

資料 2 - 3

泊発電所 3 号炉審査資料	
資料番号	DB062T r. 11. 1
提出年月日	令和5年12月13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)

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止
(竜巻)

令和 5 年 1 2 月
北海道電力株式会社

第6条：外部からの衝撃による損傷の防止
(竜巻)

<目次>

1. 基本方針
 - 1.1 要求事項の整理
 - 1.2 追加要求事項に対する適合性
 - (1) 位置，構造及び設備
 - (2) 安全設計方針
 - (3) 適合性説明
 - 1.3 気象等
 - 1.4 設備等

2. 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）
別添1 竜巻影響評価について

3. 運用，手順説明資料
別添2 泊発電所3号炉 運用，手順説明資料 外部からの衝撃による損傷の防止
(竜巻)

<概要>

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。
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。
3. において、追加要求事項に適合するための運用、手順等を抽出し、必要となる運用対策を整理する。

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）。

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

設置許可基準規則	技術基準規則	備考
<p>第6条（外部からの衝撃による損傷の防止） 安全施設（兼用キヤスクを除く。）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（兼用キヤスクを除く。）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>第7条（外部からの衝撃による損傷の防止） 設計基準対象施設（兼用キヤスクを除く。）が想定される自然現象（地震及び津波を除く。）によりその安全性を損なうおそれがある場合は、防護措置、基礎地盤の改良その他の適切な措置を講じなければならない。</p>	<p>追加要求事項</p>
<p>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要因がある場合には、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。）により発電用原子炉施設（兼用キヤスクを除く。）の安全性が損なわれないよう、防護措置その他の適切な措置を講じなければならない。</p> <p>3 航空機の墜落により発電用原子炉施設（兼用キヤスクを除く。）の安全性を損なうおそれがある場合は、防護措置その他の適切な措置を講じなければならない。</p>		<p>追加要求事項</p>

1.2 追加要求事項に対する適合性

(1) 位置，構造及び設備

五 発電用原子炉及びその附属施設の位置，構造及び設備

ロ．発電用原子炉施設の一般構造

(3) その他の主要な構造

(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
的方針の基に安全設計を行う。

a．設計基準対象施設

(a) 外部からの衝撃による損傷の防止

安全施設は，発電所敷地で想定される洪水，風（台風），竜巻，凍結，降
水，積雪，落雷，地滑り，火山の影響，生物学的事象，森林火災及び高潮
の自然現象（地震及び津波を除く。）又はその組合せに遭遇した場合にお
いて，自然現象そのものがもたらす環境条件及びその結果として施設で生
じ得る環境条件においても安全機能を損なわない設計とする。

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。

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变化を考慮して適切に組み合わせる。

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。

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。

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。

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、設備等（重大事故等対処設備を含む。）への措置を含める。

(a-2) 竜巻

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伴う事象に対して、安全機能を損なわない設計とする。

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。

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。

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し、固縛、固定又は防護すべき施設からの離隔を実施する。

(2) 安全設計方針

1. 安全設計

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

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。

その上で、上記構築物、系統及び機器の中から、発電用原子炉を停止するため、また、停止状態にある場合は引き続きその状態を維持するために必要な異常の発生防止の機能又は異常の影響緩和の機能を有する構築物、系統及び機器並びに使用済燃料ピットの冷却機能及び給水機能を維持するために必要な異常の発生防止の機能又は異常の影響緩和の機能を有する構築物、系統及び機器として安全重要度分類のクラス1、クラス2及び安全評価上その機能に期待するクラス3に属する構築物、系統及び機器を外部事象から防護する対象（以下「外部事象防護対象施設」という。）とし、機械的強度を有すること等により、安全機能を損なわない設計とする。

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、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。

1.8.2 竜巻防護に関する基本方針

1.8.2.1 設計方針

1.8.2.1.1 竜巻に対する設計の基本方針

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。

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。

- (1) 飛来物の衝突による施設の貫通及び裏面剥離
- (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
- (3) 竜巻による気圧の低下
- (4) 外気と繋がっている箇所への風の流入

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。

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。

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。

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。

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。

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。

屋外に設置する外部事象防護対象施設の構造健全性の維持又は外部事象防護対象施設を内包する区画の構造健全性の確保において、それらを防護するために設置する竜巻飛来物防護対策設備は、竜巻防護ネット、竜巻防護鋼板等から構成し、飛来物から外部事象防護対象施設等を防護できる設計とする。

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。

設計竜巻の設定に際して、発電所は敷地前面（北西～南西方向）が日本海に面し、背後は積丹半島中央部の山嶺に続く標高40mから130mの丘陵地であり、地形効果による風の増幅について評価した結果、増幅を考慮する必要はないことを確認したが、将来的な気候変動による竜巻発生の不確実性を踏まえ、基準竜巻の最大風速を安全側に切り上げて、設計竜巻の最大風速は100m/s とする。

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。

外部事象防護対象施設は、外殻となる施設（建屋、構築物）（以下「外殻となる施設」という。）に内包され、外気と繋がっておらず設計竜巻荷重の影響から防護される施設（以下「外殻となる施設に内包され防護される施設（外気と繋がっている施設を除く。）」という。）、設計竜巻荷重の影響を受ける屋外施設（以下「屋外施設」という。）、外殻となる施設に内包されるため、設計竜巻の風圧力による荷重及び設計飛来物による衝撃荷重の影響から防護されるが、外気と繋がっており設計竜巻の気圧差による荷重の影響を受ける施設（以下「屋内の施設で外気と繋がっている施設」という。）及び外殻となる施設に内包されるが設計竜巻荷重の影響から防護が期待できない施設（以下「外殻となる施設による防護機能が期待できない施設」という。）に分類し、このうち、外殻となる施設に内包され防護される施設（外気と繋がっている施設を除く。）は内包する建屋により防護する設計とすることから、評価対象施設は、屋外施設、屋内の施設で外気と繋がっている施設及び外殻となる施設による防護機能が期待できない施設とし、以下のように抽出する。

なお、外殻となる施設による防護機能が期待できない施設については、「1.8.2.1.3(1) 屋外施設」のうち外部事象防護対象施設を内包する区画の構造健全性維持可否の観点並びに設計飛来物の衝突等による開口部の開放及び開口部建具の貫通の観点から抽出する。

また、上記に含まれない構築物、系統及び機器は、竜巻及びその随伴事象により損傷した場合であっても、代替手段があること等により安全機能は損なわれない。

(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。）

- ・排気筒（建屋外）

<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。

- ・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（中央制御室他を内包）
- ・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）
- ・A1, A2-ディーゼル発電機燃料油貯油槽トレンチ（ディーゼル発電機燃料油移送配管を内包）
- ・B1, B2-ディーゼル発電機燃料油貯油槽トレンチ（ディーゼル発電機燃料油移送配管を内包）
- ・循環水ポンプ建屋（原子炉補機冷却海水ポンプ他を内包）
- ・タービン建屋（タービン保安装置他を内包）

(2)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）
- ・排気筒（建屋内）

(3) 外殻となる施設による防護機能が期待できない施設

- ・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
- ・燃料取扱棟クレーン
- ・燃料取替キャナル
- ・キャスクピット
- ・燃料検査ピット
- ・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）
- ・原子炉補機冷却水サージタンク（配管及び弁含む）
- ・主蒸気系配管他
- ・制御用空気系配管
- ・蓄熱室加熱器
- ・ディーゼル発電機燃料油移送配管
- ・タービン保安装置及び主蒸気止め弁

なお、タービン保安装置、主蒸気止め弁及びタービン建屋は、以下の設計とすることにより、以降の評価対象施設には含めないものとする。

評価対象施設のうちタービン保安装置及び主蒸気止め弁については、蒸気発生器への過剰給水の緩和手段（タービントリップ機能）として期待している。竜巻を起因として蒸気発生器への過剰給水が発生することはないが、独立事象としての重畳の可能性を考慮し、タービン建屋も含め安全上支障のない期間に補修等の対応を行うことで、安全機能を損なわない設計とする。

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

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。

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。

(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。

- ・タービン建屋
- ・電気建屋
- ・出入管理建屋
- ・循環水ポンプ建屋

(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施設として抽出する。

<屋外にある外部事象防護対象施設の付属設備>

- ・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

<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>

- ・換気空調設備（蓄電池室排気装置）

1.8.2.1.5 設計飛来物の設定

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。

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 原規技発第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。

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。

また、竜巻飛来物防護対策設備の竜巻防護ネットを通過し得る可能性があり、鋼製材にて包含できない砂利及び外部事象防護対象施設である使用済燃料ピット等に侵入した場合に燃料集合体に直接落下する可能性があり、鋼製材にて包含できない鋼製パイプも設計飛来物とする。

第1.8.2.1表に発電所における設計飛来物を示す。

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。

1.8.2.1.6 荷重の組合せと許容限界

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。

(1) 評価対象施設等に作用する設計竜巻荷重

設計竜巻により評価対象施設等に作用する荷重として「風圧力による荷重 (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。

a. 風圧力による荷重 (W_w)

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。

$$W_w = q \cdot G \cdot C \cdot A$$

ここで、

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

$$q = (1/2) \cdot \rho \cdot V_D^2$$

ここで、

ρ : 空気密度

V_D : 設計竜巻の最大風速

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。

b. 気圧差による荷重 (W_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算出する。

$$W_p = \Delta P_{max} \cdot A$$

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

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。

(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。

$$W_{T1} = W_P$$

$$W_{T2} = W_W + 0.5 \cdot W_P + W_M$$

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。

(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。

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。

b. 竜巻以外の自然現象による荷重

竜巻は、積乱雲及び積雲に伴って発生する現象であり⁽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、ひょう及び降水である。これらの自然現象の組合せにより発生する荷重は、以下のとおり設計竜巻荷重に包絡される。

なお、竜巻と同時に発生する自然現象については、今後も継続的に新たな知見等の収集に取り組み、必要な事項については適切に反映を行う。

① 雷

竜巻と雷が同時に発生する場合においても、雷によるプラントへの影響は、雷撃であるため雷による荷重は発生しない。

② 雪

竜巻の作用時間は極めて短時間であること、積雪の荷重は冬季の限定された期間に発生し、積雪荷重の大きさや継続時間は除雪を行うことで低減できることから、発生頻度が極めて小さい設計竜巻の風荷重と積雪による荷重が同時に発生し、設備に影響を与えることは考えにくい。また、雪が堆積した状態における竜巻の影響については、除雪により雪を長期間堆積状態にしない方針であることから、組合せを考慮しない。

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。

③ ひょう

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。

④ 降水

竜巻と降水が同時に発生する場合においても、雨水により屋外施設に荷重の影響を与えることはなく、また降雨による荷重は十分小さいため、設計竜巻荷重に包絡される。

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变化を考慮して、適切に組み合わせて設計する。

(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、指針類等に準拠し算定した許容限界を下回る設計とする。

- ・ 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
- ・ 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

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。

- ・ 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）

1.8.2.1.7 評価対象施設等の防護設計方針

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。

(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。）

外部事象防護対象施設等のうち屋外施設は、設計荷重に対して、安全機能が維持される設計とし、必要に応じて竜巻飛来物防護対策設備である竜巻防護鋼板等の設置又は運用による竜巻防護対策を講じる方針とする。

a. 排気筒（建屋外）

排気筒（建屋外）は、設計飛来物の衝突により貫通し構造健全性が維持されないことを考慮して、補修が可能な設計とすることにより、設計基準事故時における安全機能を損なわない設計とする。さらに、風圧力による荷重、気圧差による荷重及び排気筒に常時作用する荷重に対して、構造健全性が維持され、安全機能を損なわない設計とする。

