添　付　資　料

目　次

添付資料-1　基本設計方針

添付資料-2　設計の経年化評価ガイドラインに基づく評価

添付資料-3　最新知見を踏まえた航空機落下確率等の再評価

添付資料-4　日本海南西部の海域活断層の長期評価（第一版）の反映に係る対応方針について

添付資料-1　基本設計方針

目　次

a. 原子炉本体 ……添1-a-1

b. 核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設 ……添 1-b-1

c. 原子炉冷却系統施設(蒸気タービンを除く。) ……添 1-c-1

d. 蒸気タービン ……添 1-d-1

e. 計測制御系統施設
(発電用原子炉の運転を管理するための制御装置を除く。)……添 1-e-1

f. 放射性廃棄物の廃棄施設 ……添 1-f-1

g. 放射線管理施設 ……添 1-g-1

h. 原子炉格納施設 ……添 1-h-1

i. その他発電用原子炉の附属施設

1. 非常用電源設備 ……添 1-i-1

2. 常用電源設備 ……添 1-j-1

3. 補助ボイラー ……添 1-k-1

4. 火災防護設備 ……添 1-l-1

5. 浸水防護施設 ……添 1-m-1

6. 補機駆動用燃料設備
（非常用電源設備及び補助ボイラーに係るものを除く。）……添 1-n-1

7. 非常用取水設備 ……添 1-o-1

8. 緊急時対策所 ……添 1-p-1

6　原子炉本体の基本設計方針

(1) 基本設計方針

用語の定義は「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則」の第2条（定義）による。

それ以外の用語については以下に定義する。

1.　設置許可基準規則第12条第2項に規定される「安全機能を有する系統のうち、安全機能の重要度が特に高い安全機能を有するもの」（解釈を含む。）を重要施設とする。（以下「重要施設」という。）

2.　設計基準対象施設のうち、安全機能を有するものを安全施設とする。（以下「安全施設」という。）

3.　安全施設のうち、安全機能の重要度が特に高い安全機能を有するものを重要安全施設とする。（以下「重要安全施設」という。）

第1章　共通項目

原子炉本体の共通項目である「1. 地盤等、2. 自然現象、3. 火災、4. 溢水等、5. 設備に対する要求（5.6 安全弁等、5.7 逆止め弁、5.8 内燃機関及びガスタービンの設計条件、5.9 電気設備の設計条件を除く。）、6. その他」の基本設計方針については、原子炉冷却系統施設の基本設計方針「第1章　共通項目」に基づく設計とする。

第2章　個別項目

1.　炉心等

燃料体（燃料材、燃料要素その他の部品を含む。）は、設置（変更）許可を受けた仕様となる構造及び設計とする。

燃料体、減速材及び反射材並びに炉心支持構造物の材料は、通常運転時における原子炉運転状態に対応した圧力、温度条件、燃料使用期間中の燃焼度、中性子照射量及び水質の組合せのうち想定される最も厳しい条件において、耐放射線性、寸法安定性、耐熱性、核性質等のうち必要な物理的性質並びに耐食性、化学的安定性等のうち必要な化学的性質を保持し得る材料を使用する。

燃料体の物理的性質及び化学的性質について、具体的には「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則の解釈」における「燃料体に関する要求事項（別

記－10)」に基づき設計する。

燃料体は下部炉心板の上に配列され、その荷重を下部炉心支持板及び炉心槽により原子炉容器のフランジで支持する設計とする。

燃料体は、「加圧水型原子炉に用いられる 17 行 17 列型の燃料集合体について」（昭和 51 年原子炉安全専門委員会）及び「発電用軽水型原子炉の燃料設計手法について（昭和 63 年 5 月 12 日 原子力安全委員会了承)」に基づき、通常運転時及び運転時の異常な過渡変化時における発電用原子炉内の圧力、自重、附加荷重に加え、核分裂生成物の蓄積による燃料被覆材の内圧上昇及び熱応力の荷重に耐える設計とする。また、ウラン・プルトニウム混合酸化物燃料体については、上記に加え、「発電用軽水型原子炉施設に用いられる混合酸化物燃料について」(平成 7 年 6 月 19 日 原子力安全委員会了承）に基づく設計とする。

炉心支持構造物は、最高使用圧力、自重、附加荷重及び地震力に加え、熱応力の荷重に耐える設計とする。

炉心は、通常運転時又は運転時の異常な過渡変化時に発電用原子炉の運転に支障が生ずる場合において、原子炉冷却系統、原子炉停止系統、反応度制御系統、計測制御系統及び安全保護回路の機能と併せて機能することにより、燃料要素の許容損傷限界を超えない設計とする。

燃料体（燃料要素以外の燃料体の構成要素)、減速材、反射材及び炉心支持構造物（原子炉容器内で炉心付近に位置する燃料体以外の構成要素）は、通常運転時、運転時の異常な過渡変化時及び設計基準事故時において、発電用原子炉を安全に停止し、かつ、停止後に炉心の冷却機能を維持できる設計とする。

炉心の過剰増倍率の低下等に応じて燃料取替を行い、燃料取替時の炉心設計については、設置（変更）許可を受けた炉心の安全性確認項目が安全解析使用値から逸脱しないことを確認するため、保安規定に取替炉心の安全性評価を実施することを定め管理する。

2. 熱遮蔽体

放射線により材料が著しく劣化するおそれがある原子炉容器には、これを防止するため熱遮蔽体を設置する。

熱遮蔽体は分割型であり、パネル型の熱遮蔽体をボルトで炉心槽に固定する設計とする。熱遮蔽体と炉心槽の相対熱膨張差を吸収するために上下 2 分割構造とし、熱応力による変形により、原子炉容器の内部構造物に過度の変形を及ぼすことのないように設計する。

3. 原子炉容器

3.1 原子炉容器本体

原子炉容器の原子炉冷却材圧力バウンダリに係る基本設計方針については、原子炉冷却系統施設の基本設計方針「第 2 章個別項目　2.1 原子炉冷却材圧力バウンダリ」に基づく設計とする。

原子炉容器は、円筒形の胴部に半球形の上部ふた及び底部を付した鋼製容器であり、上部ふたをボルト締めする構造とする。

原子炉容器内の 1 次冷却材の流路は、1 次冷却材入口ノズル（胴上部 4 箇所）から入り、炉心槽の外側を下方向に流れ、方向を変えて炉心の真下から上方向に炉心内を通り抜け、1 次冷却材出口ノズル（胴上部 4 箇所）から出る設計とする。

原子炉容器の支持方法は、1 次冷却材入口及び出口ノズル下部に取り付けた支持金物により、原子炉容器周囲のコンクリート壁に支持する設計とする。

中性子照射脆化の影響を受ける原子炉容器にあっては、日本電気協会「原子力発電所用機器に対する破壊靭性の確認試験方法」（JEAC4206－2007）に基づき、適切な破壊じん性を有する設計とする。

なお、3.1 における設計の一部詳細については、防護上の観点から、参考資料 I-1 に記載する。

3.2 監視試験片

1メガ電子ボルト以上の中性子の照射を受ける原子炉容器は、当該容器が想定される運転状態において脆性破壊を引き起こさないようにするために、施設時に適用された告示「発電用原子力設備に関する構造等の技術基準（昭和55年通商産業省告示501号)」を満足し、機械的強度及び破壊じん性の変化を確認できる個数の監視試験片を内部に挿入することにより、照射の影響を確認できる設計とする。

監視試験片は、適用可能な日本電気協会「原子炉構造材の監視試験方法」（JEAC4201）により、取り出し及び監視試験を実施する。

また、保安規定に、監視試験片の評価結果に基づき1次冷却材温度及び圧力の制限範囲を設定することを定めて、原子炉容器の疲労破壊及び脆性破壊を防止するよう管理する。

4. 流体振動等による損傷の防止

燃料体、炉心支持構造物、熱遮蔽体及び原子炉容器は、1次冷却材の循環、沸騰その他の1次冷却材の挙動により生ずる流体振動又は温度差のある流体の混合その他の1次冷却材の挙動により生ずる温度変動により損傷を受けない設計とする。

5. 主要対象設備

原子炉本体の対象となる主要な設備については、防護上の観点から参考資料Ⅱ-1に示す。

6　核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設の基本設計方針

(1) 基本設計方針

用語の定義は「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則」の第2条（定義）による。

それ以外の用語については以下に定義する。

1. 設置許可基準規則第12条第2項に規定される「安全機能を有する系統のうち、安全機能の重要度が特に高い安全機能を有するもの」（解釈を含む。）を重要施設とする。（以下「重要施設」という。）

2. 設計基準対象施設のうち、安全機能を有するものを安全施設とする。（以下「安全施設」という。）

3. 安全施設のうち、安全機能の重要度が特に高い安全機能を有するものを重要安全施設とする。（以下「重要安全施設」という。）

第1章　共通項目

核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設の共通項目である「1. 地盤等、2. 自然現象、3. 火災、4. 溢水等、5. 設備に対する要求（5.6 安全弁等、5.8 内燃機関及びガスタービンの設計条件を除く。）、6. その他」の基本設計方針については、原子炉冷却系統施設の基本設計方針「第1章　共通項目」に基づく設計とする。

第2章　個別項目

1.　燃料取扱設備

燃料取扱設備（一部3,4号機共用（以下同じ。））は、新燃料を発電所に搬入してから使用済燃料を発電所外に搬出するまで、燃料体等を安全に取り扱うことができる設計とする。

ウラン新燃料は、燃料取扱棟内において、ウラン新燃料の輸送容器から燃料取扱設備により新燃料貯蔵設備又は使用済燃料貯蔵設備（設計基準対象施設としてのみ一部

※1　設計及び工事計画認可申請書（令和2年3月30日原規規発第2003301号にて認可）にて、使用済燃料貯蔵設備の貯蔵能力の増強等の工事における認可を受けた記載としているが、評価時点において当該工事は完了していない。

このため、評価時点においては運用していない。

なお、実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則第17条第3号に基づく使用の承認を受けたものについては運用を行っている。

3,4 号機共用※1（以下同じ。））に移し、ここから燃料取扱設備により、原子炉格納容器内に搬入する。

ウラン・プルトニウム混合酸化物新燃料は、燃料取扱棟内において、ウラン・プルトニウム混合酸化物新燃料の輸送容器から燃料取扱設備により使用済燃料貯蔵設備に移し、ここから燃料取扱設備により原子炉格納容器内に搬入する。燃料取替えは、原子炉上部の原子炉キャビティに水張りし、燃料取扱設備を用いてほう酸水中で行う。

使用済燃料は、遮蔽に必要な水深を確保した状態で、燃料取扱設備を用いてほう酸水中で燃料取扱棟内へ移送し、同棟内の使用済燃料貯蔵設備のほう酸水中に貯蔵する。

使用済燃料を発電所外に搬出する際、使用済燃料はキャスクピット（3,4 号機共用）で使用済燃料運搬用容器に収納し、除染場ピット（3,4 号機共用）で使用済燃料運搬用容器の除染を行う。

燃料取扱設備は、燃料体等を 1 体ずつ取り扱う構造とし、燃料体等が臨界に達するおそれがない設計とする。

燃料取扱設備は、使用済燃料の移送をすべて水中で行うことで、崩壊熱により燃料体等が溶融せず、使用済燃料及びウラン・プルトニウム混合酸化物新燃料からの放射線に対し適切な遮蔽能力を有する設計とする。

使用済燃料ピットクレーン（3,4 号機共用（以下同じ。））及び燃料取扱棟クレーン（3,4 号機共用（以下同じ。））は、定格荷重を保持でき、必要な安全率を有するワイヤを二重化し、フック部外れ止めを有し、燃料取扱中に燃料体等が外れて落下することのないようなインターロックを設けることで、燃料体等の落下を防止できる設計とするとともに、想定される使用済燃料ピット（設計基準対象施設としてのみ 3,4 号機共用（以下同じ。））内への落下物によって使用済燃料ピット内の燃料体等が破損しないことを計算により確認する。

なお、ワイヤ、フックはそれぞれクレーン構造規格、日本クレーン協会規格の規定を満たす安全率を有する設計とする。

燃料取替クレーンは、定格荷重を保持でき、必要な安全率を有するワイヤを二重化

して保持する構造とし、架台及び移送台車の駆動並びにグリッパチューブの昇降を安全かつ確実に行うために、各装置にはインターロックを設ける。

新燃料エレベータは、定格荷重を保持でき、必要な安全率を有するワイヤを二重化することにより新燃料の落下を防止する構造とする。

燃料取替クレーン及び使用済燃料ピットクレーンは、取扱中に過荷重となった場合に上昇を阻止するインターロックを設けて、過荷重による燃料体等の落下を防止できる設計とする。燃料取扱棟クレーンで新燃料を取り扱う際は、荷重監視を行うことで過荷重による落下を防止することとする。

燃料取替クレーン及び使用済燃料ピットクレーンは、地震時にも転倒することがないように、また燃料取扱棟クレーンは地震時にも脱輪することがないように走行部はレールを抱え込む構造とする。

燃料移送装置の移送台車及びリフティング機構には、燃料体等の受渡しを安全かつ確実にできるようにインターロックを設ける。

燃料取扱棟クレーンは、使用済燃料ピット上部に一部走行レールがあるが、ピット上部を走行させないために走行範囲を制限する措置として使用済燃料ピットの手前にリミットスイッチを設置し燃料取扱棟クレーンを自動停止させる。また、その先にストッパを設けることにより、吊り上げられた使用済燃料運搬用容器等重量物が使用済燃料ピットへの落下物とならない設計とする。

燃料体等を封入し、構内運搬に使用できる容器は保有しない。

燃料取扱設備は、動力源である電源又は空気が喪失した場合でも燃料体等を保持できる設計とする。

燃料取替クレーンのグリッパチューブ下部にあるグリッパは空気作動式とし、燃料体等をつかんだ状態で空気が喪失しても、安全側に働いて燃料体等を落とすことのない構造とする。

燃料取替クレーン、使用済燃料ピットクレーン、燃料取扱棟クレーン、新燃料エレベータ及び燃料移送装置は、駆動電源の喪失に対しても、燃料体等を保持できる性能を有する設計とする。

2. 燃料貯蔵設備

新燃料貯蔵設備及び使用済燃料貯蔵設備は、燃料体等を必要に応じて貯蔵すること

ができる容量を有する設計とする。

新燃料貯蔵設備は、1回の燃料取替えに必要とする燃料集合体数に十分余裕を持たせた貯蔵容量を有し、また、使用済燃料貯蔵設備は、全炉心燃料及び1回の燃料取替えに必要とする燃料集合体数並びにウラン・プルトニウム混合酸化物新燃料集合体数に十分余裕を持たせた貯蔵容量を有する設計とする。

燃料体等の落下により燃料体等が破損して放射性物質の放出により公衆に放射線障害を及ぼすおそれがある場合において、放射性物質の放出による公衆への影響を低減するため、新燃料貯蔵設備及び使用済燃料貯蔵設備は、燃料取扱棟内に設置し、適切な格納性と換気空調設備を有する区画とする。

燃料貯蔵設備は、燃料取扱者以外の者がみだりに立ち入らないよう、柵等により立入りを制限する区域を設け、施錠できる設計とする。

新燃料貯蔵設備は、燃料取扱棟内の独立した区画に設け、キャン型のラックにウラン新燃料を1体ずつ挿入して貯蔵する構造とし、想定されるいかなる状態においてもウラン新燃料が臨界に達するおそれがない設計とする。乾燥状態で貯蔵し、浸水することのない構造とし、さらに、排水口を設ける。また、水消火設備は設けない。

新燃料貯蔵設備は、設備容量分の燃料収容時に純水で満たされた場合を想定しても実効増倍率は不確定性を含めて0.95以下で臨界に達するおそれがない設計とする。

使用済燃料貯蔵設備は、燃料体等を鉛直に保持し、ほう酸水中に貯蔵するためのキャン型の使用済燃料ラック（設計基準対象施設としてのみ 3,4 号機共用※1（以下同じ。））を配置し、各ラックのセルに1体ずつ燃料体等を挿入して貯蔵する構造として、想定されるいかなる状態においても燃料体等が臨界に達するおそれがない設計とする。

使用済燃料貯蔵設備は、設備容量分の燃料収容時に純水で満たされた場合を想定しても実効増倍率は不確定性を含めて0.98以下で臨界に達するおそれがない設計とする。

使用済燃料貯蔵設備は、鉄筋コンクリート造、ステンレス鋼内張りの水槽（使用済

燃料ピット）とし、使用済燃料ピットから放射性物質を含む水があふれ、又は漏れない設計とする。

使用済燃料貯蔵設備は、燃料体等の上部に十分な水深を確保し、使用済燃料及びウラン・プルトニウム混合酸化物新燃料からの放射線に対して適切な遮蔽能力を有し、放射線業務従事者の被ばく線量を合理的に達成できる限り低くする設計とする。

また、万一、使用済燃料ピットから漏えいを生じた場合には、使用済燃料ピットに燃料取替用水タンクからほう酸水を補給できる設計とする。

使用済燃料貯蔵設備は、ステンレス鋼内張りの水槽（使用済燃料ピット）とし、燃料体等の取扱中に想定される燃料体等の落下時及び重量物の落下時においても著しい使用済燃料ピット水の減少を引き起こすような損傷を避けることができ、その機能が損なわれない設計とする。

燃料体等の落下に関しては、模擬燃料集合体の気中鉛直及び斜め落下試験（以下「落下試験」という。）での最大減肉量を考慮しても使用済燃料ピットの機能が損なわれない厚さ以上のステンレス鋼内張りを施設する。

重量物の落下に関しては、落下時の衝突エネルギが落下試験より小さい設備等は適切に落下防止するとともに落下形態を含めて落下試験結果に包絡されるため、落下時の衝突エネルギが落下試験より大きい設備等に対して、以下のとおり適切な落下防止対策を施し、使用済燃料ピットの機能を維持する設計とする。

- 使用済燃料ピットからの離隔を確保できる重量物については、使用済燃料ピットへ落下するおそれがないよう、転倒を仮定しても使用済燃料ピットに届かない距離に設置する。また、転倒防止のため床面や壁面へ固定する。

- 燃料取扱棟クレーンは、使用済燃料ピット上部に一部走行レールがあるが、ピット上部を走行させないために走行範囲を制限する措置として使用済燃料ピットの手前にリミットスイッチを設置し燃料取扱棟クレーンを自動停止させる。また、その先にストッパを設けることにより、クレーン本体及び吊荷が使用済

燃料ピットへの落下物とならない設計とする。

・ 燃料取扱棟の屋根を支持する鉄骨ばりは、基準地震動に対する発生応力が終局耐力を超えず、使用済燃料ピット内に落下しない設計とする。また、屋根は鋼板の上に鉄筋コンクリート造の床を設け、地震による剥落のない構造とする。

・ 燃料取扱棟の下層部の鉄筋コンクリート壁は、基準地震動に対して健全性が確保される設計とする。上層部の鉄筋コンクリート壁は、基準地震動に対して使用済燃料ピット内に落下しない設計とする。

・ 使用済燃料ピットクレーンは、基準地震動による地震荷重に対し、クレーン本体の健全性評価及び転倒落下防止評価を行い、使用済燃料ピットへの落下物とならないことを確認する。

・ 使用済燃料ピットクレーン本体の健全性評価としては、保守的に吊荷ありの条件で、基準地震動によりホイスト支柱等に発生する応力が許容応力以下であることを確認する。

・ 使用済燃料ピットクレーンの転倒落下防止評価としては、走行レール頭部を抱き込む構造をしたクレーンの転倒防止金具爪について、保守的に吊荷なしの条件で、基準地震動による発生応力が、転倒防止金具爪、取付けボルト等の許容応力以下であることを確認する。

・ 使用済燃料ピットクレーンの走行レールの健全性評価としては、走行方向、走行直角方向及び鉛直方向について、基準地震動により基礎ボルト等に発生する応力が、許容応力以下であることを確認する。

・ 使用済燃料ピットクレーンのワイヤ及びフックは、基準地震動により燃料体等が一度浮き上がって落下した後の落下による衝撃荷重に対し、吊荷とクレーンが振れる際の位相差による相対速度まで考慮しても、吊荷を落下せず、安全に保持できる裕度を持った設計とする。保安規定に使用済燃料ピットクレーン使用時の吊荷の重量を管理することを定め、この裕度を確保する。

使用済燃料は、使用済燃料ラックに貯蔵するが、使用済燃料ラックに収納できないような破損燃料が生じた場合は、使用済燃料ピット水の放射能汚染拡大を防ぐため使用済燃料ピット内で別に用意した容器に入れて貯蔵する設計とする。

使用済燃料を貯蔵する乾式キャスクは保有しない。

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、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おいて貯蔵領域を設定することにより、スプレイや蒸気条件においても臨界を防止することができる設計とする。

貯蔵領域は以下の方針に基づき、外周領域及び中央領域を設定する。

・貯蔵領域の数を可能な限り少なくする。
・貯蔵領域において、最も反応度の高い燃料体等が当該領域の全てのラックに貯蔵された状態で臨界を防止する。

使用済燃料ピットは、長方形の使用済燃料ピットA、使用済燃料ピットBがあり、それぞれのピットは2つの長方形のラックブロック（A－1・A－2ピット、B－1・B－2ピット）で構成されている。

A－1・B－1ピットは長辺方向に28ラック、短辺方向に15ラックの構造であり、それぞれ420ラックである。また、A－2・B－2ピットは長辺方向に28ラック、短辺方向に15ラックの構造のうち、一つの角部分の4ラックを破損燃料容器ラックに置き換えた構造であり、それぞれ416ラックである。

上記の4ピットのそれぞれについて、最外周から2列を外周領域、それ以外を中央領域とする。4ピット合計で外周領域は616体、中央領域は1,056体である。

外周領域はウラン・プルトニウム混合酸化物燃料及びウラン燃料、中央領域はウラン燃料を貯蔵する設計とする。

燃料体等の移動に際しては、臨界が防止できることをあらかじめ確認している配置に基づき移動することを保安規定に定めて、臨界を防止できるよう管理する。

3. 計測装置等

使用済燃料その他高放射性の燃料体を貯蔵する水槽の水温及び水位を計測するた

め、使用済燃料ピットの水温及び水位を計測する装置を設置し、計測結果を中央制御室に表示できる設計とする。また、記録はプラント計算機から帳票として出力し保存できる設計とするとともに、外部電源が使用できない場合においても非常用電源設備からの電源供給により、使用済燃料ピットの水温及び水位を計測することができる設計とする。

使用済燃料ピットの水温の著しい上昇又は使用済燃料ピットの水位の著しい低下の場合に、これらを確実に検出して自動的に警報（使用済燃料ピット温度高又は使用済燃料ピット水位低）を発信する装置を設けるとともに表示ランプの点灯及びブザー鳴動等により運転員に通報できる設計とする。

重大事故等時に使用済燃料ピットに係る監視に必要な常設設備として、使用済燃料ピット水位（SA）及び使用済燃料ピット温度（SA）を、必要な可搬型設備として、使用済燃料ピット水位（広域）を設ける。これらの計測設備は、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可能な設計とする。また、計測結果は中央制御室に表示し、記録及び保存できる設計とする。
使用済燃料ピット状態監視カメラは、重大事故等時において赤外線の機能により使用済燃料ピットの状態及び水温の傾向を中央制御室で監視できる設計とする。この使用済燃料ピット状態監視カメラは、2台（1台／ピット）設置する。

これらの監視設備は、非常用電源設備であるディーゼル発電機（「重大事故等時のみ 3,4 号機共用」、「4 号機設備、重大事故等時のみ 3,4 号機共用」）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。

使用済燃料ピット水位（広域）は、使用済燃料ピット上部から底部近傍までの範囲にわたり測定できる設計とする。使用済燃料ピット水位（広域）は、使用済燃料ピット内の構造等に影響を受けないよう、使用済燃料ピット内に使用するフレキシブルホース、エアパージセット及びフレキシブルホースを可搬型とし、使用時に接続する設計とするとともに、差圧式水位検出器及び計測用の空気配管は常設で構成する設計とする。

また、使用済燃料ピット水位（広域）の測定に必要な空気は可搬型の使用済燃料

ピット監視装置用空気供給システム（コンプレッサ（排気ファン含む)、エアコン、発電機）（3,4 号機共用、3 号機に保管）（以下「使用済燃料ピット監視装置用空気供給システム」という。）より供給する設計とするとともに、使用済燃料ピット監視装置用空気供給システムは、使用済燃料ピット状態監視カメラ及び使用済燃料ピット周辺線量率（低レンジ）等の耐環境性向上を目的として、空気を供給する設計とする。

なお、使用済燃料ピット監視装置用空気供給システムは、3 号機、4 号機それぞれで 1 セット 1 個使用する。故障時及び保守点検による待機除外時のバックアップ用として 2 個の合計 4 個（3,4 号機共用、3 号機に保管）を保管する設計とするとともに、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は、当該システムのコンプレッサ（排気ファン含む)、エアコンへ給電できる設計とする。

4. 使用済燃料貯蔵槽冷却浄化設備

(1) 使用済燃料ピット冷却器による使用済燃料ピット水の冷却

使用済燃料貯蔵設備は、ポンプ、冷却器等で構成する使用済燃料ピット水浄化冷却設備（3,4 号機共用（以下同じ。））を設け、通常運転時、運転時の異常な過渡変化時及び設計基準事故時において、使用済燃料及びウラン・プルトニウム混合酸化物新燃料から発生する崩壊熱の除去を行うために十分な冷却能力を有し、燃料体等が崩壊熱により溶融しない設計とする。使用済燃料ピット水浄化冷却設備で除去した熱は、最終的な熱の逃がし場である海へ輸送できる設計とする。

(2) 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、燃料取替用水タンク、２次系補給水ポンプ（3,4 号機共用）若しくは２次系純水タンク（3,4 号機共用）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る使用済燃料ピット水の小規模な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、及び臨界を防止できるよう、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）を保管する。

可搬型代替注水設備としては、使用済燃料ピット補給用水中ポンプ（3,4 号機共用（以下同じ。））により、注水ライン（一部 3,4 号機共用）を介して中間受槽（3,4 号機共用（以下同じ。））から使用済燃料ピットへ淡水又は海水を注入できる設計とする。

使用済燃料ピット補給用水中ポンプは、使用済燃料ピットの冷却機能の喪失及び注水機能の喪失による水位低下を防止するため、使用済燃料ピットに貯蔵している燃料体等からの崩壊熱による使用済燃料ピット水の蒸散量を上回る補給量を有する設計とする。

また、使用済燃料ピット出口配管の接続位置は、破損等により使用済燃料ピット水が漏えいした場合においても、放射線業務従事者の燃料取替時の放射線被ばくを管理する上で定めた線量率を満足できるよう、燃料体等からの放射線の遮蔽に必要となる水位を維持できる高さ以上とする。入口配管については、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、上端部にサイフォンブレーカを設ける設計とする。

サイフォンブレーカは、耐震性も含めて機器、弁類等の故障及び誤操作等によりその機能を喪失することのない設計とする。

使用済燃料ピットは、可搬型代替注水設備によ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、実効増倍率が最も高くなる純水冠水状態においても実効増倍率は不確定性を含めて0.98以下で臨界を防止できる設計とする。

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（3,4 号機共用（以下同じ。））から給電できる設計とする。

(3) 使用済燃料ピットへのスプレイ

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当該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の設備又は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、可搬型スプレイ設備（使用済燃料ピットへのスプレイ）を保管する。

なお、水位の異常な低下としては、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出口配管下端未満への水位低下が継続する場合を考慮する。

可搬型スプレイ設備は、複数の発電用原子炉施設の同時使用を想定し、発電所内の発電用原子炉施設基数の半数以上を設ける。

可搬型スプレイ設備としては、可搬型ディーゼル注入ポンプ（3,4 号機共用）により、スプレイライン（一部 3,4 号機共用）及び使用済燃料ピットスプレイヘッダ（3,4 号機共用）を介して中間受槽より使用済燃料ピットへ淡水又は海水をスプレイできる設計とする。

可搬型スプレイ設備は、燃料体等の著しい損傷の進行を緩和し、できる限り環境への放射性物質の放出を低減することにより大気への拡散を抑制するため、使用済燃料ピットの全面に向けてスプレイし、使用済燃料ピットに貯蔵している燃料体等からの崩壊熱による蒸散量を上回る量を使用済燃料ピット内へスプレイする設計とする。使用済燃料ピット内へのスプレイ量は、試験により確認する。また、使用済燃料ピットは、可搬型スプレイ設備にて、使用済燃料ラック及び燃料体等を冷却し、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おいて、いかなる一様な水密度であっても実効増倍率は不確定性を含めて 0.98 以下で臨界を防止できる設計とする。

(4) 使用済燃料ピットへの放水

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、可搬型代替注水設備を用い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、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するための設備又は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、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）を保管する。

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）は、複数の発電用原子炉施設の同時使用を想定し、発電所内の発電用原子炉施設基数の半数以上を設ける。

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（3,4号機共用（以下同じ。））を、可搬型ホース（3,4号機共用（以下同じ。））により海を水源とする移動式大容量ポンプ車（3,4号機共用（以下同じ。））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、一部の水が使用済燃料ピットに注水できる設計とする。

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、放水砲は、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。

(5) 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重大事故等対処設備（海洋への拡散抑制）を設ける。

海洋への拡散抑制として、シルトフェンス（3,4 号機共用、3 号機に保管）（原子炉格納施設の設備で兼用）は、汚染水が発電所から海洋に流出する 6 箇所（3,4 号機取水口側雨水排水処理槽放水箇所付近、3,4 号機放水口側雨水排水処理槽放水箇所付近、3,4 号機放水ピット、3,4 号機取水ピット、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、3,4 号機取水口側雨水排水処理槽放水箇所付近、3,4 号機放水口側雨水排水処理槽放水箇所付近、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（3,4 号機共用、3 号機に保管）台数 1（予備 1）（放射線管理施設の設備、原子炉格納施設の設備で兼用）により使用時に設置できる設計とする。

放水砲による放水を実施した場合の海洋への拡散抑制として、放射性物質吸着剤（3,4 号機共用、3 号機に保管（以下同じ。））（原子炉格納施設の設備で兼用）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、3,4 号機取水口側雨水排水処理槽、3,4 号機放水口側雨水排水処理槽、吐口水槽及び八田

浦雨水枡の計 4 箇所に、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約 6,000kg（3,4 号機取水口側雨水排水処理槽）、約 6,000kg（3,4 号機放水口側雨水排水処理槽）、約 1,000kg（吐口水槽）及び約 6,000kg（八田浦雨水枡）を使用時に設置できる設計とする。

(6) 使用済燃料ピット水の水質維持

使用済燃料貯蔵設備は、使用済燃料及びウラン・プルトニウム混合酸化物新燃料の被覆が著しく腐食するおそれがないよう、ポンプ、冷却器等で構成する使用済燃料ピット水浄化冷却設備を設け、フィルタ（3,4 号機共用）及び脱塩塔（3,4 号機共用）により、使用済燃料ピット水に含まれる固形状及びイオン状不純物を除去し、使用済燃料ピット水を適切な水質に維持できる設計とする。

(7) 使用済燃料ピット接続配管

使用済燃料ピット水浄化冷却設備の取水のための配管は使用済燃料ピット上部に取り付け、また、注水のための配管にはサイフォンブレーカを取り付ける。更に、使用済燃料ピット底部には排水口は設けない設計とする。

(8) 水源

重大事故等の収束に必要となる水の供給設備のうち、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となる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となる十分な量の水を供給するための設備として重大事故等対処設備（代替水源から中間受槽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）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。

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、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、代替水源である中間受槽を使用する。

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（3,4 号機共用（以下同じ。））は、可搬型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。

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、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。

重大事故等時の代替淡水源としては、燃料取替用水タンクに対しては復水タンク、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、中間受槽、可搬型ホース及びポンプについては、複数箇所に分散して保管する。

5．主要対象設備

核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設の対象となる主要な設備については、防護上の観点から参考資料Ⅱ-1 に示す。

11　原子炉冷却系統施設（蒸気タービンを除く。）の基本設計方針

(1) 基本設計方針

用語の定義は「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則」の第2条（定義）による。

それ以外の用語については以下に定義する。

1. 設置許可基準規則第12条第2項に規定される「安全機能を有する系統のうち、安全機能の重要度が特に高い安全機能を有するもの」（解釈を含む。）を重要施設とする。（以下「重要施設」という。）
2. 設計基準対象施設のうち、安全機能を有するものを安全施設とする。（以下「安全施設」という。）
3. 安全施設のうち、安全機能の重要度が特に高い安全機能を有するものを重要安全施設とする。（以下「重要安全施設」という。）
4. 設計基準対象施設のうち、地震の発生によって生じるおそれがあるその安全機能の喪失に起因する放射線による公衆への影響の程度が特に大きい施設を耐震重要施設とする。（以下「耐震重要施設」という。）
5. 重大事故等対処施設のうち、常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設については、自重や運転時の荷重等に加え、その供用中に大きな影響を及ぼすおそれがある地震動を基準地震動とする。（以下「基準地震動」という。）
6. 設置許可基準規則第2条第2項第11号に規定される「重大事故等対処施設」は、設置許可基準規則第2条第2項第12号に規定される「特定重大事故等対処施設」を含まないものとする。
7. 設置許可基準規則第2条第2項第14号に規定される「重大事故等対処設備」は、設置許可基準規則第2条第2項第12号に規定される「特定重大事故等対処施設」を含まないものとする。
8. 浸水防止機能を有する設備を浸水防止設備という。なお、特に断りがない場合、浸水防止設備は基準津波に対するものをいい、基準津波を一定程度超える津波に対するものについては、これを付記し、基準津波を一定程度超える津波に対するものを含めて浸水防止設備という場合は、浸水防止設備（基準津波を一定程度超える津波に対するものを含む。）とする。

第1章　共通項目

1.　地盤等

1.1　地盤

1.1.1 設計基準対象施設及び重大事故等対処施設

設計基準対象施設のうち、地震の発生によって生じるおそれがあるその安全機能の喪失に起因する放射線による公衆への影響の程度が特に大きい施設（以下「耐震重要施設」という。）の建物・構築物、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又は津波監視設備が設置された建物・構築物について、若しくは、重大事故等対処施設のうち、常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設については、自重や運転時の荷重等に加え、その供用中に大きな影響を及ぼすおそれがある地震動（以下「基準地震動」という。）によ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。

また、上記に加え、基準地震動による地震力が作用することによって弱面上のずれが発生しない地盤として、設置（変更）許可を受けた地盤に設置する。

ここで、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。

設計基準対象施設のうち、耐震重要施設以外の建物・構築物及びその他の土木構造物については、自重や運転時の荷重等に加え、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、若しくは、重大事故等対処施設のうち、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が設置される重大事故等対処施設については、自重や運転時の荷重等に加え、代替する機能を有する設計基準事故対処設備が属する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。

設計基準対象施設のうち、耐震重要施設、若しくは、重大事故等対処施設のうち、常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設は、地震発生に伴う地殻変動によって生じる支持地盤の傾斜及び撓み並びに地震発生に伴う建物・構築物間の不等沈下、液状化及び揺すり込み沈下等の周辺地盤の変状により、その安全機能、若しくは、重大事故に至るおそれがある事故（運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故を除く。）又は重大事故（以下「重大事故等」という。）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地盤として、設置（変更）許可を受けた地盤に設置する。

設計基準対象施設のうち、耐震重要施設、若しくは、重大事故等対処施設のうち、常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設は、将来活動する可能性のある断層等の露頭がない地盤として、設置（変更）許可を受けた地盤に設置する。

設計基準対象施設のうち、Sクラスの施設（津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備を除く。）の地盤、若しくは、重大事故等対処施設のうち、常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設の建物・構築物及び土木構造物の地盤の接地圧に対する支持力の許容限界について、自重や運転時の荷重等と基準地震動による地震力との組合せにより算定される接地圧が、安全上適切と認められる規格及び基準等による地盤の極限支持力度に対して妥当な余裕を有することを確認する。

また、上記の設計基準対象施設にあっては、弾性設計用地震動による地震力又は静的地震力との組合せにより算定される接地圧について、安全上適切と認められる規格及び基準等による地盤の短期許容支持力度を許容限界とする。

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又は津波監視設備が設置された建物・構築物の地盤においては、自重や運転時の荷重等と基準地震動による地震力との組合せにより算定される接地圧が、安全上適切と認められる規格及び基準等による地盤の極限支持力度に対して妥当な余裕を有することを確認する。

設計基準対象施設のうち、Bクラス及びCクラスの施設の地盤、若しくは、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が設置される重大事故等対処施設の建物・構築物、機器・配管系及び土木構造物の地盤においては、自重や運転時の荷重等と、静的地震力及び動的地震力（Bクラスの共振影響検討に係るもの又はBクラスの施設の機能を代替する常設重大事故防止設備の共振影響検討に係るもの）との組合せにより算定される接地圧に対して、安全上適切と認められる規格及び基準等による地盤の短期許容支持力度を許容限界とする。

1.1.2 特定重大事故等対処施設

特定重大事故等対処施設は、自重や運転時の荷重等に加え、耐震重要度分類のSクラスの施設に適用され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。

また、上記に加え、基準地震動による地震力が作用することによって弱面上のずれが発生しない地盤に設置する。

特定重大事故等対処施設は、地震発生に伴う地殻変動によって生じる支持地盤の傾斜及び撓み並びに地震発生に伴う建物・構築物間の不等沈下、液状化及び揺すり込み沈下等の周辺地盤の変状により、故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムに対してその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地盤に設置する。

特定重大事故等対処施設を設置する地盤は、将来活動する可能性のある断層等の露頭がないことを確認し、設置（変更）許可を受けている。

特定重大事故等対処施設の地盤の接地圧に対する支持力の許容限界について、特定重大事故等対処施設及び特定重大事故等対処施設を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又は津波監視設備が設置された建物・構築物の地盤においては、自重や運転時の荷重等と、基準地震動による地震力との組合せにより算定される接地圧が、安全上適切と認められる規格及び基準等による地盤の極限支持力度に対して妥当な余裕を有することを確認する。また、特定重大事故等対処施設の地盤においては、自重や運転時の荷重等と、弾性設計用地震動による地震力又は静的地震力との組合せより算定される接地圧に対し安全上適切と認められる規格及び基準等による地盤の短期許容支持力度を許容限界とする。

1.2　急傾斜地の崩壊の防止

急傾斜地の崩壊による災害の防止に関する法律に基づき指定された急傾斜地崩壊危険区域でない地域に設備を施設する。

2.　自然現象

2.1　地震による損傷の防止

2.1.1　耐震設計

2.1.1.1 設計基準対象施設及び重大事故等対処施設

(1) 耐震設計の基本方針

耐震設計は、以下の項目に従って行う。

a. 設計基準対象施設のうち、地震により生ずるおそれがあるその安全機能の喪失に起因する放射線による公衆への影響の程度が特に大きいもの(以下「耐震重要施設」という。)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(設置(変更)許可(平成29年1月18日)を受けた基準地震動(以下「基準地震動」という。))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設計とする。

重大事故等対処施設のうち、常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設(特定重大事故等対処施設を除く。)は、基準地震動による地震力に対して、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。

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、Sクラス、Bクラス又はCクラスに分類(以下「耐震重要度分類」という。)し、それぞれに応じた地震力に十分耐えられる設計とする。

重大事故等対処施設については、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、常設耐震重要重大事故防止設備が設置される重大事故等対処施設、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が設置される重大事故等対処施設(特定重大事故等対処施設を除く。)、常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設(特定重大事故等対処施設を除く。)及び可搬型重大事故等対処設備に分類する。

重大事故等対処施設のうち、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が設置される重大事故等対処施設(特定重大事故等対処施設を除く。)は、代替する機能を有する設計基準事故対処設備が属する耐震重要度分類のクラスに適用される地震力に十分に耐えることができる設計とする。

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が設置される重大事故等対処施設と常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施

設の両方に属する重大事故等対処施設については、基準地震動による地震力を適用するものとする。

c. 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。）、浸水防止設備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設計とする。

建物・構築物については、構造物全体としての変形能力（終局耐力時の変形）に対して十分な余裕を有し、建物・構築物の終局耐力に対し妥当な安全余裕を有する設計とする。

機器・配管系については、その施設に要求される機能を保持する設計とし、塑性ひずみが生じる場合であっても、その量が小さなレベルに留まって破断延性限界に十分な余裕を有し、その施設に要求される機能に影響を及ぼさない設計とする。また、動的機器等については、その設備に要求される機能を保持する設計とする。具体的には、当該機器の構造、動作原理等を考慮した評価を行うこと、既往研究で機能維持の確認がなされた機能確認済加速度等を超えていないことを確認する。

また、設置（変更）許可（平成29年1月18日）の弾性設計用地震動（以下「弾性設計用地震動」という。）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留まる範囲で耐えられる設計とする。

建物・構築物については、発生する応力に対して、建築基準法等の安全上適切と認められる規格及び基準による許容応力度を許容限界とする。

機器・配管系については、応答が全体的におおむね弾性状態に留まる設計とする。

常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設（特定重大事故等対処施設を除く。）は、基準地震動による地震力に対して、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。

建物・構築物については、構造物全体としての変形能力（終局耐力時の変形）に対して十分な余裕を有し、建物・構築物の終局耐力に対し妥当な安全余裕を有する設計とする。

機器・配管系については、その施設に要求される機能を保持する設計とし、塑性ひずみが生じる場合であっても、その量が小さなレベルに留まって破断延性限界に十分な余裕を有し、その施設に要求される機能に影響を及ぼさない設計とする。また、動的機器等については、その設備に要求される機能を保持する設計とする。具体的には、当該機器の構造、動作原理等を考慮した評価を行うこと、既往研究で機能維持の確認がなされた機能確認済加速度等を超えていないことを確認する。

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、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。

常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設については、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。

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又は津波監視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、構造全体としての変形能力（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設計とする。

なお、基準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。

常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重

大事故等対処施設の土木構造物は、基準地震動による地震力に対して、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。

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留まる範囲で耐えられる設計とする。

また、共振のおそれが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。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する。

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留まる範囲で耐えられる設計とする。

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が設置される重大事故等対処施設は、上記に示す、代替する機能を有する設計基準事故対処設備が属する耐震重要度分類のクラスに適用される地震力に対して、おおむね弾性状態に留まる範囲で耐えられる設計とする。

h. 耐震重要施設及び常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設が、それ以外の発電所内にある施設（資機材等含む。）の波及的影響によって、それぞれその安全機能及び重大事故等に対処するために必要な機能を損なわない設計とする。

i. 可搬型重大事故等対処設備については、地震による周辺斜面の崩壊等の影響を受けないように「5.1.5　環境条件等」に基づく設計とする。

j. 緊急時対策所（緊急時対策棟内）※2の耐震設計の基本方針については、「(6) 緊急時対策所」に示す。

※2 設計及び工事計画認可申請書（令和 3 年 4 月 23 日原規規発第 2104231 号にて認可）にて、代替緊急時対策所を緊急時対策所（緊急時対策棟内）に移行する工事における認可を受けた記載としているが、評価時点において当該工事は完了していない。
このため、評価時点においては代替緊急時対策所を運用中であるため、緊急時対策所（緊急時対策棟内）及び緊急時対策棟を代替緊急時対策所と読み替える。現状の運用については、括弧書き【※2 補足】にて説明を行うことで現場との整合とする。

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、以下の設計とする。

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面的におおむね弾性状態に留まる設計とする。

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設計とする。

(2) 設計基準対象施設の耐震重要度分類及び重大事故等対処設備の施設区分

a. 設計基準対象施設の耐震重要度分類

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、内蔵量が少ないか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）」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

上記に基づくクラス別施設を第 2.1.1 表に示す。

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についても併記する。

b. 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貯蔵槽の冷

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

重大事故等対処設備のうち、耐震評価を行う主要設備の設備分類について、第 2.1.2 表に示す。

(3) 地震力の算定方法

耐震設計に用いる地震力の算定は以下の方法による。

a. 静的地震力

設計基準対象施設に適用する静的地震力は、S クラスの施設（津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備を除く。）、B クラス及び C クラスの施設に適用することとし、それぞれ耐震重要度分類に応じて次の地震層せん断力係数 C_i 及び震度に基づき算定するものとする。

重大事故等対処施設については、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が設置される重大事故等対処施設について、代替する機能を有する設計基準事故対処設備が属する耐震重要度分類のクラスに適用する静的地震力を適用する。

(a) 建物・構築物

水平地震力は、地震層せん断力係数 C_i に、次に示す施設の耐震重要度分類に応じた係数を乗じ、更に当該層以上の重量を乗じて算定するものとする。

Sクラス　　3.0

Bクラス　　1.5

Cクラス　　1.0

ここで、地震層せん断力係数 C_i は、標準せん断力係数 C_0 を 0.2 以上とし、建物・構築物の振動特性及び地盤の種類等を考慮して求められる値とする。

また、必要保有水平耐力の算定においては、地震層せん断力係数 C_i に乗じる施設の耐震重要度分類に応じた係数は、Sクラス、Bクラス及びCクラスともに 1.0 とし、その際に用いる標準せん断力係数 C_0 は 1.0 以上とする。

Sクラスの施設については、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。鉛直地震力は、震度 0.3 以上を基準とし、建物・構築物の振動特性及び地盤の種類等を考慮し、高さ方向に一定として求めた鉛直震度より算定するものとする。

但し、土木構造物の静的地震力は、安全上適切と認められる規格及び基準を参考に、Cクラスに適用される静的地震力を適用する。

(b) 機器・配管系

静的地震力は、上記(a)に示す地震層せん断力係数 C_i に施設の耐震重要度分類に応じた係数を乗じたものを水平震度として、当該水平震度及び上記(a)の鉛直震度をそれぞれ 20％増しとした震度より求めるものとする。

Sクラスの施設については、水平地震力と鉛直地震力は同時に不利な方向の組合せで作用するものとする。

但し、鉛直震度は高さ方向に一定とする。

上記(a)及び(b)の標準せん断力係数 C_0 等の割増係数の適用については、耐震性向上の観点から、一般産業施設及び公共施設等の耐震基準との関係を考慮して設定する。

b.　動的地震力

設計基準対象施設については、動的地震力は、S クラスの施設、屋外重要

土木構造物及びBクラスの施設のうち共振のおそれがあるものに適用する。

Sクラスの施設（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、基準地震動及び弾性設計用地震動から定める入力地震動を適用する。

B クラスの施設のうち共振のおそれがあるものについては、弾性設計用地震動から定める入力地震動の振幅を 2 分の 1 にしたものによる地震力を適用する。

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又は津波監視設備が設置された建物・構築物については、基準地震動による地震力を適用する。

重大事故等対処施設については、常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設に、基準地震動による地震力を適用する。

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が設置される重大事故等対処施設のうち、B クラスの施設の機能を代替する共振のおそれがある施設については、共振のおそれがある B クラスの施設に適用する地震力を適用する。

常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設の土木構造物については、基準地震動による地震力を適用する。

重大事故等対処施設のうち、設計基準対象施設の既往評価を適用できる基本構造と異なる施設については、適用する地震力に対して、要求される機能及び構造健全性が維持されることを確認するため、当該施設の構造を適切にモデル化した上での地震応答解析又は加振試験等を実施する。

動的解析においては、地盤の諸定数も含めて材料のばらつきによる変動幅を適切に考慮する。

動的地震力は水平 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。

動的地震力の水平 2 方向及び鉛直方向の組合せについては、水平 1 方向及び鉛直方向地震力を組み合わせた既往の耐震計算への影響の可能性がある施

設・設備を抽出し、3 次元応答性状の可能性も考慮した上で既往の方法を用いた耐震性に及ぼす影響を評価する。

(a) 入力地震動

解放基盤表面は、3 号炉及び 4 号炉の地質調査の結果から、0.7km／s 以上の S 波速度（1.35km／s）を持つ堅固な岩盤が十分な拡がりと深さを持っていることが確認されているため、原子炉格納容器及び原子炉周辺建屋基礎底版位置の EL.－15.0m としている。

建物・構築物の地震応答解析における入力地震動は、解放基盤表面で定義される基準地震動及び弾性設計用地震動を基に、対象建物・構築物の地盤条件を適切に考慮したうえで、必要に応じ 2 次元 FEM 解析又は 1 次元波動論により、地震応答解析モデルの入力位置で評価した入力地震動を設定する。

地盤条件を考慮する場合には、地震動評価で考慮した敷地全体の地下構造との関係や対象建物・構築物位置と炉心位置での地質・速度構造の違いにも留意するとともに、地盤の非線形応答に関する動的変形特性を考慮する。

また、必要に応じ敷地における観測記録による検証や最新の科学的・技術的知見を踏まえ、地質・速度構造等の地盤条件を設定する。

また、設計基準対象施設における耐震 B クラスの建物・構築物及び重大事故等対処施設における耐震 B クラスの施設の機能を代替する常設重大事故防止設備が設置される重大事故等対処施設の建物・構築物のうち共振のおそれがあり、動的解析が必要なものに対しては、弾性設計用地震動を 1/2 倍したものを用いる。

(b) 地震応答解析

イ　動的解析法

（イ）建物・構築物

動的解析による地震力の算定に当たっては、地震応答解析手法の適用性及び適用限界等を考慮のうえ、適切な解析法を選定するとともに、建物・構築物に応じた適切な解析条件を設定する。

動的解析は、スペクトルモーダル解析法又は時刻歴応答解析法による。また、3 次元応答性状等の評価は、時刻歴応答解析法による。

建物・構築物の動的解析に当たっては、建物・構築物の剛性はそれらの形状、構造特性等を十分考慮して評価し、集中質点系等に置換した解

析モデルを設定する。

動的解析には、建物・構築物と地盤との相互作用を考慮するものとし、解析モデルの地盤のばねは、基礎版の平面形状、基礎側面と地盤の接触状況、地盤の剛性等を考慮して定める。

設計用地盤定数は、原則として、弾性波試験によるものを用いる。

地盤－建物・構築物連成系の減衰定数は、振動エネルギの地下逸散及び地震応答における各部のひずみレベルを考慮して定める。

基準地震動及び弾性設計用地震動に対する応答解析において、主要構造要素がある程度以上弾性範囲を超える場合には、実験等の結果に基づき、該当する建物部分の構造特性に応じて、その弾塑性挙動を適切に模擬した復元力特性を考慮した地震応答解析を行う。

また、S クラスの施設を支持する建物・構築物及び常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設を支持する建物・構築物の支持機能を検討するための動的解析において、施設を支持する建物・構築物の主要構造要素がある程度以上弾性範囲を超える場合には、その弾塑性挙動を適切に模擬した復元力特性を考慮した地震応答解析を行う。

地震応答解析に用いる材料定数については、地盤の諸定数も含めて材料のばらつきによる変動幅を適切に考慮する。

また、ばらつきによる変動が建物・構築物の振動性状や応答性状に及ぼす影響を検討し、地盤物性等のばらつきを適切に考慮した動的解析により設計用地震力を設定する。

原子炉格納容器及び原子炉周辺建屋については、3 次元 FEM 解析等から、建物・構築物の 3 次元応答性状及び機器・配管系への影響を評価する。

動的解析に用いる解析モデルは、地震観測網により得られた観測記録により振動性状の把握を行い、解析モデルの妥当性の確認を行う。

屋外重要土木構造物及び常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設の土木構造物の動的解析は、構造物と地盤の相互作用を考慮できる連成系の地震応答解析手法とし、地盤及び構造物の地震時における非線形挙動の有無や程度に応じて、

線形、等価線形又は非線形解析のいずれかにて行う。

地震力については、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。

(ロ) 機器・配管系

動的解析による地震力の算定に当たっては、地震応答解析手法の適用性及び適用限界等を考慮のうえ、適切な解析法を選定するとともに、解析条件として考慮すべき減衰定数、剛性等の各種物性値は、適切な規格及び基準又は試験等の結果に基づき設定する。

機器の解析に当たっては、形状、構造特性等を考慮して、代表的な振動モードを適切に表現できるよう質点系モデル、有限要素モデル等に置換し、設計用床応答曲線を用いたスペクトルモーダル解析法又は時刻歴応答解析法により応答を求める。

また、時刻歴応答解析法及びスペクトルモーダル解析法を用いる場合は地盤物性等のばらつきを適切に考慮する。

配管系については、熱的条件及び口径から高温配管又は低温配管に分類し、その仕様に応じて適切なモデルに置換し、設計用床応答曲線を用いたスペクトルモーダル解析法又は時刻歴応答解析法により応答を求める。

スペクトルモーダル解析法及び時刻歴応答解析法の選択に当たっては、衝突・すべり等の非線形現象を模擬する観点(燃料集合体、クレーン類)又は既往研究の知見を取り入れ実機の挙動を模擬する観点で、建物・構築物の剛性及び地盤物性のばらつきへの配慮をしつつ時刻歴応答解析法を用いる等、解析対象とする現象、対象設備の振動特性・構造特性等を考慮し適切に選定する。

また、設備の3次元的な広がりを踏まえ、適切に応答を評価できるモデルを用い、水平2方向及び鉛直方向の応答成分について適切に組み合わせるものとする。

剛性の高い機器は、その機器の設置床面の最大応答加速度の1.2倍の加速度を震度として作用させて構造強度評価に用いる地震力を算定する。

c. 設計用減衰定数

地震応答解析に用いる減衰定数は、安全上適切と認められる規格及び基準、

既往の振動実験、地震観測の調査結果等を考慮して適切な値を定める。なお、建物・構築物の地震応答解析に用いる鉄筋コンクリートの減衰定数の設定については、既往の知見に加え、既設施設の地震観測記録等により、その妥当性を検討する。

地盤と屋外重要土木構造物の連成系地震応答解析モデルの減衰定数については、地中構造物としての特徴、同モデルの振動特性を考慮して適切に設定する。

(4) 荷重の組合せと許容限界

耐震設計における荷重の組合せと許容限界は以下による。

a. 耐震設計上考慮する状態

地震以外に設計上考慮する状態を以下に示す。

(a) 建物・構築物

設計基準対象施設については以下のイ～ハの状態、重大事故等対処施設については以下のイ～ニの状態を考慮する。

イ 運転時の状態

発電用原子炉施設が運転状態にあり、通常の条件下におかれている状態

但し、運転状態には通常運転時、運転時の異常な過渡変化時を含むものとする。

ロ 設計基準事故時の状態

発電用原子炉施設が設計基準事故時にある状態

ハ 設計用自然条件

設計上基本的に考慮しなければならない自然条件（風、積雪等）

ニ 重大事故等時の状態

発電用原子炉施設が、重大事故に至るおそれがある事故、又は重大事故時の状態で、重大事故等対処施設の機能を必要とする状態

(b) 機器・配管系

設計基準対象施設については以下のイ～ニの状態、重大事故等対処施設については以下のイ～ホの状態を考慮する。

イ 通常運転時の状態

発電用原子炉の起動、停止、出力運転、高温待機、燃料取替等が計画的又は頻繁に行われた場合であって、運転条件が所定の制限値以内にある運

転状態

ロ　運転時の異常な過渡変化時の状態

通常運転時に予想される機械又は器具の単一の故障若しくはその誤作動又は運転員の単一の誤操作及びこれらと類似の頻度で発生すると予想される外乱によって発生する異常な状態であって、当該状態が継続した場合には炉心又は原子炉冷却材圧力バウンダリの著しい損傷が生じるおそれがあるものとして安全設計上想定すべき事象が発生した状態

ハ　設計基準事故時の状態

発生頻度が運転時の異常な過渡変化より低い異常な状態であって、当該状態が発生した場合には発電用原子炉施設から多量の放射性物質が放出するおそれがあるものとして安全設計上想定すべき事象が発生した状態

ニ　設計用自然条件

設計上基本的に考慮しなければならない自然条件（風、積雪等）

ホ　重大事故等時の状態

発電用原子炉施設が、重大事故に至るおそれがある事故、又は重大事故時の状態で、重大事故等対処施設の機能を必要とする状態

b.　荷重の種類

(a) 建物・構築物

設計基準対象施設については以下のイ～ニの荷重、重大事故等対処施設については以下のイ～ホの荷重とする。

イ　発電用原子炉のおかれている状態にかかわらず常時作用している荷重、すなわち固定荷重、積載荷重、土圧、水圧及び通常の気象条件による荷重

ロ　運転時の状態で施設に作用する荷重

ハ　設計基準事故時の状態で施設に作用する荷重

ニ　地震力、風荷重、積雪荷重等

ホ　重大事故等時の状態で施設に作用する荷重

但し、運転時の状態、設計基準事故時の状態及び重大事故等時の状態での荷重には、機器・配管系から作用する荷重が含まれるものとし、地震力には、地震時の土圧、機器・配管系からの反力、スロッシング等による荷

重が含まれるものとする。

(b) 機器・配管系

設計基準対象施設については以下のイ～ニの荷重、重大事故等対処施設については以下のイ～ホの荷重とする。

イ　通常運転時の状態で施設に作用する荷重

ロ　運転時の異常な過渡変化時の状態で施設に作用する荷重

ハ　設計基準事故時の状態で施設に作用する荷重

ニ　地震力、風荷重、積雪荷重等

ホ　重大事故等時の状態で施設に作用する荷重

c.　荷重の組合せ

地震と組み合わせる荷重については「2.3外部からの衝撃による損傷の防止」で設定している風及び積雪による荷重を考慮し、以下のとおり設定する。

(a) 建物・構築物（(c)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。）

イ　Sクラスの建物・構築物及び常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設の建物・構築物については、常時作用している荷重及び運転時の状態で施設に作用する荷重と地震力とを組み合わせる。

