

泊発電所 3 号炉審査資料	
資料番号	DB061N r. 3. 0
提出年月日	令和3年10月1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)

令和 3 年 1 0 月  
北海道電力株式会社

枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。

## 目 次

第4条	地震による損傷の防止（後日提出）	
第5条	津波による損傷の防止（後日提出）	
第6条	自然現象 外部からの衝撃による損傷の防止（自然現象）	
第6条	竜巻 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）	
第6条	外部火災 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）	
第6条	火山 外部からの衝撃による損傷の防止（火山）	
第7条	不法な侵入等の防止	
第8条	火災による損傷の防止	
第9条	溢水による損傷の防止	
第10条	誤操作の防止	
第11条	安全避難通路等	
第12条	安全施設	
第14条	全交流動力電源喪失対策設備	
第16条	燃料体等の取扱施設及び貯蔵施設	
第17条	原子炉冷却材圧力バウンダリ	
第24条	安全保護回路	
第26条	原子炉制御室等	（第59条 原子炉制御室等）
第31条	監視設備	（第60条 監視測定設備）
第33条	保安電源設備	
第34条	緊急時対策所	（第61条 緊急時対策所）
第35条	通信連絡設備	（第62条 通信連絡を行うために必要な設備）

注：（ ）内は重大事故等対処施設の該当条文

6 条：外部からの衝撃による損傷の防止（自然現象）

<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（手順等含む）
    - (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（自然現象）

（別添 1）

設置許可基準規則等への適合状況説明資料（外部事象の考慮について）

## < 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。

## 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

設置許可基準規則第6条 (外部からの衝撃による損傷の防止)	技術基準規則第7条 (外部からの衝撃による損傷の防止)	備考
<p>安全施設（兼用キャスクを除く。）は、想定される自然現象（地震及び津波を除く。次項において同じ。）が発生した場合においても安全機能を損なわないものでなければならない。</p>	<p>設計基準対象施設（兼用キャスクを除く。）が想定される自然現象（地震及び津波を除く。）によりその安全性を損なうおそれがある場合は、防護措置、基礎地盤の改良その他の適切な措置を講じなければならない。</p>	追加要求事項
<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>		追加要求事項
<p>3 安全施設（兼用キャスクを除く。）は、工場等内又はその周辺において想定される発電用原子炉施設の安全性を損なわせる原因となるおそれがある事象であって人為によるもの（故意によるものを除く。以下「人為による事象」という。）に対して安全機能を損なわないものでなければならない。</p>	<p>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（兼用キャスクを除く。）の安全性が損なわれないよう、防護措置その他の適切な措置を講じなければならない。</p> <p>3 航空機の墜落により発電用原子炉施設（兼用キャスクを除く。）の安全性を損なうおそれがある場合は、防護措置その他の適切な措置を講じなければならない。</p>	追加要求事項

## 1.2 追加要求事項に対する適合性

### (1) 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) 本原子炉施設は、(1)耐震構造、(2)耐津波構造に加え、以下の基本的方針のもとに安全設計を行う。

#### 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うことのない設計とする。

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。

また、自然現象の組合せにおいては、風（台風）、積雪及び火山の影響による荷重の組合せを設計上考慮する。

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（航空機落下等）、ダムの崩壊、爆発、近隣工場等の火災、有毒ガス、船舶の衝突又は電磁的障害により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うことのない設計とする。

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（航空機落下等）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設計上考慮する必要はない。

ここで、想定される自然現象及び原子炉施設の安全性を損なわせる原因となるおそれがある事象であって人為によるもの（故意によるものを除く。）に対して、安全施設が安全機能を損なわないために必要な安全施設以外の施設又は設備等（重大事故等対処設備を含む。）への措置を含める。

#### (a-1) 風（台風）

安全施設は、設計基準風速による風荷重に対し、安全施設及び安全施設を内包する建屋の構造健全性の確保若しくは風（台風）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。

#### (a-2) 竜巻

安全施設は、竜巻が発生した場合においても、最大風速 100m/s の竜巻による風圧力による荷重、気圧差による荷重及び飛来物の衝撃荷重を組合せた設計竜巻荷重、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合せた設計荷重に対して、安全機能を損なうことのない設計とする。また、安全施設は、過去の竜巻被害の状況及び泊発電所のプラント配置から想定される竜巻随件事象に対して安全機能を損なうことのない設計とする。

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の構造健全性の維持、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。

飛来物の発生防止対策として、資機材等の設置状況を踏まえ、飛来物となる可能性のある物のうち、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である鋼製材（長さ 4.2m×幅 0.3m×奥行 0.2m、質量 135kg、飛来時の水平速度 57m/s、飛来時の鉛直速度 38m/s）よりも大きな物の固縛や竜巻襲来が予想される場合の車両の退避等を実施する。また、防護ネットや防護鋼板等の竜巻飛来物防護対策設備により、飛来物の衝撃荷重による影響から防護する対策を行う。

#### (a-3) 凍結

安全施設は、設計基準温度による凍結に対し、安全施設及び安全施設を内包する建屋の構造健全性の確保若しくは凍結を考慮して、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。



(a-4) 降水

安全施設は、設計基準降水量による浸水及び荷重に対し、安全施設及び安全施設を内包する建屋の構造健全性の確保若しくは降水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。

(a-5) 積雪

安全施設は、設計基準積雪量による荷重及び閉塞に対し、安全施設及び安全施設を内包する建屋の構造健全性の確保若しくは積雪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。

(a-6) 落雷

安全施設は、設計基準電流値による雷サージに対し、安全機能を損なわない設計とすること若しくは雷サージ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。

(a-7) 地滑り

安全施設は、地すべりに対し、安全施設及び安全施設を内包する建屋の構造健全性の確保若しくは地滑り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。

(a-8) 火山の影響

安全施設は、発電所の運用期間中において発電所の安全機能に影響を及ぼし得る火山事象として設定した最大層厚 40cm、粒径 0.4mm～5mm、密度 0.7g/cm<sup>3</sup> (乾燥状態)～1.5g/cm<sup>3</sup> (湿潤状態)の降下火砕物に対し、その直接的影響である構造物への静的負荷に対して安全裕度を有する設計とすること、水循環系の閉塞に対して狭隘部等が閉塞しない設計とすること、換気系、電気系及び計装制御系に対する機械的影響(閉塞)に対して降下火砕物が侵入しにくい設計とすること、水循環系の内部における磨耗及び換気系、電気系及び計装制御系に対する機械的影響(磨耗)に対して磨耗しにくい

設計とすること、構造物の化学的影響（腐食）、水循環系の化学的影響（腐食）及び換気系、電気系及び計装制御系に対する化学的影響（腐食）に対して短期での腐食が発生しない設計とすること、発電所周辺の大気汚染に対して中央制御室の換気空調系は降下火砕物が侵入しにくく、さらに外気を遮断できる設計とすること、計装盤の絶縁低下に対して空気を取り込む機構を有する計装盤等の設置場所の換気空調系は降下火砕物が侵入しにくく、さらに外気を遮断できる設計とすることにより、安全機能を損なうことのない設計とする。

また、降下火砕物の間接的影響である7日間の外部電源喪失、発電所外での交通の途絶によるアクセス制限事象に対し、発電所の安全性を維持するために必要となる電源の供給が継続でき、安全機能を損なうことのない設計とする。

#### (a-9) 生物学的事象

安全施設は、生物学的事象として海生生物であるクラゲ等の発生及び小動物の侵入に対し、その安全機能を損なわない設計とする。

海生生物であるクラゲ等の発生に対しては、クラゲ等を含む塵芥による原子炉補機冷却海水系等への影響を防止するため、除塵装置及び海水ストレーナを設置し、必要に応じて塵芥を除去すること、小動物の侵入に対しては、屋内施設は建屋止水処置により、屋外施設は、端子箱貫通部の閉止処置を行うことにより、安全施設の生物学的事象に対する健全性の確保若しくは生物学的事象による損傷を考慮して、代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間での修復等の対応を行うこと又はそれらを適切に組み合わせることで、その安全機能を損なわない設計とする。

#### (a-10) 外部火災（森林火災、爆発及び近隣工場等の火災）

安全施設は、想定される外部火災において、最も厳しい火災が発生した場合においても安全機能を損なうことのない設計とする。

想定される森林火災については、延焼防止を目的として発電所周辺の植生を確認し、作成した植生データ等より求めた最大火線強度から設定した防火帯（20m）を敷地内に設けた設計とする。

ただし、ササ草原かつ斜面に面し火線強度があがりやすい敷地北部の防火帯の一部は約55mにわたって46m、風上に針葉樹を擁し火線強度があがりやすい敷地東部の防火帯の一部は約400mにわたって25mの防火帯幅を確保すること等により安全施設が安全機能を損なうことのない設計とする。また、森林火災による熱影響については、火炎輻射

強度（1,200kW/m<sup>2</sup>）の影響を考慮した場合においても離隔距離を確保することで安全施設の安全機能を損なうことのない設計とする。

想定される近隣の産業施設の火災及び爆発については、離隔距離を確保することで安全施設の安全機能を損なうことのない設計とする。

また、想定される発電所敷地内に存在する危険物タンクの火災及び航空機墜落による火災については、離隔距離の確保及び障壁（鋼板及び保温材より構成）の設置等により安全施設の安全機能を損なうことのない設計とする。

外部火災による原子炉補機冷却海水ポンプへの影響については、原子炉補機冷却海水ポンプ周辺の温度を許容温度以下とすること、また二次的影響のばい煙及び有毒ガスに対して、換気空調設備等に適切な防護対策を講じることで安全施設の安全機能を損なうことのない設計とする。

#### (a-11) 高潮

安全施設（非常用取水設備を除く。）は、高潮の影響を受けない敷地高さ（T.P. +1.0m）以上に設置することで、その安全機能を損なわない設計とする。

#### (a-12) 有毒ガス

安全施設は、想定される有毒ガスの発生に対し、中央制御室換気空調系等により、中央制御室の居住性を損なわない設計とする。

#### (a-13) 船舶の衝突

安全施設は、航路を通行する船舶の衝突に対し、航路からの離隔距離を確保することにより、安全施設の船舶の衝突に対する健全性の確保若しくは船舶の衝突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。

#### (a-14) 電磁的障害

安全施設は、電磁的障害による擾乱に対し、制御盤へ入線する電源受電部へのラインフィルタや絶縁回路の設置、外部からの信号入出力部へのラインフィルタや絶縁回路の設置、鋼製筐体や金属シールド付ケーブルの適用等により、安全施設の電磁的障害に対する健全性の確

保若しくは電磁的障害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。

## (2) 安全設計方針

### 1.1.1 基本の方針

#### 1.1.1.4 外部からの衝撃による損傷の防止

発電所敷地で想定される自然現象（地震及び津波を除く。）については、網羅的に抽出するために、発電所敷地及びその周辺での発生実績の有無に関わらず、国内外の基準や文献等に基づき事象を収集し、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、森林火災等を考慮する。また、これらの自然現象について関連して発生する自然現象も含める。

これらの事象について、海外の評価基準を考慮の上、発電所及びその周辺での発生の可能性、安全施設への影響度、発電所敷地及びその周辺に到達するまでの時間余裕及び影響の包絡性の観点から、原子炉施設に影響を与えるおそれがある事象として、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、森林火災及び高潮を選定する。

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、自然事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うことのない設計とする。

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。

また、自然現象の組合せにおいては、風（台風）、積雪及び火山の影響による荷重の組合せを設計上考慮する。

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、適切に組合せる。

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（航空機落下等）、ダムの崩壊、爆発、近隣工場等の火災、有毒ガス、船舶の衝突又は電磁的障害により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うことのない設計とする。

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（航空機落下等）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、立地的要因により設計上考慮する必要はない。

ここで、想定される自然現象及び原子炉施設の安全性を損なわせる原因となるおそれがある事象であって人為によるもの（故意によるものを除く。）に対して、安全施設が安全機能を損なわないために必要な安全施設以外の施設又は設備等（重大事故等対処設備を含む。）への措置を含める。

#### 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プールの冷却機能及び給水機能を維持するために必要な異常の発生防止の機能又は異常の影響緩和の機能を有する構築物、系統及び機器として安全重要度分類のクラス1、クラス2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「クラス1、クラス2に属する構築物等」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、クラス1、クラス2に属する構築物等を内包する建屋（クラス1、クラス2に属する構築物等となる建屋を除く。）は、機械的強度を有すること等により、内包するクラス1、クラス2に属する構築物等の安全機能を損なわない設計及びクラス1、クラス2に属する構築物等へ波及的影響を及ぼさない設計とする。

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うことのない設計とする。

#### 1.8.1 風（台風）防護に関する基本方針

建築基準法及び同施行令第 87 条第 2 項及び第 4 項に基づく建設省告示第 1454 号より設定した設計基準風速（36m/s，地上高 10m，10 分間平均）の風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。

その上でクラス 1，クラス 2 に属する構築物等及びこれらを内包する建屋は，設計基準風速（36m/s，地上高 10m，10 分間平均）の風荷重に対し機械的強度を有することにより安全機能を損なわない設計とする。

また，上記に含まれない構築物，系統及び機器は，風（台風）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。

なお，風（台風）に伴う飛来物による影響は，竜巻影響評価にて想定する設計飛来物の影響に包絡される。

ここで，風（台風）に関連して発生する可能性がある自然現象としては，落雷及び高潮が考えられる。落雷については，同時に発生するとしても，個々の事象として考えられる影響と変わらない。高潮については，安全施設は高潮の影響を受けない敷地高さに設置する。

#### 1.8.2 竜巻防護に関する基本方針

##### 1.8.2.1 設計方針【「6 条（竜巻）」参照】

#### 1.8.3 凍結防護に関する基本方針

小樽特別地域気象観測所（旧小樽測候所）での観測記録（1943 年～2020 年）により設定した設計基準温度である  $-18.0^{\circ}\text{C}$  の低温による凍結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。

その上で，クラス 1，クラス 2 に属する構築物等及びこれらを内包する建屋は，屋内施設については換気空調系により環境温度を維持し，屋外施設については保温等の凍結防止対策を必要に応じて行うことにより，安全機能を損なわない設計とする。

また，上記に含まれない構築物，系統及び機器は，凍結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。

#### 1.8.4 降水防護に関する基本方針

寿都特別地域気象観測所（旧寿都測候所）での観測記録（1938年～2020年）により設定した設計基準降水量（57.5mm/h）の降水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。

その上で、クラス1、クラス2に属する構築物等及びこれらを内包する建屋は、設計基準降水量（57.5mm/h）による浸水に対し、構内排水路による海域への排水及び浸水防止のための建屋止水処置により、安全機能を損なわない設計とするとともに、外部事象防護対象施設及び機能を喪失することで上位クラスの安全機能に影響を及ぼす可能性のある屋外施設は、設計基準降水量（57.5mm/h）による荷重に対し、排水口及び構内排水路による海域への排水により、安全機能を損なわない設計とする。

また、上記に含まれない構築物、系統及び機器は、降水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。

#### 1.8.5 積雪防護に関する基本方針

寿都特別地域気象観測所（旧寿都測候所）での観測記録（1888年～2020年）の最大積雪量（189cm）を考慮した上で建築基準法に基づき設定した設計基準積雪量（150cm）の積雪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。

その上で、クラス1、クラス2に属する構築物等及びこれらを内包する建屋は、設計基準積雪量（150cm）の積雪荷重に対し機械的強度を有すること、給排気口を閉塞させないことにより安全機能を損なわない設計とする。

また、上記に含まれない構築物、系統及び機器は、積雪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。

#### 1.8.6 落雷防護に関する基本方針

設計基準電流値（150kA）の落雷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。

その上で、クラス1、クラス2に属する構築物等及びこれらを内包する建屋は、雷害防止対策として、原子炉建屋等への避雷針の設置、接地網の敷設による接地抵抗の低減等を行うとともに、安全保護回路への雷サージ侵入の抑制を図る回路設計を行うことにより、安全機能を損なわない設計とする。

また、上記に含まれない構築物、系統及び機器は、落雷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。

### 1.8.7 地滑り防護に関する基本方針

地滑り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。

その上で、クラス1、クラス2に属する構築物等及びこれらを内包する建屋は、斜面からの離隔距離を確保し地滑りのおそれがない位置に設置することにより安全機能を損なわない設計とする。

また、上記に含まれない構築物、系統及び機器は、地滑り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。

### 1.8.7 火山防護に関する基本方針

#### 1.8.7.1 設計方針【「6条（火山）」参照】

### 1.8.8 生物学的事象防護に関する基本方針

生物学的事象として海生生物であるクラゲ等の発生及び小動物の侵入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。

その上で、クラス1、クラス2に属する構築物等及びこれらを内包する建屋は、海生生物であるクラゲ等の発生に対して、塵芥による原子炉補機冷却海水系等への影響を防止するため、除塵装置及び海水ストレーナを設置し、必要に応じて塵芥を除去することにより、安全機能を損なわない設計とする。

小動物の侵入に対しては、屋内施設は建屋止水処置等により、屋外施設は端子箱貫通部の閉止処置を行うことにより、安全機能を損なわない設計とする。

また、上記に含まれない構築物、系統及び機器は、生物学的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。

### 1.8.9 外部火災防護に関する基本方針

#### 1.8.9.1 設計方針【「6条（外部火災）」参照】

### 1.8.10 高潮防護に関する基本方針

高潮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。

その上で、クラス1、クラス2に属する構築物等及びこれらを内包する



建屋は、高潮の影響を受けない敷地高さ（T.P. +1.00m）以上に設置することで、安全機能を損なわない設計とする。

#### 1.8.10 高潮防護に関する基本方針

高潮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。

その上で、クラス1、クラス2に属する構築物等及びこれらを内包する建屋は、高潮の影響を受けない敷地高さ（T.P. +1.00m）以上に設置することで、安全機能を損なわない設計とする。

#### 1.8.12 有毒ガス防護に関する基本方針

有毒ガスの漏えいについては固定施設（石油コンビナート施設等）と可動施設（陸上輸送、海上輸送）からの流出が考えられる。発電所周辺には、以下の交通運輸状況及び産業施設がある。

発電所敷地境界付近には国道229号線があり、発電所に近い鉄道路線には北海道旅客鉄道株式会社函館本線（函館～旭川）がある。

発電所沖合の航路は、中央制御室からの離隔距離が確保されている。

発電所周辺の石油コンビナート施設については、発電所敷地外10km以内の範囲において、石油コンビナート施設は存在しない。なお、発電所に最も近い石油コンビナート地区は東北東約70kmの石狩地区である。

これらの主要道路、鉄道路線、主要航路及び石油コンビナート施設は発電所から離隔距離が確保されており、危険物を積載した車両及び船舶を含む事故等による発電所への有毒ガスの影響を考慮する必要はない。

また、中央制御室の換気空調系については、外気を遮断し、閉回路循環運転を行うことにより中央制御室の居住性を損なうことはない。

#### 1.8.13 船舶の衝突防護に関する基本方針

航路を通行する船舶の衝突に対し、航路からの離隔距離を確保することにより、安全施設が安全機能を損なわない設計とする。

小型船舶が発電所近傍で漂流した場合でも、敷地前面の防波堤等に衝突して止まることから取水性を損なうことはない。また、万が一防波堤を通過し、パイプスクリーン前面に小型船舶が到達した場合であっても、呑み口が広いことため、取水性を損なうことはない。

船舶の座礁により重油流出事故が発生した場合は、オイルフェンスを設置する措置を講じる。

したがって、船舶の衝突によって取水路が閉塞することはなく、安全施設の安全機能を損なうことはない。

#### 1.8.13 電磁的障害防護に関する基本方針

安全保護系は、電磁的障害による擾乱に対して、制御盤へ入線する電源受電部へのラインフィルタや絶縁回路の設置、外部からの信号入出力部へのラインフィルタや絶縁回路の設置、鋼製筐体や金属シールド付ケーブルの適用等により、影響を受けない設計としている。

したがって、電磁的障害により安全施設の安全機能を損なうことはない。

### (3) 適合性説明

#### 第六条 外部からの衝撃による損傷の防止

- 1 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

安全施設は、発電所敷地で想定される自然現象（地震及び津波を除く。）が発生した場合においても安全機能を損なうことのない設計とする。ここで、発電所敷地で想定される自然現象に対して、安全施設が安全機能を損なわないために必要な安全施設以外の施設又は設備等（重大事故等対処設備を含む。）への措置を含める。また、発電所敷地で想定される自然現象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を考慮する。

自然現象を網羅的に抽出するために国内外の基準等や文献<sup>(16)～(28)</sup>に基づき事象を収集し、海外の選定基準<sup>(18)</sup>も考慮の上、敷地又はその周辺の自然環境を基に、発電所敷地で想定される自然現象を選定する。

発電所敷地で想定される自然現象は、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、森林火災又は高潮である。また、これらの自然現象による影響は、関連して発生する可能性がある自然現象及び敷地周辺地域で得られる過去の記録等を考慮し決定する。

以下にこれら自然現象に対する設計方針を示す。

(1) 洪水

敷地は、敷地の前面は日本海に面し、敷地の背面は丘陵地帯となっている。

敷地の地形及び表流水の状況から判断して、敷地が洪水による被害を受けることは考えられない。

【説明資料(2. :6 自-別 1-13, 14)】

(2) 風（台風）

敷地付近で観測された最大瞬間風速は、寿都特別地域気象観測所（旧寿都測候所）での観測記録（1888～2020年）で53.2m/s（1954年9月26日）である。また、最大風速は、寿都特別特別地域気象観測所（旧寿都測候所）で49.8m/s(1952年4月15日)である。

安全施設は、風荷重を建築基準法に基づき設定した設計基準風速（36m/s, 地上高10m, 10分間平均）の風（台風）が発生した場合においても、安全機能を損なわない設計とする。

その上でクラス1, クラス2に属する構築物等及びこれらを内包する建屋は、設計基準風速（36m/s, 地上高10m, 10分間平均）の風荷重に対し機械的強度を有することにより安全機能を損なわない設計とする。

また、上記以外の安全施設については、風（台風）に対して機能を維持すること若しくは風（台風）による損傷を考慮して代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間での修復等の対応を行うこと又はそれらを適切に組み合わせることにより、その安全機能を損なわない設計とする。

ここで、台風に関連して発生する可能性がある自然現象としては、高潮、落雷が考えられる。高潮については、「(12)高潮」に述べるとおり、安全施設は影響を受けることのない敷地高さに設置し、安全機能を損なうことのない設計とする。落雷については、同時に発生するとしても、「(7)落雷」に述べる個別に考えられる影響と変わらない。

なお、風（台風）に伴い発生する可能性のある飛来物による影響については、竜巻影響評価において想定している設計飛来物の影響に包絡される。

(3) 竜巻

安全施設は、最大風速100m/sの竜巻が発生した場合においても、竜巻による風圧力による荷重、気圧差による荷重及び飛来物の衝撃荷重を組合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

竜巻により発電所敷地内の資機材等が飛来物となり、竜巻防護施設が安全機能を損なわないために、以下の対策を行う。

- ・ 飛来物となり竜巻防護施設に影響を及ぼす可能性のある物の固縛、固定、竜巻防護施設からの離隔又は撤去を行う。
- ・ 車両については上記に加え、車両の入構管理、竜巻襲来が予想される場合の車両の退避又は固縛を行う。

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物が飛来し、安全施設が安全機能を損なわないために、以下の対策を行う。

- ・ 竜巻防護施設を内包する施設及び竜巻飛来物防護対策設備により、竜巻防護施設を防護し構造健全性を維持し安全機能を損なうことのない設計とする。
- ・ 竜巻防護施設の構造健全性が維持できない場合には、代替設備又は予備品の確保、損傷した場合の取替又は補修が可能な設計とすることにより、安全機能を損なうことのない設計とする。

竜巻の発生に伴い、雹の発生が考えられるが、雹による影響は竜巻防護設計にて想定している設計飛来物の影響に包絡される。

さらに、竜巻の発生に伴い、雷の発生も考えられるが、雷は電氣的影響を及ぼす一方、竜巻は機械的影響を及ぼすものであり、竜巻と雷が同時に発生するとしても、個別に考えられる影響と変わらないことから、各々の事象に対して安全施設が安全機能を損なうことのない設計とする。

(4) 凍結

敷地付近で観測された最低気温は、小樽特別地域気象観測所（旧小樽測候所）での観測記録（1943年～2015年）で $-18.0^{\circ}\text{C}$ （1954年1月24日）である。

安全施設は、設計基準温度（ $-19^{\circ}\text{C}$ ）の低温が発生した場合においても、安全機能を損なわない設計とする。

その上で、クラス1，クラス2に属する構築物等及びこれらを内包する建屋は、上記観測記録を考慮し、屋内施設については換気空調系により環境温度を維持し、屋外施設については保温等の凍結防止対策を必要に応じて行うことにより、安全機能を損なうことのない設計とする。

また、上記以外の安全施設については、低温による凍結に対して機能を維持すること若しくは低温による凍結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。

#### (5) 降水

敷地付近で観測された日最大1時間降水量は、寿都特別地域気象観測所(旧寿都測候所)での観測記録(1938～2015年)で57.5mm(1990年7月25日)である。

安全施設は、発電用原子炉施設内において設計基準降水量(57.5mm/h)の降水が発生した場合においても、安全機能を損なうことのない設計とする。

その上で、クラス1、クラス2に属する構築物等及びこれらを内包する建屋は、設計基準降水量(57.5mm/h)の降水に対して、構内排水施設を設けて海域に排水することにより、安全機能を損なうことのない設計とする。

また、上記以外の安全施設については、降水に対して機能維持すること若しくは降水による損傷を考慮して代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間での修復等の対応を行うこと又はそれらを適切に組み合わせることにより、安全機能を損なわない設計とする。

なお、森林法に基づく林地開発許可に関する審査基準等を示した「森林法に基づく林地開発許可申請の手引き(令和3年4月北海道)」及び「北海道の大雨資料(第14編)」によると、発電所敷地における対象区域の確率雨量強度は「神恵内」に分類され、10年確率で想定される雨量強度は32mm/hであり、設計基準降水量に包絡される。

ここで、降水に関連して発生する可能性がある自然現象としては、土石流、土砂崩れ及び地滑りが考えられるが、重要安全施設付近には地滑り地形の存在は認められないため、安全機能を損なうような地滑りが生じることはない。

重要安全施設以外の安全施設付近については、急傾斜地崩壊危険箇所、地すべり箇所が、モニタリングポストに影響を与える可能性があるが、これらモニタリングポストが地滑りにより破損したとしても、設計基準事故に至る恐れはなく、代替措置である可搬型モニタリングポストにより発電所敷地境界付近において、原子炉施設から放出される放射線量を監視し、及び測定し、並びにその結果を記録できるため、安全機能を損なうことはない。

#### (6) 積雪

敷地付近で観測された最大積雪量は、寿都特別地域気象観測所(旧寿都測候所)での観測記録(1888～2015年)で189cm(1945年3月

17日)である。

その上で、クラス1、クラス2に属する構築物等及びこれらを内包する建屋は、設計基準積雪量(150cm)の積雪荷重に対し機械的強度を有することにより安全機能を損なわない設計とする。

また、上記以外の安全施設については、積雪に対して機能を維持すること若しくは積雪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除雪、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、安全機能を損なわない設計とする。

## (7) 落雷

安全施設は、設計基準電流値（150kA）の落雷が発生した場合においても、安全機能を損なうことのない設計とする。

その上で、クラス1、クラス2に属する構築物等及びこれらを内包する建屋の雷害防止対策として、発電所の雷害防止対策として、建屋等に避雷設備を設け、接地網の敷設による接地抵抗の低減等の対策を行うことにより、安全機能を損なうことのない設計とする。

また、上記以外の安全施設については、落雷に対して機能を維持すること若しくは落雷による損傷を考慮して、代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間での修復等の対応を行うこと又はそれらを適切に組み合わせることにより、安全機能を損なうことのない設計とする。

## (8) 地滑り

泊発電所周辺において急傾斜地崩壊危険箇所に指定されている箇所及び地質調査結果から確認された地滑り地形は第1.12.1図のとおりである。この地滑り地形の地滑りに対して、安全施設の安全機能を損なうことのない設計とする。

重要安全施設付近には地滑り地形の存在は認められないため、安全機能を損なうような地滑りが生じることはない。

重要安全施設以外の安全施設付近については、急傾斜地崩壊危険箇所、地すべり箇所がモニタリングポストに影響を与える可能性があるが、これらモニタリングポストが地滑りにより破損したとしても、設計基準事故に至る恐れはなく、代替措置である可搬型モニタリングポストにより発電所敷地境界付近において、原子炉施設から放出される放射線量を監視し、及び測定し、並びにその結果を記録できるため、安全機能を損なうことはない。

層厚及び粒径については、審議中のため追而とする。

## (9) 火山の影響

安全施設は、火山事象が発生した場合においても安全機能を損なうことのない設計とする。

将来の活動可能性が否定できない火山について、発電所の運用期間中の噴火規模を考慮し、発電所の安全機能に影響を及ぼし得る火山事象を抽出した結果、「添付書類六 8.火山」に示すとおり該当する火山事象は降下火砕物のみであり、地質調査結果に文献調査結果も参考にして、泊発電所の敷地において考慮する火山事象として、層厚は40cm、密度は $0.7\text{g/cm}^3$ （乾燥状態）～ $1.5\text{g/cm}^3$ （湿潤状態）、



粒径 0.4mm 以上 5mm 以下の降下火砕物を考慮する。

降下火砕物による直接的影響及び間接的影響のそれぞれに対し、安全機能を損なうことのないよう以下の設計とする。

a. 直接的影響に対する設計

安全施設のうち評価対象施設は、直接的影響である降下火砕物の構造物への静的負荷に対して安全裕度を有する設計とすること、水循環系の閉塞に対して狭隘部等が閉塞しない設計とすること、換気系、電気系及び計装制御系に対する機械的影響（閉塞）に対して降下火砕物が侵入しにくい設計とすること、水循環系の内部における磨耗及び換気系、電気系及び計装制御系に対する機械的影響（磨耗）に対して磨耗しにくい設計とすること、構造物の化学的影響（腐食）、水循環系の化学的影響（腐食）及び換気系、電気系及び計装制御系に対する化学的影響（腐食）に対して短期での腐食が発生しない設計とすること、発電所周辺の大気汚染に対して中央制御室の換気空調系は降下火砕物が侵入しにくく、さらに外気を遮断できる設計とすること、計装盤の絶縁低下に対して空気を取り込む機構を有する計装盤等の設置場所の換気空調系は降下火砕物が侵入しにくく、さらに外気を遮断できる設計とすることにより、安全機能を損なうことのない設計とする。

また、安全施設は、降下火砕物の除去や換気空調設備外気取入口のフィルタの点検、清掃や取替、ストレーナの洗浄、中央制御室及び安全補機開閉器室の換気空調系の閉回路循環運転、必要な保守管理等により安全機能を損なうことのない設計とする。

また、上記以外の安全施設については、降下火砕物に対して機能を維持すること若しくは降下火砕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により、安全機能を損なわない設計とする。

b. 間接的影響に対する設計

安全施設は、降下火砕物の間接的影響である 7 日間の外部電源喪失及び発電所外の交通の途絶によるアクセス制限事象に対し、原子炉の停止並びに停止後の原子炉及び使用済燃料ピットの冷却に係る機能を担うために必要となる電源の供給がディーゼル発電機により継続でき、安全機能を損なうことのない設計とする。

#### (10) 生物学的事象

安全施設は、生物学的事象に対して、クラゲ等の海生生物の発生、小動物の侵入を考慮する。

その上で、クラス1、クラス2に属する構築物等及びこれらを内包する建屋は、クラゲ等の海生生物の発生に対して、原子炉補機冷却海水設備に除塵装置を設け、また、小動物の侵入に対して、屋外設置の端子箱貫通部等にシールを行うことにより、安全機能を損なうことのない設計とする。

除塵装置を通過する貝等の海生生物については、原子炉補機冷却海水ポンプ出口ストレーナや復水器細管洗浄装置により、原子炉補機冷却水冷却器や復水器等への影響を防止する設計とする。さらに定期的な開放点検、清掃ができるよう点検口等を設ける設計とする。

また、上記以外の安全施設については、生物学的事象に対して機能を維持すること若しくは生物学的事象による損傷を考慮して代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間での修復等の対応を行うこと又はそれらを適切に組み合わせることにより、安全機能を損なうことのない設計とする。

#### (11) 森林火災

森林火災については、過去10年間の気象条件を調査し、発電所から直線距離で10kmの間に発火点を設定し、森林火災シミュレーション(FARSITE)を用いて影響評価を実施し、評価上必要とされる防火帯幅約14mに対し約20mの防火帯幅を確保すること等により安全施設が安全機能を損なうことのない設計とする。ただし、ササ草原かつ斜面に面し火線強度があがりやすい敷地北部の防火帯の一部は約55mにわたって評価上必要とされる防火帯幅約45.3mに対し46m、風上に針葉樹を擁し火線強度があがりやすい敷地東部の防火帯の一部は約400mにわたって評価上必要とされる防火帯幅18mに対し25mの防火帯幅を確保すること等により安全施設が安全機能を損なうことのない設計とする。

また、ばい煙等発生時の二次的影響に対して、外気を取り込む空調系統、外気を設備内に取り込む機器及び室内の空気を取り込む機器に分類し、影響評価を行い、必要な場合は対策を実施することで安全施設が安全機能を損なうことのない設計とする。

#### (12) 高潮

敷地の南約5kmに位置する岩内港での最高潮位(H.H.W.L.)はT.P.+1.00mである。

これに対し、敷地の標高は10.0mとしていることから、安全施設

が影響を受けることはない。

自然現象の組合せについては、発電所敷地で想定される自然現象（地震及び津波を除く。）から、敷地の地形等から判断して被害を受けないと評価した洪水及び津波に包絡される高潮を除いた事象に地震及び津波を加え、網羅的に組合せる。

組合せの評価に当たっては、各々の自然現象の設計に包絡される、同時に発生するとは考えられない、又は与える影響が自然現象を重ね合わせることで個々の自然現象が与える影響より緩和されるかの観点から評価する。

なお、発生頻度が高い風（台風）、積雪、降水又は凍結については、降水及び積雪並びに降水及び凍結の組合せは同時に発生するとは考えられない又は各々の影響より緩和されることを考慮し、風（台風）及び降水の組合せ並びに風（台風）、積雪及び凍結の組合せをあらかじめ想定する。また、組合せの評価のうち、「第四条 地震による損傷の防止」及び「第五条 津波による損傷の防止」において考慮する事項は、各々の条項で考慮する。

上記の考えを基に組合せの評価を行った結果、考慮が必要とされた風（台風）、積雪及び火山の荷重の組合せに対しては、安全施設の安全機能を損なうことのない設計とする。その他の組合せに対しては、安全施設の安全機能を損なうことがないことを確認した。

## 第2項 について

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じる応力を、それぞれの因果関係及び時間的变化を考慮して、適切に組合せて設計する。

なお、過去の記録及び現地調査の結果を参考にして、必要のある場合には、異種の自然現象を重畳させるものとする。

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は、第1項において選定した自然現象に含まれる。また、重要安全施設を含む安全施設は、第1項において選定した自然現象又はその組合せにより、安全機能を損なうことのない設計としている。安全機能が損なわれなければ設計基準事故に至らないため、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又はその組合せと設計基準事故に因果関係はない。

したがって、因果関係の観点からは、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を組合せる必要はなく重要安全施設は、個々の事象に対して、安全機能を損なうことのない設計とする。

また、重要安全施設は、設計基準事故の影響が及ぶ期間に発生すると考えら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を適切に考慮する設計とする。

### 第3項 について

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うことのない設計とする。

ここで、発電所敷地又はその周辺において想定される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に対して、安全施設が安全機能を損なわないために必要な安全施設以外の施設又は設備等（重大事故等対処設備を含む。）への措置を含める。

想定される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を網羅的に抽出するために国内外の基準等や文献<sup>(16)～(28)</sup>に基づき事象を収集し、海外の選定基準<sup>(18)</sup>も考慮の上、敷地及び敷地周辺の状況を基に、設計上考慮すべき事象を選定する。

発電所敷地又はその周辺で想定される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は、飛来物（航空機落下等）、ダムの崩壊、爆発、近隣工場等の火災、有毒ガス、船舶の衝突又は電磁的障害である。

#### (1) 飛来物（航空機落下等）

原子炉施設への航空機の落下確率については「実用発電用原子炉施設への航空機落下確率の評価基準について」（平成14・07・29 原院第4号（平成14年7月30日原子力安全・保安院制定））等に基づき評価した結果、約 $2.5 \times 10^{-8}$ 回/炉・年であり、防護設計の要否を判断する基準である $10^{-7}$ 回/炉・年を超えない。

したがって、航空機落下による機械的荷重を考慮する必要はなく、航空機落下により安全施設が安全機能を損なうことはない。

また、本発電所敷地周辺の社会環境からみて、発電所周辺での爆発等に起因する飛来物により、安全施設が安全機能を損なうことはない。

(2) ダムの崩壊

発電所の近くには、崩壊により発電所に影響を及ぼすようなダムはないため、ダムの崩壊による安全施設への影響については考慮する必要はない。

(3) 爆発

発電所敷地外 10km 以内の範囲において、爆発により安全施設に影響を及ぼすような石油コンビナート施設はないため、爆発による安全施設への影響については考慮する必要はない。

また、発電所敷地外 10km 以内の範囲において、石油コンビナート施設以外の産業施設を調査した結果、発電所周辺において高压ガス施設等の産業施設があるが、その危険物貯蔵量から想定すると、石油コンビナート等に相当する施設はない。10km 以内に存在する産業施設の爆発の影響については、必要となる離隔距離を確保することで、安全施設が安全機能を損なうことのない設計とする。

(4) 近隣工場等の火災

a. 石油コンビナート施設等の火災

発電所敷地外10km 以内の範囲において、火災により安全施設に影響を及ぼすような石油コンビナート施設はないため、石油コンビナート施設の火災による安全施設への影響については考慮する必要はない。

また、発電所敷地外10km以内の範囲において、石油コンビナート施設以外の産業施設を調査した結果、発電所周辺において高压ガス施設等の産業施設があるが、その危険物貯蔵量から想定すると、石油コンビナート等に相当する施設はない。

また、その他の発電所敷地が10km以内に存在する産業施設の火災が発生した場合の影響については、必要となる離隔距離等を確保することで、安全施設が安全機能を損なうことのない設計とする。

b. 発電所敷地内に存在する危険物タンクの火災

発電所敷地内に存在する危険物タンク（補助ボイラー燃料タンク）火災発生時の輻射熱による外部火災防護施設の建屋表面温度等を許容温度以下とすることにより、安全施設が安全機能を損なうことのない設計とする。

c. 航空機墜落による火災

発電所敷地内への航空機墜落に伴う火災発生時の輻射熱による外部火災防護施設の建屋表面温度等が許容温度以下とすることにより、安全施設が安全機能を損なうことのない設計とする。

d. 発電所港湾内に入港する船舶の火災

発電所港湾内に入港する船舶の火災発生時の輻射熱により循環水ポンプ建屋の室内温度が原子炉補機冷却海水ポンプ許容温度以下とすること等により、安全施設が安全機能を損なうことのない設計とする。

e. 二次的影響（ばい煙等）

発電所敷地内に存在する危険物タンクの火災、航空機墜落による火災及び発電所港湾内に入港する船舶の火災に伴うばい煙等発生時の二次的影響に対して、外気を取り入れる空調系統、外気を設備内に取り込む機器及び室内の空気を取り込む機器に分類し、影響評価を行い、必要な場合は対策を行うことで、安全施設が安全機能を損なうことのない設計とする。

(5) 有毒ガス

発電所の敷地及び敷地周辺の状況をもとに、想定される外部人為事象のうち外部火災により発生する有毒ガスの影響については、適切な防護対策を講じることで安全施設が安全機能を損なうことのない設計とする。

外部火災による有毒ガス発生時には、居住空間へ影響を及ぼさないように外気取入ダンパを閉止する。又は、閉回路循環運転により、建屋内への有毒ガスの侵入を阻止することで安全施設が安全機能を損なうことのない設計とする。

幹線道路、鉄道路線、船舶航路及び石油コンビナートの施設による有毒ガスの影響については、発電所から離隔距離を確保することで、安全施設が安全機能を損なうことのない設計とする。

(6) 船舶の衝突

海上交通としては、主要航路が発電所沖合約 30km にあり、発電所から離れている。また、小型船舶が発電所近傍で漂流した場合でも、敷地前面の護岸等に衝突して止まることから取水性に影響はない。

また、発電所周辺の漁港に停泊する漁船など小型船舶が発電所近傍で漂流した場合でも、敷地前面の護岸等に衝突して止まることか

ら取水性に影響はない。仮に海水取水口に向かったとしても、海水取水口の呑口高さが十分低いことから、浮遊する小型船舶が海水取水口呑口に到達するおそれはない。

また、仮に取水口呑口に到達する事を想定しても、取水口に設置されているパイプスクリーンにより侵入は阻害され、通水機能が損なわれるような閉塞は生じない。

さらに、取水口側に侵入した場合でも取水路呑み口開口部の上端高さに対して、朔望平均干潮位に小型船舶の喫水を考慮しても開口部が塞がらないこと及び取水路呑み口が十分広いことから、取水路の閉塞は生じない。

さらに、日本海航行中の大型タンカー等が座礁して重油が流出し、取水機能に影響を与えるおそれがある場合は、オイルフェンスにより重油の流入を防止する措置を講じる。

したがって、安全施設は、船舶の衝突によって取水路が閉塞することなく安全機能を損なうことはない。

#### (7) 電磁的障害

安全機能を有する安全保護系は、原子炉施設で発生する電磁干渉や無線電波干渉等により機能が喪失しないよう、計測制御回路を構成する原子炉安全保護盤、工学的安全施設作動盤、安全系現場制御監視盤及びケーブルは、日本工業規格（J I S）等に基づき、ラインフィルタや絶縁回路の設置により、サージ・ノイズの侵入を防止するとともに、鋼製筐体や金属シールド付ケーブルの適用により電磁波の侵入を防止する設計としているため、電磁的障害により安全施設が安全機能を損なうことはない。



第 1.12.1 図 発電所周辺における地滑り地形分布図



### 1.13 参考文献

- (1) 「実用発電用原子炉施設への航空機落下確率に対する評価基準について」  
総合資源エネルギー調査会 原子力安全・保安部会 原子炉安全小委員会，平成 14 年 7 月 22 日
- (2) 「静的地震力の見直し（建築編）に関する調査報告書（概要）」  
（社）日本電気協会 電気技術調査委員会原子力発電耐震設計特別調査委員会建築部会 平成 6 年 3 月
- (3) 「原子力発電所の火災防護指針 JEAG4607-2010」  
（社）日本電気協会 2010
- (4) 「電気盤内機器の防火対策実証試験（その 1）」  
MHI-NES-1061，三菱重工業，平成 25 年 5 月
- (5) 「電気盤内機器の防火対策実証試験（その 2）」  
MHI-NES-1062，三菱重工業，平成 25 年 5 月
- (6) 「原子力プラント安全系監視操作システム火災防護実証試験報告書」  
JEJP-3101-6024，三菱電機，平成 28 年 1 月
- (7) 「難燃性制御・計装ケーブルのトレイ内分離性実証試験」  
MHI-NES-1058，三菱重工業，平成 25 年 5 月
- (8) 「原子力プラント常用系監視操作システム火災防護実証試験報告書」  
JEJS-H3AM89，三菱電機，平成 29 年 3 月
- (9) 「雷雨とメソ気象」大野久雄 東京堂出版 2001 年
- (10) 「一般気象学」小倉義光 東京大学出版会 1984 年
- (11) 「広域的な火山防災対策に係る検討会（第 3 回）（資料 2）」 平成 24 年
- (12) 「シラスコンクリートの特徴とその実用化の現状」 武若耕司，  
コンクリート工学，vol. 42，2004
- (13) 「火山環境における金属材料の腐食」出雲茂人，末吉秀一他，防  
食技術 Vol. 39，1990
- (14) 「建築火災のメカニズムと火災安全設計」  
原田和典 財団法人 日本建築センター 平成 19 年
- (15) 「石油コンビナートの防災アセスメント指針」  
消防庁特殊災害室，平成 25 年 3 月
- (16) Specific Safety Guide (SSG-3) ” Development and Application  
of Level 1 Probabilistic Safety Assessment for Nuclear Power  
Plants” IAEA, April 2010
- (17) NUREG/CR-2300 “PRA Procedures Guide” , NRC, January 1983

- (18) ASME/ANS RA-Sa-2009 ” Addenda to ASME/ANS RA-S-2008 Standard for Level 1/Large Early Release Frequency Probabilistic Risk Assessment for Nuclear Power Plant Applications”
  - (19) DIVERSE AND FLEXIBLE COPING STRATEGIES (FLEX) IMPLEMENTATION GUIDE (NEI-12-06 August 2012)
  - (20) 「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置，構造及び設備の基準に関する規則の解釈」（制定：平成 25 年 6 月 19 日）
  - (21) 「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則の解釈」（制定：平成 25 年 6 月 19 日）
  - (22) 「日本の自然災害」国会資料編纂会 1998 年
  - (23) B.5.b Phase 2 & 3 Submittal Guideline (NEI-06-12 December 2006) -2011.5 NRC 公表
  - (24) Safety Requirements No.NS-R-3 “Site Evaluation for Nuclear Installations” , IAEA, November 2003
  - (25) NUREG -1407 “Procedural and Submittal Guidance for the Individual Plant Examination of External Events (IPEEE) for Severe Accident Vulnerabilities” , NRC, June 1991
  - (26) 「産業災害全史」日外アソシエーツ 2010 年 1 月
  - (27) 「日本災害史辞典 1868-2009」日外アソシエーツ 2010 年 9 月
  - (28) 「航空機落下事故に関するデータ」（令和 3 年 2 月 原子力規制委員会）
-

### 1.3 気象等

## 2. 気象

### 2.2 最寄りの気象官署等の資料による一般気象

#### 2.2.3 気象官署所在地の状況

##### (2) 極値

寿都特別地域気象観測所及び小樽特別地域気象観測所における観測記録の極値を第 2.2.4 表から第 2.2.17 表に示す。なお、両気象観測所の位置については第 2.2.1 図に示す。

寿都特別地域気象観測所の観測記録によれば、最低気温  $-15.7^{\circ}\text{C}$  (1912 年 1 月 3 日)、日最大降水量 206.3mm (1962 年 8 月 3 日)、日最大 1 時間降水量 57.5mm (1990 年 7 月 25 日)、積雪の深さの月最大値 189cm (1945 年 3 月 17 日) 及び最大瞬間風速 53.2m/s (1954 年 9 月 26 日) である。

小樽特別地域気象観測所の観測記録によれば、最低気温  $-18.0^{\circ}\text{C}$  (1954 年 1 月 24 日)、日最大降水量 161.0mm (1962 年 8 月 3 日)、日最大 1 時間降水量 40.2mm (1954 年 9 月 11 日)、積雪の深さの月最大値 173cm (1945 年 2 月 19 日) 及び最大瞬間風速 44.2m/s (2004 年 9 月 8 日) である。

第 2.2.1 表 気象官署の所在地及び観測項目

気象官署名	所在地注 1)	創立年月日	露場の標高 (m)	観測項目	風速計の高さ (地上高)(m)
寿都特別地域 気象観測所注 2)	寿都郡寿都町 字新栄町 209 注 3) (南西約 36km)	明治 17 年 6 月 1 日 (1884 年)	33.4 注 4)	気象全般	17.6 注 5)
小樽特別地域 気象観測所注 6)	小樽市勝納町 16 番 13 号 (東北東約 43km)	昭和 18 年 1 月 1 日 (1943 年)	24.9	気象全般	13.6 注 7)

注 1) ( ) 内は敷地からの方位と距離

注 2) 寿都特別地域気象観測所は、2008 年 10 月に寿都測候所から名称変更した。

注 3) 所在地は、1989 年 9 月までは寿都郡寿都町字開進町 65 である。

注 4) 露場の標高は、1989 年 9 月までは 15.8m である。

注 5) 風速計の高さは、1989 年 9 月までは 9.9m、1997 年 12 月までは 13.5m、2008 年 9 月までは 13.4m、2011 年 9 月までは 17.4m である。

注 6) 小樽特別地域気象観測所は、1999 年 3 月に小樽測候所から名称変更した。

注 7) 風速計の高さは、1999 年 2 月までは 12.3m、2000 年 11 月までは 12.2m、2012 年 10 月までは 13.4m である。



第 2. 2. 1 図 気象観測所の位置

第 2.2.2 表 気候表[概要] (寿都特別地域気象観測所)