<以下、外部事象防護対象施設を内包する区画>

b. 原子炉建屋（外部遮へい建屋）

原子炉建屋（外部遮へい建屋）は、風圧力による荷重、気圧差による荷重、設計飛来物による衝撃荷重及び常時作用する荷重に対して、構造骨組の構造健全性が維持されるとともに、屋根、壁及び開口部（扉類）の破損により当該建屋内の外部事象防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。また、設計飛来物の衝突時においても、貫通及び裏面剥離の発生により、当該建屋内の外部事象防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。

c. 原子炉建屋（周辺補機棟）、原子炉建屋（燃料取扱棟）、原子炉補助建屋及びディーゼル発電機建屋

原子炉建屋（周辺補機棟）、原子炉建屋（燃料取扱棟）、原子炉補助建屋及びディーゼル発電機建屋は、風圧力による荷重、気圧差による荷重、設計飛来物による衝撃荷重及び常時作用する荷重に対して、構造骨組の構造健全性が維持されるとともに、屋根、壁及び開口部（扉類）の破損により当該建屋内の外部事象防護対象施設が安

全機能を損なわない設計とする。また、設計飛来物の衝突時においても、貫通及び裏面剥離の発生により、当該建屋内の外部事象防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。

ただし、風圧力による荷重、気圧差による荷重、設計飛来物による衝撃荷重及び常時作用する荷重又は設計飛来物の衝突による影響を受け、屋根、壁及び開口部（扉類）が損傷し当該建屋内の外部事象防護対象施設の安全機能を損なう可能性がある場合には、当該建屋内の外部事象防護対象施設が安全機能を損なわないかを評価し、安全機能を損なう可能性がある場合には、竜巻飛来物防護対策設備又は運用による竜巻防護対策を実施する。

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

A1, A2-燃料油貯油槽タンク室及びB1, B2-燃料油貯油槽タンク室は、地下埋設されていることを考慮し、設計飛来物による衝撃荷重に対して、構造健全性が維持され、ディーゼル発電機燃料油貯油槽が安全機能を損なわない設計とする。

e. A1, A2-ディーゼル発電機燃料油貯油槽トレンチ及びB1, B2-ディーゼル発電機燃料油貯油槽トレンチ

A1, A2-ディーゼル発電機燃料油貯油槽トレンチ及びB1, B2-ディーゼル発電機燃料油貯油槽トレンチは、設計飛来物の衝突による影響を受け、開口部（蓋）が損傷する可能性があるため、当該トレンチ内の外部事象防護対象施設が安全機能を損なわないかを評価し、安全機能を損なう可能性がある場合には、竜巻飛来物防護対策設備である竜巻防護鋼板等の設置又は運用による竜巻防護対策を実施する。

f. 循環水ポンプ建屋

循環水ポンプ建屋は、風圧力による荷重、気圧差による荷重、設計飛来物による衝撃荷重及び常時作用する荷重又は設計飛来物の衝突による影響を受け、屋根、壁及び開口部（扉類）が損傷する可能性があるため、当該建屋内の外部事象防護対象施設が安全機能を損なわないかを評価し、安全機能を損なう可能性がある場合には、竜巻飛来物防護対策設備又は運用による竜巻防護対策を実施する。

(2) 屋内の施設で外気と繋がっている施設

外殻となる施設に内包され防護される外部事象防護対象施設のうち、外気と繋がっている施設は、設計荷重に対して、安全機能が維持

される設計とし、必要に応じて竜巻飛来物防護対策設備である竜巻防護鋼板の設置又は運用による竜巻防護対策を講じる方針とする。

- 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）

換気空調設備（アニュラス空気浄化設備、格納容器空調装置、補助建屋空調装置、試料採取室空調装置、中央制御室空調装置、電動補助給水ポンプ室換気装置、制御用空気圧縮機室換気装置、ディーゼル発電機室換気装置及び安全補機開閉器室空調装置）は、原子炉建屋（外部遮へい建屋）、竜巻防護鋼板の設置による竜巻防護対策を行う原子炉建屋（周辺補機棟）及び原子炉補助建屋に内包されていることを考慮すると、風圧力による荷重及び設計飛来物による衝撃荷重は作用しないことから、気圧差による荷重及び設備に常時作用する荷重に対して、構造健全性が維持され、安全機能を損なわない設計とする。

- b. 排気筒（建屋内）

排気筒（建屋内）は、竜巻防護鋼板の設置による竜巻防護対策を行う原子炉建屋（周辺補機棟）に内包されていることを考慮すると、風圧力による荷重及び設計飛来物による衝撃荷重は作用しないため、気圧差による荷重及び排気筒に常時作用する荷重に対して、構造健全性が維持され、安全機能を損なわない設計とする。

(3) 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、設計荷重に対して、安全機能が維持される設計とし、必要に応じて竜巻飛来物防護対策設備である竜巻防護ネット等の設置又は運用による竜巻防護対策を講じる方針とする。

- a. 使用済燃料ピット

設計飛来物が原子炉建屋（燃料取扱棟）の壁を貫通し使用済燃料ピットに侵入する場合でも、設計飛来物の衝撃荷重により、使用済燃料ピットのライニング及びコンクリートの一部が損傷して、ピット水が漏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に影響しないことにより使用済燃料ピットが安全機能を損なわない設計とする。

- b. 使用済燃料ラック

設計飛来物が原子炉建屋（燃料取扱棟）の壁を貫通し使用済燃料ピットに侵入し使用済燃料ラックに衝突する場合でも、設計飛来物が使用済燃料ラックに貯蔵している燃料の燃料有効部に達することはなく、使用済燃料ラックに貯蔵している燃料の構造健全性が維持されることにより安全機能を損なわない設計とする。

c. 新燃料ラック

設計飛来物が原子炉建屋（燃料取扱棟）の壁を貫通し新燃料貯蔵庫に侵入し新燃料ラックに衝突する場合でも、設計飛来物が新燃料ラックに貯蔵している燃料の燃料有効部に達することはなく、新燃料ラックに貯蔵している燃料の構造健全性が維持されることにより安全機能を損なわない設計とする。

また、設計飛来物のうち鋼製パイプが新燃料ラックに衝突することがなく、新燃料ラックに貯蔵している燃料に直接衝突し、燃料の構造健全性が損なわれることを考慮して、竜巻防護鋼板の設置による竜巻防護対策を行うことにより、設計飛来物が新燃料ラックに貯蔵している燃料に直接衝突することを防止し、燃料の構造健全性が維持され安全機能を損なわない設計とする。

d. 燃料移送装置, 使用済燃料ピットクレーン, 燃料取扱棟クレーン, 燃料取替チャンネル, キャスクピット, 燃料検査ピット

燃料移送装置, 使用済燃料ピットクレーン, 燃料取扱棟クレーン, 燃料取替チャンネル, キャスクピット, 燃料検査ピットは、設計飛来物が原子炉建屋（燃料取扱棟）の壁を貫通し、燃料移送装置, 使用済燃料ピットクレーン, 燃料取扱棟クレーン, 燃料取替チャンネル, キャスクピット, 燃料検査ピットに衝突し移送中又は取扱い中の燃料の構造健全性が損なわれることを考慮して、竜巻襲来が予想される場合には、燃料取扱作業を中止し、移送中の燃料は燃料移送装置にて原子炉建屋（外部遮へい建屋）内に移動する又は取扱い中の燃料は使用済燃料ピットクレーンにて使用済燃料ラックに貯蔵することにより、移送中又は取扱い中の燃料の構造健全性が維持され安全機能を損なわない設計とする。

なお、使用済燃料ピットクレーンは、使用済燃料ラック及び使用済燃料ラックに貯蔵している燃料に影響を及ぼさない待機位置への退避措置を行う。

e. 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、設計飛来物の衝突により貫通することを考慮し、竜巻防護ネットの設置による竜巻防護対策を行うこ

とにより、設計飛来物の衝突を防止し、風圧力による荷重、気圧差による荷重及び原子炉補機冷却海水ポンプに常時作用する荷重に対して、構造健全性が維持され、安全機能を損なわない設計とする。

f. 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、設計飛来物の衝突により貫通することを考慮し、竜巻防護ネットの設置による竜巻防護対策を行うことにより、設計飛来物の衝突を防止し、風圧力による荷重、気圧差による荷重及び原子炉補機冷却海水出口ストレーナに常時作用する荷重に対して、構造健全性が維持され、安全機能を損なわない設計とする。

g. 配管及び弁（原子炉補機冷却海水系）

配管及び弁（原子炉補機冷却海水系）は、設計飛来物の衝突により貫通することを考慮し、竜巻防護ネットの設置による竜巻防護対策を行うことにより、設計飛来物の衝突を防止し、風圧力による荷重、気圧差による荷重及び配管及び弁（原子炉補機冷却海水系）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。

h. 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、設計飛来物が原子炉建屋（周辺補機棟）の開口部建具である扉を貫通し、原子炉補機冷却水サージタンク（配管及び弁含む）に衝突し安全機能を損なうことを考慮して、竜巻防護壁の設置による竜巻防護対策を行うことにより、設計飛来物の原子炉補機冷却水サージタンク（配管及び弁含む）への衝突を防止し、原子炉補機冷却水サージタンク（配管及び弁含む）の構造健全性が維持され安全機能を損なわない設計とする。

i. 主蒸気系配管他

主蒸気系配管他は、設計飛来物が原子炉建屋（周辺補機棟）又はディーゼル発電機建屋の開口部建具であるブローアウトパネル、扉又はガラリを貫通し、主蒸気系配管他に衝突し安全機能を損なうことを考慮して、竜巻防護鋼板等で開口部建具の竜巻防護対策を行うことにより、設計飛来物の主蒸気系配管他への衝突を防止し、主蒸気系配管他の構造健全性が維持され安全機能を損なわない設計とする。

j. 制御用空気系配管

制御用空気系配管は、設計飛来物が原子炉補助建屋の開口部建具

である扉を貫通し、制御用空気系配管に衝突し安全機能を損なうことを考慮して、竜巻防護壁の設置による竜巻防護対策を行うことにより、設計飛来物の制御用空気系配管への衝突を防止し、制御用空気系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。

k. 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ガラリを貫通し、蓄熱室加熱器に衝突し安全機能を損なうことを考慮して、竜巻防護鋼板等の設置による竜巻防護対策を行うことにより、設計飛来物の蓄熱室加熱器への衝突を防止し、蓄熱室加熱器の構造健全性が維持され安全機能を損なわない設計とする。

l. ディーゼル発電機燃料油移送配管

ディーゼル発電機燃料油移送配管は、設計飛来物が A1, A2-ディーゼル発電機燃料油貯油槽トレンチ及び B1, B2-ディーゼル発電機燃料油貯油槽トレンチの蓋を貫通し、ディーゼル発電機燃料油移送配管に衝突し安全機能を損なうことを考慮して、竜巻防護鋼板等の設置による竜巻防護対策を行うことにより、設計飛来物のディーゼル発電機燃料油移送配管への衝突を防止し、ディーゼル発電機燃料油移送配管の構造健全性が維持され安全機能を損なわない設計とする。

