

玄海原子力発電所／東海第二発電所 設置変更許可申請書補正 比較表 【対象項目：添付書類六第6条】 【担当 Gr.：プラ安向[外事]】

玄海原子力発電所 3/4号機設置変更許可申請書補正（平成 29年 1月）	東海第二発電所設置変更許可申請書補正（案）	補正理由、関係箇所整合性等
<p>7.9 竜巻</p> <p>7.9.1 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」（以下「ガイド」という。）を参照して実施する。</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>7.9.1.1 竜巻検討地域の設定</p> <p>玄海原子力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) 気象総観場毎の整理</p> <p>気象条件の類似性の観点では、気象総観場毎の竜巻発生場所を整理し、玄海原子力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、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（以下「東京工芸大学委託成果」という。）⁽¹⁾を参考に、低気圧、台風、停滞前線、局地性降雨（局地性擾乱、雷雨含む）、季節風及びその他の6つに分類する。なお、低気圧には、気圧の谷、暖気の移流、寒気の移流及び前線（停滞前線除く）を含めている（第7.9.1.1図）。</p> <p>低気圧起因の竜巻は日本全国で発生しており、地域性はないと判断する（第7.9.1.2図）。</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>東海第二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) 気象総観場の分析</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位置を整理し、東海第二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」⁽¹⁾を基に、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「竜巻による原子力施設への影響に関する調査研究」⁽²⁾を参考に、低気圧、台風、停滞前線、局所性降雨、季節風、その他（高気圧等）の6つに分類する。なお、低気圧には、暖気の移入、寒気の移入、停滞前線以外の前線を、停滞前線では梅雨前線を、局所的降雨では雷雨を含めている。第8.1-1図に総観場ごとの竜巻発生位置の分布を示す。</p> <p>第8.1-2図の都道府県ごとの竜巻の発生要因別比率に示すとおり、低気圧起因の竜巻は全国一様に発生していること、一方、台風起因の竜巻は</p>	<p>赤字：数値、適用又は規制の相違（設計方針の相違） 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違） 緑字：記載表現、数値名等の相違（実質的な相違なし） 黄色ハッチ：ヒアリングログシート対応</p> <p>記載表現の相違</p> <p>検討対象の相違</p> <p>記載表現の相違</p> <p>検討対象の相違</p> <p>記載表現の相違</p> <p>記載表現の相違</p> <p>記載表現の相違</p> <p>記載表現の相違</p>

玄海原子力発電所／東海第二発電所 設置変更許可申請書補正 比較表 【対象項目：添付書類六第6条】 【担当 Gr.：プラ安向[外事]】

玄海原子力発電所 3/4号機設置変更許可申請書補正（平成29年1月）	東海第二発電所設置変更許可申請書補正（案）	補正理由、関係箇所整合性等
<p>次に、停滞前線起因の竜巻は、北海道を除く地域で発生している（第7.9.1.3図）。同様に、台風起因の竜巻は九州から太平洋側の地域で発生している（第7.9.1.4図）。残る局地性降雨、季節風及びその他の竜巻は、日本全国で発生していると判断する。</p> <p>(2) 抽出した地域を対象とした竜巻発生頻度等の分析</p> <p>竜巻発生の地域性が見られる停滞前線起因と台風起因の発生エリアの重なりを考慮すると、九州・山口及び太平洋側沿岸において類似性がある。そこで、この九州・山口及び太平洋側沿岸を基本として、竜巻の発生頻度の観点から竜巻検討地域の検討を行う。</p> <p>九州・山口及び太平洋側沿岸の海岸線から海側陸側各5kmの範囲を対象として、単位面積当りの竜巻発生数のエリア毎の比較を示す（第7.9.1.5図及び第7.9.1.1表）。なお、竜巻の数は、台風に限定せず全ての気象要因による発生数である。</p> <p>これらより、九州から太平洋側沿岸に拡げていくと、九州（沖縄県含む）、山口県、高知県、徳島県、和歌山県、三重県、愛知県、静岡県、神奈川県、東京都、千葉県及び茨城県に当る①+②+③+④のケースが単位面積当りの竜巻発生数が最も大きくなる。</p> <p>次に、各ケースに含まれるFスケールが比較的大きな竜巻（F1～F2以上）の発生数について、九州（沖縄県含む）から茨城県（①+②+③+④のケース）まで拡げることでF2～F3などの大きな竜巻も取込めていることがわかる（第7.9.1.2表）。</p>	<p>日本海側には発生しておらず、主に太平洋側で発生していることが分かる。また、停滞前線起因の竜巻は北海道を除く各地に発生していること、局所性降雨は内陸部での竜巻発生も促すこと、季節風や高気圧起因とされる竜巻の発生数は比較的少ないことが分かる。</p> <p>(2) 総観場の分析に基づく地域特性の確認</p> <p>竜巻発生の地域性が見られる台風起因の発生領域から、太平洋側の宮城県～沖縄県にかけての範囲を考慮する。東海第二発電所はこの範囲に立地しており、太平洋側の宮城県～沖縄県を基本として、竜巻の発生頻度の観点から総観場の気象条件に基づく竜巻検討地域TA₁の検討を行う。</p> <p>東海第二発電所から半径180km圏内（10万km²圏）を含む太平洋側沿岸の海岸線から海側陸側各5kmの範囲を対象として、単位面積当たりの発生数の比較を第8.1-3図及び第8.1-1表に示す。なお、表の竜巻の個数は各ケースの領域毎における発生した全ての竜巻の個数である。</p> <p>この結果、福島県から沖縄県にかけての範囲であるTA_{1,6}のケースの単位面積当たりの発生数が最も大きくなるため、これを総観場の気象条件に基づく竜巻検討地域TA₁とする。</p>	<p>記載表現の相違</p> <p>竜巻検討地域の検討範囲の相違</p> <p>竜巻検討地域の検討範囲の相違</p> <p>記載表現の相違</p> <p>竜巻検討地域の検討範囲の相違</p>

玄海原子力発電所／東海第二発電所 設置変更許可申請書補正 比較表 【対象項目：添付書類六第6条】 【担当 Gr.：プラ安向[外事]】

玄海原子力発電所 3/4号機設置変更許可申請書補正（平成29年1月）	東海第二発電所設置変更許可申請書補正（案）	補正理由，関係箇所整合性等
<p>(3) 集中地域における竜巻の発生頻度の確認</p> <p>局所的な地域性の観点では、独立行政法人原子力安全基盤機構「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、玄海原子力発電所は、いずれの集中地域にも含まれない。なお、玄海原子力発電所に最も近い集中地域⑧（第7.9.1.6図）について、海側陸側各5kmの範囲を対象とした単位面積当りの竜巻発生数及びFスケール規模の大きい竜巻の発生状況の分析結果から、単位面積当りの竜巻発生数は、九州（沖縄県含む）から茨城県（①+②+③+④のケース）の地域を若干上回るものの、Fスケール規模の大きな竜巻が発生していないことを確認している（第7.9.1.3表、第7.9.1.4表）。</p>	<p>(3) 過去の竜巻集中地域に基づく地域特性の確認</p> <p>局地的な地域性の観点では、「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド（案）及び解説」⁽³⁾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、東海第二発電所は、竜巻集中地域⑩に立地している。</p> <p>竜巻集中地域⑩を第8.1-1表の$TA_{1.1}$とし、これを竜巻集中地域に基づく竜巻検討地域TA_2とする。</p>	<p>記載表現の相違</p> <p>竜巻集中地域（立地位置）の相違</p>
<p>(4) 竜巻検討地域</p> <p>九州（沖縄県含む）、山口県、高知県、徳島県、和歌山県、三重県、愛知県、静岡県、神奈川県、東京都、千葉県及び茨城県の海岸線から、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$8.5 \times 10^4 \text{ km}^2$）。第7.9.1.7図に竜巻検討地域を示す。</p>	<p>(4) 竜巻検討地域</p> <p>東海第二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」、「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、竜巻の個数及び単位面積当たりの発生数によって、福島県から沖縄県にかけての太平洋沿岸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$57,000 \text{ km}^2$）。</p> <p>第8.1-5図に竜巻検討地域を示す。</p>	<p>検討対象の相違</p> <p>記載表現の相違</p> <p>竜巻検討地域の検討範囲の相違</p>
<p>7.9.1.2 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>8.1.2 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、最も大きな風速を設定する。</p>	

玄海原子力発電所／東海第二発電所 設置変更許可申請書補正 比較表 【対象項目：添付書類六第6条】 【担当 Gr.：プラ安向[外事]】

玄海原子力発電所 3/4号機設置変更許可申請書補正（平成 29年 1月）	東海第二発電所設置変更許可申請書補正（案）	補正理由，関係箇所整合性等
<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、現時点では、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。</p> <p>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などに取組み、より信頼性のある評価が可能ないように努力する。</p> <p>日本で過去に発生した最大の竜巻は F3 スケールである。F3 スケールにおける風速 $70\text{m/s} \sim 92\text{m/s}$ であることから、その最大風速を基に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。第 7.9.1.5 表に日本における F3 スケールの竜巻一覧を示す。</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、東京工芸大学委託成果⁽¹⁾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 全域の範囲）の評価及び竜巻検討地域を海岸線に沿って 1 km 範囲ごとに細分化した場合の</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、竜巻検討地域における過去最大竜巻は F 3 であり、F スケールと風速の関係より風速は $70\text{m/s} \sim 92\text{m/s}$ であることから、竜巻検討地域で過去に発生した最大竜巻 F 3 の風速範囲の上限値 92m/s を V_{B1} とする。</p> <p>第 8.1-2 表に竜巻検討地域における F 3 スケール相当以上の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」⁽²⁾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 全域の範囲）の評価及び竜巻検討地域を海岸線に沿って 1km 範囲ごとに短冊状に細分化した場合の評価の 2 とおりで算定し、</p>	<p>過去に発生した竜巻による最大風速の設定における観測データの対象範囲の設定方針の相違</p> <p>(F 3 竜巻の発生の有無)</p> <p>記載表現の相違</p>

玄海原子力発電所／東海第二発電所 設置変更許可申請書補正 比較表 【対象項目：添付書類六第6条】 【担当 Gr.：プラ安向[外事]】

玄海原子力発電所 3/4号機設置変更許可申請書補正（平成 29 年 1 月）	東海第二発電所設置変更許可申請書補正（案）	補正理由，関係箇所整合性等
<p>評価の2通りで算定し、そのうち大きな風速を設定する。</p> <p>a. 海岸線から陸側及び海側それぞれ5 km 全域の評価</p> <p>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</p> <p>気象庁「竜巻等の突風データベース」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。なお、観測体制の変遷による観測データ品質のばらつきを踏まえ、以下の(a)～(c)の基本的な考え方に基づいて整理を行う。</p> <p>(a) 被害が小さくて見過ごされやすいF0及びFスケール不明竜巻に対しては、観測体制が強化された2007年以降の年間発生数及び標準偏差を用いる。</p> <p>(b) 被害が比較的軽微なF1竜巻に対しては、観測体制が整備された1991年以降の年間発生数及び標準偏差を用いる。</p> <p>(c) 被害が比較的大きく見逃されることがないと考えられるF2及びF3竜巻に対しては、観測記録が整備された1961年以降の全期間の年間発生数及び標準偏差を用いる。</p> <p>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>そのうち大きな風速を設定する。</p> <p>a. 海岸線から陸側及び海側それぞれ5km 全域の評価</p> <p>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</p> <p>気象庁「竜巻等の突風データベース」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。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>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>	

玄海原子力発電所／東海第二発電所 設置変更許可申請書補正 比較表 【対象項目：添付書類六第6条】 【担当 Gr.：プラ安向[外事]】

玄海原子力発電所 3/4号機設置変更許可申請書補正（平成29年1月）	東海第二発電所設置変更許可申請書補正（案）	補正理由、関係箇所整合性等
<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。その結果、Fスケール不明の海上竜巻の取扱いにより、第7.9.1.6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>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か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、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>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、東京工芸大学委託成果⁽¹⁾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</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。その結果、Fスケール不明の海上竜巻の取扱いにより、第8.1-3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>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か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、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」⁽²⁾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</p>	<p>記載表現の相違</p> <p>記載表現の相違</p>

玄海原子力発電所／東海第二発電所 設置変更許可申請書補正 比較表 【対象項目：添付書類六第6条】 【担当 Gr.：プラ安向[外事]】

玄海原子力発電所 3/4号機設置変更許可申請書補正（平成29年1月）	東海第二発電所設置変更許可申請書補正（案）	補正理由、関係箇所整合性等
<p>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>玄海原子力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。</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>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⁽¹⁾を参照し、対数正規分布に従うものとする（第7.9.1.8～10図）。</p> <p>なお、疑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が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。</p> <p>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7.9.1.7表）。</p> <p>e. 竜巻影響エリアの設定</p> <p>竜巻影響エリアは、玄海原子力発電所3号炉及び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号炉及び4号炉の合計値として評価することとする。玄海原子力発</p>	<p>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>東海第二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>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>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」を参照し、対数正規分布に従うものとする。（第8.1-6図～第8.1-8図）</p> <p>なお、疑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。</p> <p>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8.1-4表）</p> <p>e. 竜巻影響エリアの設定</p>	<p>検討対象の相違</p> <p>記載表現の相違</p> <p>プラント配置の相違</p>

玄海原子力発電所／東海第二発電所 設置変更許可申請書補正 比較表 【対象項目：添付書類六第6条】 【担当 Gr.：プラ安向[外事]】

玄海原子力発電所 3/4号機設置変更許可申請書補正（平成 29年 1月）	東海第二発電所設置変更許可申請書補正（案）	補正理由，関係箇所整合性等
<p>電所 3号炉及び 4号炉の評価対象施設の面積（第 7.9.1.8表）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 360m、面積約 $10.2 \times 10^4 \text{m}^2$）として設定する（第 7.9.1.11 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>f. ハザード曲線の算定</p> <p>T年以内にいずれかの竜巻に遭遇し、かつ竜巻風速が V_0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は、ポリヤ分布の適合性が高い。ポリヤ分布は式 (a) で示される (Wen and Chu⁽⁴⁾)。</p> $P_T(N) = \frac{(vT)^N}{N!} (1 + \beta vT)^{-(N+1/\beta)} \prod_{k=1}^{N-1} (1 + \beta k) \quad (\text{a})$ <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> $\beta = \left(\frac{\sigma^2}{v} - 1 \right) \times \frac{1}{v} \quad (\text{b})$ <p>ここで、σは竜巻の年発生数の標準偏差である。</p>	<p>竜巻影響エリアは、東海第二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 300m、面積約 $7.1 \times 10^4 \text{m}^2$）として設定する。（第 8.1-9 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>f. ハザード曲線の算定</p> <p>T年以内にいずれかの竜巻に遭遇し、かつ竜巻風速が V_0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 (a) ⁽⁴⁾ で示される。</p> $P_T(N) = \frac{(vT)^N}{N!} (1 + \beta vT)^{-(N+1/\beta)} \prod_{k=1}^{N-1} (1 + \beta k) \quad (\text{a})$ <p>ここで、</p> <p>N：竜巻の年発生数</p> <p>v：竜巻の年平均発生数</p> <p>T：年数</p> <p>βは、分布パラメータであり式 (b) で示される。</p> $\beta = \left(\frac{\sigma^2}{v} - 1 \right) \times \frac{1}{v} \quad (\text{b})$ <p>ここで、</p> <p>σ：竜巻の年発生数の標準偏差</p>	<p>検討対象の相違</p> <p>竜巻影響エリアの範囲の相違</p> <p>記載表現の相違</p> <p>記載表現の相違</p>

玄海原子力発電所／東海第二発電所 設置変更許可申請書補正 比較表 【対象項目：添付書類六第6条】 【担当 Gr.：プラ安向[外事]】

玄海原子力発電所 3/4号機設置変更許可申請書補正（平成 29年 1月）	東海第二発電所設置変更許可申請書補正（案）	補正理由，関係箇所整合性等
<p>竜巻影響評価となる対象構造物が風速 V_0 以上の竜巻に遭遇する事象を D と定義し、竜巻影響評価の対象構造物が 1 つの竜巻に遭遇し、その竜巻の風速が V_0 以上となる確率を $R(V_0)$ とした時、T 年以内にいずれかの竜巻に遭遇し、かつ竜巻風速が V_0 以上となる確率は式 (c) で示される。</p> $P_{V_0,T}(D) = 1 - [1 + \beta \nu R(V_0)T]^{-1/\beta} \quad (c)$ <p>この $R(V_0)$ は、竜巻影響評価の対象地域の面積を A_0（つまり竜巻検討地域の面積約 $8.5 \times 10^4 \text{ km}^2$）、1 つの竜巻の風速が V_0 以上となる面積を $DA(V_0)$ とすると式 (d) で示される。</p> $R(V_0) = \frac{E[DA(V_0)]}{A_0} \quad (d)$ <p>ここで、$E[DA(V_0)]$ は $DA(V_0)$ の期待値を意味する。</p> <p>本評価では、以下のようにして $DA(V_0)$ の期待値を算出し、式 (d) により $R(V_0)$ を推定して、式 (c) により $P_{V_0,T}(D)$ を求める。風速を V、被害幅を w、被害長さを l 及び移動方向を α とし、$f(V, w, l)$ 等の同時確率密度関数を用いると、$DA(V_0)$ の期待値は、式 (e) で示される (Garson et al. (4))。</p> $E[DA(V_0)] = \int_0^\infty \int_0^\infty \int_0^\infty W(V_0) l f(V, w, l) dV dw dl + \int_0^{2\pi} \int_0^\infty \int_0^\infty H(\alpha) l f(V, l, \alpha) dV dl d\alpha$	<p>竜巻影響評価の対象となる構造物が風速 V_0 以上の竜巻に遭遇する事象を D と定義し、竜巻影響評価の対象構造物が 1 つの竜巻に遭遇し、その竜巻の風速が V_0 以上となる確率を $R(V_0)$ としたとき、T 年以内にいずれかの竜巻に遭遇し、かつ竜巻風速が V_0 以上となる確率は式 (c) で示される。</p> $P_{V_0,T}(D) = 1 - [1 + \beta \nu R(V_0)T]^{-1/\beta} \quad (c)$ <p>この $R(V_0)$ は、竜巻影響評価の対象地域の面積を A_0（つまり竜巻検討地域の面積約 $57,000 \text{ km}^2$）、1 つの竜巻の風速が V_0 以上となる面積を $DA(V_0)$ とすると式 (d) で示される。</p> $R(V_0) = \frac{E[DA(V_0)]}{A_0} \quad (d)$ <p>ここで、$E[DA(V_0)]$ は、$DA(V_0)$ の期待値を意味する。</p> <p>本評価では、以下のようにして $DA(V_0)$ の期待値を算出し、式 (d) により $R(V_0)$ を推定し、式 (c) により $P_{V_0,T}(D)$ 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 とし、$f(V, w, l)$ 等の同時確率密度関数を用いると、$DA(V_0)$ の期待値は式 (e) (5) で示される。</p> $E[DA(V_0)] = \int_0^\infty \int_0^\infty \int_0^\infty W(V_0) l f(V, w, l) dV dw dl + \int_0^{2\pi} \int_0^\infty \int_0^\infty H(\alpha) l f(V, l, \alpha) dV dl d\alpha + \int_0^{2\pi} \int_0^\infty \int_0^\infty W(V_0) G(\alpha) f(V, w, \alpha) dV dw d\alpha + S \int_{V_0}^\infty f(V) dV \quad (e)$	<p>竜巻検討地域の検討範囲の相違</p>

