

資料 1 - 2

泊発電所 3 号炉審査資料	
資料番号	DB064V r. 5. 0
提出年月日	令和5年3月3日

泊発電所 3 号炉

設置許可基準規則等への適合状況について
(設計基準対象施設等)

第6条 外部からの衝撃による損傷の防止 (火山)

令和 5 年 3 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。

第6条：外部からの衝撃による損傷の防止
(火山)

<目次>

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

2. 外部からの衝撃による損傷の防止 (火山)
別添資料1 火山影響評価について

3. 運用, 手順説明資料
別添資料2 外部からの衝撃による損傷の防止 (火山)

<概要>

1. において、設計基準対象施設の設置許可基準規則、技術基準規則の追加要求事項を明確化するとともに、それら要求に対する泊発電所3号炉における適合性を示す。
2. において、設計基準対象施設について、追加要求事項に適合するために必要となる機能を達成するための設備又は運用等について説明する。
3. において、追加要求事項に適合するための運用、手順等を抽出し、必要となる運用対策等を整理する。

1. 基本方針

1.1 要求事項の整理

外部からの衝撃による損傷の防止について、設置許可基準規則第6条及び技術基準規則第7条において、追加要求事項を明確化する（第1.1.1表）。

第 1.1.1 表 設置許可基準規則第 6 条及び技術基準規則第 7 条要求事項

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

1.2 追加要求事項に対する適合性

(1) 位置，構造及び設備

五 発電用原子炉及びその附属施設の位置，構造及び設備

ロ．発電用原子炉施設の一般構造

(3) その他の主要な構造

(i) 本発電用原子炉施設は，(1)耐震構造，(2)耐津波構造に加え，以下の基本の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わない設計とする。

なお，発電所敷地で想定される自然現象のうち，洪水については，立地的要因により設計上考慮する必要はない。

上記に加え，重要安全施設は，科学的技術的知見を踏まえ，当該重要安全施設に大きな影響を及ぼすおそれがあると想定される自然現象により当該重要安全施設に作用する衝撃及び設計基準事故時に生じる応力について，それぞれの因果関係及び時間的变化を考慮して，適切に組み合わせる。

また，安全施設は，発電所敷地又はその周辺において想定される飛来物（航空機落下），ダムの崩壊，爆発，近隣工場等の火災，有毒ガス，船舶の衝突又は電磁的障害の発電用原子炉施設の安全性を損なわせる原因となるおそれがある事象であつて人為によるもの（故意によるものを除く。）に対して安全機能を損なわない設計とする。

なお，発電所敷地又はその周辺において想定される人為事象のうち，飛来物（航空機落下）については，確率的要因により設計上考慮する必要はない。また，ダムの崩壊については，立地的要因により考慮する必要はない。

自然現象及び発電所敷地又はその周辺において想定される発電用原子炉施設の安全性を損なわせる原因となるおそ

れがある事象であって人為によるもの（故意によるものを除く。）の組合せについては、地震、津波、風（台風）、竜巻、凍結、降水、積雪、落雷、地滑り、火山の影響、生物学的事象、森林火災等を考慮する。

事象が単独で発生した場合の影響と比較して、複数の事象が重畳することで影響が増長される組合せを特定し、その組合せの影響に対しても安全機能を損なわない設計とする。

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

【下記●については、地震・津波側審査の火山影響評価結果を反映】

(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層厚●cm、粒径●mm以下、密度●g/cm³（乾燥状態）～●g/cm³（湿潤状態）の降下火砕物に対し、以下のような設計とすることにより降下火砕物による直接的影響に対して機能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。

- ・ 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、電気系及び計測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摩耗並びに換気系、電気系及び計測制御系に対する機械的影響（摩耗）に対して摩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）並びに換気系，電気系及び計測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空調装置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
 - ・ 電気系及び計測制御系の盤の絶縁低下に対して空気を取り込む機構を有する安全保護系計装盤及び非常用の計装用インバータ（無停電電源装置）の設置場所の換気空調設備は降下火砕物が侵入しにくい設計とすること
 - ・ 降下火砕物による静的負荷や腐食等の影響に対して，降下火砕物の除去や換気空調設備外気取入口の平型フィルタの取替え若しくは清掃又は換気空調系の停止若しくは外気との連絡口を遮断し，必要に応じて中央制御室非常用循環フィルタユニットを通る閉回路循環運転をすることにより安全機能を損なわない設計とすること
- さらに，降下火砕物による間接的影響である7日間の外部電源喪失及び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ることにより安全機能を損なわない設計とする。

(2) 安全設計方針

1. 安全設計

1.8.8 火山防護に関する基本方針

1.8.8.1 設計方針

(1) 火山事象に対する設計の基本方針

安全施設は，火山事象に対して，発電用原子炉施設の安全性を確保するために必要な機能を損なわない設計とする。このため，「添付書類六 8.1 火山」で評価し抽出された発電所に影響を及ぼし得る火山事象である降下火砕物に対して，対策を行い，建屋による防護，構造健全性の維持，代替設備の確保等によって，安全機能を損なわない設計とする。

降下火砕物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。

降下火砕物によってその安全機能が損なわれないことを確認する必要がある施設のうち，外部事象防護対象施設は，建屋による防護又は構造健全性の維持等により安全機能を損なわない設計とする。

(2) 降下火砕物の設計条件

a. 設計条件の検討・設定

発電所の敷地において考慮する火山事象は，「添付書類六 8.1 火山」に示すとおり降下火砕物のみである。

【下記●については，地震・津波側審査の火山影響評価結果を反映】

降下火砕物の層厚は，降下火砕物の分布状況，シミュレーション及び分布事例による検討結果から総合的に判断し，保守的に●cm と設定する。

なお，鉛直荷重については，湿潤状態の降下火砕物に，建築基準法等の関連する規格・基準類の考え方に基づいた泊村における平均的な積雪量を踏まえて設定する。

粒径及び密度については，文献調査，地質調査及び降下火砕物シミュレーションの結果を踏まえ，粒径●mm 以下，密度●g/cm³（乾燥状態）～●g/cm³（湿潤状態）と設定する。

(3) 評価対象施設等の抽出

外部事象防護対象施設等のうち，屋内設備は外殻となる建屋により防護する設計とし，評価対象施設を，建屋，屋外に設置されている施設，降下火砕物を含む海水の流路となる施設，降下火砕物を含む空気の流路となる施設，外気から取り入れた屋内の空気を機器内に取り込む機構を有する施設に分類し抽出する。また，評価対象施設及び外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設を評価対象施設等という。

上記に含まれない構築物，系統及び機器は，降下火砕物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。

a. 建屋

- ・原子炉建屋
- ・原子炉補助建屋
- ・ディーゼル発電機建屋
- ・タービン建屋
- ・取水ピットポンプ室
- ・原子炉補機冷却海水ポンプ出口ストレーナ室

なお、タービン建屋に内包されているタービン保安装置及び主蒸気止め弁は、以下の設計とすることにより、以降の評価対象施設には含めないものとする。

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

b. 屋外に設置されている施設

- ・排気筒
- ・A1, A2—燃料油貯油槽タンク室
- ・B1, B2—燃料油貯油槽タンク室
- ・主蒸気逃がし弁消音器
- ・主蒸気安全弁排気管
- ・タービン動補助給水ポンプ排気管

c. 降下火砕物を含む海水の流路となる施設

- ・原子炉補機冷却海水ポンプ
- ・原子炉補機冷却海水ポンプ出口ストレーナ及び下流設備

d. 降下火砕物を含む空気の流路となる施設

- ・ディーゼル発電機
- ・換気空調設備（原子炉建屋給気ガラリ）のうちディーゼル発電機室換気装置
- ・換気空調設備（原子炉建屋給気ガラリ）のうち制御用空気

圧縮機室換気装置

- ・換気空調設備（原子炉建屋給気ガラリ）のうち電動補助給水ポンプ室換気装置
- ・換気空調設備（補助建屋給気ガラリ）のうち中央制御室空調装置，安全補機開閉器室空調装置
- ・排気筒
- ・主蒸気逃がし弁消音器
- ・主蒸気安全弁排気管
- ・タービン動補助給水ポンプ排気管

e. 外気から取り入れた屋内の空気を機器内に取り込む機構を有する施設

- ・安全保護系計装盤
- ・非常用の計装用インバータ（無停電電源装置）
- ・制御用空気圧縮機

f. 降下火砕物の影響を受ける施設であって，その停止等により，外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設

- ・ディーゼル発電機排気消音器及び排気管
- ・循環水ポンプ建屋
- ・取水設備（除塵設備）
- ・換気空調設備（補助建屋給気ガラリ）のうち補助建屋空調装置，格納容器空調装置，試料採取室空調装置
- ・換気空調設備（主蒸気管室給気ガラリ）のうち主蒸気管室換気装置，タービン動補助給水ポンプ室換気装置

上記により抽出した評価対象施設等を第 1.8.8.1 表に示す。

(4) 降下火砕物による影響の選定

降下火砕物の特徴及び評価対象施設等の構造や設置状況等を考慮して，降下火砕物が直接及ぼす影響（以下「直接的影響」という。）とそれ以外の影響（以下「間接的影響」という。）を選定する。

a. 降下火砕物の特徴

各種文献の調査結果より，降下火砕物は以下の特徴を有す

る。

- (a) 火山ガラス片，鉱物結晶片から成る(1)。ただし，火山ガラス片は砂よりもろく硬度は低く(2)，主要な鉱物結晶片の硬度は砂同等又はそれ以下である(3)(4)。
- (b) 硫酸等を含む腐食性のガス（以下「腐食性ガス」という。）が付着している(1)。ただし，金属腐食研究の結果より，直ちに金属腐食を生じさせることはない(5)。
- (c) 水に濡れると導電性を生じる(1)。
- (d) 湿った降下火砕物は乾燥すると固結する(1)。
- (e) 降下火砕物粒子の融点は約 1,000℃であり，一般的な砂に比べ低い(1)。

b. 直接的影響

降下火砕物の特徴から直接的影響の要因となる荷重，閉塞，摩耗，腐食，大気汚染，水質汚染及び絶縁低下を抽出し，評価対象施設等の構造や設置状況等を考慮して直接的な影響因子を以下のとおり選定する。

(a) 荷重

「荷重」について考慮すべき影響因子は，建屋及び屋外施設の上に堆積し静的な負荷を与える「構造物への静的負荷」及び建屋及び屋外施設に対し降灰時に衝撃を与える「粒子の衝突」である。

評価に当たっては以下の荷重の組合せを考慮する。

- i) 評価対象施設等に常時作用する荷重，運転時荷重
評価対象施設等に作用する荷重として，自重等の常時作用する荷重，内圧等の運転時荷重を適切に組み合わせる。
- ii) 設計基準事故時荷重
外部事象防護対象施設は，当該外部事象防護対象施設に大きな影響を及ぼすおそれがあると想定される自然現象により当該外部事象防護対象施設に作用する衝撃及び設計基準事故時に生ずる応力を，それぞれの因果関係及び時間的变化を考慮して，適切に組み合わせ設計する。
- iii) その他の自然現象の影響を考慮した荷重の組合せ
降下火砕物と組合せを考慮すべき火山以外の自然現象は，荷重の影響において風（台風）及び積雪であり，降下

火砕物の荷重と適切に組み合わせる。

(b) 閉塞

「閉塞」について考慮すべき影響因子は、降下火砕物を含む海水が流路の狭隘部等を閉塞させる「水循環系の閉塞」及び降下火砕物を含む空気が機器の狭隘部や換気系の流路を閉塞させる「換気系、電気系及び計測制御系の機械的影響（閉塞）」である。

(c) 摩耗

「摩耗」について考慮すべき影響因子は、降下火砕物を含む海水が流路に接触することにより配管等を摩耗させる「水循環系の内部における摩耗」及び降下火砕物を含む空気が動的機器の摺動部に侵入し摩耗させる「換気系、電気系及び計測制御系の機械的影響（摩耗）」である。

(d) 腐食

「腐食」について考慮すべき影響因子は、降下火砕物に付着した腐食性ガスにより建屋及び屋外施設の外面を腐食させる「構造物への化学的影響（腐食）」、換気系、電気系及び計測制御系において降下火砕物を含む空気の流路を腐食させる「換気系、電気系及び計測制御系に対する化学的影響（腐食）」及び海水に溶出した腐食性成分により海水管等を腐食させる「水循環系の化学的影響（腐食）」である。

(e) 大気汚染

「大気汚染」について考慮すべき影響因子は、降下火砕物により汚染された発電所周辺の大気が運転員の常駐する中央制御室内に侵入することによる居住性の劣化及び降下火砕物の除去、屋外施設の点検等、屋外における作業環境を劣化させる「発電所周辺の大気汚染」である。

(f) 水質汚染

「水質汚染」については、給水源である海水に降下火砕物が混入することによる汚染が考えられるが、発電所では給水処理設備により水処理した給水を使用しており、降下火砕物

の影響を受けた海水を直接給水として使用しないこと、また水質管理を行っていることから、安全施設の安全機能には影響しない。

(g) 絶縁低下

「絶縁低下」について考慮すべき影響因子は、湿った降下火砕物が、電気系及び計装制御系絶縁部に導電性を生じさせることによる「盤の絶縁低下」である。

c. 間接的影響

(a) 外部電源喪失及びアクセス制限

降下火砕物によって発電所に間接的な影響を及ぼす因子は、湿った降下火砕物が送電線の碍子、開閉所の充電露出部等に付着し絶縁低下を生じさせることによる広範囲にわたる送電網の損傷に伴う「外部電源喪失」及び降下火砕物が道路に堆積することによる交通の途絶に伴う「アクセス制限」である。

(5) 降下火砕物の直接的影響に対する設計

直接的影響については、評価対象施設等の構造や設置状況等（形状、機能、外気吸入や海水通水の有無）を考慮し、想定される各影響因子に対して、影響を受ける各評価対象施設等が安全機能を損なわない以下の設計とする。

a. 降下火砕物による荷重に対する設計

(a) 構造物への静的負荷

評価対象施設等のうち、構造物への静的負荷を考慮すべき施設は、降下火砕物が堆積する以下の施設である。

・ 建屋

原子炉建屋，原子炉補助建屋，ディーゼル発電機建屋

取水ピットポンプ室及び原子炉補機冷却海水ポンプ出口ストレーナ室については、循環水ポンプ建屋に覆われており、降下火砕物が堆積することはないことから構造物への静的負荷を考慮すべき施設として抽出しない。

- ・屋外に設置されている施設
A1, A2ー燃料油貯油槽タンク室, B1, B2ー燃料油貯油槽タンク室
- ・降下火砕物の影響を受ける施設であって、その停止等により、外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設
ディーゼル発電機排気消音器及び排気管, 循環水ポンプ建屋

当該施設の許容荷重が、降下火砕物による荷重に対して安全裕度を有することにより、構造健全性を失わず安全機能を損なわない設計とする。若しくは、降下火砕物が堆積しにくい又は直接堆積しない構造とすることで、外部事象防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。

評価対象施設等の建屋においては、建築基準法における多雪区域の積雪の荷重の考え方に準拠し、降下火砕物の除去を適切に行うことから、降下火砕物による荷重を短期に生じる荷重として扱う。

また、降下火砕物による荷重と他の荷重を組み合わせた状態に対する許容限界は次のとおりとする。

- ・原子炉建屋, 原子炉補助建屋, ディーゼル発電機建屋, 循環水ポンプ建屋

原子炉建屋, 原子炉補助建屋, ディーゼル発電機建屋及び循環水ポンプ建屋は、各建屋の屋根スラブにおける建築基準法の短期許容応力度を許容限界とする。

- ・建屋を除く評価対象施設等
許容応力を「原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-1987（日本電気協会）」等に準拠する。

(b) 粒子の衝突

評価対象施設等のうち、建屋及び屋外施設は、「粒子の衝突」に対して、「1.8.2 竜巻防護に関する基本方針」に基づ

く設計によって、外部事象防護対象施設等の安全機能を損なわない設計とする。

b. 降下火砕物による荷重以外に対する設計

降下火砕物による荷重以外の影響は、構造物への化学的影響（腐食）、水循環系の閉塞、内部における摩耗及び化学的影響（腐食）、電気系及び計測制御系に対する機械的影響（閉塞）及び化学的影響（腐食）等により安全機能を損なわない設計とする。