(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の安全機能を損なわない設計とする。

a. 循環水ポンプ建屋、タービン建屋、電気建屋及び出入管理建屋

循環水ポンプ建屋、タービン建屋、電気建屋及び出入管理建屋は、風圧力による荷重、気圧差による荷重、設計飛来物による衝撃荷重及び自重等の常時作用する荷重に対して、倒壊により外部事象防護対象施設等へ波及的影響を及ぼさない設計とする。

b. ディーゼル発電機排気消音器

ディーゼル発電機排気消音器は、設計飛来物の衝突により貫通することを考慮しても、ディーゼル発電機排気消音器が閉塞すること

がなく、ディーゼル発電機の排気機能が維持される設計とする。

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。

c. 主蒸気逃がし弁消音器

主蒸気逃がし弁消音器は、設計飛来物の衝突により貫通することを考慮しても、主蒸気逃がし弁消音器が損傷して閉塞することではなく、主蒸気逃がし弁の排気機能が維持される設計とする。

さらに、主蒸気逃がし弁消音器が風圧力による荷重、気圧差による荷重及び自重等の常時作用する荷重に対して、構造健全性を維持し、安全機能を損なわない設計とする。

以上より、主蒸気逃がし弁消音器が、外部事象防護対象施設である主蒸気逃がし弁に機能的影響を及ぼさず、主蒸気逃がし弁が安全機能を損なわない設計とする。

d. 主蒸気安全弁排気管

主蒸気安全弁排気管は、設計飛来物の衝突により貫通することを考慮しても、主蒸気安全弁排気管が損傷して閉塞することではなく、主蒸気安全弁の排気機能が維持される設計とする。

さらに、主蒸気安全弁排気管が風圧力による荷重、気圧差による荷重及び自重等の常時作用する荷重に対して、構造健全性を維持し、安全機能を損なわない設計とする。

以上より、主蒸気安全弁排気管が、外部事象防護対象施設である主蒸気安全弁に機能的影響を及ぼさず、主蒸気安全弁が安全機能を損なわない設計とする。

e. タービン動補助給水ポンプ排気管

タービン動補助給水ポンプ排気管は、設計飛来物の衝突により貫通することを考慮しても、タービン動補助給水ポンプ排気管が損傷して閉塞することではなく、タービン動補助給水ポンプの機関の排気機能が維持される設計とする。

さらに、タービン動補助給水ポンプ排気管が風圧力による荷重、気圧差による荷重及び自重等の常時作用する荷重に対して、構造健全性を維持し、安全機能を損なわない設計とする。

以上より、タービン動補助給水ポンプ排気管が、外部事象防護対象施設であるタービン動補助給水ポンプに機能的影響を及ぼさず、タービン動補助給水ポンプが安全機能を損なわない設計とする。

f. ディーゼル発電機燃料油貯油槽ベント管

ディーゼル発電機燃料油貯油槽ベント管は、設計飛来物の衝突により貫通することを考慮しても、ディーゼル発電機燃料油貯油槽ベント管が閉塞することがなく、ディーゼル発電機燃料油貯油槽のベント機能が維持される設計とする。

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。

g. 換気空調設備（蓄電池室排気装置）

換気空調設備が原子炉補助建屋に内包されていることを考慮すると、風圧力による荷重及び設計飛来物による衝撃荷重は作用しない。気圧差による荷重及び設備に常時作用する荷重に対しては、換気空調設備の構造健全性が維持される設計とする。

以上より、換気空調設備が、外部事象防護対象施設である蓄電池に機能的影響を及ぼさず、蓄電池が安全機能を損なわない設計とする。

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、竜巻飛来物防護対策設備概念図を第1.8.2.1図に示す。

1.8.2.1.8 竜巻随伴事象に対する評価

竜巻随伴事象として、過去の竜巻被害事例及び発電所の施設の配置から、想定される事象である、火災、溢水及び外部電源喪失を抽出し、事象が発生する場合においても、外部事象防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。

(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。

建屋内については、飛来物が侵入する場合でも、建屋開口部付近には、発電用原子炉施設の安全機能を損なわせる可能性がある発火性又は引火性物質を内包する機器は配置されておらず、火災防護計画により適切に管理することから、設計竜巻により建屋内に火災が発生することはなく、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。

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「1.8.10 外部火災防護に関する基本方針」に記載する。

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。

(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。

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。

建屋外については、気圧低下の影響による屋外タンク等の破損は考え難いものの、設計竜巻による飛来物の衝突による屋外タンク等の破損に伴う溢水が想定されるが、「1.7 溢水防護に関する基本方針」にて、竜巻時の屋外タンク等の破損を想定し、溢水が安全系機器に影響

を及ぼさない設計としていることから、竜巻随件事象による屋外タンク等が損傷して発生する溢水により外部事象防護対象施設の安全機能を損なわない。

以上より、竜巻随件事象としての溢水に対して外部事象防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。

(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。

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。

1.8.2.2 手順等

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。

- (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。
- (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。

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

第1.8.2.1表 泊発電所における設計飛来物

飛来物の種類	砂利	鋼製パイプ	鋼製材
サイズ(m)	長さ×幅×奥行 0.04×0.04×0.04	長さ×直径 2×0.05	長さ×幅×奥行 4.2×0.3×0.2
質量(kg)	0.18	8.4	135
最大水平速度 (m/s)	62	49	57
最大鉛直速度 (m/s)	42	33	38

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 (1/3)

設計竜巻から防護する評価対象施設	竜巻の最大風速条件	飛来物発生防止対策	防護設備 (外殻となる施設)	想定する設計飛来物	手順等		
<ul style="list-style-type: none"> 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) 	<ul style="list-style-type: none"> 100m/s 	<ul style="list-style-type: none"> 固定 固縛 外部事象防護対象施設等との離隔 	<ul style="list-style-type: none"> 竜巻飛来物防護対策設備 	<ul style="list-style-type: none"> 砂利 	—		
<ul style="list-style-type: none"> 原子炉補機冷却サージタンク (配管及び弁含む) 制御用空気系配管 			—	—	—	<ul style="list-style-type: none"> 竜巻襲来が予想される場合の扉の閉止確認 	
<ul style="list-style-type: none"> 主蒸気系配管他 蓄熱室加熱器 			—	—	—	—	
<ul style="list-style-type: none"> ディーゼル発電機燃料油移送配管 			—	—	<ul style="list-style-type: none"> 施設を内包する施設 竜巻飛来物防護対策設備 	—	—
<ul style="list-style-type: none"> 排気筒 (建屋外) 			—	—	—	<ul style="list-style-type: none"> 鋼製材 鋼製パイプ 砂利 	<ul style="list-style-type: none"> 補修
<ul style="list-style-type: none"> 使用済燃料ピット 使用済燃料ラック 			—	—	<ul style="list-style-type: none"> 施設を内包する施設 	<ul style="list-style-type: none"> 鋼製材 鋼製パイプ 砂利 	—

第1.8.2.2表 設計竜巻から防護する評価対象施設及び竜巻防護対策等 (2/3)

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 (外殻となる施設)	想定する設計飛来物	手順等
<ul style="list-style-type: none"> 新燃料ラック 			<ul style="list-style-type: none"> 施設を内包する施設 竜巻飛来物防護対策設備 	<ul style="list-style-type: none"> 鋼製材 鋼製パイプ 砂利 	—
<ul style="list-style-type: none"> 燃料移送装置 使用済燃料ピットクレーン 燃料取扱棟クレーン 燃料取替キヤナル キヤスクピット 燃料検査ピット 		<ul style="list-style-type: none"> 固定 固縛 	<ul style="list-style-type: none"> 施設を内包する施設 	<ul style="list-style-type: none"> 鋼製材 鋼製パイプ 砂利 	<ul style="list-style-type: none"> 竜巻襲来が予想される場合の燃料取扱作業の中止
<ul style="list-style-type: none"> 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, 制御用空気圧縮機室換気装置及びディーゼル発電機室換気装置) 	<ul style="list-style-type: none"> 100m/s 	<ul style="list-style-type: none"> 外部事象 	<ul style="list-style-type: none"> 施設を内包する施設 竜巻飛来物防護対策設備 	—	<ul style="list-style-type: none"> 竜巻襲来が予想される場合の扉の閉止確認
<ul style="list-style-type: none"> 換気空調設備 (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及び安全補機閉閉器室空調装置) 			<ul style="list-style-type: none"> 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 (3/3)

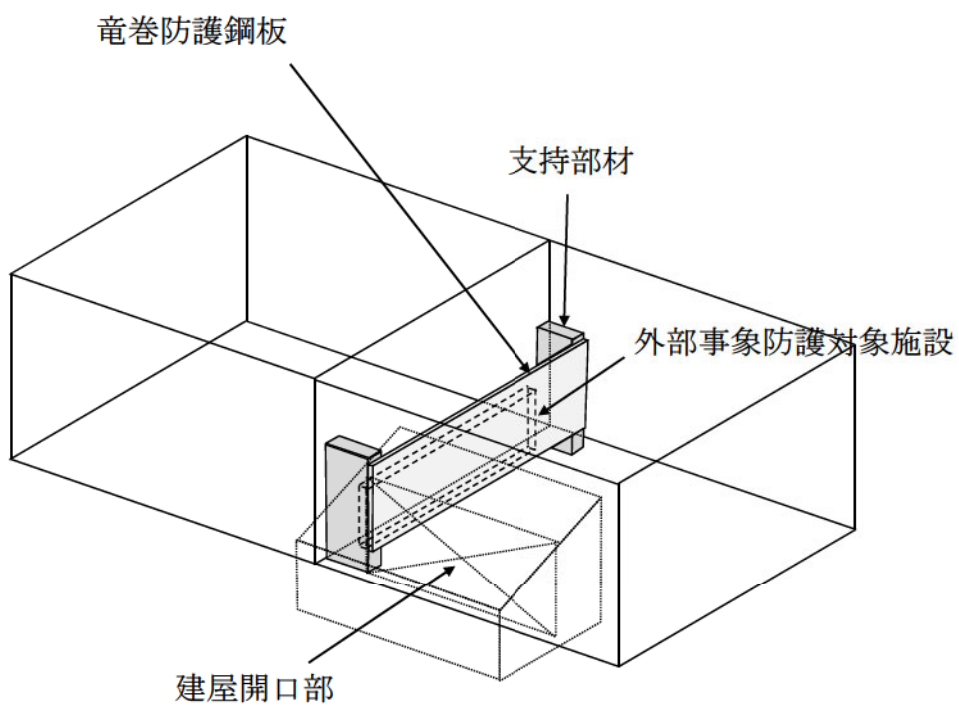
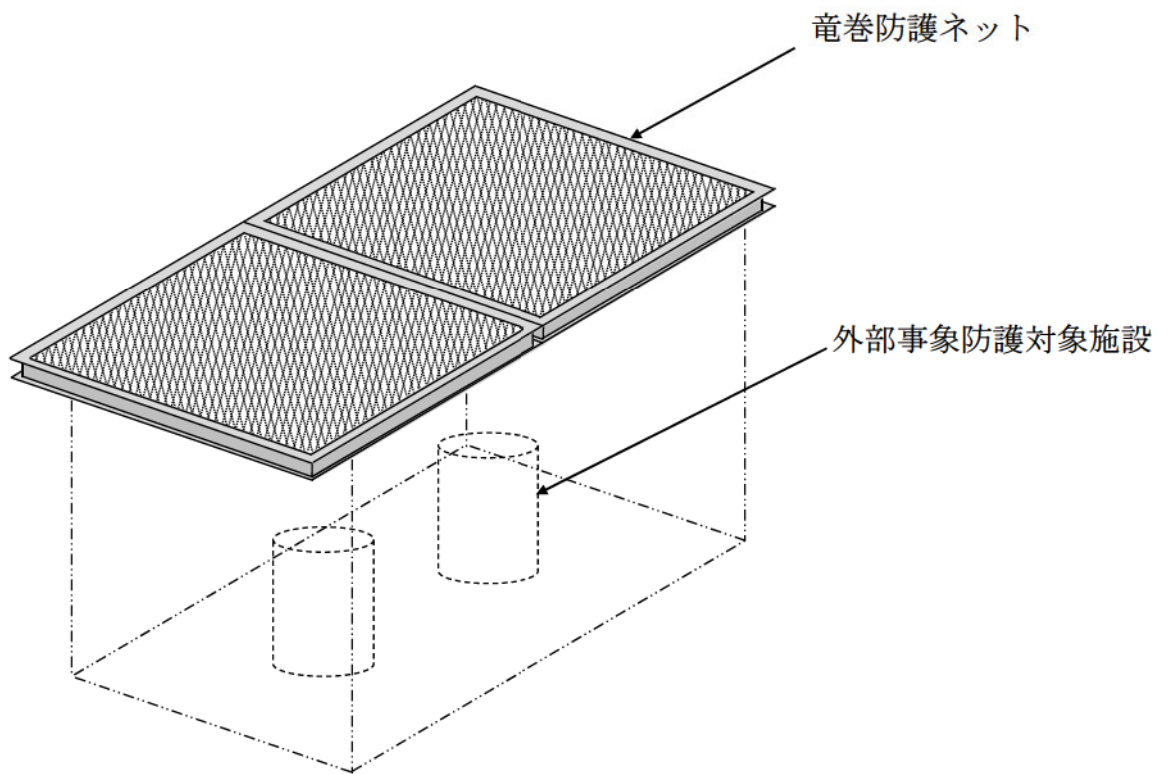
設計竜巻から防護する評価対象施設	竜巻の最大風速条件	飛来物発生防止対策	防護設備 (外殻となる施設)	想定する設計飛来物	手順等			
<ul style="list-style-type: none"> 安全重要度分類のクラス1及びクラス2に属する施設のうち上記以外の建屋、構築物内の施設 	<ul style="list-style-type: none"> 100m/s 	<ul style="list-style-type: none"> 固定 固縛 外部事象 防護対象施設等との離隔 	<ul style="list-style-type: none"> 施設を内包する施設 	-	-			
<ul style="list-style-type: none"> 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) 						-	-	<ul style="list-style-type: none"> 代替設備の確保、補修、取替等
<ul style="list-style-type: none"> 安全評価上その機能に期待する構築物等(タービン保安装置及び主蒸気止め弁) 						-	<ul style="list-style-type: none"> 鋼製材 鋼製パイプ 砂利 	<ul style="list-style-type: none"> 補修