玄海原子力発電所／東海第二発電所 設置変更許可申請書補正 比較表 【対象項目：添付書類六第6条】 【担当 Gr.：プラ安向[外事]】

玄海原子力発電所 3/4号機設置変更許可申請書補正（平成29年1月）	東海第二発電所設置変更許可申請書補正（案）	補正理由，関係箇所整合性等
$+ \int_0^{2\pi} \int_{V_0}^{\infty} W(V_0) G(\alpha) f(V, w, \alpha) dV dw d\alpha \quad (e)$ $+ S \int_{V_0}^{\infty} f(V) dV$ <p>ここで、H(α)及びG(α)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。竜巻影響エリアを円形で設定しているため、H及びGともに竜巻影響エリアの直径360mで一定（竜巻の移動方向に依存しない）となる。Sは竜巻影響エリアの面積（直径360mの円の面積：約10.2×10⁴m²）を表す。円の直径をLとした場合の計算式は式(f)で示される。</p> $E[DA(V_0)] = \int_0^{2\pi} \int_{V_0}^{\infty} W(V_0) l f(V, w, l) dV dw dl$ $+ L \int_0^{2\pi} \int_{V_0}^{\infty} l f(V, l) dV dl$ $+ L \int_0^{2\pi} \int_{V_0}^{\infty} W(V_0) f(V, w) dV dw \quad (f)$ $+ S \int_{V_0}^{\infty} f(V) dV$ <p>また、風速の積分範囲の上限値は、ハザード曲線の形状が不自然にならない程度に大きな値として、120m/sに設定する。</p> <p>また、W(V₀)は、竜巻の被害幅のうち風速がV₀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（被害幅の端ほど風速が小さくなる）ことが考慮されている(Garson et al. ⁽⁴⁾, Garson et al. ⁽³⁾)。</p>	$E[DA(V_0)] = \int_0^{2\pi} \int_{V_0}^{\infty} W(V_0) l f(V, w, l) dV dw dl$ $+ D_0 \int_0^{2\pi} \int_{V_0}^{\infty} l f(V, l) dV dl$ $+ D_0 \int_0^{2\pi} \int_{V_0}^{\infty} W(V_0) f(V, w) dV dw + (\pi D_0^2 / 4) \int_{V_0}^{\infty} f(V) dV \quad (f)$ <p>ここで、H(α)及びG(α)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評価対象構造物を投影した時の長さである。竜巻影響エリアを円形で設定しているため、H(α)及びG(α)ともに竜巻影響エリアの直径300mで一定（竜巻の移動方向に依存しない）となる。Sは竜巻影響エリアの面積（直径300mの円の面積：約7.1×10⁴m²）を表す。円の直径をD₀とした場合の計算式は、式(f)で示される。</p> <p>また、風速の積分範囲の上限値はハザード曲線の形状が不自然にならない程度に大きな値として120m/sに設定する。</p> <p>なお、W(V₀)は竜巻風速がV₀以上となる幅であり、式(g) (5) (6)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（被害幅の端ほど風速が小さくなる）ことが考慮されている。</p>	<p>記載表現の相違</p> <p>竜巻検討地域の検討範囲の相違</p> <p>記載表現の相違</p>

玄海原子力発電所／東海第二発電所 設置変更許可申請書補正 比較表 【対象項目：添付書類六第6条】 【担当 Gr.：プラ安向[外事]】

玄海原子力発電所 3/4号機設置変更許可申請書補正（平成29年1月）	東海第二発電所設置変更許可申請書補正（案）	補正理由，関係箇所整合性等
$W(V_0) = \left(\frac{V_{min}}{V_0} \right)^{1.6} w \quad (g)$ <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又は1.0などの値も提案されている。ガイドにて参照しているGarson et al. ⁽⁶⁾では、観測値が不十分であるため保守的に1.6を用いることが推奨されており、本評価でも1.6を用いる。また、玄海原子力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。Garson et al. ⁽⁶⁾では、$V_{min} = 40\text{mph} \approx 18\text{m/s}$（$1\text{mph} \approx 1.61\text{km/h}$）を提案している。米国気象局 NWS（National Weather Service）では、Gale intensity velocity は34～47ノット（17.5～24.2m/s）とされている。また、気象庁が使用している風力階級では、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、本評価においては、$V_{min} = 25\text{m/s}$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>	$W(V_0) = \left(\frac{V_{min}}{V_0} \right)^{1.6} w \quad (g)$ <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又は1.0などの値も提案されている。ガイドにて参照しているGarson et al. ⁽⁶⁾では、観測値が不十分であるため保守的に1.6を用いることが推奨されており、本評価でも1.6を用いる。</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 と呼ばれ、被害が発生し始める風速に位置づけられる（Gale とは非常に強い風の意）。Garson et al. ⁽⁶⁾では、$V_{min} = 40\text{mph} \approx 18\text{m/s}$（$1\text{mph} \approx 1.61\text{km/h}$）を提案している。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では大強風（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>以上を参考とし、$V_{min} = 25\text{m/s}$とした。この値は、F0（17～32m/s）のほぼ中央値に相当する。</p>	<p>風速場モデルの相違</p> <p>記載表現の相違</p>

玄海原子力発電所／東海第二発電所 設置変更許可申請書補正 比較表 【対象項目：添付書類六第6条】 【担当 Gr.：プラ安向[外事]】

玄海原子力発電所 3/4号機設置変更許可申請書補正（平成 29年 1月）	東海第二発電所設置変更許可申請書補正（案）	補正理由，関係箇所整合性等
<p>海岸線から陸側及び海側それぞれ 5 km 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} における風速を求めると、69.7m/s となる（第 7.9.1.12 図）。</p> <p>g. 1 km 範囲ごとに細分化した評価</p> <p>1 km 範囲ごとに細分化した評価は、1 km 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、被害幅及び被害長さは、それぞれ 1 km 範囲内の被害幅及び被害長さを用いている。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 5 km 全域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 4～5 km を対象とした場合の 76.0m/s が最大となる（第 7.9.1.13 図）。</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} における風速を求めると、73m/s となる。（第 8.1-10 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、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 3～4km を対象とした場合の 80m/s が最大となる。（第 8.1-11 図）</p>	<p>評価結果の相違 (ハザード曲線による風速評価)</p> <p>評価結果の相違 (ハザード曲線による風速評価)</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})</p> <p>海側及び陸側それぞれ 5 km 全域の評価と、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、76.0m/s とする（第 7.9.1.14 図）。</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})</p> <p>海岸線から陸側及び海側それぞれ 5km 全域（竜巻検討地域）の評価と 1km 範囲ごとに細分化した評価を比較して、竜巻最大風速のハザード曲線により設定する最大風速 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、80m/s とする。（第 8.1-12 図）</p>	<p>評価結果の相違 (ハザード曲線による風速評価)</p>
<p>(3) 基準竜巻の最大風速 (V_B)</p> <p>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 $V_{B2} = 76.0\text{m/s}$ より、玄海原子力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>(3) 基準竜巻の最大風速の設定</p> <p>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 $V_{B2} = 80\text{m/s}$ より、東海第二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>評価結果の相違 (基準竜巻の最大風速の相違)</p> <p>検討対象の相違</p>

玄海原子力発電所／東海第二発電所 設置変更許可申請書補正 比較表 【対象項目：添付書類六第6条】 【担当 Gr.：プラ安向[外事]】

玄海原子力発電所 3/4号機設置変更許可申請書補正（平成 29年 1月）	東海第二発電所設置変更許可申請書補正（案）	補正理由、関係箇所整合性等
<p>7.9.1.3 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) 玄海原子力発電所周辺の地形</p> <p>玄海原子力発電所敷地周辺の地形を第 7.9.1.15 図に示す。</p> <p>Forbes⁽⁶⁾によると、下り斜面又は山裾で竜巻の強さは増すことが確認されている。また、Lewellen⁽⁷⁾では、山及び谷の地形を考慮したシミュレーションを行い、Forbes⁽⁶⁾の知見と合致する結果を得ている。</p> <p>玄海原子力発電所の敷地内は、海側からも陸側からも高低差は小さくほぼ平坦であり、敷地境界外では、陸側から海側に向かってごく緩やかに下っているが、前述の知見である下り斜面又は山裾に該当する地形は存在しない。</p> <p>(2) 九州北部地域で過去に発生した竜巻の移動方向</p> <p>玄海原子力発電所が立地する九州北部地域で過去に発生した竜巻のうち、移動方向が記録されている 8 個の竜巻について、移動方向の実績を整理する（第 7.9.1.16 図）。</p> <p>その結果、北北東～南向きに集中しており、陸側から発電所に到来する方向（西向きに移動する方向）を記録した竜巻は確認されていない。</p> <p>竜巻の移動方向の分析結果から、玄海原子力発電所への竜巻</p>	<p>8.1.3 設計竜巻の最大風速の設定</p> <p>東海第二発電所が立地する地域の特性として、周辺の地形を考慮して、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) 東海第二発電所周辺の地形</p> <p>東海第二発電所敷地周辺の地形を第 8.5-1 図に示す。</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>東海第二発電所が立地する敷地周辺は、最大でも標高 40m 程度のなだらかな地形であり、東海第二発電所周辺で発生する竜巻は、敷地周辺の地形において、竜巻渦の旋回強度に影響を及ぼすと考えられるマイクロスケール（数百 m）規模の起伏は認められないことから、地形効果による竜巻の増幅の可能性は低いとする。</p>	<p>検討対象の相違</p> <p>記載方針の相違</p> <p>（移動方向での整理は行わないため）</p> <p>検討対象の相違</p> <p>記載方針の相違</p> <p>記載方針の相違</p> <p>（移動方向での整理は行わないため）</p>

玄海原子力発電所／東海第二発電所 設置変更許可申請書補正 比較表 【対象項目：添付書類六第6条】 【担当 Gr.：プラ安向[外事]】

玄海原子力発電所 3/4号機設置変更許可申請書補正（平成 29年 1月）	東海第二発電所設置変更許可申請書補正（案）	補正理由，関係箇所整合性等
<p>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（第 7.9.1.17 図）。</p> <p>(3) 設計竜巻の最大風速</p> <p>玄海原子力発電所において、地形効果による竜巻の増幅を考慮する必要はないと考えるが、基準竜巻の最大風速の数値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>7.9.1.4 設計竜巻の特性値の設定</p> <p>設計竜巻の特性値は、設計竜巻の最大風速（V_D）より米国 NRC の基準類⁽⁵⁾を参考として、ランキン渦モデルを仮定して設定する。（第 7.9.1.9 表）</p> <p>(1) 設計竜巻の移動速度（V_T）</p> <p>設計竜巻の移動速度（V_T）は、以下の算定式を用いて V_D から V_T を算定する。</p> $V_T = 0.15 \cdot V_D$ <p>(2) 設計竜巻の最大接線風速（V_{Rm}）</p> <p>設計竜巻の最大接線風速（V_{Rm}）は、米国 NRC の基準類⁽⁸⁾を参考として、以下の算定式を用いて算定する。</p>	<p>(2) 設計竜巻の最大風速 V_D</p> <p>東海第二発電所では、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、現状では竜巻の観測数等のデータが十分とまでは言い切れず不確実性があることを考慮し、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 設計竜巻の特性値の設定</p> <p>設計竜巻の特性値は、設計竜巻の最大風速（V_D）より米国 NRC の基準類⁽⁷⁾を参考として、以下に示す手法に基づき、第 8.1-5 表のとおり設定する。</p> <p>(1) 設計竜巻の移動速度（V_T）</p> <p>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」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。</p> $V_T = 0.15 \cdot V_D$ <p>(2) 設計竜巻の最大接線風速（V_{Rm}）</p> <p>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⁽⁷⁾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</p>	<p>記載方針の相違 (既往研究の知見を明確化)</p> <p>検討対象の相違 記載表現の相違</p> <p>記載表現の相違 (個別に手法を記載)</p> <p>記載表現の相違 (設定手法を明記)</p> <p>記載表現の相違</p>

玄海原子力発電所／東海第二発電所 設置変更許可申請書補正 比較表 【対象項目：添付書類六第6条】 【担当 Gr.：プラ安向[外事]】

玄海原子力発電所 3/4号機設置変更許可申請書補正（平成 29 年 1 月）	東海第二発電所設置変更許可申請書補正（案）	補正理由，関係箇所整合性等
<p style="text-align: center;">$V_{Rm} = V_D - V_T$</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)</p> <p>設計竜巻の最大接線風速が生じる位置での半径 (R_m) は、日本における竜巻の観測記録をもとに提案された竜巻モデル⁽¹⁾に準拠して以下の値を用いる。</p> <p style="text-align: center;">$R_m = 30 \text{ (m)}$</p> <p>(4) 設計竜巻の最大気圧低下量 (ΔP_{max})</p> <p>設計竜巻の最大気圧低下量 (ΔP_{max}) は、米国 NRC の基準類⁽⁸⁾を参考として、ランキン渦モデルによる風速分布に基づいて設定する。</p> <p style="text-align: center;">$\Delta P_{max} = \rho \cdot V_{Rm}^2$</p> <p>ここで、$\rho$ は空気密度 ($1.22\text{kg}/\text{m}^3$) を示す。</p> <p>(5) 設計竜巻の最大気圧低下率 ($(dp/dt)_{max}$)</p> <p>設計竜巻の最大気圧低下率 ($(dp/dt)_{max}$) は、米国 NRC の基準類⁽⁸⁾を参考として、ランキン渦モデルによる風速分布に基づいて設定する。</p> <p style="text-align: center;">$(dp/dt)_{max} = (V_T/R_m) \cdot \Delta P_{max}$</p>	<p>を用いて算定する。</p> <p style="text-align: center;">$V_{Rm} = V_D - V_T$</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)</p> <p>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」による日本の竜巻の観測記録を基に提案された風速場モデルに準拠して以下の値を用いる。</p> <p style="text-align: center;">$R_m = 30 \text{ (m)}$</p> <p>(4) 設計竜巻の最大気圧低下量 (ΔP_{max})</p> <p>設計竜巻の最大気圧低下量 (ΔP_{max}) は、ガイドに基づき、米国 NRC の基準類⁽⁷⁾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た以下の式を用いて算定する。</p> <p style="text-align: center;">$\Delta P_{max} = \rho \cdot V_{Rm}^2$</p> <p>ここで、</p> <p style="text-align: center;">ρ : 空気密度 ($1.22\text{kg}/\text{m}^3$)</p> <p>(5) 設計竜巻の最大気圧低下率 ($(dp/dt)_{max}$)</p> <p>設計竜巻の最大気圧低下率 ($(dp/dt)_{max}$) は、ガイドに基づき、米国 NRC の基準類⁽⁷⁾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た以下の式を用いて算定する。</p> <p style="text-align: center;">$(dp/dt)_{max} = (V_T/R_m) \cdot \Delta P_{max}$</p>	<p>(設定手法を明記)</p> <p>記載表現の相違 (設定手法を明記)</p> <p>記載表現の相違 (設定手法を明記)</p> <p>記載表現の相違 (設定手法を明記)</p>

玄海原子力発電所／東海第二発電所 設置変更許可申請書補正 比較表 【対象項目：添付書類六第6条】 【担当 Gr.：プラ安向[外事]】

玄海原子力発電所 3/4号機設置変更許可申請書補正（平成 29年 1月）	東海第二発電所設置変更許可申請書補正（案）	補正理由，関係箇所整合性等
<p>7.9.2 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) 独立行政法人原子力安全基盤機構（2013）：原子力発電所の竜巻影響評価ガイド（案）及び解説</p> <p>(3) 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>(4) 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) 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>(6) 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>(7) Lewellen, D. C. (2012) : Effects of Topography on Tornado Dynamics: A Simulation Study, 26th Conference on Severe Local Storms, American Meteorological Society, Nashville, TN, AB. 1.</p> <p>(8) 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>8.7 参考文献</p> <p>(1) 気象庁 竜巻等の突風データベース</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) 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>(4) 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>(5) 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>(6) 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>(7) U. S. Nuclear Regulatory Commission, Regulatory Guide 1.76: Design-Basis Tornado and Tornado Missiles for Nuclear Power Plants, Revision 1, March 2007.</p>	

玄海原子力発電所／東海第二発電所 設置変更許可申請書補正 比較表 【対象項目：添付書類六第6条】 【担当 Gr.：プラ安向[外事]】

玄海原子力発電所 3/4号機設置変更許可申請書補正（平成 29 年 1 月）	東海第二発電所設置変更許可申請書補正（案）	補正理由，関係箇所整合性等
<p>7.9.2 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) 独立行政法人原子力安全基盤機構（2013）：原子力発電所の竜巻影響評価ガイド（案）及び解説</p> <p>(3) 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>(4) 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) 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>(6) Forbes, G. S.（1998）：Topographic Influences on Tornadoes in Pennsylvania, 19th Conference on Severe Local Storms,</p>	<p>6.9.7 参考文献</p> <p>(1) 気象庁 竜巻等の突風データベース</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) 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>(4) 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>(5) 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>(6) 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>	

玄海原子力発電所／東海第二発電所 設置変更許可申請書補正 比較表 【対象項目：添付書類六第6条】 【担当 Gr.：プラ安向[外事]】

玄海原子力発電所 3/4号機設置変更許可申請書補正（平成 29 年 1 月）	東海第二発電所設置変更許可申請書補正（案）	補正理由，関係箇所整合性等
<p>American Meteorological Society, Minneapolis, MN, pp. 269-272.</p> <p>(7) 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>(8) 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>(7) 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>第 7.9.1.1 表 単位面積当りの竜巻発生数の比較</p>	<p>第 8.1-1 表 竜巻検討地域 T A₁ の候補毎の竜巻の個数と単位面積当たり発生数</p>	
<p>第 7.9.1.2 表 F スケール「F1～F2」以上の竜巻発生数の比較</p>		
<p>第 7.9.1.3 表 気象要因抽出地域と集中地域の単位面積当りの竜巻発生数の比較</p>		
<p>第 7.9.1.4 表 気象要因抽出地域と集中地域の F スケールごとの竜巻発生数の比較</p>		
<p>第 7.9.1.5 表 日本における F3 スケールの竜巻一覧（1961 年～2012 年 6 月）</p>	<p>第 8.1-2 表 竜巻検討地域内で過去（1961 年 1 月～2012 年 6 月）に発生した F 3 スケール相当以上の竜巻の観測記録</p>	
<p>第 7.9.1.6 表 竜巻発生数の分析結果</p>	<p>第 8.1-3 表 竜巻発生数の分析結果</p>	
<p>第 7.9.1.7 表 竜巻風速、被害幅及び被害長さの相関係数</p>	<p>第 8.1-4 表 最大風速，被害幅及び被害長さの対数値の相関係数</p>	
<p>第 7.9.1.8 表 評価対象施設の面積</p>		
<p>第 7.9.1.9 表 設計竜巻の特性値</p>	<p>第 8.1-5 表 設計竜巻の特性値</p>	
<p>第 7.9.1.1 図 気象要因別の竜巻発生位置</p>	<p>第 8.1-1 図 竜巻発生時の総観場の分布（1961 年 1 月～2012 年 6 月）</p>	
<p>第 7.9.1.2 図 竜巻発生位置（低気圧起因）</p>	<p>第 8.1-2 図 各都道府県での発生要因別比率</p>	