要素	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年	統計期間
平均気温(°C)		-2.3	-1.9	1.2	6.5	11.5	15.4	19.5	21.2	18.1	12.1	5.6	-0.3	8.9	1991~2020年
最高気温の平均(°C)		-0.2	0.3	3.9	10.2	15.7	19.2	23.0	24.6	21.6	15.6	8.4	2.0	12.0	1991~2020年
最低気温の平均(°C)		-4.7	-4.6	-1.7	2.8	7.8	12.3	16.8	18.4	14.6	8.4	2.3	-2.8	5.8	1991~2020年
相対湿度(%)		69	68	66	68	74	82	85	84	78	72	69	69	74	1991~2020年
曇量		9.4@	9.1@	8.0@	6.9@	7.1@	7.6@	8.1@	7.5@	6.9@	6.9@	8.4@	9.3@	8.0@	1991~2008年
日照時間(時)		27.2	46.7	111.0	170.7	194.6	170.4	155.6	163.1	153.9	121.3	55.3	26.4	1393.5	1991~2020年
全天日射量(MJ/m <sup>2</sup> )		3.6@	6.2@	11.0@	15.7@	18.4@	19.0@	17.4@	15.9@	13.0@	8.9@	4.4@	2.9@	11.3@	1991~2008年
平均風速(m/s)		4.4	4.6	4.3	4.5	4.3	4.3	3.8	3.5	3.6	3.8	4.1	4.6	4.2	1991~2020年
最多風向		北西	北西	北西	南南東	南南東	南南東	南南東	南南東	南南東	南南東	北西	北西	南南東	1991~2020年
降水量(mm)		120.2	87.4	68.1	59.3	65.9	60.7	94.5	130.1	149.8	128.0	148.2	138.5	1250.6	1991~2020年
降雪深さの合計(cm)		146	114	60	3	—	—	—	—	—	—	24	108	454	1991~2020年
大気現象 (日)	不照	10.4	5.6	4.1	3.7	4.4	4.9	4.3	4.1	3.7	3.4	7.6	12.4	69.1	1991~2020年
	雪	29.8	26.0	22.5	6.8	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	14.1	28.2	///	2008~2020年
	霧	0.0	0.0	///	///	1.5	2.0	1.8	0.2	0.2	0.1	0.0	0.0	///	2008~2020年
	雷	0.5@	0.6@	0.3@	0.3@	0.7@	0.7@	1.0@	1.4@	1.8@	2.8@	2.2@	0.6@	13.2@	1991~2008年
注:「///」の付いた値は、欠測または観測を行っていないために合計値や平均値等が求められない場合															
注:「@」の付いた値は、統計を切断したため統計年数が足りない場合															
注: 露場標高 33.4m															
風速計の高さ 17.6m(地上高)															

第 2.2.3 表 気候表〔概要〕（小樽特別地域気象観測所）

要素	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年	統計期間
平均気温(°C)		-3.1	-2.7	0.8	6.5	12.1	16.0	20.2	21.7	18.1	11.8	4.9	-1.1	8.8	1991～2020年
最高気温の平均(°C)		-0.5	0.2	4.1	10.9	16.9	20.4	24.2	25.6	22.3	15.9	8.3	1.6	12.5	1991～2020年
最低気温の平均(°C)		-5.8	-5.7	-2.4	2.6	7.9	12.5	17.1	18.4	14.3	7.9	1.6	-3.8	5.4	1991～2020年
相対湿度(%)		71	70	66	64	69	78	81	78	73	69	69	71	72	1991～2020年
曇量		///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	1992～1999年
日照時間(時)		63.5	78.2	128.8	175.5	200.6	170.4	163.3	167.7	159.8	139.7	79.6	59.0	1586.2	1991～2020年
全天日射量(MJ/m <sup>2</sup> )		// /	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///
平均風速(m/s)		3.3	3.3	3.2	2.8	2.4	2.0	1.9	2.0	2.4	2.8	3.2	3.5	2.7	1991～2020年
最多風向		西南西	西南西	西南西	南西	南西	東北東	東北東	南西	南西	南西	西南西	西南西	西南西	1991～2020年
降水量(mm)		138.1	106.6	87.3	56.4	53.7	55.6	93.6	131.3	131.7	123.0	152.4	151.9	1281.6	1991～2020年
降雪深さの合計(cm)		157	130	80	7	—	—	—	—	—	0	36	142	556	1991～2020年
大気現象 (日)	不照	6.0	4.3	3.6	3.2	3.6	4.3	4.0	3.8	3.4	2.9	4.5	6.1	49.7	1991～2020年
	雪	29.8	25.7	22.8	7.6	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	14.9	28.5	131.2	1999～2020年
	霧	0.2	0.1	0.3	0.3	0.8	0.9	1.5	0.1	0.0	0.0	0.0	0.2	4.5	1999～2020年
	雷	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	1992～1999年
注:「///」の付いた値は、欠測または観測を行っていないために合計値や平均値等が求められない場合															
注: 露場標高 24.9m															
風速計の高さ 13.6m (地上高)															

第 2.2.4 表 日最高・日最低気温の順位（寿都特別地域気象観測所）

統計期間：1885年～2020年

極値の単位：℃

		月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
順位															
最高気温	1	極値	12.2	11.2	17.5	27.7	29.0	31.3	33.0	34.0	31.1	25.9	20.6	15.1	34.0
		起年	1903	1967	2018	1998	2019	2014	1924	1904	1933	1946	2003	1953	1904
		日	24	23	28	21	27	4	20	20	1	3	3	1	8月20日
	2	極値	10.6	10.6	14.9	23.4	28.2	29.2	32.5	33.7	30.8	24.2	20.4	14.7	33.7
		起年	1903	1960	2015	2018	2019	2010	1924	1894	2020	1906	1944	1890	1894
		日	25	25	28	21	26	28	28	7	8	16	2	14	8月7日
	3	極値	10.2	10.3	14.2	23.4	28.0	29.1	32.4	33.5	30.1	24.0	20.2	14.0	33.5
		起年	1916	1997	2008	2015	2019	2005	2000	2010	2012	1987	1940	1989	2010
		日	9	25	23	27	25	23	31	6	18	11	6	4	8月6日
最低気温	1	極値	-15.7	-15.0	-11.4	-7.7	-1.4	2.7	7.1	10.8	4.8	-3.6	-9.0	-15.0	-15.7
		起年	1912	1893	1922	1929	1887	1923	1887	1956	1964	1924	1887	1937	1912
		日	3	13	1	3	4	5	3	22	28	29	30	27	1月3日
	2	極値	-15.2	-14.4	-11.3	-5.8	-1.1	3.4	7.7	11.1	5.2	-3.5	-8.7	-13.9	-15.2
		起年	1902	1933	1922	1885	1935	1906	1925	1889	1898	1904	1971	1937	1902
		日	24	11	2	2	6	1	13	7	26	30	29	26	1月24日
	3	極値	-15.1	-14.3	-11.0	-5.4	-0.9	3.9	8.1	11.2	5.6	-3.1	-8.2	-13.0	-15.1
		起年	1919	1931	1951	1893	1955	1981	1979	1887	1945	1924	1891	1984	1919
		日	5	8	4	8	3	1	6	30	27	30	19	24	1月5日

第 2.2.5 表 日最高・日最低気温の順位（小樽特別地域気象観測所）

統計期間：1943年～2020年

極値の単位：℃

順位		月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
		最高気温	1	極 値	11.0	12.1	16.9	27.6	30.2	31.8	34.2	34.9	33.6	25.7	21.8
起 年	2009			2010	1997	1998	2019	2005	2000	2000	2012	1978	2003	1954	2000
日	23			25	29	21	25	23	31	1	18	2	3	1	8月1日
2	極 値		9.6	11.9	16.3	25.5	29.9	30.7	33.9	34.7	33.0	25.1	20.8	14.8	34.7
	起 年		2000	2010	2018	1961	2019	1991	2018	1978	2012	1987	1962	1954	1978
	日		7	26	28	29	26	9	29	3	4	11	4	2	8月3日
3	極 値		9.5	11.5	15.3	24.9	29.5	30.6	33.5	34.4	32.4	25.0	20.5	14.6	34.4
	起 年		1988	1960	1964	2018	1951	2009	1976	1999	2011	1994	2005	1954	1999
	日		22	25	31	30	30	25	26	3	3	13	7	8	8月3日
最低気温	1	極 値	-18.0	-17.2	-14.1	-6.4	0.0	4.5	9.0	8.9	2.6	-1.4	-9.1	-13.5	-18.0
		起 年	1954	1978	1970	1964	1980	1981	1951	1971	1964	1955	1971	1952	1954
		日	24	17	2	8	8	1	5	19	28	31	29	25	1月24日
	2	極 値	-17.2	-16.7	-13.1	-5.6	0.1	4.5	9.2	10.5	5.4	-0.8	-8.4	-13.2	-17.2
		起 年	1945	1944	1946	1970	1976	1954	1969	1948	1992	1950	1982	1984	1978
		日	27	12	18	5	4	6	10	30	29	24	24	24	2月17日
	3	極 値	-16.4	-16.3	-12.9	-5.1	0.2	4.6	9.2	10.6	5.6	-0.6	-8.2	-13.0	-17.2
		起 年	1945	1945	1986	1984	1980	1954	1967	1962	1981	2006	2016	1984	1945
		日	18	21	4	3	7	9	1	25	28	24	23	25	1月27日



第 2.2.6 表 日最小湿度の順位（寿都特別地域気象観測所）

統計期間：1950年～2020年

極値の単位：%

順位		月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
		1	極 値	27	23	19	10	12	18	29	22	24	26	20	26
起 年	1981		1997	1998	2018	2002	2015	2003	2001	2001	2005	1996	2005	2018	
日	5		25	24	29	3	1	6	19	20	26	4	7	4月29日	
2	極 値	27	23	21	10	13	18	31	29	25	26	24	28	10	
	起 年	1954	1981	2003	2008	2016	2004	1960	2005	1992	1982	1957	2008	2008	
	日	7	26	22	23	21	3	3	24	18	22	4	10	4月23日	
3	極 値	30	24	22	11	13	21	32	30	27	28	26	30	11	
	起 年	1983	2007	2008	2018	1994	2004	1993	1951	1958	2007	2015	2005	2018	
	日	29	26	22	30	13	17	2	11	15	12	4	8	4月30日	

第 2.2.7 表 日最小湿度の順位（小樽特別地域気象観測所）

統計期間：1950年～2020年

極値の単位：%

順位		月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
		1	極 値	24	24	12	11	10	14	24	28	18	15	23	30
起 年	1985		2002	2020	2019	2009	2004	1983	2004	1999	2003	1996	2002	2009	
日	25		13	31	18	9	17	3	14	13	21	4	3	5月9日	
2	極 値	27	25	16	11	11	15	26	28	19	18	26	32	11	
	起 年	2012	1989	2008	2002	2004	2004	2012	1979	2013	1984	2000	1981	2019	
	日	31	15	22	20	1	18	1	24	13	16	6	26	4月18日	
3	極 値	28	26	20	13	11	15	27	29	21	23	27	33	11	
	起 年	2003	2007	2002	2009	2002	2004	1969	1976	2008	2001	1984	1988	2004	
	日	29	26	26	30	17	3	9	27	9	20	10	4	5月1日	

第 2.2.8 表 日降水量の順位（寿都特別地域気象観測所）

統計期間：1885年～2020年

極値の単位：mm

順位		月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
		1	極 値	47.0	45.5	62.5	54.0	119.0	68.3	157.5	206.3	150.0	87.5	55.0	52.6
起 年	2006		1972	2015	1947	1998	1886	1961	1962	2011	1991	1972	1925	1962	
日	3		14	10	21	2	28	25	3	2	15	21	2	8月3日	
2	極 値	44.0	42.0	46.5	50.6	66.5	54.6	136.5	173.5	127.0	78.0	54.5	48.7	173.5	
	起 年	1915	1972	1935	1890	2008	1904	2010	1975	2017	1979	1975	1935	1975	
	日	20	27	25	6	20	30	29	19	18	19	7	8	8月19日	
3	極 値	43.5	37.2	45.5	50.0	55.7	51.8	114.1	114.0	102.0	76.2	54.0	47.3	157.5	
	起 年	1970	1915	2015	2013	1909	1938	1950	1981	1985	1890	1992	1944	1961	
	日	31	28	13	7	17	26	15	23	7	15	20	8	7月25日	

第 2.2.9 表 日降水量の順位（小樽特別地域気象観測所）

統計期間：1943年～2020年

極値の単位：mm

順位		月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
		1	極 値	60.5	59.5	75.0	48.3	58.0	95.6	105.7	161.0	112.0	96.0	68.5	51.0
起 年	1970		1994	2015	1956	1998	1967	1961	1962	1985	1979	1972	1989	1962	
日	31		22	10	16	2	6	25	3	1	19	21	9	8月3日	
2	極 値	46.5	44.5	38.5	46.5	39.0	58.5	88.1	129.5	91.0	72.5	68.0	45.5	129.5	
	起 年	1993	1972	1975	1982	2014	2017	1961	1975	2015	2006	2013	1977	1975	
	日	29	14	21	10	16	22	24	23	2	7	8	17	8月23日	
3	極 値	44.0	42.0	32.0	46.4	35.5	43.0	67.0	105.0	90.5	71.7	66.5	44.9	112.0	
	起 年	1996	1972	1999	1947	1999	1998	2017	1981	1998	1957	1992	1948	1985	
	日	9	27	3	21	5	20	16	23	16	17	20	7	9月1日	

第 2.2.10 表 1 時間降水量の順位 (寿都特別地域気象観測所)

統計期間：1938 年～2020 年

極値の単位：mm

順位 \ 月		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
		1	極 値	12.0	10.5	13.5	11.9	15.0	20.6	57.5	49.0	42.0	25.5	24.0]
起 年	2000		1974	2015	1953	1998	1957	1990	1973	1985	2005	2008	1962	1990
日	19		1	13	23	2	19	25	10	7	2	7	30	7 月 25 日
2	極 値	11.0	9.2	12.5	11.5	12.0	16.0	40.0	43.5	41.2	24.5	19.5	11.5	49.0
	起 年	2006	1967	1979	2017	2002	2020	2010	1947	1948	2003	1987	1990	1973
	日	3	22	20	18	31	27	29	1	13	29	5	1	8 月 10 日
3	極 値	9.0	8.0	8.5	9.5	11.5	13.0	34.5	41.5	34.5	22.0	17.0	8.5	43.5
	起 年	1997	2015	2002	1988	2016	2007	1999	2010	1938	1980	1938	2015	1947
	日	2	8	21	14	31	15	29	24	16	21	8	16	8 月 1 日

凡例 ]:資料不足値

第 2. 2. 11 表 1 時間降水量の順位 (小樽特別地域気象観測所)

統計期間：1943 年～2020 年

極値の単位：mm

順位		月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
		1	極 値	9.5	10.5	11.0	11.5	11.0	20.5	50.5	39.0	40.2	25.0	13.5	9.5
起 年	1996		1981	2015	2017	1997	1967	2017	1955	1954	2000	1976	1972	2017	
日	8		13	10	18	8	6	16	18	11	1	4	1	7 月 16 日	
2	極 値	9.0	8.5	10.0	10.0	10.5	18.0	32.0	38.0	33.0	17.5	13.0	9.0	40.2	
	起 年	1994	1972	1999	1956	1995	2013	1970	1973	1992	2011	1987	1989	1954	
	日	7	14	3	16	26	27	29	17	1	12	18	9	9 月 11 日	
3	極 値	8.5	6.5	9.0	9.5	9.5	15.5	25.8	37.5	31.5	16.0	12.5	9.0	39.0	
	起 年	2010	2007	1979	1992	1987	1996	1946	2010	1985	2010	2006	1971	1955	
	日	13	4	17	24	13	19	23	8	1	26	7	3	8 月 18 日	

第 2.2.12 表 積雪の深さの月最大値の順位（寿都特別地域気象観測所）

統計期間：1885年～2020年

極値の単位：cm

順位		月	1	2	3	4	10	11	12	年
		1	極 値	170	180	189	106	8	55	165
起 年	1922		1945	1945	1957	1912	1962	1892	1945	
日	31		17	17	2	22	27	17	3月17日	
2	極 値	142	177	165	103	7	48	130	180	
	起 年	1957	1893	1933	1934	1918	1892	1956	1945	
	日	24	10	13	2	25	29	25	2月17日	
3	極 値	141	169	144	100	6	34	97	177	
	起 年	1893	1922	1893	1933	1904	1987	1946	1893	
	日	31	1	1	1	30	30	26	2月10日	

第 2.2.13 表 積雪の深さの月最大値の順位（小樽特別地域気象観測所）

統計期間：1943年～2020年

極値の単位：cm

順位 \ 月		1	2	3	4	10	11	12	年
		1	極 値	172	173	167	99	6	46
起 年	1954		1945	1945	2005	1964	1953	2014	1945
日	31		19	2	1	25	21	26	2月19日
2	極 値	143	172	155	98	5	42	105	172
	起 年	2006	2006	2013	1994	2004	2000	1956	2006
	日	9	10	10	1	27	28	24	2月10日
3	極 値	142	160	153	92	5	41	97	172
	起 年	1981	1954	2005	2013	1978	1947	1947	1954
	日	31	1	4	1	29	19	23	1月31日



第 2. 2. 14 表 最大瞬間風速の順位（寿都特別地域気象観測所）

統計期間：1885年～2020年

極値の単位：m/s

順位		月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
		1	極 値	46.3	36.4	37.6	41.0	44.9	40.3	33.6	38.7	53.2	40.0	36.1	38.3
風 向	北西		西南西	西	南東	南南東	南南東	南東	南東	南西	南東	北西	北北西	南西	
起 年	1965		1973	1970	1974	1955	1945	1956	1970	1954	1956	1975	1965	1954	
日	4		7	17	21	4	3	6	16	26	31	8	16	9月26日	
2	極 値	35.5	35.0	37.0	37.9	39.0	36.1	31.0	33.3	38.5	39.4	35.4	36.0	46.3	
	風 向	西北西	北北東	南東	南南東	南	南南東	南南東	南南東	南東	北北西	北西	北西	北西	
	起 年	1979	2004	1978	1983	1986	1989	1982	1987	1949	1979	1969	1965	1965	
	日	19	23	10	29	15	26	17	31	1	20	25	17	1月4日	
3	極 値	35.0	34.5	35.0	37.5	37.4	33.3	29.2	32.7	35.0	37.0	35.3	34.3	44.9	
	風 向	北西	北西	北北西	南南東	南南東	南南東	南	南東	南	北西	南南東	北北西	南南東	
	起 年	1965	1994	1978	1973	1981	1989	1983	2016	2004	1982	1993	1970	1955	
	日	2	22	1	25	11	25	4	30	8	25	14	13	5月4日	

第 2. 2. 15 表 最大瞬間風速の順位（小樽特別地域気象観測所）

統計期間：1943年～2020年

極値の単位：m/s

順位		月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
		1	極 値	31.4	27.0	30.6	32.4	30.3	31.8	22.3	35.2	44.2	31.4	32.5	34.5
風 向	南西		北	西北 西	南	南西	南南 西	東	南西	西南 西	西	南西	南南 西	西南西	
起 年	1983		2004	1991	1974	1952	1969	1992	1981	2004	1984	1982	2012	2004	
日	27		23	7	21	14	9	18	23	8	28	30	6	9月8日	
2	極 値	31.3	26.9	27.1	30.1	28.8	29.2	20.7	34.8	37.2	30.3	31.7	31.2	37.2	
	風 向	南西	南南 西	西	西南 西	南	西南 西	東	南	南西	西南 西	南西	西	南西	
	起 年	2003	1966	1970	2002	2007	2003	1982	1970	1954	2002	2005	2000	1954	
	日	28	8	17	18	1	3	17	16	27	2	29	24	9月27日	
3	極 値	30.3	26.3	26.9	28.3	27.6	29.0	20.1	28.1	34.5	29.7	31.1	29.2	35.2	
	風 向	南南 西	西南 西	南西	南西	南西	南西	南西	西南 西	南西	南西	南西	西	南西	
	起 年	1985	2006	2010	1986	1951	1979	1994	1994	1987	1982	1997	1980	1981	
	日	10	27	21	9	6	11	4	7	1	27	27	4	8月23日	

第 2. 2. 16 表 最大風速の順位（寿都特別地域気象観測所）

統計期間：1885年～2020年

極値の単位：m/s

順位		月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
		1	極 値	40.5	34.6	36.0	49.8	39.5	35.3	32.5	28.6	42.0	32.4	32.1	37.7
風 向	北		南南 東	南南 東	南南 東	南南 東	南南 東	南南 東	南南 東	南南 東	南南 東	南	南	南南 東	南南東
起 年	1939		1938	1937	1952	1895	1945	1936	1919	1954	1922	1922	1924	1952	
日	9		17	24	15	18	3	3	18	26	26	8	10	4月15日	
2	極 値	32.2	30.9	34.8	33.9	35.1	34.7	27.0	26.4	36.8	32.0	31.7	29.7	42.0	
	風 向	北西	南	西南 西	南	南南 東	南南 東	南南 東	南南 東	南南 東	南南 東	南東	南南 東	北北 西	南南東
	起 年	1965	1924	1898	1919	1955	1945	1895	1919	1921	1956	1923	1965	1954	
	日	4	8	27	10	4	2	3	17	26	31	25	16	9月26日	
3	極 値	32.2	30.6	33.8	32.2	35.0	29.7	26.2	25.6	36.3	30.7	30.2	28.1	40.5	
	風 向	北北 西	南南 東	南南 東	南南 東	南	南東	南東	南南 東	南東	南南 東	北	北北 西	北	
	起 年	1938	1954	1926	1958	1936	1945	1956	1939	1902	1954	1928	1960	1939	
	日	26	27	25	25	20	18	6	6	28	3	3	18	1月9日	

第 2. 2. 17 表 最大風速の順位（小樽特別地域気象観測所）

統計期間：1943年～2020年

極値の単位：m/s

順位		月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
		1	極 値	24.0	20.7	18.0	23.2	24.8	18.8	17.1	17.7	27.9	16.5	18.5	24.2
風 向	南南 西		西南 西	西南 西	南東	南西	南南 西	南西	南西	南西	南西	北北 西	西北 西	西南 西	南西
起 年	1948		1944	1951	1949	1952	1969	1950	1970	1954	1949	1951	1944	1954	
日	6		25	31	4	14	9	1	16	27	30	26	7	9月27日	
2	極 値	23.5	20.0	17.3	20.8	21.1	18.0	14.2	17.2	22.6	16.3	18.2	19.7	24.8	
	風 向	南西	南西	南	南南 西	南西	南西	南西	南西	南西	南西	西	南西	南西	南西
	起 年	1958	1948	1946	1954	1952	1955	1949	1981	1959	1944	1945	1950	1952	
	日	2	21	4	22	13	7	18	23	18	8	7	9	5月14日	
3	極 値	21.7	18.5	17.0	20.7	20.8	16.0	13.7	16.0	20.5	15.5	17.4	18.8	24.2	
	風 向	南西	北北 東	西南 西	西南 西	南西	南西	南西	南西	南南 西	南西	北北 東	西	北東	西南西
	起 年	1948	1956	1947	1947	1951	1951	1959	1960	2004	1955	1956	1945	1944	
	日	7	11	3	15	6	24	30	30	8	9	14	18	12月7日	

## 4 水理

### 4.1 陸水

敷地は、積丹半島西側基部の海沿いに位置した標高 40～130m の丘陵地にあり、地形は海岸へ向かってなだらかに傾斜している。

敷地を含む周辺の表流水のほとんどは、敷地北側の茶津川（流域面積 2.9km<sup>2</sup>）及び敷地東側の発足川（流域面積 18.2km<sup>2</sup>）に集まり、日本海へ注いでいる。

また、泊発電所の敷地境界から東約 8km に共和ダムが存在するが、発電所まで距離が離れており、発電所との間には丘陵地が分布している。

### 4.2 海象

#### 4.2.1 潮位及び流況

##### (1) 潮位

当地点近傍における潮位は、北海道開発局による敷地の南約 5km に位置する岩内港の潮位観測記録（1961年9月～1962年8月、ただし最高潮位及び最低潮位は1965年8月～1996年12月）によれば、下記のとおりである。

最高潮位	(H. H. W. L)	T. P. +1.00m
(1987年9月1日)		
朔望平均満潮位	(H. W. L)	T. P. +0.26m
平均水面	(M. S. L)	T. P. +0.21m
朔望平均干潮位	(L. W. L)	T. P. -0.14m
最低潮位	(L. L. W. L.)	T. P. -0.36m
(1979年1月29日)		

なお、敷地では過去において高潮による被害を受けた例はみられない。

##### (2) 流況

敷地前面の流況は、当社が行った1997年1月から1997年12月までの流況観測記録（海面下2m）によれば、流速は、10cm/s未滿の出現頻度が高くなっている。また、流向については、各季節ともほぼ沿岸地形に沿った流れが卓越しており、北流及び南流の傾向がみられる。

## 6. 社会環境

### 6.4 交通運輸

発電所に近い鉄道路線には、北海道旅客鉄道株式会社函館本線（函館～旭川）があり、発電所の最寄りの駅は小沢駅である。

主要な道路としては、国道 5 号（札幌～函館）、国道 229 号（小樽～江差）及び国道 276 号（江差～苫小牧）があり、国道 229 号は国道 276 号及び道道 269 号により国道 5 号に連絡している。

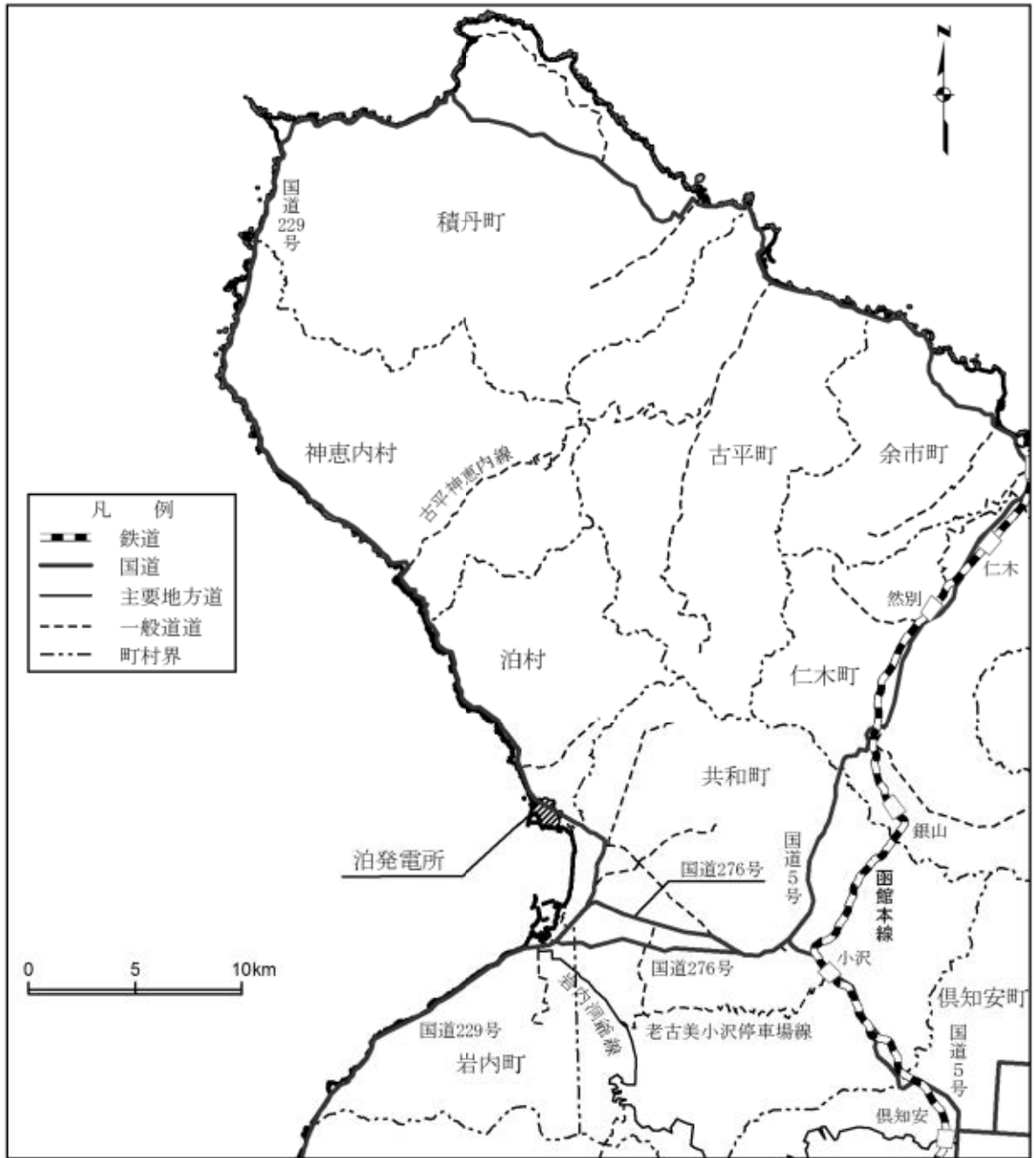
敷地の最寄りの港湾には、地方港湾として南方向約 5km に岩内港がある。

なお、発電所への大型重量物の運搬は発電所前面に設けた荷揚施設により、海送搬入するが周辺にはフェリー航路はない。

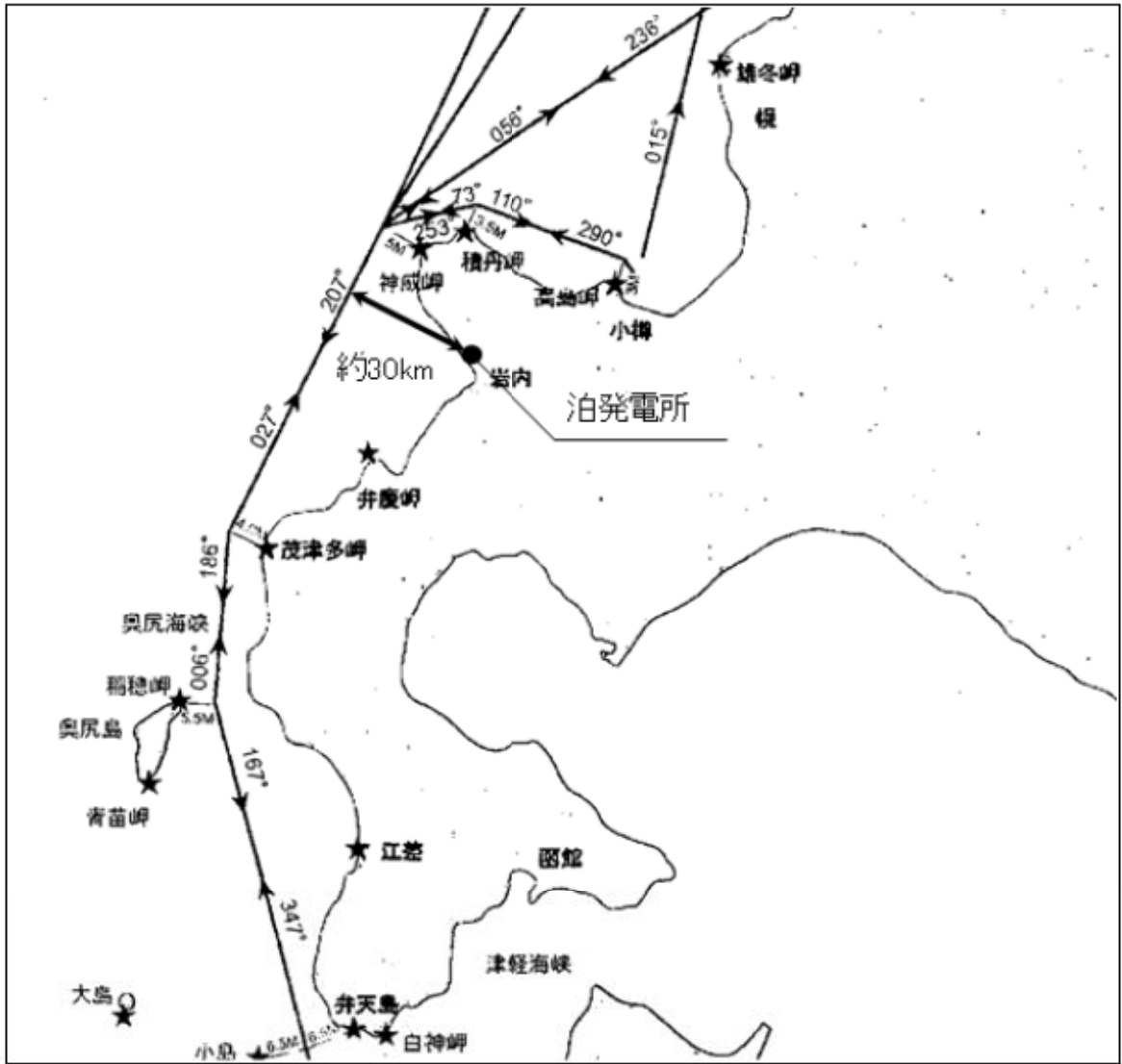
航空関係としては、発電所付近に飛行場はなく、発電所上空に航空路も通っていない。最寄りの飛行場としては東北東方向約 70km に札幌空港、東南東方向約 100km に新千歳空港及び航空自衛隊の千歳飛行場がある。

また、発電所上空域に自衛隊の訓練空域があるが、航空機は原則として原子力関係施設上空を飛行することを規制されている。

発電所周辺の鉄道、主要道路を第 6.4.1 図に示す。また、発電所周辺の主要航路を第 6.4.2 図に、航空路等を第 6.4.3 図に示す。発電所周辺の石油コンビナート施設の位置を第 6.4.4 図に示す。



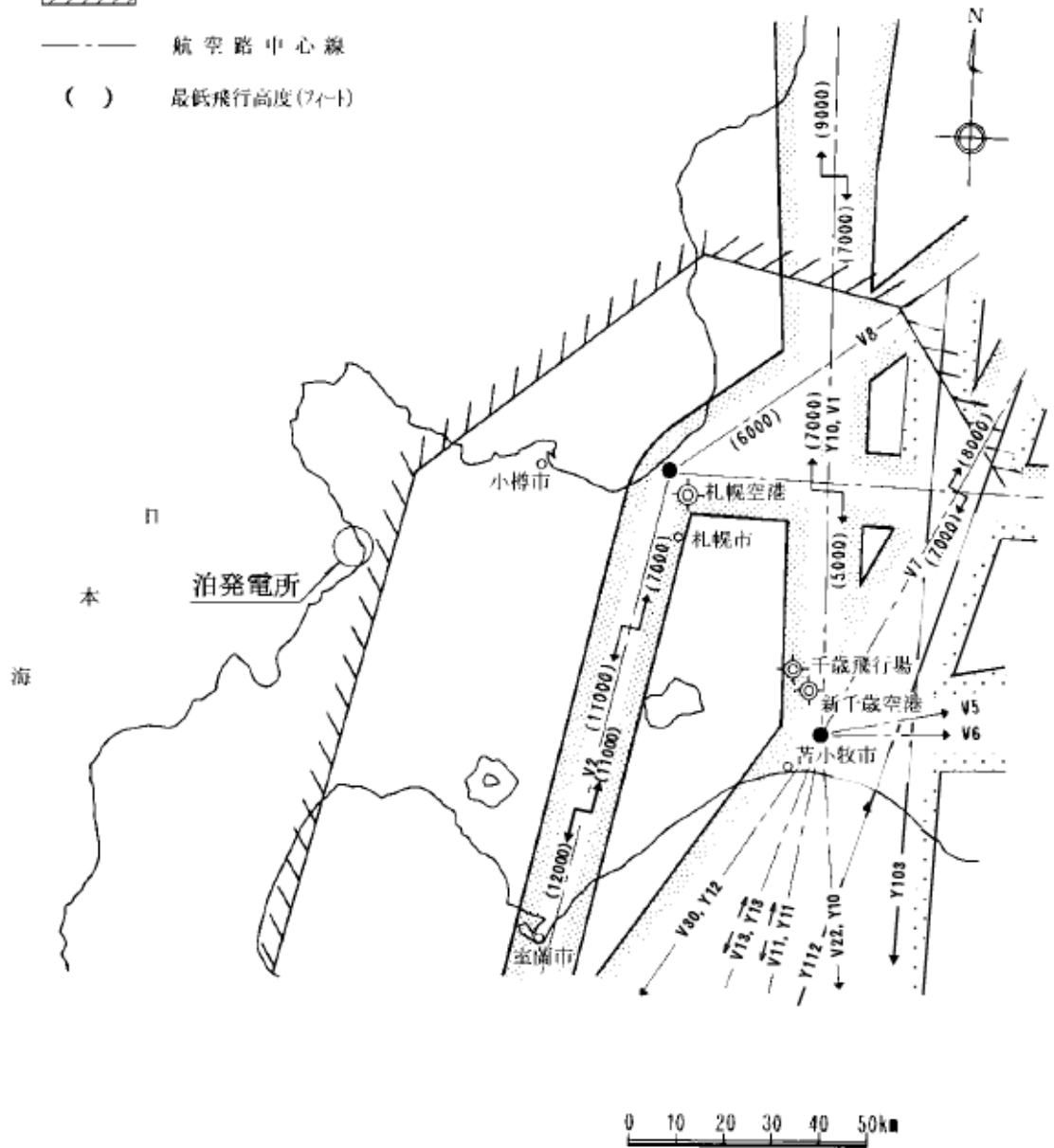
第 6. 4. 1 図 発電所周辺の鉄道及び主要道路図



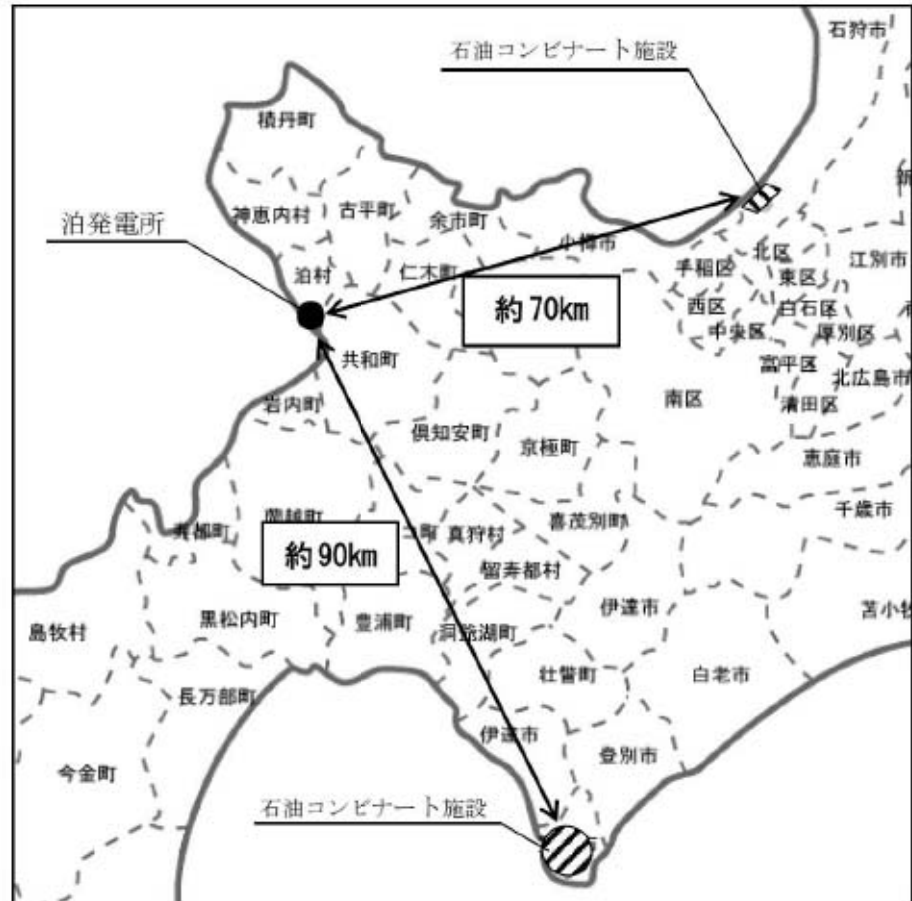
第 6. 4. 2 図 発電所周辺の主要航路図



- 凡 例
- 無線標識
  - ⊙ 飛行場
  - ▨ 自衛隊訓練空域
  - — — 航空路中心線
  - ( ) 最低飛行高度(741)



第 6.4.3 図 発電所周辺の航空路等図



第 6.4.4 図 石油コンビナート等特別防災区域の位置

## 10. 生物

### 10.1 海生生物

泊発電所 3 号炉増設に伴う環境影響調査において、魚等の遊泳動物に関する漁獲調査を実施している。その結果は以下のとおりである。

底建網調査における四季を通じての総出現種類数は 32 種類であり、季節別には冬季が 12 種類、春季が 15 種類、夏季が 16 種類、秋季が 17 種類である。

主な出現種は、クロソイ、ホッケ、マフグ等である。

さけ定置（小型定置網）調査における平均出現個体数は、前期が 63 個体／網、中期が 893 個体／網、後期が 114 個体／網である。

なお、泊発電所の前面海域において、クラゲが確認されることがあるが、出力制限を伴うようなクラゲの大量発生の実績はない。

#### 1.4 設備等

(該当なし)

#### 2. 外部からの衝撃による損傷の防止

(別添1) 外部事象の考慮について

## 泊発電所 3 号炉

設置許可基準規則等への適合状況説明資料  
(外部事象の考慮について)



内は商業機密に属しますので公開できません

6条：外部からの衝撃による損傷の防止（自然現象）

<目 次>

1. 設計基準において想定される自然現象及び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の選定について
2. 基本方針
3. 自然現象の考慮
  - 3.1 設計基準の設定
  - 3.2 個別評価
4. 外部人為事象の考慮
5. 自然現象の組合せについて
  - 5.1 検討対象
    - 5.1.1 検討対象事象
  - 5.2 事象の特性の整理
    - 5.2.1 相関性のある自然現象の特定
    - 5.2.2 影響モードのタイプ分類
  - 5.3 重畳影響分類
    - 5.3.1 重畳影響分類方針
    - 5.3.2 影響パターン
    - 5.3.3 重畳影響分類結果
  - 5.4 詳細評価
    - 5.4.1 設計上考慮すべき荷重評価における自然現象の組合せ
    - 5.4.2 まとめ
    - 5.4.3 アクセス性・視認性について

添付1：泊発電所3号炉 外部事象の考慮について補足説明資料

1. 設計基準において想定される自然現象および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の選定について

設計基準において想定される自然現象および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「想定される人為事象」という。）について選定を行なった。

発電所の安全を確保する上で設計上考慮すべき外部事象の抽出に当たっては、国内で一般に発生しうる事象に加え、欧米の基準等で示されている事象を用い網羅的に収集し、類似性、随伴性から整理を行い、地震、津波を含めた78事象（自然現象55事象、人為事象23事象）を抽出した。

その結果及び海外文献を参考に策定した評価基準に基づき、より詳細に検討すべき外部事象について評価及び選定を実施した。

外部事象に対する影響評価のフロー図を参考2に示す。

(1) 自然現象及び外部人為事象に係る外部ハザードの抽出

設置許可基準規則の解釈第6条2項及び8項において、「設計基準において想定される自然現象（地震及び津波を除く。）」と「設計基準において想定される外部人為事象」として、以下のとおり例示されている。

第6条（外部からの衝撃による損傷の防止）

（中略）

2 第1項に想定する「想定される自然現象」とは、敷地の自然現象を基に、洪水、風（台風）、竜巻、凍結、降水、積雪、落雷、地滑り、火山の影響、生物学的事象又は森林火災等から適用されるものをいう。

（中略）

8 第3項に規定する「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。）」としては、敷地及び敷地周辺の状況をもとに選択されるものであり、飛来物（航空機落下等）、ダムの崩壊、爆発、近隣工場等の火災、有毒ガス、船舶の衝突又は電磁的障害等をいう。

表1-1、表1-2のとおりそれぞれ想定される自然現象および想定される人為事象について、国内外の基準等を収集し事象をリストアップした。基準の選定にあたっては、国外の基準としてIAEAの「Development and Application of Level 1 Probabilistic Safety Assessment for Nuclear Power Plants」を、また人為事象を選定する観点から「DIVERSE AND FLEXIBLE COPING STRATEGIES(FLEX) IMPLEMENTATION GUIDE」、日本の自然現象を網羅する観点から「日本の自然災害」を選定した。なお、その他にNRCのPRA Procedures Guide等の基準も事象収集の対象としたが、これら追加した基準の事象により、「(3) 選定結果」において選定される事象が増加することはなかった。

表 1-1 考慮する外部ハザードの抽出（想定される自然現象）

丸数字は、次頁に記載した外部ハザードを抽出した文献を示す。

No	外部ハザード	外部ハザードを抽出した文献等									
		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
1	極低温（凍結）	○	○	○	○	○	○	○		○	○
2	隕石	○		○		○		○			○
3	豪雨(降水)	○	○	○	○	○	○	○		○	
4	河川の迂回	○				○		○		○	
5	砂嵐(or 塩を含んだ嵐)	○		○		○		○		○	○
6	静振	○				○		○		○	
7	地震活動	○	○	○	○	○	○	○		○	○
8	積雪（暴風雪）	○	○	○	○	○	○	○		○	○
9	土壌の収縮又は膨張	○				○		○		○	
10	高潮	○	○			○		○		○	
11	津波	○	○	○	○	○	○	○		○	
12	火山活動・降灰	○	○	○	○	○	○	○		○	○
13	波浪・高波	○				○		○		○	
14	雪崩	○	○	○		○		○		○	
15	生物学的事象	○			○		○	○			
16	海岸侵食	○				○		○			
17	干ばつ	○	○	○		○		○			
18	外部洪水	○	○		○	○	○	○		○	○
19	暴風(台風)	○	○	○	○	○	○	○		○	○
20	竜巻	○	○	○	○	○	○	○		○	○
21	濃霧	○				○		○			
22	森林火災	○	○		○	○	○	○			○
23	霜・白霜	○		○		○		○			
24	草原火災	○									○
25	ひょう・あられ	○	○	○		○		○		○	○
26	極高温	○	○	○		○		○		○	○
27	満潮	○				○		○			
28	ハリケーン	○				○		○			
29	氷結	○		○		○		○			
30	氷晶			○							
31	氷壁			○							
32	土砂崩れ(山崩れ、がけ崩れ)		○								
33	落雷	○	○	○	○	○	○	○		○	○
34	湖又は河川の水位低下	○		○		○		○			
35	湖又は河川の水位上昇			○		○					
36	陥没・地盤沈下・地割れ	○	○							○	
37	極限的な圧力(気圧高低)			○						○	

No	外部ハザード	外部ハザードを抽出した文献等									
		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
38	もや			○							
39	塩害、塩害			○							
40	地面の隆起		○	○						○	
41	動物			○							
42	地滑り	○		○		○	○	○		○	
43	カスト			○						○	
44	地下水による浸食			○						○	
45	海水面低			○							
46	海水面高			○							
47	地下水による地滑り			○							
48	水中の有機物			○							
49	太陽フレア, 磁気嵐	○									
50	高温水(海水温高)			○						○	
51	低温水(海水温低)			○						○	
52	泥湧出		○								
53	土石流		○								
54	水蒸気		○								
55	毒性ガス	○	○			○		○			



表1-2 考慮する外部ハザードの抽出（想定される人為事象）

丸数字は、次頁に記載した外部ハザードを抽出した文献を示す。

No	外部ハザード	外部ハザードを抽出した文献等											
		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫
1	衛星の落下	○		○		○		○			○		
2	ハイライン事故(ガスなど)、ハイライン事故によるサイト内爆発等	○		○		○		○					
3	交通事故(化学物質流出含む)	○		○		○		○			○	○	○
4	有毒ガス	○			○	○	○	○					
5	タービンミサイル	○			○	○	○	○					
6	航空機衝突	○		○	○	○	○	○	○	○			○
7	工業施設又は軍事施設事故	○				○		○			○	○	○
8	船舶事故	○		○	○		○			○			○
9	自動車又は船舶の爆発	○		○								○	○
10	船舶から放出される固体液体不純物			○						○		○	○
11	水中の化学物質			○									
12	プラント外での爆発			○	○		○						
13	プラント外での化学物質流出			○						○			
14	サイト貯蔵の化学物質の流出	○		○		○		○					
15	軍事施設からのミサイル			○									
16	掘削工事			○								○	○
17	他のエントからの火災			○									
18	他のエントからのミサイル			○									
19	他のエントからの内部溢水			○									
20	電磁的障害			○	○		○						
21	ダム崩壊			○	○		○			○			
22	内部溢水				○	○	○	○				○	○
23	火災（近隣工場等の火災）			○	○	○	○			○	○	○	○

- ① DIVERSE AND FLEXIBLE COPING STRATEGIES(FLEX) IMPLEMENTATION GUIDE(NEI-12-06 August 2012)
- ② 「日本の自然災害」国会資料編纂会 1998 年
- ③ Specific Safety Guide(SSG-3) “Development and Application of Level 1 Probabilistic Safety Assessment for Nuclear Power Plants” ,IAEA, April 2010
- ④ 「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則の解釈」（制定：平成 25 年 6 月 19 日）
- ⑤ NUREG/CR-2300 “PRA Procedures Guide” ,NRC, January 1983
- ⑥ 「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈」（制定：平成 25 年 6 月 19 日）
- ⑦ ASME/ANS RA-Sa-2009 “Addenda to ASME/ANS RA-S-2008 Standard for Level 1/Large Early Release Frequency Probabilistic Risk Assessment for Nuclear Power Plant Applications”

- ⑧ B.5.b Phase2&3 Submittal Guideline(NEI-06-12 December 2006) -2011.5 NRC 公表
- ⑨ Safety Requirements No.NS-R-3 “Site Evaluation for Nuclear Installations”, IAEA, November 2003
- ⑩ NUREG -1407 “Procedural and Submittal Guidance for the Individual Plant Examination of External Events (IPEEE) for Severe Accident Vulnerabilities”, NRC, June 1991
- ⑪ 「産業災害全史」 日外アソシエーツ 2010 年 1 月
- ⑫ 「日本災害史辞典 1868-2009」 日外アソシエーツ 2010 年 9 月

## (2) 設計上考慮すべき自然現象（地震及び津波を除く。）及び外部人為事象の選定

(1) で網羅的に抽出した事象について、また、プラントの安全性への影響の観点より、海外での評価手法<sup>\*</sup>を参考とし、以下の基準により自然現象及び人為事象として選定する必要がない事象についてスクリーニングを行った。

※ ASME/ANS RA-Sa-2009 “Addenda to ASME/ANS RA-S-2008 Standard for Level 1/Large Early Release Frequency Probabilistic Risk Assessment for Nuclear Power Plant Applications”

A：プラントに影響を与えるほど接近した場所に発生しない。(例：No.5 砂嵐)