ロ　Sクラスの建物・構築物については、常時作用している荷重及び設計基準事故時の状態で施設に作用する荷重のうち長時間その作用が続く荷重と弾性設計用地震動による地震力又は静的地震力とを組み合わせる。

ハ　常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設の建物・構築物については、常時作用している荷重、設計基準事故時の状態及び重大事故等時の状態で施設に作用する荷重のうち、地震によって引き起こされるおそれがある事象による荷重と地震力とを組み合わせる。

重大事故等による荷重は設計基準対象施設の耐震設計の考え方及び確率論的な考察を踏まえ、地震によって引き起こされるおそれがない事象による荷重として扱う。

ニ　常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される

重大事故等対処施設の建物・構築物については、常時作用している荷重、設計基準事故時の状態及び重大事故等時の状態で施設に作用する荷重のうち、地震によって引き起こされるおそれがない事象による荷重は、その事故事象の発生確率、継続時間及び地震動の年超過確率の関係を踏まえ、適切な地震力と組み合わせる。

この組合せについては、事故事象の発生確率、継続時間及び地震動の年超過確率の積等を考慮し、工学的、総合的に勘案の上、設定する。

なお、継続時間については、対策の成立性も考慮した上で設定する。

以上を踏まえ、原子炉格納容器バウンダリを構成する施設（原子炉格納容器内の圧力、温度の条件を用いて評価を行うその他の施設を含む。）については、いったん事故が発生した場合、長時間継続する事象による荷重と弾性設計用地震動による地震力とを組み合わせる。

なお、その際に用いる荷重の継続時間に係る復旧等の対応について、保安規定に定める。

保安規定に定める対応としては、故障が想定される機器に対してあらかじめ確保した取替部材を用いた既設系統の復旧手段、及び、あらかじめ確保した部材を用いた仮設系統の構築手段について、手順を整備するとともに、社内外から支援を受けられる体制を整備する。

また、その他の施設については、いったん事故が発生した場合、長時間継続する事象による荷重と基準地震動による地震力とを組み合わせる。

ホ　Bクラス及びCクラスの建物・構築物並びに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が設置される重大事故等対処施設の建物・構築物については、常時作用している荷重及び運転時の状態で施設に作用する荷重と静的地震力及び動的地震力（Bクラスの共振影響検討に係るもの又はBクラスの施設の機能を代替する常設重大事故防止設備の共振影響検討に係るもの）とを組み合わせる。

(b) 機器・配管系（(c)に記載のものを除く。）

イ　Sクラスの機器・配管系及び常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設の機器・配管系については、通常運転時の状態で施設に作用する荷重と地震力とを組み合わせる。

ロ　Ｓクラスの機器・配管系については、運転時の異常な過渡変化時の状態及び設計基準事故時の状態のうち地震によって引き起こされるおそれがある事象によって施設に作用する荷重と地震力とを組み合わせる。

ハ　常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設の機器・配管系については、運転時の異常な過渡変化時の状態、設計基準事故時の状態及び重大事故等時の状態で施設に作用する荷重のうち、地震によって引き起こされるおそれがある事象によって施設に作用する荷重と地震力とを組み合わせる。

重大事故等による荷重は設計基準対象施設の耐震設計の考え方及び確率論的な考察を踏まえ、地震によって引き起こされるおそれがない事象による荷重として扱う。

ニ　Ｓクラスの機器・配管系については、運転時の異常な過渡変化時の状態及び設計基準事故時の状態で施設に作用する荷重のうち地震によって引き起こされるおそれがない事象であっても、いったん事故が発生した場合、長時間継続する事象による荷重は、その事故事象の発生確率、継続時間及び地震動の年超過確率の関係を踏まえ、適切な地震力と組み合わせる。

ホ　常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設の機器・配管系については、運転時の異常な過渡変化時の状態、設計基準事故時の状態及び重大事故等時の状態で施設に作用する荷重のうち、地震によって引き起こされるおそれがない事象による荷重は、その事故事象の発生確率、継続時間及び地震動の年超過確率の関係を踏まえ、適切な地震力と組み合わせる。

この組合せについては、事故事象の発生確率、継続時間及び地震動の年超過確率の積等を考慮し、工学的、総合的に勘案の上設定する。

なお、継続時間については、対策の成立性も考慮した上で設定する。

以上を踏まえ、重大事故等時の状態で施設に作用する荷重と地震力との組合せについては、以下を基本設計とする。

原子炉冷却材圧力バウンダリを構成する設備については、いったん事故が発生した場合、長時間継続する事象による荷重と弾性設計用地震動による地震力とを組み合わせる。

また、原子炉格納容器バウンダリを構成する設備（原子炉格納容器内の圧力、温度の条件を用いて評価を行うその他の施設を含む。）については、いったん事故が発生した場合、長時間継続する事象による荷重と弾性設計

用地震動による地震力とを組み合わせる。

なお、その際に用いる荷重の継続時間に係る復旧等の対応について、保安規定に定める。

保安規定に定める対応としては、故障が想定される機器に対してあらかじめ確保した取替部材を用いた既設系統の復旧手段、及び、あらかじめ確保した部材を用いた仮設系統の構築手段について、手順を整備するとともに、社内外から支援を受けられる体制を整備する。

さらに、その他の施設については、いったん事故が発生した場合、長時間継続する事象による荷重と、基準地震動による地震力とを組み合わせる。

ヘ　Bクラス及びCクラスの機器・配管系並びに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が設置される重大事故等対処施設の機器・配管系については、通常運転時の状態で施設に作用する荷重及び運転時の異常な過渡変化時の状態で施設に作用する荷重と静的地震力及び動的地震力（Bクラスの共振影響検討に係るもの又はBクラスの施設の機能を代替する常設重大事故防止設備の共振影響検討に係るもの）とを組み合わせる。

(c) 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又は津波監視設備が設置された建物・構築物

イ　津波防護施設及び浸水防止設備又は津波監視設備が設置された建物・構築物については、常時作用している荷重及び運転時の状態で施設に作用する荷重と基準地震動による地震力とを組み合わせる。

ロ　浸水防止設備及び津波監視設備については、常時作用している荷重及び運転時の状態で施設に作用する荷重等と基準地震動による地震力とを組み合わせる。

上記(c)イ及びロについては、地震と津波が同時に作用する可能性について検討し、必要に応じて基準地震動による地震力と津波による荷重の組合せを考慮する。また、津波以外による荷重については、「b.荷重の種類」に準じるものとする。

(d) 荷重の組合せ上の留意事項

動的地震力については、水平2方向と鉛直方向の地震力とを適切に組み合わせて算定するものとする。

d. 許容限界

各施設の地震力と他の荷重とを組み合わせた状態に対する許容限界は次のとおりとし、安全上適切と認められる規格及び基準又は試験等で妥当性が確認されている許容応力等を用いる。

(a) 建物・構築物（(c)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。）

イ Sクラスの建物・構築物及び常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設の建物・構築物

(イ) 弾性設計用地震動による地震力又は静的地震力との組合せに対する許容限界

建築基準法等の安全上適切と認められる規格及び基準による許容応力度を許容限界とする。

但し、1次冷却材喪失事故時に作用する荷重との組合せ（原子炉格納容器バウンダリにおける長期的荷重との組合せを除く。）に対しては、下記(ロ)に示す許容限界を適用する。

(ロ) 基準地震動による地震力との組合せに対する許容限界

構造物全体としての変形能力（終局耐力時の変形）について十分な余裕を有し、終局耐力に対して妥当な安全余裕を持たせることとする。

また、終局耐力は、建物・構築物に対する荷重又は応力を漸次増大していくとき、その変形又はひずみが著しく増加するに至る限界の最大耐力とし、既往の実験式等に基づき適切に定めるものとする。

ロ Bクラス及びCクラスの建物・構築物並びに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が設置される重大事故等対処施設の建物・構築物（ヘ及びトに記載のものを除く。）

上記イ(イ)による許容応力度を許容限界とする。

ハ 耐震重要度分類の異なる施設又は設備分類の異なる重大事故等対処施設

を支持する建物・構築物（ヘ及びトに記載のものを除く。）

上記イ(ロ)を適用するほか、耐震重要度分類の異なる施設又は設備分類の異なる重大事故等対処施設がそれを支持する建物・構築物の変形に対して、その支持機能を損なわないものとする。

当該施設を支持する建物・構築物の支持機能が維持されることを確認する際の地震動は、支持される施設に適用される地震動とする。

ニ　建物・構築物の保有水平耐力（ヘ及びトに記載のものを除く。）

建物・構築物については、当該建物・構築物の保有水平耐力が必要保有水平耐力に対して耐震重要度分類又は重大事故等対処施設が代替する機能を有する設計基準事故対処設備が属する耐震重要度分類に応じた安全余裕を有しているものとする。

ここでは、常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設については、上記における重大事故等対処施設が代替する機能を有する設計基準事故対処設備が属する耐震重要度分類をＳクラスとする。

ホ　気密性、止水性、遮蔽性、通水機能を考慮する施設

構造強度の確保に加えて気密性、止水性、遮蔽性、通水機能が必要な建物・構築物については、その機能を維持できる許容限界を適切に設定するものとする。

ヘ　屋外重要土木構造物及び常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設の土木構造物

（イ）静的地震力との組合せに対する許容限界

安全上適切と認められる規格及び基準による許容応力度を許容限界とする。

（ロ）基準地震動による地震力との組合せに対する許容限界

構造部材の曲げについては、曲げ耐力、限界層間変形角又は圧縮縁コンクリート限界ひずみに対して妥当な安全余裕を持たせることとし、構造部材のせん断については、せん断耐力に対して妥当な安全余裕を持たせることを基本とする。

但し、構造部材の曲げ、せん断に対する上記の許容限界に代わり、許容応力度を適用することで、安全余裕を考慮する場合もある。

それぞれの安全余裕については、各施設の機能要求等を踏まえ設定する。

ト　その他の土木構造物及び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が設置される重大事故等対処施設の土木構造物

安全上適切と認められる規格及び基準による許容応力度を許容限界とする。

(b) 機器・配管系（(c)に記載のものを除く。）

イ　Ｓクラスの機器・配管系

（イ）弾性設計用地震動による地震力又は静的地震力との組合せに対する許容限界

応答が全体的におおむね弾性状態に留まるものとする。

但し、1 次冷却材喪失事故時に作用する荷重との組合せ（原子炉格納容器バウンダリ及び非常用炉心冷却設備等における長期的荷重との組合せを除く。）に対しては、下記(ロ)に示す許容限界を適用する。

また、重大事故等時に作用する荷重との組合せに対しては、下記(ロ)に示す許容限界を適用する。

（ロ）基準地震動による地震力との組合せに対する許容限界

塑性ひずみが生じる場合であっても、その量が小さなレベルに留まって破断延性限界に十分な余裕を有し、その施設に要求される機能に影響を及ぼさないように応力、荷重等を制限とする値を許容限界とする。

また、地震時又は地震後に動的機能又は電気的機能が要求される機器については、基準地震動による応答に対して試験等により確認されている機能維持加速度等を許容限界とする。

ロ　常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設の機器・配管系

イ(ロ)に示す許容限界を適用する。

但し、原子炉格納容器バウンダリを構成する設備及び非常用炉心冷却設

備等の弾性設計用地震動と設計基準事故の状態における長期的荷重との組合せに対する許容限界は、イ(イ)に示す許容限界を適用する。

ハ　Bクラス及びCクラスの機器・配管系並びに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が設置される重大事故等対処施設の機器・配管系

応答が全体的におおむね弾性状態に留まるものとする。

ニ　燃料集合体

地震時に作用する荷重に対して、燃料集合体の1次冷却材流路を維持できること及び過大な変形や破損を生じることにより制御棒の挿入が阻害されないものとする。

ホ　燃料被覆材

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、以下のとおりとする。

通常運転時及び運転時の異常な過渡変化時に生じるそれぞれの荷重と、弾性設計用地震動による地震力又は静的地震動のいずれか大きい方の地震力を組み合わせた荷重条件に対して、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留まるものとする。

通常運転時及び運転時の異常な過渡変化時に生じるそれぞれの荷重と基準地震動による地震力を組み合わせた荷重条件により塑性ひずみが生じる場合であっても、その量が小さなレベルに留まって破断延性限界に十分な余裕を有し、放射性物質の閉じ込めの機能に影響を及ぼさないものとする。

(c) 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又は津波監視設備が設置された建物・構築物

津波防護施設及び浸水防止設備又は津波監視設備が設置された建物・構築物については、当該施設及び建物・構築物が構造全体としての変形能力（終局耐力時の変形）及び安定性について十分な余裕を有するとともに、その施設に要求される機能（津波防護機能及び浸水防止機能）が保持できるものとする。浸水防止設備及び津波監視設備については、その設備に要求される機能（浸水防止機能及び津波監視機能）が保持できるものとする。

(5) 設計における留意事項

耐震重要施設及び常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設（以下「上位クラス施設」という。）は、下位クラス施設の波及的影響によって、それぞれの安全機能及び重大事故等に対処するために必要な機能（以下「上位クラス施設の有する機能」という。）を損なわない設計とする。

波及的影響については、耐震重要施設の設計に用いる地震動又は地震力を適用して評価を行う。

なお、地震動又は地震力の選定に当たっては、施設の配置状況、使用時間等を踏まえて適切に設定する。また、波及的影響においては水平 2 方向及び鉛直方向の地震力が同時に作用する場合に影響を及ぼす可能性のある施設、設備を選定し評価する。

この設計における評価に当たっては、敷地全体を俯瞰した調査・検討等を行う。ここで、下位クラス施設とは、上位クラス施設以外の発電所内にある施設（資機材等含む。）をいう。

波及的影響を防止するよう現場を維持するため、保安規定に、機器設置時の配慮事項等を定めて管理する。

上位クラス施設に対する波及的影響については、以下に示す a.から d.の 4 つの事項から検討を行う。また、原子力発電所の地震被害情報等から新たに検討すべき事項が抽出された場合は、これを追加する。

a. 設置地盤及び地震応答性状の相違等に起因する不等沈下又は相対変位による影響

(a) 不等沈下

上位クラス施設は、上位クラス施設の設計に用いる地震動又は地震力による下位クラス施設の設置地盤の不等沈下により、上位クラス施設の有する機能を損なわない設計とする。

(b) 相対変位

上位クラス施設は、上位クラス施設の設計に用いる地震動又は地震力によ

る下位クラス施設との相対変位により、上位クラス施設の有する機能を損なわない設計とする。

b. 上位クラス施設と下位クラス施設との接続部における相互影響

上位クラス施設は、上位クラス施設の設計に用いる地震動又は地震力に対して、接続する下位クラス施設が損傷することにより、上位クラス施設の有する機能を損なわない設計とする。

c. 建屋内における下位クラス施設の損傷、転倒及び落下等による上位クラス施設への影響

上位クラス施設は、上位クラス施設の設計に用いる地震動又は地震力による建屋内の下位クラス施設の損傷、転倒及び落下等により、上位クラス施設の有する機能を損なわない設計とする。

d. 建屋外における下位クラス施設の損傷、転倒及び落下等による上位クラス施設への影響

上位クラス施設は、上位クラス施設の設計に用いる地震動又は地震力による建屋外の下位クラス施設の損傷、転倒及び落下等により、上位クラス施設の有する機能を損なわない設計とする。

(6) 緊急時対策所

緊急時対策所（緊急時対策棟内）※2については、基準地震動による地震力に対して、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。

緊急時対策所（緊急時対策棟内）※2の建物については、耐震構造とする。

また、緊急時対策所（緊急時対策棟内）※2の居住性を確保するため、基準地震動による地震力に対する構造強度の確保に加え、遮蔽性及び緊急時対策所換気設備の性能とあいまった十分な気密性を維持する設計とする。

さらに、施設全体の更なる安全性を確保するため、基準地震動による地震力との組合せに対して、弾性範囲に収める設計とする。

地震力の算定方法及び荷重の組合せと許容限界については、「(3) 地震力の算定方法」及び「(4) 荷重の組合せと許容限界」に示す建物・構築物及び機器・

配管系のものを適用する。

2.1.1.2 特定重大事故等対処施設

(1) 耐震設計の基本方針

耐震設計は、以下の項目に従って行う。なお、特定重大事故等対処施設により早期に原子炉格納容器の圧力を低減させ、その後原子炉格納容器を長期的に安定状態に維持するために大規模損壊時の手順を用いた対応に移行し、早期に原子炉格納容器の圧力を大気圧近傍まで低減させることから、原子炉補助建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる重大事故等の状態で施設に作用する事故直後の荷重と地震力とを組み合わせないこととする。

a. 特定重大事故等対処施設は、基準地震動による地震力に対して、原子炉補助建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムに対してその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。

特定重大事故等対処施設の機能を維持するために必要な間接支持構造物は、特定重大事故等対処施設に求められる地震力に対してその機能を喪失しない設計とする。

建物・構築物については、構造物全体としての変形能力（終局耐力時の変形）に対して十分な余裕を有し、建物・構築物の終局耐力に対し妥当な安全余裕を有する設計とする。

機器・配管系については、その施設に要求される機能を保持する設計とし、塑性ひずみが生じる場合であっても、その量が小さなレベルに留まって破断延性限界に十分な余裕を有し、その施設に要求される機能に影響を及ぼさない設計とする。また、動的機器等については、その設備に要求される機能を保持する設計とする。具体的には、当該機器の構造、動作原理等を考慮した評価を行うこと、既往研究で機能維持の確認がなされた機能確認済加速度等を超えていないことを確認する。

また、特定重大事故等対処施設及び特定重大事故等対処施設の機能を維持するために必要な間接支持構造物は、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留まる範囲で耐えられる設計とする。

建物・構築物については、発生する応力に対して、建築基準法等の安全上適切と認められる規格及び基準による許容応力度を許容限界とする。

機器・配管系については、応答が全体的におおむね弾性状態に留まる設計とする。

なお、建物・構築物とは、建物、構築物及び土木構造物の総称とする。

b. 特定重大事故等対処施設について、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。

c. 特定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又は津波監視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、構造全体としての変形能力（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設計とする。

なお、基準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。

d. 特定重大事故等対処施設が、それ以外の発電所内にある施設（資機材等含む。）の波及的影響によって、原子炉補助建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムに対してその重大事故等に対処するために必要な機能を損なわない設計とする。

なお、2.1.1.2(1)における設計の一部詳細については、防護上の観点から、参考資料Ⅱ-1に記載する。

(2) 地震力の算定方法

耐震設計に用いる地震力の算定は以下の方法による。

a. 静的地震力

特定重大事故等対処施設については、Sクラスの施設に適用する静的地震力を適用する。

b. 動的地震力

特定重大事故等対処施設については、基準地震動及び弾性設計用地震動による地震力を適用する。

特定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又は津波監視設備が設置された建物・構築物については、基準地震動による地震力を適用する。

特定重大事故等対処施設のうち、設計基準対象施設の既往評価を適用できる基本構造と異なる施設については、適用する地震力に対して、要求される機能及び構造健全性が維持されることを確認するため、当該施設の構造を適切にモデル化した上で地震応答解析を実施することに加えて、必要に応じて加振試験等を実施する。

動的解析においては、地盤の諸定数も含めて材料のばらつきによる変動幅を適切に考慮する。

動的地震力は水平 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。

動的地震力の水平 2 方向及び鉛直方向の組合せについては、水平 1 方向及び鉛直方向地震力を組み合わせた既往の耐震計算への影響の可能性がある施設・設備を抽出し、3 次元応答性状の可能性も考慮した上で既往の方法を用いた耐震性に及ぼす影響を評価する。

(a) 入力地震動

解放基盤表面は、3 号炉及び 4 号炉の地質調査の結果から、0.7km／s 以上の S 波速度（1.35km／s）を持つ堅固な岩盤が十分な拡がりと深さを持っていることが確認されているため、原子炉格納容器及び原子炉周辺建屋基礎底版位置の EL.－15.0m としている。

建物・構築物の地震応答解析における入力地震動は、解放基盤表面で定義される基準地震動及び弾性設計用地震動を基に、対象建物・構築物の地盤条件を適切に考慮したうえで、必要に応じ 2 次元 FEM 解析又は 1 次元波動論により、地震応答解析モデルの入力位置で評価した入力地震動を設定する。

地盤条件を考慮する場合には、地震動評価で考慮した敷地全体の地下構造との関係や対象建物・構築物位置と炉心位置での地質・速度構造の違いにも

留意するとともに、地盤の非線形応答に関する動的変形特性を考慮する。

また、必要に応じ敷地における観測記録による検証や最新の科学的・技術的知見を踏まえ、地質・速度構造等の地盤条件を設定する。

(b) 地震応答解析

イ　動的解析法

(イ) 建物・構築物

動的解析による地震力の算定に当たっては、地震応答解析手法の適用性及び適用限界等を考慮のうえ、適切な解析法を選定するとともに、建物・構築物に応じた適切な解析条件を設定する。

動的解析は、スペクトルモーダル解析法又は時刻歴応答解析法による。また、3次元応答性状等の評価は、時刻歴応答解析法による。

建物・構築物の動的解析に当たっては、建物・構築物の剛性はそれらの形状、構造特性等を十分考慮して評価し、集中質点系等に置換した解析モデルを設定する。

動的解析には、建物・構築物と地盤との相互作用を考慮するものとし、解析モデルの地盤のばねは、基礎版の平面形状、基礎側面と地盤の接触状況、地盤の剛性等を考慮して定める。

設計用地盤定数は、原則として、弾性波試験によるものを用いる。

地盤－建物・構築物連成系の減衰定数は、振動エネルギの地下逸散及び地震応答における各部のひずみレベルを考慮して定める。

基準地震動及び弾性設計用地震動に対する応答解析において、主要構造要素がある程度以上弾性範囲を超える場合には、実験等の結果に基づき、該当する建物部分の構造特性に応じて、その弾塑性挙動を適切に模擬した復元力特性を考慮した地震応答解析を行う。

また、特定重大事故等対処施設を支持する建物・構築物の支持機能を検討するための動的解析において、施設を支持する建物・構築物の主要構造要素がある程度以上弾性範囲を超える場合には、その弾塑性挙動を適切に模擬した復元力特性を考慮した地震応答解析を行う。

地震応答解析に用いる材料定数については、地盤の諸定数も含めて材料のばらつきによる変動幅を適切に考慮する。

また、ばらつきによる変動が建物・構築物の振動性状や応答性状に及

ぼす影響を検討し、地盤物性等のばらつきを適切に考慮した動的解析により設計用地震力を設定する。

動的解析に用いる解析モデルは、地震観測網により得られた観測記録により振動性状の把握を行い、解析モデルの妥当性の確認を行う。

特定重大事故等対処施設の土木構造物の動的解析は、構造物と地盤の相互作用を考慮できる連成系の地震応答解析手法とし、地盤及び構造物の地震時における非線形挙動の有無や程度に応じて、線形、等価線形又は非線形解析のいずれかにて行う。

地震力については、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。

なお、2.1.1.2(2)b.(b)イ(イ)における設計の一部詳細については、防護上の観点から、参考資料Ⅱ-1に記載する。

(ロ) 機器・配管系

動的解析による地震力の算定に当たっては、地震応答解析手法の適用性及び適用限界等を考慮のうえ、適切な解析法を選定するとともに、解析条件として考慮すべき減衰定数、剛性等の各種物性値は、適切な規格及び基準又は試験等の結果に基づき設定する。

機器の解析に当たっては、形状、構造特性等を考慮して、代表的な振動モードを適切に表現できるよう質点系モデル、有限要素モデル等に置換し、設計用床応答曲線を用いたスペクトルモーダル解析法又は時刻歴応答解析法により応答を求める。

また、時刻歴応答解析法及びスペクトルモーダル解析法を用いる場合は地盤物性等のばらつきを適切に考慮する。

配管系については、熱的条件及び口径から高温配管又は低温配管に分類し、その仕様に応じて適切なモデルに置換し、設計用床応答曲線を用いたスペクトルモーダル解析法又は時刻歴応答解析法により応答を求める。

スペクトルモーダル解析法及び時刻歴応答解析法の選択に当たっては、衝突・すべり等の非線形現象を模擬する観点(燃料集合体、クレーン類)又は既往研究の知見を取り入れ実機の挙動を模擬する観点で、建物・構

築物の剛性及び地盤物性のばらつきへの配慮をしつつ時刻歴応答解析法を用いる等、解析対象とする現象、対象設備の振動特性・構造特性等を考慮し適切に選定する。

また、設備の3次元的な広がりを踏まえ、適切に応答を評価できるモデルを用い、水平2方向及び鉛直方向の応答成分について適切に組み合わせるものとする。

剛性の高い機器は、その機器の設置床面の最大応答加速度の1.2倍の加速度を震度として作用させて構造強度評価に用いる地震力を算定する。

c. 設計用減衰定数

地震応答解析に用いる減衰定数は、安全上適切と認められる規格及び基準、既往の振動実験、地震観測の調査結果等を考慮して適切な値を定める。なお、建物・構築物の地震応答解析に用いる鉄筋コンクリートの減衰定数の設定については、既往の知見に加え、既設施設の地震観測記録等により、その妥当性を検討する。

地盤と特定重大事故等対処施設の土木構造物の連成系地震応答解析モデルの減衰定数については、地中構造物としての特徴、同モデルの振動特性を考慮して適切に設定する。

(3) 荷重の組合せと許容限界

耐震設計における荷重の組合せと許容限界は以下による。

a. 耐震設計上考慮する状態

地震以外に設計上考慮する状態を以下に示す。

(a) 建物・構築物

特定重大事故等対処施設については以下のイ～ホの状態を考慮する。

イ 運転時の状態

発電用原子炉施設が運転状態にあり、通常の条件下におかれている状態

但し、運転状態には通常運転時、運転時の異常な過渡変化時を含むものとする。

ロ 設計基準事故時の状態

発電用原子炉施設が設計基準事故時にある状態

ハ 設計用自然条件

設計上基本的に考慮しなければならない自然条件（風、積雪等）

ニ　重大事故等時の状態であって特定重大事故等対処施設が待機している状態

発電用原子炉施設が、重大事故に至るおそれがある事故又は重大事故時の状態で、重大事故等対処施設の機能を必要とする状態

ホ　重大事故等時の状態であって特定重大事故等対処施設を使用している状態

発電用原子炉施設が、重大事故等（原子炉補助建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる重大事故等を除く。）を起因とした事象において、設計基準対象施設及び重大事故等対処施設（特定重大事故等対処施設を除く。）により原子炉格納容器の破損防止が達成できないような状況下において、特定重大事故等対処施設を使用している状態

(b) 機器・配管系

特定重大事故等対処施設については以下のイ～への状態を考慮する。

イ　通常運転時の状態

発電用原子炉の起動、停止、出力運転、高温待機、燃料取替等が計画的又は頻繁に行われた場合であって、運転条件が所定の制限値以内にある運転状態

ロ　運転時の異常な過渡変化時の状態

通常運転時に予想される機械又は器具の単一の故障若しくはその誤作動又は運転員の単一の誤操作及びこれらと類似の頻度で発生すると予想される外乱によって発生する異常な状態であって、当該状態が継続した場合には炉心又は原子炉冷却材圧力バウンダリの著しい損傷が生じるおそれがあるものとして安全設計上想定すべき事象が発生した状態

ハ　設計基準事故時の状態

発生頻度が運転時の異常な過渡変化より低い異常な状態であって、当該状態が発生した場合には発電用原子炉施設から多量の放射性物質が放出するおそれがあるものとして安全設計上想定すべき事象が発生した状態

ニ　設計用自然条件

設計上基本的に考慮しなければならない自然条件（風、積雪等）

ホ　重大事故等時の状態であって特定重大事故等対処施設が待機している状態

発電用原子炉施設が、重大事故に至るおそれがある事故又は重大事故時の状態で、重大事故等対処施設の機能を必要とする状態

ヘ　重大事故等時の状態であって特定重大事故等対処施設を使用している状態

発電用原子炉施設が、重大事故等（原子炉補助建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる重大事故等を除く。）を起因とした事象において、設計基準対象施設及び重大事故等対処施設（特定重大事故等対処施設を除く。）により原子炉格納容器の破損防止が達成できないような状況下において、特定重大事故等対処施設を使用している状態

b.　荷重の種類

(a) 建物・構築物

特定重大事故等対処施設については以下のイ～への荷重とする。

イ　発電用原子炉のおかれている状態にかかわらず常時作用している荷重、すなわち固定荷重、積載荷重、土圧、水圧及び通常の気象条件による荷重

ロ　運転時の状態で施設に作用する荷重

ハ　設計基準事故時の状態で施設に作用する荷重

ニ　地震力、風荷重、積雪荷重等

ホ　重大事故等時の状態であって特定重大事故等対処施設が待機している状態で施設に作用する荷重

ヘ　重大事故等時の状態であって特定重大事故等対処施設を使用している状態で施設に作用する荷重

但し、運転時の状態、設計基準事故時の状態、重大事故等時の状態であって特定重大事故等対処施設が待機している状態及び重大事故等時の状態であって特定重大事故等対処施設を使用している状態で施設に作用する荷重には、機器・配管系から作用する荷重が含まれるものとし、地震力には、地震時の土圧、機器・配管系からの反力、スロッシング等による荷重が含まれるものとする。

また、重大事故等時の状態であって特定重大事故等対処施設が待機している状態及び重大事故等時の状態であって特定重大事故等対処施設を使用している状態で施設に作用する荷重については、地震によって引き起こされるおそれがない事象による荷重として扱う。

(b) 機器・配管系

特定重大事故等対処施設については以下のイ～への荷重とする。

イ　通常運転時の状態で施設に作用する荷重

ロ　運転時の異常な過渡変化時の状態で施設に作用する荷重

ハ　設計基準事故時の状態で施設に作用する荷重

ニ　地震力、風荷重、積雪荷重等

ホ　重大事故等時の状態であって特定重大事故等対処施設が待機している状態で施設に作用する荷重

ヘ　重大事故等時の状態であって特定重大事故等対処施設を使用している状態で施設に作用する荷重

但し、重大事故等時の状態であって特定重大事故等対処施設が待機している状態及び重大事故等時の状態であって特定重大事故等対処施設を使用している状態で施設に作用する荷重については、地震によって引き起こされるおそれがない事象による荷重として扱う。

c.　荷重の組合せ

地震と組み合わせる荷重については「2.3 外部からの衝撃による損傷の防止」で設定している風及び積雪による荷重を考慮し、以下のとおり設定する。

(a) 建物・構築物（(c)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。）

イ　常時作用している荷重及び運転時の状態で施設に作用する荷重と地震力とを組み合わせる。

ロ　常時作用している荷重及び設計基準事故時の状態で施設に作用する荷重のうち地震によって引き起こされるおそれがある事象によって作用する荷重と地震力とを組み合わせる。

ハ　常時作用している荷重、設計基準事故時の状態で施設に作用する荷重のうち地震によって引き起こされるおそれがない事象による荷重、重大事故

等時の状態であって特定重大事故等対処施設が待機している状態で施設に作用する荷重は、その事故事象の発生確率、継続時間及び地震動の年超過確率の関係を踏まえ、適切な地震力と組み合わせる。

この組合せについては、事故事象の発生確率、継続時間及び地震動の年超過確率の積等を考慮し、工学的、総合的に勘案の上、設定する。

継続時間については、対策の成立性も考慮した上で設定する。

なお、その際に用いる荷重の継続時間に係る復旧等の対応について、保安規定に定める。

保安規定に定める対応としては、故障が想定される機器に対してあらかじめ確保した取替部材を用いた既設系統の復旧手段、及び、あらかじめ確保した部材を用いた仮設系統の構築手段について、手順を整備するとともに、社内外から支援を受けられる体制を整備する。

また、その他の施設については、いったん事故が発生した場合、長時間継続する事象による荷重と適切な地震力とを組み合わせる。

なお、2.1.1.2(3)c.(a)ハにおける設計の一部詳細については、防護上の観点から、参考資料Ⅱ-1に記載する。

ニ　重大事故等時の状態であって特定重大事故等対処施設を使用している状態で施設に作用する荷重は、その事故事象の発生確率、継続時間及び地震動の年超過確率の関係を踏まえ、適切な地震力と組み合わせる。

この組合せについては、事故事象の発生確率、継続時間及び地震動の年超過確率の積等を考慮し、工学的、総合的に勘案の上、設定する。

なお、継続時間については、特定重大事故等対処施設の使命期間及び設置目的並びに対策の成立性も考慮した上で設定する。

また、その他の施設については、いったん事故が発生した場合、長時間継続する事象による荷重と適切な地震力とを組み合わせる。

なお、2.1.1.2(3)c.(a)ニにおける設計の一部詳細については、防護上の観点から、参考資料Ⅱ-1に記載する。

(b) 機器・配管系（(c)に記載のものを除く。）

イ　通常運転時の状態で施設に作用する荷重と地震力とを組み合わせる。

ロ　運転時の異常な過渡変化時の状態及び設計基準事故時の状態のうち、地震によって引き起こされるおそれがある事象によって作用する荷重と地震

力とを組み合わせる。

ハ　運転時の異常な過渡変化時の状態及び設計基準事故時の状態で施設に作用する荷重のうち地震によって引き起こされるおそれがない事象による荷重並びに重大事故等時の状態であって特定重大事故等対処施設が待機している状態で施設に作用する荷重は、その事故事象の発生確率、継続時間及び地震動の年超過確率の関係を踏まえ、適切な地震力と組み合わせる。

この組合せについては、事故事象の発生確率、継続時間及び地震動の年超過確率の積等を考慮し、工学的、総合的に勘案の上、設定する。

なお、継続時間については、対策の成立性も考慮した上で設定する。

以上を踏まえ、重大事故等時の状態であって特定重大事故等対処施設が待機している状態で施設に作用する荷重と地震力との組合せについては、以下を基本設計とする。

原子炉冷却材圧力バウンダリを構成する設備については、いったん事故が発生した場合、長時間継続する事象による荷重と弾性設計用地震動による地震力とを組み合わせる。

また、原子炉格納容器バウンダリを構成する設備（原子炉格納容器内の圧力、温度の条件を用いて評価を行うその他の施設を含む。）については、いったん事故が発生した場合、長時間継続する事象による荷重と弾性設計用地震動による地震力とを組み合わせる。

なお、その際に用いる荷重の継続時間に係る復旧等の対応について、保安規定に定める。

保安規定に定める対応としては、故障が想定される機器に対してあらかじめ確保した取替部材を用いた既設系統の復旧手段、及び、あらかじめ確保した部材を用いた仮設系統の構築手段について、手順を整備するとともに、社内外から支援を受けられる体制を整備する。

さらに、その他の施設については、いったん事故が発生した場合、長時間継続する事象による荷重と、基準地震動による地震力とを組み合わせる。

ニ　重大事故等時の状態であって特定重大事故等対処施設を使用している状態で施設に作用する荷重は、その事故事象の発生確率、継続時間及び地震動の年超過確率の関係を踏まえ、適切な地震力と組み合わせる。

この組合せについては、事故事象の発生確率、継続時間及び地震動の年超過確率の積等を考慮し、工学的、総合的に勘案の上、設定する。

なお、継続時間については、特定重大事故等対処施設の使命期間及び設置目的並びに対策の成立性も考慮した上で設定する。

以上を踏まえ、重大事故等時の状態であって特定重大事故等対処施設を使用している状態で施設に作用する荷重と地震力との組合せについては、以下を基本設計とする。

なお、2.1.1.2(3)c.(b)ニにおける設計の一部詳細については、防護上の観点から、参考資料Ⅱ-1に記載する。

(c) 特定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又は津波監視設備が設置された建物・構築物

イ　津波防護施設及び浸水防止設備又は津波監視設備が設置された建物・構築物については、常時作用している荷重及び運転時の状態で施設に作用する荷重と基準地震動による地震力とを組み合わせる。

ロ　浸水防止設備及び津波監視設備については、常時作用している荷重及び運転時の状態で施設に作用する荷重等と基準地震動による地震力とを組み合わせる。

上記(c)イ及びロについては、地震と津波が同時に作用する可能性について検討し、必要に応じて基準地震動による地震力と津波による荷重の組合せを考慮する。また、津波以外による荷重については、「b. 荷重の種類」に準じるものとする。

(d) 荷重の組合せ上の留意事項

動的地震力については、水平2方向と鉛直方向の地震力とを適切に組み合わせて算定するものとする。

d.　許容限界

各施設の地震力と他の荷重とを組み合わせた状態に対する許容限界は次のとおりとし、安全上適切と認められる規格及び基準又は試験等で妥当性が確認されている許容応力等を用いる。

(a) 建物・構築物（(c)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。）

イ　特定重大事故等対処施設の建物・構築物

(イ) 弾性設計用地震動による地震力又は静的地震力との組合せに対する許容限界

建築基準法等の安全上適切と認められる規格及び基準による許容応力度を許容限界とする。

但し、1次冷却材喪失事故時に作用する荷重との組合せ（原子炉格納容器バウンダリにおける長期的荷重との組合せを除く。）に対しては、下記(ロ)に示す許容限界を適用する。

また、重大事故等時の状態であって特定重大事故等対処施設が待機している状態及び使用している状態で施設に作用する荷重との組合せに対しては、下記(ロ)に示す許容限界を適用する。

(ロ) 基準地震動による地震力との組合せに対する許容限界

構造物全体としての変形能力（終局耐力時の変形）について十分な余裕を有し、終局耐力に対して妥当な安全余裕を持たせることとする。

また、終局耐力は、建物・構築物に対する荷重又は応力を漸次増大していくとき、その変形又はひずみが著しく増加するに至る限界の最大耐力とし、既往の実験式等に基づき適切に定めるものとする。

ロ　建物・構築物の保有水平耐力（ニに記載のものを除く。）

建物・構築物については、耐震重要度分類Sクラスに対応する建物・構築物と同様の安全余裕を有しているものとする。

ハ　気密性、止水性、遮蔽性を考慮する施設

構造強度の確保に加えて気密性、止水性、遮蔽性が必要な建物・構築物については、その機能を維持できる許容限界を適切に設定するものとする。

ニ　特定重大事故等対処施設の土木構造物

(イ) 弾性設計用地震動による地震力又は静的地震力との組合せに対する許容限界

安全上適切と認められる規格及び基準による許容応力度を許容限界とする。

(ロ) 基準地震動による地震力との組合せに対する許容限界

構造部材の曲げについては、曲げ耐力、限界層間変形角又は圧縮縁コンクリート限界ひずみに対して妥当な安全余裕を持たせることとし、構造部材のせん断については、せん断耐力に対して妥当な安全余裕を持た

せることを基本とする。

但し、構造部材の曲げ、せん断に対する上記の許容限界に代わり、許容応力度を適用することで、安全余裕を考慮する場合もある。

それぞれの安全余裕については、各施設の機能要求等を踏まえ設定する。

(b) 機器・配管系（(c)に記載のものを除く。）

(イ) 弾性設計用地震動による地震力又は静的地震力との組合せに対する許容限界

応答が全体的におおむね弾性状態に留まることとする。

但し、1次冷却材喪失事故時に作用する荷重との組合せ（原子炉格納容器バウンダリ及び非常用炉心冷却設備等における長期的荷重との組合せを除く。）に対しては、下記(ロ)に示す許容限界を適用する。

また、重大事故等時の状態であって特定重大事故等対処施設が待機している状態及び使用している状態で施設に作用する荷重との組合せに対しては、下記(ロ)に示す許容限界を適用する。

(ロ) 基準地震動による地震力との組合せに対する許容限界

塑性ひずみが生じる場合であっても、その量が小さなレベルに留まって破断延性限界に十分な余裕を有し、その施設に要求される機能に影響を及ぼさないように応力、荷重等を制限とする値を許容限界とする。

また、地震時又は地震後に動的機能又は電気的機能が要求される機器については、基準地震動による応答に対して試験等により確認されている機能確認済加速度等を許容限界とする。

(c) 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又は津波監視設備が設置された建物・構築物

津波防護施設及び浸水防止設備又は津波監視設備が設置された建物・構築物については、当該施設及び建物・構築物が構造全体としての変形能力（終局耐力時の変形）及び安定性について十分な余裕を有するとともに、その施設に要求される機能（津波防護機能及び浸水防止機能）が保持できるものとする。浸水防止設備及び津波監視設備については、その設備に要求される機能（浸水防止機能及び津波監視機能）が保持できるものとする。

(4) 設計における留意事項

特定重大事故等対処施設、特定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又は津波監視設備が設置された建物・構築物を上位クラス施設と、原子炉補助建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムに対してその重大事故等に対処するために必要な機能及び特定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又は津波監視設備が設置された建物・構築物のそれぞれの施設及び設備に要求される機能を上位クラス施設の有する機能と設定し、「2.1.1.1 設計基準対象施設及び重大事故等対処施設」の「(5) 設計における留意事項」を適用する。

また、特定重大事故等対処施設の間接支持構造物についても上位クラス施設と設定し、下位クラス施設の波及的影響を考慮しても支持機能を維持する設計とすることで、特定重大事故等対処施設の機能を維持する設計とする。

2.1.2 地震による周辺斜面の崩壊に対する設計方針

2.1.2.1 設計基準対象施設及び重大事故等対処施設

耐震重要施設及び常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設については、設置（変更）許可を受けた、基準地震動による地震力により周辺斜面の崩壊の影響がないことが確認された場所に設置する。

2.1.2.2 特定重大事故等対処施設

特定重大事故等対処施設については、基準地震動による地震力により周辺斜面の崩壊の影響がないことが確認された場所に設置する。

第 2.1.1 表　クラス別施設（１／８）

耐震重要度分類	機能別分類	主要設備 (注1)		補助設備 (注2)		直接支持構造物 (注3)		間接支持構造物 (注4)	
		適用範囲	クラス	適用範囲	クラス	適用範囲	クラス	適用範囲	検討用地震動 (注5)
Sクラス	（ｉ）原子炉冷却材圧力バウンダリを構成する機器・配管系	・原子炉容器 ・原子炉冷却材圧力バウンダリに属する容器・配管・ポンプ・弁	S S	・隔離弁を閉とするに必要な電気及び計装設備	S	・原子炉容器・蒸気発生器・１次冷却材ポンプ・加圧器の支持構造物 ・機器・配管、電気計装設備等の支持構造物	S S	・内部コンクリート ・原子炉周辺建屋 ・原子炉補助建屋	Ss Ss Ss
	（ⅱ）使用済燃料を貯蔵するための施設	・使用済燃料ピット ・使用済燃料ラック	S S	－	－	－	－	・原子炉周辺建屋	Ss
	（ⅲ）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	・制御棒クラスタ及び制御棒クラスタ駆動装置（トリップ機能に関する部分） ・化学体積制御設備のうち、ほう酸注入系	S S	・炉心支持構造物及び制御棒クラスタ案内管 ・非常用電源（燃料油系含む。）及び計装設備	S S	・機器・配管、電気計装設備等の支持構造物	S	・内部コンクリート ・原子炉周辺建屋 ・原子炉補助建屋 ・非常用電源の燃料油系を支持する構造物	Ss Ss Ss Ss
	（ⅳ）原子炉停止後、炉心から崩壊熱を除去するための施設	・主蒸気・主給水設備（主給水逆止弁より蒸気発生器２次側を経て、主蒸気隔離弁まで） ・補助給水設備 ・復水タンク ・余熱除去設備	S S S S	・原子炉補機冷却水設備（当該主要設備に係わるもの） ・原子炉補機冷却海水設備 ・燃料取替用水タンク ・炉心支持構造物（炉心冷却に直接影響するもの） ・非常用電源（燃料油系含む。）及び計装設備	S S S S S	・機器・配管、電気計装設備等の支持構造物	S	・内部コンクリート ・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 ・海水ポンプ基礎等の海水系を支持する構造物 ・非常用電源の燃料油系を支持する構造物	Ss Ss Ss Ss Ss Ss

第 2.1.1 表　クラス別施設（２／８）

耐震重要度分類	機能別分類	主要設備 (注1)		補助設備 (注2)		直接支持構造物 (注3)		間接支持構造物 (注4)	
		適用範囲	クラス	適用範囲	クラス	適用範囲	クラス	適用範囲	検討用地震動 (注5)
Sクラス	（ⅴ）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	・安全注入設備 ・余熱除去設備（低圧注入系） ・燃料取替用水タンク	S S S	・原子炉補機冷却水設備（当該主要設備に係わるもの） ・原子炉補機冷却海水設備 ・中央制御室の遮蔽と空調設備 ・非常用電源（燃料油系含む。）及び計装設備	S S S S	・機器・配管、電気計装設備等の支持構造物	S	・原子炉周辺建屋 ・原子炉補助建屋 ・海水ポンプ基礎等の海水系を支持する構造物 ・燃料取替用水タンク建屋 ・非常用電源の燃料油系を支持する構造物	Ss Ss Ss Ss Ss
	（ⅵ）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	・原子炉格納容器 ・原子炉格納容器バウンダリに属する配管・弁	S S	－	－	・機器・配管等の支持構造物	S	・原子炉周辺建屋 ・原子炉補助建屋	Ss Ss
				・隔離弁を閉とするに必要な電気及び計装設備	S	・電気計装設備の支持構造物	S	・原子炉周辺建屋 ・原子炉補助建屋	Ss Ss

第 2.1.1 表　クラス別施設（３／８）

耐震重要度分類	機能別分類	主要設備（注1）		補助設備（注2）		直接支持構造物（注3）		間接支持構造物（注4）	
		適用範囲	クラス	適用範囲	クラス	適用範囲	クラス	適用範囲	検討用地震動（注5）
Ｓクラス	(vii) 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(vi)の「放射性物質の放散を直接防ぐための施設」以外の施設	・原子炉格納容器スプレイ設備 ・燃料取替用水タンク ・アニュラスシール ・アニュラス空気浄化設備 ・排気筒 ・安全補機室空気浄化設備	Ｓ Ｓ Ｓ Ｓ Ｓ Ｓ	・原子炉補機冷却水設備（当該主要設備に係わるもの） ・原子炉補機冷却海水設備 ・非常用電源（燃料油系含む。）及び計装設備	Ｓ Ｓ Ｓ	・機器・配管、電気計装設備等の支持構造物	Ｓ	・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 ・海水ポンプ基礎等の海水系を支持する構造物 ・非常用電源の燃料油系を支持する構造物	Ss Ss Ss Ss Ss Ss
	(viii) 津波防護機能を有する設備及び浸水防止機能を有する設備	・海水ポンプエリア防護壁 ・海水ポンプエリア水密扉 ・取水ピット搬入口蓋 ・原子炉周辺建屋水密扉 ・原子炉補助建屋水密扉	Ｓ Ｓ Ｓ Ｓ Ｓ	－	－	・機器等の支持構造物	Ｓ	・原子炉周辺建屋 ・原子炉補助建屋 ・海水ポンプ基礎等の海水系を支持する構造物	Ss Ss Ss
	(ix) 敷地における津波監視機能を有する施設	・津波監視カメラ ・取水ピット水位計	Ｓ Ｓ	・非常用電源（燃料油系含む。）及び計装設備	Ｓ	・機器、電気計装設備等の支持構造物	Ｓ	・原子炉周辺建屋 ・原子炉補助建屋 ・海水ポンプ基礎等の海水系を支持する構造物 ・非常用電源の燃料油系を支持する構造物	Ss Ss Ss Ss

第 2.1.1 表　クラス別施設（４／８）

耐震重要度分類	機能別分類	主要設備（注1）		補助設備（注2）		直接支持構造物（注3）		間接支持構造物（注4）	
		適用範囲	クラス	適用範囲	クラス	適用範囲	クラス	適用範囲	検討用地震動（注5）
Ｓクラス	(x) その他	・使用済燃料ピット水補給設備（非常用）	Ｓ	・非常用電源（燃料油系含む。）及び計装設備	Ｓ	・機器・配管、電気計装設備等の支持構造物	Ｓ	・原子炉周辺建屋 ・原子炉補助建屋 ・非常用電源の燃料油系を支持する構造物	Ss Ss Ss
		・炉内構造物	Ｓ	－	－	－	－	－	－

第 2.1.1 表　クラス別施設（５／８）

耐震重要度分類	機能別分類	主要設備（注１）		補助設備（注２）		直接支持構造物（注３）		間接支持構造物（注４）	
		適用範囲	クラス	適用範囲	クラス	適用範囲	クラス	適用範囲	検討用地震動（注５）
Bクラス	（ⅰ）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	・化学体積制御設備のうち、抽出系と余剰抽出系	B	－	－	・機器・配管等の支持構造物	B	・内部コンクリート ・原子炉周辺建屋 ・原子炉補助建屋	S_B S_B S_B
	（ⅱ）放射性廃棄物を内蔵している施設（ただし、内蔵量が少ないか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。）	・放射性廃棄物廃棄施設（ただし、Cクラスに属するものは除く。）	B	－	－	・機器・配管等の支持構造物	B	・原子炉周辺建屋 ・原子炉補助建屋 ・廃棄物処理建屋 ・雑固体溶融処理建屋	S_B S_B S_B S_B
	（ⅲ）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	・使用済燃料ピット水浄化冷却設備（浄化系） ・化学体積制御設備のうち、S及びCクラスに属する以外のもの ・放射線低減効果の大きい遮蔽 ・燃料取扱棟クレーン ・使用済燃料ピットクレーン ・燃料取替クレーン ・燃料移送装置	B B B B B B B	－	－	・機器・配管等の支持構造物	B	・内部コンクリート ・原子炉周辺建屋 ・原子炉補助建屋	S_B S_B S_B

第 2.1.1 表　クラス別施設（６／８）

耐震重要度分類	機能別分類	主要設備（注１）		補助設備（注２）		直接支持構造物（注３）		間接支持構造物（注４）	
		適用範囲	クラス	適用範囲	クラス	適用範囲	クラス	適用範囲	検討用地震動（注５）
Bクラス	（ⅳ）使用済燃料を冷却するための施設	・使用済燃料ピット水浄化冷却設備（冷却系）	B	・原子炉補機冷却水設備（当該主要設備に係わるもの） ・原子炉補機冷却海水設備 ・電気計装設備	B B B	・機器・配管、電気計装設備等の支持構造物	B	・原子炉周辺建屋 ・原子炉補助建屋 ・海水ポンプ基礎等の海水系を支持する構造物	S_B S_B S_B
	（ⅴ）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	－	－	－	－	－	－	－	－

第 2.1.1 表　クラス別施設（７／８）

耐震重要度分類	機能別分類	主要設備（注1）		補助設備（注2）		直接支持構造物（注3）		間接支持構造物（注4）	
		適用範囲	クラス	適用範囲	クラス	適用範囲	クラス	適用範囲	検討用地震動（注5）
Cクラス	（ⅰ）原子炉の反応度を制御するための施設でＳ及びＢクラスに属さない施設	・制御棒クラスタ駆動装置（トリップ機能に関する部分を除く。）	C	－	－	・電気計装設備の支持構造物	C	・内部コンクリート ・原子炉周辺建屋 ・原子炉補助建屋	Sc Sc Sc
	（ⅱ）放射性物質を内蔵しているか、又はこれに関連した施設でＳ及びＢクラスに属さない施設	・試料採取設備 ・床ドレン系 ・洗浄排水処理系 ・固化処理装置より下流の固体廃棄物取扱い設備（貯蔵庫を含む。） ・ベイラ ・雑固体溶融処理設備のうち、溶融炉、セラミックフィルタ及び微粒子フィルタを除く。 ・化学体積制御設備のうち、ほう酸補給タンク廻り ・液体廃棄物処理設備のうち、ほう酸回収装置蒸留水側及び廃液蒸発装置蒸留水側 ・原子炉補給水設備 ・新燃料貯蔵設備 ・その他	C C C C C C C C C C C	－	－	・機器・配管、電気計装設備等の支持構造物	C	・内部コンクリート ・原子炉周辺建屋 ・原子炉補助建屋 ・廃棄物処理建屋 ・固体廃棄物貯蔵庫 ・雑固体溶融処理建屋	Sc Sc Sc Sc Sc Sc

第 2.1.1 表　クラス別施設（ ８ ／ ８ ）

耐震重要度分類	機能別分類	主要設備（注1）		補助設備（注2）		直接支持構造物（注3）		間接支持構造物（注4）	
		適用範囲	クラス	適用範囲	クラス	適用範囲	クラス	適用範囲	検討用地震動（注5）
Cクラス	（ⅲ）原子炉施設ではあるが、放射線安全に関係しない施設	・蒸気タービン設備 ・原子炉補機冷却水設備 ・補助ボイラ及び補助蒸気設備 ・消火設備 ・主発電機・変圧器 ・空調設備 ・蒸気発生器ブローダウン系 ・所内用圧縮空気設備 ・格納容器ポーラクレーン ・緊急時対策所（緊急時対策棟内）※2 ・その他	C C C C C C C C C C C	－	－	・機器・配管、電気計装設備等の支持構造物	C	・内部コンクリート ・原子炉周辺建屋 ・原子炉補助建屋 ・廃棄物処理建屋 ・雑固体溶融処理建屋 ・タービン建屋 ・緊急時対策棟※2	SC SC SC SC SC SC SC

（注１）主要設備とは、当該機能に直接的に関連する設備をいう。
（注２）補助設備とは、当該機能に間接的に関連し、主要設備の補助的役割を持つ設備をいう。
（注３）直接支持構造物とは、主要設備、補助設備に直接取り付けられる支持構造物、若しくはこれらの設備の荷重を直接的に受ける支持構造物をいう。
（注４）間接支持構造物とは、直接支持構造物から伝達される荷重を受ける構造物（建物・構築物）をいう。
（注５）Ss：基準地震動により定まる地震力
Sd：弾性設計用地震動により定まる地震力
SB：Ｂクラス施設に適用される地震力
SC：Ｃクラス施設に適用される静的地震力

第 2.1.2 表　重大事故等対処施設（主要設備）の設備分類（１／７）

設　備　分　類	定　　義	主　要　設　備 （〔　〕内は、代替する機能を有する設計基準事故対処設備の属する耐震重要度分類）
Ⅰ.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、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以外のもの	(ⅰ)計測制御系統施設 ・格納容器圧力〔C〕 ・無線連絡設備〔C〕 ・衛星携帯電話設備〔C〕 ・緊急時運転パラメータ伝送システム（SPDS）〔C〕 ・SPDSデータ表示装置〔C〕 (ⅱ)非常用取水設備 ・取水口〔C〕 ・取水管路〔C〕 ・取水ピット〔C〕

第 2.1.2 表　重大事故等対処施設（主要設備）の設備分類（２／７）

設　備　分　類	定　　義	主　要　設　備 （〔　〕内は、設計基準対象施設を兼ねる設備の耐震重要度分類）
Ⅱ.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	(ⅰ)核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設 ・使用済燃料ピット〔S〕 ・使用済燃料ラック〔S〕 (ⅱ)原子炉冷却系統施設 ・蒸気発生器〔S〕 ・1 次冷却材ポンプ〔S〕 ・加圧器〔S〕 ・加圧器安全弁〔S〕 ・加圧器逃がし弁〔S〕 ・主蒸気安全弁〔S〕 ・主蒸気逃がし弁〔S〕 ・主蒸気隔離弁〔S〕 ・余熱除去冷却器〔S〕 ・余熱除去ポンプ〔S〕 ・余熱除去ポンプ入口弁〔S〕 ・高圧注入ポンプ〔S〕 ・充てんポンプ〔S〕 ・格納容器スプレイポンプ〔S〕 ・常設電動注入ポンプ ・蓄圧タンク〔S〕 ・燃料取替用水タンク〔S〕 ・蓄圧タンク出口弁〔S〕 ・再生熱交換器〔S〕 ・復水タンク〔S〕 ・タービン動補助給水ポンプ駆動蒸気入口弁〔S〕 ・格納容器再循環サンプ〔S〕 ・格納容器再循環サンプスクリーン〔S〕 ・原子炉補機冷却水冷却器〔S〕 ・原子炉補機冷却水ポンプ〔S〕 ・海水ポンプ〔S〕 ・原子炉補機冷却水サージタンク〔S〕 ・海水ストレーナ〔S〕 ・炉心支持構造物〔S〕 ・原子炉容器〔S〕 ・格納容器スプレイ冷却器〔S〕 ・電動補助給水ポンプ〔S〕 ・タービン動補助給水ポンプ〔S〕 (ⅲ)計測制御系統施設 ・制御棒クラスタ〔S〕 ・ほう酸ポンプ〔S〕 ・1 次冷却材ポンプ〔S〕 ・充てんポンプ〔S〕 ・ほう酸タンク〔S〕 ・原子炉容器〔S〕 ・加圧器〔S〕 ・燃料取替用水タンク〔S〕 ・再生熱交換器〔S〕 ・ほう酸フィルタ〔S〕 ・加圧器逃がし弁〔S〕 ・緊急ほう酸注入弁〔S〕 ・中性子源領域中性子束検出器〔S〕 ・中間領域中性子束検出器〔S〕 ・出力領域中性子束検出器〔S〕 ・1 次冷却材圧力計〔S〕 ・1 次冷却材高温側温度計（広域）〔S〕 ・1 次冷却材低温側温度計（広域）〔S〕 ・余熱除去流量計〔S〕 ・高圧注入ポンプ流量計〔S〕 ・AM 用消火水積算流量計 ・原子炉容器水位計