玄海原子力発電所／東海第二発電所 設置変更許可申請書補正 比較表 【対象項目：添付書類六第6条】 【担当 Gr.：プラ安向[外事]】

玄海原子力発電所 3/4号機設置変更許可申請書補正（平成 29年 1月）	東海第二発電所設置変更許可申請書補正（案）	補正理由，関係箇所整合性等
第 7.9.1.3 図 竜巻発生位置（停滞前線起因）		
第 7.9.1.4 図 竜巻発生位置（台風起因）		
第 7.9.1.5 図 F スケール別の竜巻発生位置		
第 7.9.1.6 図 集中地域⑧における F スケール別竜巻発生位置	第 8.1-3 図 竜巻検討地域 T A ₁ の検討領域	
第 7.9.1.7 図 竜巻検討地域	第 8.1-4 図 竜巻の発生する地点と竜巻が集中する 19 の地域 (「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド（案）及び解説」より引用)	
第 7.9.1.8 図 風速の確率密度分布と超過確率	第 8.1-5 図 竜巻検討地域	
第 7.9.1.9 図 被害幅の確率密度分布と超過確率	第 8.1-6 図 最大風速の確率密度分布（左）と超過確率分布（右）	
第 7.9.1.10 図 被害長さの確率密度分布と超過確率	第 8.1-7 図 被害幅の確率密度分布（左）と超過確率分布（右）	
第 7.9.1.11 図 竜巻影響エリア	第 8.1-8 図 被害長さの確率密度分布（左）と超過確率分布（右）	
第 7.9.1.12 図 竜巻最大風速のハザード曲線（海側、陸側 5km 範囲）	第 8.1-9 図 竜巻影響エリア	
第 7.9.1.13 図 竜巻最大風速のハザード曲線（1km 範囲）	第 8.1-10 図 竜巻最大風速のハザード曲線（海側，陸側 5km 範囲）	
第 7.9.1.14 図 竜巻最大風速のハザード曲線	第 8.1-11 図 竜巻検討地域を 1km 幅毎に細分化した場合のハザード曲線	
第 7.9.1.15 図 玄海原子力発電所敷地周辺の地形	第 8.1-12 図 竜巻最大風速のハザード曲線	
第 7.9.1.16 図 九州北部で過去に発生した竜巻の移動方向	第 8.1-13 図 東海第二発電所を中心とした東西 3km×南北 3km の地形 (国土地理院 5m メッシュ標高データに加筆)	
第 7.9.1.17 図 玄海原子力発電所の位置と竜巻の移動方向		

玄海原子力発電所／東海第二発電所 設置変更許可申請書補正 比較表 【対象項目：添付書類六第6条】 【担当 Gr.：プラ安向[外事]】

玄海原子力発電所 3/4号機設置変更許可申請書補正（平成 29 年 1 月）

東海第二発電所設置変更許可申請書補正（案）

補正理由、関係箇所整合性等

第 7.9.1.1 表 単位面積当りの竜巻発生数の比較

		面積 (km ²)	竜巻数 (個)	単位面積当り発生数 (個/年/km ²)
①	九州（沖縄含）	51.3×10 ³	197	7.46×10 ⁻⁵
①+②	九州（沖縄含）、山口県、高知県	60.9×10 ³	235	7.49×10 ⁻⁵
①+②+③	九州（沖縄含）、山口県、高知県、徳島県、和歌山県、三重県、愛知県、静岡県、神奈川県、千葉県、茨城県	74.0×10 ³	288	7.56×10 ⁻⁵
①+②+③+④	九州（沖縄含）、山口県、高知県、徳島県、和歌山県、三重県、愛知県、静岡県、神奈川県、千葉県、茨城県、宮城県	83.1×10 ³	336	7.61×10 ⁻⁵
①+②+③+④+⑤	九州（沖縄含）、山口県、高知県、徳島県、和歌山県、三重県、愛知県、静岡県、神奈川県、千葉県、茨城県、宮城県	89.5×10 ³	339	7.35×10 ⁻⁵

第 7.9.1.2 表 F スケール「F1～F2」以上の竜巻発生数の比較

		発生数（個）				
		F1～F2	F2	F2～F3	F3	計
①	九州（沖縄含）	7	16	2	0	25
①+②	九州（沖縄含）、山口県、高知県	10	18	2	0	30
①+②+③	九州（沖縄含）、山口県、高知県、徳島県、和歌山県、三重県、愛知県、静岡県	14	21	3	1	39
①+②+③+④	九州（沖縄含）、山口県、高知県、徳島県、和歌山県、三重県、愛知県、静岡県、神奈川県、千葉県、茨城県	20	26	5	1	52
①+②+③+④+⑤	九州（沖縄含）、山口県、高知県、徳島県、和歌山県、三重県、愛知県、静岡県、神奈川県、千葉県、茨城県、宮城県	20	26	5	1	52

第 7.9.1.3 表 気象要因抽出地域と集中地域の単位面積当りの竜巻発生数の比較

	面積 (km ²)	竜巻発生数 (個)	単位面積当り発生数 (個/年/km ²)
①+②+③+④	85.4×10 ³	336	7.64×10 ⁻⁵
集中地域⑤	3.2×10 ³	14	8.44×10 ⁻⁵

第 7.9.1.4 表 気象要因抽出地域と集中地域の F スケールごとの竜巻発生数の比較

		発生数（個）				
		F1～F2	F2	F2～F3	F3	計
①+②+③+④		20	26	5	1	52
集中地域⑤		1	1	0	0	2

第 8.1-1 表 竜巻検討地域 T A₁ の候補毎の竜巻の個数と

単位面積当たり発生数

領域		領域面積 (km ²)	51.5 年間に 領域内で発 生した個数	単位面積当たり 発生数 (個/年/km ²)	
T A _{1.1}	①	福島県～神奈川県	7,900	40	0.98E-04
T A _{1.2}	①～②	福島県～静岡県	15,700	68	0.84E-04
T A _{1.3}	①～③	福島県～和歌山県	23,400	104	0.86E-04
T A _{1.4}	①～④	福島県～高知県	28,600	138	0.94E-04
T A _{1.5}	①～⑤	福島県～鹿児島県	46,700	194	0.81E-04
T A _{1.6}	①～⑥	福島県～沖縄県	57,000	300	1.02E-04
T A _{1.7}	①～⑦	福島県～九州全県	79,700	337	0.82E-04
T A _{1.8}	①～⑧、⑩	宮城県～沖縄県	59,700	302	0.98E-04

玄海原子力発電所／東海第二発電所 設置変更許可申請書補正 比較表 【対象項目：添付書類六第6条】 【担当 Gr.：プラ安向[外事]】

玄海原子力発電所 3/4号機設置変更許可申請書補正（平成 29年 1月）

東海第二発電所設置変更許可申請書補正（案）

補正理由、関係箇所整合性等

第 7.9.1.5 表 日本における F3 スケールの竜巻一覧
〔1961年～2012年6月〕

発生日時	発生観測経度	発生地点経度	発生地点
1971年 07月 02日 02時 50分	35度 32分 45秒	139度 40分 13秒	埼玉県蕨市
1990年 12月 31日 18時 13分	35度 55分 57秒	144度 17分 19秒	千葉県流山市
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 02日 13時 23分	43度 08分 39秒	143度 42分 12秒	北海道札幌市東区南十二条
2012年 05月 06日 13時 35分	36度 6分 38秒	139度 58分 41秒	茨城県常陸市

第 8.1-2 表 竜巻検討地域内で過去（1961年 1月～2012年 6月）
に発生した F3 スケール相当以上の竜巻の観測記録

発生日時	発生場所				Fスケール
	緯度	経度	都道府県	市町村	
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
1990年 02月 19日 15時 15分	31度 15分 38秒	130度 16分 35秒	鹿児島県	枕崎市	F2～F3
1978年 02月 28日 21時 20分	35度 32分 1秒	139度 41分 50秒	神奈川県	川崎市	F2～F3
196年 12月 07日 18時 00分	34度 45分 4秒	137度 22分 46秒	愛知県	豊橋市	F2～F3
1968年 09月 24日 19時 05分	32度 7分 16秒	131度 32分 8秒	宮崎県	高鍋町	F2～F3
1967年 10月 28日 03時 12分	35度 42分 3秒	140度 43分 10秒	千葉県	飯岡町	F2～F3

第 7.9.1.6 表 竜巻発生数の分析結果

発生地点 （都道府県）	発生数 の統計	陸上で発生した竜巻						海上で発生して陸上へ移動した竜巻						計	
		F3	F2	F1	F0	不明	小計	F3	F2	F1	F0	不明	小計		
1961～ 2012年 （51.5年間）	観測内総数	38	77	107	133	113	468	13	61	45	40	7	126	66	201
	平均値（年）	0.74	1.51	2.09	2.61	2.20	9.15	0.27	1.21	0.91	0.78	0.14	1.09	1.96	4.02
	標準偏差（年）	0.62	1.02	1.13	1.36	1.26	4.96	0.46	0.82	1.28	0.63	0.38	1.70	3.78	4.01
1961～ 2012年 （51.5年間）	観測内総数	38	77	107	133	113	468	13	61	45	40	7	126	66	201
	平均値（年）	1.77	3.46	3.30	4.37	6.12	9.61	0.24	1.20	0.90	0.83	0.14	2.05	4.29	12.27
	標準偏差（年）	2.58	4.28	3.77	3.22	4.45	9.58	0.47	1.28	0.67	0.60	0.43	1.07	6.05	10.96
2007～ 2012年 （5.5年間）	観測内総数	16	16	4	0	0	36	1	0	0	0	0	1	1	1
	平均値（年）	3.52	3.14	0.90	0.00	0.00	6.52	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.20	0.20
	標準偏差（年）	1.73	0.57	0.90	0.00	0.00	4.08	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40	0.40	0.40
総計	観測内総数	244	433	361	233	226	1,497	27	122	90	80	7	259	199	488
	平均値（年）	4.74	8.30	7.02	4.55	4.40	25.40	0.44	2.40	1.55	1.32	0.14	4.12	3.92	9.57
	標準偏差（年）	3.78	1.77	0.71	0.00	0.00	10.81	0.71	1.37	0.60	0.24	0.24	0.51	1.19	3.73

分析結果に基づいて整理した竜巻の発生数

期間 （全竜巻）	統計							
	F3	F2	F1	F0	F不明	小計	計	
	観測内総数	870	365	94	11	0	1,340	1,340
	平均値（年）	16.88	6.98	1.83	0.21	0.00	26.89	26.89
標準偏差（年）	6.51	3.22	1.31	0.44	0.00	11.48	11.48	

第 7.9.1.7 表 竜巻風速、被害幅及び被害長さの相関係数

相関係数	風速 (m/s)	被害幅 (m)	被害長さ (km)
風速 (m/s)	1.000	0.412	0.436
被害幅 (m)	—	1.000	0.403
被害長さ (km)	—	—	1.000

第 8.1-3 表 竜巻発生数の分析結果

過去に 観測された 竜巻	期間	期間内総数	F3	F2	F1	F0	小計	陸上不明	海上不明	合計
			平均値 (個/年)	標準偏差 (個/年)						
51.5年間	期間内総数	6	41	100	46	193	20	87	300	
	平均値 (個/年)	0.12	0.80	1.94	0.89	3.75	0.39	1.8	5.83	
	標準偏差 (個/年)	0.32	0.94	1.96	2.17	3.25	0.8	4.36	7.26	
1991.1 ～2012.6 21.5年間	期間内総数	1	15	32	46	134	15	86	235	
	平均値 (個/年)	0.05	0.70	1.50	2.14	6.23	0.70	4.00	10.93	
	標準偏差 (個/年)	0.22	0.78	2.03	2.96	3.24	0.84	6.08	8.81	
2007.1 ～2012.6 5.5年間	期間内総数	0	1	12	31	44	9	63	116	
	平均値 (個/年)	0.00	0.18	2.18	5.64	8.00	1.64	11.46	21.09	
	標準偏差 (個/年)	0.00	0.43	1.99	4.17	4.16	0.97	6.32	11.75	

疑似 51.5 年間の 竜巻	疑似 期間	期間内総数	F3	F2	F1	F0	計
			平均値 (個/年)	標準偏差 (個/年)			
51.5年間 (陸上竜巻)	期間内総数	6	41	173	376	596	
	平均値 (個/年)	0.12	0.80	3.36	7.30	11.57	
疑似 51.5 年間 (全竜巻)	期間内総数	12	82	345	749	1,198	
	平均値 (個/年)	0.23	1.59	6.70	14.54	23.07	
標準偏差 (個/年)	0.46	1.33	2.87	6.8	7.42		

第 8.1-4 表 最大風速、被害幅及び被害長さの対数値の相関係数

相関係数の値	最大風速	被害幅	被害長さ
最大風速	1.000	0.381	0.452
被害幅	—	1.000	0.381
被害長さ	—	—	1.000

玄海原子力発電所／東海第二発電所 設置変更許可申請書補正 比較表 【対象項目：添付書類六第6条】 【担当 Gr.：プラ安向[外事]】

玄海原子力発電所 3/4号機設置変更許可申請書補正（平成 29 年 1 月）

東海第二発電所設置変更許可申請書補正（案）

補正理由，関係箇所整合性等

第 7.9.1.8 表 評価対象施設の面積

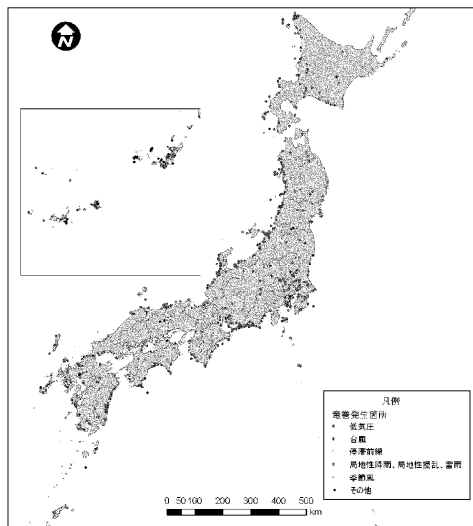
評価対象施設	設置面積 (m ²)		
	3号	4号	計
原子炉格納容器	1,550	1,550	3,100
原子炉周辺建屋	4,510	6,030	10,540
原子炉補助建屋	5,900	-	5,900
タービン建屋	6,570	6,060	12,630
燃料取替用水タンク建屋	1,120	-	1,120
廃棄物処理建屋	1,000	-	1,000
海水ポンプエリア	500	500	1,000
燃料油貯蔵所基礎	200	200	400
燃料油貯蔵タンク基礎	230	230	460
合計	21,580	14,570	36,150

第 7.9.1.9 表 設計竜巻の特性値

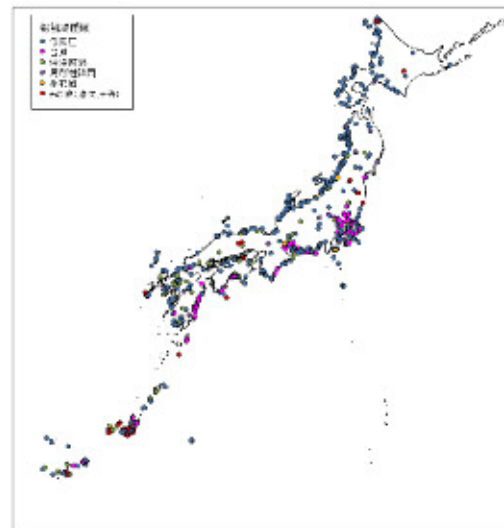
最大風速 V_D (m/s)	移動速度 V_T (m/s)	最大接線 風速 V_{Rm} (m/s)	最大接線 風速半径 R_m (m)	最大気圧 低下量 ΔP_{max} (hPa)	最大気圧 低下率 $(dP/dt)_{max}$ (hPa/s)
100	15	85	30	89	45

第 8.1-5 表 設計竜巻の特性値

設計竜巻の 最大風速 V_D (m/s)	移動速度 V_T (m/s)	最大接線 風速 V_{Rm} (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



第 7.9.1.1 図 気象要因別の竜巻発生位置



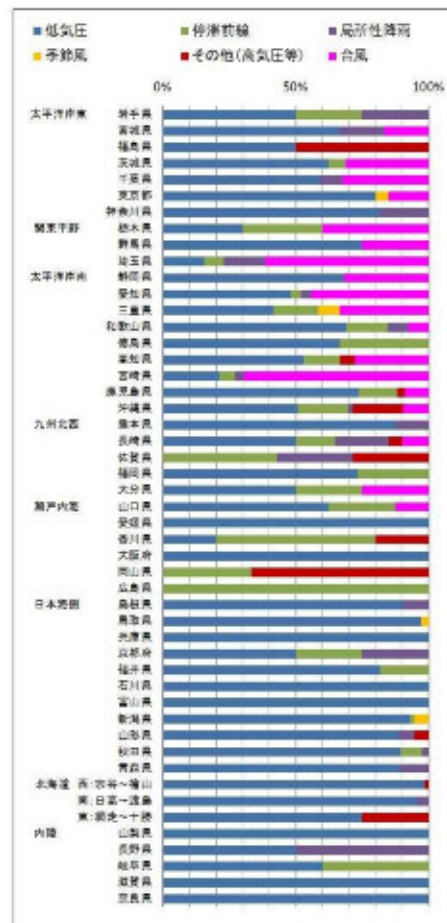
第 8.1-1 図 竜巻発生時の総観測の分布(1961年1月～2012年6月)