B：ハザード進展・襲来が遅く、事前にそのリスクを予知・検知することでハザードを排除できる。(例：No.16 海岸侵食)

C：プラント設計上、考慮された事象と比較して設備等への影響度が同等若しくはそれ以下、又はプラントの安全性が損なわれることがない。(例：No.21 濃霧)

D：影響が他の事象に包含される。(例：No.27 満潮)

E：発生頻度が他の事象と比較して非常に低い。(例：No.2 隕石)

F：外部から衝撃による損傷の防止とは別の条項により評価を実施している。又は故意の人為事象等外部からの衝撃による損傷の防止の対象外の事項(例：人為事象 No.15 軍事施設からのミサイル)

## (3) 選定結果

(2) で適用した除外基準に基づき、泊発電所において設計上考慮すべき想定される自然現象及び外部人為事象を選定した結果を表 3-1, 3-2 に示す。

この選定結果より、自然現象としては、敷地の自然環境に基づき、洪水、風(台風)、竜巻、凍結、降水、積雪、高潮、落雷、地滑り、火山の影響、生物学的事象及び森林火災を想定する。人為による事象(故意によるものを除く)としては、飛来物(航空機落下等)、ダムの崩壊、爆発、近隣工場等の火災、有毒ガス、船舶の衝突及び電磁的障害を想定する。

また、事象の影響を受ける期間が長い積雪については、他の事象との重畳を考慮する。重畳を考慮すべき事象は、火山の影響のうち降灰を選定する。

表3-1 評価対象外部ハザードのスクリーニング結果（想定される自然現象）

No	外部ハザード	抽出基準	選定	備考
1	極低温（凍結）	—	○	プラントへの影響評価を実施する。
2	隕石	E(※1)	×	安全施設の機能に影響を及ぼす隕石等が衝突する可能性は極めて低いと判断し除外する。
3	豪雨（降水）	—	○	プラントへの影響評価を実施する。
4	河川の迂回	A	×	泊発電所周辺において、氾濫することより安全施設の機能に影響を及ぼすような河川はないことから除外する。
5	砂嵐（塩を含んだ嵐）	A	×	砂嵐は砂漠等の乾燥地域において発生するものであることから、泊発電所及びその周辺にて発生する可能性は極めて低いことから除外する。
6	静振	A	×	泊発電所周辺において、安全施設の機能に影響を及ぼすような湖や沼はないことから除外する。
7	地震活動	F	×	第四条（地震による損傷の防止）にて評価する。
8	積雪（暴風雪）	—	○	プラントへの影響評価を実施する。
9	土壌の収縮又は膨張	C, D	×	凍結深度（泊村 60cm）を考慮した設計としており、土壌の収縮又は膨張によりプラントへ影響を及ぼす可能性は極めて低いことから除外する。また、液状化については、地盤の脆弱性にかかる影響であるため、No. 7「地震活動」（地盤）の影響評価に包含される。
10	高潮	—	○	泊発電所の地域特性を踏まえ、プラントへの影響評価が必要と判断する。
11	津波	F	×	第五条（津波による損傷の防止）にて評価する。
12	火山活動・降灰	—	○	プラントへの影響評価を実施する。
13	波浪・高波	D	×	本事象によるプラントへの影響は、No. 11「津波」に包含される。
14	雪崩	C	×	安全施設の機能に直接的に影響を与える雪崩が発生する可能性は低い。
15	生物学的事象	—	○	プラントへの影響評価を実施する。
16	海岸侵食	B, D	×	事象進展が遅く、安全施設の機能に影響を及ぼす可能性は極めて低い。万一発生した場合のプラントへの影響についてはNo. 11「津波」に包含できる。
17	干ばつ	C	×	干ばつにより、河川水の影響はあるが、安全施設の機能に影響を及ぼす可能性は極めて低いことから除外する。（海淡水装置設置済）
18	外部洪水	—	○	プラントへの影響評価を実施する。
19	暴風（台風）	—	○	プラントへの影響評価を実施する。
20	竜巻	—	○	プラントへの影響評価を実施する。
21	濃霧	C	×	濃霧が発生した場合でも安全施設の機能に影響を及ぼす可能性は極めて低いことから除外する。
22	森林火災	—	○	プラントへの影響評価を実施する。
23	霜・白霜	C	×	霜・白霜が発生した場合でも安全施設の機能に影響を及ぼす可能性は極めて低いことから除外する。
24	草原火災	D	×	No. 22「森林火災」に包絡される。
25	ひょう・あられ	C, D	×	建屋への限定的な被害が考えられるが、安全施設の機能に影響を及ぼす可能性は極めて低い。なお、荷重の影響についてはNo. 8「積雪」に包含できる。
26	極高温	A, C	×	長期的には気温変化は緩慢であること、建屋内機器は海水をヒートシンクとして冷却していること及び地域特性からプラントの安全性に影響を与えるような極高温が発生する可能性は極めて低いことから除外する。
27	満潮	D	×	その影響はNo. 11「津波」に包含される。
28	ハリケーン	D	×	台風と同一の気象現象であるため、No. 19「暴風（台風）」の影響評価に包含される。
29	氷結	D	×	No. 1「極低温（凍結）」に包含される。
30	氷晶	D	×	No. 1「極低温（凍結）」に包含される。
31	氷壁	D	×	No. 1「極低温（凍結）」に包含される。
32	土砂崩れ（山崩れ、がけ崩れ）	C, D	×	安全施設の機能に影響を及ぼす土砂崩れ等が発生する可能性はきわめて低く、地盤の脆弱性にかかる影響であるためNo. 7「地震活動」（地盤）の影響評価に包含される。
33	落雷	—	○	プラントへの影響評価を実施する。
34	湖又は河川の水位低下	A	×	近隣に発電所に影響を与える湖や河川はないことから除外する。
35	湖又は河川の水位上昇	A	×	近隣に発電所に影響を与える湖や河川はないことから除外する。
36	陥没・地盤沈下・地割れ	C, D	×	安全施設の機能に影響を及ぼす地割れ等が発生する可能性はきわめて低く、地盤の脆弱性にかかる影響であるためNo. 7「地震活動」（地盤）の影響評価に包含される。

No	外部ハザード	抽出基準	選定	備考
37	極限的な圧力（気圧高低）	D	×	No.20「竜巻」に包含される。
38	もや	C	×	もやが発生した場合でも安全施設の機能に影響を及ぼす可能性は極めて低いことから除外する。
39	塩害、塩雲	B,C	×	腐食の進展は遅く、十分管理が可能である。
40	地面の隆起	C,D	×	安全施設の機能に影響を及ぼす規模の地面の隆起が発生する可能性はきわめて低く、地盤の脆弱性にかかる影響であるため No.7「地震活動」（地盤）の影響評価に包含される。
41	動物	D	×	No.15「生物学的事象」に包含される。
42	地滑り	—	○	プラントへの影響評価を実施する。
43	カルスト	C	×	カルスト地形ではないため除外する。
44	地下水による浸食	C,D	×	安全施設の機能に影響を及ぼす可能性はきわめて低く、地盤の脆弱性にかかる影響であるため No.7「地震活動」（地盤）の影響評価に包含される。
45	海水面低	C	×	海水面の低下によるプラントへの影響が考えられるが、引き津波対策が講じられていることから影響はないものと判断する。
46	海水面高	D	×	No.27「満潮」同様、その影響は津波に包含される。
47	地下水による地滑り	D	×	No.42「地滑り」に包含される。
48	水中の有機物	D	×	No.15「生物学的事象」に包含される。
49	太陽フレア、磁気嵐	A	×	磁気嵐により誘導電流が発生する可能性があるが、日本では、磁気緯度、大地抵抗率の条件から地磁気変動が電力系統に影響を及ぼす可能性は極めて小さく、その影響は欧米に比べて無視しう程度と考えられる。
50	高温水（海水温高）	A, C	×	長期間継続することなく、長期的には水温上昇は緩慢であることから、出力低下等の措置が講じられることもあり、安全施設の機能に影響を及ぼすような海水温高はプラント周辺では発生しない。
51	低温水（海水温低）	A	×	海水が凍結することにより冷却に支障をきたすような事象はプラント周辺では発生しない。
52	泥湧出	C	×	安全施設の機能に影響を及ぼすことはないことから、除外する。
53	土石流	A	×	泊発電所の安全施設は土石流が発生するおそれのある箇所に立地していない。
54	水蒸気	A	×	泊発電所は火山性水蒸気が発生する恐れのある箇所に立地していない。
55	毒性ガス	D	×	地層から湧出する天然ガス等は地盤の性状に由来するため、No.7「地震活動」（地盤）による影響評価に包含される。

#### ※1：隕石の考慮について

NUREG-1407 “Procedural and Submittal Guidance for the Individual Plant Examination of External Events (IPEEE) for Severe Accident Vulnerabilities” によると、隕石や人工衛星については、衝突の確率が  $10^{-9}$  以下と非常に小さいため、起因事象頻度は低く IPEEE の評価対象から除外する旨が記載されている。なお、本記載の基になった NUREG/CR-5042, Supplement2 によると、1 ポンド以上の隕石の年間落下数と地表の一定面積に落下する確率を面積比で概算した結果、100 ポンド以上の隕石が 10,000 平方フィートに落下する確率は  $7 \times 10^{-10}$ /炉年、100,000 平方フィートに落下する確率は  $6 \times 10^{-8}$ /炉年、隕石落下による津波の確率は  $9 \times 10^{-10}$ /炉年と評価されている。

その他、IAEA の SAFETY STANDARDS SERIES No.NS-R-1, “Safety of Nuclear Power Plants: Design” では、想定起因事象で考慮しないものとして、自然又は人為の事象であって、極めて起こりにくいもの（隕石や人工衛星の落下）を挙げている。

なお、参考として、隕石が泊発電所に衝突する確率については、概略計算で以下の通り見られる。

地球近傍の天体が地球に衝突する確率及び衝突した際の被害状況を表す尺度として、トリノスケールがあるが、2012年現在において、NASA は、今後 100 年間に衝突が起こる可能性のある天体について、このトリノスケールのレベル 1 を超えるものはないとしている。このレベル 1 の小惑星として “2007VK<sub>184</sub>” が挙げられているが、当該惑星の衝突確率は「1750 分の 1」

である。そこで、隕石が地球に落ちて地上に当たる確率を  $1/1750$  とする。

・地球の表面積： $510,072,000[\text{km}^2]$

・泊発電所敷地の面積： $1.35[\text{km}^2]$

であることから、隕石が泊発電所敷地に当たる確率は概算で以下の通りとなる。

$$1/1750 \times (1.35/510,072,000) = 1.51 \times 10^{-12}$$

表3-2 評価対象外部ハザードのスクリーニング結果（想定される人為事象）

No	外部ハザード	抽出基準	選定	備考
1	衛星の落下	E(※2)	×	安全施設の機能に影響を及ぼす人工衛星等が衝突する可能性は極めて低いと判断し除外する。
2	パイプライン事故(ガスなど)、パイプライン事故によるサイト内爆発等	A	×	泊発電所周辺にパイプラインはないことから除外する。
3	交通事故(化学物質流出含む)	D	×	影響は爆発又は有毒ガスと同じと考えられるため、No.12「プラント外での爆発」又はNo.4「有毒ガス」の影響評価に包含される
4	有毒ガス	—	○	プラントへの影響評価を実施する。
5	タービンミサイル	F	×	第十二条（安全設備）にて評価する。
6	航空機衝突	—	○	プラントへの影響評価を実施する。
7	工業施設又は軍事施設事故	A	×	近隣における産業で発電所に影響を及ぼす施設はないことから除外する。
8	船舶事故	—	○	プラントへの影響評価を実施する。
9	自動車又は船舶の爆発	D	×	No.12「プラント外での爆発」に包含される。
10	船舶から放出される固体液体不純物	D	×	船舶から放出された燃料による火災が考えられるが、第六条（外部火災）の「漂流船舶」に包絡される
11	水中の化学物質	A	×	泊発電所周辺には化学プラントは立地していない。
12	プラント外での爆発	—	○	プラントへの影響評価を実施する。
13	プラント外での化学物質流出	A	×	泊発電所周辺には化学プラントは立地していない。
14	貯蔵の化学薬品の流出	C	×	化学薬品は適切に管理しているが、仮に流出した場合でも堰等により薬品の拡散防止が図られることから、安全施設の機能に影響を及ぼす可能性は極めて低いと除外する。
15	軍事施設からのミサイル	F	×	故意の人為事象である。
16	掘削工事	A	×	敷地内での工事は管理されている。また敷地外での掘削はプラントに影響を与えない。
17	他のエントからの火災	D	×	No.12「プラント外での爆発」に包含される。
18	他のエントからのミサイル	F	×	第十二条（安全設備）にて評価する。
19	他のエントからの洪水	D	×	No.22「内部溢水」に包含される。
20	電磁的障害	—	○	プラントへの影響評価を実施する。
21	ダム崩壊	—	○	プラントへの影響評価を実施する。
22	内部溢水	F	×	第九条（溢水による損傷の防止等）にて評価する。
23	火災（近隣工場等の火災）	—	○	プラントへの影響評価を実施する。

※2 なお、人口衛星が落下した場合については、衛星の大部分が大気圏で燃え尽き、一部破片が落下する可能性があるものの原子炉施設に影響を与えることはないものと考えられる。

## <参考1> 選定の基準

基準A：プラントに影響を与えるほど接近した場所に発生しない。

発電所の立地点の自然環境は同様ではなく、発生する自然事象は地域性があるため、立地点において明らかに起こり得ない事象は対象外とする。例えば、干ばつは取水源を河川に頼っている発電所に限定される。

基準B：ハザード進展・襲来が遅く、事前にそのリスクを予知・検知することによりハザードを排除できる。

事象発生時の発電所への影響の進展が緩慢であって、影響の緩和又は排除の対策が容易に講じることが出来る事象は対象外とする。例えば、海岸の侵食の事象が発生しても、進展が遅いことから補強工事等により侵食を食い止めることができる。

基準C：プラント設計上、考慮された事象と比較して設備等への影響度が同等もしくはそれ以下、又はプラントの安全性が損なわれることがない。

事象が発生しても、プラントへの影響が極めて限定的で炉心損傷事故のような重大な事故には繋がらない事象は対象外とする。例えば、外気温が上昇しても、建屋内機器は海水をヒートシンクとする換気空調設備で冷却されることなどから影響は限定的である。

基準D：影響が他の事象に含まれる。

プラントに対する影響が同様とみなせる事象については、相対的に影響が大きいと判断される事象に含まれて合理的に検討する。例えば、地面の隆起、陥没等は同じ影響を及ぼす事象であり、まとめて検討することができる。

基準E：発生頻度が他の事象と比較して非常に低い。

従来もタービンミスイル、航空機落下の評価では発生頻度が低い事象は考慮すべき事象の対象外としており、同様に考える。

基準F：外部から衝撃による損傷の防止とは別の条項により評価を実施している。又は故意の人為事象等外部からの衝撃による損傷の防止の対象外の事項。

第四条（地震による損傷の防止）、第五条（津波による損傷の防止）、第九条（溢水による損傷の防止）、第十二条（安全施設）により評価を実施するもの又は故意の人為事象等外部からの衝撃による損傷の防止に該当しないものについては対象外とする。



<参考2> 設計基準において想定される自然現象の抽出フロー

国内外の基準等に基づき、考えられる外部ハザードを網羅的に抽出

表1-1 考慮する外部ハザードの抽出（想定される自然現象）

丸数字は、次頁に記載した外部ハザードを抽出した文献を示す。

No	外部ハザード	外部ハザードを抽出した文献等							
		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
1	極低温（凍結）	○	○	○	○	○	○	○	○
2	隕石	○		○		○		○	
3	豪雨(降水)	○	○	○	○	○	○	○	
4	河川の迂回	○				○		○	
5	砂嵐(or 塩を含んだ嵐)	○		○		○		○	
6	静振	○				○		○	
7	地震活動	○	○	○	○	○	○	○	○

- ① DIVERSE AND FLEXIBLE COPING STRATEGIES(PLEX) IMPLEMENTATION GUIDELINE-12-00 August 2012)
- ② 「日本の自然災害」国立資料館編 2008年
- ③ Specific Safety Guide(SSG)③ “Development and Application of Level 1 Probabilistic Safety Assessment for Nuclear Power Plants” JAEA April 2010
- ④ 「原子力発電用原子炉及びその附属施設の性能基準に関する規程の解説」（制定：平成25年6月19日）
- ⑤ NUREG/CR 2300 “PRA Procedures Guide” NRC January 1998
- ⑥ 「原子力発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規程の解説」（制定：平成25年6月19日）
- ⑦ ASME/ANS RA-9 2008 “Standard for Level 1/ Large Early Release Frequency probabilistic Risk Assessment for Nuclear Power Plant Applications”

敷地及び敷地周辺の自然環境を考慮し、海外での評価手法を参考とした選定基準に基づき除外

表3-1 評価対象外部ハザードのスクリーニング結果（想定される自然現象）

No	外部ハザード	抽出基準	選定	備考
1	極低温（凍結）	—	○	プラントへの影響評価を実施する。
2	隕石	E(※1)	×	安全施設の機能に影響を及ぼす隕石等が衝突する可能性は極めて低いと判断し除外する。
3	豪雨(降水)	—	○	プラントへの影響評価を実施する。
4	河川の迂回	A	×	発電所周辺において、氾濫することより安全施設の機能に影響を及ぼすような河川はないことから除外する。
5	砂嵐(塩を含んだ嵐)	A	×	砂嵐は砂漠等の乾燥地域において発生するものであることから、発電所及びその周辺にて発生する可能性は極めて低いことから除外する。
6	静振	A	×	発電所周辺において、安全施設の機能に影響を及ぼすような静振はないことから除外する。
7	地震活動	F	×	第四系 地盤による損傷の防止にて評価する。
8	積雪（暴風雪）	—	○	プラントへの影響評価を実施する。

- A：プラントに影響を与えるほど接近した場所に発生しない。（例：No.5 砂嵐）
- B：ハザード進展・襲来が遅く、事前にそのリスクを予知・検知することでハザードを排除できる。（例：No.16 海岸侵食）
- C：プラント設計上、考慮された事象と比較して設備等への影響度が同等若しくはそれ以下、又はプラントの安全性が損なわれることがない。（例：No.21 濃霧）
- D：影響が他の事象に包含される。（例：No.27 大潮）
- E：発生頻度が他の事象と比較して非常に低い。（例：No.2 隕石）
- F：外部から衝撃による損傷の防止とは別の条項により評価を実施している。又は故意の人為事象等外部からの衝撃による損傷の防止の対象外の事項（例：人為事象 No.15 軍事施設からの誘引）

選定の結果、設計基準において想定される自然現象として、12 事象を選定

<参考3> 設計基準において想定される人為事象の抽出フロー

国内外の基準等に基づき、考えられる外部ハザードを網羅的に抽出

表1-2 考慮する外部ハザードの抽出（想定される人為事象）

丸数字は、次頁に記載した外部ハザードを抽出した文献を示す。

No	外部ハザード	外部ハザードを抽出した文献等							
		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
1	衛星の落下	○		○		○		○	
2	パイプライン事故(ガスなど)、パイプライン事故によるサイト内爆発等	○		○		○		○	
3	交通事故(化学物質流出含む)	○		○		○		○	
4	有毒ガス	○			○	○	○	○	
5	タービン故障	○			○	○	○	○	
6	航空機衝突	○		○	○	○	○	○	○
7	工業施設又は軍事施設事故	○				○		○	

- ① DIVERSE AND FLEXIBLE COPING STRATEGIES/PLED IMPLEMENTATION GUIDELINE (16 August 2012)
- ② 「日本の自然災害」調査資料編第14巻(1998年)
- ③ Specific Safety Guide(SSG-3) "Development and Application of Level 1 Probabilistic Safety Assessment for Nuclear Power Plants", IAEA, April 2010
- ④ 「東京発電原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規制の解説」(制定：平成25年6月19日)
- ⑤ NUREG/CR-2360 "PRA Procedures Guide", NRC, January 1983
- ⑥ 「東京発電原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規制の解説」(制定：平成25年6月19日)
- ⑦ ASME/NAS RA-9-2008 "Standard for Level 1/Large Early Release Frequency Probabilistic Risk Assessment for Nuclear Power Plant Applications"
- ⑧ B&B Phase2&3 Submittal Guidelines/NEI 09-12 December 2000/2011.0 NRC公表

敷地及び敷地周辺の状況を考慮し、海外での評価手法を参考とした選定基準に基づき除外

表3-2 評価対象外部ハザードのスクリーニング結果（想定される人為事象）

No	外部ハザード	抽出基準	選定	備考
1	衛星の落下	E(※2)	×	安全施設の機能に影響を及ぼす人工衛星等が衝突する可能性は極めて低いと判断し除外する。
2	パイプライン事故(ガスなど)、パイプライン事故によるサイト内爆発等	A	×	泊発電所周辺にパイプラインはないことから除外する。
3	交通事故(化学物質流出含む)	D	×	泊発電所周辺には化学プラントはない。また燃料流出による火災は、森林火災に包絡される。
4	有毒ガス	—	○	プラントへの影響評価を実施する。
5	タービン故障	F	×	第十八条 蒸気タービンにて評価する。
6	航空機衝突	—	○	プラントへの影響評価を実施する。
7	工業施設又は軍事施設事故	A	×	近隣における産業で発電所に影響を及ぼす施設はないことから除外する。
8	船舶事故	—	○	プラントへの影響評価を実施する。

- A：プラントに影響を与えるほど接近した場所に発生しない。(例：No.5 砂嵐)
- B：ハザード進展・襲来が遅く、事前にそのリスクを予知・検知することでハザードを排除できる。(例：No.16 海岸侵食)
- C：プラント設計上、考慮された事象と比較して設備等への影響度が同等若しくはそれ以下、又はプラントの安全性が損なわれない。(例：No.21 濃霧)
- D：影響が他の事象に包含される。(例：No.27 満潮)
- E：発生頻度が他の事象と比較して非常に低い。(例：No.2 隕石)
- F：外部から衝撃による損傷の防止とは別の条項により評価を実施している。又は故意の人為事象等外部からの衝撃による損傷の防止の対象外の事項(例：人為事象 No.15 軍事施設からの射撃)

選定の結果、設計基準において想定される人為事象として、7事象を選定

## 2. 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。）及び想定される人為事象に対して、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「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。

上記構築物、系統及び機器の中から、発電用原子炉を停止するため、また、停止状態にある場合は引き続きその状態を維持するために必要な異常の発生防止の機能又は異常の影響緩和の機能を有する構築物、系統及び機器並びに使用済燃料プールの冷却機能及び給水機能を維持するために必要な異常の発生防止の機能又は異常の影響緩和の機能を有する構築物、系統及び機器として安全重要度分類のクラス1、クラス2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「**クラス1、クラス2に属する構築物等**」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、**クラス1、クラス2に属する構築物等**を内包する建屋（**クラス1、クラス2に属する構築物等**となる建屋を除く。）は、機械的強度を有すること等により、内包する**クラス1、クラス2に属する構築物等**の安全機能を損なわない設計及び**クラス1、クラス2に属する構築物等**へ波及的影響を及ぼさない設計とする。

また、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**損なうことのない**設計とする。

自然現象の重畳については、網羅的に組み合わせて評価する。

なお、安全施設への考慮における、根拠となる条文等については、「**補足資料 12. 防護すべき安全施設及び重大事故等対処設備への考慮**」のとおり。

### 3. 自然現象の考慮

泊発電所の自然環境を基に、想定される自然現象については、「1. 設計基準において想定される自然現象及び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の選定について」により選定しており、選定した事象に対する設計方針を以下に記載する。

また、選定した自然現象ごとに、関連して発生する可能性がある自然現象についても考慮し、合わせて設計方針を記載する。

#### 3.1 設計基準の設定

設計基準を設定するに当たっては、泊発電所の立地地域である泊村に対する設定値が定められている規格・基準類による設定値及び泊発電所の最寄りの気象官署である小樽特別地域気象観測所で観測された過去の記録並びに寿都特別地域気象観測所（旧寿都測候所）で観測された過去の記録をもとに設定する。

ただし、上記にて設計が行えないものについては、当該事象が発生した場合の安全施設への影響シナリオを検討の上、個別に設計基準の設定を行う。

（例：火山の影響については、上記による設計は困難なため、個別に考慮すべき事象の特定を実施し設計する。）

#### 3.2 個別評価

##### (1) 洪水

泊発電所設置変更許可申請（平成12年11月15日申請）の適合のための設計方針に同じ。

敷地は、積丹半島西側基部の海沿いに位置した標高40～130mの丘陵地にあり、地形は海岸へ向かってなだらかに傾斜している。

敷地を含む周辺の表流水のほとんどは、敷地北側の茶津川（流域面積2.9km<sup>2</sup>）及び敷地東側の発足川（流域面積18.2km<sup>2</sup>、堀株川の支流）に集まり、日本海へ注いでいる。（図2-1参照）

堀株川、発足川及び茶津川と発電所との間には丘陵地があることから、発電所が堀株川、発足川及び茶津川による洪水の被害を受けることはない。

また、浸水想定区域図<sup>\*1</sup>によると、堀株川が概ね50年に1回程度起こる大雨により氾濫するとしても、泊発電所に影響がないことを確認している。（図2-2参照）

以上より、敷地の地形及び表流水の状況から判断して、敷地が洪水による被害を受けることはない。

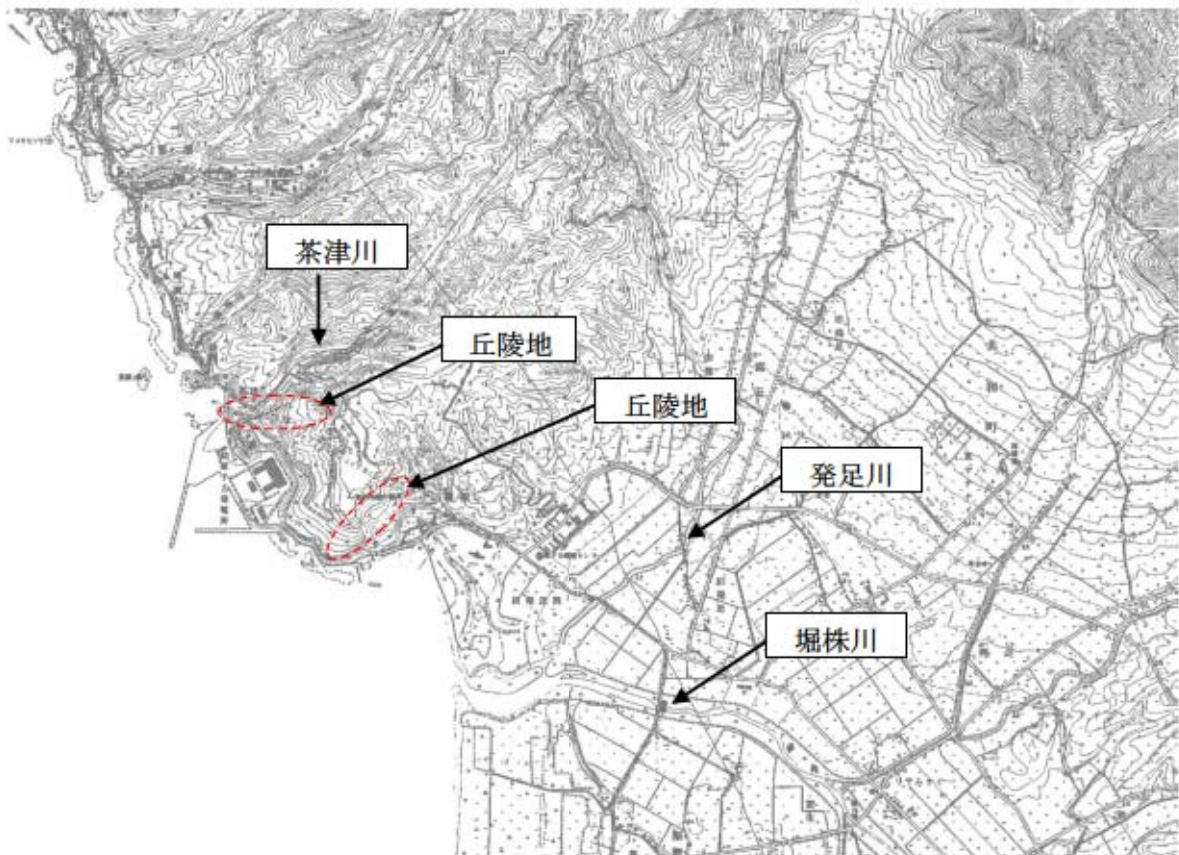


図2-1 泊発電所周辺の河川

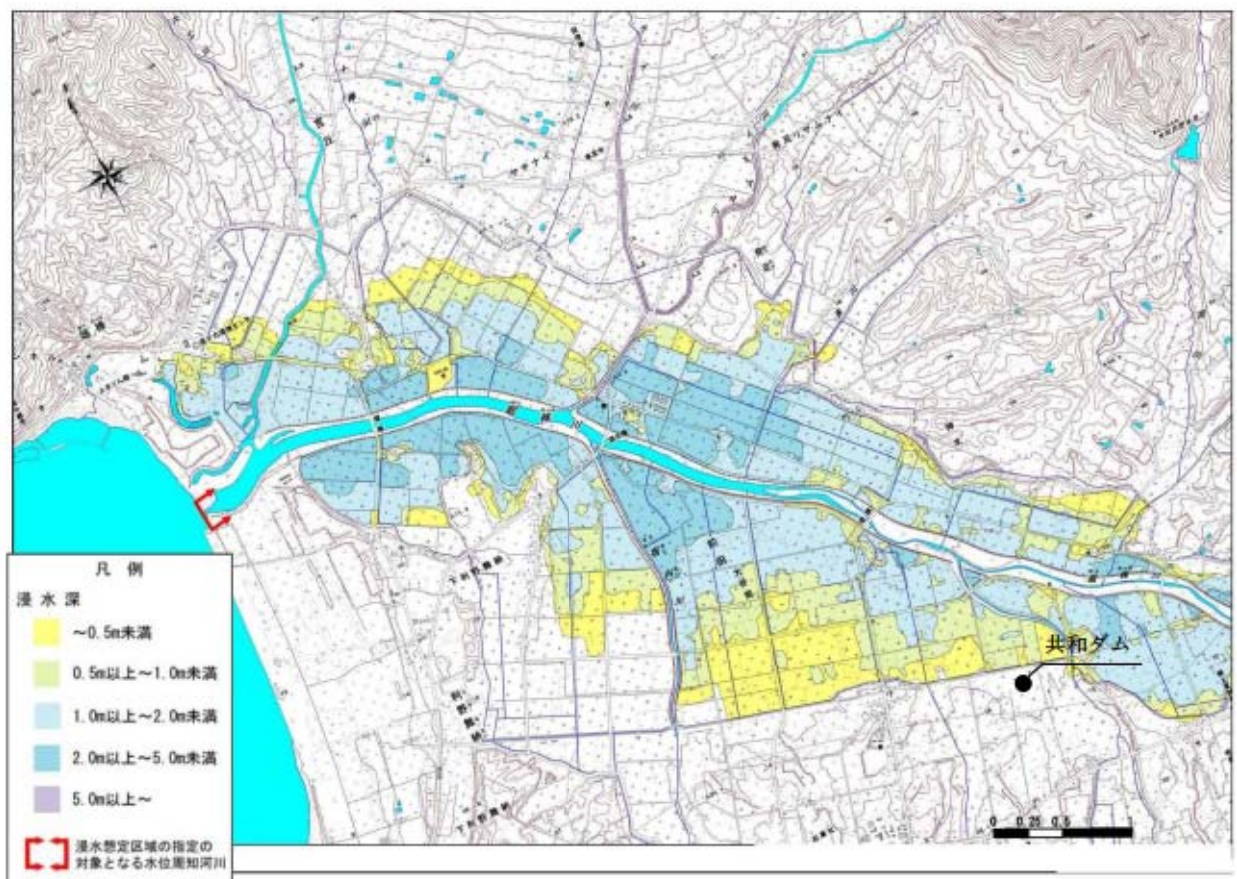


図2-2 浸水想定区域図

## (2) 風（台風）

泊発電所設置変更許可申請（平成12年11月15日申請）の適合のための設計方針と同じ。

敷地付近で観測された最大瞬間風速は、寿都特別地域気象観測所（旧寿都測候所）での観測記録（1888年～2015年）で53.2m/s（1954年9月26日）である。また、最大風速は、寿都特別特別地域気象観測所（旧寿都測候所）で49.8m/s（1952年4月15日）である。

安全施設に対する風荷重は、建築基準法に基づき、その地方における過去の台風の記録に基づく風害の程度その他風の性状に応じて定められた基準風速及び施設の周辺状況を基に算出した速度圧と、施設の形状に応じた風力係数より設定した設計基準風速（36m/s、地上高10m、10分間平均）の風（台風）が発生した場合においても、安全機能を損なわない設計とする。

なお、設計基準風速を超える風（台風）が発生しても、竜巻影響評価において、最大風速100m/sまで考慮しており影響は包絡され、安全施設の安全機能を損なうおそれはない。

その上で、クラス1、クラス2に属する構築物等及びこれらを内包する建屋は、設計基準風速（36m/s、地上高10m、10分間平均）の風荷重に対し機械的強度を有することにより、安全機能を損なうことのない設計とする。

また、上記以外の安全施設については、風（台風）に対して機能を維持すること若しくは風（台風）による損傷を考慮して代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間での修復等の対応を行うこと又はそれらを適切に組み合わせることにより、その安全機能を損なうことのない設計とする。

ここで、台風に関連して発生する可能性がある自然現象としては、高潮、落雷が考えられる。台風による気圧低下に伴い発生する可能性のある高潮については、安全施設は影響を受けることのない敷地高さに設置し、安全機能を損なわない設計とする。台風の中心付近の強い上昇気流によって発生する可能性のある落雷については、安全施設に対する台風の風荷重による影響に対し、落雷は電気的な影響を及ぼすものであることから、同時に発生するとしても個別に考えられる影響と変わらない。従って、各々の事象に対して安全施設の安全機能を損なわない設計とする。

一方、竜巻影響評価においては、改正前のガイドに基づき鋼製材が57m/sの最大水平速度で飛来しても安全施設が安全機能を損なわないように防護対策を講じており、これは寿都での最大瞬間風速53.2m/sを上回る速度の飛来物に対する防護対策が講じられているということであり、風（台風）の発生に伴う飛来物の安全施設への影響は竜巻影響評価で包絡されている。

## (3) 竜巻

安全施設は、最大風速100m/sの竜巻が発生した場合においても、竜巻による風圧力による荷重、気圧差による荷重及び飛来物の衝撃荷重を組合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

竜巻により発電所敷地内の屋外に保管又は設置されている各種資機材等が飛来物となり、竜巻防護施設が安全機能を損なわないよう、以下の対策を行う。

- 飛来物となる可能性のある物（車両含む）の固縛又は撤去を行う。
- 車両の入構管理、竜巻襲来のおそれが生じた場合の車両の退避を行う。

#### b. 竜巻防護対策

作業のために設置する仮設足場等、飛来物発生防止対策の困難なものが飛来し、安全施設が安全機能を損なわないために、以下の対策を行う。

- 竜巻防護施設を内包する施設及び竜巻飛来物防護対策設備により、竜巻防護施設を防護し構造健全性を維持し安全機能を損なわない設計とする。
- 竜巻防護施設の構造健全性が維持できない場合には、代替設備及び予備品の確保、損傷した場合の取替又は補修が可能な設計とすることにより、安全機能を損なわない設計とする。

竜巻の発生に伴い、雹の発生が考えられるが、雹による影響は竜巻防護設計にて想定している設計飛来物の影響に包絡される。

さらに、竜巻の発生に伴い、雷の発生も考えられるが、雷は電気的影響を及ぼす一方、竜巻は機械的影響を及ぼすものであり、竜巻と雷が同時に発生するとしても、個別に考えられる影響と変わらないことから、各々の事象に対して安全施設が安全機能を損なわない設計とする。

#### (4) 凍結

泊発電所設置変更許可申請（平成12年11月15日申請）の適合のための設計方針に同じ。  
敷地付近で観測された最低気温は、小樽特別地域気象観測所（旧小樽測候所）での観測記録（1943年～2015年）で $-18.0^{\circ}\text{C}$ （1954年1月24日）である。

安全施設は、設計基準温度（ $-19^{\circ}\text{C}$ ）の低温が発生した場合においても、安全機能を損なわない設計とする。

その上で、クラス1、クラス2に属する構築物等及びこれらを内包する建屋は、上記観測記録を考慮し、屋内施設については換気空調系により環境温度を維持し、屋外施設については保温等の凍結防止対策を必要に応じて行うことにより、安全機能を損なわない設計とする。

また、上記以外の安全施設については、低温による凍結に対して機能を維持すること若しくは低温による凍結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。

#### (5) 降水

設置許可基準規則を参照し、新たに設計方針を追加した事象である。

降水に対する排水施設の規格・基準として、森林法に基づく林地開発許可に関する審査基準等を示した「森林法に基づく林地開発許可申請の手引き（令和3年4月北海道）」及び「北海道の大雨資料（第14編）」によると、発電所敷地における対象区域の確率雨量強度は「神恵内」に分類され、10年確率で想定される雨量強度は $32\text{mm/h}$ である。

敷地付近で観測された日最大1時間降水量は、寿都特別地域気象観測所（旧寿都測候所）での観測記録（1938年～2015年）で $57.5\text{mm}$ （1990年7月25日）である。

安全施設は、降水量（ $57.5\text{mm}$ ）に対して、構内排水施設を設けて海域に排水を行う設計とする。

その上で、クラス1、クラス2に属する構築物等及びこれらを内包する建屋は、設計基準降水量（ $57.5\text{mm}$ ）の降水に対し、排水口及び構内排水路による海域への排水、浸水防止のための建屋

止水処置等により、安全機能を損なわない設計とする。

なお、排水施設（雨水排水処理装置）は、観測記録を上回る降雨強度に対応する排水能力を有している。

また、上記以外の安全施設については、降水に対して機能を維持すること若しくは降水による損傷を考慮して代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間での修復等の対応を行うこと又はそれらを適切に組み合わせることにより、安全機能を損なわない設計とする。

ここで、降水に関連して発生する可能性がある自然現象としては、土石流、土砂崩れ及び地滑りが考えられるが、重要安全施設付近には地滑り地形の存在は認められないため、安全機能を損なうような地滑りが生じることはない。

重要安全施設以外の安全施設付近については、急傾斜地崩壊危険箇所、地すべり箇所が、モニタリングポストに影響を与える可能性があるが、これらモニタリングポストが地滑りにより破損したとしても、設計基準事故に至る恐れはなく、代替措置である可搬型モニタリングポストにより発電所敷地境界付近において、原子炉施設から放出される放射線量を監視し、及び測定し、並びにその結果を記録できるため、安全機能を損なうことはない。

## (6) 積雪

泊発電所設置変更許可申請（平成12年11月15日申請）の適合のための設計方針に同じ。

敷地付近で観測された最大積雪量は、寿都特別地域気象観測所（旧寿都測候所）での観測記録（1888年～2020年）で189cm（1945年3月17日）である。

安全施設は、設計基準積雪量（150cm）の積雪が発生した場合においても、安全機能を損なわない設計とする。

その上で、クラス1、クラス2に属する構築物等及びこれらを内包する建屋は、積雪荷重を敷地付近で観測された最大積雪量を考慮した上で建築基準法に基づき設定し<sup>※1</sup>、それに機械的強度を有する構造とすることで、安全施設の安全機能を損なうことのない設計としている。また、設計を超える積雪が発生したとしても、火山影響評価において、火山灰と積雪の組合せ荷重<sup>※2</sup>に耐えることを確認していること、及び除雪による緩和措置をとることが可能であることから、安全施設の安全機能を損なうおそれはない。

また、上記以外の安全施設については、積雪に対して機能を維持すること若しくは積雪による損傷を考慮して、代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間での修復等の対応を行うこと又はそれらを適切に組み合わせることにより、安全機能を損なわない設計とする。

※1 火山事象と積雪事象は独立の関係にある。組み合わせる積雪量については、建築基準法において特定行政庁（各自治体）が各地域の気象（積雪）状況に応じた垂直積雪量を設定しており、発電所が立地する地域の気象条件により即した、設計に用いられる積雪量であることから、同建築基準法の垂直積雪量「150cm」を用いる。

※2 クラス1、クラス2に属する施設を内包する建屋については、火山灰「40cm」と積雪「150cm」の組合せ荷重（積雪350cmに相当）に耐えられることを確認しているが、これら設計条件を十分に満足できるよう早期に除灰・除雪をすべく、以下の対応とする。



除灰を開始するタイミングについては、対象火山（ニセコ、羊蹄山、有珠山、恵庭岳、樽前山）の「噴火警報」または「噴火確認」により降灰の監視を開始し、その後、「降灰予報」に泊発電所が予想範囲に含まれた場合、降灰準備対応として除灰の準備（要員、資機材等）、さらに、発電所構内に降灰が確認されれば除灰を開始するように検討中であり、これらについて今後手順を整備することとし、自然災害等対応要則（保安規定の下部社内規定）に規定する方針である。

この中で、設計条件（火山灰厚さ 40cm 以下、積雪 150cm 以下）を十分に満たすよう早期に除灰、除雪を実施する内容を規定する方針であり、守るべき設計条件についてはこの自然災害等対応要則に記載する方針である。

## (7) 落雷

設置許可基準規則を参照し、新たに設計方針を追加した事象である。

安全施設は、設計基準電流値（150kA）の落雷が発生した場合においても、安全機能を損なうことのない設計とする。

その上で、クラス 1、クラス 2 に属する構築物等及びこれらを内包する建屋の雷害防止対策として、建築基準法に基づき高さ 20m を超える原子炉建屋等へ日本工業規格（JIS）に準拠した避雷設備を設置するとともに、構内接地網と接続することにより、接地抵抗の低減や雷撃に伴う構内接地系の電位分布の平坦化を図っている。更に、安全保護系への雷サージ抑制を図る回路設計としていることから、安全施設の安全機能を損なわない設計としている。

また、落雷を起因とし森林火災が発生する可能性があるが、原子炉建屋等には避雷設備を設置することとしており、森林火災が重畳したとしても安全施設の安全機能を損なうことのない設計としている。

また、上記以外の安全施設については、落雷に対して機能を維持すること若しくは落雷による損傷を考慮して代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間での修復等の対応を行うこと又はそれらを適切に組み合わせることにより、安全機能を損なわない設計とする。

## (8) 地滑り

泊発電所設置変更許可申請（平成 12 年 11 月 15 日申請）の適合のための設計方針に同じ。

地滑りは、発生が懸念される地形（素因）を有する箇所が、誘因の影響を受けて発生する現象である。主な誘因として地震と大雨があり、ここでは大雨に起因する地滑りについて評価を行うが、誘因に関わらず、素因となる地形が存在しなければ地滑りは発生しないと考えられるため、以下のとおり確認を行っている。

泊発電所周辺において急傾斜地崩壊危険箇所指定されている箇所及び地質調査結果から確認された地滑り地形は図 2-3 のとおりである。この地滑り地形の地滑りに対して、安全施設の安全機能を損なうことのない設計とする。

重要安全施設付近には地滑り地形の存在は認められないため、安全機能を損なうような地滑りが生じることはない。

重要安全施設以外の安全施設付近については、急傾斜地崩壊危険箇所、地すべり箇所が、モニタリングポストに影響を与える可能性があるが、これらモニタリングポストが地滑りにより

破損したとしても、設計基準事故に至る恐れはなく、代替措置である可搬型モニタリングポストにより発電所敷地境界付近において、原子炉施設から放出される放射線量を監視し、及び測定し、ならびにその結果を記録できるため、安全機能を損なうことはない。

図 2 - 3 泊発電所周辺における地滑り地形他の分布図

なお、泊発電所周辺の地滑り地形は、北海道公表の土石流危険渓流、急傾斜地崩壊危険箇所、および当社が調査した地すべり地形の3つであるが、地滑りはこれら、土石流、急傾斜地崩壊、地すべりを包含したものとして定義する。

土石流： 山腹や川底の土砂が長雨や集中豪雨などによって、土砂と水が一体となって一気に下流へと押し流される現象

急傾斜地崩壊： 傾斜度が30°以上で土地が崩壊する現象

地すべり： 地下水などの影響により斜面の一部が動き出す現象

#### (9) 火山

層厚及び粒径については、現在審査中のため追而とする。

設置許可基準規則を参照し、新たに設計方針を追加した事象である。

安全施設は、火山事象が発生した場合においても安全機能を損なうことのない設計とする。

将来の活動可能性が否定できない火山について、発電所の運用期間中の噴火規模を考慮し、発電所の安全機能に影響を及ぼしえる火山事象を抽出した結果、「添付書類六 7.8 火山」に示すとおり該当する火山事象は降下火砕物のみであり、地質調査結果に文献調査結果も参考にして、泊

発電所の敷地において考慮する火山事象として、層厚は 40cm、密度は  $0.7\text{g/cm}^3$  (乾燥状態) ~  $1.5\text{g/cm}^3$  (湿潤状態)、粒径 0.4mm 以上 5mm 以下の降下火砕物を考慮する。

降下火砕物による直接的影響と間接的影響のそれぞれに対し、安全機能を損なわないよう以下の設計とする。

#### a. 直接的影響に対する設計

安全施設のうち評価対象施設は、直接的影響である降下火砕物の構造物への静的負荷に対して安全裕度を有する設計とすること、水循環系の閉塞に対して狭隘部等が閉塞しない設計とすること、換気系、電気系及び計装制御系に対する機械的影響に対して降下火砕物が侵入しにくい設計とすること、水循環系の内部における磨耗及び換気系、電気系及び計装制御系に対する機械的影響(磨耗)に対して磨耗しにくい設計とすること、構造物の化学的影響(腐食)、水循環系の化学的影響(腐食)及び換気系、電気系及び計装制御系に対する化学的影響(腐食)に対して短期での腐食が発生しない設計とすること、発電所周辺の大気汚染に対して中央制御室の換気空調系は降下火砕物が侵入しにくく、さらに外気を遮断できる設計とすること、計装盤の絶縁低下に対して空気を取り込む機構を有する計装盤の設置場所の換気空調系は降下火砕物が侵入しにくく、さらに外気を遮断できる設計とすることにより、安全機能を損なうことのない設計とする。

また、安全施設は、降下火砕物の除去や換気空調設備外気取入口のフィルタの点検、清掃や取替、ストレーナの洗浄、中央制御室及び安全補機閉閉器室の換気空調系の閉回路循環運転、必要な保守・点検等により安全機能を損なうことのない設計とする。

また、上記以外の安全施設については、降下火砕物に対して機能を維持すること若しくは降下火砕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に降下火砕物の除去又は修復等の対応を可能とすることにより、安全機能を損なわない設計とする。

#### b. 間接的影響に対する設計

安全施設は、降下火砕物の間接的影響である 7 日間の外部電源喪失、並びに発電所外の交通の途絶によるアクセス制限事象に対し、原子炉の停止、並びに停止後の原子炉及び使用済燃料ピットの冷却に係る機能を担うために必要となる電源の供給がディーゼル発電機により継続でき、安全機能を損なうことのない設計とする。

### (10) 生物学的事象

設置許可基準規則を参照し、新たに設計方針を追加した事象である。

クラス 1, クラス 2 に属する構築物等及びこれらを内包する建屋は、生物学的事象として海生生物の襲来及び小動物の侵入を想定する。原子炉補機冷却海水設備等に影響を与える海生生物等を除塵装置により除去し、生物学的事象による安全施設の安全機能を損なうことのない設計としている。

クラゲ等の除去については、クラゲ等の捕獲に伴い、除塵装置のスクリーン前後に水位差が生じ、水位差が一定以上に大きくなると、ロータリースクリーンが自動起動し、捕獲されたクラゲ

等を除去する運用としている。

除塵装置を通過する貝等の海生生物については、原子炉補機冷却海水ポンプ出口ストレーナや復水器細管洗浄装置により、原子炉補機冷却水冷却器や復水器等への影響を防止する設計とする。さらに定期的な開放点検、清掃ができるよう点検口等を設ける設計とする。なお、運転手順として、クラゲ等の襲来により循環水ポンプの取水機能へ影響が生じる場合は、必要に応じ循環水ポンプの翼開度調整、発電機出力抑制、発電機停止の手順を整備する。

また、小動物の侵入については、屋外設置の端子箱貫通部等にはシールを行うことにより、防止する設計とする。

また、上記以外の安全施設については、生物学的事象に対して機能を維持すること若しくは生物学的事象による損傷を考慮して代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間での修復等の対応を行うこと又はそれらを適切に組み合わせることにより、安全機能を損なわない設計とする。

#### (11) 森林火災

設置許可基準規則を参照し、新たに設計方針を追加した事象である。

森林火災については、過去10年間の気象条件を調査し、発電所から直線距離で10kmの間に発火点を設定し、森林火災シミュレーション（FARSITE）を用いて影響評価を実施し、必要とされる防火帯幅20m～46mの防火帯幅を確保すること等の設計とする。

また、ばい煙等発生時の二次的影響に対して、外気を取り込む空調系統、外気を設備内に取り込む機器及び室内の空気を取り込む機器に分類し、影響評価を行い、必要な場合は対策を実施することで安全施設の安全機能を損なわない設計とする。

#### (12) 高潮

泊発電所設置変更許可申請（平成12年11月15日申請）の適合のための設計方針と同じ。

岩内港での最高潮位（H.H.W.L.）はT.P.+1.00mである。

これに対し、敷地の標高はT.P.10.0mとしていることから、安全施設が影響を受けることはない。

上記の想定される自然現象に対して、安全施設が安全機能を損なわないために必要な安全施設以外の施設又は設備等（重大事故等対処設備を含む。）への措置を含める。

なお、新規規制基準に基づき新たな評価等を行い、新たな運用が必要となる事項については、必要な手順等を整備し、的確に実施する。

### 3. 外部人為事象の考慮

泊発電所の敷地及び敷地周辺の状況をもとに、設計基準において想定される外部人為事象については、「1. 設計基準において想定される自然現象及び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の選定について」により選定しており、選定した事象に対する設計方針を以下に記載する。