第 2.1.2 表　重大事故等対処施設（主要設備）の設備分類（３／７）

設　備　分　類	定　　義	主　要　設　備 （〔　〕内は、設計基準対象施設を兼ねる設備の耐震重要度分類）
Ⅱ.常設耐震重要重大事故防止設備		(ⅲ)計測制御系統施設 ・加圧器水位計〔S〕 ・AM 用格納容器圧力計〔S〕 ・格納容器内温度計〔C〕 ・格納容器内温度計（SA） ・燃料取替用水タンク水位計〔S〕 ・原子炉補機冷却水サージタンク水位計〔S〕 ・復水タンク水位計〔S〕 ・蒸気発生器広域水位計〔S〕 ・蒸気発生器狭域水位計〔S〕 ・主蒸気ライン圧力計〔S〕 ・補助給水流量計〔S〕 ・ほう酸タンク水位計〔S〕 ・B 格納容器スプレイ流量積算流量計 ・格納容器再循環サンプ水位計（広域）〔S〕 ・格納容器再循環サンプ水位計（狭域）〔S〕 ・原子炉下部キャビティ水位計 ・原子炉格納容器水位計 ・格納容器再循環ユニット入口温度計 ・格納容器再循環ユニット出口温度計 ・炉外核計装保護盤〔S〕 ・主盤〔S〕 ・原子炉補助盤〔S〕 ・多様化自動作動設備 ・原子炉トリップ遮断器 ・炉心支持構造物〔S〕 ・蒸気発生器〔S〕 (ⅳ)放射線管理施設 ・格納容器内高レンジエリアモニタ（低レンジ）〔S〕 ・格納容器内高レンジエリアモニタ（高レンジ）〔S〕 ・中央制御室循環ファン〔S〕 ・中央制御室空調ファン〔S〕 ・中央制御室非常用循環ファン〔S〕 ・中央制御室非常用循環フィルタユニット〔S〕 ・中央制御室遮蔽〔S〕 ・外部遮蔽〔S〕 ・補助遮蔽(原子炉周辺棟)〔B〕 ・中央制御室空調ユニット〔S〕 （ⅴ)原子炉格納施設 ・原子炉格納容器〔S〕 ・格納容器スプレイ冷却器〔S〕 ・格納容器スプレイポンプ〔S〕 ・常設電動注入ポンプ ・燃料取替用水タンク〔S〕 ・復水タンク〔S〕 ・格納容器再循環サンプ〔S〕 ・格納容器再循環サンプスクリーン〔S〕 ・格納容器再循環ユニット〔C〕 (ⅵ)非常用電源設備 ・大容量空冷式発電機用給油ポンプ ・ディーゼル発電機燃料油移送ポンプ〔S〕 ・大容量空冷式発電機用燃料タンク ・燃料油貯蔵タンク〔S〕 ・燃料油貯油そう〔S〕 ・燃料油貯油そう(他号機)〔S〕 ・大容量空冷式発電機 ・ディーゼル発電機〔S〕 ・ディーゼル発電機(他号機)〔S〕

第 2.1.2 表　重大事故等対処施設（主要設備）の設備分類（４／７）

設　備　分　類	定　　義	主　要　設　備 （〔　〕内は、設計基準対象施設を兼ねる設備の耐震重要度分類）
Ⅱ.常設耐震重要重大事故防止設備		(vi)非常用電源設備 ・計装電源盤（３系統目蓄電池用） ・蓄電池（安全防護系用）〔S〕 ・蓄電池（重大事故等対処用） ・蓄電池（３系統目） ・号炉間電力融通電路 ・メタルクラッド開閉装置 ・パワーセンタ ・コントロールセンタ ・動力変圧器 ・重大事故等対処用変圧器盤 ・重大事故等対処用変圧器受電盤 ・常設電動注入ポンプ電源切替盤 ・重大事故等対処用直流コントロールセンタ ・重大事故等対処用分電盤 ・計装用電源切替盤 ・代替電源接続盤１ ・代替電源接続盤２ (vii)補機駆動用燃料設備 ・燃料油貯蔵タンク〔S〕

第 2.1.2 表　重大事故等対処施設（主要設備）の設備分類（５／７）

設　備　分　類	定　　義	主　要　設　備 （〔　〕内は、設計基準対象施設を兼ねる設備の耐震重要度分類）
Ⅲ.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	(ⅰ)核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設 ・使用済燃料ピット〔S〕 ・使用済燃料ラック〔S〕 ・使用済燃料ピット温度計（SA） ・使用済燃料ピット水位計（SA） ・使用済燃料ピット水位計（広域） ・使用済燃料ピット状態監視カメラ (ⅱ)原子炉冷却系統施設 ・蒸気発生器〔S〕 ・1 次冷却材ポンプ〔S〕 ・加圧器〔S〕 ・加圧器逃がし弁〔S〕 ・余熱除去冷却器〔S〕 ・余熱除去ポンプ〔S〕 ・高圧注入ポンプ〔S〕 ・充てんポンプ〔S〕 ・格納容器スプレイポンプ〔S〕 ・常設電動注入ポンプ ・燃料取替用水タンク〔S〕 ・再生熱交換器〔S〕 ・復水タンク〔S〕 ・原子炉補機冷却水冷却器〔S〕 ・原子炉補機冷却水ポンプ〔S〕 ・海水ポンプ〔S〕 ・原子炉補機冷却水サージタンク〔S〕 ・海水ストレーナ〔S〕 ・炉心支持構造物〔S〕 ・原子炉容器〔S〕 ・格納容器スプレイ冷却器〔S〕 (ⅲ)計測制御系統施設 ・1 次冷却材圧力計〔S〕 ・1 次冷却材高温側温度計（広域）〔S〕 ・1 次冷却材低温側温度計（広域）〔S〕 ・余熱除去流量計〔S〕 ・高圧注入ポンプ流量計〔S〕 ・AM 用消火水積算流量計 ・原子炉容器水位計 ・加圧器水位計〔S〕 ・AM 用格納容器圧力計 ・格納容器圧力計〔S〕 ・格納容器内温度計〔C〕 ・格納容器内温度計（SA） ・燃料取替用水タンク水位計〔S〕 ・原子炉補機冷却水サージタンク水位計〔S〕 ・復水タンク水位計〔S〕 ・補助給水流量計〔S〕 ・B 格納容器スプレイ流量積算流量計 ・格納容器再循環サンプ水位計（広域）〔S〕 ・格納容器再循環サンプ水位計（狭域）〔S〕 ・原子炉下部キャビティ水位計 ・原子炉格納容器水位計 ・格納容器再循環ユニット入口温度計 ・格納容器再循環ユニット出口温度計 ・アニュラス水素濃度計 ・無線連絡設備〔C〕 ・衛星携帯電話設備〔C〕 ・統合原子力防災ネットワークに接続する通信連絡設備〔C〕 ・緊急時運転パラメータ伝送システム（SPDS）〔C〕 ・SPDSデータ表示装置〔C〕

第 2.1.2 表 重大事故等対処施設（主要設備） の設備分類（ 6 ／ 7 ）

設 備 分 類	定　　義	主 要 設 備 （〔 〕内は、設計基準対象施設を兼ねる 設備の耐震重要度分類）
Ⅲ.常設重大事故緩和設備		(ⅲ)計測制御系統施設 ・格納容器雰囲気ガスサンプル冷却器〔C〕 ・格納容器雰囲気ガスサンプル湿分分離器〔C〕 ・重大事故等対処用制御盤 ・重大事故等対処用入出力盤 ・原子炉安全保護計装盤〔S〕 ・炉外核計装保護盤〔S〕 (ⅳ)放射線管理施設 ・格納容器内高レンジエリアモニタ（低レンジ）〔S〕 ・格納容器内高レンジエリアモニタ（高レンジ）〔S〕 ・使用済燃料ピット周辺線量率計測定器収納盤 （低レンジ） ・使用済燃料ピット周辺線量率計取付架台 （低レンジ） ・使用済燃料ピット周辺線量率計プリアンプ箱 （中間レンジ・高レンジ） ・使用済燃料ピット周辺線量率計取付架台 （中間レンジ・高レンジ） ・中央制御室循環ファン〔S〕 ・中央制御室空調ファン〔S〕 ・中央制御室非常用循環ファン〔S〕 ・中央制御室非常用循環フィルタユニット〔S〕 ・緊急時対策所非常用空気浄化ファン ※2 ・緊急時対策所非常用空気浄化フィルタユニット ※2 ・中央制御室遮蔽〔S〕 ・中央制御室空調ユニット〔S〕 ・放射線監視盤〔S〕 ・外部遮蔽〔S〕 ・補助遮蔽(原子炉周辺棟)〔B〕 ・緊急時対策所遮蔽(緊急時対策棟内) ※2 (ⅴ)原子炉格納施設 ・原子炉格納容器〔S〕 ・格納容器スプレイ冷却器〔S〕 ・格納容器スプレイポンプ〔S〕 ・常設電動注入ポンプ ・燃料取替用水タンク〔S〕 ・復水タンク〔S〕 ・格納容器再循環ユニット〔C〕 ・静的触媒式水素再結合装置 ・電気式水素燃焼装置 ・アニュラス空気浄化ファン〔S〕 ・アニュラス空気浄化フィルタユニット〔S〕 ・静的触媒式水素再結合装置動作監視装置 ・電気式水素燃焼装置動作監視装置 ・排気筒〔S〕 (ⅵ)非常用電源設備 ・大容量空冷式発電機用給油ポンプ ・ディーゼル発電機燃料油移送ポンプ〔S〕 ・大容量空冷式発電機用燃料タンク ・大容量空冷式発電機付き燃料タンク ・燃料油貯蔵タンク〔S〕 ・燃料油貯油そう〔S〕 ・燃料油貯油そう(他号機)〔S〕 ・大容量空冷式発電機 ・ディーゼル発電機〔S〕 ・ディーゼル発電機(他号機)〔〔S〕 ・大容量空冷式発電機励磁装置 ・ディーゼル発電機励磁装置〔S〕

【※２補足】現状は代替緊急時対策所の設備を運用中であり、緊急時対策所（緊急時対策棟内）及び緊急時対策棟の設備は運用していない。

第 2.1.2 表 重大事故等対処施設（主要設備） の設備分類（ 7／ 7 ）

設 備 分 類	定 義	主 要 設 備 （〔 〕内は、設計基準対象施設を兼ねる 設備の耐震重要度分類）
Ⅲ.常設重大事故緩和設備		(vi)非常用電源設備 ・大容量空冷式発電機保護継電器 ・ディーゼル発電機保護継電器〔S〕 ・計装電源盤（3 系統目蓄電池用） ・蓄電池（安全防護系用）〔S〕 ・蓄電池（重大事故等対処用） ・蓄電池（3 系統目） ・号炉間電力融通電路 ・メタルクラッド開閉装置 ・パワーセンタ ・コントロールセンタ ・動力変圧器 ・重大事故等対処用変圧器盤 ・重大事故等対処用変圧器受電盤 ・常設電動注入ポンプ電源切替盤 ・重大事故等対処用直流コントロールセンタ ・重大事故等対処用分電盤 ・計装用電源切替盤 ・代替電源接続盤 1 ・代替電源接続盤 2 ・緊急時対策所用発電機車用給油ポンプ ※2 ・緊急時対策所用発電機車用燃料油貯蔵タンク ※2 ・緊急時対策所用発電機車接続盤 ※2 ・緊急時対策棟メタルクラッド開閉装置 ※2 ・緊急時対策棟動力変圧器 ※2 ・緊急時対策棟コントロールセンタ ※2 ・緊急時対策棟計装電源盤 ※2 ・緊急時対策棟計装分電盤 ※2 ・緊急時対策棟指揮所内分電盤 ※2 (vii)補機駆動用燃料設備 ・燃料油貯蔵タンク〔S〕 (viii)非常用取水設備 ・取水口〔C〕 ・取水管路〔C〕 ・取水ピット〔C〕 (ix)緊急時対策所（緊急時対策棟内） ※2 ・緊急時運転パラメータ伝送システム（SPDS）〔C〕 ・SPDS データ表示装置〔C〕

【※２補足】現状は代替緊急時対策所の設備を運用中であり、緊急時対策所（緊急時対策棟内）及び緊急時対策棟の設備は運用していない。

2.2　津波による損傷の防止

原子炉冷却系統施設の津波による損傷の防止の基本設計方針については、浸水防護施設の基本設計方針に基づく設計とする。

2.3　外部からの衝撃による損傷の防止

2.3.1　設計基準対象施設及び重大事故等対処設備

設計基準対象施設は、外部からの衝撃のうち自然現象による損傷の防止において、発電所敷地で想定される風（台風）、竜巻、凍結、降水、積雪、落雷、火山、生物学的事象、森林火災、高潮の自然現象（地震及び津波を除く。）又は地震、津波を含む自然現象の組合せに遭遇した場合において、自然事象そのものがもたらす環境条件及びその結果として施設で生じ得る環境条件においてその安全性を損なうおそれがある場合は、防護措置、基礎地盤の改良その他、供用中における運転管理等の運用上の適切な措置を講じる。

地震及び津波を含む自然現象の組合せについて、火山については積雪と風（台風）、地震（Ss）については積雪、基準津波については地震（Sd）と積雪の荷重を、施設の形状、配置に応じて考慮する。

地震、津波と風（台風）の組合せについても、風荷重の影響が大きいと考えられるような構造や形状の施設については、組合せを考慮する。

組み合わせる積雪深、風速の大きさはそれぞれ建築基準法を準用して垂直積雪量20cm、基準風速34m/sとし、組み合わせる積雪深については、建築基準法に定められた平均的な積雪荷重を与えるための係数0.35を考慮する。

設計基準対象施設は、外部からの衝撃のうち人為による損傷の防止において、発電所敷地又はその周辺において想定される爆発、近隣工場等の火災、危険物を搭載した車両、有毒ガス、船舶の衝突、電磁的障害により発電用原子炉施設の安全性を損なわせる原因となるおそれがある事象であって人為によるもの（故意によるものを除く。）（以下「人為事象」という。）に対してその安全性が損なわれないよう、防護措置その他対象とする発生源から一定の距離を置くことによる適切な措置を講じる。

想定される人為事象のうち、航空機の墜落については、防護設計の要否を判断する基準を超えないことについて設置（変更）許可を受けている。設計及び工事計画認可申請時に、設置（変更）許可申請時から、防護設計の要否を判断する基準を超えるような航空路の変更がないことを確認しており、設計基準対象施設に対して防護措置その他適切な措置を講じる必要はない。なお、保安規定に定期的に航空路の

変更状況を確認し、防護措置の要否を判断することを定め、管理を行う。

航空機の墜落並びに爆発以外に起因する飛来物については、発電所周辺の社会環境からみて、発生源が設計基準対象施設から一定の距離が確保されており、設計基準対象施設が安全性を損なうおそれがないため、防護措置その他の適切な措置を講じる必要はない。

また、想定される自然現象（地震及び津波を除く。）及び人為事象に対する防護措置には、設計基準対象施設が安全性を損なわないために必要な設計基準対象施設以外の施設又は設備等（重大事故等対処設備を含む。）への措置を含める。

重大事故等対処設備は、外部からの衝撃による損傷の防止において、想定される自然現象（地震及び津波を除く。）及び人為事象に対して、「5.1.2 多様性及び位置的分散等」、「5.1.3 悪影響防止等」及び「5.1.5 環境条件等」の基本設計方針に基づき、必要な機能が損なわれることがないよう、防護措置その他の適切な措置を講じる。

設計基準対象施設及び重大事故等対処設備に対して防護措置として設置する施設は、その設置状況並びに防護する施設の耐震重要度分類及び重大事故等対処施設の設備分類に応じた地震力に対し構造強度を確保し、外部からの衝撃を考慮した設計とする。

2.3.1.1　外部からの衝撃より防護すべき施設

設計基準対象施設が外部からの衝撃によりその安全性を損なうことがないよう、外部からの衝撃より防護すべき施設は、設計基準対象施設のうち、「発電用軽水型原子炉施設の安全機能の重要度分類に関する審査指針」で規定されているクラス1及びクラス2に該当する構築物、系統及び機器（以下「防護対象施設」という。）とする。また、防護対象施設の防護設計については、外部からの衝撃により防護対象施設に波及的影響を及ぼすおそれのある防護対象施設以外の施設についても考慮する。さらに、重大事故等対処設備についても、外部からの衝撃より防護すべき施設に含める。

2.3.1.2　設計基準事故時及び重大事故等時に生じる応力との組合せ

科学的技術的知見を踏まえ、防護対象施設及び屋内の重大事故等対処設備のうち、特に自然現象（地震及び津波を除く。）の影響を受けやすく、かつ、代替手段によってその機能の維持が困難であるか、又はその修復が著しく困難な構築物、系統及び機器は、建屋内に設置すること等により、当該施設に大きな影

響を及ぼすおそれがあると想定される自然現象（地震及び津波を除く。）により作用する衝撃が設計基準事故時及び重大事故等時に生じる応力と重なり合わない設計とする。

屋外の重大事故等対処設備は、重大事故等時において、万が一、使用中に機能を喪失した場合であっても、可搬型重大事故等対処設備によるバックアップが可能となるように位置的分散を考慮して可搬型重大事故等対処設備を複数保管することにより、想定される自然現象（地震及び津波を除く。）により作用する衝撃が重大事故等時に生じる応力と重なり合わない設計とする。

2.3.1.3　設計方針

防護対象施設及び重大事故等対処設備は、以下の自然現象（地震及び津波を除く。）及び人為事象に係る設計方針に基づき設計する。

自然現象（地震及び津波を除く。）のうち森林火災、人為事象のうち爆発、近隣工場等の火災、危険物を搭載した車両、有毒ガスの設計方針については外部火災の設計方針に基づき設計する。

(1)　自然現象

a.　竜　巻

防護対象施設は、竜巻防護に係る設計時に、設置（変更）許可を受けた最大風速 100m/s の竜巻（以下「設計竜巻」という。）が発生した場合について竜巻より防護すべき施設に作用する荷重を設定し、防護対象施設が安全機能を損なわないよう、それぞれの施設の設置状況等を考慮して影響評価を実施し、防護対象施設が安全機能を損なうおそれがある場合は、影響に応じた防護措置その他の適切な措置を講じる設計とする。また、重大事故等対処設備は、「5.1.2 多様性及び位置的分散等」の位置的分散、「5.1.3 悪影響防止等」及び「5.1.5 環境条件等」を考慮した設計とする。さらに、防護対象施設に波及的影響を及ぼす可能性がある施設の影響及び竜巻の随伴事象による影響について考慮した設計とする。

なお、保安規定に定期的に新知見の確認を行い、新知見が得られた場合に評価を行うことを定め、管理を行う。

(a) 影響評価における荷重の設定

構造強度評価においては、風圧力による荷重、気圧差による荷重及び飛来物の衝撃荷重を組み合わせた設計竜巻荷重並びに竜巻以外の荷重を適切に組

み合わせた設計荷重を設定する。

風圧力による荷重及び気圧差による荷重としては、設計竜巻の特性値に基づいて設定する。

飛来物の衝撃荷重としては、設置（変更）許可を受けた設計飛来物である鋼製材（長さ 4.2m×幅 0.3m×奥行き 0.2m、重量 135kg、飛来時の水平速度 51m/s、飛来時の鉛直速度 34m/s）よりも運動エネルギ又は貫通力が大きな重大事故等対処設備、資機材等は設置場所及び障害物の有無を考慮し、固縛、固定、防護対象施設等からの離隔、建屋内収納又は撤去を実施すること、並びに車両については入構管理及び退避を実施することにより飛来物とならない措置を講じることから、設計飛来物が衝突する場合の荷重を設定することを基本とする。さらに、設計飛来物に加えて、竜巻の影響を考慮する施設の設置状況その他環境状況を考慮し、評価に用いる飛来物の衝突による荷重を設定する。

なお、飛来した場合の運動エネルギ又は貫通力が設計飛来物である鋼製材よりも大きな重大事故等対処設備、資機材等については、その保管場所、設置場所及び障害物の有無を考慮し、防護対象施設、防護対策施設及び防護対象施設を内包する施設に衝突し、防護対象施設の機能に影響を及ぼす可能性がある場合には、風圧力による荷重が作用する場合においても、固縛、固定又は建屋内収納により浮き上がり又は横滑りにより飛来物とならない設計とする。重大事故等対処設備の保管場所内の資機材等は、風圧力による荷重が作用する場合においても、重大事故等に対処するための必要な機能を損なわないように、固縛、固定又は建屋内収納により浮き上がり又は横滑りにより飛来物とならない設計とするか、当該保管エリア以外の重大事故等対処設備に衝突し、損傷させない位置に保管する設計とする。重大事故等対処設備、資機材等の固縛、固定、防護対象施設等からの離隔、建屋内収納又は撤去を実施すること、並びに車両については入構管理及び退避を実施することを保安規定に定め、管理を行う。

(b) 竜巻に対する影響評価及び竜巻防護対策

屋外の防護対象施設は、安全機能を損なわないよう、設計荷重に対して防護対象施設の構造強度評価を実施し、要求される機能を保持する設計とすることを基本とする。屋内の防護対象施設については、設計荷重に対して安全機能を損なわないよう、防護対象施設を内包する施設により防護する設計と

することを基本とし、外気と繋がっている屋内の防護対象施設及び建屋等による飛来物の防護が期待できない屋内の防護対象施設は、加わるおそれがある設計荷重に対して防護対象施設の構造強度評価を実施し、安全機能を損なわないよう、要求される機能を保持する設計とすることを基本とする。防護対象施設の安全機能を損なうおそれがある場合には、防護措置その他の適切な措置を講じる設計とする。

屋外の重大事故等対処設備は、竜巻による風圧力による荷重に対し、建屋内に収納又は浮き上がり若しくは横滑りを拘束することにより、当該設備の機能が損なわれない設計とするか、あるいは同じ機能を有する他の重大事故等対処設備にこれらの措置を講じることにより、重大事故等に対処するために必要な機能を有効に発揮する設計とする。但し、浮き上がり又は横滑りを拘束する車両型等の重大事故等対処設備のうち、地震時の横滑り等を考慮して地震後の機能を保持するものは、重大事故等に対処するために必要となる機能を損なわず、また、重大事故等に対処するために必要となる機能に悪影響を及ぼさないよう、通常時は拘束せず固縛し、竜巻襲来のおそれがある場合は、たるみ巻取装置（3,4 号機共用（以下同じ。））により固縛のたるみを巻き取ることで拘束若しくは余長を有する固縛（3,4 号機共用（以下同じ。））で拘束する。※2【※２補足】現状の運用は以下の通り。「竜巻襲来のおそれがある場合は、たるみ巻取装置（3,4 号機共用（以下同じ。））により固縛のたるみを巻き取ることで拘束する。」これらの運用については、保安規定に定め、管理を行う。屋内の重大事故等対象設備は、竜巻による風圧力による荷重に対し、環境条件を考慮して竜巻による荷重により機能を損なわないように、重大事故等対処設備を内包する施設により防護する設計とすることを基本とする。

防護措置として設置する防護対策施設としては、竜巻防護ネット（ネット（硬鋼線材、線径φ4mm、網目寸法 40mm）及び防護壁（炭素鋼、厚さ 22mm（公称値）以上）により構成する。）、竜巻防護扉（炭素鋼、厚さ 22mm（公称値）以上）、竜巻防護鋼板（炭素鋼、厚さ 22mm（公称値）以上）及び竜巻防護建屋（鉄筋コンクリート、厚さ 45cm（公称値）以上）を設置し、内包する防護対象施設、防護対象施設に波及的影響を及ぼす可能性がある施設及び重大事故等対処設備の機能を損なわないよう、防護対象施設の機能喪失に至る可能性のある飛来物が防護対象施設等に衝突すること又は屋外の重大事故等対処設備が風圧力による荷重の影響を受けることを防止する設計とす

る。防護対策施設は、地震時において防護対象施設、防護対象施設に波及的影響を及ぼす可能性がある施設及び重大事故等対処設備に波及的影響を及ぼさない設計とする。

防護対象施設及び重大事故等対処設備を内包する施設については、設計荷重に対する構造強度評価を実施し、内包する防護対象施設及び重大事故等対処設備の機能を損なわないよう、飛来物が、内包する防護対象施設及び重大事故等対処設備に衝突することを防止可能な設計又は飛来物の衝突により内包する防護対象施設及び重大事故等対処設備の機能喪失に至るような損傷が生じない設計とすることを基本とする。飛来物が、内包する防護対象施設及び重大事故等対処設備に衝突し、その機能を損なうおそれがある場合には、防護措置その他の適切な措置を講じる設計とする。

また、防護対象施設及び重大事故等対処設備は、設計荷重により、機械的及び機能的な波及的影響により機能を損なわない設計とする。防護対象施設に対して、重大事故等対処設備を含めて機械的な影響を及ぼす可能性がある施設は、設計荷重に対し、当該施設の倒壊、損壊等により防護対象施設に損傷を与えない設計とする。タンクローリ（3,4 号機共用（以下同じ。））等当該施設が機能喪失に陥った場合に、防護対象施設も機能喪失させる機能的影響を及ぼす可能性がある施設は、設計荷重に対し、必要な機能を保持する設計とすることを基本とする。屋外の重大事故等対処設備は、竜巻による風圧力による荷重に対し、防護対象施設及び重大事故等に対処するために必要な機能に悪影響を及ぼさない設計とする。屋内の重大事故等対処設備は、竜巻による風圧力による荷重を考慮して他の設備に悪影響を及ぼさないよう、重大事故等対処設備を内包する施設により防護する設計とする。

防護対象施設及び重大事故等対処設備の機能を損なうおそれがある場合には、防護措置その他適切な措置を講じる。

竜巻随伴事象を考慮する施設は、過去の竜巻被害の状況及び発電所における施設の配置から竜巻の随伴事象として想定される火災、溢水及び外部電源喪失による影響を考慮し、竜巻の随伴事象に対する影響評価を実施し、防護対象施設及び重大事故等対処設備に竜巻による随伴事象の影響を及ぼさない設計とする。竜巻随伴による火災に対しては、火災による損傷の防止における想定に包絡される設計とする。また、竜巻随伴による溢水に対しては、溢水による損傷の防止における溢水量の想定に包絡される設計とする。さらに、竜巻随伴による外部電源喪失に対しては、ディーゼル発電機による電源供給

が可能な設計とする。

b. 火　山

防護対象施設は、発電所の運用期間中において発電所の安全性に影響を及ぼし得る火山事象として設置（変更）許可を受けた降下火砕物の特性を設定し、その降下火砕物が発生した場合においても、防護対象施設が安全機能を損なうおそれがない設計とする。

重大事故等対処設備は、「5.1.5 環境条件等」を考慮した設計とする。

なお、保安規定に定期的に新知見の確認を行い、新知見が得られた場合に評価することを定め、管理を行う。

(a) 防護設計における降下火砕物の特性の設定

設計に用いる降下火砕物は、設置（変更）許可を受けた層厚 10cm、粒径 2mm 以下、密度 1.0g/cm^3（乾燥状態）～1.7g/cm^3（湿潤状態）と設定する。

(b) 降下火砕物に対する防護対策

降下火砕物の影響を考慮する施設は、降下火砕物による「直接的影響」及び「間接的影響」に対して、以下の適切な防護措置を講じることで安全機能を損なうおそれがない設計とする。

イ　直接的影響に対する設計方針

（イ）構造物への荷重

防護対象施設及び防護対象施設に影響を及ぼす可能性のあるクラス 3（発電用軽水型原子炉施設の安全機能の重要度分類）に属する施設（以下「防護対象施設に影響を及ぼす可能性のあるクラス 3 に属する施設」という。）のうち、屋外に設置している施設及び防護対象施設を内包する施設について、降下火砕物が堆積しやすい構造を有する場合には荷重による影響を考慮する。これらの施設については、降下火砕物を除去することにより、降下火砕物による荷重並びに火山と組み合わせる積雪及び風（台風）の荷重を短期的な荷重として考慮し、機能を損なうおそれがないよう構造健全性を維持する設計とする。

なお、保安規定に当該施設に堆積する降下火砕物を除去することを定め、降下火砕物が長期的に堆積しないよう管理する。

屋内の重大事故等対処設備については、環境条件を考慮して降下火砕

物による短期的な荷重により機能を損なわないように、降下火砕物による組合せを考慮した荷重に対し安全裕度を有する建屋内に設置する設計とする。

屋外の重大事故等対処設備については、環境条件を考慮して降下火砕物による荷重により機能を損なわないように、降下火砕物を除去することにより、重大事故等対処設備の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。

なお、保安規定に屋外の重大事故等対処設備に堆積する降下火砕物を適宜除去することを定め、降下火砕物が堆積しないよう管理する。

(ロ) 閉塞

ⅰ．水循環系の閉塞

防護対象施設及び防護対象施設に影響を及ぼす可能性のあるクラス 3 に属する施設のうち、降下火砕物を含む海水の流路となる施設については、降下火砕物に対し、機能を損なうおそれがないよう、降下火砕物の粒径より大きな流路幅を設けること又はストレーナ等により降下火砕物を捕獲することにより、水循環系の狭隘部が閉塞しない設計とする。

ⅱ．換気系、電気系及び計装制御系に対する機械的影響（閉塞）

防護対象施設及び防護対象施設に影響を及ぼす可能性のあるクラス 3 に属する施設のうち、降下火砕物を含む空気の流路となる換気空調設備（外気取入口）については、降下火砕物に対し、機能を損なうおそれがないよう、平型フィルタの設置により降下火砕物が侵入しにくい構造とし、降下火砕物により閉塞しない設計とする。

換気空調設備（外気取入口）以外の降下火砕物を含む空気の流路となる換気系、電気系及び計装制御系の施設についても、降下火砕物に対し、機能を損なうおそれがないよう、降下火砕物が侵入しにくい構造、又は降下火砕物が侵入した場合でも、降下火砕物により流路が閉塞しない設計とする。

なお、保安規定に外気取入ダンパの閉止、換気空調設備の停止及び閉回路循環運転を定め、降下火砕物により閉塞しないよう管理する。

(ハ) 磨耗

ⅰ．水循環系の内部における磨耗

防護対象施設及び防護対象施設に影響を及ぼす可能性のあるクラス 3 に属する施設のうち、降下火砕物を含む海水の流路となる施設については、降下火砕物に対し、機能を損なうおそれがないよう、磨耗しにくい材料を使用することにより、磨耗しにくい設計とする。

ⅱ．換気系、電気系及び計装制御系に対する機械的影響（磨耗）

防護対象施設及び防護対象施設に影響を及ぼす可能性のあるクラス 3 に属する施設のうち、降下火砕物を含む空気を取り込みかつ摺動部を有する換気系、電気系及び計装制御系の施設については、降下火砕物に対し、機能を損なうおそれがないよう、降下火砕物が侵入しにくい構造とすること又は磨耗しにくい材料を使用することにより、磨耗しにくい設計とする。

なお、保安規定に外気取入ダンパの閉止、換気空調設備の停止を定め、磨耗が進展しないよう管理する。

(ニ) 腐食

ⅰ．構造物の化学的影響（腐食）

防護対象施設及び防護対象施設に影響を及ぼす可能性のあるクラス 3 に属する施設のうち、屋外に設置している施設及び防護対象施設を内包する施設については、降下火砕物に対し、機能を損なうおそれがないよう、耐食性のある材料の使用又は塗装を実施することにより、降下火砕物による短期的な腐食が発生しない設計とする。

屋内の重大事故等対処設備については、降下火砕物による短期的な腐食により機能を損なわないように、耐食性のある塗装を実施した建屋内に設置する設計とする。

屋外の重大事故等対処設備については、降下火砕物を適宜除去することにより、降下火砕物による腐食に対して重大事故等対処設備の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。

なお、保安規定に降下火砕物の適宜除去を定め、屋外の重大事故等対処設備が降下火砕物により腐食しにくいよう管理する。

ⅱ．水循環系の化学的影響（腐食）

防護対象施設及び防護対象施設に影響を及ぼす可能性のあるクラス 3 に属する施設のうち、降下火砕物を含む海水の流路となる施設については、降下火砕物に対し、機能を損なうおそれがないよう、耐食性のある材料の使用又は塗装を実施することにより、降下火砕物による短期的な腐食が発生しない設計とする。

ⅲ．換気系、電気系及び計装制御系に対する化学的影響（腐食）

防護対象施設及び防護対象施設に影響を及ぼす可能性のあるクラス 3 に属する施設のうち、降下火砕物を含む空気の流路となる換気系、電気系及び計装制御系の施設については、降下火砕物に対し、機能を損なうおそれがないよう、耐食性のある材料の使用又は塗装を実施することにより、降下火砕物による短期的な腐食が発生しない設計とする。

(ホ) 発電所周辺の大気汚染

防護対象施設及び防護対象施設に影響を及ぼす可能性のあるクラス 3 に属する施設のうち、中央制御室換気空調設備については、降下火砕物に対し、機能を損なうおそれがないよう、平型フィルタを設置することにより、降下火砕物が中央制御室に侵入しにくい設計とする。

なお、保安規定に閉回路循環運転の実施等を定め、降下火砕物による中央制御室の大気汚染を防止するよう管理する。

(ヘ) 絶縁低下

防護対象施設及び防護対象施設に影響を及ぼす可能性のあるクラス 3 に属する施設のうち、空気を取り込む機構を有する電気系及び計装制御系の盤については、降下火砕物に対し、機能を損なうおそれがないよう、計測制御系統施設（原子炉安全保護計装盤）の設置場所の空調設備に平型フィルタを設置することにより、降下火砕物が侵入しにくい設計とする。

なお、保安規定に外気取入ダンパの閉止及び閉回路循環運転の実施を定め、降下火砕物による計装盤の絶縁低下を防止するよう管理する。

ロ　間接的影響に対する設計方針

降下火砕物による間接的影響である長期（7 日間）の外部電源喪失及び

発電所外の交通の途絶によるアクセス制限事象に対し、原子炉及び使用済燃料ピットの安全性を損なわないようにするために、7日間の電源供給が継続できるよう、燃料を貯蔵するためのディーゼル発電機燃料油貯油そう及び燃料油貯蔵タンクを降下火砕物の影響を受けないよう設置すること並びに燃料移送用のタンクローリを配備することで、非常用電源施設から受電できる設計とする。

さらに発電所内の交通の途絶によるアクセス制限事象に対し、タンクローリによる燃料供給に必要な発電所内のアクセスルートの降下火砕物の除去を実施可能とすることにより安全性を損なわない設計とする。

なお、保安規定にタンクローリ及びアクセスルートに堆積する降下火砕物を適宜除去することを定め、降下火砕物が堆積しないよう管理する。

c. 外部火災

想定される外部火災において、火災源を発電所敷地内及び敷地外に設定し防護対象施設に係る温度や距離を算出し、それらによる影響評価を行い、最も厳しい火災が発生した場合においても安全機能を損なわない設計とする。

防護対象施設は、防火帯の設置、建屋による防護、離隔距離の確保による防護、危険物タンク貯蔵量の低減対策を行うことで、許容温度以下となるよう安全機能を損なわない設計とする。

重大事故等対処設備は、「5.1.2　多様性及び位置的分散等」のうち、位置的分散を考慮した設計とする。

外部火災の影響については、保安規定に定期的な評価の実施を定めることにより評価する。

(a) 防火帯幅の設定に対する設計方針

自然現象として想定される森林火災については、延焼防止を目的として森林火災シミュレーション解析コードを用いて求めた最大火線強度から設定し、設置（変更）許可を受けた防火帯（約35m）を敷地内に設ける設計とする。

(b) 発電所敷地内の火災源に対する設計方針

外部火災では火災源として森林火災、発電所敷地内に存在する危険物タンク等の火災、危険物を搭載した車両の火災、航空機墜落による火災、発電所港湾内に入港する船舶の火災及び敷地内の危険物タンク等の火災と航空機墜

落による火災が同時に発生した場合の重畳火災を想定し、火災源からの防護対象施設への熱影響を評価する。

・森林火災については、発電所周辺の植生を確認し、作成した植生データ等より求めた、設置（変更）許可を受けた防火帯の外縁（火災側）における火炎輻射強度（500kW／m^2）による危険距離を求め評価する。

・発電所敷地内に存在する危険物タンク等の火災については、貯蔵量等を勘案して火災源ごとに建屋表面温度及び屋外の防護対象施設の温度を求め評価する。

・航空機墜落による火災については、「実用発電用原子炉施設への航空機落下確率の評価基準について」（平成 21･06･25 原院第 1 号（平成 21 年 6 月 30 日原子力安全・保安院一部改正））により落下確率が 10^{-7}（回／炉・年）となる面積及び離隔距離を算出し、防護対象施設への影響が最も厳しくなる地点で起こることを想定した建屋表面温度及び屋外の防護対象施設の温度を求め評価する。

・発電所港湾内に入港する船舶の火災については、港湾内で防護対象施設から最も近い地点で起こることを想定し、貯蔵量等を勘案して建屋表面温度及び屋外の防護対象施設の温度を求め評価する。

・重畳火災については、敷地内の危険物タンク等の火災と航空機墜落による火災の評価条件により算出した輻射強度及び燃焼継続時間等により、防護対象施設の受熱面に対し、最も厳しい条件となる火災源と防護対象施設を選定し、建屋表面温度及び屋外の防護対象施設の温度を求め評価する。

なお、建屋表面温度及び屋外の防護対象施設の許容温度を上回る場合は、貯蔵量低減対策を実施し、許容温度を満足する設計とする。

発電所敷地内において、燃料補充用のタンクローリ火災が発生した場合は、保安規定に消火活動を実施することを定めることにより防護対象施設に影響がない設計とする。

なお、2.3.1.3 c.(b)おける設計の一部詳細については、防護上の観点から、参考資料Ⅰ-1 に記載する。

(c) 発電所敷地外の火災源に対する設計方針

外部火災では近隣の産業施設の火災・爆発に対し、発電所との離隔距離を

確保することにより、防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。

・発電所敷地外に設置されている石油コンビナート施設については、石油コンビナート施設から発電所までの距離を確認し、発電所からの離隔距離を確保する設計とする。

発電所敷地外 10km 以内の範囲において、火災・爆発により防護対象施設に影響を及ぼすような石油コンビナート施設はないため、爆発による防護対象施設への影響については考慮しない。

危険物を搭載した車両による火災の影響は、タンクローリ等が移動する主要道路について、発電所から離隔距離を確保する設計とする。

(d) 二次的影響（ばい煙）に対する設計方針

屋外に開口しており空気の流路となる施設及び換気空調系統等に対し、ばい煙の侵入を防止するため、適切な防護対策を講じることで防護対象施設の安全機能を損なわない設計とする。

イ　換気空調系統

外部火災によるばい煙が発生した場合には、侵入を防止するためフィルタを設置する設計とする。

なお、室内に滞在する人員の環境劣化を防止するために保安規定に外気取入ダンパの閉止及び閉回路循環運転の実施による外気のしゃ断を定めることにより、ばい煙の侵入を防止するよう管理する。

ロ　ディーゼル発電機

ディーゼル発電機については、フィルタを設置することによりばい煙が容易に侵入しにくい設計とする。

また、ばい煙が侵入した場合においてもばい煙が流路に溜まりにくい構造とし、ばい煙により閉塞しない設計とする。

ハ　海水ポンプ

海水ポンプについては、モータ部を全閉構造とすることでばい煙により閉塞しない設計とする。

空気冷却部は、ばい煙が侵入した場合においてもばい煙が流路に溜まりにくい構造とし、ばい煙により閉塞しない設計とする。

ニ　主蒸気逃がし弁消音器、主蒸気安全弁排気管、排気筒

防護対象施設のうち屋外に開口しており空気の流路となる主蒸気逃がし弁消音器、主蒸気安全弁排気管及び排気筒については、配管流路にばい煙

が侵入した場合でも弁の吹き出しにより、ばい煙を再び大気へ放出可能な設計とする。

ホ　安全保護系計装盤、制御用空気圧縮機

防護対象施設のうち空調系統にて空調管理されており間接的に外気と接する計装盤や施設については、空調系統にフィルタを設置することによりばい煙が侵入しにくい設計とする。

(e) 有毒ガスに対する設計方針

外部火災による有毒ガスが発生した場合には、室内に滞在する人員の環境劣化を防止するために外気をしゃ断するダンパを設置し、又は建屋内の空気を循環させるファンの設置により、有毒ガスの侵入を防止する設計とする。

なお、保安規定に外気取入ダンパの閉止、閉回路循環運転の実施による外気のしゃ断又は空調ファンの停止による外気流入の抑制を定めることにより、有毒ガスの侵入を防止するよう管理する。

幹線道路、鉄道路線及び船舶は離隔距離を確保することで事故等による火災に伴う発電所への有毒ガスの影響がない設計とする。

石油コンビナート施設は、発電所敷地から離隔距離が確保されているため、有毒ガスの影響については考慮しない。

d.　風（台風）

防護対象施設は、風荷重を建築基準法に基づき設定し、防護する設計とする。重大事故等対処設備は、建屋内への設置又は設計基準対象施設等と位置的分散を図り設置する。

e.　凍　　結

防護対象施設及び重大事故等対処設備は、凍結に対して、最低気温を考慮し、屋外機器で凍結のおそれのあるものは凍結防止対策を行う設計とする。

f.　降　　水

防護対象施設は、降水に対して、観測記録を上回る降雨強度の排水能力を有する構内排水路（構内排水設備）を設けて海域に排水を行う設計とする。重大事故等対処設備は、降水に対して防水対策を行う設計とする。

g. 積　　雪

防護対象施設は、積雪荷重を建築基準法に基づき設定し、積雪による荷重に対して安全機能を損なうおそれがない設計とする。重大事故等対処設備は、除雪することにより、積雪による荷重に対してその必要な機能を損なうおそれがない設計とする。

なお、保安規定に重大事故等対処設備に堆積した雪を適宜除去することを定め、積雪しないよう管理する。

h. 落　　雷

防護対象施設は、落雷に対して、発電所の雷害防止対策として原子炉格納施設等に避雷針を設け、接地網の布設による接地抵抗の低減等を行うとともに、安全保護系への雷サージ侵入の抑制を図る回路設計を行う設計とする。重大事故等対処設備は、必要に応じ避雷設備又は接地設備により防護する設計とする。

i. 生物学的事象

防護対象施設は、生物学的事象に対して、海生生物や小動物の侵入を防止する設計とする。重大事故等対処設備は、生物学的事象に対して、小動物の侵入を防止し、海生生物に対して、多重性をもつ設計とするか、複数の取水箇所を選定できる設計とする。

j. 高　　潮

防護対象施設及び重大事故等対処設備は、敷地の整地レベルを EL.+11m 以上とすることにより、高潮により影響を受けることがない設計とする。

(2) 外部人為事象

a. 船舶の衝突

防護対象施設は、敷地前面の護岸等により船舶が衝突して止まること及び海水取水口の呑口高さを十分低くすることにより船舶の衝突による取水路の閉塞が生じない設計とする。重大事故等対処設備は、建屋内への設置又は位置的分散を図り複数箇所に分散して保管する設計とする。

b. 電磁的障害

防護対象施設及び重大事故等対処設備のうち電磁波に対する考慮が必要な機器は、電磁波によりその機能を損なうことがないよう、ラインフィルタや絶縁回路の設置、又は鋼製筐体や金属シールド付ケーブルを適用し、電磁波の侵入を防止する設計とする。

c. 航空機の墜落

重大事故等対処設備は、建屋内に設置するか、又は屋外において設計基準対象施設等と位置的分散を図り設置する。

2.3.2 特定重大事故等対処施設

特定重大事故等対処施設は、外部からの衝撃による損傷の防止において、想定される自然現象（地震及び津波を除く。）及び人為事象に対して、「5.2.2 多重性又は多様性、独立性、位置的分散、悪影響防止等」、「5.2.4 環境条件等」及び「5.2.1.1 特定重大事故等対処施設の設計上の考慮事項」の基本設計方針に示す原子炉補助建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる重大事故等時に生じる応力との組合せ及び設計方針に基づき、必要な機能が損なわれることがないよう、防護措置その他の適切な措置を講じる。

地震及び津波を含む自然現象の組合せについては、設計基準対象施設及び重大事故等対処設備における地震及び津波を含む自然現象の組合せに基づき、考慮する。

なお、保安規定に堆積した火山灰又は雪の除去、並びに火山事象及び火災の二次的影響（ばい煙及び有毒ガス）に対する外気取入ダンパの閉止及び空調ファンの停止を定め、管理する。

3. 火災

3.1 火災による損傷の防止

原子炉冷却系統施設の火災による損傷の防止の基本設計方針については、火災防護設備の基本設計方針に基づく設計とする。

4. 溢水等

4.1 溢水等による損傷の防止

原子炉冷却系統施設の溢水等による損傷の防止の基本設計方針については、浸水防護施設の基本設計方針に基づく設計とする。

5. 設備に対する要求

5.1 安全設備、設計基準対象施設及び重大事故等対処設備

5.1.1 通常運転時の一般要求

(1) 設計基準対象施設の機能

設計基準対象施設は、通常運転時において発電用原子炉の反応度を安全かつ安定的に制御でき、かつ、運転時の異常な過渡変化時においても発電用原子炉固有の出力抑制特性を有するとともに、発電用原子炉の反応度を制御することにより、核分裂の連鎖反応を制御できる能力を有する設計とする。

保安規定に、高温停止状態及び低温停止状態において炉心を十分な未臨界状態に保つため炉心が有する設計とした反応度停止余裕を定めることにより臨界を防止する。

(2) 通常運転時に漏えいを許容する場合の措置

通常運転時において、放射性物質を含む流体が漏えいすることを許容しているポンプの軸封部及び原子炉冷却材圧力バウンダリを構成する弁のグランド部は、系統外に漏えいさせることなく液体廃棄物処理設備に送水する設計とする。

5.1.2 多様性及び位置的分散等

(1) 多重性又は多様性及び独立性並びに位置的分散

重要施設については、当該系統を構成する機器に「(2) 単一故障」にて記載する単一故障が発生した場合であって、外部電源が利用できない場合においても、その系統の安全機能を達成できるよう、十分高い信頼性を確保し、かつ維持し得る設計とし、原則として、多重性又は多様性、及び独立性を備える設計とする。

重大事故等対処設備は、共通要因としては、環境条件、自然現象、発電用原子炉施設の安全性を損なわせる原因となるおそれがある事象であって人為によるもの（以下「外部人為事象」という。）、溢水、火災及びサポート系の故障を考慮する。

自然現象については、地震、津波、風（台風）、竜巻、凍結、降水、積雪、落雷、火山の影響、生物学的事象、森林火災及び高潮を考慮する。

自然現象による荷重の組合せについては、地震、津波、風（台風）、積雪及び火山の影響による荷重の組合せを考慮する。

外部人為事象については、飛来物（航空機落下等）、爆発、近隣工場等の火災、

危険物を搭載した車両、有毒ガス、船舶の衝突、電磁的障害及び故意による大型航空機の衝突その他テロリズムを考慮する。

故意による大型航空機衝突その他のテロリズムについては、可搬型重大事故等対処設備による対策を講じることとする。

接続口から建屋内に水又は電力を供給する経路については、常設重大事故等対処設備として設計する。

サポート系の故障については、系統又は機器に供給される電力、空気、油、冷却水を考慮する。

重大事故緩和設備についても、可能な限り、多様性を有し、位置的分散を図ることを考慮する。

a. 常設重大事故等対処設備

常設重大事故防止設備は、設計基準事故対処設備の安全機能又は使用済燃料貯蔵槽の冷却機能若しくは注水機能と共通要因によって同時にその機能が損なわれるおそれがないよう、可能な限り、多様性及び独立性を有し、位置的分散を図ることを考慮して適切な措置を講じる設計とする。但し、常設重大事故防止設備のうち計装設備は、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の計測が困難となった場合に、当該パラメータを推定するために必要なパラメータを異なる物理量（水位、注水量等）又は測定原理とする等、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に対して可能な限り多様性を持った方法により計測できる設計とする。推定するために必要なパラメータは、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と可能な限り位置的分散を図る設計とする。

環境条件に対しては、想定される重大事故等が発生した場合における温度、放射線、荷重その他の使用条件において、常設重大事故防止設備がその機能を確実に発揮できる設計とする。重大事故等時の環境条件については、「5.1.5 環境条件等」に基づく設計とする。風（台風）及び竜巻のうち風荷重、凍結、降水、積雪、火山の影響並びに電磁的障害に対して常設重大事故防止設備は、環境条件にて考慮し機能が損なわれない設計とする。

地震に対して常設重大事故防止設備は、「1. 地盤等」に基づく地盤上に設置するとともに、地震、津波及び火災に対して常設重大事故防止設備は、「2.1 地震による損傷の防止」、二次的影響も含めて「2.2 津波による損傷の防止」及び「3.1 火災による損傷の防止」に基づく設計とする。

溢水に対して常設重大事故防止設備は、「4.1　溢水等による損傷の防止」に基づく設計とするとともに、想定される溢水水位に対して機能を喪失しない位置に設置する。

地震、津波、溢水及び火災に対して常設重大事故防止設備は、設計基準事故対処設備並びに使用済燃料貯蔵槽の冷却設備及び注水設備（以下「設計基準事故対処設備等」という。）と同時に機能を損なうおそれがないように、可能な限り設計基準事故対処設備等と位置的分散を図る。

風（台風）、竜巻、落雷、生物学的事象、森林火災、爆発、近隣工場等の火災、危険物を搭載した車両、有毒ガス及び船舶の衝突に対して常設重大事故防止設備は、外部からの衝撃による損傷の防止が図られた施設内に設置するか、又は設計基準事故対処設備等と同時にその機能が損なわれないよう、設計基準事故対処設備等と位置的分散を図り、屋外に設置する。落雷に対して大容量空冷式発電機は、避雷設備又は接地設備により防護する設計とする。生物学的事象のうちネズミ等の小動物に対して屋外の常設重大事故防止設備は、侵入防止対策により重大事故等に対処するための必要な機能が損なわれるおそれのない設計とする。生物学的事象のうちクラゲ等の海生生物からの影響を受けるおそれのある屋外の常設重大事故防止設備は、多重性をもつ設計とする。

高潮に対して常設重大事故防止設備（非常用取水設備は除く。）は、高潮の影響を受けない敷地高さに設置する。

飛来物（航空機落下等）に対して常設重大事故防止設備は、設計基準事故対処設備等と同時にその機能が損なわれないよう、設計基準事故対処設備等と位置的分散を図り設置する。

常設重大事故緩和設備についても、可能な限り、上記を考慮して多様性を有し、位置的分散を図る設計とする。

サポート系の故障に対しては、常設重大事故防止設備は設計基準事故対処設備等と異なる駆動源又は冷却源を用いる設計とするか、駆動源又は冷却源が同じ場合は別の手段による対応が可能な設計とする。また、常設重大事故防止設備は設計基準事故対処設備等と可能な限り異なる水源をもつ設計とする。

b.　可搬型重大事故等対処設備

可搬型重大事故防止設備は、設計基準事故対処設備等又は常設重大事故防

止設備と、共通要因によって同時にその機能が損なわれるおそれがないよう、可能な限り、多様性及び独立性を有し、位置的分散を図ることを考慮して適切な措置を講じる設計とする。

また、可搬型重大事故等対処設備は、地震、津波その他の自然現象又は故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる影響、設計基準事故対処設備等及び重大事故等対処設備の配置その他の条件を考慮した上で常設重大事故等対処設備と異なる保管場所に保管する設計とする。

環境条件に対しては、想定される重大事故等が発生した場合における温度、放射線、荷重その他の使用条件において、可搬型重大事故等対処設備がその機能を確実に発揮できる設計とする。重大事故等時の環境条件については「5.1.5　環境条件等」に基づく設計とする。風（台風）及び竜巻のうち風荷重、凍結、降水、積雪、火山の影響並びに電磁的障害に対して可搬型重大事故等対処設備は、環境条件にて考慮し機能が損なわれない設計とする。

地震に対して屋内の可搬型重大事故等対処設備は、「1.　地盤等」に基づく地盤上に設置された建屋内に保管する。屋外の可搬型重大事故等対処設備は、地震により生じる敷地下斜面のすべり、液状化及び揺すり込みによる不等沈下、地盤支持力の不足及び地下構造物の損壊等の影響により必要な機能を喪失しない位置に保管する。

地震及び津波に対して可搬型重大事故等対処設備は、「2.1　地震による損傷の防止」、二次的影響も含めて「2.2　津波による損傷の防止」にて考慮された設計とする。

火災に対して可搬型重大事故等対処設備は、「3.1　火災による損傷の防止」に基づく火災防護を行う。

溢水に対して可搬型重大事故等対処設備は、「4.1　溢水等による損傷の防止」に基づく設計とするとともに、想定される溢水水位に対して機能を喪失しない位置に保管する。

地震、津波、溢水及び火災に対して可搬型重大事故等対処設備は、設計基準事故対処設備等及び常設重大事故等対処設備と同時に機能を損なうおそれがないように、設計基準事故対処設備等の配置も含めて常設重大事故等対処設備と位置的分散を図り複数箇所に分散して保管する。

風（台風）、竜巻、落雷、生物学的事象、森林火災、爆発、近隣工場等の火災、危険物を搭載した車両、有毒ガス及び船舶の衝突に対して可搬型重大事故等対処設備は、外部からの衝撃による損傷の防止が図られた施設内に保

管するか、又は設計基準事故対処設備等及び常設重大事故等対処設備と同時に機能を損なうおそれがないように、設計基準事故対処設備等の配置も含めて常設重大事故等対処設備と位置的分散を図り複数箇所に分散して、屋外に保管する。クラゲ等の海生生物からの影響を受けるおそれのある屋外の可搬型重大事故等対処設備は、複数の取水箇所を選定できる設計とする。

高潮に対して可搬型重大事故等対処設備は、高潮の影響を受けない敷地高さに保管する。

飛来物（航空機落下等）及び故意による大型航空機衝突その他のテロリズムに対して屋内の可搬型重大事故等対処設備は、可能な限り、設計基準事故対処設備等の配置も含めて常設重大事故等対処設備と位置的分散を図り、複数箇所に分散して保管する。

屋外の可搬型重大事故等対処設備は、設計基準事故対処設備等及び常設重大事故等対処設備が設置されている建屋並びに屋外の設計基準事故対処設備等又は常設重大事故等対処設備のそれぞれから 100m の離隔距離を確保した上で、複数箇所に分散して保管する。

サポート系の故障に対しては、可搬型重大事故等対処設備は設計基準事故対処設備等又は常設重大事故等対処設備と異なる駆動源又は冷却源を用いる設計とするか、駆動源又は冷却源が同じ場合は別の手段による対応が可能な設計とする。また、可搬型重大事故等対処設備は設計基準事故対処設備等又は常設重大事故等対処設備と可能な限り異なる水源をもつ設計とする。

c. 可搬型重大事故等対処設備と常設重大事故等対処設備の接続口

可搬型重大事故等対処設備のうち、原子炉建屋の外から水又は電力を供給する設備と、常設設備との接続口は、共通要因によって接続することができなくなることを防止するため、それぞれ互いに異なる複数の場所に設置する設計とする。

環境条件に対しては、想定される重大事故等が発生した場合における温度、放射線、荷重その他の使用条件において、その機能を確実に発揮できる設計とするとともに、屋内又は建屋面に設置する場合は、異なる建屋面の隣接しない位置に、屋外に設置する場合は、接続口から建屋又は地中の配管ダクトまでの経路が十分な離隔距離を確保した位置に複数箇所設置する。重大事故等時の環境条件については「5.1.5　環境条件等」に基づく設計とする。風（台風）及び竜巻のうち風荷重、凍結、降水、積雪、火山の影響並びに電磁的障

害に対しては、環境条件にて考慮し機能が損なわれない設計とする。

地震に対して、接続口を屋内又は建屋面に設置する場合は、「1.　地盤等」に基づく地盤上の建屋において、異なる建屋面の隣接しない位置に複数箇所設置する。

屋外に設置する場合は、地震により生じる敷地下斜面の滑り、液状化及び揺すり込みによる不等沈下、地盤支持力の不足及び地下構造物の損壊等の影響を受けない位置に設置するとともに、接続口から建屋又は地中の配管ダクトまでの経路が十分な離隔距離を確保した位置に複数箇所設置する。

地震、津波及び火災に対しては、「2.1　地震による損傷の防止」、「2.2　津波による損傷の防止」及び「3.1　火災による損傷の防止」に基づく設計とする。

溢水に対しては、想定される溢水水位に対して機能を喪失しない位置に設置する。

地震、津波、溢水及び火災に対しては、屋内又は建屋面に設置する場合は、異なる建屋面の隣接しない位置に、屋外に設置する場合は、接続口から建屋又は地中の配管ダクトまでの経路が十分な離隔距離を確保した位置に複数箇所設置する。