外気取入口からの降下火砕物の侵入に対する設計については、「c. 外気取入口からの降下火砕物の侵入に対する設計」に示す。

(a) 構造物への化学的影響（腐食）

評価対象施設等のうち、構造物への化学的影響（腐食）を考慮すべき施設は、降下火砕物の直接的な付着による影響が考えられる以下の施設である。

・建屋

原子炉建屋、原子炉補助建屋、ディーゼル発電機建屋、

取水ピットポンプ室及び原子炉補機冷却海水ポンプ出口ストレーナ室については、循環水ポンプ建屋に覆われており、降下火砕物の直接的な付着による影響はないことから構造物への化学的影響（腐食）を考慮すべき施設として抽出しない。

・屋外に設置されている施設

排気筒、A1、A2—燃料油貯油槽タンク室、B1、B2—燃料油貯油槽タンク室

・降下火砕物の影響を受ける施設であって、その停止等により、外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設

ディーゼル発電機排気消音器及び排気管
循環水ポンプ建屋

金属腐食研究の結果より、降下火砕物に含まれる腐食性ガスによって直ちに金属腐食を生じないが、外装の塗装等によって短期での腐食により、外部事象防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。なお、降灰後の長期的な腐食の影響については、日常保守管理等により、状況に応じて補修が可能な設計とする。

(b) 水循環系の閉塞，内部における摩耗及び化学的影響（腐食）

評価対象施設等のうち、水循環系の閉塞，内部における摩耗及び化学的影響（腐食）を考慮すべき施設は、以下の施設である。

- ・ 降下火砕物を含む海水の流路となる施設
原子炉補機冷却海水ポンプ，原子炉補機冷却海水ポンプ出口ストレーナ及び下流設備
- ・ 降下火砕物の影響を受ける施設であって，その停止等により，外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設
取水設備（除塵設備）

降下火砕物は粘土質ではないことから水中で固まり閉塞することはないが、当該施設については、降下火砕物の粒径に対し十分な流路幅を設けることにより、海水の流路となる施設が閉塞しない設計とする。

内部における摩耗については、主要な降下火砕物は砂と同等又は砂より硬度が低くもろいことから、摩耗による影響は小さい。また当該施設については、定期的な内部点検及び日常保守管理により、状況に応じて補修が可能であり、摩耗により外部事象防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。

化学的影響（腐食）については、金属腐食研究の結果より、降下火砕物によって直ちに金属腐食を生じないが、耐食性のある材料の使用や塗装の実施等によって、腐食により外部事象防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。なお、長期的な腐食の影響については、日常保守管理等によ

り、状況に応じて補修が可能な設計とする。

(c) 電気系及び計測制御系に対する機械的影響（閉塞）及び化学的影響（腐食）

評価対象施設等のうち、電気系及び計測制御系に対する機械的影響（閉塞）及び化学的影響（腐食）を考慮すべき屋外に設置されている施設はない。

原子炉補機冷却海水ポンプは屋内施設であるが、仮に、自然換気による外気の流入により、降下火砕物が循環水ポンプ建屋内に侵入した場合でも、機械的影響（閉塞）については、原子炉補機冷却海水ポンプの電動機本体は外気と遮断された全閉構造、原子炉補機冷却海水ポンプ電動機の空気冷却器の冷却管内径は降下火砕物粒径以上の幅を設ける構造とすることにより、機械的影響（閉塞）により外部事象防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。

化学的影響（腐食）については、金属腐食研究の結果より、降下火砕物によって直ちに金属腐食を生じないが、耐食性のある材料の使用や塗装の実施等によって、腐食により外部事象防護対象施設の安全機能を損なうことのない設計とする。なお、長期的な腐食の影響については、日常保守管理等により、状況に応じて補修が可能な設計とする。

(d) 絶縁低下及び化学的影響（腐食）

評価対象施設等のうち、絶縁低下及び化学的影響（腐食）を考慮すべき施設は、以下の施設である。

- ・外気から取り入れた屋内の空気を機器内に取り込む機構を有する施設

安全保護系計装盤、非常用の計装用インバータ（無停電電源装置）

当該施設の設置場所は安全補機開閉器室空調装置及び原子炉補助建屋空調装置にて空調管理されており、本換気空調設備の外気取入口には平型フィルタを設置し、これに加えて下流側にさらに細かな粒子を捕集可能な粗フィルタを設置していることから、仮に室内に侵入した場合でも降下火砕物は微量であり、粒径は極めて細かな粒子である。

また、安全補機開閉器室空調装置については、外気取入ダンプの閉止及び閉回路循環運転を可能とすることで、安全補機開閉器室内への降下火砕物の侵入を防止することが可能である。

これらのフィルタの設置により降下火砕物の侵入に対する高い防護性能を有することにより、降下火砕物の付着に伴う絶縁低下及び化学的影響（腐食）による影響を防止し、安全保護系計装盤、非常用の計装用インバータ（無停電電源装置）の安全機能を損なわない設計とする。

c. 外気取入口からの降下火砕物の侵入に対する設計

外気取入口からの降下火砕物の侵入に対して、以下のとおり安全機能を損なわない設計とする。

(a) 機械的影響（閉塞）

評価対象施設等のうち、外気取入口からの降下火砕物の侵入による機械的影響（閉塞）を考慮すべき施設は、降下火砕物を含む空気の流路となる以下の施設である。

・降下火砕物を含む空気の流路となる施設

ディーゼル発電機機関

ディーゼル発電機吸気消音器

換気空調設備（原子炉建屋給気ガラリ）、換気空調設備

（補助建屋給気ガラリ）、排気筒、主蒸気逃がし弁消音器、主蒸気安全弁排気管、タービン動補助給水ポンプ排気管

管

各施設の構造上の対応として、ディーゼル発電機機関及び換気空調設備（原子炉建屋給気ガラリ及び補助建屋給気ガラリ）は、吸気口上流側の外気取入口にガラリフードが取り付けられており、下方から吸い込む構造とすることにより、降下火砕物が流路に侵入しにくい設計とする。

排気筒、主蒸気逃がし弁消音器、主蒸気安全弁排気管及びタービン動補助給水ポンプ排気管は、降下火砕物が侵入した場合でも、排気筒、主蒸気逃がし弁消音器、主蒸気安全弁排気管及びタービン動補助給水ポンプ排気管の構造から排気流路が閉塞しない設計とすることにより、降下火砕物の影響に対して機能を損なわない設計とする。

また、外気を取り入れる換気空調設備(原子炉建屋給気ガラリ及び補助建屋給気ガラリ)及びディーゼル発電機吸気消音器にそれぞれフィルタを設置することにより、フィルタメッシュより大きな降下火砕物が内部に侵入しにくい設計とし、さらに降下火砕物がフィルタに付着した場合でも取替又は清掃が可能な構造とすることで、降下火砕物により閉塞しない設計とする。

主蒸気逃がし弁及び主蒸気安全弁は、開口部に降下火砕物が侵入した場合でも消音器や配管の形状により閉塞しにくい設計とし、また仮に弁出口配管内に降下火砕物が侵入し堆積した場合でも、弁の吹出しにより流路を確保し閉塞しない設計とする。

ディーゼル発電機機関は、フィルタを通過した小さな粒径の降下火砕物が侵入した場合でも、降下火砕物により閉塞しない設計とする。

(b) 機械的影響(摩耗)

評価対象施設等のうち、外気取入口からの降下火砕物の侵入による機械的影響(摩耗)を考慮すべき施設は、以下の施設である。

- ・降下火砕物を含む空気の流路となる施設のうち摺動部を有する施設

ディーゼル発電機機関

- ・外気から取り入れた屋内の空気を機器内に取り込む機構を有する施設のうち摺動部を有する施設

制御用空気圧縮機

主要な降下火砕物は砂と同等又は砂より硬度が低くもろいことから、摩耗の影響は小さい。

構造上の対応として、ディーゼル発電機機関及び屋内の空気を取り込む機構を有する制御用空気圧縮機は、吸気口上流側の外気取入口にガラリフードが取り付けられており、下方から吸い込む構造とすることによりディーゼル発電機機関及び制御用空気圧縮機に降下火砕物が侵入しにくい設計とする。

また、仮にディーゼル発電機機関及び制御用空気圧縮機の内部に降下火砕物が侵入した場合でも耐摩耗性のある材料を使用することで、摩耗によりディーゼル発電機機関及び制御用空気圧縮機の安全機能を損なわない設計とする。

外気を取り入れるディーゼル発電機吸気消音器及び制御用空気圧縮機室換気装置の空気の流路にフィルタを設置することにより、フィルタメッシュより大きな降下火砕物が内部に侵入しにくい設計とし、摩耗によりディーゼル発電機機関及び制御用空気圧縮機の安全機能を損なわない設計とする。

(c) 化学的影響（腐食）

評価対象施設等のうち、外気取入口からの降下火砕物の侵入による化学的影響（腐食）を考慮すべき施設は、以下の施設である。

・降下火砕物を含む空気の流路となる施設

ディーゼル発電機機関，ディーゼル発電機消音器，換気空調設備（原子炉建屋給気ガラリ），換気空調設備（補助建屋給気ガラリ），排気筒，主蒸気逃がし弁消音器，主蒸気安全弁排気管，タービン動補助給水ポンプ排気管

金属腐食研究の結果より、降下火砕物によって直ちに金属腐食を生じないが、塗装の実施等によって、腐食により外部事象防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。なお、降灰後の長期的な腐食の影響については、日常保守管理等により、状況に応じて補修が可能な設計とする。

(d) 大気汚染（発電所周辺の大気汚染）

大気汚染を考慮すべき中央制御室は、降下火砕物により汚染された発電所周辺の大気が、中央制御室空調装置の外気取入口を通じて中央制御室に侵入しないよう平型フィルタを設置することにより、降下火砕物が外気取入口に到達した場合であってもフィルタメッシュより大きな降下火砕物が内部に侵入しにくい設計とする。

これに加えて下流側にさらに細かな粒子を捕集可能な粗フィルタを設置していることから、降下火砕物の侵入に対して他の換気空調設備に比べて高い防護性能を有しているが、仮

に室内に侵入した場合でも降下火砕物は微量であり、粒径は極めて細かな粒子である。

また、中央制御室空調装置については、外気取入ダンパの閉止及び閉回路循環運転とすることにより、中央制御室内への降下火砕物の侵入を防止する。

さらに外気取入遮断時において、酸素濃度及び二酸化炭素濃度の影響評価を実施し、室内の居住性を確保する設計とする。

(6) 降下火砕物の間接的影響に対する設計方針

降下火砕物による間接的影響として考慮する、広範囲にわたる送電網の損傷による7日間の外部電源喪失及び発電所外での交通の途絶によるアクセス制限事象が生じた場合については、降下火砕物に対してディーゼル発電機の安全機能を維持することで、発電用原子炉の停止及び停止後の発電用原子炉の冷却並びに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る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。

電源の供給に関する設計方針は、「10.1 非常用電源設備」に記載する。

1.8.8.2 手順等

降下火砕物の降灰時における手順について、降下火砕物の除去（資機材含む。）等の対応を適切に実施するため、以下について手順を定める。

- (1) 降灰が確認された場合には、建屋や屋外の設備に長期間降下火砕物による荷重を掛け続けないこと、また降下火砕物の付着による腐食等が生じる状況を緩和するために、評価対象施設等に堆積した降下火砕物の除去を適切に実施する手順を定める。
- (2) 降灰が確認された場合には、評価対象施設に対する特別点検を行い、降下火砕物の降灰による影響が考えられる設備等があれば、その状況に応じて補修等を行う手順を定める。
- (3) 降灰が確認された場合には、状況に応じて外気取入ダンパの閉止、換気空調設備の停止又は閉回路循環運転により、建屋内への降下火砕物の侵入を防止する手順を定める。

- (4) 降灰が確認された場合には、換気空調設備の外気取入口の平型フィルタについて、平型フィルタの差圧を確認するとともに、状況に応じて取替え又は清掃を実施する手順を定める。
- (5) 降灰が確認された場合には、ディーゼル発電機吸気消音器のフィルタについて、点検によりディーゼル発電機の排気温度等を確認するとともに、状況に応じて清掃や取替えを実施する。
- (6) 降灰が確認された場合には、原子炉補機冷却海水ポンプ出口ストレーナについて、差圧を確認するとともに、状況に応じて洗浄を行う。
- (7) 降灰が確認された場合には、原子炉補機冷却海水ポンプの振動を監視し、必要に応じ循環水ポンプを停止する。
- (8) 降灰が確認された場合には、開閉所設備の除灰及び必要に応じて碍子清掃を行う。
- (9) 降灰後の腐食等の中長期的な影響については、日常保守点検や定期点検等により腐食等による異常がないか確認を行い、異常が確認された場合には、その状況に応じて塗替塗装等の対応を行う。
- (10) 火山事象に対する運用管理に万全を期すため、必要な技術的能力を維持・向上させることを目的とし、降下火砕物による施設への影響を生じさせないための運用管理に関する教育を実施する。

「」は追而とする。【地震津波側審査の反映】
(層厚及び密度が確定した後、反映する)

1. 8. 8. 3 参考文献

- (1) 広域的な火山防災対策に係る検討会（第3回）資料2, 内閣府
- (2) 「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
- (3) 「新編火山灰アトラス[日本列島とその周辺]. 第2刷」町田洋ほか, 東京大学出版会, 2011
- (4) 「理科年表（2017）」国立天文台編
- (5) 「火山環境における金属材料の腐食」出雲茂人, 末吉秀一ほか, 防食技術 Vol. 39, 1990

第 1.8.8.1 表 評価対象施設等の抽出結果

設備区分		評価対象施設等
外部事象防護対象施設等	建屋	<ul style="list-style-type: none"> ・原子炉建屋 ・原子炉補助建屋 ・ディーゼル発電機建屋 ・取水ピットポンプ室 ・原子炉補機冷却海水ポンプ出口ストレーナ室
	屋外に設置されている施設	<ul style="list-style-type: none"> ・排気筒 ・A1, A2-燃料油貯油槽タンク室 ・B1, B2-燃料油貯油槽タンク室 ・主蒸気逃がし弁消音器 ・主蒸気安全弁排気管 ・タービン動補助給水ポンプ排気管
	降下火砕物を含む海水の流路となる施設	<ul style="list-style-type: none"> ・原子炉補機冷却海水ポンプ ・原子炉補機冷却海水ポンプ出口ストレーナ及び下流設備
	降下火砕物を含む空気の流路となる施設	<ul style="list-style-type: none"> ・ディーゼル発電機 ・換気空調設備（原子炉建屋給気ガラリ）【ディーゼル発電機室換気装置, 制御用空気圧縮機室換気装置及び電動補助給水ポンプ室換気装置】 ・換気空調設備（補助建屋給気ガラリ）【中央制御室空調装置, 安全補機開閉器室空調装置】 ・排気筒 ・主蒸気逃がし弁消音器 ・主蒸気安全弁排気管 ・タービン動補助給水ポンプ排気管
	外気から取り入れた屋内の空気を機器内に取り込む機構を有する施設	<ul style="list-style-type: none"> ・安全保護系計装盤 ・非常用の計装用インバータ（無停電電源装置） ・制御用空気圧縮機
外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設		<ul style="list-style-type: none"> ・ディーゼル発電機排気消音器及び排気管 ・循環水ポンプ建屋 ・取水設備（除塵設備） ・換気空調設備（補助建屋給気ガラリ）【補助建屋空調装置, 格納容器空調装置, 試料採取室空調装置】 ・換気空調設備（主蒸気管室吸気ガラリ）【主蒸気管室換気装置, タービン動補助給水ポンプ室換気装置】

(3) 適合性説明

(外部からの衝撃による損傷の防止)

第六条 安全施設（兼用キャスクを除く。）は、想定される自然現象（地震及び津波を除く。次項において同じ。）が発生した場合においても安全機能を損なわないものでなければならない。

2 重要安全施設は、当該重要安全施設に大きな影響を及ぼすおそれがあると想定される自然現象により当該重要安全施設に作用する衝撃及び設計基準事故時に生ずる応力を適切に考慮したものでなければならない。

3 安全施設（兼用キャスクを除く。）は、工場等内又はその周辺において想定される発電用原子炉施設の安全性を損なわせる原因となるおそれがある事象であって人為によるもの（故意によるものを除く。以下「人為による事象」という。）に対して安全機能を損なわないものでなければならない。

