

(b) 1次冷却材の漏えい量抑制

重大事故等対処設備(1次冷却材の漏えい量抑制)として、インターフェイスシステムLOCA時において1次冷却材の漏えい量を抑制するため、余熱除去システムの隔離に使用する余熱除去ポンプ入口弁は、専用の工具を用いることで離れた場所から弁駆動機構を介して遠隔操作できる設計とする。

減圧用の弁である加圧器逃がし弁は、想定される重大事故等が発生した場合に確実に作動するように、原子炉格納容器内に設置し、制御用空気が喪失した場合に使用する窒素ボンベ(加圧器逃がし弁用)の容量の設定も含めて、重大事故等時における環境条件を考慮した設計とする。操作は中央制御室で可能な設計とする。

減圧用の弁である主蒸気逃がし弁は、想定される重大事故等が発生した場合に確実に作動するように、原子炉周辺建屋内に設置し、制御用空気が喪失した場合の人力操作も含めて、重大事故等時における環境条件を考慮した設計とする。また、インターフェイスシステムLOCA時及び蒸気発生器伝熱管破損時に破損側蒸気発生器の隔離に失敗する事故時に使用する設備であるため、インターフェイスシステムLOCA時の環境影響を受けない原子炉周辺建屋内の区画に設置し、蒸気発生器伝熱管破損時に破損側蒸気発生器の隔離に失敗する事故時の環境条件を考慮した設計とする。操作は中央制御室で可能な設計及び設置場所での手動ハンドル操作により可能な設計とする。

(44) 原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

原子炉冷却材圧力バウンダリが低圧の状態であって、設計基準事故対処設備が有する発電用原子炉の冷却機能が喪失した場合においても炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器の破損を防止するため、発電用原子炉を冷却するために必要な重大事故等対処設備を設置及び保管する。

a. 1次冷却材喪失事象が発生している場合に用いる設備

原子炉冷却材圧力バウンダリが低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備のうち、原子炉を冷却し、炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器の破損を防止するための設備として以下の重大事故防止設備(充てんポンプによる炉心注入、B格納容器スプレイポンプによる代替炉心注入、B格納容器スプレイポンプによる代替再循環、高圧注入ポンプによる高圧再循環、高圧注入ポンプによる炉心注入及びB高圧注入ポンプによる代替再循環)及び可搬型重大事故防止設備(可搬型ディーゼル注入ポンプによる代替炉心注入)を設ける。また、炉心の著しい損傷に至るまでの時間的余裕のない場合に対応するため、常設重大事故防止設備(常設電動注入ポンプによる代替炉心注入及びB充てんポンプによる代替炉心注入)を設ける。

(a) フロントライン系故障時に用いる設備

イ 炉心注入

(イ) 充てんポンプによる炉心注入

運転中の1次冷却材喪失事象時において、余熱除去ポンプ及び高圧注入ポンプの故障等により炉心注水機能が喪失した場合の重大事故防止設備(充てんポンプによる炉心注入)として、燃料取替用水ピッ

トを水源とした充てんポンプは、化学体積制御系統により炉心へ注水できる設計とする。

ロ 代替炉心注入

(イ) B格納容器スプレイポンプによる代替炉心注入

運転中の1次冷却材喪失事象時において、余熱除去ポンプ及び高圧注入ポンプの故障等により炉心注水機能が喪失した場合の重大事故防止設備(B格納容器スプレイポンプによる代替炉心注入)として、燃料取替用水ピットを水源としたB格納容器スプレイポンプは、格納容器スプレイ系統と余熱除去系統間のタイラインにより炉心へ注水できる設計とする。

(ロ) 常設電動注入ポンプによる代替炉心注入

運転中の1次冷却材喪失事象時において、余熱除去ポンプ及び高圧注入ポンプの故障等により炉心注水機能が喪失した場合の常設重大事故防止設備(常設電動注入ポンプによる代替炉心注入)として、燃料取替用水ピット又は復水ピットを水源とした常設電動注入ポンプは、格納容器スプレイ系統と余熱除去系統間のタイラインにより炉心へ注水できる設計とする。常設電動注入ポンプは、ディーゼル発電機に加えて、代替電源設備である大容量空冷式発電機より重大事故等対処用変圧器受電盤及び重大事故等対処用変圧器盤を經由して給電できる設計とする。

(ハ) 可搬型ディーゼル注入ポンプによる代替炉心注入

運転中の1次冷却材喪失事象時において、余熱除去ポンプ及び高

圧注入ポンプの故障等により炉心注水機能が喪失した場合の可搬型重大事故防止設備(可搬型ディーゼル注入ポンプによる代替炉心注入)として、中間受槽を水源とした可搬型ディーゼル注入ポンプは、格納容器スプレイ系統と余熱除去系統間のタイラインにより炉心へ注水できる設計とする。可搬型ディーゼル注入ポンプは、ディーゼルエンジンにて駆動できる設計とする。

#### ハ 代替再循環

##### (イ) B格納容器スプレイポンプによる代替再循環

運転中の1次冷却材喪失事象時において、余熱除去ポンプ又は余熱除去冷却器の故障等により再循環運転による原子炉冷却機能が喪失した場合の重大事故防止設備(B格納容器スプレイポンプによる代替再循環)として、格納容器再循環サンプを水源としたB格納容器スプレイポンプは、B格納容器スプレイ冷却器を介して代替再循環できる設計とする。格納容器再循環サンプスクリーンは、高圧注入ポンプ、余熱除去ポンプ及び格納容器スプレイポンプの有効吸込水頭を確保できる設計とする。

#### ニ 再循環

##### (イ) 高圧注入ポンプによる高圧再循環

運転中の1次冷却材喪失事象時において、余熱除去ポンプ又は余熱除去冷却器の故障等により再循環運転による原子炉冷却機能が喪失した場合の重大事故防止設備(高圧注入ポンプによる高圧再循環)として、格納容器再循環サンプを水源とした高圧注入ポンプは、安全注入系統により再循環でき、原子炉格納容器内の冷却と併せて原子

炉を冷却できる設計とする。格納容器再循環サンプスクリーンは、高圧注入ポンプ、余熱除去ポンプ及び格納容器スプレイポンプの有効吸込水頭を確保できる設計とする。

ホ 格納容器再循環サンプスクリーン閉塞の徴候が見られた場合に用いる設備

(イ) 高圧注入ポンプによる炉心注入

運転中の1次冷却材喪失事象時において、格納容器再循環サンプスクリーン閉塞の徴候が見られた場合又は格納容器再循環サンプ外隔離弁の故障等により再循環運転による原子炉の冷却機能が喪失した場合の重大事故防止設備(高圧注入ポンプによる炉心注入)として、燃料取替用水ピットを水源とした高圧注入ポンプは、安全注入システムにより炉心へ注水できる設計とする。

(ロ) 充てんポンプによる炉心注入

運転中の1次冷却材喪失事象時において、格納容器再循環サンプスクリーン閉塞の徴候が見られた場合又は格納容器再循環サンプ外隔離弁の故障等により再循環運転による原子炉の冷却機能が喪失した場合の重大事故防止設備(充てんポンプによる炉心注入)は、「1.3.1.7(44)a.(a)イ(イ) 充てんポンプによる炉心注入」と同じである。

(ハ) B格納容器スプレイポンプによる代替炉心注入

運転中の1次冷却材喪失事象時において、格納容器再循環サンプスクリーン閉塞の徴候が見られた場合又は格納容器再循環サンプ外隔離弁の故障等により再循環運転による原子炉の冷却機能が喪失し

た場合の重大事故防止設備（B格納容器スプレイポンプによる代替炉心注入）は、「1.3.1.7(44) a. (a)ロ(イ) B格納容器スプレイポンプによる代替炉心注入」と同じである。

(ニ) 常設電動注入ポンプによる代替炉心注入

運転中の1次冷却材喪失事象時において、格納容器再循環サンプスクリーン閉塞の徴候が見られた場合又は格納容器再循環サンプ外隔離弁の故障等により再循環運転による原子炉の冷却機能が喪失した場合の常設重大事故防止設備（常設電動注入ポンプによる代替炉心注入）は、「1.3.1.7(44) a. (a)ロ(ロ) 常設電動注入ポンプによる代替炉心注入」と同じである。

(ホ) 可搬型ディーゼル注入ポンプによる代替炉心注入

運転中の1次冷却材喪失事象時において、格納容器再循環サンプスクリーン閉塞の徴候が見られた場合又は格納容器再循環サンプ外隔離弁の故障等により再循環運転による原子炉の冷却機能が喪失した場合の可搬型重大事故防止設備（可搬型ディーゼル注入ポンプによる代替炉心注入）は、「1.3.1.7(44) a. (a)ロ(ハ) 可搬型ディーゼル注入ポンプによる代替炉心注入」と同じである。

(b) サポート系故障時に用いる設備

イ 代替炉心注入

(イ) 常設電動注入ポンプによる代替炉心注入

運転中の1次冷却材喪失事象時において、全交流動力電源又は原子炉補機冷却機能が喪失した場合の常設重大事故防止設備（常設

電動注入ポンプによる代替炉心注入)として、燃料取替用水ピット又は復水ピットを水源とした常設電動注入ポンプは、格納容器スプレイ系統と余熱除去系統間のタイラインにより炉心へ注水できる設計とする。常設電動注入ポンプは、代替電源設備である大容量空冷式発電機より重大事故等対処用変圧器受電盤及び重大事故等対処用変圧器盤を経由して給電できる設計とする。

(ロ) B充てんポンプによる代替炉心注入

運転中の1次冷却材喪失事象時において、全交流動力電源又は原子炉補機冷却機能が喪失した場合の常設重大事故防止設備(B充てんポンプによる代替炉心注入)として、燃料取替用水ピットを水源とするB充てんポンプは、自己冷却ラインを用いることにより運転でき、炉心へ注水できる設計とする。B充てんポンプは、代替電源設備である大容量空冷式発電機から給電できる設計とする。

(ハ) 可搬型ディーゼル注入ポンプによる代替炉心注入

運転中の1次冷却材喪失事象時において、全交流動力電源又は原子炉補機冷却機能が喪失した場合の可搬型重大事故防止設備(可搬型ディーゼル注入ポンプによる代替炉心注入)は、「1.3.1.7(44) a. (a) ロ(ハ) 可搬型ディーゼル注入ポンプによる代替炉心注入」と同じである。

ロ 代替再循環

(イ) B高圧注入ポンプによる代替再循環

運転中の1次冷却材喪失事象時において、全交流動力電源又は原

原子炉補機冷却機能が喪失した場合の重大事故防止設備（B高圧注入ポンプによる代替再循環）として、海を水源とする移動式大容量ポンプ車は、A、B海水ストレーナブロー配管に可搬型ホースを接続、又は海水母管戻り配管を取り外して可搬型ホースを接続し、原子炉補機冷却水系統を介して、B高圧注入ポンプの補機冷却水系統へ海水を直接供給することで、代替補機冷却ができる設計とする。B高圧注入ポンプは、代替補機冷却を用いることで格納容器再循環サンプを水源とした代替再循環ができ、原子炉格納容器内の冷却と併せて原子炉を冷却できる設計とする。格納容器再循環サンプスクリーンは、高圧注入ポンプ、余熱除去ポンプ及び格納容器スプレイポンプの有効吸込水頭を確保できる設計とする。B高圧注入ポンプは、代替電源設備である大容量空冷式発電機から給電できる設計とする。

(c) 溶融デブリが原子炉容器に残存する場合に用いる設備

炉心の著しい損傷、溶融が発生した場合において、原子炉容器に残存溶融デブリが存在する場合、原子炉格納容器水張り（格納容器スプレイ）により残存溶融デブリを冷却し、原子炉格納容器の破損を防止するための設備として以下の重大事故等対処設備（格納容器スプレイ及び代替格納容器スプレイ）を設ける。

イ 格納容器スプレイ

重大事故等対処設備（格納容器スプレイ）として、燃料取替用水ピットを水源とした格納容器スプレイポンプは、原子炉格納容器内上部にあるスプレイリングのスプレイノズルより注水できる設計とする。



#### ロ 代替格納容器スプレイ

重大事故等対処設備(代替格納容器スプレイ)として、燃料取替用水ピット又は復水ピットを水源とする常設電動注入ポンプは、格納容器スプレイシステムを介して、原子炉格納容器内上部にあるスプレイリングのスプレイノズルより注水できる設計とする。常設電動注入ポンプは、ディーゼル発電機に加えて、代替電源設備である大容量空冷式発電機より重大事故等対処用変圧器受電盤及び重大事故等対処用変圧器盤を經由して給電できる設計とする。

#### b. 1次冷却材喪失事象が発生していない場合に用いる設備

原子炉冷却材圧力バウンダリが低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備のうち、原子炉を冷却し、炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器の破損を防止するための設備として以下の重大事故防止設備(蒸気発生器2次側による炉心冷却(注水)、蒸気発生器2次側による炉心冷却(蒸気放出)及び蒸気発生器2次側のフィードアンドブリード)を設ける。

#### (a) フロントライン系故障時に用いる設備

##### イ 蒸気発生器2次側による炉心冷却(注水)

運転中において余熱除去ポンプ又は余熱除去冷却器の故障等により余熱除去設備による崩壊熱除去機能が喪失した場合の重大事故防止設備(蒸気発生器2次側による炉心冷却(注水))として、復水ピットを水源とした電動補助給水ポンプ又はタービン動補助給水ポンプは、蒸気発生器へ給水し、主蒸気逃がし弁を開操作することで、2次冷却系からの除熱により原子炉を冷却できる設計とする。電動補助給水ポンプは、ディーゼル発電機から給電できる設計とする。

ロ 蒸気発生器2次側による炉心冷却(蒸気放出)

運転中において余熱除去ポンプ又は余熱除去冷却器の故障等により余熱除去設備による崩壊熱除去機能が喪失した場合の重大事故防止設備(蒸気発生器2次側による炉心冷却(蒸気放出))として、主蒸気逃がし弁を開操作することで2次冷却系からの除熱により原子炉を冷却できる設計とする。

ハ 蒸気発生器2次側のフィードアンドブリード

運転中において余熱除去ポンプ又は余熱除去冷却器の故障等により余熱除去設備による崩壊熱除去機能が喪失した場合の重大事故防止設備(蒸気発生器2次側のフィードアンドブリード)として、復水ピットを水源とした電動補助給水ポンプは、蒸気発生器へ給水することで、蒸気発生器2次側からの除熱により原子炉を冷却できる設計とする。電動補助給水ポンプは、ディーゼル発電機から給電できる設計とする。

(b) サポート系故障時に用いる設備

イ 蒸気発生器2次側による炉心冷却(注水)

運転中において全交流動力電源又は原子炉補機冷却機能が喪失した場合の重大事故防止設備(蒸気発生器2次側による炉心冷却(注水))として、復水ピットを水源とした電動補助給水ポンプ又はタービン動補助給水ポンプは、蒸気発生器へ給水し、主蒸気逃がし弁を開操作することで、2次冷却系からの除熱により原子炉を冷却できる設計とする。電動補助給水ポンプは、代替電源設備である大容量空冷式発電機から給電できる設計とする。

ロ 蒸気発生器2次側による炉心冷却(蒸気放出)

運転中において全交流動力電源又は原子炉補機冷却機能が喪失した場合の重大事故防止設備(蒸気発生器2次側による炉心冷却(蒸気放出))として、主蒸気逃がし弁を開操作することで2次冷却系からの除熱により原子炉を冷却できる設計とする。また、主蒸気逃がし弁は、現場で人力による弁の操作ができる設計とする。

ハ 蒸気発生器2次側のフィードアンドブリード

運転中において全交流動力電源又は原子炉補機冷却機能が喪失した場合の重大事故防止設備(蒸気発生器2次側のフィードアンドブリード)として、復水ピットを水源とした電動補助給水ポンプは、蒸気発生器へ給水することで、蒸気発生器2次側からの除熱により原子炉を冷却できる設計とする。電動補助給水ポンプは、代替電源設備である大容量空冷式発電機から給電できる設計とする。

c. 運転停止中の場合に用いる設備

原子炉冷却材圧力バウンダリが低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備のうち、原子炉を冷却し、炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器の破損を防止するための設備として以下の重大事故防止設備(充てんポンプによる炉心注入、B格納容器スプレイポンプによる代替炉心注入、B格納容器スプレイポンプによる代替再循環、高圧注入ポンプによる高圧再循環、高圧注入ポンプによる炉心注入、B高圧注入ポンプによる代替再循環、蒸気発生器2次側による炉心冷却(注水)、蒸気発生器2次側による炉心冷却(蒸気放出)及び蒸気発生器2次側のフィードアンドブリード)及び可搬型重大事故防止

設備（可搬型ディーゼル注入ポンプによる代替炉心注入）を設ける。また、炉心の著しい損傷に至るまでの時間的余裕のない場合に対応するために、常設重大事故防止設備（常設電動注入ポンプによる代替炉心注入及びB充てんポンプによる代替炉心注入）を設ける。

(a) フロントライン系故障時に用いる設備

イ 炉心注入

(イ) 充てんポンプによる炉心注入

運転停止中において余熱除去ポンプ又は余熱除去冷却器の故障等により余熱除去設備による崩壊熱除去機能が喪失した場合の重大事故防止設備（充てんポンプによる炉心注入）は、「1.3.1.7(44) a. (a) イ (イ) 充てんポンプによる炉心注入」と同じである。

(ロ) 高圧注入ポンプによる炉心注入

運転停止中において余熱除去ポンプ又は余熱除去冷却器の故障等により余熱除去設備による崩壊熱除去機能が喪失した場合の重大事故防止設備（高圧注入ポンプによる炉心注入）は、「1.3.1.7(44) a. (a) ホ(イ) 高圧注入ポンプによる炉心注入」と同じである。

ロ 代替炉心注入

(イ) B格納容器スプレイポンプによる代替炉心注入

運転停止中において余熱除去ポンプ又は余熱除去冷却器の故障等により余熱除去設備による崩壊熱除去機能が喪失した場合の重大事故防止設備（B格納容器スプレイポンプによる代替炉心注入）は、「1.3.1.7(44) a. (a) ロ(イ) B格納容器スプレイポンプによる代替炉心注

入」と同じである。

(ロ) 常設電動注入ポンプによる代替炉心注入

運転停止中において余熱除去ポンプ又は余熱除去冷却器の故障等により余熱除去設備による崩壊熱除去機能が喪失した場合の常設重大事故防止設備(常設電動注入ポンプによる代替炉心注入)は、「1.3.1.7(44) a. (a)ロ(ロ) 常設電動注入ポンプによる代替炉心注入」と同じである。

(ハ) 可搬型ディーゼル注入ポンプによる代替炉心注入

運転停止中において余熱除去ポンプ又は余熱除去冷却器の故障等により余熱除去設備による崩壊熱除去機能が喪失した場合の可搬型重大事故防止設備(可搬型ディーゼル注入ポンプによる代替炉心注入)は、「1.3.1.7(44) a. (a)ロ(ハ) 可搬型ディーゼル注入ポンプによる代替炉心注入」と同じである。

ハ 代替再循環

(イ) B格納容器スプレイポンプによる代替再循環

運転停止中において余熱除去ポンプ又は余熱除去冷却器の故障等により余熱除去設備による崩壊熱除去機能が喪失した場合の重大事故防止設備(B格納容器スプレイポンプによる代替再循環)は、「1.3.1.7(44) a. (a)ハ(イ) B格納容器スプレイポンプによる代替再循環」と同じである。

## ニ 再循環

### (イ) 高圧注入ポンプによる高圧再循環

運転停止中において余熱除去ポンプ又は余熱除去冷却器の故障等により余熱除去設備による崩壊熱除去機能が喪失した場合の重大事故防止設備(高圧注入ポンプによる高圧再循環)は、「1.3.1.7(44) a. (a)ニ(イ) 高圧注入ポンプによる高圧再循環」と同じである。

### ホ 蒸気発生器2次側による炉心冷却(注水)

運転停止中において余熱除去ポンプ又は余熱除去冷却器の故障等により余熱除去設備による崩壊熱除去機能が喪失した場合の重大事故防止設備(蒸気発生器2次側による炉心冷却(注水))は、「1.3.1.7(44) b. (a)イ 蒸気発生器2次側による炉心冷却(注水)」と同じである。

### ヘ 蒸気発生器2次側による炉心冷却(蒸気放出)

運転停止中において余熱除去ポンプ又は余熱除去冷却器の故障等により余熱除去設備による崩壊熱除去機能が喪失した場合の重大事故防止設備(蒸気発生器2次側による炉心冷却(蒸気放出))は、「1.3.1.7(44) b. (a)ロ 蒸気発生器2次側による炉心冷却(蒸気放出)」と同じである。

### ト 蒸気発生器2次側のフィードアンドブリード

運転停止中において余熱除去ポンプ又は余熱除去冷却器の故障等により余熱除去設備による崩壊熱除去機能が喪失した場合の重大事故防止設備(蒸気発生器2次側のフィードアンドブリード)は、「1.3.1.7(44) b. (a)ハ 蒸気発生器2次側のフィードアンドブリード」と同じである。

(b) サポート系故障時に用いる設備

イ 代替炉心注入

(イ) 常設電動注入ポンプによる代替炉心注入

運転停止中において全交流動力電源又は原子炉補機冷却機能が喪失した場合の常設重大事故防止設備（常設電動注入ポンプによる代替炉心注入）は、「1.3.1.7(44) a. (b)イ(イ) 常設電動注入ポンプによる代替炉心注入」と同じである。

(ロ) B充てんポンプによる代替炉心注入

運転停止中において全交流動力電源又は原子炉補機冷却機能が喪失した場合の常設重大事故防止設備（B充てんポンプによる代替炉心注入）は、「1.3.1.7(44) a. (b)イ(ロ) B充てんポンプによる代替炉心注入」と同じである。

(ハ) 可搬型ディーゼル注入ポンプによる代替炉心注入

運転停止中において全交流動力電源又は原子炉補機冷却機能が喪失した場合の可搬型重大事故防止設備（可搬型ディーゼル注入ポンプによる代替炉心注入）は、「1.3.1.7(44) a. (b)イ(ハ) 可搬型ディーゼル注入ポンプによる代替炉心注入」と同じである。

ロ 代替再循環

(イ) B高圧注入ポンプによる代替再循環

運転停止中において全交流動力電源又は原子炉補機冷却機能が喪失した場合の重大事故防止設備（B高圧注入ポンプによる代替再循環）は、「1.3.1.7(44) a. (b)ロ(イ) B高圧注入ポンプによる代替再循環」と同じである。

環」と同じである。

ハ 蒸気発生器2次側による炉心冷却(注水)

運転停止中において全交流動力電源又は原子炉補機冷却機能が喪失した場合の重大事故防止設備(蒸気発生器2次側による炉心冷却(注水))は、「1.3.1.7(44)b.(b)イ 蒸気発生器2次側による炉心冷却(注水)」と同じである。

ニ 蒸気発生器2次側による炉心冷却(蒸気放出)

運転停止中において全交流動力電源又は原子炉補機冷却機能が喪失した場合の重大事故防止設備(蒸気発生器2次側による炉心冷却(蒸気放出))は、「1.3.1.7(44)b.(b)ロ 蒸気発生器2次側による炉心冷却(蒸気放出)」と同じである。

ホ 蒸気発生器2次側のフィードアンドブリード

運転停止中において全交流動力電源又は原子炉補機冷却機能が喪失した場合の重大事故防止設備(蒸気発生器2次側のフィードアンドブリード)は、「1.3.1.7(44)b.(b)ハ 蒸気発生器2次側のフィードアンドブリード」と同じである。

d. 熔融炉心の原子炉格納容器下部への落下遅延・防止に用いる設備

発電用原子炉の冷却機能が喪失し、炉心の著しい損傷が発生した場合に熔融炉心の原子炉格納容器下部への落下を遅延・防止することで原子炉格納容器の破損を防止する設備として以下の重大事故等対処設備(高圧注入ポンプによる炉心注入、余熱除去ポンプによる炉心注入、充てんポンプによる



炉心注入、B格納容器スプレイポンプによる代替炉心注入、常設電動注入ポンプによる代替炉心注入及びB充てんポンプによる代替炉心注入)を設ける。

(a) 交流動力電源及び原子炉補機冷却機能が健全である場合に用いる設備

イ 炉心注入

(イ) 高圧注入ポンプによる炉心注入

重大事故等対処設備(高圧注入ポンプによる炉心注入)は、「1.3.1.7(44)a(a)ホ(イ) 高圧注入ポンプによる炉心注入」と同じである。

(ロ) 余熱除去ポンプによる炉心注入

重大事故等対処設備(余熱除去ポンプによる炉心注入)として、燃料取替用水ピットを水源とした余熱除去ポンプは、低圧注入系統により炉心へ注水できる設計とする。

(ハ) 充てんポンプによる炉心注入

重大事故等対処設備(充てんポンプによる炉心注入)は、「1.3.1.7(44)a(a)イ(イ) 充てんポンプによる炉心注入」と同じである。

ロ 代替炉心注入

(イ) B格納容器スプレイポンプによる代替炉心注入

重大事故等対処設備(B格納容器スプレイポンプによる代替炉心注入)は、「1.3.1.7(44)a(a)ロ(イ) B格納容器スプレイポンプによる代替炉心注入」と同じである。

(ロ) 常設電動注入ポンプによる代替炉心注入

重大事故等対処設備(常設電動注入ポンプによる代替炉心注入)は、「1.3.1.7(44)a(a)ロ(ロ) 常設電動注入ポンプによる代替炉心注入」と同じである。

(b) 全交流動力電源喪失又は原子炉補機冷却機能喪失時に用いる設備  
イ 代替炉心注入

(イ) B充てんポンプによる代替炉心注入

全交流動力電源又は原子炉補機冷却機能が喪失した場合の重大事故等対処設備(B充てんポンプによる代替炉心注入)は、「1.3.1.7(44)a(b)イ(ロ) B充てんポンプによる代替炉心注入」と同じである。

(ロ) 常設電動注入ポンプによる代替炉心注入

全交流動力電源又は原子炉補機冷却機能が喪失した場合の重大事故等対処設備(常設電動注入ポンプによる代替炉心注入)は、「1.3.1.7(44)a(b)イ(イ) 常設電動注入ポンプによる代替炉心注入」と同じである。

ディーゼル発電機、大容量空冷式発電機、重大事故等対処用変圧器受電盤及び重大事故等対処用変圧器盤については、「1.8.4 サイト内電力系統」の「代替電源設備」にて記載する。

常設電動注入ポンプを使用した代替炉心注入は、大容量空冷式発電機からの独立した電源供給ラインから給電することにより、余熱除去ポンプ及び高圧注入ポンプによる炉心注入並びに余熱除去ポンプ及び余熱除去冷却器を

使用した余熱除去機能に対して多様性を持った電源により駆動できる設計とする。また、燃料取替用水ピット及び復水ピットを水源とすることで、燃料取替用水ピットを水源とする余熱除去ポンプ及び高圧注入ポンプを使用した炉心注入並びに格納容器再循環サンプを水源とする余熱除去ポンプ及び高圧注入ポンプを使用した再循環並びにB格納容器スプレイポンプを使用した代替再循環に対して異なる水源を持つ設計とする。

常設電動注入ポンプは、燃料取替用水ピット及び復水ピットは、原子炉周辺建屋内の余熱除去ポンプ、高圧注入ポンプ、格納容器再循環サンプ外隔離弁及び余熱除去冷却器と異なる区画に設置する。これにより、余熱除去ポンプ、高圧注入ポンプ、格納容器再循環サンプ外隔離弁、余熱除去冷却器及び原子炉格納容器内の格納容器再循環サンプスクリーンと位置的分散を図る設計とする。

可搬型ディーゼル注入ポンプを使用した代替炉心注入は、可搬型ディーゼル注入ポンプを空冷式のディーゼル駆動とすることで、余熱除去ポンプ及び高圧注入ポンプによる炉心注入並びに余熱除去ポンプ及び余熱除去冷却器を使用した余熱除去機能並びにB格納容器スプレイポンプ及び常設電動注入ポンプによる代替炉心注入において使用する電動ポンプに対して、多様性を持った駆動源により駆動でき、ディーゼル発電機及び大容量空冷式発電機を使用した電源に対して多様性を持つ設計とする。また、海水又は代替淡水源から補給できる中間受槽を水源とすることで、燃料取替用水ピットを水源とする余熱除去ポンプ及び高圧注入ポンプを使用した炉心注入並びに燃料取替用水ピットを水源とするB格納容器スプレイポンプを使用した代替炉心注入並びに燃料取替用水ピット及び復水ピットを水源とする常設電動注入ポンプを使用した代替炉心注入並びに格納容器再循環サンプを水源とする余熱除去ポンプ及び高圧注入ポンプを使用した再循環並びにB格納容器スプレイポンプを使