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

外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設	竜巻の最大風速条件	飛来物発生防止対策	防護設備 (外殻となる施設)	想定する設計飛来物	手順等
<ul style="list-style-type: none"> • 循環水ポンプ建屋 • タービン建屋 • 電気建屋 • 出入管理建屋 		<ul style="list-style-type: none"> • 固定 • 固縛 	-	<ul style="list-style-type: none"> • 鋼製材 • 鋼製パイプ • 砂利 	-
<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"> • 100m/s 	<ul style="list-style-type: none"> • 外部事象防護対象施設等との隔離 	-	<ul style="list-style-type: none"> • 鋼製材 • 鋼製パイプ • 砂利 	-
<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"> • 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
<ul style="list-style-type: none"> 原子炉建屋 (周辺補機棟) ディーゼル発電機建屋 					<ul style="list-style-type: none"> 竜巻襲来が予想される場合の扉の閉止確認
<ul style="list-style-type: none"> 原子炉建屋(外部遮へい建屋) 原子炉建屋 (燃料取扱棟) 原子炉補助建屋 A1, A2-燃料油貯油槽タンク室 B1, B2-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トレンチ B1, B2-ディーゼル発電機燃料油貯油槽トレンチ 循環水ポンプ建屋 	<ul style="list-style-type: none"> 100m/s 	<ul style="list-style-type: none"> 固定 固縛 外部事象防護対象施設等との隔離 	<p style="text-align: center;">—</p>	<ul style="list-style-type: none"> 鋼製材 鋼製パイプ 砂利 	<p style="text-align: center;">—</p>



第1.8.2.1図 竜巻飛来物防護対策設備概念図

(3) 適合性説明

(外部からの衝撃による損傷の防止)

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。

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。

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。

適合のための設計方針

第1項について

(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。

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。

- ・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。

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。

- ・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。

- ・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。

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。

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 (1/16)

分類	定義	機能	構造物, 系統 又は機器	抽出の観点 ^{※1}					設置 場所 ※2	評価 対象 施設	備考		
				STEP				抽出の観点 ^{※1}					
				1	2	3	4						
PS-1	その損傷又は故障により発生する事象によつて、(a) 炉心の著しい損傷、又は (b) 燃料の大量の破損を引き起こすおそれのある構造物、系統及び機器	1) 原子炉冷却材圧力パワウンダリ機能 2) 過剰反応度の印加防止機能 3) 炉心形状の維持機能	構造物, 系統 又は機器 原子炉冷却材圧力パワウンダリを構成する機器・配管系(計装等の小口径配管・機器は除く) 制御棒駆動装置圧力パワウンダリ 制御棒駆動装置圧力パワウンダリ隔離弁 炉内計装引出管 制御棒駆動装置圧力パワウンダリ 炉心槽 上部炉心支持板 上部炉心支柱 上部炉心板 下部炉心板 下部炉心支柱 下部炉心支持板 燃料集合体(燃料は除く)	泊発電所3号炉	構造物, 系統又は機器	原子炉容器	○	×	×	×	R/B	-	-
				蒸気発生器	○	×	×	×	R/B	-	-		
				1次冷却材ポンプ	○	×	×	×	R/B	-	-		
				加圧器	○	×	×	×	R/B	-	-		
				配管, 弁	○	×	×	×	R/B	-	-		
				原子炉冷却材圧力パワウンダリ隔離弁	○	×	×	×	R/B	-	-		
				制御棒駆動装置圧力パワウンダリ	○	×	×	×	R/B	-	-		
				炉内計装引出管	○	×	×	×	R/B	-	-		
				制御棒駆動装置圧力パワウンダリ	○	×	×	×	R/B	-	-		
				炉心槽	○	×	×	×	R/B	-	-		
				上部炉心支持板	○	×	×	×	R/B	-	-		
				上部炉心支柱	○	×	×	×	R/B	-	-		
				上部炉心板	○	×	×	×	R/B	-	-		
				下部炉心板	○	×	×	×	R/B	-	-		
下部炉心支柱	○	×	×	×	R/B	-	-						
下部炉心支持板	○	×	×	×	R/B	-	-						
燃料集合体(燃料は除く)	○	×	×	×	R/B	-	-						

※1: 1=外部事象防護対象施設等、2=屋外設備、3=外気と繋がる設備、4=外敵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(外部遮へい建屋、周辺補機棟、燃料取扱棟)、A/B: 原子炉補助建屋、DG/B: ディーゼル発電機建屋、CWP/B: 循環水ポンプ建屋
 ※3: 抽出の観点1~4の評価の結果該当せず
 ※4: 屋外にある外部事象防護対象施設の付属設備(波及的影響(機能的影響)を及ぼし得る施設として抽出)

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 (2/16)

分類	定義	機能	構築物、系統又は機器	重要度分類審査指針				抽出の観点 ^{※1}				設置場所 ^{※2}	評価対象施設	備考
				泊発電所3号炉				STEP						
				1	2	3	4	1	2	3	4			
MS-1	1) 異常状態発生時に原子炉を緊急に停止し、残留熱を除去し、原子炉冷却材圧力バウンダリの過圧を防止し、敷地周辺公衆への過度の放射線の影響を防止する構築物、系統及び機器	1) 原子炉の緊急停止機能	原子炉停止系の制御棒による系(制御棒クラスタ及び制御棒駆動系(スクラム機能))	制御棒	○	×	×	×	○	×	R/B	-	-	
				直接関連系(制御棒)	○	×	×	×	○	×	R/B	-	-	
				制御棒クラスタ案内管	○	×	×	×	○	×	R/B	-	-	
				制御棒駆動装置	○	×	×	×	○	×	R/B	-	-	
				燃料集合体の制御棒案内シンプル	○	×	×	×	○	×	R/B	-	-	
				燃料集合体の制御棒駆動装置	○	×	×	×	○	×	R/B	-	-	
				制御棒	○	×	×	×	○	×	R/B	-	-	
				直接関連系(制御棒)	○	×	×	×	○	×	R/B	-	-	
				制御棒駆動装置	○	×	×	×	○	×	R/B	-	-	
				制御棒駆動装置圧力カハウジング	○	×	×	×	○	×	R/B	-	-	
				化学体積制御設備の内ほう酸注入系	○	×	×	×	○	×	A/B	-	-	
				充てんポンプ	○	×	×	×	○	×	A/B	-	-	
				ほう酸ポンプ	○	×	×	×	○	×	A/B	-	-	
				ほう酸タンク	○	×	×	×	○	×	A/B	-	-	
				ほう酸フィルタ	○	×	×	×	○	×	A/B	-	-	
再生熱交換器	○	×	×	×	○	×	R/B	-	-					
配管及び弁(ほう酸タンクからほう酸ポンプ、充てんポンプ、再生熱交換器を経て1次冷却設備までの範囲)	○	×	×	×	○	×	R/B	-	-					
ポンプ/ミニマムフローライン配管、弁	○	×	×	×	○	×	A/B	-	-					
直接関連系(化学体積制御設備の内ほう酸注入系)	○	×	×	×	○	×	R/B	-	-					
非常用炉心冷却設備の内ほう酸注入系	○	×	×	×	○	×	R/B	-	-					
燃料取替用水ピット	○	×	×	×	○	×	R/B	-	-					
高圧注入ポンプ	○	×	×	×	○	×	A/B	-	-					
ほう酸注入タンク	○	×	×	×	○	×	A/B	-	-					
配管及び弁(燃料取替用水ピットから高圧注入ポンプを経て1次冷却設備低温側までの範囲)	○	×	×	×	○	×	R/B	-	-					
直接関連系(非常用炉心冷却設備の内ほう酸注入系)	○	×	×	×	○	×	A/B	-	-					
ポンプ/ミニマムフローライン配管、弁	○	×	×	×	○	×	A/B	-	-					
加圧器安全弁(安全弁開機能)	○	×	×	×	○	×	R/B	-	-					

※1: 1=外部事象防護対象施設等, 2=屋外設備, 3=外気と繋がる設備, 4=外設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(外部遮へい建屋, 周辺補機棟, 燃料取扱棟), A/B: 原子炉補助建屋, DG/B: ディーゼル発電機建屋, CWP/B: 循環水ポンプ建屋
 ※3: 抽出の観点1~4の評価の結果該当せず
 ※4: 屋外にある外部事象防護対象施設の付属設備(波及的影響(機能的影響)を及ぼし得る施設として抽出)

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 (3/16)

