td>その他前線</td> <td>・日本海側での発生数は少なく、主に太平洋側の関東以西で多く発生しており、関東平野で発生が集中している。</td> </tr> <tr> <td>局地性</td> <td>・太平洋側では、大気下層に流入する南からの暖気の流れによる影響も受けやすいため、関東の平野部では発生数が多くなる。</td> </tr> <tr> <td>その他</td> <td>・地形的な影響によるものであり、全国で発生している。 ・全国的に発生数は少なく、地域差はみられない。</td> </tr> </tbody> </table>	総観場	傾向	台風	・太平洋側で多く発生しており日本海側では確認されていない。規模的には、関東以西の太平洋側ではF3を含む規模の大きな電巻が発生しているが、東北地方太平洋側ではF1が1件発生しているのみである。 ・関東地方、中部地方の太平洋側及び九州地方の太平洋側では発生が集中しており、これらの地域は太平洋側の電巻集中地域に整理されている。 ・台風は北上(低緯度から中高緯度に移動)するに従い風速するため、東北地方や北海道など、北部での発生数は少なく、規模も小さくなる。本州に接近・上陸する台風の減衰は、地表摩擦の影響増大による風速の減衰に加え、海水温が低下するため、台風の維持、発達に必要な熱から供給される水蒸気量が減少し風速が低下する。 ・日本海側の発生数は少なく、主に太平洋側の関東以西で発生している。	暖気の流れ	・規模的には、関東以西の太平洋側ではF3を含む規模の大きな電巻が多く発生しているが、東北地方太平洋側ではF1が1件発生しているのみである。 ・太平洋側では、暖湿流が大気下層に流入することが多いため、関東以西で発生数が多くなる。特に関東平野では太平洋側から流入する暖気が遮られずに内陸深くまで流入するため、内陸部でも発生が集中している。	寒気の流れ	・北海道を含む日本海側で多く発生しているが、東北地方太平洋側での発生実績はない。 ・日本海側は北からの寒気が山岳等に遮られずに直接流入するため、発生数が多いと考えられる。	低気圧	・主に太平洋側の関東以西で多く発生している。 ・太平洋側では、大気下層に流入する南からの暖気の流れと上層の寒気が観巻の更なる発達を促すため、関東以西の太平洋側で発生頻度が高くなる。	寒冷前線	・日本海側の沿岸部及び関東以西の太平洋側で多く発生している。 ・太平洋側では、大気下層に流入する南からの暖気の流れによる影響も受けやすいため、太平洋側で強い電巻の発生数が多くなる。	その他前線	・日本海側での発生数は少なく、主に太平洋側の関東以西で多く発生しており、関東平野で発生が集中している。	局地性	・太平洋側では、大気下層に流入する南からの暖気の流れによる影響も受けやすいため、関東の平野部では発生数が多くなる。	その他	・地形的な影響によるものであり、全国で発生している。 ・全国的に発生数は少なく、地域差はみられない。																																																											
総観場	傾向																																																																													
台風	・太平洋側で多く発生しており日本海側では確認されていない。規模的には、関東以西の太平洋側ではF3を含む規模の大きな電巻が発生しているが、東北地方太平洋側ではF1が1件発生しているのみである。 ・関東地方、中部地方の太平洋側及び九州地方の太平洋側では発生が集中しており、これらの地域は太平洋側の電巻集中地域に整理されている。 ・台風は北上(低緯度から中高緯度に移動)するに従い風速するため、東北地方や北海道など、北部での発生数は少なく、規模も小さくなる。本州に接近・上陸する台風の減衰は、地表摩擦の影響増大による風速の減衰に加え、海水温が低下するため、台風の維持、発達に必要な熱から供給される水蒸気量が減少し風速が低下する。 ・日本海側の発生数は少なく、主に太平洋側の関東以西で発生している。																																																																													
暖気の流れ	・規模的には、関東以西の太平洋側ではF3を含む規模の大きな電巻が多く発生しているが、東北地方太平洋側ではF1が1件発生しているのみである。 ・太平洋側では、暖湿流が大気下層に流入することが多いため、関東以西で発生数が多くなる。特に関東平野では太平洋側から流入する暖気が遮られずに内陸深くまで流入するため、内陸部でも発生が集中している。																																																																													
寒気の流れ	・北海道を含む日本海側で多く発生しているが、東北地方太平洋側での発生実績はない。 ・日本海側は北からの寒気が山岳等に遮られずに直接流入するため、発生数が多いと考えられる。																																																																													
低気圧	・主に太平洋側の関東以西で多く発生している。 ・太平洋側では、大気下層に流入する南からの暖気の流れと上層の寒気が観巻の更なる発達を促すため、関東以西の太平洋側で発生頻度が高くなる。																																																																													
寒冷前線	・日本海側の沿岸部及び関東以西の太平洋側で多く発生している。 ・太平洋側では、大気下層に流入する南からの暖気の流れによる影響も受けやすいため、太平洋側で強い電巻の発生数が多くなる。																																																																													
その他前線	・日本海側での発生数は少なく、主に太平洋側の関東以西で多く発生しており、関東平野で発生が集中している。																																																																													
局地性	・太平洋側では、大気下層に流入する南からの暖気の流れによる影響も受けやすいため、関東の平野部では発生数が多くなる。																																																																													
その他	・地形的な影響によるものであり、全国で発生している。 ・全国的に発生数は少なく、地域差はみられない。																																																																													

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）

大阪発電所3/4号炉

第9.1.2表 F3の竜巻発生リスト（1961年～2012年6月）

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

第9.1.3表 竜巻発生数の分析結果

竜巻検討地域 (沿岸5km)	発生数の統計	小計	竜巻スケール					不明 (海上)	総数 (含む不明)
			F0	F1	F2	F3	F以上		
1961～2012/6 (51.5年間)	期間内総数	90	30	47	13	0	2	119	206
	平均値(年)	1.748	0.585	0.913	0.253	0	0.058	2.194	4.000
	標準偏差(年)	2.226	2.003	1.520	0.822	0	0.209	5.882	7.987
1991～2012/6 (21.5年間)	期間内総数	85	30	27	1	0	3	112	175
	平均値(年)	3.951	1.385	1.258	0.140	0	0.140	5.209	8.140
	標準偏差(年)	3.467	2.890	1.324	0.359	0	0.473	8.284	10.693
2007～2012/6 (5.5年間)	期間内総数	22	26	4	0	0	0	30	125
	平均値(年)	5.818	4.727	1.091	0.000	0	0	16.909	22.727
	標準偏差(年)	6.087	4.814	1.287	0.000	0	0	10.681	14.700
疑似 51.5年間 (全竜巻)	期間内総数	323	244	65	13	0	0	371	1192
	平均値(年)	6.258	4.727	1.258	0.253	0	0	18.009	23.145
	標準偏差(年)	4.976	4.814	1.324	0.352	0	0	10.681	11.762
疑似 51.5年間 (全竜巻)	期間内総数	1165	905	241	49	0	0	0	1325
	平均値(年)	23.102	17.514	4.653	0.935	0	0	0	23.102
	標準偏差(年)	9.567	9.285	2.163	1.004	0	0	0	9.567

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

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

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

女川原子力発電所2号炉

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

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

第8.1-4表 竜巻発生数の分析結果

竜巻検討地域 (沿岸±5km)	発生数の統計	小計	竜巻スケール					不明 (海上)	総数 (含む不明)
			F0	F1	F2	F3	F以上		
1961～2012/6 (51.5年間)	期間内総数	23	2	13	7	1	3	3	29
	平均値(年)	0.45	0.04	0.25	0.14	0.02	0.06	0.06	0.56
	標準偏差(年)	0.67	0.20	0.56	0.35	0.14	0.31	0.31	0.81
1991～2012/6 (21.5年間)	期間内総数	14	2	10	2	0	1	3	18
	平均値(年)	0.65	0.09	0.47	0.09	0.00	0.05	0.14	0.84
	標準偏差(年)	0.80	0.30	0.75	0.30	0.00	0.22	0.47	0.97
2007～2012/6 (5.5年間)	期間内総数	3	1	2	0	0	0	2	5
	平均値(年)	0.55	0.18	0.36	0.00	0.00	0.00	0.36	0.91
	標準偏差(年)	0.58	0.43	0.55	0.00	0.00	0.00	0.86	0.80
疑似 51.5年間 (全竜巻)	期間内総数	42	10	24	7	1	0	18	61
	平均値(年)	0.80	0.18	0.47	0.14	0.02	0.00	0.36	1.17
	標準偏差(年)	0.93	0.43	0.75	0.35	0.14	0.00	0.86	1.27
疑似 51.5年間 (全竜巻)	期間内総数	63	15	35	11	2	0	0	0
	平均値(年)	1.17	0.26	0.68	0.20	0.03	0.00	0.00	0.00
	標準偏差(年)	1.13	0.52	0.90	0.42	0.17	0.00	0.00	0.00

泊発電所3号炉

第9.1.6表 日本で過去に発生したF3竜巻
(気象庁「竜巻等の突風データベース」より作成)

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

第9.1.7表 竜巻発生数の分析結果

竜巻検討地域 (沿岸±5km)	発生数の統計	小計	竜巻スケール					不明 (海上)	総数 (含む不明)
			F0	F1	F2	F3	F以上		
1961～2012/6 (51.5年間)	期間内総数	90	30	47	13	0	12	110	212
	平均値(年)	1.75	0.58	0.91	0.25	0.00	0.23	2.14	4.12
	標準偏差(年)	2.53	2.00	1.02	0.52	0.00	0.88	6.13	8.06
1991～2012/6 (21.5年間)	期間内総数	60	30	27	3	0	11	110	181
	平均値(年)	2.79	1.40	1.26	0.14	0.00	0.51	5.12	8.42
	標準偏差(年)	3.47	2.96	1.12	0.38	0.00	0.98	8.79	11.24
2007～2012/6 (5.5年間)	期間内総数	32	26	6	0	0	4	94	130
	平均値(年)	5.82	4.73	1.09	0.00	0.00	0.73	17.09	23.64
	標準偏差(年)	6.09	4.61	1.34	0.00	0.00	1.72	11.94	15.67
疑似 51.5年間 (陸上竜巻)	期間内総数	360	244	65	13	0	38	881	1241
	平均値(年)	6.96	4.73	1.26	0.25	0.00	0.73	17.09	24.05
	標準偏差(年)	5.26	4.81	1.12	0.52	0.00	1.72	11.94	13.05
疑似 51.5年間 (全竜巻)	期間内総数	1243	973	225	45	0	0	0	1243
	平均値(年)	24.00	18.80	4.33	0.87	0.00	0.00	0.00	24.00
	標準偏差(年)	9.77	9.49	2.09	0.97	0.00	0.00	0.00	9.77

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

第9.1.8表 分析結果に基づき竜巻最大風速のハザード曲線の算出に使用する竜巻の発生数

疑似 51.5年間 (全竜巻)	統計	F0	F1	F2	F3	F不明	小計
		期間内総数	973	225	45	0	
平均値(年)	18.89	4.37	0.87	0	0	0	24.14
標準偏差(年)	9.49	2.09	0.97	0	0	0	9.77

相違理由

【女川】
記載表現の相違

・F3竜巻のリストであるため、全てF3であることが自明であることから、泊はFスケールの欄を設けていない

【女川】
分析結果の相違

・竜巻検討地域による分析結果の相違

【大阪】
分析結果の相違

・泊と大阪は竜巻検討地域が同じだが、泊は海側5km以遠の通過竜巻をカウントしていること、Fスケール不明の上陸竜巻をF0とみなしていることによる相違

【女川】
記載方針の相違

・泊では第9.1.8表に基づき、ハザード評価に使用する竜巻発生数を整理して示している

【大阪】
分析結果の相違

・上表「竜巻発生数の分析結果」の相違

泊発電所3号炉 DB基準適合性 比較表

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）

大飯発電所3/4号炉

女川原子力発電所2号炉

泊発電所3号炉

相違理由

第9.1.5表 竜巻風速、被害幅及び被害長さの相関係数

第8.1-5表 竜巻風速、被害幅、被害長さの相関係数（単位無し）

第9.1.9表 竜巻風速、被害幅、被害長さの相関係数（単位無し）

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

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

相関係数	風速	被害幅	被害長さ
風速	1.000	-0.057*	0.301
被害幅	-0.057*	1.000	0.458
被害長さ	0.301	0.458	1.000

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

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

第9.1.6表 評価対象施設の面積

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

第9.1.10表 評価対象施設の面積

評価対象施設	設置面積(m ²)
原子炉建屋(R/B)	4,889
原子炉補助建屋(A/B)	3,689
ディーゼル発電機建屋(DG/B)	493
タービン建屋(T/B)	5,225
電気建屋(EL/B)	1,214
出入管理建屋(AC/B)	1,603
循環水ポンプ建屋(CWP/B)	2,748
合計	19,861

【女川】
 評価結果の相違
 ・竜巻検討地域の相違による評価結果の相違
 【大飯】
 記載方針の相違
 ・大飯は、*を付けず、表中にハザード算定に使用する値を記載している
 なお、泊と大飯で海側5km以上の通過竜巻のカウントに相違はあるが、5km以上の通過竜巻（海上消滅）は、被害の痕跡がなく使用できるデータがないことから、相関係数算定に用いたデータは同じため、評価結果も同じである。

【大飯】
 評価対象施設の相違
 ・発電所の評価対象施設の位置、面積が異なることによる相違
 【女川】
 記載方針の相違
 ・女川も評価対象施設の面積を考慮して、竜巻影響エリアを設定していることに相違なし

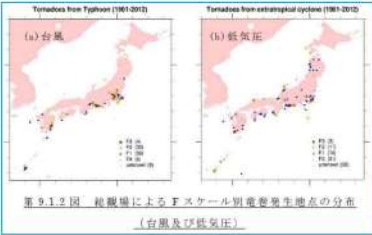
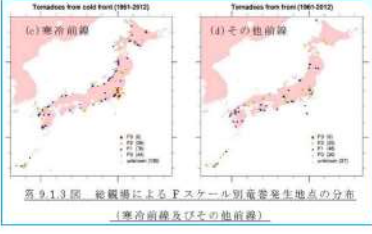
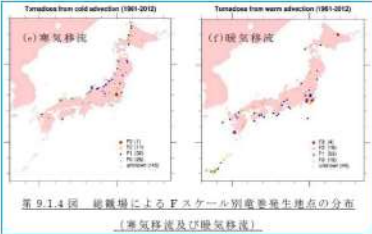
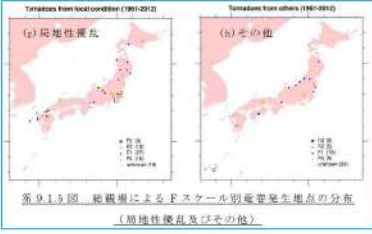

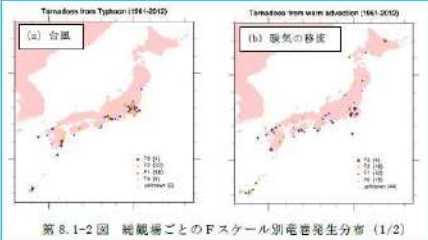
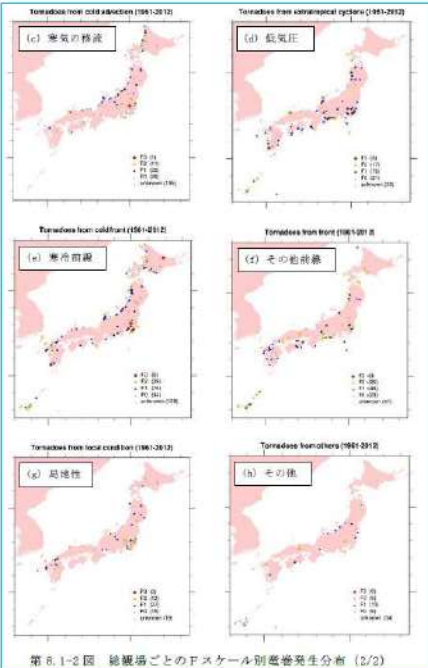

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																								
	<table border="1" data-bbox="712 209 1321 323"> <caption>第8.1-6表 設計竜巻の特性値</caption> <thead> <tr> <th>最大風速 V_D [m/s]</th> <th>移動速度 V_T [m/s]</th> <th>最大接線風速 V_{tm} [m/s]</th> <th>最大接線風速 半径 R_m [m]</th> <th>最大気圧低下量 ΔP_{max} [hPa]</th> <th>最大気圧低下率 $(dp/dt)_{max}$ [hPa/s]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>100</td> <td>15</td> <td>85</td> <td>30</td> <td>76</td> <td>53</td> </tr> </tbody> </table>	最大風速 V_D [m/s]	移動速度 V_T [m/s]	最大接線風速 V_{tm} [m/s]	最大接線風速 半径 R_m [m]	最大気圧低下量 ΔP_{max} [hPa]	最大気圧低下率 $(dp/dt)_{max}$ [hPa/s]	100	15	85	30	76	53	<table border="1" data-bbox="1344 209 1953 360"> <caption>第9.1.11表 設計竜巻の特性値</caption> <thead> <tr> <th>最大風速 V_D (m/s)</th> <th>移動風速 V_T (m/s)</th> <th>最大接線風速 V_{tm} (m/s)</th> <th>最大接線 風速半径 R_m (m)</th> <th>最大気圧低下量 ΔP_{max} (hPa)</th> <th>最大気圧低下率 $(dp/dt)_{max}$ (hPa/s)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>100</td> <td>15</td> <td>85</td> <td>30</td> <td>89</td> <td>45</td> </tr> </tbody> </table>	最大風速 V_D (m/s)	移動風速 V_T (m/s)	最大接線風速 V_{tm} (m/s)	最大接線 風速半径 R_m (m)	最大気圧低下量 ΔP_{max} (hPa)	最大気圧低下率 $(dp/dt)_{max}$ (hPa/s)	100	15	85	30	89	45	<p>【女川】 設計方針の相違 ・女川は風速場にフジタモデルを採用しているが、泊では、大飯と同じく、ガイドに基づいたランキン渦モデルを採用している</p>
最大風速 V_D [m/s]	移動速度 V_T [m/s]	最大接線風速 V_{tm} [m/s]	最大接線風速 半径 R_m [m]	最大気圧低下量 ΔP_{max} [hPa]	最大気圧低下率 $(dp/dt)_{max}$ [hPa/s]																						
100	15	85	30	76	53																						
最大風速 V_D (m/s)	移動風速 V_T (m/s)	最大接線風速 V_{tm} (m/s)	最大接線 風速半径 R_m (m)	最大気圧低下量 ΔP_{max} (hPa)	最大気圧低下率 $(dp/dt)_{max}$ (hPa/s)																						
100	15	85	30	89	45																						

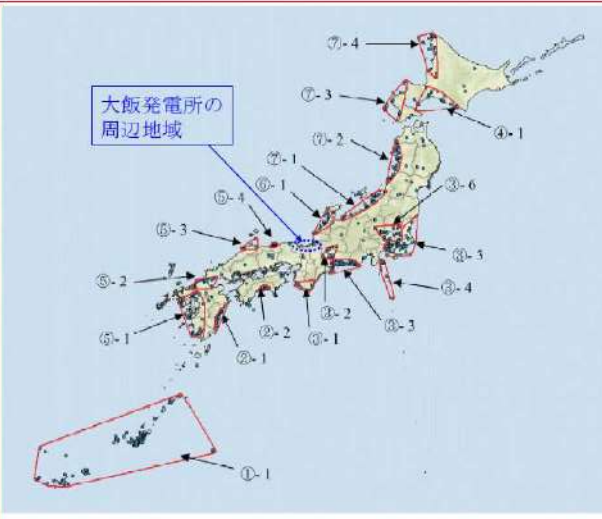


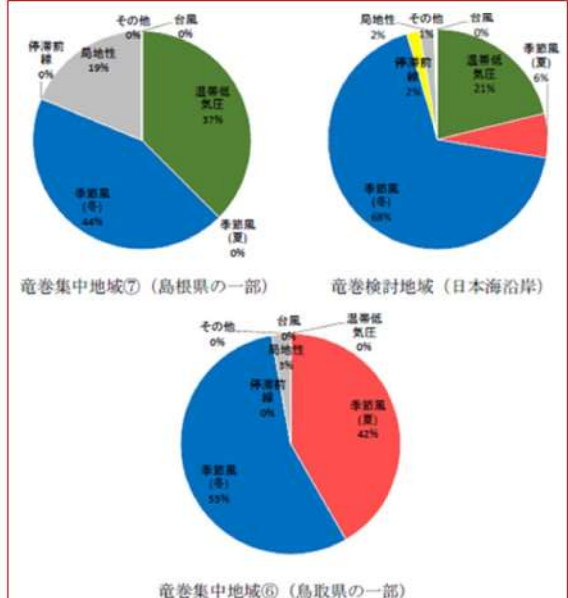
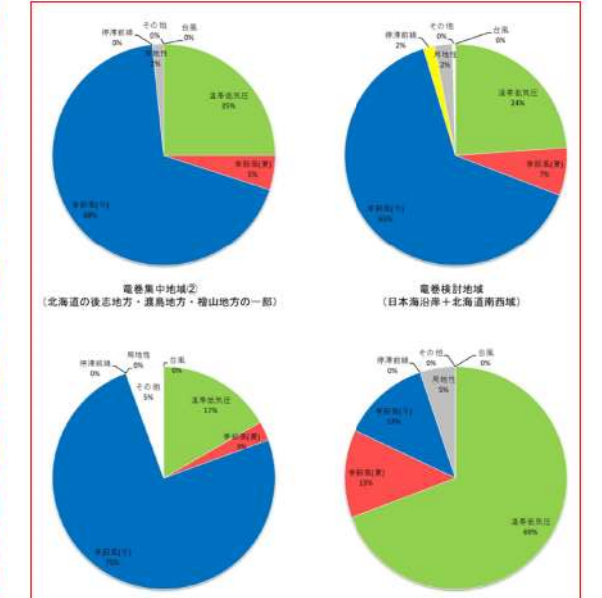
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）


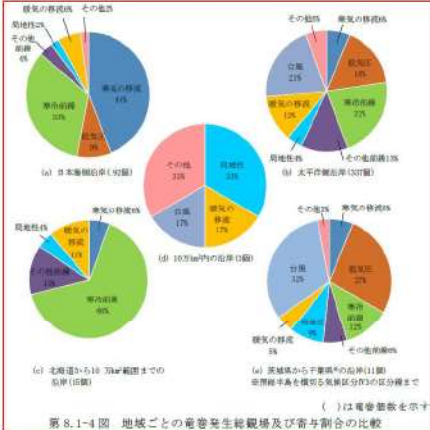
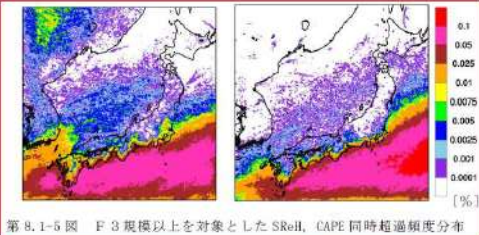
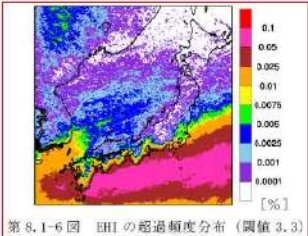
大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>第9.1.2図 総観場によるFスケール別竜巻発生地点の分布（台風及び低気圧）</p>  <p>第9.1.3図 総観場によるFスケール別竜巻発生地点の分布（寒冷前線及びその他前線）</p>  <p>第9.1.4図 総観場によるFスケール別竜巻発生地点の分布（寒気移流及び暖気移流）</p>  <p>第9.1.5図 総観場によるFスケール別竜巻発生地点の分布（局地的擾乱及びその他）</p> 	<p>第8.1-1図 日本の気候区分</p>  <p>第8.1-2図 総観場ごとのFスケール別竜巻発生分布（1/2）</p>  <p>第8.1-2図 総観場ごとのFスケール別竜巻発生分布（2/2）</p> 	<p>第9.1.1図 地方季節予報の予報区分図（出典：気象庁HP）</p> 	<p>【女川】 記載方針の相違 ・泊は気象庁の予報区分図を基に総観場の検討を実施しているが、女川は東京教育大学地理学研究所「日本の気候区分」を用いて総観場の検討を実施（総観場の検討を実施していることに相違なし）</p> <p>【大飯、女川】 記載方針の相違 ・泊では、第9.1.1表にて、総観場ごとのFスケール別竜巻発生数を、図ではなく、地域区分別に示している（評価手法の相違による記載方針の相違）</p>