玄海原子力発電所／東海第二発電所 設置変更許可申請書補正 比較表 【対象項目：添付書類六第6条】 【担当 Gr.：プラ安向[外事]】

玄海原子力発電所 3/4号機設置変更許可申請書補正（平成 29年 1月）

東海第二発電所設置変更許可申請書補正（案）

補正理由，関係箇所整合性等



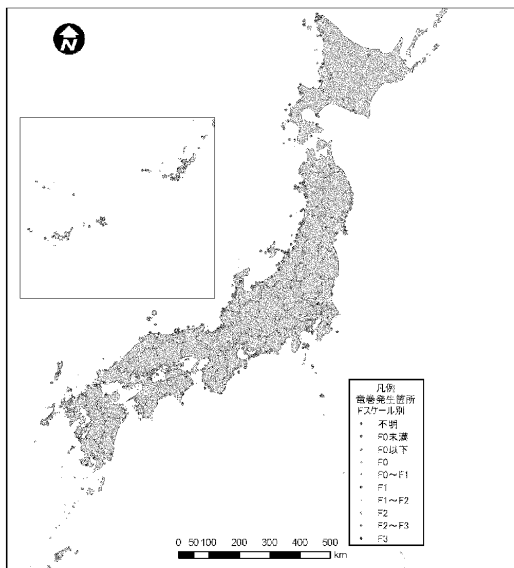
第 8.1-2 図 各都道府県での発生要因別比率

玄海原子力発電所／東海第二発電所 設置変更許可申請書補正 比較表 【対象項目：添付書類六第6条】 【担当 Gr.：プラ安向[外事]】

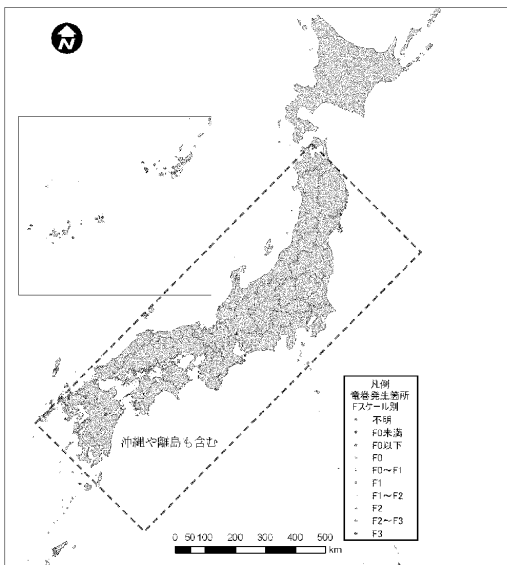
玄海原子力発電所 3/4号機設置変更許可申請書補正（平成 29年 1月）

東海第二発電所設置変更許可申請書補正（案）

補正理由，関係箇所整合性等



第 7.9.1.2 図 竜巻発生位置（低気圧起因）



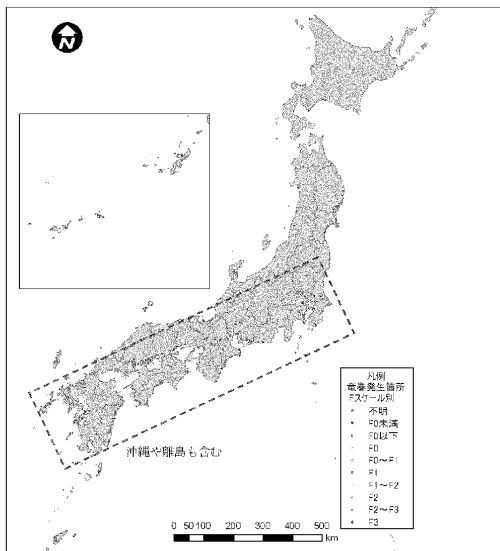
第 7.9.1.3 図 竜巻発生位置（停滞前線起因）

玄海原子力発電所／東海第二発電所 設置変更許可申請書補正 比較表 【対象項目：添付書類六第6条】 【担当 Gr.：プラ安向[外事]】

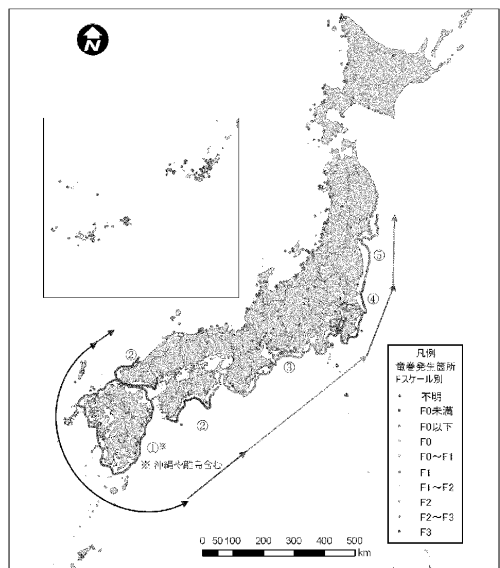
玄海原子力発電所 3/4号機設置変更許可申請書補正（平成 29年 1月）

東海第二発電所設置変更許可申請書補正（案）

補正理由，関係箇所整合性等



第 7.9.1.4 図 竜巻発生位置（台風起因）

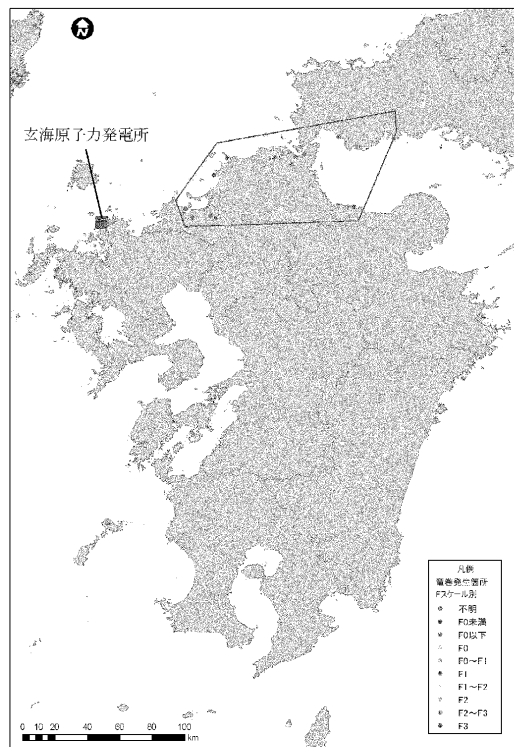


第 7.9.1.5 図 Fスケール別の竜巻発生位置

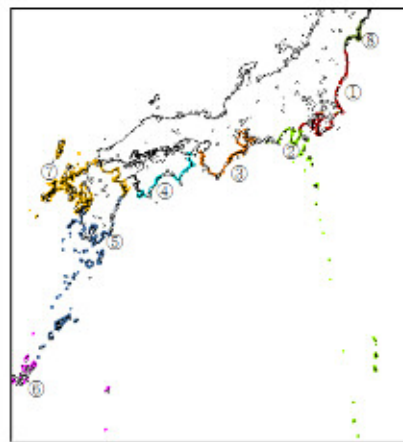
玄海原子力発電所 3/4号機設置変更許可申請書補正（平成 29年 1月）

東海第二発電所設置変更許可申請書補正（案）

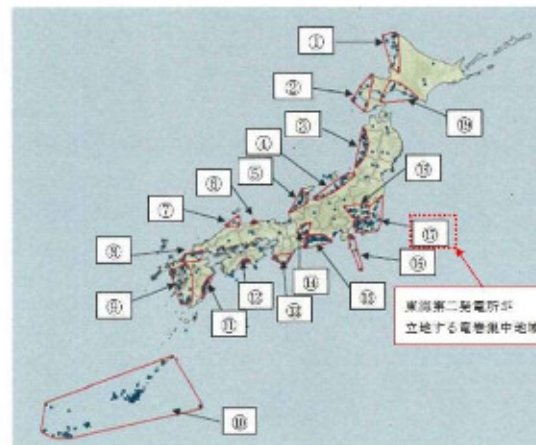
補正理由，関係箇所整合性等



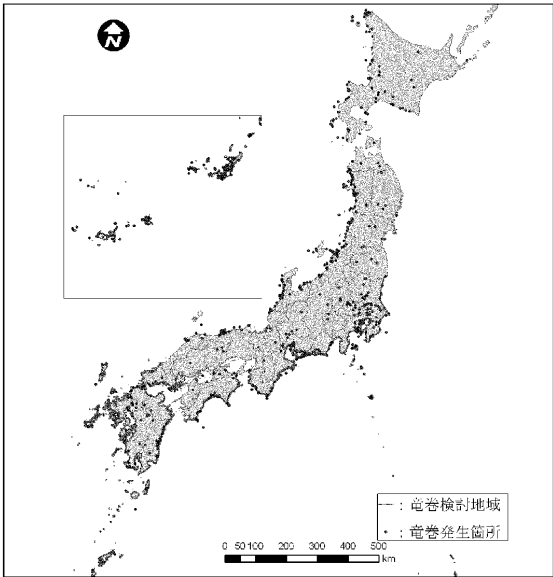

第 7.9.1.6 図 集中地域⑧におけるFスケール別電巻発生位置



第 8.1-3 図 電巻検討地域 T A₁ の検討領域



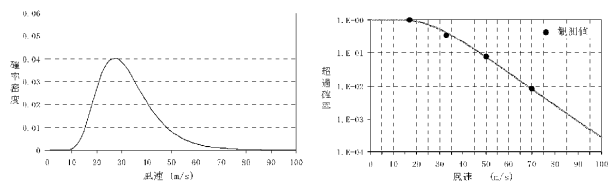
第 8.1-4 図 電巻の発生する地点と電巻が集中する 19 の地域
 （「原子力発電所の電巻影響評価ガイド（案）及び解説」より引用）

玄海原子力発電所 3/4号機設置変更許可申請書補正（平成 29 年 1 月）	東海第二発電所設置変更許可申請書補正（案）	補正理由，関係箇所整合性等
 <p data-bbox="403 798 660 821">第 7.9.1.7 図 竜巻検討地域</p>	 <p data-bbox="1288 534 1512 558">第8.1-5図 竜巻検討地域</p>	

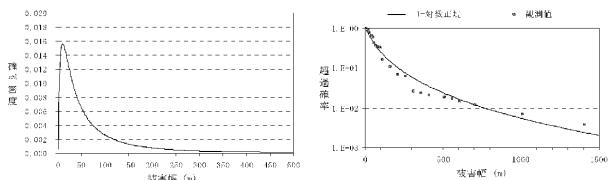
玄海原子力発電所 3/4号機設置変更許可申請書補正（平成 29年 1月）

東海第二発電所設置変更許可申請書補正（案）

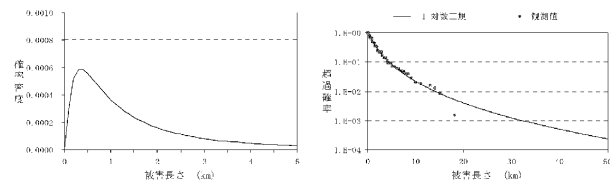
補正理由、関係箇所整合性等



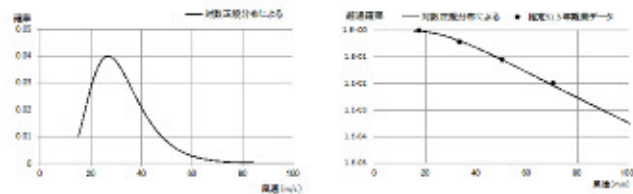
確率密度分布
超過確率
第7.9.1.8図 風速の確率密度分布と超過確率



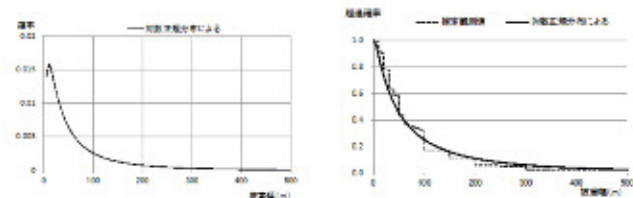
確率密度分布
超過確率
第7.9.1.9図 被害幅の確率密度分布と超過確率



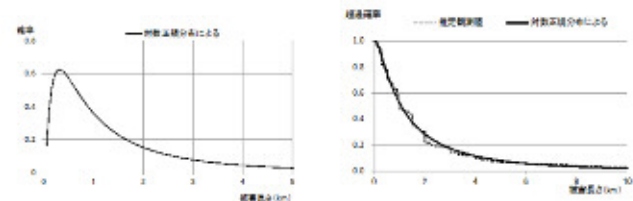
確率密度分布
超過確率
第7.9.1.10図 被害長さの確率密度分布と超過確率



第8.1-6図 最大風速の確率密度分布（左）と超過確率分布（右）



第8.1-7図 被害幅の確率密度分布（左）と超過確率分布（右）



第8.1-8図 被害長さの確率密度分布（左）と超過確率分布（右）

玄海原子力発電所／東海第二発電所 設置変更許可申請書補正 比較表 【対象項目：添付書類六第6条】 【担当 Gr.：プラ安向[外事]】

玄海原子力発電所 3/4号機設置変更許可申請書補正（平成 29年 1月）

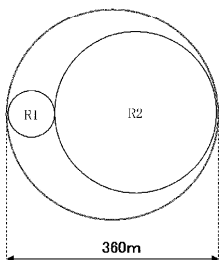
東海第二発電所設置変更許可申請書補正（案）

補正理由，関係箇所整合性等

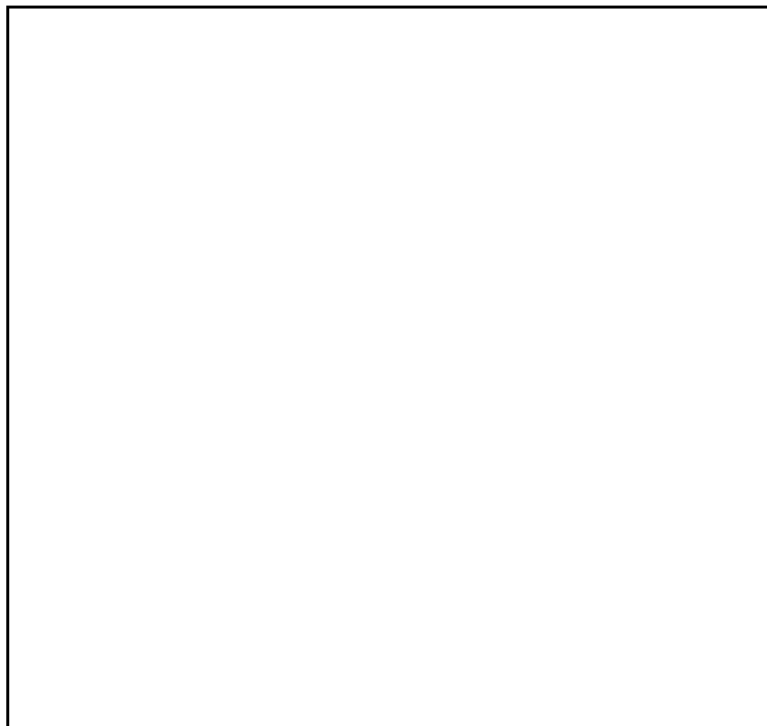


□：防護上の観点から公開できません。

計算上の取扱い

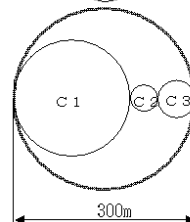


第 7.9.1.11 図 竜巻影響エリア



□ は，商業機密又は核物質防護上の観点から公開できません。

計算上の取扱い

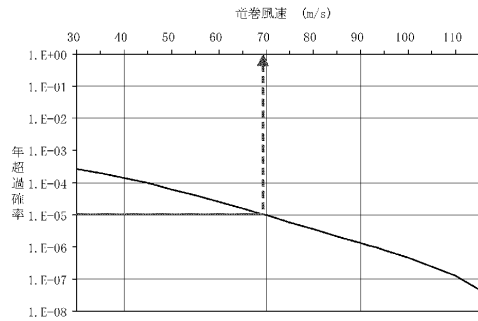


第 8.1-9 図 竜巻影響エリア

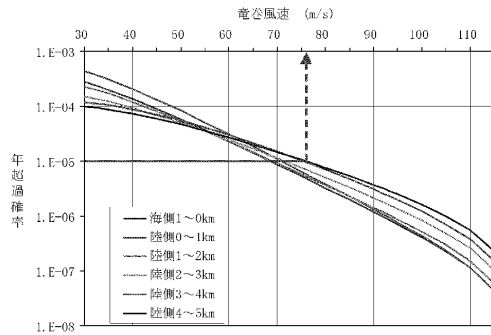
玄海原子力発電所 3/4号機設置変更許可申請書補正（平成29年1月）

東海第二発電所設置変更許可申請書補正（案）

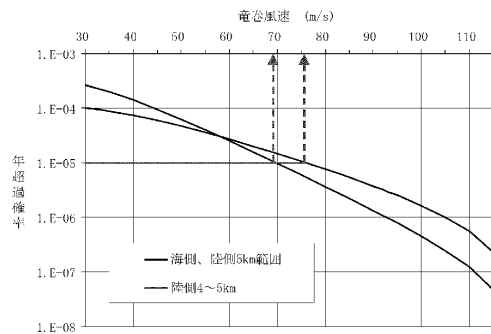
補正理由、関係箇所整合性等



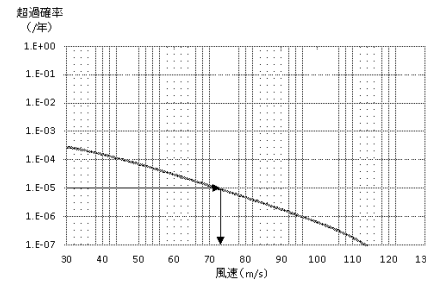
第7.9.1.12図 竜巻最大風速のハザード曲線（海側、陸側5km範囲）



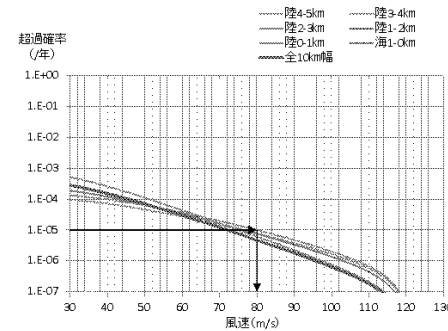
第7.9.1.13図 竜巻最大風速のハザード曲線（1km範囲）



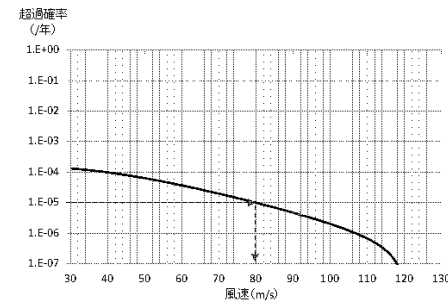
第7.9.1.14図 竜巻最大風速のハザード曲線



第8.1-10図 竜巻最大風速のハザード曲線（海側、陸側5km範囲）



第8.1-11図 竜巻検討地域を1km幅毎に細分化した場合のハザード曲線

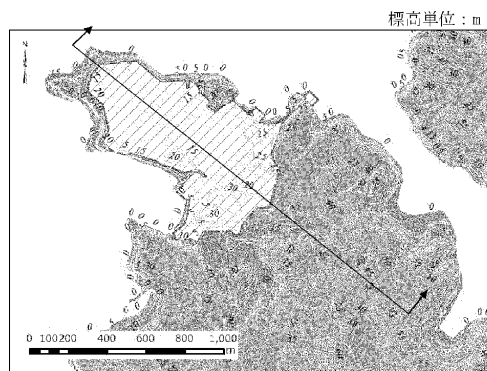


第8.1-12図 竜巻最大風速のハザード曲線

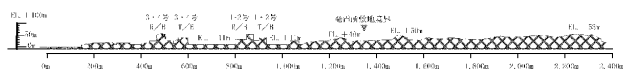
玄海原子力発電所 3/4号機設置変更許可申請書補正（平成 29 年 1 月）

東海第二発電所設置変更許可申請書補正（案）

補正理由，関係箇所整合性等

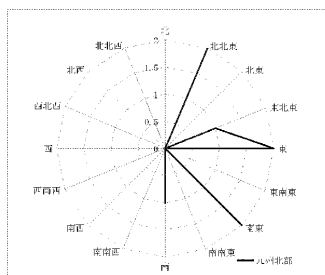


発電所周辺平面図



発電所周辺断面図

第 7.9.1.15 図 玄海原子力発電所敷地周辺の地形



移動方向	発生回
北	0
北北東	2
北東	0
東北東	1
東	2
東南東	0
東南	2
南南東	0
南	1
南南西	0
南西	0
西南西	0
西	0
西北西	0
北西	0
北北西	0
北	8