用した代替再循環に対して異なる水源を持つ設計とする。

可搬型ディーゼル注入ポンプ及び中間受槽は、屋外に分散して保管することで、3号機の原子炉補助建屋内の余熱除去ポンプ、高圧注入ポンプ、余熱除去冷却器、B格納容器スプレイポンプ及び常設電動注入ポンプ並びに燃料取替用水タンク建屋内の燃料取替用水タンク並びに原子炉格納容器内の格納容器再循環サンプスクリーン並びに原子炉周辺建屋内の格納容器再循環サンプ外隔離弁、ディーゼル発電機及び復水タンク、並びに4号機の原子炉周辺建屋内の余熱除去ポンプ、高圧注入ポンプ、燃料取替用水ピット、格納容器再循環サンプ外隔離弁、余熱除去冷却器、ディーゼル発電機、B格納容器スプレイポンプ、常設電動注入ポンプ及び復水ピット並びに原子炉格納容器内の格納容器再循環サンプスクリーンと位置的分散を図る設計とする。

代替炉心注入時においてB充てんポンプは、ディーゼル発電機に対して多様性を持った大容量空冷式発電機から給電することにより、余熱除去ポンプ及び高圧注入ポンプを使用した炉心注入に対して多様性を持った駆動源により駆動できる設計とする。

代替炉心注入時においてB充てんポンプは、安全注入ラインを介さず、化学体積制御系統の充てんラインを用いて炉心に注入できることで、余熱除去ポンプ及び高圧注入ポンプを使用した炉心注入に対して多重性を持つ設計とする。

また、B充てんポンプの自己冷却は、B充てんポンプ出口配管から分岐した自己冷却ラインによりB充てんポンプを冷却でき、海水ポンプ及び原子炉補機冷却水ポンプを使用する補機冷却に対して異なる冷却手段を用いることで多様性を持つ設計とする。

B充てんポンプ及び燃料取替用水ピットは、原子炉周辺建屋内の余熱除去ポンプ、高圧注入ポンプ及び原子炉補機冷却水ポンプと異なる区画に設置する。これにより、余熱除去ポンプ、高圧注入ポンプ、原子炉補機冷却水ポンプ

及び屋外の海水ポンプと位置的分散を図る設計とする。

常設電動注入ポンプを使用する代替炉心注入配管は、燃料取替用水ピットを水源とする場合は燃料取替用水ピット出口配管の分岐点から安全注入配管との合流点まで、復水ピットを水源とする場合は復水ピットから安全注入配管との合流点までの系統について、高圧注入ポンプ及び余熱除去ポンプを使用する系統に対して独立した設計とする。

可搬型ディーゼル注入ポンプを使用する代替炉心注入配管は、中間受槽から安全注入配管との合流点までの系統について、高圧注入ポンプ及び余熱除去ポンプを使用する系統に対して独立した設計とする。

B充てんポンプを使用する代替炉心注入配管は、B充てんポンプから1次冷却設備までの系統について、高圧注入ポンプ及び余熱除去ポンプを使用する系統に対して独立した設計とする。

これらの多様性及び系統の独立並びに位置的分散によって、高圧注入ポンプ及び余熱除去ポンプを使用する設計基準事故対処設備に対して重大事故等対処設備としての独立性を持つ設計とする。

電源設備の多様性、位置的分散については「1.8.4 サイト内電力系統」の「代替電源設備」にて記載する。

#### (45) 最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備

設計基準事故対処設備が有する最終ヒートシンクへ熱を輸送する機能が喪失した場合において炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器の破損(炉心の著しい損傷が発生する前に生ずるものに限る。)を防止するため、最終ヒートシンクへ熱を輸送するために必要な重大事故等対処設備を設置及び保管する。

最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備のうち、最終的な熱の逃がし場へ熱を輸送するための設備として以下の重大事故防止設備(蒸気発生器2次

側による炉心冷却(注水)及び蒸気発生器2次側による炉心冷却(蒸気放出))  
及び重大事故等対処設備(移動式大容量ポンプ車を用いたA、B格納容器再  
循環ユニットによる格納容器内自然対流冷却及び代替補機冷却)を設ける。

a. フロントライン系故障時に用いる設備

(a) 蒸気発生器2次側による炉心冷却(注水)

海水ポンプ、原子炉補機冷却水ポンプ又は原子炉補機冷却水冷却器の故障等により最終ヒートシンクへ熱を輸送する機能が喪失した場合を想定した重大事故防止設備(蒸気発生器2次側による炉心冷却(注水))として、復水ピットを水源としたタービン動補助給水ポンプ及び電動補助給水ポンプは、蒸気発生器へ給水し、主蒸気逃がし弁を開操作することで、2次冷却系からの除熱により、最終的な熱の逃がし場への熱の輸送ができる設計とする。電動補助給水ポンプは、代替電源設備である大容量空冷式発電機から給電できる設計とする。

(b) 蒸気発生器2次側による炉心冷却(蒸気放出)

海水ポンプ、原子炉補機冷却水ポンプ又は原子炉補機冷却水冷却器の故障等により最終ヒートシンクへ熱を輸送する機能が喪失した場合を想定した重大事故防止設備(蒸気発生器2次側による炉心冷却(蒸気放出))として、主蒸気逃がし弁は、現場での人力による操作ができることで、2次冷却系からの除熱により、最終的な熱の逃がし場への熱の輸送ができる設計とする。

(c) 移動式大容量ポンプ車を用いたA、B格納容器再循環ユニットによる格納容器内自然対流冷却

海水ポンプ又は原子炉補機冷却水ポンプの故障等により最終ヒートシンクへ熱を輸送する機能が喪失した場合における1次冷却材喪失事象時を想定した重大事故等対処設備(移動式大容量ポンプ車を用いたA、B格納容器再循環ユニットによる格納容器内自然対流冷却)として、海を水源とする移動式大容量ポンプ車は、A、B海水ストレーナブロー配管に可搬型ホースを接続、又は海水母管戻り配管を取り外して可搬型ホースを接続し、原子炉補機冷却水系統を介して、A、B格納容器再循環ユニットへ海水を直接供給することで格納容器内自然対流冷却ができる設計とする。また、可搬型温度計測装置(格納容器再循環ユニット入口温度/出口温度(SA)用)は、A、B格納容器再循環ユニット冷却水入口及び出口配管に取り付けられた検出器に接続し、冷却水温度を監視することにより、A、B格納容器再循環ユニットを使用した格納容器内自然対流冷却の状態を確認できる設計とする。

(d) 代替補機冷却

海水ポンプ又は原子炉補機冷却水ポンプの故障等により最終ヒートシンクへ熱を輸送する機能が喪失した場合を想定した重大事故等対処設備(代替補機冷却)として、海を水源とする移動式大容量ポンプ車は、A、B海水ストレーナブロー配管に可搬型ホースを接続、又は海水母管戻り配管を取り外して可搬型ホースを接続することで、原子炉補機冷却水系統を介して、B高圧注入ポンプの補機冷却水系統へ海水を直接供給できる設計とする。

b. サポート系故障時に用いる設備

(a) 蒸気発生器2次側による炉心冷却(注水)

全交流動力電源が喪失した場合を想定した重大事故防止設備(蒸気発生器2次側による炉心冷却(注水))は、「1.3.1.7(45)a(a) 蒸気発生器2次側による炉心冷却(注水)」と同じである。

(b) 蒸気発生器2次側による炉心冷却(蒸気放出)

全交流動力電源が喪失した場合を想定した重大事故防止設備(蒸気発生器2次側による炉心冷却(蒸気放出))は、「1.3.1.7(45)a(b) 蒸気発生器2次側による炉心冷却(蒸気放出)」と同じである。

(c) 移動式大容量ポンプ車を用いたA,B格納容器再循環ユニットによる格納容器内自然対流冷却

全交流動力電源が喪失した場合における1次冷却材喪失事象時を想定した重大事故等対処設備(移動式大容量ポンプ車を用いたA、B格納容器再循環ユニットによる格納容器内自然対流冷却)は、「1.3.1.7(45)a(c) 移動式大容量ポンプ車を用いたA、B格納容器再循環ユニットによる格納容器内自然対流冷却」と同じである。

(d) 代替補機冷却

全交流動力電源が喪失した場合を想定した重大事故等対処設備(代替補機冷却)は、「1.3.1.7(45)a(d) 代替補機冷却」と同じである。

大容量空冷式発電機については、「1.8.4 サイト内電力系統」の「代替電源設備」にて記載する。



蒸気発生器2次側による炉心冷却に使用するタービン動補助給水ポンプ、電動補助給水ポンプ、復水ピット、蒸気発生器及び主蒸気逃がし弁は、最終ヒートシンクへの熱の輸送で使用する海水ポンプ、原子炉補機冷却水ポンプ及び原子炉補機冷却水冷却器に対して、多様性を持つ設計とする。

タービン動補助給水ポンプは、蒸気駆動とすることにより、海水ポンプ、原子炉補機冷却水ポンプ及びディーゼル発電機に対して多様性を持った駆動源により駆動できる設計とする。

電動補助給水ポンプは、ディーゼル発電機に対して多様性を持った大容量空冷式発電機から給電できる設計とすることにより、海水ポンプ、原子炉補機冷却水ポンプ及びディーゼル発電機に対して多様性を持った駆動源により駆動できる設計とする。

主蒸気逃がし弁は、ハンドルを設けて人力操作とすることにより、海水ポンプ、原子炉補機冷却水ポンプ及びディーゼル発電機に対して多様性を持った駆動源により駆動できる設計とする。

タービン動補助給水ポンプ、電動補助給水ポンプ、復水ピット及び主蒸気逃がし弁は、原子炉周辺建屋内の原子炉補機冷却水ポンプ、原子炉補機冷却水冷却器及びディーゼル発電機と異なる区画に設置し、蒸気発生器は、原子炉格納容器内に設置する。これにより、原子炉補機冷却水ポンプ、原子炉補機冷却水冷却器、ディーゼル発電機及び屋外の海水ポンプを含めて、位置的分散を図る設計とする。

蒸気発生器2次側による炉心冷却に使用する重大事故防止設備の多様性及び系統の独立並びに位置的分散によって、海水ポンプ、原子炉補機冷却水ポンプ、原子炉補機冷却水冷却器及びディーゼル発電機を使用した設計基準事故対処設備に対して重大事故等対処設備としての独立性を持つ設計とする。

電源設備の多様性、位置的分散については「1.8.4 サイト内電力系統」の「代替電源設備」にて記載する。

#### (46) 原子炉格納容器内の冷却等のための設備

設計基準事故対処設備が有する原子炉格納容器内の冷却機能が喪失した場合において炉心の著しい損傷を防止するため、原子炉格納容器内の圧力及び温度を低下させるために必要な重大事故等対処設備を設置及び保管する。また、炉心の著しい損傷が発生した場合において原子炉格納容器の破損を防止するため、原子炉格納容器内の圧力及び温度並びに放射性物質の濃度を低下させるために必要な重大事故等対処設備を設置及び保管する。

##### a. 炉心の著しい損傷防止のための原子炉格納容器内冷却に用いる設備

原子炉格納容器内の冷却等のための設備のうち、炉心の著しい損傷を防止するため、原子炉格納容器内の圧力及び温度を低下させるための設備として以下の重大事故等対処設備（A、B格納容器再循環ユニットによる格納容器内自然対流冷却、代替格納容器スプレイ及び移動式大容量ポンプ車を用いたA、B格納容器再循環ユニットによる格納容器内自然対流冷却）を設ける。

##### (a) フロントライン系故障時に用いる設備

###### イ A、B格納容器再循環ユニットによる格納容器内自然対流冷却

1次冷却材喪失事象時において、格納容器スプレイポンプ、燃料取替用水ピット又は格納容器スプレイ冷却器の故障等により原子炉格納容器内の冷却機能が喪失した場合の重大事故等対処設備（A、B格納容器再循環ユニットによる格納容器内自然対流冷却）として、A、B海水ポンプを

用いてA原子炉補機冷却水冷却器へ海水を通水するとともに、原子炉補機冷却水の沸騰防止のため、原子炉補機冷却水サージタンクに窒素ポンプ(原子炉補機冷却水サージタンク用)を接続して窒素加圧し、A、B原子炉補機冷却水ポンプによりA、B格納容器再循環ユニットへ原子炉補機冷却水を通水することで格納容器内自然対流冷却ができる設計とする。また、可搬型温度計測装置(格納容器再循環ユニット入口温度/出口温度(SA)用)は、A、B格納容器再循環ユニット冷却水入口及び出口配管に取り付けられた検出器に接続し、冷却水温度を監視することにより、A、B格納容器再循環ユニットを使用した格納容器内自然対流冷却の状態を確認できる設計とする。

#### ロ 代替格納容器スプレイ

1次冷却材喪失事象時において、格納容器スプレイポンプ、燃料取替用水ピット又は格納容器スプレイ冷却器の故障等により原子炉格納容器内の冷却機能が喪失した場合の重大事故等対処設備(代替格納容器スプレイ)として、燃料取替用水ピット又は復水ピットを水源とする常設電動注入ポンプは、格納容器スプレイ系統を介して、原子炉格納容器内上部にあるスプレイリングのスプレイノズルより原子炉格納容器内に水を噴霧できる設計とする。常設電動注入ポンプは、ディーゼル発電機に加えて、代替電源設備である大容量空冷式発電機より重大事故等対処用変圧器受電盤及び重大事故等対処用変圧器盤を経由して給電できる設計とする。

(b) サポート系故障時に用いる設備

イ 移動式大容量ポンプ車を用いたA、B格納容器再循環ユニットによる格納容器内自然対流冷却

全交流動力電源又は原子炉補機冷却機能が喪失した場合の重大事故等対処設備(移動式大容量ポンプ車を用いたA、B格納容器再循環ユニットによる格納容器内自然対流冷却)として、海を水源とする移動式大容量ポンプ車は、A、B海水ストレートブロー配管に可搬型ホースを接続、又は海水母管戻り配管を取り外して可搬型ホースを接続し、原子炉補機冷却水系統を介して、A、B格納容器再循環ユニットへ海水を直接供給することで格納容器内自然対流冷却ができる設計とする。また、可搬型温度計測装置(格納容器再循環ユニット入口温度/出口温度(SA)用)は、A、B格納容器再循環ユニット冷却水入口及び出口配管に取り付けられた検出器に接続し、冷却水温度を監視することにより、A、B格納容器再循環ユニットを使用した格納容器内自然対流冷却の状態を確認できる設計とする。

ロ 代替格納容器スプレイ

全交流動力電源又は原子炉補機冷却機能が喪失した場合の重大事故等対処設備(代替格納容器スプレイ)として、燃料取替用水ピット又は復水ピットを水源とする常設電動注入ポンプは、格納容器スプレイ系統を介して、原子炉格納容器内上部にあるスプレイリングのスプレイノズルより原子炉格納容器内に水を噴霧できる設計とする。常設電動注入ポンプは、代替電源設備である大容量空冷式発電機より重大事故等対処用変圧器受電盤及び重大事故等対処用変圧器盤を経由して給電できる設計とする。

b. 格納容器破損を防止するための原子炉格納容器内冷却に用いる設備

原子炉格納容器内の冷却等のための設備のうち、炉心の著しい損傷が発生した場合において原子炉格納容器の破損を防止するため、原子炉格納容器内の圧力及び温度並びに放射性物質の濃度を低下させるための設備として以下の重大事故等対処設備（A、B格納容器再循環ユニットによる格納容器内自然対流冷却、代替格納容器スプレイ及び移動式大容量ポンプ車を用いたA、B格納容器再循環ユニットによる格納容器内自然対流冷却）を設ける。

(a) フロントライン系故障時に用いる設備

イ A、B格納容器再循環ユニットによる格納容器内自然対流冷却

1次冷却材喪失事象時に格納容器スプレイポンプ又は燃料取替用水ピットの故障等により原子炉格納容器内の冷却機能が喪失し、炉心の著しい損傷が発生した場合の重大事故等対処設備（A、B格納容器再循環ユニットによる格納容器内自然対流冷却）として、A、B海水ポンプを用いてA原子炉補機冷却水冷却器へ海水を通水するとともに、原子炉補機冷却水の沸騰防止のため、原子炉補機冷却水サージタンクに窒素ボンベ（原子炉補機冷却水サージタンク用）を接続して窒素加圧し、A、B原子炉補機冷却水ポンプによりA、B格納容器再循環ユニットへ原子炉補機冷却水を通水することで格納容器内自然対流冷却ができる設計とする。また、格納容器内自然対流冷却と併せて代替格納容器スプレイを行うことにより放射性物質濃度を低下できる設計とする。可搬型温度計測装置（格納容器再循環ユニット入口温度／出口温度（SA）用）は、A、B格納容器再循環ユニット冷却水入口及び出口配管に取り付けられた検出器に接続し、冷却水温度を監視することにより、A、B格納容器再循環ユニットを使用した

格納容器内自然対流冷却の状態を確認できる設計とする。

ロ 代替格納容器スプレイ

1次冷却材喪失事象時に格納容器スプレイポンプ又は燃料取替用水ピットの故障等により原子炉格納容器内の冷却機能が喪失し、炉心の著しい損傷が発生した場合の重大事故等対処設備(代替格納容器スプレイ)は、「1.3.1.7(46)a(a)ロ 代替格納容器スプレイ」と同じである。

(b) サポート系故障時に用いる設備

イ 移動式大容量ポンプ車を用いたA、B格納容器再循環ユニットによる格納容器内自然対流冷却

全交流動力電源又は原子炉補機冷却機能が喪失し、炉心の著しい損傷が発生した場合の重大事故等対処設備(移動式大容量ポンプ車を用いたA、B格納容器再循環ユニットによる格納容器内自然対流冷却)として、海を水源とする移動式大容量ポンプ車は、A、B海水ストレーナブロー配管に可搬型ホースを接続、又は海水母管戻り配管を取り外して可搬型ホースを接続し、原子炉補機冷却水系統を介して、A、B格納容器再循環ユニットへ海水を直接供給することで格納容器内自然対流冷却ができる設計とする。また、格納容器内自然対流冷却と併せて代替格納容器スプレイを行うことにより放射性物質濃度を低下できる設計とする。可搬型温度計測装置(格納容器再循環ユニット入口温度/出口温度(SA)用)は、A、B格納容器再循環ユニット冷却水入口及び出口配管に取り付けられた検出器に接続し、冷却水温度を監視することにより、A、B格納容器再循環ユニットを使用した格納容器内自然対流冷却の状態を確認できる設計とする。

#### ロ 代替格納容器スプレイ

全交流動力電源又は原子炉補機冷却機能が喪失し、炉心の著しい損傷が発生した場合の重大事故等対処設備(代替格納容器スプレイ)は、「1.3.1.7(46)a(b)ロ 代替格納容器スプレイ」と同じである。

格納容器内自然対流冷却及び代替格納容器スプレイは、炉心損傷防止目的と原子炉格納容器破損防止目的を兼用する設計とする。

大容量空冷式発電機、重大事故等対処用変圧器受電盤及び重大事故等対処用変圧器盤については、「1.8.4 サイト内電力系統」の「代替電源設備」にて記載する。

A、B格納容器再循環ユニットによる格納容器内自然対流冷却は、原理の異なる冷却、減圧手段を用いることで、格納容器スプレイポンプ、燃料取替用水ピット又は格納容器スプレイ冷却器を使用した格納容器スプレイ及び格納容器スプレイ再循環に対して多様性を持つ設計とする。

A、B格納容器再循環ユニットは、原子炉格納容器内に設置し、A、B原子炉補機冷却水ポンプ、A原子炉補機冷却水冷却器及び原子炉補機冷却水サージタンクは、原子炉周辺建屋内の格納容器スプレイポンプ、燃料取替用水ピット及び格納容器スプレイ冷却器と異なる区画に設置し、窒素ポンベ(原子炉補機冷却水サージタンク用)は、原子炉周辺建屋内の格納容器スプレイポンプ及び格納容器スプレイ冷却器と異なる区画に保管し、A、B海水ポンプは、屋外に設置することで、位置的分散を図る設計とする。

常設電動注入ポンプを使用した代替格納容器スプレイは、大容量空冷式発電機からの独立した電源供給ラインから給電することにより、格納容器スプレイポンプを使用した格納容器スプレイ及び格納容器スプレイ再循環に対して多様性を持った電源により駆動できる設計とする。また、燃料

取替用水ピット及び復水ピットを水源とすることで、燃料取替用水ピットを水源とする格納容器スプレイポンプを使用した格納容器スプレイに対して異なる水源を持つ設計とする。

常設電動注入ポンプ及び復水ピットは、原子炉周辺建屋内の格納容器スプレイポンプ、燃料取替用水ピット及び格納容器スプレイ冷却器と異なる区画に設置することで、位置的分散を図る設計とする。

移動式大容量ポンプ車を用いたA、B格納容器再循環ユニットによる格納容器内自然対流冷却は、移動式大容量ポンプ車の駆動源を空冷式のディーゼル駆動とすることで、電動の原子炉補機冷却水ポンプ及び海水ポンプに対して、多様性を持つ設計とする。また、原子炉補機冷却水ポンプ及び海水ポンプの電源であるディーゼル発電機に対して、多様性を持つ設計とする。

移動式大容量ポンプ車は、3号機及び4号機の原子炉周辺建屋内のディーゼル発電機と離れた位置に分散して保管することで、位置的分散を図る設計とする。

常設電動注入ポンプを使用する代替格納容器スプレイ配管は、燃料取替用水ピットを水源とする場合は燃料取替用水ピット出口配管の分岐点から格納容器スプレイ配管との合流点まで、復水ピットを水源とする場合は復水ピットから格納容器スプレイ配管との合流点までの系統について、格納容器スプレイポンプを使用する系統に対して独立した設計とする。

A、B格納容器再循環ユニットによる格納容器内自然対流冷却及び移動式大容量ポンプ車を用いたA、B格納容器再循環ユニットによる格納容器内自然対流冷却において使用する原子炉補機冷却水系統は、格納容器スプレイポンプを使用する系統に対して独立した設計とする。

これらの多様性及び系統の独立並びに位置的分散によって、格納容器



スプレイポンプ、燃料取替用水ピット、格納容器スプレイ冷却器、原子炉補機冷却水ポンプ、海水ポンプ及びディーゼル発電機を使用する設計基準事故対処設備に対して重大事故等対処設備としての独立性を持つ設計とする。

電源設備の多様性、位置的分散については、「1.8.4 サイト内電力系統」の「代替電源設備」にて記載する。

#### (47) 原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備

炉心の著しい損傷が発生した場合において原子炉格納容器の過圧による破損を防止するため、原子炉格納容器バウンダリを維持しながら原子炉格納容器内の圧力及び温度を低下させるために必要な重大事故等対処設備を設置及び保管する。

原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備のうち、炉心の著しい損傷が発生した場合に原子炉格納容器バウンダリを維持しながら原子炉格納容器内の圧力及び温度を低下させるための設備として以下の重大事故等対処設備（格納容器スプレイ、A、B格納容器再循環ユニットによる格納容器内自然対流冷却、代替格納容器スプレイ及び移動式大容量ポンプ車を用いたA、B格納容器再循環ユニットによる格納容器内自然対流冷却）を設ける。

##### a. 交流動力電源及び原子炉補機冷却機能が健全である場合に用いる設備

###### (a) 格納容器スプレイ

重大事故等対処設備（格納容器スプレイ）として、燃料取替用水ピットを水源とした格納容器スプレイポンプは、原子炉格納容器内上部にあるスプレイリングのスプレイノズルより原子炉格納容器内に水を噴霧できる設計とする。

(b) A、B格納容器再循環ユニットによる格納容器内自然対流冷却

重大事故等対処設備(A、B格納容器再循環ユニットによる格納容器内自然対流冷却)として、A、B海水ポンプを用いてA原子炉補機冷却水冷却器へ海水を通水するとともに、原子炉補機冷却水の沸騰防止のため、原子炉補機冷却水サージタンクに窒素ポンベ(原子炉補機冷却水サージタンク用)を接続して窒素加圧し、A、B原子炉補機冷却水ポンプによりA、B格納容器再循環ユニットに原子炉補機冷却水を通水することで格納容器内自然対流冷却ができる設計とする。また、可搬型温度計測装置(格納容器再循環ユニット入口温度/出口温度(SA)用)は、A、B格納容器再循環ユニット冷却水入口及び出口配管に取り付けられた検出器に接続し、冷却水温度を監視することにより、A、B格納容器再循環ユニットを使用した格納容器内自然対流冷却の状態を確認できる設計とする。

(c) 代替格納容器スプレイ

重大事故等対処設備(代替格納容器スプレイ)として、燃料取替用水ピット又は復水ピットを水源とする常設電動注入ポンプは、格納容器スプレイシステムを介して、原子炉格納容器内上部にあるスプレイリングのスプレイノズルより原子炉格納容器内に水を噴霧できる設計とする。常設電動注入ポンプは、ディーゼル発電機に加えて、代替電源設備である大容量空冷式発電機より重大事故等対処用変圧器受電盤及び重大事故等対処用変圧器盤を経由して給電できる設計とする。

b. 全交流動力電源喪失又は原子炉補機冷却機能喪失時に用いる設備

(a) 移動式大容量ポンプ車を用いたA、B格納容器再循環ユニットによる格納容器内自然対流冷却

全交流動力電源又は原子炉補機冷却機能が喪失した場合を想定した重大事故等対処設備(移動式大容量ポンプ車を用いたA、B格納容器再循環ユニットによる格納容器内自然対流冷却)として、海を水源とする移動式大容量ポンプ車は、A、B海水ストレーナブロー配管に可搬型ホースを接続、又は海水母管戻り配管を取り外して可搬型ホースを接続し、原子炉補機冷却水系統を介して、A、B格納容器再循環ユニットへ海水を直接供給することで格納容器内自然対流冷却ができる設計とする。また、可搬型温度計測装置(格納容器再循環ユニット入口温度/出口温度(SA)用)は、A、B格納容器再循環ユニット冷却水入口及び出口配管に取り付けられた検出器に接続し、冷却水温度を監視することにより、A、B格納容器再循環ユニットを使用した格納容器内自然対流冷却の状態を確認できる設計とする。

(b) 代替格納容器スプレイ

全交流動力電源喪失又は原子炉補機冷却機能が喪失した場合を想定した重大事故等対処設備(代替格納容器スプレイ)として、燃料取替用水ピット又は復水ピットを水源とする常設電動注入ポンプは、格納容器スプレイ系統を介して、原子炉格納容器内上部にあるスプレイリングのスプレイノズルより原子炉格納容器内に水を噴霧できる設計とする。常設電動注入ポンプは、代替電源設備である大容量空冷式発電機より重大事故等対処用変圧器受電盤及び重大事故等対処用変圧器盤を経由して給電できる設計とする。

大容量空冷式発電機、重大事故等対処用変圧器受電盤及び重大事故等対処用変圧器盤については、「1.8.4 サイト内電力系統」の「代替電源設備」にて記載する。

(48) 原子炉格納容器下部の溶融炉心を冷却するための設備

炉心の著しい損傷が発生した場合において原子炉格納容器の破損を防止するため、溶融し、原子炉格納容器の下部に落下した炉心を冷却するために必要な重大事故等対処設備を設置する。原子炉格納容器下部に落下した溶融炉心を冷却することで、溶融炉心・コンクリート相互作用(MCCI)を抑制し、溶融炉心が拡がり原子炉格納容器バウンダリに接触することを防止する。

a. 原子炉格納容器下部に落下した溶融炉心の冷却に用いる設備

原子炉格納容器下部の溶融炉心を冷却するための設備のうち、炉心の著しい損傷が発生した場合に原子炉格納容器の下部に落下した溶融炉心を冷却するための設備として以下の原子炉格納容器下部注水設備(格納容器スプレイ及び代替格納容器スプレイ)を設ける。

(a) 交流動力電源及び原子炉補機冷却機能が健全である場合に用いる設備

イ 格納容器スプレイ

原子炉格納容器下部注水設備(格納容器スプレイ)として、燃料取替用水ピットを水源とした格納容器スプレイポンプは、原子炉格納容器内上部にあるスプレイリングのスプレイノズルより注水し、格納容器スプレイ水が原子炉格納容器とフロア最外周部間の隙間等を通じ原子炉格納容器最

下階フロアまで流下し、更に連通穴を経由して原子炉下部キャビティへ流入することで、熔融炉心が落下するまでに原子炉下部キャビティに十分な水量を蓄水できる設計とする。格納容器スプレイポンプは、ディーゼル発電機に加えて、代替電源設備である大容量空冷式発電機から給電できる設計とする。

ロ 代替格納容器スプレイ

原子炉格納容器下部注水設備(代替格納容器スプレイ)として、燃料取替用水ピット又は復水ピットを水源とする常設電動注入ポンプは、格納容器スプレイ系統を介して、原子炉格納容器内上部にあるスプレイリングのスプレイノズルより注水し、代替格納容器スプレイ水が原子炉格納容器とフロア最外周部間の隙間等を通じ原子炉格納容器最下階フロアまで流下し、更に連通穴を経由して原子炉下部キャビティへ流入することで、熔融炉心が落下するまでに原子炉下部キャビティに十分な水量を蓄水できる設計とする。常設電動注入ポンプは、ディーゼル発電機に加えて、代替電源設備である大容量空冷式発電機より重大事故等対処用変圧器受電盤及び重大事故等対処用変圧器盤を経由して給電できる設計とする。