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）

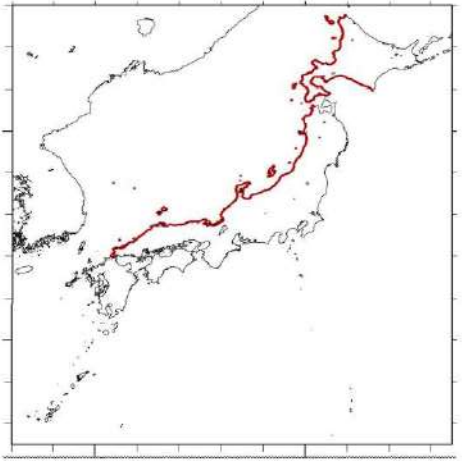

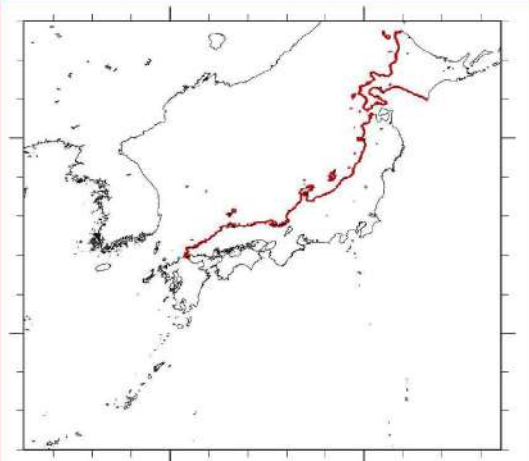


大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>大飯発電所の周辺地域</p>  <p>第9.1.1図 竜巻の発生地点と竜巻が集中する19個の地域</p>	<p>【島根原子力発電所2号炉 設置変更許可申請書添付書類六より引用】</p> <p>島根原子力発電所が立地する竜巻集中地域</p>  <p>第8.1-4図 竜巻の発生する地点と竜巻が集中する19個の地域 (「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド(案)及び解説」⁽¹⁾より引用)</p>	<p>泊発電所が立地する竜巻集中地</p>  <p>第9.1.2図 竜巻の発生する地点と竜巻が集中する19個の地域 (「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド(案)及び解説」⁽²⁾より引用)</p>	<p>【女川】 立地地域の相違 ・女川は竜巻集中地域に立地していないことによる相違</p> <p>【大飯、島根】 立地地域の相違 ・泊と島根の立地する竜巻集中地域が異なることによる相違 （大飯は竜巻集中地域に立地していないが、竜巻集中に立地していないことを示すために、本図を掲載）</p>
	 <p>第8.1-5図 各地域の竜巻発生要因に関する総観場の特徴</p>	 <p>第9.1.3図 各地域の竜巻発生要因に関する総観場の特徴</p>	<p>【大飯、女川】 立地地域の相違 ・女川は竜巻集中地域に立地していないことによる相違</p> <p>【島根】 立地地域の相違 ・泊と島根の立地する竜巻集中地域が異なることによる相違</p>

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

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p data-bbox="904 140 1128 162">女川原子力発電所2号炉</p>  <p data-bbox="804 434 1232 453">第 8.1-3 図 女川原子力発電所を中心とする 10 万 km² の範囲</p>  <p data-bbox="804 893 1232 912">第 8.1-4 図 地域ごとの竜巻発生総観場及び割合の比較</p>  <p data-bbox="779 1155 1256 1174">第 8.1-5 図 F3 規模以上を対象とした SReH, CAPE 同時超過頻度分布</p>  <p data-bbox="864 1417 1171 1436">第 8.1-6 図 EHI の超過頻度分布（閾値 3.3）</p>	<p data-bbox="1576 140 1720 162">泊発電所3号炉</p>	<p data-bbox="1980 169 2042 191">【女川】</p> <p data-bbox="1980 201 2096 223">評価方法の相違</p> <p data-bbox="1980 233 2159 424">・女川は竜巻検討地域の検討において、ガイドで目安とされている 10 万 km² の範囲（IAEA 基準）を示している 泊は IAEA の基準を参照していない</p> <p data-bbox="1980 491 2042 513">【女川】</p> <p data-bbox="1980 523 2114 545">・評価方法の相違</p> <p data-bbox="1980 555 2159 775">泊は地域ごとの竜巻発生総観場及び寄与割合の比較を円グラフではなく、集計表（第 9.1.1 表）や分布図（補足説明資料の 1. の図 1.2.1）で示している</p> <p data-bbox="1980 957 2042 979">【女川】</p> <p data-bbox="1980 989 2114 1011">・評価方法の相違</p> <p data-bbox="1980 1021 2159 1152">女川は竜巻の発生しやすさを数値的に示すことができる突風関連指数を用いた評価を実施</p>

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
 <p>第9.1.6図 竜巻検討地域</p>	 <p>第8.1-7図 竜巻検討地域</p>	 <p>第9.1.4図 竜巻検討地域</p>	<p>【女川】 評価結果の相違 ・発電所の立地特性の相違による竜巻検討地域の設定結果の相違</p>
 <p>第9.1.7図 竜巻年別発生確認数（1961年～2012年）</p>		 <p>第9.1.5図 竜巻年別発生確認数（1961年～2012年）（出典：気象庁HP）</p>	<p>【女川】 記載方針の相違 ・大飯審査実績の反映 ・女川は、同様の図を別添1の第2.3.4-1図に記載。泊は基本方針にも記載している</p>

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

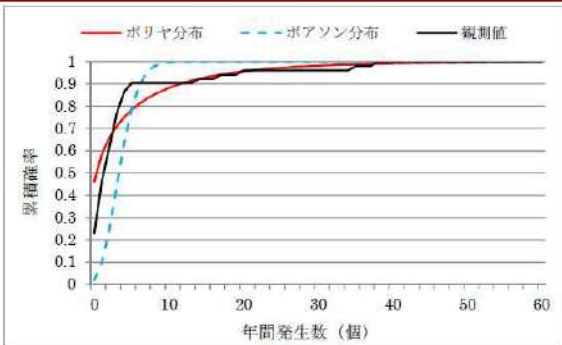
第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）

大阪発電所3/4号炉

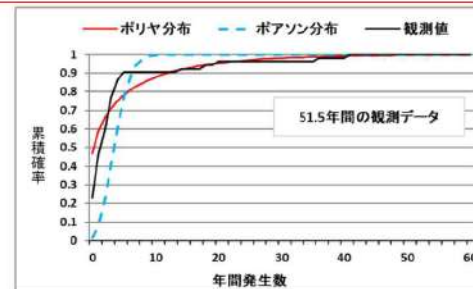
女川原子力発電所2号炉

泊発電所3号炉

相違理由



第9.1.8図 竜巻検討地域における竜巻の年発生数の累積頻度



第9.1.6図 竜巻検討地域における竜巻の年発生数の累積確率（観測値）

【島根原子力発電所2号炉 添付資料2.3より引用】

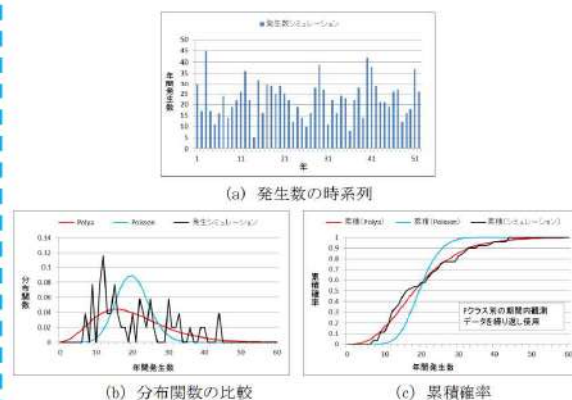
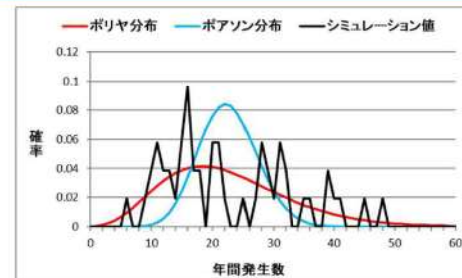
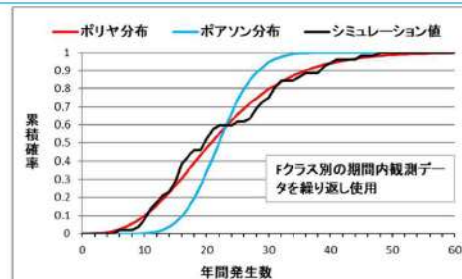


図2.3.5 発生数シミュレーションの結果



第9.1.7図 竜巻検討地域における竜巻の年発生数の分布関数（シミュレーション値）



第9.1.8図 竜巻検討地域における竜巻の年発生数の累積確率（シミュレーション値）

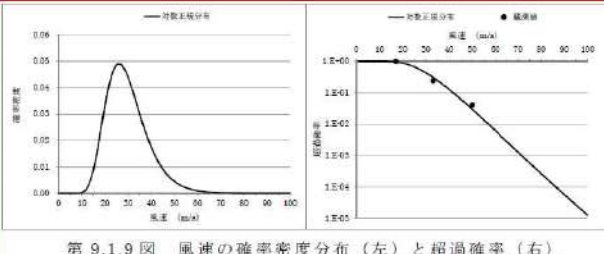
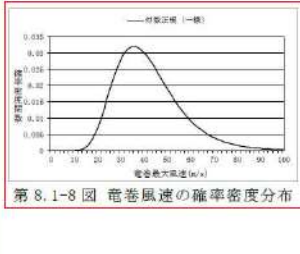
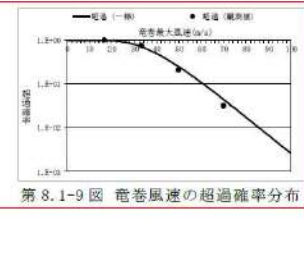
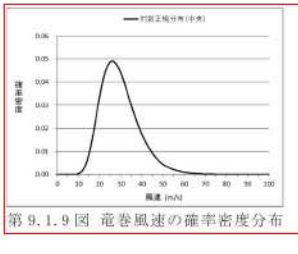
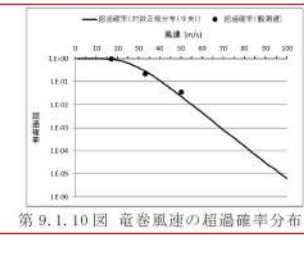
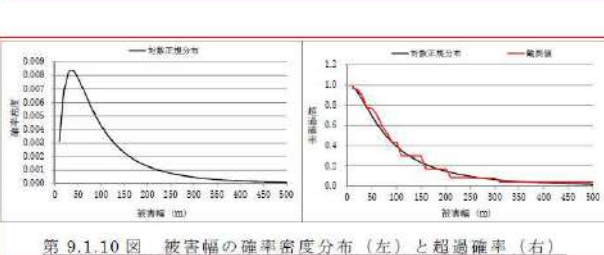
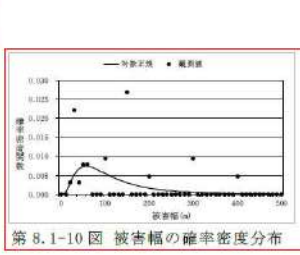
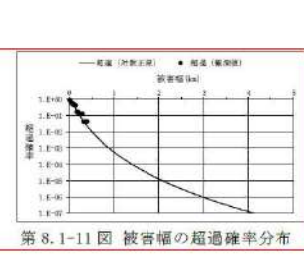
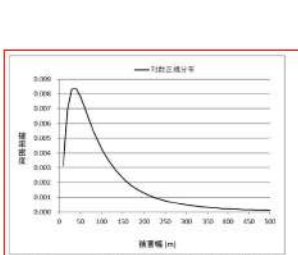
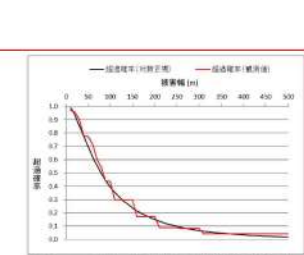
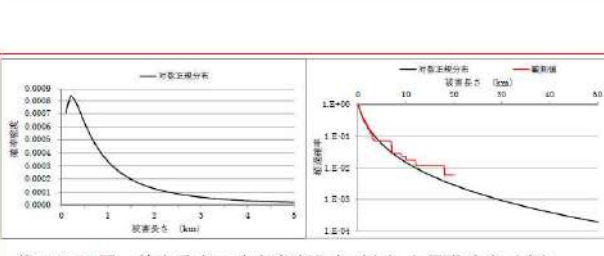
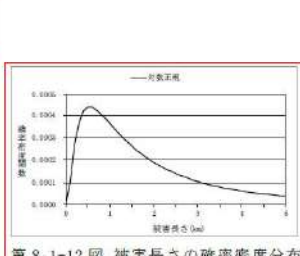
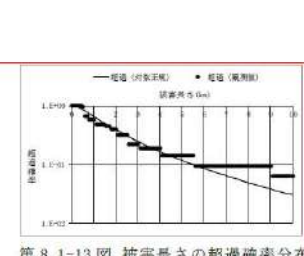
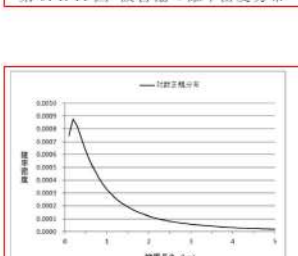
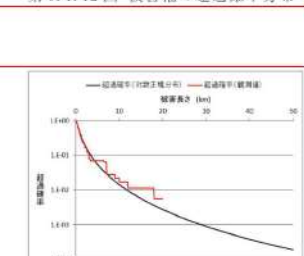
【女川】
 記載方針の相違
 ・大阪審査実績の反映
 ・泊では、ポアソン分布とポリヤ分布の適合性の検討結果を示している
 （女川もポリヤ分布の適合性を確認していることに相違なし）

【大阪】
 評価結果の相違
 ・泊と大阪は竜巻検討地域は同じだが、海側5km以遠の通過竜巻のカウント方法、Fスケール不明の上陸竜巻の扱い方法に相違があるため

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

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
 <p>第9.1.9図 風速の確率密度分布（左）と超過確率（右）</p>	  <p>第8.1-8図 竜巻風速の確率密度分布</p> <p>第8.1-9図 竜巻風速の超過確率分布</p>	  <p>第9.1.9図 竜巻風速の確率密度分布</p> <p>第9.1.10図 竜巻風速の超過確率分布</p>	<p>【女川、大飯】 評価結果の相違 ・発電所の立地特性を踏まえて設定した評価条件の相違による評価結果の相違 大飯と泊は、海側5km以遠の通過竜巻のカウント方法、Fスケール不明の上陸竜巻の扱い方法の相違により若干異なる</p>
 <p>第9.1.10図 被害幅の確率密度分布（左）と超過確率（右）</p>	  <p>第8.1-10図 被害幅の確率密度分布</p> <p>第8.1-11図 被害幅の超過確率分布</p>	  <p>第9.1.11図 被害幅の確率密度分布</p> <p>第9.1.12図 被害幅の超過確率分布</p>	
 <p>第9.1.11図 被害長さの確率密度分布（左）と超過確率（右）</p>	  <p>第8.1-12図 被害長さの確率密度分布</p> <p>第8.1-13図 被害長さの超過確率分布</p>	  <p>第9.1.13図 被害長さの確率密度分布</p> <p>第9.1.14図 被害長さの超過確率分布</p>	

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

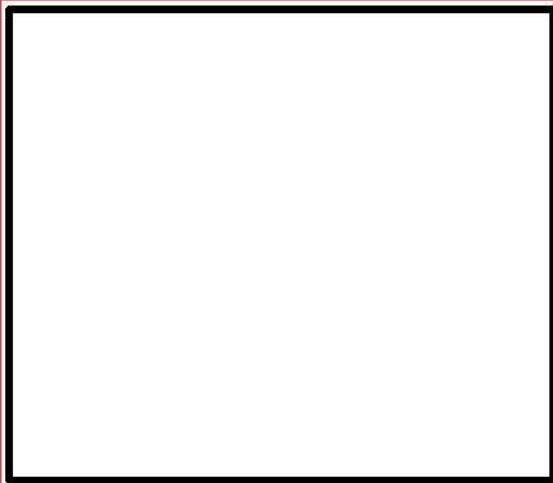
第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）

大飯発電所3/4号炉

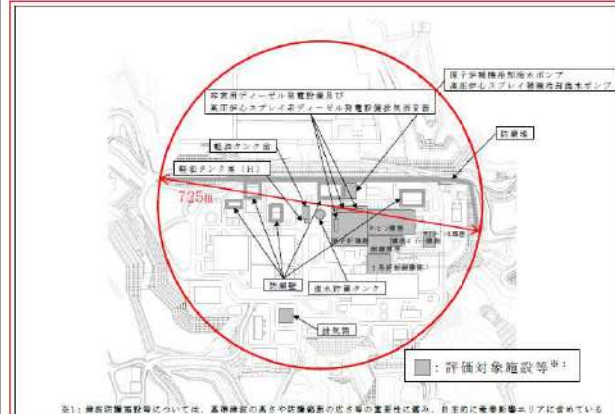
女川原子力発電所2号炉

泊発電所3号炉

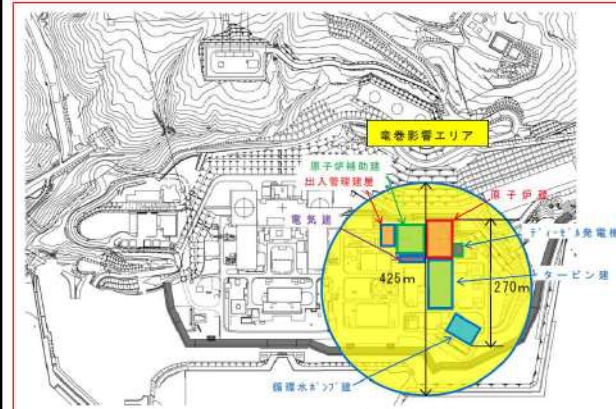
相違理由



第9.1.12図 竜巻影響エリア

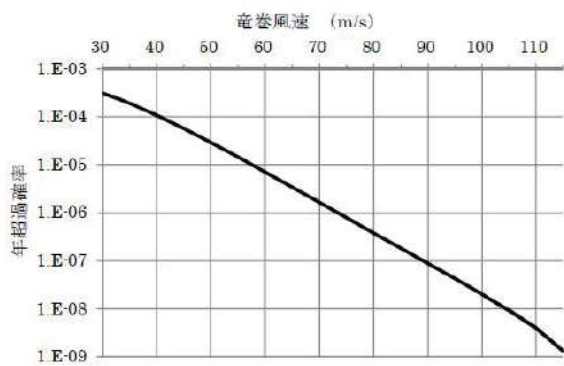


第8.1-14図 竜巻影響エリア

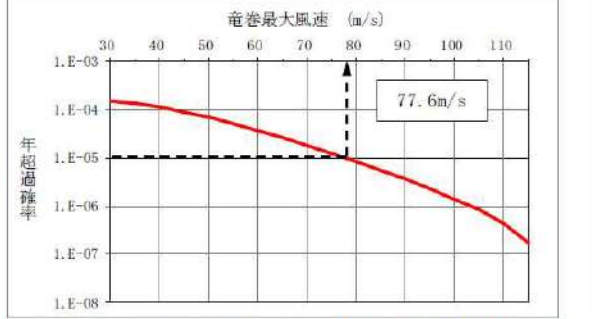


第9.1.15図 竜巻影響エリア

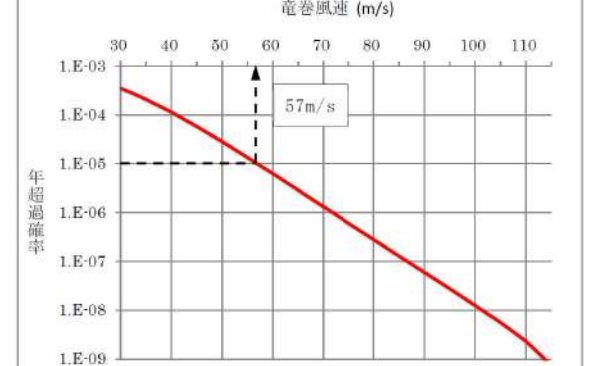
【大飯、女川】
 プラント配置の相違
 ・竜巻影響エリアの設定
 範囲の相違
 【女川】
 ・泊：評価中
 評価条件の相違
 ・女川では、自主的に竜
 巻影響エリアに防潮
 堤を含めている
 ・ただし、泊では、防潮
 堤及び防水壁につい
 て、女川の審査実績を
 踏まえ、基準津波の高
 さや防護範囲の広さ
 等の重要性を鑑み、自
 主的に機能維持のた
 めの配慮を行うこと
 としている。



第9.1.13図 竜巻最大風速のハザード曲線
 (海側、陸側±5km 全域の評価)



第8.1-15図 竜巻最大風速のハザード曲線（海側、陸側5km範囲）



第9.1.16図 竜巻最大風速のハザード曲線（海側、陸側5km範囲）

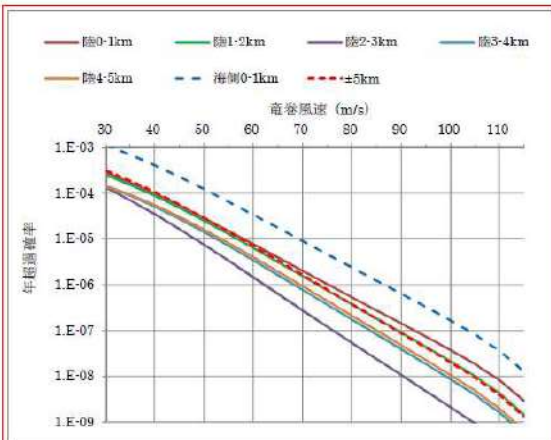
【大飯、女川】
 評価結果の相違
 ・竜巻ハザード値の評
 価結果の相違

枠組み範囲は機密に係る事項ですので、公開することはできません

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

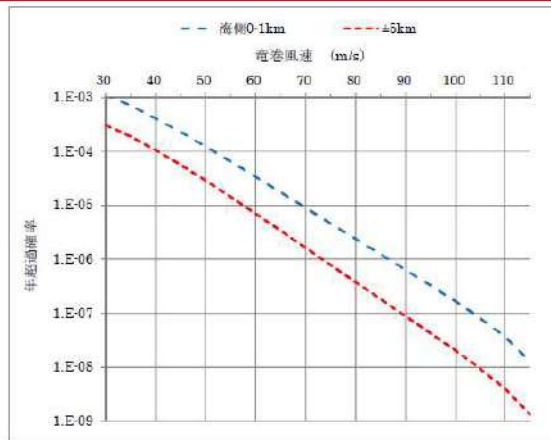
第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）

大飯発電所3/4号炉



第 9.1.14 図 竜巻最大風速のハザード曲線

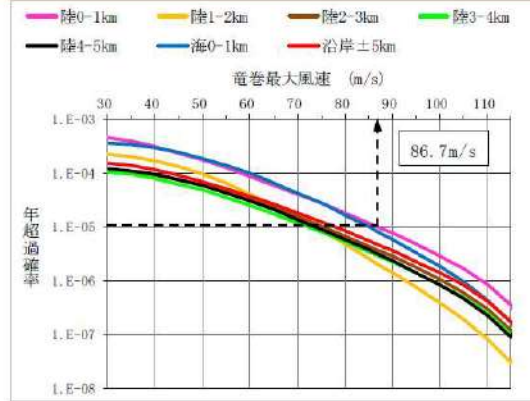
（1km 範囲ごとの評価）



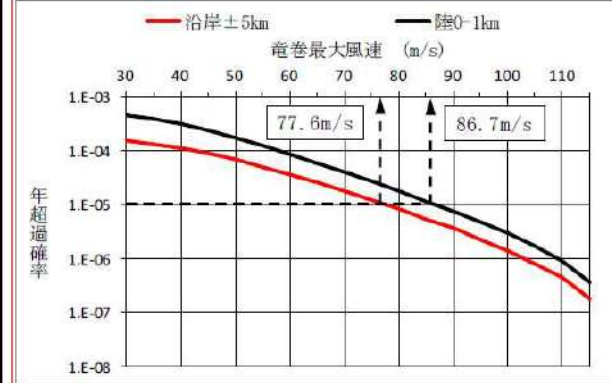
第 9.1.15 図 竜巻最大風速のハザード曲線

（海側、陸側±5km 全域及び海側 0-1km における評価）

女川原子力発電所2号炉

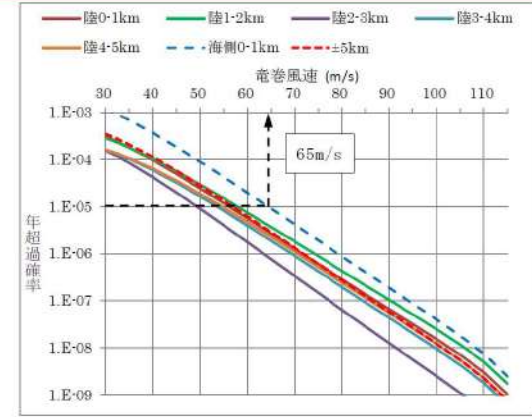


第 8.1-16 図 竜巻検討地域を 1 km 幅ごとに細分化したハザード曲線と海側、陸側 5 km 範囲のハザード曲線

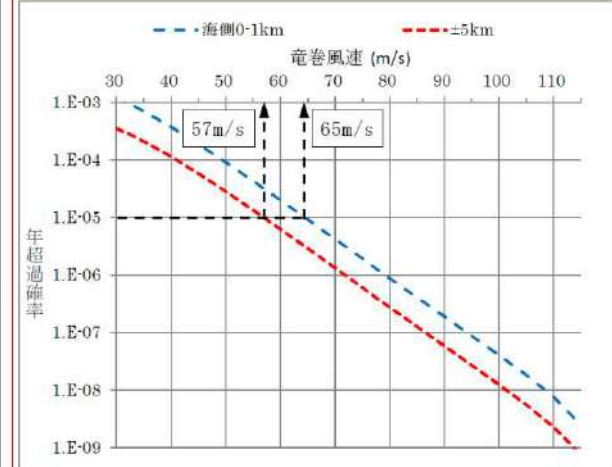


第 8.1-17 図 竜巻最大風速のハザード曲線

泊発電所3号炉



第 9.1.17 図 竜巻検討地域を 1 km 幅ごとに細分化したハザード曲線と海側、陸側 5 km 範囲のハザード曲線



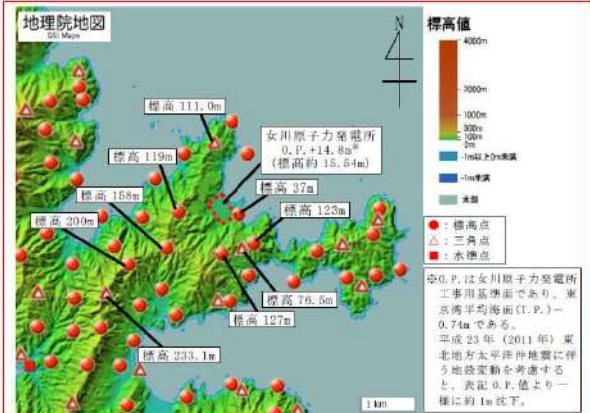
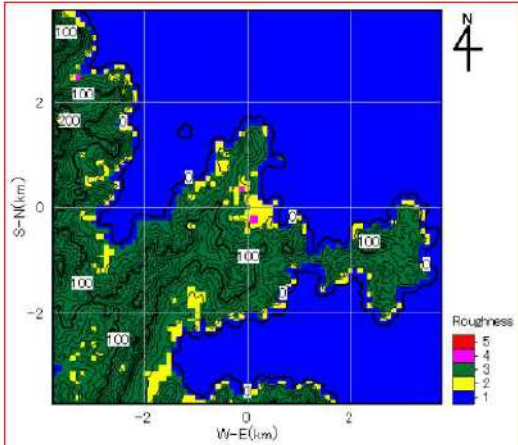
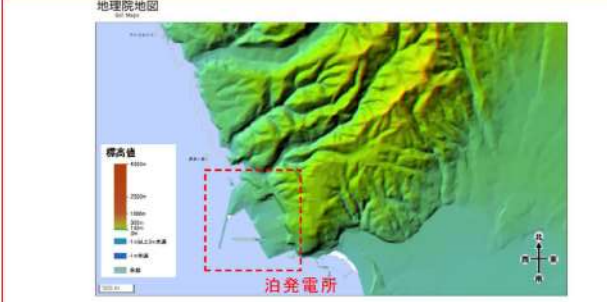