第 7.9.1.16 図 九州北部で過去に発生した竜巻の移動方向



第 8.1-13 図 東海第二発電所を中心とした東西 3km×南北 3km の地形

(国土地理院 5m メッシュ 標高データに加筆)

玄海原子力発電所／東海第二発電所 設置変更許可申請書補正 比較表 【対象項目：添付書類六第6条】 【担当 Gr.：プラ安向[外事]】

玄海原子力発電所 3/4号機設置変更許可申請書補正（平成 29 年 1 月）	東海第二発電所設置変更許可申請書補正（案）	補正理由，関係箇所整合性等
<div data-bbox="360 210 680 673" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="257 694 779 715">第 7.9.1.17 図 玄海原子力発電所の位置と竜巻の移動方向</p>		

玄海原子力発電所／東海第二発電所 設置変更許可申請書補正 比較表 【対象項目：添付書類八第6条】 【担当 Gr.：プラ安向[外事]】

玄海原子力発電所 3/4号機設置変更許可申請書補正（平成 29年 1月）	東海第二発電所設置変更許可申請書補正（案）	補正理由，関係箇所整合性等
<p>1.8 竜巻防護に関する基本方針</p> <p>1.8.1 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各種の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及び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>竜巻から防護する施設としては、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。竜巻から防護する施設のうち</p>	<p>1.7 竜巻防護に関する基本方針</p> <p>1.7.1 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各種の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、構造健全性の維持及び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及び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>竜巻から防護する施設としては、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>竜巻から防護する施設のうちクラス1、クラス2に該当する構築物、系</p>	<p>赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違） 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違） 緑字：記載事項、設備名等の相違（実質的な相違なし） 黄色ハッチング：エアラングメント相違</p>

玄海原子力発電所／東海第二発電所 設置変更許可申請書補正 比較表 【対象項目：添付書類八第6条】 【担当 Gr.：プラ安向[外事]】

玄海原子力発電所 3/4号機設置変更許可申請書補正（平成29年1月）	東海第二発電所設置変更許可申請書補正（案）	補正理由、関係箇所整合性等
<p>クラス1、クラス2に該当する構築物、系統及び機器を竜巻における防護対象施設（以下「竜巻防護施設」という。）として竜巻による影響を評価し設計する。また、竜巻防護施設を内包する施設についても同様に竜巻による影響を評価し設計する。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、安全機能が維持されることから、竜巻による影響を評価する対象から除外する。竜巻防護施設については、「1.8.1(3) 竜巻防護施設」にて記載する。竜巻防護施設を内包する施設については、「1.8.1(4) 竜巻防護施設を内包する施設」にて記載する。竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設については、「1.8.1(5) 竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設」にて記載する。</p> <p>竜巻に対する防護設計を行う、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「竜巻防護施設等」という。</p> <p>竜巻防護施設の安全機能を損なわないようにするため、竜巻防護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竜巻防護施設の構造健全性の維持、竜巻防護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</p>	<p>統及び機器（以下「竜巻防護施設」という。）として竜巻による影響を評価し設計する。また、竜巻防護施設を内包する施設についても同様に竜巻による影響を評価し設計する。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、安全機能が維持されることから、竜巻による影響を評価する対象から除外する。</p> <p>竜巻防護施設については「1.7.1(3) 竜巻防護施設」にて記載する。竜巻防護施設を内包する施設については、「1.7.1(4) 竜巻防護施設を内包する施設」にて記載する。竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設については、「1.7.1(5) 竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設」にて記載する。</p> <p>竜巻に対する防護設計を行う、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「評価対象施設」という。</p> <p>なお、「基準地震動およ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設備を抽出した結果、追加で「1.7.1(3) 竜巻防護施設」に反映する施設はない。</p> <p>竜巻防護施設の安全機能を損なわないようにするため、竜巻防護施設に影響を及ぼす飛来物の発生防止対策をするとともに、作用する設計荷重に対する竜巻防護施設の構造健全性の維持、竜巻防護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安全上支障の</p>	<p>記載表現の相違</p> <p>記載方針の相違 （耐震Sクラス設備の抽出結果の記載）</p>

玄海原子力発電所／東海第二発電所 設置変更許可申請書補正 比較表 【対象項目：添付書類八第6条】 【担当 Gr.：プラ安向[外事]】

玄海原子力発電所 3/4号機設置変更許可申請書補正（平成29年1月）	東海第二発電所設置変更許可申請書補正（案）	補正理由，関係箇所整合性等
<p>よる損傷を考慮し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>屋外に設置する竜巻防護施設の構造健全性の維持又は竜巻防護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における防護対策施設（以下「竜巻防護対策施設」という。）は、竜巻防護ネット、防護鋼板等から構成し、飛来物から竜巻防護施設を防護できる設計とする。</p> <p>(2) 設計竜巻の設定</p> <p>「添付書類六 7.9 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、玄海原子力発電所は敷地が平坦であるため、地形効果による風の増幅を考慮する必要はないことを確認したが、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) 竜巻防護施設</p> <p>竜巻防護施設は、建屋又は構築物（以下「建屋等」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「建屋等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。）、建屋等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「建屋等に内包されるが防護が期待できない施設」という。）、建屋等に内包されるため、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</p>	<p>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>屋外に設置する竜巻防護施設の構造健全性の維持又は竜巻防護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、防護ネット，防護鋼板等から構成し，飛来物から竜巻防護施設を防護できる設計とする。</p> <p>(2) 設計竜巻の設定</p> <p>「添付書類六 8. 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，東海第二発電所は敷地が平坦であるため，地形効果による風の増幅を考慮する必要はないことを確認したが，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) 竜巻防護施設</p> <p>竜巻防護施設は，外殻となる施設（建屋，構築物）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「外殻となる施設による防護される施設（外気と繋がっている施設を除く。）」という。），外殻となる施設（建屋，構築物）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。），外殻となる施設（建屋，構築物）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</p>	<p>記載表現の相違</p> <p>検討対象の相違</p> <p>記載表現の相違</p> <p>記載方針の相違（設計竜巻と評価用設計竜巻の使い分け）</p>

玄海原子力発電所／東海第二発電所 設置変更許可申請書補正 比較表 【対象項目：添付書類八第6条】 【担当 Gr.：プラ安向[外事]】

玄海原子力発電所 3/4号機設置変更許可申請書補正（平成29年1月）	東海第二発電所設置変更許可申請書補正（案）	補正理由、関係箇所整合性等
<p>竜巻の気圧差による荷重の影響を受ける施設（以下「建屋内の施設で外気と繋がっている施設」という。）及び設計竜巻荷重の影響を受ける屋外施設（以下「屋外施設」という。）に分類し、以下のように抽出する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・建屋等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。） ・建屋等に内包されるが防護が期待できない施設 建屋等に内包されるが防護が期待できない施設は、「1.8.1(4) 竜巻防護施設を内包する施設」として抽出した建屋等の構造健全性の評価を行い、建屋等に内包されるが防護が期待できない施設を抽出する。 ・建屋内の施設で外気と繋がっている施設及び屋外施設 建屋内の施設で外気と繋がっている施設を以下のとおり抽出する。 ・換気空調設備（アニュラス空気浄化系、安全補機室空気浄化系、中央制御室空調系、格納容器排気系、安全補機閉閉器室空調系、ディーゼル発電機室換気系、中間補機棟空調系及び試料採取室排気系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） 竜巻防護施設のうち、屋外施設を以下のとおり抽出する。 ・海水ポンプ（配管及び弁を含む。） ・海水ストレーナ ・排気筒 	<p>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。）及び設計竜巻荷重の影響を受ける屋外施設（以下「屋外施設」という。）に分類し、以下のように抽出する。</p> <ul style="list-style-type: none"> a. 外殻となる施設による防護される施設（外気と繋がっている施設を除く。） b. 外殻となる施設による防護機能が期待できない施設 外殻となる施設による防護機能が期待できない施設は、「1.7.1(4) 竜巻防護施設を内包する施設」として、抽出した建屋、構築物の構造健全性の評価を行い、外殻となる施設による防護機能が期待できない施設を抽出する。 (a) 中央制御室換気系ファン（空気調和器含む） (b) 中央制御室換気系フィルタユニット (以下(a)(b)を区別不要の場合は「中央制御室換気系ファン」という。) (c) 非常用電源盤 (d) 非常用ガス処理系設備及び非常用ガス再循環系設備 (e) 使用済燃料プール (f) 燃料プール冷却浄化系真空破壊弁 (g) 使用済燃料乾式貯蔵容器 c. 屋内の施設で外気と繋がっている施設及び屋外施設 <屋内の施設で外気と繋がっている施設> (a) 中央制御室換気系隔離弁、ファン（ダクト含む） (b) 非常用ディーゼル発電機室換気系ダクト (c) 高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機室換気系ダクト (以下(b)(c)を区別不要の場合は「ディーゼル発電機室換気系ダクト」 	<p>設備名称の相違 (対象設備を詳細に記載)</p>

玄海原子力発電所／東海第二発電所 設置変更許可申請書補正 比較表 【対象項目：添付書類八第6条】 【担当 Gr.：プラ安向[外事]】

玄海原子力発電所 3/4号機設置変更許可申請書補正（平成29年1月）	東海第二発電所設置変更許可申請書補正（案）	補正理由、関係箇所整合性等
<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主な施設を、以下のとおり抽出する。</p>	<p>という。)</p> <p>(d) 原子炉建屋換気系隔離弁、ダクト</p> <p><屋外施設></p> <p>(a) 非常用ディーゼル発電機吸気フィルタ</p> <p>(b) 高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機吸気フィルタ</p> <p>(以下(a)(b)を区別不要の場合は「ディーゼル発電機吸気フィルタ」という。)</p> <p>(c) 非常用ディーゼル発電機室ルーフベントファン</p> <p>(d) 高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機室ルーフベントファン</p> <p>(以下(c)(d)を区別不要の場合は「ディーゼル発電機室ルーフベントファン」という。)</p> <p>(e) 中央制御室換気系冷凍機（配管，弁含む）</p> <p>(f) 残留熱除去系海水系ポンプ（配管，弁含む）</p> <p>(g) 残留熱除去系海水系ストレーナ</p> <p>(h) 非常用ディーゼル発電機海水ポンプ（配管，弁含む）</p> <p>(i) 非常用ディーゼル発電機海水ストレーナ</p> <p>(j) 高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機海水ポンプ（配管，弁含む）</p> <p>(k) 高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機海水ストレーナ</p> <p>(以下(f)～(k)を区別不要の場合は「海水ポンプ室内設備」という。)</p> <p>(l) 非常用ガス処理系排気配管</p> <p>(m) 排気筒</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を、以下のとおり抽出する。</p>	

玄海原子力発電所／東海第二発電所 設置変更許可申請書補正 比較表 【対象項目：添付書類八第6条】 【担当 Gr.：プラ安向[外事]】

玄海原子力発電所 3/4号機設置変更許可申請書補正（平成29年1月）	東海第二発電所設置変更許可申請書補正（案）	補正理由，関係箇所整合性等
<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（使用済燃料ピット他を内包する建屋） ・原子炉補助建屋（余熱除去ポンプ他を内包する建屋） ・燃料取替用水タンク建屋（燃料取替用水タンク他を内包する建屋） ・燃料油貯油そう基礎（燃料油貯油そうを内包する構築物） ・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） ・海水ポンプエリア防護壁（海水ポンプ他を内包する構築物） ・海水ポンプエリア水密扉（海水ポンプ他を内包する構築物） 	<ul style="list-style-type: none"> (a) 原子炉建屋（原子炉圧力容器，原子炉再循環ポンプ等を内包） (b) タービン建屋（気体廃棄物処理系隔離弁等を内包） (c) 使用済燃料乾式貯蔵建屋（使用済燃料乾式貯蔵容器を内包） (d) 軽油貯蔵タンクタンク室（軽油貯蔵タンクを内包） 	<p>設備名称の相違</p>
<p>(5) 竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設</p> <p>竜巻防護施設又は竜巻防護施設を内包する施設に隣接し倒壊等により竜巻防護施設に影響を及ぼし得る施設並びに建屋等による防護が期待できない竜巻防護施設の附属施設及び外気と繋がっている施設が設計荷重による損傷により竜巻防護施設の機能維持に影響を及ぼし得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する。</p> <p>竜巻防護施設に波及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、竜巻による施設の倒壊により竜巻防護施設又は竜巻防護施設を内包する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>また、建屋等による防護が期待できない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で外気と繋がっている換気空調設備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</p>	<p>(5) 竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設</p> <p>竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設としては、当該施設の破損等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ある施設，又はその施設の特定の区画とする。</p> <p>具体的には、発電所構内の構築物，系統及び機器（安全重要度クラス1，2，3及びノンクラス）の中から、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>記載方針の相違</p> <p>記載方針の相違 (検討範囲の記載 機械的影響と機能的影響に分けて説明)</p>

玄海原子力発電所／東海第二発電所 設置変更許可申請書補正 比較表 【対象項目：添付書類八第6条】 【担当 Gr.：プラ安向[外事]】

玄海原子力発電所 3/4号機設置変更許可申請書補正（平成29年1月）	東海第二発電所設置変更許可申請書補正（案）	補正理由，関係箇所整合性等
<p>する。</p> <p>（竜巻による倒壊により竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・廃棄物処理建屋 ・タービン建屋 ・橋型クレーン <p>（建屋等による防護が期待できない竜巻防護施設の附属施設）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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（蒸気大気放出管） <p>（建屋等による防護が期待できない竜巻防護施設の附属施設）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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（蒸気大気放出管） ・ディーゼル発電機（吸気消音器、排気消音器、燃料油貯油そうべント管、燃料油貯蔵タンクべント管及びタンクローリ） <p>（建屋等による防護が期待できない竜巻防護施設を内包する区画で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（蓄電池室排気系の外気と繋がるダクト及び外気との境界となるダンパ） 	<p>a. 竜巻防護施設に機械的影響を及ぼし得る施設</p> <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> <ul style="list-style-type: none"> (a) サービス建屋 (b) 海水ポンプ室 (c) 鋼製防護壁 (d) 排気筒 <p>b. 竜巻防護施設に機能的影響を及ぼし得る施設</p> <p>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設備で，気圧差等による損傷により竜巻防護施設の安全機能を損なわ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> <ul style="list-style-type: none"> (a) 非常用ディーゼル発電機排気消音器 (b) 高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機排気消音器 <p>（以下(a)(b)を区別不要の場合は「ディーゼル発電機排気消音器」という。）</p> <ul style="list-style-type: none"> (c) 非常用ディーゼル発電機排気配管 (d) 非常用ディーゼル発電機燃料デイトンクべント管 (e) 非常用ディーゼル発電機機関べント管 (f) 非常用ディーゼル発電機潤滑油サンブタンクべント管 (g) 高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機排気配管 	<p>記載表現の相違</p> <p>記載方針の相違</p> <p>（機械的影響を及ぼす施設の説明を記載）</p> <p>設備名称の相違</p> <p>記載表現の相違</p> <p>記載方針の相違</p> <p>（機能的影響を及ぼす施設の説明を記載）</p> <p>設備名称の相違</p>

玄海原子力発電所／東海第二発電所 設置変更許可申請書補正 比較表 【対象項目：添付書類八第6条】 【担当 Gr.：プラ安向[外事]】

玄海原子力発電所 3/4号機設置変更許可申請書補正（平成 29年 1月）	東海第二発電所設置変更許可申請書補正（案）	補正理由，関係箇所整合性等
<p>(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、車両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。</p> <p>設計飛来物は、運動エネルギー及び貫通力を踏まえ、「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド」を参照して鋼製材を設定する。</p> <p>第1.8.1表に玄海原子力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、プラントウォークダウンにより抽出した飛来物や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</p>	<p>(h) 高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機燃料デイトンクベント管</p> <p>(i) 高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機機関ベント管</p> <p>(j) 高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機潤滑油サンプタンクベント管</p> <p>(以下(c)～(j)を区別不要の場合は「ディーゼル発電機附属設備配管」という。)</p> <p>(k) 残留熱除去系海水系配管（放出側）</p> <p>(l) 非常用ディーゼル発電機海水配管（放出側）</p> <p>(m) 高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機海水配管（放出側）</p> <p>(以下(k)～(m)を区別不要の場合は「海水ポンプ室内設備附属配管（放出側）」という。)</p> <p>(6) 設計飛来物の設定</p> <p>東海第二発電所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、評価対象施設に衝突する可能性のある飛来物を抽出する。</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、「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）」を参照して鋼製材を設定する。</p> <p>また、竜巻飛来物防護対策設備の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 1.7-1 表に東海第二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</p>	<p>補正理由，関係箇所整合性等</p> <p>検討対象の相違</p> <p>飛散評価方針の相違 (フジタモデルでの飛散評価)</p> <p>記載表現の相違</p> <p>設計飛来物の相違 (設計飛来物+砂利)</p> <p>記載表現の相違</p> <p>記載表現の相違</p>