(b) 全交流動力電源喪失又は原子炉補機冷却機能喪失時に用いる設備

イ 代替格納容器スプレイ

全交流動力電源又は原子炉補機冷却機能が喪失した場合を想定した原子炉格納容器下部注水設備(代替格納容器スプレイ)として、燃料取替用水ピット又は復水ピットを水源とする常設電動注入ポンプは、格納容器スプレイ系統を介して、原子炉格納容器内上部にあるスプレイリングのスプレイノズルより注水し、代替格納容器スプレイ水が原子炉格納容器とフ

ロア最外周部間の隙間等を通じ原子炉格納容器最下階フロアまで流下し、更に連通穴を経由して原子炉下部キャビティへ流入することで、熔融炉心が落下するまでに原子炉下部キャビティに十分な水量を蓄水できる設計とする。常設電動注入ポンプは、代替電源設備である大容量空冷式発電機より重大事故等対処用変圧器受電盤及び重大事故等対処用変圧器盤を経由して給電できる設計とする。

b. 熔融炉心の原子炉格納容器下部への落下遅延・防止に用いる設備

原子炉格納容器下部の熔融炉心を冷却するための設備のうち、炉心の著しい損傷が発生した場合に熔融炉心の原子炉格納容器下部への落下を遅延・防止するための設備として重大事故等対処設備(高圧注入ポンプによる炉心注入、余熱除去ポンプによる炉心注入、充てんポンプによる炉心注入、B格納容器スプレイポンプによる代替炉心注入、常設電動注入ポンプによる代替炉心注入及びB充てんポンプによる代替炉心注入)を設ける。これらの設備は、「1.6.1.1 非常用炉心冷却系統(高圧及び低圧安全注入系統並びに非常用炉心冷却受動系統)」の「原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備」と同じであり、詳細は「1.6.1.1 非常用炉心冷却系統(高圧及び低圧安全注入系統並びに非常用炉心冷却受動系統)」の「原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備」にて記載する。

大容量空冷式発電機、重大事故等対処用変圧器受電盤及び重大事故等対処用変圧器盤については、「1.8.4 サイト内電力系統」の「代替電源設備」にて記載する。

格納容器スプレイポンプは、多重性を持ったディーゼル発電機から給電で

き、系統として多重性を持つ設計とする。

常設電動注入ポンプを使用した代替格納容器スプレイは、大容量空冷式発電機からの独立した電源供給ラインから給電することにより、格納容器スプレイポンプを使用した格納容器スプレイとは互いに多様性を持った電源により駆動できる設計とする。

また、燃料取替用水ピット及び復水ピットを水源とすることで、燃料取替用水ピットを水源とする格納容器スプレイポンプを使用した格納容器スプレイに対して、異なる水源を持つ設計とする。

常設電動注入ポンプ及び復水ピットは、原子炉周辺建屋内の格納容器スプレイポンプ及び燃料取替用水ピットと異なる区画に設置することで、位置的分散を図る設計とする。

常設電動注入ポンプを使用する代替格納容器スプレイ配管と格納容器スプレイポンプを使用する格納容器スプレイ配管は、燃料取替用水ピットを水源とする場合は燃料取替用水ピット出口配管との分岐点から格納容器スプレイ配管との合流点まで、復水ピットを水源とする場合は復水ピットから格納容器スプレイ配管との合流点までの系統について、互いに独立した設計とする。

これらの多様性及び系統の独立並びに位置的分散によって、互いに重大事故等対処設備としての独立性を持つ設計とする。

2箇所 の 連 通 穴 を 含 む 格 納 容 器 ス プ レ イ ノ ズ ル か ら 原 子 炉 下 部 キ ャ ビ テ ィ への流入経路は、原子炉格納容器内に様々な経路を設けることで、多重性を持った設計とする。

電源設備の多様性、位置的分散については「1.8.4 サイト内電力系統」の「代替電源設備」にて記載する。

(49) 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

炉心の著しい損傷が発生した場合において水素爆発による破損を防止する必要がある場合には、水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するために必要な重大事故等対処設備を設置及び保管する。

a. 水素濃度低減に用いる設備

(a) 水素濃度低減

水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備のうち、炉心の著しい損傷が発生した場合において、原子炉格納容器内の水素濃度を低減するための設備として、以下の水素濃度制御設備（静的触媒式水素再結合装置による水素濃度低減及び電気式水素燃焼装置による水素濃度低減）を設ける。

イ 静的触媒式水素再結合装置による水素濃度低減

水素濃度制御設備（静的触媒式水素再結合装置による水素濃度低減）として、静的触媒式水素再結合装置は、ジルコニウム-水反応等で短期的に発生する水素及び水の放射線分解等で長期的に緩やかに発生し続ける水素を除去することにより、原子炉格納容器内の水素濃度を継続的に低減できる設計とする。また、静的触媒式水素再結合装置動作監視装置は、中央制御室にて静的触媒式水素再結合装置の作動状況を温度上昇により確認できる設計とする。静的触媒式水素再結合装置動作監視装置は、ディーゼル発電機に加えて、代替電源設備である大容量空冷式発電機から給電できる設計とする。



#### ロ 電気式水素燃焼装置による水素濃度低減

水素濃度制御設備(電気式水素燃焼装置による水素濃度低減)として、電気式水素燃焼装置は、炉心の著しい損傷に伴い事故初期に原子炉格納容器内に大量に放出される水素を計画的に燃焼させ、原子炉格納容器内の水素濃度ピークを制御できる設計とする。電気式水素燃焼装置動作監視装置は、中央制御室にて電気式水素燃焼装置の作動状況を温度上昇により確認できる設計とする。電気式水素燃焼装置及び電気式水素燃焼装置動作監視装置は、ディーゼル発電機に加えて、代替電源設備である大容量空冷式発電機から給電できる設計とする。

#### (b) 可搬型格納容器水素濃度計測装置による水素濃度監視

水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備のうち、炉心の著しい損傷が発生した場合において、原子炉格納容器内の水素濃度の変動する可能性のある範囲で測定するための設備として以下の監視設備(可搬型格納容器水素濃度計測装置による水素濃度監視)を設ける。

監視設備(可搬型格納容器水素濃度計測装置による水素濃度監視)として、可搬型格納容器水素濃度計測装置及び可搬型代替ガスサンプリング圧縮装置は、事故時試料採取設備に接続することで、格納容器雰囲気ガスサンプル冷却器により冷却し、格納容器雰囲気ガスサンプル湿分分離器にて湿分を低減し、可搬型代替ガスサンプリング圧縮装置にて供給された原子炉格納容器内の雰囲気ガスの水素濃度を可搬型格納容器水素濃度計測装置で測定し、中央制御室にて原子炉格納容器内の水素濃度を監視できる設計とする。全交流動力電源喪失により原子炉補機冷却機能が喪失した場合においては、可搬型ガスサンプリング冷却器用冷却ポンプを原子炉補機冷却水系統に接続することで、サンプリングガスを冷却するた

めの原子炉補機冷却水を供給できる設計とする。窒素ポンベ(事故時試料採取設備弁用)は、事故時試料採取設備弁に窒素を供給できる設計とする。また、24時間経過した後のサンプリングガスの冷却として、海を水源とする移動式大容量ポンプ車は、A、B海水ストレナーナブロー配管に可搬型ホースを接続、又は海水母管戻り配管を取り外して可搬型ホースを接続し、サンプリングガスの冷却系統へ海水を直接供給できる設計とする。可搬型格納容器水素濃度計測装置、可搬型ガスサンプリング冷却器用冷却ポンプ及び可搬型代替ガスサンプリング圧縮装置は、ディーゼル発電機に加えて、代替電源設備である大容量空冷式発電機から給電できる設計とする。

大容量空冷式発電機については、「1.8.4 サイト内電力系統」の「代替電源設備」にて記載する。

事故時試料採取設備の一部は、可搬型格納容器水素濃度計測装置、可搬型ガスサンプリング冷却器用冷却ポンプ及び可搬型代替ガスサンプリング圧縮装置にて水素濃度測定を行う場合において、作業員の管理区域内の移動をなくして作業時間の短縮を図ることで、速やかに水素濃度測定が可能となり、安全性の向上が図れることから、3号機及び4号機で共用する設計とする。

共用によって、原子炉格納容器内の水素濃度測定を必要としない号機に対し悪影響を及ぼさないよう、隔離が可能な設計とする。また、3号機及び4号機が同時に被災した場合は、遠隔操作で切り替えることで号機ごとの水素濃度を適宜計測可能な設計とする。

共用によって他号機に悪影響を及ぼさないよう、汚染度の大きい原子炉格納容器のサンプルガスを汚染度の小さい原子炉格納容器に流入させないために、放射性物質と水素を含むサンプルガスのパージ先となる原子炉格納容器を選択できる設計とする。また、号機間をまたぐパージの際に、原子炉格納

容器の自由体積に対してサンプルガス流量を十分小さくするとともに、戻り配管に逆止弁を設けることで、汚染度の大きい原子炉格納容器からの逆流を防止できる設計とする。

#### (50) 水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止するための設備

炉心の著しい損傷が発生した場合において原子炉建屋等の水素爆発による損傷を防止するために必要な重大事故等対処設備を設置及び保管する。

##### a. 水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止するための設備

###### (a) 水素排出

水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止するための設備のうち、炉心の著しい損傷により原子炉格納容器内に水素が発生した場合にアニュラス部へ漏えいする水素濃度を低減することで水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止する。

格納容器内自然対流冷却、格納容器スプレイ又は代替格納容器スプレイによる原子炉格納容器の温度及び圧力低下機能並びに静的触媒式水素再結合装置及び電気式水素燃焼装置による原子炉格納容器内の水素濃度低減機能が相まって、アニュラス部の水素を可燃限界濃度未満にして水素爆発を防止するとともに、放射性物質を低減するため、アニュラス部の水素等を含む気体を排出できる設備として以下の水素排出設備(水素排出)を設ける。

水素排出設備(水素排出)として、アニュラス空気浄化ファンは、原子炉格納容器からアニュラス部へ漏えいする水素等を含む気体を吸引し、アニュラス空気浄化フィルタユニットにて放射性物質を低減して排出することによりアニュラス部に水素が滞留しない設計とする。アニュラス空気浄化ファンは、

ディーゼル発電機に加えて、代替電源設備である大容量空冷式発電機から給電できる設計とする。また、アニュラス空気浄化系弁(B系)は、窒素ポンベ(アニュラス空気浄化ファン弁用)により代替空気を供給し、大容量空冷式発電機によりアニュラス空気浄化系弁駆動用空気配管の電磁弁を開弁することで開操作できる設計とする。

#### (b) 水素濃度監視

水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止するための設備のうち、炉心の著しい損傷が発生した場合の原子炉格納容器からアニュラス部へ漏えいした水素の濃度を測定するため、想定される事故時に水素濃度が変動する可能性のある範囲で測定できる設備として以下の監視設備(水素濃度監視)を設ける。

監視設備(水素濃度監視)として、アニュラス水素濃度計測装置は、アニュラス部の雰囲気ガスの水素濃度を測定し、中央制御室にてアニュラス部の水素濃度を監視できる設計とする。アニュラス水素濃度計測装置は、ディーゼル発電機に加えて、代替電源設備である大容量空冷式発電機から給電できる設計とする。

大容量空冷式発電機については、「1.8.4 サイト内電力系統」の「代替電源設備」にて記載する。

#### (51) 使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備

使用済燃料ピットの冷却機能又は注水機能が喪失し、又は使用済燃料ピットからの水の漏えいその他の要因により当該使用済燃料ピットの水位が低下した場合において、使用済燃料ピット内の燃料体等を冷却し、放射線を遮

蔽し、及び臨界を防止するために必要な重大事故等対処設備を設置及び保管する。使用済燃料ピットからの大量の水の漏えいその他の要因により使用済燃料ピットの水位が異常に低下した場合において、使用済燃料ピット内の燃料体等の著しい損傷の進行を緩和し、及び臨界を防止するために必要な重大事故等対処設備を設置及び保管する。

- a. 使用済燃料ピットの冷却機能又は注水機能の喪失時又は使用済燃料ピット水の小規模な漏えい発生時に用いる設備

- (a) 使用済燃料ピット補給用水中ポンプによる使用済燃料ピットへの注水

使用済燃料ピットの冷却等のための設備のうち、使用済燃料ピット内燃料体等を冷却し、使用済燃料ピットに接続する配管が破損しても、放射線の遮蔽が維持される水位を確保するための設備として以下の可搬型代替注水設備(使用済燃料ピット補給用水中ポンプによる使用済燃料ピットへの注水)を設ける。

使用済燃料ピットに接続する配管の破損については、使用済燃料ピット入口配管からの漏えい時は、遮蔽に必要な水位以下に水位が低下することを防止するため、入口配管上端部にサイフォンブレーカを設ける設計とする。使用済燃料ピット出口配管からの漏えい時は、遮蔽に必要な水位を維持できるように、それ以上の位置に取出口を設ける設計とする。

冷却及び水位確保により使用済燃料ピットの機能を維持し、純水冠水状態で臨界を防止できる設計とする。

使用済燃料ピットポンプ若しくは使用済燃料ピット冷却器の故障等により使用済燃料ピットの冷却機能が喪失した場合、燃料取替用水ポンプ、燃料取替用水ピット、2次系補給水ポンプ若しくは2次系純水タンクの故障等により使用済燃料ピットの注水機能が喪失した場合又は使用済燃料ピットに

接続する配管の破損等により使用済燃料ピット水の小規模な漏えいが発生し、使用済燃料ピットの水位が低下した場合の可搬型代替注水設備（使用済燃料ピット補給用水中ポンプによる使用済燃料ピットへの注水）として、中間受槽を水源とする使用済燃料ピット補給用水中ポンプにより、使用済燃料ピットへ注水する設計とする。使用済燃料ピット補給用水中ポンプは、水中ポンプ用発電機から給電できる設計とする。

b. 使用済燃料ピットからの大量の水の漏えい発生時に用いる設備

(a) 使用済燃料ピットへのスプレイ

使用済燃料ピットの冷却等のための設備のうち、使用済燃料ピットからの大量の水の漏えいが発生し、可搬型代替注水設備による注水操作を実施しても使用済燃料ピット水位が使用済燃料ピット出口配管下端未満かつ水位低下が継続する場合（以下「使用済燃料ピットの水位が異常に低下する事故」という。）において、燃料損傷の進行を緩和するとともに、燃料損傷時には使用済燃料ピット全面にスプレイすることによりできる限り環境への放射性物質の放出を低減するための設備として以下の可搬型スプレイ設備（使用済燃料ピットへのスプレイ）を設ける。

また、スプレイや蒸気条件下でも臨界にならないよう配慮したラック形状及び燃料配置によって、臨界を防止することができる設計とする。

可搬型スプレイ設備（使用済燃料ピットへのスプレイ）として、使用済燃料ピットスプレイヘッドを可搬型ホースにより中間受槽を水源とする可搬型ディーゼル注入ポンプと接続し、使用済燃料ピットへスプレイを行う設計とする。

(b) 燃料取扱棟（使用済燃料ピット内燃料体等）への放水

使用済燃料ピットの水位が異常に低下する事故時に、燃料損傷の進行

を緩和し、燃料損傷時に燃料取扱棟に大量の水を放水することによりできる限り環境への放射性物質の放出を低減するための設備として以下の放水設備（燃料取扱棟（使用済燃料ピット内燃料体等）への放水）を設ける。

放水設備（燃料取扱棟（使用済燃料ピット内燃料体等）への放水）として、放水砲を、可搬型ホースにより海を水源とする移動式大容量ポンプ車と接続し、原子炉周辺建屋のうち燃料取扱棟に大量の水を放水することによって、一部の水を使用済燃料ピットに注水できる設計とする。

c. 重大事故等時の使用済燃料ピットの監視時に用いる設備

使用済燃料ピットの冷却等のための設備のうち、重大事故等時に使用済燃料ピットに係る監視に必要な設備として計測設備（常設設備による使用済燃料ピットの状態監視及び可搬型設備による使用済燃料ピットの状態監視）を設ける。

(a) 常設設備による使用済燃料ピットの状態監視

計測設備（常設設備による使用済燃料ピットの状態監視）として、使用済燃料ピット水位（SA）及び使用済燃料ピット温度（SA）の計測装置は、重大事故等により変動する可能性のある範囲にわたり測定し、中央制御室にて使用済燃料ピットの水位及び水温を監視可能な設計とする。

使用済燃料ピット状態監視カメラは、使用済燃料ピットに係る重大事故等時の使用済燃料ピットの状態を中央制御室にて監視できる設計とする。

これらの設備は、ディーゼル発電機に加えて代替電源設備である大容量空冷式発電機から給電できる設計とする。

(b) 可搬型設備による使用済燃料ピットの状態監視

計測設備(可搬型設備による使用済燃料ピットの状態監視)として、使用済燃料ピット水位(広域)の計測装置並びに使用済燃料ピット周辺線量率(低レンジ)、使用済燃料ピット周辺線量率(中間レンジ)及び使用済燃料ピット周辺線量率(高レンジ)の計測装置は、使用済燃料ピットの水位及び上部の空間線量率について、重大事故等により変動する可能性のある範囲にわたり測定し、中央制御室にて使用済燃料ピットの水位及び上部の空間線量率を監視可能な設計とする。

これらの設備は、ディーゼル発電機に加えて代替電源設備である大容量空冷式発電機から給電できる設計とする。

使用済燃料ピット周辺線量率は、取付けを想定する複数の場所の線量率と使用済燃料ピット区域の空間線量率の相関(減衰率)をあらかじめ評価しておくことで、使用済燃料ピット区域の空間線量率を推定できる設計とする。

大容量空冷式発電機については、「1.8.4 サイト内電力系統」の「代替電源設備」にて記載する。

(52) 工場等外への放射性物質の拡散を抑制するための設備

炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器の破損又は使用済燃料ピット内の燃料体等の著しい損傷に至った場合において発電所外への放射性物質の拡散を抑制するために必要な重大事故等対処設備を保管する。



a. 炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器の破損時に用いる設備

(a) 大気への拡散抑制

イ 移動式大容量ポンプ車及び放水砲による大気への拡散抑制

発電所外への放射性物質の拡散を抑制するための設備のうち、炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器の破損に至った場合における発電所外への放射性物質の拡散を抑制するための設備として以下の放水設備(移動式大容量ポンプ車及び放水砲による大気への拡散抑制)を設ける。

放水設備(移動式大容量ポンプ車及び放水砲による大気への拡散抑制)として、放水砲を、可搬型ホースにより海を水源とする移動式大容量ポンプ車と接続し、原子炉格納容器及び原子炉周辺建屋のうちアニュラス部へ放水できる設計とする。移動式大容量ポンプ車及び放水砲は、設置場所を任意に設定でき、複数の方向から原子炉格納容器及び原子炉周辺建屋のうちアニュラス部に向けて放水できる設計とする。

(b) 海洋への拡散抑制

発電所外への放射性物質の拡散を抑制するための設備のうち、炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器の破損に至った場合において、海洋への放射性物質の拡散を抑制する設備として以下の重大事故等対処設備(海洋への拡散抑制)を設ける。

放水砲による放水を実施した場合の重大事故等対処設備(海洋への拡散抑制)として、放射性物質吸着剤は、雨水排水路に流入した汚染水が通過することにより放射性物質を吸着できるよう、3号機及び4号機の取水口側雨水排水処理槽及び放水口側雨水排水処理槽並びに吐口水槽及び八田浦雨水枡の計4箇所、網目状の袋又はかごに軽石状の放射性物質吸着剤を詰めたものを設置できる設計とする。シルトフェンスは、汚染水が

発電所から海洋に流出する6箇所(3号機及び4号機の取水口側雨水排水処理槽放水箇所付近、放水口側雨水排水処理槽放水箇所付近、放水ピット及び取水ピット並びに吐口水槽放水箇所付近及び八田浦雨水枡放水箇所付近)に設置することとし、3号機及び4号機の取水口側雨水排水処理槽放水箇所付近及び放水口側雨水排水処理槽放水箇所付近並びに吐口水槽放水箇所付近及び八田浦雨水枡放水箇所付近については、小型船舶により設置できる設計とする。

b. 使用済燃料ピット内燃料体等の著しい損傷時に用いる設備

(a) 大気への拡散抑制

発電所外への放射性物質の拡散を抑制するための設備のうち、使用済燃料ピット内の燃料体等の著しい損傷に至った場合における発電所外への放射性物質の拡散を抑制するための設備として以下の放水設備(可搬型ディーゼル注入ポンプを用いた使用済燃料ピットスプレイヘッドによる使用済燃料ピットへのスプレイ並びに移動式大容量ポンプ車及び放水砲による大気への拡散抑制)を設ける。

イ 可搬型ディーゼル注入ポンプを用いた使用済燃料ピットスプレイヘッドによる使用済燃料ピットへのスプレイ

放水設備(可搬型ディーゼル注入ポンプを用いた使用済燃料ピットスプレイヘッドによる使用済燃料ピットへのスプレイ)として、使用済燃料ピットスプレイヘッドを、可搬型ホースにより中間受槽を水源とする可搬型ディーゼル注入ポンプと接続し、使用済燃料ピットへスプレイを行う設計とする。

ロ 移動式大容量ポンプ車及び放水砲による大気への拡散抑制

放水設備(移動式大容量ポンプ車及び放水砲による大気への拡散抑制)として、放水砲を、可搬型ホースにより海を水源とする移動式大容量ポンプ車と接続し、原子炉周辺建屋のうち燃料取扱棟へ放水できる設計とする。移動式大容量ポンプ車及び放水砲は、設置場所を任意に設定でき、複数の方向から原子炉周辺建屋のうち燃料取扱棟に向けて放水できる設計とする。

(b) 海洋への拡散抑制

発電所外への放射性物質の拡散を抑制するための設備のうち、使用済燃料ピット内の燃料体等の著しい損傷に至った場合において、海洋への放射性物質の拡散を抑制する設備として以下の重大事故等対処設備(海洋への拡散抑制)を設ける。

放水砲による放水を実施した場合の重大事故等対処設備(海洋への拡散抑制)は、「a.(b) 海洋への拡散抑制」と同じである。

c. 原子炉建屋周辺における航空機衝突による航空機燃料火災時に用いる設備

(a) 航空機燃料火災の泡消火

発電所外への放射性物質の拡散を抑制するための設備のうち、原子炉格納容器周辺における航空機衝突による航空機燃料火災に対応するための設備として以下の放水設備(航空機燃料火災の泡消火)を設ける。

放水設備(航空機燃料火災の泡消火)として、放水砲を、可搬型ホースにより海を水源とする移動式大容量ポンプ車と接続し、泡消火薬剤と混合しながら原子炉格納容器周辺へ放水できる設計とする。

### (53) 重大事故等の収束に必要な水の供給設備

設計基準事故の収束に必要な水源とは別に、重大事故等の収束に必要な十分な量の水を有する水源を確保することに加えて、発電用原子炉施設には、設計基準事故対処設備及び重大事故等対処設備に対して重大事故等の収束に必要な十分な量の水を供給するために必要な重大事故等対処設備を設置及び保管する。

重大事故等の収束に必要な水の供給設備として以下の重大事故等対処設備（代替水源から中間受槽への供給、1次系のフィードアンドブリード、中間受槽を水源とする復水ピットへの供給、復水ピットを水源とする常設電動注入ポンプによる代替炉心注入、中間受槽を水源とする可搬型ディーゼル注入ポンプによる代替炉心注入、代替格納容器スプレイ、復水ピットから燃料取替用水ピットへの供給及び中間受槽を水源とする使用済燃料ピット補給用水中ポンプによる使用済燃料ピットへの注水）、再循環設備（余熱除去ポンプによる低圧再循環、高圧注入ポンプによる高圧再循環及び格納容器スプレイ再循環）、代替再循環設備（B格納容器スプレイポンプによる代替再循環及びB高圧注入ポンプによる代替再循環）を設ける。

また、使用済燃料ピットからの大量の水の漏えいが発生し、可搬型代替注水設備による注水操作を実施しても使用済燃料ピット水位が使用済燃料ピット出口配管下端未満かつ水位低下が継続する場合に十分な量の水を供給するための設備として以下の可搬型スプレイ設備（中間受槽を水源とする使用済燃料ピットへのスプレイ）及び放水設備（海を水源とする燃料取扱棟（使用済燃料ピット内の燃料体等）への放水）を設ける。

更に、炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器の破損に至った場合における発電所外への放射性物質の拡散を抑制するため、十分な量の水を供給する

ための設備として放水設備（海を水源とする原子炉格納容器及びアニュラス部への放水）を設ける。

重大事故等時の代替淡水源としては、燃料取替用水ピットに対しては復水ピット、八田浦貯水池、2次系純水タンク及び原水タンクを確保し、復水ピットに対しては燃料取替用水タンク、八田浦貯水池、2次系純水タンク及び原水タンクを確保する。また、海を水源として使用できる設計とする。

代替水源からの移送ルートを確保し、移送ホース及びポンプについては、複数箇所分散して保管する。

a. 代替水源から中間受槽への供給に用いる設備

(a) 代替水源から中間受槽への供給

重大事故等時において中間受槽は、蒸気発生器2次側への給水手段の水源となる復水ピットの枯渇が想定される場合の補給の水源、又は炉心注入の水源となる燃料取替用水ピットの枯渇若しくは破損等に対する代替炉心注入の水源、又は使用済燃料ピットの冷却機能若しくは注水機能が喪失した場合の使用済燃料ピットへの注水の水源、又は使用済燃料ピットに接続する配管が破損し使用済燃料ピット水の小規模な漏えいが発生した場合の使用済燃料ピットへの注水の水源、又は使用済燃料ピットからの大量の水の漏えいが発生し、使用済燃料ピット水位が使用済燃料ピット出口配管下端未満かつ水位低下が継続する場合の使用済燃料ピットへのスプレイの水源として使用する。重大事故等対処設備（代替水源から中間受槽への供給）として、八田浦貯水池又は海を水源とした取水用水中ポンプは、移送ホースを介して中間受槽へ水を供給できる設計とする。取水用水中ポンプは、水中ポンプ用発電機から給電できる設計とする。

b. 蒸気発生器2次側による炉心冷却(注水)の代替手段及び復水ピットへの供給に用いる設備

(a) 1次系のフィードアンドブリード

重大事故等により、蒸気発生器2次側への注水手段の水源となる復水ピットが枯渇又は破損した場合の代替手段である、1次系のフィードアンドブリードの水源として、重大事故等対処設備(1次系のフィードアンドブリード)のうち、代替水源である燃料取替用水ピットを使用する。

(b) 中間受槽を水源とする復水ピットへの供給

重大事故等により、蒸気発生器2次側への注水手段の水源となる復水ピットの枯渇が想定される場合の重大事故等対処設備(中間受槽を水源とする復水ピットへの供給)として、中間受槽を水源とする復水タンク(ピット)補給用水中ポンプは、移送ホースを介して復水ピットへ水を供給できる設計とする。復水タンク(ピット)補給用水中ポンプは水中ポンプ用発電機から給電できる設計とする。

c. 炉心注入及び格納容器スプレイの代替手段及び燃料取替用水ピットへの補給に用いる設備

(a) 代替炉心注入

イ 復水ピットを水源とする常設電動注入ポンプによる代替炉心注入

重大事故等により、炉心注入の水源となる燃料取替用水ピットが枯渇又は破損した場合の代替手段である常設電動注入ポンプによる代替炉心注入の水源として、重大事故等対処設備(復水ピットを水源とする常設電動注入ポンプによる代替炉心注入)のうち、代替水源である復水ピットを使用する。

ロ 中間受槽を水源とする可搬型ディーゼル注入ポンプによる代替炉心注入

重大事故等により、炉心注入の水源となる燃料取替用水ピットが枯渇又は破損した場合の可搬型ディーゼル注入ポンプによる代替炉心注入の水源として、重大事故等対処設備（中間受槽を水源とする可搬型ディーゼル注入ポンプによる代替炉心注入）のうち、代替水源である中間受槽を使用する。

(b) 代替格納容器スプレイ

重大事故等により、格納容器スプレイの水源となる燃料取替用水ピットが枯渇又は破損した場合の代替手段である常設電動注入ポンプによる代替格納容器スプレイの水源として、重大事故等対処設備（代替格納容器スプレイ）のうち、代替水源である復水ピットを使用する。