第 9.1.18 図 竜巻最大風速のハザード曲線

相違理由

【大飯、女川】
 評価結果の相違
 ・竜巻ハザード値の評価結果の相違

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

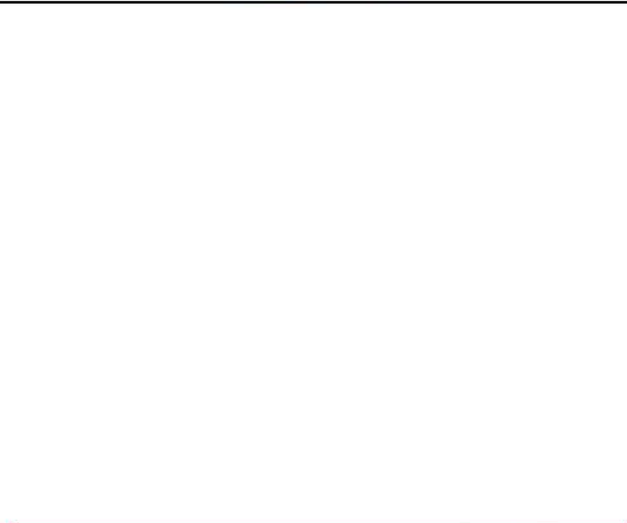
第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	 <p>第8.1-18図 女川原子力発電所周辺の地形（国土地理院「電子国土Web」より作成）</p>  <p>第8.1-19図 女川原子力発電所周辺の地表面粗度</p>	 <p>第9.1.19図 泊発電所周辺の地形（国土地理院「電子国土Web」より作成）</p>  <p>第9.1.20図 泊発電所周辺の地表面粗度（国土地理院「電子国土Web」より作成）</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>【女川】 敷地の相違 ・発電所周辺の敷地形 状が異なるため なお、泊では地表面 の粗度状況を航空写 真で示している</p>

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）

大飯発電所3/4号炉



女川原子力発電所2号炉



第8.1-20図 女川原子力発電所の周辺の標高及び防備堤高さ

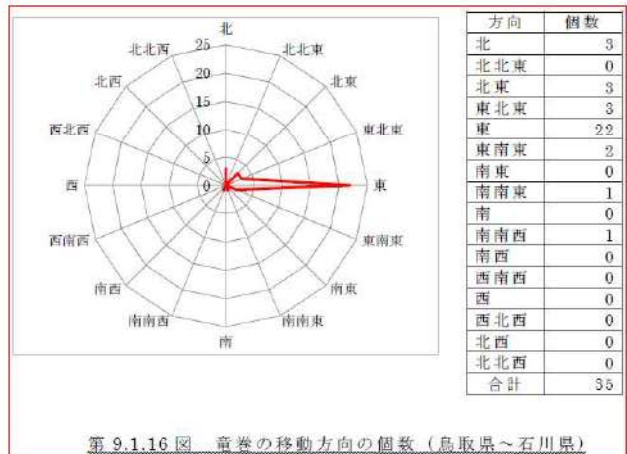
泊発電所3号炉



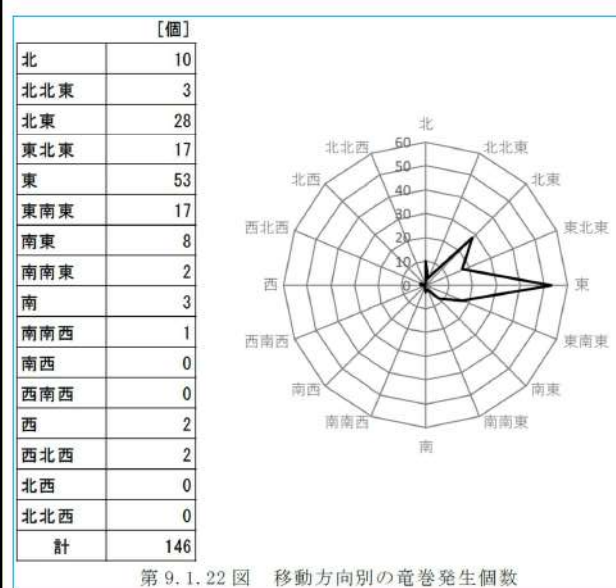
第9.1.21図 泊発電所の周辺の標高及び防備堤高さ（国土地理院「電子国土Web」より作成）

相違理由

【女川】
 敷地の相違
 ・発電所周辺の敷地形
 状が異なるため



第9.1.16図 竜巻の移動方向の個数（鳥取県～石川県）

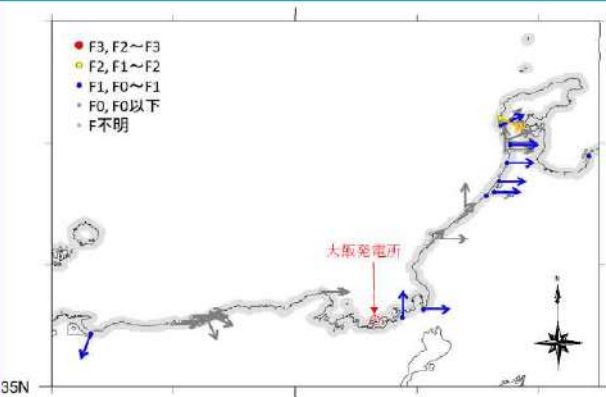
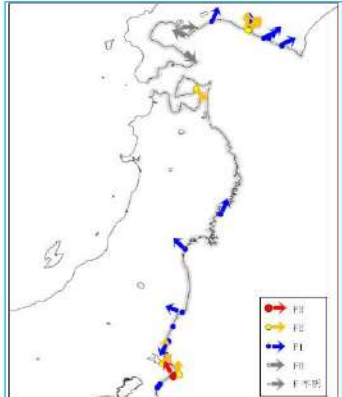
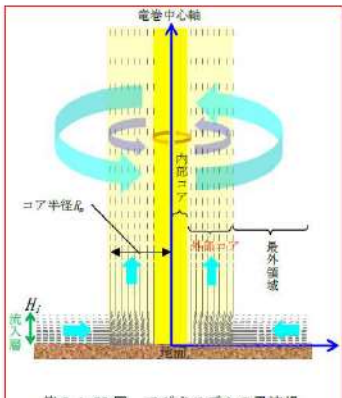


第9.1.22図 移動方向別の竜巻発生個数

【女川】
 記載方針の相違
 ・泊では、大飯と同じく、移動方向について統計値で整理している
 【大飯】
 評価結果の相違
 ・移動方向の整理結果
 の異なるため

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）

大阪発電所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 9.1.17 図 竜巻の移動方向（鳥取県～石川県）</p>	 <p>第 8.1-21 図 竜巻移動方向</p>		<p>【女川・大阪】 記載方針の相違 ・泊では、移動方向についての確認結果は統計値で整理しているため、本図は記載していない</p>
	 <p>第 8.1-22 図 フジタモデルの風速場</p>		<p>【女川】 設計方針の相違 ・女川は風速場にフジタモデルを採用しているが、泊では、大阪と同じく、ガイドに基づいたランキン渦モデルを採用しているため、本図は記載していない</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）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
1.4 設備等 該当無し		1.4 設備等 該当なし	【女川】 記載方針の相違 ・大飯審査実績の反映

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添1）

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	差異理由
<p style="text-align: center;">別添1</p> <p style="text-align: center;">大阪3号炉及び4号炉 外部からの衝撃による損傷の防止 竜巻に対する防護</p> <p style="text-align: center;">第6条 外部からの衝撃による損傷の防止</p> <p style="text-align: center;"><目次></p> <p>1 竜巻に対する防護</p> <p>1.1 概要</p> <p>1.2 評価の基本方針</p> <p>1.3 基準竜巻・設計竜巻の設定</p> <p>1.4 竜巻影響評価</p> <p>1.5 竜巻随伴事象に対する評価</p> <p>1.6 飛来物対策</p> <p>添付1：大阪3号炉及び4号炉 竜巻影響評価について 補足説明資料</p>	<p style="text-align: center;">別添資料1</p> <p style="text-align: center;">女川原子力発電所2号炉</p> <p style="text-align: center;">竜巻影響評価について</p> <p style="text-align: center;">目次</p> <p>別添資料1</p> <p>1. 竜巻に対する防護</p> <p>1.1 概要</p> <p>1.2 評価の基本方針</p> <p>1.3 評価の基本的な考え方</p> <p>2. 基準竜巻・設計竜巻の設定</p> <p>2.1 概要</p> <p>2.2 竜巻検討地域の設定</p> <p>2.3 基準竜巻の最大風速(VB)の設定</p> <p>2.4 設計竜巻の最大風速(VD)の設定</p> <p>2.5 設計竜巻の特性値</p> <p>3. 竜巻影響評価</p> <p>3.1 評価概要</p> <p>3.2 評価対象施設等</p> <p>3.3 設計荷重の設定</p> <p>3.4 評価対象施設等の設計方針</p> <p>3.5 竜巻随伴事象に対する評価</p> <p>添付資料</p> <p>1.1 重大事故等対処施設に対する考慮について</p> <p>1.2 評価対象施設の抽出について</p> <p>1.3 外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設の抽出について</p> <p>2.1 気候区分について</p> <p>2.2 数値気象解析にもとづく竜巻検討地域の設定について</p> <p>2.3 竜巻検討地域及び全国で発生した竜巻</p> <p>2.4 竜巻最大風速のハザード曲線の求め方</p> <p>2.5 地形効果による竜巻風速への影響について</p> <p>2.6 設計竜巻の特性値の設定</p> <p>2.7 米国及び関東平野の竜巻の類似性</p> <p>3.1 竜巻影響評価の概要及び保守性について</p>	<p style="text-align: center;">別添資料1</p> <p style="text-align: center;">泊発電所3号炉</p> <p style="text-align: center;">竜巻影響評価について</p> <p style="text-align: center;"><目次></p> <p>別添資料1</p> <p>1. 竜巻に対する防護</p> <p>1.1 概要</p> <p>1.2 評価の基本方針</p> <p>1.3 評価の基本的な考え方</p> <p>2. 基準竜巻・設計竜巻の設定</p> <p>2.1 概要</p> <p>2.2 竜巻検討地域の設定</p> <p>2.3 基準竜巻の最大風速(VB)の設定</p> <p>2.4 設計竜巻の最大風速(VD)の設定</p> <p>2.5 設計竜巻の特性値</p> <p>3. 竜巻影響評価</p> <p>3.1 評価概要</p> <p>3.2 評価対象施設等</p> <p>3.3 設計荷重の設定</p> <p>3.4 評価対象施設等の設計方針</p> <p>3.5 竜巻随伴事象に対する評価</p> <p>4. 飛来物対策</p> <p>添付資料</p> <p>1.1 重大事故等対処施設に対する考慮について</p> <p>1.2 評価対象施設の抽出について</p> <p>1.3 外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設の抽出について</p> <p>2.1 竜巻検討地域の設定について</p> <p>2.2 竜巻検討地域で発生した竜巻</p> <p>2.3 竜巻最大風速のハザード曲線の求め方</p> <p>2.4 地形効果による竜巻風速への影響について</p> <p>3.1 竜巻影響評価の概要及び保守性について</p>	<p>【大阪】 記載方針の相違 ・女川の審査実績反映</p> <p>【大阪】 記載方針の相違 ・女川の審査実績反映</p> <p>【大阪】 記載表現の相違</p> <p>【大阪】 記載表現の相違 【女川】 記載方針の相違 ・大阪審査実績の反映</p> <p>【大阪】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映 資料構成の相違</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin-left: auto; margin-right: auto;"> <p>今回提出範囲</p> </div>

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	差異理由
	3.2 竜巻影響評価及び竜巻対策の概要 3.3 設計飛来物の選定について 3.4 竜巻随件事象の抽出について 3.5 飛来物化する可能性がある物品等の管理について 3.6 設計竜巻荷重と積雪荷重との組み合わせについて 3.7 竜巻防護ネットの構造設計について	3.2 竜巻影響評価及び竜巻対策の概要 3.3 設計飛来物の選定について 3.4 竜巻随件事象の抽出について 3.5 飛来物化する可能性がある物品等の管理について 3.6 設計竜巻荷重と積雪荷重との組み合わせについて 3.7 評価対象施設の竜巻影響評価について 3.8 竜巻防護ネットの構造設計について 3.9 解析コードについて 3.10 原子力発電所の竜巻影響評価ガイドの適合状況について	

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添1）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	差異理由
<p>1. 竜巻に対する防護</p> <p>1.1 概要</p> <p>原子力規制委員会の定める「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則」第6条において、外部からの衝撃による損傷の防止として、安全施設は、想定される自然現象（地震及び津波を除く。）が発生した場合においても安全機能を損なわないものでなければならないとしており、敷地周辺の自然環境を基に想定される自然現象の一つとして、竜巻の影響を挙げている。</p> <p>原子炉施設の供用期間中に極めてまれに発生する突風・強風を引き起こす自然現象としての竜巻及びその随伴事象等によって原子炉施設の安全性を損なうことのない設計であることを評価するための「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド（平成25年6月19日原規技発13061911号 原子力規制委員会決定）」（以下「ガイド」という。）を参照し、竜巻影響評価以下について実施し、安全機能が維持されることを確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 設計竜巻及び設計荷重（設計竜巻荷重及びその他の組み合わせ荷重）の設定 大飯発電所における飛来物に係る調査 飛来物防止対策 <p>考慮すべき設計荷重に対する竜巻防護施設の構造健全性等の評価を行い、必要に応じ対策を行うことで安全機能が維持されることの確認</p> <p>1.2 評価の基本方針</p>	<p>1. 竜巻に対する防護</p> <p>1.1 概要</p> <p>原子力規制委員会の定める「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則（以下「設置許可基準規則」という。）」第六条において、外部からの衝撃による損傷の防止として、安全施設は、想定される自然現象（地震及び津波を除く。）が発生した場合においても安全機能を損なわないものでなければならないとしており、敷地周辺の自然環境を基に想定される自然現象の一つとして、竜巻の影響を挙げている。</p> <p>発電用原子炉施設の供用期間中に極めてまれに突風・強風を引き起こす自然現象としての竜巻及びその随伴事象等によって発電用原子炉施設の安全性を損なうことのない設計であることを評価・確認するため、原子力規制委員会の定める「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド（平成25年6月19日原子力規制委員会決定）」（以下「ガイド」※という。）を参照し、竜巻影響評価として以下を実施し、発電用原子炉施設の安全機能が維持されることを確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 設計竜巻及び設計荷重（設計竜巻荷重及びその他の組合せ荷重）の設定 女川原子力発電所における飛来物に係る調査 飛来物防止対策 <p>考慮すべき設計荷重に対する外部事象防護対象施設の構造健全性等の評価を行い、必要に応じ対策を行うことで安全機能が維持されることの確認</p> <p>また、第四十三条の要求を踏まえ、設計竜巻によって、設計基準対象施設の安全機能と重大事故等対処設備の機能が同時に損なわれることがないことを確認するとともに、重大事故等対処設備の機能が喪失した場合においても、位置的分散又は頑健性のある外殻となる建屋による防護に期待できるといった観点から、代替手段により必要な安全機能を維持できることを確認する。【添付資料 1.1】</p> <p>※「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド（案）及び解説（平成25年10月、独立行政法人原子力安全基盤機構）」を含む。</p> <p>1.2 評価の基本方針</p> <p>1.2.1 竜巻から防護する施設の抽出</p> <p>竜巻から防護する施設は、安全施設が竜巻の影響を受ける場合においても発電用原子炉施設の安全性を確保するために、「発電用軽水型原子炉施設の安全機能の重要度分類に関する審査指針」で規定される重要度分類（以下「安全重要度分類」という。）のクラス1、クラス2及びクラス3の設計を要求される構築物、系統及び機器とする。</p> <p>その上で、上記構築物、系統及び機器の中から、発電用原子炉を停止するため、また停止状態にある場合は引き続きその状態を維持するために必要な異常の発生防止の機能又は異常の影響緩和の機能を有する構築物、系統及び機器として安全重要度分類のクラス1、クラス2及び安全評価※上その機能に期待するクラス3に属する構築物、系統</p>	<p>1. 竜巻に対する防護</p> <p>1.1 概要</p> <p>原子力規制委員会の定める「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則（以下「設置許可基準規則」という。）」第六条において、外部からの衝撃による損傷の防止として、安全施設は、想定される自然現象（地震及び津波を除く。）が発生した場合においても安全機能を損なわないものでなければならないとしており、敷地周辺の自然環境を基に想定される自然現象の一つとして、竜巻の影響を挙げている。</p> <p>発電用原子炉施設の供用期間中に極めてまれに突風・強風を引き起こす自然現象としての竜巻及びその随伴事象等によって発電用原子炉施設の安全性を損なうことのない設計であることを評価・確認するため、原子力規制委員会の定める「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド（平成25年6月19日原子力規制委員会決定）」（以下「ガイド」※という。）を参照し、竜巻影響評価として以下を実施し、発電用原子炉施設の安全機能が維持されることを確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 設計竜巻及び設計荷重（設計竜巻荷重及びその他の組合せ荷重）の設定 泊発電所における飛来物に係る調査 飛来物防止対策 <p>考慮すべき設計荷重に対する外部事象防護対象施設の構造健全性等の評価を行い、必要に応じ対策を行うことで安全機能が維持されることの確認</p> <p>また、第四十三条の要求を踏まえ、設計竜巻によって、設計基準対象施設の安全機能と重大事故等対処設備の機能が同時に損なわれることがないことを確認するとともに、重大事故等対処設備の機能が喪失した場合においても、位置的分散又は頑健性のある外殻となる建屋による防護に期待できるといった観点から、代替手段により必要な安全機能を維持できることを確認する。【添付資料 1.1】</p> <p>※「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド（案）及び解説（平成25年10月、独立行政法人原子力安全基盤機構）」を含む。</p> <p>1.2 評価の基本方針</p> <p>1.2.1 竜巻から防護する施設の抽出</p> <p>竜巻から防護する施設は、安全施設が竜巻の影響を受ける場合においても発電用原子炉施設の安全性を確保するために、「発電用軽水型原子炉施設の安全機能の重要度分類に関する審査指針」で規定される重要度分類（以下「安全重要度分類」という。）のクラス1、クラス2及びクラス3の設計を要求される構築物、系統及び機器とする。</p> <p>その上で、上記構築物、系統及び機器の中から、発電用原子炉を停止するため、また停止状態にある場合は引き続きその状態を維持するために必要な異常の発生防止の機能又は異常の影響緩和の機能を有する構築物、系統及び機器として安全重要度分類のクラス1、クラス2及び安全評価※上その機能に期待するクラス3に属する構築物、系統</p>	<p>【大飯】 記載表現の相違</p> <p>【大飯】 記載表現の相違</p> <p>【大飯、女川】 記載表現の相違 ・プラント名の相違</p> <p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映</p> <p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映</p>

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添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	差異理由
<p>1.2.1 竜巻影響評価の対象施設 以下の(1)、(2)及び(3)に示す施設を竜巻影響評価の対象施設とする。 評価対象施設の抽出フローを図1.2.1に示す。</p>	<p>及び機器（以下「外部事象防護対象施設」という。）とし、機械的強度を有すること等により、安全機能を損なわない設計とする。 ※ 運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故解析 また、外部事象防護対象施設を内包する建屋（外部事象防護対象施設となる建屋を除く。）は、機械的強度を有すること等により、内包する外部事象防護対象施設の安全機能を損なわない設計及び外部事象防護対象施設へ波及的影響を及ぼさない設計とする。ここで、外部事象防護対象施設及び外部事象防護対象施設を内包する建屋を併せて、外部事象防護対象施設等という。 上記に含まれない構築物、系統及び機器は、竜巻及びその随伴事象に対して機能を維持すること若しくは竜巻及びその随伴事象による損傷を考慮して代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間での修復等の対応を行うこと又はそれらを適切に組み合わせることにより、その安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>1.2.2 竜巻影響評価の対象施設 以下の(1)外部事象防護対象施設等のうち評価対象施設及び(2)外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設に示す施設を竜巻影響評価の対象施設（以下「評価対象施設等」という。）とする。 外部事象防護対象施設等の抽出フローを第1.2.2-1図に示す。</p> <p>なお、「基準地震動及び耐震設計方針に係る審査ガイド」の重要度分類における耐震Sクラスの設計を要求される施設についても、外部事象防護対象施設等として抽出すべきものがないことを確認した。【添付資料1.2】</p> <p>※1 運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故解析 ※2 竜巻及びその随伴事象に対して機能を維持すること、竜巻及びその随伴事象による損傷を考慮して、代替設備により必要な機能を確保すること又は安全上支障のない期間に修復すること等の対応が可能であることを確認する。</p> <p>第1.2.2-1図 外部事象防護対象施設等の抽出フロー</p>	<p>及び機器（以下「外部事象防護対象施設」という。）とし、機械的強度を有すること等により、安全機能を損なわない設計とする。 ※ 運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故解析 また、外部事象防護対象施設を内包する建屋は、機械的強度を有すること等により、内包する外部事象防護対象施設の安全機能を損なわない設計及び外部事象防護対象施設へ波及的影響を及ぼさない設計とする。ここで、外部事象防護対象施設及び外部事象防護対象施設を内包する建屋を併せて、外部事象防護対象施設等という。 上記に含まれない構築物、系統及び機器は、竜巻及びその随伴事象に対して機能を維持すること若しくは竜巻及びその随伴事象による損傷を考慮して代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間での修復等の対応を行うこと又はそれらを適切に組み合わせることにより、その安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>1.2.2 竜巻影響評価の対象施設 以下の(1)外部事象防護対象施設等のうち評価対象施設及び(2)外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設に示す施設を竜巻影響評価の対象施設（以下「評価対象施設等」という。）とする。 外部事象防護対象施設等の抽出フローを第1.2.2.1図に示す。</p> <p>なお、「基準地震動及び耐震設計方針に係る審査ガイド」の重要度分類における耐震Sクラスの設計を要求される施設についても、外部事象防護対象施設等として抽出すべきものがないことを確認した。【添付資料1.2】</p> <p>※1 運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故解析 ※2 竜巻及びその随伴事象に対して機能を維持すること、竜巻及びその随伴事象による損傷を考慮して、代替設備により必要な機能を確保すること又は安全上支障のない期間に修復すること等の対応が可能であることを確認する。</p> <p>第1.2.2.1図 外部事象防護対象施設等の抽出フロー</p>	<p>【女川】 設計方針の相違 ・泊に外部事象防護対象施設となる建屋はない。</p> <p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映 【女川】 記載表現の相違 ・表番号の相違</p>

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添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	差異理由
<div data-bbox="73 159 689 598" data-label="Diagram"> <p>図1.2.1 評価対象施設の抽出フロー</p> </div> <p>(1) 竜巻防護施設</p> <p>竜巻防護施設としては、「基準地震動及び耐震設計方針に係る審査ガイド」の重要度分類における耐震Sクラスの設計を要求される設備（系統・機器）及び建屋・構築物等とする。</p> <p>竜巻防護施設のうち、本評価における対象施設として屋外設備、外気と繋がっている施設及び建屋に内包されるが防護が期待できない設備を抽出した。</p> <p>津波防護施設、浸水防止設備（海水ポンプエリア浸水防止蓋）、津波監視設備（津波監視カメラ、潮位計）については、耐震Sクラスの構築物及び設備ではあるが、竜巻は気象現象、津波は地震または海底地すべりにより発生し、発生原因が異なり、偶発的に同時に発生することは考え難いことから、竜巻防護施設として抽出しない。</p>	<p>(1) 外部事象防護対象施設等のうち評価対象施設【添付資料1.2】</p> <p>外部事象防護対象施設等のうち評価対象施設として、屋外施設（外部事象防護対象施設を内包する施設を含む。）、屋内の施設で外気と繋がっている施設及び外殻となる施設（建屋、構築物）（以下「外殻となる施設」という。）による防護機能が期待できない施設を抽出する。</p>	<p>(1) 外部事象防護対象施設等のうち評価対象施設【添付資料1.2】</p> <p>外部事象防護対象施設等のうち評価対象施設として、屋外施設（外部事象防護対象施設を内包する施設を含む。）、屋内の施設で外気と繋がっている施設及び外殻となる施設（建屋、構築物）（以下「外殻となる施設」という。）による防護機能が期待できない施設を抽出する。</p>	<p>【大飯】 記載箇所の相違 ・女川及び泊で評価フローは、6竜巻-〇に記載。</p> <p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映</p> <p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川及び泊では、前頁にて、「なお、「基準地震動及び耐震設計方針に係る審査ガイド」の重要度分類における耐震Sクラスの設計を要求される施設についても、外部事象防護対象施設等として抽出すべきものがないことを確認した。」を記載。</p> <p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映</p> <p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川及び泊においても、大飯と同様に津波防護施設等は防護対象としていない（添付資料1.2）</p>