玄海原子力発電所／東海第二発電所 設置変更許可申請書補正 比較表 【対象項目：添付書類八第6条】 【担当 Gr.：プラ安向[外事]】

玄海原子力発電所 3/4号機設置変更許可申請書補正（平成29年1月）	東海第二発電所設置変更許可申請書補正（案）	補正理由，関係箇所整合性等
<p>慮して、衝突時に建屋等又は竜巻防護対策施設に与えるエネルギーが設計飛来物によるものより大きく、竜巻防護施設を防護できない可能性があるものは固縛、固定、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対策施設からの隔離、建屋内収納又は撤去の対策を実施し、確実に飛来物とならない運用とする。</p> <p>(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、竜巻防護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. 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</p> <p>q：設計用速度圧</p> <p>G：ガスト影響係数（=1.0）</p> <p>C：風力係数（施設の形状や風圧力が作用する部位（屋</p>	<p>対策設備に与えるエネルギー又は貫通力が設計飛来物によるものより大きく、竜巻防護施設を防護できない可能性があるものは固縛、固定又は竜巻防護施設及び竜巻防護施設を内包する施設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>(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</p> <p>q：設計用速度圧</p> <p>G：ガスト影響係数（=1.0）</p> <p>C：風力係数（施設の形状や風圧力が作用する部位（屋根，壁</p>	<p>記載表現の相違</p> <p>記載表現の相違</p>

玄海原子力発電所／東海第二発電所 設置変更許可申請書補正 比較表 【対象項目：添付書類八第6条】 【担当 Gr.：プラ安向[外事]】

玄海原子力発電所 3/4号機設置変更許可申請書補正（平成 29年 1月）	東海第二発電所設置変更許可申請書補正（案）	補正理由，関係箇所整合性等
<p>根・壁等）に応じて設定する。）</p> <p>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</p> <p>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せ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 (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算出する。</p> $W_P = \Delta P_{max} \cdot A$ <p>ここで、</p> <p>W_P：気圧差による荷重</p> <p>ΔP_{max}：最大気圧低下量</p> <p>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)</p> <p>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竜巻防護施設等に衝突した場合の影響が大きくなる向きで衝撃</p>	<p>等）に応じて設定する。）</p> <p>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</p> <p>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せい弱と考えられる評価対象施設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評価対象施設の内外の気圧差による圧力荷重が発生し、保守的に「閉じた施設」を想定し次式のとおり算出する。</p> $W_P = \Delta P_{max} \cdot A$ <p>ここで、</p> <p>W_P：気圧差による荷重</p> <p>ΔP_{max}：最大気圧低下量</p> <p>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)</p> <p>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</p>	<p>記載表現の相違</p> <p>記載表現の相違</p> <p>記載表現の相違</p>

玄海原子力発電所／東海第二発電所 設置変更許可申請書補正 比較表 【対象項目：添付書類八第6条】 【担当 Gr.：プラ安向[外事]】

玄海原子力発電所 3/4号機設置変更許可申請書補正（平成29年1月）	東海第二発電所設置変更許可申請書補正（案）	補正理由、関係箇所整合性等
<p>荷重を算出する。</p> <p>b. 設計竜巻荷重の組合せ</p> <p>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> $W_{T1} = W_p$ $W_{T2} = W_w + 0.5 \cdot W_p + W_M$ <p>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> <p>c. 設計竜巻荷重と組み合わせる荷重の設定</p> <p>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) 竜巻防護施設等に常時作用する荷重及び運転時荷重</p> <p>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及び内圧等の運転時荷重を適切に組み合わせる。</p> <p>(b) 竜巻以外の自然現象による荷重</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⁽¹⁾、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ことから、設計竜巻荷重と組み合わせる荷重として考慮しない。</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、雷によるブ</p>	<p>る。</p> <p>b. 設計竜巻荷重の組合せ</p> <p>評価対象施設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> $W_{T1} = W_p$ $W_{T2} = W_w + 0.5 \cdot W_p + W_M$ <p>なお、評価対象施設にはW_{T1}及びW_{T2}の両荷重をそれぞれ作用させる。</p> <p>c. 設計竜巻荷重と組み合わせる荷重の設定</p> <p>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) 評価対象施設に常時作用する荷重、運転時荷重</p> <p>評価対象施設に作用する荷重として、自重等の常時作用する荷重、内圧等の運転時荷重を適切に組み合わせる。</p> <p>(b) 竜巻以外の自然現象による荷重</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⁽¹⁾、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ことから、設計竜巻荷重と組み合わせる荷重として考慮しない。</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</p>	<p>記載表現の相違</p> <p>記載表現の相違</p> <p>記載表現の相違</p> <p>記載表現の相違</p> <p>記載表現の相違</p> <p>記載方針の相違</p>

玄海原子力発電所／東海第二発電所 設置変更許可申請書補正 比較表 【対象項目：添付書類八第6条】 【担当 Gr.：プラ安向[外事]】

玄海原子力発電所 3/4号機設置変更許可申請書補正（平成29年1月）	東海第二発電所設置変更許可申請書補正（案）	補正理由、関係箇所整合性等
<p>ラントへの影響は、雷撃であるため雷による設計竜巻荷重への影響はない。</p> <p>ii. 雪</p> <p>影響の程度として竜巻は、数分程度の極めて短い期間、積雪は年間でも冬季に限定された数日である。竜巻通過前に積雪があったとしても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>iii. ひょう</p> <p>ひょうは、積乱雲から降る直径5mm以上の氷の粒であり、仮に直径10cm程度の大きさのひょうを想定した場合、その質量は約0.5kgである。</p> <p>竜巻とひょうが同時に発生する場合においても、10cm程度のひょうの終端速度は$59\text{m/s}^{(12)}$、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. 雨</p> <p>竜巻と雨が同時に発生する場合においても、雨水により屋外施設に荷重の影響を与えることはなく、また降雨による荷重は十分小さいため、設計竜巻荷重に包絡される。</p> <p>(c) 設計基準事故時荷重</p> <p>竜巻防護施設は、設計竜巻によって安全機能を損なわ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。</p> <p>設計竜巻と設計基準事故が同時に発生する頻度は十分小さいことから、設計基準事故時荷重と設計竜巻荷重との組合せ</p>	<p>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>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) 雹</p> <p>雹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程度の大型の雹を想定した場合でも、その重量は約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、直径10cm程度の雹の終端速度は$59\text{m/s}^{(3)}$、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、雹の衝突荷重は設計竜巻荷重に包絡される。</p> <p>iv) 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>(c) 設計基準事故時荷重</p> <p>竜巻防護施設は、設計竜巻によって安全機能を損なわ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。</p> <p>設計竜巻と設計基準事故が同時に発生する頻度は十分小さいことから、設計基準事故時荷重と設計竜巻との組合せは考慮しない。</p>	<p>記載方針の相違</p> <p>記載表現の相違</p> <p>記載表現の相違</p> <p>記載方針の相違</p>

玄海原子力発電所／東海第二発電所 設置変更許可申請書補正 比較表 【対象項目：添付書類八第6条】 【担当 Gr.：プラ安向[外事]】

玄海原子力発電所 3/4号機設置変更許可申請書補正（平成29年1月）	東海第二発電所設置変更許可申請書補正（案）	補正理由、関係箇所整合性等
<p>は考慮しない。</p> <p>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及び温度が変わらず、運転時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>d. 許容限界</p> <p>建屋・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、基準、指針類等に準拠し算定した許容限界を下回る設計とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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） ・時刻歴応答解析 建築物性能評価業務方法書（日本建築センター） ・日本機械学会の基準・指針類 	<p>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、評価対象施設のうち設計基準事故時荷重が生じ、竜巻による風荷重等の影響を受ける屋外設備としては動的機器である残留熱除去系海水系ポンプ等が考えられるが、設計基準事故時においても残留熱除去系海水系ポンプ等の圧力及び温度が変わらず、運転時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>d. 許容限界</p> <p>建屋、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部材厚（貫通限界厚さ及び裏面剥離限界厚さ）と部材の最小厚さを比較することにより行う。さらに、設計荷重により、発生する変形又は応力が以下の法令、規格、基準、指針類等に準拠し算定した許容限界を下回る設計とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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基準、指針類 ・原子力発電所耐震設計技術指針 J E A G 4601-1987（日本電気協会） 	<p>記載表現の相違</p> <p>引用する基準・指針類の相違</p> <p>記載の適正化</p>

玄海原子力発電所／東海第二発電所 設置変更許可申請書補正 比較表 【対象項目：添付書類八第6条】 【担当 Gr.：プラ安向[外事]】

玄海原子力発電所 3/4号機設置変更許可申請書補正（平成 29 年 1 月）	東海第二発電所設置変更許可申請書補正（案）	補正理由，関係箇所整合性等
<ul style="list-style-type: none"> ・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、基準及び指針類に準拠し算定した許容応力度等に基づく許容限界を下回る設計とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・日本工業規格 ・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） 	<ul style="list-style-type: none"> ・原子力エネルギー協会（NEI）の基準・指針類等 <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、貫通が発生する部材厚（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、基準及び指針類に準拠し算定した許容応力度等に基づく許容限界を下回る設計とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・日本工業規格 ・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）等 	<p>記載表現の相違</p>
<p>(8) 竜巻防護施設等の防護設計方針</p> <p>竜巻防護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. 竜巻防護施設のうち、建屋等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、建屋等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、建屋等による防護により設計荷重による影響を受けない設計とする。</p> <p>ただし、建屋等による防護が期待できない場合には「b. 竜巻防護施設のうち、建屋等に内包されるが防護が期待できない施設」のとおりとする。</p> <p>b. 竜巻防護施設のうち、建屋等に内包されるが防護が期待できない施設</p>	<p>(8) 評価対象施設の防護設計方針</p> <p>評価対象施設の設計荷重に対する防護設計方針を以下に示す。</p> <p>a. 竜巻防護施設のうち、外殻となる施設による防護される施設（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、外殻となる施設による防護される施設（外気と繋がっている施設を除く。）は、建屋、構築物の外殻となる防護機能により設計荷重に対して影響を受けない設計とする。</p> <p>ただし、外殻となる施設（建屋、構築物）の防護機能が期待できない場合には、「b. 外殻となる施設による防護機能が期待できない施設」のとおりとする。</p> <p>b. 竜巻防護施設のうち、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>記載表現の相違</p> <p>記載表現の相違</p> <p>記載表現の相違</p> <p>記載表現の相違</p> <p>記載表現の相違</p>

玄海原子力発電所／東海第二発電所 設置変更許可申請書補正 比較表 【対象項目：添付書類八第6条】 【担当 Gr.：プラ安向[外事]】

玄海原子力発電所 3/4号機設置変更許可申請書補正（平成29年1月）	東海第二発電所設置変更許可申請書補正（案）	補正理由，関係箇所整合性等
<p>建屋等に内包される竜巻防護施設のうち、建屋等が設計竜巻の影響により健全性が確保されず、貫通又は裏面剥離が発生し安全機能を損なう可能性がある場合には、竜巻防護対策施設又は運用による竜巻防護対策を実施することにより、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>c. 竜巻防護施設のうち、建屋内の施設で外気と繋がっている施設及び屋外施設</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、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>屋外の竜巻防護施設は、設計荷重による影響により安全機能を損なわない設計とする。安全機能を損なう場合には、竜巻防護対策施設又は運用による竜巻防護対策を実施することにより、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>d. 竜巻防護施設を内包する施設</p> <p>竜巻防護施設を内包する施設は、設計荷重に対して、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）の破損により内包される竜巻防護施設が安全機能を損なわない設計とする。また、設計飛来物の衝突に対しては、貫通及び裏面剥離の発生により内包される竜巻防護施設が安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>e. 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竜巻防護施設に影響を与えないように、設備又は運用による竜巻防護対策を実施す</p>	<p>外殻となる施設（建屋，構築物）に内包される竜巻防護施設のうち、外殻となる施設が設計竜巻の影響により健全性が確保されず、貫通又は裏面剥離が発生し安全機能を損なう可能性がある場合には、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、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>c. 竜巻防護施設のうち、屋内の施設で外気と繋がっている施設及び屋外施設</p> <p>外殻となる施設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、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>屋外の竜巻防護施設は、設計荷重による影響により安全機能を損なわない設計とする。安全機能を損なう場合には、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実施することにより、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>d. 竜巻防護施設を内包する施設</p> <p>竜巻防護施設を内包する施設は、設計荷重に対して、構造骨組の構造健全性が維持されるとともに、屋根、壁、開口部（扉類）の破損により内包される竜巻防護施設が安全機能を損なわない設計とする。また、設計飛来物の衝突に対しては、貫通及び裏面剥離の発生により内包される竜巻防護施設が安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>e. 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、竜巻防護施設に影響を及ぼさないよう、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、竜巻</p>	<p>記載表現の相違</p> <p>記載方針の相違</p> <p>記載表現の相違</p> <p>記載表現の相違</p> <p>記載表現の相違</p> <p>記載表現の相違</p> <p>記載表現の相違</p>

玄海原子力発電所／東海第二発電所 設置変更許可申請書補正 比較表 【対象項目：添付書類八第6条】 【担当 Gr.：プラ安向[外事]】

玄海原子力発電所 3/4号機設置変更許可申請書補正（平成29年1月）	東海第二発電所設置変更許可申請書補正（案）	補正理由、関係箇所整合性等
<p>ることにより、竜巻防護施設の安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>以上の竜巻防護施設等の防護設計を考慮して、設計竜巻から防護する施設及び竜巻対策等を第1.8.2表に、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を第1.8.3表に、竜巻防護施設を内包する施設及び竜巻対策等を第1.8.4表に示す。</p> <p>(9) 竜巻防護施設を内包する施設の設計</p> <p>竜巻防護施設を内包する施設の設計においては、設計荷重に対して、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）の破損により施設内の竜巻防護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施設内の竜巻防護施設が安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>a. 原子炉格納容器、原子炉周辺建屋、原子炉補助建屋及び燃料取替用水タンク建屋</p> <p>設計荷重に対して、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竜巻防護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竜巻防護施設が安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>ただし、設計荷重による影響を受け、屋根、壁及び開口部（扉類）が損傷し当該建屋内の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</p>	<p>防護施設の安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>以上の評価対象施設の防護設計を考慮して、設計竜巻から防護する施設及び竜巻防護対策等を第1.7-2表に、竜巻防護施設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1.7-3表に、竜巻防護施設を内包する施設及び竜巻防護対策等を第1.7-4表に示す。</p> <p>(9) 竜巻防護施設を内包する施設の設計</p> <p>竜巻防護施設を内包する施設の設計においては、設計荷重に対して、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）の破損により施設内の竜巻防護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施設内の竜巻防護施設が安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>a. 原子炉建屋、タービン建屋、使用済燃料乾式貯蔵建屋</p> <p>原子炉建屋、タービン建屋、使用済燃料乾式貯蔵建屋は、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、開口部（扉類）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、当該建屋内の竜巻防護施設が安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>なお、原子炉建屋原子炉棟外壁の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り開放する可能性があり、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、設計竜</p>	<p>記載表現の相違</p> <p>設備名称の相違</p> <p>記載方針の相違</p>

玄海原子力発電所／東海第二発電所 設置変更許可申請書補正 比較表 【対象項目：添付書類八第6条】 【担当 Gr.：プラ安向[外事]】

玄海原子力発電所 3/4号機設置変更許可申請書補正（平成29年1月）	東海第二発電所設置変更許可申請書補正（案）	補正理由，関係箇所整合性等
<p>は、竜巻防護対策施設又は運用による竜巻防護対策を実施する。</p> <p>b. 燃料油貯油そう基礎及び燃料油貯蔵タンク基礎</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、当該構築物内の竜巻防護施設が安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>c. 海水ポンプエリア防護壁及び海水ポンプエリア水密扉</p> <p>設計荷重に対して、構造健全性を維持し当該構築物内の竜巻防護施設が安全機能を損なわない設計とする。また、設計飛来物の衝突に対しては、貫通又は裏面剥離の発生により、当該構築物内の竜巻防護施設が安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>(10) 竜巻防護施設及び竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設の設計</p> <p>竜巻防護施設は、構造健全性を損なわないこと又は取替・補修が可能なることにより、安全機能を損なわない設計とする。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での修復等の対応により、竜巻防護施設の安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>a. 竜巻防護施設のうち、建屋等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>建屋等内の竜巻防護施設（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、原子炉補助建屋、燃料取替用水タンク建屋、燃料油貯油そう基礎、燃料油貯蔵タンク基礎、海水ポンプエリア防護壁又は海水ポンプエリア水密扉に</p>	<p>巻と設計基準事故が同時に発生する頻度は十分小さいことから、安全上支障のない期間に補修が可能な設計とすることで、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>b. 軽油貯蔵タンクタンク室</p> <p>軽油貯蔵タンクタンク室は、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自重等の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>(10) 竜巻防護施設及び竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設の設計</p> <p>竜巻防護施設は、構造健全性を損なわないこと又は取替え、補修が可能なることにより、安全機能を損なわない設計とする。また、竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設は、構造健全性を確保すること、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での修復等の対応により、竜巻防護施設の安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>a. 竜巻防護施設のうち、外殻となる施設による防護される施設（外気と繋がっている施設を除く。）</p> <p>外殻となる施設による防護される竜巻防護施設（外気と繋がっている施設を除く。）は、原子炉建屋、タービン建屋、使用済燃料乾式貯蔵建屋、軽油貯蔵タンクタンク室に内包され、設計荷重から防護されることにより、安全機能を損なわない設計とする。</p>	<p>設備名称の相違</p> <p>記載方針の相違</p> <p>記載表現の相違</p>

玄海原子力発電所／東海第二発電所 設置変更許可申請書補正 比較表 【対象項目：添付書類八第6条】 【担当 Gr.：プラ安向[外事]】

玄海原子力発電所 3/4号機設置変更許可申請書補正（平成29年1月）	東海第二発電所設置変更許可申請書補正（案）	補正理由、関係箇所整合性等
<p>内包され、設計荷重から防護されることによって、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>b. 竜巻防護施設のうち、建屋等に内包されるが防護が期待できない施設</p> <p>原子炉周辺建屋のうち燃料取扱棟は、設計飛来物の衝突に対して壁に貫通が発生することを想定し、燃料取扱棟内部の竜巻防護施設で、設計荷重により影響を受ける可能性がある使用済燃料ピットが安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>また、原子炉周辺建屋及び原子炉補助建屋については、設計荷重により、開口部の開放又は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影響を受ける可能性があるディーゼル発電機他が安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>(a) 使用済燃料ピット</p> <p>設計飛来物が原子炉周辺建屋のうち燃料取扱棟の壁を貫通し使用済燃料ピットに侵入すると想定した場合でも、設計飛来物の衝撃荷重により、使用済燃料ピットのライニング及びコンクリートの一部が損傷して、ピット水が漏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へい機能に影響しないことにより使用済燃料ピットが安全機能を損</p>	<p>b. 竜巻防護施設のうち、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>原子炉建屋附属棟については、設計飛来物の衝突により開口部建具等を貫通することを考慮し、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影響を受ける可能性がある中央制御室換気系ファン、非常用電源盤が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り開放されることを考慮し、ブローアウトパネル開放部付近の竜巻防護施設のうち、設計飛来物の衝突により影響を受ける可能性がある非常用ガス処理系設備及び非常用ガス再循環系設備、使用済燃料プール及び燃料プール冷却浄化系真空破壊弁が安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>使用済燃料乾式貯蔵建屋は、設計飛来物の衝突に対し、建屋上部の開口部に貫通が発生することを考慮し、使用済燃料乾式貯蔵建屋内部の竜巻防護施設で、設計飛来物の衝突により影響を受ける可能性がある使用済燃料乾式貯蔵容器が安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>(a) 中央制御室換気系ファン</p> <p>中央制御室換気系ファンは、設計飛来物の衝突により、原子炉建屋附属棟4階開口部建具に貫通が発生することを考慮し、補強等の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、中央制御室換気系ファン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>(b) 非常用電源盤</p>	<p>記載表現の相違</p> <p>記載方針の相違 (個別設備の防護方針)</p>