分類	定義	機能	構造物、系統 又は機器	泊発電所3号炉		抽出の観点 ^{※1}				設置 場所 ^{※2}	評価 対象 施設	備考		
				構造物、系統又は機器		STEP								
				1	2	3	4							
MS-1	1) 異常状態発生時に原子炉を緊急に停止し、残留熱を除去し、原子炉冷却材圧力パウンタリの過圧を防止し、敷地周辺公衆への過度の放射線の影響を防止する構造物、系統及び機器 4) 原子炉停止後の除熱機能	残留熱を除去する系統(余熱除去系、補助給水系、蒸気発生器2次側隔離弁までの主蒸気系・給水系、主蒸気安全弁、主蒸気逃がし弁(手動逃がし機能))	構造物、系統又は機器	余熱除去設備										
				余熱除去ポンプ										
				余熱除去冷却器										
				配管及び弁 (余熱除去運転モードのルートとなる範囲)										
				直接関連系 (余熱除去設備)										
				ポンプミニマムフローライン配管、弁										
				補助給水設備										
				電動補助給水ポンプ										
				タービン動補助給水ポンプ										
				補助給水ピット										
				配管及び弁 (補助給水ピットから補助給水ポンプを経て主給水配管との合流部までの範囲)										
				直接関連系 (補助給水設備)										
				ポンプミニマムフローライン配管、弁										
				主蒸気設備										
				蒸気発生器										
主蒸気隔離弁														
主蒸気安全弁														
主蒸気逃がし弁 (手動逃がし機能)														
配管及び弁 (蒸気発生器から主蒸気隔離弁の範囲)														
給水設備														
蒸気発生器														
主給水隔離弁														
配管及び弁 (蒸気発生器から主給水隔離弁の範囲)														

※1: 1=外部事象防護対象施設等, 2=屋外設備, 3=外気と繋がる設備, 4=外設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 (外部遮へい建屋、周辺補機棟、燃料取扱棟), A/B: 原子炉補助建屋, DG/B: ディーゼル発電機建屋, CWP/B: 循環水ポンプ建屋
 ※3: 抽出の観点1~4の評価の結果該当せず
 ※4: 屋外にある外部事象防護対象施設の付属設備 (波及的影響 (機能的影響) を及ぼし得る施設として抽出)
 ※5: 電動補助給水ポンプ等の冷却の観点から評価対象とする。(STEP3で抽出)

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 (4/16)

分類	定義	機能	構築物、系統又は機器	重要度分類審査指針				抽出の観点 ^{※1} STEP	設置場所 ^{※2}	評価対象施設	備考
				泊発電所3号炉							
				1	2	3	4				
MS-1	1) 異常状態発生時に原子炉を緊急に停止し、残留熱を除去し、原子炉冷却材圧力バウナダリの過圧を防止し、敷地周辺公衆への過度の放射線の影響を防止する構築物、系統及び機器	5) 炉心冷却機能	構築物、系統又は機器	低圧注入系	○	×	×	×	×	A/B	-
				余熱除去ポンプ	○	×	×	×	×	A/B	-
				余熱除去冷却器	○	×	×	×	×	R/B	-
				燃料取替用水ピット	○	×	×	×	×	R/B	-
				格納容器再循環サンプ	○	×	×	×	×	R/B	-
				配管及び弁 (燃料取替用水ピット及び格納容器再循環サンプから余熱除去ポンプ、余熱除去冷却器を経て1次冷却設備までの範囲)	○	×	×	×	×	R/B	-
				直接関連系 (低圧注入系)	○	×	×	×	×	A/B	-
				高圧注入系	○	×	×	×	×	R/B	-
				燃料取替用水ピット	○	×	×	×	×	A/B	-
				高圧注入ポンプ	○	×	×	×	×	R/B	-
				配管及び弁 (燃料取替用水ピット及び格納容器再循環サンプから高圧注入ポンプを経て1次冷却設備までの範囲)	○	×	×	×	×	A/B	-
				格納容器再循環サンプ	○	×	×	×	×	R/B	-
				直接関連系 (高圧注入系)	○	×	×	×	×	A/B	-
				蓄圧注入系	○	×	×	×	×	R/B	-
				蓄圧タンク	○	×	×	×	×	R/B	-
配管及び弁 (蓄圧タンクから1次冷却設備の範囲)	○	×	×	×	×	R/B	-				
低温側配管合流部まで	○	×	×	×	×	R/B	-				
原子炉格納容器	○	-	-	-	-	R/B	-				
格納容器本体	○	×	×	×	×	R/B	-				
貫通部 (ベネトレーション)	○	×	×	×	×	R/B	-				
エアロロック	○	×	×	×	×	R/B	-				
機器搬入口	○	×	×	×	×	R/B	-				
アニュラス	○	×	×	×	×	R/B	-				
原子炉格納容器隔離弁及び原子炉格納容器バウナダリ配管	○	×	×	×	×	R/B	-				

※1: 1=外部事象防護対象施設等, 2=屋外設備, 3=外気と繋がる設備, 4=外殻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 (外部遮へい建屋, 周辺補機棟, 燃料取扱棟), A/B: 原子炉補助建屋, DG/B: ディーゼル発電機建屋, CWP/B: 循環水ポンプ建屋

※3: 抽出の観点1~4の評価の結果該当せず

※4: 屋外にある外部事象防護対象施設の付属設備 (波及的影響) を及ぼし得る施設として抽出

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 (5/16)

分類	定義	機能	構造物、系統又は機器	重要度分類審査指針					抽出の観点 ^{※1} STEP	設置場所 ^{※2}	評価対象施設	備考
				泊発電所3号炉								
				1	2	3	4					
MS-1	1) 異常状態発生時に原子炉を緊急に停止し、残留熱を除去し、原子炉冷却材圧力バウンダリの過圧を防止し、過熱の放射線の影響を防止する構造物、系統及び機器 6) 放射線物質の閉じ込め機能、放射線の遮へい及び放出低減機能		原子炉格納容器、アニュラス、原子炉格納容器隔離弁、原子炉格納容器スプレイス系、アニュラス空気再循環設備、安全補機室空気浄化系、可燃性ガス濃度制御系	原子炉格納容器スプレイス設備	○	×	×	×	R/B	—	—	
				燃料取替用水ピット	○	×	×	×	A/B	—	—	
				格納容器スプレイスポンプ	○	×	×	×	A/B	—	—	
				格納容器スプレイス冷却器	○	×	×	×	A/B	—	—	
				よう素除去薬品タンク	○	×	×	×	A/B	—	—	
				スプレイスダクタ	○	×	×	×	A/B	—	—	
				スプレイスダクタ	○	×	×	×	R/B	—	—	
				スプレイスダクタ	○	×	×	×	R/B	—	—	
				配管及び弁(燃料取替用水ピット及び格納容器再循環ポンプから格納容器スプレイスポンプ、格納容器スプレイス冷却器を経てスプレイスダクタへまでの範囲。よう素除去薬品タンクからスプレイスダクタを経て格納容器スプレイス配管までの範囲)	○	×	×	×	R/B A/B	—	—	
				アニュラス空気浄化設備	○	×	×	×	R/B	○	—	
				アニュラス空気浄化ファンユニット	○	×	×	×	R/B	○	—	
				アニュラス空気浄化ファン	○	×	×	×	R/B A/B	○	—	
				ダクト及びダンパ	○	×	×	×	R/B	○	—	
				直接関連系(アニュラス空気浄化設備)	○	×	×	×	R/B	○	格納容器空調装置、補助建屋空調装置、試験採取室空調装置 ^{※5}	
				遮へい設備(外部遮へい壁)	○	×	×	×	屋外	○	原子炉建屋(外部遮へい建屋)として評価	

※1: 1=外部事象防護対象施設等, 2=屋外設備, 3=外気と繋がる設備, 4=外設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(外部遮へい建屋, 周辺補機棟, 燃料取扱棟), A/B: 原子炉補助建屋, DG/B: ディーゼル発電機建屋, CWP/B: 循環水ポンプ建屋

※3: 抽出の観点1~4の評価の結果該当せず

※4: 屋外にある外部事象防護対象施設の付属設備(波及的影響(機能的影響)を及ぼし得る施設として抽出)

※5: 排気筒に接続されていることから評価対象とする。(格納容器空調装置はSTEP3及びSTEP4で抽出, 補助建屋空調装置及び試験採取室空調装置はSTEP3で抽出)

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 (6/16)

分類	定義	機能	構築物、系統又は機器	重要度分類審査指針					抽出の観点 ^{※1}	設置場所 ^{※2}	評価対象施設	備考
				STEP				1				
				1	2	3	4					
MS-1	2) 安全上必須なその他の構築物、系統及び機器	1) 工学的安全施設及び原子炉停止系への作動信号の発生機能 2) 安全上特に重要な関連機能	構築物、系統又は機器 安全保護系	泊発電所3号炉 構築物、系統又は機器 原子炉保護系への作動信号の発生機構 ・原子炉保護系の安全保護回路 工学的安全施設への作動信号の発生機構 ・非常用炉心冷却設備作動の安全保護回路、主蒸気ライン隔離の安全保護回路、原子炉格納容器スプレイ作動の安全保護回路、原子炉格納容器隔離の安全保護回路 非常用交流電源設備					○	R/B	○	安全系の計装盤等
				○	×	×	×	×	R/B A/B	○	—	—
MS-1			非常用内電源系、制御室及びその遮へい・換気空調系、原子炉補機冷却水系、原子炉補機冷却海水系、直流通源系、制御用圧縮空気設備(いずれも、MS-1関連のもの)	ディーゼル機関 ディーゼル発電機 ディーゼル発電機から非常用負荷までの配電設備及び電路					○	DG/B	○	ディーゼル発電機排気消音器 ^{※4} ディーゼル発電機室換気装置 ^{※5} 蓄熱室加熱器 ^{※6}
				○	×	×	×	×	R/B A/B DG/B	○	—	—
				直接関連系(非常用交流電源設備)					○	DG/B	○	ディーゼル発電機燃料油貯タンク室燃料油貯油槽トレンチ
				燃料系					○	DG/B	○	ディーゼル発電機燃料油貯油槽ベント管 ^{※4}
				吸気系					○	DG/B	○	—
				始動用空気系					○	DG/B	○	—
				冷却水系					○	DG/B	○	—
				潤滑油系					○	DG/B	○	—

※1: 1=外部事象防護対象施設等, 2=屋外設備, 3=外気と繋がる設備, 4=外殻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(外部遮へい建屋, 周辺補機棟, 燃料取扱棟), A/B: 原子炉補助建屋, DG/B: ディーゼル発電機建屋, CWP/B: 循環水ポンプ建屋
 ※3: 抽出の観点1~4の評価の結果該当せず
 ※4: 屋外にある外部事象防護対象施設の付属設備(波及的影響(機能的影響)を及ぼし得る施設として抽出)
 ※5: ディーゼル機関, ディーゼル発電機等の冷却の観点から評価対象とする。(STEP3及びSTEP4で抽出)
 ※6: 寒冷地におけるディーゼル機関の急速始動の観点から評価対象とする。(STEP4で抽出)
 ※7: ディーゼル発電機燃料油移送配管に対する設計飛来物の影響については別紙5参照

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 (7/16)