風（台風）、竜巻、落雷、生物学的事象、森林火災、飛来物（航空機落下等）、爆発、近隣工場等の火災、危険物を搭載した車両、有毒ガス、船舶の衝突及び故意による大型航空機衝突その他のテロリズムに対しては、屋内又は建屋面に設置する場合は、異なる建屋面の隣接しない位置に、屋外に設置する場合は、接続口から建屋又は地中の配管ダクトまでの経路が十分な離隔距離を確保した位置に複数箇所設置する。生物学的事象のうちネズミ等の小動物に対して屋外に設置する場合は、開口部の閉止により重大事故等に対処するための必要な機能が損なわれるおそれのない設計とする。

高潮に対して接続口は、高潮の影響を受けない位置に設置する。

また、複数の機能で一つの接続口を同時に使用しない設計とする。

(2) 単一故障

重要施設は、当該系統を構成する機器に短期間では動的機器の単一故障、又は長期間では動的機器の単一故障若しくは想定される静的機器の単一故障のいずれかが生じた場合であって、外部電源が利用できない場合においても、その系統の安全機能を達成できる設計とする。

短期間と長期間の境界は24時間を基本とし、非常用炉心冷却系及び格納容器熱除去系の注入モードから再循環モードへの切替えのように、運転モードの切替えを行う場合は、その時点を短期間と長期間の境界とする。

但し、アニュラス空気浄化設備のダクトの一部、安全補機室空気浄化設備のフィルタユニット及びダクトの一部、試料採取設備のうち事故時に1次冷却材をサンプリングする設備並びに格納容器スプレイ設備のうちスプレイリングについては、設計基準事故が発生した場合に長期間にわたって機能が要求される静的機器であるが、単一設計とするため、個別に設計を行う。

5.1.3　悪影響防止等

(1) 飛来物による損傷防止

設計基準対象施設に属する設備は、蒸気タービン、発電機及び内部発生エネルギーの高い流体を内蔵する弁の破損、配管の破断並びに高速回転機器の損壊に伴う飛散物により、安全性を損なわない設計とする。

発電用原子炉施設の安全性を損なわないよう、蒸気タービン及び発電機は、破損防止対策等を行うとともに、原子力委員会　原子炉安全専門審査会「タービンミサイル評価について」により、原子炉格納容器、原子炉冷却材圧力バウンダリ及び使用済燃料ピットが破損する確率を評価し、判定基準10^{-7}／年以下となることを確認する。

高温高圧の配管については材料選定、強度設計に十分な考慮を払う。さらに、安全性を高めるために、仮想的な破断を想定し、その結果生じるかも知れない配管のむち打ち、流出流体のジェット力、周辺雰囲気の変化等により、発電用原子炉施設の安全性が損なわれることのないよう配置上の考慮を払うとともに、それらの影響を低減させるための手段として、主蒸気・主給水管については配管ホイップレストレイントを設ける設計とする。

高速回転機器のうち、1次冷却材ポンプフライホイールにあっては、安全性を損なわないよう、限界回転数が予想される最大回転数に比べて十分大きくなる設計とする。また、その他の高速回転機器が損壊し、飛散物とならないように保護装置を設けること等によりオーバースピードとならない設計とする。

損傷防止措置を行う場合、想定される飛散物の発生箇所と防護対象機器の距離を十分にとる、又は飛散物の飛散方向を考慮し、配置上の配慮又は多重性を考慮する設計とする。

(2) 共用

重要安全施設は、発電用原子炉施設間で原則として、共用しない設計とするが、安全性が向上する場合は、共用することを考慮する。

重要安全施設以外の安全施設を発電用原子炉施設間で共用する場合には、発電用原子炉施設の安全性を損なわない設計とする。

常設重大事故等対処設備は、2 以上の発電用原子炉施設において共用しない設計とする。

但し、共用対象の施設ごとに要求される技術的要件（重大事故等に対処するための必要な機能）を満たしつつ、2 以上の発電用原子炉施設と共用することによって、安全性が向上する場合であって、更に同一の発電所内の他の発電用原子炉施設に対して悪影響を及ぼさない場合は、共用できる設計とする。

(3) 相互接続

重要安全施設は、発電用原子炉施設間で原則として、相互に接続しない設計とするが、安全性が向上する場合は、相互に接続することを考慮する。

重要安全施設以外の安全施設を発電用原子炉施設間で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。

(4) 悪影響防止

重大事故等対処設備は発電用原子炉施設（他号機を含む。）内の他の設備（設計基準対象施設及び当該重大事故等対処設備以外の重大事故等対処設備）に対して悪影響を及ぼさない設計とする。

他の設備への悪影響としては、系統的な影響（電気的な影響を含む。）、設備兼用時の容量に関する影響、地震、火災、溢水、風（台風）及び竜巻による影響、タービンミサイル等の内部発生飛散物による影響を考慮する。

系統的な影響に対しては、重大事故等対処設備は、弁等の操作によって設計基準対象施設として使用する系統構成から重大事故等対処設備としての系統構成とすること、重大事故等発生前（通常時）の分離された状態から接続により重大事故等対処設備としての系統構成とすること、他の設備から独立して単独で使用可能なこと、又は設計基準対象施設として使用する場合と同じ系統構成で重大事故等対処設備として使用することにより、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。特に放射性物質又は海水を含む系統と、含まない系統を接続する場合は、通常時に確実に閉止し、使用時に通水できるようにディスタンス

ピースを設けるか、又は通常時に確実に取り外し、使用時に取り付けできるように可搬型ホースを設けることにより、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

設備兼用時の容量に関する影響に対しては、重大事故等対処設備は、要求される機能が複数ある場合は、原則として、同時に複数の機能で使用しない設計とする。但し、可搬型重大事故等対処設備のうち、複数の機能を兼用することで、設置の効率化、被ばく低減を図れるものは、同時に要求される可能性がある複数の機能に必要な容量を合わせた容量とし、兼用できる設計とする。容量については「5.1.4　容量等」に基づく設計とする。

地震による影響に対しては、重大事故等対処設備は、地震により他の設備に悪影響を及ぼさない設計とし、また、地震により火災源又は溢水源とならない設計とする。常設重大事故等対処設備については耐震設計を行い、可搬型重大事故等対処設備については、横滑りを含めて地震による荷重を考慮して機能を損なわない設計とすることにより、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。また、可搬型重大事故等対処設備は、設置場所でのアウトリガの設置、車輪止め等による固定又は固縛が可能な設計とする。

常設重大事故等対処設備の耐震設計については「2.1　地震による損傷の防止」に基づく設計とする。

地震起因以外の火災による影響に対しては、重大事故等対処設備は、火災発生防止、感知、消火による火災防護を行う。

火災防護については「3.1　火災による損傷の防止」に基づく設計とする。

地震起因以外の溢水による影響に対しては、想定する重大事故等対処設備の破損等により生じる溢水により、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。放水砲による建屋への放水により、放水砲の使用を想定する重大事故時において必要となる屋外の他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

風（台風）及び竜巻による影響については、重大事故等対処設備は、外部からの衝撃による損傷の防止が図られた施設内に設置若しくは保管することで、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とするか、又は風荷重を考慮し建屋内収納、浮き上がり若しくは横滑りを拘束、又は浮き上がり若しくは横滑りしても他の設備に衝突し損傷させない位置に設置若しくは保管することにより、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とするか、あるいは浮き上がり又は横滑りしても離れた場所にある同じ機能を有する他の重大事故等対処設備に衝突し損傷させない位置に設置又は保管することにより、重大事故等に対処するために必要な機

能に悪影響を及ぼさない設計とする。(「5.1.5　環境条件等」)

内部発生飛散物による影響に対しては、内部発生エネルギの高い流体を内蔵する弁及び配管の破断、高速回転機器の破損、ガス爆発並びに重量機器の落下を考慮し、これらにより重大事故等対処設備が悪影響を及ぼさない設計とする。

5.1.4　容量等

(1) 常設重大事故等対処設備

常設重大事故等対処設備は、想定される重大事故等の収束において、想定する事象及びその事象の進展等を考慮し、重大事故等時に必要な目的を果たすために、事故対応手段としての系統設計を行う。重大事故等の収束は、これらの系統の組合せにより達成する。

「容量等」とは、ポンプ流量、タンク容量、伝熱容量、弁放出流量、発電機容量及び蓄電池容量等並びに計装設備の計測範囲及び作動信号の設定値とする。

常設重大事故等対処設備のうち設計基準事故対処設備の系統及び機器を使用するものについては、設計基準事故対処設備の容量等の仕様が、系統の目的に応じて必要となる容量等の仕様に対して十分であることを確認した上で、設計基準事故対処設備の容量等の仕様と同仕様の設計とする。

常設重大事故等対処設備のうち設計基準事故対処設備の系統及び機器を使用するもので、重大事故等時に設計基準事故対処設備の容量等を補う必要があるものは、その後の事故対応手段と合わせて、系統の目的に応じて必要となる容量等を有する設計とする。

常設重大事故等対処設備のうち設計基準事故対処設備以外の系統及び機器を使用するものは、常設重大事故等対処設備単独で、系統の目的に応じて必要となる容量等を有する設計とする。

(2) 可搬型重大事故等対処設備

可搬型重大事故等対処設備は、想定される重大事故等の収束において、想定する事象及びその事象の進展を考慮し、事故対応手段としての系統設計を行う。重大事故等の収束は、これらの系統の組合せにより達成する。

「容量等」とは、ポンプ流量、タンク容量、発電機容量、蓄電池容量及びボンベ容量等並びに計装設備の計測範囲とする。

可搬型重大事故等対処設備は、系統の目的に応じて 1 セットで必要な容量等を有する設計とするとともに、複数セット保有することにより、必要な容量等

に加え、十分に余裕のある容量等を有する設計とする。

可搬型重大事故等対処設備のうち複数の機能を兼用することで、設置の効率化、被ばく低減を図れるものは、同時に要求される可能性がある複数の機能に必要な容量等を合わせた容量等とし、兼用できる設計とする。

可搬型重大事故等対処設備のうち、原子炉建屋の外から水又は電力を供給する注水設備及び電源設備は、必要となる容量等を賄うことができる設備を1基当たり2セット以上持つことに加え、故障時のバックアップ及び保守点検による待機除外時のバックアップを発電所全体で確保する。また、可搬型重大事故等対処設備のうち、負荷に直接接続する可搬型バッテリ、可搬型ボンベ等は、必要となる容量等を賄うことができる設備を1負荷当たり1セット持つことに加え、故障時のバックアップ及び保守点検による待機除外時のバックアップを発電所全体で確保する。但し、保守点検が目視点検等であり保守点検中でも使用可能なものは、保守点検による待機除外時のバックアップは考慮せずに、故障時のバックアップを発電所全体で確保する。

可搬型ホースについては、取水時にホース使用本数が最多となる設置場所を選定した上で、必要なホース本数を1基当たり2セットに加え、保守点検が目視点検であり保守点検中でも使用可能なことから、保守点検用は考慮せずに、故障時のバックアップとし1本当たり最長のホースを発電所全体で1本以上持つ設計とする。

5.1.5 環境条件等

安全施設の設計条件については、材料疲労、劣化等に対しても十分な余裕を持って機能維持が可能となるよう、通常運転時、運転時の異常な過渡変化時及び設計基準事故時に想定される圧力、温度、湿度、放射線、荷重、屋外の天候による影響（凍結及び降水）、海水を通水する系統への影響、電磁的障害、周辺機器等からの悪影響及び冷却材の性状を考慮し、十分安全側の条件を与えることにより、これらの条件下においても期待されている安全機能を発揮できる設計とする。

重大事故等対処設備は、想定される重大事故等が発生した場合における温度、放射線、荷重その他の使用条件において、その機能が有効に発揮できるよう、その設置（使用）・保管場所に応じた耐環境性を有する設計とするとともに、操作が可能な設計とする。

重大事故等発生時の環境条件については、重大事故等時における温度（環境

温度、使用温度)、放射線、荷重に加えて、その他の使用条件として環境圧力、湿度による影響、屋外の天候による影響（凍結及び降水)、重大事故等時に海水を通水する系統への影響、電磁的障害、周辺機器等からの悪影響及び冷却材の性状（冷却材中の破損物等の異物を含む。）の影響を考慮する。荷重としては重大事故等が発生した場合における機械的荷重に加えて、環境圧力、温度及び自然現象（地震、風（台風)、竜巻、積雪、火山の影響）による荷重を考慮する。自然現象による荷重の組合せについては、地震、津波、風（台風)、積雪及び火山の影響を考慮する。

これらの環境条件のうち、重大事故等時における環境温度、環境圧力、湿度による影響、屋外の天候による影響（凍結及び降水)、重大事故等時の放射線による影響及び荷重に対しては、重大事故等対処設備を設置（使用)・保管する場所に応じて、「(1) 環境圧力、環境温度及び湿度による影響、放射線による影響、屋外の天候による影響（凍結及び降水）並びに荷重」に示すように設備分類ごとに、必要な機能を有効に発揮できる設計とする。

(1) 環境圧力、環境温度及び湿度による影響、放射線による影響、屋外の天候による影響（凍結及び降水）並びに荷重

安全施設は、通常運転時、運転時の異常な過渡変化時及び設計基準事故時における環境圧力、環境温度及び湿度による影響、放射線による影響、屋外の天候による影響（凍結及び降水）並びに荷重を考慮しても、安全機能を発揮できる設計とする。

原子炉格納容器内の重大事故等対処設備は、重大事故等時における原子炉格納容器内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とする。また、地震による荷重を考慮して、機能を損なわない設計とする。

中央制御室内、原子炉周辺建屋内、原子炉補助建屋内、燃料取替用水タンク建屋内及び緊急時対策棟※2内の重大事故等対処設備は、重大事故等時におけるそれぞれの場所の環境条件を考慮した設計とする。また、横滑りを含めて地震による荷重を考慮して、機能を損なわない設計とするとともに、可搬型重大事故等対処設備については、地震後においても機能及び性能を保持する設計とする。このうち、インターフェイスシステムLOCA時、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又は使用済燃料ピットに係る重大事故等時に使用する設備については、これらの環境条件を考慮した設計とするか、これらの環境影響を受けない区画等に設置する。特に、使用済燃料ピット状態監視カメラ及び

使用済燃料ピット周辺線量率（低レンジ）（3,4 号機共用）は、使用済燃料ピットに係る重大事故等時に使用するため、その環境影響を考慮して、空気を供給し冷却することで耐環境性向上を図る設計とする。操作は中央制御室、異なる区画若しくは離れた場所又は設置場所で可能な設計とする。

屋外の重大事故等対処設備は、重大事故等時における屋外の環境条件を考慮した設計とする。操作は中央制御室又は設置場所で可能な設計とする。

また、横滑りも含めて地震、風（台風）、竜巻、積雪、火山の影響による荷重を考慮して、機能を損なわない設計とするとともに、可搬型重大事故等対処設備については、地震後においても機能及び性能を保持する設計とする。

屋外の重大事故等対処設備は、風（台風）及び竜巻による風荷重を考慮して、建屋内に収納又は浮き上がり若しくは横滑りを拘束することにより、当該設備の機能が損なわれない設計とするか、あるいは同じ機能を有する他の重大事故等対処設備にこれらの措置を講じることにより、重大事故等に対処するために必要な機能を有効に発揮する設計とする。但し、浮き上がり又は横滑りを拘束する車両型等の重大事故等対処設備のうち地震時の横滑り等を考慮して地震後の機能を保持するものは、その機能を損なわないよう、通常時は拘束せず固縛し、竜巻襲来のおそれがある場合には、固縛のたるみを巻き取ることで拘束若しくは余長を有する固縛で拘束する。※2【※２補足】現状の運用は以下の通り。「竜巻襲来のおそれがある場合は、たるみ巻取装置により固縛のたるみを巻き取ることで拘束する。」

積雪及び火山の影響を考慮して、必要により除雪及び除灰等の措置を講じる。

屋外の重大事故等対処設備は、重大事故等時において、万が一、使用中に機能を喪失した場合であっても、可搬型重大事故等対処設備によるバックアップが可能となるよう、位置的分散を考慮して可搬型重大事故等対処設備を複数保管する設計とする。

原子炉格納容器内の安全施設及び重大事故等対処設備は、設計基準事故等及び重大事故等時に想定される圧力、温度等に対して、格納容器スプレイ水による影響を考慮しても、その機能を発揮できる設計とする。

安全施設及び重大事故等対処設備において、主たる流路の機能を維持できるよう、主たる流路に影響を与える範囲について、主たる流路と同一又は同等の規格で設計する。

なお、5.1.5(1)における設計の一部詳細については、防護上の観点から、参考

資料Ⅰ-1に記載する。

(2) 海水を通水する系統への影響

海水を通水する系統への影響に対しては、常時海水を通水する、海に設置する又は海で使用する安全施設及び重大事故等対処設備は、耐腐食性材料を使用する。常時海水を通水するコンクリート構造物については、腐食を考慮した設計とする。

設計基準対象施設として淡水を通水するが、重大事故等時に海水を通水する可能性のある重大事故等対処設備は、海水影響を考慮した設計とする。また、八田浦貯水池又は海から直接取水する際の異物の流入防止を考慮した設計とする。

(3) 電磁的障害

電磁的障害に対しては、安全施設は、通常運転時、運転時の異常な過渡変化時及び設計基準事故が発生した場合、また、重大事故等対処設備は、重大事故等が発生した場合においても電磁波によりその機能が損なわれない設計とする。

(4) 周辺機器等からの悪影響

安全施設は、自然現象、外部人為事象、火災及び溢水による他の設備からの悪影響により、発電用原子炉施設としての安全機能が損なわれないよう措置を講じた設計とする。

また、重大事故等対処設備は、事故対応の多様性拡張のために設置・配備している設備や風（台風）及び竜巻等を考慮して当該設備に対し必要により講じた落下防止、転倒防止、固縛等の措置を含む周辺機器等からの悪影響により機能を失うおそれがない設計とする。周辺機器等からの悪影響としては、自然現象、外部人為事象、火災及び溢水による波及的影響を考慮する。

このうち、地震以外の自然現象及び外部人為事象による波及的影響に起因する周辺機器等からの悪影響により、それぞれ重大事故等に対処するための必要な機能を損なうおそれがないように、常設重大事故等対処設備は、設計基準事故対処設備等と位置的分散を図り設置し、可搬型重大事故等対処設備は、設計基準事故対処設備等の配置も含めて常設重大事故等対処設備と位置的分散を図るとともに、可搬型重大事故等対処設備は、その機能に応じて、全てを一つの保管場所又は隣接した保管場所に保管することなく、一部は離れた位置の保管

場所に分散配置する。また、保管場所内の資機材等は、竜巻による風荷重が作用する場合においても、重大事故等に対処するための必要な機能を損なわないように、浮き上がり又は横滑りにより飛散しない設計とするか、当該保管エリア以外の重大事故等対処設備に衝突し、損傷させない位置に保管する設計とする。位置的分散については「5.1.2　多様性及び位置的分散等」に示す。

地震の波及的影響によりその機能を喪失しないように、常設重大事故等対処設備は、「2.1　地震による損傷の防止」に基づく設計とする。可搬型重大事故等対処設備は、地震の波及的影響により、重大事故等に対処するための必要な機能を損なわないように、可搬型重大事故等対処設備は、設計基準事故対処設備等の配置も含めて常設重大事故等対処設備と位置的分散を図り、その機能に応じて、全てを一つの保管場所に又は隣接した保管場所に保管することなく、一部は離れた位置の保管場所に分散配置する。また、屋内の可搬型重大事故等対処設備は、油内包機器による地震随伴火災の影響や、水又は蒸気内包機器による地震随伴溢水の影響によりその機能を喪失しない場所に保管するとともに、屋外の可搬型重大事故等対処設備は、地震により生じる敷地下斜面のすべり、液状化及び揺すり込みによる不等沈下、地盤支持力の低下及び地下構造物の損壊等の影響を受けない位置に保管する。

溢水に対しては、重大事故等対処設備が溢水によりその機能を喪失しないように、想定される溢水水位に対して機能を喪失しない位置に設置又は保管する。

火災防護については、「3.1　火災による損傷の防止」に基づく設計とする。

(5) 冷却材の性状

冷却材を内包する安全施設は、水質管理基準を定めて水質を管理することにより異物の発生を防止する設計とする。

安全施設及び重大事故等対処設備は、系統外部異物が流入する可能性のある系統に対しては、ストレーナ等を設置することにより、その機能を有効に発揮できる設計とする。

(6) 設置場所における放射線

安全施設の設置場所は、通常運転時、運転時の異常な過渡変化時及び設計基準事故が発生した場合においても操作及び復旧作業に支障がないように、遮蔽の設置や線源からの離隔により放射線量が高くなるおそれの少ない場所を設置場所として選定した上で、設置場所から操作可能、放射線の影響を受けない異

なる区画若しくは離れた場所から遠隔で操作可能、又は中央制御室遮蔽区域内である中央制御室から操作可能な設計とする。

重大事故等対処設備の設置場所は、想定される重大事故等が発生した場合においても操作及び復旧作業に支障がないように、遮蔽の設置や線源からの離隔距離により放射線量が高くなるおそれの少ない場所を設置場所として選定した上で設置場所から操作可能、放射線の影響を受けない異なる区画若しくは離れた場所から遠隔で操作可能、又は中央制御室遮蔽区域内である中央制御室から操作可能な設計とする。

可搬型重大事故等対処設備の設置場所は、想定される重大事故等が発生した場合においても設置及び常設設備との接続に支障がないように、遮蔽の設置や線源からの離隔距離により放射線量が高くなるおそれの少ない場所を選定することにより、当該設備の設置及び常設設備との接続が可能な設計とする。

5.1.6　操作性及び試験・検査性

(1) 操作性の確保

重大事故等対処設備は、手順書の整備、訓練・教育による実操作及び模擬操作を行うことで、想定される重大事故等が発生した場合においても、操作環境、操作準備及び操作内容を考慮して確実に操作でき、発電用原子炉設置変更許可申請書「十、発電用原子炉の炉心の著しい損傷その他の事故が発生した場合における当該事故に対処するために必要な施設及び体制の整備に関する事項」ハ．で考慮した要員数と想定時間内で、アクセスルートの確保を含め重大事故等に対処できる設計とする。これらの運用に係る体制、管理等については、保安規定に定める。重大事故等対処設備の操作性に対する設計上の考慮事項を以下に示す。

重大事故等対処設備は、想定される重大事故等が発生した場合においても操作を確実なものとするため、重大事故等時の環境条件に対し、操作が可能な設計とする（「5.1.5　環境条件等」）。操作する全ての設備に対し、十分な操作空間を確保するとともに、確実な操作ができるよう、必要に応じて操作台を近傍に配置できる設計とする。また、防護具、照明等は重大事故等発生時に迅速に使用できる場所に配備する。

現場操作において工具を必要とする場合、一般的に用いられる工具又は専用の工具を用いて、確実に作業ができる設計とする。工具は、操作場所の近傍又はアクセスルートの近傍に保管する。可搬型重大事故等対処設備は運搬、設置

が確実に行えるように、人力又は資機材（ホース展張回収車 2 台以上、ユニック車 2 台以上及びフォークリフト 2 台以上）による運搬又は車両による移動ができるとともに、設置場所にてアウトリガの設置又は固縛等が可能な設計とする。

現場の操作スイッチは運転員の操作性及び人間工学的観点を考慮した設計とする。また、電源操作が必要な設備は、感電防止のため充電露出部への近接防止を考慮した設計とする。操作に際しては手順どおりの操作でなければ接続できない構造の設計としている。現場で操作を行う弁は、手動操作又は専用工具による操作が可能な設計とする。現場での接続作業は、コネクタ、プラグ、ボルト締めフランジ又は簡便な接続規格等、接続規格を統一することにより、確実に接続ができる設計とする。ディスタンスピースはボルト締めフランジで取付ける構造とし、操作が確実に行える設計とする。また、重大事故等に対処するために迅速な操作を必要とする機器は、必要な時間内に操作できるように中央制御室での操作が可能な設計とする。中央制御室の制御盤の操作スイッチは運転員の操作性及び人間工学的観点を考慮した設計とする。

重大事故等対処設備のうち、本来の用途以外の用途として重大事故等に対処するために使用する設備にあっては、重大事故等が発生した場合でも、通常時の系統から弁又は遮断器操作等にて速やかに切替えできる設計とする。

可搬型重大事故等対処設備を常設設備と接続するものについては、容易かつ確実に接続できるように、原則として、ケーブルはコネクタ又はプラグを用い、配管は配管径や内部流体の圧力によって、大口径配管又は高圧環境においてはフランジを、小口径配管かつ低圧環境においては簡便な接続規格を用いる設計とする。他の方法で容易かつ確実に接続できる場合は、専用の接続方法を用いる設計とする。また、発電用原子炉施設が相互に使用することができるように、3 号機及び 4 号機とも同一規格又は同一形状とするとともに、同一ポンプを接続する配管のうち、当該ポンプを同容量かつ同揚程で使用する系統では同口径の接続とする等、複数の系統での規格の統一も考慮する。

想定される重大事故等が発生した場合において、可搬型重大事故等対処設備は、資機材（ホース展張回収車 2 台以上、ユニック車 2 台以上及びフォークリフト 2 台以上）を用いて運搬又は車両により移動するとともに、又は他の設備の被害状況を把握するため、発電所内の道路及び通路が確保できるよう、以下の設計とする。

アクセスルートは、自然現象、外部人為事象、溢水及び火災を想定しても、

運搬、移動に支障をきたすことのないよう、迂回路も考慮して複数のアクセスルートを確保する。

屋内及び屋外アクセスルートは、自然現象に対して地震、津波、風（台風）、竜巻、凍結、降水、積雪、落雷、火山の影響、生物学的事象、森林火災及び高潮を考慮し、外部人為事象に対して飛来物（航空機落下等）、爆発、近隣工場等の火災、危険物を搭載した車両、有毒ガス、船舶の衝突及び故意による大型航空機の衝突その他テロリズムを考慮する。

アクセスルート及び火災防護に関する運用については、保安規定に定める。

屋外アクセスルートに対する、地震による影響（周辺構築物の倒壊、周辺機器の損壊、周辺斜面の崩壊、道路面の滑り）、その他自然現象による影響（台風及び竜巻による飛来物、積雪、火山の影響）を想定し、複数のアクセスルートの中から、早期に復旧可能なアクセスルートを確保するため、障害物を除去可能なホイールローダを3号機及び4号機で1セット1台使用する。ホイールローダの保有数は、3号機及び4号機で1セット1台、故障時及び保守点検による待機除外時のバックアップ用として1台の合計2台（3号及び4号機共用）を分散して保管する設計とする。また、降水及び地震による屋外タンクからの溢水に対して、道路上の自然流下も考慮した上で、通行への影響を受けない箇所にアクセスルートを確保する設計とする。

津波の影響については、基準津波による遡上高さに対して十分余裕を見た高さにアクセスルートを確保する設計とする。また、高潮に対して、通行への影響を受けない敷地高さにアクセスルートを確保する設計とする。

自然現象のうち凍結及び森林火災、並びに外部人為事象のうち飛来物（航空機落下等）、爆発、近隣工場等の火災、危険物を搭載した車両、有毒ガス及び船舶の衝突に対しては、迂回路も考慮した複数のアクセスルートを確保する設計とする。

屋外アクセスルートは、基準地震動による地震力に対して、運搬、移動に支障をきたさない地盤に設定することで通行性を確保する設計とする。基準地震動に対して耐震裕度の低い周辺斜面の崩壊や道路面の地盤の滑りに対しては、崩壊土砂が広範囲に到達することを想定した上で、ホイールローダによる崩壊箇所の仮復旧を行うことで通行性を確保できる設計とする。不等沈下や地下構造物の損壊に伴う段差の発生が想定される箇所においては、段差緩和対策や陥没対策を講じるが、想定を上回る段差発生時にはホイールローダによる仮復旧により、通行性を確保できる設計とする。さらに、迂回路も考慮した複数のア

クセスルートを確保する設計とする。

屋内アクセスルートは、津波、その他自然現象による影響（台風及び竜巻による飛来物、凍結、降水、積雪、落雷、火山の影響、生物学的事象、森林火災）及び外部人為事象（飛来物（航空機落下等）、爆発、近隣工場等の火災、危険物を搭載した車両、有毒ガス及び船舶の衝突）に対して、外部からの衝撃による損傷の防止が図られた施設内に確保する設計とする。

屋内アクセスルートの設定に当たっては、油内包機器による地震随伴火災の影響や、水又は蒸気内包機器による地震随伴溢水の影響を考慮するとともに、迂回路を含む複数のルート選定が可能な配置設計とする。

(2) 試験・検査性

設計基準対象施設及び重大事故等対処設備は、健全性及び能力を確認するため、発電用原子炉の運転中又は停止中に必要な箇所の保守点検（試験及び検査を含む。）を実施できるよう、機能・性能の確認、漏えいの有無の確認、分解点検等ができる構造とする。また、接近性を考慮して必要な配置、空間等を備え、構造上接近又は検査が困難である箇所を極力少なくする。また、非破壊検査が必要な設備は、試験装置を設置できる設計とする。

設計基準対象施設及び重大事故等対処設備は、使用前事業者検査及び定期事業者検査の法定検査に加え、保全プログラムに基づく点検を実施できる設計とする。

重大事故等対処設備は、原則として、系統試験及び漏えいの有無の確認が可能な設計とする。系統試験については、テストラインなどの設備を設置又は必要に応じて準備することで試験可能な設計とする。また、悪影響防止の観点から他と区分する必要があるもの又は単体で機能・性能を確認するものは、他の系統と独立して機能・性能確認（特性確認を含む。）が可能な設計とする。

発電用原子炉の運転中に待機状態にある重大事故等対処設備は、試験及び検査によって発電用原子炉の運転に大きな影響を及ぼす場合を除き、運転中に定期的に試験及び検査ができる設計とする。また、多様性又は多重性を備えた系統及び機器にあっては、各々が独立して試験及び検査ができる設計とする。

多様化自動作動設備は、運転中に重大事故等対処設備としての機能を停止したうえで試験ができるとともに、このとき原子炉停止系及び非常用炉心冷却系等の不必要な動作が発生しない設計とする。

重大事故等対処設備のうち電源は、電気系統の重要な部分として適切な定期

的試験及び検査が可能な設計とする。

構造・強度の確認又は内部構成部品の確認が必要な設備については、原則として、分解・開放（非破壊検査を含む。）が可能な設計とし、機能・性能確認、各部の経年劣化対策及び日常点検を考慮することにより、分解・開放が不要なものについては外観の確認が可能な設計とする。

5.2 特定重大事故等対処施設

5.2.1 特定重大事故等対処施設を構成する設備の機能等

5.2.1 における設計の一部詳細については、防護上の観点から、参考資料Ⅱ-1 に記載する。

また、特定重大事故等対処施設を構成する設備（以下「特重設備」という。）は、「5.2.1.1 特定重大事故等対処施設の設計上の考慮事項」を考慮した設計とする。

加えて、特定重大事故等対処施設は、「１．地盤等」に基づく地盤上への設置並びに「2.1 地震による損傷の防止」及び「2.2 津波による損傷の防止」を満たす設計とする。

原子炉補助建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによって、設計基準事故対処設備及び重大事故等対処設備が有する原子炉格納容器の破損を防止する機能が喪失した場合に、原子炉格納容器の破損による発電用原子炉施設外への放射性物質の異常な水準の放出を抑制するため以下の(1)～(8)の機能を有する特重設備を設置する。

(1) 原子炉冷却材圧力バウンダリの減圧操作機能
(2) 炉内の溶融炉心の冷却機能
(3) 原子炉格納容器下部に落下した溶融炉心の冷却機能
(4) 格納容器内の冷却・減圧・放射性物質低減機能
(5) 原子炉格納容器の過圧破損防止機能
(6) 水素爆発による原子炉格納容器の破損防止機能
(7) サポート機能（電源設備、計装設備、通信連絡設備）
(8) 上記設備の関連機能（減圧弁、配管等）

また、(1)～(8)の機能を制御する緊急時制御室を設ける。

5.2.1.1 (1)における設計の詳細については、防護上の観点から、参考資料Ⅱ-1 に記載する。

(2) 大型航空機等の特性

5.2.1.1(2)における設計の詳細については、防護上の観点から、参考資料Ⅱ-1に記載する。

(3) 大型航空機の衝突箇所とそれに基づく大型航空機衝突影響評価対象の設定

5.2.1.1(3)における設計の詳細については、防護上の観点から、参考資料Ⅱ-1に記載する。

(4) 大型航空機衝突影響に係る評価方針

5.2.1.1(4)における設計の詳細については、防護上の観点から、参考資料Ⅱ-1に記載する。

(5) 大型航空機衝突影響評価及び防護設計方針

5.2.1.1(5)における設計の詳細については、防護上の観点から、参考資料Ⅱ-1に記載する。

5.2.1.1(6)における設計の詳細については、防護上の観点から、参考資料Ⅱ-1に記載する。

5.2.1.2　原子炉冷却材圧力バウンダリの減圧操作機能

5.2.1.2における設計の詳細については、防護上の観点から、参考資料Ⅱ-1に記載する。

5.2.1.3　炉内の溶融炉心の冷却機能

5.2.1.3における設計の詳細については、防護上の観点から、参考資料Ⅱ-1に記載する。

5.2.1.4　原子炉格納容器下部に落下した溶融炉心の冷却機能

5.2.1.4における設計の詳細については、防護上の観点から、参考資料Ⅱ-1に記載する。

5.2.1.5　格納容器内の冷却・減圧・放射性物質低減機能

5.2.1.5 における設計の詳細については、防護上の観点から、参考資料Ⅱ-1 に記載する。

5.2.1.6　原子炉格納容器の過圧破損防止機能

5.2.1.6 における設計の詳細については、防護上の観点から、参考資料Ⅱ-1 に記載する。

5.2.1.7　水素爆発による原子炉格納容器の破損防止機能

5.2.1.7 における設計の詳細については、防護上の観点から、参考資料Ⅱ-1 に記載する。

5.2.1.8　電源設備

5.2.1.8 における設計の詳細については、防護上の観点から、参考資料Ⅱ-1 に記載する。

5.2.1.9　計装設備

5.2.1.9 における設計の詳細については、防護上の観点から、参考資料Ⅱ-1 に記載する。

5.2.1.10　通信連絡設備

5.2.1.10 における設計の詳細については、防護上の観点から、参考資料Ⅱ-1 に記載する。

5.2.1.11　緊急時制御室

5.2.1.11 における設計の詳細については、防護上の観点から、参考資料Ⅱ-1 に記載する。

5.2.1.12 における設計の詳細については、防護上の観点から、参考資料Ⅱ-1 に記載する。

5.2.1.13 における設計の詳細については、防護上の観点から、参考資料Ⅱ-1 に記載する。

5.2.2　多重性又は多様性、独立性、位置的分散、悪影響防止等

(1) 多重性又は多様性、独立性、位置的分散

特重設備は、設計基準事故対処設備の安全機能及び重大事故等対処設備の重大事故等に対処するための機能と共通要因によって同時にその機能が損なわれるおそれがないよう、可能な限り、多重性又は多様性及び独立性を有し、位置的分散を考慮して適切な措置を講じた設計とする。

共通要因としては、環境条件、自然現象、発電用原子炉施設の安全性を損なわせる原因となるおそれがある事象であって人為によるもの（以下「外部人為事象」という。）、溢水、火災及びサポート系の故障を考慮する。

自然現象については、地震、津波、風（台風）、竜巻、凍結、降水、積雪、落雷、火山の影響、生物学的事象、森林火災及び高潮を考慮する。

地震及び津波以外の自然現象の組合せについては、風（台風）、積雪及び火山の影響による荷重の組合せを考慮する。地震及び津波を含む自然現象の組合せについては、それぞれ「2.1 地震による損傷の防止」及び「2.2 津波による損傷の防止」にて考慮する。

外部人為事象については、飛来物（航空機落下等）、爆発、近隣工場等の火災、船舶の衝突、電磁的障害及び原子炉補助建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムを考慮する。

環境条件に対しては、原子炉補助建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる重大事故等が発生した場合における温度、放射線、荷重及びその他の使用条件において、その機能を確実に発揮できる設計とする。原子炉補助建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる重大事故等時の環境条件における健全性については、「5.2.4 環境条件等」に記載する。

風（台風）、竜巻、凍結、降水、積雪、火山の影響及び電磁的障害に対して、特重設備は、環境条件を考慮し機能が損なわれることのない設計とする。

地震に対して、特重設備は、「1. 地盤等」に基づく地盤上に設置する。

地震、津波、溢水及び火災に対して、特重設備は、「2.1 地震による損傷の防止」、「2.2 津波による損傷の防止」、「4.1 溢水等による損傷の防止」及び「3.1 火災による損傷の防止」に基づく設計とする。

地震、津波、溢水及び火災に対して、特重設備は、設計基準事故対処設備の

安全機能及び重大事故等対処設備の重大事故等に対処するための機能と同時にその機能を損なうおそれがないように、可能な限り設計基準事故対処設備及び重大事故等対処設備と位置的分散を図る設計とする。

生物学的事象のうち、ネズミ等の小動物に対して、侵入防止対策により原子炉補助建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる重大事故等に対処するための必要な機能が損なわれるおそれのない設計とする。

高潮に対して特重設備は、高潮の影響を受けない敷地高さに設置する。

原子炉補助建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムに対して、特重設備は、「5.2.1.1 特定重大事故等対処施設の設計上の考慮事項」を考慮して設置する。

サポート系の故障に対しては、系統又は機器に供給される電力、空気、油及び冷却水を考慮し、特重設備は設計基準事故対処設備及び重大事故等対処設備と可能な限り異なる駆動源及び冷却源を用いる設計とする。また、特重設備は設計基準事故対処設備及び重大事故等対処設備と可能な限り異なる水源を持つ設計とする。

なお、5.2.2(1)における設計の一部詳細については、防護上の観点から、参考資料Ⅱ-1に記載する。

(2) 悪影響防止

特重設備は、発電用原子炉施設（他号機を含む。）内の他の設備（設計基準対象施設及び重大事故等対処設備）に対して悪影響を及ぼさない設計とする。

他の設備への悪影響としては、他の設備への系統的な影響（電気的な影響を含む。）、同一設備の機能的な影響、地震、火災、溢水、風（台風）及び竜巻による影響並びにタービンミサイル等の内部発生飛散物による影響を考慮する。なお、３号機及び４号機の号機ごとに必要な容量を有した設備を配備することにより、３号機及び４号機の同時被災を考慮しても、他号機の対応に悪影響を及ぼさないよう設計する。

他の設備への系統的な影響（電気的な影響を含む。）に対して、特重設備は、弁等の操作によって、通常時の系統構成から特重設備としての系統構成及び系統隔離をすること、他の設備から独立して単独で使用可能なこと、又は通常時の系統構成を変えることなく特重設備としての系統構成をすることにより、他

の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

同一設備の機能的な影響に対して、特重設備は、要求される機能が複数ある場合は、同時に複数の機能で使用しない設計とする。

地震による影響に対して、特重設備は、地震により他の設備に悪影響を及ぼさないように、また、地震による火災源及び溢水源とならないように、耐震設計を行う。

特重設備の耐震設計については「2.1 地震による損傷の防止」に示す。

地震起因以外の火災による影響に対して、特重設備は、火災発生防止、感知及び消火による火災防護を行う。

火災防護については「3.1 火災による損傷の防止」に示す。

地震起因以外の溢水による影響に対しては、特重設備の破損等により生じる溢水により、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

内部発生飛散物による影響に対しては、内部発生エネルギの高い流体を内蔵する機器、高速回転機器の破損、ガス爆発及び重量機器の落下を考慮する。特重設備としては、内部発生エネルギの高い流体を内蔵する機器、爆発性ガスを内包する機器及び落下を考慮すべき重量機器はないが、高速回転機器については、飛散物とならない設計とする。

なお、5.2.2(2)における設計の一部詳細については、防護上の観点から、参考資料Ⅱ-1に記載する。

(3) 共用の禁止

特重設備は、3号機及び4号機の同時被災を考慮しても対応できるよう、2以上の発電用原子炉施設において共用しない設計とする。

但し、共用対象の施設ごとに要求される技術的要件（原子炉補助建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムに対してその重大事故等に対処するために必要な機能）を満たしつつ、2以上の発電用原子炉施設と共用することによって、安全性が向上する場合であって、更に同一の発電所内の他の発電用原子炉施設に対して悪影響を及ぼさない場合は、共用できる設計とする。

これらの設備は、共用により悪影響を及ぼさないよう原子炉補助建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる重大事故等時に号機間電力融通を行う場合以外、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。

3 号機及び 4 号機それぞれの系統は、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。

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（3 号機及び 4 号機の相互のプラント状況、特重施設要員の対応状況、号機間電力融通状況等）を共有・考慮しながら、3 号機及び 4 号機で、原子炉補助建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる重大事故等が同時に発生した場合でも、適切な事故対応を行うことで、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。

なお、5.2.2(3)における設計の一部詳細については、防護上の観点から、参考資料Ⅱ-1 に記載する。

5.2.3　容量等

特重設備は、原子炉補助建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる重大事故等が発生した場合に原子炉格納容器の破損を防止する目的を果たすために、事故対応手段として機能別に設計を行う。発電用原子炉施設の外からの支援が受けられるまでの 7 日間にわたっての原子炉格納容器の破損防止は、これらの機能の組合せにより達成する。

「容量等」とは、ポンプ流量、タンク容量、弁放出流量、発電機容量、計装設備の計測範囲等とする。

特重設備のうち設計基準事故対処設備又は重大事故等対処設備の系統及び機器を使用するものについては、設計基準事故対処設備又は重大事故等対処設備の容量等の仕様が、機能の目的に応じて必要となる容量等の仕様に対して十分であることを確認した上で、設計基準事故対処設備又は重大事故等対処設備の容量等の仕様と同仕様の設計とする。

特重設備のみの系統及び機器を使用するものについては、機能の目的に応じて必要となる容量等を有する設計とする。

なお、5.2.3 における設計の一部詳細については、防護上の観点から、参考資料Ⅱ-1 に記載する。

5.2.4　環境条件等

特重設備は、原子炉補助建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる重大事故等が発生した場合における温度、放射線、荷重及びその他の使用条件において、その機能が有効に発揮できるよう、その設置（使用）場所に応じた耐環境性を有する設計とするとともに、操作が可能な設計とする。

原子炉補助建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる重大事故等時の環境条件については、原子炉補助建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる重大事故等時における温度（環境温度及び使用温度）、放射線及び荷重に加えて、その他の使用条件として圧力（環境圧力及び使用圧力）、湿度による影響、屋外の天候による影響、電磁的障害、周辺機器等からの悪影響及び冷却材の性状を考慮する。荷重としては原子炉補助建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる重大事故等が発生した場合における環境圧力及び使用圧力を踏まえた圧力荷重、環境温度及び使用温度を踏まえた温度荷重並びに機械的荷重に加えて自然現象（地震、風（台風）、竜巻、積雪及び火山の影響）による荷重を考慮する。

地震以外の自然現象の組合せについては、風（台風）、積雪及び火山の影響による荷重の組合せを考慮する。地震を含む自然現象の組合せについては、「2.1 地震による損傷の防止」にて考慮する。

(1) 環境条件による影響

環境条件のうち、原子炉補助建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる重大事故等時における温度による影響、放射線による影響、荷重による影響（圧力荷重、温度荷重、機械的荷重及び自然現象による荷重）、その他の使用条件としての圧力による影響、湿度による影響、屋外の天候による影響に対して、特重設備を設置（使用）する場所に応じて、以下の設備分類ごとに、必要な機能を有効に発揮できる設計とする。

積雪及び火山の影響を考慮して、必要により除雪及び除灰等の措置を講じる。

特重設備において、主たる流路の機能を維持できるよう、主たる流路に影響を与える範囲について、主たる流路と同一又は同等の規格で設計する。

電磁的障害に対して、特重設備は、原子炉補助建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる重大事故等が発生した場合においても電磁波によりその機能が損なわれない設計とする。

また、事故対応の多様性拡張のために設置・配備している設備を含む周辺機器等からの悪影響により機能を損なうおそれがない設計とする。周辺機器等からの悪影響としては、自然現象、外部人為事象、火災及び溢水による波及的影響を考慮する。

地震による荷重を含む耐震設計については、「2.1 地震による損傷の防止」に、火災防護については、「3.1 火災による損傷の防止」に、溢水防護については、「4.1 溢水等による損傷の防止」に基づく設計とする。

なお、5.2.4(1)における設計の一部詳細については、防護上の観点から、参考資料Ⅱ-1に記載する。

(2) 設置場所における放射線

特重設備のうち設置場所での操作に期待する設備の設置場所は、原子炉補助建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる重大事故等が発生した場合においても操作に支障がないように、線源からの離隔距離により放射線量が高くなるおそれの少ない場所を選定するか、若しくは必要に応じて遮蔽を設置することにより設置場所で操作が可能な設計とする。

なお、5.2.4(2)における設計の一部詳細については、防護上の観点から、参考資料Ⅱ-1に記載する。

5.2.5 操作性及び試験・検査性

(1) 操作性の確保

a. 操作の確実性

特重設備は、手順書の整備、訓練・教育による実操作及び模擬操作を行うことで、原子炉補助建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる重大事故等が発生した場合においても、操作環境、操作準備及び操作内容を考慮して確実に操作でき、発電用原子炉設置変更許可申請書「十、発電用原子炉の炉心の著しい損傷その他の事故が発生した場合における当該事故に対処するために必要な施設及び体制の整備に関する事項」ハ.で考慮した要員数と想定時間内で、原子炉補助建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる重大事故等に対処できる設計とする。特重設備

の操作性に対する設計上の考慮事項を以下に示す。

特重設備は、原子炉補助建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる重大事故等が発生した場合においても操作を確実なものとするため、操作環境として、原子炉補助建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる重大事故等時の環境条件に対し、操作場所での操作が可能な設計とする（「5.2.4 環境条件等」）。操作する全ての設備に対し、十分な操作空間を確保するとともに、確実な操作ができるよう、必要に応じて常設の足場を設置する。また、防護具、照明等は原子炉補助建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる重大事故等時に迅速に使用できる場所に配備する。

操作準備として、一般的に用いられる工具を用いて、確実に作業ができる設計とする。専用工具は、作業場所の近傍に保管できる設計とする。

なお、5.2.5(1) a.における設計の一部詳細については、防護上の観点から、参考資料Ⅱ-1 に記載する。

b. 系統の切替性

特重設備のうち、本来の用途以外の用途として原子炉補助建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる重大事故等に対処するために使用する設備にあっては、原子炉補助建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる重大事故等が発生した場合でも、通常時の系統から弁又は遮断器操作等にて速やかに切替えできる設計とする。

(2) 試験・検査性

特重設備は、健全性及び能力を確認するため、発電用原子炉の運転中又は停止中に必要な箇所の保守点検、試験及び検査（「発電用原子炉設備における破壊を引き起こすき裂その他の欠陥の解釈について」に準じた検査を含む。）を実施できるよう、機能・性能の確認、漏えいの有無の確認、分解点検等ができる構造とする。また、接近性を考慮して必要な空間等を備え、構造上接近又は検査が困難である箇所を極力少なくする設計とする。また、非破壊検査が必要な設備は、試験装置を設置できる設計とする。

試験及び検査は、使用前事業者検査及び定期事業者検査の法定検査に加え、

保全プログラムに基づく点検を実施できる設計とする。

特重設備は、原則として、系統試験及び漏えいの有無の確認が可能な設計とする。系統試験については、テストラインなどの設備を設置又は必要に応じて準備することで試験可能な設計とする。また、悪影響防止の観点から他と区分する必要があるもの又は単体で機能・性能を確認するものは、他の系統と独立して機能・性能確認（特性確認を含む。）が可能な設計とする。

特重設備は、発電用原子炉の運転中に定期的に試験及び検査ができる設計とする。但し、運転中の試験及び検査によって発電用原子炉の運転に大きな影響を及ぼす場合は、この限りとはしない設計とする。また、多重性又は多様性を備えた系統及び機器にあっては、各々が独立して試験及び検査ができる設計とする。

構造・強度の確認又は内部構成部品の確認が必要な設備については、原則として分解・開放（非破壊検査を含む。）が可能な設計とし、機能・性能確認、各部の経年劣化対策及び日常点検を考慮することにより、分解・開放が不要なものについては外観の確認が可能な設計とする。

5.3 材料及び構造等

5.3.1 設計基準対象施設及び重大事故等対処設備

設計基準対象施設(圧縮機、補助ボイラー、蒸気タービン(発電用のものに限る。)、発電機、変圧器及び遮断器を除く。）並びに重大事故等対処設備に属する容器、管、ポンプ若しくは弁若しくはこれらの支持構造物又は炉心支持構造物の材料及び構造は、施設時において、各機器等のクラス区分に応じて以下のとおりとし、その際、日本機械学会「発電用原子力設備規格 設計・建設規格」（JSME 設計・建設規格）又は「発電用原子力設備規格 コンクリート製原子炉格納容器規格」（JSME CCV 規格）等に従い設計する。

但し、重大事故等クラス 2 機器及び重大事故等クラス 2 支持構造物の材料及び構造であって、以下によらない場合は、当該機器及び支持構造物が、その設計上要求される強度を確保できるよう JSME 設計・建設規格又は JSME CCV 規格を参考に同等以上であることを確認する。また、重大事故等クラス 3 機器であって、完成品は、以下によらず、消防法に基づく技術上の規格等一般産業品の規格及び基準に適合していることを確認し、使用環境及び使用条件に対して、要求される強度を確保できる設計とする。

重大事故等クラス 2 容器及び重大事故等クラス 2 管のうち主要な耐圧部の溶接部

の耐圧試験は、母材と同等の方法、同じ試験圧力にて実施する。

なお、各機器等のクラス区分の適用については、「主要設備リスト」による。

5.3.1.1　材料について

(1) 機械的強度及び化学的成分

a. クラス 1 機器、クラス 1 支持構造物及び炉心支持構造物は、その使用される圧力、温度、水質、放射線、荷重その他の使用条件に対して適切な機械的強度及び化学的成分（使用中の応力その他の使用条件に対する適切な耐食性を含む。）を有する材料を使用する。

b. クラス 2 機器、クラス 2 支持構造物、クラス 3 機器、クラス 4 管、重大事故等クラス 2 機器及び重大事故等クラス 2 支持構造物は、その使用される圧力、温度、荷重その他の使用条件に対して適切な機械的強度及び化学的成分を有する材料を使用する。

c. 原子炉格納容器であって、鋼製部のみで原子炉格納容器の構造及び強度を持つ部分（以下「鋼製耐圧部」という。）及びコンクリート製原子炉格納容器の鋼製内張り部等は、その使用される圧力、温度、湿度、荷重その他の使用条件に対して適切な機械的強度及び化学的成分を有する材料を使用する。

d. 格納容器再循環サンプスクリーンは、その使用される圧力、温度、荷重その他の使用条件に対して適切な機械的強度及び化学的成分を有する材料を使用する。

e. 重大事故等クラス 3 機器は、その使用される圧力、温度、荷重その他の使用条件に対して JIS 等に適合した適切な機械的強度及び化学的成分を有する材料を使用する。

f. コンクリート製原子炉格納容器は、その使用される圧力、温度、荷重その他の使用条件に対して適切な圧縮強度を有するコンクリートを使用する。

g. コンクリート製原子炉格納容器は、有害な膨張及び鉄筋腐食を起こさないよう、長期の耐久性を有するコンクリートを使用する。

h. コンクリート製原子炉格納容器のコンクリート部に強度部材として使用する鉄筋並びに緊張材及び定着具（以下「鉄筋等」という。）は、その使用される圧力、温度、荷重その他の使用条件に対して適切な機械的強度、化学的成分及び形状寸法を有する材料を使用する。

(2) 破壊じん性

a. クラス 1 容器は、当該容器が使用される圧力、温度、放射線、荷重その他の使用条件に対して適切な破壊じん性を有する材料を使用する。また、破壊じん性は、寸法、材質又は破壊じん性試験により確認する。

原子炉容器については、原子炉容器の脆性破壊を防止するため、中性子照射脆化の影響を考慮した最低試験温度を確認し、適切な破壊じん性を維持できるよう、1 次冷却材温度及び圧力の制限範囲を設定することを保安規定に定めて管理する。

b. クラス 1 機器（クラス 1 容器を除く。）、クラス 1 支持構造物（クラス 1 管及びクラス 1 弁を支持するものを除く。）、クラス 2 機器、クラス 3 機器（工学的安全施設に属するものに限る。）、鋼製耐圧部、コンクリート製原子炉格納容器の鋼製内張り部等、炉心支持構造物及び重大事故等クラス 2 機器は、その最低使用温度に対して適切な破壊じん性を有する材料を使用する。また、破壊じん性は、寸法、材質又は破壊じん性試験により確認する。

重大事故等クラス 2 機器のうち、原子炉容器については、重大事故等時における温度、放射線、荷重その他の使用条件に対して損傷するおそれがない設計とする。

c. 格納容器再循環サンプスクリーンは、その最低使用温度に対して適切な破壊じん性を有する材料を使用する。また、破壊じん性は、寸法、材質又は破壊じん性試験により確認する。

(3) 非破壊試験

クラス 1 機器、クラス 1 支持構造物（棒及びボルトに限る。）、クラス 2 機器（鋳造品に限る。）、炉心支持構造物及び重大事故等クラス 2 機器（鋳造品に限る。）に使用する材料は、非破壊試験により有害な欠陥がないことを確認する。

5.3.1.2 構造及び強度について

(1) 延性破断の防止

a. クラス 1 機器、クラス 2 機器、クラス 3 機器、鋼製耐圧部、コンクリート部が強度を負担しない圧力又は機械的荷重に対するライナプレート、炉心支持構造物、重大事故等クラス 2 機器及び重大事故等クラス 3 機器は、最高使用圧力、最高使用温度及び機械的荷重が負荷されている状態（以下「設計上定める条件」という。）において、全体的な変形を弾性域に抑える設計とする。

b. クラス 1 支持構造物は、運転状態Ⅰ及び運転状態Ⅱにおいて、全体的な変形を弾性域に抑える設計とする。

c. コンクリート製原子炉格納容器のライナプレート（貫通部スリーブ及び附属物（以下「貫通部スリーブ等」という。）が取り付く部分に限る。）、貫通部スリーブ及び定着金具（ライナアンカを除く。）は、荷重状態Ⅰ及び荷重状態Ⅱにおいて、全体的な変形を弾性域に抑える設計とする。
また、ライナアンカについては、全ての荷重状態において、全体的な変形を弾性域に抑える設計とする。

d. クラス 1 支持構造物であって、クラス 1 容器に溶接により取り付けられ、その損壊により、クラス 1 容器の損壊を生じさせるおそれがあるものは、b. にかかわらず、設計上定める条件において、全体的な変形を弾性域に抑える設計とする。

e. クラス 1 容器（オメガシールその他のシールを除く。）、クラス 1 管、クラス 1 弁、クラス 1 支持構造物、鋼製耐圧部（著しい応力が生ずる部分及び特殊な形状の部分に限る。）、コンクリート部が強度を負担しない圧力又は機械的荷重に対するライナプレート及び炉心支持構造物は、運転状態Ⅲにおいて、全体的な塑性変形が生じない設計とする。また、応力が集中する構造上の不連続部等については、補強等により局部的な塑性変形に止まるよう設計する。

f. コンクリート製原子炉格納容器のライナプレート（貫通部スリーブ等が取り付く部分に限る。）、貫通部スリーブ及び定着金具（ライナアンカを除く。）は、荷重状態Ⅲにおいて、全体的な塑性変形が生じない設計とする。また、応力が集中する構造上の不連続部等については、補強等により局部的な塑性変形に止まるよう設計する。

g. クラス 1 容器（オメガシールその他のシールを除く。）、クラス 1 管、クラス 1 支持構造物、鋼製耐圧部（著しい応力が生ずる部分及び特殊な形状の部分に限る。）、コンクリート部が強度を負担しない圧力又は機械的荷重に対するライナプレート及び炉心支持構造物は、運転状態Ⅳにおいて、延性破断に至る塑性変形が生じない設計とする。

h. コンクリート製原子炉格納容器のライナプレート（貫通部スリーブ等が取り付く部分に限る。）、貫通部スリーブ及び定着金具（ライナアンカを除く。）は、荷重状態Ⅳにおいて、延性破断に至る塑性変形が生じない設計とする。

i. クラス 4 管は、設計上定める条件において、延性破断に至る塑性変形を生じない設計とする。

j. クラス 1 容器（ボルトその他の固定用金具、オメガシールその他のシールを除く。）、クラス 1 支持構造物（クラス 1 容器に溶接により取り付けられ、その損壊により、クラス 1 容器の損壊を生じさせるおそれがあるものに限る。）及び鋼製耐圧部（著しい応力が生ずる部分及び特殊な形状の部分に限る。）は、試験状態において、全体的な塑性変形が生じない設計とする。また、応力が集中する構造上の不連続部等については、補強等により局部的な塑性変形に止まるよう設計する。

k. 格納容器再循環サンプスクリーンは、運転状態Ⅰ、運転状態Ⅱ及び運転状態Ⅳ（異物付着による差圧を考慮）において、全体的な変形を弾性域に抑える設計とする。

l. クラス 2 支持構造物であって、クラス 2 機器に溶接により取り付けられ、その損壊によりクラス 2 機器に損壊を生じさせるおそれがあるものは、運転状態Ⅰ及び運転状態Ⅱにおいて、延性破断が生じないよう設計する。

m. 重大事故等クラス 2 支持構造物であって、重大事故等クラス 2 機器に溶接により取り付けられ、その損壊により重大事故等クラス 2 機器に損壊を生じさせるおそれがあるものにあっては、設計上定める条件において、延性破断が生じない設計とする。