適合のための設計方針

第1項について

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、敷地及び敷地周辺の自然環境を基に洪水，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，森林火災及び高潮を選定し，設計基準を設定するに当たっては，発電所の立地地域である泊村に対する規格・基準類による設定値及び発電所の最寄りの気象官署である寿都特別地域気象観測所で観測された過去の記録並びに小樽特別地域気象観測所で観測された過去の記録をもとに設定する。

また，これらの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も含める。

安全施設は，発電所敷地で想定される自然現象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。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安全施設で生じ得る環境条件を考慮する。

発電用原子炉施設のうち安全施設は，以下のとおり条件を設定し，自然現象によって発電用原子炉施設の安全機能を損なわない設計とする。

(9) 火山の影響

外部事象防護対象施設等は、降下火砕物による直接的影響及び間接的影響が発生した場合においても、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

外部事象防護対象施設等は、直接的影響に対して、以下により安全機能を損なうことのない設計とする。

- ・ 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、電気系及び計測制御系の機械的影響（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摩耗並びに換気系、電気系及び計測制御系の機械的影響（摩耗）に対して摩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）並びに換気系、電気系及び計測制御系の化学的影響（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空調装置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
- ・ 電気系及び計測制御系の盤の絶縁低下に対して空気を取り込む機構を有する安全保護系計装盤、非常用の計装用インバータ（無停電電源装置）の設置場所の換気空調設備は降下火砕物が侵入しにくい設計とすること
- ・ 降下火砕物による静的負荷や腐食等の影響に対して、降下火砕物の除去や換気空調設備外気取入口の平型フィルタの取替え若しくは清掃又は換気空調設備の停止若しくは閉回路循環運転への切替えの実施、ストレーナの洗浄又は必要な保守管理等により安全機能を損なわない設計とすること

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

降下火砕物による間接的影響として考慮する、広範囲にわたる送電網の損傷による7日間の外部電源喪失及び発電所外での交通の途絶による

アクセス制限事象が生じた場合については、降下火砕物に対してディーゼル発電機の安全機能を維持することで、発電用原子炉の停止及び停止後の発電用原子炉の冷却、並びに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る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。

1.3 気象等

8. 火山

(地震津波側で審査中)


追而【地震津波側審査の反映】
〔8. 火山〕については、
地震津波側審査結果を受けて反映のため)

1.4 設備等

該当なし

泊発電所 3 号炉

火山影響評価について

 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 >

1. 基本方針

1.1 概要

1.2 火山影響評価の流れ

【地震津波側審査の反映】
は追而とする（目次のみ記載）

1.3 火山活動のモニタリングの流れ

2. 立地評価

2.1 原子力発電所に影響を及ぼし得る火山の抽出

2.2 運用期間における火山活動に関する個別評価

3. 火山活動のモニタリング

3.1 火山影響評価の根拠が維持されていることの確認を目的とした火山活動のモニタリング

4. 影響評価

4.1 火山事象の影響評価

4.2 火山事象（降下火砕物）に対する設計の基本方針

4.3 火山事象（降下火砕物）から防護する施設

4.4 降下火砕物による影響の選定

4.4.1 降下火砕物の特徴

4.4.2 直接的影響

4.4.3 間接的影響

4.4.4 評価対象施設等に対する影響因子の選定

4.5 設計荷重の設定

4.6 降下火砕物の直接的影響に対する設計方針

4.6.1 降下火砕物による荷重に対する設計方針

4.6.2 降下火砕物による荷重以外に対する設計方針

4.6.3 外気取入口からの降下火砕物の侵入に対する設計方針

4.7 降下火砕物の除去等の対策

4.7.1 降下火砕物に対応するための運用管理

4.7.2 手順

4.8 降下火砕物の間接的影響に対する設計方針

5. まとめ

追而【地震津波側審査の反映】
(個別評価－1～12については、
地震津波側審査にて層厚、密度及び粒径が確定次第、反映のため)

- 個別評価－1 建屋等に係る影響評価
- 個別評価－2 海水ポンプに係る影響評価
- 個別評価－3 海水ストレーナに係る影響評価
- 個別評価－4 ディーゼル発電機に係る影響評価
- 個別評価－5 換気空調設備（外気取入口）に係る影響評価
- 個別評価－6 取水設備（除塵装置）に係る影響評価
- 個別評価－7 安全保護系計装盤及び安全系の計装用インバータ（無停電電源装置）
に係る影響評価
- 個別評価－8 排気筒に係る影響評価
- 個別評価－9 主蒸気逃がし弁消音器に係る影響評価
- 個別評価－10 主蒸気安全弁排気管に係る影響評価
- 個別評価－11 タービン動補助給水ポンプ排気管に係る影響評価
- 個別評価－12 制御用空気圧縮機に係る影響評価

追而【地震津波側審査の反映】

(補足資料のうち立地評価及び影響評価(層厚, 密度及び粒径)に関する事項については, 地震津波側審査結果を受けて反映のため)

補足資料

1. 原子力発電所の火山影響評価ガイドとの整合性について
2. 降下火砕物の特徴及び影響モードと, 影響モードから選定された影響因子に対し影響を受ける評価対象施設等の組合せについて
3. 降下火砕物による摩耗について
4. 降下火砕物の化学的影響(腐食)について
5. ディーゼル発電機吸気消音器の吸気フィルタの影響について
6. 降下火砕物の侵入によるディーゼル発電機機関空気冷却器への影響について
7. 降下火砕物の侵入による潤滑油への影響について
8. 降下火砕物の金属腐食研究について
9. 安全保護系計装盤及び非常用の計装用インバータ(無停電電源装置)への降下火砕物の影響について
10. 建屋等の降灰除去について
11. 降下火砕物降灰時の平型フィルタ取替手順について
12. 観測された諸噴火の最盛期における噴出率と継続時間について
13. 重大事故等対処設備に対する考慮について
14. 水質汚染に対する補給水等への影響について
15. 気中降下火砕物の対策に係る検討状況について
16. 泊発電所における気中降下火砕物濃度の算出について
17. 降下火砕物と積雪荷重との組合せについて
18. 降灰時の外部支援及び開閉所の除灰の成立性検討について
19. 降下火砕物による摩耗や融解の影響について
20. 外部事象に対する津波防護施設, 浸水防止設備及び津波監視設備の防護方針について
21. 火山影響評価における監視カメラ及びモニタリングポストの扱いについて
22. 原子炉の高温停止及び低温停止に必要な設備に関する降下火砕物の降灰の影響評価について
23. 粒径の大きな降下火砕物の原子炉補機冷却海水ポンプへの影響について
24. ディーゼル機関の故障要因について
25. 降下火砕物が降灰した際の対応手順について
26. 負圧管理箇所への降下火砕物の侵入影響について
27. 腐食による機能影響について
28. 腐食の長期的影響に対する保守管理について
29. 灰置場について
30. アイスランド火山を用いる基本的考え方とセントヘレンズ火山による影響評価について

1. 基本方針

1.1 概要

原子力規制委員会の定める「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則（平成 25 年 6 月 28 日原子力規制委員会規則第五号）」第 6 条において、外部からの衝撃による損傷防止として、安全施設は、想定される自然現象（地震及び津波を除く。）が発生した場合においても安全機能を損なわないものでなければならないとしており、敷地周辺の自然環境を基に想定される自然現象の一つとして、火山の影響を挙げている。

火山の影響により発電用原子炉施設の安全性を損なわない設計であることを評価するため、火山影響評価を行い、発電用原子炉施設へ影響を与えないことを評価する。

1.2 火山影響評価の流れ

火山影響評価は、「原子力発電所の火山影響評価ガイド」を参照し、図 1.2-1 のフローに従い立地評価と影響評価の 2 段階で行う。

立地評価では、原子力発電所に影響を及ぼし得る火山の抽出を行い、抽出された火山の火山活動に関する個別評価を行う。具体的には設計対応不可能な火山事象が泊発電所の運用期間中に影響を及ぼす可能性の評価を行う。

設計対応不可能な火山事象が影響を及ぼす可能性が十分低いと評価された場合は、原子力発電所に影響を与える可能性のある火山事象の抽出とその影響評価を行う。

影響評価では、個々の火山事象への設計対応及び運転対応の妥当性について「4.1 火山事象の影響評価」にて評価を行う。（図 1.2-2）

なお、立地評価及び原子力発電所に影響を与える可能性のある火山事象の抽出とその影響評価については、「添付書類六 8. 火山」にて示す。

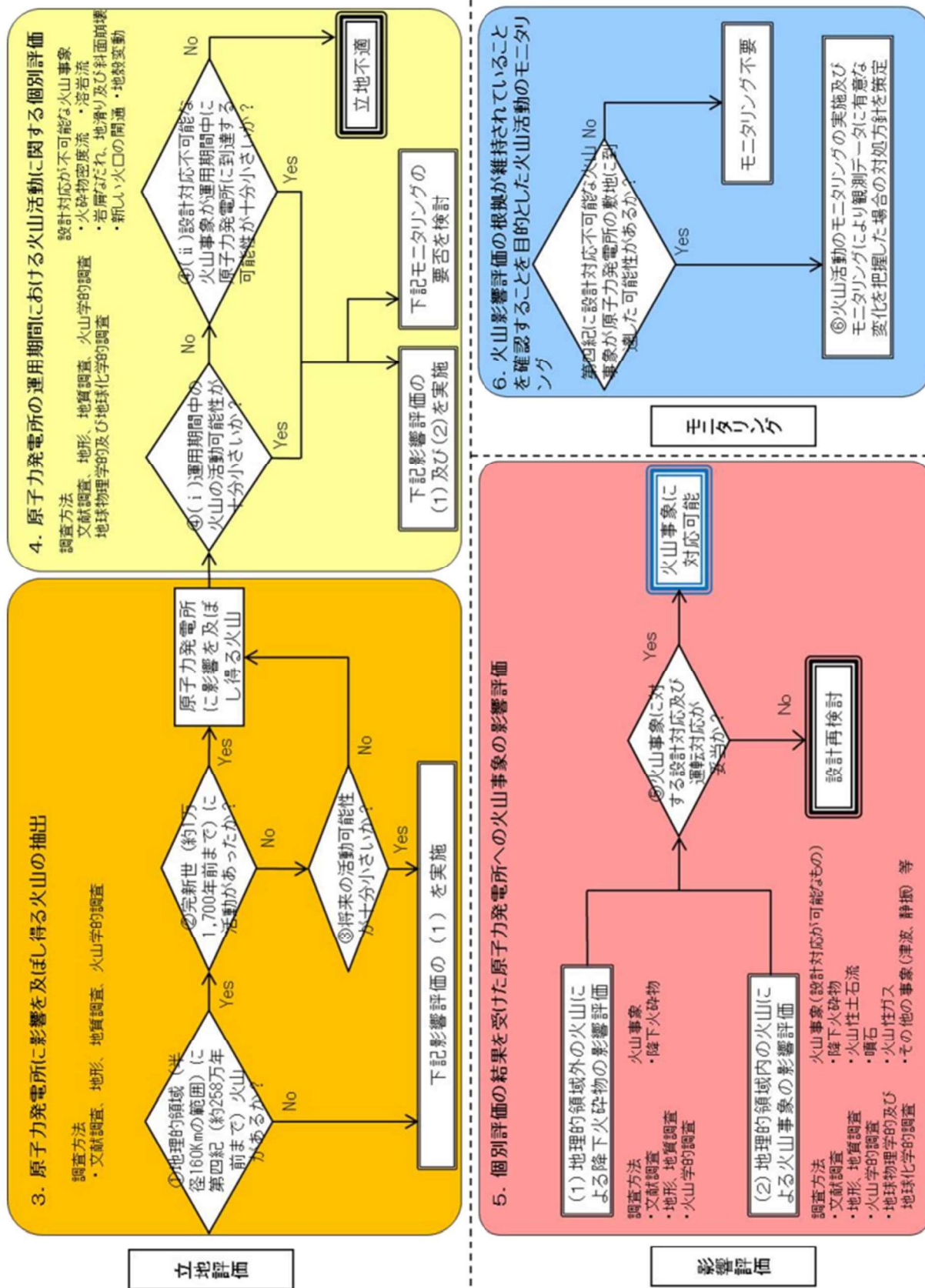


図 1.2-1 火山影響評価の基本フロー「原子力発電所の火山影響評価ガイド」から抜粋

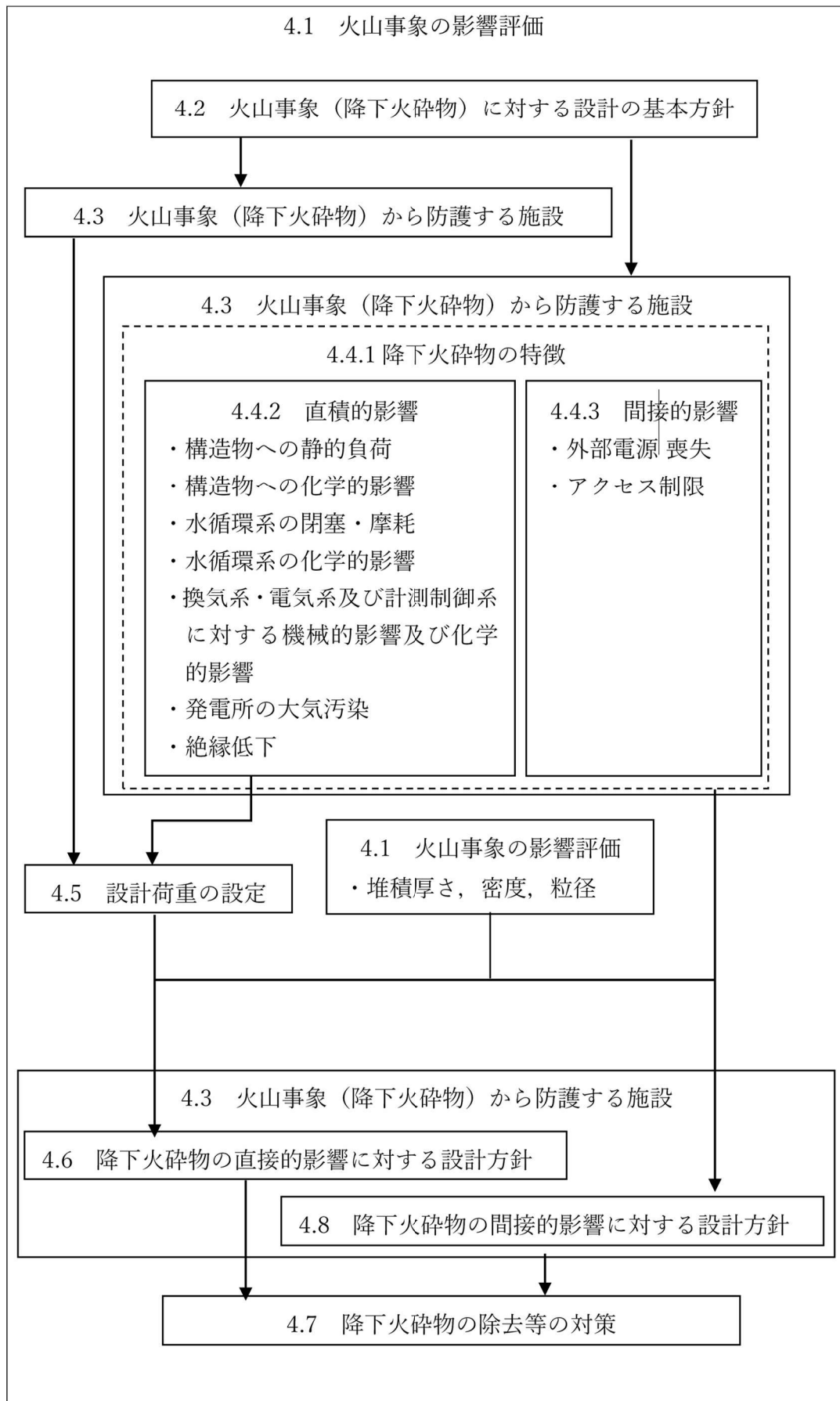


図1.2-2 影響評価の詳細フロー

2. 立地評価

2.1 原子力発電所に影響を及ぼし得る火山の抽出

追而【地震津波側審査の反映】
(立地評価について、地震津波側審査結果を受けて反映のため)