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添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	差異理由
<p>なお、建屋に内包されるが防護が期待できない設備については、「1.4.4 施設の構造健全性の確認」の結果に基づいて抽出する。</p> <p>図1.2.2に竜巻防護施設のうち評価対象施設の抽出フローを示す。</p> <p>(屋外設備)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・海水ポンプ（配管、弁含む） ・海水ストレーナ <p>・排気筒（建屋外）</p> <p>【比較のため、1.2.2 重要度分類による竜巻影響評価の対象施設の抽出確認（2）竜巻防護施設を内包する施設を記載】</p> <div style="border: 1px dashed blue; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> ・原子炉格納容器（原子炉容器他を内包する建屋） ・原子炉周辺建屋（ディーゼル発電機、主蒸気管他を内包する建屋） ・制御建屋（中央制御室他を内包する建屋） ・廃棄物処理建屋（ガスサージタンク他を内包する建屋） ・燃料油貯蔵タンク基礎（燃料油貯蔵タンクを内包する構築物） ・重油タンク基礎（重油タンクを内包する構築物） </div>	<p>なお、外殻となる施設による防護機能が期待できない施設については、外部事象防護対象施設を内包する区画の構造健全性の確認結果を踏まえ抽出する。</p> <p>防護機能を期待できることが確認できた区画に内包される外部事象防護対象施設については、該当する外殻となる施設により防護されることから、個別評価は実施しない。</p> <p>第1.2.2-2図に、外部事象防護対象施設等のうち評価対象施設の抽出フロー及び抽出された評価対象施設を示す。</p> <p>また、第1.2.2-2図において抽出した評価対象施設のうち、屋外施設の配置を第1.2.2-3図に示す。</p> <p>a. 屋外施設（外部事象防護対象施設を内包する区画を含む。）</p> <ul style="list-style-type: none"> (a) 原子炉補機冷却海水ポンプ（配管、弁含む。） (b) 高圧炉心スプレー補機冷却海水ポンプ（配管、弁含む。） (c) 高圧炉心スプレー補機冷却海水システムストレーナ (d) 復水貯蔵タンク (e) 非常用ガス処理系（屋外配管） (f) 排気筒 (g) 原子炉建屋 <p><以下、外部事象防護対象施設を内包する区画></p> <ul style="list-style-type: none"> (h) タービン建屋（気体廃棄物処理設備エリア排気放射線モニタを内包） (i) 制御建屋（中央制御室を内包） (j) 軽油タンク室（軽油タンクA系及び軽油タンクB系を内包） (k) 軽油タンク室（H）（軽油タンクHPCS系を内包） 	<p>なお、外殻となる施設による防護機能が期待できない施設については、外部事象防護対象施設を内包する区画の構造健全性の確認結果を踏まえ抽出する。</p> <p>防護機能を期待できることが確認できた区画に内包される外部事象防護対象施設については、該当する外殻となる施設により防護されることから、個別評価は実施しない。</p> <p>第1.2.2.2図に、外部事象防護対象施設等のうち評価対象施設の抽出フロー及び抽出された評価対象施設を示す。</p> <p>また、第1.2.2.2図において抽出した評価対象施設の配置を第1.2.2.3図に示す。</p> <p>a. 屋外施設（外部事象防護対象施設を内包する区画を含む。）</p> <ul style="list-style-type: none"> (a)排気筒（建屋外） (b)原子炉建屋（外部遮へい建屋）（原子炉容器他を内包） (c)原子炉建屋（周辺補機棟）（主蒸気管他を内包） (d)原子炉建屋（燃料取扱棟）（使用済燃料ピット他を内包） (e)原子炉補助建屋（余熱除去ポンプ他を内包） (f)ディーゼル発電機建屋（ディーゼル発電機他を内包） (g)A1, A2-燃料油貯槽タンク室（A1, A2-ディーゼル発電機燃料油貯槽を内包） (h)B1, B2-燃料油貯槽タンク室（B1, B2-ディーゼル発電機燃料油貯槽を内包） (i)取水ピットポンプ室（原子炉補機冷却海水ポンプ他を内包） (j)原子炉補機冷却海水ポンプ出口ストレーナ室（原子炉補機冷却海水ポンプ出口ストレーナ他を内包） 	<p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映</p> <p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映</p> <p>【女川】 記載表現の相違 ・表番号の相違 ・泊では、第1.2.2.3図を屋外に限定しない。</p> <p>【大飯、女川】 設備の相違 ・対象施設の相違</p> <p>【女川】 記載表現の相違</p> <p>【大飯】 記載箇所の相違 ・女川の審査実績反映</p> <p>【大飯、女川】 設備の相違 ・対象施設の相違</p> <p>【大飯、女川】 記載表現の相違</p> <p>【大飯、女川】 設備の相違 ・対象施設の相違</p>

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

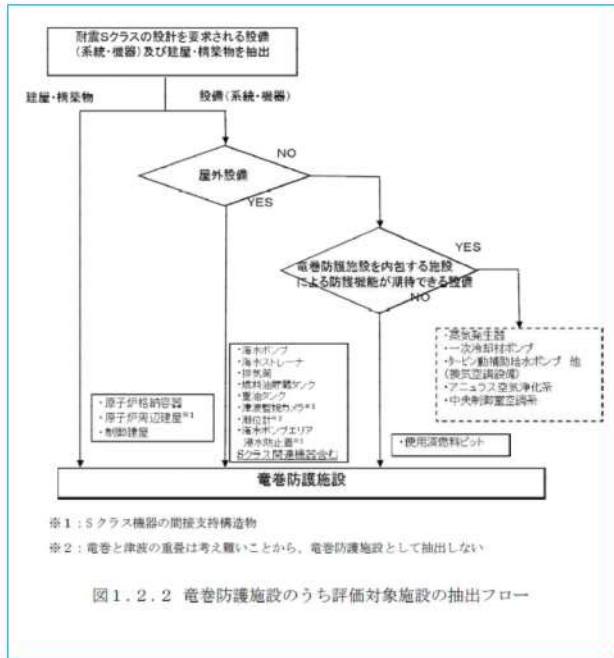
第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添1）

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	差異理由
<p>【比較のため、1.2.2 重要度分類による竜巻影響評価の対象施設の抽出確認（1）竜巻防護施設 建屋内の施設だが、外気と繋がっている施設を記載】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・換気空調設備（アニュラス空気浄化設備、格納容器排気系統、補助建屋排気系統、放射線管理室排気系統、中央制御室空調装置、安全補機開閉器室の換気空調設備、電動補助給水ポンプ室の換気空調設備、制御用空気圧縮機室の換気空調設備及びディーゼル発電機室の換気空調設備の外気と繋がるダクト・ファン及び外気との境界となるダンパ・パタフライ弁） ・排気筒（建屋内） <p>（建屋に内包されるが防護が期待できない設備）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・使用済燃料ピット ・主蒸気管他 	<p>b. 屋内の施設で外気と繋がっている施設</p> <p>(a) 中央制御室換気空調系、計測制御電源室換気空調系及び原子炉補機室換気空調系</p> <p>(b) 原子炉棟給排気隔離弁（原子炉建屋原子炉棟換気空調系）</p> <p>(c) 軽油タンクA系（燃料移送ポンプ等含む。）</p> <p>(d) 軽油タンクB系（燃料移送ポンプ等含む。）</p> <p>(e) 軽油タンクHPCS系（燃料移送ポンプ等含む。）</p> <p>c. 外殻となる施設による防護機能が期待できない施設</p> <p>(a) 原子炉補機室換気空調系</p>	<p>b. 屋内の施設で外気と繋がっている施設</p> <p>(a) 換気空調設備（アニュラス空気浄化設備、格納容器空調装置、補助建屋空調装置、試料採取室空調装置、中央制御室空調装置、電動補助給水ポンプ室換気装置、制御用空気圧縮機室換気装置、ディーゼル発電機室換気装置、安全補機開閉器室空調装置）</p> <p>(b) 排気筒（建屋内）</p> <p>c. 外殻となる施設による防護機能が期待できない施設</p> <p>(a) 原子炉補機冷却海水ポンプ</p> <p>(b) 蓄熱室加熱器</p> <p>(c) 原子炉補機冷却海水ポンプ出口ストレナ</p> <p>(d) 配管及び弁（原子炉補機冷却海水系統）</p> <p>(e) 原子炉建屋の原子炉補機冷却水サージタンク・空調用冷水膨脹タンク室に設置されている原子炉補機冷却水サージタンクおよび原子炉補機冷却水系統の配管・弁（以下、「原子炉補機冷却水サージタンク（配管及び弁含む）」という。）</p> <p>(f) 原子炉建屋の主蒸気管室に設置されている主蒸気系統、主給水系統、補助給水系統および制御用空気系統の配管・弁（以下、「配管及び弁（主蒸気管室内）」という。）</p> <p>(g) 制御用空気系統配管</p> <p>(h) 使用済燃料ピット（使用済燃料ラック含む）</p> <p>(i) 新燃料ラック</p> <p>(j) 燃料移送装置</p> <p>(k) 使用済燃料ピットクレーン</p> <p>(l) 燃料取扱チャンネル</p> <p>(m) キャスクピット</p> <p>(n) 燃料検査ピット</p>	<p>【女川】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映</p> <p>【女川】 設備の相違 ・対象施設の相違</p> <p>【大飯、女川】 記載表現の相違</p> <p>【大飯】 記載表現の相違</p> <p>【女川】 設備の相違 ・対象施設の相違</p> <p>【大飯】 記載表現の相違 ・大飯の「主蒸気管他」は、泊の(f)に該当</p>

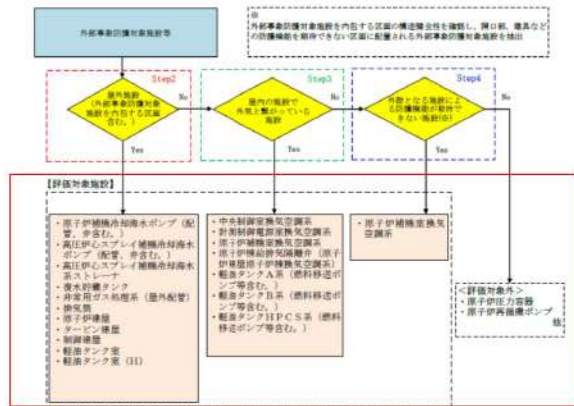
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添1）

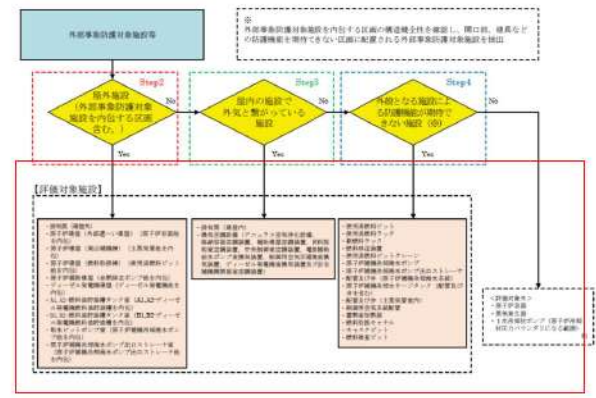
大飯発電所3/4号炉



女川原子力発電所2号炉



泊発電所3号炉

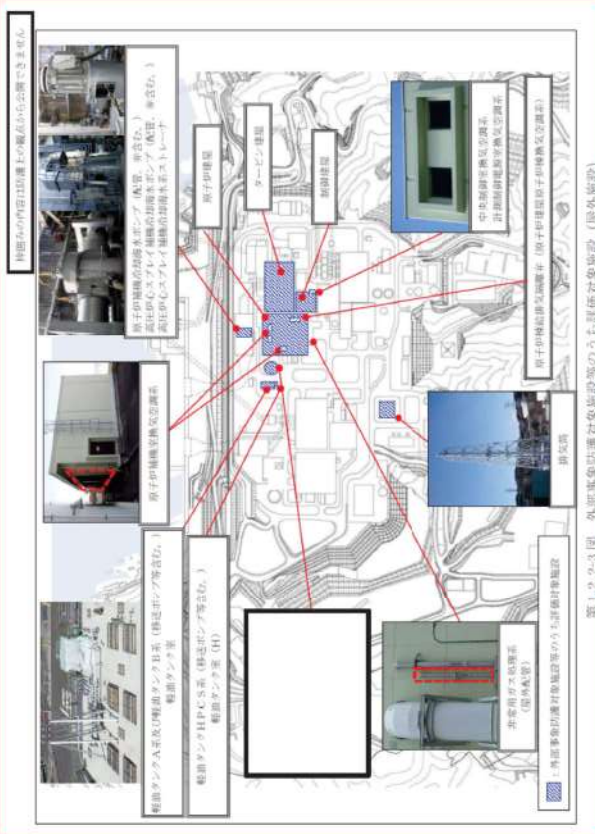
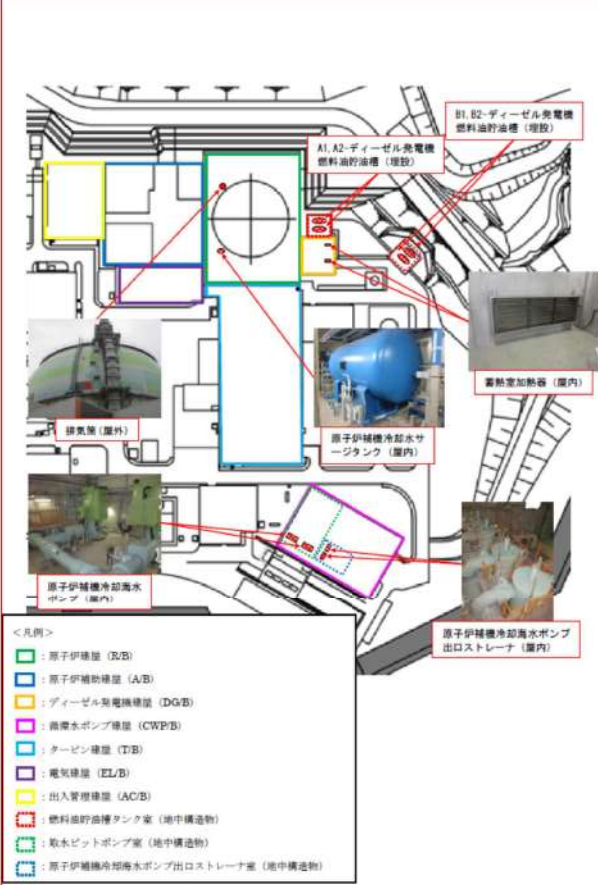


差異理由

【大飯】
 記載方針の相違
 ・大飯では、本頁では竜巻影響ガイドに基づき、耐震Sクラス設備及び建屋・構築物から評価対象施設を抽出するフローとなっている。女川及び大飯では、外部事象防護対象施設から評価対象を抽出するフローとなっている。大飯で、クラス1及び2から評価対象施設を抽出する過程は、「1.2.2 重要度分類による竜巻影響評価の対象施設の抽出確認」に記載。

【女川】
 設備の相違
 ・評価対象施設の相違
 ・抽出過程は相違無

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 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	差異理由
	 <p>第1.2.2.3図 外部事象防護対象施設等のうち評価対象施設（屋外施設）</p>	 <p>第1.2.2.3図 外部事象防護対象施設等のうち評価対象施設</p>	<p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映</p> <p>【女川】 設備の相違 ・評価対象施設の相違</p>

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添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	差異理由
<p>1.2.2 重要度分類による竜巻影響評価の対象施設の抽出確認</p> <p>1.2.1にてガイドに従い、耐震Sクラス施設を評価対象施設として抽出した。</p> <p>本項では、「発電用軽水型原子炉施設の安全機能の重要度分類に関する審査指針」におけるクラス1、クラス2及びクラス3の構築物、系統及び機器が評価対象施設から抜けがないことを確認するため、重要度分類から竜巻防護施設、竜巻防護施設を内包する施設及び竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設を抽出する。</p> <p>評価対象施設の抽出フローを図1.2.5に示す。</p>  <p>図1.2.5 評価対象施設の抽出フロー</p> <p>(1) 竜巻防護施設</p> <p>設計竜巻から防護する施設としては、「発電用軽水型原子炉施設の安全機能の重要度分類に関する審査指針」で規定されているクラス1、2及び3に該当する構築物、系統及び機器とする。</p> <p>設計竜巻から防護する施設のうち、クラス3に属する施設は損傷する場合を考慮して、代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間に修復すること等の対応が可能な設計とすることにより、安全機能を損なわない設計としていることから、クラス1及び2に属する施設を竜巻防護施設とする。</p> <p>なお、現状において、大飯発電所3、4号機にクラス1及び2に属する津波防護施設はないが、今後の設計変更等において、クラス1及び2に属する津波防護施設が設置された場合でも、竜巻は気象現象、津波は地震または海底地すべりにより発生し、発生原因が異なるため、偶発的に同時に発生することは考え難いことから、竜巻防護施設として抽出しない。</p> <p>竜巻防護施設は以下に分類できる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 建屋又は構築物に内包され、防護される施設（外気と繋がっている施設を除く） ・ 屋外施設 ・ 建屋内の施設だが、外気と繋がっている施設 ・ 建屋に内包されるが防護が期待できない施設 <p>なお、内包する施設による防護機能が期待できない設備について</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 ・ 女川及び大飯では、外部事象防護対象施設から評価対象施設を選定する過程については、1.2.2 竜巻影響評価の対象施設(1)に記載。

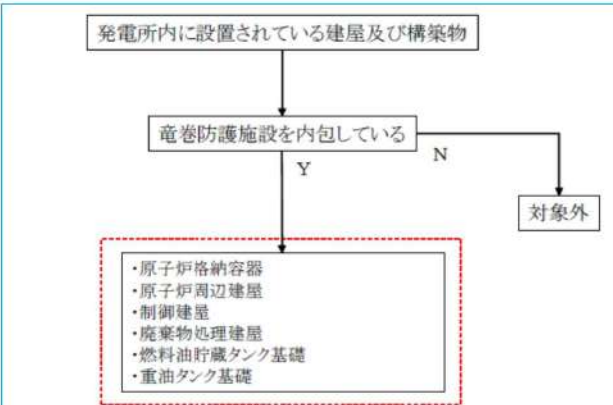
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添1）

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	差異理由
<p>は、「1.4.4 施設の構造健全性の確認」の結果に基づいて抽出する。</p> <p>図1.2.6に竜巻防護施設のうち評価対象施設の抽出フローを示す。</p> <p>(屋外施設)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・海水ポンプ（配管、弁含む） ・海水ストレーナ ・排気筒（建屋外） <p>(建屋に内包されるが防護が期待できない施設)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・使用済燃料ピット ・主蒸気管他 <p>(建屋内の施設だが、外気と繋がっている施設)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・換気空調設備（アニュラス空気浄化設備、格納容器排気系統、補助建屋排気系統、放射線管理室排気系統、中央制御室空調装置、安全補機開閉器室の換気空調設備、電動補助給水ポンプ室の換気空調設備、制御用空気圧縮機室の換気空調設備及びディーゼル発電機室の換気空調設備の外気と繋がるダクト・ファン及び外気との境界となるダンパ・バタフライ弁） ・排気筒（建屋内）  <p>図1.2.6 竜巻防護施設のうち評価対象施設の抽出フロー</p> <p>(2) 竜巻防護施設を内包する施設 竜巻防護施設を内包する主な施設を、以下のとおり抽出する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・原子炉格納容器（原子炉容器他を内包する建屋） ・原子炉周辺建屋（ディーゼル発電機、主蒸気管他を内包する建屋） ・制御建屋（中央制御室他を内包する建屋） ・廃棄物処理建屋（ガスサージタンク他を内包する建屋） ・燃料油貯蔵タンク基礎（燃料油貯蔵タンクを内包する構築物） ・重油タンク基礎（重油タンクを内包する構築物） <p>図1.2.7に発電所内の建屋・構築物のうち評価対象施設の抽出フ</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 ・女川及び大飯では、外部事象防護対象施設から評価対象施設を選定する過程については、1.2.2 竜巻影響評価の対象施設(1)に記載。 <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 ・女川及び大飯では、外部事象防護対象施設から評価対象施設を選定する過程については、1.2.2 竜巻影響評価の対象施設(1)に記載。

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻：別添1）

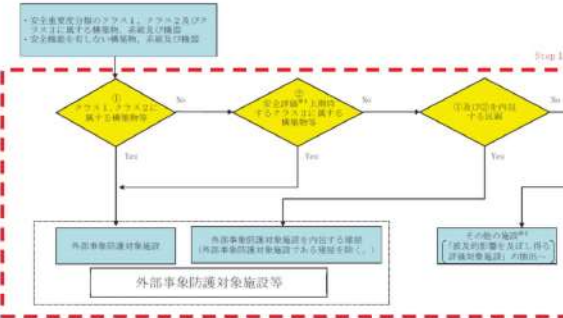
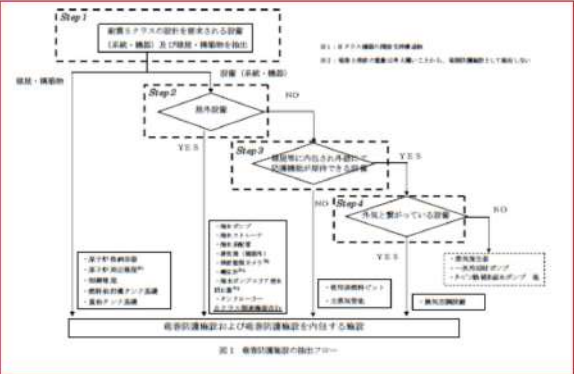
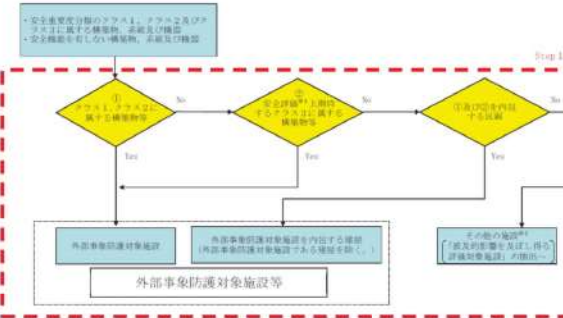
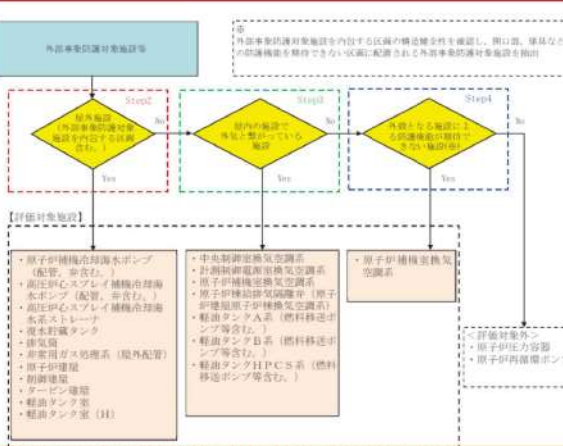
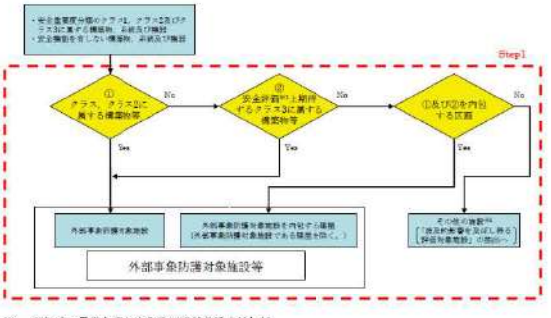
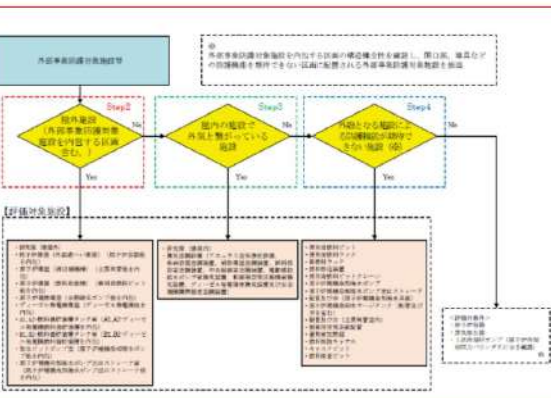
大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	差異理由
<p>ローを示す。</p>  <pre> graph TD A[発電所内に設置されている建屋及び構築物] --> B{竜巻防護施設を内包している} B -- N --> C[対象外] B -- Y --> D["・原子炉格納容器 ・原子炉周辺建屋 ・制御建屋 ・廃棄物処理建屋 ・燃料油貯蔵タンク基礎 ・重油タンク基礎"] </pre> <p>図1.2.7 発電所内の建屋・構築物のうち評価対象施設の抽出フロー</p>			<p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映 ・女川及び大飯では、外部事象防護対象施設から評価対象を選定する過程については、1.2.2 竜巻影響評価の対象施設(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（別添資料1添付1.2）