(2) 進行性変形による破壊の防止

a. クラス 1 容器（ボルトその他の固定用金具を除く。）、クラス 1 管、クラス 1 弁（弁箱に限る。）、クラス 1 支持構造物、鋼製耐圧部（著しい応力が生ずる部分及び特殊な形状の部分に限る。）及び炉心支持構造物は、運転状態Ⅰ及び運転状態Ⅱにおいて、進行性変形が生じない設計とする。

b. コンクリート製原子炉格納容器のライナプレート（貫通部スリーブ等が取り付く部分に限る。）、貫通部スリーブ及び定着金具（ライナアンカを除く。）は、荷重状態Ⅰ及び荷重状態Ⅱにおいて、進行性変形が生じない設計とする。

(3) 疲労破壊の防止

a. クラス 1 容器、クラス 1 管、クラス 1 弁（弁箱に限る。）、クラス 1 支持構造物、クラス 2 管（伸縮継手を除く。）、鋼製耐圧部（著しい応力が生ずる部分及び特殊な形状の部分に限る。）及び炉心支持構造物は、運転状態Ⅰ及び運転状態Ⅱにおいて、疲労破壊が生じない設計とする。

b. コンクリート製原子炉格納容器のライナプレート、貫通部スリーブ及び定

着金具（ライナアンカを除く。）は、荷重状態Ⅰ及び荷重状態Ⅱにおいて、疲労破壊が生じない設計とする。

c. クラス 2 機器、クラス 3 機器及び重大事故等クラス 2 機器の伸縮継手は、設計上定める条件で応力が繰り返し加わる場合において、疲労破壊が生じない設計とする。

d. 重大事故等クラス 2 管（伸縮継手を除く。）は、設計上定める条件で応力が繰り返し加わる場合において、疲労破壊が生じない設計とする。

(4) 座屈による破壊の防止

a. クラス 1 容器（胴、鏡板及び外側から圧力を受ける円筒形又は管状のものに限る。）、クラス 1 支持構造物及び炉心支持構造物は、運転状態Ⅰ、運転状態Ⅱ、運転状態Ⅲ及び運転状態Ⅳにおいて、座屈が生じない設計とする。

b. クラス 1 容器（胴、鏡板及び外側から圧力を受ける円筒形又は管状のものに限る。）及びクラス 1 支持構造物（クラス 1 容器に溶接により取り付けられ、その損壊により、クラス 1 容器の損壊を生じさせるおそれがあるものに限る。）は、試験状態において、座屈が生じない設計とする。

c. クラス 1 管、クラス 2 容器、クラス 2 管、クラス 3 機器、重大事故等クラス 2 容器、重大事故等クラス 2 管及び重大事故等クラス 2 支持構造物（重大事故等クラス 2 機器に溶接により取り付けられ、その損壊により重大事故等クラス 2 機器に損壊を生じさせるおそれがあるものに限る。）は、設計上定める条件において、座屈が生じない設計とする。

d. 鋼製耐圧部は、設計上定める条件並びに運転状態Ⅲ及び運転状態Ⅳにおいて、座屈が生じない設計とする。

e. コンクリート製原子炉格納容器のライナプレート（貫通部スリーブ等が取り付く部分に限る。）、貫通部スリーブ及び定着金具（ライナアンカを除く。）は、荷重状態Ⅰ、荷重状態Ⅱ、荷重状態Ⅲ及び荷重状態Ⅳにおいて、座屈が生じない設計とする。

f. クラス 2 支持構造物であって、クラス 2 機器に溶接により取り付けられ、その損壊によりクラス 2 機器に損壊を生じさせるおそれがあるものは、運転状態Ⅰ及び運転状態Ⅱにおいて、座屈が生じないよう設計する。

(5) 圧縮破壊の防止

コンクリート製原子炉格納容器のコンクリートは、荷重状態Ⅰ、荷重状態Ⅱ

及び荷重状態Ⅲにおいて、圧縮破壊が生じず、かつ、荷重状態Ⅳにおいて、コンクリート製原子炉格納容器が大きな塑性変形に至る圧縮破壊が生じない設計とする。

(6) 引張破断の防止

コンクリート製原子炉格納容器の鉄筋等は、荷重状態Ⅰ、荷重状態Ⅱ及び荷重状態Ⅲにおいて、降伏せず、かつ、荷重状態Ⅳにおいて、破断に至るひずみが生じない設計とする。

(7) せん断破壊の防止

コンクリート製原子炉格納容器のコンクリート部は、荷重状態Ⅰ、荷重状態Ⅱ及び荷重状態Ⅲにおいて、せん断破壊が生じず、かつ、荷重状態Ⅳにおいて、コンクリート製原子炉格納容器が大きな塑性変形に至るせん断破壊が生じない設計とする。

(8) ライナプレートにおける荷重及びコンクリート部の変形等による強制ひずみの制限

コンクリート製原子炉格納容器のライナプレート（貫通部スリーブ等が取り付く部分を除く。）は、荷重状態Ⅰ及び荷重状態Ⅱにおいて、著しい残留ひずみが生じず、かつ、荷重状態Ⅲ及び荷重状態Ⅳにおいて、破断に至らない設計とする。

(9) 破断前漏えいの配慮について

構造及び強度については、破断前漏えい（LBB）概念を適用した荷重を適切に考慮した設計とする。

5.3.1.3　主要な耐圧部の溶接部（溶接金属部及び熱影響部をいう。）について

クラス１容器、クラス１管、クラス２容器、クラス２管、クラス３容器、クラス３管、クラス４管、原子炉格納容器、重大事故等クラス２容器及び重大事故等クラス２管のうち主要な耐圧部の溶接部は、次のとおりとし、使用前事業者検査により適用基準及び適用規格に適合していることを確認する。

・不連続で特異な形状でない設計とする。

・溶接による割れが生ずるおそれがなく、かつ、健全な溶接部の確保に有害な

溶込み不良その他の欠陥がないことを非破壊試験により確認する。

・適切な強度を有する設計とする。

・適切な溶接施工法、溶接設備及び技能を有する溶接士であることを機械試験その他の評価方法によりあらかじめ確認する。

5.3.2　特定重大事故等対処施設

特定重大事故等対処施設に属する容器、管、ポンプ若しくは弁又はこれらの支持構造物の材料及び構造は、施設時において、各機器等のクラス区分に応じて以下のとおりとし、その際、日本機械学会「発電用原子力設備規格 設計・建設規格」（JSME設計・建設規格）等に従い設計する。

重大事故等クラス1容器及び重大事故等クラス1管のうち主要な耐圧部の溶接部の耐圧試験は、母材と同等の方法、同じ試験圧力にて実施する。

なお、各機器等のクラス区分の適用については、「主要設備リスト」による。

なお、5.3.2 における設計の一部詳細については、防護上の観点から、参考資料Ⅱ-1 に記載する。

5.3.2.1　材料について

(1) 機械的強度及び化学的成分

重大事故等クラス 1 機器及び重大事故等クラス 1 支持構造物は、その使用される圧力、温度、荷重その他の使用条件に対して適切な機械的強度及び化学的成分を有する材料を使用する。

(2) 破壊じん性

重大事故等クラス 1 機器は、その最低使用温度に対して適切な破壊じん性を有する材料を使用する。また、破壊じん性は、寸法、材質又は破壊じん性試験により確認する。

なお、5.3.2.1(2)における設計の一部詳細については、防護上の観点から、参考資料Ⅱ-1 に記載する。

(3) 非破壊試験

重大事故等クラス 1 機器（鋳造品に限る。）に使用する材料は、非破壊試験に

より有害な欠陥がないことを確認する。

5.3.2.2　構造及び強度について

(1) 延性破断の防止

a.　重大事故等クラス１機器は、設計上定める条件において、全体的な変形を弾性域に抑える設計とする。

b.　重大事故等クラス１支持構造物であって、重大事故等クラス１機器に溶接により取り付けられ、その損壊により重大事故等クラス１機器に損壊を生じさせるおそれがあるものにあっては、設計上定める条件において、延性破断が生じない設計とする。

(2) 疲労破壊の防止

a.　重大事故等クラス１機器の伸縮継手は、設計上定める条件で応力が繰り返し加わる場合において、疲労破壊が生じない設計とする。

b.　重大事故等クラス１管（伸縮継手を除く。）は、設計上定める条件で応力が繰り返し加わる場合において、疲労破壊が生じない設計とする。

(3) 座屈による破壊の防止

重大事故等クラス１容器、重大事故等クラス１管及び重大事故等クラス１支持構造物（重大事故等クラス１機器に溶接により取り付けられ、その損壊により重大事故等クラス１機器に損壊を生じさせるおそれがあるものに限る。）は、設計上定める条件において、座屈が生じない設計とする。

5.3.2.3　主要な耐圧部の溶接部（溶接金属部及び熱影響部をいう。）について

重大事故等クラス１容器及び重大事故等クラス１管のうち主要な耐圧部の溶接部は、次のとおりとし、使用前事業者検査により適用基準及び適用規格に適合していることを確認する。

・不連続で特異な形状でない設計とする。
・溶接による割れが生ずるおそれがなく、かつ、健全な溶接部の確保に有害な溶込み不良その他の欠陥がないことを非破壊試験により確認する。
・適切な強度を有する設計とする。
・適切な溶接施工法、溶接設備及び技能を有する溶接士であることを機械試験

その他の評価方法によりあらかじめ確認する。

5.4　使用中の亀裂等による破壊の防止

5.4.1　設計基準対象施設及び重大事故等対処設備

クラス 1 機器、クラス 1 支持構造物、クラス 2 機器、クラス 2 支持構造物、クラス 3 機器、クラス 4 管、原子炉格納容器、炉心支持構造物、重大事故等クラス 2 機器及び重大事故等クラス 2 支持構造物は、使用される環境条件を踏まえ応力腐食割れに対して残留応力が影響する場合、有意な残留応力が発生すると予想される部位の応力緩和を行う。

使用中のクラス 1 機器、クラス 1 支持構造物、クラス 2 機器、クラス 2 支持構造物、クラス 3 機器、クラス 4 管、原子炉格納容器、炉心支持構造物、重大事故等クラス 2 機器及び重大事故等クラス 2 支持構造物は、亀裂その他の欠陥により破壊が引き起こされないよう、「実用発電用原子炉及びその附属施設における破壊を引き起こす亀裂その他の欠陥の解釈」等に従って検査及び維持管理を行う。

使用中のクラス 1 機器の耐圧部分は、貫通する亀裂その他の欠陥が発生しないよう、「実用発電用原子炉及びその附属施設における破壊を引き起こす亀裂その他の欠陥の解釈」等に従って検査及び維持管理を行う。

5.4.2　特定重大事故等対処施設

重大事故等クラス 1 機器及び重大事故等クラス 1 支持構造物は、使用される環境条件を踏まえ応力腐食割れに対して残留応力が影響する場合、有意な残留応力が発生すると予想される部位の応力緩和を行う。

使用中の重大事故等クラス 1 機器及び重大事故等クラス 1 支持構造物は、亀裂その他の欠陥により破壊が引き起こされないよう、保安規定に基づき「実用発電用原子炉及びその附属施設における破壊を引き起こす亀裂その他の欠陥の解釈」等に従って検査及び維持管理を行う。

5.5　耐圧試験等

5.5.1　設計基準対象施設及び重大事故等対処設備

(1) クラス 1 機器、クラス 2 機器、クラス 3 機器、クラス 4 管及び原子炉格納容器は、施設時に、次に定めるところによる圧力で耐圧試験を行ったとき、これに耐え、かつ、著しい漏えいがないことを確認する。

但し、気圧により試験を行う場合であって、当該圧力に耐えることが確認さ

れた場合は、当該圧力を最高使用圧力（原子炉格納容器にあっては、最高使用圧力の〇・九倍）までに減じて著しい漏えいがないことを確認する。

なお、耐圧試験は、日本機械学会「発電用原子力設備規格 設計・建設規格」等に従って実施する。

a. 内圧を受ける機器に係る耐圧試験の圧力は、機器の最高使用圧力を超え、かつ、機器に生ずる全体的な変形が弾性域の範囲内となる圧力とする。

但し、クラス 1 機器、クラス 2 管又はクラス 3 管であって原子炉容器と一体で耐圧試験を行う場合の圧力は、燃料体の装荷までの間に試験を行った後においては、通常運転時の圧力を超える圧力とする。

b. 内部が大気圧未満になることにより、大気圧による外圧を受ける機器の耐圧試験の圧力は、大気圧と内圧との最大の差を上回る圧力とする。この場合において、耐圧試験の圧力は機器の内面から加えることができる。

(2) 重大事故等クラス 2 機器及び重大事故等クラス 3 機器に属する機器は、施設時に、当該機器の使用時における圧力で耐圧試験を行ったとき、これに耐え、かつ、著しい漏えいがないことを確認する。

なお、耐圧試験は、日本機械学会「発電用原子力設備規格 設計・建設規格」等に従って実施する。

但し、使用時における圧力で試験を行うことが困難な場合は、運転性能試験結果を用いた評価等により確認する。

重大事故等クラス 3 機器であって、消防法に基づく技術上の規格等を満たす一般産業品の完成品は、上記によらず、運転性能試験や目視等による有害な欠陥がないことの確認とすることもできるものとする。

(3) 使用中のクラス 1 機器、クラス 2 機器、クラス 3 機器及びクラス 4 管は、通常運転時における圧力で、使用中の重大事故等クラス 2 機器及び重大事故等クラス 3 機器に属する機器は、当該機器の使用時における圧力で漏えい試験を行ったとき、著しい漏えいがないことを確認する。

なお、漏えい試験は、日本機械学会「発電用原子力設備規格 維持規格」等に従って実施する。

但し、重大事故等クラス 2 機器及び重大事故等クラス 3 機器に属する機器は使用時における圧力で試験を行うことが困難な場合は、運転性能試験結果を用いた評価等により確認する。

重大事故等クラス 3 機器であって、消防法に基づく技術上の規格等を満たす一般産業品の完成品は、上記によらず、運転性能試験や目視等による有害な欠陥がないことの確認とすることもできるものとする。

(4) 原子炉格納容器は、最高使用圧力の〇・九倍に等しい気圧で気密試験を行ったとき、著しい漏えいがないことを確認する。なお、漏えい率試験は、日本電気協会「原子炉格納容器の漏えい率試験規程」等に従って行う。

但し、原子炉格納容器隔離弁の単一故障の考慮については、判定基準に適切な余裕係数を見込むか、内側隔離弁を開とし外側隔離弁を閉として試験を実施する。

5.5.2 特定重大事故等対処施設

(1) 重大事故等クラス 1 機器に属する機器は、施設時に、当該機器の使用時における圧力で耐圧試験を行ったとき、これに耐え、かつ、著しい漏えいがないことを確認する。

なお、耐圧試験は、日本機械学会「発電用原子力設備規格 設計・建設規格」等に従って実施する。

但し、使用時における圧力で試験を行うことが困難な場合は、運転性能試験結果を用いた評価等により確認する。

(2) 使用中の重大事故等クラス 1 機器に属する機器は、当該機器の使用時における圧力で漏えい試験を行ったとき、著しい漏えいがないことを確認する。

なお、漏えい試験は、保安規定に基づき日本機械学会「発電用原子力設備規格維持規格」等に従って実施する。

但し、使用時における圧力で試験を行うことが困難な場合は、運転性能試験結果を用いた評価等により確認する。

5.6 安全弁等

5.6.1 設計基準対象施設及び重大事故等対処施設

蒸気タービン、発電機、変圧器及び遮断器を除く設計基準対象施設及び重大事故等対処施設に設置する安全弁、逃がし弁、破壊板及び真空破壊弁は、日本機械学会「設計・建設規格」（JSME S NC1）及び日本機械学会「発電用原子力設備規格　設計・建設規格（JSME S NC1-2001）及び（JSME S NC1-2005）【事例規格】過圧

防護に関する規定」（NC-CC-001）に適合するよう、以下のとおり設計する。

なお、安全弁、逃がし弁、破壊板及び真空破壊弁については、施設時に適用した告示（通商産業省「発電用原子力設備に関する構造等の技術基準（昭和 55 年通商産業省告示第 501 号)」）の規定に適合する設計とする。

安全弁及び逃がし弁（以下「安全弁等」という。）は、確実に作動する構造を有する設計とする。

安全弁等の弁軸は、弁座面からの漏えいを適切に防止できる構造とする。

安全弁等又は真空破壊弁の材料は、容器及び管の重要度に応じて適切な材料を使用する。

設計基準対象施設及び重大事故等対処施設に係る安全弁又は逃がし弁（以下「5.6 安全弁等」において「安全弁」という。）のうち、補助作動装置付きの安全弁にあっては、当該補助作動装置が故障しても系統の圧力をその最高使用圧力の 1.1 倍以下に保持するのに必要な吹出し容量が得られる構造とする。

設計基準対象施設及び重大事故等対処施設のうち減圧弁を有する管にあって、その低圧側の設備が高圧側の圧力に耐えられる設計となっていないもののうちクラス 1 管以外のものについては、減圧弁の低圧側の系統の健全性を維持するために必要な容量を持つ安全弁を 1 個以上、減圧弁に接近して設置し、高圧側の圧力による損傷を防止する設計とする。なお、容量は当該安全弁等の吹出し圧力と設置個数を適切に組み合わせることにより、系統の圧力をその最高使用圧力の 1.1 倍以下に保持するのに必要な容量を算定する。

また、安全弁は吹出し圧力を下回った後に、速やかに吹き止まる構造とする。

なお、クラス 1 管には減圧弁を設置していない。

加圧器及び蒸気発生器、補助ボイラー並びに原子炉格納容器を除く設計基準対象施設及び重大事故等対処施設に属する容器又は管であって、内部に過圧が生ずるおそれがあるものにあっては、過圧防止に必要な容量を持つ安全弁等を 1 個以上設置し、内部の過圧による損傷を防止する設計とする。なお、容量は当該安全弁等の吹出し圧力と設置個数を適切に組み合わせることにより、系統の圧力をその最高使用圧力の 1.1 倍以下に保持するのに必要な容量を算定する。

また、安全弁は吹出し圧力を下回った後に、速やかに吹き止まる構造とする。

なお、安全弁等の入口側に破壊板を設ける場合は、当該容器の最高使用圧力以下

で破壊し、破壊板の破壊により安全弁等の機能を損なわないよう設計する。

設計基準対象施設及び重大事故等対処施設に属する容器又は管に設置する安全弁等の出口側には、破壊板を設置しない。

設計基準対象施設に属する容器として、液体炭酸ガス等の安全弁等の作動を不能にするおそれのある物質を内包する容器にあっては、容器の過圧防止に必要な容量を持つ破壊板を1個以上設置し、内部の過圧による損傷を防止する設計とする。なお、容量は吹出し圧力と設置個数を適切に組み合わせることにより、容器の圧力をその最高使用圧力の1.1倍以下に保持するのに必要な容量を算定する。なお、容器と破壊板との間に連絡管は設置しない設計とする。

設計基準対象施設及び重大事故等対処施設に属する容器又は管に設置する安全弁等又は破壊板の入口側又は出口側に止め弁を設置する場合は、施錠開により発電用原子炉の起動時及び運転中に止め弁が全開していることが確認できる設計とする。

内部が大気圧未満となることにより外面に設計上定める圧力を超える圧力を受けるおそれがある設計基準対象施設及び重大事故等対処施設に属する容器又は管については、適切な箇所に過圧防止に必要な容量以上となる真空破壊弁を1個以上設置し、負圧による容器又は管の損傷を防止する設計とする。

設計基準対象施設及び重大事故等対処施設のうち、流体に放射性物質を含む系統に設置する安全弁等、破壊板又は真空破壊弁は、放出される流体を、放射性廃棄物を一時的に貯蔵するタンクを介して廃棄物処理施設に導き、安全に処理することができるよう設計する。

5.6.2　特定重大事故等対処施設

特定重大事故等対処施設に設置する安全弁及び逃がし弁（以下「安全弁等」という。）は、日本機械学会「設計・建設規格」（JSME S NC1）及び日本機械学会「発電用原子力設備規格　設計・建設規格（JSME S NC1-2001）及び（JSME S NC1-2005）【事例規格】過圧防護に関する規定（NC-CC-001）」に適合するよう、以下のとおり設計する。

なお、安全弁等については、施設時に適用した告示（通商産業省「発電用原子力設備に関する構造等の技術基準（昭和55年通商産業省告示第501号）」）の規定に適合する設計とする。

安全弁等は、確実に作動する構造を有する設計とする。
安全弁等の弁軸は、弁座面からの漏えいを適切に防止できる構造とする。
安全弁等の材料は、容器及び管の重要度に応じて適切な材料を使用する。

特定重大事故等対処施設のうち減圧弁を有する管にあって、その低圧側の設備が高圧側の圧力に耐えられる設計となっていないものについては、減圧弁の低圧側の系統の健全性を維持するために必要な容量を持つ安全弁を1個以上、減圧弁に接近して設置し、高圧側の圧力による損傷を防止する設計とする。なお、容量は当該安全弁等の吹出し圧力と設置個数を適切に組み合わせることにより、系統の圧力をその最高使用圧力の1.1倍以下に保持するのに必要な容量を算定する。
また、安全弁又は逃がし弁（以下「5.6.2 特定重大事故等対処施設」において「安全弁」という。）は、吹出し圧力を下回った後に、速やかに吹き止まる構造とする。

また、安全弁は、吹出し圧力を下回った後に、速やかに吹き止まる構造とする。
特定重大事故等対処施設のうち、流体に放射性物質を含む系統に設置する安全弁等は、放出される流体を安全に処理することができるよう設計する。

なお、5.6.2における設計の一部詳細については、防護上の観点から、参考資料Ⅱ-1に記載する。

5.7 逆止め弁

放射性物質を含む1次冷却材を内包する容器若しくは管又は廃棄物処理設備（排気筒並びに廃棄物貯蔵設備及び換気設備を除く。）へ放射性物質を含まない流体を導く管には、逆止め弁を設ける設計とし、放射性物質を含む流体が放射性物質を含まない流体側へ逆流することによる汚染拡大を防止する。
但し、上記において大気開放タンクの気相部へ導く管であり、設置高低差により逆流するおそれがない場合等、放射性物質を含む流体と放射性物質を含まない流体を導く管が直接接続されていない場合、又は圧力差や高低差を踏まえ、逆流するおそれがない場合は、逆止め弁の設置を不要とする。

5.8 内燃機関及びガスタービンの設計条件

5.8.1 設計基準対象施設及び重大事故等対処施設

設計基準対象施設及び重大事故等対処施設に施設する内燃機関及びガスタービン（以下「内燃機関及びガスタービン」という。）は、非常調速装置が作動したときに達する回転速度に対して構造上十分な機械的強度を有する設計とする。

ガスタービンは、ガスの温度が著しく上昇した場合に燃料の流入を自動的に遮断する装置が作動したときに達するガス温度に対して構造上十分な熱的強度を有する設計とする。

内燃機関及びガスタービンの耐圧部の構造は、最高使用圧力又は最高使用温度において発生する最大の応力に対し安全となる設計とする。

内燃機関を屋内に設置する場合は、酸素欠乏の発生のおそれのないように、給排気部を設ける設計とする。

内燃機関及びガスタービンの軸受は運転中の荷重を安定に支持できるものであって、かつ、異常な摩耗、変形及び過熱が生じない設計とする。

ガスタービンの危険速度は、調速装置により調整可能な最小の回転速度から非常調速装置が作動したときに達する回転速度までの間に発生しないように設計する。

内燃機関及びガスタービンは、その回転速度及び出力が負荷の変動により持続的に動揺することを防止する調速装置を設けるとともに、運転中に生じた過速度その他の異常による設備の破損を防止するため、その異常が発生した場合に内燃機関及びガスタービンを安全に停止させる非常調速装置その他非常停止装置を設置する設計とする。

内燃機関及びガスタービンで過圧が生じるおそれのあるものには、適切な過圧防止装置を設ける設計とする。

内燃機関及びガスタービンには、設備の損傷を防止するために、回転速度、潤滑油圧力、潤滑油温度等の運転状態を計測する装置を設ける設計とする。

内燃機関の附属設備に属する容器及び管は発電用原子炉施設として、「実用発電用原子炉及び附属施設の技術基準に関する規則」の材料及び構造、安全弁等並びに耐圧試験等の規定を満たす設計とする。

可搬型の非常用発電装置の内燃機関は、流入する燃料を自動的に調整する調速装置並びに軸受が異常な摩耗、変形及び過熱が生じないよう潤滑油装置を設ける設計とする。

可搬型の非常用発電装置の内燃機関は、回転速度、潤滑油圧力、潤滑油温度等の運転状態を計測する装置を設ける設計とする。

可搬型の非常用発電装置の内燃機関は、回転速度が著しく上昇した場合、冷却水温度が著しく上昇した場合等に自動的に停止する設計とする。

可搬型の非常用発電装置の強度については、完成品として一般産業品規格で規定される温度試験を実施し、定格負荷状態において十分な強度を有することを確認した設備とする。

5.8.2　特定重大事故等対処施設

5.8.2 における設計の詳細については、防護上の観点から、参考資料Ⅱ-1 に記載する。

5.9　電気設備の設計条件

5.9.1　設計基準対象施設及び重大事故等対処施設

設計基準対象施設及び重大事故等対処施設に施設する電気設備（以下「電気設備」という。）は、感電又は火災のおそれがないように接地し、充電部分に容易に接触できない設計とする。

電気設備は、電路を絶縁し、電線等が接続部分において電気抵抗を増加させないように端子台等により接続するほか、期待される使用状態において断線のおそれがない設計とする。

電気設備における電路に施設する電気機械器具は、期待される使用状態において発生する熱に耐えるものとし、高圧又は特別高圧の電気機械器具については、可燃性の物と隔離する設計とする。

電気設備は、電流が安全かつ確実に大地に通じることができるよう、適切な箇所に接地を施す設計とする。

電気設備のうち高圧又は特別高圧の電気機械器具、母線等は、取扱者以外の者が容易に立ち入るおそれがないよう発電所にさく、へい等を設ける設計とする。

電気設備における高圧の電路と低圧の電路とを結合する変圧器には、適切な箇所に接地を施し、変圧器により特別高圧の電路に結合される高圧の電路には、避雷器を施設する設計とする。

電気設備は、電路の必要な箇所に過電流遮断器又は地絡遮断器を施設する設計とする。

電気設備は、他の電気設備その他の物件の機能に電気的又は磁気的な障害を与えない設計とする。

電気設備における架空電線は、接触又は誘導作用による感電のおそれがなく、かつ、交通に支障を及ぼすおそれがない高さに施設する設計とする。

電気設備における電力保安通信線は、他の電線等を損傷するおそれがなく、かつ、

接触又は断線によって生じる混触による感電又は火災のおそれがない設計とする。電気設備のうちガス絶縁機器は、最高使用圧力に耐え、かつ、漏えいがなく、異常な圧力を検知するとともに、使用する絶縁ガスは可燃性、腐食性及び有毒性のない設計とする。

電気設備のうち圧縮ガスでケーブルに圧力を加える装置を使用する場合は、最高使用圧力に耐え、かつ、漏えいがなく、使用する圧縮ガスは可燃性、腐食性及び有毒性のない設計とする。

電気設備のうち水素冷却式発電機は、水素の漏えい又は空気の混入のおそれがなく、水素が大気圧で爆発する場合に生じる圧力に耐える強度を有し、異常を早期に検知し警報する機能を有する設計とする。

電気設備のうち水素冷却式発電機は、軸封部から漏えいした水素を外部に放出でき、発電機内への水素の導入及び発電機内からの水素の外部への放出が安全にできる設計とする。

電気設備のうち発電機又は特別高圧の変圧器には、異常が生じた場合に自動的にこれを電路から遮断する装置を施設する設計とする。

電気設備のうち発電機及び変圧器等は、短絡電流により生じる機械的衝撃に耐え、発電機の回転する部分については非常調速装置及びその他の非常停止装置が動作して達する速度に対し耐える設計とする。

電気設備においては、運転に必要な知識及び技能を有する者が発電所構内に常時駐在し、異常を早期に発見できる設計とする。

電気設備において、発電所の架空電線引込口及び引出口又はこれに近接する箇所には、避雷器を施設する設計とする。

電気設備における電力保安通信線は、機械的衝撃又は火災等により通信の機能を損なうおそれがない設計とする。

電気設備において、電力保安通信設備に使用する無線通信用アンテナを施設する支持物の材料及び構造は、風圧荷重を考慮し、倒壊により通信の機能を損なうおそれがない設計とする。

可搬型の非常用発電装置の発電機は、電気的・機械的に十分な性能を持つ絶縁巻線を使用し、耐熱性及び耐湿性を考慮した絶縁処理を施す設計とする。

可搬型の非常用発電装置の発電機は、過電流が発生した場合、電源電圧の著しく低下した場合等に自動的に停止する設計とする。

可搬型の非常用発電装置の発電機は、定格出力のもとで1時間運転し、安定した運転が維持されることを確認した設備とする。

5.9.2　特定重大事故等対処施設

特定重大事故等対処施設に施設する電気設備は、感電又は火災のおそれがないように接地し、充電部分に容易に接触できない設計とする。

特定重大事故等対処施設に施設する電気設備は、電路を絶縁し、電線等が接続部分において電気抵抗を増加させないように端子台等により接続するほか、期待される使用状態において断線のおそれがない設計とする。

特定重大事故等対処施設に施設する電気設備における電路に施設する電気機械器具は、期待される使用状態において発生する熱に耐えるものとし、高圧の電気機械器具については、可燃性の物と隔離する設計とする。

特定重大事故等対処施設に施設する電気設備は、電流が安全かつ確実に大地に通じることができるよう、適切な箇所に接地を施す設計とする。

特定重大事故等対処施設に施設する電気設備のうち高圧の電気機械器具、母線等は、取扱者以外の者が容易に立ち入るおそれがないよう発電所にさく、へい等を設ける設計とする。

特定重大事故等対処施設に施設する電気設備における高圧の電路と低圧の電路とを結合する変圧器には、適切な箇所に接地を施した設計とする。

特定重大事故等対処施設に施設する電気設備は、電路の必要な箇所に過電流遮断器又は地絡遮断器等を施設する設計とする。

特定重大事故等対処施設に施設する電気設備は、他の電気設備その他の物件の機能に電気的又は磁気的な障害を与えない設計とする。

特定重大事故等対処施設に施設する電気設備のうち発電機には、異常が生じた場合に自動的にこれを電路から遮断する装置を施設する設計とする。

特定重大事故等対処施設に施設する電気設備のうち発電機及び変圧器は、短絡電流により生じる機械的衝撃に耐え、発電機の回転する部分については非常調速装置及びその他の非常停止装置が動作して達する速度に対し耐える設計とする。

特定重大事故等対処施設に施設する電気設備においては、運転に必要な知識及び技能を有する者が発電所構内に常時駐在し、異常を早期に発見できる設計とする。

6.　その他

6.1　立ち入りの防止

6.1 における設計の詳細については、防護上の観点から、参考資料Ⅱ-1 に記載す

る。

6.2　発電用原子炉施設への人の不法な侵入等の防止

発電用原子炉施設への人の不法な侵入等を防止するため、区域の設定、人の容易な侵入を防止できる柵、鉄筋コンクリート造りの壁等の障壁による防護、巡視、監視、出入口での身分確認や持込み点検、施錠管理及び情報システムへの外部からのアクセス遮断措置を行うことにより、接近管理、出入管理及び不正アクセス行為の防止を行える設計とする。

核物質防護上の措置が必要な区域については、探知施設を設け、警報、映像等を集中監視するとともに、核物質防護措置に係る関係機関等との通信連絡を行う設計とする。さらに、防護された区域内においても、施錠管理により、発電用原子炉施設及び特定核燃料物質の防護のために必要な設備又は装置の操作に係る情報システムへの不法な接近を防止する設計とする。

また、発電用原子炉施設に不正に爆発性又は易燃性を有する物件その他人に危害を与え、又は他の物件を損傷するおそれがある物件の持込み（郵便物等による発電所外からの爆破物及び有害物質の持込みを含む。）を防止するため、持込み点検を行える設計とする。

さらに、不正アクセス行為（サイバーテロを含む。）を防止するため、発電用原子炉施設及び特定核燃料物質の防護のために必要な設備又は装置の操作に係る情報システムが、電気通信回線を通じた不正アクセス行為を受けることがないように、当該情報システムに対する外部からのアクセスを遮断する設計とする。

これらの対策については、核物質防護規定に定める。

6.3　安全避難通路等

6.3 における設計の詳細については、防護上の観点から、参考資料Ⅱ-1 に記載する。

6.4　放射性物質による汚染の防止

放射性物質により汚染されるおそれがあって、人が頻繁に出入りする管理区域内の床面、人が触れるおそれがある高さまでの壁面、手摺、梯子の表面は、平滑にし、放射性物質による汚染を除去し易い設計とする。

人が触れるおそれがある物の放射性物質による汚染を除去する除染槽を施設し、放射性物質を除去できる設計とする。除染槽の廃水は、廃液処理系で処理する設計

とする。

7. 主要対象設備

その他の主要な設備については、防護上の観点から参考資料Ⅱ-1に示す。

第2章 個別項目

1. 1次冷却材

1次冷却材は、通常運転時における圧力、温度及び放射線によって起こる最も厳しい条件において、核的性質として核反応断面積が核反応維持のために適切であり、熱水力的性質として冷却能力が適切であることを保持し、かつ、燃料体及び構造材の健全性を妨げることのない性質であり、通常運転時において放射線に対して化学的に安定であることを保持し得る設計とする。

2. 1次冷却材の循環設備

2.1 原子炉冷却材圧力バウンダリ

原子炉冷却材圧力バウンダリを構成する機器は、通常運転時、運転時の異常な過渡変化時及び設計基準事故時に生ずる衝撃、炉心の反応度の変化による荷重の増加その他の原子炉冷却材圧力バウンダリを構成する機器に加わる負荷に耐える設計とする。

設計における衝撃荷重として、1次冷却材喪失事故に伴うジェット反力等、安全弁等の開放に伴う荷重を考慮するとともに、反応度が炉心に投入されることにより1次冷却系の圧力が増加することに伴う荷重の増加（浸水燃料の破裂に加えて、ペレット／被覆管機械的相互作用を原因とする破損による衝撃圧力等に伴う荷重の増加を含む）を考慮した設計とする。

なお、原子炉冷却材圧力バウンダリは、次の範囲の機器及び配管とする。

(1) 原子炉容器及びその附属物（本体に直接付けられるもの及び制御棒駆動機構ハウジング等）

(2) 1次冷却系を構成する機器及び配管（1次冷却材ポンプ、蒸気発生器の水室・管板・管、加圧器、1次冷却系統配管及び弁等）

また、原子炉冷却材圧力バウンダリは、以下に述べる事項を十分満足するように設計、材料選定を行う。

通常運転時、運転時の異常な過渡変化時及び設計基準事故時において、原子炉冷

却材圧力バウンダリの圧力及び温度変化は、1次冷却設備、工学的安全施設、余熱除去設備、主蒸気・主給水設備、蒸気タービン及び蒸気タービンの附属設備、計測制御系統施設の作動により、許容される範囲内に制御できる設計とし、通常運転時及び運転時の異常な過渡変化時においては、最高使用圧力の1.1倍以下となるように設計する。

1次冷却材に触れる原子炉容器、蒸気発生器、加圧器、1次冷却材ポンプ、配管、弁等は、耐食性を考慮して、ステンレス鋼又はこれと同等以上の耐食性を有する材料を使用し、蒸気発生器の伝熱管には耐食性と機械的性質の点から特にニッケル・クロム・鉄合金を使用する。

また、材料選定に加え、保安規定に基づき、水質管理を行うとともに、1次冷却材温度及び圧力の制限範囲を定めて管理することにより、材料の健全性を維持する。

2.2　原子炉冷却材圧力バウンダリの隔離装置等

原子炉冷却材圧力バウンダリには、原子炉冷却材圧力バウンダリに接続する配管等が破損することによって1次冷却材が流出することを制限するため、配管系の通常運転時の状態及び使用目的を考慮し、適切な隔離装置として隔離弁を設ける設計とする。

原子炉冷却材圧力バウンダリの隔離弁の対象は、以下のとおりとする。

(1) 通常時開及び設計基準事故時閉となる弁を有するものは、原子炉側からみた第1弁及び第2弁を対象とする。

(2) 通常時又は設計基準事故時開となるおそれがある通常時閉及び事故時閉となる弁を有するものは、原子炉側からみた第1弁及び第2弁を対象とする。

(3) 通常時閉及び設計基準事故時閉となる弁を有するもののうち、(2)以外のものは、原子炉側からみた第1弁を対象とする。

(4) 通常時閉及び1次冷却材喪失時開となる弁を有する非常用炉心冷却系等も(1)に準ずる。

(5) 上記において隔離弁とは、自動隔離弁、逆止弁、通常時施錠管理等でロックされた閉止弁及び遠隔操作閉止弁をいう。

なお、通常時閉、設計基準事故時閉となる手動弁のうち個別に施錠管理を行う弁は、開となるおそれがなく、上記(3)に該当することから、原子炉側からみた第1弁を対象とする。

2.3　1次冷却設備

2.3.1　1次冷却設備の機能

1次冷却材の循環設備である1次冷却設備は、4つの閉回路からなり、それぞれの回路には1次冷却材ポンプを有し、1次冷却材は発電用原子炉で加熱された後、蒸気発生器に入り、ここで2次冷却材と熱交換を行い再び発電用原子炉に還流する。

4回路のうちの1回路には1次冷却材圧力を制御するための加圧器を設ける。

1次冷却設備は工学的安全施設、余熱除去設備、主蒸気・主給水設備、蒸気タービン及び蒸気タービンの附属設備、計測制御系統施設の関連設備とあいまって、通常運転時、運転時の異常な過渡変化時及び設計基準事故時において、炉心からの発生熱を除去できる設計とする。

なお、1次冷却材ポンプは電源喪失の際にも、1次冷却材流量の急速な減少を防ぎ、熱除去能力が急速に失われるのを防止できる設計とする。

加圧器には、加圧器スプレイ弁、加圧器逃がし弁及び加圧器ヒータを設け、通常運転時の1次冷却材圧力を設定値に保ち、正常な負荷変化に伴うその圧力変化を許容範囲内に制限できる設計とする。

2.3.2　加圧器安全弁及び逃がし弁の容量

加圧器安全弁は、ばね式でベローズ平衡形安全弁を使用し、加圧器逃がしタンクからの背圧変動が安全弁の設定圧力に影響を与えない設計とする。加圧器安全弁の吹出し圧力は、1次冷却設備の最高使用圧力に設定し、容量はプラント負荷喪失時のサージ流量以上の値とすることにより、1次冷却系の圧力を最高使用圧力の1.1倍以下に抑える設計とする。なお、加圧器安全弁の容量の算定において、安全弁以外の過圧防止効果を有する装置である、加圧器逃がし弁の容量は考慮しない。

加圧器逃がし弁は、負荷減少時に1次冷却系の圧力を最高運転圧力以下に制限する設計とする。

加圧器安全弁及び逃がし弁の吹出しラインは、加圧器逃がしタンクに接続する設計とする。

2.3.3　1次冷却系統の減圧に係る設備

(1) 系統構成

原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備のうち、炉心損傷時にお

ける高圧溶融物放出及び格納容器雰囲気直接加熱を防止するための設備として重大事故等対処設備（加圧器逃がし弁による1次冷却系統の減圧）を設ける。

加圧器逃がし弁による1次冷却系統の減圧として、1次冷却設備の加圧器逃がし弁を使用する。

原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備のうち、蒸気発生器伝熱管破損発生時又はインターフェイスシステムLOCA発生時に1次冷却材の原子炉格納容器外への漏えい量を抑制するための設備として重大事故等対処設備（1次冷却系統の減圧）を設ける。

1次冷却系統の減圧として、1次冷却設備の蒸気発生器及び加圧器逃がし弁を使用する。

原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備のうち、原子炉を冷却するための設備又は原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備のうち、1次冷却系統の減圧のための設備及び1次冷却系統の減圧と併せて原子炉を冷却するための設備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）を設ける。

電動補助給水ポンプ及びタービン動補助給水ポンプ、復水タンク又は主蒸気逃がし弁の故障等により2次冷却系からの除熱を用いた1次冷却系統の減圧機能が喪失した場合の1次系のフィードアンドブリードとして、加圧器逃がし弁は、開操作することにより1次冷却系統を減圧できる設計とする。

(2) 環境条件等

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。

2.3.4 流路に係る設備

1次冷却設備の蒸気発生器、1次冷却材ポンプ、原子炉容器（炉心支持構造物を含む。）及び加圧器は、重大事故等時の1次系のフィードアンドブリード時、充てんポンプ、高圧注入ポンプ若しくは余熱除去ポンプによる炉心注入時、B格納容器スプレイポンプ、常設電動注入ポンプ、B 充てんポンプ若しくは可搬型ディーゼル注入ポンプ（3,4号機共用（以下同じ。））による代替炉心注入時、余熱除去ポンプによる低圧再循環時、高圧注入ポンプによる高圧再循環時又はB格納容器スプレイポンプ若しくはB高圧注入ポンプによる代替再循環運転時において、設計基準事故対処設備の一部を流路として使用することから、流路に係る機能について重大事故等対処設備としての設計を行う。

炉心支持構造物にあっては、重大事故に至るおそれのある事故時において、1次冷却材の流路として炉心形状維持が十分確保できる設計とする。

3. 主蒸気・主給水設備

3.1 主蒸気安全弁及び逃がし弁の容量

主蒸気安全弁の容量は、定格主蒸気流量の1.05倍を大気に放出することにより、負荷喪失時の蒸気発生器圧力を蒸気発生器2次側の最高使用圧力の1.1倍以下に保持することができる容量とし、主蒸気系統を過度の圧力上昇から保護する設計とする。

主蒸気安全弁はばね式で、吹出し圧力を下回った後に、速やかに吹き止まる構造とする。

主蒸気逃がし弁は、主蒸気の流量を制御しながら大気に放出することにより、プラントを高温停止状態に維持し、さらに所定の速度で低温停止することができる設計とする。

主蒸気安全弁及び主蒸気逃がし弁の作動後における漏えい量は、全体で5m^3/d以下（蒸気発生器1基当たり設定圧力相当飽和蒸気において）とする。

3.2 蒸気発生器2次側による炉心冷却（蒸気放出）

3.2.1 主蒸気安全弁及び主蒸気逃がし弁による蒸気発生器2次側による炉心冷却

原子炉緊急停止が必要な原子炉トリップ設定値に到達した場合において、原子炉安全保護ロジック盤若しくは原子炉トリップ遮断器の故障等により原子炉自動トリップに失敗した場合の原子炉出力抑制（自動）又は多様化自動作動設備から自動信号が発信した際に、発電用原子炉の出力を抑制するために必要な機器等が

自動作動しなかった場合の原子炉出力抑制（手動）として、電動補助給水ポンプ及びタービン動補助給水ポンプにより蒸気発生器水位の低下を抑制し、主蒸気逃がし弁及び主蒸気安全弁が作動することにより、1 次冷却系統の過圧を防止することで、原子炉冷却材圧力バウンダリ及び原子炉格納容器の健全性を維持できる設計とする。

3.2.2　主蒸気逃がし弁による蒸気発生器 2 次側による炉心冷却

(1) 系統構成

原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備のうち、2 次冷却系からの除熱を用いた 1 次冷却系統の減圧のための設備、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、1 次冷却材喪失事象が発生していない場合若しくは運転停止中の場合に原子炉を冷却し、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又は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重大事故等対処設備（蒸気発生器 2 次側による炉心冷却（蒸気放出））を設ける。

1 次冷却系統の減圧として、主蒸気・主給水設備の主蒸気逃がし弁を使用する。

加圧器逃がし弁の故障により 1 次冷却系統の減圧機能が喪失した場合、海水ポンプ、原子炉補機冷却水ポンプ若しく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、全交流動力電源が喪失した場合、運転中若しくは運転停止中において、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余熱除去設備による崩壊熱除去機能が喪失した場合又は全交流動力電源若しくは原子炉補機冷却機能が喪失した場合の蒸気発生器 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 1 次冷却系統を減圧できるとともに、原子炉を冷却し、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。

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。

(2) 多様性、位置的分散

蒸気発生器 2 次側による炉心冷却（蒸気放出）に使用する主蒸気逃がし弁は、

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。

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（「重大事故等時のみ 3,4 号機共用」、「4 号機設備、重大事故等時のみ 3,4 号機共用」（以下同じ。））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、原子炉周辺建屋内のディーゼル発電機と異なる区画に設置する。これにより、ディーゼル発電機、屋外の海水ポンプ並びに原子炉補助建屋内の原子炉補機冷却水ポンプ及び原子炉補機冷却水冷却器と位置的分散を図る設計とする。

(3) 独立性

蒸気発生器 2 次側による炉心冷却（蒸気放出）は、系統の独立並びに「(2) 多様性、位置的分散」で示した多様性及び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。

(4) 環境条件等

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。

3.3 主蒸気逃がし弁の機能回復

原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備のうち、原子炉を冷却するための設備又は原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備のうち、主蒸気逃がし弁の機能回復のための設備で可搬型コンプレッサ若しくは

窒素ボンベ等と同等以上の効果を有する措置として重大事故等対処設備（主蒸気逃がし弁の機能回復）を設ける。

全交流動力電源又は常設直流電源系統が喪失した場合を想定した主蒸気逃がし弁の機能回復として、主蒸気逃がし弁は、機能回復のため現場において人力で操作し、2次冷却系からの除熱によって、1次冷却系統の十分な減圧及び冷却ができる設計とする。また、主蒸気逃がし弁は、人力操作により、現場における可搬型コンプレッサ又は窒素ボンベ等の接続と同等以上の作業の迅速性を有することで、1次冷却系統の減圧対策及び低圧時の冷却対策に必要な時間的余裕をとれるよう冷却を継続できる設計とする。また、主蒸気逃がし弁は、駆動軸を人力で直接操作することによる操作の確実性及び空気作動に対する多様性を有する設計とする。

3.4　原子炉自動トリップ失敗時の主蒸気隔離弁の動作

原子炉緊急停止が必要な原子炉トリップ設定値に到達した場合において、原子炉安全保護ロジック盤若しくは原子炉トリップ遮断器の故障等により原子炉自動トリップに失敗した場合の原子炉出力抑制（自動）又は多様化自動作動設備から自動信号が発信した場合において、発電用原子炉の出力を抑制するために必要な機器等が自動作動しなかった場合の原子炉出力抑制（手動）として、主蒸気隔離弁は、多様化自動作動設備の作動信号による閉止若しくは中央制御室での操作による手動での閉止により、原子炉出力を抑制する設計とする。

4.　余熱除去設備

4.1　余熱除去設備の機能

発電用原子炉を停止した場合において、燃料要素の許容損傷限界及び原子炉冷却材圧力バウンダリの健全性を維持するために必要なパラメータが設計値を超えないようにするため、原子炉容器内において発生した崩壊熱及びその他の残留熱を除去することができる設備として余熱除去設備を設ける設計とする。

余熱除去設備は、保安規定に定める原子炉冷却材圧力バウンダリの冷却速度の制限値（55℃/h）を超えない速さで、炉心の崩壊熱及びその他の残留熱を除去できる設計とする。

余熱除去ポンプ及び余熱除去冷却器は、1次系のフィードアンドブリード後に原子炉を低温停止状態とできる設計とする。

余熱除去ポンプ及び余熱除去冷却器は、設計基準事故対処設備であるとともに、

重大事故等時においても使用するため重大事故等対処設備としての設計方針を適用する。但し、多様性及び独立性並びに位置的分散を考慮すべき対象の設計基準事故対処設備はないことから、重大事故等対処設備の設計方針のうち多様性及び独立性並びに位置的分散の設計方針は適用しない。

4.2　インターフェイスシステム LOCA 時の余熱除去系統の隔離

原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備のうち、インターフェイスシステム LOCA 発生時に 1 次冷却材の原子炉格納容器外への漏えい量を抑制するための設備として重大事故等対処設備（1 次冷却材の漏えい量抑制）を設ける。

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、余熱除去系統の隔離に使用する余熱除去ポンプ入口弁（個数 2）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。

5.　非常用炉心冷却設備その他原子炉注水設備

5.1　非常用炉心冷却設備その他原子炉注水設備の機能

非常用炉心冷却設備は、工学的安全施設の一設備で、蓄圧注入系、高圧注入系及び低圧注入系から構成し、1 次冷却材を喪失した場合においても、直ちに蓄圧タンク及び燃料取替用水タンクのほう酸水を原子炉容器内に注入して炉心の冷却を行い、燃料被覆材の温度が燃料材の溶融又は燃料体の著しい破損を生ずる温度を超えて上昇することを防止できる設計とするとともに、燃料被覆材と冷却材との反応により著しく多量の水素を生じない設計とする。また、燃料取替用水タンクの貯留水がなくなる前に、格納容器再循環サンプにたまったほう酸水を再循環して原子炉容器内に注入することができる設計とする。これらの系統は、それぞれ 2 回路相当の系統構成とする。

非常用炉心冷却設備は、設置（変更）許可を受けた運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故の評価条件を満足する設計とする。

非常用炉心冷却設備その他原子炉注水設備の格納容器再循環サンプを水源とする設計基準事故対処設備及び重大事故等対処設備のポンプは、原子炉容器内又は原子炉格納容器内の圧力及び温度並びに冷却材中の異物の影響については「非常用炉心冷却設備又は格納容器熱除去設備に係るろ過装置の性能評価等について（内規）」（平成 20・02・12 原院第 5 号（平成 20 年 2 月 27 日原子力安全・保安院制定））によるろ過装置の性能評価により、予想される最も小さい有効吸込水頭においても、

正常に機能する能力を有する設計とする。

非常用炉心冷却設備の燃料取替用水タンクを水源とする設計基準事故対処設備のポンプは、燃料取替用水タンクの圧力及び温度により想定される最も小さい有効吸込水頭においても、正常に機能する能力を有する設計とする。

非常用炉心冷却設備その他原子炉注水設備の燃料取替用水タンク、復水タンク又は中間受槽（3,4 号機共用（以下同じ。））を水源とする重大事故等対処設備のポンプは、燃料取替用水タンク、復水タンク又は中間受槽の圧力及び温度により想定される最も小さい有効吸込水頭においても、正常に機能する能力を有する設計とする。

非常用炉心冷却設備のポンプ及び事故時に動作する弁は、機能を確認するため、発電用原子炉の運転中においてもテストラインを構成することにより、試験ができる設計とする。

原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備のうち、蒸気発生器伝熱管破損発生時又はインターフェイスシステム LOCA 発生時の 1 次冷却系統の減圧として、非常用炉心冷却設備のうち高圧注入系の高圧注入ポンプ及び燃料取替用水タンクを使用する。

5.2　1 次系のフィードアンドブリード

原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備のうち、原子炉を冷却するための設備又は原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備のうち、1 次冷却系統の減圧のための設備及び 1 次冷却系統の減圧と併せて原子炉を冷却するための設備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）を設ける。

電動補助給水ポンプ及びタービン動補助給水ポンプ、復水タンク又は主蒸気逃がし弁の故障等により、2 次冷却系からの除熱機能又は除熱を用いた 1 次冷却系統の減圧機能が喪失した場合の 1 次系のフィードアンドブリードとして、燃料取替用水タンクを水源とした高圧注入ポンプは、原子炉へのほう酸水の注入を行い、加圧器逃がし弁を開操作することで1次冷却系統をフィードアンドブリードできる設計とする。

また、蓄圧タンクは、フィードアンドブリード中に 1 次冷却材との圧力差によりほう酸水を原子炉へ注入でき、蓄圧タンク出口弁は注水後の 1 次冷却系統への窒素

ガス混入防止のため、閉止できる設計とする。

蓄圧タンク及び蓄圧タンク出口弁は、設計基準事故対処設備であるとともに、重大事故等時においても使用するため重大事故等対処設備としての設計方針を適用する。但し、多様性及び独立性並びに位置的分散を考慮すべき対象の設計基準事故対処設備はないことから、重大事故等対処設備の設計方針のうち多様性及び独立性並びに位置的分散の設計方針は適用しない。

5.3 炉心注入

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、運転中若しくは運転停止中に原子炉を冷却し、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又は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、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溶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重大事故等対処設備（炉心注入）を設ける。

5.3.1 余熱除去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燃料取替用水タンクによる原子炉冷却機能が喪失していない場合又は溶融炉心の原子炉格納容器下部への落下を遅延・防止する時において、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の余熱除去ポンプによる炉心注入として、燃料取替用水タンク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。

余熱除去ポンプによる炉心注入に使用する余熱除去ポンプ及び燃料取替用水タンクは、設計基準事故対処設備であるとともに、重大事故等時においても使用するため重大事故等対処設備としての設計方針を適用する。但し、多様性及び独立性並びに位置的分散を考慮すべき対象の設計基準事故対処設備はないことから、重大事故等対処設備の設計方針のうち多様性及び独立性並びに位置的分散の設計方針は適用しない。

5.3.2 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若しく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、運転停止中において、

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余熱除去設備による崩壊熱除去機能が喪失した場合又は溶融炉心の原子炉格納容器下部への落下を遅延・防止する時において、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の高圧注入ポンプによる炉心注入として、燃料取替用水タンクを水源とした高圧注入ポンプは、安全注入系統により炉心へ注水できる設計とする。

5.3.3　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、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若しく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、運転停止中において、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余熱除去設備による崩壊熱除去機能が喪失した場合又は溶融炉心の原子炉格納容器下部への落下を遅延・防止する時において、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の充てんポンプによる炉心注入として、燃料取替用水タンク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。

5.4　代替炉心注入

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、運転中若しくは運転停止中に原子炉を冷却し、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又は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、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溶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重大事故等対処設備(代替炉心注入)を設ける。

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、運転中若しくは運転停止中に原子炉を冷却し、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可搬型重大事故防止設備(代替炉心注入)である可搬型ディーゼル注入ポンプを設ける。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（代替炉心注入）である常設電動注入ポンプ及び B 充てんポンプを設ける。

5.4.1　充てんポンプ（自己冷却）による代替炉心注入

(1) 系統構成

運転中の 1 次冷却材喪失事象時、運転停止中又は溶融炉心の原子炉格納容器下部への落下を遅延・防止する時において、全交流動力電源若しくは原子炉補機冷却機能が喪失した場合の B 充てんポンプによる代替炉心注入として、燃料取替用水タンクを水源とする 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。

(2) 多様性、位置的分散

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 充てんポンプは、原子炉補助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し、燃料取替用水タンクは、燃料取替用水タンク建屋内に設置する。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。

(3) 独立性

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。

B 充てんポンプを使用した代替炉心注入は、系統の独立並びに「(2) 多様性、位置的分散」で示した多様性及び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。

5.4.2　常設電動注入ポンプによる代替炉心注入

(1) 系統構成

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、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若しく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又は全交流動力電源若しくは原子炉補機冷却機能が喪失した場合、運転停止中において、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余熱除去設備による崩壊熱除去機能が喪失した場合又は全交流動力電源若しくは原子炉補機冷却機能が喪失した場合、溶融炉心の原子炉格納容器下部への落下を遅延・防止する時の常設電動注入ポンプによる代替炉心注入として、燃料取替用水タンク又は復水タンク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、非常用電源設備であるディーゼル発電機に加えて、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においても、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。

(2) 多様性、位置的分散

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、燃料取替用水タンク及び復水タンクを水源とすることで、燃料取替用水タンク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、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、原子炉補助建屋内の余熱除去ポンプ、高圧注入ポンプ及び余熱除去冷却器と異なる区画に設置し、燃料取替用水タンクは、燃料取替用水タンク建屋内に設置し、復水タンクは、原子炉周辺建屋内の格納容器再

循環サンプ外隔離弁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。

(3) 独立性

常設電動注入ポンプを使用する代替炉心注入配管は、燃料取替用水タンクを水源とする場合は燃料取替用水タンク出口配管の分岐点から安全注入配管との合流点まで、復水タンクを水源とする場合は復水タンク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。

常設電動注入ポンプを使用した代替炉心注入は、系統の独立並びに「(2) 多様性、位置的分散」で示した多様性及び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。

5.4.3 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、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若しく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、運転停止中において、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余熱除去設備による崩壊熱除去機能が喪失した場合又は溶融炉心の原子炉格納容器下部への落下を遅延・防止する時において、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の B 格納容器スプレイポンプによる代替炉心注入として、燃料取替用水タンクを水源とした 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。