(c) 復水ピットから燃料取替用水ピットへの供給

重大事故等により、炉心注入及び格納容器スプレイの水源となる燃料取替用水ピットの枯渇が想定される場合の重大事故等対処設備（復水ピットから燃料取替用水ピットへの供給）として、復水ピットは、復水ピットから燃料取替用水ピットへの移送ラインにより、燃料取替用水ピットへ水頭圧にて水を供給できる設計とする。

d. 格納容器再循環サンプを水源とする再循環時に用いる設備

(a) 再循環

イ 余熱除去ポンプによる低圧再循環

余熱除去ポンプ及び余熱除去冷却器による原子炉冷却機能が喪失していない場合の再循環設備(余熱除去ポンプによる低圧再循環)として、格納容器再循環サンプを水源とする余熱除去ポンプは、余熱除去冷却器を介して再循環できる設計とする。格納容器再循環サンプスクリーンは、高圧注入ポンプ、余熱除去ポンプ及び格納容器スプレイポンプの有効吸込水頭を確保できる設計とする。

ロ 高圧注入ポンプによる高圧再循環

高圧注入ポンプによる原子炉冷却機能が喪失していない場合、又は余熱除去ポンプ若しくは余熱除去冷却器の故障等により再循環機能が喪失した場合の再循環設備(高圧注入ポンプによる高圧再循環)として、格納容器再循環サンプを水源とする高圧注入ポンプは、安全注入系統を介して再循環できる設計とする。格納容器再循環サンプスクリーンは、高圧注入ポンプ、余熱除去ポンプ及び格納容器スプレイポンプの有効吸込水頭を確保できる設計とする。

ハ 格納容器スプレイ再循環

格納容器スプレイポンプ及び格納容器スプレイ冷却器による原子炉格納容器内の冷却機能が喪失していない場合の再循環設備(格納容器スプレイ再循環)として、格納容器再循環サンプを水源とする格納容器スプレイポンプは、格納容器スプレイ冷却器を介して再循環できる設計とする。格納容器再循環サンプスクリーンは、高圧注入ポンプ、余熱除去ポンプ及



び格納容器スプレイポンプの有効吸込水頭を確保できる設計とする。

(b) 代替再循環

イ B格納容器スプレイポンプによる代替再循環

余熱除去ポンプ又は余熱除去冷却器の故障等により再循環機能が喪失した場合の代替再循環設備(B格納容器スプレイポンプによる代替再循環)として、格納容器再循環サンプを水源とするB格納容器スプレイポンプは、B格納容器スプレイ冷却器を介して代替再循環できる設計とする。格納容器再循環サンプスクリーンは、高圧注入ポンプ、余熱除去ポンプ及び格納容器スプレイポンプの有効吸込水頭を確保できる設計とする。

ロ B高圧注入ポンプによる代替再循環

全交流動力電源又は原子炉補機冷却機能が喪失した場合を想定した代替再循環設備(B高圧注入ポンプによる代替再循環)として、海を水源とする移動式大容量ポンプ車は、A、B海水ストレートブロー配管に可搬型ホースを接続、又は海水母管戻り配管を取り外して可搬型ホースを接続し、原子炉補機冷却水系統を介して、B高圧注入ポンプの補機冷却水系統に海水を直接供給することで、代替補機冷却ができる設計とする。格納容器再循環サンプを水源とするB高圧注入ポンプは、代替補機冷却を用いることで代替再循環できる設計とする。格納容器再循環サンプスクリーンは、高圧注入ポンプ、余熱除去ポンプ及び格納容器スプレイポンプの有効吸込水頭を確保できる設計とする。B高圧注入ポンプは、代替電源設備である大容量空冷式発電機から給電できる設計とする。

e. 使用済燃料ピットへの注水に用いる設備

(a) 中間受槽を水源とする使用済燃料ピット補給用水中ポンプによる使用済燃料ピットへの注水

重大事故等により、使用済燃料ピットの冷却機能若しくは注水機能が喪失した場合又は使用済燃料ピットに接続する配管の破損等により使用済燃料ピット水の小規模な漏えいが発生し、使用済燃料ピットの水位が低下した場合の使用済燃料ピット補給用水中ポンプによる使用済燃料ピットへの注水の水源として、重大事故等対処設備（中間受槽を水源とする使用済燃料ピット補給用水中ポンプによる使用済燃料ピットへの注水）のうち、代替水源である中間受槽を使用する。

f. 使用済燃料ピットからの大量の水の漏えい発生時の使用済燃料ピットへのスプレー及び燃料取扱棟への放水に用いる設備

(a) 中間受槽を水源とする使用済燃料ピットへのスプレー

使用済燃料ピットへのスプレーの水源として、可搬型スプレー設備（中間受槽を水源とする使用済燃料ピットへのスプレー）のうち、中間受槽を使用する。

(b) 海を水源とする燃料取扱棟（使用済燃料ピット内の燃料体等）への放水

放水設備（海を水源とする燃料取扱棟（使用済燃料ピット内の燃料体等）への放水）として、放水砲は、移送ホースにより海を水源とする移動式大容量ポンプ車と接続することで、原子炉周辺建屋のうち燃料取扱棟に大量の水を放水し、一部の水を使用済燃料ピットに注水できる設計とする。

g. 炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器の破損時の原子炉格納容器及びアニュラス部への放水に用いる設備

(a) 海を水源とする原子炉格納容器及びアニュラス部への放水

放水設備(海を水源とする原子炉格納容器及びアニュラス部への放水)として、放水砲は、移送ホースにより海を水源とする移動式大容量ポンプ車と接続することで、原子炉格納容器及び原子炉周辺建屋のうちアニュラス部へ放水できる設計とする。

大容量空冷式発電機については、「1.8.4 サイト内電力系統」の「代替電源設備」にて記載する。

代替水源から中間受槽への供給において使用する中間受槽、取水用水中ポンプ及び水中ポンプ用発電機並びに移送ホースは、屋外の異なる位置に分散して保管する設計とする。

中間受槽を水源とする復水ピットへの供給において使用する中間受槽、復水タンク(ピット)補給用水中ポンプ及び水中ポンプ用発電機並びに移送ホースは、屋外の異なる位置に分散して保管する設計とする。

余熱除去ポンプ及び余熱除去冷却器を使用した低圧再循環並びに高圧注入ポンプを使用した高圧再循環並びに格納容器スプレイポンプ及び格納容器スプレイ冷却器を使用した格納容器スプレイ再循環は、系統として多重性を持つ設計とする。

高圧注入ポンプを使用した高圧再循環は、安全注入系統により再循環できることで、余熱除去ポンプ及び余熱除去冷却器による再循環に対して多重性を持つ設計とする。

B格納容器スプレイポンプ及びB格納容器スプレイ冷却器を使用した代替再循環は、格納容器スプレイ設備のB格納容器スプレイポンプ及びB格納容

器スプレイ冷却器により再循環できることで、余熱除去ポンプ及び余熱除去冷却器による再循環に対して多重性を持つ設計とする。

代替再循環時においてB高圧注入ポンプは、ディーゼル発電機に対して多様性を持った大容量空冷式発電機から給電できる設計とする。

移動式大容量ポンプ車を使用するB高圧注入ポンプの代替補機冷却は、移動式大容量ポンプ車を空冷式のディーゼル駆動とすることで、電動の海水ポンプ及び原子炉補機冷却水ポンプを使用する補機冷却に対して多様性を持った駆動源により駆動できる設計とする。また、海水ポンプ及び原子炉補機冷却水ポンプの電源であるディーゼル発電機に対して、多様性を持つ設計とする。

中間受槽を水源とする使用済燃料ピットへのスプレイにおいて使用する中間受槽は、屋外の異なる位置に分散して保管する設計とする。

海を水源とする燃料取扱棟(使用済燃料ピット内の燃料体等)への放水及び海を水源とする原子炉格納容器及びアニュラス部への放水において使用する移動式大容量ポンプ車及び放水砲並びに移送ホースは、屋外の異なる位置に分散して保管する設計とする。

電源設備の多様性、位置的分散については「1.8.4 サイト内電力系統」の「代替電源設備」にて記載する。

#### (54) 電源設備

設計基準事故対処設備の電源が喪失したことにより重大事故等が発生した場合において、炉心の著しい損傷、原子炉格納容器の破損、使用済燃料ピット内燃料体等の著しい損傷及び運転停止中原子炉内燃料体の著しい損傷を防止するため、必要な電力を確保するために必要な重大事故等対処設備を設置及び保管する。

重大事故等の対応に必要な電力を供給するための設備として以下の常設代替電源設備(大容量空冷式発電機による代替電源(交流)からの給電)、重大事故等対処設備(号炉間電力融通回路を使用した号炉間融通による代替電源(交流)からの給電、予備ケーブル(号炉間電力融通用)を使用した号炉間融通による代替電源(交流)からの給電及び燃料補給)、可搬型代替電源設備(発電機車(高圧発電機車又は中容量発電機車)による代替電源(交流)からの給電)、所内常設蓄電式直流電源設備(蓄電池(安全防護系用)による非常用電源(直流)からの給電及び蓄電池(重大事故等対処用)による代替電源(直流)からの給電)、可搬型直流電源設備(直流電源用発電機及び可搬型直流変換器による代替電源(直流)からの給電)及び代替所内電気設備(代替所内電気設備による給電)を設ける。

a. 代替電源(交流)による給電に用いる設備

(a) 大容量空冷式発電機による代替電源(交流)からの給電

ディーゼル発電機の故障等により全交流動力電源が喪失した場合に、重大事故等対策の有効性を確認する事故シーケンス等のうち必要な負荷が最大となる「外部電源喪失時に非常用所内交流動力電源が喪失し、原子炉補機冷却機能の喪失及びRCPシールLOCAが発生する事故」時に必要な交流負荷へ電力を供給する常設代替電源設備(大容量空冷式発電機による代替電源(交流)からの給電)として、大容量空冷式発電機は、中央制御室での操作にて速やかに起動し、非常用高圧母線へ接続することで、電力を供給できる設計とする。大容量空冷式発電機の燃料は、大容量空冷式発電機用燃料タンクから大容量空冷式発電機用給油ポンプを用いて補給できる設計とする。

(b) 号炉間電力融通電路を使用した号炉間融通による代替電源(交流)からの給電

ディーゼル発電機の故障等により全交流動力電源が喪失した場合に、重大事故等の対応に必要な設備に電力を供給するため、重大事故等対処設備(号炉間電力融通電路を使用した号炉間融通による代替電源(交流)からの給電)として、号炉間電力融通電路は、あらかじめ敷設し、手動で非常用高圧母線間を接続することでディーゼル発電機(他号機)から電力融通できる設計とする。

ディーゼル発電機(他号機)の燃料は、燃料油貯油そう(他号機)より補給できる設計とする。

(c) 発電機車(高圧発電機車又は中容量発電機車)による代替電源(交流)からの給電

ディーゼル発電機の故障等により全交流動力電源が喪失した場合に、重大事故等の対応に最低限必要な設備に電力を供給する可搬型代替電源設備(発電機車(高圧発電機車又は中容量発電機車)による代替電源(交流)からの給電)として、発電機車(高圧発電機車又は中容量発電機車)は、非常用高圧母線へ接続することで電力を供給できる設計とする。

(d) 予備ケーブル(号炉間電力融通用)を使用した号炉間融通による代替電源(交流)からの給電

ディーゼル発電機の故障等により全交流動力電源が喪失した場合に、重大事故等の対応に必要な設備に電力を供給するため、重大事故等対処設備(予備ケーブル(号炉間電力融通用)を使用した号炉間融通による代替電源(交流)からの給電)として、予備ケーブル(号炉間電力融通用)

は、手動で非常用高圧母線間を接続することでディーゼル発電機(他号機)から電力融通できる設計とする。

ディーゼル発電機(他号機)の燃料は、燃料油貯油そう(他号機)より補給できる設計とする。

b. 非常用電源(直流)による給電に用いる設備

(a) 蓄電池(安全防護系用)による非常用電源(直流)からの給電

ディーゼル発電機の故障等により全交流動力電源が喪失した場合に、重大事故等の対応に必要な設備に直流電力を供給する所内常設蓄電式直流電源設備(蓄電池(安全防護系用)による非常用電源(直流)からの給電)として、蓄電池(安全防護系用)は、蓄電池(重大事故等対処用)による代替電源(直流)からの給電と併せることで、負荷切り離しを行わずに8時間、その後、必要な負荷以外を切り離して残り16時間の合計24時間にわたり、電力の供給を行うことが可能な設計とする。

c. 代替電源(直流)による給電に用いる設備

(a) 蓄電池(重大事故等対処用)による代替電源(直流)からの給電

ディーゼル発電機の故障等により全交流動力電源が喪失した場合に、重大事故等の対応に必要な設備に直流電力を供給する所内常設蓄電式直流電源設備(蓄電池(重大事故等対処用)による代替電源(直流)からの給電)として、蓄電池(重大事故等対処用)は、蓄電池(安全防護系用)による非常用電源(直流)からの給電と併せることで、負荷切り離しを行わずに8時間、その後、必要な負荷以外を切り離して残り16時間の合計24時間にわたり、電力の供給を行うことが可能な設計とする。

- (b) 直流電源用発電機及び可搬型直流変換器による代替電源(直流)からの給電

ディーゼル発電機の故障等により全交流動力電源が喪失した場合に、重大事故等の対応に必要な設備に直流電力を供給する可搬型直流電源設備(直流電源用発電機及び可搬型直流変換器による代替電源(直流)からの給電)として、直流電源用発電機は、可搬型直流変換器を介して直流母線へ接続することにより、24時間にわたり電力を供給できる設計とする。

- d. 代替所内電気設備による給電に用いる設備

- (a) 代替所内電気設備による給電

所内電気設備は、2系統の非常用母線等により構成することにより、共通要因で機能を失うことなく、少なくとも1系統は電力供給機能の維持及び人の接近性の確保を図る設計とする。

これとは別に上記2系統の非常用母線等の機能が喪失したことにより発生する重大事故等の対応に必要な設備に電力を供給する代替所内電気設備(代替所内電気設備による給電)として、大容量空冷式発電機は、重大事故等対処用変圧器受電盤に接続し、重大事故等対処用変圧器盤より電力を供給できる設計とする。

大容量空冷式発電機の燃料は、大容量空冷式発電機用燃料タンクから大容量空冷式発電機用給油ポンプを用いて補給できる設計とする。

- e. 燃料の補給に用いる設備

- (a) 燃料補給

重大事故等時に補機駆動用の燃料を補給するための重大事故等対処設備(燃料補給)として、可搬型ディーゼル注入ポンプ、移動式大容量ポン



プ車、水中ポンプ用発電機、使用済燃料ピット監視装置用空気供給システムの発電機、大容量空冷式発電機用燃料タンク、燃料油貯油そう、発電機車(高圧発電機車又は中容量発電機車)、直流電源用発電機及び代替緊急時対策所用発電機の燃料は、燃料油貯蔵タンクよりタンクローリを用いて補給できる設計とする。

大容量空冷式発電機は、原子炉補機冷却海水設備に期待しない空冷式のガスタービン駆動とすることで、原子炉補機冷却海水設備からの冷却水供給を必要とする水冷式のディーゼル発電機に対して、多様性を持つ設計とする。

大容量空冷式発電機は、屋外に設置することで、原子炉周辺建屋内のディーゼル発電機と位置的分散を図る設計とする。

大容量空冷式発電機を使用した代替電源系統は、大容量空冷式発電機から非常用高圧母線までの系統において、独立した電路で系統構成することにより、ディーゼル発電機から非常用高圧母線までの電源系統に対して、独立した設計とする。

これらの多様性及び電路の独立並びに位置的分散によって、ディーゼル発電機を使用する設計基準事故対処設備に対して重大事故等対処設備としての独立性を持つ設計とする。

発電機車(高圧発電機車又は中容量発電機車)は、空冷式のディーゼル駆動とすることで、水冷式のディーゼル発電機に対して、多様性を持つ設計とする。また、ガスタービン駆動の大容量空冷式発電機に対して駆動源に多様性を持つ設計とする。

発電機車(高圧発電機車又は中容量発電機車)は、3号機の原子炉周辺建屋内のディーゼル発電機、4号機の原子炉周辺建屋内のディーゼル発電機、

及び屋外の大容量空冷式発電機と離れた位置に分散して保管することで、位置的分散を図る設計とする。

発電機車(高圧発電機車又は中容量発電機車)を使用した代替電源系統は、発電機車(高圧発電機車又は中容量発電機車)から非常用高圧母線までの系統において、独立した電路で系統構成することにより、ディーゼル発電機から非常用高圧母線までの電源系統に対して、独立した設計とする。

これらの多様性及び電路の独立並びに位置的分散によって、ディーゼル発電機を使用する設計基準事故対処設備に対して重大事故等対処設備としての独立性を持つ設計とする。

直流電源用発電機及び可搬型直流変換器は、直流電源用発電機を空冷式のディーゼル駆動とすることで、水冷式のディーゼル発電機に対して多様性を持つ設計とする。また、可搬型直流変換器により交流電力を直流に変換することで、蓄電池(安全防護系用)及び蓄電池(重大事故等対処用)に対して、多様性を持つ設計とする。

直流電源用発電機は、屋外に分散して保管し、可搬型直流変換器は、原子炉補助建屋内の3号機の蓄電池(安全防護系用)及び蓄電池(重大事故等対処用)と異なる区画、かつ、4号機の原子炉周辺建屋内のディーゼル発電機、蓄電池(安全防護系用)及び蓄電池(重大事故等対処用)と異なる区画に保管する。これにより、3号機の蓄電池(安全防護系用)及び蓄電池(重大事故等対処用)並びに3号機の原子炉周辺建屋内のディーゼル発電機並びに4号機のディーゼル発電機、蓄電池(安全防護系用)及び蓄電池(重大事故等対処用)と位置的分散を図る設計とする。

直流電源用発電機及び可搬型直流変換器を使用した直流電源系統は、直流電源用発電機から直流コントロールセンタまでの系統において、独立した電路で系統構成することにより、ディーゼル発電機から直流コントロールセンタ

までの直流電源系統に対して、独立した設計とする。

これらの多様性及び電路の独立並びに位置的分散によって、ディーゼル発電機を使用する設計基準事故対処設備に対して重大事故等対処設備としての独立性を持つ設計とする。

重大事故等対処用変圧器受電盤及び重大事故等対処用変圧器盤を使用した代替所内電気系統は、所内電気設備である2系統の非常用母線に対して、独立した電路として設計する。また、電源をディーゼル発電機に対して多様性を持った大容量空冷式発電機から給電できる設計とする。

重大事故等対処用変圧器受電盤及び重大事故等対処用変圧器盤は、原子炉補助建屋内及び原子炉周辺建屋内の所内電気設備である2系統の非常用母線と異なる区画に設置することで、位置的分散を図る設計とする。

これらの多様性及び電路の独立並びに位置的分散によって、ディーゼル発電機を使用する設計基準事故対処設備に対して重大事故等対処設備としての独立性を持つ設計とする。

号炉間電力融通電路を使用した他号機のディーゼル発電機(燃料油貯油そう含む)からの号炉間電力融通は、号炉間電力融通電路を手動で3号機及び4号機の非常用高圧母線間を接続し、遮断器を投入することにより、重大事故等の対応に必要な電力を供給可能となり、安全性の向上を図ることができることから、3号機及び4号機で共用する設計とする。

これらの設備は、共用により悪影響を及ぼさないよう、重大事故等発生時以外、号炉間電力融通電路を非常用高圧母線の遮断器から切り離し、遮断器を開放することにより他号機と分離が可能な設計とする。

なお、ディーゼル発電機及び燃料油貯油そうは、重大事故等時に号炉間電力融通を行う場合のみ3号機及び4号機共用とする。

燃料油貯蔵タンクは、可搬型ディーゼル注入ポンプ、移動式大容量ポンプ

車、使用済燃料ピット監視装置用空気供給システムの発電機、水中ポンプ用発電機、大容量空冷式発電機、ディーゼル発電機、発電機車(高压発電機車又は中容量発電機車)、直流電源用発電機及び代替緊急時対策所用発電機の燃料を貯蔵しており、共用により他号機のタンクに貯蔵している燃料も使用可能となり、安全性の向上が図られることから、3号機及び4号機で共用する設計とする。

燃料油貯蔵タンクは、共用により悪影響を及ぼさないよう、3号機及び4号機で補機駆動用の燃料を確保するとともに、号機の区分けなくタンクローリを用いて燃料を吸入できる設計とする。

なお、燃料油貯蔵タンクは、重大事故等時に重大事故等対処設備へ燃料補給を実施する場合のみ3号機及び4号機共用とする。

#### (55) 計装設備

重大事故等が発生し、計測機器(非常用のものを含む。)の故障により、当該重大事故等に対処するために監視することが必要なパラメータを計測することが困難となった場合において、当該パラメータを推定するために必要なパラメータを計測する設備を設置又は保管する。

当該重大事故等に対処するために監視することが必要なパラメータ(炉心損傷防止対策及び格納容器破損防止対策を成功させるために必要な発電用原子炉施設の状態を把握するためのパラメータ)は、「1.15.4 人の措置 第1.15-23表」のうち「1.15 事故時の計装に関する手順等」のパラメータの選定で分類された主要パラメータ(重要監視パラメータ及び有効監視パラメータ)とする。

当該パラメータを推定するために必要なパラメータは、「1.15.4 人の措置 第1.15-23表」のうち「1.15 事故時の計装に関する手順等」のパラメータの選定で分類された代替パラメータ(重要代替監視パラメータ及び常用代替監視パラ

メータ)とする。

重要監視パラメータ及び重要代替監視パラメータを計測する設備(重大事故等対処設備)について、設計基準を超える状態における発電用原子炉施設の状態を把握するための能力(最高計測可能温度等)を明確にする。

a. 監視機能喪失時に使用する設備

発電用原子炉施設の状態の把握能力を超えた場合に発電用原子炉施設の状態を推定する手段を有する設計とする。

重要監視パラメータ又は有効監視パラメータ(原子炉圧力容器(以下「原子炉容器」という。)内の温度、圧力及び水位並びに原子炉容器、原子炉格納容器への注水量等)の計測が困難となった場合又は計測範囲を超えた場合は、「1.15.4 人の措置 第1.15-23表」のうち「1.15 事故時の計装に関する手順等」の計器故障又は計器故障が疑われる場合の代替パラメータによる推定又は計器の計測範囲を超えた場合の代替パラメータによる推定の対応手段等により推定ができる設計とする。

計器故障又は計器故障が疑われる場合に、当該パラメータの他チャンネル又は他ループの計器がある場合、他チャンネル又は他ループの計器により計測するとともに、重要代替監視パラメータが複数ある場合は、推定する重要監視パラメータとの関係性がより直接的なパラメータ、検出器の種類及び使用環境条件を踏まえた確からしさを考慮し、優先順位を定める。

現場の操作時に監視が必要なパラメータ及び常設の重大事故等対処設備の代替の機能を有するパラメータは、可搬型の重大事故等対処設備により計測できる設計とする。

#### b. 計器電源喪失時に使用する設備

直流電源が喪失し計測に必要な計器電源が喪失した場合、特に重要なパラメータとして、重要監視パラメータ及び重要代替監視パラメータを計測する計器については、温度、圧力、水位及び流量に係るものについて、乾電池を電源とした可搬型計測器(原子炉圧力容器及び原子炉格納容器内の温度、圧力、水位及び流量(注水量)計測用)及び可搬型計測器(原子炉圧力容器及び原子炉格納容器内の圧力、水位及び流量(注水量)計測用)(以下「可搬型計測器」という。)により計測できる設計とする。

可搬型計測器による計測においては、計測対象の選定を行う際の考え方として、同一パラメータにチャンネルが複数ある場合は、いずれか1つの適切なチャンネルを選定し計測又は監視するものとする。同一の物理量について、複数のパラメータがある場合は、いずれか1つの適切なパラメータを選定し計測又は監視するものとする。

#### c. パラメータ記録時に使用する設備

原子炉格納容器内の温度、圧力、水位、水素濃度、放射線量率等想定される重大事故等の対応に必要な重要監視パラメータ及び重要代替監視パラメータが計測又は監視及び記録ができる設計とする。

### (56) 運転員が中央制御室にとどまるための設備

中央制御室には、重大事故等が発生した場合においても運転員がとどまるために必要な重大事故等対処設備を設置及び保管する。

重大事故等時において中央制御室の居住性を確保するための設備として以下の重大事故等対処設備(中央制御室空調装置による居住性の確保並びに中央制御室の照明による居住性の確保並びに中央制御室内の酸素及び

二酸化炭素濃度の測定)を設ける。

重大事故等対処設備(中央制御室空調装置による居住性の確保)として、重大事故等時において、中央制御室空調装置は、微粒子フィルタ及びよう素フィルタを内蔵した中央制御室非常用循環フィルタユニット並びに中央制御室非常用循環ファンからなる非常用ラインを設け、外気との連絡口を遮断し、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方式とし、運転員を過度の放射線被ばくから防護する設計とする。中央制御室遮蔽は、重大事故等時に、中央制御室にとどまり必要な操作を行う運転員を過度の放射線被ばくから防護する設計とする。運転員の被ばくの観点から結果が最も厳しくなる重大事故等時に全面マスクの着用及び運転員の交代要員体制を考慮し、その実施のための体制を整備することで、中央制御室空調装置及び中央制御室遮蔽の機能と併せて、運転員の実効線量が7日間で100mSvを超えないようにすることにより、中央制御室の居住性を確保できる設計とする。

外部との遮断が長期にわたり、室内の雰囲気が悪くなった場合には、外気を中央制御室非常用循環フィルタユニットで浄化しながら取り入れることも可能な設計とする。

中央制御室非常用循環ファン、中央制御室空調ファン及び中央制御室循環ファンは、ディーゼル発電機に加えて、代替電源設備である大容量空冷式発電機から給電できる設計とする。

重大事故等対処設備(中央制御室の照明による居住性の確保)として、重大事故等時において、中央制御室の照明は、可搬型照明(SA)により確保できる設計とする。可搬型照明(SA)は、ディーゼル発電機に加えて、代替電源設備である大容量空冷式発電機から給電できる設計とする。

重大事故等対処設備(中央制御室内の酸素及び二酸化炭素濃度の測定)として、重大事故等時において、可搬型の酸素濃度計及び二酸化炭素濃度

計は、中央制御室内の酸素及び二酸化炭素濃度が活動に支障がない範囲にあることを把握できる設計とする。

重大事故等が発生し、中央制御室の外側が放射性物質により汚染したような状況下において、運転員が中央制御室の外側から室内に放射性物質による汚染を持ち込むことを防止するため、身体サーベイ及び作業服の着替え等を行うための区画を設けるとともに、以下の重大事故等対処設備（汚染の持ち込み防止）を設ける。

重大事故等対処設備（汚染の持ち込み防止）として、照明については、可搬型照明（SA）により確保できる設計とする。身体サーベイの結果、運転員の汚染が確認された場合は、運転員の除染を行うことができる区画を、身体サーベイを行う区画に隣接して設けることができるよう考慮する。可搬型照明（SA）は、ディーゼル発電機に加えて、代替電源設備である大容量空冷式発電機から給電できる設計とする。大容量空冷式発電機については、「1.8.4 サイト内電力系統」の「代替電源設備」にて記載する。

炉心の著しい損傷が発生した場合において、運転員が中央制御室にとどまるために原子炉格納容器から漏れ出した空気中の放射性物質の濃度を低減するための設備として以下の重大事故等対処設備（放射性物質の濃度低減）を設ける。

重大事故等対処設備（放射性物質の濃度低減）として、アニュラス空気浄化ファンは、原子炉格納容器からアニュラス部へ漏れ出す放射性物質等を含む気体を吸引し、アニュラス空気浄化フィルタユニットにて放射性物質の濃度を低減して排出できる設計とする。

アニュラス空気浄化ファンは、ディーゼル発電機に加えて、代替電源設備である大容量空冷式発電機から給電できる設計とする。

中央制御室（中央制御室遮蔽含む）は、プラントの状況に応じた運転員の



相互融通などを考慮し、居住性にも配慮した共通のスペースとしている。スペースの共用により、必要な情報(相互のプラント状況、運転員の対応状況等)を共有・考慮しながら、総合的な運転管理(事故処置を含む。)をすることで安全性の向上が図れるため、3号機及び4号機で共用する設計とする。

各号機の監視・操作盤は、共用によって悪影響を及ぼさないよう、一部の共通設備を除いて独立して設置することで、一方の号機の監視・操作中に、他号機のプラント監視機能が喪失しない設計とする。

中央制御室空調装置は、重大事故等時において中央制御室非常用循環ファン、中央制御室空調ファン、中央制御室循環ファン、中央制御室非常用循環フィルタユニット及び中央制御室空調ユニットの共用により自号機の系統だけでなく他号機の系統も使用することで安全性の向上が図れることから、3号機及び4号機で共用する設計とする。

3号機及び4号機それぞれの中央制御室空調装置は、共用により悪影響を及ぼさないよう独立して設置する設計とする。

#### (57) 監視測定設備

重大事故等が発生した場合に発電所及びその周辺(発電所の周辺海域を含む。)において発電用原子炉施設から放出される放射性物質の濃度及び放射線量を監視し、及び測定し、並びにその結果を記録するために必要な重大事故等対処設備を設置及び保管する。重大事故等が発生した場合に発電所において風向、風速その他の気象条件を測定し、及びその結果を記録するために必要な重大事故等対処設備を保管する。