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
<p style="text-align: right;">補足説明資料6</p> <p>6. 竜巻防護施設の抽出について</p> <p>(1) 竜巻防護施設の抽出フロー</p> <p>竜巻防護施設は、「原子力発電所竜巻影響評価ガイド」において、「基準地震動及び耐震設計方針に係る審査ガイド」の重要度分類における耐震Sクラスの設計を要求される設備（系統・機器）及び建屋・構築物等と定義されている。</p> <p>しかし、同ガイドの解説2.1では、竜巻防護施設の外壳となる施設等（竜巻防護施設を内包する建屋・構築物等）による防護機能によって、設計竜巻による影響を受けないことが確認された施設については、設計対象から除外できることが記載されている。</p> <p>以上のことを踏まえ、竜巻防護施設の評価対象施設については、図1のフローに基づき抽出している。</p> <p>なお、「発電用軽水型原子炉施設の安全機能の重要度分類に関する審査指針」に基づくクラス1、クラス2に属する構築物、系統及び機器の安全機能が竜巻により損なわれないことの確認結果を別紙2に示す。</p>	<p style="text-align: right;">添付資料1.2</p> <p>評価対象施設の抽出について</p> <p>1. 抽出方針</p> <p>女川原子力発電所2号炉における評価対象施設の抽出フローを第1図及び第2図、抽出結果を第1表に示す。具体的には、以下の手順で抽出した。</p> <p>Step1：安全施設（安全重要度クラス1, 2, 3）及び安全施設以外の施設から外部事象防護対象施設^{※1}を抽出する。</p> <p>※1：外部事象に対し必要な構築物、系統及び機器（発電用原子炉を停止するため、また停止状態にある場合は引き続きその状態を維持するために必要な異常の発生防止の機能又は異常の影響緩和の機能を有する構築物、系統及び機器）として、「発電用軽水型原子炉施設の安全機能の重要度分類に関する審査指針」（以下、「重要度分類指針」という。）における安全重要度クラス1, 2に属する施設、安全評価上期待する安全重要度クラス3に属する構築物、系統及び機器並びにそれを内包する区画</p> <p>また、外部事象防護対象施設を内包する建屋（外部事象防護対象施設となる建屋を除く。）は、機械的強度を有すること等により、内包する外部事象防護対象施設の安全機能を損なわない設計及び外部事象防護対象施設へ波及的影響を及ぼさない設計とする。ここで、外部事象防護対象施設及び外部事象防護対象施設を内包する建屋を併せて、外部事象防護対象施設等という。</p> <p>上記以外の、「その他の施設」については、竜巻及びその随件事象に対して機能維持、又は、竜巻及びその随件事象による損傷を考慮して、代替設備により必要な機能を確保すること、必要に応じてプラントを停止し、安全上支障のない期間に修復すること等の対応を行うこと又はそれらを適切に組み合わせることにより、安全機能を損なわない設計とすることから評価完了とする。</p> <p>Step2：屋外施設</p> <p>外部事象防護対象施設等として抽出された設備の設置場所を確認し、竜巻襲来時に風圧、気圧差及び飛来物衝突の影響を受ける屋外施設（外部事象防護対象施設を内包する区画を含む。）を評価対象施設とする。</p> <p>Step3：外気と繋がる設備</p> <p>外気との接続があるため、竜巻襲来時に気圧差荷重の影響を受ける換気空調設備等を評価対象施設とする。</p>	<p style="text-align: right;">添付資料1.2</p> <p>評価対象施設の抽出について</p> <p>1. 抽出方針</p> <p>泊発電所3号炉における評価対象施設の抽出フローを第1図及び第2図、抽出結果を第1表に示す。具体的には、以下の手順で抽出した。</p> <p>Step1：安全施設（安全重要度クラス1, 2, 3）及び安全施設以外の施設から外部事象防護対象施設^{※1}を抽出する。</p> <p>※1：外部事象に対し必要な構築物、系統及び機器（発電用原子炉を停止するため、また停止状態にある場合は引き続きその状態を維持するために必要な異常の発生防止の機能又は異常の影響緩和の機能を有する構築物、系統及び機器）として、「発電用軽水型原子炉施設の安全機能の重要度分類に関する審査指針」（以下、「重要度分類指針」という。）における安全重要度クラス1, 2に属する施設、安全評価上期待する安全重要度クラス3に属する構築物、系統及び機器並びにそれを内包する区画</p> <p>また、外部事象防護対象施設を内包する建屋は、機械的強度を有すること等により、内包する外部事象防護対象施設の安全機能を損なわない設計及び外部事象防護対象施設へ波及的影響を及ぼさない設計とする。ここで、外部事象防護対象施設及び外部事象防護対象施設を内包する建屋を併せて、外部事象防護対象施設等という。</p> <p>上記以外の、「その他の施設」については、竜巻及びその随件事象に対して機能維持、又は、竜巻及びその随件事象による損傷を考慮して、代替設備により必要な機能を確保すること、必要に応じてプラントを停止し、安全上支障のない期間に修復すること等の対応を行うこと又はそれらを適切に組み合わせることにより、安全機能を損なわない設計とすることから評価完了とする。</p> <p>Step2：屋外施設</p> <p>外部事象防護対象施設等として抽出された設備の設置場所を確認し、竜巻襲来時に風圧、気圧差及び飛来物衝突の影響を受ける屋外施設（外部事象防護対象施設を内包する区画を含む。）を評価対象施設とする。</p> <p>Step3：外気と繋がる設備</p> <p>外気との接続があるため、竜巻襲来時に気圧差荷重の影響を受ける換気空調設備等を評価対象施設とする。</p>	<p>【大飯】 資料構成の相違 【大飯】 記載方針の相違 ・女川の審査実績反映</p> <p>【女川】 設計方針の相違 ・泊に外部事象防護対象施設となる建屋はない。</p>

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

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>Step4: 外殻となる施設による防護が期待できない設備 外部事象防護対象施設が設置されている施設等の外殻による防護機能が期待できないものを評価対象施設とする。 なお、外殻による防護に期待できるかは、外殻となる建屋・構築物等の竜巻荷重に対する健全性の確認結果による。</p> <p>2. 抽出結果 外部事象防護対象施設等及び評価対象施設の抽出フローを第1図及び第2図に、外部事象防護対象施設等のうち評価対象施設抽出結果を第1表に示す。</p>  <p>第1図 外部事象防護対象施設等の抽出フロー</p>  <p>第2図 外部事象防護対象施設等のうち評価対象施設の抽出フロー</p>	<p>Step4: 外殻となる施設による防護が期待できない設備 外部事象防護対象施設が設置されている施設等の外殻による防護機能が期待できないものを評価対象施設とする。 なお、外殻による防護に期待できるかは、外殻となる建屋・構築物等の竜巻荷重に対する健全性の確認結果による。</p> <p>2. 抽出結果 外部事象防護対象施設等及び評価対象施設の抽出フローを第1図及び第2図に、外部事象防護対象施設等のうち評価対象施設抽出結果を第1表に示す。</p>  <p>第1図 外部事象防護対象施設等の抽出フロー</p>  <p>第2図 外部事象防護対象施設等のうち評価対象施設の抽出フロー</p>	<p>Step4: 外殻となる施設による防護が期待できない設備 外部事象防護対象施設が設置されている施設等の外殻による防護機能が期待できないものを評価対象施設とする。 なお、外殻による防護に期待できるかは、外殻となる建屋・構築物等の竜巻荷重に対する健全性の確認結果による。</p> <p>2. 抽出結果 外部事象防護対象施設等及び評価対象施設の抽出フローを第1図及び第2図に、外部事象防護対象施設等のうち評価対象施設抽出結果を第1表に示す。</p>  <p>第1図 外部事象防護対象施設等の抽出フロー</p>  <p>第2図 外部事象防護対象施設等のうち評価対象施設の抽出フロー</p>	<p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川の審査実績反映</p> <p>【女川、大飯】 設計方針の相違 ・防護対象から評価対象施設を選定する考え方は同じであるが、建屋構造、設置設備の相違により評価対象施設として抽出される設備は異なる。</p>

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（別添資料1添付1.2）

大飯発電所3/4号炉

系統	設備名称	安全重要度	内包する建屋	外殻による防護	外気との接触	評価対象
原子炉本体	原子炉容器	PS-1	C/V	○	○	
	上部が心支持構造物	PS-1	C/V	○	○	
	下部が心支持構造物	PS-1	C/V	○	○	
燃料取替用水系統	水中照明	PS-3	E/B			
	燃料取替用水ビット	MS-1	E/B	○	○	
	燃料取替用水ポンプ	MS-2	E/B	○	○	
	燃料取替チャンネル	PS-2	E/B	×		※1
	原子炉キャビティ	PS-2	C/V	○	○	
	配管	MS-1	E/B			
		MS-2	E/B			
		MS-3	E/B			
	弁	MS-1	E/B			
		MS-2	E/B			
MS-3		E/B				
使用済燃料ピット冷却系統	使用済燃料ビット	PS-2	E/B	×		○
	使用済燃料ビット冷却器	PS-3	E/B			
	使用済燃料ビットポンプ	PS-3	E/B			
	使用済燃料ビット貯蔵庫	MS-2	E/B	○		
	使用済燃料ビットフィルタ	PS-3	E/B			
	配管	MS-2	E/B	○	○	
	弁	PS-3	E/B	○	○	
燃料貯蔵・取扱設備	燃料取替クレーン	PS-2	E/B			○
	破損燃料容器ラック	-	E/B			
原子炉冷却系統	新燃料貯蔵庫	-	E/B			
	蒸気発生器	MS-1	C/V	○	○	
	1次冷却ポンプ	PS-1	C/V	○	○	
	加圧器	PS-1	C/V	○	○	
	加圧器ヒータ	PS-3	C/V			
	加圧器安全弁	PS-1	C/V	○	○	
	加圧器過しタンク	PS-3	C/V	○	○	
配管	PS-1	C/V	○	○		
	PS-3	C/V	○	○		
	PS-1	C/V	○	○		
弁	PS-3	C/V	○	○		
	PS-1	C/V	○	○		
	PS-3	C/V	○	○		

C/V：原子炉格納容器 E/B：原子炉周辺建屋

女川原子力発電所2号炉

第1表 外部事象防護対象施設等のうち評価対象施設の抽出結果 (3/7)

分類	定義	機能	抽出の理由		備考
			抽出の理由	評価	
原子炉冷却系統	原子炉冷却系統は、原子炉の運転中に発生する熱を冷却水で循環させて、蒸気発生器で蒸気を発生させ、タービン発電機を駆動させるためのシステムである。また、原子炉の過熱防止や、原子炉の冷却水の供給を確保するためのシステムである。	原子炉冷却系統	○	○	
燃料貯蔵・取扱設備	燃料貯蔵・取扱設備は、燃料の貯蔵、取扱、搬送を行うためのシステムである。また、燃料の貯蔵庫や、燃料取扱設備の安全確保のためのシステムである。	燃料貯蔵・取扱設備	○	○	
使用済燃料ピット冷却系統	使用済燃料ピット冷却系統は、使用済燃料ピット内の燃料を冷却するためのシステムである。また、燃料の貯蔵庫や、燃料取扱設備の安全確保のためのシステムである。	使用済燃料ピット冷却系統	○	○	

泊発電所3号炉

第1表 外部事象防護対象施設等のうち評価対象施設の抽出結果 (3/11)

分類	定義	機能	抽出の理由		備考
			抽出の理由	評価	
原子炉冷却系統	原子炉冷却系統は、原子炉の運転中に発生する熱を冷却水で循環させて、蒸気発生器で蒸気を発生させ、タービン発電機を駆動させるためのシステムである。また、原子炉の過熱防止や、原子炉の冷却水の供給を確保するためのシステムである。	原子炉冷却系統	○	○	
燃料貯蔵・取扱設備	燃料貯蔵・取扱設備は、燃料の貯蔵、取扱、搬送を行うためのシステムである。また、燃料の貯蔵庫や、燃料取扱設備の安全確保のためのシステムである。	燃料貯蔵・取扱設備	○	○	
使用済燃料ピット冷却系統	使用済燃料ピット冷却系統は、使用済燃料ピット内の燃料を冷却するためのシステムである。また、燃料の貯蔵庫や、燃料取扱設備の安全確保のためのシステムである。	使用済燃料ピット冷却系統	○	○	

【大飯、女川】
 設計方針の相違
 ・防護対象から評価対象施設を選定する考え方は同じであるが、建屋構造、設置設備の相違により評価対象施設として抽出される設備は異なる。
 ・女川の審査実績反映

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

大飯発電所3/4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>系統</th> <th>設備名称</th> <th>安全重要度</th> <th>内包する建屋</th> <th>外殻による防護</th> <th>外気との接触</th> <th>評価対象</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="6">安全注 入系統</td> <td>格納容器再循環ポンプ</td> <td>MS-1</td> <td>C/V</td> <td>○</td> <td>○</td> <td rowspan="6">△</td> </tr> <tr> <td>高圧注入ポンプ</td> <td>MS-1</td> <td>E/B</td> <td>○</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>高圧注入ポンプ放冷冷却器</td> <td>MS-1</td> <td>E/B</td> <td>○</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>格納容器再循環ポンプ</td> <td>MS-1</td> <td>E/B</td> <td>○</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>蓄圧タンク</td> <td>MS-1</td> <td>C/V</td> <td>○</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>蓄圧タンク安全弁</td> <td>MS-1</td> <td>C/V</td> <td>○</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td rowspan="6">原子炉 補機冷 却水系 統</td> <td>配管</td> <td>MS-1</td> <td>C/B</td> <td>○</td> <td>○</td> <td rowspan="6">△</td> </tr> <tr> <td>弁</td> <td>MS-1</td> <td>E/B</td> <td>○</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>原子炉補機冷却水冷却器</td> <td>MS-1</td> <td>C/B</td> <td>○</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>原子炉補機冷却水ポンプ</td> <td>MS-1</td> <td>C/B</td> <td>○</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>原子炉補機冷却水サージ タンク</td> <td>MS-1</td> <td>E/B</td> <td>○</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>配管</td> <td>MS-1</td> <td>C/B</td> <td>○</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">1次系海 水系統</td> <td>海水ポンプ</td> <td>MS-1</td> <td>壁外</td> <td>×</td> <td>○</td> <td rowspan="4">○</td> </tr> <tr> <td>海水管</td> <td>MS-1</td> <td>壁外</td> <td>×</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>海水ストレーナ</td> <td>MS-1</td> <td>壁外</td> <td>×</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>配管</td> <td>MS-1</td> <td>壁外</td> <td>×</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">タービン 本体</td> <td>蒸気タービン</td> <td>PS-3</td> <td>タービン建屋</td> <td></td> <td></td> <td rowspan="2">△</td> </tr> <tr> <td>復水器 本体</td> <td>PS-3</td> <td>タービン建屋</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="3">復水系 統</td> <td>復水ポンプ</td> <td>PS-3</td> <td>タービン建屋</td> <td></td> <td></td> <td rowspan="3">○</td> </tr> <tr> <td>第1低圧給水加熱器</td> <td>PS-3</td> <td>タービン建屋</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>第2低圧給水加熱器</td> <td>PS-3</td> <td>タービン建屋</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	系統	設備名称	安全重要度	内包する建屋	外殻による防護	外気との接触	評価対象	安全注 入系統	格納容器再循環ポンプ	MS-1	C/V	○	○	△	高圧注入ポンプ	MS-1	E/B	○	○	高圧注入ポンプ放冷冷却器	MS-1	E/B	○	○	格納容器再循環ポンプ	MS-1	E/B	○	○	蓄圧タンク	MS-1	C/V	○	○	蓄圧タンク安全弁	MS-1	C/V	○	○	原子炉 補機冷 却水系 統	配管	MS-1	C/B	○	○	△	弁	MS-1	E/B	○	○	原子炉補機冷却水冷却器	MS-1	C/B	○	○	原子炉補機冷却水ポンプ	MS-1	C/B	○	○	原子炉補機冷却水サージ タンク	MS-1	E/B	○	○	配管	MS-1	C/B	○	○	1次系海 水系統	海水ポンプ	MS-1	壁外	×	○	○	海水管	MS-1	壁外	×	○	海水ストレーナ	MS-1	壁外	×	○	配管	MS-1	壁外	×	○	タービン 本体	蒸気タービン	PS-3	タービン建屋			△	復水器 本体	PS-3	タービン建屋			復水系 統	復水ポンプ	PS-3	タービン建屋			○	第1低圧給水加熱器	PS-3	タービン建屋			第2低圧給水加熱器	PS-3	タービン建屋			<p>CV: 原子炉格納容器 E/B: 原子炉周辺建屋</p>	<p>第1表 外部事象防護対象施設等のうち評価対象施設の抽出結果 (単位)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">評価項目</th> <th rowspan="2">評価対象</th> <th colspan="2">評価結果</th> </tr> <tr> <th>適合</th> <th>適合外</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="10">外部事象防護対象施設等</td> <td>格納容器再循環ポンプ</td> <td>○</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>高圧注入ポンプ</td> <td>○</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>高圧注入ポンプ放冷冷却器</td> <td>○</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>格納容器再循環ポンプ</td> <td>○</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>蓄圧タンク</td> <td>○</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>蓄圧タンク安全弁</td> <td>○</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>原子炉補機冷却水冷却器</td> <td>○</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>原子炉補機冷却水ポンプ</td> <td>○</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>原子炉補機冷却水サージタンク</td> <td>○</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>原子炉補機冷却水配管</td> <td>○</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">1次系海水系統</td> <td>海水ポンプ</td> <td>×</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>海水管</td> <td>×</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>海水ストレーナ</td> <td>×</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>海水配管</td> <td>×</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">タービン本体</td> <td>蒸気タービン</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>復水器本体</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="3">復水系統</td> <td>復水ポンプ</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>第1低圧給水加熱器</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>第2低圧給水加熱器</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	評価項目	評価対象	評価結果		適合	適合外	外部事象防護対象施設等	格納容器再循環ポンプ	○	○	高圧注入ポンプ	○	○	高圧注入ポンプ放冷冷却器	○	○	格納容器再循環ポンプ	○	○	蓄圧タンク	○	○	蓄圧タンク安全弁	○	○	原子炉補機冷却水冷却器	○	○	原子炉補機冷却水ポンプ	○	○	原子炉補機冷却水サージタンク	○	○	原子炉補機冷却水配管	○	○	1次系海水系統	海水ポンプ	×	○	海水管	×	○	海水ストレーナ	×	○	海水配管	×	○	タービン本体	蒸気タービン			復水器本体			復水系統	復水ポンプ			第1低圧給水加熱器			第2低圧給水加熱器			<p>【大飯、女川】 設計方針の相違 ・防護対象から評価対象施設を選定する考え方は同じであるが、建屋構造、設置設備の相違により評価対象施設として抽出される設備は異なる。 ・女川の審査実績反映</p>
系統	設備名称	安全重要度	内包する建屋	外殻による防護	外気との接触	評価対象																																																																																																																																																																																										
安全注 入系統	格納容器再循環ポンプ	MS-1	C/V	○	○	△																																																																																																																																																																																										
	高圧注入ポンプ	MS-1	E/B	○	○																																																																																																																																																																																											
	高圧注入ポンプ放冷冷却器	MS-1	E/B	○	○																																																																																																																																																																																											
	格納容器再循環ポンプ	MS-1	E/B	○	○																																																																																																																																																																																											
	蓄圧タンク	MS-1	C/V	○	○																																																																																																																																																																																											
	蓄圧タンク安全弁	MS-1	C/V	○	○																																																																																																																																																																																											
原子炉 補機冷 却水系 統	配管	MS-1	C/B	○	○	△																																																																																																																																																																																										
	弁	MS-1	E/B	○	○																																																																																																																																																																																											
	原子炉補機冷却水冷却器	MS-1	C/B	○	○																																																																																																																																																																																											
	原子炉補機冷却水ポンプ	MS-1	C/B	○	○																																																																																																																																																																																											
	原子炉補機冷却水サージ タンク	MS-1	E/B	○	○																																																																																																																																																																																											
	配管	MS-1	C/B	○	○																																																																																																																																																																																											
1次系海 水系統	海水ポンプ	MS-1	壁外	×	○	○																																																																																																																																																																																										
	海水管	MS-1	壁外	×	○																																																																																																																																																																																											
	海水ストレーナ	MS-1	壁外	×	○																																																																																																																																																																																											
	配管	MS-1	壁外	×	○																																																																																																																																																																																											
タービン 本体	蒸気タービン	PS-3	タービン建屋			△																																																																																																																																																																																										
	復水器 本体	PS-3	タービン建屋																																																																																																																																																																																													
復水系 統	復水ポンプ	PS-3	タービン建屋			○																																																																																																																																																																																										
	第1低圧給水加熱器	PS-3	タービン建屋																																																																																																																																																																																													
	第2低圧給水加熱器	PS-3	タービン建屋																																																																																																																																																																																													
評価項目	評価対象	評価結果																																																																																																																																																																																														
		適合	適合外																																																																																																																																																																																													
外部事象防護対象施設等	格納容器再循環ポンプ	○	○																																																																																																																																																																																													
	高圧注入ポンプ	○	○																																																																																																																																																																																													
	高圧注入ポンプ放冷冷却器	○	○																																																																																																																																																																																													
	格納容器再循環ポンプ	○	○																																																																																																																																																																																													
	蓄圧タンク	○	○																																																																																																																																																																																													
	蓄圧タンク安全弁	○	○																																																																																																																																																																																													
	原子炉補機冷却水冷却器	○	○																																																																																																																																																																																													
	原子炉補機冷却水ポンプ	○	○																																																																																																																																																																																													
	原子炉補機冷却水サージタンク	○	○																																																																																																																																																																																													
	原子炉補機冷却水配管	○	○																																																																																																																																																																																													
1次系海水系統	海水ポンプ	×	○																																																																																																																																																																																													
	海水管	×	○																																																																																																																																																																																													
	海水ストレーナ	×	○																																																																																																																																																																																													
	海水配管	×	○																																																																																																																																																																																													
タービン本体	蒸気タービン																																																																																																																																																																																															
	復水器本体																																																																																																																																																																																															
復水系統	復水ポンプ																																																																																																																																																																																															
	第1低圧給水加熱器																																																																																																																																																																																															
	第2低圧給水加熱器																																																																																																																																																																																															

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（別添資料1添付1.2）

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

系統	設備名称	安全重要度	内包する建屋	外殻による防護	外気との接触	評価対象
換気空調系統	タービン動機補助給水ポンプ室給気ファン	MS-3	E/B			
	制御用空気圧縮機室給気ファン	MS-2	E/B	○	○	
	蓄電池室排気ファン	MS-3	E/B			
	熱納容器冷却ユニット	PS-3	E/B			
	補助燃焼排気フィルタユニット	PS-3	E/B			
	アミノラス空気浄化フィルタユニット	MS-1	E/B	○	○	
	中央制御室非常用蓄電池ユニット	MS-1	C/B	○	○	
	安全補機室冷却ユニット	MS-2	E/B	○	○	
	放射線管理室冷却ユニット	PS-3	E/B			
	排気扇	MS-1	C/V	*※	×	○
	ダクト	MS-1		○	×	○
		MS-2				
		MS-3	C/V			
弁	MS-1	E/B	○	×	○	
	MS-1	C/B	○	×	○	
ダンパ	MS-2		○	×	○	
	MS-3					
	MS-3					
エリア・プロセスモニタ装置	排気筒ガスモニタ	-	E/B			
	熱納容器じんあいモニタ	-	E/B			
	熱納容器ガスモニタ	-	E/B			
	復水器空気排出ガスモニタ	-	タービン建屋			
	原子炉補機冷却水モニタ	MS-3	C/B			
	冷却材連続モニタ	-	E/B			
	排気筒高レンジガスモニタ（低レンジ）	MS-3	E/B			
	排気筒高レンジガスモニタ（高レンジ）	MS-3	E/B			
	中央制御室エリアモニタ	-	C/B			
	炉内計装区域エリアモニタ	-	C/V			

C/V：原子炉格納容器 E/B：原子炉周辺建屋 W/B：廃棄物処理建屋 C/B：制御建屋

第1表 外部事象防護対象施設等のうち評価対象施設の抽出結果（9/11）

分類	定義	重要度分類別設計	機能	構造物、系統又は機器	泊発電所3号炉				抽出の観点① STEP	設備場所 No	評価 Yes × 1 No - 該当なし
					構造物、系統又は機器	1	2	3			
PS-2	1) その構造又は敷設により発生する衝撃に起因して、炉心の歪みや破損又は燃料の大量崩壊を引き起こすおそれはないが、敷設外への放射線物質の漏出のおそれのある燃焼格納炉及び機器	2) 原子炉冷却材圧力バランサに直接接続されているいないものであって、放射線物質を貯蔵する機器	3) 燃料を安全に取り扱う機器	気体燃焼物処理系 ガスサージタンク 活性炭式ガスホールドアップ装置 使用済燃料ピケット 使用済燃料貯蔵ラック 新燃料貯蔵庫（燃料を貯蔵する機能） 新燃料貯蔵ラック 燃料移送機 燃料貯蔵ラック 使用済燃料ピケット 燃料貯蔵庫	○	×	×	×	○	○	-
				燃料貯蔵設備 原子炉キャビティ 燃料貯蔵キャナル キャスケードピケット 燃料貯蔵ピケット 加圧器弁弁（吹き止まり機能に該当する部分） 加圧器弁弁（吹き止まり機能に該当する部分）	○	×	×	×	○	○	-
PS-2	2) 通常運転時及び運転時の異常な過渡状態時に作動を要されるものであって、その故障により炉心作動が損なわれる可能性の高い機器、及び	1) 発生弁及び逃がし弁の吹き止まり機能	3) 燃料を安全に取り扱う機器	加圧器弁弁、加圧器逃がし弁（吹き止まり機能に該当する部分）	○	×	×	×	○	○	-
				加圧器逃がし弁（吹き止まり機能に該当する部分）	○	×	×	×	○	○	-