2.2 運用期間における火山活動に関する個別評価

追而【地震津波側審査の反映】
(立地評価について、地震津波側審査結果を受けて反映のため)

4. 影響評価

4.1 火山事象の影響評価

追而【地震津波側審査の反映】
 (影響評価について、地震津波側審査結果を受けて反映のため)

表 4.1-1 降下火砕物の特性

項目	条件	備考
層厚	追而【地震津波側審査の反映】 (層厚、密度及び粒径について、 地震津波側審査結果を受けて反映のため)	
密度		
荷重 ^{※1}		
粒径		

表 4.1-2 火山影響評価ガイド添付 1 の手法により算出した
 気中降下火砕物の特性

追而【地震津波側審査の反映】
 (層厚、密度及び粒径について、
 地震津波側審査結果を受けて反映のため)

追而【地震津波側審査の反映】
 (層厚、密度及び粒径について、
 地震津波側審査結果を受けて反映のため)

4.2 火山事象（降下火砕物）に対する設計の基本方針

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、「4.1 火山事象の影響評価」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、地理的領域（160km）の広範囲に影響を及ぼす降下火砕物に対し、安全施設の安全機能を損なわない設計とする。以下に火山事象（降下火砕物）に対する設計の基本方針を示す。

- (1) 降下火砕物による直接的な影響（荷重、閉塞、摩耗、腐食等）に対して、安全機能を損なわない設計とする。
- (2) 原子力発電所内の構築物、系統及び機器における降下火砕物の除去等の対応が可能な設計とする。
- (3) 降下火砕物による間接的な影響である7日間の外部電源の喪失、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、安全機能を損なわない設計とする。

4.3 火山事象（降下火砕物）から防護する施設

「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（平成25年6月28日原子力規制委員会規則第五号）」第6条において、「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。」とされていることから、降下火砕物の影響から防護する施設は、発電用原子炉施設の安全性を確保するため、「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」で規定されている安全重要度分類クラス1、クラス2及びクラス3に該当する構築物、系統及び機器とする。

また、以下の点を踏まえ、外部事象防護対象施設は、発電用原子炉を停止するため又は停止状態にある場合は引き続きその状態を維持するために必要な異常の発生防止の機能又は異常の影響緩和の機能を有する構築物、系統及び機器、並びに使用済燃料ピットの冷却機能及び給水機能を維持するために必要な異常の発生防止の機能又は異常の影響緩和の機能を有する構築物、系統及び機器として安全重要度分類のクラス1、クラス2及び安全評価上その機能に期待するクラス3に属する構築物、系統及び機器とする。また、外部事象防護対象施設及び外部事象防護対象施設を内包する建屋を併せて外部事象防護対象施設等という。

- ・降下火砕物襲来時の状況を踏まえ、必要に応じプラント停止の措置をとること
- ・プラント停止後は、その状態を維持することが重要であること

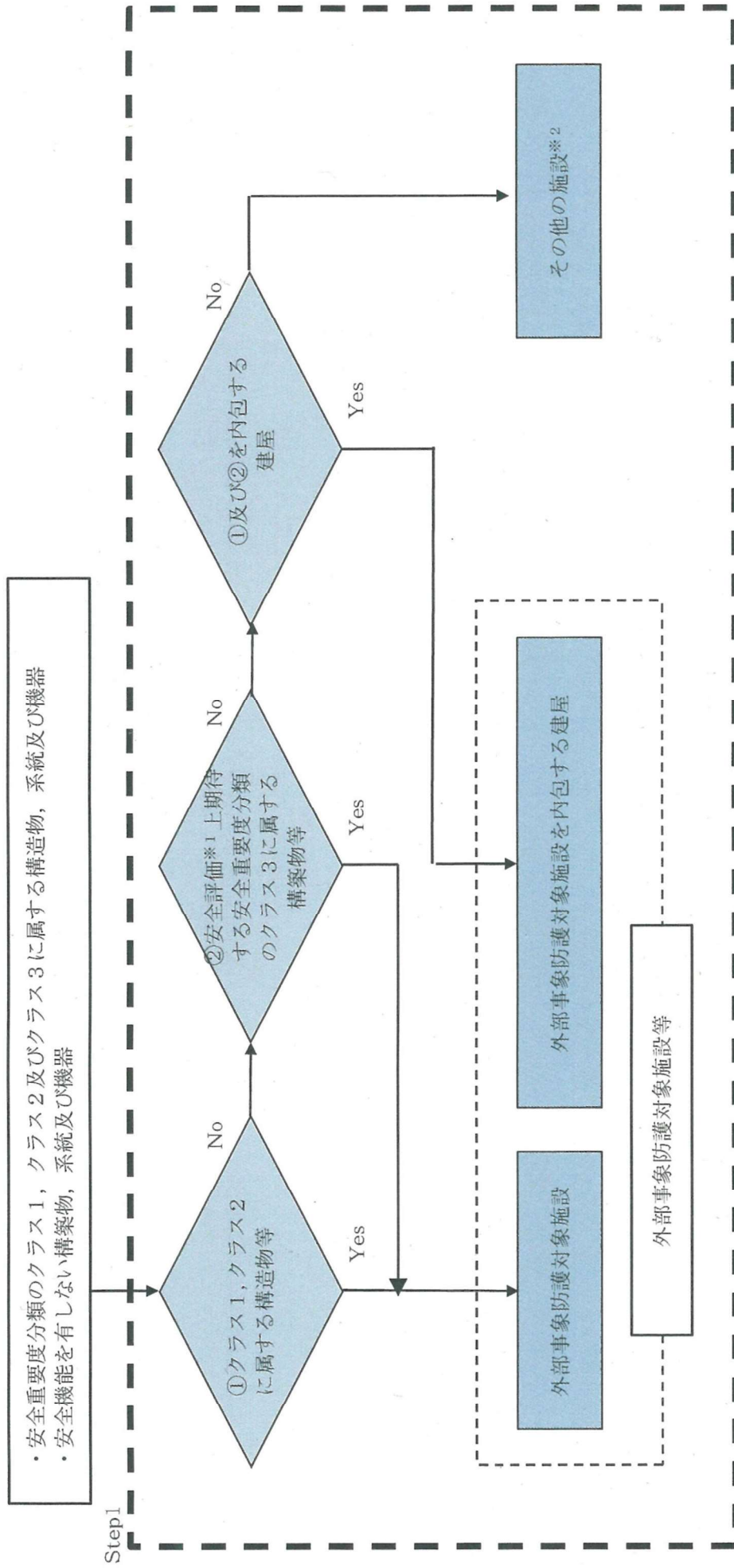
その上で、外部事象防護対象施設等のうち、屋内設備は内包する建屋により防護する設計とし、評価対象施設を建屋、屋外に設置されている施設、降下火砕物を含む海水の流路となる施設、降下火砕物を含む空気の流れとなる施設、外気から取り入れた屋内の空気を機器内に取り込む機構を有する施設に分類し抽出する。また、評価対象施設及び外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設を評価対象施設等

という。

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除灰、修復等の対応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。

以上を踏まえた抽出フローを図 4.3-1、図 4.3-2 に示す。抽出フローに基づき抽出した評価対象施設等を表 4.3-1、表 4.3-2 に示すとともに、評価対象施設等の設置場所を図 4.3-3 に示す。

なお、津波防護施設は重要度分類指針におけるクラス 1、クラス 2 及びクラス 3 に属する構築物、系統及び機器に該当しないが、基準津波の高さや防護範囲の広さ等の重要性を鑑み、自主的に機能維持のための配慮を行う。



※1 運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故解析

※2 その他の施設のうち安全施設は、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除灰、修復等の対応が可能であることを確認する。

図 4.3-1 外部事象防護対象施設等の抽出フロー

表 4.3-1 評価対象施設等の抽出結果

設備区分		評価対象施設等
外部事象防護対象施設等	建屋	<ul style="list-style-type: none"> ・原子炉建屋 ・原子炉補助建屋 ・ディーゼル発電機建屋 ・タービン建屋※1 ・取水ピットポンプ室※2 ・原子炉補機冷却海水ポンプ出口ストレーナ室※2
	屋外に設置されている施設	<ul style="list-style-type: none"> ・排気筒 ・A1, A2-燃料油貯油槽タンク室 ・B1, B2-燃料油貯油槽タンク室 ・主蒸気逃がし弁消音器 ・主蒸気安全弁排気管 ・タービン動補助給水ポンプ排気管
	降下火砕物を含む海水の流路となる施設	<ul style="list-style-type: none"> ・原子炉補機冷却海水ポンプ ・原子炉補機冷却海水ポンプ出口ストレーナ及び下流設備
	降下火砕物を含む空気の流れとなる施設	<ul style="list-style-type: none"> ・排気筒 ・主蒸気逃がし弁消音器 ・主蒸気安全弁排気管 ・タービン動補助給水ポンプ排気管 ・ディーゼル発電機 ・換気空調設備（原子炉建屋給気ガラリ）〔ディーゼル発電機室換気装置，制御用空気圧縮機室換気装置及び電動補助給水ポンプ室換気装置〕 ・換気空調設備（補助建屋給気ガラリ）〔中央制御室空調装置，安全補機開閉器室空調装置〕
	外気から取り入れた屋内の空気を機器内に取り込む機構を有する施設	<ul style="list-style-type: none"> ・安全保護系計装盤 ・非常用の計装用インバータ（無停電電源装置） ・制御用空気圧縮機
外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設	<ul style="list-style-type: none"> ・ディーゼル発電機排気消音器及び排気管 ・循環水ポンプ建屋 ・取水設備（除塵設備） ・換気空調設備（補助建屋給気ガラリ）〔補助建屋空調装置，格納容器空調装置，試料採取室空調装置〕 ・換気空調設備（主蒸気管室吸気ガラリ）〔主蒸気管室換気装置，タービン動補助給水ポンプ室換気装置〕 	

※1 タービン建屋については、安全上支障のない期間に補修等の対応を行うことで、タービン保安装置及び主蒸気止め弁が安全機能を損なわない設計とすることから、降下火砕物の直接的影響評価は実施しない。

※2 取水ピットポンプ室及び原子炉補機冷却海水ポンプ出口ストレーナ室については、循環水ポンプ建屋に覆われていることから、降下火砕物の直接的影響評価は実施しない。

第 4.3-2 表 外部事象防護対象施設等のうち評価対象施設の抽出結果 (1/16)

分類	定義	重要度分類指針 機能	構築物、系統 又は機器	抽出の観点 ^{※1}		STEP1	STEP2					STEP3	設置 場所 ^{※2}	評価 対象 施設等	備考
				STEP2											
				①	②		③	④	⑤						
PS-1	その損傷又は故障により発生する事象は、(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 2) 過剰反応度の印加防止機能 3) 炉心形状の維持機能	原子炉冷却材圧力バウンダリを構成する機器・配管系（計装等の小口径配管・機器は除く） 制御棒駆動装置圧力ハウジング 制御棒駆動装置圧力ハウジング 炉心支持構造物（炉心槽、上部炉心支持板、上部炉心支柱、上部炉心板、下部炉心板、下部炉心支柱、下部炉心板）、燃料集合体（ただし、燃料を除く）	泊発電所 3号炉	構築物、系統又は機器	○	×	×	×	×	×	×	R/B	-	・間接関連系（クラス3）として ※3 を抽出
				原子炉容器	○	×	×	×	×	×	×	R/B	-		
				蒸気発生器	○	×	×	×	×	×	×	R/B	-		
				1次冷却材ポンプ	○	×	×	×	×	×	×	R/B	-		
				加圧器	○	×	×	×	×	×	×	R/B	-		
				配管及び弁	○	×	×	×	×	×	×	R/B	-		
				原子炉冷却材圧力バウンダリ隔離弁	○	×	×	×	×	×	×	R/B	-		
				制御棒駆動装置圧力ハウジング	○	×	×	×	×	×	×	R/B	-		
				炉内計装引出管	○	×	×	×	×	×	×	R/B	-		
				制御棒駆動装置圧力ハウジング	○	×	×	×	×	×	×	R/B	-		
				炉心槽	○	×	×	×	×	×	×	R/B	-		
				上部炉心支持板	○	×	×	×	×	×	×	R/B	-		
上部炉心支柱	○	×	×	×	×	×	×	R/B	-						
上部炉心板	○	×	×	×	×	×	×	R/B	-						
下部炉心板	○	×	×	×	×	×	×	R/B	-						
下部炉心支柱	○	×	×	×	×	×	×	R/B	-						
下部炉心支持板	○	×	×	×	×	×	×	R/B	-						
燃料集合体（燃料は除く）	○	×	×	×	×	×	×	R/B	-						

※1：評価対象施設等の抽出の観点：STEP1=がいぶ事象防護対象施設等、①=建屋、②=屋外に設置されている施設、③=降下火砕物を含む海水の流路となる施設、④=降下火砕物を含む空気の流路となる施設、⑤=外気から取り入れた屋内の空気を機器内に取り込む機構を有する施設、STEP3=外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設

※2：R/B=原子炉建屋（原子炉格納容器を含む）、A/B=原子炉補助建屋、DG/B=ディーゼル発電機建屋、CWP/B=循環水ポンプ建屋

※3：換気空調設備（補助建屋給気ガラー）のうち格納容器空調装置

第 4.3-2 表 外部事象防護対象施設等のうち評価対象施設の抽出結果 (2/16)

分類	定義	機能	構造物、系統又は機器	抽出の観点 ^{※1}										設置場所 ^{※2}	評価対象施設等	備考		
				STEP1	STEP2					STEP3								
					①	②	③	④	⑤	①	②	③	④				⑤	
MS-1	1) 異常状態発生時に原子炉を緊急に停止し、発留熱を除去し、原子炉冷却材圧力バウンス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造物、系統及び機器 2) 未臨界維持機能	1) 原子炉の緊急停止機能 3) 原子炉冷却材圧力バウンスダリの過圧防止機能	原子炉停止系の制御棒による系(制御棒クラストタ及び制御棒駆動系(スクラム機能))	泊発電所3号炉	○	×	×	×	×	×	×	×	×	R/B	—			
				構造物、系統又は機器	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	R/B	—	
				制御棒	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	R/B	—	
				直接関連系(制御棒)	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	R/B	—	
				燃料集合体の制御案内シンプル	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	R/B	—	
				制御棒クラスト案内管	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	R/B	—	
				制御棒駆動装置	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	R/B	—	
				制御棒	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	R/B	—	
				制御棒駆動装置	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	R/B	—	
				制御棒駆動装置	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	R/B	—	
				制御棒駆動装置	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	R/B	—	
				直接関連系(制御棒)	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	R/B	—	
				制御棒駆動装置	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	R/B	—	
				制御棒駆動装置	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	R/B	—	
				化学体積制御設備(ほう酸注入系)	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	R/B	—	
充てんポンプ	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	A/B	○					
ほう酸ポンプ	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	A/B	○					
ほう酸タンク	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	A/B	○					
ほう酸フィルタ	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	A/B	○					
再生熱交換器	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	R/B	○					
配管及び弁(ほう酸タンクからほう酸ポンプ、充てんポンプ、再生熱交換器を経て1次冷却設備までの範囲)	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	R/B	○					
ポンプミニマムフローライン配管及び弁	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	R/B	○					
配管及び弁(燃料取替用水ピペットから充てんポンプ入口配管へ接続されるまでの範囲)	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	R/B	○					
ほう酸タンクヒータ	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	A/B	○					
非常用炉心冷却設備(ほう酸注入系)	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	R/B	—					
燃料取替用水ピット	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	R/B	—					
高圧注入ポンプ	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	A/B	○					
ほう酸注入タンク	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	A/B	○					
配管及び弁(燃料取替用水ピットから高圧注入ポンプを経て1次冷却設備低温側までの範囲)	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	R/B	○					
ポンプミニマムフローライン配管及び弁	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	R/B	○					
直接関連系(非常用炉心冷却設備(ほう酸注入系))	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	R/B	○					
加圧器安全弁(安全弁開機能)	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	R/B	—					

※1: 評価対象施設等の抽出の観点: STEP1=外部事象防護対象施設等、①=建屋、②=屋外に設置されている施設、③=降下火砕物を含む海水の流路となる施設、④=降下火砕物を含む空気の流路となる施設、⑤=外気から取り入れた屋内の空気を機器内に取り込む機構を有する施設、STEP3=外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設
 ※2: R/B=原子炉建屋(原子炉格納容器を含む)、A/B=原子炉補助建屋、DC/B=ディーゼル発電機建屋、CWP/B=循環水ポンプ建屋
 ※4: 換気空調設備(補助建屋給気ラリ)のうち補助建屋空調装置