#### (1) 飛来物（航空機落下等）

泊発電所設置変更許可申請（平成12年11月15日申請）の適合のための設計方針に同じ。

発電用原子炉施設への航空機の落下確率は、旧原子力安全・保安院が平成14年7月30日付けで定め、平成21年6月30日付けで改正した「実用発電用原子炉施設への航空機落下確率の評価基準について」（平成21・06・25原院第1号）に基づき評価した結果、約 $2.5 \times 10^{-8}$ 回/炉・年であり、防護設計の要否を判断する基準である $10^{-7}$ 回/炉・年を超えない。

したがって、航空機落下による機械的荷重を考慮する必要はなく、航空機落下により安全施設が安全機能を損なうことはない。

また、本発電所敷地周辺の社会環境からみて、発電所周辺での爆発等に起因する飛来物により、安全施設が安全機能を損なうことはない。

#### (2) ダムの崩壊

泊発電所設置変更許可申請（平成12年11月15日申請）の適合のための設計方針に同じ。

設置許可基準規則の制定に基づき、想定する外部人為事象として新たに抽出した事象であるが、以下の理由により考慮する必要はない。

泊発電所周辺地域におけるダムとしては、泊発電所敷地境界から東約8kmの地点に共和ダムが存在するが、発電所まで距離が離れており、発電所との間には丘陵地が分布していることから、ダムの崩壊による安全施設への影響については考慮する必要はない。



図3-1 共和ダムの位置

### (3) 爆 発

泊発電所設置変更許可申請（平成12年11月15日申請）の適合のための設計方針に同じ。

発電所敷地外10km以内の範囲において、爆発により安全施設に影響を及ぼすような石油コンビナート施設はないため、爆発による安全施設への影響については考慮する必要はない。

また、発電所敷地外10km以内の範囲において、石油コンビナート施設以外の産業施設を調査した結果、発電所周辺において高圧ガス施設等の産業施設があるが、その危険物貯蔵等量から想定すると、石油コンビナート等に相当する施設はない。10km以内に存在する産業施設の爆発の影響については、必要となる離隔距離を確保することで、安全施設が安全機能を損なうことのない設計とする。

また、上記以外の安全施設については、離隔距離の確保、代替設備による必要な機能の確保又はそれらを適切に組み合わせることにより、安全機能を損なわない設計とする。

### (4) 近隣工場等の火災

設置許可基準規則を参照し、想定される人為事象として新たに抽出した事象である。

#### a. 石油コンビナート施設の火災

安全施設周辺には、石油コンビナート等、火災により原子炉施設の安全性を損なうような施設はないことから、近隣工場の火災を考慮する必要はない。

#### b. 発電所敷地内に存在する危険物タンクの火災

発電所敷地内に存在する危険物タンク火災発生時の輻射熱による外部火災防護施設の建屋表面温度等が許容温度以下とすることにより安全施設の安全機能を損なうことのない設計とする。

c. 航空機墜落による火災

発電所敷地内への航空機墜落に伴う火災発生時の輻射熱による外部火災防護施設の建屋表面温度等が許容温度以下とすることにより安全施設の安全機能を損なわない設計とする。

d. 発電所港湾内に入港する船舶の火災

発電所港湾内に入港する船舶の火災発生時の輻射熱により循環水ポンプ建屋の室内温度が原子炉補機冷却海水ポンプ許容温度以下とすること等により、安全施設が安全機能を損なうことのない設計とする。

e. 二次的影響（ばい煙等）

発電所敷地内に存在する危険物タンクの火災及び航空機墜落による火災に伴うばい煙等発生時の二次的影響に対して、外気を取り込む空調系統、外気を設備内に取り込む機器及び室内の空気を取り込む機器に分類し、影響評価を行い、必要な場合は対策を実施することで安全施設の安全機能を損なうことのない設計とする。

また、上記以外の安全施設については、建屋による防護、消火活動、代替設備による必要な機能の確保又はそれらを適切に組み合わせることにより、安全機能を損なわない設計とする。

(5) 有毒ガス

設置許可基準規則を参照し、想定される人為事象として新たに抽出した事象である。

発電所の敷地及び敷地周辺の状況をもとに、想定される外部人為事象のうち外部火災により発生する有毒ガスの影響については、適切な防護対策を講じる設計とする。

外部火災による有毒ガス発生時には、居住空間へ影響を及ぼさないように外気取入ダンパを閉止する。または、閉回路循環運転により、建屋内への有毒ガスが侵入しない設計とする。

また、外気取入ダンパが設置されていない空調系統については、空調ファンを停止し、有毒ガスが侵入しない設計とする。

幹線道路及び船舶による影響については、離隔距離を確保することで有毒ガスの影響を受けない設計とする。

(6) 船舶の衝突

設置許可基準規則を参照し、想定される人為事象として新たに抽出した事象である。

海上交通としては、主要航路が発電所沖合約 30km にあり、発電所から離れている。定期航路を有する船舶については、泊発電所と航路までの距離が離れていること、また発電所がその航路の進路上にないことから、仮に漂流したとしても取水口に船舶が漂着する恐れはない。

また、発電所周辺の漁港に停泊する漁船など小型船舶が発電所近傍で漂流した場合でも、敷地前面の護岸等に衝突して止まることから取水性に影響はない。仮に海水取水口に向かったとしても、小型船舶の喫水約 2.2m に朔望平均干潮位 T.P. -0.14m を考慮しても船舶の下端は T.P. -2.34m 程度で海水取水口の呑口高さが T.P. -3.75m と十分低いことから、浮遊する小型船舶が海水取水口



呑口に到達するおそれはない。また、仮に取水口呑口に到達する事を想定しても、取水口に設置されているパイプスクリーンにより侵入は阻害され、通水機能が損なわれるような閉塞は生じない。

仮にパイプスクリーンが破損し異物となって取水路内に進入した場合でも、パイプスクリーンは鉄製で水よりも十分に重いため取水路内に沈み、また取水路を閉塞させるほどの面積とはならないため、通水機能が損なわれることはない。

さらに破損したパイプスクリーンの部品など水に沈まない軽い小さな異物が下流まで侵入した場合でも、バースクリーンやトラベルスクリーンにより異物は除去される設計となっており、通水機能が損なわれることはない。

さらに、日本海航行中の大型タンカー等が座礁し、運搬している重油等が流出する場合については、主要航路から発電所取水口まで距離があることから、重油が漂流してくるまでの時間が見込めるため、その間に、取水路にオイルフェンスを設置し、油の回収作業を実施することなどの対応が可能であり、安全上重要な機能が喪失しないような措置を講じることができる。

したがって、安全施設は、船舶の衝突によって取水路が閉塞することなく安全機能を損なうことはない。

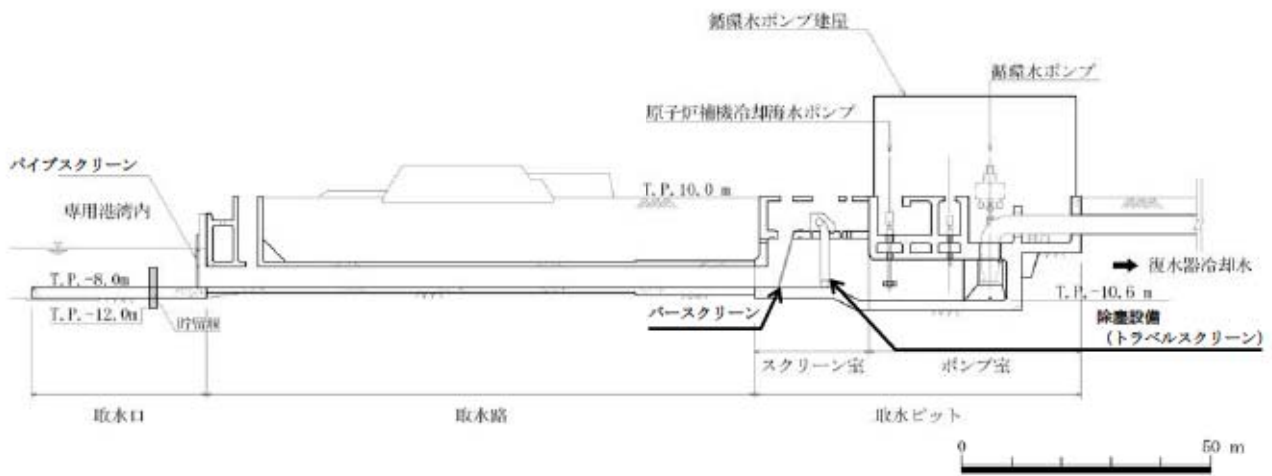
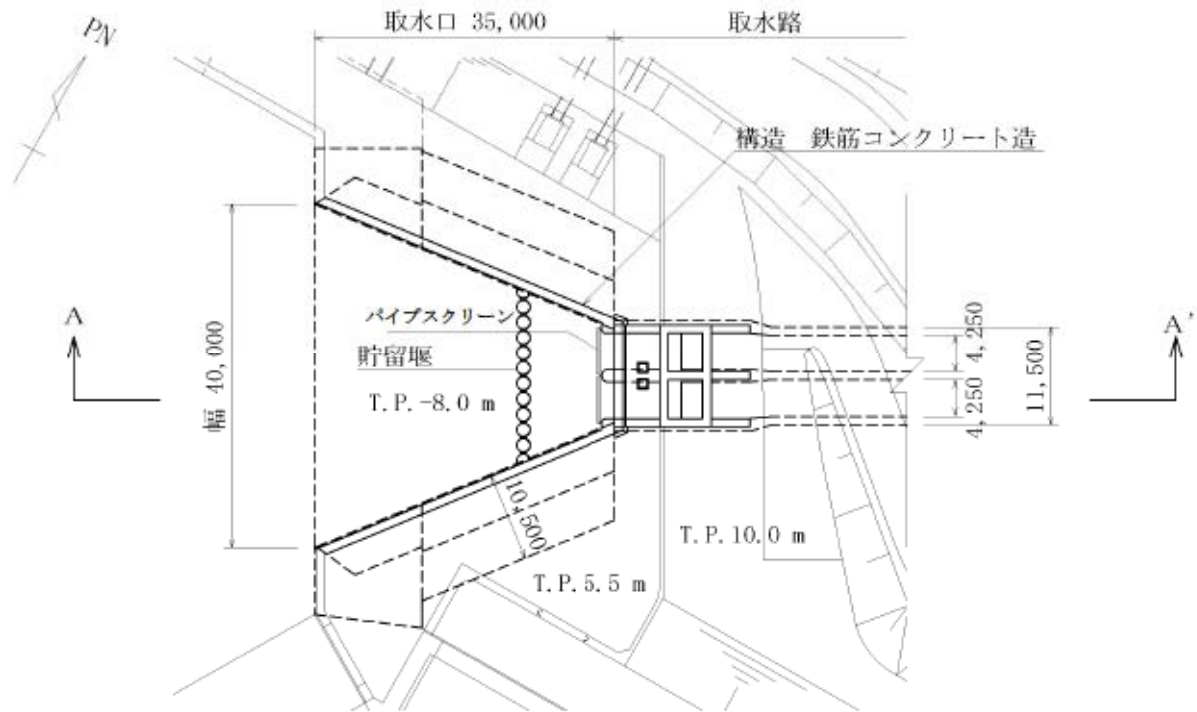
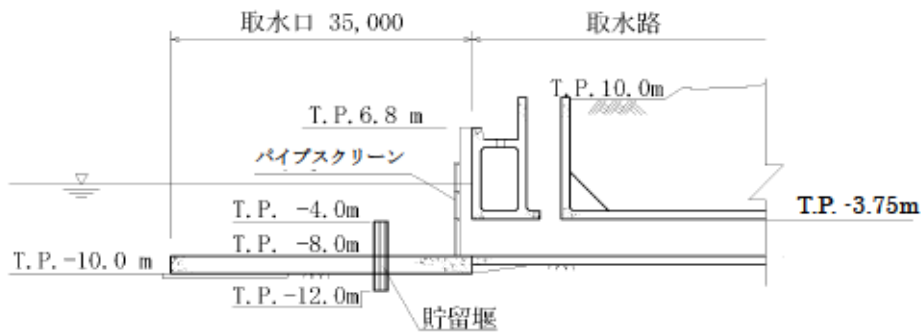


図3-2 泊3号炉取水口取水路概要図



平面図



断面図 (断面A-A')

図3-3 泊3号炉取水口付近詳細図

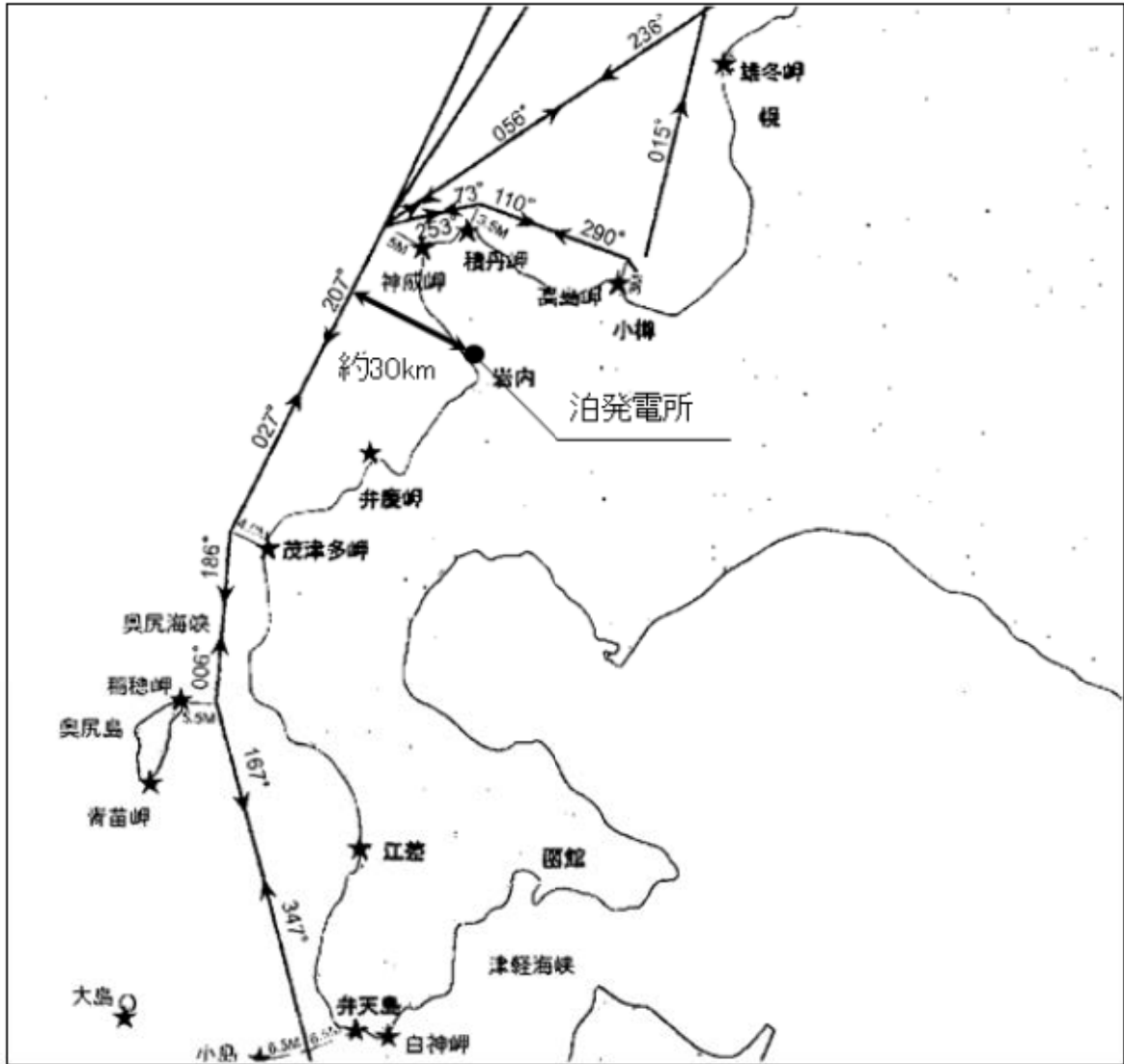


図 3-4 泊発電所周辺の主要航路

(参考：北海道沿岸水路誌 追補第6 平成 26 年 2 月刊行 海上保安庁)

(7) 電磁的障害

設置許可基準規則を参照し、想定される人為事象として新たに抽出した事象である。

安全機能を有する安全保護系は、原子炉施設で発生する電磁干渉や無線電波干渉等により機能が喪失しないよう、計測制御回路を構成する原子炉安全保護盤、工学的安全施設作動盤、安全系現場制御監視盤及びケーブルは、日本工業規格 (JIS) 等に基づき、ラインフィルタや絶縁回路の設置により、サージ・ノイズの侵入を防止するとともに、鋼製管体や金属シールド付ケーブルの適用により電磁波の侵入を防止する設計としているため、電磁的障害により安全施設が安全機能を損なうことはない。

上記の設計基準において想定される外部人為事象に対して、安全施設が安全機能を損なわないために必要な安全施設以外の施設又は設備等（重大事故対処設備を含む。）への措置を含める。

なお、新規性基準に基づき新たな評価等を行い、新たな運用が必要となる事項については、必要な手順等を整備する。

## 5. 自然現象の組合せについて

実用発電用原子炉及びその付属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則第6条解釈第3項及び第5項において、設計上の考慮を要する自然現象の組合せについて要求がある。

組み合わせの検討についての概略を以下に示す。

### 【検討手順概略】

- ①「1.2 外部事象の選定」にて発電所敷地で想定される自然現象（地震及び津波除く。）として選定した12事象から、「3.2 個別評価」にて発電所では被害が考えられないと評価した洪水及び津波に包含される高潮を除いた10事象に地震及び津波を加えた12事象を組合せ対象として設定。
- ②自然現象ごとに影響モード（荷重、閉塞、温度等）を整理し、事象の特性（相関性、発生頻度等）を踏まえて全ての組合せを網羅的に検討し、影響が増長する組合せを特定。組合せを考慮した場合に発電用原子炉施設に与える影響パターンを以下の観点で分類。
  - a. 組み合わせた場合も影響が増長しないもの（影響が小さくなるものを含む。）
  - b. 同時に発生する可能性が極めて低いもの
  - c. 増長する影響について、個別の事象の検討で包絡されている又は個々の事象の設計余裕に包絡されているもの
  - d. c以外で影響が増長するもの影響が増長するケース（上記c及びd）については、それらを4つのタイプに分類し、新たな影響モードが生じるか否かについても考慮。
- ③影響が増長するケースに対し、影響度合いを詳細検討し、設計上の考慮や安全設備の防護対策が必要となった場合は対策を講ずる。
- ④アクセス性・視認性についても記載。

図5-1に自然現象の組合せの評価フローを示す。フロー内の各タスクの詳細については5.2以降で説明する。

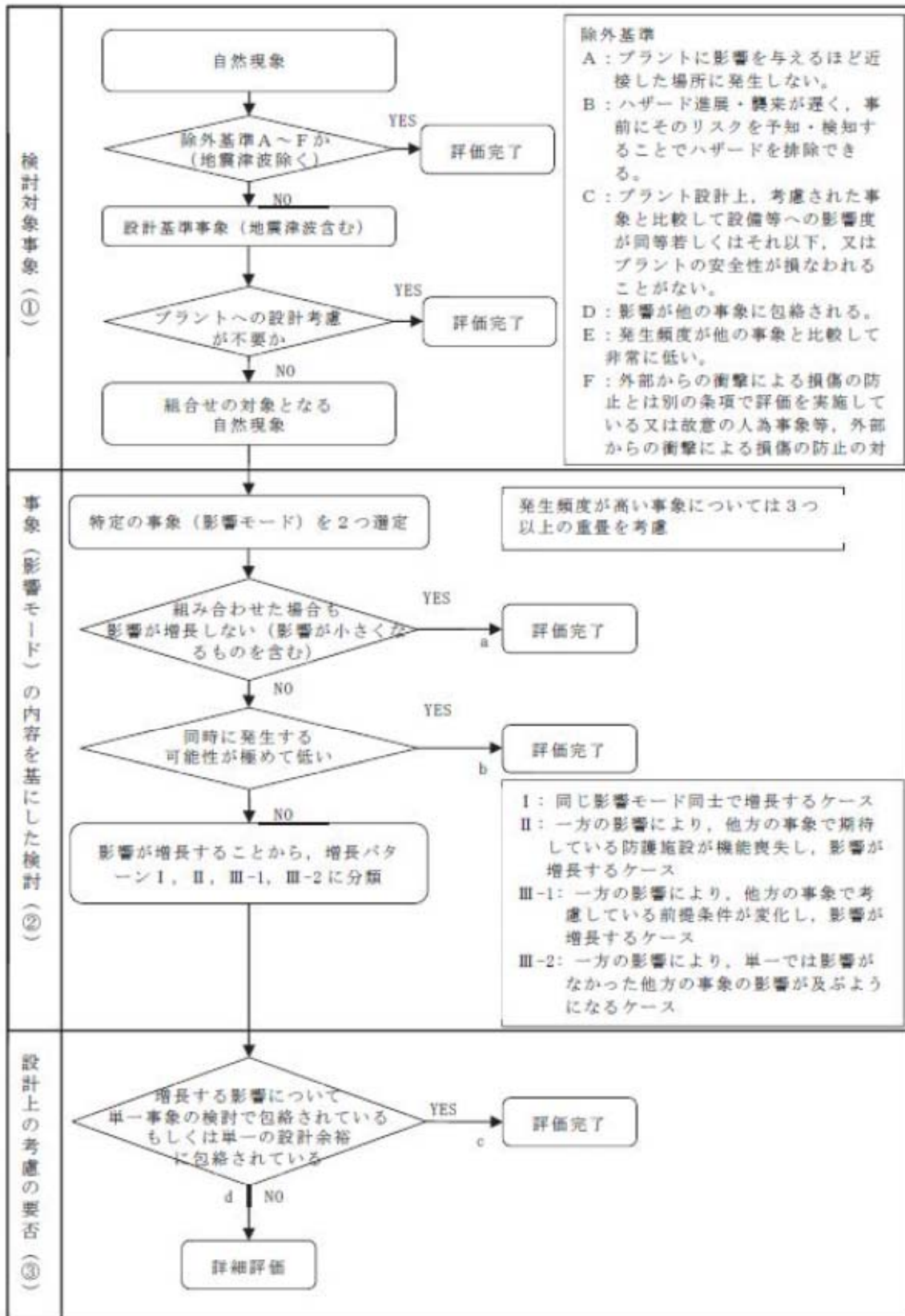


図5-1 自然現象の組合せの評価

## 5. 1 検討対象

### 5. 1. 1 組合せを検討する自然現象

自然現象の組合せについては、発電所敷地で想定される自然現象（地震、津波を除く。）として抽出された12事象から、洪水及び津波に包絡される高潮を除いた10事象に、地震及び津波を加えた12事象で網羅的に組合せの検討を実施する。

組合せを検討する<sup>注</sup>発電所で想定される自然現象は以下に示すとおりである。

- ・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
- ・地震
- ・津波

## 5. 2 事象の特性の整理

### 5. 2. 1 相関性のある自然現象の特定

自然現象は、特定の現象が他の現象を誘発する、同様の原因（低気温時に頻発等）により発生する等の因果関係を有し、同時期に発生する事象群が存在する。これらの相関性を持つ自然現象を特定する。相関性のある自然現象を抽出した結果を表5-1に示す。

一方、森林火災、生物学的事象は、各事象が独立して発生するものであることから、相関性はないものとする。

表5-1 相関性のある自然現象

相関タイプ	自然現象
①低温系	凍結、積雪
②高温系	—
③風水害系	風（台風）又は竜巻 <sup>※</sup> 、降水、落雷
④地震系（津波）	地震、津波
⑤地震系（火山の影響）	地震、火山の影響

※風（台風）と竜巻は、特定の箇所に同時に負荷がかからないため、どちらか一方のみを考慮する。

## 5. 2. 2 影響モードのタイプ分類

組合せを考慮するに当たって、自然現象の影響モードを表5-2のタイプごとに分類する(第5.2-1 図参照)。ただし、表5-2で分類されている自然現象は現象ごとに大枠で分類したものであり、実際に詳細検討する際には各現象の影響モードごとに検討する。

ここで生物学的事象については、海生物(クラゲ等)と動物(ネズミ等)で影響タイプが異なるため、分けて考慮する。

表5-2 影響モードのタイプ分類

影響タイプ	特性	現象
コンスタント型 季節型	年間を通してプラントに影響を及ぼすような自然現象(ただし、常時負荷がかかっているわけではない)若しくは特定の季節で恒常的な自然現象	風(台風), 凍結, 降水, 積雪, 生物学的事象(海生物)
持続型	恒常的ではないが、影響が長期的に持続するような自然現象。 影響継続時間が長ければ数週間に及ぶ可能性があるもの	火山の影響
瞬間型	瞬間的にしか起こらないような自然現象。 影響継続時間が数秒程度(長くても数日程度)のもの。	地震, 津波, 生物学的事象(小動物), 竜巻, 森林火災, 落雷
緩慢型	事象進展が緩慢であり、発電所の運転に支障を来すほどの短時間での事象進展がないと判断される自然現象。	—

※複数の型が該当する自然現象は、保守的な型を割り当てる(上が保守的)  
例えば風(台風)について、風圧力は瞬間型だが、作業性などの検討においては定常的な負荷が想定されるため、コンスタント型に分類

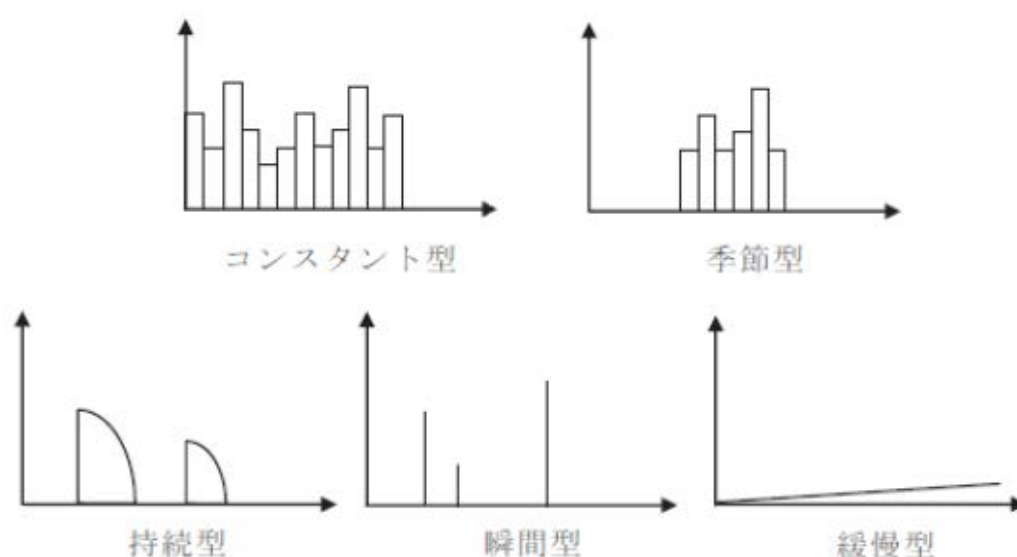


図5-2 影響モード分類



## 5. 3 重畳影響分類

### 5. 3. 1 重畳影響分類方針

「5. 1 検討対象」で選定した自然現象の組合せに対して網羅的に検討を実施する。

- 例えば瞬間型同士の重畳については、同時に発生する可能性が極めて小さいことから基本的には重畳を考慮する必要はないが、影響モードや評価対象設備によっては影響継続時間が長くなることがあるため、個別に検討が必要となる。(例：竜巻の直接的な影響は瞬間型だが、竜巻により避雷設備が壊れた場合には避雷設備が修復されるまで影響が持続する。そのため、竜巻と落雷は両方とも瞬間型に分類されるが、組合せを考慮する必要がある。) また、組合せを考慮する事象数、規模及び相関性をもつ自然現象への配慮について以下に示す。

#### ① 事象数

影響が厳しい事象が重畳することは稀であることから、基本的には2つの事象が重畳した場合の影響を検討する。ただし、発生頻度が比較的高いと考えられる事象については、その他の自然現象と組み合わせる前に同時に発生するものとして取り扱う。また、考慮する組合せに関係なく、ベースとして負荷がかかっている状況を想定する(図5-3参照)。

ただし、凍結と降水、降水と積雪の組合せは同時に発生することは考えられない、又は与える影響が自然現象を重ね合わせることで個々の自然現象が与える影響より緩和されることを考慮し、11事象のうち、風(台風)、凍結、降水、積雪以外の自然現象との組合せは、風(台風)+降水及び風(台風)+凍結+積雪をあらかじめ想定する。

例えば、火山の影響との組合せを考慮する場合も、ベース負荷として、凍結、積雪、降水、風(台風)の影響についても考慮する。

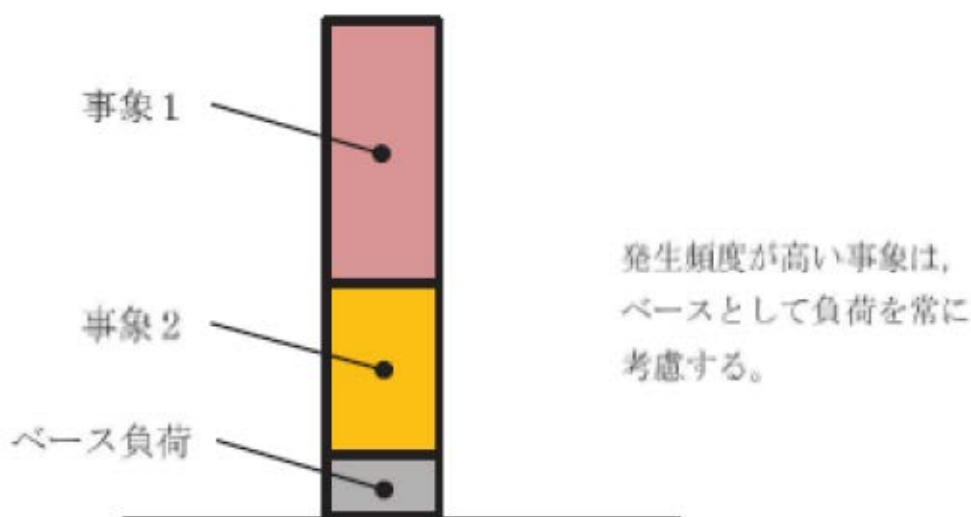


図5-3 ベース負荷の考え方

② 規模

設計への考慮や防護対策が必要となった組合せについて、組み合わせた事象の規模を想定し設計に反映する。

③ 相関性を持つ自然現象への配慮

5.2.1 のとおり、相関性を持つ自然現象は同時に発生することを想定し、相関性を持つ事象のセット+他事象の組合せを考慮する（図5-4参照）。

相関性を持つ事象のセット+他事象を検討するための前処理として、相関性を持つ事象のセット内で単一事象時に想定している影響モード以外の新たな影響モードの有無及び増長されるモードの有無を確認し、特別な配慮が必要か検討した結果を以下に示す。

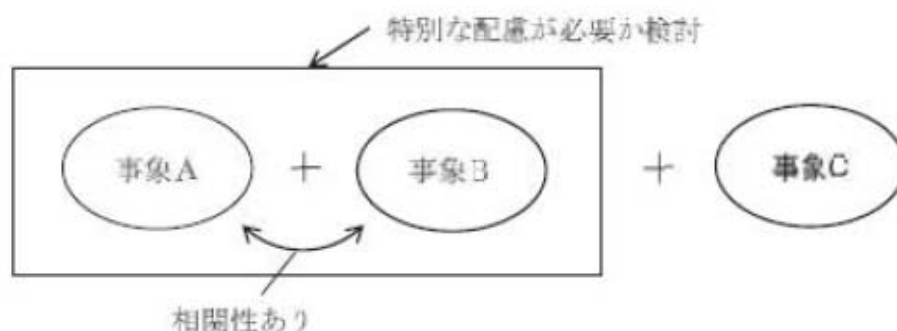


図5-4 相関性を持つ自然現象への配慮

各自然現象について、影響モードの相関評価を行う。

・低温系、高温系

低温系、高温系の影響モードを表5-3に示す。

凍結と積雪には同一の影響モードがなく、重畳した場合も影響が増長するような影響モードは存在せず、また、新たな影響モードについても起こりえない。

表5-3 低温系、高温系の影響モード

自然現象		影響モード
低温系	凍結	温度、閉塞
	積雪	荷重（堆積）
高温系	—	—

・風水害系

風水害系の影響モードを表5-4に示す。

風（台風）と竜巻は同じ荷重（風，衝突）の影響モードが存在するが、竜巻の基準風速が風より大きいことから、風（台風）の荷重は竜巻評価に包絡される。

竜巻に伴う止水対策（水密扉等）への影響については、設計基準竜巻に対して機能が損なわれない設計とする。

また、竜巻に伴う落雷対策への影響については、避雷設備が損傷する可能性があるが、落雷以外の事象への影響は存在しない（他事象との重畳を評価する際には考慮不要）。

表 5 - 4 風水害系の影響モード

自然現象		影響モード
風水害系	風（台風）	荷重（風，衝突）
	竜巻	荷重（風，衝突，気圧差）
	降水	浸水
	落雷	電氣的影響（ノイズ，直撃雷，誘導雷サージ）

・地震系（津波）

地震系（津波）の影響モードを表 5 - 5 に示す。

基準地震動  $S_s$  の震源と基準津波の震源は異なることから、独立事象として扱うことが可能であり、かつ、各々の発生頻度は十分に小さく同時に発生する確率は極めて低い。しかし、基準地震動  $S_s$  の震源による津波と基準地震動  $S_s$  の余震、基準津波と基準津波を発生させる地震の余震は同時に敷地に到達する可能性がある。

よって、基準地震動  $S_s$  の震源による津波と基準津波のうち規模の大きい基準津波と、基準津波を発生させる地震の余震を便宜上弾性設計用地震動  $S_d$  とし、基準津波と余震との重畳を考慮し、安全機能が損なわれない設計とする。

表 5 - 5 地震系（津波）の影響モード

自然現象		影響モード
地震系	地震	荷重（地震）
	津波	荷重（衝突），浸水

・地震系（火山の影響）

地震系（火山の影響）の影響モードを第 5.3-4 表に示す。

火山性地震における、火山のプラントへの影響については、敷地と火山に十分な離隔があることから、地震の本震と同時にプラントに襲来する可能性は低く、ある程度の時差をもって襲来するものと思われる。

表 5-5 地震系（火山の影響）の影響モード

自然現象		影響モード
地震系	地震	荷重（地震）
	火山の影響	荷重（堆積）、閉塞（海水系、給気等）、電気的影響、腐食、摩耗

以上より、相関性をもつ事象のセットについて、単一事象時に想定している影響モード以外の新たな影響モードがないこと、増長される影響モードが存在しないことが確認されたため、相関性をもつ事象のセット+他事象での増長する影響を確認する際に、相関性をもつ事象について特別に配慮する必要はない。

### 5. 3. 2 影響パターン

組合せを考慮した場合に発電用原子炉施設に与える影響パターンを以下の3つの観点で分類した。

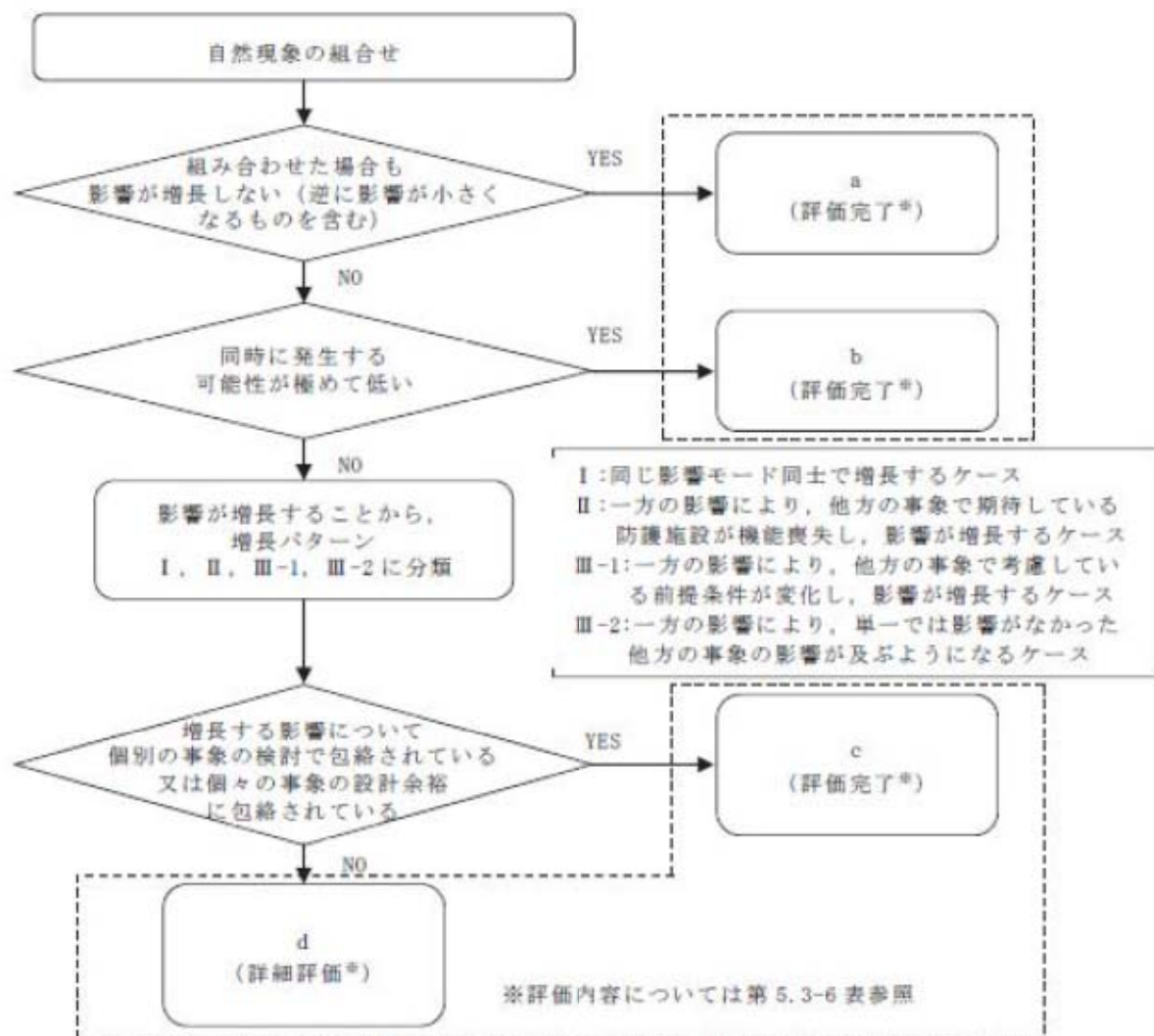


図 5-5 影響パターン選定フロー

上記 a, b に該当する自然現象の組合せについては、安全施設は安全機能を損なわない。

また、発生頻度が極めて低い事象（地震、津波、竜巻及び火山の影響）同士について、事象が重畳する可能性について表 5-6、表 5-7 に整理した。

表 5-6 事象の組合せ

		事象 2			
		地震	津波	竜巻	火山の影響
事象 1	地震		①	②	③
	津波	④		⑤	⑥
	竜巻	⑦	⑧		⑨
	火山の影響	⑩	⑪	⑫	

表 5-7 事象の継続時間及び発生頻度

荷重の種類	最大荷重の継続時間	発生頻度 (/年)
降下火砕物	長	$10^{-6} \sim 10^{-5}$ ※1
地震	短	$10^{-5} \sim 10^{-4}$ ※2
津波	短	$10^{-6} \sim 10^{-4}$ ※3
風	短	$2 \times 10^{-2}$ ※4
(積雪)	長	$2 \times 10^{-2}$ ※5

※1 敷地で確認された降下火砕物の層厚は 40cm と評価しており、この降下火砕物噴出年代は約 20 万年前であることから、 $10^{-6} \sim 10^{-5}$ /年とした。

※2 設置変更許可申請書添付書類六「〇〇〇 確率論的地震ハザード評価結果」

※3 設置変更許可申請書添付書類六「7.8 超過確率の参照」

※4 基準風速が 10 分間平均風速の 50 年再現期待値に相当する値

※5 垂直積雪量が冬季の最大積雪の 50 年再現期待値に相当する値

① 地震（事象 1）と津波（事象 2）の組合せについて

津波は地震発生後に襲来することから、同時に襲来することはないため、重畳を考慮する必要はない。

② 地震（事象 1）と竜巻（事象 2）の組合せについて

両者は独立事象であり、発生頻度は低いことから、同時に襲来する可能性は極めて低いため、重畳を考慮する必要はない。

③ 地震（事象 1）と火山の影響（事象 2）の組合せについて

両者は独立事象であり、発生頻度は低いことから、同時に襲来する可能性は極めて低いため、重畳を考慮する必要はない。

④ 津波（事象 1）と地震（事象 2）の組合せについて

津波発生時に余震と重畳する可能性があるため、重畳を考慮する。

⑤ 津波（事象 1）と竜巻（事象 2）の組合せについて

両者は独立事象であり、発生頻度は低いことから、同時に襲来する可能性は極めて低いため、重畳を考慮する必要はない。

⑥ 津波（事象1）と火山の影響（事象2）の組合せについて

両者は独立事象であり、発生頻度は低いことから、同時に襲来する可能性は極めて低いため、重畳を考慮する必要はない。

⑦ 竜巻（事象1）と地震（事象2）の組合せについて

両者は独立事象であり、発生頻度は低いことから、同時に襲来する可能性は極めて低いため、重畳を考慮する必要はない。

⑧ 竜巻（事象1）と津波（事象2）の組合せについて

両者は独立事象であり、発生頻度は低いことから、同時に襲来する可能性は極めて低いため、重畳を考慮する必要はない。

⑨ 竜巻（事象1）と火山の影響（事象2）の組合せについて

両者は独立事象であり、発生頻度は低いことから、同時に襲来する可能性は極めて低いため、重畳を考慮する必要はない。

⑩ 火山の影響（事象1）と地震（事象2）の組合せについて

両者は独立事象であり、発生頻度は低いことから、同時に襲来する可能性は極めて低いため、重畳を考慮する必要はない。

⑪ 火山の影響（事象1）と津波（事象2）の組合せについて

両者は独立事象であり、発生頻度は低いことから、同時に襲来する可能性は極めて低いため、重畳を考慮する必要はない。

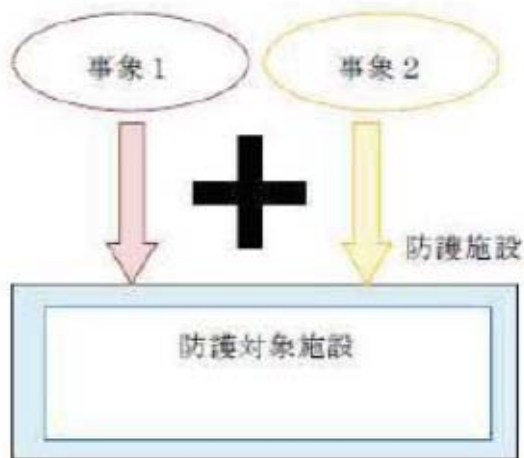
⑫ 火山の影響（事象1）と竜巻（事象2）の組合せについて

両者は独立事象であり、発生頻度は低いことから、同時に襲来する可能性は極めて低いため、重畳を考慮する必要はない。

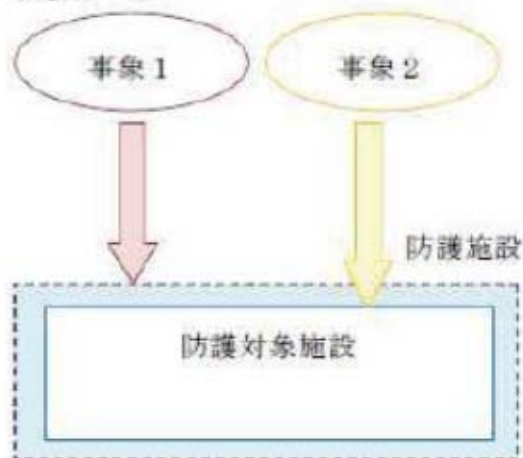
よって、発生頻度が極めて低い事象同士については、④津波（事象1）と地震（事象2）の組合せのみ重畳を考慮する。

上記 c, d に該当する自然現象の組合せについては、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となるが、その増長する影響パターンについては図5-6のとおり4つに分類した。

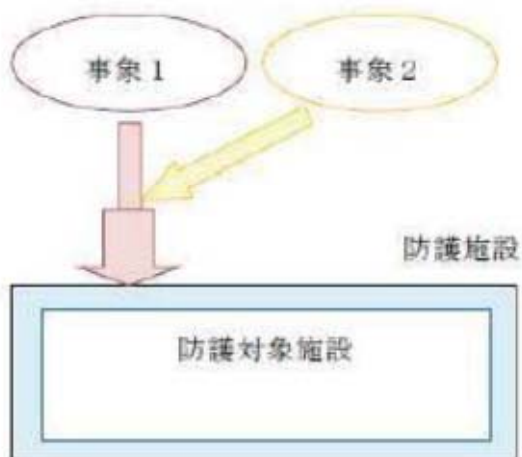
I. 各事象から同じ影響がそれぞれ作用し  
重ね合わさって増長するケース



II. 事象1により防護施設が機能喪失  
することにより事象2の影響が増長  
するケース



III-1. 他の事象の作用により前提条件が  
変化し、影響が増長するケース



III-2. 他の事象の作用により  
影響が及ぶようになるケース

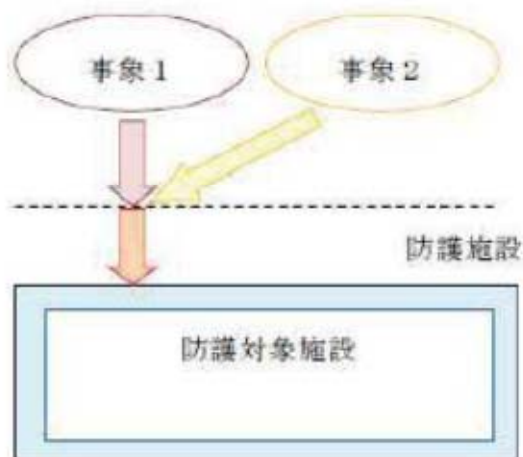


図5-6 重畳による増長パターン分類



### 5. 3. 3 重畳影響分類結果

自然現象の組合せを第 5.3-7 表に示す。

事象の重畳影響について 5.3.1 に基づき, a, b, c, d に分類 (c, d についてはさらに I, II, III-1, III-2 に分類) した結果について 表 5-8 に示す。

表 5-8 自然現象の組合せ

		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
		* 1	* 2	竜巻	落雷	地滑り	火山	生物学的 的事象	森林 火災	地震	津波
A	* 1										
B	* 2	1									
C	竜巻	2	1 0								
D	落雷	3	1 1	1 8							
E	地滑り	4	1 2	1 9	2 5						
F	火山	5	1 3	2 0	2 6	3 1					
G	生物学的事 象	6	1 4	2 1	2 7	3 2	3 6				
H	森林火災	7	1 5	2 2	2 8	3 3	3 7	4 0			
I	地震	8	1 6	2 3	2 9	3 4	3 8	4 1	4 3		
J	津波	9	1 7	2 4	3 0	3 5	3 9	4 2	4 4	4 5	

\* 1 : 風 (台風) + 降水

\* 2 : 風 (台風) + 凍結 + 積雪

## 組合せの評価

表5-8に示すA、B及び1から45までの組合せについて評価する。

評価に当たっては、組み合わせた事象によるプラントに及ぼす影響が、①個々の事象の設計に包絡されるか、②与える影響が自然現象を重ね合わせることで個々の自然現象が与える影響より緩和されるか、③同時に発生するとは考えられないかという観点から評価を行う。

評価結果を表5-9に示す。荷重による影響以外については、上記の①から③のいずれかに該当することから新たな評価が必要となる自然現象の組み合わせがないことを確認した。

但し、上記評価のうち、「第四条 地震による損傷の防止」及び「第五条 津波による損傷の防止」において考慮する事象はそれぞれの条項で考慮する。その他の組合せの荷重については5.4.1で評価することとし、ここでは組合せのみ検討する。

なお、評価の結果、概ね①の評価となることから、その他の評価になるものについては、下表の評価欄において評価の観点を番号で注記する。

別表1に泊発電所において想定される自然現象とプラントに及ぼす影響を示す。

表5-9 組み合わせにより安全施設に与える影響についての評価結果

番号	評価	評価結果
A 風(台風) +降水	<p>風(台風)及び降水の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、荷重、浸水、アクセス性及び、視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・荷重の観点からは、風(台風)による荷重が考えられる。</li> <li>・浸水の観点からは、降水による敷地の浸水の可能性が考えられるが、所内排水設備により排水することで敷地が浸水することはない。また、風(台風)を組み合わせたとしても降水の評価と変わらない。</li> <li>・アクセス性の観点からは、風(台風)による飛来物の散乱により、アクセスルートへの制限が想定されるが、設計として考慮する必要がある外部電源喪失時の非常用ディーゼル発電機への燃料供給に対して、アクセスルートを用いた作業がないことから影響はない。また、降水を組み合わせたとしても風(台風)の個別評価と変わらない。</li> <li>・視認性の観点からは、降水により中央制御室外の状況や津波を監視するカメラの視認性が低下する可能性がある。しかしながら、監視カメラについては中央制御室に設置する気象情報を出力する情報端末、潮位計等の代替設備により必要な機能を確保することができ、更に、風(台風)を組み合わせたとしても降水の評価と変わらない。</li> </ul>	○