5.4.4 可搬型ディーゼル注入ポンプによる代替炉心注入

(1) 系統構成

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、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若しく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又は全交流動力電

源若しくは原子炉補機冷却機能が喪失した場合、運転停止中において、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余熱除去設備による崩壊熱除去機能が喪失した場合又は全交流動力電源若しくは原子炉補機冷却機能が喪失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。

(2) 多様性、位置的分散

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、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、燃料取替用水タンク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、燃料取替用水タンクを水源とするB格納容器スプレイポンプを使用した代替炉心注入、燃料取替用水タンク及び復水タンク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、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、燃料取替用水タンク建屋内の燃料取替用水タンク、原子炉格納容器内の格納容器再循環サンプスクリーン、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、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。

(3) 独立性

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。

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、系統の独立並びに「(2) 多様性、位置的分散」で示した多様性及び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。

5.5 再循環運転

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、運転中若しくは運転停止中に原子炉を冷却し、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又は重大事故等の収束に必要となる水の供給設備のうち、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となる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となる十分な量の水を供給するための設備として重大事故等対処設備（再循環）を設ける。

5.5.1 余熱除去ポンプによる低圧再循環

(1) 系統構成

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した余熱除去ポンプは、余熱除去冷却器を介して再循環ができる設計とする。

格納容器再循環サンプスクリーンは、余熱除去ポンプの有効吸込水頭を確保できる設計とする。

余熱除去ポンプによる低圧再循環に使用する余熱除去ポンプ、余熱除去冷却器、格納容器再循環サンプ及び格納容器再循環サンプスクリーンは、設計基準事故対処設備であるとともに、重大事故等時においても使用するため重大事故等対処設備としての設計方針を適用する。但し、多様性及び独立性並びに位置的分散を考慮すべき対象の設計基準事故対処設備はないことから、重大事故等

対処設備の設計方針のうち多様性及び独立性並びに位置的分散の設計方針は適用しない。

(2) 多重性

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は、系統として多重性を持つ設計とする。

5.5.2 高圧注入ポンプによる高圧再循環

(1) 系統構成

運転中の 1 次冷却材喪失事象時において、余熱除去ポンプ若しく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、運転停止中において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余熱除去設備による崩壊熱除去機能が喪失した場合又は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の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、高圧注入ポンプの有効吸込水頭を確保できる設計とする。

(2) 多重性

高圧注入ポンプを使用した高圧再循環は、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。

5.6 代替再循環運転

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、運転中若しくは運転停止中に原子炉を冷却し、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又は重大事故等の収束に必要となる水の供給設備のうち、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となる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

となる十分な量の水を供給するための設備として重大事故防止設備（代替再循環）を設ける。

5.6.1　格納容器スプレイポンプによる代替再循環運転

(1) 系統構成

運転中の 1 次冷却材喪失事象時において、余熱除去ポンプ若しく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又は運転停止中において、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余熱除去設備による崩壊熱除去機能が喪失した場合の 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、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。

(2) 多重性

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。

5.6.2　高圧注入ポンプによる代替再循環運転

運転中の 1 次冷却材喪失事象時又は運転停止中において、全交流動力電源若しくは原子炉補機冷却機能が喪失した場合の B 高圧注入ポンプによる代替再循環として、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、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。

5.7　格納容器スプレイ

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。

5.7.1　格納容器スプレイポンプによる格納容器スプレイ

格納容器スプレイとして、燃料取替用水タンク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。

5.7.2　常設電動注入ポンプによる代替格納容器スプレイ

代替格納容器スプレイとして、燃料取替用水タンク又は復水タンク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できる設計とする。常設電動注入ポンプは、非常用電源設備である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。

5.8　水源

重大事故等の収束に必要となる水の供給設備のうち、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となる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となる十分な量の水を供給するための設備として重大事故等対処設備（代替水源から中間受槽への供給、中間受槽を水源とする復水タンクへの供給、復水タンクから燃料取替用水タンクへの供給、1次系のフィードアンドブリード、復水タンクを水源とする常設電動注入ポンプによる代替炉心注入、代替格納容器スプレイ及び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）を設ける。

5.8.1　中間受槽への供給

重大事故等時において中間受槽は、炉心注入の水源となる燃料取替用水タンクの枯渇又は破損等に対する代替炉心注入の水源として使用する。

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（3,4号機共用（以下同じ。））は、可搬型ホース（3,4号機共用

（以下同じ。））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（3,4 号機共用（以下同じ。））から給電できる設計とする。

5.8.2　中間受槽から復水タンクへの供給

重大事故等により、復水タンクの枯渇が想定される場合の中間受槽を水源とする復水タンクへの供給として、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（3,4 号機共用（以下同じ。））は、可搬型ホースを介して復水タンク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。

5.8.3　復水タンクから燃料取替用水タンクへの供給

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タンクの枯渇が想定される場合の復水タンクから燃料取替用水タンクへの供給として、復水タンクは、復水タンクから燃料取替用水タンクへの移送ラインにより、燃料取替用水タンクへ水頭圧にて水を供給できる設計とする。

5.8.4　1 次系のフィードアンドブリードの水源

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タンク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、代替水源である燃料取替用水タンクを使用する。

5.8.5　常設電動注入ポンプの水源

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タンク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及び代替格納容器スプレイの水源として、代替水源である復水タンクを使用する。

5.8.6　可搬型ディーゼル注入ポンプの水源

重大事故等により、炉心注入の水源となる燃料取替用水タンク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、代替水源である中間受槽を使用する。

5.8.7　代替水源

重大事故等時の代替淡水源としては、燃料取替用水タンクに対しては復水タンク、八田浦貯水池、2 次系純水タンク及び原水タンクを確保し、復水タンク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、中間受槽、可搬型ホース及びポンプについては、複数箇所に分散して保管する。

5.9　流路に係る設備

5.9.1　余熱除去冷却器

非常用炉心冷却設備のうち低圧注入系を構成する余熱除去冷却器は、重大事故等時の余熱除去ポンプによる炉心注入時に、設計基準事故対処設備の一部を流路として使用することから、流路に係る機能について重大事故等対処設備としての設計を行う。

5.9.2　再生熱交換器

化学体積制御設備を構成する再生熱交換器は、重大事故等時の充てんポンプによる炉心注入時又は B 充てんポンプによる代替炉心注入時に、設計基準事故対処設備の一部を流路として使用することから、流路に係る機能について重大事故等対処設備としての設計を行う。

5.9.3　格納容器スプレイ冷却器

格納容器スプレイ設備を構成する B 格納容器スプレイ冷却器は、重大事故等時の B 格納容器スプレイポンプによる代替炉心注入時に、設計基準事故対処設備の一部を流路として使用することから、流路に係る機能について重大事故等対処設備としての設計を行う。

格納容器スプレイ設備を構成する格納容器スプレイ冷却器は、重大事故等時の格納容器スプレイ時に、設計基準事故対処設備の一部を流路として使用することから、流路に係る機能について重大事故等対処設備としての設計を行う。

6.　化学体積制御設備

6.1　化学体積制御設備の機能

化学体積制御設備は、通常運転時又は原子炉冷却材圧力バウンダリを構成する弁、

1次冷却材ポンプのシール部及び原子炉冷却材圧力バウンダリからの1次冷却材喪失事故に至らない1次冷却材の小規模漏えい時に発生した1次冷却材の減少分を自動的に補給し、1次冷却設備中の1次冷却材保有量を適正に調整するとともに、1次冷却材中の核分裂生成物及び腐食生成物の不純物を除去し、1次冷却材の水質及び放射性物質の濃度を発電用原子炉施設の運転に支障を及ぼさない値以下に維持することができる設計とする。

また、1次冷却設備の腐食防止のために、1次冷却材中に腐食抑制剤を添加できる設計とするとともに、反応度制御のための1次冷却材中のほう素濃度調整及び1次冷却材ポンプへの軸封水の供給が可能な設計とする。

6.2　1次冷却材処理設備

放射性物質を含む1次冷却材を通常運転時において1次冷却系統外に排出する場合のうち、1次冷却材低温側配管から抽出し化学体積制御設備を介して排出する場合は、降温した後に体積制御タンク入口ラインより液体廃棄物処理設備へ導く設計とし、1次冷却材ポンプNo.2及びNo.3シールリークオフ等の原子炉冷却材圧力バウンダリを構成する機器の運転に伴い排出する場合は、放射性廃棄物を一時的に貯蔵するタンクを介して液体廃棄物処理設備へ導く設計とする。

7.　原子炉補機冷却設備

7.1　原子炉補機冷却設備の機能

最終ヒートシンクへ熱を輸送することができる設備である原子炉補機冷却設備は、原子炉容器内において発生した崩壊熱及びその他の残留熱並びに重要安全施設において原子炉補機から発生した熱を除去することができるよう設計するとともに、津波、溢水又は発電用原子炉施設の安全性を損なわせる原因となるおそれがある人為的な事象に対して安全性を損なわない設計とする。

また、発電用原子炉停止時に、余熱除去設備により除去された原子炉容器内において発生した崩壊熱及びその他の残留熱並びに重要安全施設において原子炉補機から発生した熱を、大容量空冷式発電機から電気の供給が開始されるまでの間の全交流動力電源喪失時を除いて、最終的な熱の逃がし場へ輸送が可能な設計とする。

原子炉補機冷却設備は、原子炉補機冷却水設備と原子炉補機冷却海水設備で構成する。

原子炉補機冷却水設備は、通常運転時、運転時の異常な過渡変化時及び設計基準事故時において余熱除去冷却器、格納容器スプレイ冷却器、使用済燃料ピット冷却

器等の冷却を行うため、原子炉補機冷却水ポンプ、原子炉補機冷却水冷却器等を設置し、原子炉補機から発生した熱を原子炉補機冷却海水設備に伝達する設計とする。また、原子炉補機冷却水冷却器は、原子炉補機の冷却を行うために十分な伝熱容量を持たせた設計とする。

原子炉補機冷却水設備には、系統の冷却水の体積変化、原子炉補機冷却水ポンプの発停に伴うサージの吸収及び原子炉補機冷却水ポンプの必要有効吸込ヘッドを確保する目的で、原子炉補機冷却水サージタンクをポンプの入口側に設置する。

原子炉補機冷却海水設備は、海水ポンプを設置し、プラントの通常運転時、運転時の異常な過渡変化時及び設計基準事故時において、原子炉補機冷却水冷却器、空調用冷凍機、ディーゼル発電機へ冷却海水を供給できる設計とする。

可搬型ガスサンプリング冷却器用冷却ポンプは、非常用電源設備である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。

なお、7.1 における設計の一部詳細については、防護上の観点から、参考資料 I-1 に記載する。

7.2　格納容器内自然対流冷却

(1) 系統構成

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若しくは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又は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）を設ける。

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、燃料取替用水タンク若しく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又は 1 次冷却材喪失事象時に格納容器スプレイポンプ若しくは燃料取替用水タンク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 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。

(2) 多様性、位置的分散

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、燃料取替用水タンク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、原子炉補助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設置し、窒素ボンベ（原子炉補機冷却水サージタンク用）は、原子炉補助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。これにより、格納容器スプレイポンプ、格納容器スプレイ冷却器及び燃料取替用水タンク建屋内の燃料取替用水タンクと位置的分散を図る設計とする。

(3) 独立性

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。

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、系統の独立並びに「(2) 多様性、位置的分散」で示した多様性及び位置的分散によって、格納容器スプレイポンプ、燃料取替用水タンク及び格納容器スプレイ冷却器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。

7.3 移動式大容量ポンプ車による格納容器内自然対流冷却及び代替補機冷却

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）、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

若しくは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又は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）を設ける。

7.3.1　移動式大容量ポンプ車による格納容器内自然対流冷却

(1) 系統構成

海水ポンプ若しく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又は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、全交流動力電源若しくは原子炉補機冷却機能が喪失した場合又はそれにより炉心の著しい損傷が発生した場合を想定した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（3,4 号機共用（以下同じ。））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。

(2) 多様性、位置的分散

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。

(3) 独立性

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。

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、系統の独立並びに「(2) 多様性、位置的分散」で示した多様性及び位置的分散によって、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。

7.3.2 移動式大容量ポンプ車による代替補機冷却

(1) 系統構成

海水ポンプ若しく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代替補機冷却又は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、B 高圧注入ポンプの代替補機冷却又は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 高圧注入ポンプ又は格納容器雰囲気ガスサンプル冷却器の補機冷却水系統へ海水を直接供給できる設計とする。

(2) 多様性

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。

7.4 流路に係る設備

7.4.1 原子炉補機冷却水冷却器

原子炉補機冷却水設備を構成するA原子炉補機冷却水冷却器は、重大事故等時の移動式大容量ポンプ車による原子炉補機冷却水系統への海水の直接供給時に、設計基準事故対処設備の一部を流路として使用することから、流路に係る機能について重大事故等対処設備としての設計を行う。

7.4.2 海水ストレーナ

原子炉補機冷却海水設備を構成するA,B海水ストレーナは、重大事故等時の海水ポンプによる原子炉補機冷却水冷却器への海水供給時又は移動式大容量ポンプ車による原子炉補機冷却水系統への海水の直接供給時に、設計基準事故対処設備の一部を流路として使用することから、流路に係る機能について重大事故等対処設備として設計する。

8. 原子炉格納容器内の1次冷却材漏えいを監視する装置

原子炉冷却材圧力バウンダリからの1次冷却材の漏えいの検出用として、原子炉格納容器内への漏えいに対しては、放射線管理施設の格納容器ガスモニタ、格納容器じんあいモニタ、原子炉冷却系統施設の格納容器サンプ水位計、格納容器サンプ水位上昇率測定装置、炉内計装用シンブル配管室漏えい検出装置及び凝縮液量測定装置を設ける設計とする。そのうち、漏えい位置を特定できない原子炉格納容器内への漏えいに対して、蒸気分については格納容器再循環ユニット及び制御棒駆動装置冷却ユニットにより冷却され凝縮した凝縮液を、凝縮液量測定装置及び格納容器サンプ水位上昇率測定装置により、液体分については格納容器サンプ水位上昇率測定装置又は炉内計装用シンブル配管室漏えい検出装置により、1時間以内に0.23m^3/hの漏えい量を検出する能力を有した設計とするとともに自動的に警報を発信する設計とする。

また、1次冷却材の2次冷却系統への漏えいに対しては、放射線管理施設の蒸気発生器ブローダウン水モニタ、復水器排気ガスモニタ及び高感度型主蒸気管モニタを設ける。

9. 流体振動等による損傷の防止

1次冷却系統や化学体積制御系統及び余熱除去系統に係る容器、管、ポンプ及び弁は、1次冷却材又は2次冷却材の循環、沸騰その他の1次冷却材又は2次冷却材の挙動により生ずる流体振動又は温度差のある流体の混合その他の1次冷却材又は2次冷却材の挙動により生ずる温度変動により損傷を受けない設計とする。

流体振動による損傷防止は、設計時に以下の規定に基づく手法及び評価フローに従った設計とする。

・蒸気発生器伝熱管群の曲げ部における流体振動評価は、日本機械学会「発電用原子力設備規格 設計・建設規格」（JSME S NC1）PVB-3600による。

・管に設置された円柱状構造物で耐圧機能を有するものに関する流体振動評価は、日本機械学会「配管内円柱状構造物の流力振動評価指針」（JSME S012）による。

温度差のある流体の混合等で生ずる温度変動により発生する配管の高サイクル熱疲

労による損傷防止は、設計時に日本機械学会「配管の高サイクル熱疲労に関する評価指針」（JSME S017）の規定に基づく手法及び評価フローに従った設計とする。

10. 主要対象設備

原子炉冷却系統施設（蒸気タービンを除く。）の対象となる主要な設備、兼用設備、その他の主要設備については、防護上の観点から参考資料Ⅱ-1に示す。

3　蒸気タービンの基本設計方針

(1) 基本設計方針

用語の定義は「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則」の第2条（定義）による。

それ以外の用語については以下に定義する。

1.　設置許可基準規則第12条第2項に規定される「安全機能を有する系統のうち、安全機能の重要度が特に高い安全機能を有するもの」（解釈を含む。）を重要施設とする。（以下「重要施設」という。）

2.　設計基準対象施設のうち、安全機能を有するものを安全施設とする。（以下「安全施設」という。）

3.　安全施設のうち、安全機能の重要度が特に高い安全機能を有するものを重要安全施設とする。（以下「重要安全施設」という。）

第1章　共通項目

蒸気タービンの共通項目である「1. 地盤等、2. 自然現象、3. 火災、4. 溢水等、5. 設備に対する要求（5.8 内燃機関及びガスタービンの設計条件を除く。）、6. その他（6.4 放射性物質による汚染の防止を除く。）」の基本設計方針については、原子炉冷却系統施設の基本設計方針「第1章　共通項目」に基づく設計とする。

第2章　個別項目

1.　蒸気タービン

設計基準対象施設に施設する蒸気タービン及び蒸気タービンの附属設備は、想定される環境条件において、材料に及ぼす化学的及び物理的影響を考慮した設計とする。また、振動対策、過速度対策等各種の保護装置及び監視制御装置によって、運転状態の監視を行い、発電用原子炉施設の安全性を損なわないよう、以下の事項を考慮して設計する。

なお、蒸気タービン及び蒸気タービンの附属設備を含む2次冷却設備は、冷却材を軽水とし、蒸気発生器を介して1次冷却設備と熱交換を行い発生蒸気によって蒸気タービンを駆動する閉回路として設計する。

1.1　蒸気タービン本体

定格熱出力一定運転の実施においても、蒸気タービン設備の保安が確保できるよ

うに定格熱出力一定運転を考慮した設計とする。

蒸気タービンは、非常調速装置が作動したときに達する回転速度並びにタービンの起動時及び停止過程を含む運転中に主要な軸受又は軸に発生しうる最大の振動に対して構造上十分な機械的強度を有する設計とする。

また、蒸気タービンの軸受は、主油ポンプ、補助油ポンプ、非常用油ポンプ等の軸受潤滑設備を設置することにより、運転中の荷重を安定に支持でき、かつ、異常な摩耗、変形及び過熱が生じない設計とする。

蒸気タービン及び発電機その他の回転体を同一軸上に結合したものの危険速度は、速度調定率で定まる回転速度の範囲のうち最小の回転速度から、非常調速装置が作動したときに達する回転速度までの間に発生しないよう設計する。

また、蒸気タービンの起動時の暖機用の回転速度を危険速度付近に設定しない設計とするとともに、危険速度を通過する際には速やかに昇速できるよう設計する。

蒸気タービン及びその附属設備の耐圧部分の構造は、最高使用圧力又は最高使用温度において発生する最大の応力が当該部分に使用する材料の許容応力を超えない設計とする。

蒸気タービンには、その回転速度及び出力が負荷の変動の際にも持続的に動揺することを防止する調速装置を設けるとともに、運転中に生じた過回転、発電機の内部故障、復水器真空低下、スラスト軸受の摩耗による設備の破損を防止するため、その異常が発生した場合に蒸気タービンに流入する蒸気を自動的かつ速やかに遮断する非常調速装置及び保安装置を設置する。過回転については定格回転速度の1.11倍を超えない回転数で非常用調速装置が作動する設計とする。

蒸気タービン及びその附属設備であって、最高使用圧力を超える過圧が生ずるおそれのあるものにあっては、排気圧力の上昇時に過圧を防止することができる容量を有し、かつ、最高使用圧力以下で動作する大気放出板を設置し、その圧力を逃がすことができる設計とする。

蒸気タービンには、設備の損傷を防止するため、以下の運転状態を計測する監視

装置を設け、各部の状態を監視することができる設計とする。

(1) 蒸気タービンの回転速度

(2) 主蒸気止め弁の前及び再熱蒸気止め弁の前における蒸気の圧力及び温度

(3) 蒸気タービンの排気圧力

(4) 蒸気タービンの軸受の入口における潤滑油の圧力

(5) 蒸気タービンの軸受の出口における潤滑油の温度又は軸受メタル温度

(6) 蒸気加減弁の開度

(7) 蒸気タービンの振動の振幅

なお、蒸気タービンは、振動を起こさないように十分考慮をはらうとともに、万一、振動が発生した場合にも振動監視装置により、警報を発するように設計する。また、運転中振動の振幅を自動的に記録できる設計とする。

蒸気タービン及びその附属設備の構造設計において発電用火力設備に関する技術基準を定める省令及びその解釈に規定のないものについては、信頼性が確認され十分な実績のある設計方法、安全率等を用いるほか、最新知見を反映し、十分な安全性を持たせることにより保安が確保できる設計とする。

なお、1.1 における設計の一部詳細については、防護上の観点から、参考資料 I-1 に記載する。

1.2 蒸気タービンの附属設備

ポンプを除く蒸気タービンの附属設備に属する容器及び管の耐圧部分に使用する材料は、想定される環境条件において、材料に及ぼす化学的及び物理的影響に対し、安全な化学的成分及び機械的強度を有するものを使用する。

また、蒸気タービンの附属設備のうち、主要な耐圧部の溶接部については、次のとおりとし、使用前事業者検査により適用基準及び適用規格に適合していることを確認する。

(1) 不連続で特異な形状でないものであること。

(2) 溶接による割れが生ずるおそれがなく、かつ、健全な溶接部の確保に有害な溶込み不良その他の欠陥がないことを非破壊試験により確認したものであること。

(3) 適切な強度を有するものであること。

(4) 機械試験その他の評価方法により適切な溶接施工法、溶接設備及び技能を有する溶接士であることをあらかじめ確認したものにより溶接したものであること。

なお、主要な耐圧部の溶接部とは、蒸気タービンに係る蒸気だめ又は熱交換器のうち水用の容器又は管であって、最高使用温度 100℃未満のものについては、最高使用圧力 1,960kPa、それ以外の容器については、最高使用圧力 98kPa、水用の管以外の管については、最高使用圧力 980kPa（長手継手の部分にあっては、490kPa）以上の圧力が加えられる部分について溶接を必要とするものをいう。また、蒸気タービンに係る外径 150mm 以上の管のうち、耐圧部について溶接を必要とするものをいう。

主蒸気系統は、主蒸気隔離弁から主蒸気止め弁までの範囲をいう。

復水系統は、復水器、復水ポンプ、循環水ポンプ及び復水器真空ポンプ等で構成する。

給水系統は、復水ポンプから主給水隔離弁に至るまでの範囲をいう。

主蒸気系統、復水系統及び給水系統の機器の仕様は、運転中に想定される最大の圧力・温度、必要な容量等を考慮した設計とする。

発電用原子炉を停止した場合において、燃料要素の許容損傷限界及び原子炉冷却材圧力バウンダリの健全性を維持するために必要なパラメータが設計値を超えないようにするため、原子炉容器内において発生した崩壊熱及びその他の残留熱を除去することができる設備として蒸気タービンの附属設備のうち補助給水設備を設ける設計とする。

タービン動補助給水ポンプ及び電動補助給水ポンプは、通常の給水系統が使用不能の場合でも、1次系の余熱を除去するのに十分な冷却水を供給できる設計とする。

なお、タービン動補助給水ポンプは、全交流動力電源喪失時から重大事故等に対処するために必要な電力が大容量空冷式発電機から供給開始されるまでの間を含む発電用原子炉停止時に、原子炉容器において発生した崩壊熱及びその他の残留熱を除去することができる設備としても使用する。

なお、1.2 における設計の一部詳細については、防護上の観点から、参考資料 I

-1 に記載する。

1.3　蒸気発生器 2 次側による炉心冷却（注水）

原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備のうち、2 次冷却系からの除熱を用いた 1 次冷却系統の減圧のための設備、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又は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重大事故等対処設備（蒸気発生器 2 次側による炉心冷却（注水））を設ける。

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、運転中若しくは運転停止中の場合に原子炉を冷却し、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）を設ける。

運転時の異常な過渡変化時において緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界に移行するための設備として重大事故等対処設備（原子炉出力抑制（自動）及び原子炉出力抑制（手動））を設ける。

原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備のうち、インターフェイスシステム LOCA 発生時に 1 次冷却材の原子炉格納容器外への漏えい量を抑制するための設備として重大事故等対処設備（1 次冷却系統の減圧）を設ける。

原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備のうち、原子炉を冷却するための設備又は原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備のうち、タービン動補助給水ポンプの機能回復のための設備として重大事故等対処設備（タービン動補助給水ポンプの機能回復）を設ける。

原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備のうち、原子炉を冷却するための設備又は原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備のうち、電動補助給水ポンプの機能回復のための設備として重大事故等対処設備（電動補助給水ポンプの機能回復）を設ける。

1.3.1　補助給水ポンプによる蒸気発生器への給水

(1) 系統構成

1 次冷却系統の減圧として、蒸気タービンの附属設備の電動補助給水ポンプ、タービン動補助給水ポンプ及び復水タンクを使用する。

加圧器逃がし弁の故障により 1 次冷却系統の減圧機能が喪失した場合、海水ポンプ、原子炉補機冷却水ポンプ若しく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又は全交流動力電源が喪失した場合、運転中又は運転停止中において、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余熱除去設備による崩壊熱除去機能が喪失した場合又は全交流動力電源若しくは原子炉補機冷却機能が喪失した場合の蒸気発生器 2 次側による炉心冷却（注水）として、復水タンク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及び 1 次冷却系統を減圧できるとともに、最終的な熱の逃がし場へ熱を輸送することができる設計とする。

運転中又は運転停止中において、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余熱除去設備による崩壊熱除去機能が喪失した場合又は全交流動力電源若しくは原子炉補機冷却機能が喪失した場合の蒸気発生器 2 次側のフィードアンドブリードとして、復水タンク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、非常用電源設備であるディーゼル発電機（「重大事故等時のみ 3,4 号機共用」、「4 号機設備、重大事故等時のみ 3,4 号機共用」（以下同じ。））に加えて、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。

原子炉緊急停止が必要な原子炉トリップ設定値に到達した場合において、原子炉安全保護ロジック盤若しくは原子炉トリップ遮断器の故障等により原子炉

自動トリップに失敗した場合の原子炉出力抑制（自動）又は多様化自動作動設備から自動信号が発信した場合において、発電用原子炉の出力を抑制するために必要な機器等が自動作動しなかった場合の原子炉出力抑制（手動）として、復水タンクを水源とする電動補助給水ポンプ及びタービン動補助給水ポンプは多様化自動作動設備の作動による自動起動又は中央制御室での操作により手動で起動し、蒸気発生器水位の低下を抑制する設計とする。

(2) 多様性、位置的分散

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、復水タンク、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し、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し、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、復水タンク及び主蒸気逃がし弁は、原子炉周辺建屋内の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、ディーゼル発電機、屋外の海水ポンプ並びに原子炉補助建屋内の原子炉補機冷却水ポンプ及び原子炉補機冷却水冷却器と位置的分散を図る設計とする。

(3) 独立性

蒸気発生器 2 次側による炉心冷却は、系統の独立並びに「(2) 多様性、位置的分散」で示した多様性及び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。

1.3.2　補助給水ポンプの機能回復

常設直流電源系統が喪失した場合を想定したタービン動補助給水ポンプの機能回復として、復水タンクを水源としたタービン動補助給水ポンプは、現場で

の人力による専用の工具を用いたタービン動補助給水ポンプの蒸気加減弁の操作、専用の注油器による軸受油供給及び人力による電気直流作動式のタービン動補助給水ポンプ駆動蒸気入口弁（個数 2）の操作により機能を回復できる設計とする。これらの人力による措置は容易に行える設計とする。

全交流動力電源が喪失した場合を想定した電動補助給水ポンプの機能回復として、復水タンクを水源とした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より給電することで機能を回復できる設計とする。

タービン動補助給水ポンプ又は電動補助給水ポンプは、蒸気発生器を使用した 2 次冷却系からの除熱によって、1 次冷却系統の十分な減圧及び冷却ができ、1 次冷却系統の減圧対策及び低圧時の冷却対策に必要な時間的余裕をとれるよう冷却を継続できる設計とする。

1.4　水源

重大事故等の収束に必要となる水の供給設備のうち、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となる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となる十分な量の水を供給するための設備として重大事故等対処設備（代替水源から中間受槽への供給及び中間受槽を水源とする復水タンクへの供給）を設ける。

1.4.1　中間受槽への供給

重大事故等時において中間受槽（3,4 号機共用（以下同じ。））は、蒸気発生器 2 次側への給水手段の水源となる復水タンクの枯渇が想定される場合の補給の水源として使用する。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（3,4 号機共用（以下同じ。））は、可搬型ホース（3,4 号機共用（以下同じ。））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（3,4 号機共用（以下同じ。））から給電できる設計とする。

1.4.2　中間受槽から復水タンクへの供給

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タンクの枯渇が想定される場合の中間受槽を水源とする復水タンクへの供給として、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（3,4 号機共用（以下同じ。））は、可搬型ホースを介して復水タンク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。

1.4.3　代替水源

重大事故等時の代替淡水源としては、復水タンク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、中間受槽、可搬型ホース及びポンプについては、複数箇所に分散して保管する。

2.　設備の相互接続

補助蒸気連絡ライン（高圧）は、3 号機及び 4 号機の補助蒸気配管を相互接続するものの、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。

3.　主要対象設備

蒸気タービンの対象となる主要な設備については、防護上の観点から参考資料Ⅱ-1 に示す。

10　計測制御系統施設（発電用原子炉の運転を管理するための制御装置を除く。）の基本設計方針

(1) 基本設計方針

用語の定義は「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則」の第2条（定義）による。

それ以外の用語については以下に定義する。

1. 設置許可基準規則第 12 条第 2 項に規定される「安全機能を有する系統のうち、安全機能の重要度が特に高い安全機能を有するもの」（解釈を含む。）を重要施設とする。（以下「重要施設」という。）

2. 設計基準対象施設のうち、安全機能を有するものを安全施設とする。（以下「安全施設」という。）

3. 安全施設のうち、安全機能の重要度が特に高い安全機能を有するものを重要安全施設とする。（以下「重要安全施設」という。）

4. 設置許可基準規則第 2 条第 2 項第 11 号に規定される「重大事故等対処施設」は、設置許可基準規則第 2 条第 2 項第 12 号に規定される「特定重大事故等対処施設」を含まないものとする。

5. 設置許可基準規則第 2 条第 2 項第 14 号に規定される「重大事故等対処設備」は、設置許可基準規則第 2 条第 2 項第 12 号に規定される「特定重大事故等対処施設」を含まないものとする。

第 1 章　共通項目

計測制御系統施設の共通項目である「1.地盤等、2.自然現象、3.火災、4.溢水等、5.設備に対する要求（5.8 内燃機関及びガスタービンの設計条件を除く。）、6.その他」の基本設計方針については、原子炉冷却系統施設の基本設計方針「第 1 章　共通項目」に基づく設計とする。

第 2 章　個別

1.計測制御系統施設

1.1　反応度制御系統及び原子炉停止系統

1.1.1 制御棒制御系統及びほう酸注入設備共通

発電用原子炉施設には、制御棒クラスタの位置を制御することによって反応度を制御する制御棒制御系と、フィードアンドブリード方式により 1 次冷却材中のほう素濃度を調整することによって反応度を制御する化学体積制御設備の、独立

した原理の異なる反応度制御系統を施設し、計画的な出力変化に伴う反応度変化を燃料要素の許容損傷限界を超えることなく制御できる能力を有する設計とする。

これらの制御方式に加えて、過剰増倍率を抑制し、高温出力状態で減速材温度係数を負にし、また、中性子束分布を平坦化するため、必要に応じてバーナブルポイズンを使用する設計とする。

通常運転時の高温状態において、独立した原子炉停止系統である制御棒制御系による制御棒クラスタの炉心への挿入及び化学体積制御設備による 1 次冷却材中へのほう酸注入は、それぞれ発電用原子炉をキセノン崩壊により反応度が添加されるまでの期間、未臨界を維持できる設計とする。運転時の異常な過渡変化時の高温状態においても、制御棒制御系による制御棒クラスタの炉心への挿入により、燃料要素の許容損傷限界を超えることなく発電用原子炉をキセノン崩壊により反応度が添加されるまでの期間、未臨界を維持できる設計とする。キセノン崩壊により反応度が添加された以降の長期的な未臨界の維持については、化学体積制御設備による 1 次冷却材中へのほう酸注入により、高温状態で未臨界を維持できる設計とする。

「2 次冷却系の異常な減圧」のように炉心が冷却されるような運転時の異常な過渡変化時には、原子炉トリップ信号による制御棒クラスタの炉心への挿入に加えて、非常用炉心冷却設備による 1 次冷却材中へのほう酸注入により炉心を未臨界にでき、かつ、運転時の異常な過渡変化後において未臨界を維持できる設計とする。

設置（変更）許可を受けた 1 次冷却材喪失その他の設計基準事故時の評価において、原子炉停止系統である制御棒制御系による制御棒クラスタの炉心への挿入により、発電用原子炉を未臨界に移行することができ、かつ、化学体積制御設備による 1 次冷却材中へのほう酸注入により、発電用原子炉を未臨界に維持できる設計とし、「主蒸気管破断」のように炉心が冷却されるような設計基準事故時には、原子炉トリップ信号による制御棒クラスタの炉心への挿入に加えて、非常用炉心冷却設備による 1 次冷却材中へのほう酸注入により炉心を未臨界にでき、かつ設計基準事故後において未臨界を維持できる設計とする。

制御棒クラスタ、ほう酸及びバーナブルポイズンは、通常運転時における圧力、

温度及び放射線に起因する最も厳しい条件において、必要な耐放射線性、寸法安定性、耐熱性及び核性質、耐食性、化学的安定性を保持できる設計とする。

1.1.2 制御棒制御系統

制御棒クラスタは、反応度価値の最も大きな制御棒クラスタ１本が、完全に炉心の外に引き抜かれ、挿入できない場合においても原子炉停止系統の能力を満足する設計とする。

制御棒クラスタ１本が飛び出した場合の最大反応度価値は、設置（変更）許可を受けた「制御棒飛び出し」の評価で想定した制御棒挿入限界に制御棒クラスタ位置を制限することで、また、制御棒引き抜きによる反応度添加率は、「原子炉起動時における制御棒の異常な引き抜き」の評価で想定した制御棒クラスタの引抜最大速度を制限することで、原子炉冷却材圧力バウンダリを破損せず、かつ、炉心の冷却機能を損なうような炉心、炉心支持構造物及び原子炉容器内部構造物の損壊を起こさない設計とする。

制御棒クラスタ 1 本が飛び出した場合における過大な反応度の添加を防止するため、保安規定に制御棒の挿入限界を定めて管理する。

制御棒クラスタは、24 本の制御棒の上端をスパイダで固定し、駆動軸に連結するもので、炉心全体にわたって一様に分布配置し、これを燃料集合体内の制御棒案内シンブルに挿入する。各制御棒は中性子吸収材をステンレス鋼管に入れた構造とする。バーナブルポイズンは、ほう素を耐食性の被覆管に充てんしたバーナブルポイズン棒をクラスタ状にしたもので、制御棒クラスタ等が入っていない燃料集合体の制御棒案内シンブルに挿入する構造とする。

制御棒クラスタ駆動装置は、発電用原子炉の緊急停止時に制御棒の挿入による時間が、発電用原子炉の燃料及び原子炉冷却材圧力バウンダリの損傷を防ぐために適切な値となるような速度で炉心内に挿入できる設計、並びに通常運転時において制御棒の異常な引き抜きが発生した場合においても、燃料要素の許容損傷限界を超える駆動速度で駆動できない設計とする。

なお、設置（変更）許可を受けた仕様及び運転時の異常な過渡変化並びに設計基準事故の評価で設定した制御棒の挿入時間、並びに「原子炉起動時における制御棒の異常な引き抜き」及び「出力運転中の制御棒の異常な引き抜き」の評価の条件を満足する設計とする。

制御棒クラスタは各信号（中間領域中性子束高、出力領域中性子束高、過大温度△T 高、過大出力△T 高）により自動及び手動引抜きを阻止できる設計とする。

制御棒クラスタ駆動装置は、原子炉容器上部ふたに取付け、ラッチアセンブリ、圧力ハウジング、コイルアセンブリ、駆動軸等で構成し、コイルとラッチ機構によって制御棒クラスタ駆動軸を駆動並びに保持する構造とし、駆動動力源が喪失した場合に、制御棒クラスタを炉心内に自重で落下させることにより、発電用原子炉の反応度を増加させる方向に動作させない設計とする。

制御棒クラスタ駆動装置にあっては、制御棒案内シンブル下部のダッシュポットの緩衝作用により、制御棒の挿入時のスクラム荷重、地震荷重が作用しても衝撃により制御棒、燃料体、反射材その他の炉心を構成するものを損壊しない設計とする。

制御棒クラスタ駆動装置のコイルアセンブリの運転中の発熱を除去するため、制御棒駆動装置冷却装置を設け、常時制御棒クラスタ駆動装置を冷却する設計とする。また、制御棒駆動装置冷却ユニットは、1 次冷却材漏えい時において、格納容器再循環ユニットとあいまって、漏えい蒸気を凝縮することができる設計とする。

1.1.3 ほう酸注入設備

通常運転時及び運転時の異常な過渡変化時における低温状態において、原子炉停止系統のうち化学体積制御設備による 1 次冷却材中へのほう酸注入は、キセノン崩壊による反応度添加及び高温状態から低温状態までの反応度添加を制御し、低温状態で炉心を未臨界に移行して維持できる設計とする。

運転時の異常な過渡変化時において緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界に移行するための設備として重大事故等対処設備（ほう酸水注入）を設ける。

制御棒クラスタ、原子炉トリップ遮断器又は原子炉安全保護計装盤の故障等により原子炉トリップに失敗した場合のほう酸水注入として、化学体積制御設備のほう酸ポンプ、緊急ほう酸注入弁、ほう酸タンク及び充てんポンプを使用する。

ほう酸タンクを水源としたほう酸ポンプは、緊急ほう酸注入弁を介して充てんポンプにより炉心に十分な量のほう酸水を注入できる設計とする。

ほう酸ポンプが故障により使用できない場合のほう酸水注入として、化学体積制御設備の充てんポンプ及び非常用炉心冷却設備の燃料取替用水タンクを使用する。

燃料取替用水タンク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に十分な量のほう酸水を注入できる設計とする。

化学体積制御設備を構成するほう酸フィルタ及び再生熱交換器は、重大事故等時のほう酸水注入時（ほう酸ポンプが故障により使用できない場合を含む。）に、設計基準事故対処設備の一部を流路として使用することから、流路に係る機能について重大事故等対処設備としての設計を行う。

1次冷却設備の蒸気発生器、1次冷却材ポンプ、原子炉容器（炉心支持構造物を含む。）及び加圧器は、重大事故等時のほう酸水注入時（ほう酸ポンプが故障により使用できない場合を含む。）において、設計基準事故対処設備の一部を流路として使用することから、流路に係る機能について重大事故等対処設備としての設計を行う。

炉心支持構造物にあっては、重大事故に至るおそれのある事故時において、1次冷却材の流路として炉心形状維持が十分確保できる設計とする。

1.1.4 圧力制御系統

負荷の変動その他の発電用原子炉の運転に伴う原子炉容器内の圧力調整は、加圧器ヒータによる加熱、加圧器スプレイによる冷却及び加圧器逃がし弁によって自動的に調整する設計とする。

また、加圧器スプレイ作動時の熱影響緩和のためバイパスラインを設置し、常時少量のスプレイを行う。

1.2 計測装置等

1.2.1 計測装置

(1) 通常運転時、運転時の異常な過渡変化時及び重大事故等時における計測

計測制御系統施設は、炉心、原子炉冷却材圧力バウンダリ及び原子炉格納容器バウンダリ並びにこれらに関する系統の健全性を確保するために監視することが必要なパラメータを、通常運転時及び運転時の異常な過渡変化時においても想

定される範囲内で監視できる設計とするとともに、設計基準事故が発生した場合の状況を把握し、対策を講じるために必要なパラメータを、設計基準事故時に想定される環境下において十分な測定範囲及び期間にわたり監視できる設計とし、発電用原子炉の停止及び炉心の冷却に係るものについては、設計基準事故時においても2種類以上監視し、又は推定することができる設計とする。

炉心における中性子束密度を計測するための炉外核計測装置は原子炉容器外周に設置した中性子束検出器により中性子源領域、中間領域、出力領域の3領域に分けて中性子束を計測できる設計とするとともに、炉内核計測装置は可動小型中性子束検出器を使用し、特定の燃料集合体の中で適時、遠隔操作により炉内中性子束を計測できる設計とする。

また、蒸気発生器の出口における2次冷却材の温度は、主蒸気ライン圧力と飽和温度の関係性を用いて換算することにより間接的に計測できる設計とし、炉周期は炉外核計測装置（中性子源領域、中間領域）の計測結果を用いて演算できる設計とする。

重大事故等が発生し、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として、原子炉容器内の温度、圧力及び水位、原子炉容器及び原子炉格納容器への注水量、原子炉格納容器内の温度、圧力、水位及び水素濃度、アニュラス部の水素濃度並びに未臨界の維持又は監視、最終ヒートシンクの確保、格納容器バイパスの監視、水源の確保に必要なパラメータを計測する装置を設ける設計とするとともに、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により、検討した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設備を設置又は保管する設計とする。これらの当該パラメータを推定するために必要な情報を把握できるパラメータを、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とする。

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を計測する装置は、「表 1　計測制御系統施設の主要設備リスト」の「計測装置」に示す重大事故等対処設備と

する。

重大事故等が発生し、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のうち、格納容器水素濃度（3,4 号機共用（以下同じ。））、原子炉補機冷却水サージタンク圧力（SA）（「3,4 号機共用」、「4 号機設備、3,4 号機共用」）及び格納容器再循環ユニット入口温度／出口温度（SA）（「3,4 号機共用」、「4 号機設備、3,4 号機共用」（以下同じ。））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。

可搬型の計測装置のうち、格納容器再循環ユニット入口温度／出口温度（SA）の計測装置であ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）の温度検出器（測温抵抗体）は、重大事故等時に放射線量が高くなることを考慮して被ばく低減のため常設とし、可搬型の温度計本体を接続し、計測できる設計とする。

(2) 格納容器内自然対流冷却の状態確認

格納容器内自然対流冷却時に使用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。

(3) 原子炉格納容器内の水素濃度の測定及び原子炉格納容器からアニュラス部に漏えいした水素の濃度の測定

重大事故等時の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が変動する可能性のある範囲で測定するための設備及び重大事故等時の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監視設備（水素濃度監視）を設ける。

原子炉格納容器内の水素濃度を測定するための監視設備である格納容器水素濃度は、重大事故等時において事故時試料採取設備（3,4 号機共用、3 号機に設置（以下同じ。））に接続することで使用する設計とする。

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の

監視設備として、アニュラス水素濃度は、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。

格納容器水素濃度、可搬型代替ガスサンプリング圧縮装置及びアニュラス水素濃度は、非常用電源設備であるディーゼル発電機（「重大事故等時のみ 3,4 号機共用」、「4 号機設備、重大事故等時のみ 3,4 号機共用」（以下同じ。））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。

空気作動弁の事故時試料採取設備弁は、開閉が必要な弁の駆動源として代替直流電源系統である大容量空冷式発電機、蓄電池（安全防護系用）、蓄電池（重大事故等対処用）、蓄電池（3 系統目）、直流電源用発電機（3,4 号機共用）、可搬型直流変換器（「3,4 号機共用」、「4 号機設備、3,4 号機共用」）により制御用圧縮空気設備からの電磁弁を動作させることで窒素ボンベ（事故時試料採取設備弁用）により 3 号機、4 号機を切り替えて原子炉格納容器内の水素濃度を測定可能なよう開閉操作できる設計とする。

なお、1.2.1(3)における設計の一部詳細については、防護上の観点から、参考資料Ⅰ-1 に記載する。

(4) 単一故障に係る設計

試料採取設備のうち、単一設計とする事故時に 1 次冷却材をサンプリングする設備については、当該設備に要求される事故時の原子炉の停止状態の把握機能が単一故障により失われる場合であっても、格納容器再循環サンプ水位の確認により、事故時の再循環水のほう素濃度が未臨界ほう素濃度以上であることを把握でき、事故時の原子炉の停止状態の把握機能を代替できる設計とする。

1.2.2 警報装置等

設計基準対象施設は、発電用原子炉施設の機械又は器具の機能の喪失、誤操作その他の異常により発電用原子炉の運転に著しい支障を及ぼすおそれが発生した場合（中性子束、圧力、温度、流量、水位等のプロセス変数が異常値になった場合、発電用原子炉の反応度停止余裕が警報値以下になった場合、制御棒クラスタが落下した場合、その他原子炉の安全性に関連する設備が動作した場合）に、これらを確実に検出して自動的に警報（加圧器水位低又は高、原子炉圧力高、中

性子束高）を発信する装置を設け、表示ランプの点灯及びブザー鳴動等により運転員に通報できる設計とするとともに、発電用原子炉並びに1次冷却系統に係る主要な機械又は器具の動作状態を正確、かつ迅速に把握できるようポンプの運転停止状態及び弁の開閉状態を表示灯により監視できる設計とする。

1.2.3 計測結果の表示、記録及び保存

発電用原子炉の停止及び炉心の冷却並びに放射性物質の閉じ込めの機能の状況を監視するために必要なパラメータは、設計基準事故時においても計測結果を表示できる設計とする。また、計測結果を確実に記録し、及び当該記録が保存される設計とする。

設計基準対象施設として、発電用原子炉施設のプロセス計測制御のため、炉心における中性子束密度を計測するための炉外核計測装置及び炉内核計測装置を設け、炉外核計測装置の計測結果については中央制御室に表示できる設計とする。また、計測結果を記録し、及び保存できる設計とする。

原子炉容器の入口及び出口における圧力、温度を計測するため、1次冷却材圧力、加圧器圧力、1次冷却材高温側温度（広域）及び1次冷却材低温側温度（広域）を計測する装置、加圧器内及び蒸気発生器内の水位を計測するため、加圧器水位、蒸気発生器狭域水位及び蒸気発生器広域水位を計測する装置、原子炉格納容器内の圧力及び温度を計測するため、格納容器圧力及び格納容器内温度を計測する装置、蒸気発生器の出口における2次冷却材の圧力及び流量を計測するため、主蒸気ライン圧力及び主蒸気流量を計測する装置を設け、これらの計測装置は計測結果を中央制御室に表示できる設計とする。また、計測結果を記録し、及び保存できる設計とする。

制御棒の位置を計測するため、各制御棒クラスタ位置を計測する装置及び原子炉容器の入口及び出口における流量を計測するため、1次冷却材流量を計測する装置を設け、これらの計測装置は計測結果を中央制御室に表示できる設計とする。また、記録はプラント計算機から帳票として出力し保存できる設計とする。

1次冷却材のほう素濃度、1次冷却材の不純物の濃度及び原子炉格納容器内の水素濃度は試料採取設備により断続的に試料を採取し分析を行い、測定結果を記録し、及び保存できる設計とする。

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を計測する装置は、設計基準事故時に想定される変動範囲の最大値を考慮し、適切に対応するための計測範囲を有する設計とするとともに、重大事故等が発生し、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原子炉容器内の温度、圧力及び水位、原子炉容器及び原子炉格納容器への注水量等のパラメータの計測が困難となった場合又は計測範囲を超えた場合に、パラメータの推定の対応手段等により推定ができる設計とし、推定するために必要なパラメータは、複数のパラメータの中から確からしさを考慮した優先順位を定める設計とする。

また、重大事故等時に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）、パラメータの計測が困難となった場合又は計測範囲を超えた場合のパラメータの推定の対応手段等、複数のパラメータの中から確からしさを考慮した優先順位を保安規定に明確にし、確実に運用及び遵守できるよう手順として定めて管理する。

原子炉格納容器内の温度、圧力、水位、水素濃度等想定される重大事故等の対応に必要となる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、計測又は監視できる設計とする。また、計測結果は、中央制御室に原則指示又は表示し、記録及び保存できる設計とする。

なお、重大事故等の対応に必要となるパラメータは、原則、緊急時運転パラメータ伝送システム（SPDS）（「3,4 号機共用、3 号機に設置」、「4 号機設備、3,4 号機共用、4 号機に設置」（以下同じ。））（計測制御系統施設の通信連絡設備を計測制御系統施設の計測装置として兼用）及び SPDS データ表示装置（3,4 号機共用、3 号機に設置（以下同じ。））（計測制御系統施設の通信連絡設備を計測制御系統施設の計測装置として兼用）に電磁的に記録、保存し、電源喪失により保存した記録が失われない設計とするとともに、帳票として出力し保存できる設計とする。また、記録は必要な容量を保存できる設計とする。重大事故等の対応に必要となる現場のパラメータについても、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）等により記録し保存できる設計とする。

1.2.4 電源喪失時の計測

重大事故等時に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、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）（「3,4 号機共用、3 号機に保管」（個数 9（予備 9））、「4 号機設備、3,4 号機共用、3 号機に保管」（個数 9））及び可搬型計測器（原子炉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）（「3,4 号機共用、3 号機に保管」（個数 32（予備 32））、「4 号機設備、3,4 号機共用、3 号機に保管」（個数 32））（以下「可搬型計測器」という。）により計測できる設計とし、これらを保管する設計とする。

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の計測対象を選定した可搬型計測器による計測を保安規定に明確にし、確実に運用及び遵守できるよう手順として定めて管理する。

1.2.5 設備の共用

事故時試料採取設備の一部は、格納容器水素濃度、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。

1.3　安全保護装置等

1.3.1 安全保護装置

(1)　安全保護装置の機能及び構成

安全保護装置は、運転時の異常な過渡変化が発生する場合又は地震の発生により発電用原子炉の運転に支障を生じる場合において、その異常な状態を検知し、原子炉停止系統その他系統と併せて機能することにより、燃料要素の許容損傷限界を超えないとともに、設計基準事故が発生する場合において、その異常な状態を検知し、原子炉停止系統及び工学的安全施設を自動的に作動させる設計とする。

運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故時に対処し得る複数の原子炉トリップ信号及び工学的安全施設作動信号を設ける設計とする。

なお、安全保護装置は設置（変更）許可を受けた運転時の異常な過渡変化の評価の条件を満足する設計とする。

安全保護装置を構成する機械若しくは器具又はチャンネルは、単一故障が起きた場合又は使用状態からの単一の取り外しを行った場合において、安全保護機能を失わないよう、多重性を確保する設計とするとともにそれぞれ互いに分離し、それぞれのチャンネル間において安全保護機能を失わないよう物理的、電気的に分離し、独立性を確保する設計とする。

また、各チャンネルの電源も無停電電源 4 母線から独立に供給する設計とする。

安全保護装置は、駆動源の喪失、系統の遮断その他の不利な状況が発生した場合においても、発電用原子炉をトリップさせる方向に作動し、発電用原子炉施設をより安全な状態に移行するか、又は当該状態を維持することにより、発電用原子炉施設の安全上支障がない状態を維持できる設計とするとともに計測制御系統施設の一部を共用する場合には、その安全機能を失わないよう、計測制御系統施設から機能的に分離した設計とする。

また、運転条件に応じて作動設定値を変更できる設計とする。

反応度制御系統及び原子炉停止系統に係る設備、非常用炉心冷却設備を運転中に試験する場合に使用する電動弁用電動機の熱的過負荷保護装置は、設計基準事故時において不要な作動をしないように設定できる設計とする。

(2) 安全保護装置の不正アクセス行為等の被害の防止

安全保護装置は、外部ネットワークと物理的な分離及び機能的な分離、有線又は無線による外部ネットワークからの遠隔操作の防止、ソフトウェアの内部管理の強化によるウイルス等の侵入の防止、物理的及び電気的アクセスの制限を設け、システムの据付、更新、試験、保守等で、承認されていない者の操作及びウイルス等の侵入を防止すること等の措置を講じることで、不正アクセス行為その他の電子計算機に使用目的に沿うべき動作をさせず、又は使用目的に反する動作をさせる行為による被害を防止できる設計とするとともに安全保護系の論理演算機能（作動（起動）回路）についてはデジタル回路及びアナログ回路で構成する設計とする。

また、盤の施錠等によりハードウェアを直接接続させない措置を実施すること及び安全保護装置のソフトウェアは、設計、製作、試験及び変更管理の各段階で検証と妥当性の確認を適切に行うことを保安規定に定め、不正アクセスを防止する。

1.3.2 工学的安全施設等

運転時の異常な過渡変化時において緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界に移行するための設備として重大事故等対処設備（手動による原子炉緊急停止、原子炉出力抑制（自動）及び原子炉出力抑制（手動））を設ける。

原子炉緊急停止が必要な原子炉トリップ設定値に到達した場合において、原子炉安全保護計装盤の故障等により原子炉自動トリップに失敗した場合の手動による原子炉緊急停止として、原子炉トリップスイッチは、手動による原子炉緊急停止ができる設計とする。

制御棒クラスタ及び原子炉トリップ遮断器は、設計基準事故対処設備であるとともに、重大事故等時においても使用するため重大事故等対処設備としての設計方針を適用する。但し、多様性及び独立性並びに位置的分散を考慮すべき対象の設計基準事故対処設備はないことから、重大事故等対処設備の設計方針のうち多様性及び独立性並びに位置的分散の設計方針は適用しない。

原子炉緊急停止が必要な原子炉トリップ設定値に到達した場合において、原子炉安全保護計装盤又は原子炉トリップ遮断器の故障等により原子炉自動トリッ

プに失敗した場合の原子炉出力抑制（自動）として、多様化自動作動設備（個数1）を設け、その作動信号によるタービントリップ及び主蒸気隔離弁の閉止により、1次系から2次系への除熱を過渡的に悪化させることで原子炉冷却材温度を上昇させ、減速材温度係数の負の反応度帰還効果により原子炉出力を抑制できる設計とする。また、多様化自動作動設備は、復水タンクを水源とする電動補助給水ポンプ及びタービン動補助給水ポンプを自動起動させ、蒸気発生器水位の低下を抑制するとともに加圧器逃がし弁、加圧器安全弁、主蒸気逃がし弁及び主蒸気安全弁の作動により1次冷却系統の過圧を防止することで、原子炉冷却材圧力バウンダリ及び原子炉格納容器の健全性を維持できる設計とする。

多様化自動作動設備から自動信号が発信した場合において、発電用原子炉の出力を抑制するために必要な機器等が自動作動しなかった場合の原子炉出力抑制（手動）として、中央制御室での操作により、手動で主蒸気隔離弁を閉止することで原子炉出力を抑制するとともに、復水タンクを水源とする電動補助給水ポンプ及びタービン動補助給水ポンプを手動で起動し、補助給水を確保することで蒸気発生器水位の低下を抑制し、加圧器逃がし弁、加圧器安全弁、主蒸気逃がし弁及び主蒸気安全弁の作動により1次冷却系統の過圧を防止できる設計とする。

多様化自動作動設備から発信される信号は、正常に原子炉トリップ又は補助給水ポンプが起動した場合には、不要な信号の発信を阻止できる設計とする。また、安全保護装置の原子炉トリップ信号の計装誤差を考慮しても不要な作動を阻止できるようにするとともに、多様化自動作動設備の作動信号の計装誤差を考慮して確実に作動する設計とする。

1次冷却設備の蒸気発生器、1次冷却材ポンプ、原子炉容器（炉心支持構造物を含む。）及び加圧器は、重大事故等時の原子炉出力抑制（自動及び手動）時において、設計基準事故対処設備の一部を流路として使用することから、流路に係る機能について重大事故等対処設備としての設計を行う。

炉心支持構造物にあっては、重大事故に至るおそれのある事故時において、1次冷却材の流路として炉心形状維持が十分確保できる設計とする。

1.3.3 試験及び検査

安全保護装置のうち原子炉保護装置は、各チャンネルのトリップ状態を模擬す

るテストスイッチ及び原子炉トリップ遮断器は“2 out of 4”ロジックを構成することにより、発電用原子炉の運転中にも原子炉保護装置の論理回路及び原子炉トリップ遮断器に関する試験ができる設計とする。

また、工学的安全施設作動設備の論理回路についても、原子炉保護装置と同様な設計とする。

1.4 通信連絡設備

1.4.1 通信連絡設備（発電所内）

1次冷却系統に係る発電用原子炉施設の損壊又は故障その他の異常の際に、中央制御室等から人が立ち入る可能性のある原子炉補助建屋、タービン建屋等の建屋内外各所の人に操作、作業、退避の指示、事故対策のための集合等の連絡をブザー鳴動等により行うことができる設備及び音声等により行うことができる設備として、警報装置及び通信設備（発電所内）を設置又は保管する。

警報装置として十分な数量の運転指令設備（「3,4 号機共用、3 号機に設置」、「4 号機設備、3,4 号機共用、3 号機に設置」、「4 号機設備、3,4 号機共用、4 号機に設置」）及び非常用サイレン（3,4 号機共用、3 号機に設置）、並びに多様性を確保した通信設備（発電所内）として十分な数量の運転指令設備（「3,4 号機共用、3 号機に設置」、「3,4 号機共用、3 号機に保管」、「4 号機設備、3,4 号機共用、3 号機に設置」、「4 号機設備、3,4 号機共用、4 号機に設置」）、電力保安通信用電話設備（「3,4 号機共用、3 号機に設置」、「3,4 号機共用、3 号機に保管」、「4 号機設備、3,4 号機共用、3 号機に設置」、「4 号機設備、3,4 号機共用、4 号機に設置」（以下同じ。））、衛星携帯電話設備（「3,4 号機共用、3 号機に設置」、「3,4 号機共用、3 号機に保管」、「4 号機設備、3,4 号機共用、3 号機に保管」（以下同じ。））、無線連絡設備（「3,4 号機共用、3 号機に設置」、「3,4 号機共用、3 号機に保管」、「4 号機設備、3,4 号機共用、3 号機に保管」（以下同じ。））及び携帯型通話設備（「3,4 号機共用、3 号機に保管」、「4 号機設備、3,4 号機共用、3 号機に保管」（以下同じ。））を設置又は保管する。