分類	定義	機能	構造物、系統又は機器	抽出の観点 ^{※1}				設置場所 ^{※2}	評価対象施設	備考	
				構造物、系統又は機器							
				STEP 1	STEP 2	STEP 3	STEP 4				
MS-1	2) 安全上必須なその他の構造物、系統及び機器 2) 安全上特に重要な関連機能	非常用内電源系、制御室及びその遮へい・換気空調系、原子炉補機冷却水系、原子炉補機冷却海水系、直流電源系、制御用圧縮空気設備（いずれも、MS-1関連のもの）	構造物、系統又は機器	泊発電所3号炉	○	×	×	×	A/B	-	-
				中央制御室及び中央制御室遮へい	○	×	×	×	A/B	-	-
				中央制御室換気空調装置（放射線防護機能及び有機ガス防護機能）	○	×	×	×	A/B	-	-
				中央制御室非常用循環ファン	○	×	×	×	A/B	-	-
				中央制御室非常用循環フィルタユニット	○	×	×	×	A/B	-	-
				中央制御室給気ユニット	○	×	×	×	A/B	-	-
				中央制御室給気ファン	○	×	×	×	A/B	-	-
				中央制御室循環ファン	○	×	×	×	A/B	-	-
				ダクト及びびダンパ	○	×	×	×	A/B	-	-
				原子炉補機冷却水設備	○	×	×	×	R/B	-	-
				原子炉補機冷却水ポンプ	○	×	×	×	R/B	-	-
				原子炉補機冷却水冷却器	○	×	×	×	R/B	-	-
				配管及び弁（MS-1 関連補機への冷却水ラインの範囲）	○	×	×	×	R/B	○	-
				直接関連系（原子炉補機冷却水設備）	○	×	×	×	R/B	○	-
				原子炉補機冷却水ポンプ	○	×	×	×	CWP/B	○	-
原子炉補機冷却海水ポンプ出口ストレーナ	○	×	×	×	CWP/B	○	-				
原子炉補機冷却水冷却器海水入口ストレーナ	○	×	×	×	R/B	-	-				
原子炉補機冷却水冷却器	○	×	×	×	R/B	-	-				
配管及び弁（MS-1 関連補機への海水供給ラインの範囲）	○	×	×	×	R/B	○	-				
直接関連系（原子炉補機冷却海水設備）	○	×	×	×	CWP/B	○	-				
原子炉補機冷却海水ポンプ出口ストレーナ（異物除去機能を司る部分）	○	×	×	×	CWP/B	○	-				
取水路（屋外トレンチ含む）	○	×	×	×	屋外	-	地下埋設				

※1：1＝外部事象防護対象施設等、2＝屋外設備、3＝外気と繋がる設備、4＝外設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（外部遮へい建屋、周辺補機棟、燃料取扱棟）、A/B：原子炉補助建屋、DG/B：ディーゼル発電機建屋、CWP/B：循環水ポンプ建屋

※3：抽出の観点1～4の評価の結果該当せず

※4：屋外にある外部事象防護対象施設の付属設備（波及的影響（機能的影響）を及ぼし得る施設として抽出）

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 (8/16)

分類	定義	機能	構造物、系統 又は機器	重要度分類審査指針				抽出の観点※1 STEP	設置 場所 ※2	評価 対象 施設	備考
				泊発電所3号炉							
				1	2	3	4				
MS-1	2)安全上必要なその他の構造物、系統及び機器	2)安全上特に重要な関連機能	非常用内電源系、制御室及びその遮へい・換気空調系、原子炉補機冷却水系、原子炉補機冷却海水系、直流電源系、制御用圧縮空気設備（いずれも、MS-1関連のもの）	非常用直流電源設備							
				蓄電池	○	×	×	×	A/B	-	蓄電池室排気装置※5 安全補機閉閉器室空調装置※6
PS-2	1)その損傷又は故障により発生する事象によって、炉心の著しい損傷又は燃料の大量の破損を直ちに引き起こすおそれはないが、敷地外への過度の放射線物質の放出のおそれのある構造物、系統及び機器	1)原子炉冷却材を内蔵する機能(ただし、原子炉冷却材圧力バウンダリから除外されている計装等の小口径のもの及びバウンダリに直接接続されていないものは除く)	化学体積制御設備の抽出系・浄化系	計測制御用電源設備	○	×	×	×	R/B A/B DG/B	-	-
				蓄電池から非常用計測制御装置までの配電設備及び電路 (MS-1 関連)	○	×	×	×	R/B A/B DG/B	-	-
				制御用圧縮空気設備	○	×	×	×	R/B A/B DG/B	-	-
				制御用空気圧縮装置	○	×	×	×	R/B	-	制御用空気圧縮機室空調装置※7
				配管及び弁 (MS-1 関連補機への制御用空気供給ラインの範囲)	○	×	×	○	R/B	○	-
				化学体積制御設備	○	×	×	×	R/B	-	-
				再生熱交換器	○	×	×	×	R/B	-	-
				余剰抽出冷却器	○	×	×	×	R/B	-	-
				非再生冷却器	○	×	×	×	R/B	-	-
				冷却材混床式脱塩塔	○	×	×	×	A/B	-	-
				冷却材陽イオン脱塩塔	○	×	×	×	A/B	-	-
				冷却材脱塩塔入口フィルタ	○	×	×	×	A/B	-	-
				冷却材フィルタ	○	×	×	×	A/B	-	-
体積制御タンク	○	×	×	×	A/B	-	-				
充てんポンプ	○	×	×	×	A/B	-	-				
封水注入フィルタ	○	×	×	×	A/B	-	-				
封水ストレーナ	○	×	×	×	A/B	-	-				
封水冷却器	○	×	×	×	A/B	-	-				
配管及び弁	○	×	×	×	R/B A/B	-	-				

※1：1＝外部事象防護対象施設等，2＝屋外設備，3＝外気と繋がる設備，4＝外殻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（外部遮へい建屋，周辺補機棟，燃料取扱棟），A/B：原子炉補助建屋，DG/B：ディーゼル発電機建屋，CWP/B：循環水ポンプ建屋
 ※3：抽出の観点1～4の評価の結果該当せず
 ※4：屋外にある外部事象防護対象施設の付属設備（波及的影響（機能的影響）を及ぼし得る施設として抽出）
 ※5：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（波及的影響（機能的影響）を及ぼし得る施設として抽出）
 ※6：蓄電池等の冷却の観点から評価対象とする。（STEP3で抽出）
 ※7：制御用空気圧縮装置等の冷却の観点から評価対象とする。（STEP3及びSTEP4で抽出）

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 (9/16)

分類	定義	重要度分類 審査指針	機能	構築物、系統 又は機器	抽出の観点 ^{※1}					評価 対象 施設	備考			
					設置 場所 ^{※2}									
					STEP 1	STEP 2	STEP 3	STEP 4	STEP 5					
PS-2	1) その損傷又は故障により発生する事象によって、炉心の著しい損傷又は燃料の大量の破損を直ちに引き起こすおそれはないが、敷地外への過度の放射線物質の放出のおそれのある構築物、系統及び機器	2) 原子炉冷却材圧力バウンダリに直接接続されていないものであって、放射線物質を貯蔵する機能	放射性廃棄物処理施設 (放射能インベントリの大さいもの、使用済燃料ピット (使用済燃料ラックを含む))	構築物、系統又は機器	泊発電所3号炉	○	○	○	○	○	○	○		
					構築物、系統又は機器	○	○	○	○	○	○	○	○	
					放射性廃棄物処理設備	○	○	○	○	○	○	○	○	
					ガスサージタンク	○	○	○	○	○	○	○	○	
					活性炭式希ガスホールドアップ装置	○	○	○	○	○	○	○	○	
					使用済燃料ピット	○	○	○	○	○	○	○	○	
					使用済燃料ラック	○	○	○	○	○	○	○	○	
					新燃料貯蔵庫 (臨界を防止する機能)	○	○	○	○	○	○	○	○	
					新燃料ラック	○	○	○	○	○	○	○	○	
					燃料取替クレーン	○	○	○	○	○	○	○	○	
	燃料移送装置	○	○	○	○	○	○	○	○					
	使用済燃料ピットクレーン	○	○	○	○	○	○	○	○					
	燃料取扱棟クレーン	○	○	○	○	○	○	○	○					
	原子炉キャビティ	○	○	○	○	○	○	○	○					
	燃料取扱設備	○	○	○	○	○	○	○	○					
	直接関連系 (燃料取扱設備)	○	○	○	○	○	○	○	○					
	キャスケドピット	○	○	○	○	○	○	○	○					
	燃料検査ピット	○	○	○	○	○	○	○	○					
	加圧器安全弁 (吹き止まり機能)	○	○	○	○	○	○	○	○					
	加圧器安全弁、加圧器逃がし弁 (いずれも、吹き止まり機能に關連する部分)	○	○	○	○	○	○	○	○					
1) 安全弁及び逃がし弁の吹き止まり機能	○	○	○	○	○	○	○	○						
2) 通常運転時及び運転時の異常な過渡変化時に作動を要求されるものであって、その故障により炉心冷却が損なわれる可能性の高い構築物系統、及び機器	○	○	○	○	○	○	○	○						

※1: 1=外部事象防護対象施設等, 2=屋外設備, 3=外気と繋がる設備, 4=外殻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 (外部遮へい建屋, 周辺補機棟, 燃料取扱棟), A/B: 原子炉補助建屋, DG/B: ディーゼル発電機建屋, CWP/B: 循環水ポンプ建屋
 ※3: 抽出の観点1~4の評価の結果該当せず
 ※4: 屋外にある外部事象防護対象施設の付属設備 (波及的影響 (機能的影響) を及ぼし得る施設として抽出)

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 (10/16)

分類	定義	機能	構築物、系統又は機器	抽出の観点 ^{※1}				設置場所 ^{※2}	評価対象施設	備考	
				STEP							
				1	2	3	4				
MS-2	1) PS-2の構築物、系統及び機器の損傷又は故障により敷地周辺公衆に与える放射線の影響を十分に小さくするようにする構築物、系統及び機器	1) 燃料プール水の補給機能	構築物、系統又は機器	泊発電所3号炉	○	○	○	○	R/B	-	
		2) 放射性物質放出の防止機能	使用済燃料ピット補給水系 放射性気体廃棄物処理系の隔離弁、燃料集合体落下事故時放射能放出を低減する系、排気筒(補助建屋)	構築物、系統又は機器	構築物、系統又は機器	○	○	○	○	R/B	-
	2) 異常状態への対応上特に重要な構築物、系統及び機器	1) 事故時のプラント状態の把握機能 2) 異常状態への対応上特に重要な構築物、系統及び機器	放射性気体廃棄物処理系の隔離弁	放射性気体廃棄物処理系の隔離弁	放射性気体廃棄物処理設備の隔離弁	○	○	○	○	R/B	-
			中性子領域中性子束	中性子領域中性子束	中性子領域中性子束	○	○	○	○	R/B	-
			原子炉トリップ遮断器の状態	原子炉トリップ遮断器の状態	原子炉トリップ遮断器の状態	○	○	○	○	R/B	-
			ほう素濃度(サンプリング分析)	ほう素濃度(サンプリング分析)	ほう素濃度(サンプリング分析)	○	○	○	○	R/B	-
			1次冷却材圧力	1次冷却材圧力	1次冷却材圧力	○	○	○	○	R/B	-
			1次冷却材高温側温度(広域)及び1次冷却材低温側温度(広域)	1次冷却材高温側温度(広域)及び1次冷却材低温側温度(広域)	1次冷却材高温側温度(広域)及び1次冷却材低温側温度(広域)	○	○	○	○	R/B	-
			加圧器水位	加圧器水位	加圧器水位	○	○	○	○	R/B	-
			格納容器圧力	格納容器圧力	格納容器圧力	○	○	○	○	R/B	-
			格納容器高レンジエリアモニタ(低レンジ)	格納容器高レンジエリアモニタ(低レンジ)	格納容器高レンジエリアモニタ(低レンジ)	○	○	○	○	R/B	-
			格納容器高レンジエリアモニタ(高レンジ)	格納容器高レンジエリアモニタ(高レンジ)	格納容器高レンジエリアモニタ(高レンジ)	○	○	○	○	R/B	-
			低温停止への移行	低温停止への移行	低温停止への移行	○	○	○	○	R/B	-
			・1次冷却材圧力、1次冷却材高温側温度(広域)及び1次冷却材低温側温度(広域)、加圧器水位、ほう酸タンク水位	・1次冷却材圧力、1次冷却材高温側温度(広域)及び1次冷却材低温側温度(広域)、加圧器水位、ほう酸タンク水位	・1次冷却材圧力、1次冷却材高温側温度(広域)及び1次冷却材低温側温度(広域)、加圧器水位、ほう酸タンク水位	○	○	○	○	R/B A/B	-
			蒸気発生器隔離	蒸気発生器隔離	蒸気発生器隔離	○	○	○	○	R/B	-
・蒸気発生器水位(広域)、蒸気発生器水位(狭域)、補助給水ライオン流量、主蒸気ライン圧力、補助給水ピット水位	・蒸気発生器水位(広域)、蒸気発生器水位(狭域)、補助給水ライオン流量、主蒸気ライン圧力、補助給水ピット水位	・蒸気発生器水位(広域)、蒸気発生器水位(狭域)、補助給水ライオン流量、主蒸気ライン圧力、補助給水ピット水位	○	○	○	○	R/B	-			
蒸気発生器2次側除熱	蒸気発生器2次側除熱	蒸気発生器2次側除熱	○	○	○	○	R/B	-			
・蒸気発生器水位(広域)、蒸気発生器水位(狭域)、補助給水ライオン流量、主蒸気ライン圧力、補助給水ピット水位	・蒸気発生器水位(広域)、蒸気発生器水位(狭域)、補助給水ライオン流量、主蒸気ライン圧力、補助給水ピット水位	・蒸気発生器水位(広域)、蒸気発生器水位(狭域)、補助給水ライオン流量、主蒸気ライン圧力、補助給水ピット水位	○	○	○	○	R/B	-			
再循環モードへの切替	再循環モードへの切替	再循環モードへの切替	○	○	○	○	R/B	-			
・燃料取替用水ピット水位、格納容器再循環ポンプ水位(広域)、格納容器再循環ポンプ水位(狭域)	・燃料取替用水ピット水位、格納容器再循環ポンプ水位(広域)、格納容器再循環ポンプ水位(狭域)	・燃料取替用水ピット水位、格納容器再循環ポンプ水位(広域)、格納容器再循環ポンプ水位(狭域)	○	○	○	○	R/B	-			