番号	評価	評価結果
B 風(台風) +凍結 +積雪	<p>風(台風)、凍結及び積雪の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、荷重、温度、閉塞、アクセス性、視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・荷重の観点からは、風(台風)及び積雪による荷重が考えられる。</li> <li>・温度の観点からは、屋外機器等で凍結のおそれがあるものについては、ヒートトレースや凍結防止保温にて対策を施すため、安全施設の安全機能に影響を及ぼすおそれはない。また、風(台風)及び積雪を組み合わせたとしても凍結の評価と変わらない。</li> <li>・閉塞の観点からは、屋外機器等で凍結のおそれがあるものについては、ヒートトレースや凍結防止保温にて対策を施すことにより、安全施設の安全機能を損なわない設計としている。また、風(台風)及び積雪を組み合わせたとしても凍結の評価と変わらない。</li> <li>・アクセス性の観点からは、風(台風)による飛来物、積雪及び凍結により、アクセスルートの制限が想定されるが、設計として考慮する必要がある外部電源喪失時の非常用ディーゼル発電機への燃料供給に対して、アクセスルートを用いた作業がないことから影響はない。これらを組み合わせたとしても、アクセス性に影響はない。</li> <li>・視認性の観点からは、積雪により中央制御室外の状況や津波を監視するカメラの視認性が低下する可能性がある。しかしながら、監視カメラについては中央制御室に設置する気象情報を出力する情報端末、潮位計等の代替設備により必要な機能を確保することができ、更に、風(台風)及び凍結を組み合わせたとしても積雪の評価と変わらない。</li> </ul>	○
1 風(台風) +降水 +凍結 +積雪	<p>風(台風)、降水、凍結及び積雪の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、荷重、温度、閉塞、浸水、アクセス性、視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・降水と凍結、降水と積雪は同時に発生するとは考えられない又は個々の影響より緩和されることから本事象の組合せは評価不要である。【観点②、及び③】</li> </ul>	○
2 風(台風) +降水 +竜巻	<p>風(台風)、降水及び竜巻の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、荷重、浸水、アクセス性、視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・荷重の観点からは、風(台風)及び竜巻による荷重が考えられる。</li> </ul>	○

番号	評価	評価結果
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・浸水の観点からは、竜巻とAの組合せを組み合わせたとしてもAの評価と変わらない。</li> <li>・アクセス性の観点からは、竜巻の継続時間は極めて短いため、竜巻の直接的影響によりアクセスが制限される期間は十分短い。また、竜巻や風(台風)による飛来物の散乱により、アクセスルートの制限が想定されるが、設計として考慮する必要がある外部電源喪失時の非常用ディーゼル発電機への燃料供給に対して、アクセスルートを用いた作業がないことから影響はない。さらに、Aの組合せを組合せたとしても、A及び竜巻の個別評価と変わらない。なお、竜巻発生前における車両の退避において風(台風)及び降水の影響を受けることが考えられるが、風(台風)による飛来物については竜巻対策として資機材等の飛散防止対策を講じていることから車両の退避に影響するような飛来物が発生することは考え難く、また、降水については構内排水施設により排水されることから退避に対して影響はない。</li> <li>・視認性の観点からは、竜巻とAの組合せを組み合わせたとしてもAの評価と変わらない。また、竜巻による飛来物によりカメラ等の損傷の可能性はあるが、安全上支障のない期間にカメラを修復すること等の対応により影響はない。</li> </ul>	
<p style="text-align: center;">3</p> <p>風(台風) +降水 +落雷</p>	<p>風(台風)、降水及び落雷の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、荷重、浸水、電氣的影響、アクセス性、視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・荷重の観点からは、風(台風)による荷重が考えられる。</li> <li>・浸水の観点からは、落雷とAの組合せを組み合わせたとしてもAの評価と変わらない。</li> <li>・電氣的影響の観点からは、落雷による設備損傷や電磁的影響が考えられるが、避雷設備を設置することにより、電氣的影響を及ぼさない設計としており影響はない。また、Aの組合せを組み合わせたとしても落雷の評価と変わらない。</li> <li>・アクセス性の観点からは、落雷とAの組合せを組み合わせたとしてもAの評価と変わらない。</li> <li>・視認性の観点からは、落雷とAの組合せを組み合わせたとしても、Aの評価と変わらない。</li> </ul>	○

番号	評価	評価結果
4  風(台風) +降水 +地滑り	<p>風(台風)、降水及び地滑りの組合せが安全施設に及ぼす影響としては、荷重、浸水、アクセス性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・荷重の観点からは、風(台風)及び地滑りによる荷重が考えられる。ただし、泊発電所において地滑り影響を受ける安全施設はモニタリングポストのみである。</li> <li>モニタリングポストは地滑り影響を受けた場合、代替設備である可搬型モニタリングポストにより発電所敷地境界付近において、原子炉施設から放出される放射線量を監視し、及び測定し、並びにその結果を記録できるため、安全機能に影響を及ぼす恐れはない。</li> <li>・浸水の観点からは、降水による敷地の浸水の可能性が考えられるが、構内排水施設により排水することで敷地が浸水することはない。</li> <li>・アクセス性の観点からは、地滑りにより、アクセスルートの制限が想定されるが、設計として考慮する必要がある外部電源喪失時の非常用ディーゼル発電機への燃料供給に対して、アクセスルートを用いた作業がないことから影響はない。また、Aの組合せを組み合わせたとしても、A及び地滑りの個別評価と変わらない。</li> </ul>	○
5  風(台風) +降水 +火山	<p>風(台風)、降水及び火山の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、荷重、閉塞、浸水、電氣的影響、腐食、磨耗、アクセス性、視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・荷重の観点からは、風(台風)及び降灰による荷重が考えられる。</li> <li>・閉塞の観点からは、火山灰により換気空調設備及び取水設備等の閉塞が考えられる。換気空調設備については、外気取入口に設置された平型フィルタにより一定以上の粒径の火山灰を捕集するとともに、外気取入ダンパを閉止又は空調系停止や循環運転により建屋内への侵入を阻止すること等が可能であり影響はない。取水設備については、想定する火山灰の粒径から取水設備が閉塞することはない。また、Aの組合せを組み合わせたとしても火山の評価と変わらない。</li> <li>・浸水の観点からは、湿った火山灰が乾燥して固結することにより、排水口等を閉塞させ浸水することが考えられるが、固結した火山灰は降水により溶解するため浸水は生じない。また、風(台風)を組み合わせたとしても、降水及び火山の評価と変わらない。</li> <li>・電氣的影響の観点からは、火山灰が計装盤に侵入し、端子台等との接触によ</li> </ul>	○

番号	評価	評価結果
	<p>る絶縁低下から短絡等が生じ機能影響を及ぼすことが考えられるが、計装盤の設置場所は空調管理されており、平型フィルタに加えて粗フィルタが設置され高い防護性を有していることから影響はない。また、Aの組合せを組み合わせたとしても火山の評価と変わらない。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・腐食の観点からは、火山灰の付着による屋外設備の機能喪失が想定されるが、屋外設備には外装塗装が施されているため、短期的には腐食の影響はない。また、Aの組合せを組み合わせたとしても、火山の評価と変わらない。</li> <li>・磨耗の観点からは、火山灰のディーゼル機関吸気への侵入によるシリンダ部の磨耗が考えられるが、火山灰はシリンダ及びピストンの硬度より柔らかく磨耗は発生しない。また、Aの組合せを組み合わせたとしても火山の評価と変わらない。</li> <li>・アクセス性の観点からは、火山灰により、アクセスルートの制限が想定されるが、設計として考慮する必要がある外部電源喪失時の非常用ディーゼル発電機への燃料供給に対して、アクセスルートを用いた作業がないことから影響はない。また、Aの組合せを組み合わせたとしても、A及び火山の個別評価と変わらない。</li> <li>・視認性の観点からは、降水及び火山灰により中央制御室外の状況や津波を監視するカメラの視認性が低下を及ぼす可能性がある。しかしながら、監視カメラについては中央制御室に設置する気象情報を出力する情報端末、潮位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。更に、風(台風)を組み合わせたとしても、降水及び火山の評価と変わらない。</li> </ul>	
<p>6</p> <p>風(台風) +降水 +生物学的 事象</p>	<p>風(台風)、降水及び生物学的事象の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、荷重、閉塞、浸水、電氣的影響、アクセス性、視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・荷重の観点からは、風(台風)による荷重が考えられる。</li> <li>・閉塞の観点からは、海生生物の襲来による取水設備の閉塞が考えられるが、除塵装置を設置するとともに、手順を整備していること及び原子炉補機冷却海水ポンプ出口ストレーナ等の設置により原子炉補機冷却水冷却器等への影響を防止する設計としており影響はない。また、Aの組合せを組み合わせたとしても生物学的事象の評価と変わらない。</li> <li>・浸水の観点からは、生物学的事象とAの組合せを組み合わせたとしてもAの評価と変わらない。</li> <li>・電氣的影響の観点からは、小動物が屋外設置の端子箱に進入することによる</li> </ul>	○

番号	評価	評価結果
	<p>短絡等により機能影響を生じることが考えられるが、端子箱貫通部をシールすることにより、小動物の進入による機能影響は生じない。また、Aの組合せを組み合わせたとしても生物学的事象の評価と変わらない。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・アクセス性の観点からは、生物学的事象とAの組合せを組み合わせたとしてもAの評価と変わらない。</li> <li>・視認性の観点からは、生物学的事象とAの組合せを組み合わせたとしても、Aの評価と変わらない。</li> </ul>	
<p>7</p> <p>風(台風) +降水 +森林火災</p>	<p>風(台風)、降水及び森林火災の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、荷重、温度、閉塞、浸水、電氣的影響、磨耗、アクセス性、視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・荷重の観点からは、風(台風)による荷重が考えられる。また、森林火災に伴う熱的影響が考えられるが、防火帯を設置しており、飛び火による火災の延焼が生じた場合でも初期消火対策要員による消火活動が可能なため影響はない。</li> <li>・温度の観点からは、森林火災によりコンクリート建造物の耐性に影響を及ぼす可能性はあるが、森林火災では火源位置等の保守的な条件を用いた評価を行っていること、評価に用いているコンクリートの許容温度については、一般的に強度にほとんど影響がないとされている 200℃としていることから影響はない。また、Aの組合せを組み合わせたとしても、降水は森林火災による熱的影響を緩和する方向にある。【観点③】</li> <li>・閉塞の観点からは、森林火災によるばい煙により換気空調設備の閉塞が考えられるが、外気取入口に設置された平型フィルタにより一定以上の粒径のばい煙を捕集するとともに、外気取入ダンパを閉止又は空調系停止や循環運転により建屋内への侵入を阻止することが可能であり影響はない。また、Aの組合せを組み合わせたとしても森林火災の評価と変わらない。</li> <li>・浸水の観点からは、森林火災とAの組合せを組み合わせたとしてもAの評価と変わらない。</li> <li>・電氣的影響の観点からは、森林火災によるばい煙が計装盤に進入し、端子台等との接触による絶縁低下からなる短絡等により機能影響を生じることが考えられるが、計装盤の設置場所は空調管理されており、平型フィルタに加えて粗フィルタが設置され高い防護性を有していることから影響はない。また、Aの組合せを組み合わせたとしても森林火災の評価と変わらない。</li> <li>・磨耗の観点からは、森林火災によるばい煙のディーゼル機関吸気への侵入に</li> </ul>	<p>○</p>



番号	評価	評価結果
	<p>よるシリンダ部の磨耗が考えられるが、ばい煙はシリンダ及びピストンの硬度より柔らかく磨耗は発生しない。また、A の組合せを組み合わせたとしても森林火災の評価と変わらない。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・アクセス性の観点からは、森林火災によりアクセスルートの制限が想定されるが、設計として考慮する必要がある外部電源喪失時の非常用ディーゼル発電機への燃料供給に対して、アクセスルートを用いた作業がないことから影響はない。また、Aの組合せを組み合わせたとしても、Aと森林火災の個別評価と変わらない。</li> <li>・視認性の観点からは、降水及び森林火災によるばい煙により中央制御室外の状況や津波を監視するカメラの視認性が低下する可能性がある。しかしながら、監視カメラについては中央制御室に設置する気象情報を出力する情報端末、潮位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また、風(台風)を組み合わせたとしても、降水及び森林火災の評価と変わらない。</li> </ul>	
<p>8 風(台風) +降水 +地震</p>	<p>風(台風)、降水及び地震の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、荷重、浸水、アクセス性、視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・荷重の観点からは、風(台風)及び地震による荷重が考えられる。</li> <li>・浸水の観点からは、地震とAの組合せを組み合わせたとしてもAの評価と変わらない。</li> <li>・アクセス性の観点からは、地震によりアクセスルートの制限が想定されるが、設計として考慮する必要がある外部電源喪失時の非常用ディーゼル発電機への燃料供給に対して、アクセスルートを用いた作業がないことから影響はない。また、Aの組合せを組み合わせたとしても、A及び地震の個別評価と変わらない。</li> <li>・視認性の観点からは、降水及び地震により中央制御室外の状況及び津波を監視するカメラの視認性が低下する可能性がある。しかしながら、監視カメラについては中央制御室に設置する気象情報を出力する情報端末、潮位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。更に、風(台風)を組み合わせたとしても、降水及び地震の評価と変わらない。</li> </ul>	<p>○</p>

番号	評価	評価結果
<p>9</p> <p>風(台風) +降水 +津波</p>	<p>風(台風)、降水及び津波の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、荷重、浸水、アクセス性、視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・荷重の観点からは、風(台風)及び津波による荷重が考えられる。</li> <li>・浸水の観点からは、津波により所内の排水設備が使用できない場合でも、津波の継続時間は短く、降水により浸水に至る可能性はない。</li> <li>・アクセス性の観点から、基準津波は津波防護施設などにより敷地内へ津波が侵入することはないことから影響はない。また、Aの組合せを組み合わせたとしても、アクセスルートの確保が可能である。</li> <li>・視認性の観点からは、津波とAの組合せを組み合わせたとしても、Aの評価と変わらない。</li> </ul>	○
<p>10</p> <p>風(台風) +凍結 +積雪 +竜巻</p>	<p>風(台風)、凍結、積雪及び竜巻の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、荷重、温度、閉塞、アクセス性、視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・荷重の観点からは、風(台風)、竜巻及び積雪による荷重が考えられる。</li> <li>・温度の観点からは、竜巻とBの組合せを組み合わせたとしてもBの評価と変わらない。</li> <li>・閉塞の観点からは、竜巻とBの組合せを組み合わせたとしてもBの評価と変わらない。</li> <li>・アクセス性の観点からは、竜巻の継続時間は極めて短いため、竜巻の直接的影響によりアクセスが制限される期間は十分短い。また、竜巻や風による飛来物の散乱及び積雪により、アクセスルートの制限が想定されるが、設計として考慮する必要がある外部電源喪失時の非常用ディーゼル発電機への燃料供給に対して、アクセスルートを用いた作業がないことから影響はない。更に、Bの組合せを組み合わせたとしても、アクセス性に影響はない。なお、竜巻発生前における退避については、車両の退避において風(台風)、凍結及び積雪の影響を受けることが考えられるが、風(台風)による飛来物については竜巻対策として資機材等の飛散防止対策を講じていることから車両の退避に影響するような飛来物が発生することは考え難く、また、凍結及び積雪についてはスタッドレスタイヤの使用等により車両の退避が可能である。</li> <li>・視認性の観点からは、竜巻とBの組合せを組み合わせたとしてもBの評価と変わらない。また、竜巻による飛来物によりカメラ等の損傷の可能性はある</li> </ul>	○

番号	評価	評価結果
	が、安全上支障のない期間にカメラを修復すること等の対応により影響はない。	
1 1 風(台風) +凍結 +積雪 +落雷	風(台風)、凍結、積雪及び落雷の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、荷重、温度、閉塞、電氣的影響、アクセス性、視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・荷重の観点からは、風(台風)及び積雪による荷重が考えられる。</li> <li>・温度の観点からは落雷と B の組合せを組み合わせたとしても B の評価と変わらない。</li> <li>・閉塞の観点からは、落雷と B の組合せを組み合わせたとしても B の評価と変わらない。</li> <li>・電氣的影響の観点からは、落雷による設備損傷や電磁的影響が考えられるが、避雷設備を設置することにより、電氣的影響を及ぼさない設計としており影響はない。また、B の組合せを組み合わせたとしても落雷の評価と変わらない。</li> <li>・アクセス性の観点からは、落雷と B の組合せを組み合わせたとしても、B の評価と変わらない。</li> <li>・視認性の観点からは、落雷と B の組合せを組み合わせたとしても、B の評価と変わらない。</li> </ul>	○
1 2 風(台風) +凍結 +積雪 +地滑り	風(台風)、凍結、積雪及び地滑りの組合せが安全施設に及ぼす影響としては、荷重、温度、閉塞、アクセス性、視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・荷重の観点からは、風(台風)、積雪及び地滑りによる荷重が考えられるが、地滑りは降水による地滑りを考慮しており、積雪と地滑りが同時に発生することは考えられないことから、風(台風)と積雪の組合せを考えている B の組合せ、もしくは風(台風)と地滑りの組合せを考えている 4 の組合せに含まれる。【観点②】</li> <li>・温度の観点からは地滑りと B の組合せを組み合わせたとしても B の個別評価と変わらない。</li> <li>・閉塞の観点からは、地滑りと B の組合せを組み合わせたとしても B の個別評価と変わらない。</li> <li>・アクセス性の観点からは、地滑りにより、アクセスルートの制限が想定されるが、設計として考慮する必要がある外部電源喪失時の非常用ディーゼル発</li> </ul>	○

番号	評価	評価結果
	<p>電機への燃料供給に対して、アクセスルートを用いた作業がないことから影響はない。また、Bの組合せを組み合わせたとしても、B及び地滑りの個別評価と変わらない。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・視認性の観点からは、地滑りとBの組合せを組み合わせたとしても、Bの個別評価と変わらない。</li> </ul>	
<p>13</p> <p>風(台風) +凍結 +積雪 +火山</p>	<p>風(台風)、凍結、積雪及び火山の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、荷重、温度、閉塞、電氣的影響、腐食、磨耗、アクセス性、視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・荷重の観点からは、風(台風)、積雪及び降灰による荷重が考えられる。</li> <li>・温度の観点からは火山とBの組合せを組み合わせたとしてもBの評価と変わらない。</li> <li>・閉塞の観点からは、火山灰により換気空調設備及び取水設備等の閉塞が考えられる。換気空調設備については、外気取入口に設置された平型フィルタにより一定以上の粒径の火山灰を捕集するとともに、外気取入ダンパを閉止又は空調系停止や循環運転により建屋内への侵入を阻止すること等が可能であり影響はない。取水設備については、想定する火山灰の粒径から取水設備が閉塞することはない。また、Bの組合せを組み合わせたとしても、閉塞は生じない。</li> <li>・電氣的影響の観点からは、火山灰が計装盤に侵入し、端子台等との接触による絶縁低下から短絡等が生じ機能影響を及ぼすことが考えられるが、計装盤の設置場所は空調管理されており、平型フィルタに加えて粗フィルタが設置され高い防護性を有していることから影響はない。また、Bの組合せを組み合わせたとしても火山の評価と変わらない。</li> <li>・腐食の観点からは、火山灰の付着による屋外設備の機能喪失が想定されるが、屋外設備には外装塗装が施されているため、短期的には腐食の影響はない。また、Bの組合せを組み合わせたとしても、火山の評価と変わらない。</li> <li>・磨耗の観点からは、火山灰のディーゼル機関吸気への侵入によるシリンダ部の磨耗が考えられるが、火山灰はシリンダ及びピストンの硬度より柔らかく磨耗は発生しない。また、Bの組合せを組み合わせたとしても、火山の評価と変わらない。</li> <li>・アクセス性の観点からは、風(台風)による飛来物、積雪及び火山灰によりアクセスルートの制限が想定されるが、設計として考慮する必要がある外部電源喪失時の非常用ディーゼル発電機への燃料供給に対して、アクセスルートを</li> </ul>	○

番号	評価	評価結果
	<p>用いた作業がないことから影響はない。また、凍結を組み合わせたとしても、車両の走行は可能である。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・視認性の観点からは、積雪及び降灰により中央制御室外の状況及び津波を監視するカメラの視認性が低下する可能性がある。しかしながら、監視カメラについては中央制御室に設置する気象情報を出力する情報端末、潮位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。更に、風(台風)及び凍結を組み合わせたとしても、積雪及び火山の評価と変わらない。</li> </ul>	
<p>14 風(台風) +凍結 +積雪 +生物学的 事象</p>	<p>風(台風)、凍結、積雪及び生物学的事象の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、荷重、温度、閉塞、電気的影響、アクセス性、視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・荷重の観点からは、風(台風)及び積雪による荷重が考えられる。</li> <li>・温度の観点からは生物学的事象と B の組合せを組み合わせたとしても B の評価と変わらない。</li> <li>・閉塞の観点からは、海生生物の襲来による取水設備の閉塞が考えられるが、除塵装置を設置するとともに、手順を整備していること及び原子炉補機冷却海水ポンプ出口ストレーナ等の設置により原子炉補機冷却水冷却器等への影響を防止する設計としており影響はない。また、B の組合せを組み合わせたとしても、閉塞は生じない。</li> <li>・電気的影響の観点からは、小動物が屋外設置の端子箱に進入することによる短絡等により機能影響を生じることが考えられるが、端子箱貫通部をシールすることにより、小動物の進入による機能影響は生じない。また、B の組合せを組み合わせたとしても生物学的事象の評価と変わらない。</li> <li>・アクセス性の観点からは、生物学的事象と B の組合せを組み合わせたとしても、B の評価と変わらない。</li> <li>・視認性の観点からは、生物学的事象と B の組合せを組み合わせたとしても、B の評価と変わらない。</li> </ul>	○
<p>15 風(台風) +凍結 +積雪 +森林火災</p>	<p>風(台風)、凍結、積雪及び森林火災の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、荷重、温度、閉塞、電気的影響、磨耗、アクセス性、視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・荷重の観点からは、風(台風)及び積雪による荷重が考えられる。また、森林火災に伴う熱的影響が考えられるが、防火帯を設置しており、飛び火による火災の延焼が生じた場合でも初期消火対策要員による消火活動が可能ため影</li> </ul>	○

番号	評価	評価結果
	<p>響はない。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 温度の観点からは、森林火災によりコンクリート構造物の耐性に影響を及ぼす可能性はあるが、森林火災では保守的な条件を用いた評価を行っていること、評価に用いているコンクリートの許容温度については、一般的に強度にほとんど影響がないとされている 200℃としていることから影響はない。また、<b>B</b> の組合せを組み合わせたとしても、凍結及び積雪は森林火災による熱的影響を緩和する方向にある。【観点③】</li> <li>・ 閉塞の観点からは、森林火災によるばい煙により換気空調設備の閉塞が考えられるが、外気取入れ口に設置された平型フィルタにより一定以上の粒径のばい煙を捕集するとともに、外気ダンパを閉止又は空調系停止や循環運転により建屋内への侵入を阻止することが可能であり影響はない。また、<b>B</b> の組合せを組み合わせたとしても森林火災の評価と変わらない。</li> <li>・ 電氣的影響の観点からは、森林火災によるばい煙が計装盤に進入し、端子台等との接触による絶縁低下からなる短絡等により機能影響を生じることが考えられるが、計装盤の設置場所は空調管理されており、平型フィルタに加えて粗フィルタが設置され高い防護性を有していることから影響はない。また、<b>B</b> の組合せを組み合わせたとしても森林火災の評価と変わらない。</li> <li>・ 磨耗の観点からは、森林火災によるばい煙のディーゼル機関吸気への侵入によるシリンダ部の磨耗が考えられるが、ばい煙はシリンダ及びピストンの硬度より柔らかく磨耗は発生しない。また、<b>B</b> の組合せを組み合わせたとしても森林火災の評価と変わらない。</li> <li>・ アクセス性の観点からは、森林火災により影響を及ぼす可能性があるが、主な発電所の施設は防火帯の内側に設置されており、飛び火による火災の延焼が生じた場合でも初期消火対策要員による消火活動が可能のため影響はない。また、森林火災は泊発電所にて起こり得る最悪の条件を用いて評価し、防火帯を設定している。よって、<b>B</b> の組合せを組み合わせたとしても、凍結及び積雪は森林火災による影響を緩和し【観点③】、更に、風(台風)については森林火災の評価に包絡されることからアクセス性に影響はない。</li> <li>・ 視認性の観点からは、積雪及び森林火災によるばい煙より中央制御室外の状況及び津波を監視するカメラの視認性が低下する可能性がある。しかしながら、監視カメラについては中央制御室に設置する気象情報を出力する情報端末、潮位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。更に、風(台風)及び凍結を組み合わせたとしても、積雪及び森林火災の評価と変わらない。</li> </ul>	

番号	評価	評価結果
16 風(台風) +凍結 +積雪 +地震	<p>風(台風)、凍結、積雪及び地震の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、荷重、温度、閉塞、アクセス性、視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・荷重の観点からは、風(台風)、積雪及び地震による荷重が考えられる。</li> <li>・温度の観点からは地震と B の組合せを組み合わせたとしても B の評価と変わらない。</li> <li>・閉塞の観点からは、地震と B の組合せを組み合わせたとしても B の評価と変わらない。</li> <li>・アクセス性の観点からは、地震によりアクセスルートの制限が想定されるが、設計として考慮する必要がある外部電源喪失時の非常用ディーゼル発電機への燃料供給に対して、アクセスルートを用いた作業がないことから影響はない。また、B の組合せを組み合わせたとしても、アクセスルートの確保が可能である。</li> <li>・視認性の観点からは、積雪及び地震により中央制御室外の状況及び津波を監視するカメラの視認性が低下する可能性がある。しかしながら、監視カメラについては中央制御室に設置する気象情報を出力する情報端末、潮位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。更に、風(台風)及び凍結を組み合わせたとしても、積雪及び地震の評価と変わらない。</li> </ul>	○
17 風(台風) +凍結 +積雪 +津波	<p>風(台風)、凍結、積雪及び津波の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、荷重、温度、閉塞、浸水、アクセス性、視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・荷重の観点からは、風(台風)、積雪及び津波による荷重が考えられる。</li> <li>・温度の観点からは津波と B の組合せを組み合わせたとしても B の評価と変わらない。</li> <li>・閉塞の観点からは、津波と B の組合せを組み合わせたとしても B の評価と変わらない。</li> <li>・浸水の観点からは、基準津波は津波防護施設などにより敷地内へ津波が侵入することはないことから浸水に至る可能性はない。また、B の組合せを組み合わせたとしても、津波の評価と変わらない。</li> <li>・アクセス性の観点からは、基準津波は津波防護施設などにより敷地内へ津波が侵入することはないことから影響はない。また、B の組合せを組み合わせたとしても、アクセスルートの確保が可能である。</li> </ul>	○

番号	評価	評価結果
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・視認性の観点からは、津波と B の組合せを組み合わせたとしても、B の評価と変わらない。</li> </ul>	
<p>18 竜巻+落雷</p>	<p>竜巻及び落雷の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、荷重、電氣的影響、アクセス性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・荷重の観点からは、竜巻による荷重が考えられる。</li> <li>・落雷は竜巻の随件事象として整理し、竜巻にて評価している。</li> <li>・電氣的影響の観点からは、落雷による設備損傷や電磁的影響が考えられるが、避雷設備を設置することにより、電氣的影響を及ぼさない設計としており影響はない。また、竜巻を組み合わせたとしても落雷の評価と変わらない。</li> <li>・アクセス性の観点からは、竜巻の継続時間は極めて短いため、竜巻の直接的影響によりアクセスが制限される期間は十分短い。また、竜巻による飛来物の散乱により、アクセスルートの制限が想定されるが、設計として考慮する必要がある外部電源喪失時の非常用ディーゼル発電機への燃料供給に対して、アクセスルートを用いた作業がないことから影響はない。更に、落雷を組合せたとしても、竜巻の評価と変わらない。なお、竜巻発生前における退避については、落雷により影響を受けることはない。</li> </ul>	○
<p>19 竜巻+地滑り</p>	<p>竜巻及び地滑りの組合せが安全施設に及ぼす影響としては、荷重、アクセス性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・荷重の観点からは、竜巻及び地滑りによる荷重が考えられる。ただし、泊発電所において地滑り影響を受ける安全施設はモニタリングポストのみである。モニタリングポストは地滑り影響を受けた場合、代替設備である可搬型モニタリングポストにより発電所敷地境界付近において、原子炉施設から放出される放射線量を監視し、及び測定し、並びにその結果を記録できるため、安全機能に影響を及ぼす恐れはない。</li> <li>・アクセス性の観点からは、竜巻の継続時間は極めて短いため、竜巻の直接的影響によりアクセスが制限される期間は十分短い。また、竜巻による飛来物及び地滑りにより、アクセスルートの制限が想定されるが、設計として考慮する必要がある外部電源喪失時の非常用ディーゼル発電機への燃料供給に対して、アクセスルートを用いた作業がないことから影響はない。なお、竜巻発生前における退避については、車両の退避において地滑りの影響を受けることが考えられるが、避難箇所・ルートを地滑りの影響を受けない箇所に確保しており影響を受けることはない。</li> </ul>	○



番号	評価	評価結果
<p>20 竜巻+火山</p>	<p>竜巻及び火山の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、閉塞、電气的影響、腐食、磨耗、アクセス性、視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・荷重の観点からは、竜巻及び降灰による荷重が考えられる。</li> <li>・閉塞の観点からは、火山灰により換気空調設備及び取水設備等の閉塞が考えられる。換気空調設備については、外気取入口に設置された平型フィルタにより一定以上の粒径の火山灰を捕集するとともに、外気取入ダンパを閉止又は空調系停止や循環運転により建屋内への侵入を阻止すること等が可能であり影響はない。取水設備については、想定する火山灰の粒径から取水設備が閉塞することはない。また、竜巻による平型フィルタ等の損傷の可能性はあるが、安全上支障のない期間に平型フィルタを修復すること等の対応により影響はない。</li> <li>・電气的影響の観点からは、火山灰が計装盤に侵入し、端子台等との接触による絶縁低下から短絡等が生じ機能影響を及ぼすことが考えられるが、計装盤の設置場所は空調管理されており、平型フィルタに加えて粗フィルタが設置され高い防護性を有していることから影響はない。また、竜巻による平型フィルタ等の損傷の可能性はあるが、安全上支障のない期間に平型フィルタを修復すること等の対応により影響はない。</li> <li>・腐食の観点からは、火山灰の付着による屋外設備の機能喪失が想定されるが、屋外設備には外装塗装が施されているため、短期的には腐食の影響はない。また、竜巻を組み合わせたとしても、火山の評価と変わらない。</li> <li>・磨耗の観点からは、火山灰のディーゼル機関吸気への侵入によるシリンダ部の磨耗が考えられるが、火山灰はシリンダ及びピストンの硬度より柔らかく磨耗は発生しない。また、竜巻を組み合わせたとしても火山の評価と変わらない。</li> <li>・アクセス性の観点の観点からは、竜巻の継続時間は極めて短いため、竜巻の直接的影響によりアクセスが制限される期間は十分短い。また、竜巻による飛来物の散乱及び火山灰によりアクセスの制限が想定されるが、設計として考慮する必要がある外部電源喪失時の非常用ディーゼル発電機への燃料供給に対して、アクセスルートを用いた作業がないことから影響はない。なお、竜巻発生前における退避については、火山事象の進展は比較的緩慢であり、除灰対応が可能であることから火山灰により影響を受けることはない。</li> <li>・視認性の観点からは、降灰により中央制御室外の状況や津波を監視するカメ</li> </ul>	○

番号	評価	評価結果
	<p>ラの視認性が低下する可能性がある。しかしながら、監視カメラについては中央制御室に設置する気象情報を出力する情報端末、潮位計等の代替設備により必要な機能を確保することができ、更に、竜巻を組み合わせたととしても、火山の評価と変わらない。</p>	
<p>2 1 竜巻 + 生物学的 事象</p>	<p>竜巻及び生物学的事象の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、荷重、閉塞、電氣的影響、アクセス性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・荷重の観点からは、竜巻による風荷重が考えられる。</li> <li>・閉塞の観点からは、海生物の襲来による取水設備の閉塞が考えられるが、除塵装置を設置するとともに、手順を整備していること及び原子炉補機冷却海水ポンプ出口ストレーナ等の設置により原子炉補機冷却水冷却器等への影響を防止する設計としており影響はない。また、竜巻を組み合わせたとしても、生物学的事象の評価と変わらない。</li> <li>・電氣的影響の観点からは、小動物が屋外設置の端子箱に進入することによる短絡等により機能影響を生じることが考えられるが、端子箱貫通部をシールすることにより、小動物の進入による機能影響は生じない。また、竜巻を組み合わせたとしても生物学的事象の評価と変わらない。</li> <li>・アクセス性の観点からは、竜巻の継続時間は極めて短いため、竜巻の直接的影響によりアクセスが制限される期間は十分短い。また、竜巻による飛来物の散乱により、アクセスルートの制限が想定されるが、設計として考慮する必要がある外部電源喪失時の非常用ディーゼル発電機への燃料供給に対して、アクセスルートを用いた作業がないことから影響はない。さらに、生物学的事象を組合せたとしても、竜巻の個別評価と変わらない。なお、竜巻発生前における退避については、生物学的事象により影響を受けることはない。</li> </ul>	○
<p>2 2 竜巻 + 森林火災</p>	<p>竜巻及び森林火災の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、荷重、温度、閉塞、電氣的影響、磨耗、アクセス性、視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・荷重の観点からは、竜巻による荷重が考えられる。また、森林火災に伴う熱的影響が考えられるが、防火帯を設置しており、飛び火による火災の延焼が生じた場合でも初期消火対応要員による消火活動が可能のため影響はない。</li> <li>・温度の観点からは、森林火災によりコンクリート構造物の耐性に影響を及ぼす可能性はあるが、森林火災では火源位置等の保守的な条件を用いた評価を</li> </ul>	○

番号	評価	評価結果
	<p>行っていること、評価に用いているコンクリートの許容温度については、一般的に強度にほとんど影響がないとされている 200℃としていることから影響ない。また、竜巻を組み合わせたとしても森林火災の評価と変わらない。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・閉塞の観点からは、森林火災によるばい煙により換気空調設備の閉塞が考えられるが、外気取入口に設置された平型フィルタにより一定以上の粒径のばい煙を捕集するとともに、外気取入ダンパを閉止又は空調系停止や循環運転により建屋内への侵入を阻止することが可能であり影響がない。また、竜巻による平型フィルタ等の損傷の可能性はあるが、安全上支障のない期間に平型フィルタを修復すること等の対応により影響はない。</li> <li>・電気的影響の観点からは、森林火災によるばい煙が計装盤に侵入し、端子台等との接触による絶縁低下からなる短絡等により機能影響を生じることが考えられるが、計装盤の設置場所は空調管理されており、平型フィルタに加えて粗フィルタが設置され高い防護性を有していることから影響はない。また、竜巻による平型フィルタ等の損傷の可能性はあるが、安全上支障のない期間に平型フィルタを修復すること等の対応により影響はない。</li> <li>・磨耗の観点からは、森林火災によるばい煙のディーゼル機関吸気への侵入によるシリンダ部の磨耗が考えられるが、ばい煙はシリンダ及びピストンの硬度より柔らかく磨耗は発生しない。また、竜巻を組み合わせたとしても森林火災の評価と変わらない。</li> <li>・アクセス性の観点からは、竜巻の継続時間は極めて短いため、竜巻の直接的影響によりアクセスが制限される期間は十分短い。また、竜巻による飛来物の散乱及び森林火災により、アクセスルートの制限が想定されるが、設計として考慮する必要がある外部電源喪失時の非常用ディーゼル発電機への燃料供給に対して、アクセスルートを用いた作業がないことから影響はない。なお、竜巻発生前における退避については、車両の退避において森林火災の影響を受けることが考えられるが、避難箇所・ルートを防火帯の内側に確保しており影響を受けることはない。</li> <li>・視認性の観点からは、森林火災によるばい煙より中央制御室外の状況や津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼす可能性がある。しかしながら、監視カメラについては中央制御室に設置する気象情報を出力する情報端末、潮位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。更に、竜巻を組み合わせたとしても森林火災の評価と変わらない。</li> </ul>	

番号	評価	評価結果
<p>23 竜巻+地震</p>	<p>竜巻及び地震の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、荷重、アクセス性、視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・荷重の観点からは、竜巻及び地震による荷重が考えられる。</li> <li>・アクセス性の観点からは、竜巻の継続時間は極めて短いため、竜巻の直接的影響によりアクセスが制限される期間は十分短い。また、竜巻よる飛来物の散乱により、アクセスルートの制限が想定されるが、設計として考慮する必要がある外部電源喪失時の非常用ディーゼル発電機への燃料供給に対して、アクセスルートを用いた作業がないことから影響はない。更に、地震により道路面に影響を与えるような損壊をおこさないことからアクセス性に影響はない。なお、竜巻発生前における退避については、車両の退避において地震の影響を受けることが考えられるが、退避ルートについては複数確保していることから影響を受けることはない。</li> <li>・視認性の観点からは、地震により中央制御室外の状況及び津波を監視するカメラの視認性が低下するおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する情報端末、潮位計等の代替設備により必要な機能を確保することができることから影響はない。また、竜巻による飛来物によりカメラ等の損傷の可能性はあるが、安全上支障のない期間にカメラを修復すること等の対応により影響はない。</li> </ul>	○
<p>24 竜巻+津波</p>	<p>竜巻及び津波の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、荷重、浸水、アクセス性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・荷重の観点からは、竜巻及び津波による荷重が考えられる。</li> <li>・浸水の観点からは、基準津波は敷地レベルに到達することはないことから浸水に至る可能性はない。また、竜巻を組み合わせたとしても、津波の評価と変わらない。</li> <li>・アクセス性の観点からは、竜巻の継続時間は極めて短いため、竜巻の直接的影響によりアクセスが制限される期間は十分短い。また、竜巻よる飛来物の散乱により、アクセスルートの制限が想定されるが、ホイールロードにより飛来物の撤去することでアクセスルートの確保が可能である。更に、基準津波は敷地レベルに到達することはないことから影響はない。</li> </ul>	○

番号	評価	評価結果
25  落雷 +地滑り	<p>落雷及び地滑りの組合せが安全施設に及ぼす影響としては、荷重、電気的影響、アクセス性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・荷重の観点からは、地滑りによる荷重が考えられるが、落雷を組み合わせたとしても地滑りの個別評価と変わらない。</li> <li>・電気的影響の観点からは、落雷による設備損傷や電磁的影響が考えられるが、避雷設備を設置することにより、電気的影響を及ぼさない設計としており影響はない。また、地滑りを組み合わせたとしても落雷の個別評価と変わらない。</li> <li>・アクセス性の観点からは、地滑りにより、アクセスルートの制限が想定されるが、設計として考慮する必要がある外部電源喪失時の非常用ディーゼル発電機への燃料供給に対して、アクセスルートを用いた作業がないことから影響はない。また、落雷を組み合わせたとしても地滑りの個別評価と変わらない。</li> </ul>	○
26  落雷+火山	<p>落雷及び火山の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、荷重、閉塞、電気的影響、腐食、磨耗、アクセス性、視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・荷重の観点からは、降灰による荷重が考えられる。</li> <li>・閉塞の観点からは、火山灰により換気空調設備及び取水設備等の閉塞が考えられる。換気空調設備については、外気取入口に設置された平型フィルタにより一定以上の粒径の火山灰を捕集するとともに、外気取入ダンパを閉止又は空調系停止や循環運転により建屋内への侵入を阻止すること等が可能であり影響はない。取水設備については、想定する火山灰の粒径から取水設備が閉塞することはない。また、落雷を組み合わせたとしても火山の評価と変わらない。</li> <li>・電気的影響の観点からは、落雷による設備損傷や電磁的影響が考えられるが、避雷設備を設置することにより、電気的影響を及ぼさない設計としており影響はない。また、火山灰が計装盤に侵入し、端子台等との接触による絶縁低下から短絡等が生じ機能影響を及ぼすことが考えられるが、計装盤の設置場所は空調管理されており、平型フィルタに加えて粗フィルタが設置され高い防護性を有していることから影響はない。</li> <li>・腐食の観点からは、火山灰の付着による屋外設備の機能喪失が想定されるが、屋外設備には外装塗装が施されているため、短期的には腐食の影響はない。また、落雷を組み合わせたとしても火山の評価と変わらない。</li> <li>・磨耗の観点からは、火山灰のディーゼル機関吸気への侵入によるシリンダ部の磨耗が考えられるが、火山灰はシリンダ及びピストンの硬度より柔らかく磨耗は発生しない。また、落雷を組み合わせたとしても火山の評価と変わら</li> </ul>	○

番号	評価	評価結果
	<p>ない。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・アクセス性の観点からは、降灰によりアクセスルートの制限が想定されるが、設計として考慮する必要がある外部電源喪失時の非常用ディーゼル発電機への燃料供給に対して、アクセスルートを用いた作業がないことから影響はない。また、落雷を組み合わせたとしても火山の評価と変わらない。</li> <li>・視認性の観点からは、降灰により中央制御室外の状況や津波を監視するカメラの視認性が低下する可能性がある。しかしながら、監視カメラについては中央制御室に設置する気象情報を出力する情報端末、潮位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。更に、落雷を組み合わせたとしても、火山の評価と変わらない。</li> </ul>	
<p>27</p> <p>落雷 +生物学的 事象</p>	<p>落雷及び生物学的事象の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、閉塞、電氣的影響が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・閉塞の観点からは、海生生物の襲来による取水設備の閉塞が考えられるが、除塵装置を設置するとともに、手順を整備していること及び原子炉補機冷却海水ポンプ出口ストレーナ等の設置により原子炉補機冷却水冷却器等への影響を防止する設計としており影響はない。また、落雷を組み合わせたとしても生物学的事象の評価と変わらない。</li> <li>・電氣的影響の観点からは、落雷による設備損傷や電磁的影響及び小動物が屋外設置の端子箱に進入することによる短絡等により機能影響を生じることが考えられるが、避雷設備を設置すること及び端子箱貫通部をシールすることにより、電氣的影響を及ぼさない設計としており影響はない。</li> </ul>	○
<p>28</p> <p>落雷 +森林火災</p>	<p>落雷及び森林火災の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、温度、閉塞、電氣的影響、磨耗、アクセス性、視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・温度の観点からは、森林火災によりコンクリート建造物の耐性に影響を及ぼす可能性はあるが、森林火災では火源位置等の保守的な条件を用いた評価を行っていること、評価に用いているコンクリートの許容温度については、一般的に強度にほとんど影響がないとされている 200℃としていることから影響はない。また、落雷を組み合わせたとしても森林火災の評価と変わらない。</li> <li>・閉塞の観点からは、森林火災によるばい煙により換気空調設備の閉塞が考えられるが、外気取入口に設置された平型フィルタにより一定以上の粒径のばい煙を捕集するとともに、外気取入ダンパを閉止又は空調系停止や循環運転により建屋内への侵入を阻止することが可能であり影響がない。また、落雷</li> </ul>	○

番号	評価	評価結果
	<p>を組み合わせたととしても森林火災の評価と変わらない。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・電気的影響の観点からは、落雷による設備損傷や電磁的影響が考えられるが、避雷設備を設置することにより、電気的影響を及ぼさない設計としており影響はない。また、森林火災によるばい煙が計装盤に侵入し、端子台等との接触による絶縁低下からなる短絡等により機能影響を生じることが考えられるが、計装盤の設置場所は空調管理されており、平型フィルタに加えて粗フィルタが設置され高い防護性を有していることから影響はない。</li> <li>・磨耗の観点からは、森林火災によるばい煙のディーゼル機関吸気への侵入によるシリンダ部の磨耗が考えられるが、ばい煙はシリンダ及びピストンの硬度より柔らかく磨耗は発生しない。また、落雷を組み合わせたとしても森林火災の評価と変わらない。</li> <li>・アクセス性の観点からは、森林火災によりアクセス性に影響を及ぼす可能性があるが、設計として考慮する必要がある外部電源喪失時の非常用ディーゼル発電機への燃料供給に対して、アクセスルートを用いた作業がないことから影響はない。また、落雷を組み合わせたとしても森林火災の評価と変わらない。</li> <li>・視認性の観点からは、森林火災によるばい煙より中央制御室外の状況や津波を監視するカメラの視認性が低下する可能性がある。しかしながら、監視カメラについては中央制御室に設置する気象情報を出力する情報端末、潮位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。更に、落雷を組み合わせたとしても森林火災の評価と変わらない。</li> </ul>	
<p>29 落雷 +地震</p>	<p>落雷及び地震の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、荷重、電気的影響、アクセス性、視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・荷重の観点からは、地震による荷重が考えられる。</li> <li>・電気的影響の観点からは、落雷による設備損傷や電磁的影響が考えられるが、避雷設備を設置することにより、電気的影響を及ぼさない設計としており影響はない。また、地震を組み合わせたとしても落雷の評価と変わらない。</li> <li>・アクセス性の観点からは、地震によりアクセスルートの制限が想定されるが、設計として考慮する必要がある外部電源喪失時の非常用ディーゼル発電機への燃料供給に対して、アクセスルートを用いた作業がないことから影響はない。また、落雷を組み合わせたとしても地震の評価と変わらない。</li> <li>・視認性の観点からは、地震により中央制御室外の状況及び津波を監視するカメラの視認性が低下するおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を</li> </ul>	○

番号	評価	評価結果
	出力する情報端末、潮位計等の代替設備により必要な機能を確保することができることから影響はない。また、落雷を組み合わせたとしても地震の評価と変わらない。	
30 落雷+津波	<p>落雷及び津波の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、荷重、浸水、電氣的影響、アクセス性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・荷重の観点からは、津波による荷重が考えられる。</li> <li>・浸水の観点からは、基準津波は敷地レベルに到達することはないことから浸水に至る可能性はない。また、落雷を組み合わせたとしても、津波の評価と変わらない。</li> <li>・電氣的影響の観点からは、落雷による設備損傷や電磁的影響が考えられるが、避雷設備を設置することにより、電氣的影響を及ぼさない設計としており影響はない。また、津波を組み合わせたとしても落雷の評価と変わらない。</li> <li>・アクセス性の観点からは、基準津波は津波防護施設などにより敷地内へ津波が侵入することはないことから影響はない。また、落雷を組み合わせたとしても津波の評価と変わらない。</li> </ul>	○
31 地滑り+火山	<p>地滑り及び火山の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、荷重、閉塞、電氣的影響、腐食、磨耗、アクセス性、視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・荷重の観点からは、地滑り及び火山灰による荷重が考えられるが、火山灰については、屋外建屋の火山灰の除灰を実施することにより、地滑りの個別評価と変わらない。【観点②】ただし、泊発電所において地滑り影響を受ける安全施設はモニタリングポストのみである。</li> <li>モニタリングポストは地滑り影響を受けた場合、代替設備である可搬型モニタリングポストにより発電所敷地境界付近において、原子炉施設から放出される放射線量を監視し、及び測定し、並びにその結果を記録できるため、安全機能に影響を及ぼす恐れはない。</li> <li>・閉塞の観点からは、火山灰により換気空調設備及び取水設備等の閉塞が考えられる。換気空調設備については、外気取入口に設置された平型フィルタにより一定以上の粒径の火山灰を捕集するとともに、外気取入ダンパを閉止又は空調系停止や循環運転により建屋内への侵入を阻止すること等が可能であり影響はない。取水設備については、想定する火山灰の粒径から取水設備が閉塞することはない。また、地滑りを組み合わせたとしても火山の個別評価と変わら</li> </ul>	○



番号	評価	評価結果
	<p>ない。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・電気的影響の観点からは、火山灰が計装盤に侵入し、端子台等との接触による絶縁低下から短絡等が生じ機能影響を及ぼすことが考えられるが、計装盤の設置場所の外気取入口には、平型フィルタに加えて粗フィルタが設置され高い防護性を有していることから影響はない。また、地滑りと組み合わせたとしても火山の個別評価と変わらない。</li> <li>・腐食の観点からは、火山灰の付着による屋外設備の機能喪失が想定されるが、屋外設備には外装塗装が施されているため、短期的には腐食の影響はない。また、地滑りを組み合わせたとしても火山の個別評価と変わらない。</li> <li>・磨耗の観点からは、火山灰のディーゼル機関吸気への侵入によるシリンダ部の磨耗が考えられるが、火山灰はシリンダ及びピストンの硬度より柔らかく磨耗は発生しない。また、地滑りを組み合わせたとしても火山の個別評価と変わらない。</li> <li>・アクセス性の観点からは、地滑り及び火山灰により、アクセスルートの制限が想定されるが、設計として考慮する必要がある外部電源喪失時の非常用ディーゼル発電機への燃料供給に対して、アクセスルートを用いた作業がないことから影響はない。</li> <li>・視認性の観点からは、降灰により中央制御室外の状況や津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼす可能性がある。しかしながら、監視カメラについては中央制御室に設置する気象情報を出力する情報端末、潮位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また、地滑りを組み合わせたとしても、火山の個別評価と変わらない。</li> </ul>	
<p>32</p> <p>地滑り +生物学的 影響</p>	<p>地滑り及び生物学的影響の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、荷重、閉塞、電気的影響、アクセス性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・荷重の観点からは、地滑りによる荷重が考えられるが、生物学的事象を組み合わせたとしても地滑りの個別評価と変わらない。</li> <li>・閉塞の観点からは、海生生物の襲来による取水設備の閉塞が考えられるが、除塵装置を設置するとともに、手順を整備していること及び原子炉補機冷却海水ポンプ出口ストレーナ等の設置により原子炉補機冷却水冷却器等への影響を防止する設計としており影響はない。また、地滑りを組み合わせたとしても生物学的事象の個別評価と変わらない。</li> <li>・電気的影響の観点からは、小動物が屋外設置の端子箱に侵入することによる</li> </ul>	○