重大事故等が発生した場合に発電所及びその周辺(発電所の周辺海域を含む。)において発電用原子炉施設から放出される放射性物質の濃度及び放射線量を監視し、及び測定し、並びにその結果を記録するための設備と

して、以下の常設モニタリング設備（モニタリングステーション及びモニタリングポストによる放射線量の測定）、可搬型代替モニタリング設備（可搬型モニタリングポストによる放射線量の代替測定）、モニタリング設備（可搬型エリアモニタによる放射線量の測定、可搬型放射線計測器等による空気中の放射性物質の濃度の代替測定、可搬型放射線計測器等による空気中の放射性物質の濃度の測定、可搬型放射線計測器による水中の放射性物質の濃度の測定、可搬型放射線計測器による土壌中の放射性物質の濃度の測定及び海上モニタリング測定）を設ける。

常設モニタリング設備（モニタリングステーション及びモニタリングポストによる放射線量の測定）として、モニタリングステーション及びモニタリングポストは、重大事故等が発生した場合に、発電所敷地境界付近の放射線量を監視し、及び測定し、並びにその結果を記録できるとともに、原子力災害対策特別措置法第10条及び第15条に定められた事象の判断に必要な十分な台数を設置する設計とする。

モニタリングステーション及びモニタリングポストについては、重大事故等対処設備としての地盤の変形及び変位又は地震等による機能喪失を考慮し、可搬型代替モニタリング設備を有する設計とする。

モニタリングステーション及びモニタリングポストは、ディーゼル発電機に加えて、全交流動力電源喪失時においても代替電源設備である大容量空冷式発電機から給電できる設計とする。

モニタリングステーション又はモニタリングポストが機能喪失した場合にその機能を代替する可搬型代替モニタリング設備（可搬型モニタリングポストによる放射線量の代替測定）として、可搬型モニタリングポストは、重大事故等が発生した場合に、発電所敷地境界付近において、発電用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とともに、

モニタリングステーション及びモニタリングポストを代替し得る十分な個数を保管する設計とする。

可搬型モニタリングポストの指示値は、無線により伝送し、代替緊急時対策所で監視できる設計とする。

モニタリング設備（可搬型エリアモニタによる放射線量の測定）として、可搬型エリアモニタは、重大事故等が発生した場合に、発電用原子炉施設から放出される放射線量を、原子炉格納容器を囲む8方位において、監視し、及び測定し、並びにその結果を記録できるとともに、測定が可能な個数を保管する設計とする。可搬型エリアモニタの指示値は、無線により伝送し、代替緊急時対策所で監視できる設計とする。

モニタリングカーのダスト・よう素サンプラ又はダスト・よう素測定装置が機能喪失した場合にその機能を代替するモニタリング設備（可搬型放射線計測器等による空気中の放射性物質の濃度の代替測定）として、可搬型放射線計測器及び可搬型ダストサンプラは、重大事故等が発生した場合に、発電所及びその周辺において、発電用原子炉施設から放出される放射性物質の濃度（空气中）を監視し、及び測定し、並びにその結果を記録できるように測定値を表示するとともに、モニタリングカーの測定機能を代替し得る十分な個数を保管する設計とする。

モニタリング設備（可搬型放射線計測器等による空気中の放射性物質の濃度の測定、可搬型放射線計測器による水中の放射性物質の濃度の測定、可搬型放射線計測器による土壌中の放射性物質の濃度の測定及び海上モニタリング測定）として、可搬型放射線計測器及び可搬型ダストサンプラは、重大事故等が発生した場合に、発電所及びその周辺（発電所の周辺海域を含む。）において発電用原子炉施設から放出される放射性物質の濃度（空气中、水中、土壌中）及び放射線量を監視し、及び測定し、並びにその結果を

記録できるように測定値を表示するとともに、発電所及びその周辺（発電所の周辺海域を含む。）における放射性物質の濃度及び放射線量の測定が可能な個数を保管する設計とする。周辺海域においては、小型船舶を用いる設計とする。

これらの設備は、炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器の破損が発生した場合に放出されると想定される放射性物質の濃度及び放射線量を測定できる設計とする。

重大事故等時に発電所において風向、風速その他の気象条件を測定し、及びその結果を記録するための設備として、以下の重大事故等対処設備（可搬型気象観測装置による気象観測項目の代替測定）を設ける。

気象観測設備が機能喪失した場合にその機能を代替する重大事故等対処設備（可搬型気象観測装置による気象観測項目の代替測定）として、可搬型気象観測装置は、重大事故等が発生した場合に、発電所において風向、風速その他の気象条件を測定し、及びその結果を記録できるとともに、気象観測設備を代替し得る十分な個数を保管する設計とする。可搬型気象観測装置の指示値は、無線により伝送し、代替緊急時対策所で監視できる設計とする。

大容量空冷式発電機については、「1.8.4 サイト内電力系統」の「代替電源設備」にて記載する。

モニタリングステーション及びモニタリングポストは、重大事故等時の放射線量の状況について、一元的な管理をすることで、総合的な判断に資することができ、安全性の向上が図れることから、3号機及び4号機で共用する設計とする。

これらの設備は、共用することで悪影響を及ぼさないよう、号機の区分けなく放射線量を測定する設計とする。

なお、モニタリングステーション及びモニタリングポストは、重大事故等時の放射線量を測定する場合のみ3号機及び4号機共用とする。

#### (58) 緊急時対策所

代替緊急時対策所は、重大事故等が発生した場合においても当該事故等に対処するために必要な指示を行う要員がとどまることができるよう、適切な措置を講じた設計とするとともに、重大事故等に対処するために必要な情報を把握できる設備及び発電所内外の通信連絡をする必要のある場所と通信連絡を行うために必要な設備を設置又は保管する設計とする。また、重大事故等に対処するために必要な数の要員を収容できる設計とする。

##### a. 代替緊急時対策所

代替緊急時対策所は、重大事故等が発生した場合においても当該事故等に対処するための適切な措置が講じられるよう、その機能に係る設備を含め、基準地震動による地震力に対し、機能を喪失しないようにするとともに、基準津波の影響を受けない設計とする。地震及び津波に対しては、「1.3.2.3(2)、1.3.5.3(2)b.及び(3)b. 重大事故等対処施設の耐震設計」及び「1.3.3.3(1)b. 重大事故等対処施設の耐津波設計」に基づく設計とする。また、代替緊急時対策所の機能に係る設備は、中央制御室との共通要因により同時に機能喪失しないよう、中央制御室に対して独立性を有する設計とするとともに、中央制御室とは離れた位置に設置又は保管する設計とする。

代替緊急時対策所は、重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員に加え、原子炉格納容器の破損等による発電所外への放射性物質の拡散を抑制するための対策に対処するために必要な数の要員を含め、重大事故等に対処するために必要な数の要員を収容することができる設計とする。

重大事故等が発生し、代替緊急時対策所の外側が放射性物質により汚染したような状況下において、対策要員が代替緊急時対策所の外側から室内に放射性物質による汚染を持ち込むことを防止するため、身体サーベイ及び作業服の着替え等を行うための区画を設置する設計とする。身体サーベイの結果、対策要員の汚染が確認された場合は、対策要員の除染を行うことができる区画を、身体サーベイを行う区画に隣接して設置することができるよう考慮する。

重大事故等が発生した場合においても、当該事故等に対処するために必要な指示を行う要員等がとどまることができるよう、代替緊急時対策所の居住性を確保するための設備として、以下の重大事故等対処設備（居住性の確保）を設ける。

重大事故等対処設備（居住性の確保）として、緊急時対策所遮蔽（代替緊急時対策所）、代替緊急時対策所の緊急時対策所換気設備、酸素濃度計、二酸化炭素濃度計、代替緊急時対策所エリアモニタ及び可搬型エリアモニタを使用する。

代替緊急時対策所の居住性については、想定する放射性物質の放出量等を東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故と同等とし、かつ、代替緊急時対策所内でのマスクの着用、交代要員体制、安定ヨウ素剤の服用及び仮設設備を考慮しない条件においても、代替緊急時対策所にとどまる要員の実効線量が事故後7日間で100mSvを超えないことを判断基準とする。

緊急時対策所遮蔽（代替緊急時対策所）は、重大事故等が発生した場合において、代替緊急時対策所の気密性及び緊急時対策所換気設備の性能とあいまって、居住性に係る判断基準である代替緊急時対策所にとどまる要員の実効線量が事故後7日間で100mSvを超えない設計とする。

代替緊急時対策所の緊急時対策所換気設備は、重大事故等が発生した

場合において、代替緊急時対策所内への希ガス等の放射性物質の侵入を低減又は防止するため適切な換気設計を行い、代替緊急時対策所の気密性及び緊急時対策所遮蔽(代替緊急時対策所)の性能とあいまって、居住性に係る判断基準である代替緊急時対策所にとどまる要員の実効線量が事故後7日間で100mSvを超えない設計とする。なお、換気設計に当たっては、代替緊急時対策所の建物の気密性に対して十分な余裕を考慮した設計とする。また、代替緊急時対策所外の火災により発生する燃焼ガス又は有毒ガスに対する換気設備の隔離その他の適切に防護するための設備を設ける設計とする。

代替緊急時対策所の緊急時対策所換気設備として、代替緊急時対策所空気浄化ファン、代替緊急時対策所空気浄化フィルタユニット及び代替緊急時対策所加圧設備を保管する設計とする。

代替緊急時対策所には、室内の酸素濃度及び二酸化炭素濃度が活動に支障がない範囲にあることを把握できるよう酸素濃度計及び二酸化炭素濃度計を保管するとともに、室内への希ガス等の放射性物質の侵入を低減又は防止するための確実な判断ができるよう放射線量を監視、測定する代替緊急時対策所エリアモニタ及び加圧判断に使用する可搬型エリアモニタを保管する設計とする。

代替緊急時対策所には、重大事故等が発生した場合においても当該事故等に対処するために必要な指示ができるよう、重大事故等に対処するために必要な情報を把握できる設備として、以下の重大事故等対処設備(情報の把握)を設ける。

重大事故等対処設備(情報の把握)として、重大事故等に対処するために必要な情報を中央制御室内の運転員を介さずに代替緊急時対策所において把握できる情報収集設備を使用する。

代替緊急時対策所の情報収集設備として、事故状態等の必要な情報を把握するために必要なパラメータ等を収集し、代替緊急時対策所で表示できるよう、SPDS及びSPDSデータ表示装置を設置する設計とする。

SPDSの電源は、ディーゼル発電機に加えて、全交流動力電源が喪失した場合においても、代替電源設備である大容量空冷式発電機から給電できる設計とする。

代替緊急時対策所には、重大事故等が発生した場合においても発電所の内外の通信連絡をする必要のある場所と通信連絡を行うための設備として、以下の重大事故等対処設備（通信連絡）を設ける。

重大事故等対処設備（通信連絡）として、代替緊急時対策所から中央制御室、屋内外の作業場所、本店、国、地方公共団体、その他関係機関等の発電所の内外の通信連絡をする必要のある場所と通信連絡を行うため、通信連絡設備を使用する。

代替緊急時対策所の通信連絡設備として、携帯型通話設備、衛星携帯電話設備、無線連絡設備及び統合原子力防災ネットワークに接続する通信連絡設備を設置又は保管する設計とする。

代替緊急時対策所は、代替電源設備からの給電を可能とするよう、以下の重大事故等対処設備（電源の確保）を設ける。

全交流動力電源が喪失した場合の重大事故等対処設備（電源の確保）として、代替緊急時対策所用発電機、燃料油貯蔵タンク及びタンクローリを使用する。

代替緊急時対策所用発電機は、1台で代替緊急時対策所に給電するために必要な発電機容量を有するものを、予備も含めて3台保管することで、多重性を有する設計とする。

代替緊急時対策所用発電機は、燃料油貯蔵タンクより、タンクローリを用い



て、燃料を補給できる設計とする。

代替緊急時対策所の通信連絡設備は、「1.7.12 緊急時対応施設」の「通信連絡設備」にて記載する。

大容量空冷式発電機、燃料油貯蔵タンク及びタンクローリは、「1.8.4 サイト内電力系統」の「代替電源設備」にて記載する。

代替緊急時対策所は、事故対応において3号機及び4号機双方のプラント状況を考慮した指揮命令を行う必要があるため、同一スペースを共用化し、事故収束に必要な緊急時対策所遮蔽（代替緊急時対策所）、SPDS及びSPDSデータ表示装置を設置する。共用により、必要な情報（相互のプラント状況、運転員の対応状況等）を共有・考慮しながら、総合的な管理（事故処置を含む。）を行うことで、安全性の向上が図れることから、3号機及び4号機で共用する設計とする。

各設備は、共用により悪影響を及ぼさないよう、号機の区分けなく使用でき、更にプラントパラメータは、号機ごとに表示・監視できる設計とする。

#### (59) 通信連絡を行うために必要な設備

重大事故等が発生した場合において、発電所の内外の通信連絡をする必要のある場所と通信連絡を行うために必要な通信連絡設備を設置又は保管する。

重大事故等が発生した場合において、発電所内の通信連絡をする必要のある場所との通信連絡をするための通信設備（発電所内）、代替緊急時対策所へ重大事故等に対処するために必要なデータの伝送をするためのデータ伝送設備（発電所内）及び計測等を行った特に重要なパラメータを発電所内の必要な場所で共有するための通信設備（発電所内）として、以下の通信連絡設備（発電所内）を設ける。

重大事故等が発生した場合に発電所内の通信連絡をする必要のある場所と通信連絡を行うために必要な通信設備(発電所内)として、衛星携帯電話設備、無線連絡設備及び携帯型通話設備は、中央制御室内、代替緊急時対策所内に設置又は保管する設計とする。

重大事故等に対処するために必要なデータを伝送するためのデータ伝送設備(発電所内)として、SPDSを原子炉補助建屋及び4号機原子炉周辺建屋内に設置し、SPDSデータ表示装置は、代替緊急時対策所内に設置する設計とする。

衛星携帯電話設備のうち衛星携帯電話(固定型)及び無線連絡設備のうち無線通話装置(固定型)は、屋外に設置したアンテナと接続することにより、屋内で使用できる設計とする。

衛星携帯電話設備のうち中央制御室内に設置する衛星携帯電話(固定型)並びに無線連絡設備のうち中央制御室内に設置する無線通話装置(固定型)の電源は、ディーゼル発電機に加えて、全交流動力電源が喪失した場合においても、代替電源設備である大容量空冷式発電機から給電できる設計とする。

衛星携帯電話設備のうち代替緊急時対策所内に設置する衛星携帯電話(固定型)及び無線連絡設備のうち代替緊急時対策所内に設置する無線通話装置(固定型)の電源は、全交流動力電源が喪失した場合においても、代替電源設備である代替緊急時対策所用発電機又は緊急時対策所用発電機から給電できる設計とする。

衛星携帯電話設備のうち衛星携帯電話(携帯型)、無線連絡設備のうち無線通話装置(携帯型)及び携帯型通話設備の電源は、充電電池又は乾電池を使用する設計とする。

充電電池を用いるものについては、予備の充電電池と交換することにより、継続して通話ができ、使用後の充電電池は、中央制御室、代替緊急時対策所の電源

から充電することができる設計とする。また、乾電池を用いるものについては、予備の乾電池と交換することにより、7日間以上継続して通話ができる設計とする。

SPDSの電源は、ディーゼル発電機に加えて、全交流動力電源が喪失した場合においても、代替電源設備である大容量空冷式発電機から給電できる設計とする。また、SPDSデータ表示装置の電源は、全交流動力電源が喪失した場合においても、代替電源設備である代替緊急時対策所用発電機又は緊急時対策所用発電機車から給電できる設計とする。

重大事故等に対処するためのデータ伝送の機能に係る設備及び代替緊急時対策所の通信連絡機能に係る設備としての、衛星携帯電話設備、無線連絡設備、携帯型通話設備、SPDS及びSPDSデータ表示装置については、固縛又は転倒防止措置を講じる等、基準地震動による地震力に対し、機能喪失しない設計とする。

重大事故等が発生した場合に計測等を行った特に重要なパラメータを発電所内の必要な場所で共有するために必要な通信設備(発電所内)として、衛星携帯電話設備、無線連絡設備及び携帯型通話設備は、中央制御室内、代替緊急時対策所内に設置又は保管する設計とする。

衛星携帯電話設備のうち衛星携帯電話(固定型)及び無線連絡設備のうち無線通話装置(固定型)は、屋外に設置したアンテナと接続することにより、屋内で使用できる設計とする。

衛星携帯電話設備のうち中央制御室内に設置する衛星携帯電話(固定型)並びに無線連絡設備のうち中央制御室内に設置する無線通話装置(固定型)の電源は、ディーゼル発電機に加えて、全交流動力電源が喪失した場合においても、代替電源設備である大容量空冷式発電機から給電できる設計とする。

衛星携帯電話設備のうち代替緊急時対策所内に設置する衛星携帯電話(固定型)及び無線連絡設備のうち代替緊急時対策所内に設置する無線通

話装置(固定型)の電源は、全交流動力電源が喪失した場合においても、代替電源設備である代替緊急時対策所用発電機又は緊急時対策所用発電機車から給電できる設計とする。

衛星携帯電話設備のうち衛星携帯電話(携帯型)、無線連絡設備のうち無線通話装置(携帯型)及び携帯型通話設備の電源は、充電池又は乾電池を使用する設計とする。

充電池を用いるものについては、予備の充電池と交換することにより、継続して通話ができ、使用後の充電池は、中央制御室、代替緊急時対策所の電源から充電することができる設計とする。また、乾電池を用いるものについては、予備の乾電池と交換することにより、7日間以上継続して通話ができる設計とする。

代替緊急時対策所の通信連絡機能に係る設備としての衛星携帯電話設備、無線連絡設備及び携帯型通話設備については、固縛又は転倒防止措置を講じる等、基準地震動による地震力に対し、機能喪失しない設計とする。

重大事故等が発生した場合において、発電所外(社内外)の通信連絡をする必要のある場所との通信連絡をするための通信設備(発電所外)、発電所内から発電所外のERSS等へ重大事故等に対処するために必要なデータの伝送をするためのデータ伝送設備(発電所外)及び計測等を行った特に重要なパラメータを発電所外(社内外)の必要な場所で共有するための通信設備(発電所外)として、以下の通信連絡設備(発電所外)を設ける。

重大事故等が発生した場合に発電所外(社内外)の通信連絡をする必要のある場所と通信連絡を行うために必要な通信設備(発電所外)として、衛星携帯電話設備を代替緊急時対策所内に設置又は保管し、統合原子力防災ネットワークに接続する通信連絡設備は、代替緊急時対策所内に設置する設計とする。

重大事故等に対処するために必要なデータの伝送をするためのデータ伝送

設備（発電所外）として、発電所内から発電所外のERSS等へ必要なデータを伝送するためのSPDSを、原子炉補助建屋及び4号機原子炉周辺建屋内に設置する設計とする。

衛星携帯電話設備のうち衛星携帯電話（固定型）は、屋外に設置したアンテナと接続することにより、屋内で使用できる設計とする。

衛星携帯電話設備のうち代替緊急時対策所内に設置する衛星携帯電話（固定型）の電源は、全交流動力電源が喪失した場合においても、代替電源設備である代替緊急時対策所用発電機又は緊急時対策所用発電機車から給電できる設計とする。

衛星携帯電話設備のうち衛星携帯電話（携帯型）の電源は、充電機を使用しており、予備の充電機と交換することにより、継続して通話ができ、使用後の充電機は、中央制御室、代替緊急時対策所の電源から充電することができる設計とする。

統合原子力防災ネットワークに接続する通信連絡設備の電源は、全交流動力電源が喪失した場合においても、代替電源設備である代替緊急時対策所用発電機又は緊急時対策所用発電機車から給電できる設計とする。

SPDSの電源は、ディーゼル発電機に加えて、全交流動力電源が喪失した場合においても、代替電源設備である大容量空冷式発電機から給電できる設計とする。

ERSS等へのデータ伝送の機能に係る設備及び代替緊急時対策所の通信連絡機能に係る設備としての、衛星携帯電話設備、統合原子力防災ネットワークに接続する通信連絡設備及びSPDSについては、固縛又は転倒防止措置を講じる等、基準地震動による地震力に対し、機能喪失しない設計とする。

重大事故等が発生した場合に計測等を行った特に重要なパラメータを発電所外（社内外）の必要な場所で共有するために必要な通信設備（発電所外）と

して、衛星携帯電話設備を代替緊急時対策所内に設置又は保管し、統合原子力防災ネットワークに接続する通信連絡設備は、代替緊急時対策所内に設置する設計とする。

衛星携帯電話設備のうち衛星携帯電話(固定型)は、屋外に設置したアンテナと接続することにより、屋内で使用できる設計とする。

衛星携帯電話設備のうち代替緊急時対策所内に設置する衛星携帯電話(固定型)の電源は、全交流動力電源が喪失した場合においても、代替電源設備である代替緊急時対策所用発電機又は緊急時対策所用発電機車から給電できる設計とする。

衛星携帯電話設備のうち衛星携帯電話(携帯型)の電源は、充電機を使用しており、予備の充電機と交換することにより、継続して通話ができ、使用後の充電機は、中央制御室、代替緊急時対策所の電源から充電することができる設計とする。

統合原子力防災ネットワークに接続する通信連絡設備の電源は、全交流動力電源が喪失した場合においても、代替電源設備である代替緊急時対策所用発電機又は緊急時対策所用発電機車から給電できる設計とする。

代替緊急時対策所の通信連絡機能に係る設備としての衛星携帯電話設備及び統合原子力防災ネットワークに接続する通信連絡設備については、固縛又は転倒防止措置を講じる等、基準地震動による地震力に対し、機能喪失しない設計とする。

大容量空冷式発電機については、「1.8.4 サイト内電力系統」の「代替電源設備」にて記載する。

代替緊急時対策所用発電機及び緊急時対策所用発電機車については、「1.6.5 居住性系統」の「緊急時対策所」にて記載する。

通信連絡設備は、号機の区分けなく通信連絡することで、必要な情報(相

互のプラント状況、運転員の対応状況等)を共有・考慮しながら、総合的な管理(事故処置を含む。)を行うことができ、安全性の向上が図れることから、3号機及び4号機で共用する設計とする。

これらの通信連絡設備は、共用により悪影響を及ぼさないよう、3号機及び4号機に必要な容量を確保するとともに、号機の区分けなく通信連絡できる設計とする。

#### 1.3.1.8 高放射線量若しくは早期放射能放出又は大規模放射能放出に至る可能性がある、プラント事象シーケンスが発生する可能性の事実上の除外

「1.15 安全解析」の「1.15.7 安全解析結果の概要」を参照。

#### 1.3.1.9 安全余裕及びクリフエッジエフェクトの回避

設計上の想定を超える自然現象に対し、発電用原子炉施設が、どの程度の事象まで炉心又は燃料体等の著しい損傷を発生させることなく、また、格納容器機能喪失及び放射性物質の異常放出をさせることなく耐えることができるか、安全裕度を評価する。

また、燃料体等の著しい損傷並びに格納容器機能喪失及び放射性物質の異常放出を防止するための措置について、深層防護(**defense in depth**)の観点から、その効果を示すとともに、クリフエッジエフェクトを特定して、設備の潜在的な脆弱性を明らかにする。

これらにより、発電用原子炉施設について、設計上の想定を超える自然現象に対する頑健性に関して、原子炉等規制法第43条の3の29の規定に基づく実用発電用原子炉の安全性向上評価において評価する。

#### 1.3.1.10 炉心及び燃料貯蔵施設に関する設計手法

「1.3.1.7 一般的設計要件及び技術的許容基準の適用」の「(13) 炉心等」及び「(14) 燃料体等の取扱施設及び貯蔵施設」を参照。

#### 1.3.1.11 複数ユニット間の相互作用の検討

##### (1) 安全設計方針

##### a. 安全設計の基本方針

##### (a) 共用

重要安全施設は、発電用原子炉施設間で原則共用又は相互に接続しないものとするが、安全性が向上する場合は、共用又は相互に接続することを考慮する。

重要安全施設に該当する中央制御室は、共用することにより、プラントの状況に応じた運転員の相互融通を図ることや、必要な情報(相互のプラント状況、運転員の対応状況等)を共有しながら、事故処置を含む総合的な運転管理を図ることなどで、安全性が向上するため、居住性に配慮した設計とする。

同じく重要安全施設に該当する中央制御室空調装置は、各号機に設置し、片系列単独で居住性に係る判断基準を満足する設計とする。また、共用により更なる多重性を持ち、単一設計とする中央制御室非常用循環フィルタユニットを含め、安全性が向上する設計とする。

安全施設(重要安全施設を除く。)において、共用又は相互に接続する場合には、発電用原子炉施設の安全性を損なわない設計とする。

火災感知設備の一部は、共用する他号機設置の火災区域に設け、中央制御室での監視を可能とすることで、共用により発電用原子炉施設の安全性を損なわない設計とする。



消火設備の一部は、共用する他号機設置の火災区域に対し必要な容量の消火水等を供給できるものとし、消火設備の故障警報を中央制御室に発することで、共用により発電用原子炉施設の安全性を損なわない設計とする。

浸水防護設備の一部は号機の区分けなく一体となった津波又は溢水に対する防護対策を実施することで、共用により発電用原子炉施設の安全性を損なわない設計とする。

代替緊急時対策所は、事故対応において3号機及び4号機双方のプラント状況を考慮した指揮命令を行う必要があるため、同一スペースを共用化し、事故収束に必要な機器を設置する。共用により、必要な情報(相互のプラント状況、運転員の対応状況等)を共有・考慮しながら、総合的な管理(事故処置を含む。)を行うことで、発電用原子炉施設の安全性を損なわない設計とする。

補助蒸気連絡ライン(高圧・低圧)は、3号機及び4号機間で相互に接続するものの、接続する設備の設計圧力等は同じとし、連絡時に他号機の安全性を損なわない設計とする。連絡時以外においては、連絡弁を施錠閉とすることにより物理的に分離し、他号機に悪影響を及ぼすことのない設計とする。

#### 1.3.1.12 経年管理に関する設計対策

「1.13 運転の実施」の「1.13.3.4 経年管理」を参照。

## 1.3.2 SSCのクラス分類

### 1.3.2.1 安全機能の重要度分類

発電用原子炉施設の安全機能の相対的重要度を、「重要度分類指針」に基づき、次のように定め、これらの機能を果たすべき構築物、系統及び機器を適切に設計する。

#### (1) 安全上の機能別重要度分類

安全機能を有する構築物、系統及び機器を、それらが果たす安全機能の性質に応じて、次の2種に分類する。

- a. その機能の喪失により、発電用原子炉施設を異常状態に陥れ、もって一般公衆ないし放射線業務従事者に過度の放射線被ばくを及ぼすおそれのあるもの(異常発生防止系で以下「PS」という。)
- b. 発電用原子炉施設の異常状態において、この拡大を防止し、又はこれを速やかに収束せしめ、もって一般公衆ないし放射線業務従事者に及ぼすおそれのある過度の放射線被ばくを防止し、又は緩和する機能を有するもの(異常影響緩和系で以下「MS」という。)

また、PS及びMSのそれぞれに属する構築物、系統及び機器をその有する安全機能の重要度に応じ、それぞれクラス1、クラス2及びクラス3に分類する。それぞれのクラスの呼称は、第1.3-3表に掲げるとおりとする。

上記に基づく発電用原子炉施設の安全上の機能別重要度分類を第1.3-4表に示す。

なお、各クラスに属する構築物、系統及び機器の基本設計ないし基本的設計方針は、確立された設計、建設及び試験の技術並びに運転管理により、安全機能確保の観点から、次の各号に掲げる基本的目標を達成できるようにする。

- (a) クラス1:合理的に達成し得る最高度の信頼性を確保し、かつ、維持すること。
- (b) クラス2:高度の信頼性を確保し、かつ、維持すること。
- (c) クラス3:一般の産業施設と同等以上の信頼性を確保し、かつ、維持すること。

## (2) 分類の適用の原則

発電用原子炉施設の安全上の機能別重要度分類を具体的に適用するに当たっては、原則として次によることとする。

- a. 安全機能を直接果たす構築物、系統及び機器（以下「当該系」という。）が、その機能を果たすために直接又は間接に必要とする構築物、系統及び機器（以下「関連系」という。）の範囲と分類は、次の各号に掲げるところによるものとする。
  - (a) 当該系の機能遂行に直接必要となる関連系（以下「直接関連系」という。）は、当該系と同位の重要度を有するものとみなす。
  - (b) 当該系の機能遂行に直接必要はないが、その信頼性を維持し、又は担保するために必要な関連系（以下「間接関連系」という。）は、当該系より下位の重要度を有するものとみなす。但し、当該系がクラス3であるときは、間接関連系はクラス3とみなす。
- b. 1つの構築物、系統又は機器が、2つ以上の安全機能を有するときは、果たすべきすべての安全機能に対する設計上の要求を満足させるものとする。
- c. 安全機能を有する構築物、系統又は機器は、これら2つ以上のものの間において、又は安全機能を有しないものとの間において、その一方の運転又は故障等により、同位ないし上位の重要度を有する他方に期待される安全機能が阻害され、もって発電用原子炉施設の安全が損なわれることのないように、