※1: 1=外部事象防護対象施設等, 2=屋外設備, 3=外気と繋がる設備, 4=外殻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(外部遮へい建屋, 周辺補機棟, 燃料取扱棟), A/B: 原子炉補助建屋, DG/B: ディーゼル発電機建屋, CWP/B: 循環水ポンプ建屋
 ※3: 抽出の観点1~4の評価の結果該当せず
 ※4: 屋外にある外部事象防護対象施設の付属設備(波及的影響)を及ぼし得る施設として抽出

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 (11/16)

分類	定義	重要度分類 審査指針	機能	構築物、系統 又は機器	抽出の観点 ^{※1}					設置 場所 ※2	評価 対象 施設	備考			
					STEP										
					1	2	3	4							
MS-2	2) 異常状態への対応上 特に重要な構築物、系 統及び機器	機能	2) 異常状態の緩和機能	構築物、系統 又は機器	泊発電所3号炉					構築物、系統又は機器	-	-			
					3) 制御室からの安全停 止機能	加压器逃がし弁 (手動 開閉)、加压器ヒータ (後備ヒータ)、加压器 逃がし弁元弁	○	×	×				×	R/B	-
						制御室外原子炉停止装 置 (安全停止に関連す るもの)	加压器逃がし弁 (手動開閉機能)	○	×				×	×	R/B
PS-3	1) 異常状態の起因事象 となるものであって、 PS-1 及びPS-2 以外の 構築物、系統及び機器	1) 原子炉冷却材保持機 能 (PS-1、PS-2 以外 のもの)	2) 放射性物質の貯蔵機 能	構築物、系統 又は機器	泊発電所3号炉					構築物、系統又は機器	-	-			
					2) 原子炉冷却材の循環 機能	原子炉冷却材圧力パワ ンダリから除外される 計装等の小口径配管、 弁	×	×	×				×	R/B	-
						1) 次冷却材ポンプ及び その関連系	中央制御室外原子炉停止装置	○	×				×	×	R/B
PS-3	1) 異常状態の起因事象 となるものであって、 PS-1 及びPS-2 以外の 構築物、系統及び機器	3) 放射性物質の貯蔵機 能	2) 放射性物質の貯蔵機 能	構築物、系統 又は機器	泊発電所3号炉					構築物、系統又は機器	-	-			
					1) 次冷却材ポンプ	計装配管、弁	×	×	×				×	R/B	-
						化学体積制御設備 (封水注入系、1次冷却材ポンプシステムパイプ、配管、弁)	試験採取系配管、弁	×	×				×	×	R/B
PS-3	1) 異常状態の起因事象 となるものであって、 PS-1 及びPS-2 以外の 構築物、系統及び機器	3) 放射性物質の貯蔵機 能	2) 放射性物質の貯蔵機 能	構築物、系統 又は機器	泊発電所3号炉					構築物、系統又は機器	-	-			
					1) 次冷却材ポンプ	ドレン配管、弁	×	×	×				×	R/B	-
						液体廃棄物処理設備 (加压器逃がしタンク、格納容器サンプ、廃液貯蔵ピット、冷却材貯蔵タンク、格納容器冷却材ドレンタンク、補助建屋サンプタンク、洗浄排水タンク、洗浄排水蒸留水タンク、洗浄排水濃縮廃液タンク、廃液蒸留水タンク、酸液ドレンタンク、濃縮廃液タンク)	ベント配管、弁	×	×				×	×	R/B
PS-3	1) 異常状態の起因事象 となるものであって、 PS-1 及びPS-2 以外の 構築物、系統及び機器	3) 放射性物質の貯蔵機 能	2) 放射性物質の貯蔵機 能	構築物、系統 又は機器	泊発電所3号炉					構築物、系統又は機器	-	-			
					1) 次冷却材ポンプ	1次冷却材ポンプ	×	×	×				×	R/B	-
						固体廃棄物処理設備 (使用済樹脂貯蔵タンク、固体廃棄物貯蔵庫)	液体廃棄物処理設備 (加压器逃がしタンク、格納容器サンプ、廃液貯蔵ピット、冷却材貯蔵タンク、格納容器冷却材ドレンタンク、補助建屋サンプタンク、洗浄排水タンク、洗浄排水蒸留水タンク、洗浄排水濃縮廃液タンク、廃液蒸留水タンク、酸液ドレンタンク、濃縮廃液タンク)	×	×				×	×	R/B
PS-3	1) 異常状態の起因事象 となるものであって、 PS-1 及びPS-2 以外の 構築物、系統及び機器	3) 放射性物質の貯蔵機 能	2) 放射性物質の貯蔵機 能	構築物、系統 又は機器	泊発電所3号炉					構築物、系統又は機器	-	-			
					1) 次冷却材ポンプ	固体廃棄物処理設備 (使用済樹脂貯蔵タンク、固体廃棄物貯蔵庫)	×	×	×				×	R/B	-
						新燃料貯蔵庫	新燃料ラック	×	×				×	×	R/B

※1: 1=外部事象防護対象施設等, 2=屋外設備, 3=外気と繋がる設備, 4=外設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 (外部遮へい建屋, 周辺補機棟, 燃料取扱棟), A/B: 原子炉補助建屋, DG/B: ディーゼル発電機建屋
 ※3: 抽出の観点1~4の評価の結果該当せず
 ※4: 屋外にある外部事象防護対象施設の付属設備 (波及的影響 (機能的影響) を及ぼし得る施設として抽出)

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 (12/16)

分類	定義	機能	構築物、系統 又は機器	泊発電所3号炉				設置 場所 ※2	評価 対象 施設	備考
				構造物、系統又は機器						
				発電機及びその励磁装置(発電機、励磁装置)						
PS-3	1) 異常状態の起因事象となるものであって、PS-1及びPS-2以外の構築物、系統及び機器 4) 電源供給機能(非常用を除く)		主蒸気系(隔離弁以後)、給水系(隔離弁以前)、送電線、変圧器、開閉所	タービン発電機固定子巻線冷却水系	×	1	×	-	-	
				タービン発電機ガス系	×	2	×	-	-	
				タービン発電機密封油系	×	3	×	-	-	
				励磁装置	×	4	×	-	-	
				蒸気タービン(主タービン、主要弁、配管)	×	1	×	-	-	
				主蒸気設備(主蒸気、駆動源)	×	2	×	-	-	
				タービン制御系	×	3	×	-	-	
				タービン潤滑油系	×	4	×	-	-	
				復水設備(復水器、復水ポンプ、循環水ポンプ、配管、弁)	×	1	×	-	-	
				復水器空気抽出系(機械式空気抽出系、配管、弁)	×	2	×	-	-	
				取水設備(屋外トレンチを含む)	×	3	×	-	-	
				給水設備(電動主給水ポンプ、タービン動主給水ポンプ、給水加熱器、配管、弁)	×	4	×	-	-	
				直接関連系(給水設備)	×	1	×	-	-	
				循環水系(循環水ポンプ、配管、弁)	×	2	×	-	-	
				直接関連系(循環水系)	×	3	×	-	-	
常用所内電源設備(発電機又は外部電源系から所内負荷までの配電設備及び電路(MS-1 間連以外))	×	4	×	-	-					
直流通源設備(蓄電池、蓄電池から常用負荷までの配電設備及び電路(MS-1 間連以外))	×	1	×	-	-					
計測制御用電源設備(電源装置から常用計測制御装置までの配電設備及び電路(MS-1 間連以外))	×	2	×	-	-					
制御棒駆動装置用電源設備	×	3	×	-	-					
送電線	×	4	×	-	-					
変圧器(主変圧器、所内変圧器、予備変圧器、後備変圧器、電路)	×	1	×	-	-					
直接関連系(変圧器)	×	2	×	-	-					
油劣化防止装置	×	3	×	-	-					
冷却装置	×	4	×	-	-					
発電機負荷開閉器	×	1	×	-	-					
開閉所(母線、遮断器、断路器、電路)	×	2	×	-	-					

※1: 1=外部事象防護対象施設等、2=屋外設備、3=外気と繋がる設備、4=外設となる施設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(外部遮へい建屋、周辺補機棟、燃料取扱棟)、A/B: 原子炉補助建屋、DGB: ディーゼル発電機建屋
 ※3: 抽出の観点1~4の評価の結果該当せず
 ※4: 屋外にある外部事象防護対象施設の付属設備(波及的影響(機能的影響)を及ぼし得る施設として抽出)

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 (13/16)

分類	定義	重要度分類 審査指針	機能	構造物、系統 又は機器	泊発電所3号炉					評価 対象 施設	備考		
					構造物、系統又は機器	抽出の観点 ^{※1}							
						STEP 1	2	3	4				
PS-3	1) 異常状態の起因事象となるものであって、PS-1及びPS-2以外の構造物、系統及び機器 2) 原子炉冷却材中放射物質量濃度を通常運転に支障のない程度に低く抑える構造物、系統及び機器	5) プラント計測・制御機能(安全保護機能を除く) 6) プラント運転補助機能	原子炉制御系、原子炉計装、プロセス計装	構造物、系統又は機器	原子炉制御系の一部	X	-	-	-	-	-	-	
					原子炉計装の一部	X	-	-	-	-	-	-	-
					プロセス計装の一部	X	-	-	-	-	-	-	-
					補助蒸気設備(蒸気供給系配管、弁含む補助蒸気ドレンタンク、補助蒸気ドレンポンプ、スチームコンバータ、スチームコンバータ給水ポンプ、スチームコンバータ給水タンク)	X	-	-	-	-	-	-	-
					直接関連系(補助蒸気設備)	X	-	-	-	-	-	-	-
					制御用空気設備(MS-1以外)	X	-	-	-	-	-	-	-
					原子炉補機冷却水設備(MS-1関連以外)(配管、弁)	X	-	-	-	-	-	-	-
					軸受冷却設備(軸受冷却水ポンプ、熱交換器、配管、弁)	X	-	-	-	-	-	-	-
					直接関連系(軸受冷却設備)	X	-	-	-	-	-	-	-
					給水処理設備(配管、弁)	X	-	-	-	-	-	-	-
					直接関連系(給水処理設備)	X	-	-	-	-	-	-	-
					燃料被覆管	X	-	-	-	-	-	-	-
					上/下部端柱	X	-	-	-	-	-	-	-
					2次系純水タンク	X	-	-	-	-	-	-	-