番号	評価	評価結果
	<p>短絡等により機能影響を生じることが考えられるが、端子箱貫通部をシールすることにより、小動物の侵入による機能影響は生じない。また、地滑りを組み合わせたとしても生物学的事象の個別評価と変わらない。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・アクセス性の観点からは、地滑りにより、アクセスルートの制限が想定されるが、設計として考慮する必要がある外部電源喪失時の非常用ディーゼル発電機への燃料供給に対して、アクセスルートを用いた作業がないことから影響はない。また、生物学的事象を組み合わせたとしても地滑りの個別評価と変わらない。</li> </ul>	
<p>33 地滑り + 森林火災</p>	<p>地滑り及び森林火災の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、荷重、温度、閉塞、電気的影響、磨耗、アクセス性、視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・荷重の観点からは、地滑りによる荷重が考えられる。ただし、泊発電所において地滑り影響を受ける安全施設はモニタリングポストのみである。 モニタリングポストは地滑り影響を受けた場合、代替設備である可搬型モニタリングポストにより発電所敷地境界付近において、原子炉施設から放出される放射線量を監視し、及び測定し、並びにその結果を記録できるため、安全機能に影響を及ぼす恐れはない。</li> <li>また、森林火災に伴う熱的影響の考慮も必要と考えられるが、飛び火による火災の延焼が生じた場合でも消防車などにより消火活動が可能のため、荷重に対して森林火災による熱的影響を考慮する必要はない。</li> <li>・温度の観点からは、森林火災によりコンクリート構造物の耐性に影響を及ぼす可能性はあるが、森林火災では火源位置等の保守的な条件を用いた評価を行っていること、評価に用いているコンクリートの許容温度については、一般的に強度にほとんど影響がないとされている 200℃としていることから影響はない。また、地滑りを組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</li> <li>・閉塞の観点からは、森林火災によるばい煙による換気空調設備の閉塞が考えられるが、外気取入口に設置された平型フィルタにより一定以上の粒径のばい煙を捕集するとともに、外気取入ダンパを閉止又は空調系停止や循環運転により建屋内への侵入を阻止することが可能であり影響がない。また、地滑りを組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</li> <li>・電気的影響の観点からは、森林火災によるばい煙が計装盤に侵入し、端子台等との接触による絶縁低下からなる短絡等により機能影響を生じることが考えられるが、計装盤の設置場所の外気取入口には、平型フィルタに加えて粗フィ</li> </ul>	○

番号	評価	評価結果
	<p>ルタが設置され高い防護性を有していることから影響はない。また、地滑りを組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 磨耗の観点からは、森林火災によるばい煙のディーゼル機関吸気への侵入によるシリンダ部の磨耗が考えられるが、ばい煙はシリンダ及びピストンの硬度より柔らかく磨耗は発生しない。また、地滑りを組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</li> <li>・ アクセス性の観点からは、地滑り及び森林火災によりアクセスルートの制限を想定されるが、設計として考慮する必要がある外部電源喪失時の非常用ディーゼル発電機への燃料供給に対して、アクセスルートを用いた作業がないことから影響はない。</li> <li>・ 視認性の観点からは、森林火災によるばい煙により中央制御室外の状況や津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼす可能性がある。しかしながら、監視カメラについては中央制御室に設置する気象情報を出力する情報端末、潮位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また、地滑りを組み合わせたとしても森林火災の個別評価と変わらない。</li> </ul>	
<p>34 地滑り +地震</p>	<p>地滑り及び地震の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、荷重、アクセス性、視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 荷重の観点からは、地滑り及び地震による荷重が考えられる。ただし、泊発電所において地滑り影響を受ける安全施設はモニタリングポストのみである。モニタリングポストは地滑り影響を受けた場合、代替設備である可搬型モニタリングポストにより発電所敷地境界付近において、原子炉施設から放出される放射線量を監視し、及び測定し、並びにその結果を記録できるため、安全機能に影響を及ぼす恐れはない。</li> <li>・ アクセス性の観点からは、地滑り及び地震によりアクセスルートの制限が想定されるが、設計として考慮する必要がある外部電源喪失時の非常用ディーゼル発電機への燃料供給に対して、アクセスルートを用いた作業がないことから影響はない。</li> <li>・ 視認性の観点からは、地震により中央制御室外の状況や津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼす可能性がある。しかしながら、監視カメラについては中央制御室に設置する気象情報を出力する情報端末、潮位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また、地滑りを組み合わせたとしても地震の個別評価と変わらない。</li> </ul>	○

番号	評価	評価結果
<p>35</p> <p>地滑り +津波</p>	<p>地滑り及び津波の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、荷重、浸水、アクセス性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・荷重の観点からは、地滑り及び津波による荷重が考えられる。ただし、泊発電所において地滑り影響を受ける安全施設はモニタリングポストのみである。モニタリングポストは地滑り影響を受けた場合、代替設備である可搬型モニタリングポストにより発電所敷地境界付近において、原子炉施設から放出される放射線量を監視し、及び測定し、並びにその結果を記録できるため、安全機能に影響を及ぼす恐れはない。</li> <li>・浸水の観点からは、基準津波は津波防護施設などにより敷地内へ津波が侵入することはないことから浸水に至る可能性はない。また、地滑りを組み合わせたとしても、津波の個別評価と変わらない。</li> <li>・アクセス性の観点からは、地滑りにより、アクセスルートの制限が想定されるが、設計として考慮する必要がある外部電源喪失時の非常用ディーゼル発電機への燃料供給に対して、アクセスルートを用いた作業がないことから影響はない。また、基準津波は津波防護施設によりアクセスルートに遡上することはないことから影響はない。</li> </ul>	○
<p>36</p> <p>火山 +生物学的 事象</p>	<p>火山及び生物学的事象の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、荷重、閉塞、電氣的影響、腐食、磨耗、アクセス性、視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・荷重の観点からは、降灰による荷重が考えられる。</li> <li>・閉塞の観点からは、火山灰及び生物学的事象により換気空調設備及び取水設備等の閉塞が考えられる。火山灰による換気空調設備等については、外気取入口に設置された平型フィルタにより一定以上の粒径の火山灰を捕集するとともに、外気取入ダンパを閉止又は空調系停止や循環運転により建屋内への侵入を阻止することが可能であり影響はない。取水設備については、想定する火山灰の粒径から取水設備が閉塞することはなく、海生生物の襲来による取水設備の閉塞は、除塵装置を設置するとともに、手順を整備していること及び原子炉補機冷却海水ポンプ出口ストレーナ等の設置により原子炉補機冷却水冷却器等への影響を防止する設計としており影響はない。</li> <li>・電氣的影響の観点からは、火山灰が計装盤に侵入し、端子台等との接触による絶縁低下から短絡等が生じ機能影響を及ぼすことが考えられるが、計装盤の設置場所は空調管理されており、平型フィルタに加えて粗フィルタが設置</li> </ul>	○

番号	評価	評価結果
	<p>され高い防護性を有していることから影響はない。また、小動物が屋外設置の端子箱に進入することによる短絡等により機能影響を生じることが考えられるが、端子箱貫通部をシールすることにより、小動物の進入による機能影響は生じない。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・腐食の観点からは、火山灰の付着による屋外設備の機能喪失が想定されるが、屋外設備には外装塗装が施されているため、短期的には腐食の影響はない。また、生物学的事象を組み合わせたとしても、火山の評価と変わらない。</li> <li>・磨耗の観点からは、火山灰のディーゼル機関吸気への侵入によるシリンダ部の磨耗が考えられるが、火山灰はシリンダ及びピストンの硬度より柔らかく磨耗は発生しない。また、生物学的事象を組み合わせたとしても火山の評価と変わらない。</li> <li>・アクセス性の観点からは、降灰によりアクセスルートの制限が想定されるが、設計として考慮する必要がある外部電源喪失時の非常用ディーゼル発電機への燃料供給に対して、アクセスルートを用いた作業がないことから影響はない。また、生物学的事象を組み合わせたとしても火山の評価と変わらない。</li> <li>・視認性の観点からは、降灰により中央制御室外の状況や津波を監視するカメラの視認性が低下する可能性がある。しかしながら、監視カメラについては中央制御室に設置する気象情報を出力する情報端末、潮位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また、生物学的事象を組み合わせたとしても、火山の評価と変わらない。</li> </ul>	
<p>37 火山 + 森林火災</p>	<p>火山及び森林火災の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、荷重、温度、閉塞、電気的影響、腐食、磨耗、アクセス性、視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・荷重の観点からは、降灰による荷重が考えられる。また、森林火災に伴う熱的影響が考えられるが、防火帯を設置しており、飛び火による火災の延焼が生じた場合でも初期消火対策要員による消火活動が可能のため影響はない。</li> <li>・温度の観点からは、森林火災によりコンクリート構造物の耐性に影響を及ぼす可能性はあるが、森林火災では火源位置等の保守的な条件を用いた評価を行っていること、評価に用いているコンクリートの許容温度については、一般的に強度にほとんど影響がないとされている 200℃としていることから影響はない。また、火山を組み合わせたとしても森林火災の評価と変わらない。</li> <li>・閉塞の観点からは、火山灰及び森林火災によるばい煙により換気空調設備及び取水設備等の閉塞が考えられる。換気空調設備については、外気取入口に</li> </ul>	○

番号	評価	評価結果
	<p>設置された平型フィルタにより一定以上の粒径の火山灰及びばい煙を捕集するとともに、外気取入ダンパを閉止又は空調系停止や循環運転により建屋内への侵入を阻止すること等が可能であり影響はない。取水設備については、想定する火山灰の粒径から取水設備が閉塞することはない。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・電気的影響の観点からは、火山灰及び森林火災によるばい煙が計装盤に侵入し、端子台等との接触による絶縁低下から短絡等が生じ機能影響を及ぼすことが考えられるが、計装盤の設置場所は空調管理されており、平型フィルタに加えて粗フィルタが設置され高い防護性を有していることから影響はない。</li> <li>・腐食の観点からは、火山灰の付着による屋外設備の機能喪失が想定されるが、屋外設備には外装塗装が施されているため、短期的には腐食の影響はない。また、森林火災を組み合わせたとしても火山の評価と変わらない。</li> <li>・磨耗の観点からは、火山灰及び森林火災によるばい煙のディーゼル機関吸気への侵入によるシリンダ部の磨耗が考えられるが、火山灰及びばい煙はシリンダ及びピストンの硬度より柔らかく磨耗は発生しない。</li> <li>・アクセス性の観点からは、火山灰及び森林火災により、アクセスルートの制限が想定されるが、設計として考慮する必要がある外部電源喪失時の非常用ディーゼル発電機への燃料供給に対して、アクセスルートを用いた作業がないことから影響はない。</li> <li>・視認性の観点からは、降灰及び森林火災によるばい煙より中央制御室外の状況及び津波を監視するカメラの視認性が低下する可能性がある。しかしながら、監視カメラについては中央制御室に設置する気象情報を出力する情報端末、潮位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。</li> </ul>	
<p>38</p> <p>火山 +地震</p>	<p>火山及び地震の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、荷重、閉塞、電気的影響、腐食、磨耗、アクセス性、視認性が考えられる。なお、添付書類六7.8火山にて、火山と十分な離隔がある泊発電所において、火山性地震における影響はないと評価しているが、ここでは降灰時における地震の発生を念頭に評価を行う。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・荷重の観点からは、降灰及び地震による荷重が考えられる。</li> <li>・閉塞の観点からは、火山灰により換気空調設備及び取水設備等の閉塞が考えられる。換気空調設備については、外気取入口に設置された平型フィルタにより一定以上の粒径の火山灰を捕集するとともに、外気取入ダンパを閉止又は空調系停止や循環運転により建屋内への侵入を阻止すること等が可能であ</li> </ul>	<p>○</p>

番号	評価	評価結果
	<p>り影響はない。取水設備については、想定する火山灰の粒径から取水設備が閉塞することはない。また、地震による平型フィルタ等の損傷の可能性があるが、安全上支障のない期間に平型フィルタを修復すること等の対応により影響はない。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・電氣的影響の観点からは、火山灰が計装盤に侵入し、端子台等との接触による絶縁低下から短絡等が生じ機能影響を及ぼすことが考えられるが、計装盤の設置場所は空調管理されており、平型フィルタに加えて粗フィルタが設置され高い防護性を有していることから影響はない。また、地震と組み合わせたとしても火山の評価と変わらない。</li> <li>・腐食の観点からは、火山灰の付着による屋外設備の機能喪失が想定されるが、屋外設備には外装塗装が施されているため、短期的には腐食の影響はない。また、地震を組み合わせたとしても、火山の評価と変わらない。</li> <li>・磨耗の観点からは、火山灰のディーゼル機関吸気への侵入によるシリンダ部の磨耗が考えられるが、火山灰がシリンダ及びピストンの硬度より柔らかく磨耗は発生しない。また、地震と組み合わせたとしても火山の評価と変わらない。</li> <li>・アクセス性の観点からは、火山灰によりアクセスルートの制限が想定されるが、設計として考慮する必要がある外部電源喪失時の非常用ディーゼル発電機への燃料供給に対して、アクセスルートを用いた作業がないことから影響はない。</li> <li>・視認性の観点からは、降灰及び地震により中央制御室外の状況及び津波を監視するカメラの視認性が低下する可能性がある。しかしながら、監視カメラについては中央制御室に設置する気象情報を出力する情報端末、潮位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。</li> </ul>	
<p>39 火山+津波</p>	<p>火山及び津波の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、荷重、閉塞、浸水、電氣的影響、腐食、磨耗、アクセス性、視認性が考えられる。なお、設置許可申請書添付六 7.8.津波にて、火山事象による津波が敷地に及ぼす影響はないと評価しているが、ここでは降灰時における津波の発生を念頭に評価を行う。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・荷重の観点からは、降灰及び津波による荷重が考えられる。</li> <li>・閉塞の観点からは、火山灰により換気空調設備及び取水設備等の閉塞が考えられる。換気空調設備については、外気取入口に設置された平型フィルタにより一定以上の粒径の火山灰を捕集するとともに、外気取入ダンパを閉止又</li> </ul>	○

番号	評価	評価結果
	<p>は空調系停止や循環運転により建屋内への侵入を阻止すること等が可能であり影響はない。取水設備については、想定する火山灰の粒径から取水設備が閉塞することはない。また、津波と組み合わせたとしても火山の評価と変わらない。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 浸水の観点からは、基準津波は津波防護施設などにより敷地内へ津波が侵入することはないことから浸水に至る可能性はない。また、火山を組み合わせたとしても、津波の評価と変わらない。</li> <li>・ 電气的影響の観点からは、火山灰が計装盤に侵入し、端子台等との接触による絶縁低下から短絡等が生じ機能影響を及ぼすことが考えられるが、計装盤の設置場所は空調管理されており、平型フィルタに加えて粗フィルタが設置され高い防護性を有していることから影響はない。また、津波と組み合わせたとしても火山の評価と変わらない。</li> <li>・ 腐食の観点からは、火山灰の付着による屋外設備の機能喪失が想定されるが、屋外設備には外装塗装が施されているため、短期的には腐食の影響はない。また、津波を組み合わせたとしても、火山の評価と変わらない。</li> <li>・ 磨耗の観点からは、火山灰のディーゼル機関吸気への侵入によるシリンダ部の磨耗が考えられるが、火山灰がシリンダ及びピストンの硬度より柔らかく磨耗は発生しない。また、津波と組み合わせたとしても火山の評価と変わらない。</li> <li>・ アクセス性の観点からは、火山灰により、アクセスルートの制限が想定されるが、設計として考慮する必要がある外部電源喪失時の非常用ディーゼル発電機への燃料供給に対して、アクセスルートを用いた作業がないことから影響はない。</li> <li>・ 視認性の観点からは、降灰により中央制御室外の状況及び津波を監視するカメラの視認性が低下する可能性がある。しかしながら、監視カメラについては中央制御室に設置する気象情報を出力する情報端末、潮位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また、津波と組み合わせたとしても火山の評価と変わらない。</li> </ul>	
<p>40 生物学的 事象 + 森林火災</p>	<p>生物学的事象及び森林火災の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、温度、閉塞、電气的影響、磨耗、アクセス性、視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 温度の観点からは、森林火災によりコンクリート構造物の耐性に影響を及ぼす可能性はあるが、森林火災では火源位置等の保守的な条件を用いた評価を</li> </ul>	○



番号	評価	評価結果
	<p>行っていること、評価に用いているコンクリートの許容温度については、一般的に強度にほとんど影響がないとされている 200℃としていることから影響はない。また、生物学的事象と組み合わせたとしても森林火災の評価と変わらない。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・閉塞の観点からは、海生生物の襲来による取水設備の閉塞が考えられるが、除塵装置を設置するとともに、手順を整備していること及び原子炉補機冷却海水ポンプ出口ストレーナ等の設置により原子炉補機冷却水冷却器等への影響を防止する設計としており影響はない。また、森林火災によるばい煙により換気空調設備の閉塞が考えられるが、外気取入口に設置された平型フィルタにより一定以上の粒径のばい煙を捕集するとともに、外気取入ダンパを閉止又は空調系停止や循環運転により建屋内への侵入を阻止することが可能であり影響はない。</li> <li>・電氣的影響の観点からは、森林火災によるばい煙が計装盤に侵入し、端子台等との接触による絶縁低下からなる短絡等により機能影響を生じることが考えられるが、計装盤の設置場所は空調管理されており、平型フィルタに加えて粗フィルタが設置され高い防護性を有していることから影響はない。また、電氣的影響の観点からは、小動物が屋外設置の端子箱に進入することによる短絡等により機能影響を生じることが考えられるが、端子箱貫通部をシールすることにより、小動物の進入による機能影響は生じない。</li> <li>・磨耗の観点からは、森林火災によるばい煙のディーゼル機関吸気への侵入によるシリンダ部の磨耗が考えられるが、ばい煙はシリンダ及びピストンの硬度より柔らかく磨耗は発生しない。また、生物学的事象を組み合わせたとしても森林火災の評価と変わらない。</li> <li>・アクセス性の観点からは、森林火災によりアクセス性に影響を及ぼす可能性があるが、設計として考慮する必要がある外部電源喪失時の非常用ディーゼル発電機への燃料供給に対して、アクセスルートを用いた作業がないことから影響はない。また、生物学的事象を組み合わせたとしても森林火災の評価と変わらない。</li> <li>・視認性の観点からは、森林火災によるばい煙より中央制御室外の状況及び津波を監視するカメラの視認性が低下する可能性がある。しかしながら、監視カメラについては中央制御室に設置する気象情報を出力する情報端末、潮位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。また、生物学的事象を組み合わせたとしても森林火災の評価と変わらない。</li> </ul>	

番号	評価	評価結果
<p>4 1</p> <p>生物学的 事象 +地震</p>	<p>生物学的事象及び地震の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、荷重、閉塞、電氣的影響、アクセス性、視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・荷重の観点からは、地震による荷重が考えられる。</li> <li>・閉塞の観点からは、海生物の襲来による取水設備の閉塞が考えられるが、除塵装置を設置するとともに、手順を整備していること及び原子炉補機冷却海水ポンプ出口ストレーナ等の設置により原子炉補機冷却水冷却器等への影響を防止する設計としており影響はない。また、地震による除塵装置の損傷の可能性はあるが、安全上支障のない期間に除塵装置を修復すること等の対応により影響はない。</li> <li>・電氣的影響の観点からは、小動物が屋外設置の端子箱に進入することによる短絡等により機能影響を生じることが考えられるが、端子箱貫通部をシールすることにより、小動物の進入による機能影響は生じない。また、地震を組み合わせたとしても生物学的事象の評価と変わらない。</li> <li>・アクセス性の観点からは、地震によりアクセス性に影響を及ぼす可能性があるが、設計として考慮する必要がある外部電源喪失時の非常用ディーゼル発電機への燃料供給に対して、アクセスルートを用いた作業がないことから影響はない。また、生物学的事象を組み合わせたとしても地震の評価と変わらない。</li> <li>・視認性の観点からは、地震により中央制御室外の状況及び津波を監視するカメラの視認性が低下するおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を出力する情報端末、潮位計等の代替設備により必要な機能を確保することができることから影響はない。また、生物学的事象を組み合わせたとしても地震の評価と変わらない。</li> </ul>	○
<p>4 2</p> <p>生物学的 事象 +津波</p>	<p>生物学的事象及び津波の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、荷重、浸水、閉塞、電氣的影響、アクセス性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・荷重の観点からは、津波による荷重が考えられる。</li> <li>・浸水の観点からは、基準津波は津波防護施設などにより敷地内へ津波が侵入することはないことから浸水に至る可能性はない。また、生物学的事象を組み合わせたとしても、津波の評価と変わらない。</li> <li>・閉塞の観点からは、海生物の襲来による取水設備の閉塞が考えられるが、</li> </ul>	○

番号	評価	評価結果
	<p>除塵装置を設置するとともに、手順を整備していること及び原子炉補機冷却海水ポンプ出口ストレーナ等の設置により原子炉補機冷却水冷却器等への影響を防止する設計としており影響はない。また、津波を組み合わせたとしても生物学的事象の評価と変わらない。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・電気的影響の観点からは、小動物が屋外設置の端子箱に進入することによる短絡等により機能影響を生じることが考えられるが、端子箱貫通部をシールすることにより、小動物の進入による機能影響は生じない。また、津波を組み合わせたとしても生物学的事象の評価と変わらない。</li> <li>・アクセス性の観点からは、基準津波は津波防護施設などにより敷地内へ津波が侵入することはないことから影響はない。また、生物学的事象を組み合わせたとしても津波の評価と変わらない。</li> </ul>	
<p>43 森林火災 +地震</p>	<p>森林火災及び地震の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、荷重、温度、閉塞、電気的影響、磨耗、アクセス性、視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・荷重の観点からは、地震による荷重が考えられる。また、森林火災に伴う熱的影響による応力が考えられるが、森林火災は防火帯の外で発生しており、飛び火による火災の延焼が生じた場合でも初期消火要員による消火活動が可能のため影響はない。</li> <li>・温度の観点からは、森林火災によりコンクリート建造物の耐性に影響を及ぼす可能性はあるが、森林火災では火源位置等の保守的な条件を用いた評価を行っていること、評価に用いているコンクリートの許容温度については、一般的に強度にほとんど影響がないとされている 200℃としていることから影響はない。また、地震を組み合わせたとしても森林火災の評価と変わらない。</li> <li>・閉塞の観点からは、森林火災によるばい煙による換気空調設備の閉塞が考えられるが、外気取入口に設置された平型フィルタにより一定以上の粒径のばい煙を捕集するとともに、外気取入ダンパを閉止又は空調系停止や循環運転により建屋内への侵入を阻止することが可能であり影響がない。また、地震による平型フィルタ等の損傷の可能性はあるが、安全上支障のない期間に平型フィルタ等を修復すること等の対応により影響はない。</li> <li>・電気的影響の観点からは、森林火災によるばい煙が計装盤に侵入し、端子台等との接触による絶縁低下からなる短絡等により機能影響を生じることが考えられるが、計装盤の設置場所は空調管理されており、平型フィルタに加えて粗フィルタが設置され高い防護性を有していることから影響はない。また、</li> </ul>	○

番号	評価	評価結果
	<p>地震を組み合わせたとしても森林火災の評価と変わらない。地震による平型フィルタ等の損傷の可能性はあるが、安全上支障のない期間に平型フィルタ等を修復すること等の対応により影響はない。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 磨耗の観点からは、森林火災によるばい煙のディーゼル機関吸気への侵入によるシリンダ部の磨耗が考えられるが、ばい煙はシリンダ及びピストンの硬度より柔らかく磨耗は発生しない。また、地震を組み合わせたとしても森林火災の評価と変わらない。</li> <li>・ アクセス性の観点からは、森林火災によりアクセス性に影響を及ぼす可能性があるが、設計として考慮する必要がある外部電源喪失時の非常用ディーゼル発電機への燃料供給に対して、アクセスルートを用いた作業がないことから影響はない。</li> <li>・ 視認性の観点からは、森林火災によるばい煙及び地震により中央制御室外の状況及び津波を監視するカメラの視認性が低下する可能性がある。しかしながら、監視カメラについては中央制御室に設置する気象情報を出力する情報端末、潮位計等の代替設備により必要な機能を確保することができる。</li> </ul>	
<p>4 4 森林火災 + 津波</p>	<p>森林火災及び津波の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、荷重、温度、閉塞、浸水、電氣的影響、磨耗、アクセス性、視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 荷重の観点からは、津波による荷重が考えられる。また、森林火災に伴う熱的影響による応力が考えられるが、森林火災は防火帯の外で発生しており、飛び火による火災の延焼が生じた場合でも初期消火要員による消火活動が可能のため影響はない。</li> <li>・ 温度の観点からは、森林火災によりコンクリート建造物の耐性に影響を及ぼす可能性はあるが、森林火災では火源位置等の保守的な条件を用いた評価を行っていること、評価に用いているコンクリートの許容温度については、一般的に強度にほとんど影響がないとされている 200℃としていることから影響はない。また、津波を組み合わせたとしても森林火災の評価と変わらない。</li> <li>・ 閉塞の観点からは、森林火災によるばい煙による換気空調設備の閉塞が考えられるが、外気取入口に設置された平型フィルタにより一定以上の粒径のばい煙を捕集するとともに、外気取入ダンパを閉止又は空調系停止や循環運転により建屋内への侵入を阻止することが可能であり影響はない。また、津波を組み合わせたとしても森林火災の評価と変わらない。</li> <li>・ 浸水の観点からは、基準津波は敷地レベルに到達することはないことから浸</li> </ul>	○

番号	評価	評価結果
	<p>水に至る可能性はない。また、森林火災を組み合わせたとしても、津波の評価と変わらない。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・電気的影響の観点からは、森林火災によるばい煙が計装盤に侵入し、端子台等との接触による絶縁低下からなる短絡等により機能影響を生じることが考えられるが、計装盤の設置場所は空調管理されており、平型フィルタに加えて粗フィルタが設置され高い防護性を有していることから影響はない。また、津波を組み合わせたとしても森林火災の評価と変わらない。</li> <li>・磨耗の観点からは、森林火災によるばい煙のディーゼル機関吸気への侵入によるシリンダ部の磨耗が考えられるが、ばい煙はシリンダ及びピストンの硬度より柔らかく磨耗は発生しない。また、津波を組み合わせたとしても森林火災の評価と変わらない。</li> <li>・アクセス性の観点からは、森林火災によりアクセスルートの制限が想定されるが、設計として考慮する必要がある外部電源喪失時の非常用ディーゼル発電機への燃料供給に対して、アクセスルートを用いた作業がないことから影響はない。また、基準津波は津波防護施設などにより敷地内へ津波が侵入することはないことから影響はない。</li> <li>・視認性の観点からは、森林火災によるばい煙より設計として考慮する必要がある唯一の屋外作業であるタンクローリによる給油に影響を及ぼす可能性があるが、全く作業ができなくなる程の視界となることは考え難い。また、津波を組み合わせたとしても森林火災の評価と変わらない。</li> </ul>	
<p>45 地震+津波</p>	<p>地震及び津波の組合せが安全施設に及ぼす影響としては、荷重、浸水、アクセス性、視認性が考えられる。以下に、それぞれの影響について評価する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・荷重の観点からは、地震及び津波による荷重が考えられる。</li> <li>・浸水の観点からは、基準津波は敷地レベルに到達することはないことから浸水に至る可能性はない。また、地震を組み合わせたとしても、津波の評価と変わらない。</li> <li>・アクセス性の観点からは、地震によりアクセス性に影響を及ぼす可能性があるが、設計として考慮する必要がある外部電源喪失時の非常用ディーゼル発電機への燃料供給に対して、アクセスルートを用いた作業がないことから影響はない。また、基準津波は津波防護施設などにより敷地内へ津波が侵入することはないことから影響はない。</li> <li>・視認性の観点からは、地震により中央制御室外の状況及び津波を監視するカメラの視認性が低下するおそれがあるが、中央制御室に設置する気象情報を</li> </ul>	○

番号	評価	評価結果
	出力する情報端末、潮位計等の代替設備により必要な機能を確保することができることから影響はない。また、津波を組み合わせたとしても地震の評価と変わらない。	

## 5. 4 詳細評価

### 5. 4. 1 設計上考慮すべき荷重評価における自然現象の組合せ

#### a. 組合せを検討する自然現象の抽出

荷重により安全施設に大きな影響を及ぼすおそれがあると想定される自然現象は、風（台風）、積雪、竜巻、火山（降下火砕物）、地震及び津波である。

このうち、地震、津波及び降下火砕物による荷重は、発生頻度が低い偶発荷重であり、発生すると荷重が比較的大きいことから、設計用の主荷重として扱う。

これらの主荷重に対し、風荷重は、発生頻度が主荷重に比べて高い変動荷重であり、発生する荷重は主荷重と比べて小さいことから、従荷重として扱う。

なお、積雪荷重については、泊発電所は多雪区域であることから、常時積雪荷重が加わることを考慮し、施設の形状、配置により適切に組み合わせる。

ここで、竜巻については、発生頻度が低く、影響範囲が極めて限定的であることから、竜巻による荷重に他の自然現象による荷重を組み合わせる必要はない。

#### b. 荷重の性質

主荷重及び従荷重の性質を表5-10に示す。荷重の大きさについては、主荷重は従荷重と比較して大きく、主荷重が支配的となる。最大荷重の継続時間については、地震、津波及び風は最大荷重の継続時間が短い。これに対し、火山は、一度事象が発生すると降下火砕物が降り積もって堆積物となり、長時間にわたって荷重が作用するため、最大荷重の継続時間が長い。発生頻度については、主荷重は従荷重と比較して発生頻度が非常に低い。

表5-10 主荷重、従荷重の性質（積雪荷重は参考に記載）

荷重の種類	荷重の大きさ	最大荷重の継続時間	発生頻度 (/年)
降下火砕物	中	長	$10^{-6} \sim 10^{-5}$ ※1
地震	大	短	$10^{-5} \sim 10^{-4}$ ※2
津波	大	短	$10^{-6} \sim 10^{-4}$ ※3
風	小	短	$2 \times 10^{-2}$ ※4
(積雪)	中	長	$2 \times 10^{-2}$ ※5

※1 敷地で確認された降下火砕物の層厚は40cmと評価しており、この降下火砕物噴出年代は約20万年前であることから、 $10^{-6} \sim 10^{-5}$ /年とした。

※2 設置変更許可申請書添付書類六「〇〇〇 確率論的地震ハザード評価結果」

※3 設置変更許可申請書添付書類六「7.8 超過確率の参照」

※4 基準風速が10分間平均風速の50年再現期待値に相当する値

※5 垂直積雪量が冬季の最大積雪の50年再現期待値に相当する値

以下、主荷重同士の組合せ並びに主荷重と従荷重及び常時考慮する積雪荷重の組合せについて検討する。

c. 主荷重同士の組合せ

主荷重同士の組合せについては、従属事象、独立事象であるかを踏まえ検討する。

(a) 地震及び津波

主荷重同士の組合せとしては、地震と津波には因果関係があるため、地震及び津波を設計上考慮する。

(b) 降下火砕物及び地震

基準地震動の震源と火山とは十分な距離があることから独立事象として扱い、それぞれ発生頻度が小さいことから組合せを考慮しない。

火山性地震については、発電所運用期間中の活動可能性を考慮するいずれの火山も敷地とは十分な距離があることから、火山性地震とこれに関連する事象による影響はないと判断し、地震と降下火砕物の組合せは考慮しない。(設置変更許可申請書添付書類六「〇〇〇火山性の地震」参照)

(c) 降下火砕物及び津波

基準津波の波源と火山とは十分な距離があることから、独立事象として扱い、それぞれの発生頻度が十分小さいことから組合せを考慮しない。

火山活動に関する検討結果から想定される津波の規模及び地形的障害を考慮すると、敷地に影響を及ぼすような津波が到達することはないと判断し、津波と降下火砕物の組合せは考慮しない。(設置変更許可申請書添付書類六「〇〇〇火山現象に起因する津波」参照)

d. 主荷重と従荷重及び常時考慮する積雪荷重の組合せ

主荷重と従荷重である風荷重が同時に発生する場合を考慮し、主荷重と組み合わせる風荷重について検討する。また、常時考慮する積雪荷重について、組み合わせるべき積雪荷重を検討する。

(a) 地震荷重又は津波荷重と風荷重及び積雪荷重の組合せ

地震又は津波と風については、それぞれ最大荷重の継続時間が短く同時に発生する確率は低いものの、風荷重の影響が大きいと考えられるような構造や形状の施設については、下記積雪荷重に加え風荷重との組合せを適切に考慮する。

地震又は津波と積雪については、積雪荷重の継続時間が長いことから、2つの荷重が同



時に発生する場合を考慮し、施設の形状及び設置場所により適切に組み合わせる。

組み合わせる風速の大きさは、平成 12 年 5 月 31 日建設省告示第 1454 号に定められた北海道古宇郡の基準風速 36m/s とする。

また、常時考慮すべき積雪荷重については、建築基準法の多雪区域における地震荷重と積雪荷重の組合せ等を適用して、建築基準法施行令第 8 6 条第 3 項に基づく泊村の垂直積雪量 150cm に平均的な積雪荷重を与えるための係数 0.35 を考慮する。

(b) 降下火砕物の荷重と風荷重及び積雪荷重の組合せ

降下火砕物と風及び積雪については、降下火砕物による荷重の継続時間が他の主荷重と比較して長く、積雪荷重の継続時間も長いことから、3つの荷重が同時に発生する場合を考慮し、施設の形状及び設置場所により適切に組み合わせる。

組み合わせるべき荷重としては、地震又は津波との組合せと同様、建築基準法等を参考にして風荷重と積雪荷重を設定する。風荷重については、平成 12 年 5 月 31 日建設省告示第 1454 号に定められた北海道古宇郡の基準風速 36m/s とする。

また、常時考慮すべき積雪荷重については、建築基準法施行令第 8 6 条第 3 項に基づく泊村の垂直積雪量 150cm とする。

以下に主荷重と風荷重及び積雪荷重の組合せの検討内容について整理した結果を表 5-1 に示す。

表 5-1 1 主荷重と風荷重、積雪荷重の組合せ

		主荷重		
		地震	津波	降下火砕物
風	建築基準法	記載なし	記載なし	記載なし
	継続時間	短+短	短+短	長+短
	荷重の大きさ	大+小	大+小	中+小
	組合せ	○※ <sup>1</sup>	○※ <sup>1</sup>	○
積雪	建築基準法	多雪区域のみ 組合せを考慮	記載なし	記載なし
	継続時間	短+長	短+長	長+長
	荷重の大きさ	大+小	大+小	中+中
	組合せ	○※ <sup>2</sup>	○※ <sup>2</sup>	○

※<sup>1</sup> 屋外の直接風を受ける場所に設置されている施設のうち、風荷重の影響が地震荷重又は津波荷重に対して大きい構造、形状及び仕様の施設において、組合せを考慮する。

※<sup>2</sup> 積雪による受圧面積が小さい施設又は積雪荷重の影響が常時作用している荷重に対して小さい施設を除き、組合せを考慮する。

#### 5. 4. 2 まとめ

泊発電所において想定される自然現象を網羅的に組合せ、安全施設へ及ぼす影響について評価した。

評価の結果、組み合わせた事象が安全施設に及ぼす荷重以外の影響としては、個々の事象の設計に包含されること、同時に発生するとは考えられないこと、又は個々の自然現象が与える影響より緩和されることから、安全施設は自然現象の組合せによって安全機能を損なわないことを確認した。

ただし、地震又は津波の荷重の組合せによる影響は、「第四条 地震による損傷の防止」や「第五条 津波による損傷の防止」の条項において、自然現象により大きな影響を及ぼすおそれがあると想定されるため地震又は津波と組み合わせるべき荷重として、風及び積雪の荷重を考慮する。組合せに当たっては、地震又は津波の荷重の大きさ、最大荷重の継続時間、発生頻度の関係を踏まえた荷重とし、施設の構造等を考慮する。なお、具体的には、風荷重については、屋外の直接風を受ける場所に設置されている施設のうち、風荷重の影響が地震荷重又は津波荷重に対して大きい構造、形状及び仕様の施設において、組合せを考慮する。積雪荷重については、積雪による受圧面積が小さい施設又は積雪荷重の影響が常時作用している荷重に対して小さい施設を除き、組合せを考慮する。

#### 5. 4. 3 アクセス性・視認性について

自然現象が安全施設に及ぼす影響としては、荷重だけでなく、アクセス性及び視認性に対する影響も考えられることから、これらの観点についても影響を評価する。

アクセス性及び視認性の観点からの影響評価結果を以下に示す。

##### アクセス性への影響確認結果

設計基準においては、屋内施設と屋内での対応により事象収束が可能であることから、自然現象による屋外のアクセス性への影響については考慮する必要がない。

##### 視認性への影響確認結果

視認性の観点からは、降水等により中央制御室外の状況や津波を監視するカメラの視認性の低下を及ぼす可能性がある。

中央制御室外の状況や津波を監視するカメラについては、降水等による視認性の低下や、竜巻等による機能損失の可能性がある。カメラは位置的分散が図られているものの、重畳を考慮した場合には全てのカメラに期待できない状況も考えられる。

その場合にも、中央制御室に設置する気象情報を出力する端末、潮位計等の代替設備により必要な機能を確保することができることから、自然現象による視認性への影響については考慮する必要がない。

## <参考5-1>

組合せを検討する 11 事象それぞれについて、考えられる原子炉施設に与える影響を整理し、荷重、温度、閉塞、浸水、電気的影響、腐食、摩耗、アクセス性及び視認性を選定した。

各事象について、それらの組み合わせた場合に原子炉施設に対して影響が増幅すると考えられる主な影響について整理し、組み合わせる際に評価する影響を別表 1 にまとめた。

### (1) 風 (台風)

荷重としては、風圧力による施設の損傷が想定される。

なお、閉塞については、台風来襲後、発電所前面海域に流木等が漂着することがあるが、原子炉補機冷却海水設備は除塵装置により塵芥を除去する設計としている。

### (2) 竜巻

荷重としては、風圧力等による施設の損傷が想定される。

### (3) 凍結

温度としては、屋外機器内の流体の凍結、凍結に伴う閉塞による機能喪失が想定される。

### (4) 降水

浸水としては、電気的影響による設備の機能喪失が想定される。そのため、電気的影響は浸水に包含される。また、降下火砕物と組み合わせる場合には、降下火砕物の固結による排水溝等の閉塞に伴う浸水が想定される。視認性としては、監視カメラの視界低下が想定される。

なお、腐食については、進展が遅いため十分な管理が可能である。

### (5) 積雪

荷重としては、積雪による施設の損傷が想定される。視認性としては、監視カメラの視界低下が想定される。

なお、吸い込みに伴う閉塞については、ディーゼル発電機の吸気口等、地表からの高さを確保している。

### (6) 落雷

電気的影響としては、落雷による設備の損傷及び電磁的影響が想定される。

### (7) 火山

荷重としては、降下火砕物の堆積による施設の損傷が想定される。閉塞としては、降下火砕物による換気空調設備、原子炉補機冷却海水設備等の機能喪失が想定される。電気的影響とし

ては、降下火砕物が計測制御系統施設等に侵入し、端子台等との接触による絶縁低下から短絡等が生じることが想定される。腐食として、降下火砕物の付着による屋外設備の機能喪失が想定される。摩耗としては、降下火砕物のディーゼル機関吸気への侵入によるシリンダ部等の摩耗が想定される。視認性としては、監視カメラの視界低下が想定される。

#### (8) 生物学的事象

閉塞としては、海生生物の襲来による原子炉補機冷却海水設備の機能喪失が想定される。電気的影響としては、小動物の屋外設置の端子箱への侵入により短絡等が生じることが想定される。

#### (9) 森林火災

温度としては、森林火災によりコンクリート建造物の耐性に影響を及ぼすことが想定される。閉塞としては、ばい煙による換気空調設備の機能喪失が想定される。電気的影響としては、ばい煙が計測制御系統施設等に侵入し、端子台等との接触による絶縁低下から短絡等が生じることが想定される。摩耗としては、ばい煙のディーゼル機関吸気への侵入によるシリンダ部等の摩耗が想定される。視認性としては、監視カメラの視界低下が想定される。

#### (10) 地震

荷重としては、地震による施設の損傷が想定される。視認性としては、振動による監視カメラの視界低下が想定される。

#### (11) 津波

荷重としては、津波による施設の損傷が想定される。浸水としては、電気的影響による屋外及び屋内設備機能喪失が想定される。そのため、電気的影響は浸水に包含される。

別表1 想定される自然現象と原子炉施設に与える影響

	プラントに及ぼす影響								
	荷重	温度	閉塞	浸水	電気的影響	腐食	摩耗	アクセス性	視認性
風(台風) <sup>※1</sup>	○	—	— <sup>※2</sup>	—	—	—	—	—	—
竜巻	○	—	—	—	—	—	—	—	—
凍結	—	○	○	—	—	—	—	—	—
降水	—	—	—	○	— <sup>※3</sup>	— <sup>※4</sup>	—	—	○
積雪	○	—	— <sup>※5</sup>	—	—	—	—	—	○
落雷	—	—	—	—	○	—	—	—	—
火山	○	—	○	—	○	○	○	—	○
生物学的影響	—	—	○	—	○	—	—	—	—
森林火災	—	○	○	—	○	—	○	—	○
地震	○	—	—	—	—	—	—	—	○
津波	○	—	—	○	—	—	—	—	—

※1 台風は、風(台風)、降水及び落雷の自然現象の複合事象である。

※2 原子炉補機冷却海水設備は、除塵装置により塵芥を除去する設計としている。

※3 浸水による設備の機能喪失は、浸水に含まれる。

※4 進展が遅いため、十分な管理が可能である。

※5 ディーゼル発電機の吸気口等、地表からの高さを確保している。

<参考5-2> 建築基準法における自然現象の組合せによる荷重の考え方

建築基準法における荷重の考え方を第1表に示す。組合せは、一般には短期においてのみであり、固定荷重と積載荷重に組み合わせる自然による荷重は単独の「積雪」、「風」及び「地震」である。また、それらを組み合わせることはない。

第1表 建築基準法施行令からの抜粋

力の種類	荷重及び外力について想定する状態	一般の場合	第86条第2項ただし書の規定により特定行政庁が指定する多雪区域における場合
長期に生ずる力	常時	G + P	G + P
	積雪時		G + P + 0.7S
短期に生ずる力	積雪時	G + P + S	G + P + S
	暴風時	G + P + W	G + P + 0.35S + W
	地震時	G + P + K	G + P + 0.35S + K

- ※ G：第84条に規定する固定荷重によって生ずる力  
P：第85条に規定する積載荷重によって生ずる力  
S：第86条に規定する積雪荷重によって生ずる力  
W：第87条に規定する風圧力によって生ずる力  
K：第88条に規定する地震力によって生ずる力

建築基準法では、その地方における垂直積雪量が1mを超える場合又は1年毎の積雪の継続期間が30日を超える場合は、管轄の特定行政庁が規則でその地方を多雪区域に指定するとともに、その地方における積雪荷重を規定しており、泊発電所は多雪区域に指定された地域に立地している。

構築物の構造計算にあたって考慮すべき積雪荷重として、多雪区域では次の4つの状態が設定されている\*。

① 短期に発生する積雪状態

この状態に対する積雪荷重は、短期積雪荷重と呼ばれており、冬季の最大積雪として概ね3日間程度の継続期間を想定した50年再現期待値として設定される値である。

② 長期に発生する積雪状態

この状態に対する積雪荷重は、長期積雪荷重と呼ばれ、概ね3ヶ月程度の継続期間を想定したものである。この荷重は多雪区域における建築物の構造計算を行うときのみ用いられる荷重であり、その値は短期積雪荷重の0.7倍である。

③ 冬季の平均的な積雪状態

この状態は、多雪区域において積雪時に強い季節風等の暴風又は地震に襲われたときに想定するものである。この場合の荷重・外力を「主の荷重」と「従の荷重」に区分すると、風圧力又は地震力を「主の荷重」、積雪荷重を「従の荷重」とみなすことができる。「従の荷重」として想定する積雪はその地方における冬季の平均的な積雪で、①の短期積雪荷重の0.35倍である。

④ 極めて稀に発生する積雪状態

この状態に対する積雪荷重は、建築物が想定すべき最大級の荷重として、①の短期積雪荷重の1.4倍である。

※ 「2007年版 建築物の構造関係技術基準解説書」平成19年8月

## 泊発電所3号炉

設置許可基準規則等への適合状況説明資料  
(自然現象)



## <目 次>

1. 生物学的事象に対する考慮について
2. 航空機落下確率評価について
3. 電磁的障害に対する対策について
4. 設計基準事故時に生じる応力の考慮について
5. 自然現象、外部人為事象に対する安全施設の影響評価
6. 旧安全設計審査指針と設置許可基準規則の比較
7. 考慮すべき事象の除外基準と ASME 判断基準との比較
8. 考慮した外部事象についての対応状況
9. 六ヶ所落雷事象に対する状況について
10. 凍結防止対策の具体例
11. 防護対象施設の範囲
12. 防護すべき安全施設及び重大事故等対処設備への考慮

## 1. 生物学的事象に対する考慮について

### (1) はじめに

泊発電所3号炉において想定される生物学的事象は、くらげ等の海生生物の襲来や小動物の侵入等が挙げられるが、原子炉施設の安全性に影響を与える可能性があるものとして、海生生物の襲来による冷却用海水の取水への影響が考えられる。

本資料では、海生生物の襲来等に対する原子炉補機冷却海水ポンプや循環水ポンプの取水に影響を与える塵芥に対する防護対策の状況を示す。

なお、小動物については、屋外設置の端子箱内へのケーブル貫通部等のシールにより侵入を防止しており、また侵入を仮定してもトレン分離された安全機能が同時に機能喪失することはない。

### (2) 塵芥の襲来による施設への影響

発電所の取水口付近の海生生物等塵芥は、原子炉補機冷却海水ポンプや循環水ポンプの取水に伴う海水の流れにより取水口へ流入し、原子炉補機冷却海水ポンプや循環水ポンプへの塵芥流入を防止するための除塵装置で捕獲される。

除塵能力を超える大量の塵芥が除塵装置に流入した場合、スクリーン前後の水位差が大きくなり、原子炉補機冷却海水ポンプ、循環水ポンプの取水機能への影響が懸念される。

### (過去の事例)

泊3号炉においては、塵芥の襲来により発電所の出力を抑制した事例、プラント停止に至った事例、原子炉補機冷却海水ポンプの取水性能に影響を及ぼした事例は発生していない。

### ○対策の概要

泊3号炉ではバースクリーン、トラベリングスクリーンによる塵芥の捕獲及び除去を実施している。

除塵装置の除塵能力を上回る塵芥が流入した場合に対しては、運転手順として、必要に応じ発電機出力の抑制及び発電機停止の手順を整備する。

### (3) 設備対策

泊発電所に設置している除塵装置の概略配置図および設備の断面図を下に示す。

塵芥の捕獲に伴いスクリーン前後に水位差が生じ、水位差が一定以上に大きくなると、トラベリングスクリーンが自動起動し、塵芥を除去する。

#### a. 概要

塵芥の捕獲に伴いスクリーン前後に水位差が生じ、水位差が一定以上に大きくなると、トラベリングスクリーンが自動起動し、捕獲された塵芥を除去する。

表 1-1 設備概要

設備名称	①バースクリーン	②トラベリングスクリーン	ポンプ
設備仕様	バーピッチ : 100mm	台数 : 4台 メッシュ : 10mm 除塵能力 : 100 t/h/台 (スクリーン水位差 250mmで自動起動)	原子炉補機 冷却海水ポンプ 設計基準最低水位 : T. P. -6.98m 〔運転可能限界水位〕 : T. P. -7.56m 循環水ポンプ 設計基準最低水位 : T. P. -2.3m