また、緊急時対策所（緊急時対策棟内）※2へ事故状態等の把握に必要なデータを伝送できるデータ伝送設備（発電所内）として、緊急時運転パラメータ伝送システム（SPDS）（計測制御系統施設の計測装置、緊急時対策所の設備で兼用（以下同じ。））及びSPDSデータ表示装置（計測制御系統施設の計測装置、緊急時対策所の設備で兼用（以下同じ。））を各一式設置する。緊急時運転パラメータ伝送

システム（SPDS）については、そのシステムを構成する一部の設備を 4 号機に設置する設計とする。

警報装置、通信設備（発電所内）及びデータ伝送設備（発電所内）については、非常用電源設備及び無停電電源に接続又は充電池若しくは乾電池を使用し、外部電源が期待できない場合でも動作可能な設計とする。

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通信連絡を行うために必要な通信設備（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に必要な通信設備（発電所内）として、必要な数量の衛星携帯電話設備、無線連絡設備及び携帯型通話設備を、中央制御室、3 号機原子炉周辺建屋又は緊急時対策棟※2に設置又は保管する。なお、可搬型については必要な数量に加え、故障を考慮した数量の予備を保管する。

また、緊急時対策所（緊急時対策棟内）へ重大事故等に対処するために必要なデータを伝送できるデータ伝送設備（発電所内）として、緊急時運転パラメータ伝送システム（SPDS）を原子炉補助建屋及び 4 号機原子炉周辺建屋に一式設置し、SPDS データ表示装置を緊急時対策棟に必要数量設置する。※2

【※2 補足】現状の運用は以下の通り。「また、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を伝送できるデータ伝送設備（発電所内）として、緊急時運転パラメータ伝送システム（SPDS）を原子炉補助建屋、3 号機原子炉周辺建屋及び 4 号機原子炉周辺建屋に一式設置し、SPDS データ表示装置を代替緊急時対策所に必要数量設置する。」

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及び 3 号機原子炉周辺建屋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及び 3 号機原子炉周辺建屋に設置する無線通話装置（固定型）の電源は、非常用電源設備である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。

衛星携帯電話設備のうち緊急時対策棟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緊急時対策棟に設置する無線通話装置（固定型）の電源は、代替電源設備である緊急時対策所用発電機車から給電できる設計とする。※2

【※２補足】現状の運用は以下の通り。「衛星携帯電話設備のうち代替緊急時対策所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に設置する無線通話装置（固定型）の電源は、代替電源設備である代替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）及び無線連絡設備のうち無線通話装置（携帯型）の電源は、充電池を使用する設計とし、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、中央制御室及び緊急時対策所（緊急時対策棟内）※2の電源から充電することができる設計とする。

携帯型通話設備の電源は、乾電池を使用する設計とし、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。

緊急時運転パラメータ伝送システム（SPDS）の電源は、非常用電源設備である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。

SPDSデータ表示装置の電源は、代替電源設備である緊急時対策所用発電機車から給電できる設計とする。※2

【※２補足】現状の運用は以下の通り。「SPDS データ表示装置の電源は、代替電源設備である代替緊急時対策所用発電機から給電できる設計とする。」

重大事故等が発生した場合に必要な通信設備（発電所内）及びデータ伝送設備（発電所内）については、基準地震動による地震力に対し、地震時及び地震後においても通信連絡に係る機能を保持するため、固縛又は固定による転倒防止措置等を実施するとともに、信号ケーブル及び電源ケーブルは、耐震性を有する電線管等に敷設する設計とする。また、データ伝送設備（発電所内）については、耐震性を有するバックアップラインを設ける設計とする。

1.4.2 通信連絡設備（発電所外）

設計基準事故が発生した場合において、発電所外の本店、国、地方公共団体その他関係機関の必要箇所への事故の発生等に係る連絡を音声等により行うことができる通信設備（発電所外）として十分な数量の加入電話設備（「3,4 号機共用、3 号機に設置」、「3,4 号機共用、3 号機に保管」）、電力保安通信用電話設備、テレビ会議システム（社内）（3,4 号機共用、3 号機に設置（以下同じ。））、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（3,4 号機共用、3 号機に設置（以下同じ。））を設置又は保管する。

また、発電所内から発電所外の緊急時対策支援システム（ERSS）等へ必要なデータを伝送できるデータ伝送設備（発電所外）として、緊急時運転パラメータ伝送システム（SPDS）を一式設置する。

通信設備（発電所外）及びデータ伝送設備（発電所外）については、有線系、無線系又は衛星系回線による通信方式の多様性を備えた構成の通信回線に接続する。電力保安通信用電話設備、テレビ会議システム（社内）、無線連絡設備、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緊急時運転パラメータ伝送システム（SPDS）は、専用通信回線に接続し、輻輳等による使用制限を受けることなく常時使用できる設計とする。

これらの専用通信回線の容量は通話及びデータ伝送に必要な容量に対し十分な余裕を確保した設計とする。

通信設備（発電所外）及びデータ伝送設備（発電所外）については、非常用電源設備及び無停電電源に接続又は充電池を使用し、外部電源が期待できない場合でも動作可能な設計とする。

１次冷却系統に係る発電用原子炉施設の損壊又は故障その他の異常が発生した場合において、緊急時運転パラメータ伝送システム（SPDS）は、基準地震動による地震力に対し、地震時及び地震後においても、緊急時対策支援システム（ERSS）等へ必要なデータを伝送できる機能を保持するため、固縛又は固定による転倒防止措置等を実施するとともに、信号ケーブル及び電源ケーブルは、耐震性を有する電線管等に敷設する設計とする。また、耐震性を有するバックアップラインを設ける設計とする。

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通信連絡を行うために必要な通信設備（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に必要な通信設備（発電所外）として、必要な数量の衛星携帯電話設備を緊急時対策棟に設置又は保管し、統合原子力防災ネットワークに接続する通信連絡設備を、原子炉補助建屋及び緊急時対策棟に設置する。なお、可搬型については必要な数量に加え、故障を考慮した数量の予備を保管する。※2

【※２補足】現状の運用は以下の通り。「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通信連絡を行うために必要な通信設備（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に必要な通信設備（発電所外）として、必要な数量の衛星携帯電話設備を代替緊急時対策所に設置又は保管し、統合原子力防災ネットワークに接続する通信連絡設備を、原子炉補助建屋、3 号機原子炉周辺建屋及び代替緊急時対策所に設置する。なお、可搬型については必要な数量に加え、故障を考慮した数量の予備を保管する。」

また、発電所内から発電所外の緊急時対策支援システム（ERSS）等へ重大事故等に対処するために必要なデータを伝送できるデータ伝送設備（発電所外）として、緊急時運転パラメータ伝送システム（SPDS）を、原子炉補助建屋及び 4 号機原子炉周辺建屋に一式設置する。

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緊急時対策棟に設置する衛星携帯電話（固定型）及び緊急時対策棟に設置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、代替電源設備である緊急時対策所用発電機車から給電できる設計とする。※2

【※２補足】現状の運用は以下の通り。「衛星携帯電話設備のうち代替緊急時対策所に設置する衛星携帯電話（固定型）及び代替緊急時対策所に設置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、代替電源設備である代替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）の電源は、充電池を使用しており、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、中央制御室及び緊急時対策所（緊急時対策棟内）※2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うち原子炉補助建屋及び3号機原子炉周辺建屋に設置する設備の電源は、非常用電源設備である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。

緊急時運転パラメータ伝送システム（SPDS）の電源は、非常用電源設備である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。

重大事故等が発生した場合に必要な通信設備（発電所外）及びデータ伝送設備（発電所外）については、基準地震動による地震力に対し、地震時及び地震後においても通信連絡に係る機能を保持するため、固縛又は固定による転倒防止措置等を実施するとともに、信号ケーブル及び電源ケーブルは、耐震性を有する電線管等に敷設する設計とする。また、データ伝送設備（発電所外）については、耐震性を有するバックアップラインを設ける設計とする。

1.4.3 設備の共用

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、発電用原子炉施設の安全性を損なわない設計とするとともに、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。また、緊急時運転パラメータ伝送システム（SPDS）及びSPDSデータ表示装置は、号機の区分けなく記録することで、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。

1.5　制御用空気設備（容器）

1.5.1 原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備

原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備のうち、加圧器逃がし弁の機能回復のための設備として可搬型重大事故防止設備（窒素ボンベによる加圧器逃がし弁の機能回復）を設ける。

全交流動力電源喪失に伴い駆動用空気が喪失した場合を想定した窒素ボンベによる加圧器逃がし弁の機能回復として、窒素ボンベ（加圧器逃がし弁用）は、加圧器逃がし弁に窒素を供給し、空気作動弁である加圧器逃がし弁を作動させることで1次冷却系統を減圧できる設計とする。

1.5.2 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

重大事故等時に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アニュラス空気浄化系弁（B系）は、窒素ボンベ（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、代替電源設備である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。

1.5.3 運転員が原子炉制御室にとどまるための設備

運転員が原子炉制御室にとどまるための設備のうち、アニュラス空気浄化系弁（B系）は、窒素ボンベ（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。

2.　主要対象設備

計測制御系統施設の対象となる主要設備、兼用設備及びその他の主要な設備については、防護上の観点から、参考資料Ⅱ-1に示す。

5　放射性廃棄物の廃棄施設の基本設計方針

(1) 基本設計方針

用語の定義は「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則」の第2条（定義）による。

それ以外の用語については以下に定義する。

1.　設置許可基準規則第12条第2項に規定される「安全機能を有する系統のうち、安全機能の重要度が特に高い安全機能を有するもの」(解釈を含む。)を重要施設とする。（以下「重要施設」という。）

2.　設計基準対象施設のうち、安全機能を有するものを安全施設とする。（以下「安全施設」という。）

3.　安全施設のうち、安全機能の重要度が特に高い安全機能を有するものを重要安全施設とする。（以下「重要安全施設」という。）

第1章　共通項目

放射性廃棄物の廃棄施設の共通項目である「1.地盤等、2.自然現象、3.火災、5.設備に対する要求（5.8 内燃機関及びガスタービンの設計条件を除く。)、6.その他」の基本設計方針については、原子炉冷却系統施設の基本設計方針「第1章　共通項目」に基づく設計とする。

第2章　個別項目

1.　廃棄物処理設備、廃棄物貯蔵設備等

1.1　廃棄物処理設備

放射性廃棄物を処理する設備は、周辺監視区域の外の空気中及び周辺監視区域の境界における水中の放射性物質の濃度が、それぞれ、「核原料物質又は核燃料物質の製錬の事業に関する規則等の規定に基づく線量限度等を定める告示」に定められた濃度限度以下となるように、発電用原子炉施設において発生する放射性廃棄物を処理する能力を有する設計とする。

さらに、発電所周辺の一般公衆の線量を合理的に達成できる限り低く保つ設計とし、「発電用軽水型原子炉施設周辺の線量目標値に関する指針」を満足する設計とする。

気体廃棄物処理設備は、主として1次冷却設備から発生する放射性廃ガスを処理するためのガス圧縮装置（3,4号機共用)、ガスサージタンク（3,4号機共用)、活性

炭式希ガスホールドアップ装置（3,4号機共用）等から構成し、排気は、放射性物質の濃度を監視しながら排気筒から放出する設計とする。

液体廃棄物処理設備は、廃液の性状に応じて、ほう酸回収系（3,4号機共用）、廃液処理系（3,4号機共用）及び洗浄排水処理系（4号機設備、1,2,3,4号機共用）で処理する設計とする。

固体廃棄物処理設備は、廃棄物の種類に応じて、濃縮廃液を固型化するセメント固化装置（1,2,3,4号機共用）、雑固体廃棄物を圧縮するためのベイラ（1,2,3,4号機共用）、雑固体廃棄物を焼却するための雑固体焼却設備（2号機設備、1,2,3,4号機共用）、燃焼式雑固体廃棄物減容処理設備（1,2,3,4号機共用）及び雑固体溶融処理設備（4号機設備、1,2,3,4号機共用）で処理する設計とする。

放射性廃棄物を処理する設備は、放射性廃棄物以外の廃棄物を処理する設備と区別し、放射性廃棄物以外の流体状の廃棄物を流体状の放射性廃棄物を処理する設備に導かない設計とする。

放射性廃棄物を処理する設備は、放射性廃棄物が漏えいし難い又は放射性廃棄物を処理する過程において散逸し難い構造とし、かつ、放射性廃棄物に含まれる化学薬品の影響及び不純物の影響により著しく腐食しない設計とする。

気体状の放射性廃棄物は、一定の流量で活性炭式希ガスホールドアップ装置へ送り、放射能を十分に減衰させた後、放射性物質の濃度を監視可能な排気筒から放出する設計とする。
なお、気体廃棄物処理設備には、空気を浄化するためのフィルタを設けない設計とする。

流体状の放射性廃棄物を運搬する洗浄排水濃縮廃液移送容器（4号機設備、1,2,3,4号機共用）については、取扱中における衝撃その他の負荷に耐え、かつ、容易に破損しない設計とする。

また、洗浄排水濃縮廃液移送容器については、「工場又は事業所における核燃料物質等の運搬に関する措置に係る技術的細目等を定める告示」に定められた線量当

量率を超えない設計とする。

洗浄排水濃縮廃液移送容器への濃縮廃液の受入れ、抜き出しについては、配管接続により行い、その接続部は専用のフードで覆い外部への漏えいを防止するとともに、フード内に漏えい検出器を設け漏えいを監視できる設計とする。

また、洗浄排水濃縮廃液移送容器の下部には、トレイを設置し、かつ漏えい検出器を設け監視できる設計とする。

なお、高線量の固体状の放射性廃棄物が発生する工事は実施していないため、原子炉冷却材圧力バウンダリ内に施設されたものから発生する高放射性の固体状の放射性廃棄物を管理区域外において運搬するための容器は設置しない。

1.2　廃棄物貯蔵設備

放射性廃棄物を貯蔵する設備の容量は、通常運転時に発生する放射性廃棄物の発生量と放射性廃棄物処理設備の処理能力、また、放射性廃棄物処理設備の稼働率を想定した設計とする。

放射性廃棄物を貯蔵する設備は、放射性廃棄物が漏えいし難い設計とする。また、崩壊熱及び放射線の照射により発生する熱に耐え、かつ、放射性廃棄物に含まれる化学薬品の影響及び不純物の影響により著しく腐食しない設計とする。

1.3　汚染拡大防止

1.3.1　流体状の放射性廃棄物の漏えいし難い構造及び漏えいの拡大防止

放射性液体廃棄物処理施設内部又は内包する放射性廃棄物の濃度が37Bq/cm^{3}を超える放射性液体廃棄物貯蔵施設内部のうち、流体状の放射性廃棄物の漏えいが拡大するおそれがある部分の漏えいし難い構造、漏えいの拡大防止、堰については、次のとおりとする。

(1) 漏えいし難い構造

全ての床面、適切な高さまでの壁面及びその両者の接合部は、耐水性を有する設計とし、流体状の放射性廃棄物が漏えいし難い構造とする。また、その貫通部は堰の機能を失わない構造とする。

(2) 漏えいの拡大防止

床面は、床面の傾斜又は床面に設けられた溝の傾斜により流体状の放射性廃棄物が排液受け口に導かれる構造とし、かつ、気体状のものを除く流体状の放射性廃棄物を処理又は貯蔵する設備の周辺部には、堰又は堰と同様の効果を有するものを施設し、流体状の放射性廃棄物の漏えいの拡大を防止する設計とする。

(3) 放射性廃棄物処理施設に係る堰の施設

放射性廃棄物処理施設外に通じる出入口又はその周辺部には、堰を施設することにより、流体状の放射性廃棄物が建屋外へ漏えいすることを防止する設計とする。

施設外へ漏えいすることを防止するための堰は、処理する設備に係わる配管について、長さが当該設備に接続される配管の内径の 1/2、幅がその配管の肉厚の 1/2 の大きさの開口を当該設備と当該配管との接合部近傍に仮定したとき、開口からの流体状の放射性廃棄物の漏えい量のうち最大の漏えい量をもってしても、流体状の放射性廃棄物の漏えいが広範囲に拡大することを防止する設計とする。

この場合の仮定は堰の能力を算定するためにのみに設けるものであり、開口は施設内の貯蔵設備に１ヶ所想定し、漏えい時間は漏えいを適切に止めることができるまでの時間とし、床ドレンファンネルの排出機能を考慮する。床ドレンファンネルは、その機能が確実なものとなるように設計する。

(4) 放射性廃棄物貯蔵施設に係る堰の施設

放射性廃棄物貯蔵施設外に通じる出入口又はその周辺部には、堰を施設することにより、流体状の放射性廃棄物が建屋外へ漏えいすることを防止する設計とする。

漏えいの拡大を防止するための堰及び施設外へ漏えいすることを防止するための堰は、開口を仮定する貯蔵設備が設置されている区画内の床ドレンファンネルの排出機能を考慮しないものとし、流体状の放射性廃棄物の施設外への漏えいを防止できる能力をもつ設計とする。

1.3.2 固体状の放射性廃棄物の汚染拡大防止

固体状の放射性物質を貯蔵する設備が設置される発電用原子炉施設は、ドラム缶詰め、容器に封入又はこん包、あるいはタンク貯蔵による汚染拡大防止措置を講じることにより、放射性廃棄物による汚染が広がらない設計とする。

1.4　排水路

液体廃棄物処理設備、液体廃棄物貯蔵設備及びこれらに関連する施設を設ける建屋の床面下には、発電所外に管理されずに排出される排水が流れる排水路を施設しない設計とする。

また、液体廃棄物処理設備、液体廃棄物貯蔵設備及びこれらに関連する施設を設ける建屋内部には発電所外に管理されずに排出される排水が流れる排水路に通じる開口部を設けない設計とする。

1.5　設備の共用

蒸気発生器保管庫は1号機及び2号機の蒸気発生器の取替えに伴い取り外した蒸気発生器4基等並びに1号機、2号機及び3号機の原子炉容器上部ふた取替えに伴い取り外した原子炉容器上部ふた3基等並びに1号機及び2号機の炉内構造物2基等を十分貯蔵保管する能力を有する容量設計を行うこととし、1号機、2号機及び3号機の取り替えた蒸気発生器等の線源強度より生体遮蔽の設計を行うことで、発電用原子炉施設の安全性を損なわない設計とすることから、1号機、2号機及び3号機で共用できる設計とする。

2.　警報装置等

流体状の放射性廃棄物を処理し、又は貯蔵する設備から流体状の放射性廃棄物が著しく漏えいするおそれが発生した場合（床への漏えい又はそのおそれ（数滴程度の微少漏えいを除く。））を早期に検出するよう、タンクの水位、漏えい検知等によりこれらを確実に検出して自動的に警報（機器ドレン、床ドレンの容器又はサンプの水位）を発信する装置を設けるとともに、表示ランプの点灯及びブザー鳴動等により運転員に通報できる設計とする。

また、タンク水位の検出器、インターロック等の適切な計測制御設備を設けることにより、漏えいの発生を防止できる設計とする。

放射性廃棄物を処理し、又は貯蔵する設備に係る主要な機械又は器具の動作状態を正確、かつ迅速に把握できるようポンプの運転停止状態及び弁の開閉状態を表示灯により監視できる設計とする。

3. 主要対象設備

放射性廃棄物の廃棄施設の対象となる主要な設備については、防護上の観点から参考資料Ⅱ-1に示す。

4　放射線管理施設の基本設計方針

(1) 基本設計方針

用語の定義は「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則」の第2条（定義）による。

それ以外の用語については以下に定義する。

1. 設置許可基準規則第12条第2項に規定される「安全機能を有する系統のうち、安全機能の重要度が特に高い安全機能を有するもの」（解釈を含む。）を重要施設とする。（以下「重要施設」という。）

2. 設計基準対象施設のうち、安全機能を有するものを安全施設とする。（以下「安全施設」という。）

3. 安全施設のうち、安全機能の重要度が特に高い安全機能を有するものを重要安全施設とする。（以下「重要安全施設」という。）

4. 設置許可基準規則第2条第2項第11号に規定される「重大事故等対処施設」は、設置許可基準規則第2条第2項第12号に規定される「特定重大事故等対処施設」を含まないものとする。

5. 設置許可基準規則第2条第2項第14号に規定される「重大事故等対処設備」は、設置許可基準規則第2条第2項第12号に規定される「特定重大事故等対処施設」を含まないものとする。

第1章　共通項目

放射線管理施設の共通項目である「1.地盤等、2.自然現象、3.火災、4.溢水等、5.設備に対する要求（5.8 内燃機関及びガスタービンの設計条件を除く。）、6.その他」の基本設計方針については、原子炉冷却系統施設の基本設計方針「第1章　共通項目」に基づく設計とする。

第2章　個別項目

1.　放射線管理施設

1.1　放射線管理用計測装置

発電用原子炉施設には、通常運転時、運転時の異常な過渡変化時及び設計基準事故時において、当該発電用原子炉施設における各系統の放射性物質の濃度、原子炉格納容器内、燃料取扱場所等の管理区域内等の主要箇所の外部放射線に係る線量当量率等を監視、測定するために、プロセスモニタリング設備、エリアモニタリング

設備及び放射線サーベイ設備を設ける。放射線業務従事者及び管理区域内に立ち入る者の出入管理、汚染の管理、放射線分析業務、個人被ばくの管理等を行うため、出入管理設備、汚染管理設備、試料分析関係設備及び個人管理関係設備を設ける。発電所外へ放出する放射性物質の濃度及び周辺監視区域境界付近の放射線量を監視するためにプロセスモニタリング設備、固定式周辺モニタリング設備及び移動式周辺モニタリング設備を設ける。また、風向、風速その他の気象条件を測定するため、環境測定装置を設ける。

プロセスモニタリング設備、エリアモニタリング設備及び固定式周辺モニタリング設備については、必要な情報を中央制御室及び緊急時対策所（緊急時対策棟内）※2に表示できる設計とする。

設計基準対象施設は、発電用原子炉施設の機械又は器具の機能の喪失、誤操作その他の異常により発電用原子炉の運転に著しい支障を及ぼすおそれが発生した場合（原子炉格納容器内の放射能レベルが設定値を超えた場合、復水器真空ポンプから排出される排気ガス中の放射能レベルが設定値を超えた場合）に、これらを確実に検出して自動的に警報（原子炉格納容器内放射能高及び復水器排気放射能高）を発信する装置を設ける。

排気筒の出口又はこれに近接する箇所における排気中の放射性物質の濃度、管理区域内において人が常時立ち入る場所その他放射線管理を特に必要とする場所（燃料取扱場所その他の放射線業務従事者に対する放射線障害の防止のための措置を必要とする場所をいう。）の線量当量率及び周辺監視区域に隣接する地域における空間線量率が著しく上昇した場合に、これらを確実に検出して自動的に中央制御室に警報（排気筒放射能高、エリア放射線モニタ放射能高及び周辺監視区域放射能高）を発信する装置を設ける。

上記の警報を発信する装置は、表示ランプの点灯及びブザー鳴動等により運転員に通報できる設計とする。

重大事故等が発生した場合に、原子炉格納容器内の線量当量率、使用済燃料ピットエリアの線量当量率、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、エリアモニタリング設備、固定式周辺モニタリング設備及び移動式周辺モニタリング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、環境測定装置を保管する。

1.1.1　プロセスモニタリング設備

通常運転時、運転時の異常な過渡変化時及び設計基準事故時において、蒸気発生器の出口における２次冷却材中の放射性物質の濃度、原子炉格納容器内の放射性物質の濃度、排気筒の出口近傍における排気中の放射性物質の濃度及び排水口近傍における排水中の放射性物質の濃度を計測するために、プロセスモニタリング設備を設け、計測結果を中央制御室に表示できる設計とする。また、計測結果を記録し、及び保存できる設計とする。

１次冷却材の放射性物質の濃度は試料採取設備により断続的に試料を採取し分析を行い、測定結果を記録し、及び保存できる設計とする。また、１次冷却材の放射性物質の濃度の傾向を監視するために、１次冷却材モニタを設ける。

また、放射性物質により汚染するおそれがある管理区域内に開口部がある排水路を施設しないことから、排水路の出口近傍における排水中の放射性物質の濃度を計測するための設備を設けない設計とする。

1.1.2　エリアモニタリング設備

通常運転時、運転時の異常な過渡変化時及び設計基準事故時に、管理区域内において人が常時立ち入る場所その他放射線管理を特に必要とする場所における線量当量率を計測するために、エリアモニタリング設備を設け、計測結果を中央制御室に表示できる設計とする。また、計測結果を記録し、及び保存できる設計とする。

エリアモニタリング設備のうち、原子炉格納容器内の線量当量率を計測又は監視及び記録することができる格納容器内高レンジエリアモニタ（低レンジ）及び格納容器内高レンジエリアモニタ（高レンジ）を設置し、それぞれ多重性、独立性を確保した設計とする。

また、重大事故等が発生し、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として、原子炉格納容器内の線量当量率の監視に必要なパラメータを計測する装置を設ける設計とするとともに、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により、検討した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設備を設置する設計とする。これらの当該パラメータを推定するために必要な情報を把握できるパラメータを、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とする。

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を計測する装置は、設計基準事故時に想定される変動範囲の最大値を考慮し、適切に対応するための計測範囲を有する設計とするとともに、重大事故等が発生し、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原子炉格納容器内の線量当量率の計測が困難となった場合に、パラメータの推定の対応手段等により推定できる設計とし、推定するために必要なパラメータは、複数のパラメータの中から確からしさを考慮した優先順位を定める設計とする。

原子炉格納容器内の線量当量率は想定される重大事故等の対応に必要となる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として、計測又は監視できる設計とする。また、計測結果は、中央制御室に指示又は表示し、記録及び保存できる設計とする。

また、重大事故等時に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（計測可能範囲）、パラメータの計測が困難となった場合のパラメータの推定の対応手段等、複数のパラメータの中から確からしさを考慮した優先順位を保安規定に明確にし、確実に運用及び遵守できるよう手順として定めて管理する。

原子炉格納容器内の線量当量率は、緊急時運転パラメータ伝送システム(SPDS)（「3,4 号機共用、3 号機に設置」、「4 号機設備、3,4 号機共用、4 号機に設置」）（計測制御系統施設の通信連絡設備を計測制御系統施設の計測装置として兼用）及び SPDS データ表示装置（3,4 号機共用、3 号機に設置）（計測制御系統施設の通信連絡設備を計測制御系統施設の計測装置として兼用）に電磁的に記録、保存し、電源喪失により保存した記録が失われない設計とするとともに、帳票として出力し保存できる設計とする。また、記録は必要な容量を保存できる設計とする。

エリアモニタリング設備のうち使用済燃料ピット付近に設けるものは、外部電源が使用できない場合においても非常用電源設備からの電源供給により、線

量当量率を計測することができる設計とする。

重大事故等時に使用済燃料ピットに係る監視に必要な可搬型設備として、使用済燃料ピット周辺線量率（低レンジ）（「3,4 号機共用」、「4 号機設備、3,4 号機共用」、予備「3,4 号機共用」（以下同じ。））、使用済燃料ピット周辺線量率（中間レンジ）（「3,4 号機共用」、「4 号機設備、3,4 号機共用」、予備「3,4 号機共用」（以下同じ。））及び使用済燃料ピット周辺線量率（高レンジ）（「3,4 号機共用」、「4 号機設備、3,4 号機共用」、予備「3,4 号機共用」（以下同じ。））を設けることとし、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可能な設計とするとともに、計測結果は中央制御室に表示し、記録及び保存できる設計とする。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。

また、使用済燃料ピット周辺線量率（低レンジ）の半導体式検出器、測定装置及び測定装置の出力信号を変換する使用済燃料ピット周辺線量率（低レンジ）用変換器（「3,4 号機共用、3 号機に保管」（個数 1（予備 2））、「4 号機設備、3,4 号機共用、4 号機に保管」（個数 1））は可搬で構成する設計とする。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）の電離箱検出器及び前置増幅器の出力信号を変換する使用済燃料ピット周辺線量率（中間レンジ）用可搬型 RMS 計測装置（「3,4 号機共用、3 号機に保管」（個数 1（予備 2））、「4 号機設備、3,4 号機共用、4 号機に保管」（個数 1））及び使用済燃料ピット周辺線量率（高レンジ）用可搬型 RMS 計測装置（「3,4 号機共用、3 号機に保管」（個数 1（予備 2））、「4 号機設備、3,4 号機共用、4 号機に保管」（個数 1））は可搬で構成する設計とする。

これらの計測結果を記録する使用済燃料ピット周辺線量率可搬型記録計（「3,4 号機共用、3 号機に保管」（個数 1（予備 2））、「4 号機設備、3,4 号機共用、4 号機に保管」（個数 1））は可搬で構成する設計とする。

使用済燃料ピット周辺線量率は、非常用電源設備であるディーゼル発電機（「重大事故等時のみ 3,4 号機共用」、「4 号機設備、重大事故等時のみ 3,4 号機共用」（以下同じ。））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とともに、使用済燃料ピット周辺線量率（低レンジ）の耐環境性向上に必要な空気は使用済燃料ピット監視装置用空気供給システムより供給する設計とする。

エリアモニタリング設備のうち緊急時対策所（緊急時対策棟内）に設ける緊急時対策所エリアモニタ（3,4 号機共用）は、重大事故等時に緊急時対策所（緊急時対策棟内）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、測定し、計測結果を記録及び保存できる設計とする。※2

【※２補足】現状の運用は以下の通り。「エリアモニタリング設備のうち代替緊急時対策所に設ける代替緊急時対策所エリアモニタ（3,4 号機共用）は、重大事故等時に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の確実な判断ができるよう放射線量を監視、測定し、計測結果を記録及び保存できる設計とする。」

1.1.3　固定式周辺モニタリング設備

通常運転時、運転時の異常な過渡変化時、設計基準事故時及び重大事故等が発生した場合において、発電用原子炉施設から放出される放射線量を監視及び測定するために、固定式周辺モニタリング設備として周辺監視区域境界付近にモニタリングステーション（1,2,3,4 号機共用、重大事故等時のみ 3,4 号機共用（以下同じ。））及びモニタリングポスト（1,2,3,4 号機共用、重大事故等時のみ 3,4 号機共用（以下同じ。））を設け、計測結果は、中央制御室及び緊急時対策所（緊急時対策棟内）※2に表示し、中央制御室にて記録及び保存できる設計とする。

通常運転時、運転時の異常な過渡変化時及び設計基準事故時におけるモニタリングステーション及びモニタリングポストから中央制御室までのデータ伝送系及び緊急時対策所（緊急時対策棟内）※2までのデータ伝送系は多様性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非常用電源設備に接続し、電源復旧までの期間、電源を供給できる設計とする。さらに、専用の無停電電源装置を有し、電源切替時の短時間の停電時に電源を供給できる設計とし、重大事故等時には、非常用電源設備である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。

モニタリングステーション及びモニタリングポストは、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として移動式周辺モニタリング設備を有する設計とする。

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線量を測定できる設計とする。

1.1.4　移動式周辺モニタリング設備

通常運転時、運転時の異常な過渡変化時及び設計基準事故時において、周辺監視区域境界付近の放射性物質の濃度を測定するために、移動式周辺モニタリング設備としてモニタリングカー（1 号機設備、1,2,3,4 号機共用（以下同じ。））を設け、測定結果を表示し、記録し、及び保存できる設計とする。但し、モニタリングカーによる断続的な試料の分析は、従事者が測定結果を記録し、及びこれを保存し、その記録を確認することをもって、これに代えるものとする。

モニタリングカーは、空気中の放射性粒子及び放射性よう素の濃度を測定するサンプラと測定器を備えた設計とする。

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に必要な重大事故等対処設備として、移動式周辺モニタリング設備を保管する。

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移動式周辺モニタリング設備として、可搬型モニタリングポスト（3,4 号機共用（以下同じ。））を設け、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設計とする。記録は、電磁的に記録、保存し、電源喪失により保存した記録が失われず、必要な容量を保存できる設計とする。可搬型モニタリングポストは、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。また、指示値は、無線により伝送し、緊急時対策所（緊急時対策棟内）※2で監視できる設計とする。

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監視するための移動式周辺モニタリング設備として、可搬型エリアモニタ（3,4

号機共用（以下同じ。））を設け、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設計とする。記録は、電磁的に記録、保存し、電源喪失により保存した記録が失われず、必要な容量を保存できる設計とする。可搬型エリアモニタは、測定が可能な個数を保管する設計とする。また、指示値は、無線により伝送し、緊急時対策所（緊急時対策棟内）※2で監視できる設計とする。

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（空気中、水中、土壌中）及び放射線量を監視するための移動式周辺モニタリング設備として、NaI シンチレーションサーベイメータ（3,4 号機共用）、GM 汚染サーベイメータ（3,4 号機共用）、ZnS シンチレーションサーベイメータ（3,4 号機共用）及び電離箱サーベイメータ（3,4 号機共用）を設け、測定結果を記録し、保存できるように測定値を表示する設計とする。これらの移動式周辺モニタリング設備は、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とともに、可搬型ダストサンプラ（3,4 号機共用、3 号機に保管）個数 2（予備 1）を保管する設計とする。周辺海域においては、小型船舶（3,4 号機共用、3 号機に保管）台数 1（予備 1）（核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設の設備を放射線管理施設の設備として兼用）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。

1.1.5　環境測定装置

放射性気体廃棄物の放出管理、発電所周辺の一般公衆の被ばく線量評価及び一般気象データ収集並びに発電用原子炉施設の外部の状況を把握するため、気象観測設備（1 号機設備、1,2,3,4 号機共用、1 号機に設置）を設け、測定結果を中央制御室に表示できる設計とする。また、敷地内における風向及び風速の計測結果を記録し、及び保存できる設計とする。

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として、可搬型気象観測装置（3,4 号機共用、3 号機に保管（以下同じ。））個数 1（予備 1）

を保管する。

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設計とする。記録は、電磁的に記録、保存し、電源喪失により保存した記録が失われず、必要な容量を保存できる設計とする。また、指示値は、無線により伝送し、緊急時対策所（緊急時対策棟内）※2で監視できる設計とする。

1.2　設備の共用

モニタリングステーション及びモニタリングポストは、発電所全体として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、発電用原子炉施設の安全性を損なわない設計とすることから、1号機、2号機、3号機及び4号機で共用する設計とする。モニタリングステーション及びモニタリングポストは、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。

2.　換気装置、生体遮蔽装置

2.1　中央制御室、緊急時対策所の居住性を確保するための防護措置

中央制御室及びこれに連絡する通路並びに運転員その他の従事者が中央制御室に出入りするための区域は、原子炉冷却材喪失等の設計基準事故時に、中央制御室内にとどまり必要な操作、措置を行う運転員が過度の放射線被ばくを受けないよう施設し、運転員の勤務形態を考慮し、事故後30日間において、運転員が中央制御室に入り、とどまっても、中央制御室遮蔽（3,4号機共用（以下同じ。））を透過する放射線による線量、中央制御室内に取り込まれた外気による線量及び入退域時の線量に対して、中央制御室の気密性並びに中央制御室空調装置（「3,4号機共用」、「4号機設備、3,4号機共用」（以下同じ。））、中央制御室遮蔽及び外部遮蔽の機能とあいまって、「原子力発電所中央制御室の居住性に係る被ばく評価手法について（内規）」に基づく被ばく評価に4号機からの影響も考慮して、運転員の実効線量

が「核原料物質又は核燃料物質の製錬の事業に関する規則等の規定に基づく線量限度等を定める告示」に示される 100mSv を超えない設計とする。

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おいても運転員がとどまるために必要な設備を施設し、中央制御室遮蔽を透過する放射線による線量、中央制御室に取り込まれた外気による線量及び入退域時の線量に対して、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、中央制御室の気密性並びに中央制御室空調装置、中央制御室遮蔽、外部遮蔽及び補助遮蔽の機能とあいまって、4 号機からの影響も考慮した運転員の実効線量が 7 日間で 100mSv を超えない設計とする。重大事故等時の居住性に係る被ばく評価では、設計基準事故時の手法を参考にするとともに、重大事故等時に放出される放射性物質の種類、全交流動力電源喪失時の中央制御室空調装置の起動遅れ等、重大事故等時の評価条件を適切に考慮する。

設計基準事故時及び重大事故等時において、中央制御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、計測制御系統施設の可搬型の酸素濃度計（3,4 号機共用、3 号機に保管）及び二酸化炭素濃度計（3,4 号機共用、3 号機に保管）を使用し、中央制御室の居住性を確保できるようにする。

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設計とし、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。

中央制御室と身体サーベイ及び作業服の着替え等を行うための区画の照明は、計測制御系統施設の可搬型照明(SA)（3,4 号機共用、3 号機に保管（以下同じ。））を使用する。また、炉心の著しい損傷が発生した場合において、原子炉格納施設のアニュラス空気浄化設備により、原子炉格納容器から漏えいした空気中の放射性物質の濃度を低減できる設計とする。中央制御室空調装置、可搬型照明(SA)及びアニュラス空気浄化設備は、非常用電源設備である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。

重大事故等時において、緊急時対策所の居住性を確保するための設備として、緊急時対策所換気設備（3,4 号機共用（以下同じ。））並びに緊急時対策所遮蔽（3,4 号機共用（以下同じ。））、外部遮蔽及び補助遮蔽を設ける。

緊急時対策所換気設備は、緊急時対策所（緊急時対策棟内）※2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とともに、緊急時対策所（緊急時対策棟内）※2の気密性に対して十分な余裕を考慮した換気設計を行い、緊急時対策所（緊急時対策棟内）※2の気密性並びに緊急時対策所遮蔽、外部遮蔽及び補助遮蔽の性能とあいまって、居住性に係る判断基準を満足する設計とする。

緊急時対策所遮蔽、外部遮蔽及び補助遮蔽は、緊急時対策所（緊急時対策棟内）※2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を満足する設計とする。

緊急時対策所（緊急時対策棟内）※2は、重大事故等が発生し、緊急時対策所（緊急時対策棟内）※2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、重大事故等に対処するための対策要員が緊急時対策所（緊急時対策棟内）※2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できるよう、身体サーベイ、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設計とする。※2

【※２補足】現状の運用は以下の通り。「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。」

身体サーベイ、作業服の着替え等を行うための区画では、サーベイメータ等を用いて出入管理を行い、汚染の持ち込みを防止する。

2.2 換気設備

通常運転時、運転時の異常な過渡変化時及び設計基準事故時において、放射線障害を防止するため、発電所従業員に新鮮な空気を送るとともに、空気中の放射性物質の除去低減が可能な換気設備を設ける。

換気設備は、放射性物質による汚染の可能性からみて区域を分け、それぞれ別系統とし、清浄区域に新鮮な空気を供給して、汚染の可能性のある区域に向って流れるようにし、排気は適切なフィルタを通して行う。また、各換気系統は、その容量が区域及び部屋の必要な換気並びに除熱を十分行える設計とする。

放射性物質を内包する換気ダクトは、溶接構造とし、耐圧試験に合格したものを使用することで、漏えいし難い構造とする。また、ファン、逆流防止用ダンパー等を設置し、逆流し難い構造とする。

排出する空気を浄化するため、気体状の放射性よう素を除去するよう素フィルタ及び放射性微粒子を除去する微粒子フィルタを設置する。

これらのフィルタを内包するフィルタユニットは、フィルタの取替が容易となるよう取替えに必要な空間を有するとともに、必要に応じて梯子等を設置し、取替えが容易な構造とする。

吸気口は、放射性物質に汚染された空気を吸入し難いように、排気筒から十分離れた位置に設置する。

格納容器空調装置は、燃料取替の場合等原子炉格納容器内への立入りに先立ち、原子炉格納容器内の換気が行える設計とする。

補助建屋換気空調設備は、一般補機室、安全補機室等に外気を供給し、その排気をフィルタユニットを通して排気筒から放出できる設計とする。

中央制御室等の換気及び冷暖房は、冷却コイルを内蔵した中央制御室空調ユニット（「3,4 号機共用、3 号機に設置」、「4 号機設備、3,4 号機共用、3 号機に設置」（以下同じ。））、中央制御室空調ファン（「3,4 号機共用」、「4 号機設備、3,4 号機共用」（以下同じ。））、中央制御室循環ファン（「3,4 号機共用」、「4 号機設備、3,4 号機共用」（以下同じ。））、中央制御室非常用循環フィルタユニット（「3,4 号機共用」、「4 号機設備、3,4 号機共用」（以下同じ。））、中央制御室非常用循環ファン（「3,4 号機共用」、「4 号機設備、3,4 号機共用」（以下同じ。））等から構成する中央制御室空調装置により行う。

中央制御室外の火災等により発生する燃焼ガスやばい煙、有毒ガス及び降下火砕物による中央制御室内の操作雰囲気の悪化を想定しても、中央制御室空調装置の外気との連絡口を遮断し、閉回路循環方式に切り替えることが可能な設計とする。

中央制御室空調装置は、設計基準事故時及び重大事故等時において、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。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。

中央制御室空調装置は、地震時及び地震後においても、中央制御室の気密性とあいまって、設計上の空気の流入率を維持でき、「2.1　中央制御室、緊急時対策所の居住性を確保するための防護措置」に示す居住性に係る判断基準を満足する設計と

する。

中央制御室空調装置は、設計基準事故対処設備であるとともに、重大事故等時においても使用するため重大事故等対処設備としての設計方針を適用する。但し、多様性及び独立性並びに位置的分散を考慮すべき対象の設計基準事故対処設備はないことから、重大事故等対処設備の設計方針のうち多様性及び独立性並びに位置的分散の設計方針は適用しない。

緊急時対策所換気設備として緊急時対策所非常用空気浄化ファン（3,4 号機共用（以下同じ。））、緊急時対策所非常用空気浄化フィルタユニット（3,4 号機共用（以下同じ。））及び緊急時対策所加圧設備（3,4 号機共用（以下同じ。））を設置又は保管する。※2

【※２補足】現状の運用は以下の通り。「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（3,4 号機共用（以下同じ。））、代替緊急時対策所空気浄化フィルタユニット（3,4 号機共用（以下同じ。））及び代替緊急時対策所加圧設備（3,4 号機共用（以下同じ。））を保管する。」

緊急時対策所（緊急時対策棟内）は、緊急時対策所（緊急時対策棟内）外の火災等により発生する燃焼ガスやばい煙、有毒ガス及び降下火砕物に対して、外気からの空気の取り込みを一時停止することにより、対策要員を防護できる設計とする。※2

【※２補足】現状の運用は以下の通り。「代替緊急時対策所は、代替緊急時対策所外の火災等により発生する燃焼ガスやばい煙、有毒ガス及び降下火砕物に対して、外気からの空気の取り込みを一時停止し、代替緊急時対策所加圧設備により代替緊急時対策所内を正圧に加圧することにより、対策要員を防護できる設計とする。

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フレキシブルダクト（3,4 号機共用）は、容易に交換できるよう可搬型とし、使用時に接続する設計とする。」

緊急時対策所加圧設備は、速やかに系統構成できるよう、緊急時対策所（緊急時対策棟内）近傍に配備し、簡便な接続規格による接続とする設計とすると共に、容易に交換ができる設計とする。※2

【※２補足】現状の運用は以下の通り。「代替緊急時対策所加圧設備は、速やかに系統構成できるよう、代替緊急時対策所近傍に配備し、簡便な接続規格による接続とする設計とすると共に、容易に交換ができる設計とする。」

緊急時対策所換気設備は、地震時及び地震後においても緊急時対策所（緊急時対策棟内）※2の気密性とあいまって、緊急時対策所（緊急時対策棟内）※2内を正圧に加圧でき、「2.1　中央制御室、緊急時対策所の居住性を確保するための防護措置」に示す居住性に係る判断基準を満足する設計とする。

2.3　生体遮蔽装置

設計基準対象施設は、通常運転時において発電用原子炉施設からの直接ガンマ線及びスカイシャインガンマ線による発電所周辺の空間線量率が、放射線業務従事者の放射線障害を防止するために必要な生体遮蔽等を適切に設置すること及び発電用原子炉施設と周辺監視区域境界までの距離とあいまって、発電所周辺の空間線量率を合理的に達成できる限り低減し、周辺監視区域外における線量限度に比べ十分に下回る、空気カーマで年間 50μGy を超えないような遮蔽設計とする。

発電所内における外部放射線による放射線障害を防止する必要がある場所には、通常運転時の放射線業務従事者の被ばく線量が適切な作業管理とあいまって、「核原料物質又は核燃料物質の製錬の事業に関する規則等の規定に基づく線量限度等を定める告示」を満足できる遮蔽設計とする。

生体遮蔽は、主に一次遮蔽、二次遮蔽、外部遮蔽、補助遮蔽、中央制御室遮蔽及び緊急時対策所遮蔽から構成し、想定する通常運転時、運転時の異常な過渡変化時、設計基準事故時及び重大事故等時に対し、地震時及び地震後においても、発電所周辺の空間線量率の低減及び放射線業務従事者の放射線障害防止のために、遮蔽性を維持する設計とする。生体遮蔽に開口部又は配管その他の貫通部があるものにあっては、必要に応じて次の放射線漏えい防止措置を講じた設計とするとともに、自重、附加荷重及び熱応力に耐える設計とする。

・開口部を設ける場合、人が容易に接近できないような場所（通路の行き止まり部、高所等）への開口部設置
・貫通部に対する遮蔽補強（スリーブと配管との間隙への遮蔽材の充てん等）
・線源機器と貫通孔との位置関係により、貫通孔から線源機器が直視できない措置

遮蔽設計は、実効線量が 1.3mSv/3 月間を超えるおそれがある区域を管理区域としたうえで、日本電気協会「原子力発電所放射線遮へい設計規程(JEAC4615)」の通常運転時の遮蔽設計に基づく設計とする。

中央制御室遮蔽、緊急時対策所遮蔽、外部遮蔽及び補助遮蔽は、「2.1　中央制御室、緊急時対策所の居住性を確保するための防護措置」に示す居住性に係る判断基準を満足する設計とする。

中央制御室遮蔽、外部遮蔽及び補助遮蔽は、設計基準事故対処設備であるとともに、重大事故等時においても使用するため重大事故等対処設備としての設計方針を適用する。但し、多様性及び独立性並びに位置的分散を考慮すべき対象の設計基準事故対処設備はないことから、重大事故等対処設備の設計方針のうち多様性及び独立性並びに位置的分散の設計方針は適用しない。

2.4　設備の共用

2.4.1　換気設備

中央制御室空調装置は、各号機独立に設置し、片系列単独で中央制御室遮蔽とあいまって中央制御室の居住性を維持できる設計とする。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。

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。

2.4.2　生体遮蔽装置

(1) 補助遮蔽

蒸気発生器保管庫は 1 号機及び 2 号機の蒸気発生器の取替えに伴い取り外した蒸気発生器 4 基等並びに 1 号機、2 号機及び 3 号機の原子炉容器上部ふた取替えに伴い取り外した原子炉容器上部ふた 3 基等並びに 1 号機及び 2 号機の炉内構造物 2 基等を十分貯蔵保管する能力を有する容量設計を行うこととし、1 号機、2 号機及び 3 号機の取り替えた蒸気発生器等の線源強度より生体遮蔽の設計を行うことで、発電用原子炉施設の安全性を損なわない設計とすることから、1 号機、

2 号機及び 3 号機で共用できる設計とする。

(2) 中央制御室遮蔽

中央制御室遮蔽は、中央制御室と一体として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。

共用により悪影響を及ぼさないよう、号機の区分けなく一体となった遮蔽機能を有する設計とする。

3. 主要対象設備

放射線管理施設の対象となる主要な設備及びその他の主要な設備については、防護上の観点から、参考資料Ⅱ-1 に示す。

4　原子炉格納施設の基本設計方針

(1) 基本設計方針

用語の定義は「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則」の第2条（定義）による。

それ以外の用語については以下に定義する。

1.　設置許可基準規則第12条第2項に規定される「安全機能を有する系統のうち、安全機能の重要度が特に高い安全機能を有するもの」（解釈を含む。）を重要施設とする。（以下「重要施設」という。）

2.　設計基準対象施設のうち、安全機能を有するものを安全施設とする。（以下「安全施設」という。）

3.　安全施設のうち、安全機能の重要度が特に高い安全機能を有するものを重要安全施設とする。（以下「重要安全施設」という。）

4. 原子炉格納施設の基本設計方針「第 2 章 個別項目」においては、設置許可基準規則第2条第2項第11号に規定される「重大事故等対処施設」は、設置許可基準規則第2条第2項第12号に規定される「特定重大事故等対処施設」を含まないものとする。

5. 原子炉格納施設の基本設計方針「第 2 章 個別項目」においては、設置許可基準規則第2条第2項第14号に規定される「重大事故等対処設備」は、設置許可基準規則第2条第2項第12号に規定される「特定重大事故等対処施設」を含まないものとする。

第1章　共通項目

原子炉格納施設の共通項目である「1. 地盤等、2. 自然現象、3. 火災、4. 溢水等、5. 設備に対する要求（5.8 内燃機関及びガスタービンの設計条件を除く。）、6. その他」の基本設計方針については、原子炉冷却系統施設の基本設計方針「第 1 章 共通項目」に基づく設計とする。

第2章　個別項目

1.　原子炉格納容器

1.1　原子炉格納容器本体等

原子炉格納施設は、1次冷却系統に係る発電用原子炉施設の損壊又は故障の際に漏えいする放射性物質が公衆に放射線障害を及ぼすおそれがない設計とする。

原子炉格納容器は、格納容器スプレイ設備と相まって1次冷却材配管の最も苛酷な破断を想定し、これにより放出される1次冷却材のエネルギーによる1次冷却材喪失時の最大の圧力、最高の温度及び設計上想定された地震荷重に耐えるように設計する。

原子炉格納容器は、プレストレストコンクリート製で、設計基準事故時に耐圧機能を有するコンクリートと、漏えい防止機能を有するライナプレートで構成し、通常運転時、運転時の異常な過渡変化時及び設計基準事故時の各荷重に対し健全性を維持する設計とする。

原子炉格納容器バウンダリの鋼材の非延性破壊に対しては、最低使用温度より17℃以上低い温度で破壊じん性試験を行い、規定値を満足した材料を使用する設計とする。また、原子炉格納容器内の圧力上昇による破損を防止するため、保安規定に原子炉格納容器圧力の制限値を定めて運転管理を行う。

原子炉格納容器の開口部である出入口及び貫通部を含めて原子炉格納容器全体の漏えい率を許容値以下に保ち、1次冷却材喪失時において想定される原子炉格納容器内の圧力、温度、湿度、放射線等の環境条件の下でも原子炉格納容器バウンダリの健全性を保つように設計するとともに、原子炉格納容器を貫通する箇所及び出入口は、想定される漏えい量その他の漏えい試験に影響を与える環境条件として、判定基準に適切な余裕係数を見込み、日本電気協会「原子炉格納容器の漏えい率試験規程」（JEAC4203）に定める漏えい試験のうちB種試験ができる設計とする。

原子炉格納容器は、重大事故等時において設計基準対象施設としての最高使用温度、最高使用圧力を超えることが想定されるが、格納容器スプレイポンプ又は常設電動注入ポンプによる原子炉格納容器内への注水や格納容器再循環ユニットによる自然対流冷却を行うことで原子炉格納容器内の冷却、過圧破損防止を図り、原子炉格納容器内の雰囲気温度、圧力が原子炉格納容器限界温度、限界圧力までに至らない設計とする。また、原子炉格納容器の放射性物質閉じ込め機能が損なわれることのないよう、重大事故等時の原子炉格納容器内雰囲気温度、圧力の最高値を上回る200℃及び最高使用圧力（1Pd）の2倍の圧力（2Pd）での原子炉格納容器本体、開口部等の構造健全性並びにシール部の機能維持を確認する。

原子炉格納容器内の構造は、炉心の著しい損傷が発生した場合に原子炉格納容器

の破損を防止するため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格納容器スプレイ水又は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、さら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、溶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。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。

1.2　原子炉格納容器隔離弁

原子炉格納容器を貫通する各施設の配管系には、自動隔離弁、チェーンロックが可能な手動弁又はキーロックにより管理された遠隔操作閉止弁を設けることにより、原子炉格納容器の機能を確保する設計とする。チェーンロックを行う手動弁及びキーロックにより管理された遠隔操作閉止弁については、保安規定に施錠管理弁の運用を定めて管理を行う。

主要な配管に設ける原子炉格納容器隔離弁（以下「隔離弁」という。）は、1次冷却材喪失時に動作を必要とする非常用炉心冷却設備等の配管の隔離弁を除き、安全保護装置からの信号により、自動的に閉鎖する動力駆動弁又は隔離機能を有する逆止弁とし、隔離機能の確保が可能な設計とする。

原子炉冷却材圧力バウンダリに連絡するか、又は原子炉格納容器内に開口し、原子炉格納容器を貫通している各配管は、1次冷却材喪失事故時に必要とする配管及び計測制御系統施設に関連する小口径配管を除いて、原則として原子炉格納容器の内側に1個、外側に1個の自動隔離弁を原子炉格納容器に近接した箇所に設ける設計とする。

1次冷却系統に係る発電用原子炉施設内及び原子炉格納容器内に開口部がなく、かつ、1次冷却系統に係る発電用原子炉施設の損壊の際に損壊するおそれがない管、又は原子炉格納容器外側で閉じた系を構成した管で、1次冷却系統に係る発電用原子炉施設の損壊その他の異常の際に、原子炉格納容器内で水封が維持され、かつ、原子炉格納容器外へ導かれた漏えい水による放射性物質の放出量が、1次冷却材喪失事故の原子炉格納容器内気相部からの漏えいによる放出量に比べ十分小さい配管については、原子炉格納容器内側あるいは外側に少なくとも1個の隔離弁を

原子炉格納容器に近接した箇所に設ける設計とする。

原子炉格納容器の内側で閉じた系を構成する管に設置する隔離弁は、遠隔操作にて閉止可能な弁を設置することも可能とする。

原子炉格納容器を貫通する配管には、圧力開放板を設けない設計とする。

設計基準事故及び重大事故等の収束に必要な非常用炉心冷却設備又は格納容器スプレイ設備で原子炉格納容器を貫通する配管、その他隔離弁を設けることにより安全性を損なうおそれがあり、かつ、当該系統の配管により原子炉格納容器の隔離機能が失われない場合は、自動隔離弁を設けない設計とする。

但し、原則遠隔操作が可能であり、事故時に容易に閉鎖可能な隔離機能を有する弁を設置する設計とする。

なお、重大事故等時に使用する格納容器空気再循環系統の隔離弁については、設計基準事故時の隔離機能の確保を考慮し自動隔離弁とし、重大事故等時に容易に開弁が可能な設計とする。

原子炉格納容器を貫通する計測制御系統施設に関連する小口径配管であって特に隔離弁を設けない場合には、隔離弁を設置したのと同等の隔離機能を有するように設計する。

原子炉冷却材圧力バウンダリに接続される原子炉格納容器を貫通する計測系配管は設けない設計とする。

隔離弁は、閉止後駆動動力源の喪失によっても閉止状態が維持され隔離機能が喪失しない設計とする。また、隔離弁のうち、隔離信号で自動閉止するものは、隔離信号が除去されても自動開とはならない設計とする。

隔離弁は、想定される漏えい量その他の漏えい試験に影響を与える環境条件として、判定基準に適切な余裕係数を見込み、日本電気協会「原子炉格納容器の漏えい率試験規程」（JEAC4203）に定める漏えい試験のうちC種試験ができる設計とする。また、隔離弁は動作試験ができる設計とする。

なお、1.2における設計の一部詳細については、防護上の観点から、参考資料Ⅱ-1に記載する。

2. 圧力低減設備その他の安全設備

2.1 格納容器安全設備

2.1.1 格納容器スプレイ設備

1 次冷却系統に係る発電用原子炉施設の損壊又は故障の際に生ずる原子炉格納容器内の圧力及び温度の上昇により原子炉格納容器の安全性を損なうことを防止するため、原子炉格納容器内において発生した熱を除去する設備として、格納容器スプレイ設備を設置する。

格納容器スプレイ設備は、1 次冷却材配管の最も苛酷な破断を想定した場合でも、放出されるエネルギーによる設計基準事故時の原子炉格納容器内圧力、温度が最高使用圧力、最高使用温度を超えないようにし、かつ、原子炉格納容器の内圧を速やかに下げて低く維持することにより、放射性物質の外部への漏えいを少なくする設計とする。