第 4.3-2 表 外部事象防護対象施設等のうち評価対象施設の抽出結果 (3/16)

分類	定義	機能	建築物、系統又は機器	抽出の観点 ^{※1}		STEP1	STEP2					STEP3	設置場所 ^{※2}	評価対象施設等	備考				
				STEP2															
				①	②		③	④	⑤										
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建築物、系統及び機器 4) 原子炉停止後の除熱機能		建築物、系統又は機器	泊発電所 3 号炉															
				建築物、系統又は機器															
				余熱除去設備															
				余熱除去ポンプ															
				余熱除去冷却器															
				配管及び弁 (余熱除去運転モードのルートとなる範囲)															
				直接関連系 (余熱除去設備)															
				ポンプミニマムフローライン配管及び弁															
				補助給水設備															
				電動補助給水ポンプ															
				電動補助給水ポンプ (電動補助給水ポンプ室換気装置)															
				タービン動補助給水ポンプ															
				補助給水ピット															
				配管及び弁 (補助給水ピットから補助給水ポンプを経て主給水配管との合流部までの範囲)															
				直接関連系 (補助給水設備)															
ポンプタービンへの蒸気供給配管及び弁																			
ポンプミニマムフローライン配管及び弁																			
主蒸気設備																			
蒸気発生器																			
主蒸気隔離弁																			
主蒸気安全弁																			
主蒸気逃がし弁 (手動逃がし機能)																			
配管及び弁 (蒸気発生器から主蒸気隔離弁の範囲)																			
給水設備																			
蒸気発生器																			
主給水隔離弁																			
配管及び弁 (蒸気発生器から主給水隔離弁の範囲)																			

※1: 評価対象施設等の抽出の観点: STEP1=外部事象防護対象施設等, ①=建屋, ②=屋外に設置されている施設, ③=降下火砕物を含む海水の流れとなる施設, ④=降下火砕物を含む空気を含む空気の流路となる施設, ⑤=外気から取り入れた屋内の空気を機器内に取り込む機構を有する施設, STEP3=外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設
 ※2: R/B=原子炉建屋 (原子炉格納容器を含む), A/B=原子炉補助建屋, DG/B=ディーゼル発電機建屋, CWP/B=循環水ポンプ建屋
 ※3: 換気空調設備 (補助建屋給気ガラー) のうちタービン動補助給水ポンプ室換気装置
 ※4: 換気空調設備 (主蒸気管室吸気ガラー) のうちタービン動補助給水ポンプ室換気装置
 ※5: 換気空調設備 (主蒸気管室吸気ガラー) のうち主蒸気管室換気装置
 ※6: 換気空調設備 (主蒸気管室吸気ガラー) のうち主蒸気管室換気装置

第 4.3-2 表 外部事象防護対象施設等のうち評価対象施設の抽出結果 (4/16)

分類	定義	機能	構築物、系統又は機器	泊発電所 3号炉		抽出の観点 ^{※1}					設置場所 ^{※2}	評価対象施設等	備考			
				構築物、系統又は機器	STEP1	STEP2										
						①	②	③	④	⑤						
MS-1	1) 異常状態発生時に原子炉を緊急に停止し、残留熱を除去し、原子炉冷却材圧力バウナダリ ³ の過圧を防止し、敷地周辺公衆への過度の放射線の影響を防止する構築物、系統及び機器	5) 炉心冷却機能	非常用炉心冷却系 (低圧注入系、高圧注入系、蓄圧注入系)	低圧注入系	○	×	×	×	×	×	○	A/B	○	・ 間接関連系 (クラス3) として※4を抽出		
				余熱除去ポンプ	○	×	×	×	×	×	×	○	A/B		○	
				余熱除去冷却器	○	×	×	×	×	×	×	×	R/B		—	
				燃料取替用水ピット	○	×	×	×	×	×	×	×	R/B		—	
				格納容器再循環サンプ	○	×	×	×	×	×	×	×	R/B		—	
				配管及び弁 (燃料取替用水ピット及び格納容器再循環サンプから余熱除去ポンプ、余熱除去冷却器を経て1次冷却設備までの範囲)	○	×	×	×	×	×	×	×	R/B A/B		○	・ 間接関連系 (クラス3) として※4を抽出
				直接関連系 (低圧注入系) 配管及び弁	○	×	×	×	×	×	×	×	R/B A/B		○	
				高圧注入系	○	×	×	×	×	×	×	×	R/B		—	
				燃料取替用水ピット	○	×	×	×	×	×	×	×	A/B		○	
				高圧注入ポンプ	○	×	×	×	×	×	×	×	R/B		—	
				格納容器再循環サンプ	○	×	×	×	×	×	×	×	R/B		—	
				配管及び弁 (燃料取替用水ピット及び再循環サンプから高圧注入ポンプを経て1次冷却設備までの範囲)	○	×	×	×	×	×	×	×	R/B A/B		○	・ 間接関連系 (クラス3) として※4を抽出
				直接関連系 (高圧注入系) 配管及び弁	○	×	×	×	×	×	×	×	R/B A/B		○	
				蓄圧注入系	○	×	×	×	×	×	×	×	R/B		—	
蓄圧タンク	○	×	×	×	×	×	×	×	R/B	—						
配管及び弁 (蓄圧タンクから1次冷却設備低温側配管合流部までの範囲)	○	×	×	×	×	×	×	×	R/B	—						
原子炉格納容器	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、アニュラス空気再循環設備、安全補機室空気浄化系、可熱性ガス濃度制御系	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、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、アニュラス空気再循環設備、安全補機室空気浄化系、可熱性ガス濃度制御系	○	×	×	×	×	×	×	R/B	—	—			
格納容器本体				○	×	×	×	×	×	×	R/B	—	—			
貫通部 (ベネトレーション)				○	×	×	×	×	×	×	R/B	—	—			
エアロソック				○	×	×	×	×	×	×	R/B	—	—			
機器搬入口				○	×	×	×	×	×	×	R/B	—	—			
アニュラス				○	×	×	×	×	×	×	R/B	—	—			
原子炉格納容器隔離弁及び格納容器バウナダリ配管				○	×	×	×	×	×	×	R/B	—	—			

※1: 評価対象施設の抽出の観点・STEP1=外部事象防護対象施設等、①=建屋、②=屋外に設置されている施設、③=降下火砕物を含む海水の流路となる施設、④=降下火砕物を含む空気の流路となる施設、⑤=外気から取り入れた屋内の空気を機器内に取り込む機構を有する施設、STEP3=外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設
 ※2: R/B=原子炉建屋 (原子炉格納容器を含む)、A/B=原子炉補助建屋、DG/B=ディーゼル発電機建屋、CWP/B=循環水ポンプ建屋
 ※4: 換気空調設備 (補助建屋給気ガラー) のうち補助建屋空調装置

第 4.3-2 表 外部事象防護対象施設等のうち評価対象施設の抽出結果 (5/16)

分類	定義	機能	構築物、系統又は機器	泊発電所 3 号炉		抽出の観点 ^{※1}					設置場所 ^{※2}	評価対象施設等	備考		
				構築物、系統又は機器	STEP1	STEP2									
						①	②	③	④	⑤					
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スの過圧を防止し、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	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、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、アニュラス空気再循環設備、安全補機室空気浄化系、可燃性ガス濃度制御系	原子炉格納容器スプレイ設備	○	×	×	×	×	×	R/B	—			
				燃料取替用水ピット	○	×	×	×	×	×	×	R/B	—		
				格納容器スプレイポンプ	○	×	×	×	×	×	×	A/B	○		
				格納容器スプレイ冷却器	○	×	×	×	×	×	×	A/B	○		・間接関連系(クラス3)として※4を抽出
				よう素除去薬品タンク	○	×	×	×	×	×	×	A/B	○		
				スプレイエダクタ	○	×	×	×	×	×	×	A/B	○		
				スプレイリング	○	×	×	×	×	×	×	R/B	—		
				スプレイノズル	○	×	×	×	×	×	×	R/B	—		
				配管及び弁(燃料取替用水ピット及び格納容器再循環サンプから格納容器スプレイポンプ、格納容器スプレイ冷却器を経てスプレイリングへヘッドまでの範囲。よう素除去薬品タンクからスプレイエダクタを経て格納容器スプレイ配管までの範囲)	○	×	×	×	×	×	×	R/B	○		・間接関連系(クラス3)として※4を抽出
				アニュラス空気浄化設備	○	×	×	×	×	×	×	R/B	—		
アニュラス空気浄化ユニット	○	×	×	×	×	×	×	R/B	—						
アニュラス空気浄化ファン	○	×	×	×	×	×	×	R/B	—						
ダクト及びびダンパ	○	×	×	×	×	×	×	R/B	○		・間接関連系(クラス3)として※4を抽出				
直接関連系(アニュラス空気浄化設備)	○	×	×	×	×	×	×	屋外	○						
遮へい設備(外部遮へい壁)	○	×	×	×	×	×	×	屋外	○		原子炉建屋として評価				

※1: 評価対象施設等の抽出の観点: STEP1=外部事象防護対象施設等, ①=建屋, ②=屋外に設置されている施設, ③=降下火砕物を含む海水の流路となる施設, ④=降下火砕物を含む空気の流路となる施設, ⑤=外気から取り入れた屋内の空気を機器内に取り込む機構を有する施設, STEP3=外部事象防護対象施設等と波及的影響を及ぼし得る施設

※2: R/B=原子炉建屋(原子炉格納容器を含む), A/B=原子炉補助建屋, DG/B=ディーゼル発電機建屋, CWP/B=循環水ポンプ建屋

※4: 換気空調設備(補助建屋給気ガラー)のうち補助建屋空調装置

第 4.3-2 表 外部事象防護対象施設等のうち評価対象施設の抽出結果 (7/16)

分類	定義	機能	構築物、系統又は機器	抽出の観点 ^{※1}		STEP1	STEP2					STEP3	設置場所 ^{※2}	評価対象施設等	備考	
				STEP2												
				①	②		③	④	⑤							
MS-1	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	非常用所内電源系、制御室及びその遮へい・換気空調系、原子炉補機冷却水系、原子炉補機冷却海水系、直流電源系、制御用圧縮空気設備 (いずれも、MS-1 関連のもの)	泊発電所 3 号炉 構築物、系統又は機器 中央制御室及び中央制御室遮へい 中央制御室空調装置 (放射線防護機能及び有毒ガス防護機能) 中央制御室非常用循環ファン 中央制御室非常用循環フィルタユニット 中央制御室給気ユニット 中央制御室給気ファン 中央制御室循環ファンダクト及びびダンパ 原子炉補機冷却水設備 原子炉補機冷却水ポンプ 原子炉補機冷却水冷却器 配管及びび弁 (MS-1 関連補機への冷却水ラインの範囲) 直接関連系 (原子炉補機冷却水サージタンク) 原子炉補機冷却海水設備 原子炉補機冷却水ポンプ 原子炉補機冷却海水ポンプ出口ストレーナ 原子炉補機冷却水冷却器海水入口ストレーナ 原子炉補機冷却水冷却器 配管及びび弁 (MS-1 関連補機への海水補給ラインの範囲) 直接関連系 (原子炉補機冷却海水ポンプ出口ストレーナ (異物除去機能を司る部分) 取水路 (屋外トレンチ含む))	○	×	×	×	×	×	×	×	A/B	—			
				○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	A/B	○	
				○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	R/B	—	
				○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	R/B	—	
				○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	R/B	—	
				○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	A/B	—	
				○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	R/B	—	
				○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	R/B	—	
				○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	CWP/B	○	
				○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	CWP/B	○	
				○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	R/B	—	
				○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	R/B	—	
				○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	R/B	—	
				○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	R/B	—	間接関連系 (クラス3) として取水設備 (除塵設備) を抽出

※1: 評価対象施設の抽出の観点: STEP1=外部事象防護対象施設等, ①=建屋, ②=屋外に設置されている施設, ③=降下火砕物を含む海水の流路となる施設, ④=降下火砕物を含む空気の流路となる施設, ⑤=外気から取り入れた屋内の空気を機器内に取り込む機構を有する施設, STEP3=外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設

※2: R/B=原子炉建屋 (原子炉格納容器を含む), A/B=原子炉補助建屋, DG/B=ディーゼル発電機建屋, CWP/B=循環水ポンプ建屋

第 4.3-2 表 外部事象防護対象施設等のうち評価対象施設の抽出結果 (8/16)

分類	定義	機能	構築物、系統又は機器	抽出の観点 ^{※1}							設置場所 ^{※2}	評価対象施設等	備考		
				STEP1	STEP2					STEP3					
					①	②	③	④	⑤						
MS-1	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	非常用所内電源系、制御室及びその遮へい・換気空調系、原子炉補機冷却水系、原子炉補機冷却水系、原子炉圧縮空気系、制御用圧縮空気設備(いずれも、MS-1 関連のもの)	非常用直流電源設備	○	×	×	×	×	×	A/B	-			
				蓄電池	○	×	×	×	×	×	×	R/B	-		
				蓄電池から非常用負荷までの配電設備及び電路 (MS-1 関連)	○	×	×	×	×	×	×	DG/B	-		
				蓄電池から非常用負荷までの配電設備及び電路 (MS-1 関連) (安全補機閉閉器室空調装置)	○	×	×	×	×	×	×	A/B	○		
				計測制御用電源設備											
				蓄電池から非常用計測制御装置までの配電設備及び電路 (MS-1 関連)	○	×	×	×	×	×	×	R/B	-		
				制御用圧縮空気設備								A/B			
				制御用空気圧縮装置	○	×	×	×	×	×	×	DG/B	○		
				配管及び弁 (MS-1 関連補機への制御用空気供給ラインの範囲)	○	×	×	×	×	×	×	R/B	-		
				制御用空気圧縮装置 (制御用空気圧縮機室空調装置)	○	×	×	×	×	×	×	R/B	○		
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情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ダリに直接接続されていないものは除く)	化学体積制御設備の抽出系・浄化系	再生熱交換器	○	×	×	×	×	×	R/B	○	・間接関連系(クラス3)として※4を抽出		
				余剰抽出冷却器	○	×	×	×	×	×	×	R/B		○	
				非再生冷却器	○	×	×	×	×	×	×	R/B		○	
				冷却材混床式脱塩塔	○	×	×	×	×	×	×	A/B		○	
				冷却材陽イオン脱塩塔	○	×	×	×	×	×	×	A/B		○	
				冷却材脱塩塔入口フィルタ	○	×	×	×	×	×	×	A/B		○	
				冷却材フィルタ	○	×	×	×	×	×	×	A/B		○	
				体積制御タンク	○	×	×	×	×	×	×	A/B		○	
				充てんポンプ	○	×	×	×	×	×	×	A/B		○	
				封水注入フィルタ	○	×	×	×	×	×	×	A/B		○	
				封水ストレーナ	○	×	×	×	×	×	×	A/B		○	
				封水冷却器	○	×	×	×	×	×	×	A/B		○	
				配管及び弁	○	×	×	×	×	×	×	R/B		○	
					○	×	×	×	×	×	×	A/B		○	

※1: 評価対象施設等の抽出の観点: STEP1=外部事象防護対象施設等, ①=建屋, ②=屋外に設置されている施設, ③=降下火砕物を含む海水の流れとなる施設, ④=降下火砕物を含む空気の流路となる施設, ⑤=外気から取り入れた屋内の空気を機器内に取り込む機構を有する施設, STEP3=外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設

※2: R/B=原子炉建屋 (原子炉格納容器を含む), A/B=原子炉補助建屋, DG/B=ブレイクセル発電機建屋, CWP/B=循環水ポンプ建屋

※4: 換気空調設備 (補助建屋給気ラリ) のうち補助/建屋空調装置

第 4.3-2 表 外部事象防護対象施設等のうち評価対象施設の抽出結果 (9/16)