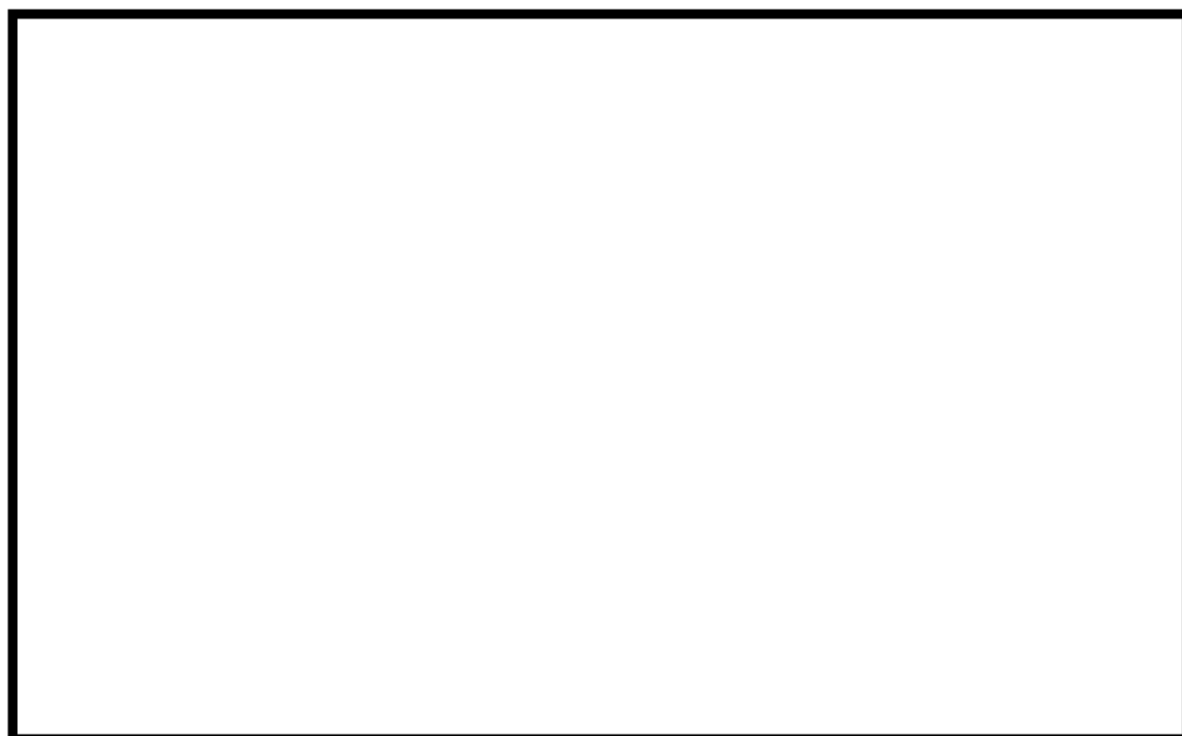


図 1-1 概略配置図

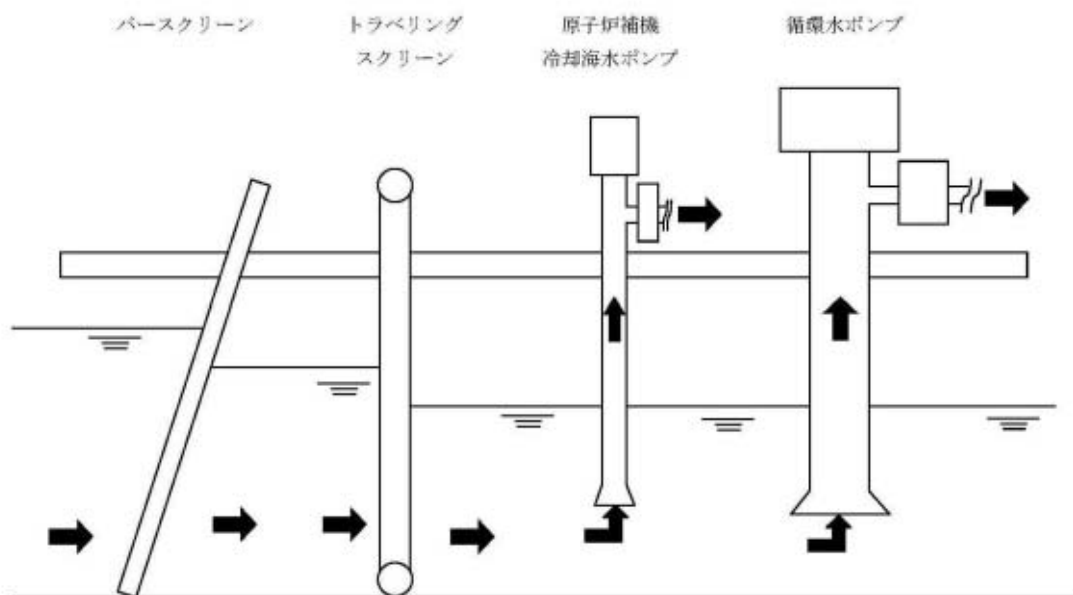


図 1-2 断面図 (イメージ)

b. バースクリーン

[目的] 大きな塵芥を除去する

[仕様] バーピッチ：100mm

[運用] 巡視点検で目視確認し、大型のごみが捕獲されれば回収している。

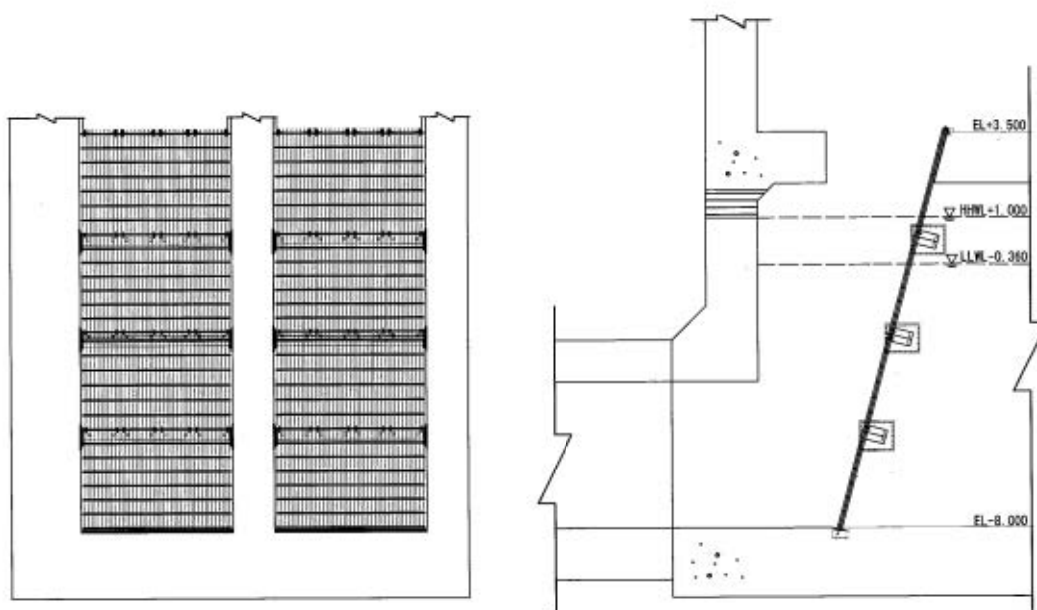


図 1-3 バースクリーン構造図

### c. トラベリングスクリーン

[目的] バースクリーンを通過した塵芥を捕獲し、回収する。

[仕様] メッシュ：10mm 除塵能力：100t/h/台 設置台数：4台

[機能] スクリーン前後の水位差が250mmになると自動起動し、捕獲された塵芥を除去する。

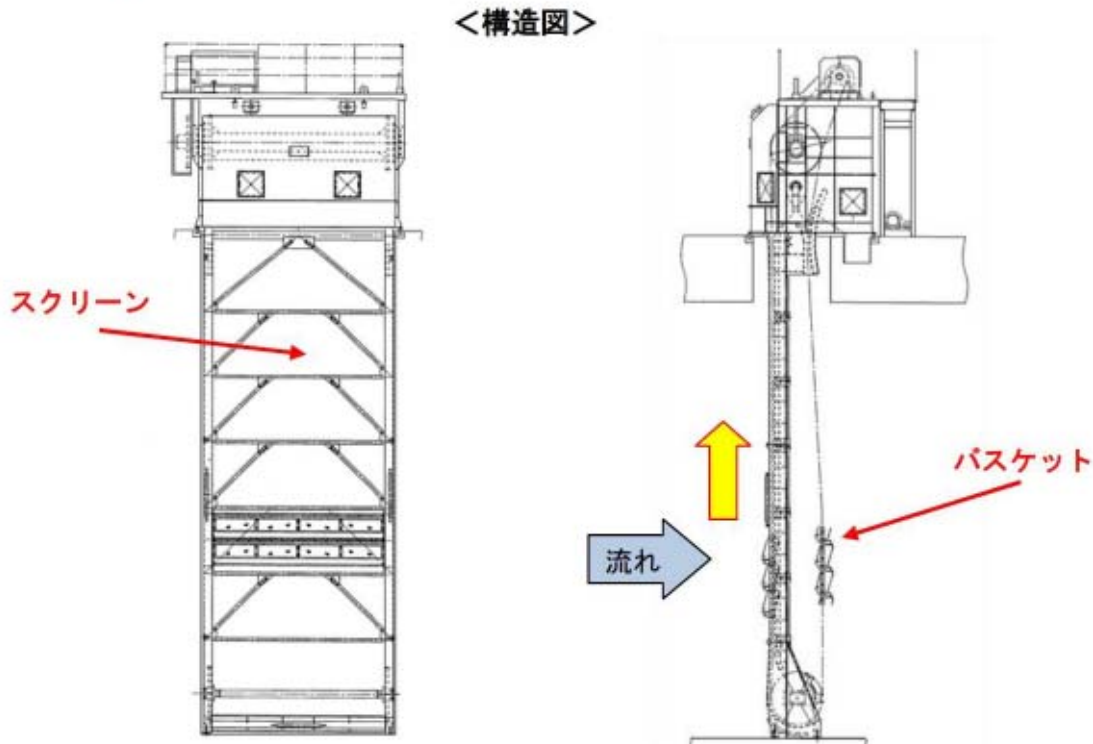


図 1-4 トラベリングスクリーン構造図

#### (4) 運転操作

塵芥襲来時の運転操作については、各スクリーンの自動起動水位差となれば、スクリーンの起動状況を確認する。

除塵装置のスクリーン前後の水位差がさらに大きくなれば循環水ポンプの翼開度の調整による取水量の調整を行う。それに伴い、復水器真空度が低下すれば必要に応じて発電機の出力を抑制する。スクリーン水位差による循環水ポンプの運転継続が困難となれば循環水ポンプおよびプラントを停止する。

#### (5) 貝等の海生生物について

除塵装置では捕獲、除去できない貝等の海生生物についても、以下の対策により施設への影響を防止している。

- ① 原子炉補機冷却海水ポンプで取水された海水中の海生生物については、原子炉補機冷却海水ポンプ出口ストレーナにより捕獲することで、原子炉補機冷却水冷却器などへの海生生物の侵入を防止している。また、海水電解装置により海生生物の付着、繁殖を防止している。また、原子炉補機冷却水冷却器等は定期的に開放点検、清掃を実施し、性能維持を図っている。

- ② 循環水ポンプで取水された海水中の海生生物については、復水器細管洗浄装置により細管に付着した海生生物を除去している。また、復水器を定期的に開放点検、清掃を実施し機能維持を図っている。

#### (6) まとめ

- ・ 泊発電所3号炉において安全施設へ影響を考慮すべき生物学的影響として、海生生物の襲来による原子炉補機冷却海水ポンプ及び循環水ポンプの取水機能への影響が挙げられる。
- ・ 海生生物の襲来等塵芥に対して、以下の設備対策、運転手順を整備し、発電所の安全確保を図る。

#### (設備対策)

- ・ パースクリーン、トラベリングスクリーンによりくらげ等を捕獲、除去することで、原子炉補機冷却海水ポンプ及び循環水ポンプの取水機能を維持する。
- ・ 除塵装置を通過する貝等の海生生物についても、原子炉補機冷却海水ポンプ出口ストレーナや復水器細管洗浄装置により、原子炉補機冷却水冷却器や復水器等への影響を防止している。

#### (運転操作)

- ・ 海生生物の襲来により除塵装置スクリーン前後の水位差が生じれば、除塵装置の自動運転動作状況を確認し、必要に応じ循環水ポンプの取水量の調整を行う。
- ・ 循環水ポンプの取水量の調整に伴い、復水器真空度が低下すれば発電機出力を抑制し、さらにスクリーン水位差による循環水ポンプの運転継続が困難となれば循環水ポンプおよびプラントを停止する。

泊発電所運転要領の定める手順を図 1-5 に示す。

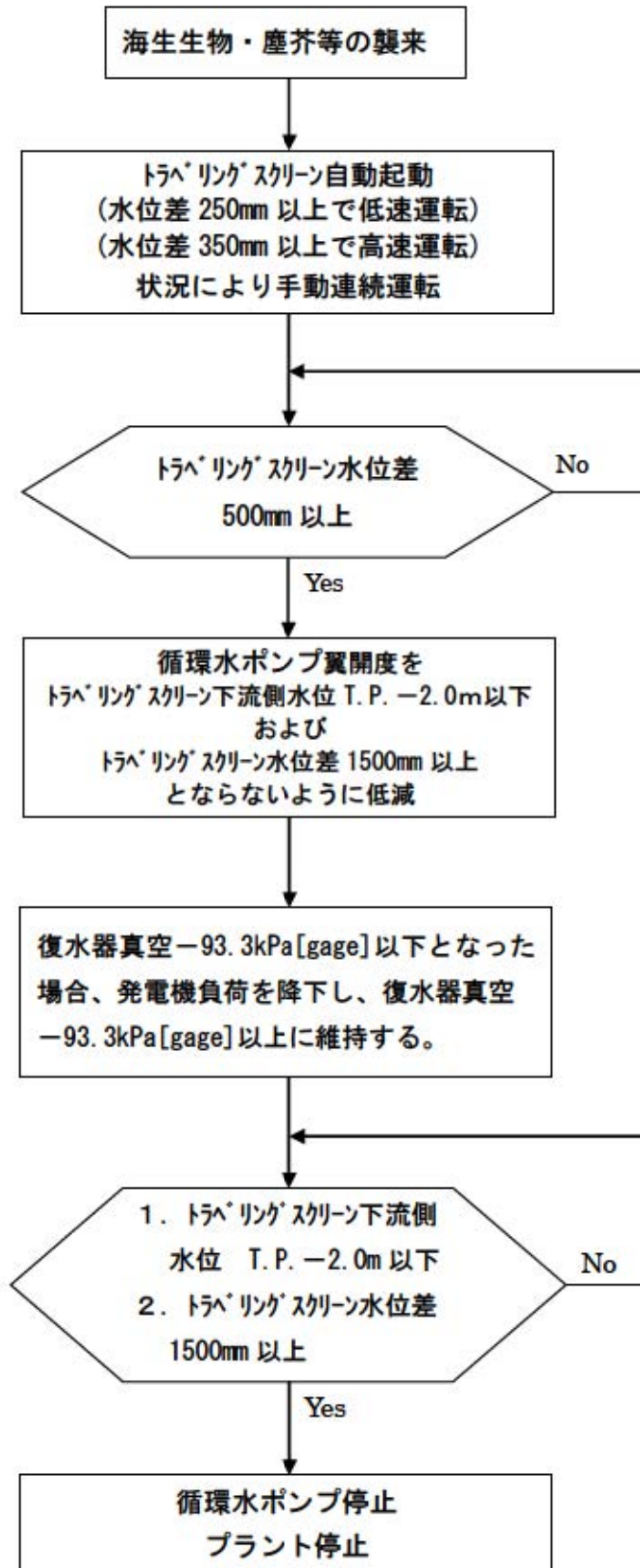


図 1-5 海生生物・塵芥等の襲来時の対応フロー

2. 航空機落下確率評価について

「実用発電用原子炉施設への航空機落下確率の評価基準について」（平成 21・06・25 原院第 1 号）に基づき評価を行った結果、約  $2.5 \times 10^{-8}$  回/炉・年となり、 $10^{-7}$ （回/炉・年）を下回ることを確認した。

評価対象事故、評価に用いた数値および評価結果について、以下に示す。

(1) 評価対象事故について

以下の事故について評価対象とした

表2-1 評価対象事故の概要

号炉	1) 計器飛行方式民間航空機の落下事故		2) 有視界飛行方式民間航空機の落下事故	3) 自衛隊機又は米軍機の落下事故	
	① 飛行場での離着陸時における落下事故	② 航空路を巡航中の落下事故		① 訓練空域内で訓練中及び訓練空域外を飛行中の落下事故	② 基地－訓練空域間を往復時の落下事故
3号炉	× <sup>注1</sup>	× <sup>注2</sup>	○	○ <sup>注3</sup> 自衛隊機については訓練空域内で訓練中、米軍機については訓練空域外を飛行中の落下事故	× <sup>注3</sup>

○：対象、×：対象外

注1：最大離着陸距離は発電所から空港までの距離より小さい。(添付資料－1)

注2：発電所上空に航空路は存在しない。(添付資料－2)

注3：発電所周辺上空は自衛隊機の訓練空域である。また、発電所は米軍機の基地－訓練空域間の往復の想定範囲内にない。(添付資料－2)



(2) 評価に用いた数値

a. 有視界飛行方式民間航空機の落下事故

$$P_v = \frac{f_v}{S_v} (A \cdot \alpha)$$

$P_v$  : 対象施設への航空機落下確率 (回/年)

$f_v$  : 単位年当たりの落下事故率 (回/年)

$S_v$  : 全国土面積 (km<sup>2</sup>)

$A$  : 原子炉施設の標的面積 (km<sup>2</sup>)

$\alpha$  : 対象航空機の種類による係数

表 2-2 有視界飛行方式民間航空機の落下事故に対する評価パラメータ

パラメータ \ 号炉	泊発電所 3号炉
$f_v$ 注1	大型固定翼機 0.5/20=0.025 小型固定翼機 24/20=1.2 大型回転翼機 2/20=0.1 小型回転翼機 18/20=0.9
$S_v$ 注1	37.2万
$A$ 注2	0.0116
$\alpha$ 注3	大型固定翼機、大型回転翼機 : 1 小型固定翼機、小型回転翼機 : 0.1
$P_v$	$1.04 \times 10^{-8}$

注1 : 「航空機落下事故に関するデータ」(令和3年2月 原子力規制委員会)による。なお、大型固定翼機については昭和63年～平成19年の間に事故は発生していないため、保守的に0.5件として評価した。

注2 : 原子炉建屋、循環水ポンプ建屋及び原子炉補助建屋の一部(他号炉に係わる部分を除く)等の合計値(添付資料-3)

注3 : 「実用発電用原子炉施設への航空機落下確率の評価基準について(内規)」による。

- b. 自衛隊機又は米軍機の落下事故（訓練空域内で訓練中及び訓練空域外を飛行中の落下事故）

$$P_{si} = \left(\frac{f_{si}}{S_i}\right) \cdot A$$

$P_{si}$  : 訓練空域内での対象施設への航空機落下確率（回／年）

$f_{si}$  : 単位年当たりの訓練空域内落下事故率（回／年）

$S_i$  : 全国の陸上の訓練空域の面積（ $\text{km}^2$ ）

$A$  : 原子炉施設の標的面積（ $\text{km}^2$ ）

$$P_{so} = \left(\frac{f_{so}}{S_o}\right) \cdot A$$

$P_{so}$  : 訓練空域外での対象施設への航空機落下確率（回／年）

$f_{so}$  : 単位年当たりの訓練空域外落下事故率（回／年）

$S_o$  : 全国土面積から全国の陸上の訓練空域の面積を除いた面積（ $\text{km}^2$ ）

$A$  : 原子炉施設の標的面積（ $\text{km}^2$ ）

表 2-3 自衛隊機又は米軍機の落下事故に対する評価パラメータ

号炉 パラメータ	泊発電所 3 号炉
$f_{si}$ 又は $f_{so}$ 注1	自衛隊機 ( $f_{si}$ ) 1/20=0.05 米軍機 ( $f_{so}$ ) 4/20=0.2
$S_i$ 又は $S_o$ 注1	自衛隊機 ( $S_i$ ) 7.72万 米軍機 ( $S_o$ ) 37.2万
$A$	0.0116
$P_{si}$ 及び $P_{so}$	$7.43 \times 10^{-9} (P_{si}) + 6.23 \times 10^{-9} (P_{so})$ $= 1.37 \times 10^{-8}$

注 1 : 「航空機落下事故に関するデータ」（令和 3 年 2 月 原子力規制委員会）による。

(3) 落下確率値の合計値

表 2-4 落下確率値の評価

号炉	1) 計器飛行方式民間航空機の 落下事故		2) 有視界飛行方式民間 航空機の落下事故	3) 自衛隊機又は米軍機の落下事故		合 計
	①飛行場での離着陸時 における落下事故	②航空路を巡航 中の落下事故		①訓練空域内で訓練中 及び訓練空域外を飛 行中の落下事故	②基地－訓練空域間 往復時の落下事故	
泊発電所 3号炉	—	—	$1.04 \times 10^{-8}$	$1.37 \times 10^{-8}$	—	約 $2.5 \times 10^{-8}$

以上

## 発電所付近の空港と発電所との距離について

表 2-5 発電所付近の空港

発電所名称	空港名	発電所と空港の距離 <sup>注1</sup>	空港と空港の最大離着陸地点までの距離 <sup>注2</sup>	判定	備考
泊発電所	札幌空港	約 70km	約 27km (14.4nm)	対象外	添付資料－1 (1)
	新千歳空港	約 100km	約 33km (17.7nm)	対象外	添付資料－1 (2)

注 1：発電所と空港の緯度、経度より計測した。

注 2：航空路誌(AIP)を参照した。

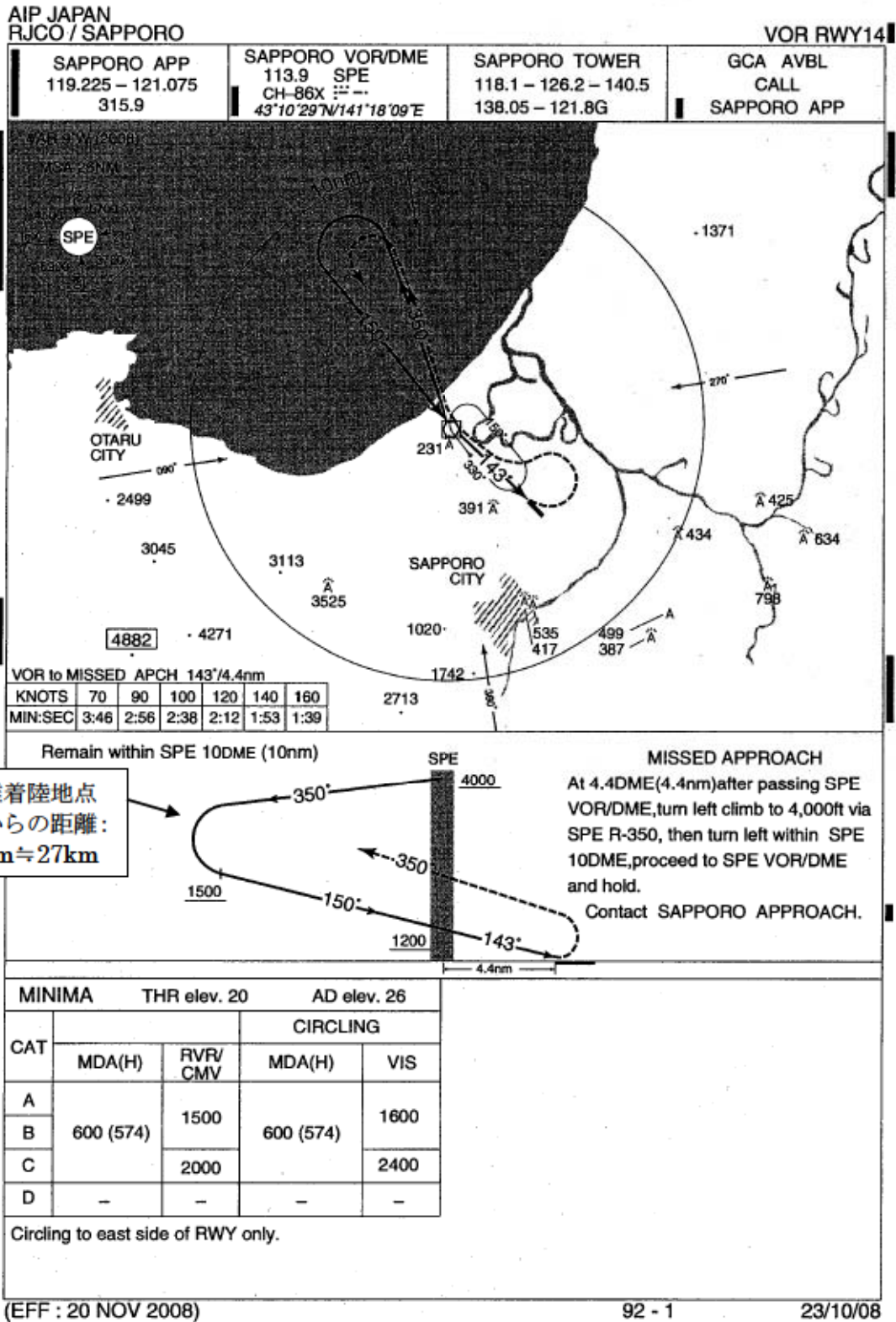
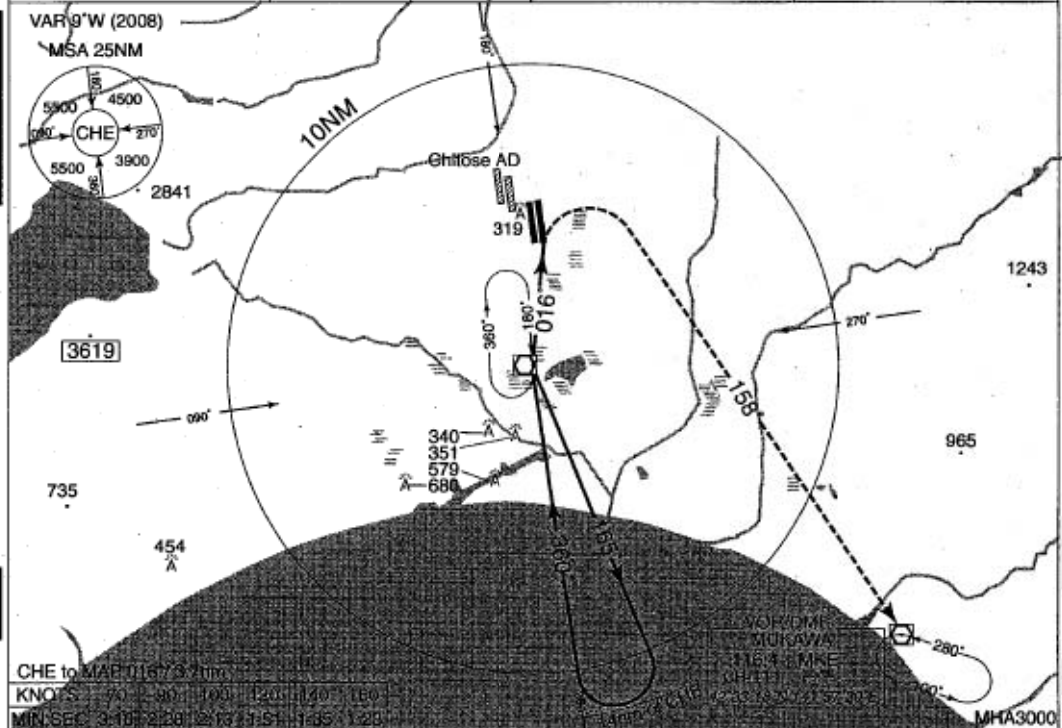


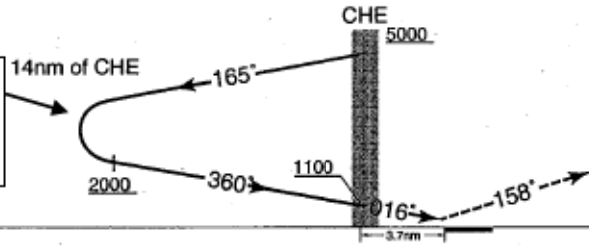
図 2-1 札幌空港の最大離着陸地点

AIP JAPAN  
RJCC / NEW CHITOSE

CHITOSE APP 120.1 - 124.7	CHITOSE VOR/DME 116.9 CHE CH-116X	CHITOSE TOWER 118.8 - 126.2 - 121.6G	VOR RWY 01R RADAR AVBL ATIS 128.6
------------------------------	---	---	---



最大離着陸地点  
空港からの距離:  
17.7nm ≒ 33km



**MISSED APPROACH**  
At 3.7nm after passing CHE VOR, turn right, climb via MKE R-338 to 5,000ft, proceed to MKE VOR/DME and hold. Contact CHITOSE APP.

MINIMA	THR elev. 57	AD elev. 70		
CAT	CIRCLING			
	MDA(H)	RVR/CMV	MDA(H)	VIS
A	600 (543)	1000	600 (530)	1600
B		1200		640 (570)
C			1600	
D				

Circling to EAST side of RWY only.

(EFF : 12 MAR 2009)

71 - 60

12/2/09

図 2-2 新千歳空港の最大離着陸地点

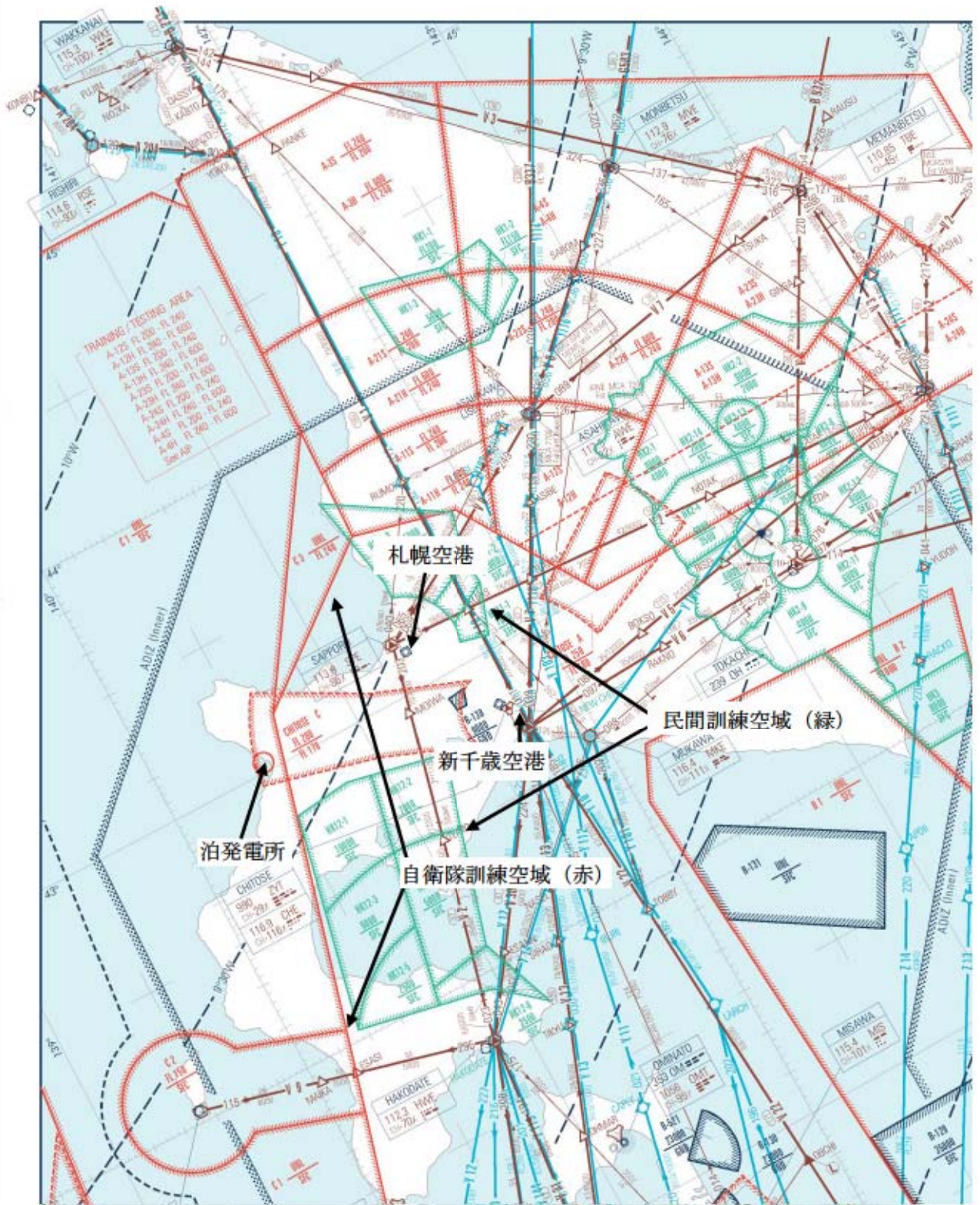


図 2-3 泊発電所周辺の航空路等  
「出典： ENROUTE CHART (ERC-1/2)(鹿児島-稚内) 31 MAR 2016」

表 2-6 航空機落下確率評価に係わる標的面積

単位：k m<sup>2</sup>

発電所	号炉	原子炉建屋 <sup>注1</sup>	原子炉補助 建屋 <sup>注2</sup>	燃料取替用水 タンク建屋	ディーゼル 発電機	中央制御室	循環水ポンプ 建屋 <sup>注5</sup>	合計	標的面積 <sup>注6</sup>
泊発電所	3号炉	0.004582	0.003720	— <sup>注3</sup>	0.000420	— <sup>注4</sup>	0.002795	0.011517	0.0116

注1：炉心、安全系の機器及び使用済燃料ピットを含む

注2：安全系の機器を含む

注3：燃料取替用水ピットは原子炉建屋内に設置

注4：中央制御室は原子炉補助建屋内に設置

注5：原子炉補機冷却海水ポンプを含む

注6：落下確率の算定にあたっては、合計を切り上げて0.0116(3号炉)を使用する



### 3. 電磁的障害に対する対策について

#### (1) 概要

泊3号機では、想定される電磁的障害（電源擾乱、サージ電圧、電磁波等の外部からの外乱・ノイズ）の環境条件を考慮し、次のような対策を行っている。

#### (2) 具体的対策

##### a. 電源擾乱対策

インバータと安全保護設備の電源装置との協調により、想定される電源擾乱が発生した場合においても安全保護設備に影響を与えない設計としている。

##### b. サージ・ノイズ対策

###### (a) 電源回路

計装盤へ入線する電源受電部にサージ・ノイズ対策回路としてラインフィルタや絶縁回路を設置し、外部からのサージ・ノイズの侵入を防止する設計としている。

###### (b) 信号入出力回路

外部からの信号入出力部に、サージ・ノイズ対策回路としてラインフィルタや絶縁回路を設置し、外部からのサージ・ノイズの侵入を防止する設計としている。

##### c. 電磁波対策

###### (a) 筐体

計装盤の制御部、演算部は鋼製の筐体に格納し、筐体は接地することで電磁波の侵入を防止する設計としている。

###### (b) ケーブル

ケーブルは全て金属シールド付ケーブルを使用し、金属シールドは接地して電磁波の侵入を防止する設計としている。

上記のサージ・ノイズに対する耐力試験は、以下の準拠規格に基づき実施し、安全保護機能が維持されていることを確認している。



c. 実施試験

泊発電所の主要建屋内での無線機の使用は原則禁止しているが、使用が許可されているものも一部あることから、安全系計装盤室において使用を想定している無線機については、工場試験及び現地試験を実施し、盤内電子機器が誤動作しないことを確認している。

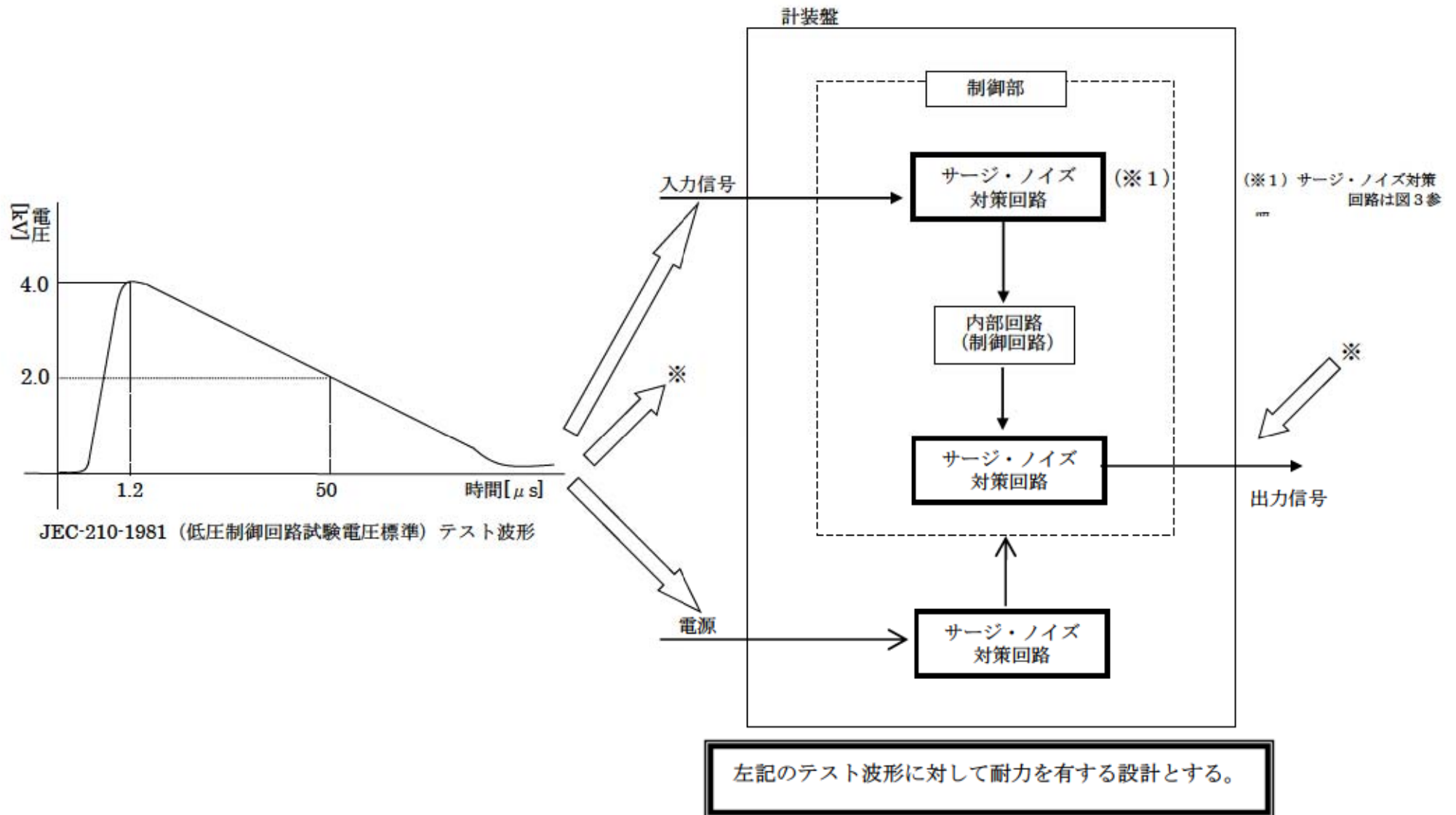


図3-1 計装盤のサージ・ノイズ耐性 概要図

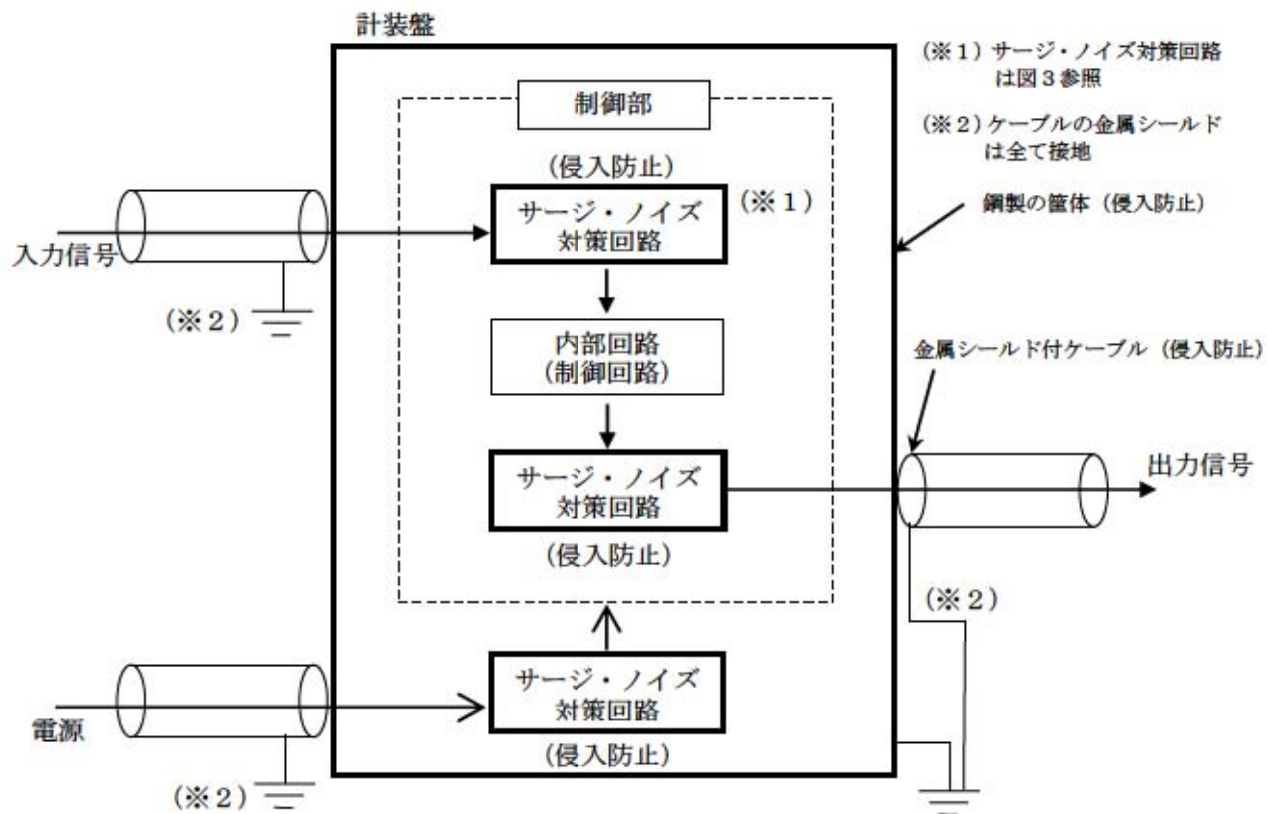


図 3-2 電磁的障害防止策の全体構成

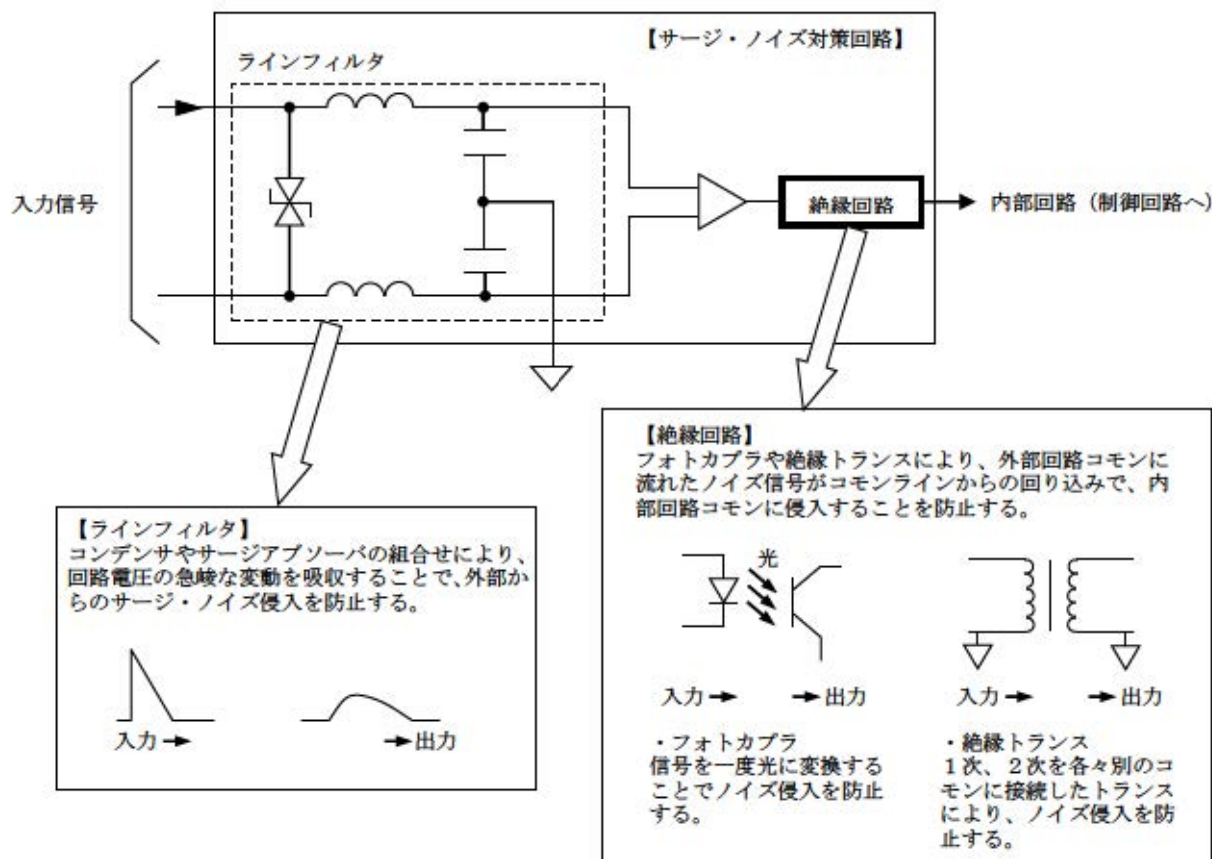


図 3-3 サージ・ノイズ対策回路の具体的な構成

#### 4. 設計基準事故時に生じる応力の考慮について

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じる応力を、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。

なお、過去の記録及び現地調査の結果を参考にして必要のある場合には、異種の自然現象を重畳させるものとする。

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は、設置許可基準第6条第1項において選定した自然現象に含まれる。また、重要安全施設を含む安全施設は、設置許可基準規則第6条第1項において選定した自然現象又はその組合せにより、安全施設を損なわない設計としている。安全機能が損なわれなければ設計基準事故に至らないため、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又はその組合せと設計基準事故に因果関係はない。

従って、因果関係の観点からは、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を組み合わせる必要はなく、重要安全施設は、個々の事象に対して、安全機能を損なわない設計とする。

また、重要安全施設は、設計基準事故の影響が及ぶ期間に発生すると考えら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を適切に考慮する。

泊3号炉において、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って影響を受けると考えられる重要安全施設は、原子炉建屋等に比して脆弱な外壁及び天井で構成される循環水ポンプ建屋に設置されている原子炉補機冷却海水ポンプがあげられる。原子炉補機冷却海水ポンプは、設置許可基準規則第6条第1項において選定した自然現象（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を含む）により安全機能を損なわない設計としている。従って、因果関係の観点からは、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はなく、自然現象により重要安全施設に作用する衝撃による応力の評価と変わらない。

一方、時間的变化の観点からは、事故の影響が長期間に及ぶことが考えられる1次冷却材喪失事故の発生頻度は低く、また重要安全施設に対して大きな影響を及ぼす自然現象の発生頻度は低いことから、1次冷却材喪失事故の影響が及ぶ期間中に重要安全施設に大きな影響を及ぼす自然現象が発生するとは考えられない。

仮に、事故の影響が長期間に及ぶことが考えられる1次冷却材喪失事故の期間中に、発生頻度が高く、重要安全施設に及ぼす影響が小さな自然現象が発生したとしても、自然現象によって影響を受けると考えられる原子炉補機冷却海水ポンプに事故時の荷重が付加される

ことはないため、自然現象により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を組み合わせる必要はなく、自然現象により重要安全施設に作用する衝撃による応力の評価と変わらない。

## 5. 自然現象、外部人為事象に対する安全施設の影響評価

泊発電所で考慮する自然現象及び外部人為事象に対して、安全施設の受ける影響評価を行った。

自然現象、外部人為事象に対する安全施設の影響評価を表5-1～表5-5に示す。

なお、洪水、地すべり、高潮の自然現象、並びに飛来物（航空機落下）、ダムの崩壊、爆発、有毒ガスの外部人為事象に関しては、泊発電所への影響がないことから、影響を及ぼす自然現象、外部人為事象から除外している。

表 5-1 自然現象に対する安全施設の影響評価（泊発電所）（1/5）

安全機能の重要度分類				自然現象による影響														外部人為事象による影響												
				設備設置箇所		森林火災		竜巻		火山		風(台風)		凍結(低温)		降水		積雪		落雷		生物学的事象		地滑り		近隣工場等の火災		船舶の衝突		電磁的障害
定義	機能	構築物、系統又は機器		評価	防護方法	評価	防護方法	評価	防護方法	評価	防護方法	評価	防護方法	評価	防護方法	評価	防護方法	評価	防護方法	評価	防護方法	評価	防護方法	評価	防護方法	評価	防護方法			
PS-1	その損傷又は故障により発生する事象によって、 (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築物、系統及び機器	1)原子炉冷却材圧力バウンダリ機能	原子炉冷却材圧力バウンダリを構成する機器・配管系	屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	影響なし	○	影響なし	○	建屋内	○	影響なし	○	影響なし		
		2)過剰反応度の印加防止機能	制御棒駆動装置圧力ハウジング	屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	影響なし	○	影響なし	○	建屋内	○	影響なし	○	影響なし
		3)炉心形状の維持機能	炉心支持構造物 燃料集合体	屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	影響なし	○	影響なし	○	建屋内	○	影響なし	○	影響なし
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装置(トリップ機能))	屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	影響なし	○	影響なし	○	建屋内	○	影響なし	○	影響なし		
		2)未臨界維持機能	原子炉停止系 制御棒 化学体積制御設備(ほう酸水注入機能) 非常用炉心冷却設備(ほう酸水注入機能)	屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	影響なし	○	影響なし	○	建屋内	○	影響なし	○	影響なし
		3)原子炉冷却材圧力バウンダリの過圧防止機能	加圧器安全弁(開機能)	屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	影響なし	○	影響なし	○	建屋内	○	影響なし	○	影響なし
		4)原子炉停止後の除熱機能	残留熱を除去する系統 余熱除去設備 補助給水設備 蒸気発生器 蒸気発生器から主蒸気隔離弁までの主蒸気設備 蒸気発生器から主給水隔離弁までの給水設備	屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	影響なし	○	影響なし	○	建屋内	○	影響なし	○	影響なし
			残留熱を除去する系統 主蒸気逃がし弁(手動逃がし機能) 主蒸気安全弁	屋内(排気管、消音器は屋外)	○	建屋内(排気管への影響はばい煙に対して安全機能が損なわれないことを確認(ガイド評価))	○	建屋内(排気管への影響は飛来物により損傷しても、安全機能が損なわれないことを確認(ガイド評価))	○	建屋内(排気管、消音器への影響なし)	○	建屋内(排気管、消音器への影響なし)	○	建屋内(排気管、消音器への影響なし)	○	建屋内(排気管、消音器への影響なし)	○	建屋内(排気管、消音器への影響なし)	○	建屋内(排気管、消音器への影響なし)	○	影響なし	○	影響なし	○	建屋内(排気管への影響はばい煙に対して安全機能が損なわれないことを確認(ガイド評価))	○	影響なし	○	影響なし
		5)炉心冷却機能	非常用炉心冷却系 低圧注入系 高圧注入系 蓄圧注入系	屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	影響なし	○	影響なし	○	建屋内	○	影響なし	○	影響なし
		6)放射性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	屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	影響なし	○	影響なし	○	建屋内	○	影響なし	○	影響なし
			アキュラス 原子炉格納容器隔離弁及び原子炉格納容器バウンダリ配管系 原子炉格納容器スプレイ設備	屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	影響なし	○	影響なし	○	建屋内	○	影響なし	○	影響なし
			アキュラス空気浄化設備	屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	影響なし	○	影響なし	○	建屋内	○	影響なし	○	影響なし
			外部遮へい排気筒	屋外 屋内	○	ばい煙に対して安全機能が損なわれないことを確認(ガイド評価)	○	安全機能が損なわれないことを確認(ガイド評価)	○	安全機能が損なわれないことを確認(ガイド評価)	○	過去最大風速の風荷重でも影響なし	○	影響なし	○	雨水配管、ドレン管を設置	○	積もりにくい形状	○	雷害対策を実施	○	影響なし	○	影響なし	○	建屋内	○	影響なし	○	影響なし