※1: 1=外部事象防護対象施設等, 2=屋外設備, 3=外気と繋がる設備, 4=外設となる施設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(外部遮へい建屋, 周辺補機棟, 燃料取扱棟), A/B: 原子炉補助建屋, DGB: ディーゼル発電機建屋
 ※3: 抽出の観点1~4の評価の結果該当せず
 ※4: 屋外にある外部事象防護対象施設の付属設備(波及的影響(機能的影響)を及ぼし得る施設として抽出)

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 (14/16)

分類	定義	機能	構築物、系統又は機器	重要度分類 審査指針					抽出の観点 ^{※1}	設置場所 ^{※2}	評価対象施設	備考
				泊発電所3号炉		抽出の観点 ^{※1}						
				構造物、系統又は機器	機能	構築物、系統又は機器	STEP	STEP				
MS-3	1) 運転時の異常な過渡変化があっても、MS-1、MS-2とあいまっつて、事象を緩和する構築物、系統及び機器 2) 出力上昇の抑制機能 3) 原子炉冷却材の補給機能	1) 原子炉圧力の上昇の緩和機能	構築物、系統又は機器	構造物、系統又は機器	抽出の観点 ^{※1}	抽出の観点 ^{※1}	抽出の観点 ^{※1}	抽出の観点 ^{※1}	抽出の観点 ^{※1}	抽出の観点 ^{※1}	抽出の観点 ^{※1}	抽出の観点 ^{※1}
		2) 出力上昇の抑制機能	構築物、系統又は機器	構造物、系統又は機器	抽出の観点 ^{※1}	抽出の観点 ^{※1}	抽出の観点 ^{※1}	抽出の観点 ^{※1}	抽出の観点 ^{※1}	抽出の観点 ^{※1}	抽出の観点 ^{※1}	抽出の観点 ^{※1}
		3) 原子炉冷却材の補給機能	構築物、系統又は機器	構造物、系統又は機器	抽出の観点 ^{※1}	抽出の観点 ^{※1}	抽出の観点 ^{※1}	抽出の観点 ^{※1}	抽出の観点 ^{※1}	抽出の観点 ^{※1}	抽出の観点 ^{※1}	抽出の観点 ^{※1}
		構造物、系統又は機器	構築物、系統又は機器	抽出の観点 ^{※1}	抽出の観点 ^{※1}	抽出の観点 ^{※1}	抽出の観点 ^{※1}	抽出の観点 ^{※1}	抽出の観点 ^{※1}	抽出の観点 ^{※1}	抽出の観点 ^{※1}	抽出の観点 ^{※1}
		抽出の観点 ^{※1}	抽出の観点 ^{※1}	抽出の観点 ^{※1}	抽出の観点 ^{※1}	抽出の観点 ^{※1}	抽出の観点 ^{※1}	抽出の観点 ^{※1}	抽出の観点 ^{※1}	抽出の観点 ^{※1}	抽出の観点 ^{※1}	抽出の観点 ^{※1}
		抽出の観点 ^{※1}	抽出の観点 ^{※1}	抽出の観点 ^{※1}	抽出の観点 ^{※1}	抽出の観点 ^{※1}	抽出の観点 ^{※1}	抽出の観点 ^{※1}	抽出の観点 ^{※1}	抽出の観点 ^{※1}	抽出の観点 ^{※1}	抽出の観点 ^{※1}
		抽出の観点 ^{※1}	抽出の観点 ^{※1}	抽出の観点 ^{※1}	抽出の観点 ^{※1}	抽出の観点 ^{※1}	抽出の観点 ^{※1}	抽出の観点 ^{※1}	抽出の観点 ^{※1}	抽出の観点 ^{※1}	抽出の観点 ^{※1}	抽出の観点 ^{※1}
		抽出の観点 ^{※1}	抽出の観点 ^{※1}	抽出の観点 ^{※1}	抽出の観点 ^{※1}	抽出の観点 ^{※1}	抽出の観点 ^{※1}	抽出の観点 ^{※1}	抽出の観点 ^{※1}	抽出の観点 ^{※1}	抽出の観点 ^{※1}	抽出の観点 ^{※1}
		抽出の観点 ^{※1}	抽出の観点 ^{※1}	抽出の観点 ^{※1}	抽出の観点 ^{※1}	抽出の観点 ^{※1}	抽出の観点 ^{※1}	抽出の観点 ^{※1}	抽出の観点 ^{※1}	抽出の観点 ^{※1}	抽出の観点 ^{※1}	抽出の観点 ^{※1}
		抽出の観点 ^{※1}	抽出の観点 ^{※1}	抽出の観点 ^{※1}	抽出の観点 ^{※1}	抽出の観点 ^{※1}	抽出の観点 ^{※1}	抽出の観点 ^{※1}	抽出の観点 ^{※1}	抽出の観点 ^{※1}	抽出の観点 ^{※1}	抽出の観点 ^{※1}

※1：1＝外部事象防護対象施設等，2＝屋外設備，3＝外気と繋がる設備，4＝外殻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（外部遮へい建屋，周辺補機棟，燃料取扱棟），A/B：原子炉補助建屋，DGB：ディーゼル発電機建屋
 ※3：抽出の観点1～4の評価の結果該当せず
 ※4：屋外にある外部事象防護対象施設の付属設備（波及的影響（機能的影響）を及ぼし得る施設として抽出）
 ※5：添付書類十の「運転時の異常な過渡変化」のうち「蒸気発生器への過剰給水」の解析において「タービントリップ機能」（タービン保安装置及び主蒸気止め弁（閉機能））に影響緩和のための安全機能として期待しているため，タービン保安装置及び主蒸気止め弁は評価対象とする。竜巻を起因として蒸気発生器への過剰給水が発生することはないが，独立事象としての重量の可能性を考慮し，安全上支障のない期間に補修等の対応を行うことで，安全機能を損なわない設計とすることから，構造健全性評価は実施しない。

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 (15/16)

分類	定義	機能	構造物、系統又は機器	重要度分類審査指針					抽出の観点 ^{※1}				設置場所 ^{※2}	評価対象施設	備考						
				泊発電所3号炉				STEP	1	2	3	4									
				構造物、系統又は機器																	
MS-3	2) 異常状態への対応上必要な構造物、系統及び機器	1) 緊急時対策上重要なもの及び異常状態の把握機能	原子力発電所緊急時対策所、通信連絡設備、放射線監視設備、事故時監視計器の一部、消火系、安全避難通路、非常用照明	原子力発電所緊急時対策所 (別紙4参照)	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×				
				情報収集設備	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		
				通信連絡設備	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
				資料及び器材	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
				蒸気発生器ブローダウン系 (サンプリング機能を有する範囲)	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
				試料採取設備 (異常時に必要な機能を有する配管、弁 (原子炉冷却材放射性物質濃度サンプリング分析、原子炉格納容器雰囲気放射放射性物質濃度サンプリング分析))	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
				通信連絡設備 (1つの専用回路を含む複数の回路を有する通信連絡設備)	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
				放射線監視設備	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
				事故時監視計器の一部	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
				消火設備 (水消火設備、泡消火設備、二酸化炭素消火設備)	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
直接関連系 (消火設備)				ポンプ冷却水	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×			
				ろ過水タンク	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		
				火災検出装置 (受信機含む)	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		
安全避難通路				防火扉、防火ダンパ、耐火壁、隔壁 (消火設備の機能を維持・担保するために必要なもの)	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×				
				安全避難通路	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		
直接関連系 (安全避難通路)				安全避難通路	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×			
				非常用照明	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		

※1: 1=外部事象防護対象施設等, 2=屋外設備, 3=外気と繋がる設備, 4=外設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 (外部遮へい建屋, 周辺補機棟, 燃料取扱棟), AVB: 原子炉補助建屋, DG/B: ディーゼル発電機建屋
 ※3: 抽出の観点1~4の評価の結果該当せず
 ※4: 屋外にある外部事象防護対象施設の付属設備 (波及的影響 (機能的影響) を及ぼし得る施設として抽出)

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 (16/16)

分類	定義	重要度分類 審査指針		抽出の観点 ^{※1}				設置場所 ^{※2}	評価対象施設	備考
		機能	構造物、系統又は機器	STEP						
				1	2	3	4			
			構造物、系統又は機器							
	外部事象防護対象施設を内包する建屋			泊発電所3号炉						
				構造物、系統又は機器						
				原子炉建屋 (外部遮へい建屋、周辺補機棟、燃料取扱棟)	○	○	×	×	○	外設施設
				原子炉補助建屋	○	○	×	×	○	外設施設
				ディーゼル発電機建屋	○	○	×	×	○	外設施設
				循環水ポンプ建屋	○	○	×	×	○※5	
				A1, A2-燃料油貯油槽タンク室	○	○	×	×	○	外設施設
				B1, B2-燃料油貯油槽タンク室	○	○	×	×	○	外設施設
				A1, A2-ディーゼル発電機燃料油貯油槽トレンチ	○	○	×	×	○	外設施設
				B1, B2-ディーゼル発電機燃料油貯油槽トレンチ	○	○	×	×	○	外設施設
				タービン建屋	○	○	×	×	○※6	

※1: 1=外部事象防護対象施設等, 2=屋外設備, 3=外気と繋がる設備, 4=外設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 (外部遮へい建屋、周辺補機棟、燃料取扱棟), A/B: 原子炉補助建屋, DG/B: ディーゼル発電機建屋, CWP/B: 循環水ポンプ建屋

※3: 抽出の観点1~4の評価の結果該当せず

※4: 屋外にある外部事象防護対象施設の付属設備 (波及的影響 (機能的影響) を及ぼし得る施設として抽出)

※5: 循環水ポンプ建屋については、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又は設計飛来物の衝突による影響を受け、屋根、壁及び開口部 (扉類) が損傷する可能性があるため、当該建屋内の外部事象防護対象施設が安全機能を損なわないかを評価する。また、当該建屋は、外部事象防護対象施設を内包する区画 (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) の上屋となり、当該区画への波及的影響評価を実施する。

※6: タービン建屋については、蒸気発生器への過剰給水の過剰給水の緩和手段 (タービントリップ機能) として期待している。タービン保安装置及び主蒸気止め弁を内包する建屋であるため、評価対象として抽出する。巻巻を起因として蒸気発生器への過剰給水が発生することはないが、独立事象としての重畳の可能性を考慮し、安全上支障のない期間に補修等の対応を行うことで、タービン保安装置及び主蒸気止め弁が安全機能を損なわない設計とすることから、外設防護機能に関する評価は実施しない。また、当該建屋は、外部事象防護対象施設を内包する原子炉建屋の隣接建屋であるため、原子炉建屋への波及的影響評価を実施する。

○津波防護施設等については、評価対象施設等に抽出されないが、別紙1に示すとおり、泊発電所の津波防護施設等については、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。