分類	定義	機能	構築物、系統又は機器	抽出の観点 ^{※1}					設置場所 ^{※2}	評価対象施設等	備考			
				STEP1	STEP2									
					①	②	③	④				⑤		
PS-2	1) その損傷又は故障により発生する事象によって、炉心の著しい損傷又は燃料の大量の破損を直ちに引き起こすおそれはないが、敷地外への過度の放射線物質の放出のおそれのある構築物、系統及び機器	2) 原子炉炉冷却材圧力バウンダリに直接接続されていない放射線物質を貯蔵する機能	放射線廃棄物処理施設 (放射能インベントリの大きいもの)、使用済燃料ピット (使用済燃料ラックを含む)	放射線気体廃棄物処理設備	○	×	×	×	×	○	R/B	○	・間接関連系 (クラス3) として※4を抽出	
				ガスサージタンク	○	×	×	×	×	×	○	R/B		○
				活性炭式希ガスホルドアップ装置	○	×	×	×	×	×	○	R/B		○
				使用済燃料ピット (使用済燃料ラックを含む)	○	×	×	×	×	×	○	R/B		○
				新燃料貯蔵庫 (臨界を防止する機能)	○	×	×	×	×	×	×	R/B		—
				新燃料ラック	○	×	×	×	×	×	×	R/B		—
				燃料取替クレーン	○	×	×	×	×	×	×	R/B		—
				燃料移送装置	○	×	×	×	×	×	×	R/B		—
				使用済燃料ピットクレーン	○	×	×	×	×	×	×	R/B		—
				燃料取扱棟クレーン	○	×	×	×	×	×	×	R/B		—
2) 通常運転時及び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	3) 燃料を安全に取り扱う機能	燃料取扱設備	原子炉キャビティ	○	×	×	×	×	×	R/B	—	—		
			キャスクピット	○	×	×	×	×	×	R/B	—			
			燃料取替キャナル	○	×	×	×	×	×	R/B	—			
2) 通常運転時及び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	加圧器安全弁、加圧器逃し (いずれも、吹き止まり機能に関連する部分)	燃料取扱設備 (燃料取扱設備)	○	×	×	×	×	×	R/B	—	—		
			加圧器安全弁 (吹き止まり機能)	○	×	×	×	×	×	R/B	—			

※1: 評価対象施設等の抽出の観点: STEP1=外部事象防護対象施設等, ①=建屋, ②=屋外に設置されている施設, ③=降下火砕物を含む海水の流路となる施設, ④=降下火砕物を含む空気の流路となる施設, ⑤=外気から取り入れた屋内の空気を機器内に取り込む機構を有する施設, STEP3=外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設

※2: R/B=原子炉建屋 (原子炉格納容器を含む), A/B=原子炉補助建屋, DG/B=ディーゼル発電機建屋, CWP/B=循環水ポンプ建屋

※4: 換気空調設備 (補助建屋給気ガラー) のうち補助建屋空調装置

第4.3-2表 外部事象防護対象施設等のうち評価対象施設の抽出結果 (10/16)

分類	定義	機能	構築物、系統又は機器	抽出の観点 ^{※1}										設置場所 ^{※2}	評価対象施設等	備考	
				STEP1	STEP2					STEP3							
					①	②	③	④	⑤	①	②	③	④				⑤
MS-2	1) PS-2の構築物、系統及び機器の損傷又は故障により敷地周辺公衆に与える放射線の影響を十分小さくするようにする構築物、系統及び機器	1) 燃料プールの補給機能	構築物、系統又は機器 使用済燃料ピット補給水系	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	R/B	-		
		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、燃料集合体落下事故時放射能放出を低減する系、排気筒(補助建屋)	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	R/B	-	
	2) 異常状態への対応上特に重要な構築物、系統及び機器	1) 事故時のプラント状態の把握機能	中性子源領域中性子束	構築物、系統又は機器	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	R/B	-	
			原子炉トリップ遮断器の状態	構築物、系統又は機器	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	R/B	-	
			ほう素濃度(サンプリング分析)	構築物、系統又は機器	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	R/B	-	
			1次冷却材圧力	構築物、系統又は機器	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	R/B	-	
			1次冷却材高温側温度(広域)及び1次冷却材低温側温度(広域)	構築物、系統又は機器	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	R/B	-	
			加圧器水位	構築物、系統又は機器	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	R/B	-	
			格納容器圧力	構築物、系統又は機器	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	R/B	-	
			格納容器高レンジエリアモニタ(低レンジ)	構築物、系統又は機器	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	R/B	-	
			格納容器高レンジエリアモニタ(高レンジ)	構築物、系統又は機器	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	R/B	-	
			ほう酸タンク水位	構築物、系統又は機器	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	A/B	-	
			蒸気発生器水位(広域)	構築物、系統又は機器	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	R/B	-	
			蒸気発生器水位(狭域)	構築物、系統又は機器	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	R/B	-	
補助給水ライン流量	構築物、系統又は機器	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	R/B	-				
主蒸気ライン圧力	構築物、系統又は機器	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	R/B	-				
補助給水ピット水位	構築物、系統又は機器	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	R/B	-				
燃料取替用水ピット水位	構築物、系統又は機器	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	R/B	-				
格納容器再循環サンプ水位(狭域)	構築物、系統又は機器	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	R/B	-				
格納容器再循環サンプ水位(広域)	構築物、系統又は機器	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	R/B	-				

※1: 評価対象施設等の抽出の観点: STEP1=外部事象防護対象施設等, ①=建屋, ②=屋外に設置されている施設, ③=降下火砕物を含む海水の流路となる施設, ④=降下火砕物を含む空気の流路となる施設, ⑤=外気から取り入れた屋内の空気を機器内に取り込む機構を有する施設, STEP3=外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設
 ※2: R/B=原子炉建屋 (原子炉格納容器を含む), A/B=原子炉補助建屋, DG/B=ディーゼル発電機建屋, CWP/B=循環水ポンプ建屋

第 4.3-2 表 外部事象防護対象施設等のうち評価対象施設の抽出結果 (11/16)

分類	定義	機能	構造物、系統又は機器	抽出の観点 ^{※1}										設置場所 ^{※2}	評価対象施設等	備考					
				STEP1			STEP2					STEP3									
				①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧										
MS-2	2) 異常状態への対応上特に重要な構造物、系統及び機器	2) 異常状態の緩和機能 3) 制御室からの安全停止機能	構造物、系統又は機器 加圧器逃し(手動開閉機能)、加圧器ヒータ(後備ヒータ)、加圧器逃し弁元弁(手動開閉機能)	泊発電所3号炉																	
				加圧器後備ヒータ	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	R/B	—		
				加圧器逃し弁元弁(手動開閉機能)	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	R/B	—	
	MS-2	3) 制御室からの安全停止機能	制御室外原子炉停止装置(安全停止に関連するもの)	中央制御室外原子炉停止装置	泊発電所3号炉																
					加圧器逃し弁	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	R/B	—	
					計装配管及び弁	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	—	—
					試料採取系配管及び弁	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	—	—
					ドレン配管及び弁	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	—	—
					ベント配管及び弁	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	—	—
					1次冷却材ポンプ	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	—	—
PS-3	1) 異常状態の起因事象となるもの 及び PS-2 以外の構造物、系統及び機器	1) 原子炉冷却材保持機能(PS-1、PS-2以外のもの) 2) 原子炉冷却材の循環機能 3) 放射性物質の貯蔵機能	構造物、系統又は機器 1次冷却材ポンプ 及びその関連系 液体廃棄物処理系 加圧器逃しタンク 格納容器サンプ 廃液貯蔵ピット 冷却材貯蔵タンク 格納容器冷却材ドレンタンク 補助建屋サンプタンク 洗浄排水タンク 洗浄排水蒸発装置 洗浄排水蒸留水タンク 洗浄排水濃縮廃液タンク 洗浄排水濃縮廃液移送容器 廃液蒸留水タンク 酸液ドレンタンク	泊発電所3号炉																	
				化学体積制御系	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	—	—	
				封水注入系	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	—	—	
				1次冷却材ポンプシステムドバイブ	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	—	—	
				配管及び弁	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	—	—	
				液体廃棄物処理系	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	—	—	
				加圧器逃しタンク	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	—	—	
				格納容器サンプ	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	—	—	
				廃液貯蔵ピット	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	—	—	
				冷却材貯蔵タンク	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	—	—	
PS-3	1) 異常状態の起因事象となるもの 及び PS-2 以外の構造物、系統及び機器	3) 放射性物質の貯蔵機能	放射性廃棄物処理施設(放射能インベントリの小さいもの)	泊発電所3号炉																	
				格納容器冷却材ドレンタンク	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	—	—	
				補助建屋サンプタンク	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	—	—	
				洗浄排水タンク	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	—	—	
				洗浄排水蒸発装置	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	—	—	
				洗浄排水蒸留水タンク	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	—	—	
				洗浄排水濃縮廃液タンク	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	—	—	
				洗浄排水濃縮廃液移送容器	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	—	—	
				廃液蒸留水タンク	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	—	—	
				酸液ドレンタンク	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	—	—	

※1: 評価対象施設等の抽出の観点: STEP1=外部事象防護対象施設等, STEP2①=建屋, ②=屋外に設置されている施設, ③=降下火砕物を含む海水の流路となる施設, ④=降下火砕物を含む空気の流路となる施設, ⑤=外気から取り入れた屋内の空気を機器内に取り込む機構を有する施設, STEP3=外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設

※2: R/B=原子炉建屋(原子炉格納容器を含む), A/B=原子炉補助建屋, DG/B=ディーゼル発電機建屋, CWP/B=循環水ポンプ建屋, T/B=タービン建屋, EL/B=電気建屋

第 4.3-2 表 外部事象防護対象施設等のうち評価対象施設の抽出結果 (13/16)

分類	定義	機能	構造物、系統又は機器	泊発電所 3 号炉		抽出の観点 ^{※1}					設置場所 ^{※2}	評価対象施設等	備考				
				重要度分類	機能	構造物、系統又は機器	STEP1	STEP2									
								STEP3	①	②				③	④	⑤	
PS-3	1) 異常状態の起因事象となるものであって、PS-1 及び PS-2 以外の構造物、系統及び機器 4) 電源供給機能 (非常用を除く)	主蒸気系 (隔離弁以後)、給水系 (隔離弁以前)、送電線、変圧器、開閉所	構造物、系統又は機器	給水系													
				電動主給水ポンプ	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
				タービン動主給水ポンプ	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
				給水加熱器	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
				配管及び弁	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
				直接関連系 (給水系)	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
				駆動用蒸気	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
				循環水系													
				循環水ポンプ	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
				配管及び弁	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
				直接関連系 (循環水系)	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
				取水設備 (屋外トレンチを含む)	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
				常用所内電源設備													
				発電機又は外部電源系から所内負荷までの配電設備及び回路 (MS-1 関連以外)	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
				直流電源設備													
				蓄電池	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
				蓄電池から常用負荷までの配電設備及び回路 (MS-1 関連以外)	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
				計測制御用電源設備	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
				電源装置から常用計測制御装置までの配電設備及び回路 (MS-1 関連以外)	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
				制御稼働装置用電源設備	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
送電線	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×				
変圧器																	
主変圧器	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×				
所内変圧器	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×				
予備変圧器	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×				
後備変圧器	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×				
電路	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×				
直接関連系 (変圧器)	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×				
油劣化防止装置 捨却装置	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×				
発電機負荷開閉器	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×				

※1: 評価対象施設等の抽出の観点: STEP1=外部事象防護対象施設等、STEP2①=建屋、②=屋外に設置されている施設、③=降下火砕物を含む海水の流路となる施設、④=降下火砕物を含む空気の流路となる施設、⑤=外気から取り入れた屋内の空気を機器内に取り込む機構を有する施設、STEP3=外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設
 ※2: R/B=原子炉建屋 (原子炉格納容器を含む)、A/B=原子炉補助建屋、DG/B=ディーゼル発電機建屋、CWP/B=循環水ポンプ建屋、T/B=タービン建屋

第 4.3-2 表 外部事象防護対象施設等のうち評価対象施設の抽出結果 (14/16)

分類	定義	機能	構築物、系統 又は機器	泊発電所 3 号炉		抽出の観点 ^{※1}					設置 場所 ^{※2}	評価 対象 施設等	備考		
				重要度分類指針	構築物、系統 又は機器	STEP1	STEP2								
							STEP3	①	②	③				④	⑤
PS-3	1) 異常状態の起因 事象となるもの であって、PS-1 及 び PS-2 以外の構 築物、系統及び機 器	4) 電源供給機能 (非 常用を除く)	主蒸気系 (隔離弁以 後)、給水系 (隔離弁 以前)、送電線、変圧 器、開閉所	構築物、系統 又は機器	開閉所	X	X	X	X	X	X	X			
					母線	X	X	X	X	X	X	X	X		
					遮断器 断路器	X	X	X	X	X	X	X	X		
		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、原子 炉計装、プロセス系 統	構築物、系統 又は機器	電路	X	X	X	X	X	X	X	X		
					原子炉制御系の一部	X	X	X	X	X	X	X	X		
					原子炉計装の一部	X	X	X	X	X	X	X	X		
		6) プラント運転補助 機能	補助蒸気系、制御用 空気設備 (MS-1 以 外)	構築物、系統 又は機器	プロセス計装の一部	X	X	X	X	X	X	X	X		
					補助蒸気設備	X	X	X	X	X	X	X	X		
					蒸気供給系配管	X	X	X	X	X	X	X	X		
					弁含む補助蒸気ドレンタンク	X	X	X	X	X	X	X	X		
					補助蒸気ドレンポンプ	X	X	X	X	X	X	X	X		
					スチームコンバータ	X	X	X	X	X	X	X	X		
					スチームコンバータ給水ポンプ	X	X	X	X	X	X	X	X		
					スチームコンバータ給水タンク	X	X	X	X	X	X	X	X		
					直接関連系 (補助蒸気設備 のみ)	X	X	X	X	X	X	X	X		
軸受水 (スチームコンバータ のみ)	X				X	X	X	X	X	X	X				
制御用空気設備 (MS-1 以外)	X				X	X	X	X	X	X	X				
原子炉補助機冷却水系 (MS-1 以外)	X				X	X	X	X	X	X	X				
軸受冷却水冷却系	X	X	X	X	X	X	X	X							
軸受冷却水ポンプ	X	X	X	X	X	X	X	X							
熱交換器	X	X	X	X	X	X	X	X							
配管及び弁	X	X	X	X	X	X	X	X							
直接関連系 (軸受冷却水冷却 系)	X	X	X	X	X	X	X	X							
復水補給水系	X	X	X	X	X	X	X	X							
配管及び弁	X	X	X	X	X	X	X	X							
直接関連系 (復水補給水系)	X	X	X	X	X	X	X	X							
2 次系純水タンク	X	X	X	X	X	X	X	X							

※1: 評価対象施設等の抽出の観点: STEP1=外部事象防護対象施設等, STEP2①=建屋, ②=屋外に設置されている施設, ③=降下火砕物を含む海水の流路となる施設, ④=降下火砕物を含む空気の流路となる施設, ⑤=外気から取り入
れた屋内の空気を機器内に取り込む機構を有する施設, STEP3=外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設

※2: R/B=原子炉建屋 (原子炉格納容器を含む), A/B=原子炉補助建屋, DG/B=ディーゼル発電機建屋, CWP/B=循環水ポンプ建屋, T/B=タービン建屋

第4.3-2表 外部事象防護対象施設等のうち評価対象施設の抽出結果 (15/16)

分類	定義	重要度分類指針	構築物、系統又は機器	泊発電所3号炉 構築物、系統又は機器	抽出の観点 ^{※1}					設置場所 ^{※2}	評価対象施設等	備考
					STEP1							
					①	②	③	④	⑤			
PS-3	2) 原子炉冷却材中放射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	燃料被覆管	×	×	×	×	×	×	—	—
					×	×	×	×	×	×	—	—
					×	×	×	×	×	×	—	—
					×	×	×	×	×	×	—	—
					×	×	×	×	×	×	—	—
					×	×	×	×	×	×	—	—
					×	×	×	×	×	×	—	—
					×	×	×	×	×	×	—	—
					×	×	×	×	×	×	—	—
					×	×	×	×	×	×	—	—
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 ^{※3}	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）	加圧器逃がし弁（自動操作）	×	×	×	×	×	×	—	—
					×	×	×	×	×	×	—	—
					×	×	×	×	×	×	—	—
					×	×	×	×	×	×	—	—
					×	×	×	×	×	×	—	—
					×	×	×	×	×	×	—	—
					×	×	×	×	×	×	—	—
					×	×	×	×	×	×	—	—
					×	×	×	×	×	×	—	—
					×	×	×	×	×	×	—	—
MS-3	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、燃料採取系、通信連絡設備、放射線監視設備、事故時監視計器の一部、消火系、安全避難通路、非常用照明	緊急時対策所	×	×	×	×	×	×	—	—
					×	×	×	×	×	×	—	—
					×	×	×	×	×	×	—	—
					×	×	×	×	×	×	—	—
					×	×	×	×	×	×	—	—
					×	×	×	×	×	×	—	—
					×	×	×	×	×	×	—	—
					×	×	×	×	×	×	—	—
					×	×	×	×	×	×	—	—
					×	×	×	×	×	×	—	—