表 5-1 自然現象に対する安全施設の影響評価（泊発電所）（2/5）

安全機能の重要度分類			設備設置箇所	自然現象による影響																外部人為事象による影響												
				森林火災		竜巻		火山		風(台風)		凍結(低温)		降水		積雪		落雷		生物学的事象		地滑り		近隣工場等の火災		船舶の衝突		電磁的障害				
定義	機能	構築物、系統又は機器	評価	防護方法	評価	防護方法	評価	防護方法	評価	防護方法	評価	防護方法	評価	防護方法	評価	防護方法	評価	防護方法	評価	防護方法	評価	防護方法	評価	防護方法	評価	防護方法	評価	防護方法				
2)安全上必要なその他の構築物、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	安全保護系 原子炉保護設備及び工学的安全施設作動設備	屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 建屋内	○ 影響なし	○ 影響なし	○ サージ。ノイズ対策を実施		
	2) 安全上特に重要な関連機能	MS-1 関連のもの 中央制御室及び中央制御室連へい中央制御室空調装置	屋内	○ 建屋内(ばい煙に対して安全機能が損なわれないことを確認(ガイド評価))	○ 安全機能が損なわれないことを確認(ガイド評価)	○ 建屋内(火山灰に対して安全機能が損なわれないことを確認)	○ 過去最大風速の風荷重でも影響なし	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 建屋内(ばい煙に対して安全機能が損なわれないことを確認(ガイド評価))	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 影響なし			
2)安全上必要なその他の構築物、系統及び機器	2)安全上特に重要な関連機能	MS-1 関連のもの 原子炉補機冷却水設備	屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 建屋内	○ 影響なし	○ 影響なし			
		MS-1 関連のもの 原子炉補機冷却海水設備	屋内	○ 建屋内(森林火災に対して安全機能が損なわれないことを確認(ガイド評価))	○ 竜巻飛来対策を安がれと全損なわれないことを確認(ガイド評価)	○ 安全機能が損なわれないことを確認(ガイド評価)	○ 建屋内	○ 凍結防止対策を実施	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 除塵装置を設置	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 建屋内(発電所内危険物タンク及び航空機落下による対火災に安がれと全損なわれないことを確認(ガイド評価))	○ 泊発電所周辺に航路は設定されていない。	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 影響なし				
		MS-1 関連のもの ディーゼル発電機	屋内(消音器は屋外)	○ 建屋内(ばい煙によるD/G機関への影響がないことを確認(ガイド評価)) (消音器への影響なし)	○ 竜巻飛来対策を安がれと全損なわれないことを確認(ガイド評価)	○ 安全機能が損なわれないことを確認(ガイド評価)	○ 建屋内(消音器への影響なし)	○ 屋内(消音器への影響なし)	○ 屋内(消音器への影響なし)	○ 屋内(消音器への影響なし)	○ 屋内(消音器への影響なし)	○ 屋内(消音器への影響なし)	○ 屋内(消音器への影響なし)	○ 屋内(消音器への影響なし)	○ 屋内(消音器への影響なし)	○ 屋内(消音器への影響なし)	○ 屋内(消音器への影響なし)	○ 屋内(消音器への影響なし)	○ 屋内(消音器への影響なし)	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 建屋内(ばい煙によるD/G機関への影響がないことを確認(ガイド評価)) (消音器への影響なし)	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 影響なし			
		MS-1 関連のもの 非常用所内電源系 直流電源設備 計測制御用電源設備	屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 影響なし	○ 影響なし
		MS-1 関連のもの 制御用圧縮空気設備	屋内	○ 建屋内(ばい煙によるD/G機関への影響がないことを確認(ガイド評価))	○ 竜巻飛来対策を安がれと全損なわれないことを確認(ガイド評価)	○ 安全機能が損なわれないことを確認	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内(ばい煙によるD/G機関への影響がないことを確認(ガイド評価))

表 5-1 自然現象に対する安全施設の影響評価（泊発電所）（3/5）

安全機能の重要度分類			設備設置箇所	自然現象による影響														外部人為事象による影響													
				森林火災		竜巻		火山		風（台風）		凍結（低温）		降水		積雪		落雷		生物学的事象		地滑り		近隣工場等の火災		船舶の衝突		電磁的障害			
定義	機能	構築物、系統又は機器	評価	防護方法	評価	防護方法	評価	防護方法	評価	防護方法	評価	防護方法	評価	防護方法	評価	防護方法	評価	防護方法	評価	防護方法	評価	防護方法	評価	防護方法	評価	防護方法	評価	防護方法			
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性物質の放出のおそれのある構築物、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。）	屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 建屋内	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 建屋内	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 影響なし		
		気体廃棄物処理設備 ガスサージタンク 活性炭式希ガスホールドアップ装置	屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 建屋内	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 建屋内	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 影響なし	
		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、放射性物質を貯蔵する機能	屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 安全機能が損なわれなことを確認（ガイド評価）	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 建屋内	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 建屋内	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 影響なし
		新燃料貯蔵庫（臨界を防止する機能）	屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 竜巻飛来物防護対策設備を設置し、安全機能が損なわれなことを確認（ガイド評価）	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 建屋内	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 建屋内	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 影響なし
		3) 燃料を安全に取り扱う機能	燃料取扱設備※ 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	屋内	○ 建屋内	△	飛来物により損傷しても、燃料取扱作業の中止により安全機能を損なわない。	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 建屋内	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 建屋内	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 影響なし
MS-2	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) 安全弁及び逃がし弁の吹き止まり機能	屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 建屋内	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 建屋内	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 影響なし	
		加圧器安全弁（吹き止まり機能） 加圧器逃がし弁（吹き止まり機能）	屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 建屋内	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 建屋内	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 影響なし
		燃料プール水の補給機能	燃料取替用水ピットからの使用済燃料ピット水補給ライン	屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 建屋内	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 建屋内	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 影響なし
MS-2	2) 異常状態への対応上得に重要な構築物、系統及び機器	1) 放射線物質放出の防止機能	屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ ばい煙に対して安全機能が損なわれなことを確認（ガイド評価）	○ 建屋内	○ 安全機能が損なわれなことを確認（ガイド評価）	○ 過去最大風速の風荷重でも影響なし	○ 影響なし	○ ドレン管を設置	○ 積もりにくい形状	○ 雷害対策を実施	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 影響なし	○ ばい煙に対して安全機能が損なわれなことを確認（ガイド評価）	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 建屋内	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 影響なし	
		1) 事故時のプラント状態の把握機能	原子炉計装の一部 プロセス計装の一部	屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 建屋内	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 建屋内	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 影響なし
		2) 異常状態の緩和機能	加圧器逃がし弁（手動開閉機能） 加圧器後備ヒータ 加圧器逃がし弁元弁（閉機能）	屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 建屋内	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 建屋内	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 影響なし
MS-2	3) 制御室外からの安全停止機能	中央制御室外原子炉停止装置（安全停止に関連するもの）	屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 建屋内	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 建屋内	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 建屋内	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 影響なし	○ 影響なし

6白-別1-補25

表 5-1 自然現象に対する安全施設の影響評価（泊発電所）（4/5）

安全機能の重要度分類				設備設置箇所	自然現象による影響												外部人為事象による影響													
定義	機能	構築物、系統又は機器			森林火災		竜巻		火山		風（台風）		凍結（低温）		降水		積雪		落雷		生物学的事象		地滑り		近隣工場等の火災	船舶の衝突		電磁的障害		
				評価	防護方法	評価	防護方法	評価	防護方法	評価	防護方法	評価	防護方法	評価	防護方法	評価	防護方法	評価	防護方法	評価	防護方法	評価	防護方法	評価	防護方法	評価	防護方法	評価	防護方法	
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)	計装配管及び弁 試料採取設備の配管及び弁	屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	影響なし	○	影響なし	○	建屋内	○	影響なし	○	影響なし	
	2) 原子炉冷却材の循環機能	1次冷却材ポンプ 化学体積制御設備の封水注入ライン	屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	影響なし	○	影響なし	○	建屋内	○	影響なし	○	影響なし	
	3) 放射性物質の貯蔵機能	加圧器逃がしタンク 液体廃棄物処理設備 (貯蔵機能を有する範囲) ※ 固体廃棄物処理設備 (貯蔵機能を有する範囲) ※ 新燃料貯蔵庫 ※	屋内	○	防火帯内に設置	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	影響なし	○	影響なし	○	建屋内	○	影響なし	○	影響なし	
	4) 電源供給機能 (非常用を除く。)		蒸気タービン設備 ※ 主蒸気設備 (主蒸気隔離弁以後) ※ 給水設備 (主給水隔離弁以前) ※ 復水設備 (復水器及び循環水ラインを含む。) ※	屋内	○	防火帯内に設置	△	飛来物により損傷しても、修復等により安全機能を損わない	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	影響なし	○	影響なし	○	消火活動によりタービン建屋を防護	○	影響なし	○	影響なし
			発電機及び励磁機設備 ※ 所内電源系統 (MS-1以外) 直流電源設備 (MS-1以外) 計測制御用電源設備 (MS-1以外) 制御棒駆動装置用電源設備	屋内	○	防火帯内に設置	△	代替設備で対応可能	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	影響なし	○	影響なし	○	消火活動によりタービン建屋を防護	○	影響なし	○	影響なし
			送電線設備 変圧器設備 開閉所設備	屋外	△	防火帯により防護又は代替設備で対応可能	△	代替設備で対応可能	○	積もりにくい形状又は除灰により対応可能	○	建屋内	○	凍結防止対策を実施	○	影響なし	○	積もりにくい形状	○	避雷器を設置	○	影響なし	○	影響なし	△	消火活動又は代替設備で対応可能	○	影響なし	○	影響なし
	5) プラント計測・制御機能 (安全保護機能を除く。)	原子炉制御系の一部 原子炉計装の一部 プロセス計装の一部	屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	影響なし	○	影響なし	○	建屋内	○	影響なし	○	サージ・ノイズ対策を実施	
	6) プラント運転補助機能	補助蒸気設備 ※ 制御用圧縮空気設備 (MS-1以外) 原子炉補機冷却水設備 (MS-1以外) 軸受冷却設備 給水処理設備	屋内	○	防火帯内に設置	△	飛来物により損傷しても、修復等により安全機能を損わない	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	影響なし	○	影響なし	○	建屋内	○	影響なし	○	影響なし	
	2) 原子炉冷却材中放射性物質濃度を通常運転に支障のない程度に低く抑える構築物、系統及び機器	1) 核分裂生成物の原子炉冷却材中への放散防止機能	燃料被覆管及び端栓	屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	影響なし	○	影響なし	○	建屋内	○	影響なし	○	影響なし
		2) 原子炉冷却材の循環機能浄化機能	化学体積制御設備の浄化ライン (浄化機能) ※	屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	影響なし	○	影響なし	○	建屋内	○	影響なし	○	影響なし

表 5-1 自然現象に対する安全施設の影響評価（泊発電所）（5 / 5）

安全機能の重要度分類			設備設置箇所	自然現象による影響												外部人為事象による影響																				
				森林火災		竜巻		火山		風(台風)		凍結(低温)		降水		積雪		落雷		生物学的事象		地滑り		近隣工場等の火災		船舶の衝突		電磁的障害								
定義	機能	構築物、系統又は機器		評価	防護方法	評価	防護方法	評価	防護方法	評価	防護方法	評価	防護方法	評価	防護方法	評価	防護方法	評価	防護方法	評価	防護方法	評価	防護方法	評価	防護方法	評価	防護方法	評価	防護方法							
MS-3	1) 運転時の異常な過渡変化があっても、MS-1、MS-2とあいまって、事象を緩和する構築物、系統及び機器	1) 原子炉圧力の上昇の緩和機能	加圧器逃がし弁（自動操作）	屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	影響なし	○	影響なし	○	建屋内	○	影響なし	○	影響なし		
		2) 出力上昇の抑制機能	タービンランバックインターロック制御棒引抜阻止インターロック	屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	影響なし	○	影響なし	○	建屋内	○	影響なし	○	影響なし		
		3) 原子炉冷却材の補給機能	化学体積制御設備の充てんライン及び内ほう酸補給ライン	屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	影響なし	○	影響なし	○	建屋内	○	影響なし	○	影響なし
			給水処理設備の1次系補給水ライン	屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	影響なし	○	影響なし	○	建屋内	○	影響なし	○	影響なし
	4) タービントリップ機能	タービン保安装置主蒸気止め弁（閉機能）	屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	影響なし	○	影響なし	○	建屋内	○	影響なし	○	影響なし	
	2) 異常状態への対応上必要な構築物、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	屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	影響なし	○	影響なし	○	建屋内	○	影響なし	○	影響なし
			蒸気発生器ブローダウンライン試験採取設備※	屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	影響なし	○	影響なし	○	建屋内	○	影響なし	○	影響なし
			通信連絡設備※	屋内 屋外	○	消火活動により防護	△	代替設備で対応可能	○	除灰、代替設備で対応可能	△	代替設備で対応可能	○	影響なし	○	影響なし	○	積もりにくい形状除雪	○	影響なし	○	影響なし	○	影響なし	○	影響なし	○	影響なし	○	消火活動により防護	○	影響なし	△	代替設備で対応可能（多種多様な通信設備を配備）		
			放射線監視設備の一部	屋内 屋外	○	建屋内（屋外のものには消火活動により防護）	△	代替設備で対応可能	△	積もりにくい形状又は除灰により対応	△	代替設備で対応可能	○	影響なし	○	影響なし	○	積もりにくい形状除雪	○	影響なし	○	影響なし	△	代替設備で対応可能	○	建屋内（屋外のものには消火活動により防護）	○	影響なし	○	影響なし	○	影響なし	○	影響なし		
			原子炉計装の一部 プロセス計装の一部	屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	影響なし	○	影響なし	○	建屋内	○	影響なし	○	影響なし
消火設備※			屋内 屋外	○	防火帯内に設置	△	代替設備で対応可能	△	建屋内又は除灰で対応	△	代替設備で対応可能	○	影響なし	○	影響なし	○	建屋内	○	影響なし	○	影響なし	○	影響なし	○	影響なし	○	影響なし	○	消火活動により防護	○	影響なし	○	影響なし			
安全避難通路※			屋内 屋外	○	防火帯内に設置	△	修復等により安全性に問題ない。	△	建屋内又は除灰で対応	△	修復等により安全性に問題ない。	○	影響なし	○	影響なし	○	建屋内除雪	○	影響なし	○	影響なし	○	影響なし	○	影響なし	○	影響なし	○	消火活動により防護	○	影響なし	○	影響なし			
非常用照明※	屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	建屋内	○	影響なし	○	影響なし	○	建屋内	○	影響なし	○	影響なし	

○：影響なし、×：影響あり、△：影響を受けるが問題なし（代替設備で対応可能、又は、安全機能を損なわない）

※運転時の異常な過渡変化又は設計基準事故に対して、期待する設備ではない。

爆発については爆風圧による評価上必要となる危険限界距離を算出し、発電所敷地はその距離以上離れていることから、発電所への影響はない。

なお、洪水、高潮の自然現象に関しては、泊発電所の施設への影響がないことから、影響を及ぼす自然現象から除外している。

また、航空機落下、ダムの崩壊、有毒ガスの人為事象に関しては、泊発電所の施設への影響がないことから、影響を及ぼす人為事象から除外している。

6. 旧安全設計審査指針と設置許可基準規則の比較

発電用軽水型原子炉施設に関する安全設計審査指針（平成2年8月30日）	実用発電用原子炉及びその付属施設の位置、構造および設備の基準に関する規則 (規則の解釈)
<p>指針二 自然現象に対する設計上の考慮</p> <p>2 安全機能を有する構築物、系統及び機器は、地震以外の想定される自然現象によって原子炉施設の安全性が損なわれない設計であること。</p> <p>重要度の特に高い安全機能を有する構築物、系統及び機器は、予想される自然現象のうち最も苛酷と考えられる条件、又は自然力に事故荷重を適切に組み合わせた場合を考慮した設計であること。</p> <p>(解釈)</p> <p>「自然現象によって原子炉施設の安全性が損なわれない設計」とは、設計上の考慮を要する自然現象又はその組合せに遭遇した場合に於いて、その設備が有する安全機能を達成する能力が維持されることをいう。</p> <p>「重要度の特に高い安全機能を有する構築物、系統及び機器」については、別に「重要度分類指針」において定める。</p> <p>「予想される自然現象」とは、敷地の自然環境を基に、洪水、津波、風、積雪、地滑り等から適用されるものをいう。</p> <p>「自然現象のうち最も苛酷と考えられる条件」とは、対象となる自然現象に対して、過去の記録の信頼性を考慮の上、少なくともこれを下回らない苛酷なものであった、かつ、統計的に妥当とみなされるものをいう。</p> <p>なお、過去の記録、現地調査の結果等を参考にして、必要のある場合には、異</p>	<p>第六条（外部からの衝撃による損傷の防止）</p> <p>安全施設は、想定される自然現象（地震及び津波を除く。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>(解釈)</p> <p>1 第6条は、設計基準において想定される自然現象（地震及び津波を除く。）に対して、安全施設が安全機能を損なわないために<u>必要な安全施設以外の施設又は設備等（重大事故等対処設備を含む。）への措置を含む。</u></p> <p>2 第1項に規定する「想定される自然現象」とは、敷地の自然環境を基に、洪水、風（台風）、<u>竜巻</u>、凍結、<u>降水</u>、<u>積雪</u>、<u>落雷</u>、<u>地滑り</u>、<u>火山の影響</u>、<u>生物学的事象又は森林火災等</u>から適用されるものをいう。</p> <p>3 第1項に規定する「想定される自然現象（地震及び津波を除く。）が発生した場合においても安全機能を損なわないもの」とは、設計上の考慮を要する自然現象又はその組み合わせに遭遇した場合において、自然事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、その設備が有する安全機能が達成されることをいう。</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>(解釈)</p>

発電用軽水型原子炉施設に関する安全設計審査指針（平成2年8月30日）	実用発電用原子炉及びその付属施設の位置、構造および設備の基準に関する規則（規則の解釈）
<p>種の自然現象を重畳させるものとする。</p> <p>「自然力に事故荷重を適切に組み合わせた場合」とは、最も苛酷と考えられる自然力の事故時の最大荷重を単純に加算することを必ずしも要求するものではなく、それぞれの因果関係や時間変化を考慮して適切に組み合わせた場合をいう。</p> <p>指針三 外部人為事象に対する設計上の考慮</p> <p>1 安全機能を有する構築物、系統及び機器は、想定される外部人為事象によって、原子炉施設の安全性を損なうことのない設計であること。</p> <p>（解釈）</p> <p>「外部人為事象」とは、飛行機落下、ダムの崩壊、爆発等をいう。</p>	<p>4 第2項に規定する「重要安全施設」については、「発電用軽水型原子炉施設の安全機能の重要度分類に関する審査指針」（平成2年8月30日原子力安全委員会決定）の「V. 2.（2）自然現象に対する設計上の考慮」に示されるものとする。</p> <p>5 第2項に規定する「大きな影響を及ぼすおそれがあると想定される自然現象」とは、対象となる自然現象に対応して、最新の科学的技術的知見を踏まえて適切に予想されるものをいう。なお、過去の記録、現地調査の結果及び最新知見等を参考にして、必要のある場合には、異種の自然現象を重畳させるものとする。</p> <p><u>6 第2項に規定する「適切に考慮したもの」とは、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が発生した場合に生じる応力を単純に加算することを必ずしも要求するものではなく、それぞれの因果関係及び時間的変化を考慮して適切に組み合わせた場合をいう。</u></p> <p>3 安全施設は、工場等内又はその周辺において想定される発電用原子炉施設の安全性を損なわせる原因となるおそれがある事象であって人為によるもの（故意によるものを除く。）に対して安全機能を損なわないものでなければならない。</p> <p>（解釈）</p> <p>7 第3項は、設計基準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、<u>安全施設が安全機能を損なわないために必要な安全施設以外の施設又は設備等（重大事故等対処設備を含む。）への措置を含む。</u></p> <p>8 第3項に規定する「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</p>

発電用軽水型原子炉施設に関する安全設計審査指針（平成2年8月30日）	実用発電用原子炉及びその付属施設の位置、構造および設備の基準に関する規則 （規則の解釈）
	がある事象であつて人為によるもの（故意によるものを除く。）」とは、敷地及び敷地周辺の状況をもとに選択されるものであり、飛来物（航空機落下等）、ダムの崩壊、爆発、 <u>近隣工場等の火災、有毒ガス、船舶の衝突又は電磁的障害等</u> をいう。なお、 <u>上記の航空機落下については、「実用発電用原子炉施設への航空機落下確率の評価基準について」（平成14・07・29 原院第4号（平成14年7月30日原子力安全・保安院制定））等に基づき、防護設計の要否について確認する。</u>

※規則および解釈の追加要求事項を下線にて示す。

7. 考慮すべき事象の除外基準と ASME 判断基準との比較

ASME ANS RA-Sa-2009 EXT-B1 より	参考訳	考慮すべき事象の除外基準
Initial Preliminary Screening: For screening out an external hazard, any one of the following five screening criteria provides as an acceptable basis:	最初の予備スクリーニング：外部ハザードの除外には、次の5つの除外基準のうちいずれかに該当する場合は、受け入れられるものとして与えられる。	
<p>Criterion 1:</p> <p>The event is of equal or lesser damage potential than the events for which the plant has been designed.</p> <p>This requires an evaluation of plant design bases in order to estimate the resistance of plant structures and systems to a particular external hazard.</p>	<p>基準1:</p> <p>その事象が、プラントが設計された時に考慮した事象と同じか少ない損傷をもたらす可能性のあるもの。</p> <p>これには、特別の外部ハザードに対してプラントの構造及びシステムの抵抗性を推定したプラント設計基準の評価をすることが要求される。</p>	<p>基準C:</p> <p>プラント設計上、考慮された事象と比較して設備等への影響度が同等若しくはそれ以下、又はプラントの安全性が損なわれることがない。</p>
<p>Criterion 2:</p> <p>The event has a significantly lower mean frequency of occurrence than another event, taking into account the uncertainties in the estimates of both frequencies,</p> <p>and the event could not result in worse consequences than the consequences from the other event.</p>	<p>基準2:</p> <p>その事象が、別の事象より、著しく低い平均頻度であるもの。ここで、両方の頻度の評価には不確実性を考慮に入れること。</p> <p>また、その事象が、別の事象による結果より、悪い結果に帰着しなかったもの。</p>	<p>基準E:</p> <p>発生頻度が他の事象と比較して非常に低い。</p>
<p>Criterion 3:</p> <p>The event cannot occur close enough to the plant to affect it. This criterion must be applied taking into account the range of magnitudes of the event for the recurrence frequencies of interest.</p>	<p>基準3:</p> <p>その事象が、プラントに影響を与える程十分に接近していなくて、発生しない場合。</p> <p>この基準は、着目する再発頻度の事象の大きさの範囲を考慮して適用すべき。</p>	<p>基準A:</p> <p>プラントに影響を与えるほど接近した場所に発生しない。</p>



ASME ANS RA-Sa-2009 EXT-B1 より	参考訳	考慮すべき事象の除外基準
<p>Criterion 4: The event is included in the definition of another event.</p>	<p>基準 4 : その事象が、他の事象の定義に含まれる場合。</p>	<p>基準D : 影響が他の事象に含まれる。</p>
<p>Criterion 5: The event is slow in developing, and it can be demonstrated that there is sufficient time to eliminate the source of the threat or to provide an adequate response.</p>	<p>基準 5 : その事象の発展が遅く、また、脅威の源を除去するかあるいは適切な対応するのに十分な時間があることが実証できる場合。</p>	<p>基準B : ハザード進展・襲来が遅く、事前にそのリスクを予知・検知することでハザードを排除できる。</p>
<p>該当なし</p>	<p>—</p>	<p>基準F : 外部から衝撃による損傷の防止とは別の条項により評価を実施している。又は故意の人為事象等外部からの衝撃による損傷の防止の対象外の事項</p>

## 8. 考慮した外部事象についての対応状況

考慮した外部事象のうち、新たに影響評価ガイドが制定されたものについては、今回、ガイドに基づく影響評価を実施し必要な対応を行っている。それ以外の事象については、新たに対応を追加変更しているものはない。

旧指針、新基準の解釈で例示されている事象であるかどうか、設置許可申請（平成12年11月）での記載有無もあわせて、下表に整理した。

表 8-1 各事象への対応状況

	事象	旧指針	新基準	既記載	対応変更	説明
自然現象	1 洪水	○	○	あり	なし	
	2 風（台風）	○	○	あり	なし	データのみ変更
	3 竜巻		○	なし	あり	今回、竜巻影響評価ガイドに基づき評価等実施。
	4 凍結	○	○	あり	なし	データのみ変更
	5 降水		○	なし	なし	設置時の添付書類六「気象」にて降水量を記載している。
	6 積雪	○	○	あり	なし	データのみ変更
	7 落雷		○	あり	なし	設置時より、建築基準法による避雷針を設置している。
	8 地滑り	○	○	あり	あり	地すべり発生時の評価実施
	9 火山の影響		○	なし	あり	今回、火山影響評価ガイドに基づき評価等実施
	10 生物学的事象		○	なし	なし	設置時より、除塵装置を設置する等の対策を実施している。
	11 森林火災		○	なし	あり	今回、外部火災評価ガイドに基づき評価等実施
	12 高潮			あり	なし	
人為事象	1 飛来物（航空機落下）	○	○	あり	なし	データのみ変更
	2 ダムの崩壊	○	○	あり	なし	設置時の添付書類六「水理」に水理状況を記載している。
	3 爆発	○	○	あり	あり	今回、外部火災評価ガイドに基づき評価等実施
	4 近隣工場等の火災		○	なし	あり	今回、外部火災評価ガイドに基づき評価等実施
	5 有毒ガス		○	なし	あり	今回、外部火災評価ガイドに基づき評価等実施
	6 船舶の衝突		○	なし	なし	
	7 電磁的障害		○	なし	なし	設置時より、計測制御系にJIS等に基づく対策を実施している。

## 9. 六ヶ所落雷事象に対する状況について

当社の耐雷設計として、安全上重要な設備は、原子炉建屋及び原子炉補助建屋に集約されており、六ヶ所のような安全上重要な設備が点在しておらず、屋外を通じて、建屋間を接続する構造ではない。加えて、平成27年8月の六ヶ所落雷事象に鑑み、泊発電所3号炉における耐雷設計としては、雷撃電流150kAを想定しているものの、六ヶ所落雷事象のような想定を超える雷が生じたとしても、以下に示すとおり事象収束される設計となっているため、現時点においては追加対策不要と判断している。

### (1) 耐雷設計

#### (雷害防止対策)

- ・雷害防止対策として、建築基準法に基づき高さ20mを超える原子炉建屋等へ日本工業規格（JIS）に準拠した避雷設備を設置するとともに、構内接地網と接続することにより、接地抵抗の低減や雷撃に伴う構内接地系の電位分布の平坦化を図っている。

#### (機器保護対策)

- ・安全保護系への雷サージ抑制を図る回路設計としていることから、安全施設の安全機能を損なうことの無い設計としている。
- ・原子力発電所における雷サージの侵入経路としては、「送電鉄塔・架空地線への落雷」、「所内電源系統、発電所避雷針への落雷」、「排気筒、建屋避雷針への落雷」がある。JEAG4608-2007<sup>\*1</sup>に基づき、これらからの侵入を抑制するために、避雷器の設置やシールド付ケーブルを採用する設計としている。
- ・また、原子炉安全保護盤、工学的安全施設作動盤、安全系現場制御監視盤は、JEC-0103-2005<sup>\*2</sup>に基づいて耐力を確認し、JIS C 61000-4-4-2007<sup>\*3</sup>の設計を踏まえて、ラインフィルタや金属シールド付ケーブルを設置する設計としている。
- ・プラントトリップ機能等を有する安全保護系については、過去PWR5社にて、「原子力発電所の耐雷設計に関する研究」を実施し、、、避雷針より雷サージ模擬インパルス小電流を印加し、接地系の過渡特性・回路への雷サージ伝搬特性に関するデータを取得した。低レベル信号回路に観測されたサージ誘導電圧は最大でもである。そのため、想定雷撃電流150kAを越える雷（仮に200kAと設定）の落雷による回路への影響評価を実施すると、雷サージ誘導電圧はとなり、安全保護系の許容値2kV以内となるため設計的に影響はない。

- ・万一、落雷により、安全上重要な設備が故障した場合にも、計器類は多重化されており、原子炉を安全に停止し、かつ、原子炉の停止後に炉心を冷却するための設備

※1,2,3：3号機建設時のバージョンは、※1：JEAG4608-1998、※2：JEC-210-1981、※3JIS C 1000-4-4-1999。いずれも最新バージョンに適合していることを確認している。

が動作するとともに、原子炉格納容器の健全性の確保のための設備が動作することができる設計としている。

- ・現時点においては、追加対策は不要と考えるが、今後新知見等が得られれば、検討していく。

## (2) 落雷事象に対する「止める、冷やす、閉じ込める」の設計に関する考察

(1) のとおり、安全保護系については雷サージの誘導に対する耐力を確保しているが、仮に(1)を上回る雷サージに伴い外部電源が喪失した場合について、その影響を整理する。

### a. 単一故障に対する止める、冷やす、閉じ込める機能の維持

安全保護系については機能確保のために、原子炉の運転状態に応じて各検出要素の動作設定値及び動作可能であるべき所要チャンネル数を定めている。落雷への対策については、避雷針等により発電所大で対策を図っているものの、検出器側に不具合が生じた場合に備えて、安全保護系の所要チャンネル数は安全設計審査指針への適合性の観点から、多重性、独立性、運転中の試験可能性を考慮した設計としている。

落雷の影響により、検出器が単一故障した場合は、中央制御室に警報が発信されるとともに、1チャンネルが動作不能又は動作となった場合においても多重化されていることから保護機能は維持されることになる。具体的には、以下の①～③に示すとおりである。なお、警報は検出器からの信号ケーブルとは異なるラインから中央制御室に発信する設計としており、加えて、故障による検出器信号の変動で発信するものや、チャンネル間の信号比較により異常を検知するものなど多様な手段により警報を発信することができる。

#### ①「止める（プラントトリップ）」

機能は、原子炉圧力低等の多重化による原子炉トリップ信号により維持される。なお、原子炉トリップ信号が機能しなかった場合においても、保安規定では所要チャンネル数を満足できない場合の措置として、故障等により動作不能となったチャンネルを所要時間内に動作可能な状態にできない場合は、原子炉を手動で停止側へ移行するなどの措置を規定している。

#### ②「冷やす（非常用炉心冷却設備作動等）」

機能は、原子炉圧力異常低等の多重化による非常用炉心冷却設備作動信号により維持される。なお、ECCSが機能しなかった場合においても、保安規定では所要チャンネル数を満足できない場合の措置として、故障等により動作不能となったチャンネルを所要時間内に動作可能な状態にできない場合は、手動で炉心冷却するなどの措置を規定している。

③ 「閉じ込める (C/V隔離等)」

機能は非常用炉心冷却設備作動信号等の多重化による原子炉格納容器隔離信号により維持される。なお、C/V隔離信号が機能しなかった場合においても、保安規定では所要チャンネル数を満足できない場合の措置として、故障等により動作不能となったチャンネルを所要時間内に動作可能な状態にできない場合は、手動で格納容器を隔離するなどの措置を規定している。

b. 全チャンネル同時喪失に対する止める、冷やす、閉じ込める機能の維持

全チャンネル (複数チャンネル) の同時喪失についてはこれまでのプラント運転の経験 (ニューシア等) からも実績はない。仮に落雷により所要チャンネル数に満たない状態となった場合の対応は a. 項と同様となる。

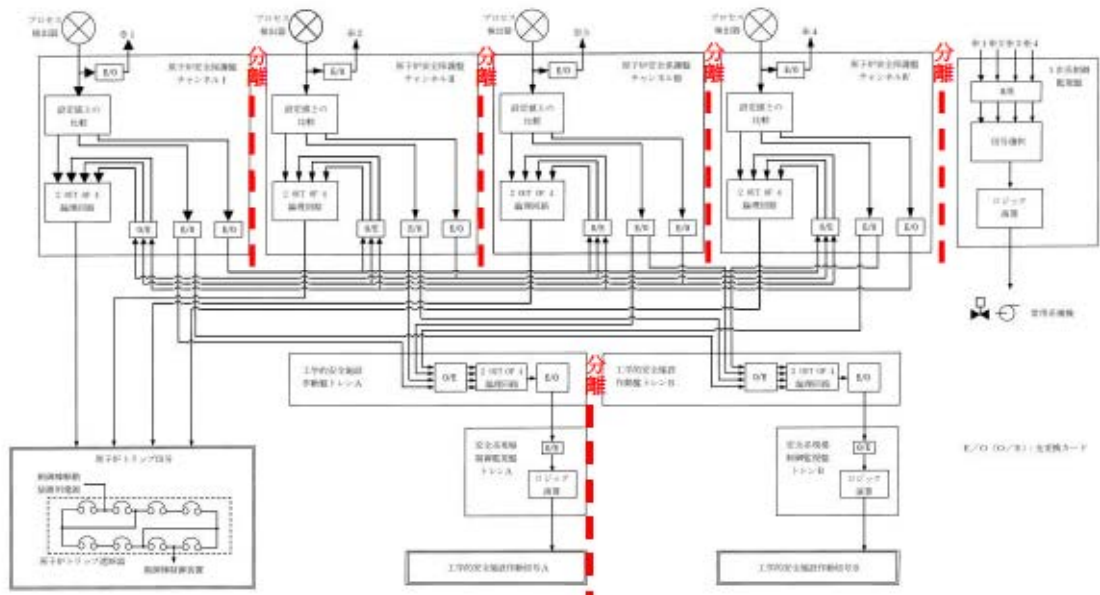


図 9-1 安全保護設備の構成

<参考>

(1) 日本原燃の落雷事象の概要

(原因)

- ・H27/12/7、日本原燃ホームページに掲載された最終報告書の内容では、トラブルの発生要因として、落雷に伴う影響（雷サージ）による故障としている。さらに、詳細分析では、落雷によって誘起された雷圧による可能性が高く（間接雷）、再処理施設の主排気筒への落雷により発生した電位上昇による過電圧の影響で故障が発生した可能性が高いとしている。

(対策)

- ・計器（ディストリビュータ）が故障に対し、アナログ信号伝送の計装回路において保安器等を追加する。
- ・設備対応を行うまでの間に備え、万一落雷の影響により故障が発生した場合に安全確保ができるよう計器及び保安器の予備品を確保する。さらに、今後同様の事象が発生した際に、速やかに必要な安全機能が確保されていることを確認するために、代替監視手段を整理し、手順に定める。

(2) 六ヶ所再処理施設との相違点

- ・当社の安全上重要な設備については、原子炉建屋及び原子炉補助建屋に集約されており、六ヶ所のような安全上重要な設備が点在し、屋外を通じて、建屋間を接続する構造ではない。
- ・当社の耐雷設計は、接地網を浅くして等電位となるようにすることで、直撃雷を低減することとしている。その上で、各機器レベルでのサージ・ノイズ対策を行う設計としている。
- ・六ヶ所再処理施設においては、構内接地網に流れるとともに、地表面近くに埋設されているトレンチ等の構造物に分流しながら伝搬するため、基本的に建物入口付近に保安器を設置する設計としている。

以上

## 10. 凍結防止対策の具体例

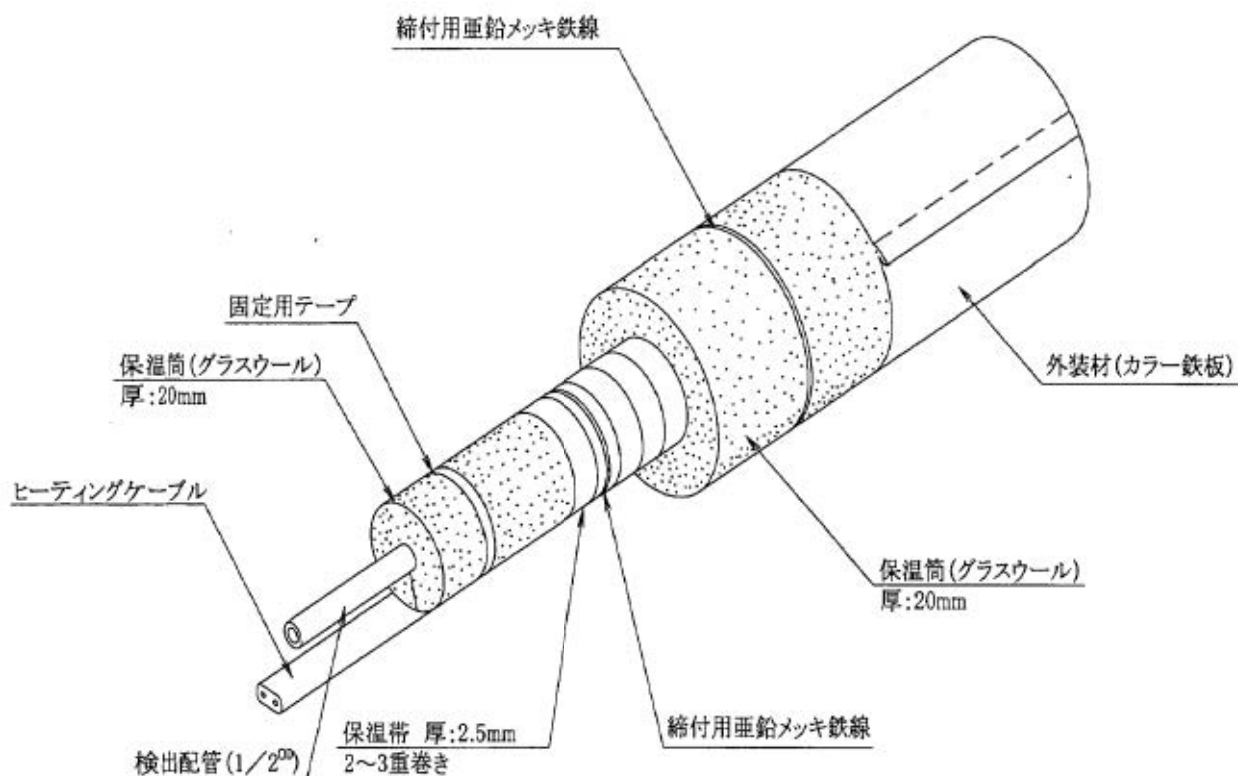
敷地付近で観測された最低気温は、小樽特別地域気象観測所（旧小樽測候所）での観測記録（1943年～2014年）で $-18.0^{\circ}\text{C}$ （1954年1月24日）である。

安全施設は、凍結に対し屋外機器で凍結のおそれのあるものは、上記最低気温に適切な余裕を持った設計値（ $-19^{\circ}\text{C}$ ）で保温等の凍結防止対策を行う設計とする。

具体的には、一部の設備を除き、屋内に設備を配置することとし、屋内でも屋外に通じるシャッター近辺など、凍結の恐れがある場所に設置された小口径配管などについては、配管寸法に応じた厚さの保温材による保温又はヒートトレースにより加温をしている。

また、屋外に設置されている、ろ過水タンク、2次系純水タンクについては、保温を施工するほか、電気ヒータを設置している。

火災防護対策に関しては、屋外の消火設備の凍結を防止するため、凍結深度以下まで配管内の水を落とすこととなっている。



## 1.1. 防護対象施設の範囲

### (1) 設置許可基準規則の要求事項について

「実用発電用原子炉及びその付属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則（以下、「設置許可基準規則」という。）」第6条及び「実用発電用原子炉及びその付属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈（以下「解釈」という。）」においては、安全施設が自然現象等によりその安全性を損なわないことが要求されている。この要求を満足させるためには、通常運転時だけではなく、運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故時においても発電用原子炉施設の安全性を確保する必要がある。

設置（変更）許可申請書添付十において、「発電用軽水型原子炉施設の安全評価に関する審査指針」に基づき行った運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故時の安全評価（以下「安全評価」という。）では、運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故として想定される事象に対して解析を行い、いずれの事象についても炉心の著しい損傷等の判断基準に至らず事象を収束させることができ、発電用原子炉施設の安全性が確保されることを確認している。

従って、安全評価において考慮する安全機能が自然現象等により損なわれなければ、運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故時においても発電用原子炉施設の安全性を確保することができ、設置許可基準規則第6条及びその解釈における要求を満足させることができる。

### (2) 安全評価において考慮する安全機能

安全評価では、表2-1及び表2-2に示す安全機能を考慮して解析を行った結果、発電用原子炉施設の安全性が確保されることを確認している。安全評価において期待する安全機能は、原則として「発電用軽水型原子炉施設の安全評価に関する審査指針」で規定されているMS-1又はMS-2に属するものであるが、MS-3に属する安全機能のうち、タービントリップ機能については、信号の多重化等により作動系に高い信頼性を有するものとして考慮している。

### (3) クラス3の安全機能が損なわれた場合の影響について

安全評価においては、原子炉トリップによるタービントリップ機能に期待しているが、仮にタービントリップが作動しなかった場合は、蒸気放出が継続されることになり、以下の影響が考えられる。

原子炉トリップ直後の蒸気放出の継続は、1次系の除熱を促進するため、1次系圧力のピーク等を緩和する方向に作用すること、及び原子炉トリップにより原子炉出力は速やかに低下するため、炉心の除熱性能はタービントリップ失敗による影響を受けないことから、安全評価の結果より厳しくならない。その後は、蒸気放出の継続により1次系が過冷却になることが考えられるが、「主蒸気流量高と主蒸気圧力低の一致」信号による主蒸気隔離により、蒸気放出は停止することから、事象は収束する。



一方、運転時の異常な過渡変である「蒸気発生器への過剰給水」では、蒸気発生器水位が上昇し、「蒸気発生器水位異常高」信号によるタービントリップ及び主給水隔離が行われ、タービントリップによる原子炉トリップに至る。ここで、タービントリップが作動しなかった場合を想定しても、タービントリップ作動前に過冷却に伴う原子炉出力の上昇は制定しており、最小 DNBR は解析結果（約 1.86）から変わらない。また、1次系圧力に関しては、1次系の除熱が促進されることから、安全評価の結果より厳しくならない。その後、主給水は隔離されるため、蒸気発生器水位は低下し、「蒸気発生器水位異常低」信号により原子炉トリップに至り、その後は上述と同様に主蒸気隔離が生じ事象は収束する。

以上より、MS-3 及び PS-3 すなわち、クラス 3 に属する安全機能が損なわれたとしても、MS-1 及び MS-2 の安全機能により運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故時においても発電用原子炉施設の安全性を確保することができる。

(4) 防護対象施設の範囲

安全施設が想定される自然現象等によりその安全性を損なわないための防護対象施設はクラス 1 及びクラス 2 に属する施設である。ただし、クラス 3 に属する施設は、その損傷によりクラス 1 及びクラス 2 に属する施設の安全機能に波及的影響を及ぼす可能性を、クラス 1 及びクラス 2 に属する施設の防護設計において考慮する。

表 1-1 運転時の異常な過渡変化の解析において考慮する安全機能

	安全機能	系統及び機器
MS-1	原子炉の緊急停止機能	制御棒クラスタ及び制御棒駆動系 (トリップ機能)
	未臨界維持機能	制御棒クラスタ及び制御棒駆動系 非常用炉心冷却系(ほう酸水注入機能)
	原子炉冷却材圧力バウンダリの過圧防止機能	加圧器安全弁(開機能)
	原子炉停止後の除熱機能	補助給水系 主蒸気安全弁
	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	安全保護系
	安全上特に重要な関連機能	非常用電源系
MS-3	タービントリップ機能	タービントリップ

表 1-2 設計基準事故の解析において考慮する安全機能

	安全機能	系統及び機器
MS-1	原子炉の緊急停止機能	制御棒クラスタ及び制御棒駆動系 (トリップ機能)
	未臨界維持機能	制御棒クラスタ及び制御棒駆動系 非常用炉心冷却系 (ほう酸水注入機能)
	原子炉冷却材圧力バウンダリの過圧 防止機能	加圧器安全弁 (開機能)
	原子炉停止後の除熱機能	補助給水系 主蒸気安全弁 主蒸気隔離弁 主蒸気逃がし弁 (手動逃がし機能)
	炉心冷却機能	非常用炉心冷却系
	放射性物質の閉じ込め機能 放射線の遮蔽及び放出低減機能	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系 アニュラス空気浄化系
	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	安全保護系
	安全上特に重要な関連機能	非常用電源系
MS-2	放射性物質放出の防止機能	放射性気体廃棄物処理系の隔離弁
	異常状態の緩和機能	加圧器逃がし弁 (手動開閉機能)
MS-3	タービントリップ機能	タービントリップ

## 1.2. 防護すべき安全施設及び重大事故等対処設備への考慮

### 1. 防護すべき安全施設

地震及び津波以外の自然現象及び（故意によるものを除く）人為事象（以下、「外部事象」という。）に対する安全施設への要求については、「実用発電用原子炉及びその付属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則」（以下、「設置許可基準規則」という。）にて規定されている。設置許可基準規則における安全施設は、「発電用軽水型原子炉施設の安全機能の重要度分類に関する審査指針」の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、系統及び機器を指していることから、各外部事象に対して防護する安全施設は、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。

設置許可基準規則には安全施設に対し、以下のように規定されている。

【抜粋】 実用発電用原子炉及びその付属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則

設置許可基準規則	解釈
<p>第六条（外部からの衝撃による損傷の防止） 安全施設（兼用キャスクを除く。）は、想定される自然現象（地震及び津波を除く。次項において同じ。）が発生した場合においても安全機能を損なわないものでなければならない。</p> <p>3 安全施設（兼用キャスクを除く。）は、工場等内又はその周辺において想定される発電用原子炉施設の安全性を損なわせる原因となるおそれがある事象であって人為によるもの（故意によるものを除く。以下「人為による事象」という。）に対して安全機能を損なわないものでなければならない。</p>	<p>1 第1項は、設計基準において想定される自然現象（地震及び津波を除く。）に対して、安全施設が安全機能を損なわないために必要な安全施設以外の施設又は設備等（重大事故等対処設備を含む。）への措置を含む。</p> <p>7 第3項は、設計基準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又は設備等（重大事故等対処設備を含む。）への措置を含む。</p>

設置許可基準規則 第二条 用語の定義より抜粋

- ・「安全施設」とは、設計基準対象施設のうち、安全機能を有するもの
- ・「安全機能」とは、発電用原子炉施設の安全性を確保するために必要な機能

重要度分類指針\*より抜粋

・安全機能を有する構築物、系統及び機器をそれが果たす安全機能の性質に応じて、以下の2種に分類

- (1) 異常発生防止系（以下「PS」という。）
- (2) 異常影響緩和系（以下「MS」という。）

・PS及びMSのそれぞれに属する構築物、系統及び機器をお、その有する安全機能の重要度に応じ、それぞれクラス一、クラス二及びクラス三に分類

※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

## 2. 重大事故等対処設備への考慮

設計基準対事故に対して耐性を確保する必要があるのは設計基準事故対処設備であり、重大事故等対処設備ではないが、第四十三条の要求を踏まえ、設計基準事象によって、設計基準事故対処設備の安全機能と重大事故等対処設備が同時にその機能が損なわれることがないことを確認する。

重大事故等対処設備については、設置許可基準規則にて以下のように規定されている。

### 【抜粋】 実用発電用原子炉及びその付属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則

#### 第四十三条（重大事故等対処設備）

重大事故等対処設備は、次に掲げるものでなければならない。

第2項第3号 常設重大事故防止設備は、共通要因によって設計基準事故対処設備の安全機能と同時にその機能が損なわれるおそれがないよう、適切な措置を講じたものであること。

第3項第7号 重大事故防止設備のうち可搬型のものは、共通要因によって、設計基準事故対処設備の安全機能、使用済燃料貯蔵槽の冷却機能若しくは注水機能又は常設重大事故防止設備の重大事故に至るおそれがある事故に対処するために必要な機能と同時にその機能が損なわれるおそれがないよう、適切な措置を講じたものであること。