機能的隔離及び物理的分離を適切に考慮する。

- d. 重要度の異なる構築物、系統又は機器を接続するときは、下位の重要度のものに上位の重要度のものと同等の設計上の要求を課すか、又は上位の重要度のものと同等の隔離装置等によって、下位の重要度のものの故障等により上位の重要度のものの安全機能が損なわれないように、適切な機能的隔離が行われるよう考慮する。

#### 1.3.2.2 構造強度設計上のクラス分類

設計基準対象施設及び重大事故等対処設備を以下のとおり分類する。

- (1) 原子炉冷却材圧力バウンダリを構成する容器、管、ポンプ又は弁を、それぞれ、「クラス1容器」、「クラス1管」、「クラス1ポンプ」又は「クラス1弁」とする。
- (2) 次に掲げる機器（設計基準対象施設に属するものに限る。）に該当する容器、管、ポンプ又は弁を、それぞれ、「クラス2容器」、「クラス2管」、「クラス2ポンプ」又は「クラス2弁」とする。
  - a. 設計基準事故時及び設計基準事故に至るまでの間に想定される環境条件において、発電用原子炉を安全に停止するため又は発電用原子炉施設の安全を確保するために必要な設備であって、その損壊又は故障その他の異常により公衆に放射線障害を及ぼすおそれを間接に生じさせるものに属する機器（放射線管理施設又は原子炉格納施設（非常用ガス処理設備に限る。）に属するダクトにあつては、原子炉格納容器の貫通部から外側隔離弁までの部分に限る。）
  - b. 蒸気タービンを駆動させることを主たる目的とする流体（蒸気及び給水をいう。）が循環する回路に係る設備に属する機器であって、クラス1機器（クラス1容器、クラス1管、クラス1ポンプ又はクラス1弁をいう。以下同じ。）の下流側に位置する蒸気系統のうちクラス1機器からこれに最も近い止め弁までのもの及

- びクラス1機器の上流側に位置する給水系統のうちクラス1機器からこれに最も近い止め弁までのもの
- c. a.及びb.に掲げる機器以外の機器であって、原子炉格納容器の貫通部から内側隔離弁又は外側隔離弁までのもの
- (3) クラス1機器、クラス2機器(クラス2容器、クラス2管、クラス2ポンプ又はクラス2弁をいう。以下同じ。)、原子炉格納容器及び放射線管理施設若しくは原子炉格納施設(非常用ガス処理設備に限る。)に属するダクト以外の設計基準対象施設に属する容器又は管(内包する流体の放射性物質の濃度が $37\text{mBq/cm}^3$ (流体が液体の場合にあつては、 $37\text{kBq/cm}^3$ )以上の管又は最高使用圧力が $0\text{MPa}$ を超える管に限る。)を、それぞれ、「クラス3容器」又は「クラス3管」とする。
- (4) 放射線管理施設又は原子炉格納施設(非常用ガス処理設備に限る。)に属するダクトであつて、内包する流体の放射性物質の濃度が $37\text{mBq/cm}^3$ 以上のもの(クラス4管に属する部分を除く。)を「クラス4管」とする。
- (5) クラス1機器、クラス2機器又は原子炉格納容器を支持する構造物を、それぞれ、「クラス1支持構造物」、「クラス2支持構造物」又は「原子炉格納容器支持構造物」とする。
- (6) 重大事故等対処設備に属する容器、管、ポンプ又は弁(特定重大事故等対処施設に属するものに限る。)を、それぞれ、「重大事故等クラス1容器」、「重大事故等クラス1管」、「重大事故等クラス1ポンプ」又は「重大事故等クラス1弁」とする。
- (7) 重大事故等対処設備のうち常設のもの(重大事故等対処設備のうち可搬型のもの(以下「可搬型重大事故等対処設備」という。))と接続するものにあつては、当該可搬型重大事故等対処設備と接続するために必要な発電用原子炉施設内の常設の配管、弁、ケーブルその他の機器を含む。以下「常設

重大事故等対処設備」という。)に属する容器、管、ポンプ又は弁(特定重大事故等対処施設に属するものを除く。)を、それぞれ、「重大事故等クラス2容器」、「重大事故等クラス2管」、「重大事故等クラス2ポンプ」又は「重大事故等クラス2弁」とする。

- (8) 可搬型重大事故等対処設備に属する容器、管、ポンプ又は弁を、それぞれ、「重大事故等クラス3容器」、「重大事故等クラス3管」、「重大事故等クラス3ポンプ」又は「重大事故等クラス3弁」とする。
- (9) 重大事故等クラス1機器(重大事故等クラス1容器、重大事故等クラス1管、重大事故等クラス1ポンプ又は重大事故等クラス1弁をいう。以下同じ。)を支持する構造物を「重大事故等クラス1支持構造物」とする。
- (10) 重大事故等クラス2機器(重大事故等クラス2容器、重大事故等クラス2管、重大事故等クラス2ポンプ又は重大事故等クラス2弁をいう。以下同じ。)を支持する構造物を「重大事故等クラス2支持構造物」とは、いう。

なお、各機器等のクラス区分の適用については、第1.3-5表による。

### 1.3.2.3 耐震設計

#### (1) 設計基準対象施設の耐震設計

##### a. 耐震重要度分類

設計基準対象施設の耐震重要度を、次のように分類する。

##### (a) Sクラスの施設

地震により発生するおそれがある事象に対して、原子炉を停止し、炉心を冷却するために必要な機能を持つ施設、自ら放射性物質を内蔵している施設、当該施設に直接関係しておりその機能喪失により放射性物質を外部に拡散する可能性のある施設、これらの施設の機能喪失により事故に至

った場合の影響を緩和し、放射線による公衆への影響を軽減するために必要な機能を持つ施設及びこれらの重要な安全機能を支援するために必要となる施設、並びに地震に伴って発生するおそれがある津波による安全機能の喪失を防止するために必要となる施設であって、その影響が大きいものであり、次の施設を含む。

- ・ 原子炉冷却材圧力バウンダリを構成する機器・配管系
- ・ 使用済燃料を貯蔵するための施設
- ・ 原子炉の緊急停止のために急激に負の反応度を付加するための施設、及び原子炉の停止状態を維持するための施設
- ・ 原子炉停止後、炉心から崩壊熱を除去するための施設
- ・ 原子炉冷却材圧力バウンダリ破損事故後、炉心から崩壊熱を除去するための施設
- ・ 原子炉冷却材圧力バウンダリ破損事故の際に、圧力障壁となり放射性物質の放散を直接防ぐための施設
- ・ 放射性物質の放出を伴うような事故の際に、その外部放散を抑制するための施設であり、上記の「放射性物質の放散を直接防ぐための施設」以外の施設
- ・ 津波防護施設及び浸水防止設備
- ・ 津波監視設備

(b) Bクラスの施設

安全機能を有する施設のうち、機能喪失した場合の影響がSクラスの施設と比べ小さい施設であり、次の施設を含む。

- ・ 原子炉冷却材圧力バウンダリに直接接続されていて、1次冷却材を内蔵しているか又は内蔵し得る施設

- ・ 放射性廃棄物を内蔵している施設（但し、内蔵量が少ない又は貯蔵方式により、その破損により公衆に与える放射線の影響が「実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則（昭和53年通商産業省令第77号）」（以下「実用炉規則」という。）第2条第2項第6号に規定する「周辺監視区域」外における年間の線量限度に比べ十分小さいものは除く。）
- ・ 放射性廃棄物以外の放射性物質に関連した施設で、その破損により、公衆及び従事者に過大な放射線被ばくを与える可能性のある施設
- ・ 使用済燃料を冷却するための施設
- ・ 放射性物質の放出を伴うような場合に、その外部放散を抑制するための施設で、Sクラスに属さない施設

(c) Cクラスの施設

Sクラスに属する施設及びBクラスに属する施設以外の一般産業施設又は公共施設と同等の安全性が要求される施設である。

上記に基づくクラス別施設を第1.3-6表に示す。

なお、同表には当該施設を支持する構造物の支持機能が維持されることを確認する地震動及び波及的影響を考慮すべき施設に適用する地震動についても併記する。

(2) 重大事故等対処設備の耐震設計

a. 重大事故等対処設備の設備分類

重大事故等対処設備について、施設の各設備が有する重大事故等に対処するために必要な機能及び設置状態を踏まえて、以下の区分に分類する。



(a) 常設重大事故防止設備

重大事故等対処設備のうち、重大事故に至るおそれがある事故が発生した場合であって、設計基準事故対処設備の安全機能又は使用済燃料ピットの冷却機能若しくは注水機能が喪失した場合において、その喪失した機能（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に限る。）を代替することにより重大事故の発生を防止する機能を有する設備であって常設のもの

イ 常設耐震重要重大事故防止設備

常設重大事故防止設備であって、耐震重要施設に属する設計基準事故対処設備が有する機能を代替するもの

ロ 常設耐震重要重大事故防止設備以外の常設重大事故防止設備

常設重大事故防止設備であって、イ以外のもの

(b) 常設重大事故緩和設備

重大事故等対処設備のうち、重大事故が発生した場合において、当該重大事故の拡大を防止し、又はその影響を緩和するための機能を有する設備であって常設のもの

(c) 可搬型重大事故等対処設備

重大事故等対処設備であって可搬型のもの

重大事故等対処施設のうち、耐震評価を行う主要設備の設備分類について、第1.3-7表に示す。

### 1.3.3 外部ハザードに対する防護

#### 1.3.3.1 耐震設計

##### (1) 設計基準対象施設の耐震設計

###### a. 設計基準対象施設の耐震設計の基本方針

設計基準対象施設の耐震設計は、以下の項目に従って行う。

(a) 耐震重要施設は、その供用中に当該耐震重要施設に大きな影響を及ぼすおそれがある地震による加速度によって作用する地震力に対して、その安全機能が損なわれるおそれがないように設計する。

(b) 設計基準対象施設は、地震により発生するおそれがある安全機能の喪失(地震に伴って発生するおそれがある津波及び周辺斜面の崩壊等による安全機能の喪失を含む。)及びそれに続く放射線による公衆への影響を防止する観点から、各施設の安全機能が喪失した場合の影響の相対的な程度(以下「耐震重要度」という。)に応じて、耐震重要度分類をSクラス、Bクラス又はCクラスに分類し、それぞれに応じた地震力に十分に耐えられるように設計する。

(c) 建物・構築物については、耐震重要度分類の各クラスに応じて算定する地震力が作用した場合においても、接地圧に対する十分な支持力を有する地盤に設置する。

なお、建物・構築物とは、建物、構築物及び土木構造物(屋外重要土木構造物及びその他の土木構造物)の総称とする。

また、屋外重要土木構造物とは、耐震安全上重要な機器・配管系の間接支持機能、若しくは非常時における海水の通水機能を求められる土木構造物をいう。

(d) Sクラスの施設((f)に記載のもののうち、津波防護機能を有する設備(以下「津波防護施設」という。))、浸水防止機能を有する設備(以下「浸水防

止設備」という。)及び敷地における津波監視機能を有する施設(以下「津波監視設備」という。)を除く。)は、基準地震動による地震力に対して、その安全機能が保持できるように設計する。

また、弾性設計用地震動による地震力又は静的地震力のいずれか大きい方の地震力に対しておおむね弾性状態にとどまる範囲で耐えられる設計とする。

- (e) Sクラスの施設((f)に記載のもののうち、津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備を除く。)については、静的地震力は、水平地震力と鉛直地震力が同時に不利な方向の組合せで作用するものとする。

また、基準地震動及び弾性設計用地震動による地震力は、水平2方向及び鉛直方向について適切に組み合わせて算定するものとする。なお、水平2方向及び鉛直方向の地震力が同時に作用し、影響が考えられる施設、設備については許容限界の範囲内にとどまることを確認する。

- (f) 屋外重要土木構造物、津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備並びに浸水防止設備が設置された建物・構築物は、基準地震動による地震力に対して、構造全体として変形能力(終局耐力時の変形)について十分な余裕を有するとともに、それぞれの施設及び設備に要求される機能が保持できるように設計する。なお、基準地震動の水平2方向及び鉛直方向の地震力の組合せについては、上記(e)と同様とする。

また、重大事故等対処施設を津波から防護するための津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備並びに浸水防止設備が設置された建物・構築物についても同様の設計方針とする。

- (g) Bクラスの施設は、静的地震力に対しておおむね弾性状態にとどまる範囲で耐えられるように設計する。

また、共振のおそれのある施設については、その影響についての検討を

行う。その場合、検討に用いる地震動は、弾性設計用地震動に2分の1を乗じたものとする。なお、当該地震動による地震力は、水平2方向及び鉛直方向について適切に組み合わせて算定するものとし、Sクラス施設と同様に許容限界の範囲内にとどまることを確認する。

- (h) Cクラスの施設は、静的地震力に対しておおむね弾性状態にとどまる範囲で耐えられるように設計する。
- (i) 耐震重要施設は、耐震重要度分類の下位のクラスに属するものの波及的影響によって、その安全機能を損なわないように設計する。
- (j) 設計基準対象施設の構造計画及び配置計画に際しては、地震の影響が低減されるように考慮する。
- (k) 炉心内の燃料被覆材の放射性物質の閉じ込めの機能については、以下のとおり設計する。

弾性設計用地震動による地震力又は静的地震力のいずれか大きい方の地震力に対して、炉心内の燃料被覆材の応答が全体的におおむね弾性状態にとどまるように設計する。

基準地震動による地震力に対して、放射性物質の閉じ込めの機能に影響を及ぼさないように設計する。

#### 1.3.3.2 極端気象条件

「1.3.1.7 一般的設計要件及び技術的許容基準の適用」の「(4) 外部からの衝撃による損傷の防止」を参照。

### 1.3.3.3 極端水文条件

#### (1) 耐津波設計

##### a. 設計基準対象施設の耐津波設計

###### (a) 耐津波設計の基本方針

設計基準対象施設は、その基準津波に対してその安全機能が損なわれるおそれがない設計とする。

#### イ 津波防護対象の選定

「設置許可基準規則第5条(津波による損傷の防止)」の「設計基準対象施設は、基準津波に対して安全機能が損なわれるおそれがないものでなければならない」との要求は、設計基準対象施設のうち、安全機能を有する設備を津波から防護することを要求していることから、津波から防護を検討する対象となる設備は、設計基準対象施設のうち安全機能を有する設備(クラス1、クラス2及びクラス3設備)である。

設置許可基準規則の解釈別記3では、津波から防護する設備として、津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備を含む耐震Sクラスに属する設備が要求されている。

以上から、津波から防護を検討する対象となる設備は、クラス1、クラス2及びクラス3設備並びに津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備を含む耐震Sクラスに属する設備とする。このうち、クラス3設備は、損傷した場合を考慮して、代替設備により必要な機能を確保する等の対応を行う設計とする。

このため、津波から防護する設備は、クラス1、クラス2設備並びに津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備を含む耐震Sクラスに属する設備(以下「設計基準対象施設の津波防護対象設備」という。)とする。

ロ 敷地及び敷地周辺における地形、施設の配置等

津波に対する防護の検討に当たって基本事項となる発電所の敷地及び敷地周辺における地形、施設の配置等を把握する。

(イ) 敷地及び敷地周辺の地形、標高並びに河川の存在の把握

発電所を設置する敷地は、東松浦半島の先端部に属し、北西方向に長い長方形のなだらかな起伏をもった丘陵地帯である。敷地は玄界灘に面し、北東に外津浦、南西に八田浦がある。また、発電所周辺の河川としては、敷地から南東方向約2kmの地点を流れる志礼川及び敷地内の八田川がある。八田川の下流には八田浦貯水池を設けている。敷地は、主にEL.+11.0m、EL.+16.0m以上の高さに分かれている。

(ロ) 敷地における施設の位置、形状等の把握

設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋及び区画として、EL.+11.0mの敷地に原子炉格納容器、原子炉周辺建屋、原子炉補助建屋、燃料取替用水タンク建屋及び海水ポンプエリアを設置する。EL.+11.0mの敷地地下部に海水管ダクト、燃料油貯油そう及び燃料油貯蔵タンクを設置する。非常用取水設備として、取水口、取水管路及び取水ピットを設置する。

浸水防止設備として、海水ポンプエリアに水密扉、海水ポンプエリア防護壁、床ドレンライン逆止弁(一部3号機及び4号機共用)の設置及び貫通部止水処置(一部3号機及び4号機共用)を実施する。海水ポンプエリア及び海水管ダクトに繋がる取水ピット搬入口に取水ピット搬入口蓋を設置する。原子炉周辺建屋とタービン建屋との境界に水密

扉、床ドレンライン逆止弁の設置及び貫通部止水処置を実施する。原子炉補助建屋とタービン建屋との境界に水密扉の設置及び貫通部止水処置(3号機及び4号機共用)を実施する。海水管ダクトとタービン建屋との境界に床ドレンライン逆止弁(3号機及び4号機共用)を設置する。

津波監視設備として、取水ピットのEL.約+8.0mに取水ピット水位計を設置し、原子炉周辺建屋壁のEL.約+31mに津波監視カメラ(3号機及び4号機共用)を設置する。

なお、設計基準対象施設の津波防護対象設備(浸水防止設備、津波監視設備及び非常用取水設備を除く。)を内包する建屋及び区画の周辺敷地高さはEL.+11.0mであり、基準津波による遡上波が地上部から到達、流入しないこと及び基準津波による水位の低下に対して、海水ポンプが機能保持でき貯水のための堰を設置しないことから、津波防護施設に該当する施設はない。

敷地内の遡上域の建物・構築物等として、EL.約+2.5mの敷地に荷揚岸壁詰所、クレーン、温室用海水ポンプ室等を設置する。

#### (ハ) 敷地周辺の人工構造物の位置、形状等の把握

港湾施設としては、発電所構内に荷揚岸壁があるが、発電所構外近傍に大型の港湾施設はない。外津浦及び八田浦側に防波堤が整備されている。海上設置物としては、発電所周辺の海域には、浮き筏及び定置網が点在しており、また、漁港には船舶・漁船が多数係留されているほか、浮棧橋もある。敷地周辺の状況としては、民家、倉庫等があり、敷地前面海域における通過船舶としては、発電所沖合約4kmに博多(福岡市)ー平(長崎県佐世保市)間等の定期航路がある。

## ハ 入力津波の設定

入力津波を基準津波の波源から各施設・設備の設置位置において算定される時刻歴波形として設定する。基準津波による各施設・設備の設置位置における入力津波の時刻歴波形を第1.3-12図から第1.3-16図に示す。

入力津波の設定に当たっては、津波の高さ、速度及び衝撃力に着目し、各施設・設備において算定された数値を安全側に評価した値を入力津波高さや速度として設定することで、各施設・設備の構造・機能の損傷に影響する浸水高、波力・波圧について安全側に評価する。

### (イ) 水位変動

入力津波の設定に当たっては、潮位変動として、上昇側の水位変動に対しては朔望平均満潮位T.P.+1.31m及び潮位のバラツキ0.18mを考慮し、下降側の水位変動に対しては朔望平均干潮位T.P.-0.98m及び潮位のバラツキ0.32mを考慮する。朔望平均潮位は、敷地周辺の観測地点「唐津港(旧運輸省所管)」における観測記録に基づき設定する。また、観測地点「唐津港(旧運輸省所管)」は長期にわたる公開データの入手が困難なため、潮位観測記録が十分ある最寄りの観測地点「仮屋(国土地理院所管)」における潮位観測記録に基づき、潮位のバラツキを評価する。

潮汐以外の要因による潮位変動については、観測地点「仮屋(国土地理院所管)」における至近約40年(1972年～2012年)の潮位観測記録に基づき、高潮発生状況(発生確率、台風等の高潮要因)を確認する。最寄りの観測地点「仮屋(国土地理院所管)」は発電所と同様に玄界灘に面した海に設置されている。高潮要因の発生履歴及びその状況を考慮して、高潮の発生可能性とその程度(ハザード)について検討



する。基準津波による水位の年超過確率は $10^{-6}$ ～ $10^{-7}$ 程度であり、独立事象としての津波と高潮が重畳する可能性は極めて低いと考えられるものの、高潮ハザードについては、プラント運転期間を超える再現期間100年に対する期待値T.P.+1.86mと、入力津波で考慮した朔望平均満潮位T.P.+1.31m及び潮位のバラツキ0.18mの合計との差である0.37mを外郭防護の裕度評価において参照する。

#### (ロ) 地殻変動

地震による地殻変動についても安全側の評価を実施する。基準津波の波源である対馬南西沖断層群と宇久島北西沖断層群の連動による地震及び西山断層帯による地震について、広域的な地殻変動を考慮する。入力津波の波源モデルから算定される地殻変動量は、発電所敷地において、水位上昇側で想定する波源である対馬南西沖断層群と宇久島北西沖断層群の連動による地震では0.01mの隆起が想定されるため、上昇側の水位変動に対して安全評価を実施する際には隆起しないものと仮定する。また、水位下降側で想定する波源である西山断層帯による地震では0.02mの隆起が想定されるため、下降側の水位変動に対して安全評価を実施する際には、0.02mの隆起を考慮する。

なお、プレート間地震の活動により発電所周辺で局所的な地殻変動があった可能性は指摘されていない。また、基準地震動評価における震源モデルから算定される広域的な地殻変動について、津波に対する安全性評価への影響はなく、広域的な余効変動は継続していない。

#### (ハ) 取水路・放水路等の経路からの流入に伴う入力津波

耐津波設計に用いる入力津波高さを第1.3-8表に示す。

## (二) 敷地への遡上に伴う入力津波

基準津波による敷地周辺の遡上・浸水域の評価(以下「遡上解析」という。)に当たっては、遡上解析上影響を及ぼす斜面や道路等の地形とその標高及び伝ば経路上の人工構造物の設置状況を考慮し、遡上域のメッシュサイズ(6.25m)に合わせた形状にモデル化する。

敷地沿岸域及び海底地形は、国土地理院発行の数値地図等を使用する。また、発電所近傍海域の水深データは、平成23年及び平成24年に実施したマルチビーム測深で得られた高精度のデータを使用する。

遡上・伝ば経路の状態に応じた解析モデル、解析条件が適切に設定された遡上域のモデルを作成する。

モデルの作成に際しては、伝ば経路上の人工構造物について、図面を基に遡上解析上影響を及ぼす建屋等の構造物を考慮する。

敷地周辺の遡上・浸水域の把握に当たっては、敷地前面・側面及び敷地周辺の津波の浸入角度及び速度並びにそれらの経時変化を把握する。また、敷地周辺の浸水域の寄せ波・引き波の津波の遡上・流下方向及びそれらの速度について留意し、敷地の地形、標高の局所的な変化等による遡上波の敷地への回り込みを考慮する。

遡上解析に当たっては、遡上及び流下経路上の地盤並びにその周辺の地盤について、地震による液状化、流動化又はすべり、標高変化を考慮した遡上解析を実施し、遡上波の敷地への到達(回り込みによるものを含む。)の可能性について確認する。なお、敷地の周辺斜面が、遡上波の敷地への到達に対して障壁となっている箇所はない。また、敷地を流れる八田川はEL.+5.0m以下の標高が十分に低い場所に存

在するため、設計基準対象施設の津波防護対象設備（浸水防止設備、津波監視設備及び非常用取水設備を除く。）を内包する建屋及び区画が設置された敷地への遡上波に影響する河川は、敷地周辺にはない。

遡上波の敷地への到達の可能性に係る検討に当たっては、基準地震動に伴う地形変化、標高変化が生じる可能性について、敷地地盤のうち埋立部の変形や、敷地の沈下について検討を行った結果、敷地は堅固な岩盤が浅く分布していること及び埋立部は部分的であり遡上解析に与える影響は小さいことから、遡上解析の初期条件として敷地の沈下は考慮しない。

基準津波の波源である対馬南西沖断層群と宇久島北西沖断層群の連動による地震について、広域的な地殻変動はわずかであり、遡上解析に与える影響は小さい。また、初期潮位は朔望平均満潮位 T.P.+1.31mに潮位のバラツキ0.18mを考慮してT.P.+1.49mとする。

遡上解析結果を参考資料-1に示す。遡上波は設計基準対象施設の津波防護対象設備（浸水防止設備、津波監視設備及び非常用取水設備を除く。）を内包する建屋及び区画が設置された敷地へ到達しない。

遡上高さはEL.約+2.5mの荷揚岸壁では浸水深1.0m以下であり、1号機及び2号機放水口付近では浸水深4.0m以下となっている。

なお、発電所は海岸線の方角において広がりをもつ防波堤等の施設を設置していないことから、局所的な海面の固有振動による励起は生じることはないと考えられ、「第1.2-8図」に示す発電所沖合（基準津波の策定位置）の時刻歴波形と「第1.2-9図(3)及び第1.2-9図(4)」に示す発電所周辺（評価地点）の時刻歴波形を比較しても、局所的な

海面の固有振動による励起は生じていない。

発電所敷地について、その標高の分布と津波の遡上高さの分布を比較すると、遡上波が荷揚岸壁周辺並びに1号機及び2号機放水口付近の敷地に地上部から到達、流入する可能性があるが、設計基準対象施設の津波防護対象設備（浸水防止設備、津波監視設備及び非常用取水設備を除く。）を内包する建屋及び区画が設置された敷地に地上部から到達、流入する可能性はない。なお、荷揚岸壁周辺並びに1号機及び2号機放水口付近の遡上波については、漂流物の影響評価において考慮する。

(b) 敷地の特性に応じた津波防護の基本方針

津波防護の基本方針は、以下のイ～ホのとおりである。

- イ 設計基準対象施設の津波防護対象設備（浸水防止設備、津波監視設備及び非常用取水設備を除く。下記ハにおいて同じ。）を内包する建屋及び区画が設置された敷地において、基準津波による遡上波を地上部から到達又は流入させない設計とする。また、取水路及び放水路等の経路から流入させない設計とする。
- ロ 取水・放水施設及び地下部等において、漏水する可能性を考慮の上、漏水による浸水範囲を限定して、重要な安全機能への影響を防止できる設計とする。
- ハ 上記2方針のほか、設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋及び区画については、浸水防護をすることにより、津波による影響等から隔離可能な設計とする。
- ニ 水位変動に伴う取水性低下による重要な安全機能への影響を防止できる設計とする。

ホ 津波監視設備については、入力津波に対して津波監視機能が保持できる設計とする。

取水路から津波を流入させない設計とするため、外郭防護として、海水ポンプエリアに水密扉、床ドレンライン逆止弁の設置及び貫通部止水処置を実施する。

設計基準対象施設の津波防護対象設備（浸水防止設備、津波監視設備及び非常用取水設備を除く。）を内包する建屋及び区画については、津波による影響等から隔離可能な設計とするため、内郭防護として、原子炉周辺建屋とタービン建屋との境界に水密扉、床ドレンライン逆止弁の設置及び貫通部止水処置を実施する。原子炉補助建屋とタービン建屋との境界に水密扉の設置及び貫通部止水処置を実施する。海水管ダクトとタービン建屋との境界に床ドレンライン逆止弁を設置する。海水ポンプエリアには水密扉、海水ポンプエリア防護壁、床ドレンライン逆止弁の設置及び貫通部止水処置を実施する。海水ポンプエリア及び海水管ダクトに繋がる取水ピット搬入口には取水ピット搬入口蓋を設置する。

地震発生後、津波が発生した場合に、その影響を俯瞰的に把握するため、津波監視設備として、取水ピットに取水ピット水位計を設置し、原子炉周辺建屋壁に津波監視カメラを設置する。

津波防護対策の設備分類と設置目的を第1.3-9表に示す。また、敷地の特性に応じた津波防護の概要を参考資料-1に示す。

(c) 敷地への浸水防止（外郭防護1）

イ 遡上波の地上部からの到達、流入の防止

設計基準対象施設の津波防護対象設備（浸水防止設備、津波監視

設備及び非常用取水設備を除く。)を内包する建屋及び区画が設置されている周辺敷地高さはEL.+11.0mであり、津波による遡上波は地上部から到達、流入しない。

なお、遡上波の地上部からの到達、流入の防止として、地山斜面、盛土斜面等の活用はしていない。

#### ロ 取水路、放水路等の経路からの津波の流入防止

敷地へ津波が流入する可能性のある経路を第1.3-10表に示す。

特定した流入経路から、津波が流入する可能性について検討を行い、高潮ハザードの再現期間100年に対する期待値を踏まえた高さと比較して、十分に余裕のある設計とする。特定した流入経路から、津波が流入することを防止するため、浸水防止設備として、海水ポンプエリアに床ドレンライン逆止弁を設置する。また、除塵装置を設置しているエリアから海水ポンプエリアへ津波が流入することを防止するため、海水ポンプエリア壁面の貫通部には止水処置を実施し、除塵装置を設置しているエリアから海水ポンプエリアへの連絡通路には水密扉を設置する。これらの浸水対策の概要について、参考資料-1に示す。また、浸水対策の実施により、特定した流入経路からの津波の流入防止が可能であることを確認した結果を第1.3-11表に示す。