※1：評価対象施設等の抽出の観点：STEP1＝外部事象防護対象施設等、STEP2①＝建屋、②＝屋外に設置されている施設、③＝降下火砕物を含む海水の流路となる施設、④＝降下火砕物を含む空気の流路となる施設、⑤＝外気から取り入れた屋内の空気を機器内に取り込む機構を有する施設、STEP3＝外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設

※2：R/B＝原子炉建屋（原子炉格納容器を含む）、A/B＝原子炉補助建屋、DG/B＝ディーゼル発電機建屋、CWP/B＝循環水ポンプ建屋、T/B＝タービン建屋

※3：添付書類十の「運転時の異常な過渡変化」のうち「蒸気発生器への過剰給水」の解析において「タービントリップ機能」（タービン保安装置及び主蒸気止め弁（閉機能））を影響緩和のための安全機能として期待している（本機能は重要度分類審査指針に示されていない安全機能には該当しない）として整理）ため、タービン保安装置及び主蒸気止め弁は評価対象とする。火山事象を起因として蒸気発生器への過剰給水が発生することはないが、独立事象としての重畳の可能性を考慮し、安全上支障のない期間に補修等の対応を行うことから、安全機能を損なわれない設計とすることで、安全機能を損なわれない設計とすることから、降下火砕物の直接的影響評価は実施しない。

第 4.3-2 表 外部事象防護対象施設等のうち評価対象施設の抽出結果 (16/16)

分類	定義	機能	構築物、系統又は機器	抽出の観点 ^{※1}					設置場所 ^{※2}	評価対象施設等	備考					
				STEP1												
				①	②	③	④	⑤								
MS-3	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、燃料採取系、通信連絡設備、放射線監視設備、事故時監視計器の一部、消火系、安全避難通路、非常用照明	燃料採取設備	×	×	×	×	×	×	—	—	—			
				異常時に必要な機能を有する配管及び弁（原子炉冷却材放射性物質濃度サンプリング分析、原子炉格納容器雰囲気放射性物質濃度サンプリング分析）	×	×	×	×	×	×	×	×	—	—	—	
				通信連絡設備（1つの専用回路を含む複数の回路を有する通信連絡設備）	×	×	×	×	×	×	×	×	—	—	—	
				放射線管理設備	×	×	×	×	×	×	×	×	—	—	—	
				事故時監視計器の一部	×	×	×	×	×	×	×	×	—	—	—	
				消火設備	×	×	×	×	×	×	×	×	—	—	—	
				水消火設備	×	×	×	×	×	×	×	×	—	—	—	
				泡消火設備	×	×	×	×	×	×	×	×	—	—	—	
				一酸化炭素消火設備	×	×	×	×	×	×	×	×	—	—	—	
				直接関連系（消火設備）（消火設備）	×	×	×	×	×	×	×	×	—	—	—	
				ボンプ冷却水、ろ過水タンク、火災検出装置（受信機含む）、防火扉、防火ダンパ、耐火壁、隔壁（消火設備の機能を維持・担保するために必要なもの）	×	×	×	×	×	×	×	×	×	—	—	—
				安全避難通路	×	×	×	×	×	×	×	×	×	—	—	—
				直接関連系（安全避難通路）	×	×	×	×	×	×	×	×	×	—	—	—
				非常用照明	×	×	×	×	×	×	×	×	×	—	—	—
				原子炉建屋	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
原子炉補助建屋	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	外郭施設			
ディーゼル発電機建屋	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	外郭施設			
取水ピットポンプ室	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	外郭施設		
原子炉補機冷却海水ポンプ出口ストレーナ室	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	外郭施設		
A1、A2-燃料油貯油槽タンク室	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	外郭施設		
B1、B2-燃料油貯油槽タンク室	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	外郭施設		
タービン建屋	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	外郭施設		

※1：評価対象施設等の抽出の観点：STEP1＝外部事象防護対象施設等、STEP2①＝建屋、②＝屋外に設置されている施設、③＝降下火砕物を含む海水の流路となる施設、④＝降下火砕物を含む空気の流路となる施設、⑤＝外気から取り入れた屋内の空気を機器内に取り込む機構を有する施設、STEP3＝外部事象防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設

※2：R/B＝原子炉建屋（原子炉格納容器を含む）、A/B＝原子炉補助建屋、DG/B＝ディーゼル発電機建屋、CWP/B＝循環水ポンプ建屋、T/B＝タービン建屋

※3：取水ピットポンプ室及び原子炉補機冷却海水ポンプ出口ストレーナ室は、循環水ポンプ建屋に覆われていることから、降下火砕物の直接的影響評価は実施しない。

※4：タービン建屋については、蒸気発生器への過剰給水の緩和手段（タービントリップ機能）として期待している。タービン保安装置及び主蒸気止め弁を内包する建屋であるため、評価対象として抽出する。竜巻を起因として蒸気発生器への過剰給水が発生することはないが、独立事象としての重量の可能性を考慮し、安全上支障のない期間に補修等の対応を行うことで、タービン保安装置及び主蒸気止め弁が安全機能を損なわない設計とすることから、降下火砕物の直接的影響評価は実施しない。

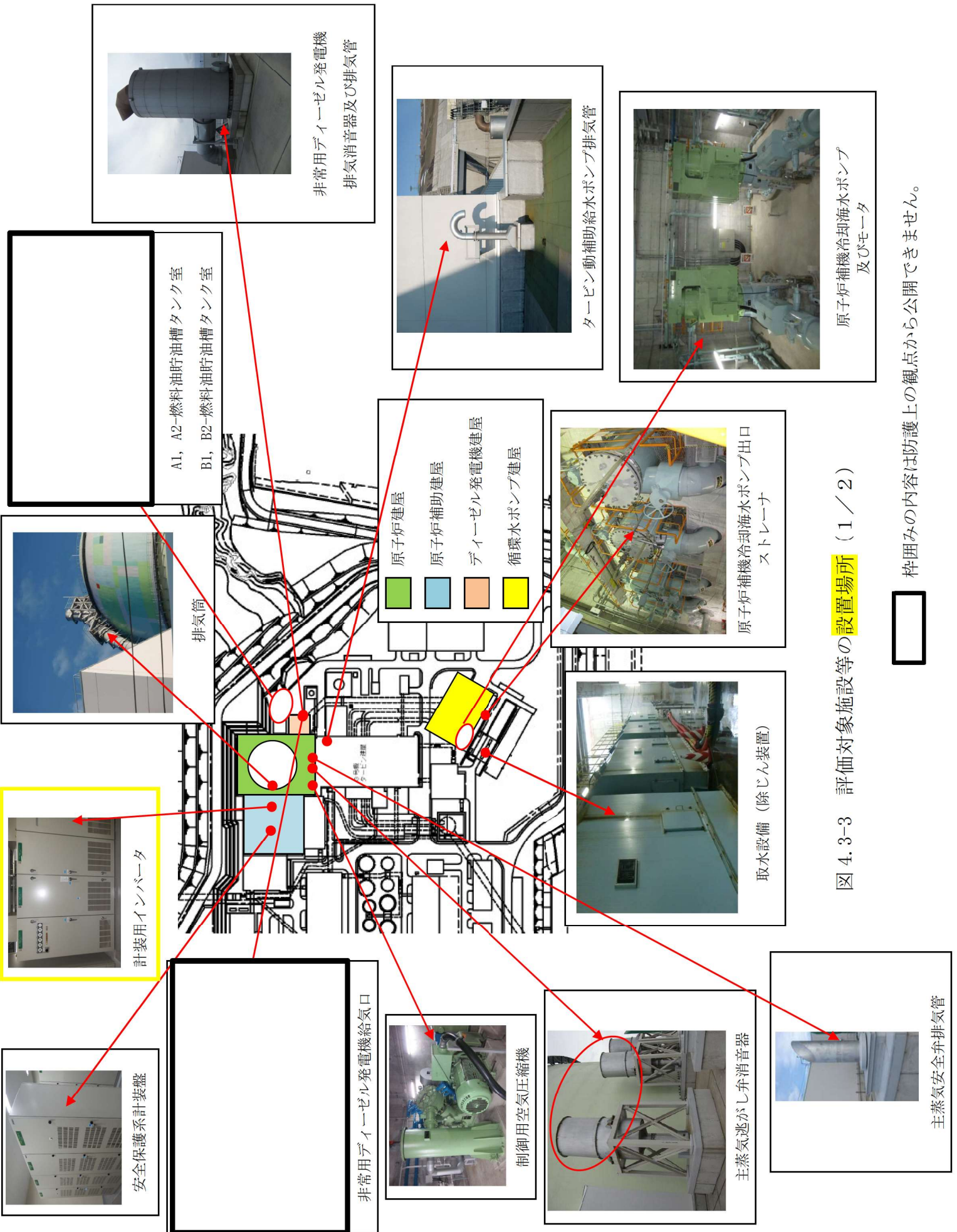


図 4.3-3 評価対象施設等の設置場所 (1 / 2)

枠囲みの内容は防護上の観点から公開できません。

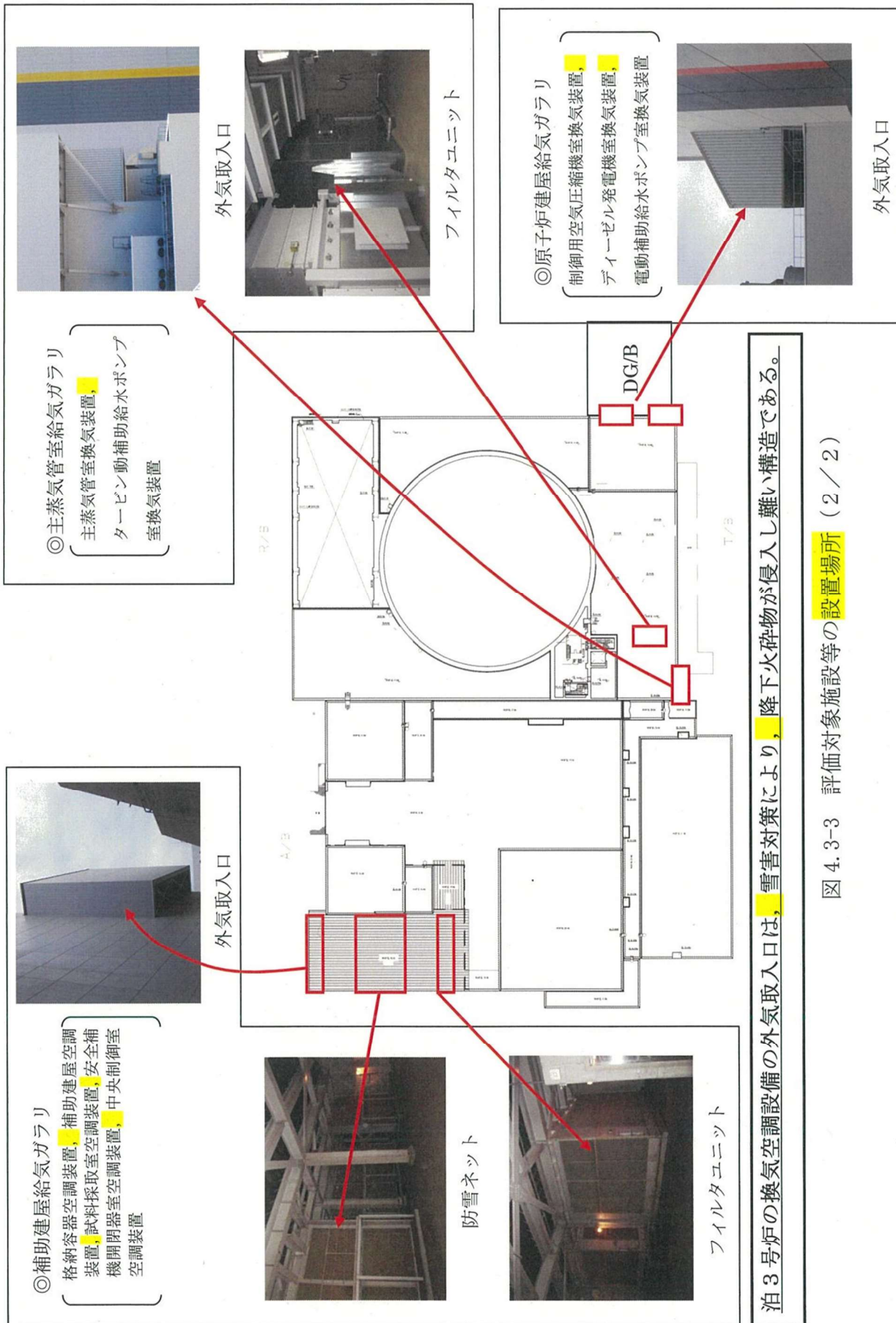
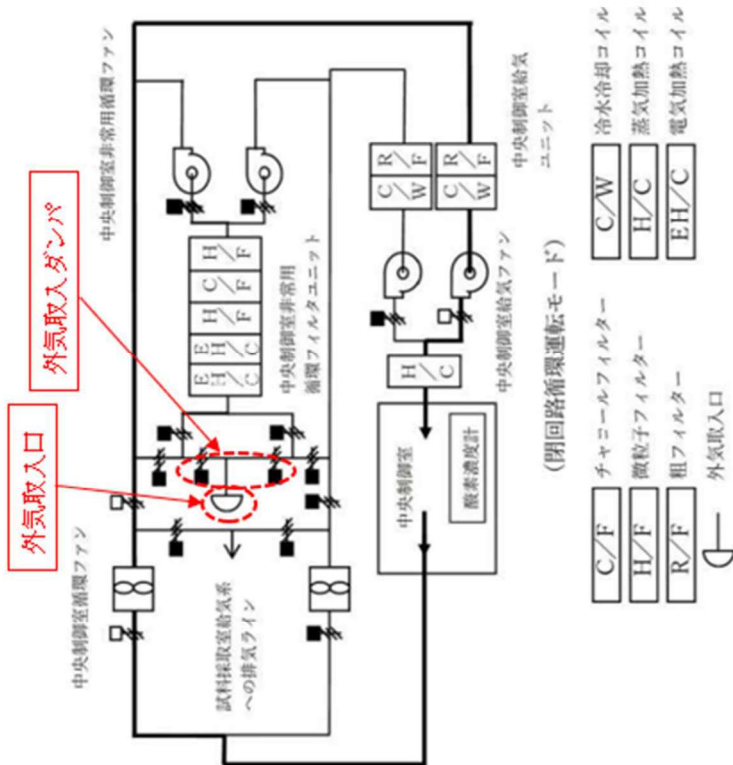
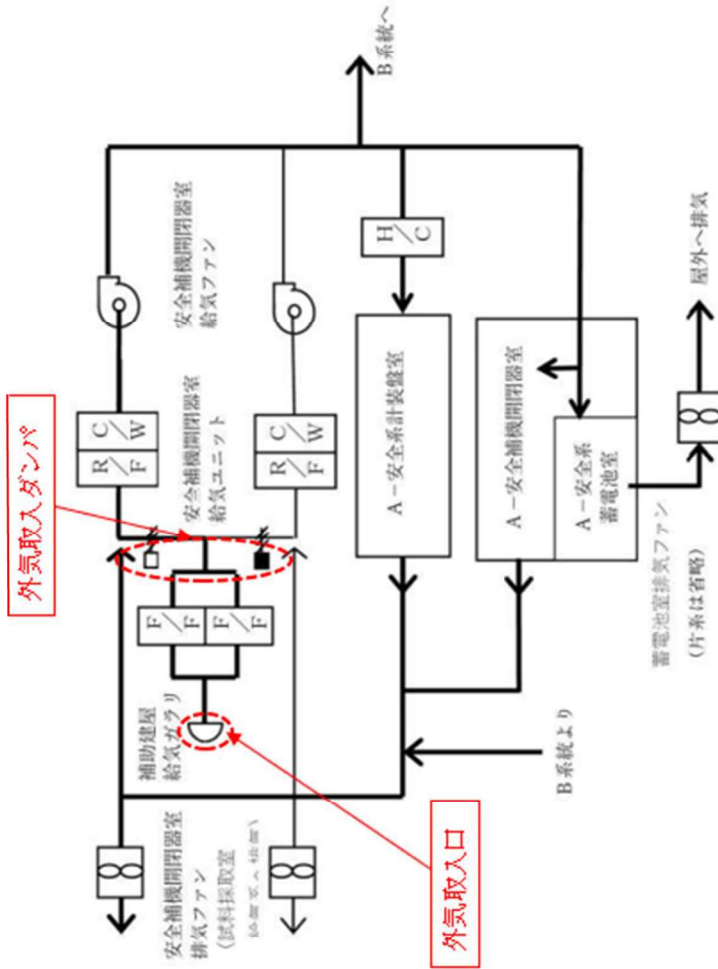