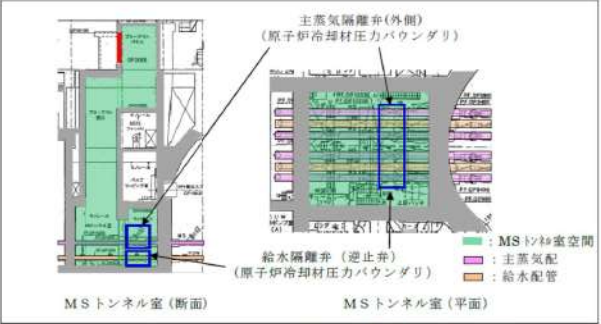
※1：1＝外部事象防護対象施設等、2＝炉外設備、3＝炉外又は炉内から設備、4＝炉内となる施設による防護が期待できない設備
 ※2：R/B：原子炉建屋、A/B：原子炉補助建屋、D/B：ディーゼン発電機建屋、C/W/B：復水ポンプ建屋
 ※3：抽出の観点1～4の評価の優先順位は必ずしも
 ※4：選外にある外部事象防護対象施設の付属設備（仮定的影響）を及ぼし得る施設として抽出

【大飯、女川】
 設計方針の相違
 ・防護対象から評価対象施設を選定する考え方は同じであるが、建屋構造、設置設備の相違により評価対象施設として抽出される設備は異なる。
 ・女川の審査実績反映

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

大飯発電所3/4号炉	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>原子炉建屋ブローアウトパネルに対する対応方針について</p> <p>1. はじめに 原子炉建屋原子炉棟外壁に設置されているブローアウトパネル（以下「BOP」という。）の竜巻に対する対応方針について整理した。</p> <p>2. BOPの設置状況について 屋外境界のBOPは原子炉建屋原子炉棟3階の1箇所に設置されている。図1に設置状況を示す。</p> <div data-bbox="734 544 1294 1034" style="text-align: center;"> <p>原子炉建屋（断面） 原子炉建屋（平面）</p> <p>BOP外観（屋外から撮影） BOP外観（建屋内から撮影）</p> </div> <p>図1 BOPの設置状況</p> <p>3. BOPの開放に伴う影響評価 BOPが開放した場合に、竜巻の影響を受ける可能性があるMSトンネル室内の外部事象防護対象施設の設置状況は図2のとおりである。</p>		<p>【女川】 設計方針の相違 ・泊3号においては、女川2のBOPのように建屋外壁に開放機能を有する設備がないため、本資料は作成しない。</p>

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

大飯発電所3/4号炉	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 MSトンネル室内の外部事象防護対象施設の設置状況</p> <p>BOPが開放、損傷した場合に、BOP開放部から原子炉建屋内部（MSトンネル室）に作用し得る竜巻に関連する荷重を表1に示す。</p> <p>表1 BOP開口部からMSトンネル室に作用し得る竜巻に関連する荷重</p> <table border="1" data-bbox="748 791 1301 1098"> <thead> <tr> <th>荷重</th> <th>評価</th> <th>考慮の要否</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>風圧力による荷重 (W_w)</td> <td>同一区画に外気に対して開放するBOPが1枚のみであり、流路が形成されないため考慮不要</td> <td>否</td> </tr> <tr> <td>気圧差による荷重 (W_p)</td> <td>開口部近傍には、密閉され気圧差の影響を受ける設備がないため考慮不要</td> <td>否</td> </tr> <tr> <td>設計飛来物による衝撃荷重 (W_m)</td> <td>開口部付近に外部事象防護対象施設はないため設計飛来物による影響の考慮不要。 なお、BOP開放により開口部に設計飛来物「砂利」が侵入した場合でも、隔離弁駆動部等の動的機能を有する設備は、図2のとおり影響を受ける配置ではない</td> <td>否</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">随伴事象</td> <td>雷</td> <td>建屋開口部から雷の侵入は考え難いため考慮不要</td> <td>否</td> </tr> <tr> <td>雪</td> <td>雪の影響は開口部近傍に限られるため考慮不要</td> <td>否</td> </tr> <tr> <td>降水</td> <td>雨の影響は開口部近傍に限られるとともに、特に重要な安全機能を有する設備への影響は、内部溢水評価に包含されることから、影響はない</td> <td>否</td> </tr> <tr> <td>ひょう</td> <td>施設への影響がない設計飛来物である「砂利」と寸法及び運動エネルギーが同程度であり、施設への影響はない</td> <td>否</td> </tr> </tbody> </table> <p>4. 安全機能への影響と対応方針</p> <p>竜巻襲来時にBOPに想定される状態、プラントへの影響及び対応方針を整理した結果を表2に示す。プラントへの影響を踏まえて以下の対応を行うことにより、安全機能を損なわないことを確認した。</p>	荷重	評価	考慮の要否	風圧力による荷重 (W _w)	同一区画に外気に対して開放するBOPが1枚のみであり、流路が形成されないため考慮不要	否	気圧差による荷重 (W _p)	開口部近傍には、密閉され気圧差の影響を受ける設備がないため考慮不要	否	設計飛来物による衝撃荷重 (W _m)	開口部付近に外部事象防護対象施設はないため設計飛来物による影響の考慮不要。 なお、BOP開放により開口部に設計飛来物「砂利」が侵入した場合でも、隔離弁駆動部等の動的機能を有する設備は、図2のとおり影響を受ける配置ではない	否	随伴事象	雷	建屋開口部から雷の侵入は考え難いため考慮不要	否	雪	雪の影響は開口部近傍に限られるため考慮不要	否	降水	雨の影響は開口部近傍に限られるとともに、特に重要な安全機能を有する設備への影響は、内部溢水評価に包含されることから、影響はない	否	ひょう	施設への影響がない設計飛来物である「砂利」と寸法及び運動エネルギーが同程度であり、施設への影響はない	否		<p>【女川】 設計方針の相違 ・泊3号においては、女川2のBOPのように建屋外壁に開放機能を有する設備がないため、本資料は作成しない。</p>
荷重	評価	考慮の要否																										
風圧力による荷重 (W _w)	同一区画に外気に対して開放するBOPが1枚のみであり、流路が形成されないため考慮不要	否																										
気圧差による荷重 (W _p)	開口部近傍には、密閉され気圧差の影響を受ける設備がないため考慮不要	否																										
設計飛来物による衝撃荷重 (W _m)	開口部付近に外部事象防護対象施設はないため設計飛来物による影響の考慮不要。 なお、BOP開放により開口部に設計飛来物「砂利」が侵入した場合でも、隔離弁駆動部等の動的機能を有する設備は、図2のとおり影響を受ける配置ではない	否																										
随伴事象	雷	建屋開口部から雷の侵入は考え難いため考慮不要	否																									
	雪	雪の影響は開口部近傍に限られるため考慮不要	否																									
	降水	雨の影響は開口部近傍に限られるとともに、特に重要な安全機能を有する設備への影響は、内部溢水評価に包含されることから、影響はない	否																									
	ひょう	施設への影響がない設計飛来物である「砂利」と寸法及び運動エネルギーが同程度であり、施設への影響はない	否																									

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（別添資料1添付1.2）

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													
	<p style="text-align: center;">表2 BOPの竜巻影響について</p> <table border="1" data-bbox="734 236 1310 555"> <thead> <tr> <th>竜巻襲来時のBOPの状態</th> <th>プラントへの影響</th> <th>対応方針</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">気圧差による開放</td> <td>原子炉建屋原子炉種の閉じ込め機能の喪失が考えられるが、竜巻と設計基準事故が同時に発生する頻度は十分小さい</td> <td>開放した場合は速やかにプラント停止し、補修を行う</td> </tr> <tr> <td>建屋内部の評価対象施設への竜巻荷重（風圧力）の影響</td> <td>同一区画に外気に対して開放するBOPが1枚のみであり、流路が形成されないため考慮不要</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">飛来物による損傷（貫通）</td> <td>原子炉建屋原子炉種の閉じ込め機能の喪失が考えられるが、竜巻と設計基準事故が同時に発生する頻度は十分小さい</td> <td>貫通した場合は速やかにプラント停止し、補修を行う</td> </tr> <tr> <td>飛来物の侵入による、建屋内部の外部事象防護対象施設の損傷</td> <td>開口部付近に外部事象防護対象施設はないため設計飛来物による影響の考慮不要</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: right;">以上</p>	竜巻襲来時のBOPの状態	プラントへの影響	対応方針	気圧差による開放	原子炉建屋原子炉種の閉じ込め機能の喪失が考えられるが、竜巻と設計基準事故が同時に発生する頻度は十分小さい	開放した場合は速やかにプラント停止し、補修を行う	建屋内部の評価対象施設への竜巻荷重（風圧力）の影響	同一区画に外気に対して開放するBOPが1枚のみであり、流路が形成されないため考慮不要	飛来物による損傷（貫通）	原子炉建屋原子炉種の閉じ込め機能の喪失が考えられるが、竜巻と設計基準事故が同時に発生する頻度は十分小さい	貫通した場合は速やかにプラント停止し、補修を行う	飛来物の侵入による、建屋内部の外部事象防護対象施設の損傷	開口部付近に外部事象防護対象施設はないため設計飛来物による影響の考慮不要		<p>【女川】 設計方針の相違 ・泊3号においては、女川2のBOPのように建屋外壁に開放機能を有する設備がないため、本資料は作成しない。</p>
竜巻襲来時のBOPの状態	プラントへの影響	対応方針														
気圧差による開放	原子炉建屋原子炉種の閉じ込め機能の喪失が考えられるが、竜巻と設計基準事故が同時に発生する頻度は十分小さい	開放した場合は速やかにプラント停止し、補修を行う														
	建屋内部の評価対象施設への竜巻荷重（風圧力）の影響	同一区画に外気に対して開放するBOPが1枚のみであり、流路が形成されないため考慮不要														
飛来物による損傷（貫通）	原子炉建屋原子炉種の閉じ込め機能の喪失が考えられるが、竜巻と設計基準事故が同時に発生する頻度は十分小さい	貫通した場合は速やかにプラント停止し、補修を行う														
	飛来物の侵入による、建屋内部の外部事象防護対象施設の損傷	開口部付近に外部事象防護対象施設はないため設計飛来物による影響の考慮不要														

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

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p style="text-align: center;">別紙2</p> <p style="text-align: center;">外部事象に対する津波防護施設、浸水防止設備 及び津波監視設備の防護方針について</p> <p>1. 概要 津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備（以下「津波防護施設等」という。）の外部事象に対する防護方針を以下に示す。</p> <p>2. 防護に関する考え方 以下の考え方に基づき、女川原子力発電所において設計上考慮すべき外部事象に対する津波防護施設等の機能維持のための対応の要否について整理した。 外部事象に対する津波防護施設等の機能維持対応要否判断フローを図1に示す。</p> <p>(1) 設計上考慮すべき事象が、津波若しくは津波の随伴、重畳が否定できない事象に該当するかを確認する。定量的な重畳確率が求められない事象については、保守的にその影響を考慮する。</p> <p>(2) 津波の随伴、重畳が否定できない場合は、当該事象による津波防護施設の機能喪失モードの有無を確認する。機能喪失モードが認められる場合は、設計により健全性を確保する。</p> <p>(3) 津波の随伴、重畳が有意でないとして評価される事象についても、女川原子力発電所の津波防護施設については、基準津波の高さや防護範囲の広さ等その重要性に鑑み、自主的に機能維持のための配慮を行う</p>	<p style="text-align: center;">別紙1</p> <p style="text-align: center;">外部事象に対する津波防護施設、浸水防止設備 及び津波監視設備の防護方針について</p> <p>1. 概要 津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備（以下「津波防護施設等」という。）の外部事象に対する防護方針を以下に示す。</p> <p>2. 防護に関する考え方 以下の考え方に基づき、女川原子力発電所において設計上考慮すべき外部事象に対する津波防護施設等の機能維持のための対応の要否について整理した。 外部事象に対する津波防護施設等の機能維持対応要否判断フローを図1に示す。</p> <p>(1) 設計上考慮すべき事象が、津波若しくは津波の随伴、重畳が否定できない事象に該当するかを確認する。定量的な重畳確率が求められない事象については、保守的にその影響を考慮する。</p> <p>(2) 津波の随伴、重畳が否定できない場合は、当該事象による津波防護施設の機能喪失モードの有無を確認する。機能喪失モードが認められる場合は、設計により健全性を確保する。</p> <p>(3) 津波の随伴、重畳が有意でないとして評価される事象についても、泊発電所の津波防護施設については、基準津波の高さや防護範囲の広さ等その重要性に鑑み、自主的に機能維持のための配慮を行う</p>	<p>【女川】 記載表現の相違</p> <p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映</p> <p>【女川】 記載表現の相違 ・プラント名の相違</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1 外部事象に対する津波防護施設等の機能維持対応要否判断フロー</p> <p>※1：定量的に評価できないものを含む ※2：「O」、「Δ」、「-」は、後掲の表1における整理に対応している</p>	<p>図1 外部事象に対する津波防護施設等の機能維持対応要否判断フロー</p> <p>※1：定量的に評価できないものを含む ※2：「O」、「Δ」、「-」は、後掲の表1における整理に対応している。</p>	<p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映</p> <p>【女川】 設計方針の相違 ・泊は、地滑りを考慮すべき地域であるため。 【女川】 記載表現の相違 ・表1のとの整合を考慮。</p>
<p>3. 検討結果</p> <p>上記フローに基づく各事象に対する防護方針の検討結果を以下に示す。 （詳細は表1のとおり）</p> <p>(1) 津波の随伴、重畳が否定できない事象^{※1}に対する防護方針 これらの外部事象に対しては、津波との随伴若しくは重畳の可能性を否定できないため、荷重の重ね合わせのタイミングも考慮した上で設計への反映の要否を検討し、津波防護施設等への影響が考えられる事象に対しては、津波防護施設等の機能を維持する設計とする。 ※1：地震、風（台風）、凍結、降水、積雪、落雷、森林火災</p> <p>(2) 津波の随伴、重畳が有意ではない事象（竜巻、火山の影響）に対する防護方針 「竜巻」、「火山の影響」の2つの外部事象に津波は随伴せず、また、基準津波との重畳の確率も有意ではないため、津波防護施設等を防護対象施設とはしないものの、津波防護施設等の機能が要求される時にはその機能を期待できるように以下の対応を自主的</p>	<p>3. 検討結果</p> <p>上記フローに基づく各事象に対する防護方針の検討結果を以下に示す。 （詳細は表1にとおり）</p> <p>(1) 津波の随伴、重畳が否定できない事象^{※1}に対する防護方針 これらの外部事象に対しては、津波との随伴若しくは重畳の可能性を否定できないため、荷重の重ね合わせのタイミングを考慮した上で設計への反映の要否を検討し、津波防護施設等への影響が考えられる事象に対しては、津波防護施設等の機能を維持する設計とする。 ※1：地震、風（台風）、凍結、降水、積雪、落雷、地滑り、生物学的的事象、森林火災</p> <p>(2) 津波の随伴、重畳が有意ではない事象（竜巻、火山の影響）に対する防護方針 「竜巻」、「火山の影響」の2つの外部事象に津波は随伴せず、また、基準津波との重畳の確率も有意ではないため、津波防護施設</p>		

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（別添資料1添付1.2）

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
	<p>に実施する。</p> <p>a. 竜巻 設計竜巻と基準津波が重畳する年超過確率は約 1.9×10^{-12} ~ 1.9×10^{-13} (/年) であり、竜巻と津波の重畳は有意ではないと評価されるが、竜巻が襲来した場合には必ず作用する風荷重に対しては、津波防護施設等の健全性を維持する設計とする。また、竜巻が襲来した場合でも、必ずしも津波防護施設に作用するとは限らない竜巻飛来物の衝撃荷重に対しては、大規模な損傷に至り難い構造とする。</p> <p>b. 火山の影響 設計で想定する降下火砕物の噴火と基準津波が重畳する年超過確率は約 1.2×10^{-10} ~ 1.2×10^{-11} (/年)^{※2} であり、火山の影響と基準津波の重畳は有意ではないと評価されるが、降下火砕物の堆積荷重について長期荷重に対する構造健全性を確保するとともに、降灰後に適宜除去が可能な設計とする。</p> <p>※2: 噴火については約1万2千年前の肘折尾花沢噴火を考慮</p>	<p>等を防護対象施設とはしないものの、津波防護施設等の機能が要求される時にはその機能を期待できるように以下の対応を自主的に実施する。</p> <p>a. 竜巻</p> <div data-bbox="1361 284 1962 488" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> 追而【地震津波側審査の反映】 </div> <p>b. 火山の影響 設計で想定する降下火砕物の噴火と基準津波が重畳する年超過確率は● (/年)^{※2} であり、火山の影響と基準津波の重畳は有意ではないと評価されるが、降下火砕物の堆積荷重について長期荷重に対する構造健全性を確保するとともに、降灰後に適宜除去が可能な設計とする。</p> <p>※2: 敷地で確認された降下火砕物の層厚は●cm と評価しており、この降下火砕物噴出年代は約●万年前であることを考慮</p> <div data-bbox="1350 863 1951 935" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> 追而【地震津波側審査の反映】 (上記の●については、地震津波側審査結果を受けて反映のため) </div>	<p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映</p> <p>【女川】 追而であるため、相違理由は、今後記載</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

表1 外部事象に対する津波防護施設等の対応方針整理表 (1/2)

設計上考慮すべき外部事象	① 動作事象として律則を考慮型	② 積立事象として律則を考慮し得る	津波上の重畳性を考慮 (①か②か○)	津波防護施設等の機能喪失による安全施設等への機能喪失が想定される。	設計への反映	機能維持のための対応方針
地震	○	—	○	あり 地震発生により損傷した場合、安全施設等への津波の到達、浸水による機能喪失が想定される。	○	耐震Sクラスとして基準地震動(S ₁)に対し律則を適用し、津波に対する防護機能を維持する。また、津波と余震の組み合わせも考慮する。
風 (台風)	—	○	○	あり 風速面により損傷した場合、安全施設等への津波の到達、浸水による機能喪失が想定される。	○	・風荷重、津波荷重を考慮した設計とする。 ・津波監視カメラ*は、風荷重を考慮した設計とする。
竜巻	—	—	—	なし 以上のとおり、竜巻の頻度は無視し得る。 ・設計竜巻の標準的1.9×10 ⁴ /年 ・基準津波の年超過確率 1.6×10 ⁻³ ～1.8×10 ⁻² /年 →「風速標準」約1.9×10 ³ ～1.9×10 ⁴ /年 年超過確率が1×10 ⁻³ /年未満であり、考慮ではない。	△	防風壁・防風扉の設計においては、自主的に以上の対策を行い、信頼性を高める。 ・風圧力に対しては、律則を維持する設計とする。 ・風速物については、大断面な風速に至り難い構造とする。 ・津波監視カメラ*は、風荷重を考慮した設計とする。
津波	—	○	○	あり 津波により止水目標が超過した場合、安全施設等への津波の到達、浸水による機能喪失が想定される。	○	止水目標は最低気位を考慮した設計とする。

*1：津波監視カメラを言及した監視カメラの外部事象に対する考えは別紙3参照

表1 外部事象に対する津波防護施設等の対応方針整理表

設計上考慮すべき外部事象	① 動作事象として律則を考慮型	② 積立事象として律則を考慮し得る	津波上の重畳性を考慮 (①か②か○)	津波防護施設等の機能喪失による安全施設等への機能喪失が想定される。	設計への反映	機能維持のための対応方針
地震	○	—	○	あり 地震発生により損傷した場合、安全施設等への津波の到達、浸水による機能喪失が想定される。	○	耐震Sクラスとして基準地震動(S ₁)に対し健全性を維持し、津波に対する防護機能を維持する。また、津波と余震の組み合わせも考慮する。
風 (台風)	—	○	○	あり 風速面により損傷した場合、安全施設等への津波の到達、浸水による機能喪失が想定される。	○	・風荷重、津波荷重を考慮した設計とする。 ・津波監視カメラ*は、風荷重を考慮した設計とする。
竜巻	—	—	—	なし 【地震津波防護施設の反映】		

*3：設置承認許可申請書第百四十六号「●」照会結果の別紙1を参照

○：津波の到達、重畳が想定できないため、設計で健全性を維持する事象 (○)
 △：津波の到達、重畳が想定できないが、機能維持については設計上配慮する事象 (△)
 —：対応が不要な事象 (—)

【大飯】
 記載方針の相違
 ・女川審査実績の反映

【女川】
 追面があるため、相違理由は、今後記載

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

大飯発電所3/4号炉

女川原子力発電所2号炉

泊発電所3号炉

相違理由

表1 外部事象に対する津波防護施設等の対応方針整理表 (2/2)

① 設計上考慮すべき外部事象	② 個別事象として抽出された津波が重要し得る	③ 津波との重複を考慮して検討する事象として抽出する事象 (①が②が③)	④ 津波防護施設等の機能喪失による安全施設等の機能喪失の可能性	⑤ 津波防護施設等の機能喪失による安全施設等の機能喪失の可能性	設計への反映	機能維持のための対応方針
降水	○	○	なし 降雨による海水面の上昇の影響は想定し得る。	なし 降雨による海水面の上昇の影響は想定し得る。	○	—
積雪	—	○	あり 積雪荷重により損傷した場合、安全施設等への津波の到達、浸水による機能喪失が想定される。	あり 積雪荷重により損傷した場合、安全施設等への津波の到達、浸水による機能喪失が想定される。	○	積雪荷重と津波荷重を考慮した設計とする。
地震	—	○	あり 地震による津波防護施設の機能喪失が想定される。	あり 地震による津波防護施設の機能喪失が想定される。	○	津波防護設備については、既設設備設備の応へい範囲内への設置を行う。
火山	—	—	なし 以下のとおり、事象の頻度は想定し得る。 ・想定する火山の噴出率 (約) 1.2×10^{-7} /年 ・其他事象の年間噴出率 (約) $1.2 \times 10^{-4} \sim 1.2 \times 10^{-3}$ /年 ・年間噴出率が 1.2×10^{-7} /年未満であり、有意ではない。	なし 以下のとおり、事象の頻度は想定し得る。 ・想定する火山の噴出率 (約) 1.2×10^{-7} /年 ・其他事象の年間噴出率 (約) $1.2 \times 10^{-4} \sim 1.2 \times 10^{-3}$ /年 ・年間噴出率が 1.2×10^{-7} /年未満であり、有意ではない。	△	設計にて長期計画に対する津波防護設備を確保するとともに、現状後に降下火砕物を運搬除去可能な設計とする。
生物学的事象	—	—	なし 生物による影響 (閉塞、侵入) による機能喪失を一旦考慮しない。	なし 生物による影響 (閉塞、侵入) による機能喪失を一旦考慮しない。	—	—
森林火災	—	○	あり 森林火災により森林との距離が確保されるため、機能喪失を受けることはない。	あり 森林火災により森林との距離が確保されるため、機能喪失を受けることはない。	○	—

*注：地震については約1万2千年間の平均発生回数を考慮

表1 外部事象に対する津波防護施設等の対応方針整理表

設計上考慮すべき外部事象	① 個別事象として抽出された津波が重要し得る	② 津波との重複を考慮して検討する事象として抽出する事象 (①が②が③)	④ 津波防護施設等の機能喪失による安全施設等の機能喪失の可能性	⑤ 津波防護施設等の機能喪失による安全施設等の機能喪失の可能性	設計への反映	機能維持のための対応方針
凍結	—	○	あり 凍害により止水目地の損傷した場合、安全施設等への津波の到達、浸水による機能喪失が想定される。	あり 凍害により止水目地の損傷した場合、安全施設等への津波の到達、浸水による機能喪失が想定される。	○	止水目地は最低気温を考慮した設計とする。
降水	—	○	なし 降雨による海水面の上昇は想定し得る。	なし 降雨による海水面の上昇は想定し得る。	—	—
積雪	—	○	あり 積雪荷重により損傷した場合、安全施設等への津波の到達、浸水による機能喪失が想定される。	あり 積雪荷重により損傷した場合、安全施設等への津波の到達、浸水による機能喪失が想定される。	○	積雪荷重と津波荷重を考慮した設計とする。
落雷	—	○	あり 落雷による津波監視設備の機能喪失が想定される。	あり 落雷による津波監視設備の機能喪失が想定される。	○	津波監視設備については、既設設備設備の応へい範囲内への設置を行う。

○：津波の相伴、重畳は有意ではないが、機能維持については設計上配慮する事象 (○)
 △：津波の相伴、重畳は有意ではないが、機能維持については設計上配慮する事象 (△)
 —：対応が不要な事象 (—)