玄海原子力発電所／東海第二発電所 設置変更許可申請書補正 比較表 【対象項目：添付書類八第6条】 【担当 Gr.：プラ安向[外事]】

玄海原子力発電所 3/4号機設置変更許可申請書補正（平成 29年 1月）	東海第二発電所設置変更許可申請書補正（案）	補正理由，関係箇所整合性等
<p>なわない設計とし、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) ディーゼル発電機他</p> <p>ディーゼル発電機他は、設計飛来物が原子炉周辺建屋又は原子炉補助建屋の開口部建具を貫通し、ディーゼル発電機他に衝突し影響を受けることを考慮して、原子炉周辺建屋及び原子炉補助建屋の開口部（竜巻防護施設を設置している区画の出入口扉、点検扉等）に竜巻防護対策施設を設置することにより、設計飛来物のディーゼル発電機他への衝突を防止し、ディーゼル発電機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>非常用電源盤は、設計飛来物の衝突により、原子炉建屋附属棟 1階電気室扉に貫通が発生することを考慮し、電気室扉の補強等の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、非常用電源盤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>(c) 非常用ガス処理系設備，非常用ガス再循環系設備</p> <p>非常用ガス処理系設備，非常用ガス再循環系設備は、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気圧差荷重は作用しない。また、原子炉建屋原子炉棟外壁のブローアウトパネルについては、竜巻襲来による気圧低下により開放されることを考慮しても、ブローアウトパネルの配置高さを考慮すると、設計飛来物は到達しないため、衝撃荷重は作用しない。</p> <p>以上より、非常用ガス処理系設備，非常用ガス再循環系設備には、設計竜巻荷重は作用せず、構造健全性が維持され安全機能を損なわない。</p> <p>(d) 使用済燃料プール，燃料プール冷却浄化系真空破壊弁</p> <p>使用済燃料プール，燃料プール冷却浄化系真空破壊弁は、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気圧差荷重は作用しない。また、原子炉建屋原子炉棟外壁のブローアウトパネルについては、竜巻襲来による気圧低下により開放されることを考慮しても、ブローアウトパネルの配置高さを考慮すると、設計飛来物は到達しないため衝撃荷重は作用しない。</p> <p>以上より、使用済燃料プール，燃料プール冷却浄化系真空破壊弁には設計竜巻荷重が作用せず、構造健全性が維持され安全機能を損なわない。</p> <p>(e) 使用済燃料乾式貯蔵容器</p>	

玄海原子力発電所／東海第二発電所 設置変更許可申請書補正 比較表 【対象項目：添付書類八第6条】 【担当 Gr.：プラ安向[外事]】

玄海原子力発電所 3/4号機設置変更許可申請書補正（平成29年1月）	東海第二発電所設置変更許可申請書補正（案）	補正理由、関係箇所整合性等
<p>c. 竜巻防護施設のうち、建屋内の施設で外気と繋がっている施設及び屋外施設</p> <p>(a) 換気空調設備（アニュラス空気浄化系、安全補機室空気浄化系、中央制御室空調系、格納容器排気系、安全補機閉閉器室空調系、ディーゼル発電機室換気系、中間補機棟空調系及び試料採取室排気系の外気と繋がるダクト及び外気との境界となるダンパ・バタフライ弁）</p> <p>換気空調設備が原子炉周辺建屋及び原子炉補助建屋に内包されていること並びに竜巻防護対策施設により防護され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わない設計とする。</p> <p>(b) 海水ポンプ（配管及び弁を含む。）</p> <p>海水ポンプ（配管及び弁を含む。）は、設計飛来物に対して竜巻防護対策施設による竜巻防護対策を行う。また、風圧力による荷重、気圧差による荷重、海水ポンプ（配管及び弁を含む。）に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わない設計とする。</p>	<p>使用済燃料乾式貯蔵容器は、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気圧差荷重は作用しない。使用済燃料乾式貯蔵建屋上部の開口部に貫通が発生することを考慮し、設計飛来物の衝撃荷重及び自重等の常時作用する荷重に対して、構造健全性が維持され、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>c. 竜巻防護施設のうち、屋内の施設で外気と繋がっている施設及び屋外施設</p> <p><屋内の施設で外気と繋がっている施設></p> <p>(a) 中央制御室換気系隔離弁、ファン</p> <p>中央制御室換気系隔離弁、ファンは、建屋に内包されていることを考慮すると、風圧力による荷重は作用しない。さらに、中央制御室換気系の取入口の建屋開口部を設計飛来物が貫通し、中央制御室換気系隔離弁に衝突し安全機能を損なうことを考慮して、防護ネットの設置等の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、気圧差による荷重、中央制御室換気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) ディーゼル発電機室換気系ダクト</p> <p>ディーゼル発電機室換気系ダクトは、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、ディーゼル発電機室換気系に常時作用する荷重に対して、構造健全性が維持され、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>(c) 原子炉建屋換気系隔離弁、ダクト</p> <p>原子炉建屋換気系隔離弁、ダクトは、建屋に内包されていることを考慮すると、風圧力による荷重は作用しない。さらに、原子炉建屋附</p>	<p>記載方針の相違 (個別設備の防護方針)</p>

玄海原子力発電所／東海第二発電所 設置変更許可申請書補正 比較表 【対象項目：添付書類八第6条】 【担当 Gr.：プラ安向[外事]】

玄海原子力発電所 3/4号機設置変更許可申請書補正（平成29年1月）	東海第二発電所設置変更許可申請書補正（案）	補正理由、関係箇所整合性等
<p>(c) 海水ストレーナ</p> <p>海水ストレーナは、設計飛来物に対して竜巻防護対策施設による竜巻防護対策を行う。また、風圧力による荷重、気圧差による荷重、海水ストレーナに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わない設計とする。</p> <p>(d) 排気筒</p> <p>排気筒は、設計飛来物の衝突による損傷を考慮して、補修が可能な設計とすることにより、設計基準事故時における安全機能を損なわない設計とする。</p>	<p>属棟4階開口部建具に貫通が発生することを考慮し、補強等の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、気圧差による荷重、原子炉建屋換気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><屋外施設></p> <p>(a) ディーゼル発電機吸気フィルタ</p> <p>ディーゼル発電機吸気フィルタは、設計飛来物が衝突により貫通することを考慮しても、閉塞することがなく、ディーゼル発電機の吸気機能が維持される設計とする。さらに、風圧力による荷重、気圧差による荷重及びディーゼル発電機吸気フィルタ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) ディーゼル発電機室ルーフベントファン</p> <p>ディーゼル発電機室ルーフベントファンは、設計飛来物の衝突により貫通することを考慮し、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) 中央制御室換気系冷凍機</p> <p>中央制御室換気系冷凍機は、設計飛来物の衝突により貫通することを考慮して、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中央制御室換気系冷凍機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) 海水ポンプ室内設備</p> <p>海水ポンプ室内設備は、設計飛来物の衝突により貫通することを考</p>	<p>記載方針の相違</p> <p>（個別設備の防護方針）</p>

玄海原子力発電所／東海第二発電所 設置変更許可申請書補正 比較表 【対象項目：添付書類八第6条】 【担当 Gr.：プラ安向[外事]】

玄海原子力発電所 3/4号機設置変更許可申請書補正（平成29年1月）	東海第二発電所設置変更許可申請書補正（案）	補正理由，関係箇所整合性等
<p>d. 竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設</p> <p>(a) 主蒸気安全弁（排気管）</p> <p>主蒸気安全弁（排気管）は、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わない設計とし、設計飛来物の衝突による損傷を考慮して、補</p>	<p>慮し、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海水ポンプ室内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>(e) 非常用ガス処理系排気配管</p> <p>非常用ガス処理系排気配管は、設計飛来物が衝突により貫通することを考慮しても、閉塞することはなく、非常用ガス処理系排気配管の排気機能が維持される設計とする。さらに、非常用ガス処理系排気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排気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>排気筒は、設計飛来物の衝突により貫通することを考慮しても、閉塞することはなく、排気筒の排気機能が維持される設計とする。さらに、排気筒は開かれた構造物であり気圧差荷重は作用しないことから、風圧力による荷重及び排気筒に常時作用する荷重に対して、構造健全性が維持され、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>また、排気筒の支持機能に対しては、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、安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>d. 竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設</p> <p>(a) サービス建屋</p> <p>サービス建屋は、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、倒壊により竜巻防護施設を内包する施設へ波及的影響を及ぼさない設計とす</p>	<p>記載方針の相違 (個別設備の防護方針)</p>

玄海原子力発電所／東海第二発電所 設置変更許可申請書補正 比較表 【対象項目：添付書類八第6条】 【担当 Gr.：プラ安向[外事]】

玄海原子力発電所 3/4号機設置変更許可申請書補正（平成29年1月）	東海第二発電所設置変更許可申請書補正（案）	補正理由、関係箇所整合性等
<p>修等が可能で設計とすることにより主蒸気安全弁に波及的影響を及ぼさない設計とする。</p> <p>(b) 主蒸気逃がし弁（消音器）</p> <p>主蒸気逃がし弁（消音器）は、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わない設計とし、設計飛来物の衝突による損傷を考慮して、補修等が可能で設計とすることにより主蒸気逃がし弁に波及的影響を及ぼさない設計とする。</p> <p>(c) タービン動補助給水ポンプ（蒸気大気放出口）</p> <p>タービン動補助給水ポンプ（蒸気大気放出口）は、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わない設計とし、設計飛来物の衝突による損傷を考慮して、補修等が可能で設計とすることによりタービン動補助給水ポンプに波及的影響を及ぼさない設計とする。</p> <p>(d) ディーゼル発電機（吸気消音器、排気消音器、燃料油貯油そうべント管、燃料油貯蔵タンクベント管及びタンクローリ）</p> <p>ディーゼル発電機（吸気消音器、排気消音器、燃料油貯油そうべント管及び燃料油貯蔵タンクベント管）は、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わない設計とし、設計飛来物の衝突による損傷を考慮して、補修等が可能で設計とすることによりディーゼル発電機に波及的影響を及ぼさない設計とする。</p> <p>また、ディーゼル発電機（タンクローリ）は、飛来物が衝突したとしても、貫通及び裏面剥離を生じない部材厚さがあ</p>	<p>る。</p> <p>(b) 海水ポンプ室</p> <p>海水ポンプ室は、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、補強等を行うことで、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>(c) 鋼製防護壁</p> <p>鋼製防護壁は、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>(d) 排気筒</p> <p>排気筒は、竜巻防護施設として、構造健全性が維持され、安全機能を損なわない設計としており、転倒により竜巻防護施設を内包する施設へ波及的影響を及ぼさない設計とする。</p> <p>(e) 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、ディーゼル発電機等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、気圧差による荷重及び自重等の常時作用する荷重に対して、構造健全性を維持し、安全機能を損なわない設計とする。</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等に機能的影響を及ぼさず、ディーゼル発電機等が安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p>(f) ディーゼル発電機附属設備配管</p>	

玄海原子力発電所／東海第二発電所 設置変更許可申請書補正 比較表 【対象項目：添付書類八第6条】 【担当 Gr.：プラ安向[外事]】

玄海原子力発電所 3/4号機設置変更許可申請書補正（平成29年1月）	東海第二発電所設置変更許可申請書補正（案）	補正理由、関係箇所整合性等
<p>り、さらに風圧力による荷重、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耐え得る強度を有するタンクローリの車庫等の中に設置し、タンクローリ2台を確実に確保することによりディーゼル発電機に波及的影響を及ぼさない設計とする。</p> <p>(e) 廃棄物処理建屋及びタービン建屋</p> <p>廃棄物処理建屋及びタービン建屋については、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>(f) 橋型クレーン</p> <p>橋型クレーンは、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、橋型クレーンが損傷したとしても海水ポンプ（配管及び弁を含む。）及び海水ストレーナに衝突しない離隔を確保し、海水ポンプ（配管及び弁を含む。）及び海水ストレーナに波及的影響を及ぼさない設計とする。</p> <p>(g) 換気空調設備（蓄電池室排気系の外気と繋がるダクト及び外気との境界となるダンパ）</p> <p>換気空調設備のうち飛来物により損傷する可能性のある施設は、設計飛来物に対して竜巻防護対策施設による竜巻防護対策を行う。</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原子炉補助建屋に内包されていること及び竜巻防護対策施設によって防護されることを考慮すると、設計竜巻荷重のうち風圧力</p>	<p>ディーゼル発電機附属設備配管は、設計飛来物の衝突により貫通することを考慮しても、ディーゼル発電機附属設備配管が閉塞することがなく、ディーゼル発電機等の排気機能等が維持される設計とする。</p> <p>さらに、ディーゼル発電機附属設備配管が風圧力による荷重、気圧差による荷重及びディーゼル発電機附属設備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する。</p> <p>以上より、ディーゼル発電機附属設備配管が、竜巻防護施設であるディーゼル発電機等に機能的影響を及ぼさず、ディーゼル発電機等が安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>(g) 海水ポンプ室内設備配管（放出側）</p> <p>海水ポンプ室内設備附属配管（放出側）は、設計飛来物の衝突により貫通することを考慮しても、海水ポンプ室内設備附属配管（放出側）が閉塞することがなく、海水ポンプ室内設備の機能等が維持される設計とする。さらに、海水ポンプ室内設備附属配管（放出側）が風圧力による荷重、気圧差による荷重及び海水ポンプ室内設備附属配管（放出側）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する。</p> <p>以上より、海水ポンプ室内設備附属配管（放出側）が、竜巻防護施設である海水ポンプ室内設備に機能的影響を及ぼさず、海水ポンプ室内設備が安全機能を損なわない設計とする</p>	

玄海原子力発電所／東海第二発電所 設置変更許可申請書補正 比較表 【対象項目：添付書類八第6条】 【担当 Gr.：プラ安向[外事]】

玄海原子力発電所 3/4号機設置変更許可申請書補正（平成29年1月）	東海第二発電所設置変更許可申請書補正（案）	補正理由，関係箇所整合性等
<p>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。換気空調設備は、気圧差による荷重に対して、換気空調設備の構造健全性を維持し安全機能を損なわない設計とし、竜巻防護施設である蓄電池に波及的影響を及ぼさない設計とする。</p> <p>(11) 竜巻随件事象に対する評価</p> <p>竜巻随件事象は、過去の竜巻被害状況及び玄海原子力発電所のプラント配置から、想定される事象として、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、竜巻防護施設が安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>a. 火 災</p> <p>竜巻随件事象として、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、屋外の危険物タンク等に飛来物が衝突する場合の火災が想定される。建屋内については、飛来物が侵入する場合でも、建屋開口部付近には、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、また、竜巻防護施設を設置している区画の開口部は竜巻防護対策施設により飛来物が侵入することはない。</p> <p>建屋外については、屋外にある危険物タンク等からの火災がある。竜巻防護施設は外部火災防護施設に含まれていることから、火災源と外部火災防護施設の位置関係を踏まえて火災の影響を評価した上で、外部火災防護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」</p>	<p>(11) 竜巻随件事象に対する評価</p> <p>竜巻随件事象として、過去の竜巻被害事例及び東海第二発電所の施設の配置から想定される事象とし、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、竜巻防護施設の安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>a. 火災</p> <p>竜巻随件事象として、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、屋外の危険物タンク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、設計飛来物が侵入する場合でも、建屋開口部付近には、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、竜巻防護施設を設置している区画の開口部には防護ネット設置等の飛来物防護対策を行うことを考慮すると飛来物が到達することはないことから、設計竜巻により建屋内に火災が発生することはない、建屋内の竜巻防護施設の安全機能を損なうことはない。</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タンクの火災がある。竜巻防護施設は外部火災影響評価対象施設に含まれることから、外部火災評価における発電所敷地内の危険物タンクの火災影響評価と同様であり、火災源と外部火災影響評価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、外部火災影響評価対象施設が安全機能を</p>	<p>検討対象の相違</p> <p>記載表現の相違</p> <p>記載表現の相違</p> <p>記載方針の相違</p>

玄海原子力発電所／東海第二発電所 設置変更許可申請書補正 比較表 【対象項目：添付書類八第6条】 【担当 Gr.：プラ安向[外事]】

玄海原子力発電所 3/4号機設置変更許可申請書補正（平成29年1月）	東海第二発電所設置変更許可申請書補正（案）	補正理由、関係箇所整合性等
<p>に記載する。</p> <p>火災が発生した場合は、火災防護計画に定める火災発生時の対応を実施することから、竜巻防護施設が安全機能を損なうことはない。</p> <p>b. 溢水</p> <p>竜巻随伴事象として、竜巻による飛来物が建屋開口部付近の溢水源に衝突する場合、屋外タンクに飛来物が衝突する場合の溢水が想定される。</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溢水源がないこと、また、竜巻防護施設を設置している区画の開口部は竜巻防護対策施設により飛来物が侵入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く、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、竜巻による飛来物の衝突による屋外タンクの破損に伴う溢水を想定し、溢水防護対象設備のうち溢水の影響を受ける設備が安全機能を損なわない設計とすることを「1.7 溢水防護に関する基本方針」に記載する。</p>	<p>損なわない設計とすることを「1.9 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竜巻防護施設は安全機能を損なわない。</p> <p>b. 溢水</p> <p>竜巻随伴事象として、竜巻による飛来物が建屋開口部付近の溢水源に衝突する場合、屋外タンクに飛来物が衝突する場合の溢水が想定される。</p> <p>竜巻防護施設を内包する建屋内については、設計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溢水源が配置されておらず、また、竜巻防護施設を設置している区画の開口部には、原子炉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、防護ネット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く、建屋内の竜巻防護施設の安全機能を損なうことはない。</p> <p>建屋外については、設計竜巻による飛来物の衝突による屋外タンクの破損に伴う溢水を想定されるが、「1.6 溢水に関する基本方針」にて、地震時の屋外タンクの破損を想定し、地震起因の溢水が安全系機器に影響を及ぼさない設計としており、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対しては、上記に包絡されることから、竜巻防護施設の安全機能維持に損なわない。</p> <p>以上より、竜巻随伴事象としての溢水に対して竜巻防護施設は安全機能を損なわない。</p>	<p>記載表現の相違</p> <p>記載方針の相違</p>