#### (d) 漏水による重要な安全機能への影響防止(外郭防護2)

##### イ 漏水対策

取水・放水設備の構造上の特徴等を考慮して、取水・放水施設及び地下部等における漏水の可能性を検討した結果、取水ピットにある海水ポンプエリアについては、基準津波が取水路から流入する可能性があるため、

漏水が継続することによる浸水の範囲を想定（以下「浸水想定範囲」という。）する。

浸水想定範囲への浸水の可能性がある経路として、海水ポンプエリアの壁にケーブル、配管及び電線管の貫通部が挙げられるため、止水処置を実施する。また、海水ポンプエリアの床ドレンラインには逆止弁を設置し、除塵装置を設置しているエリアから海水ポンプエリアへの連絡通路には水密扉を設置する。

なお、海水ポンプのグラウンドドレン配管は直接海域に接続していないため、浸水の可能性がある経路とはならない。

これらの浸水対策の概要について、参考資料-1に示す。

#### ロ 安全機能への影響確認

浸水想定範囲である海水ポンプエリアには、重要な安全機能を有する屋外設備である海水ポンプを設置しているため、当該エリアを防水区画化する。

防水区画化した海水ポンプエリアにおいて、浸水防止設備として設置する水密扉及び床ドレンライン逆止弁については、漏水による浸水経路となる可能性があるため、浸水量を評価し、安全機能への影響がないことを確認する。

#### ハ 排水設備設置の検討

上記ロにおいて浸水想定範囲である海水ポンプエリアが、長期間冠水が想定される場合は、排水設備を設置する。

(e) 設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋及び区画の隔離(内郭防護)

イ 浸水防護重点化範囲の設定

浸水防護重点化範囲として、原子炉格納容器、原子炉周辺建屋、原子炉補助建屋、屋外設備として海水ポンプエリア、海水管ダクト、燃料油貯油そう及び燃料油貯蔵タンクを設定する。

ロ 浸水防護重点化範囲の境界における浸水対策

津波による溢水を考慮した浸水範囲、浸水量については、以下のとおり地震による溢水の影響も含めて確認を行い、浸水防護重点化範囲への浸水の可能性のある経路、浸水口を特定し、浸水対策を実施する。具体的には、タービン建屋から浸水防護重点化範囲への地震による循環水管の損傷箇所からの津波の流入等を防止するため、水密扉、床ドレンライン逆止弁の設置及び貫通部止水処置を実施する。また、屋外の循環水管の損傷箇所から海水ポンプエリア及び海水管ダクトへの津波の流入等を防止するため、水密扉、海水ポンプエリア防護壁、取水ピット搬入口蓋、床ドレンライン逆止弁の設置及び貫通部止水処置を実施する。これらの浸水対策の概要について、参考資料-1に示す。実施に当たっては、以下(イ)、(ロ)及び(ハ)の影響を考慮する。

なお、屋外タンク等の損傷による溢水が原子炉格納容器、原子炉周辺建屋、原子炉補助建屋、海水ポンプエリア、海水管ダクト、燃料油貯油そう及び燃料油貯蔵タンクに及ぼす影響については、津波の影響がないことから、別途実施する「1.3.4.2(1) 溢水防護に関する基本方針」の影響評価において、壁、扉、堰等により原子炉格納容器、原子炉周辺建屋、原子炉補助建屋、海水ポンプエリア、海水管ダクト、燃料油貯油そう及び燃



料油貯蔵タンクに流入させない設計とする。

- (イ) 地震に起因するタービン建屋内の循環水管伸縮継手の破損及び耐震性の低い2次系機器の損傷により保有水が溢水するとともに、津波が取水ピット及び放水ピットから循環水管に流れ込み、循環水管の損傷箇所を介して、タービン建屋内に流入することが考えられる。このため、タービン建屋内に流入した津波により、タービン建屋に隣接する浸水防護重点化範囲(原子炉周辺建屋、原子炉補助建屋及び海水管ダクト)への影響を評価する。
- (ロ) 地震に起因する屋外の循環水管の損傷箇所を介して、津波が取水ピットの循環水ポンプを設置しているエリアに流入することが考えられる。このため、当該エリアに流入した津波により、隣接する浸水防護重点化範囲(海水ポンプエリア及び海水管ダクト)への影響を評価する。
- (ハ) 地下水については、地震時の地下水の流入が浸水防護重点化範囲へ与える影響について評価する。

ハ 上記ロ(イ)、(ロ)及び(ハ)の浸水範囲、浸水量については、以下のとおり安全側の評価を実施する。

- (イ) 建屋内の機器・配管の損傷による津波、溢水等の事象想定

タービン建屋における溢水については、循環水管の伸縮継手の全円周状破損及び地震に起因する2次系機器の破損を想定し、循環水ポンプを停止するまでの間に生じる溢水量と2次系設備の保有水による溢水量及び循環水管の損傷箇所からの津波の流入量を合算した水量が、タービン建屋空間部に滞留するものとして溢水水位を算出する。なお、原子炉格納容器、原子炉周辺建屋、原子炉補助建屋、タービ

ン建屋等の周辺の地下水は、基礎下に設置している集水配管により、原子炉補助建屋最下層にある湧水サンプに集水し排出されるため、タービン建屋内への集水経路はない。但し、地震時のタービン建屋の地下部外壁からの地下水の流入が考えられるため、地下水の流入量をタービン建屋内の流入量評価において考慮する。

(ロ) 屋外の循環水管の損傷による津波、溢水等の事象想定

屋外の溢水については、屋外の循環水管の伸縮継手の全円周状破損を想定し、取水ピットの循環水ポンプを設置しているエリアに流入し、当該エリアに滞留し地上部に越流するものとして越流水位を算出する。

(ハ) 循環水系機器・配管損傷による津波浸水量の考慮

循環水系機器・配管損傷によるタービン建屋への津波浸水量については、入力津波の時刻歴波形に基づき、津波の繰返しの襲来を考慮し、タービン建屋の溢水水位は津波等の流入の都度上昇するものとして計算する。また、取水ピット及び放水ピット水位が低い場合、流入経路を逆流してタービン建屋外へ流出する可能性があるが、保守的に一度流入したものはタービン建屋外へ流出しないものとして評価する。

(ニ) 機器・配管等の損傷による内部溢水の考慮

機器・配管等の損傷による浸水範囲、浸水量については、損傷箇所を介してのタービン建屋への津波の流入、内部溢水等の事象想定も考慮して算定する。

(ホ) 地下水の流入量の考慮

地下水の流入については、1日当たりの湧水（地下水）の排水量の実績値に対して、湧水サンプポンプの排出量は大きく上回ること、また、湧水サンプポンプは耐震性を有することから、外部の支援を期待することなく排水可能である。

また、地震によるタービン建屋の地下部外壁からの流入については、タービン建屋の想定浸水水位と安全側に設定した地下水位を比較して流入量を算定する。

(ヘ) 施設・設備施工上生じうる隙間部等についての考慮

津波及び溢水により浸水を想定するタービン建屋地下部において、施工上生じうる建屋間の隙間部には、止水処置を行い、浸水防護重点化範囲への浸水を防止する設計とする。

(f) 水位変動に伴う取水性低下による重要な安全機能への影響防止

イ 海水ポンプの取水性

基準津波による水位の低下に対して、海水ポンプが機能保持でき、かつ冷却に必要な海水が確保できる設計とするため、以下の(イ)及び(ロ)を実施する。

(イ) 取水路の特性を考慮した管路解析の実施

基準津波による水位の低下に伴う取水路の特性を考慮した海水ポンプ位置の評価水位を適切に算定するため、管路において非定常管路流の連続式及び運動方程式を用いて管路解析を実施する。また、その際、取水口から取水ピットに至る系をモデル化し、管路の形状、材

質及び表面の状況に応じた損失を考慮するとともに、貝付着の有無及びスクリーンの有無を不確かさとして考慮した計算条件とし、計算結果に潮位のバラツキの加算や安全側に評価した値を用いる。

(ロ) 水位低下に対する耐性の確保

管路解析にて得られた、取水ピット内の下降側の入力津波高さはEL.-4.5m(地殻変動量として0.02mの隆起及び潮位のバラツキとして0.32mを考慮した値)であり、実機の取水ピットの形状や海水ポンプの仕様等を模擬した水理試験にて確認した海水ポンプの取水可能水位EL.-5.18mを上回るため、津波による水位低下に対して海水ポンプは機能を保持できる。

ロ 津波の二次的な影響による海水ポンプの機能保持確認

基準津波による水位変動に伴う海底の砂移動・堆積及び漂流物に対して、取水口、取水管路及び取水ピットの通水性が確保できる設計とする。

また、基準津波による水位変動に伴う浮遊砂等の混入に対して海水ポンプは機能保持できる設計とする。

(イ) 砂移動・堆積の影響

取水口は、呑口レベルがEL.-13.5mであり、EL.-15.0mの海底面より1.5m高い位置にあるため、砂の堆積高さが呑口レベルに到達しにくい構造となっている。

砂移動に関する数値シミュレーションを実施した結果、取水口位置での砂の堆積はほとんどなく、取水口の呑口レベルは海底面より1.5m高い位置にあるため、砂の堆積に伴って、取水口が閉塞することはな

い。

#### (ロ) 海水ポンプへの浮遊砂の影響

発電所周辺の砂の平均粒径は約0.5mmで、数ミリ以上の砂はごくわずかであることに加えて、粒径数ミリの砂は浮遊し難いものであることを踏まえると、大きな粒径の砂はほとんど混入しないと考えられるが、海水ポンプ取水時に浮遊砂の一部が軸受潤滑水ラインに混入した場合でも、同ラインに設置されているメッシュ径約1mmのストレーナで除去できる構造とする。また、砂が海水ポンプ軸受部まで到達した場合においても、海水ポンプの軸受に設けられた異物逃がし溝から排出される構造とする。これらのことから、砂混入に対して海水ポンプの取水機能は保持できる。

#### (ハ) 漂流物の取水性への影響

##### I 漂流物の抽出方法

漂流物となる可能性のある施設・設備を抽出するため、発電所近傍については5kmの範囲を、発電所構内については、遡上域であるEL.約+2.5mの荷場岸壁並びに1号機及び2号機放水口付近を網羅的に調査する。設置物については、地震で倒壊する可能性のあるものは倒壊させた上で、浮力計算により漂流するか否かの検討を行う(第1.3-22図)。

##### II 抽出された漂流物となる可能性のある施設・設備の影響確認

基準津波の遡上解析結果によると、EL.約+2.5mの荷場岸壁並びに1号機及び2号機放水口付近に津波が遡上するものの、潮位のバラツ

キ(0.18m)を考慮しても、荷揚岸壁では浸水深1.0m以下であり、1号機及び2号機放水口付近では浸水深4.0m以下となっている。これを踏まえ、基準津波による漂流物となる可能性のある施設・設備が、海水ポンプの取水性確保に影響を及ぼさないことを確認する。

この結果、設計基準対象施設の津波防護対象設備(浸水防止設備、津波監視設備及び非常用取水設備を除く。)を内包する建屋及び区画が設置された敷地への遡上の可能性はない。また、発電所構内で漂流する可能性があるものとして、荷揚岸壁にある資機材等が挙げられるが、深層取水方式であり取水口は沖合い海中深くにあること並びにこれらの設置位置及び津波の流向を考慮すると、浮遊する漂流物は取水口へは向かわないことから取水性への影響はない。発電所構内の荷揚岸壁に停泊する燃料等輸送船は、津波警報等発令時には緊急退避するため、漂流しないことから取水性への影響はない。

また、発電所構外で漂流する可能性があるものとして、発電所近傍で航行不能になった船舶・漁船等が挙げられるが、深層取水方式であり取水口は沖合い海中深くにあること並びにこれらの位置及び津波の流向を考慮すると、浮遊する漂流物は取水口周辺には向かわないことから取水性に影響はない。

また、発電所構外及び構内の漂流物は、設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋及び区画が設置された敷地並びに取水口に到達しないことから、浸水防止設備及び津波監視設備に対する衝突荷重として考慮する必要はない。

発電所近傍を通過する定期船に関しては、発電所沖合約4kmに博多(福岡市)ー平(長崎県佐世保市)間等の定期航路があるが、位置及び津波の流向を考慮すると取水口周辺には向かわないことから取水

性に影響はない。

除塵装置であるバースクリーン及びロータリースクリーンについては、基準津波の流速に対し、各スクリーンの水位差が、設計水位差以下であるため、損傷することはないから、取水性に影響を及ぼさないことを確認している。

#### (g) 津波監視

敷地への津波の繰返しの襲来を察知し、その影響を俯瞰的に把握するとともに、浸水防止設備の機能を確実に確保するために、津波監視設備を設置する。津波監視設備として、津波監視カメラ及び取水ピット水位計を設置する。各設備は基準津波による入力津波高さに対して波力、漂流物の影響を受けにくい位置に設置し、津波監視機能が十分に保持できる設計とする。また、基準地震動に対して、機能を喪失しない設計とする。設計に当たっては、荷重の組み合わせを考慮する自然条件として風及び積雪を考慮する。

#### イ 津波監視カメラ

原子炉周辺建屋壁のEL.約+31mに設置し、昼夜問わず監視できるよう赤外線撮像機能を有したカメラを用い、中央制御室から監視可能な設計とする。

#### ロ 取水ピット水位計

取水ピットのEL.約+8.0mに設置し、上昇側及び下降側の津波高さを計測できるよう、EL.約-7.0m～EL.約+8.0mを測定範囲とし、中央制御室から監視可能な設計とする。

## b. 重大事故等対処施設の耐津波設計

### (a) 重大事故等対処施設の耐津波設計の基本方針

重大事故等対処施設は、基準津波に対して重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがない設計とする。

#### イ 津波防護対象の選定

「設置許可基準規則第40条(津波による損傷の防止)」においては、「重大事故等対処施設は、基準津波に対して重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがないものでなければならない」ことを要求している。

なお、「設置許可基準規則第43条(重大事故等対処設備)」における可搬型重大事故等対処設備の接続口、保管場所及び機能保持に対する要求事項を満足するため、可搬型重大事故等対処設備についても津波防護の対象とする。

設置許可基準規則の解釈別記3では、津波から防護する設備として、津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備においても入力津波に対して当該機能を十分に保持できることを要求している。

このため、津波から防護する設備は、重大事故等対処施設、可搬型重大事故等対処設備、津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備(以下「重大事故等対処施設の津波防護対象設備」という。)とし、これらを内包する建屋及び区画について第1.3-12表に分類を示す。



ロ 敷地及び敷地周辺における地形、施設の配置等

(イ) 敷地及び敷地周辺の地形、標高並びに河川の存在の把握

「1.3.3.3(1)a. 設計基準対象施設の耐津波設計」に同じ。

(ロ) 敷地における施設の位置、形状等の把握

重大事故等対処施設の津波防護対象設備を内包する建屋及び区画として、「1.3.3.3(1)a. 設計基準対象施設の耐津波設計」で示した範囲に加え、保管エリア、代替緊急時対策所、大容量空冷式発電機、モニタリングステーション及びモニタリングポストの区画を設置する(参考資料-1)。

(ハ) 敷地周辺の人工構造物の位置、形状等の把握

「1.3.3.3(1)a. 設計基準対象施設の耐津波設計」に同じ。

ハ 入力津波の設定

「1.3.3.3(1)a. 設計基準対象施設の耐津波設計」に同じ。

(b) 敷地の特性に応じた津波防護の基本方針

津波防護の基本方針は、以下のイ～ホのとおりである。

イ 重大事故等対処施設の津波防護対象設備(浸水防止設備、津波監視設備及び非常用取水設備を除く。下記ハにおいて同じ。)を内包する建屋及び区画が設置された敷地において、基準津波による遡上波を地上部から到達又は流入させない設計とする。また、取水路及び放水路等の経路から流入させない設計とする。

ロ 取水・放水施設、地下部等において、漏水する可能性を考慮の上、漏

水による浸水範囲を限定して、重大事故等に対処するために必要な機能への影響を防止できる設計とする。

ハ 上記2方針のほか、重大事故等対処施設の津波防護対象設備を内包する建屋及び区画については、浸水防護をすることにより、津波による影響等から隔離可能な設計とする。

ニ 水位変動に伴う取水性低下による重大事故等に対処するために必要な機能への影響を防止できる設計とする。

ホ 津波監視設備については、入力津波に対して津波監視機能が保持できる設計とする。

取水路から津波を流入させない設計とするため、外郭防護として、海水ポンプエリアに水密扉、床ドレンライン逆止弁の設置及び貫通部止水処置を実施する。

重大事故等対処施設の津波防護対象設備(浸水防止設備、津波監視設備及び非常用取水設備を除く。)を内包する建屋及び区画については、津波による影響等から隔離可能な設計とするため、内郭防護として、原子炉周辺建屋とタービン建屋との境界に水密扉、床ドレンライン逆止弁の設置及び貫通部止水処置を実施する。原子炉補助建屋とタービン建屋との境界に水密扉の設置及び貫通部止水処置を実施する。海水管ダクトとタービン建屋との境界に床ドレンライン逆止弁を設置する。海水ポンプエリアには水密扉、海水ポンプエリア防護壁、床ドレンライン逆止弁の設置及び貫通部止水処置を実施する。海水ポンプエリア及び海水管ダクトに繋がる取水ピット搬入口には取水ピット搬入口蓋を設置する。

地震発生後、津波が発生した場合に、その影響を俯瞰的に把握するため、津波監視設備として、取水ピットに取水ピット水位計を設置し、原子炉

周辺建屋壁に津波監視カメラを設置する。

保管エリア、代替緊急時対策所、大容量空冷式発電機、モニタリングステーション及びモニタリングポストの区画は津波の影響を受けない位置に設置されており、新たな津波防護対策は必要ない。

津波防護対策の設備分類と設置目的を第1.3-9表に示す。また、敷地の特性に応じた津波防護の概要を参考資料-1に示す。

(c) 敷地への浸水防止(外郭防護1)

イ 遡上波の地上部からの到達、流入の防止

重大事故等対処施設の津波防護対象設備(浸水防止設備、津波監視設備及び非常用取水設備を除く。)を内包する建屋及び区画は基準津波による遡上波が到達しない十分高い場所に設置する。

遡上波の地上部からの到達防止に当たっての検討は、「1.3.3.3(1)a. 設計基準対象施設の耐津波設計」を適用する。

ロ 取水路、放水路等の経路からの津波の流入防止

取水路又は放水路等の経路から、津波が流入する可能性のある経路(扉、開口部、貫通口等)を特定し、必要に応じて実施する浸水対策については「1.3.3.3(1)a. 設計基準対象施設の耐津波設計」を適用する。

(d) 漏水による重大事故等に対処するために必要な機能への影響防止(外郭防護2)

取水・放水施設及び地下部等において、漏水による浸水範囲を限定し、重大事故等に対処するために必要な機能への影響を防止する設計とする。具体的には、「1.3.3.3(1)a. 設計基準対象施設の耐津波設計」を適用す

る。

- (e) 重大事故等対処施設の津波防護対象設備を内包する建屋及び区画の隔離(内郭防護)

- イ 浸水防護重点化範囲の設定

浸水防護重点化範囲として、「1.3.3.3(1)a. 設計基準対象施設の耐津波設計」で示した範囲に加え、保管エリア、代替緊急時対策所、大容量空冷式発電機、モニタリングステーション及びモニタリングポストの区画を設定する。

- ロ 浸水防護重点化範囲の境界における浸水対策

浸水防護重点化範囲のうち、設計基準対象施設と同じ範囲については、「1.3.3.3(1)a. 設計基準対象施設の耐津波設計」を適用する。

また、その他の範囲については、津波による溢水の影響を受けない位置に設置する、若しくは津波による溢水の浸水経路がない設計とする。

- (f) 水位変動に伴う取水性低下による重大事故等に対処するために必要な機能への影響防止

- イ 重大事故時に使用するポンプの取水性

水位変動に伴う取水性低下による重大事故等に対処するために必要な機能への影響を防止する設計とする。そのため、海水ポンプについては、「1.3.3.3(1)a. 設計基準対象施設の耐津波設計」を適用する。

重大事故時に使用するポンプは取水用水中ポンプ及び移動式大容量ポンプ車の水中ポンプであり、水位変動に対する追従性があるため、取水性に影響はない。

また、取水ピット内の下降側の入力津波高さは、海水ポンプ4台及び循環水ポンプ4台運転で評価しており、重大事故時の海水取水量を上回るため、取水ピット内の水位は入力津波高さを下回ることなく、重大事故時に使用するポンプは機能保持できる。

#### ロ 津波の二次的な影響による取水性の機能保持確認

基準津波による水位変動に伴う海底の砂移動・堆積及び漂流物に対して、取水口、取水管路及び取水ピットの通水性が確保できる設計とする。

また、基準津波による水位変動に伴う浮遊砂等の混入に対して、海水ポンプは機能保持できる設計とする。具体的には、「1.3.3.3(1)a. 設計基準対象施設の耐津波設計」を適用する。取水用水中ポンプ及び移動式大容量ポンプ車については、浮遊砂等の混入に対して、各ポンプが機能保持できる設計とする。

#### (g) 津波監視

津波の襲来を監視するために設置する津波監視設備の機能については、「1.3.3.3(1)a. 設計基準対象施設の耐津波設計」を適用する。

#### 1.3.3.4 航空機落下

「1.3.1.7 一般的設計要件及び技術的許容基準の適用」の「(4) 外部からの衝撃による損傷の防止 c.(a) 飛来物(航空機落下等)」を参照。

### 1.3.3.5 飛来物

#### (1) 極限風により発生する飛来物

##### a. 竜巻防護に関する基本方針

##### (a) 設計方針

##### イ 竜巻に対する設計の基本方針

安全施設が竜巻に対して、発電用原子炉施設の安全性を確保するために必要な各種の機能を損なわないよう、基準竜巻、設計竜巻及び設計荷重を適切に設定し、以下の事項に対して対策を行い、建屋による防護、構造健全性の維持、代替設備の確保等によって、安全機能を損なわない設計とする。

また、安全施設は、設計荷重による波及的影響によって安全機能を損なわない設計とする。

##### (イ) 飛来物の衝突による施設の貫通及び裏面剥離

(ロ) 設計竜巻による風圧力による荷重、気圧差による荷重及び設計飛来物による衝撃荷重を組み合わせた設計竜巻荷重及びその他の組合せ荷重(常時作用している荷重、運転時荷重、竜巻以外の自然現象による荷重及び設計基準事故時荷重)を適切に組み合わせた設計荷重

##### (ハ) 竜巻による気圧の低下

##### (ニ) 外気と繋がっている箇所への風の流入

竜巻から防護する施設としては、安全施設が竜巻の影響を受ける場合においても、発電用原子炉施設の安全性を確保するために、「重要度分類指針」で規定されているクラス1、クラス2及びクラス3に該当する構築物、系統及び機器とする。竜巻から防護する施設のうちクラス1、クラス2に該当する構築物、系統及び機器を竜巻における防護対象施設(以下「竜巻防

護施設」という。)として竜巻による影響を評価し設計する。また、竜巻防護施設を内包する施設についても同様に竜巻による影響を評価し設計する。クラス3に属する施設は、損傷する場合を考慮して、代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間に修復すること等の対応が可能な設計とすることにより、安全機能が維持されることから、竜巻による影響を評価する対象から除外する。竜巻防護施設については、「1.3.3.5(1)a.(a)ハ 竜巻防護施設」にて記載する。竜巻防護施設を内包する施設については、「1.3.3.5(1)a.(a)ニ 竜巻防護施設を内包する施設」にて記載する。竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設については、「1.3.3.5(1)a.(a)ホ 竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設」にて記載する。

竜巻に対する防護設計を行う、竜巻防護施設、竜巻防護施設を内包する施設及び竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設を「竜巻防護施設等」という。

竜巻防護施設の安全機能を損なわないようにするため、竜巻防護施設に影響を及ぼす飛来物の発生防止対策を実施するとともに、作用する設計荷重に対する竜巻防護施設の構造健全性の維持、竜巻防護施設を内包する区画の構造健全性の確保若しくは飛来物に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。

屋外に設置する竜巻防護施設の構造健全性の維持又は竜巻防護施設を内包する区画の構造健全性の確保において、それらを防護するために設置する竜巻における防護対策施設(以下「竜巻防護対策施設」という。)は、竜巻防護ネット、防護鋼板等から構成し、飛来物から竜巻防護施設を防護できる設計とする。

## ロ 設計竜巻の設定

「1.2.2 敷地固有のハザード評価」の「1.2.2.4 竜巻」において設定した基準竜巻の最大風速は92m/sとする。

設計竜巻の設定に際して、発電所は敷地が平坦であるため、地形効果による風の増幅を考慮する必要はないことを確認したが、基準竜巻の最大風速を安全側に切り上げて、設計竜巻の最大風速は100m/sとする。

## ハ 竜巻防護施設

竜巻防護施設は、建屋又は構築物（以下「建屋等」という。）に内包され、外気と繋がっておらず設計竜巻荷重の影響から防護される施設（以下「建屋等に内包され防護される施設（外気と繋がっている施設を除く。））」という。）、建屋等に内包されるが設計竜巻荷重の影響から防護が期待できない施設（以下「建屋等に内包されるが防護が期待できない施設」という。）、建屋等に内包されるため、設計竜巻の風圧力による荷重及び設計飛来物による衝撃荷重の影響から防護されるが、外気と繋がっており設計竜巻の気圧差による荷重の影響を受ける施設（以下「建屋内の施設で外気と繋がっている施設」という。）及び設計竜巻荷重の影響を受ける屋外施設（以下「屋外施設」という。）に分類し、以下のように抽出する。

- ・ 建屋等に内包され防護される施設（外気と繋がっている施設を除く。）
- ・ 建屋等に内包されるが防護が期待できない施設

建屋等に内包されるが防護が期待できない施設は、「1.3.3.5(1) a. (a)ニ竜巻防護施設を内包する施設」として抽出した建屋等の構造健全性の評価を行い、建屋等に内包されるが防護が期待できない施設を抽出する。

- ・ 建屋内の施設で外気と繋がっている施設及び屋外施設



建屋内の施設で外気と繋がっている施設を以下のとおり抽出する。

- ・ 換気空調設備（アニュラス空気浄化系、安全補機室空気浄化系、中央制御室空調系、格納容器排気系、安全補機開閉器室空調系、ディーゼル発電機室換気系、中間補機棟空調系及び試料採取室排気系の外気と繋がるダクト及び外気との境界となるダンパ・バタフライ弁）

竜巻防護施設のうち、屋外施設を以下のとおり抽出する。

- ・ 海水ポンプ（配管及び弁を含む。）
- ・ 海水ストレーナ
- ・ 排気筒

## ニ 竜巻防護施設を内包する施設

竜巻防護施設を内包する主な施設を、以下のとおり抽出する。

- ・ 原子炉格納容器（原子炉容器他を内包する建屋）
- ・ 原子炉周辺建屋（使用済燃料ピット他を内包する建屋）
- ・ 原子炉補助建屋（中央制御室空調ファン他を内包する建屋）
- ・ 燃料油貯油そう基礎（燃料油貯油そうを内包する構築物）
- ・ 燃料油貯蔵タンク基礎（燃料油貯蔵タンクを内包する構築物）
- ・ 海水ポンプエリア防護壁（海水ポンプ他を内包する構築物）
- ・ 海水ポンプエリア水密扉（海水ポンプ他を内包する構築物）

## ホ 竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設

竜巻防護施設又は竜巻防護施設を内包する施設に隣接し倒壊等により竜巻防護施設に影響を及ぼし得る施設並びに建屋等による防護が期待できない竜巻防護施設の附属施設及び外気と繋がっている施設が設計荷重による損傷により竜巻防護施設の機能維持に影響を及ぼし得る施設

を竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設とする。

竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設としては、施設の高さと、竜巻防護施設及び竜巻防護施設を内包する施設との距離を考慮して、竜巻による施設の倒壊により竜巻防護施設又は竜巻防護施設を内包する施設を損傷させる可能性がある施設を竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設として抽出する。

また、建屋等による防護が期待できない竜巻防護施設の附属施設及び竜巻防護施設を内包する区画で外気と繋がっている換気空調設備を竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設として抽出する。

(竜巻による倒壊により竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設)

- ・ 廃棄物処理建屋
- ・ タービン建屋
- ・ 橋型クレーン

(建屋等による防護が期待できない竜巻防護施設の附属施設)