泊の別紙1は、女川の審査実績を基に修正中。



【大飯】
 記載方針の相違
 ・女川審査実績の反映

【女川】
 追迫があるため、相違理由は、今後記載

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

大飯発電所3 / 4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																			
		<p style="text-align: center;">表1 外部事象に対する津波防護施設等の対応方針整理表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">設計上考慮すべき外部事象</th> <th style="width: 15%;">① 相伴事象として津波を考慮</th> <th style="width: 15%;">② 孤立事象として津波が考慮し得る</th> <th style="width: 15%;">津波との重畳を考慮 (②が①が○)</th> <th style="width: 15%;">津波防護施設等の機能喪失による安全施設等の機能喪失の可能性</th> <th style="width: 10%;">設計への反映有否</th> <th style="width: 15%;">機能維持のための対応方針</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>火山の影響</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="background-color: yellow;"> 左上 以下のとおり、重畳の程度は再現し得る。 ・想定する火山の発生：●年¹⁾ ・基準津波の年超過率：●年²⁾ ⇒ 重畳率：●年³⁾ 年超過率が1×10⁻⁷/年未満であり有意ではない。 </td> <td style="text-align: center;">△</td> <td>設計にて長期間内に対する機能維持性を確保するとともに、降圧後に降下火砕物に起因する、去り難な設計とする。</td> </tr> <tr> <td>地震</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">○</td> <td style="text-align: center;">○</td> <td style="background-color: yellow;"> 左上 地震により津波防護施設が機能喪失に至ることはない。 </td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="background-color: yellow;">-</td> </tr> <tr> <td>生物的事象</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">○</td> <td style="text-align: center;">○</td> <td style="background-color: lightblue;"> 左上 生物による影響 (閉塞、侵入) による機能喪失モードを有しない。 </td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="background-color: lightblue;">-</td> </tr> <tr> <td>森林火災</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">○</td> <td style="text-align: center;">○</td> <td style="background-color: lightblue;"> 左上 防火帯により森林との間隔距離が確保されるため、燃焼を受け得ることはない。 </td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="background-color: lightblue;">-</td> </tr> </tbody> </table> <p> *1：敷地で確認された降下火砕物の層厚は●cmと評価しており、この降下火砕物噴出年代は●年併であることを考慮 *2：地震で確認された降下火砕物の層厚は●cmと評価しており、この降下火砕物噴出年代は●年併であることを考慮 *3：設置変更許可申請書添付書第六「●」超過率率の参照」を参照 </p> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p> (上)●●については、地震津波調査結果を受けて反映のため 追記【地震津波調査の反映】 追記【地震津波調査の反映】 </p> </div> <div style="margin-top: 10px;"> <p> ○：津波の相伴、重畳が否定できないため、設計で健全性を確保する事象 (○) △：津波の相伴、重畳は有意ではないが、機能維持については設計上配慮する事象 (△) -：対応が不要な事象 (-) </p> </div>	設計上考慮すべき外部事象	① 相伴事象として津波を考慮	② 孤立事象として津波が考慮し得る	津波との重畳を考慮 (②が①が○)	津波防護施設等の機能喪失による安全施設等の機能喪失の可能性	設計への反映有否	機能維持のための対応方針	火山の影響	-	-	-	左上 以下のとおり、重畳の程度は再現し得る。 ・想定する火山の発生：●年 ¹⁾ ・基準津波の年超過率：●年 ²⁾ ⇒ 重畳率：●年 ³⁾ 年超過率が1×10 ⁻⁷ /年未満であり有意ではない。	△	設計にて長期間内に対する機能維持性を確保するとともに、降圧後に降下火砕物に起因する、去り難な設計とする。	地震	-	○	○	左上 地震により津波防護施設が機能喪失に至ることはない。	-	-	生物的事象	-	○	○	左上 生物による影響 (閉塞、侵入) による機能喪失モードを有しない。	-	-	森林火災	-	○	○	左上 防火帯により森林との間隔距離が確保されるため、燃焼を受け得ることはない。	-	-	<p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映</p> <p>【女川】 追而があるため、相違理由は、今後記載</p>
設計上考慮すべき外部事象	① 相伴事象として津波を考慮	② 孤立事象として津波が考慮し得る	津波との重畳を考慮 (②が①が○)	津波防護施設等の機能喪失による安全施設等の機能喪失の可能性	設計への反映有否	機能維持のための対応方針																																
火山の影響	-	-	-	左上 以下のとおり、重畳の程度は再現し得る。 ・想定する火山の発生：●年 ¹⁾ ・基準津波の年超過率：●年 ²⁾ ⇒ 重畳率：●年 ³⁾ 年超過率が1×10 ⁻⁷ /年未満であり有意ではない。	△	設計にて長期間内に対する機能維持性を確保するとともに、降圧後に降下火砕物に起因する、去り難な設計とする。																																
地震	-	○	○	左上 地震により津波防護施設が機能喪失に至ることはない。	-	-																																
生物的事象	-	○	○	左上 生物による影響 (閉塞、侵入) による機能喪失モードを有しない。	-	-																																
森林火災	-	○	○	左上 防火帯により森林との間隔距離が確保されるため、燃焼を受け得ることはない。	-	-																																

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

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p style="text-align: right;">別紙3</p> <p style="text-align: center;">竜巻影響評価における監視カメラの扱いについて</p> <p>1. 概要 中央制御室には、発電用原子炉施設の外の状況を把握するために、原子炉建屋屋上他に設置した監視カメラの映像により、津波等の自然現象を昼夜にわたり監視できる設備を設置することとしている。本設備について、竜巻の影響を考慮した防護方針について以下にまとめる。</p> <p>2. 竜巻影響について (1) 設計方針 監視カメラは外部事象防護対象施設ではないが、損傷した場合でも外部事象防護対象施設に対して波及的影響を及ぼさないこと、竜巻及びその随伴事象に対して機能維持、又は竜巻及びその随伴事象による損傷を考慮して、代替設備により必要な機能を確保すること、必要に応じプラントを停止し、安全上支障のない期間に修復する等の対応により安全機能を損なわない設計としている。具体的には、竜巻発生時において監視カメラの機能を期待できるように、竜巻の風荷重(100m/s)に対し、監視カメラの構造健全性を維持する設計とする。 また、監視カメラが損傷したとしても代替設備及び措置(運転員による確認)によって、原子炉施設に影響を及ぼす可能性がある自然現象等を把握することが可能な設計としている。(図1及び表1参照)</p>  <p style="text-align: center;">図1 中央制御室における外部状況の把握イメージ</p>	<p style="text-align: right;">別紙2</p> <p style="text-align: center;">竜巻影響評価における監視カメラの扱いについて</p> <p>1. 概要 中央制御室には、発電用原子炉施設の外の状況を把握するために、原子炉建屋屋上他に設置した監視カメラの映像により、津波等の自然現象を昼夜にわたり監視できる設備を設置することとしている。本設備について、竜巻の影響を考慮した防護方針について以下にまとめる。</p> <p>2. 竜巻影響について (1) 設計方針 監視カメラは外部事象防護対象施設ではないが、損傷した場合でも外部事象防護対象施設に対して波及的影響を及ぼさないこと、竜巻及びその随伴事象に対して機能維持、又は竜巻及びその随伴事象による損傷を考慮して、代替設備により必要な機能を確保すること、必要に応じプラントを停止し、安全上支障のない期間に修復する等の対応により安全機能を損なわない設計としている。具体的には、竜巻発生時において監視カメラの機能を期待できるように、竜巻の風荷重(100m/s)に対し、監視カメラの構造健全性を維持する設計とする。 また、監視カメラが損傷したとしても代替設備及び措置(運転員による確認)によって、原子炉施設に影響を及ぼす可能性がある自然現象等を把握することが可能な設計としている。(図1及び表1参照)</p>  <p style="text-align: center;">図1 中央制御室における外部状況の把握イメージ</p>	<p>記載表現の相違 【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映</p> <p>【女川】 迫りがあるため、相違理由は、今後記載</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（別添資料1添付1.2）

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																																																																																	
	<p style="text-align: center;">表1 監視カメラにより把握可能な自然現象等</p> <table border="1" data-bbox="743 338 1303 874"> <thead> <tr> <th>自然現象等</th> <th>監視カメラにより把握できる 発電用原子炉施設の外の状況</th> <th>監視カメラ以外の 設備等による把握手段</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>地震</td> <td>地震による発電所構内及び原子炉施設の損壊状況</td> <td>公的機関（地震速報）</td> </tr> <tr> <td>津波</td> <td>津波の襲来状況や発電所構内の浸水状況</td> <td>取水ピット水位計 公的機関（津波警報・注意報）</td> </tr> <tr> <td>風（台風） 竜巻</td> <td>風（台風）・竜巻（飛来物含む）による発電所構内及び原子炉施設の損壊状況</td> <td>気象観測設備（風向、風速） 公的機関（台風、竜巻注意報）</td> </tr> <tr> <td>降水</td> <td>発電所構内の浸水状況</td> <td>気象観測設備（降水量）</td> </tr> <tr> <td>積雪</td> <td>発電所構内及び原子炉施設の積雪状況</td> <td>気象観測設備（降水量）</td> </tr> <tr> <td>落雷</td> <td>発電所構内及び原子炉施設周辺の落雷状況</td> <td>公的機関（雷注意報）</td> </tr> <tr> <td>火山の影響</td> <td>発電所構内及び原子炉施設の降下火砕物堆積状況</td> <td>目視確認*</td> </tr> <tr> <td>生物学的事象</td> <td>発電所前方の海面における海生生物（クラゲ等）の襲来状況</td> <td>取水ピット水位計</td> </tr> <tr> <td>森林火災</td> <td>火災状況、ばい煙の方向確認</td> <td>目視確認*</td> </tr> <tr> <td>飛来物 （航空機落下）</td> <td>飛来物による発電所構内及び原子炉施設の損壊状況</td> <td>目視確認*</td> </tr> <tr> <td>近隣工場等の火災</td> <td>火災状況、ばい煙の方向確認</td> <td>目視確認*</td> </tr> <tr> <td>船舶の衝突</td> <td>船舶の衝突による原子炉施設の損壊状況</td> <td>目視確認*</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">* 構屋外で状況確認</p> <p style="text-align: right;">以上</p>	自然現象等	監視カメラにより把握できる 発電用原子炉施設の外の状況	監視カメラ以外の 設備等による把握手段	地震	地震による発電所構内及び原子炉施設の損壊状況	公的機関（地震速報）	津波	津波の襲来状況や発電所構内の浸水状況	取水ピット水位計 公的機関（津波警報・注意報）	風（台風） 竜巻	風（台風）・竜巻（飛来物含む）による発電所構内及び原子炉施設の損壊状況	気象観測設備（風向、風速） 公的機関（台風、竜巻注意報）	降水	発電所構内の浸水状況	気象観測設備（降水量）	積雪	発電所構内及び原子炉施設の積雪状況	気象観測設備（降水量）	落雷	発電所構内及び原子炉施設周辺の落雷状況	公的機関（雷注意報）	火山の影響	発電所構内及び原子炉施設の降下火砕物堆積状況	目視確認*	生物学的事象	発電所前方の海面における海生生物（クラゲ等）の襲来状況	取水ピット水位計	森林火災	火災状況、ばい煙の方向確認	目視確認*	飛来物 （航空機落下）	飛来物による発電所構内及び原子炉施設の損壊状況	目視確認*	近隣工場等の火災	火災状況、ばい煙の方向確認	目視確認*	船舶の衝突	船舶の衝突による原子炉施設の損壊状況	目視確認*	<p style="text-align: center;">表1 監視カメラにより把握可能な自然現象等</p> <table border="1" data-bbox="1370 386 1930 1114"> <thead> <tr> <th>自然現象等</th> <th>監視カメラにより把握できる 発電用原子炉施設の外の状況</th> <th>監視カメラ以外の 設備等による把握手段</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>地震</td> <td>地震発生後の発電所構内及び屋外施設への影響の有無</td> <td>公的機関（地震速報）</td> </tr> <tr> <td>津波</td> <td>津波（高潮を包括）襲来の状況や発電所構内及び屋外施設への影響の有無</td> <td>取水ピット水位計 潮位計 公的機関（津波警報、注意報）</td> </tr> <tr> <td>風（台風） 竜巻</td> <td>風（台風）・竜巻による施設への被害状況や設備周辺における飛散状況</td> <td>気象観測設備（風向、風速） 公的機関（台風、竜巻注意報）</td> </tr> <tr> <td>降水</td> <td>発電所構内の排水状況や降雨の状況</td> <td>気象観測設備（降水量） 公的機関（降雨予報）</td> </tr> <tr> <td>積雪</td> <td>降雪の有無や発電所構内及び屋外施設への積雪状況</td> <td>気象観測設備（降水量）</td> </tr> <tr> <td>落雷</td> <td>発電所構内及び周辺の落雷の有無</td> <td>公的機関（雷注意報）</td> </tr> <tr> <td>地滑り</td> <td>地震や降雨による地滑りの有無や施設への影響有無</td> <td>目視確認</td> </tr> <tr> <td>火山の影響</td> <td>降下火砕物の有無や堆積状況</td> <td>目視確認</td> </tr> <tr> <td>生物学的事象</td> <td>発電所前方の海面における海生生物（クラゲ等）の襲来状況</td> <td>取水ピット水位計</td> </tr> <tr> <td>森林火災</td> <td>火災状況、ばい煙の方向確認や発電所構内及び屋外施設への影響の有無</td> <td>目視確認</td> </tr> <tr> <td>飛来物 （航空機落下）</td> <td>飛来物の有無や発電所構内及び屋外施設への影響の有無</td> <td>目視確認</td> </tr> <tr> <td>近隣工場等の火災</td> <td>火災状況、ばい煙の方向確認や発電所構内及び屋外施設への影響の有無</td> <td>目視確認</td> </tr> <tr> <td>船舶の衝突</td> <td>発電所港湾施設等に衝突した船舶の状況確認及び発電所への影響の有無</td> <td>目視確認</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: right;">以上</p>	自然現象等	監視カメラにより把握できる 発電用原子炉施設の外の状況	監視カメラ以外の 設備等による把握手段	地震	地震発生後の発電所構内及び屋外施設への影響の有無	公的機関（地震速報）	津波	津波（高潮を包括）襲来の状況や発電所構内及び屋外施設への影響の有無	取水ピット水位計 潮位計 公的機関（津波警報、注意報）	風（台風） 竜巻	風（台風）・竜巻による施設への被害状況や設備周辺における飛散状況	気象観測設備（風向、風速） 公的機関（台風、竜巻注意報）	降水	発電所構内の排水状況や降雨の状況	気象観測設備（降水量） 公的機関（降雨予報）	積雪	降雪の有無や発電所構内及び屋外施設への積雪状況	気象観測設備（降水量）	落雷	発電所構内及び周辺の落雷の有無	公的機関（雷注意報）	地滑り	地震や降雨による地滑りの有無や施設への影響有無	目視確認	火山の影響	降下火砕物の有無や堆積状況	目視確認	生物学的事象	発電所前方の海面における海生生物（クラゲ等）の襲来状況	取水ピット水位計	森林火災	火災状況、ばい煙の方向確認や発電所構内及び屋外施設への影響の有無	目視確認	飛来物 （航空機落下）	飛来物の有無や発電所構内及び屋外施設への影響の有無	目視確認	近隣工場等の火災	火災状況、ばい煙の方向確認や発電所構内及び屋外施設への影響の有無	目視確認	船舶の衝突	発電所港湾施設等に衝突した船舶の状況確認及び発電所への影響の有無	目視確認	<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 ・監視カメラ以外の設備等による把握手段の相違 ・泊は、地滑りを考慮すべき地域であるため、地滑りを監視カメラの監視対象としている。</p>
自然現象等	監視カメラにより把握できる 発電用原子炉施設の外の状況	監視カメラ以外の 設備等による把握手段																																																																																		
地震	地震による発電所構内及び原子炉施設の損壊状況	公的機関（地震速報）																																																																																		
津波	津波の襲来状況や発電所構内の浸水状況	取水ピット水位計 公的機関（津波警報・注意報）																																																																																		
風（台風） 竜巻	風（台風）・竜巻（飛来物含む）による発電所構内及び原子炉施設の損壊状況	気象観測設備（風向、風速） 公的機関（台風、竜巻注意報）																																																																																		
降水	発電所構内の浸水状況	気象観測設備（降水量）																																																																																		
積雪	発電所構内及び原子炉施設の積雪状況	気象観測設備（降水量）																																																																																		
落雷	発電所構内及び原子炉施設周辺の落雷状況	公的機関（雷注意報）																																																																																		
火山の影響	発電所構内及び原子炉施設の降下火砕物堆積状況	目視確認*																																																																																		
生物学的事象	発電所前方の海面における海生生物（クラゲ等）の襲来状況	取水ピット水位計																																																																																		
森林火災	火災状況、ばい煙の方向確認	目視確認*																																																																																		
飛来物 （航空機落下）	飛来物による発電所構内及び原子炉施設の損壊状況	目視確認*																																																																																		
近隣工場等の火災	火災状況、ばい煙の方向確認	目視確認*																																																																																		
船舶の衝突	船舶の衝突による原子炉施設の損壊状況	目視確認*																																																																																		
自然現象等	監視カメラにより把握できる 発電用原子炉施設の外の状況	監視カメラ以外の 設備等による把握手段																																																																																		
地震	地震発生後の発電所構内及び屋外施設への影響の有無	公的機関（地震速報）																																																																																		
津波	津波（高潮を包括）襲来の状況や発電所構内及び屋外施設への影響の有無	取水ピット水位計 潮位計 公的機関（津波警報、注意報）																																																																																		
風（台風） 竜巻	風（台風）・竜巻による施設への被害状況や設備周辺における飛散状況	気象観測設備（風向、風速） 公的機関（台風、竜巻注意報）																																																																																		
降水	発電所構内の排水状況や降雨の状況	気象観測設備（降水量） 公的機関（降雨予報）																																																																																		
積雪	降雪の有無や発電所構内及び屋外施設への積雪状況	気象観測設備（降水量）																																																																																		
落雷	発電所構内及び周辺の落雷の有無	公的機関（雷注意報）																																																																																		
地滑り	地震や降雨による地滑りの有無や施設への影響有無	目視確認																																																																																		
火山の影響	降下火砕物の有無や堆積状況	目視確認																																																																																		
生物学的事象	発電所前方の海面における海生生物（クラゲ等）の襲来状況	取水ピット水位計																																																																																		
森林火災	火災状況、ばい煙の方向確認や発電所構内及び屋外施設への影響の有無	目視確認																																																																																		
飛来物 （航空機落下）	飛来物の有無や発電所構内及び屋外施設への影響の有無	目視確認																																																																																		
近隣工場等の火災	火災状況、ばい煙の方向確認や発電所構内及び屋外施設への影響の有無	目視確認																																																																																		
船舶の衝突	発電所港湾施設等に衝突した船舶の状況確認及び発電所への影響の有無	目視確認																																																																																		

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（別添資料1添付1.2）

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
	<p style="text-align: right;">別紙4</p> <p style="text-align: center;">耐震Sクラス施設について</p> <p>「竜巻影響評価ガイド」においては、竜巻及びその随伴事象等によって発電用原子炉施設の安全性を損なわない設計であることを確認する施設（竜巻影響評価ガイドにおいては竜巻防護施設と定義）は「基準地震動及び耐震設計方針に係る審査ガイド」の重要度分類における耐震Sクラスの設計を要求される設備（系統、機能）及び建屋、構築物等とされている。一方、今回の竜巻影響評価では、安全重要度分類のクラス1、クラス2及び安全評価上その機能に期待するクラス3に属する施設を外部事象防護対象施設として選定しているため、外部事象防護対象施設に該当しない耐震Sクラス施設の有無について確認した結果、第1表に示すとおり、津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備が抽出されたが、以下の理由により、竜巻影響評価の対象として追加する必要はないと判断した。</p> <p><津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備を評価対象施設としない理由></p> <ul style="list-style-type: none"> 津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備は、津波に対して機能を発揮する施設であり、竜巻と津波の重畳の考慮要否を検討することで、竜巻に対する機能維持の要否が判断可能である。 竜巻及びその随伴事象によりこれらの施設が損傷することを想定した場合、基準津波に対する影響を考慮する必要があるが、津波と竜巻は発生原因が異なり独立事象であること、及び基準津波の年超過確率（$1 \times 10^{-6} \sim 1 \times 10^{-7}$/年）と設計竜巻（$V_D=100\text{m/s}$）の発生頻度（約 1.9×10^{-6}/年）を踏まえると、敷地レベルを超える津波と設計竜巻が同時に発生する可能性は小さい。また、基準津波と設計竜巻の発生頻度を踏まえると、竜巻及びその随伴事象により津波防護施設等が損傷した場合でも当該機能が必要となる前に修復等の対応が可能と考えられる。 	<p style="text-align: right;">別紙3</p> <p style="text-align: center;">耐震Sクラス施設について</p> <p>「竜巻影響評価ガイド」においては、竜巻及びその随伴事象等によって発電用原子炉施設の安全性を損なわない設計であることを確認する施設（竜巻影響評価ガイドにおいては竜巻防護施設と定義）は「基準地震動及び耐震設計方針に係る審査ガイド」の重要度分類における耐震Sクラスの設計を要求される設備（系統、機能）及び建屋、構築物等とされている。一方、今回の竜巻影響評価では、安全重要度分類のクラス1、クラス2及び安全評価上その機能に期待するクラス3に属する施設を外部事象防護対象施設として選定しているため、外部事象防護対象施設に該当しない耐震Sクラス施設の有無について確認した結果、第1表に示すとおり、津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備が抽出されたが、以下の理由により、竜巻影響評価の対象として追加する必要はないと判断した。</p> <p><津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備を評価対象施設としない理由></p> <ul style="list-style-type: none"> 津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備は、津波に対して機能を発揮する施設であり、竜巻と津波の重畳の考慮要否を検討することで、竜巻に対する機能維持の要否が判断可能である。 竜巻及びその随伴事象によりこれらの施設が損傷することを想定した場合、基準津波に対する影響を考慮する必要があるが、津波と竜巻は発生原因が異なり独立事象であること、及び基準津波の年超過確率（● /年）と設計竜巻（$V_D=100\text{m/s}$）の発生頻度（約 1.4×10^{-7}/年）を踏まえると、敷地レベルを超える津波と設計竜巻が同時に発生する可能性は小さい。また、基準津波と設計竜巻の発生頻度を踏まえると、竜巻及びその随伴事象により津波防護施設等が損傷した場合でも当該機能が必要となる前に修復等の対応が可能と考えられる。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p style="text-align: center;">追而【地震津波側審査の反映】 （上記●については、地震津波側審査結果を受けて反映のため）</p> </div>	<p>【女川】 記載表現の相違</p> <p>【大飯】 記載方針の相違 ・女川審査実績の反映</p> <p>【女川】 追而があるため、相違理由は、今後記載</p> <p>【女川】 設計方針の相違 ・設計竜巻の発生頻度は、プラントにより異なる。</p>

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（別添資料1添付1.2）

大飯発電所3/4号炉

別添-1

電巻防護施設の評価対象施設の抽出結果

1. 抽出方法
 次のStepにて評価対象施設を抽出した。
 Step1: 工事計画認可申請書の附属書第4号より対象 S クラスの設備およびこれらの関係支持構造物（構造物）を抽出
 Step2: 上記 Step1 で抽出された設備の設置場所（屋内（具体的な設置場所）または屋外）を確認
 Step3: 設置場所等による防護機能によって燃料電管による影響を受けにくいことが確認された設備を評価対象施設から除外

2. 抽出結果

(1) 構造物・構造物

構造物・構造物名	Step2		除外可否	考え方	評価対象
	屋内	屋外			
原子炉格納容器 (PCCV)	○	—	否	①	○
原子炉両辺壁 (E/B)	○	—	否	①	○
制御棟 (C/B)	○	—	否	①	○

【考え方】
 ①当該施設は屋外設置であり、外部による防護機能が期待できないため、除外可。

(2) 設備

施設区分	設備名	Step2		除外可否	考え方	評価対象
		屋内	屋外			
原子炉本体	原子炉格納及び炉心	○	○	可	①	○
	原子炉格納	○	○	可	①	○
	制御棟クレスト室内管	○	○	可	①	○
	炉内構造物	○	○	可	①	○
	炉心支持構造物	○	○	可	①	○
	燃料集合体	○	○	可	①	○
	圧力容器支持構造物	○	○	可	①	○
	原子炉格納支持構造物	○	○	可	①	○
	原子炉格納支持構造物埋込物	○	○	可	①	○
	燃料貯蔵用設備	○	○	可	①	○
原子炉冷却系設備	使用済燃料貯蔵設備	○	○	可	①	○
	使用済燃料ラック	○	○	可	①	○
	使用済燃料ピット	○	○	可	②	○
	燃料貯蔵用水設備	○	○	可	①	○
	燃料貯蔵用水ポンプ	○	○	可	①	○
	配管	○	○	可	①	○
	弁	○	○	可	①	○
	一次冷却設備	○	○	可	①	○
	高気圧生部	○	○	可	①	○
	高気圧生部支持構造物	○	○	可	①	○
高気圧生部内部構造物	○	○	可	①	○	
高気圧生部支持構造物埋込物	○	○	可	①	○	
1次冷却ポンプ	○	○	可	①	○	
1次冷却ポンプ支持構造物	○	○	可	①	○	
1次冷却ポンプ支持構造物埋込物	○	○	可	①	○	
1次冷却管	○	○	可	①	○	
加圧器	○	○	可	①	○	
加圧器支持構造物	○	○	可	①	○	
加圧器支持構造物埋込物	○	○	可	①	○	
加圧器ヒータ	○	○	可	①	○	
主蒸気・主給水設備	○	○	可	②	○	
配管	○	○	可	②	○	
弁	○	○	可	②	○	

女川原子力発電所2号炉

第1表 耐震Sクラス設備における評価対象施設の抽出結果 (1/2)