玄海原子力発電所／東海第二発電所 設置変更許可申請書補正 比較表 【対象項目：添付書類八第6条】 【担当 Gr.：プラ安向[外事]】

玄海原子力発電所 3/4号機設置変更許可申請書補正（平成29年1月）	東海第二発電所設置変更許可申請書補正（案）	補正理由、関係箇所整合性等
<p>c. 外部電源喪失</p> <p>設計竜巻又は設計竜巻と同時に発生する雷又はダウンバーストの影響により外部電源喪失が発生する場合には、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わない設計とする。</p> <p>1.8.2 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恐れのある資機材、車両等については、飛来時の運動エネルギー等を評価し、竜巻防護施設への影響の有無を確認する。竜巻防護施設へ影響を及ぼす資機材、車両等については、固縛、固定、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対策施設から隔離、建屋内収納又は撤去する。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、竜巻防護施設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>1.13 参考文献</p> <p>(11)「雷雨とメソ気象」大野久雄、東京堂出版、2001</p> <p>(12)「一般気象学」小倉義光、東京大学出版会</p>	<p>c. 外部電源喪失</p> <p>設計竜巻又は設計竜巻と同時に発生する雷又はダウンバースト等の影響により外部電源喪失が発生する場合には、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わない設計とする。</p> <p>1.7.2 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、竜巻防護施設への影響の有無を確認する。竜巻防護施設への影響を及ぼす資機材、車両等については、固縛、固定、竜巻防護施設、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から隔離、頑健な建屋内収納又は撤去する。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、竜巻防護施設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>1.12 参考文献</p> <p>(1) 雷雨とメソ気象 大野久雄，東京堂出版</p> <p>(2) 気象庁ホームページ</p> <p>(3) 一般気象学 小倉義光，東京大学出版会</p>	<p>記載表現の相違</p>

玄海原子力発電所／東海第二発電所 設置変更許可申請書補正 比較表 【対象項目：添付書類八第6条】 【担当 Gr.：プラ安向[外事]】

玄海原子力発電所 3/4号機設置変更許可申請書補正（平成29年1月）

東海第二発電所設置変更許可申請書補正（案）

補正理由，関係箇所整合性等

第1.8.1表 玄海原子力発電所における設計飛来物

飛来物の種類	寸法 (m)	質量 (kg)	最大水平速度 (m/s)	最大鉛直速度 (m/s)
鋼製材	長さ×幅×奥行き 4.2×0.3×0.2	135	51	34

第1.7-1表 東海第二発電所における設計飛来物

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)	0.18	135
最大水平速度 (m/s)	62	51
最大鉛直速度 (m/s)	42	34

玄海原子力発電所／東海第二発電所 設置変更許可申請書補正 比較表 【対象項目：添付書類八第6条】 【担当 Gr.：プラ安向[外事]】

玄海原子力発電所 3/4号機設置変更許可申請書補正（平成29年1月）

東海第二発電所設置変更許可申請書補正（案）

補正理由、関係箇所整合性等

第1.8.2表 設計竜巻から防護する施設及び竜巻対策等（1/2）

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	手順等
海水ポンプ（配管及び弁含む。） 海水ストレーナ	100m/s	・囲封 ・固定 ・竜巻防護施設 他との隙隙 ・電屋内収納 ・撤去	施設を内包する施設 竜巻防護対象施設	-	水密扉の 閉止確認
排気筒			-	鋼製材	補修
使用済燃料ピット			施設を内包する施設	鋼製材	-
ディーゼル発電機室			施設を内包する施設 増厚した防護扉	-	防護扉の 閉止確認

第1.8.2表 設計竜巻から防護する施設及び竜巻対策等（2/2）

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	手順等
換気空調設備（アニュラス空気浄化系、 安全種機室空気浄化系、中央制御室空 調系、燃料貯蔵装置系、安全種機室 機室空調系、ディーゼル発電機室換気 系、中間種機室空調系及び燃料採取 装置系の外気と繋がるダクト及び外気 との取替となるダンパ、バタフライ弁）	100m/s	・囲封 ・固定 ・竜巻防護施設 他との隙隙 ・電屋内収納 ・撤去	施設を内包する施設	-	-
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・構築物内の施設			施設を内包する施設	-	-
クラス3に属する施設			-	-	代替設備の確保、 補修・取替等

第1.7-2表 設計竜巻から防護する施設及び竜巻対策等（1/3）

設計竜巻から防護する施設	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	手順等
ディーゼル発電機吸気フィルタ	100m/s	・囲封 ・固定 ・竜巻防護施設他 との隙隙	-	鋼製材 砂利	補修
ディーゼル発電機室ルーフベントファン			竜巻飛来物防護対策設備	砂利	防護扉の閉止確認
中央制御室換気系冷凍機（配管、弁含む）			竜巻飛来物防護対策設備	砂利	防護扉の閉止確認
海水ポンプ室内設備			施設を内包する施設 竜巻飛来物防護対策設備	砂利	水密扉の閉止確認
非常用ガス処理系排気配管			-	鋼製材 砂利	補修
排気筒			-	鋼製材 砂利	補修
中央制御室換気系ファン			施設を内包する施設 補強した防護扉等	-	防護扉の閉止確認

第1.7-2表 設計竜巻から防護する施設及び竜巻対策等（2/3）

設計竜巻から防護する施設	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	手順等
非常用電源盤	100m/s	・囲封 ・固定 ・竜巻防護施設他 との隙隙	施設を内包する施設 増厚した防護扉	-	防護扉の閉止確認
非常用ガス処理系設備 非常用ガス再循環系設備			施設を内包する施設	-	-
使用済燃料プール 燃料プール冷却浄化系真空破壊弁			施設を内包する施設	-	-
使用済燃料乾式貯蔵容器			施設を内包する施設	鋼製材	-
中央制御室換気系隔離弁、ファン （ダクト含む）			施設を内包する施設	-	-
ディーゼル発電機換気系ダクト			施設を内包する施設	-	-
原子炉建屋換気系隔離弁、ダクト	施設を内包する施設 補強した防護扉等	-	-		

玄海原子力発電所／東海第二発電所 設置変更許可申請書補正 比較表 【対象項目：添付書類八第6条】 【担当 Gr.：プラ安向[外事]】

玄海原子力発電所 3/4号機設置変更許可申請書補正（平成29年1月）	東海第二発電所設置変更許可申請書補正（案）	補正理由，関係箇所整合性等																																																																														
<p>第1.8.3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（1/2）</p> <table border="1" data-bbox="107 850 898 1257"> <thead> <tr> <th>竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設</th> <th>竜巻の最大風速条件</th> <th>飛来物対策</th> <th>防護施設</th> <th>想定する設計飛来物</th> <th>手順等</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>廃棄物処理建屋 タービン建屋</td> <td rowspan="3">100m/s</td> <td rowspan="3"> <ul style="list-style-type: none"> ・ 固縛 ・ 固定 ・ 竜巻防護施設他との離隔 ・ 建屋内収納 ・ 撤去 </td> <td>—</td> <td>鋼製材</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>傾斜クレーン</td> <td>—</td> <td>鋼製材</td> <td>竜巻襲来が予測される場合の運転停止及び停留位置への移動</td> </tr> <tr> <td>換気空調設備（蓄電池室排気筒の外気と繋がるダクト及び外気との境界となるダンパ）</td> <td>施設を内包する施設 防護施設他</td> <td>—</td> <td>防護扉の閉止確認</td> </tr> </tbody> </table>	竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設	竜巻の最大風速条件	飛来物対策	防護施設	想定する設計飛来物	手順等	廃棄物処理建屋 タービン建屋	100m/s	<ul style="list-style-type: none"> ・ 固縛 ・ 固定 ・ 竜巻防護施設他との離隔 ・ 建屋内収納 ・ 撤去 	—	鋼製材	—	傾斜クレーン	—	鋼製材	竜巻襲来が予測される場合の運転停止及び停留位置への移動	換気空調設備（蓄電池室排気筒の外気と繋がるダクト及び外気との境界となるダンパ）	施設を内包する施設 防護施設他	—	防護扉の閉止確認	<p>第1.7-2表 設計竜巻から防護する施設及び竜巻対策等（3/3）</p> <table border="1" data-bbox="960 363 1765 571"> <thead> <tr> <th>設計竜巻から防護する施設</th> <th>竜巻の最大風速条件</th> <th>飛来物発生防止対策</th> <th>防護設備（外殻となる施設）</th> <th>想定する設計飛来物</th> <th>手順等</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>安全重要度分類クラス1及びクラス2に属する施設のうち上記以外の建屋・構築物内の施設</td> <td rowspan="2">100m/s</td> <td rowspan="2"> <ul style="list-style-type: none"> ・ 固縛 ・ 固定 ・ 竜巻防護施設他との離隔 </td> <td>施設を内包する施設</td> <td>—</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>安全重要度分類クラス3に属する施設</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>代替設備の確保 補修，取替等</td> </tr> <tr> <td>上記以外の耐震Sクラス施設</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>第1.7-3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</p> <table border="1" data-bbox="960 863 1765 1257"> <thead> <tr> <th>竜巻防護施設を内包する施設</th> <th>竜巻の最大風速条件</th> <th>飛来物発生防止対策</th> <th>防護設備（外殻となる施設）</th> <th>想定する設計飛来物</th> <th>手順等</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>サービス建屋</td> <td rowspan="7">100m/s</td> <td rowspan="7"> <ul style="list-style-type: none"> ・ 固縛 ・ 固定 ・ 竜巻防護施設他との離隔 </td> <td>—</td> <td>鋼製材 砂利</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>海水ポンプ室</td> <td>—</td> <td>鋼製材 砂利</td> <td></td> </tr> <tr> <td>鋼製防護壁</td> <td>—</td> <td>鋼製材 砂利</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>排気筒</td> <td>—</td> <td>鋼製材 砂利</td> <td>補修</td> </tr> <tr> <td>ディーゼル発電機排気消音器</td> <td>—</td> <td>鋼製材 砂利</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>ディーゼル発電機附属設備配管</td> <td>—</td> <td>鋼製材 砂利</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>海水ポンプ室内設備附属配管（放出側）</td> <td>—</td> <td>鋼製材 砂利</td> <td>—</td> </tr> </tbody> </table>	設計竜巻から防護する施設	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	手順等	安全重要度分類クラス1及びクラス2に属する施設のうち上記以外の建屋・構築物内の施設	100m/s	<ul style="list-style-type: none"> ・ 固縛 ・ 固定 ・ 竜巻防護施設他との離隔 	施設を内包する施設	—	—	安全重要度分類クラス3に属する施設	—	—	代替設備の確保 補修，取替等	上記以外の耐震Sクラス施設						竜巻防護施設を内包する施設	竜巻の最大風速条件	飛来物発生防止対策	防護設備（外殻となる施設）	想定する設計飛来物	手順等	サービス建屋	100m/s	<ul style="list-style-type: none"> ・ 固縛 ・ 固定 ・ 竜巻防護施設他との離隔 	—	鋼製材 砂利	—	海水ポンプ室	—	鋼製材 砂利		鋼製防護壁	—	鋼製材 砂利	—	排気筒	—	鋼製材 砂利	補修	ディーゼル発電機排気消音器	—	鋼製材 砂利	—	ディーゼル発電機附属設備配管	—	鋼製材 砂利	—	海水ポンプ室内設備附属配管（放出側）	—	鋼製材 砂利	—	
竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設	竜巻の最大風速条件	飛来物対策	防護施設	想定する設計飛来物	手順等																																																																											
廃棄物処理建屋 タービン建屋	100m/s	<ul style="list-style-type: none"> ・ 固縛 ・ 固定 ・ 竜巻防護施設他との離隔 ・ 建屋内収納 ・ 撤去 	—	鋼製材	—																																																																											
傾斜クレーン			—	鋼製材	竜巻襲来が予測される場合の運転停止及び停留位置への移動																																																																											
換気空調設備（蓄電池室排気筒の外気と繋がるダクト及び外気との境界となるダンパ）			施設を内包する施設 防護施設他	—	防護扉の閉止確認																																																																											
設計竜巻から防護する施設	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	手順等																																																																											
安全重要度分類クラス1及びクラス2に属する施設のうち上記以外の建屋・構築物内の施設	100m/s	<ul style="list-style-type: none"> ・ 固縛 ・ 固定 ・ 竜巻防護施設他との離隔 	施設を内包する施設	—	—																																																																											
安全重要度分類クラス3に属する施設			—	—	代替設備の確保 補修，取替等																																																																											
上記以外の耐震Sクラス施設																																																																																
竜巻防護施設を内包する施設	竜巻の最大風速条件	飛来物発生防止対策	防護設備（外殻となる施設）	想定する設計飛来物	手順等																																																																											
サービス建屋	100m/s	<ul style="list-style-type: none"> ・ 固縛 ・ 固定 ・ 竜巻防護施設他との離隔 	—	鋼製材 砂利	—																																																																											
海水ポンプ室			—	鋼製材 砂利																																																																												
鋼製防護壁			—	鋼製材 砂利	—																																																																											
排気筒			—	鋼製材 砂利	補修																																																																											
ディーゼル発電機排気消音器			—	鋼製材 砂利	—																																																																											
ディーゼル発電機附属設備配管			—	鋼製材 砂利	—																																																																											
海水ポンプ室内設備附属配管（放出側）			—	鋼製材 砂利	—																																																																											

玄海原子力発電所／東海第二発電所 設置変更許可申請書補正 比較表 【対象項目：添付書類八第6条】 【担当 Gr.：プラ安向[外事]】

玄海原子力発電所 3/4号機設置変更許可申請書補正（平成29年1月）	東海第二発電所設置変更許可申請書補正（案）	補正理由，関係箇所整合性等																														
<p>第1.8.3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（2/2）</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設</th> <th>竜巻の最大風速条件</th> <th>飛来物対策</th> <th>防護施設</th> <th>想定する設計飛来物</th> <th>手順等</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>主蒸気逃がし弁（消音器） 主蒸気安全弁（排気管） タービン駆動補助給水ポンプ（蒸気大気放出口） ディーゼル発電機（排気消音器、排気消音器、燃料油貯蔵そうべント管及び燃料油貯蔵タンクベント管）</td> <td>100m/s</td> <td>・ 固縛 ・ 固定 ・ 竜巻防護施設他との離隔 ・ 建屋内収納 ・ 撤去</td> <td>—</td> <td>鋼製材</td> <td>補修等</td> </tr> <tr> <td>ディーゼル発電機（タンクローリ）</td> <td></td> <td></td> <td>車庫等 入口扉</td> <td>—</td> <td>入口扉の閉止確認</td> </tr> </tbody> </table>	竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設	竜巻の最大風速条件	飛来物対策	防護施設	想定する設計飛来物	手順等	主蒸気逃がし弁（消音器） 主蒸気安全弁（排気管） タービン駆動補助給水ポンプ（蒸気大気放出口） ディーゼル発電機（排気消音器、排気消音器、燃料油貯蔵そうべント管及び燃料油貯蔵タンクベント管）	100m/s	・ 固縛 ・ 固定 ・ 竜巻防護施設他との離隔 ・ 建屋内収納 ・ 撤去	—	鋼製材	補修等	ディーゼル発電機（タンクローリ）			車庫等 入口扉	—	入口扉の閉止確認	<p>第1.7-4表 竜巻防護施設を内包する施設及び竜巻対策等</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>竜巻防護施設を内包する施設</th> <th>竜巻の最大風速条件</th> <th>飛来物発生防止対策</th> <th>防護設備（外殻となる施設）</th> <th>想定する設計飛来物</th> <th>手順等</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子伊建屋 タービン建屋 使用済燃料乾式貯蔵建屋 軽油貯蔵タンクタンク室</td> <td>100m/s</td> <td>・ 固縛 ・ 固定 ・ 竜巻防護施設他との離隔</td> <td>—</td> <td>鋼製材 砂利</td> <td>—</td> </tr> </tbody> </table>	竜巻防護施設を内包する施設	竜巻の最大風速条件	飛来物発生防止対策	防護設備（外殻となる施設）	想定する設計飛来物	手順等	原子伊建屋 タービン建屋 使用済燃料乾式貯蔵建屋 軽油貯蔵タンクタンク室	100m/s	・ 固縛 ・ 固定 ・ 竜巻防護施設他との離隔	—	鋼製材 砂利	—	
竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設	竜巻の最大風速条件	飛来物対策	防護施設	想定する設計飛来物	手順等																											
主蒸気逃がし弁（消音器） 主蒸気安全弁（排気管） タービン駆動補助給水ポンプ（蒸気大気放出口） ディーゼル発電機（排気消音器、排気消音器、燃料油貯蔵そうべント管及び燃料油貯蔵タンクベント管）	100m/s	・ 固縛 ・ 固定 ・ 竜巻防護施設他との離隔 ・ 建屋内収納 ・ 撤去	—	鋼製材	補修等																											
ディーゼル発電機（タンクローリ）			車庫等 入口扉	—	入口扉の閉止確認																											
竜巻防護施設を内包する施設	竜巻の最大風速条件	飛来物発生防止対策	防護設備（外殻となる施設）	想定する設計飛来物	手順等																											
原子伊建屋 タービン建屋 使用済燃料乾式貯蔵建屋 軽油貯蔵タンクタンク室	100m/s	・ 固縛 ・ 固定 ・ 竜巻防護施設他との離隔	—	鋼製材 砂利	—																											
<p>第1.8.4表 竜巻防護施設を内包する施設及び竜巻対策等</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>竜巻防護施設を内包する施設</th> <th>竜巻の最大風速条件</th> <th>飛来物対策</th> <th>防護施設</th> <th>想定する設計飛来物</th> <th>手順等</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉格納容器 原子炉周設建屋 原子炉補助建屋 燃料取替用水タンク建屋 燃料油貯蔵そうべント管 燃料油貯蔵タンク建屋 海水ポンプエリア防護壁 海水ポンプエリア水密扉</td> <td>100m/s</td> <td>・ 固縛 ・ 固定 ・ 竜巻防護施設他との離隔 ・ 建屋内収納 ・ 撤去</td> <td>—</td> <td>鋼製材</td> <td>—</td> </tr> </tbody> </table>	竜巻防護施設を内包する施設	竜巻の最大風速条件	飛来物対策	防護施設	想定する設計飛来物	手順等	原子炉格納容器 原子炉周設建屋 原子炉補助建屋 燃料取替用水タンク建屋 燃料油貯蔵そうべント管 燃料油貯蔵タンク建屋 海水ポンプエリア防護壁 海水ポンプエリア水密扉	100m/s	・ 固縛 ・ 固定 ・ 竜巻防護施設他との離隔 ・ 建屋内収納 ・ 撤去	—	鋼製材	—																				
竜巻防護施設を内包する施設	竜巻の最大風速条件	飛来物対策	防護施設	想定する設計飛来物	手順等																											
原子炉格納容器 原子炉周設建屋 原子炉補助建屋 燃料取替用水タンク建屋 燃料油貯蔵そうべント管 燃料油貯蔵タンク建屋 海水ポンプエリア防護壁 海水ポンプエリア水密扉	100m/s	・ 固縛 ・ 固定 ・ 竜巻防護施設他との離隔 ・ 建屋内収納 ・ 撤去	—	鋼製材	—																											