- ・ 主蒸気逃がし弁(消音器)
- ・ 主蒸気安全弁(排気管)
- ・ タービン動補助給水ポンプ(蒸気大気放出管)
- ・ ディーゼル発電機(吸気消音器、排気消音器、燃料油貯油そうベント管、燃料油貯蔵タンクベント管及びタンクローリ)

(建屋等による防護が期待できない竜巻防護施設を内包する区画で外気と繋がっている換気空調設備)

- ・ 換気空調設備(蓄電池室排気系の外気と繋がるダクト及び外気との境界となるダンパ)

#### へ 設計飛来物の設定

プラントウォークダウンによる敷地全体を俯瞰した調査・検討を行い、発電所構内の資機材、車両等の設置状況を踏まえ、竜巻防護施設等に衝突する可能性のある飛来物を抽出する。

設計飛来物は、運動エネルギー及び貫通力を踏まえ、「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド」を参照して鋼製材を設定する。

第1.3-13表に発電所における設計飛来物を示す。

飛来物の発生防止対策については、プラントウォークダウンにより抽出した飛来物や持ち込まれる資機材、車両等の寸法、質量及び形状から飛来の有無を判断し、運動エネルギー及び貫通力を考慮して、衝突時に建屋等又は竜巻防護対策施設に与えるエネルギーが設計飛来物によるものより大きく、竜巻防護施設を防護ができない可能性があるものは固縛、固定、竜巻防護施設、竜巻防護施設を内包する施設及び竜巻防護対策施設からの離隔、建屋内収納又は撤去の対策を実施し、確実に飛来物とならない運用とする。

#### ト 荷重の組合せと許容限界

竜巻に対する防護設計を行うため、竜巻防護施設等に作用する設計竜巻荷重の算出、設計竜巻荷重の組合せの設定、設計竜巻荷重と組み合わせる荷重の設定及び許容限界について以下に示す。

##### (イ) 竜巻防護施設等に作用する設計竜巻荷重

設計竜巻により竜巻防護施設等に作用する荷重として「風圧力による荷重( $W_w$ )」、「気圧差による荷重( $W_p$ )」及び「設計飛来物による衝撃荷重( $W_m$ )」を以下に示すとおり算出する。

## I 風圧力による荷重 ( $W_w$ )

設計竜巻の最大風速による荷重であり、「建築基準法施行令」(昭和25年11月16日政令第338号)、「日本建築学会 建築物荷重指針・同解説」及び建設省告示1454号(平成12年5月31日)に準拠して、次式のとおり算出する。

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

ここで、

$W_w$  : 風圧力による荷重

$q$  : 設計用速度圧

$G$  : ガスト影響係数 (= 1.0)

$C$  : 風力係数 (施設の形状や風圧力が作用する部位 (屋根、壁等) に応じて設定する。)

$A$  : 施設の受圧面積

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

ここで、

$\rho$  : 空気密度

$V_D$  : 設計竜巻の最大風速

但し、竜巻による最大風速は、一般的には水平方向の風速として算定されるが、鉛直方向の風圧力に対してせい弱と考えられる竜巻防護施設等が存在する場合には、鉛直方向の最大風速等に基づいて算出した鉛直方向の風圧力についても考慮した設計とする。

## II 気圧差による荷重 ( $W_p$ )

外気と隔離されている区画の境界部が気圧差による圧力影響を受

ける設備及び竜巻防護施設を内包する施設の建屋壁、屋根等においては、設計竜巻による気圧低下によって生じる竜巻防護施設等の内外の気圧差による圧力荷重が発生し、保守的に「閉じた施設」を想定し次式のとおり算出する。

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

$W_P$  : 気圧差による荷重

$\Delta P_{\max}$  : 最大気圧低下量

$A$  : 施設の受圧面積

### III 設計飛来物による衝撃荷重 ( $W_M$ )

飛来物の衝突方向及び衝突面積を考慮して設計飛来物が竜巻防護施設等に衝突した場合の影響が大きくなる向きで衝撃荷重を算出する。

#### (ロ) 設計竜巻荷重の組合せ

竜巻防護施設等の設計に用いる設計竜巻荷重は、設計竜巻による風圧力による荷重 ( $W_W$ )、気圧差による荷重 ( $W_P$ ) 及び設計飛来物による衝撃荷重 ( $W_M$ ) を組み合わせた複合荷重とし、複合荷重  $W_{T1}$  及び  $W_{T2}$  は米国原子力規制委員会の基準類を参考として、以下のとおり設定する。

$$W_{T1} = W_P$$

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

なお、竜巻防護施設等には、 $W_{T1}$  及び  $W_{T2}$  の両荷重をそれぞれ作用させる。

## (ハ) 設計竜巻荷重と組み合わせる荷重の設定

設計竜巻荷重と組み合わせる荷重は、以下のとおり設定する。

### I 竜巻防護施設等に常時作用する荷重及び運転時荷重

竜巻防護施設等に作用する荷重として、自重等の常時作用する荷重及び内圧等の運転時荷重を適切に組み合わせる。

### II 竜巻以外の自然現象による荷重

竜巻は積乱雲及び積雲に伴って発生する現象であり、積乱雲の発達時に竜巻と同時発生する可能性がある自然現象は、雷、雪、ひょう及び雨である。これらの自然現象の組合せにより発生する荷重は、以下のとおり設計竜巻荷重に包絡されることから、設計竜巻荷重と組み合わせる荷重として考慮しない。

#### (I) 雷

竜巻と雷が同時に発生する場合においても、雷によるプラントへの影響は、雷撃であるため雷による設計竜巻荷重への影響はない。

#### (II) 雪

影響の程度として竜巻は、数分程度の極めて短い期間、積雪は年間でも冬季に限定された数日である。竜巻通過前に積雪があったとしても大部分は竜巻の風により吹き飛ばされるため、雪による荷重は十分小さく設計竜巻荷重に包絡される。

### (III) ひょう

ひょうは、積乱雲から降る直径5mm以上の氷の粒であり、仮に直径10cm程度の大きさのひょうを想定した場合、その質量は約0.5kgである。

竜巻とひょうが同時に発生する場合においても、10cm程度のひょうの終端速度は59m/s、運動エネルギーは約0.9kJであり、設計飛来物の運動エネルギーと比べ十分に小さく、ひょうの衝突による荷重は設計竜巻荷重に包絡される。

### (IV) 雨

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

## III 設計基準事故時荷重

竜巻防護施設は、設計竜巻によって安全機能を損なわない設計とするため、設計竜巻と設計基準事故は独立事象となる。

設計竜巻と設計基準事故が同時に発生する頻度は十分小さいことから、設計基準事故時荷重と設計竜巻荷重との組合せは考慮しない。

仮に、風速が低く発生頻度が高い竜巻と設計基準事故が同時に発生する場合、竜巻防護施設等のうち設計基準事故時荷重が生じる設備としては動的機器である海水ポンプが考えられるが、設計基準事故時においても海水ポンプの圧力及び温度が変わらず、運転時荷重が変化することはないため、設計基準事故により考慮すべき荷重はなく、竜巻と設計基準事故時荷重の組合せは考慮しない。

## (二) 許容限界

建屋・構築物の設計において、設計飛来物の衝突による貫通及び裏面剥離発生の有無の評価については、貫通及び裏面剥離が発生する限界厚さと部材の最小厚さを比較することにより行う。更に、設計荷重により、発生する変形又は応力が以下の法令、規格、基準、指針類等に準拠し算定した許容限界を下回る設計とする。

- ・ 建築基準法
- ・ 日本産業規格
- ・ 日本建築学会及び土木学会等の基準・指針類
- ・ 原子力発電所耐震設計技術指針JEAG4601-1987(日本電気協会)
- ・ 震災建築物の被災度区分判定基準及び復旧技術指針(日本建築防災協会)
- ・ 時刻歴応答解析 建築物性能評価業務方法書(日本建築センター)
- ・ 日本機械学会の基準・指針類
- ・ 原子力エネルギー協会(NEI)の基準・指針類

系統及び機器の設計において、設計飛来物の衝突による貫通の有無の評価については、貫通が発生する限界厚さと部材の最小厚さを比較することにより行う。設計飛来物が貫通することを考慮する場合には、設計荷重に対して防護対策を考慮した上で、系統及び機器に発生する応力が以下の規格、基準及び指針類に準拠し算定した許容応力度等に基づく許容限界を下回る設計とする。

- ・ 日本産業規格
- ・ 日本機械学会の基準・指針類



- ・ 原子力発電所耐震設計技術指針JEAG4601-1987(日本電気協会)

#### チ 竜巻防護施設等の防護設計方針

竜巻防護施設等の設計荷重に対する防護設計方針を以下に示す。

- (イ) 竜巻防護施設のうち、建屋に内包され防護される施設(外気と繋がっている施設を除く。)

竜巻防護施設のうち、建屋等に内包され防護される施設(外気と繋がっている施設を除く。)は、建屋等による防護により設計荷重による影響を受けない設計とする。

但し、建屋等による防護が期待できない場合には下記(ロ)のとおりとする。

- (ロ) 竜巻防護施設のうち、建屋に内包されるが防護が期待できない施設

建屋等に内包される竜巻防護施設のうち、建屋等が設計竜巻の影響により健全性が確保されず、貫通又は裏面剥離が発生し安全機能を損なう可能性がある場合には、竜巻防護対策施設又は運用による竜巻防護対策を実施することにより、安全機能を損なわない設計とする。

- (ハ) 竜巻防護施設のうち、建屋内の施設で外気と繋がっている施設及び屋外施設

建屋に内包され防護される竜巻防護施設のうち、外気と繋がる施設は、設計荷重の影響を受けても、安全機能を損なわない設計とする。

屋外の竜巻防護施設は、設計荷重による影響により安全機能を損なわない設計とする。安全機能を損なう場合には、竜巻防護対策施設

又は運用による竜巻防護対策を実施することにより、安全機能を損なわない設計とする。

## (二) 竜巻防護施設を内包する施設

竜巻防護施設を内包する施設は、設計荷重に対して、構造骨組の構造健全性が維持されるとともに、屋根、壁及び開口部(扉類)の破損により内包される竜巻防護施設が安全機能を損なわない設計とする。また、設計飛来物の衝突に対しては、貫通及び裏面剥離の発生により内包される竜巻防護施設が安全機能を損なわない設計とする。

## (ホ) 竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設

竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設については、設計荷重による影響を受ける場合においても竜巻防護施設に影響を与えないように、設備又は運用による竜巻防護対策を実施することにより、竜巻防護施設の安全機能を損なわない設計とする。

以上の竜巻防護施設等の防護設計を考慮して、設計竜巻から防護する施設及び竜巻対策等を第1.3-14表に、竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設及び竜巻対策等を第1.3-15表に、竜巻防護施設を内包する施設及び竜巻対策等を第1.3-16表に示す。

## リ 竜巻防護施設を内包する施設の設計

竜巻防護施設を内包する施設の設計においては、設計荷重に対して、構造骨組の構造健全性が維持されるとともに、屋根、壁及び開口部(扉類)の破損により施設内の竜巻防護施設が安全機能を損なわない設計とする。また、設計飛来物の衝突時においても、貫通及び裏面剥離の発生により

施設内の竜巻防護施設が安全機能を損なわない設計とする。

(イ) 原子炉格納容器、原子炉周辺建屋及び原子炉補助建屋

設計荷重に対して、構造骨組の構造健全性が維持されるとともに、屋根、壁及び開口部（扉類）の破損により当該建屋内の竜巻防護施設が安全機能を損なわない設計とする。また、設計飛来物の衝突時においても、貫通及び裏面剥離の発生により当該建屋内の竜巻防護施設が安全機能を損なわない設計とする。

但し、設計荷重による影響を受け、屋根、壁及び開口部（扉類）が損傷し当該建屋内の竜巻防護施設の安全機能を損なう可能性がある場合には、当該建屋内の竜巻防護施設が安全機能を損なわないかを評価し、安全機能を損なう可能性がある場合には、竜巻防護対策施設又は運用による竜巻防護対策を実施する。

(ロ) 燃料油貯油そう基礎及び燃料油貯蔵タンク基礎

設計飛来物が衝突した際に、設計飛来物の貫通を防止するとともに、当該構築物内の竜巻防護施設が安全機能を損なわない設計とする。

(ハ) 海水ポンプエリア防護壁及び海水ポンプエリア水密扉

設計荷重に対して、構造健全性を維持し当該構築物内の竜巻防護施設が安全機能を損なわない設計とする。また、設計飛来物の衝突に対しては、貫通又は裏面剥離の発生により、当該構築物内の竜巻防護施設が安全機能を損なわない設計とする。

ヌ 竜巻防護施設及び竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設の設計

竜巻防護施設は、構造健全性を損なわないこと又は取替・補修が可能なことにより、安全機能を損なわない設計とする。また、竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設は、構造健全性を維持すること、設計上の要求を維持すること又は安全上支障のない期間での修復等の対応により、竜巻防護施設の安全機能を損なわない設計とする。

(イ) 竜巻防護施設のうち、建屋等に内包され防護される施設（外気と繋がっている施設を除く。）

建屋等内の竜巻防護施設（外気と繋がっている施設を除く。）は、原子炉格納容器、原子炉周辺建屋、原子炉補助建屋、燃料油貯油そう基礎、燃料油貯蔵タンク基礎、海水ポンプエリア防護壁又は海水ポンプエリア水密扉に内包され、設計荷重から防護されることによって、安全機能を損なわない設計とする。

(ロ) 竜巻防護施設のうち、建屋等に内包されるが防護が期待できない施設

原子炉周辺建屋のうち燃料取扱棟は、設計飛来物の衝突に対して壁に貫通が発生することを想定し、燃料取扱棟内部の竜巻防護施設で、設計荷重により影響を受ける可能性がある使用済燃料ピットが安全機能を損なわない設計とする。

また、原子炉周辺建屋及び原子炉補助建屋については、設計荷重により、開口部の開放又は開口部建具に貫通が発生することを考慮し、開口部建具付近の竜巻防護施設のうち、設計飛来物の衝突により影響を受ける可能性があるディーゼル発電機他が安全機能を損なわない

設計とする。

## I 使用済燃料ピット

設計飛来物が原子炉周辺建屋のうち燃料取扱棟の壁を貫通し使用済燃料ピットに侵入すると想定した場合でも、設計飛来物の衝撃荷重により、使用済燃料ピットのライニング及びコンクリートの一部が損傷して、ピット水が漏えいすることはほとんどなく、使用済燃料ピットの冷却機能及び遮蔽機能に影響しないことにより使用済燃料ピットが安全機能を損なわない設計とし、使用済燃料ピット水による減速及び使用済燃料ラックにより、使用済燃料ラックに保管される燃料集合体の構造健全性が維持される設計とする。

## II ディーゼル発電機ほか

ディーゼル発電機ほかは、設計飛来物が原子炉周辺建屋又は原子炉補助建屋の開口部建具を貫通し、ディーゼル発電機ほかには衝突し影響を受けることを考慮して、原子炉周辺建屋及び原子炉補助建屋の開口部（竜巻防護施設を設置している区画の出入口扉、点検扉等）に竜巻防護対策施設を設置することにより、設計飛来物のディーゼル発電機ほかへの衝突を防止し、ディーゼル発電機ほかの構造健全性が維持され安全機能を損なわない設計とする。

(ハ) 竜巻防護施設のうち、建屋内の施設で外気と繋がっている施設及び屋外施設

I 換気空調設備（アニュラス空気浄化系、安全補機室空気浄化系、中央制御室空調系、格納容器排気系、安全補機開閉器室空調系、デ

ィーゼル発電機室換気系、中間補機棟空調系及び試料採取室排気系の外気と繋がるダクト及び外気との境界となるダンパ・バタフライ弁)

換気空調設備が原子炉周辺建屋及び原子炉補助建屋に内包されていること並びに竜巻防護対策施設により防護されることを考慮すると、風圧力による荷重及び設計飛来物による衝撃荷重は作用しない。気圧差による荷重に対して、換気空調設備の構造健全性が維持され安全機能を損なわない設計とする。

## II 海水ポンプ(配管及び弁を含む。)

海水ポンプ(配管及び弁を含む。)は、設計飛来物に対して竜巻防護対策施設による竜巻防護対策を行う。また、風圧力による荷重、気圧差による荷重、海水ポンプ(配管及び弁を含む。)に常時作用する荷重及び運転時荷重に対して構造健全性が維持され安全機能を損なわない設計とする。

## III 海水ストレーナ

海水ストレーナは、設計飛来物に対して竜巻防護対策施設による竜巻防護対策を行う。また、風圧力による荷重、気圧差による荷重、海水ストレーナに常時作用する荷重及び運転時荷重に対して構造健全性が維持され安全機能を損なわない設計とする。

## IV 排気筒

排気筒は、設計飛来物の衝突による損傷を考慮して、補修が可能な設計とすることにより、設計基準事故時における安全機能を損なわない設計とする。

## (二) 竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設

### I 主蒸気安全弁(排気管)

主蒸気安全弁(排気管)は、風圧力による荷重及び気圧差による荷重に対して、構造健全性を維持し安全機能を損なわない設計とし、設計飛来物の衝突による損傷を考慮して、補修等が可能な設計とすることにより主蒸気安全弁に波及的影響を及ぼさない設計とする。

### II 主蒸気逃がし弁(消音器)

主蒸気逃がし弁(消音器)は、風圧力による荷重及び気圧差による荷重に対して、構造健全性を維持し安全機能を損なわない設計とし、設計飛来物の衝突による損傷を考慮して、補修等が可能な設計とすることにより主蒸気逃がし弁に波及的影響を及ぼさない設計とする。

### III タービン動補助給水ポンプ(蒸気大気放出管)

タービン動補助給水ポンプ(蒸気大気放出管)は、風圧力による荷重及び気圧差による荷重に対して、構造健全性を維持し安全機能を損なわない設計とし、設計飛来物の衝突による損傷を考慮して、補修等が可能な設計とすることによりタービン動補助給水ポンプに波及的影響を及ぼさない設計とする。

### IV ディーゼル発電機(吸気消音器、排気消音器、燃料油貯油そうべント管、燃料油貯蔵タンクベント管及びタンクローリ)

ディーゼル発電機(吸気消音器、排気消音器、燃料油貯油そうべント管及び燃料油貯蔵タンクベント管)は、風圧力による荷重及び気圧差

による荷重に対して、構造健全性を維持し安全機能を損なわない設計とし、設計飛来物の衝突による損傷を考慮して、補修等が可能な設計とすることによりディーゼル発電機に波及的影響を及ぼさない設計とする。

また、ディーゼル発電機(タンクローリ)は、飛来物が衝突したとしても、貫通及び裏面剥離を生じない部材厚さがあり、更に風圧力による荷重、気圧差による荷重、設計飛来物による衝撃荷重及び常時作用する荷重に耐え得る強度を有するタンクローリの車庫等の中に設置し、タンクローリ2台を確実に確保することによりディーゼル発電機に波及的影響を及ぼさない設計とする。

#### V 廃棄物処理建屋及びタービン建屋

廃棄物処理建屋及びタービン建屋については、風圧力による荷重、気圧差による荷重、設計飛来物による衝撃荷重及び常時作用する荷重に対して倒壊により竜巻防護施設へ波及的影響を及ぼさない設計とする。

#### VI 橋型クレーン

橋型クレーンは、竜巻の襲来が予想される場合には、運転を中止し、停留位置に固定することにより、橋型クレーンが損傷したとしても海水ポンプ(配管及び弁を含む。)及び海水ストレーナに衝突しない離隔を確保し、海水ポンプ(配管及び弁を含む。)及び海水ストレーナに波及的影響を及ぼさない設計とする。



## VII 換気空調設備(蓄電池室排気系の外気と繋がるダクト及び外気との境界となるダンパ)

換気空調設備のうち飛来物により損傷する可能性のある施設は、設計飛来物に対して竜巻防護対策施設による竜巻防護対策を行う。

換気空調設備が竜巻防護施設を内包する施設である原子炉周辺建屋に内包されていること及び竜巻防護対策施設によって防護されることを考慮すると、設計竜巻荷重のうち風圧力による荷重及び設計飛来物による衝撃荷重は作用しない。換気空調設備は、気圧差による荷重に対して、換気空調設備の構造健全性を維持し安全機能を損なわない設計とし、竜巻防護施設である蓄電池に波及的影響を及ぼさない設計とする。

### ル 竜巻随件事象に対する設計

竜巻随件事象は、過去の竜巻被害状況及び発電所のプラント配置から、想定される事象として、火災、溢水及び外部電源喪失を抽出し、事象が発生する場合においても、竜巻防護施設が安全機能を損なわない設計とする。

#### (イ) 火災

竜巻随件事象として、竜巻による飛来物が建屋開口部付近の発火性又は引火性物資を内包する機器に衝突する場合、屋外の危険物タンク等に飛来物が衝突する場合の火災が想定される。建屋内については、飛来物が侵入する場合でも、建屋開口部付近には、原子炉施設の安全機能を損なう可能性がある発火性又は引火性物質を内包する機器はなく、また、竜巻防護施設を設置している区画の開口部は竜巻

防護対策施設により飛来物が侵入することはない。

建屋外については、屋外にある危険物タンク等からの火災がある。竜巻防護施設は外部火災防護施設に包含されていることから、火災源と外部火災防護施設の位置関係を踏まえて火災の影響を評価した上で、外部火災防護施設が安全機能を損なわない設計とすることを「1.3.3.6(2) 外部火災防護に関する基本方針」に記載する。

火災が発生した場合は、火災防護計画に定める火災発生時の対応を実施することから、竜巻防護施設が安全機能を損なうことはない。

#### (ロ) 溢水

竜巻随伴事象として、竜巻による飛来物が建屋開口部付近の溢水源に衝突する場合、屋外タンクに飛来物が衝突する場合の溢水が想定される。

竜巻防護施設を内包する建屋内については、設計竜巻により飛来物が侵入する場合でも、建屋開口部付近に飛来物が衝突し、原子炉施設の安全機能を損なう可能性がある溢水源がないこと、また、竜巻防護施設を設置している区画の開口部は竜巻防護対策施設により飛来物が侵入することはないことから、設計竜巻により建屋内に溢水が発生することはない、建屋内の竜巻防護施設が安全機能を損なうことはない。

建屋外については、竜巻による飛来物の衝突による屋外タンクの破損に伴う溢水を想定し、溢水防護対象設備のうち溢水の影響を受ける設備が安全機能を損なわない設計とすることを「1.3.4.2(1)b. 溢水源及び溢水量を設定するための方針」に記載する。

(ハ) 外部電源喪失

設計竜巻又は設計竜巻と同時に発生する雷又はダウンバーストの影響により外部電源喪失が発生する場合には、設計竜巻に対してディーゼル発電機の構造健全性を維持することにより、外部電源喪失の影響がなく竜巻防護施設が安全機能を損なわない設計とする。

(b) 手順等

竜巻に対する防護については、竜巻に対する影響評価を行い、安全施設が安全機能を損なわないよう手順等を定める。

イ 屋外の作業区画で飛散するおそれのある資機材、車両等については、飛来時の運動エネルギー等を評価し、竜巻防護施設への影響の有無を確認する。竜巻防護施設へ影響を及ぼす資機材、車両等については、固縛、固定、竜巻防護施設、竜巻防護施設を内包する施設及び竜巻防護対策施設から離隔、建屋内収納又は撤去する。これら飛来物発生防止対策について手順を定める。

ロ 竜巻の襲来が予想される場合及び竜巻襲来後において、竜巻防護施設を防護するための操作・確認、補修等が必要となる事項について手順を定める。

1.3.3.6 外部火災、爆発及び有毒ガス

(1) 火山事象に関する基本方針

a. 設計方針

(a) 火山事象に対する設計の基本方針

安全施設が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よう、「1.2.2 敷地固有のハザード評価」の

「1.2.2.3 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、構造健全性の維持及び代替設備の確保等によって、安全機能を損なわない設計とする。

(b) 降下火砕物の設計条件

イ 設計条件の検討

発電所の敷地において考慮する火山事象として、「1.2.2 敷地固有のハザード評価」の「1.2.2.3 火山」に示すとおり、九重山における約5万年前の「九重第1噴火」を対象とした降下火砕物とする。降下火砕物の諸元については、文献調査結果、地質調査結果等から、層厚は10cm、密度は乾燥状態で $1.0\text{g/cm}^3$ 、湿潤状態で $1.7\text{g/cm}^3$ 、粒径は2mm以下と評価する。

ロ 設計条件の設定

降下火砕物の設計条件は、上記イに示す各種調査、検討の結果を踏まえ層厚10cm、密度 $1.0\text{g/cm}^3$ （乾燥状態）～ $1.7\text{g/cm}^3$ （湿潤状態）、粒径2mm以下と設定する。

(c) 火山活動から防護する施設

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、「重要度分類指針」で規定されているクラス1、クラス2及びクラス3に該当する構築物、系統及び機器とする。

(d) 降下火砕物による影響の選定

降下火砕物の特徴及び降下火砕物の影響から防護する施設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。

#### イ 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。

- (イ) 火山ガラス片、鉱物結晶片から成る。但し、砂よりもろく硬度は低い。
- (ロ) 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。但し、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。
- (ハ) 水に濡れると導電性を生じる。
- (ニ) 湿った降下火砕物は乾燥すると固結する。
- (ホ) 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。

#### ロ 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、磨耗、腐食、大気汚染、水質汚染及び絶縁低下を抽出し、設計対象施設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。

##### (イ) 荷重

「荷重」について考慮すべき影響因子は、建屋及び屋外設備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設備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等を考慮する。

## I 施設に常時作用する荷重、運転時荷重

施設に作用する荷重として、自重等の常時作用する荷重、内圧等の運転時荷重を適切に組み合わせる。

## II 設計基準事故時荷重

降下火砕物の影響から防護する施設は、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、設計基準事故とは独立事象である。

また、降下火砕物の降灰と設計基準事故が同時に発生する頻度は十分小さいことから、設計基準事故時荷重と降下火砕物との組合せは考慮しない。

## 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。

### (ロ) 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、電気系及び計装制御系の機械的影響(閉塞)」である。

### (ハ) 磨耗

「磨耗」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磨耗させる「水循環系の内部にお

ける磨耗」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磨耗させる「換気系、電気系及び計装制御系の機械的影響(磨耗)」である。

## (二) 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、電気系及び計装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、電気系及び計装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。

## (ホ) 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及び屋外設備の点検等の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。

## (ヘ) 水質汚染

「水質汚染」については、給水等に使用する発電所周辺の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。

(ト) 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。

ハ 間接的影響

(イ) 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、特高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。

(e) 降下火砕物の直接的影響に対する設計

降下火砕物の影響から防護する施設が降下火砕物の影響により安全機能を損なわないよう、降下火砕物の影響を設計に考慮すべき施設（以下「設計対象施設」という。）を、各施設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）を考慮して以下のとおり分類する。

・ クラス1及びクラス2に属する構築物、系統及び機器

クラス1及びクラス2に属する施設を内包する建屋、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

・ クラス3に属する施設



降下火砕物の影響によりクラス1及びクラス2に属する施設に影響を及ぼし得る施設

なお、それ以外のクラス3に属する施設については、降下火砕物による影響を受ける場合を考慮して、代替設備により必要な機能を確保すること、又は安全上支障が生じない期間に除灰あるいは修復等の対応が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ため、設計対象施設から除外する。

上記により抽出した設計対象施設を第1.3-17表に示す。

直接的影響については、想定される各影響因子に対して、影響を受ける各設計対象施設が安全機能を損なわないよう以下の設計とする。

#### イ 降下火砕物による荷重に対する設計

##### (イ) 構造物への静的負荷

設計対象施設のうち、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。

- ・ クラス1及びクラス2に属する施設を内包する建屋  
原子炉格納容器、原子炉補助建屋、原子炉周辺建屋
- ・ 屋外に設置されている施設  
海水ポンプ、海水ストレータ

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。

設計対象施設の建屋においては、建築基準法における一般地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、降下火砕物の荷重を短期に生じる荷重とし、建築基準法による短

期許容応力度を許容限界とする。

また、建屋を除く設計対象施設においては、許容応力を「日本産業規格」、「日本機械学会の基準・指針類」及び「原子力発電所耐震設計技術指針JEAG 4601-1987(日本電気協会)」に準拠する。

(ロ) 粒子の衝突

設計対象施設のうち、粒子の衝突を考慮すべき建屋及び屋外施設は、降下火砕物の衝突によって構造健全性が失われないことにより、安全機能を損なわない設計とする。

なお、粒子の衝突による影響については、「1.3.3.5(1)a. 竜巻防護に関する基本方針」に包絡される。

ロ 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、内部における磨耗及び化学的影響(腐食)、電気系及び計装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、下記「ハ 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。

(イ) 構造物への化学的影響(腐食)

設計対象施設のうち、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。

- ・ クラス1及びクラス2に属する施設を内包する建屋