図 4.3-3 評価対象施設等の設置場所 (2 / 2)



4.4 降下火砕物による影響の選定

降下火砕物の特徴及び評価対象施設等の構造や設置状況等を考慮して、降下火砕物が直接及ぼす影響（以下「直接的影響」という。）とそれ以外の影響（以下「間接的影響」という。）を選定する。

4.4.1 降下火砕物の特徴

各種文献の調査結果より、降下火砕物は以下の特徴を有する。

- (1) 火山ガラス片、鉱物結晶片から成る。ただし、火山ガラス片は砂よりもろく硬度は低く、主要な鉱物結晶片の硬度は砂と同等、又はそれ以下である。
- (2) 硫酸等を含む腐食性のガス（以下「腐食性ガス」という。）が付着している。ただし、金属腐食研究の結果より、直ちに金属腐食を生じさせることはない。
- (3) 水に濡れると導電性を生じる。
- (4) 湿った降下火砕物は乾燥すると固結する。
- (5) 降下火砕物粒子の融点は約 1,000℃であり、一般的な砂に比べ低い。

（補足資料－ 2, 3, 8, 19）

4.4.2 直接的影響

降下火砕物の特徴から直接的影響の要因となる荷重、閉塞、摩耗、腐食、大気汚染、水質汚染及び絶縁影響を抽出し、評価対象施設等の構造や設置状況等を考慮して直接的な影響因子を以下のとおり選定する。なお、泊発電所 3 号炉で想定される降下火砕物の条件を考慮し、表 4.4.2-1 に示す項目について評価を実施する。

(1) 直接的影響の要因の選定と評価手法

(a) 荷重

「荷重」について考慮すべき影響因子は、建屋及び屋外施設の上に堆積し静的な負荷を与える「構造物への静的負荷」、並びに建屋及び屋外施設に対し降灰時に衝撃を与える「粒子の衝突」である。

粒子の衝突による影響については、「外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）」に包絡される。

(b) 閉塞

「閉塞」について考慮すべき影響因子は、降下火砕物を含む海水が流路の狭隘部等を閉塞させる「水循環系の閉塞」、及び降下火砕物を含む空気が機器の狭隘部や換気系の流路を閉塞させる「換気系、電気系及び計測制御系の機械的影響（閉塞）」である。

(c) 摩耗

「摩耗」について考慮すべき影響因子は、降下火砕物を含む海水が流路に接触することにより配管等を摩耗させる「水循環系の内部における摩耗」、並びに降下火砕物を含む空気が動的機器の摺動部に侵入し摩耗させる「換気系、電気系及び計測制御系の機械的影響（摩耗）」である。

(d) 腐食

「腐食」について考慮すべき影響因子は、降下火砕物に付着した腐食性ガスにより建屋及び屋外施設の外面を腐食させる「構築物への化学的影響（腐食）」、換気系、電気系及び計測制御系において降下火砕物を含む空気の流路等を腐食させる「換気系、電気系及び計測制御系に対する化学的影響（腐食）」、及びに海水に溶出した腐食性成分により海水管等を腐食させる「水循環系の化学的影響（腐食）」である。

(e) 大気汚染

「大気汚染」について考慮すべき影響因子は、降下火砕物により汚染された発電所周辺の大気が運転員の常駐する中央制御室内に侵入することによる居住性の劣化、並びに降下火砕物の除去、屋外施設の点検等、屋外における作業環境を劣化させる「発電所周辺の大気汚染」である。

(f) 水質汚染

「水質汚染」については、給水源である海水に降下火砕物が混入することによる汚染が考えられるが、発電所では給水処理設備により水処理した給水を使用しており、降下火砕物の影響を受けた海水を直接給水として使用しないこと、また水質管理を行っていることから、安全施設の安全機能には影響しない。

(補足資料-14)

(g) 絶縁影響

「絶縁影響」について考慮すべき影響因子は、湿った降下火砕物が電気系及び計測制御系絶縁部に導電性を生じさせることによる盤の「絶縁低下」である。

表 4.4.2-1 降下火砕物が設備に影響を与える可能性のある因子

影響を与える可能性のある因子	評価方法	詳細検討すべきもの
構造物への静的負荷	屋外の構築物において降下火砕物堆積荷重による影響を評価する。なお、荷重条件は水を含んだ場合の負荷が大きくなるため、降雨条件及び積雪との重畳を考慮する。	○
構造物への化学的影響（腐食）	屋外施設は外装の塗装等や金属材料の使用によって、短期での腐食による影響が小さいことを評価する。	○
粒子の衝突	降下火砕物は微小な粒子であり、「外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）」で設定している設計飛来物の衝突に包絡されることを確認していることから、詳細評価は不要。	-
水循環系の閉塞	海水中に漂う降下火砕物の狭隘部等における閉塞の影響を評価する。また、必要に応じて、海水を供給している下流の設備への影響についても考慮する。	○
水循環系の内部における摩耗	海水中に漂う降下火砕物による設備内部の摩耗の影響を評価する。また、必要に応じて、海水を供給している下流の設備への影響についても考慮する。	○
水循環系の化学的影響（腐食）	耐食性のある材料の使用や塗装の実施等によって、腐食による影響がないことを評価する。	○
換気系、電気系及び計測制御系に対する機械的影響（摩耗・閉塞）	屋外施設等において影響を考慮すべき要因である。なお、必要に応じて、換気系の給気を供給している範囲への影響についても考慮する。	○
換気系、電気系及び計測制御系に対する化学的影響（腐食）	屋外施設等において影響を考慮すべき要因である。なお、必要に応じて、換気系の給気を供給している範囲への影響についても考慮する。	○
発電所周辺の大気汚染	運転員が常時滞在する中央制御室における居住性を評価する。	○
水質汚染	発電所では給水処理設備により水処理した給水を使用しており、降下火砕物の影響を受けられる可能性のある海水を直接給水として使用していない。また、給水は水質管理を行っており、給水の汚染が設備に影響を与える可能性はない（補足資料-13）。	-
絶縁低下	屋内の施設であっても、屋内の空気を取り込む機構を有する盤については、影響がないことを評価する。	○

4.4.3 間接的影響

降下火砕物によって発電所に間接的な影響を及ぼす因子は、湿った降下火砕物が送電線の碍子、開閉所の充電露出部等に付着し絶縁低下を生じさせることによる広範囲にわたる送電網の損傷に伴う「外部電源喪失」、及び降下火砕物が道路に堆積することによる交通の途絶に伴う「アクセス制限」である。

4.4.4 評価対象施設等に対する影響因子の選定

評価すべき直接的影響の要因については、その内容によりすべての評価対象施設等に対して評価する必要がない項目もあることから、各評価対象施設等と評価すべき直接的影響の要因について整理し、評価対象施設等の特性を踏まえて必要な評価項目を表 4.4.4-1 のとおり選定した。

4.5 設計荷重の設定

設計荷重は、以下のとおり設定する。

(1) 評価対象施設等に常時作用する荷重、運転時荷重

評価対象施設等に作用する荷重として、自重等の常時作用する荷重、内圧等の運転時荷重であり、降下火砕物との荷重と適切に組み合わせる。

(2) 設計基準事故時荷重

評価対象施設等は、当該評価対象施設等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評価対象施設等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、適切に組み合わせ設計する。

評価対象施設等は、降下火砕物によって安全機能を損なわない設計とするため、降下火砕物の影響が原子炉冷却材喪失事故等の設計基準事故の起因とはならないことから、設計基準事故とは独立事象であり、因果関係はない。時間的变化の観点からは、事故の影響が長期に及ぶことが考えられる設計基準事故である原子炉冷却材喪失の発生頻度は小さく、また、評価対象施設等に大きな影響を及ぼす降下火砕物の発生頻度も小さいことから、降下火砕物と設計基準事故が同時に発生する頻度は十分小さい。よって設計基準事故時荷重と降下火砕物の荷重を組み合わせる必要はなく、降下火砕物により評価対象施設等に作用する衝撃による応力評価と変わらない。

また、降下火砕物の影響が小さく発生頻度が高い火山事象と設計基準事故が同時に発生する場合、評価対象施設等のうち設計基準事故時荷重が生じ、降下火砕物の影響を受ける屋外施設はない。このため、降下火砕物の荷重と設計基準事故時荷重との組合せは考慮しない。

(3) その他の自然現象の影響を考慮した荷重の組合せ

降下火砕物と組合せを考慮すべき火山以外の自然現象は、荷重の影響において風（台風）及び積雪であり、降下火砕物との荷重と適切に組み合わせる。

(補足資料-17)

4.6 降下火砕物の直接的影響に対する設計方針

直接的影響については、評価対象施設等の構造や設置状況等（形状、機能、外気吸入や海水通水の有無等）を考慮し、想定される各影響因子に対して、影響を受ける各評価対象施設等が安全機能を損なわない以下の設計とする。評価が必要となる設備については、表 4.4.4-1 の影響因子を踏まえて評価を実施した。評価結果を表 4.6.1-1 に示す。

（個別評価-1～12 参照）

4.6.1 降下火砕物による荷重に対する設計方針

(1) 構造物への静的負荷

評価対象施設等のうち、降下火砕物が堆積する建屋及び屋外施設は、以下の施設である。

a. 建屋

原子炉建屋，原子炉補助建屋，ディーゼル発電機建屋，

b. 屋外に設置されている施設

A1, A2-燃料油貯油槽タンク室，B1, B2-燃料油貯油槽タンク室

c. 降下火砕物の影響を受ける施設であって、その停止等により、上位の安全重要度の施設の運転に影響を及ぼす可能性のある屋外の施設

循環水ポンプ建屋，ディーゼル発電機排気消音器及び排気管

当該施設の許容荷重が、降下火砕物による荷重に対して安全裕度を有することにより、構造健全性を失わず安全機能を損なわない設計とする。若しくは、降下火砕物が堆積しにくい又は直接堆積しない構造とすることで、外部事象防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。

評価対象施設等の建屋においては、建築基準法における多雪区域の積雪の荷重の考え方に準拠し、降下火砕物の除去を適切に行うことから、降下火砕物による荷重を短期に生じる荷重として扱う。また、降下火砕物による荷重と他の荷重を組み合わせた状態に対する許容限界は次のとおりとする。

- ・原子炉建屋，原子炉補助建屋，ディーゼル発電機建屋，循環水ポンプ建屋

追而【地震津波側審査の反映】
（層厚、密度及び粒径について、
地震津波側審査結果を受けて反映のため）

- ・建屋を除く評価対象施設等

許容応力を「原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-1987（日本電気協会）」等に準拠する。

(2) 粒子の衝突

評価対象施設等のうち、建屋及び屋外施設は、「粒子の衝突」に対して、「1.8.2

竜巻防護に関する基本方針」に基づく設計によって、外部事象防護対象施設等の安全機能を損なわない設計とする。

4.6.2 降下火砕物による荷重以外に対する設計方針

降下火砕物による荷重以外の影響は、構造物への化学的影響（腐食）、水循環系の閉塞、内部における摩耗及び化学的影響（腐食）、換気系、電気系及び計測制御系に対する機械的影響（閉塞）及び化学的影響（腐食）等により外部事象防護対象施設等の安全機能を損なわない設計とする。

外気取入口からの降下火砕物の侵入に対する設計については、「4.6.3 外気取入口からの降下火砕物の侵入に対する設計方針」に示す。

(1) 構造物への化学的影響（腐食）

評価対象施設等のうち、構造物への化学的影響（腐食）を考慮すべき施設は、降下火砕物の直接的な付着による影響が考えられる以下の施設である。

a. 建屋

原子炉建屋，原子炉補助建屋，ディーゼル発電機建屋，

b. 屋外に設置されている施設

排気筒，A1, A2－燃料油貯油槽タンク室，B1, B2－燃料油貯油槽タンク室

c. 降下火砕物の影響を受ける施設であって、その停止等により、上位の安全重要度の施設の運転に影響を及ぼす可能性のある屋外の施設 循環水ポンプ建屋，ディーゼル発電機排気消音器及び排気管

金属腐食研究の結果より、降下火砕物に含まれる腐食性ガスによって直ちに金属腐食を生じないが、外装の塗装等によって短期での腐食により外部事象防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。なお、降灰後の長期的な腐食の影響については、日常保守管理等により、状況に応じて補修が可能な設計とする。

(2) 水循環系の閉塞、内部における摩耗及び化学的影響（腐食）

評価対象施設等のうち、水循環系の閉塞、内部における摩耗及び化学的影響（腐食）を考慮すべき施設は、降下火砕物を含む海水の流路となる以下の施設である。

a. 降下火砕物を含む海水の流路となる施設

原子炉補機冷却海水ポンプ，原子炉補機冷却海水ポンプ出口ストレーナ及び下流設備

b. 降下火砕物の影響を受ける施設であって、その停止等により、上位の安全重要度の施設の運転に影響を及ぼす可能性のある屋外の施設 取水設備（除塵設備）

□□ は追而とする。
【地震津波側審査の反映】
(層厚及び密度が確定した後、反映する)

降下火砕物は粘土質ではないことから水中で固まり閉塞することはないが、当該施設については、降下火砕物の粒径に対し十分な流路幅を設けること、ストレーナを切替えることにより、海水の流路となる施設が閉塞しない設計とする。

内部における摩耗については、主要な降下火砕物は砂と同等又は砂より硬度が低くもろいことから、摩耗による影響は小さい。また当該施設については、定期的な内部点検及び日常保守管理により、状況に応じて補修が可能であり、摩耗により外部事象防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。

化学的影響（腐食）については、金属腐食研究の結果より、降下火砕物によって直ちに金属腐食を生じないが、耐食性のある材料の使用や塗装の実施等によって、腐食により外部事象防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。なお、長期的な腐食の影響については、日常保守管理等により、状況に応じて補修が可能な設計とする。

(3) 換気系、電気系及び計測制御系に対する機械的影響（閉塞）及び化学的影響（腐食）

評価対象施設等のうち、換気系、電気系及び計測制御系に対する機械的影響（閉塞）及び化学的影響（腐食）を考慮すべき屋外施設はない。

仮に、原子炉補機冷却海水ポンプが自然換気による外気の流入により、微細な降下火砕物の影響を考慮しても、機械的影響（閉塞）については、原子炉補機冷却海水ポンプの電動機本体は外気と遮断された全閉構造、原子炉補機冷却海水ポンプ電動機の空気冷却器の冷却管内径は降下火砕物粒径以上の幅を設ける構造とすることにより、機械的影響（閉塞）により外部事象防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。

化学的影響（腐食）については、金属腐食研究の結果より、降下火砕物によって直ちに金属腐食を生じないが、耐食性のある材料の使用や塗装の実施等によって、腐食により外部事象防護対象施設の安全機能を損なうことのない設計とする。なお、長期的な腐食の影響については、日常保守管理等により、状況に応じて補修が可能な設計とする。

(4) 絶縁低下及び化学的影響（腐食）

評価対象施設等のうち、絶縁低下及び化学的影響（腐食）を考慮すべき施設は、電気系及び計測制御系のうち外気から取り入れた屋内の空気を機器内に取り込む機構を有する以下の施設である。

- a. 外気から取り入れた屋内の空気を機器内に取り込む機構を有する施設
安全保護系計装盤、非常用の計装用インバータ（無停電電源装置）