耐震重要度	機能別分類	設備別分類	構造物、系統又は機器	安全重要度 クラス1 or 2 or 3 (S1)	
Sクラス	「原子炉冷却材圧力バウンダリ」を構成する配管及び機器	主要設備	・原子炉圧力容器 ・原子炉冷却材圧力バウンダリに関する容器・配管・ポンプ・弁	○	
		補助設備	・隔離弁を閉とするに必要な電気及び計装設備	○	
	直接支持構造物	・原子炉圧力容器支持スカーフ	○		
	使用済燃料を貯蔵するための設備	主要設備	・使用済燃料プール ・使用済燃料貯蔵ラック	○	
		補助設備	・制御棟、制御棟駆動機構及び制御棟駆動水圧系（スクラム機軸に関する部分）	○	
	原子炉の緊急停止のために緊急に負の反応度を付加するための設備及び原子炉の停止状態を維持するための設備	主要設備	・制御棟、制御棟駆動機構及び制御棟駆動水圧系（スクラム機軸に関する部分）	○	
		補助設備	・炉心支持構造物 ・電気計装設備 ・チャンネルボックス	○	
	直接支持構造物	・機器・配管、電気計装設備等の支持構造物	○		
	Sクラス	原子炉停止後、炉心から腐蝕熱を除去するための施設	主要設備	・原子炉隔離時冷却系 ・高圧炉心スプレイ系 ・残留熱除去系（停止時冷却モード運転に必要な設備） ・冷却水戻しとしてのサブプレッションチャンバ ・当該施設の冷却系（原子炉隔離時冷却系）	○
			補助設備	・非常用電源及び計装設備（ディーゼル発電機及びその冷却系・補助施設を含む） ・当該施設の機軸維持に必要な空調設備	○
直接支持構造物		・機器・配管、電気計装設備等の支持構造物	○		
原子炉停止後、炉心から腐蝕熱を除去するための施設		主要設備	1) 高圧炉心スプレイ系 2) 低圧炉心スプレイ系 3) 残留熱除去系（低圧注水モード運転に必要な設備） 4) 自動減圧系	○	
		補助設備	・非常用電源及び計装設備（ディーゼル発電機及びその冷却系・補助施設を含む） ・中央制御室の遮断及び空調設備 ・当該施設の機軸維持に必要な空調設備	○	
直接支持構造物		・機器・配管、電気計装設備等の支持構造物	○		

※1: クラスロについては、安全評価上その機能に期待するものに限る。

泊発電所3号炉

第1表 耐震Sクラス設備における評価対象施設の抽出結果 (1/2)

耐震重要度	機能別分類	設備別分類	構造物、系統又は機器	安全重要度 クラス1 or 2 or 3 (S1)
Sクラス	a. 「原子炉冷却材圧力バウンダリ」(7次用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則（平成25年6月28日告示）において定義されている定義と同様）を構成する機器・配管等	主要設備	・原子炉容器 ・原子炉冷却材圧力バウンダリに属する容器・配管・ポンプ・弁	○
		補助設備	・隔離弁を閉とするに必要な電気及び計装設備 ・原子炉容器・高気圧生部・1次冷却ポンプ・加圧器の支持構造物	○
	直接支持構造物	・機器・配管、電気計装設備等の支持構造物	○	
	b. 使用済燃料を貯蔵するための施設	主要設備	・使用済燃料ピット ・使用済燃料ラック	○
		補助設備	・制御棟クレスト及び制御棟駆動装置（トリップ機能に関する部分） ・化学体積制御設備のうち、ほう入管ライン	○
	c. 原子炉の緊急停止のために緊急に負の反応度を付加するための施設、及び原子炉の停止状態を維持するための施設	主要設備	・制御棟クレスト及び制御棟駆動装置（トリップ機能に関する部分） ・化学体積制御設備のうち、ほう入管ライン	○
		補助設備	・炉心支持構造物及び制御棟クレスト室内管 ・非常用電源及び計装設備	○
	直接支持構造物	・機器・配管、電気計装設備等の支持構造物	○	
	d. 原子炉停止後、炉心から腐蝕熱を除去するための施設	主要設備	・主蒸気・主給水設備（主給水停止弁より高気圧生部2次側を経て、主蒸気隔離弁まで） ・制御棟冷却水設備 ・燃料貯蔵用水ピット	○
		補助設備	・原子炉隔離時冷却系（当該主要設備に係るもの） ・原子炉隔離時冷却水設備 ・燃料貯蔵用水ピット ・炉心支持構造物（炉心冷却に影響するもの） ・非常用電源及び計装設備	○
直接支持構造物	・機器・配管、電気計装設備等の支持構造物	○		
e. 原子炉停止後、炉心から腐蝕熱を除去するための施設	主要設備	・安全注入設備 ・全熱除去設備（再循環用） ・燃料貯蔵用水ピット	○	
	補助設備	・原子炉隔離時冷却水設備（当該主要設備に係るもの） ・原子炉隔離時冷却水設備 ・中央制御室の遮へいと空調設備 ・非常用電源及び計装設備	○	
直接支持構造物	・機器・配管、電気計装設備等の支持構造物	○		

※1: クラスロについては、安全評価上その機能に期待するものに限る。

【女川】
 設備の相違

【大飯】
 記載方針の相違
 ・女川審査実績の反映

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（別添資料1添付1.2）

大飯発電所3/4号炉

Step1	設備名	Step2		Step3	評価対象
		屋外	屋内的な設置場所（屋内設置の場合）		
高圧区分	高圧弁駆動装置	○	原子炉格納容器	可	①
	高圧弁駆動装置	○	原子炉格納容器	可	①
	配管	○	原子炉格納容器、原子炉格納容器	可	①
	弁	○	原子炉格納容器	可	①
	非常用防火弁駆動装置	○	原子炉格納容器	可	①
	高圧タンク	○	原子炉格納容器	可	①
	高圧注入ポンプ	○	原子炉格納容器	可	①
	格納容器再循環システム	○	原子炉格納容器	可	①
	燃料貯蔵用ホット	○	原子炉格納容器	可	①
	配管	○	原子炉格納容器、原子炉格納容器	可	①
	弁	○	原子炉格納容器、原子炉格納容器	可	①
	化学体積制御装置	○	原子炉格納容器	可	①
	再生機交換機	○	原子炉格納容器	可	①
	広てんポンプ	○	原子炉格納容器	可	①
	対水注入フィルタ	○	原子炉格納容器	可	①
配管	○	原子炉格納容器、原子炉格納容器	可	①	
弁	○	原子炉格納容器、原子炉格納容器	可	①	
原子炉格納容器	原子炉格納容器	○	原子炉格納容器	可	①
	原子炉格納容器	○	原子炉格納容器	可	①
	原子炉格納容器	○	原子炉格納容器	可	①
	原子炉格納容器	○	原子炉格納容器	可	①
	原子炉格納容器	○	原子炉格納容器	可	①
	原子炉格納容器	○	原子炉格納容器	可	①
	原子炉格納容器	○	原子炉格納容器	可	①
	原子炉格納容器	○	原子炉格納容器	可	①
	原子炉格納容器	○	原子炉格納容器	可	①
	原子炉格納容器	○	原子炉格納容器	可	①
	原子炉格納容器	○	原子炉格納容器	可	①
	原子炉格納容器	○	原子炉格納容器	可	①
	原子炉格納容器	○	原子炉格納容器	可	①
	原子炉格納容器	○	原子炉格納容器	可	①
	原子炉格納容器	○	原子炉格納容器	可	①
原子炉格納容器	原子炉格納容器	○	原子炉格納容器	可	①
	原子炉格納容器	○	原子炉格納容器	可	①
	原子炉格納容器	○	原子炉格納容器	可	①
	原子炉格納容器	○	原子炉格納容器	可	①
	原子炉格納容器	○	原子炉格納容器	可	①
	原子炉格納容器	○	原子炉格納容器	可	①
	原子炉格納容器	○	原子炉格納容器	可	①
	原子炉格納容器	○	原子炉格納容器	可	①
	原子炉格納容器	○	原子炉格納容器	可	①
	原子炉格納容器	○	原子炉格納容器	可	①
	原子炉格納容器	○	原子炉格納容器	可	①
	原子炉格納容器	○	原子炉格納容器	可	①
	原子炉格納容器	○	原子炉格納容器	可	①
	原子炉格納容器	○	原子炉格納容器	可	①
	原子炉格納容器	○	原子炉格納容器	可	①

女川原子力発電所2号炉

第1表 耐震Sクラス設備における評価対象施設の抽出結果 (2/2)

耐震重要度	機能別分類	設備別分類	構築物、系統又は機器	安全重要度 クラス1or2 or3 (5/1)
Sクラス	放射能物質の放出を抑えるための設備	主要設備	原子炉格納容器	○
			格納容器バウンダリに属する配管・弁	○
			隔離弁を閉とするに必要な電気及び計装設備	○
		補助設備	機器・配管、電気計装設備等の支持構造物	○
			放射能除去系（格納容器スプレイ冷却モードの運転に必要な設備）	○
			可燃性ガス濃度制御系	○
		補助設備	原子炉格納容器	○
			原子炉格納容器バウンダリに属する配管・弁	○
			隔離弁を閉とするに必要な電気及び計装設備	○
		補助設備	機器・配管、電気計装設備等の支持構造物	○
			放射能除去系（格納容器スプレイ冷却モードの運転に必要な設備）	○
			可燃性ガス濃度制御系	○
		補助設備	機器・配管、電気計装設備等の支持構造物	○
			放射能除去系（格納容器スプレイ冷却モードの運転に必要な設備）	○
			可燃性ガス濃度制御系	○
補助設備	機器・配管、電気計装設備等の支持構造物	○		
	放射能除去系（格納容器スプレイ冷却モードの運転に必要な設備）	○		
	可燃性ガス濃度制御系	○		
その他	主要設備	原子炉格納容器	○	
		原子炉格納容器バウンダリに属する配管・弁	○	
		隔離弁を閉とするに必要な電気及び計装設備	○	
	補助設備	機器・配管、電気計装設備等の支持構造物	○	
		放射能除去系（格納容器スプレイ冷却モードの運転に必要な設備）	○	
		可燃性ガス濃度制御系	○	
	補助設備	原子炉格納容器	○	
		原子炉格納容器バウンダリに属する配管・弁	○	
		隔離弁を閉とするに必要な電気及び計装設備	○	
	補助設備	機器・配管、電気計装設備等の支持構造物	○	
		放射能除去系（格納容器スプレイ冷却モードの運転に必要な設備）	○	
		可燃性ガス濃度制御系	○	
	補助設備	機器・配管、電気計装設備等の支持構造物	○	
		放射能除去系（格納容器スプレイ冷却モードの運転に必要な設備）	○	
		可燃性ガス濃度制御系	○	
補助設備	機器・配管、電気計装設備等の支持構造物	○		
	放射能除去系（格納容器スプレイ冷却モードの運転に必要な設備）	○		
	可燃性ガス濃度制御系	○		

※1：クラス3については、安全評価上その機能に期待するものに限る。

泊発電所3号炉

第1表 耐震Sクラス設備における評価対象施設の抽出結果 (2/2)

耐震重要度	機能別分類	設備別分類	構築物、系統又は機器	安全重要度 クラス1or2 or3 (5/1)
Sクラス	放射能物質の放出を抑えるための設備	主要設備	原子炉格納容器	○
			格納容器バウンダリに属する配管・弁	○
			隔離弁を閉とするに必要な電気及び計装設備	○
		補助設備	機器・配管等の支持構造物	○
			電気計装設備の支持構造物	○
			放射能除去系（格納容器スプレイ冷却モードの運転に必要な設備）	○
		補助設備	原子炉格納容器	○
			原子炉格納容器バウンダリに属する配管・弁	○
			隔離弁を閉とするに必要な電気及び計装設備	○
		補助設備	機器・配管等の支持構造物	○
			電気計装設備の支持構造物	○
			放射能除去系（格納容器スプレイ冷却モードの運転に必要な設備）	○
		補助設備	機器・配管、電気計装設備等の支持構造物	○
			放射能除去系（格納容器スプレイ冷却モードの運転に必要な設備）	○
			可燃性ガス濃度制御系	○
その他	主要設備	原子炉格納容器	○	
		原子炉格納容器バウンダリに属する配管・弁	○	
		隔離弁を閉とするに必要な電気及び計装設備	○	
	補助設備	機器・配管等の支持構造物	○	
		電気計装設備の支持構造物	○	
		放射能除去系（格納容器スプレイ冷却モードの運転に必要な設備）	○	
	補助設備	原子炉格納容器	○	
		原子炉格納容器バウンダリに属する配管・弁	○	
		隔離弁を閉とするに必要な電気及び計装設備	○	
	補助設備	機器・配管等の支持構造物	○	
		電気計装設備の支持構造物	○	
		放射能除去系（格納容器スプレイ冷却モードの運転に必要な設備）	○	
	補助設備	機器・配管、電気計装設備等の支持構造物	○	
		放射能除去系（格納容器スプレイ冷却モードの運転に必要な設備）	○	
		可燃性ガス濃度制御系	○	

※1：クラス3については、安全評価上その機能に期待するものに限る。

【女川】
設備の相違

【大飯】
記載方針の相違
・女川審査実績の反映

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

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止（別添資料1添付1.2）

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		
施設区分	Step1	Step2	Step3	Step1	Step2	Step3		
	設備名	屋内	屋外	具体的な設置場所（屋内設置の場合）	屋内可否	考え方	設備対象	
計測・制御・監視装置	制御用空気設備			原子炉周辺機器	可	①		
	制御用空気圧縮機	○		原子炉周辺機器	可	①		
	制御用空気だめ	○		原子炉周辺機器	可	①		
	制御用空気乾燥器	○		原子炉周辺機器	可	①		
	配管	○		原子炉周辺機器、原子炉周辺機器、制御機器	可	①		
	弁				可	①		
	燃料搬送装置	燃料搬送装置			原子炉格納容器、原子炉周辺機器	可	①	
		配管	○		原子炉格納容器、原子炉周辺機器	可	①	
		弁	○		原子炉格納容器、原子炉周辺機器	可	①	
	冷却装置	冷却装置	○	○	原子炉周辺機器	否	②	○
放射線管理用冷却装置				制御機器	可	①		
格納容器内高圧レンジエアユニット		○		制御機器	可	①		
換気設備								
アニュラス空気浄化ファンユニット		○		原子炉周辺機器	可	①		
アニュラス空気浄化ファン		○		原子炉周辺機器	可	①		
中央制御室空調ファン		○		制御機器	可	①		
中央制御室循環ファン		○		制御機器	可	①		
中央制御室非常用換気ファンユニット		○		制御機器	可	①		
中央制御室非常用換気ファン		○		制御機器	可	①		
中央制御室空調ユニット	○		制御機器	可	①			
格納容器ターボファンユニット	○		原子炉周辺機器	可	①			
ダクト	○		原子炉周辺機器、制御機器	可	①			
ダンパ	○		原子炉周辺機器、制御機器	可	①			
気体送給装置								
気体送給装置	○		原子炉格納容器、原子炉周辺機器	可	①			
原子炉格納容器	原子炉格納容器		○	-	否	②	○	
	原子炉格納容器 貫通部	○		原子炉格納容器	可	①		
	圧力試験設備							
	格納容器スプレイドレンジ	○		原子炉周辺機器	可	①		
	格納容器スプレイドレンジ	○		原子炉周辺機器	可	①		
	上り燃料油タンク	○		原子炉周辺機器	可	①		
	上り燃料油タンク	○		原子炉周辺機器	可	①		
	配管	○		原子炉周辺機器、制御機器	可	①		
	弁	○		原子炉周辺機器、制御機器	可	①		
	その他の発電用原子炉設備	ディーゼル発電機	○		原子炉周辺機器	可	①	
ディーゼル発電機（内燃機関）		○		原子炉周辺機器	可	①		
起動空気だめ		○		原子炉周辺機器	可	①		
燃料油タンク		○		原子炉周辺機器	可	①		
ディーゼル発電機（外燃機関）		○		原子炉周辺機器	可	①		
燃料油貯蔵タンク			○	-	否	②	○	
直燃タンク			○	-	否	②	○	
蓄電池		○		制御機器	可	①		
配管		○		原子炉周辺機器	可	①		
弁		○		原子炉周辺機器	可	①		

【考え方】

①：当該設備が設置されている場合は格納コンタリット内であり、放射能等による適合性に対して適合性は維持され、かつ放射能等による影響が軽減されたことから、当該設備は放射能等による影響を受けないため除外する。

②：当該設備が設置されている場合は格納コンタリット外であり、放射能等による適合性に対して適合性は維持されるが、上部（原子炉周辺機器）は非密封であり、放射能等の侵入が想定されることから、当該設備は放射能等による影響を受けると見做す。

③：当該設備は屋外設置であり、外部による防護機能が期待できないため、除外不可。

④：当該設備のうち、原子炉格納容器内圧力調整用配管・弁は屋外設置であるため、外部による防護機能が期待できないため、除外不可。

⑤：当該設備は地下に埋設されたコンタリット躯体の中に設置されているが、マンホールが露出しているため、外部による防護機能が期待できないため、除外不可。

⑥：当該設備は屋内設置であるが、開口部付近に設置されており、外部による防護機能が期待できない。

また、放射線管理設備、雨水貯留設備（雨水ポンプアリアス排水防止器）、降圧監視設備（降圧監視カメラ、水位計）については、制震6クラスの構造物及び設備であるが、電圧は低電圧、降圧は絶縁または絶縁地床により発生し、発生原因が異なり、偶発的に発生することは考え難いことから、電圧防護施設として抽出しない。

【大飯】
 記載方針の相違
 ・女川審査実績の反映

【凡例】 ○：方針の変更
 △：記載の適正化
 ×：変更なし

第6条電巻 外部からの衝撃による損傷の防止（電巻）

本文	プラント		旧 泊 (2022年8月提出版)	女川のみと差異が生じている理由	旧資料から新資料への変更有無	方針変更の具体的内容 (左記で○の場合)
	女川	泊 (記載見直し版)				
本文	✓	本文	本文		○	電巻から防護する対象施設を外部事業防護対象施設として整理した。
別添資料1 電巻影響評価について	✓	(別添資料1) 電巻影響評価について	(別添1)設置許可基準規則等への適合状況説明資料 (電巻影響評価結果)		○	電巻から防護する対象施設を外部事業防護対象施設として整理した。
添付資料	✓	添付資料	(添付資料) 1.泊発電所3号機 電巻影響評価結果 補足説明資料 1. 電巻影響評価について			
1.1 重大事故等対処施設に対する考慮について		1.1 重大事故等対処施設に対する考慮について	3 6. 電巻発生時における重大事故等対処設備の考慮について		△	
1.2 評価対象施設の抽出について	✓	1.2 評価対象施設の抽出について	1 0. 電巻防護施設の評価対象施設の抽出について		○	評価対象施設を外部事業防護対象施設から選定するフローに見直す必要があるため、電巻から防護する対象施設を外部事業防護対象施設として整理した。
1.3 外部事業防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設の抽出について		1.3 外部事業防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設の抽出について	1 1. 電巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設の抽出について		○	大飯では、外部事業防護対象施設を内包する区画の外気と繋がっている換気空調設備 (外気事業防護施設対象外) も波及的影響を及ぼし得る施設に選定しており、選定フローを女川及び大飯の審査実績を踏まえたフローに見直し必要がある。
2.1 気候区分について		—	—	女川は、気象条件の類似性を確認するために、関口武「日本の気候区分」(1959)を使用しているが、関口の気候区分は、およそ60年前のものであり、現在も有効であるか疑問があるため、泊では、現在気象庁で使用している予報区分図を使用することとした。	×	
2.2 数値気象解析にもとづく電巻検討地域の設定について		—	—	女川は、観測場の検討に加えて、数値的に示すことができる突風関連指数を用いた検討を実施しているため、本資料を作成している。 泊では、観測場の検討において、地域ごとの観測場の出現数に関する相関係数について、無相関検定を実施することで、定量的に数値を用いて、気象条件の類似性を示したことから、作成不要と判断した。	×	
—		2.1 観測場の分析に基づく地域特性の確認について	2. 相関係数の算出及び検定方法について 3. 観測場の分布図 4. 襟裳岬から東側の海岸線における電巻発生数	観測場の検討という観点では、女川も実施しているが、泊は女川と異なる方法で観測場の検討を実施しているため、旧資料から、項目をまとめた理由としては、女川の資料構成では、電巻検討地域の設定についての検討項目ごとに資料を作成しており、泊では、観測場の検討と電巻集中地域の検討として、構成を再整理した。	△	
—		2.2 過去の電巻集中地域に基づく地域特性の確認について	7. 電巻集中地域の評価について	女川は、電巻集中地域には立地していないため、泊独自で作成する必要がある。	△	
2.3 電巻検討地域及び全国で発生した電巻		2.3 電巻検討地域及び全国で発生した電巻	1. 基準電巻の設定について (のうち、1.3 <参考> 電巻検討地域において発生した電巻)		△	
2.4 電巻最大風速のハザード曲線の求め方		2.4 電巻最大風速のハザード曲線の求め方	1. 基準電巻の設定について (のうち、1.4 ハザード曲線に基づく最大風速 (V ₅₀) の設定) 5. 円形構造物に対する電巻移動方向の依存性について 6. 電巻発生個数の修正方法の妥当性について 8. ガウソン分布を用いたハザード曲線の評価		△ △ △ △	
2.5 地形効果による電巻風速への影響について		2.5 地形効果による電巻風速への影響について	9. 地形効果による電巻風速の増幅について		△	
2.6 設計電巻の特性値の設定		—	—	泊では、女川が用いているフジモデルを適用した特性値ではなく、評価ガイドに示されているおりの特性値を用いており、まとめ資料の別添1で説明しているため。	—	
2.7 米国及び関東平野の電巻の類似性		—	—	女川は電巻検討地域に関東平野を含めているため、米国及び関東平野の電巻発生メカニズムを記載しており、泊とは電巻検討地域が異なることから、女川のような資料は不要と判断した。	—	
3.1 電巻影響評価の概要及び保守性について		3.1 電巻影響評価の概要及び保守性について	3 7. 電巻影響評価の概要及び保守性について		△	
3.2 電巻影響評価及び電巻対策の概要		3.2 電巻影響評価及び電巻対策の概要	3 8. 電巻影響評価及び電巻対策の概要		△	
3.3 設計飛来物の選定について		3.3 設計飛来物の選定について	1 2. 想定飛来物の抽出及び設計飛来物の設定について 3 4. 送電鉄塔への電巻懸垂時における影響について 2 9. 2次飛来物の抽出について		△ △ △	
3.4 電巻随伴事象の抽出について		3.4 電巻随伴事象の抽出について	1 4. 雷を飛来物として想定した場合の影響評価について 3 3. 電巻随伴事象として想定される事象の抽出について 2 6. 飛来物対策について		△ △ △	
3.5 飛来物化する可能性がある物品等の管理について		3.5 飛来物化する可能性がある物品等の管理について	2 6. 添付資料-1 停車車両の表裏について 2 6. 添付資料-2 停車車両設置訓練の状況について		△ △	

【凡例】 ○：方針の変更
 △：記載の修正
 ×：変更なし

第6条電巻 外部からの衝撃による損傷の防止（電巻）

プラント			女川のまとめ資料と差異が生じている理由	旧資料から新資料への変更有無	方針変更の具体的内容（左記で○の場合）
女川	新規補綴 泊（記載見直し版）	旧 泊（2022年8月提出版）			
3.6 設計電巻荷重と積雪荷重との組み合わせについて	3.6 設計電巻荷重と積雪荷重との組み合わせについて	1.3. 別紙1 設計電巻荷重と積雪荷重の考慮について 1.3. 設計電巻荷重と組み合わせる荷重について 1.5. 設計基準事故積雪荷重の組み合わせを考慮していない理由について 1.6. 建物・構造物等の構造健全性の確認内容について 1.7. 評価式の妥当性及び評価方法について 1.8. デッキプレート等によるコンクリート片の飛散防止について 1.9. 評価対象施設の評価実施項目および考え方について 2.0. 評価対象施設の評価方法について 2.1. BRL式の妥当性及び評価内容について 2.2. 使用済燃料ピット内へ設計飛来物が進入した場合の影響評価に係る評価条件等について	—	△	
—	3.7 評価対象施設の電巻影響評価結果について	2.3. 新燃料貯蔵庫内へ設計飛来物が進入した場合の影響評価に係る評価条件等について 2.4. 燃料移送装置および使用済燃料ピットクレーンへの設計飛来物による影響評価について 2.7. 電巻旋来時において排気筒に求められる機能について 2.8. 気圧差の影響を受けることが想定される設備の影響評価について 3.0. 電巻防護施設（設備）に影響を及ぼす可能性のある建屋開口部について 3.1. 微小飛来物の衝突に対する設備への影響について 3.2. 砂等の粒子状の飛来物による目詰まり、閉塞、積み込みに対する影響評価について	大飯審査実績の反映	△	
3.7 電巻防護ネットの構造設計について	3.8 電巻防護ネットの構造設計について	2.6. 飛来物対策について (3)電巻防護対策 2.6. 添付資料-3 防護ネット等の設置による防護対象設備のメンテナンス性への影響について		△	
—	3.9 解析コードについて	3.5. 解析コードについて	大飯審査実績の反映	△	
—	3.10 原子力発電所の電巻影響評価ガイドへの適合状況について	II. 原子力発電所の電巻影響評価ガイドへの適合状況について	大飯審査実績の反映	△	
別添資料2 電巻影響評価におけるフジタモデルの適用について	—	—	泊では、評価ガイドに示されているとおりのランキン渦モデルに基づく特性値を用いており、その内容は別添1で説明しているため、まとめ資料としては作成していない。	—	
別紙1 「フジタモデル」及び「ランキン渦モデル」並びに「それぞれの風速場モデルを用いた際の飛来物評価手法」の比較	—	—	泊では、評価ガイドに示されているとおりのランキン渦モデルに基づく特性値を用いており、その内容は別添1で説明しているため、まとめ資料としては作成していない。	—	
別添資料3 適用、手順説明資料	(別添資料2)外部からの衝撃による損傷の防止（電巻）	(別添2)外部からの衝撃による損傷の防止（電巻）		△	