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、設計基準事故時及び重大事故等時において、原子炉格納容器内の圧力及び温度、並びに冷却材中の異物の影響については「非常用炉心冷却設備又は格納容器熱除去設備に係るろ過装置の性能評価等について（内規）」（平成 20・02・12 原院第 5 号（平成 20 年 2 月 27 日原子力安全・保安院制定））によるろ過装置の性能評価により、予想される最も小さい有効吸込水頭においても、正常に機能する能力を有する設計とする。

燃料取替用水タンクを水源とする格納容器スプレイポンプは、設計基準事故時及び重大事故等時において燃料取替用水タンクの圧力及び温度により想定される最も小さい有効吸込水頭においても、正常に機能する能力を有する設計とする。

燃料取替用水タンク又は復水タンクを水源とする常設電動注入ポンプは、重大事故等時において、燃料取替用水タンク又は復水タンクの圧力及び温度により想定される最も小さい有効吸込水頭においても、正常に機能する能力を有する設計とする。

格納容器スプレイ設備の仕様は、設置（変更）許可を受けた設計基準事故の評価の条件を満足する設計とする。

格納容器スプレイポンプは、テストラインを構成することにより、発電用原

子炉の運転中に試験ができる設計とする。設計基準事故時に動作する弁については、格納容器スプレイポンプが停止中に開閉試験ができる設計とする。

(1) 単一故障に係る設計

単一設計とするスプレイリングを有する格納容器スプレイ設備については、スプレイリング接続配管に逆止弁を設置し、安全機能に最も影響を与える単一故障を仮定しても、原子炉格納容器の冷却機能を達成するために必要なスプレイ流量を確保できる設計とする。

2.1.2 格納容器スプレイ

原子炉格納容器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、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又は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破損を防止するため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原子炉格納容器下部注水設備として重大事故等対処設備（格納容器スプレイ）を設ける。

(1) 格納容器スプレイポンプによる格納容器スプレイ

格納容器スプレイポンプ及び燃料取替用水タンク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並びに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の格納容器スプレイとして、燃料取替用水タンクを水源とする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。

格納容器スプレイに使用する格納容器スプレイポンプ及び燃料取替用水タンクは、設計基準事故対処設備であるとともに、重大事故等時においても使用するため重大事故等対処設備としての設計方針を適用する。但し、多様性及び独立性並びに位置的分散を考慮すべき対象の設計基準事故対処設備はないことから、重大事故等対処設備の設計方針のうち多様性及び独立性並びに位置的分散の設計方針は適用しない。

(2) 格納容器スプレイポンプによる原子炉格納容器下部注水

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の格納容器スプレイポンプによる原子炉格納容器下部注水として、燃料取替用水タンク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、さら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、溶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、多重性を持った非常用電源設備であるディーゼル発電機（「重大事故等時のみ 3,4 号機共用」、「4 号機設備、重大事故等時のみ 3,4 号機共用」（以下同じ。））から給電でき、系統として多重性を持つ設計とする。また、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。

(3) 流路に係る設備

格納容器スプレイ設備を構成する格納容器スプレイ冷却器は、重大事故等時の格納容器スプレイ時に、設計基準事故対処設備の一部を流路として使用することから、流路に係る機能について重大事故等対処設備としての設計を行う。

2.1.3 代替格納容器スプレイ

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若しくは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、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又は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破損を防止するため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原子炉格納容器下部注水設備として、重大事故等対処設備（代替格納容器スプレイ）を設ける。

(1) 常設電動注入ポンプによる代替格納容器スプレイ

a. 系統構成

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、燃料取替用水タンク若しく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、全交流動力電源若しくは原子炉補機冷却機能が喪失した場合又はそれらにより炉心の著しい損傷が発生した場合の代替格納容器スプレイとして、燃料取替用水タンク又は復水タンク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、非常用電源設備であるディーゼル発電機に加えて、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においても、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。

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。

b. 多様性、位置的分散

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、燃料取替用水タンク及び復水タンクを水源とすることで、燃料取替用水タンク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は、原子炉補助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設置し、復水タンクは、原子炉周辺建屋内に設置する。これにより、格納容器スプレイポンプ、格納容器スプレイ冷却器及び燃料取替用水タンク建屋内の燃料取替用水タンクと位置的分散を図る設計とする。

c. 独立性

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、燃料取替用水タンクを水源とする場合は燃料取替用水タンク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、復水タンクを水源とする場合は復水タンク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。

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、系統の独立並びに「b. 多様性、位置的分散」で示した多様性及び位置的分散によって、格納容器スプレイポンプ、燃料取替用水タンク、格納容器スプレイ冷却器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。

格納容器内自然対流冷却の系統の独立性等については、「2.5.2 格納容器内自然対流冷却 (2) 多様性、位置的分散、(3) 独立性」による。

(2) 常設電動注入ポンプによる原子炉格納容器下部注水

a. 系統構成

常設電動注入ポンプによる原子炉格納容器下部注水として、燃料取替用水タンク又は復水タンク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、さら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、溶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、非常用電源設備であるディーゼル発電機に加えて、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においても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. 多様性、位置的分散

常設電動注入ポンプによる原子炉格納容器下部注水は、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による原子炉格納容器下部注水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、燃料取替用水タンク及び復水タンクを水源

とすることで、燃料取替用水タンクを水源とする格納容器スプレイポンプによる原子炉格納容器下部注水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、原子炉補助建屋内の格納容器スプレイポンプと異なる区画に設置し、復水タンクは原子炉周辺建屋内に設置する。これにより、格納容器スプレイポンプ及び燃料取替用水タンク建屋内の燃料取替用水タンクと位置的分散を図る設計とする。

c. 独立性

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、燃料取替用水タンクを水源とする場合は燃料取替用水タンク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、復水タンクを水源とする場合は復水タンク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。

常設電動注入ポンプによる原子炉格納容器下部注水は、系統の独立並びに「b. 多様性、位置的分散」で示した多様性及び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。

2.1.4 格納容器スプレイ再循環

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重大事故等対処設備（格納容器スプレイ再循環）を設ける。

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。格納容器再循環サンプスクリーンは、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。

格納容器スプレイ再循環に使用する格納容器スプレイポンプ、格納容器スプレイ冷却器、格納容器再循環サンプ及び格納容器再循環サンプスクリーンは、設計基準事故対処設備であるとともに、重大事故等時においても使用するため重大事故等対処設備としての設計方針を適用する。但し、多様性及び独立性並

びに位置的分散を考慮すべき対象の設計基準事故対処設備はないことから、重大事故等対処設備の設計方針のうち多様性及び独立性並びに位置的分散の設計方針は適用しない。

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。

2.1.5　原子炉格納容器外面への放水設備等

(1) 大気への拡散抑制及び航空機燃料火災対応

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、十分な量の水を供給するための設備として放水設備（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）は、複数の発電用原子炉施設の同時使用を想定し、発電所内の発電用原子炉施設基数の半数以上を設ける。

移動式大容量ポンプ車（3,4 号機共用（以下同じ。））及び放水砲（3,4 号機共用（以下同じ。））による大気への拡散抑制として、放水砲は、可搬型ホース（3,4 号機共用（以下同じ。））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。

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）は、複数の発電用原子炉施設の同時使用を想定し、発電所内の発電用原子炉施設基数の半数以上を設ける。

航空機燃料火災の泡消火として、放水砲は、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（4m^3）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。

(2) 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重大事故等対処設備（海洋への拡散抑制）を設ける。

海洋への拡散抑制として、シルトフェンス（3,4 号機共用、3 号機に保管（以下同じ。））（核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設の設備を原子炉格納施設の設備として兼用）は、汚染水が発電所から海洋に流出する 6 箇所（3,4 号機取水口側雨水排水処理槽放水箇所付近、3,4 号機放水口側雨水排水処理槽放水箇所付近、3,4 号機放水ピット、3,4 号機取水ピット、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、3,4 号機取水口側雨水排水処理槽放水箇所付近、3,4 号機放水口側雨水排水処理槽放水箇所付近、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（3,4 号機共用、3 号機に保管）台数 1（予備 1）（核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設の設備を原子炉格納施設の設備として兼用）により使用時に設置できる設計とする。

シルトフェンスは、各設置場所に応じた必要な幅（約 100 m（1 本当たり 20m）、約 100m（1 本当たり 20m）、約 40m（1 本当たり 20m）、約 40m（1 本当たり 5m）、約 40 m（1 本当たり 20m）、約 40 m（1 本当たり 20m））及び高さ（約 6m、約 6 m、約 10 m、約 14m、約 10m、約 10m）を有する設計とする。シルトフェンスをつなげた場合に必要な本数を 2 組と故障時のバックアップ用として各設置場所に対して 1 本とし、3,4 号機放水口側雨水排水処理槽放水箇所付近用に合計 11 本、3,4 号機取水口側雨水排水処理槽放水箇所付近用に合計 11 本、3,4 号機放水ピット用に合計 5 本、3,4 号機取水ピット用に合計 17 本、吐口水槽放水箇所付近用に合計 5 本、八田浦雨水枡放水箇所付近用に合計 5 本を保管する設計とする。

放水砲による放水を実施した場合の海洋への拡散抑制として、放射性物質吸着剤（3,4 号機共用、3 号機に保管（以下同じ。））（核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設の設備を原子炉格納施設の設備として兼用）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、3,4 号機取水口側雨水排水処理槽、3,4 号機放水口側雨水排水処理槽、吐口水槽及び八田浦雨水枡

の計 4 箇所に、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約 6,000kg（3,4 号機取水口側雨水排水処理槽）、約 6,000kg（3,4 号機放水口側雨水排水処理槽）、約 1,000kg（吐口水槽）及び約 6,000kg（八田浦雨水枡）を使用時に設置できる設計とする。

放射性物質吸着剤は、約 20kg／個に分割し、各設置場所に対して 300 個、300 個、50 個及び 300 個、合計 950 個を保管する設計とする。

2.1.6　水源

重大事故等の収束に必要となる水の供給設備のうち、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となる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となる十分な量の水を供給するための設備として重大事故等対処設備（代替水源から中間受槽への供給、中間受槽を水源とする復水タンクへの供給、代替格納容器スプレイ及び復水タンクから燃料取替用水タンクへの供給）及び再循環設備（格納容器スプレイ再循環）を設ける。

(1) 中間受槽への供給

代替水源から中間受槽（3,4 号機共用（以下同じ。））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（3,4 号機共用（以下同じ。））は、可搬型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（3,4 号機共用（以下同じ。））から給電できる設計とする。

(2) 中間受槽から復水タンクへの供給

重大事故等により、復水タンクの枯渇が想定される場合の中間受槽を水源とする復水タンクへの供給として、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（3,4 号機共用）は、可搬型ホースを介して復水タンク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。

(3) 常設電動注入ポンプの水源

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タンク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、代替水源である復水タンクを使用する。

(4) 復水タンクから燃料取替用水タンクへの供給

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タンクの枯渇が想定される場合の復水タンクから燃料取替用水タンクへの供給として、復水タンクは、復水タンクから燃料取替用水タンクへの移送ラインにより、燃料取替用水タンクへ水頭圧にて水を供給できる設計とする。

(5) 代替水源

重大事故等時の代替淡水源としては、燃料取替用水タンクに対しては復水タンク、八田浦貯水池、2 次系純水タンク及び原水タンクを確保し、復水タンク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、中間受槽、可搬型ホース及びポンプについては、複数箇所に分散して保管する。

2.2 真空逃がし装置

通常運転時に万一格納容器スプレイ設備が誤動作すると、原子炉格納容器内圧が急激に降下し、原子炉格納容器内が負圧となるが、許容外圧を設定し、それに対して原子炉格納容器は十分な強度を有していることから、原子炉格納容器へ真空破壊弁を設置しない設計とする。

2.3 放射性物質濃度低減設備

1 次冷却系統に係る発電用原子炉施設の損壊又は故障の際に原子炉格納容器から気体状の放射性物質が漏えいすることによる敷地境界外の実効線量が「発電用軽水型原子炉施設の安全評価に関する審査指針（平成 2 年 8 月 30 日原子力安全委員会）」に規定する線量を超えないよう、当該放射性物質の濃度を低減する設備として、アニュラス空気浄化設備、安全補機室空気浄化設備及び格納容器スプレイ設備を設置する。

アニュラス空気浄化設備は、1 次冷却材喪失事故時に想定する原子炉格納容器か

らの漏えい気体中に含まれるよう素を除去し、環境に放出される核分裂生成物の濃度を減少させる設計とする。

アニュラス部に開口部を設ける場合には、気密性を確保する設計とする。

格納容器スプレイ設備は、1次冷却材喪失事故時によう素除去薬品を添加してスプレイすることにより、原子炉格納容器内のよう素濃度を低減できる設計とする。

アニュラス空気浄化設備のうち、浄化装置のフィルタのよう素除去効率、アニュラス負圧達成時間及び浄化装置の処理容量は、設置（変更）許可を受けた設計基準事故の評価の条件を満足する設計とする。

安全補機室空気浄化設備は、よう素フィルタを含む安全補機室空気浄化フィルタユニット、安全補機室空気浄化ファン等で構成し、1次冷却材喪失事故時には、安全補機室（格納容器スプレイポンプ室、余熱除去ポンプ室等）からの排気中の放射性物質の除去低減が行える設計とする。

2.3.1　単一故障に係る設計

重要度が特に高い安全機能を有する系統において、設計基準事故が発生した場合に長期間にわたって機能が要求される静的機器のうち、単一設計とするアニュラス空気浄化設備のダクトの一部並びに安全補機室空気浄化設備のフィルタユニット及びダクトの一部については、当該設備に要求される格納容器内又は放射性物質が格納容器内から漏れ出た場所の雰囲気中の放射性物質の濃度低減機能が喪失する単一故障として、想定される最も過酷な条件となる故障を、ダクトについては全周破断、フィルタユニットについてはフィルタ本体の閉塞を想定しても、安全上支障のない期間に単一故障を確実に除去又は修復できる設計とし、その単一故障を仮定しない。

安全上支障のない期間については、設計基準事故時に、ダクトの全周破断又はフィルタ本体の閉塞に伴う放射性物質の漏えいを考慮しても、周辺の公衆に対する放射線被ばくのリスクが設置（変更）許可を受けた「環境への放射性物質の異常な放出のうちの原子炉冷却材喪失」における実効線量の評価結果約0.086mSv と同程度であり、また、補修作業に係る被ばくが緊急時作業に係る線量限度以下とできる期間として、3日間とする。

単一設計とする箇所の設計に当たっては、想定される単一故障の除去又は修復のためのアクセスが可能であり、かつ、補修作業が容易となる設計とする。

2.4 可燃性ガス濃度制御設備

2.4.1 原子炉格納容器の水素濃度低減

原子炉格納容器は 1 次冷却材喪失事故後に蓄積される水素濃度が事故発生後 30 日間は可燃限界に達することがないよう、十分な自由体積を有する設計とする。また、水素濃度が可燃限界に達するまでに遠隔操作にて、原子炉格納容器内への制御用空気の供給と格納容器減圧装置の格納容器減圧排気フィルタユニットを介して原子炉格納容器内空気のパージ操作ができる設計とする。

2.4.2 静的触媒式水素再結合装置及び電気式水素燃焼装置

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水素濃度制御設備を設ける。

水素濃度制御設備として、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、設置（変更）許可の評価条件を満足する性能を持ち、試験により性能及び耐環境性が確認された型式品を設置する設計とする。

静的触媒式水素再結合装置は、原子炉格納容器上部、下部の水素の流路と想定される開口部付近に設置することとし、静的触媒式水素再結合装置の触媒反応時の高温ガスの排出が重大事故等の対処に重要な計器・機器に悪影響がないよう離隔距離を設ける設計とする。

水素濃度制御設備として、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。また、電気式水素燃焼装置は、設置（変更）許可における評価の条件を満足する設計とする。

電気式水素燃焼装置は、試験により着火性能及び耐環境性を確認した電気式水素燃焼装置を設置する設計とする。

電気式水素燃焼装置は、原子炉格納容器内の水素放出の想定箇所、その隣接区画、水素の通過経路及び万一の滞留を想定した原子炉格納容器頂部付近に設置することとし、離隔距離を設けるか、熱影響評価を行うことで、電気式水素燃焼装置の水素燃焼が重大事故等の対処に重要な計器・機器に悪影響を与えない設計とする。

電気式水素燃焼装置は、非常用電源設備である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。

電気式水素燃焼装置は、2 系統の非常用電源系統から給電することにより、多重性を持った 2 系統の電源設備により作動できる設計とする。

電気式水素燃焼装置の 2 系統の電源設備は、それぞれ原子炉補助建屋内の異なる区画に設置することで、互いに位置的分散を図る設計とする。また、互いに独立した設計とする。

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。なお、静的触媒式水素再結合装置動作監視装置は、炉心損傷時の静的触媒式水素再結合装置の作動時に想定される範囲の温度を計測（検出器種類　熱電対、計測範囲 0～800℃）できる設計とし、重大事故等時において計測可能なよう耐環境性を有した熱電対を使用する。

静的触媒式水素再結合装置動作監視装置は、非常用電源設備である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。さらに、所内常設蓄電式直流電源設備及び可搬型直流電源設備から給電できる設計とする。

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。なお、電気式水素燃焼装置動作監視装置は、炉心損傷時の電気式水素燃焼装置の作動時に想定される範囲の温度を計測（検出器種類　熱電対、計測範囲 0～800℃）できる設計とし、重大事故等時において計測可能なよう耐環境性を有した熱電対を使用する。

電気式水素燃焼装置動作監視装置は、非常用電源設備である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。さらに、所内常設蓄電式直流電源設備及び可搬型直流電源設備から給電で

きる設計とする。

重大事故等時は水素ガスを原子炉格納容器外に排出しない設計とする。

2.4.3　アニュラスからの水素排出

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あいまって、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水素排出設備を設ける。

水素排出設備として、アニュラス空気浄化ファンは、設計基準対象施設としてのアニュラス部の負圧達成能力及び負圧維持能力を使用することにより、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、非常用電源設備である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、窒素ボンベ（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、代替電源設備である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。

2.4.4　排気筒

換気空調設備を構成する排気筒は、重大事故等時に設計基準事故対処設備の一部を流路として使用することから、流路に係る機能について重大事故等対処設備としての設計を行う。

2.5　格納容器再循環設備

2.5.1　格納容器再循環設備の機能

通常運転時に原子炉格納容器内の空気の温度調整のため、粗フィルタ及び冷却コイルを内蔵した格納容器再循環ユニットと格納容器再循環ファンから構成する格納容器再循環装置を、放射性物質の除去低減のため、微粒子フィルタ及びよう素フィルタを内蔵した格納容器空気浄化フィルタユニットと格納容器空気浄化ファンから構成する格納容器空気浄化装置を設ける設計とする。

格納容器再循環ユニットは、原子炉格納容器内に設置する各機器、配管等からの発熱を除去できる設計とする。また、1 次冷却材漏えい時において、制御棒駆動装置冷却ユニットとあいまって、漏えい蒸気を凝縮することができる設計とする。

2.5.2　格納容器内自然対流冷却

(1) 系統構成

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又は原子炉格納容器内の冷却等のため若しくは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を低下させるための設備として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）を設ける。

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、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又は原子炉格納容器内の冷却等のため若しくは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おいて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を低下させるための設備として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）を設ける。

1 次冷却材喪失事象時において、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格納容器スプレイポンプ、燃料取替用水タンク若しく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、又はそれにより炉心の著しい損傷が発生した場合の 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、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を窒素加圧し、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。

海水ポンプ、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若しくは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、全交流動力電源若しくは原子炉補機冷却機能が喪失した場合又はそれにより炉心の著しい損傷が発生した場合の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から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。

格納容器内自然対流冷却は、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。

(2) 多様性、位置的分散

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、燃料取替用水タンク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、原子炉補助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設置し、窒素ボンベ（原子炉補機冷却水サージタンク用）は、原子炉補助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。これにより、格納容

器スプレイポンプ、格納容器スプレイ冷却器及び燃料取替用水タンク建屋内の燃料取替用水タンクと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。

(3) 独立性

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。

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、系統の独立並びに「(2) 多様性、位置的分散」で示した多様性及び位置的分散によって、格納容器スプレイポンプ、燃料取替用水タンク及び格納容器スプレイ冷却器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。

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、系統の独立並びに「(2) 多様性、位置的分散」で示した多様性及び位置的分散によって、格納容器スプレイポンプ、燃料取替用水タンク、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。

2.6 圧力逃がし装置

重大事故等対処設備としては、格納容器圧力逃がし装置は設置しない設計とする。

2.7　運転員が中央制御室にとどまるための設備

炉心の著しい損傷が発生した場合において、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えい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。

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、設計基準対象施設としてのアニュラスの負圧達成能力及び負圧維持能力を使用することにより、原子炉格納容器からアニュラス部へ漏えいする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を低減して排出することにより、原子炉格納容器から漏えいした空気中の放射性物質の濃度を低減する設計とする。

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。また、アニュラス空気浄化系弁（B 系）は、窒素ボンベ（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。

換気空調設備を構成する排気筒は、設計基準事故対処設備の一部を流路として使用することから、流路に係る機能について重大事故等対処設備としての設計を行う。

3.　主要対象設備

原子炉格納施設の対象となる主要設備、兼用設備及びその他の主要設備については、防護上の観点から、参考資料Ⅱ-1 に示す。

4　非常用電源設備の基本設計方針

(1) 基本設計方針

用語の定義は「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則」の第2条（定義）による。

それ以外の用語については以下に定義する。

1.　設置許可基準規則第12条第2項に規定される「安全機能を有する系統のうち、安全機能の重要度が特に高い安全機能を有するもの」（解釈を含む。）を重要施設とする。（以下「重要施設」という。）

2.　設計基準対象施設のうち、安全機能を有するものを安全施設とする。（以下「安全施設」という。）

3.　安全施設のうち、安全機能の重要度が特に高い安全機能を有するものを重要安全施設とする。（以下「重要安全施設」という。）

4. 設置許可基準規則第2条第2項第11号に規定される「重大事故等対処施設」は、設置許可基準規則第2条第2項第12号に規定される「特定重大事故等対処施設」を含まないものとする。

5. 設置許可基準規則第2条第2項第14号に規定される「重大事故等対処設備」は、設置許可基準規則第2条第2項第12号に規定される「特定重大事故等対処施設」を含まないものとする。

第1章　共通項目

非常用電源設備の共通項目である「1.地盤等、2.自然現象、3.火災、4.溢水等、5.設備に対する要求（5.7 逆止め弁を除く。）、6.その他（6.4 放射性物質による汚染の防止を除く。）」の基本設計方針については、原子炉冷却系統施設の基本設計方針「第1章　共通項目」に基づく設計とする。

第2章　個別項目

1.　非常用電源設備の電源系統

1.1　非常用電源系統

重要安全施設においては、多重性を有し、系統分離が可能である母線で構成し、信頼性の高い機器を設置することとし、非常用高圧母線（メタルクラッド開閉装置で構成）は、多重性を持たせ2系統の母線で構成し、工学的安全施設に関係する高圧補機と発電所の保安に必要な高圧補機へ給電する設計とする。また、動力変圧器を通

して降圧し、非常用低圧母線（パワーセンタ及びコントロールセンタで構成）へ給電する。なお、非常用低圧母線も同様に多重性を持たせ2系統の母線で構成し、工学的安全施設に関係する低圧補機と発電所の保安に必要な低圧補機へ給電する設計とする。

また、高圧及び低圧母線等で故障が発生した際は、遮断器により故障箇所を隔離できる設計とし、故障による影響を局所化できるとともに、他の安全施設への影響を限定できる設計とする。

さらに、非常用所内電源系からの受電時の母線切替操作が容易な設計とする。

加えて、重要安全施設への電力供給に係る電気盤及び当該電気盤に影響を与えるおそれのある電気盤（安全施設（重要安全施設を除く。）への電力供給に係るものに限る。）について、遮断器の遮断時間の適切な設定及び非常用ディーゼル発電機の停止等により、高エネルギーのアーク放電によるこれらの電気盤の損壊の拡大を防止することができる設計とする。

これらの母線は、独立性を確保し、それぞれ区画分離された部屋に配置する設計とする。

原子炉保護設備及び工学的安全施設作動設備に関連する多重性を持つ動力回路に使用するケーブルは、負荷の容量に応じたケーブルを使用し、多重化したそれぞれのケーブルについては、相互に物理的分離を図る設計とするとともに制御回路や計装回路への電気的影響を考慮した設計とする。

1.2　代替所内電気系統

所内電気設備は、2 系統の非常用母線等（メタルクラッド開閉装置（6,900V、1,200A のものを 2 母線）、パワーセンタ（460V、3,000A のものを 4 母線）、コントロールセンタ（460V、800A のものを 8 母線）、動力変圧器（2,300kVA、6,600/460V のものを 4 台））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として、大容量空冷式発電機を重大事故等対処用変圧器受電盤（6,600V、27A 以上のものを 1 個）に接続し、重大事故等対処用変圧器盤（300kVA、6,600/460V のものを 1 個）より常

設電動注入ポンプ電源切替盤（440V、182A 以上のものを 1 個）を経由して常設電動注入ポンプへ電力を供給できる設計とする。また、重大事故等対処用変圧器盤より重大事故等対処用分電盤（460V、600A のものを 1 個）を経由して蓄圧タンク出口弁へ電力を供給できる設計とする。さらに、重大事故等対処用分電盤より計装用電源切替盤（440V、58A 以上のものを 2 個）を経由して監視計器へ電力を供給できる設計とする。

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（重大事故等時のみ 3,4 号機共用（以下同じ。））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。

重大事故等対処施設の動力回路に使用するケーブルは、負荷の容量に応じたケーブルを使用し、非常用電源系統へ接続するか、非常用電源系統と独立した代替所内電気系統へ接続する設計とする。

1.3　号機間電力融通系統

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、号炉間電力融通電路（「3,4 号機共用、3 号機に設置」、「4 号機設備、3,4 号機共用、3 号機に設置」、「4 号機設備、3,4 号機共用、4 号機に設置」（以下同じ。））（6,600V、350A 以上のものを 1 個）又は予備ケーブル（号炉間電力融通用）（「3,4 号機共用、3 号機に保管」、「4 号機設備、3,4 号機共用、4 号機に保管」（以下同じ。））（6,600V、350A 以上）を使用できる

設計とする。予備ケーブル（号炉間電力融通用）の本数は、1 相分 4 本で 3 相分の 12 本、予備も含めて合計 24 本保管する。

号炉間電力融通電路は、非常用高圧母線と代替電源接続盤 2（3,4 号機共用、3 号機に設置（以下同じ。））（6,600V、350A 以上のものを 1 個）間、4 号機の非常用高圧母線と 4 号機の代替電源接続盤 2（4 号機設備、3,4 号機共用、3 号機に設置（以下同じ。））間及び代替電源接続盤 2 と 4 号機の代替電源接続盤 2 間をあらかじめ敷設し、代替電源接続盤 2 と 4 号機の代替電源接続盤 2 を手動でコネクタ接続することで 4 号機のディーゼル発電機（4 号機設備、重大事故等時のみ 3,4 号機共用（以下同じ。））から電力融通できる設計とする。

4 号機のディーゼル発電機は、号炉間電力融通電路により電力融通できることで、3 号機のディーゼル発電機（重大事故等時のみ 3,4 号機共用（以下同じ。））に対して、多重性を持つ設計とする。

号炉間電力融通電路は、原子炉補助建屋内及び 4 号機の原子炉周辺建屋内のディーゼル発電機と異なる区画に設置する。これにより、3 号機の原子炉周辺建屋内のディーゼル発電機及び 4 号機のディーゼル発電機と位置的分散を図る設計とする。

予備ケーブル（号炉間電力融通用）は、号炉間電力融通電路が使用できない場合に、両端を圧縮端子化した 1 相あたり 133m 以上のケーブルを手動で非常用高圧母線のメタルクラッド開閉装置負荷側の端子へ接続することで 4 号機のディーゼル発電機から電力融通できる設計とする。

4 号機のディーゼル発電機は、予備ケーブル（号炉間電力融通用）により電力融通できることで、3 号機のディーゼル発電機に対して、多重性を持つ設計とする。また、予備ケーブル（号炉間電力融通用）は、号炉間電力融通電路に対して異なる電路として設計する。

予備ケーブル（号炉間電力融通用）は、4 号機の原子炉周辺建屋内のディーゼル発電機及び号炉間電力融通電路と異なる区画及び屋外に分散して保管する。これにより、4 号機のディーゼル発電機並びに 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 号機の原子炉周辺建屋内及び原子炉補助建屋内の号炉間電力融通電路と位置的分散を図る設計とする。

1.4　設備の共用

号炉間電力融通電路を使用した 4 号機のディーゼル発電機からの号機間電力融通は、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となる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 4 号機と分離が可能な設計とする。

ディーゼル発電機及び燃料油貯油そう（重大事故等時のみ 3,4 号機共用（以下同じ。））は、重大事故等時に号機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（重大事故等時のみ 3,4 号機共用（以下同じ。））は、可搬型ディーゼル注入ポンプ（3,4 号機共用）、移動式大容量ポンプ車（3,4 号機共用）、使用済燃料ピット監視装置用空気供給システム(発電機)(3,4 号機共用(以下同じ。))、水中ポンプ用発電機（3,4 号機共用（以下同じ。））、大容量空冷式発電機、ディーゼル発電機、発電機車（高圧発電機車（3,4 号機共用（以下同じ。））又は中容量発電機車（3,4 号機共用（以下同じ。））及び直流電源用発電機（3,4 号機共用（以下同じ。））の燃料を貯蔵しており、共用により 4 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。※2

【※2 補足】現状の運用は以下の通り。「燃料油貯蔵タンク（重大事故等時のみ 3,4 号機共用（以下同じ。））は、可搬型ディーゼル注入ポンプ（3 号機設備、3,4 号機共用）、移動式大容量ポンプ車（3 号機設備、3,4 号機共用）、使用済燃料ピット監視装置用空気供給システム（発電機）（3 号機設備、3,4 号機共用（以下同じ。））、水中ポンプ用発電機（3 号機設備、3,4 号機共用（以下同じ。））、大容量空冷式発電

機、ディーゼル発電機、発電機車（高圧発電機車（3 号機設備、3,4 号機共用（以下同じ。））又は中容量発電機車（3 号機設備、3,4 号機共用（以下同じ。））、直流電源用発電機（3 号機設備、3,4 号機共用（以下同じ。））及び代替緊急時対策所用発電機（3 号機設備、3,4 号機共用（以下同じ。））の燃料を貯蔵しており、共用により 3 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 号機で重大事故等の対応に必要な設備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（3,4 号機共用）を用いて燃料を吸入できる設計とする。

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。

2. 交流電源設備

2.1 ディーゼル発電機

発電用原子炉施設は、重要安全施設がその機能を維持するために必要となる電力を当該重要安全施設に供給するため、電力系統に連系した設計とする。

発電用原子炉施設には、電線路及び当該発電用原子炉施設において常時使用される発電機からの電力の供給が停止した場合において発電用原子炉施設の安全性を確保するために必要な装置の機能を維持するため、内燃機関を原動力とする非常用電源設備を設ける設計とする。

発電用原子炉施設の安全性を確保するために必要な非常用電源設備及びその燃料補給設備、使用済燃料ピットへの水の補給設備、原子炉格納容器内の圧力、温度、水素濃度、放射性物質の濃度及び線量当量率の監視設備、中央制御室外からの原子炉停止装置並びに加圧器逃し弁の駆動装置は、非常用電源設備からの給電が可能な非常用母線に接続し、非常用電源設備からの電源供給が可能な設計とする。

非常用電源設備及びその附属設備は、多重性又は多様性を確保し、及び独立性を確保し、その系統を構成する機械又は器具の単一故障が発生した場合であっても、

運転時の異常な過渡変化時又は設計基準事故時において工学的安全施設及び設計基準事故に対処するための設備がその機能を確保するために十分な容量を有する設計とする。

ディーゼル発電機は、非常用高圧母線低電圧信号及び非常用炉心冷却設備作動信号で起動し、設置（変更）許可を受けた原子炉冷却材喪失事故における工学的安全施設等の設備の作動開始時間を満足する時間である 12 秒以内で所定の電圧を確立した後は、各非常用高圧母線に接続し負荷に給電する設計とする。

設計基準事故において、発電用原子炉施設に属する非常用電源設備及びその附属設備は、発電用原子炉ごとに設置し、他の発電用原子炉施設と共用しない設計とする。

重大事故等時にディーゼル発電機による電源が喪失していない場合の重大事故等対処設備として、非常用電源設備のディーゼル発電機は、重大事故等時に必要な電力を供給できる設計とする。ディーゼル発電機は、設計基準事故対処設備であるとともに、重大事故等時においても使用するため重大事故等対処設備としての設計方針を適用する。但し、多様性及び独立性並びに位置的分散を考慮すべき対象の設計基準事故対処設備はないことから、重大事故等対処設備の設計方針のうち多様性及び独立性並びに位置的分散の設計方針は適用しない。

ディーゼル発電機は、重大事故等時に使用する多様化自動作動設備、電動補助給水ポンプ、ほう酸ポンプ、緊急ほう酸注入弁、充てんポンプ、高圧注入ポンプ、蓄圧タンク出口弁、余熱除去ポンプ、格納容器スプレイポンプ、常設電動注入ポンプ、A,B 原子炉補機冷却水ポンプ、A,B 海水ポンプ、静的触媒式水素再結合装置動作監視装置、電気式水素燃焼装置、電気式水素燃焼装置動作監視装置、格納容器水素濃度（3,4 号機共用）、可搬型ガスサンプリング冷却器用冷却ポンプ（3,4 号機共用）、可搬型代替ガスサンプリング圧縮装置（3,4 号機共用、3 号機に保管）、アニュラス空気浄化ファン、アニュラス水素濃度、使用済燃料ピットに係る監視設備（使用済燃料ピット水位(SA)、使用済燃料ピット水位（広域）、使用済燃料ピット温度(SA)、使用済燃料ピット周辺線量率（低レンジ）（「3,4 号機共用」、「4 号機設備、3,4 号機共用」、予備「3,4 号機共用」）、使用済燃料ピット周辺線量率（中間レンジ）（「3,4 号機共用」、「4 号機設備、3,4 号機共用」、予備「3,4 号機共用」）、使用済燃料ピッ

ト周辺線量率（高レンジ）（「3,4 号機共用」、「4 号機設備、3,4 号機共用」、予備「3,4 号機共用」）、使用済燃料ピット状態監視カメラ）、中央制御室非常用循環ファン（3,4 号機共用）、中央制御室空調ファン（3,4 号機共用）、中央制御室循環ファン（3,4 号機共用）、可搬型照明(SA)（3,4 号機共用、3 号機に保管）、モニタリングステーション（1 号機設備、1,2,3,4 号機共用、重大事故等時のみ 3,4 号機共用）、モニタリングポスト（1 号機設備、1,2,3,4 号機共用、重大事故等時のみ 3,4 号機共用）、衛星携帯電話設備のうち衛星携帯電話（固定型）（3,4 号機共用、3 号機に設置）、無線連絡設備のうち無線通話装置（固定型）（3,4 号機共用、3 号機に設置）、緊急時運転パラメータ伝送システム(SPDS)（3,4 号機共用、3 号機に設置）、統合原子力防災ネットワークに接続する通信連絡設備（3,4 号機共用、3 号機に設置）及び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を計測する装置のうち常設のものに電源供給できる設計とする。

2.2　常設代替電源設備

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に必要な交流負荷へ電力を供給する常設代替電源設備として、大容量空冷式発電機を設置する。

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、重大事故等時に対処するために大容量空冷式発電機を中央制御室での操作にて速やかに起動し、代替電源接続盤 2 を経由して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。

2.3　可搬型代替電源設備

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とされる蒸気発生器による 1 次冷却材系統の除熱及びプラント監視機能を維持する設備に電力を供給する可搬型代替電源設備として、発電機車（高圧発電機車又は中容量発電機車）を使用し、代替電源接続盤 1（6,600V、350A 以上のものを 1 個）又は代替電源接続盤 2 を経由して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。

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。

2.4　負荷に直接接続する電源設備

2.4.1　水中ポンプ用発電機

水中ポンプ用発電機は、使用済燃料ピット補給用水中ポンプ、復水タンク（ピット）補給用水中ポンプ及び取水用水中ポンプに給電できる設計とする。

代替水源から中間受槽への供給又は中間受槽を水源とする復水タンクへの供給において使用する水中ポンプ用発電機は、屋外の異なる位置に分散して保管する設計とする。

2.4.2　使用済燃料ピット監視装置用空気供給システム（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は、当該システムのコンプレッサ（排気ファン含む）、エアコンへ給電できる設計とする。

2.4.3　緊急時対策所用発電機車

緊急時対策所用発電機車は、緊急時対策所用発電機車接続盤（3,4 号機共用、3 号機に設置）（6,600V、160A 以上のものを 1 個）、緊急時対策棟メタルクラッド開閉装置（3,4 号機共用、3 号機に設置）（6,600V、1200A のものを 1 母線）、緊急時対策棟動力変圧器（3,4 号機共用、3 号機に設置）（2,500kVA、6,600/460V のものを 1 個）、緊急時対策棟コントロールセンタ（3,4 号機共用、3 号機に設置）（460V、1,000A のものを 1 母線）、緊急時対策棟計装電源盤（3,4 号機共用、3 号機に設置）（25kVA のものを 1 個）、緊急時対策棟計装分電盤（3,4 号機共用、3 号機に設置）（100V、250A 以上のものを 1 個）及び緊急時対策棟指揮所内分電盤（3,4 号機共用、3 号機に設置）（100V、11A 以上のものを 1 個）を経由して緊急時対策所（緊急時対策棟内）（3,4 号機共用）、緊急時対策所非常用空気浄化ファン（3,4 号機共用）、SPDS データ表示装置（3,4 号機共用、3 号機に設置）、無線連絡設備のうち無線通話装置（固定型）（3,4 号機共用、3 号機に設置）、衛星携帯電話設備のうち衛星携帯電話（固定型）（3,4 号機共用、3 号機に設置）、統合原子力防災ネットワークに接続する通信連絡設備（3,4 号機共用、3 号機に設置）及び緊急時対策所用

発電機車用給油ポンプ（3,4 号機共用）を含む）へ給電できる設計とする。※2

【※2 補足】現状の運用は以下の通り。「2.4.3 代替緊急時対策所用発電機

代替緊急時対策所用発電機は、代替緊急時対策所用の発電機受電盤（3,4 号機共用、3 号機に設置）（220V、263A 以上のものを 2 個）、通信・照明分電盤(100V)（3,4 号機共用、3 号機に設置）（105V、110A 以上のものを 1 個）、PC・コンセント分電盤(100V)（3,4 号機共用、3 号機に設置）（105V、55A 以上のものを 1 個）及び動力分電盤(200V)（3,4 号機共用、3 号機に設置）（220V、102A 以上のものを 1 個）を経由して代替緊急時対策所（代替緊急時対策所空気浄化ファン（3,4 号機共用）、SPDS データ表示装置（3,4 号機共用、3 号機に設置）、無線連絡設備のうち無線通話装置（固定型）（3,4 号機共用、3 号機に設置）、衛星携帯電話設備のうち衛星携帯電話（固定型）（3,4 号機共用、3 号機に設置）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（3,4 号機共用、3 号機に設置））へ給電できる設計とする。」

3. 直流電源設備及び計装用電源設備

3.1 常設直流電源設備

設計基準対象施設の安全性を確保する上で特に必要な設備に対し、直流電源設備を施設する設計とする。

直流電源設備は、全交流動力電源喪失時から重大事故等に対処するために必要な電力の供給が交流動力電源設備から開始されるまでの約 25 分間に対し、十分長い間、発電用原子炉を安全に停止し、かつ、発電用原子炉の停止後に炉心を冷却するための設備が動作するとともに、原子炉格納容器の健全性を確保するための設備が動作することができるよう、これらの設備の動作に必要な容量を有する蓄電池（安全防護系用）を設ける設計とする。

非常用の直流電源設備は、2 組のそれぞれ独立した蓄電池、充電器、直流コントロールセンタ等で構成し、いずれの 1 組が故障しても残りの系統でプラントの安全性を確保する。また、これらは、多重性及び独立性を確保することにより、共通要因により同時に機能が喪失することのない設計とする。2 組の非常用の直流電源設備は、工学的安全施設等の開閉器作動電源、電磁弁、計装電源盤（無停電電源装置）等へ給電できる設計とする。

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として、蓄電池（安全防護系用）及び蓄電池（重大事故等対処用）を使用し、A 蓄電池（安全防護系用）は A 直流母線へ、B 蓄電池（安全防護系用）は B 直流母線へ、また、蓄電池（重大事故等対処用）は重大事故等対処用直流コントロールセンタ（125V、800A のものを 1 個）へ接続することにより、A 直流母線又は B 直流母線へ電力を供給できる設計とする。

これらの設備により、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。

蓄電池（安全防護系用）及び蓄電池（重大事故等対処用）は、蓄電池を用いた直流電源から給電することで、ディーゼル発電機を用いた直流電源からの給電に対して多様性を持つ設計とする。

蓄電池（重大事故等対処用）を使用した直流電源系統は、蓄電池（重大事故等対処用）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、ディーゼル発電機及び蓄電池（安全防護系用）から直流コントロールセンタまでの電源系統に対して、独立した設計とする。

蓄電池（安全防護系用）及び蓄電池（重大事故等対処用）は、原子炉補助建屋内に設置することで、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。

また、蓄電池（重大事故等対処用）は、原子炉補助建屋内の蓄電池（安全防護系用）に対して、高所の異なるフロアに設置することで、位置的分散を図る設計とする。

更なる信頼性を向上するため、設計基準事故対処設備の電源が喪失（全交流動力電源喪失）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ため、特に高い信頼性を有する所内常設直流電源設備（3 系統目）として、蓄電池（3 系統目）を設ける。

蓄電池（3 系統目）は、充電器盤（3 系統目蓄電池用）（400A のものを 1 個）より、蓄電池（3 系統目）切替盤（125V、400A のものを 1 個）を経由して A 直流コントロールセンタ又は B 直流コントロールセンタへ給電し、A 又は B 直流母線へ給電する設計とする。また、計装電源盤（3 系統目蓄電池用）から必要な計測装置へ供給できる設計とする。

蓄電池（3 系統目）は、負荷切り離し（中央制御室及び隣接する継電器室において簡易な操作で負荷の切り離しを行う場合を含まない。）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。

また、蓄電池（3 系統目）及びその電路は、特に高い信頼性を有する直流電源設備とするため、基準地震動による地震力に対して、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ことに加え、弾性設計用地震動による地震力また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留まる範囲で耐えられるように設計する。

蓄電池（3 系統目）は、原子炉周辺建屋内のディーゼル発電機に対して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。また、蓄電池（安全防護系用及び蓄電池（重大事故等対処用）に対しても、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。

蓄電池（3 系統目）を使用した直流電源系統は、蓄電池（3 系統目）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、蓄電池（安全防護系用）及び蓄電池（重大事故等対処用）並びに直流電源用発電機及び可搬型直流変換器を用いた直流電源系統に対して独立した設計とする。

3.2　可搬型直流電源設備

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として、直流電源用発電機及び可搬型直流変換器（「3,4 号機共用」、「4 号機設備、3,4 号機共用」（以下同じ。））を使用し、重大事故等対処用直流コントロールセンタへ接続することによ

り、A 直流母線又は B 直流母線へ供給できる設計とする。

これらの設備は、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。

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できることで、蓄電池（安全防護系用）、蓄電池（重大事故等対処用）及び蓄電池（3 系統目）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）並びに 3 号機の原子炉周辺建屋内の蓄電池（3 系統目）及びディーゼル発電機と異なる区画、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）並びに原子炉補助建屋内の 4 号機の蓄電池（3 系統目）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 号機の並びに原子炉補助建屋内の 4 号機の蓄電池（3 系統目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）及び蓄電池（3 系統目）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、ディーゼル発電機及び蓄電池（安全防護系用）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。

3.3　可搬型バッテリ（加圧器逃がし弁用）

原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備のうち、常設直流電源系統が

喪失した場合を想定した加圧器逃がし弁の機能回復のための設備として可搬型重大事故防止設備（可搬型バッテリによる加圧器逃がし弁の機能回復）を設ける。

常設直流電源系統が喪失した場合を想定した可搬型バッテリによる加圧器逃がし弁の機能回復として、可搬型バッテリ（加圧器逃がし弁用）（「3,4 号機共用」、「4 号機設備、3,4 号機共用」）は、加圧器逃がし弁の電磁弁へ給電し、空気作動弁である加圧器逃がし弁を作動させることで 1 次冷却系統を減圧できる設計とする。

3.4　計装用電源設備

設計基準対象施設の安全性を確保する上で特に必要な設備に対し、計装電源盤（無停電電源装置）を施設する設計とする。

非常用の計測制御用電源設備は、計装用交流母線 8 母線で構成する。

非常用の計測制御用電源設備は、非常用低圧母線と非常用直流母線に接続する計装電源盤（無停電電源装置）等で構成し、炉外核計装の監視による原子炉の安全停止状態の確認、1 次冷却材温度等の監視による原子炉の冷却状態の確認並びに格納容器圧力及び格納容器温度の監視による原子炉格納容器の健全性の確認が可能な設計とする。

計装電源盤（無停電電源装置）は、外部電源喪失及び全交流動力電源喪失時から重大事故等に対処するために必要な電力の供給が交流動力電源設備から開始されるまでの間においても、直流電源設備である蓄電池（安全防護系用）から直流電源が供給されることにより、非常用の計装用交流母線に対し電源供給を確保する設計とする。

また、重大事故等時に対処するため、蓄電池（3 系統目）専用の計装電源盤（3 系統目蓄電池用）を施設する設計とする。

計装電源盤（3 系統目蓄電池用）は、直流電源設備である蓄電池（3 系統目）から直流電源が供給されることにより、重大事故等の対応に必要な計測装置に対し交流電力の供給を確保する設計とする。

4.　燃料設備

4.1　ディーゼル発電機の燃料設備

設計基準対象施設であるディーゼル発電機については、7日間の外部電源喪失を仮定しても、連続運転により必要とする電力を供給できるよう、7日間分の容量以上の燃料を敷地内の燃料油貯蔵タンク及び燃料油貯油そうに貯蔵し、燃料油貯蔵タンクと燃料油貯油そう間はタンクローリ（3,4号機共用、3号機に保管（以下同じ。））（14kℓ以上）により輸送する設計とする。

設計基準対象施設であるタンクローリについては、保管場所及び輸送ルートの確保を含み、地震、津波及び想定される自然現象並びに発電用原子炉施設の安全性を損なわせる原因となるおそれがある事象であって人為によるもの（故意によるものを除く。）を考慮するとともに、タンクローリの故障、燃料油貯蔵タンク等の単一故障を考慮しても、ディーゼル発電機の7日間以上の連続運転に支障がない設計とし、常時2台以上を分散配置する。

具体的には、地震時においても保管場所及び輸送ルートの健全性が確保できる設計とする。また、竜巻時においても風圧、飛来物等に対して十分な耐性を備えた車庫を設置することで、健全性が確保できる設計とする。

あわせて保管場所及び輸送ルートの選定に当たっては、津波の影響を受けない場所を選定する。タンクローリの火災時には早期発見できるよう火災感知設備を設け、中央制御室にて常時監視できる設計とするとともに、消火設備として消火器を配置する。

ディーゼル発電機の7日間以上の連続運転に支障がないものとするため、保安規定にてタンクローリによる輸送について定め管理する。

重大事故等対処設備であるディーゼル発電機の燃料は、燃料油貯油そうより補給できる設計とする。また、燃料油貯油そうの燃料は、燃料油貯蔵タンクよりタンクローリ（3,4 号機共用（以下同じ。））を用いて補給できる設計とする。

燃料油貯油そうは、設計基準事故対処設備であるとともに、重大事故等時においても使用するため重大事故等対処設備としての設計方針を適用する。但し、多様性及び独立性並びに位置的分散を考慮すべき対象の設計基準事故対処設備はないことから、重大事故等対処設備の設計方針のうち多様性及び独立性並びに位置的分散の設計方針は適用しない。

4 号機のディーゼル発電機の燃料は、4 号機の燃料油貯油そうより補給できる設

計とする。また、4号機の燃料油貯油そうの燃料は、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。

4.2　その他発電装置の燃料設備

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。

重大事故等の対応に必要な設備に燃料を補給するための重大事故等対処設備として、大容量空冷式発電機用燃料タンク、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、使用済燃料ピット監視装置用空気供給システム（発電機）及び水中ポンプ用発電機の燃料は、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。※2

【※2補足】現状の運用は以下の通り。「重大事故等の対応に必要な設備に燃料を補給するための重大事故等対処設備として、大容量空冷式発電機用燃料タンク、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、使用済燃料ピット監視装置用空気供給システム（発電機）、水中ポンプ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。」

重大事故等対処設備であるタンクローリは、屋外に分散して保管することで、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位置的分散を図る設計とする。

緊急時対策所用発電機車の燃料は、緊急時対策所用発電機車用燃料油貯蔵タンク（3,4 号機共用）から緊急時対策所用発電機車用給油ポンプ（3,4 号機共用）を用いて補給できる設計とする。※2

【※2補足】現状では運用していない。

5.　主要対象設備

非常用電源設備の対象となる主要な設備及びその他の主要設備については、防護上の観点から、参考資料Ⅱ-1に示す。

4　常用電源設備の基本設計方針

(1) 基本設計方針

用語の定義は「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則」の第2条（定義）による。

それ以外の用語については以下に定義する。

1.　設置許可基準規則第12条第2項に規定される「安全機能を有する系統のうち、安全機能の重要度が特に高い安全機能を有するもの」（解釈を含む。）を重要施設とする。（以下「重要施設」という。）

2.　設計基準対象施設のうち、安全機能を有するものを安全施設とする。（以下「安全施設」という。）

3.　安全施設のうち、安全機能の重要度が特に高い安全機能を有するものを重要安全施設とする。（以下「重要安全施設」という。）

第1章　共通項目

常用電源設備の共通項目である「1.地盤等、2.自然現象（2.2 津波による損傷の防止を除く）、3.火災、5.設備に対する要求（5.3 材料及び構造等、5.4 使用中の亀裂等による破壊の防止、5.5 耐圧試験等、5.6 安全弁等、5.7 逆止め弁、5.8 内燃機関及びガスタービンの設計条件を除く。）、6.その他（6.4 放射性物質による汚染の防止を除く。）」の基本設計方針については、原子炉冷却系統施設の基本設計方針「第1章　共通項目」に基づく設計とする。

第2章　個別項目

1　保安電源設備

1.1　発電所構内における電気系統の信頼性確保

1.1.1　機器の損壊、故障その他の異常の検知と拡大防止

安全施設へ電力を供給する保安電源設備は、電線路、発電用原子炉施設において常時使用される発電機及び非常用電源設備から安全施設への電力の供給が停止することがないよう、発電機、送電線、変圧器、母線等に保護継電器を設置し、機器の損壊、故障その他の異常を検知するとともに、異常を検知した場合は、ガス絶縁開閉装置あるいはメタルクラッド開閉装置等の遮断器が動作することにより、その拡大を防止する設計とする。

特に重要安全施設に給電する系統においては、多重性を有し、系統分離が可

能である母線で構成し、信頼性の高い機器を設置する。

常用高圧母線（メタルクラッド開閉装置で構成）は、2系統の母線で構成し、通常運転時に必要な負荷を各母線に振り分け給電する。それぞれの母線から動力変圧器を通して降圧し、常用低圧母線（パワーセンタ及びコントロールセンタで構成）へ給電する。

また、高圧及び低圧母線等で故障が発生した際は、遮断器により故障箇所を隔離できる設計とし、故障による影響を局所化できるとともに、他の安全施設への影響を限定できる設計とする。

常用の直流電源設備は、蓄電池、充電器、直流コントロールセンタ等で構成する。

常用の直流電源設備は、タービン及び発電機関係の継電器、タービンの非常用油ポンプ、発電機の非常用密封油ポンプ、電磁弁等へ給電する設計とする。

常用の計測制御用電源設備は、計装用交流母線及び計装用後備母線で構成する。

常用電源設備の動力回路のケーブルは、負荷の容量に応じたケーブルを使用する設計とし、多重化した非常用電源設備の動力回路のケーブルと物理的分離を図る設計とするとともに、制御回路や計装回路への電気的影響を考慮した設計とする。

1.1.2　1相の電路の開放に対する検知及び電力の安定性回復

変圧器1次側において3相のうちの1相の電路の開放が生じた場合に検知できるよう、変圧器1次側の電路は、電路を筐体に内包する変圧器やガス絶縁開閉装置等により構成し、3相のうち1相の電路の開放が生じた場合に保護継電器にて自動検知できる設計とする。1相の電路の開放を検知した場合は、自動で故障箇所の隔離又は非常用母線の受電切替ができる設計とし、電力の供給の安定性を回復できる設計とする。

送電線において3相のうちの1相の電路の開放が生じた場合、500kV送電線（3,4号機共用、3号機に設置(以下同じ。)）は、1回線での電路の開放時に、安全施設への電力の供給が不安定にならないよう、多重化した設計とする。また、電力送電時、保護装置（3,4号機共用）による3相の電流不平衡監視にて常時自動検知できる設計とする。さらに、中央制御室に電流計（3,4号機共用、3号機に設置）を設置し、その指示値を確認することにより1相の電路の開放を検知で

きる設計とする。

220kV 予備電源線では、中央制御室に電流計（3,4 号機共用、3 号機に設置(以下同じ。)）を設置することにより、その指示値を確認できる設計とし、1 相の電路の開放を検知するため、保安規定にて予備変圧器(3,4 号機共用(以下同じ。))から所内負荷へ給電時に、電流計指示値の確認を実施することを定め管理する。

500kV 送電線及び 220kV 予備電源線において、1 相の電路の開放を検知した場合は、保安規定にて遮断器操作による故障箇所の隔離又は非常用母線の受電切替を行うことで電力の供給の安定性を回復させることを定め管理する。

1.2　電線路の独立性及び物理的分離

発電用原子炉施設は、重要安全施設がその機能を維持するために必要となる電力を当該重要安全施設に供給するため、電力系統に連系した設計とする。

設計基準対象施設は、送受電可能な回線として、500kV 送電線 2 ルート 2 回線及び玄海 3 号機及び 4 号機において受電専用の回線として 220kV 送電線（1 号機設備、1,2,3,4 号機共用、1 号機に設置(以下同じ。)）1 ルート 2 回線の合計 3 ルート 4 回線にて、電力系統に接続する設計とする。

500kV 送電線は、西九州変電所及び脊振変電所に連系する。また、220kV 送電線は、西九州変電所に連系する。

これらの変電所は、各々、上流側の接続先において異なる変電所に連系し、1 つの変電所が停止することによって、当該発電用原子力施設に接続された送電線がすべて停止する事態に至らない設計とする。

設計基準対象施設は、電線路のうち少なくとも 1 回線は、同一の送電鉄塔に架線されていない、他の回線と物理的に分離された送電線から受電する設計とする。

また、大規模な盛土の崩壊、大規模な地すべり、急傾斜地の崩壊に対し鉄塔基礎の安定性が確保され、台風等による強風発生時の事故防止対策が図られ、さらに、送電線の交差箇所において必要な離隔距離が確保された送電線から受電する設計とする。

1.3　複数号機を設置する場合における電力供給確保

設計基準対象施設に接続する電線路は、いずれの 2 回線が喪失した場合においても電力系統からこれらの発電用原子炉施設への電力の供給が同時に停止しない設

計とし、500kV 送電線 2 回線は、母線連絡用遮断器（3,4 号機共用）、主変圧器及び所内変圧器を介して玄海 3 号機及び 4 号機へ接続するとともに、220kV 送電線 2 回線は、予備変圧器を介して玄海 3 号機及び 4 号機へ接続する設計とする。

開閉所から主発電機側の送受電設備は、十分な支持性能をもつ地盤に設置するとともに、耐震性の高い、可とう性のある懸垂碍子及び重心の低いガス絶縁開閉装置を設置する設計とする。さらに、津波の影響を受けない敷地高さに設置するとともに、塩害を考慮し、送電線引留部の碍子（3,4 号機共用、3 号機に設置）に対しては、碍子洗浄装置（3,4 号機共用、3 号機に設置）を設置し、遮断器等に対しては、電路がタンクに内包されているガス絶縁開閉装置を設置する。

2. 主要対象設備

常用電源設備の対象となる主要な設備については、防護上の観点から、参考資料Ⅱ-1 に示す。

3 補助ボイラー

15　ボイラーの基本設計方針

(1) 基本設計方針

用語の定義は「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則」の第2条（定義）による。

それ以外の用語については以下に定義する。

1. 設置許可基準規則第12条第2項に規定される「安全機能を有する系統のうち、安全機能の重要度が特に高い安全機能を有するもの」（解釈を含む。）を重要施設とする。（以下「重要施設」という。）

2. 設計基準対象施設のうち、安全機能を有するものを安全施設とする。（以下「安全施設」という。）

3. 安全施設のうち、安全機能の重要度が特に高い安全機能を有するものを重要安全施設とする。（以下「重要安全施設」という。）

第1章　共通項目

補助ボイラーの共通項目である「1. 地盤等、2. 自然現象（2.2 津波による損傷の防止を除く。）、3. 火災、5. 設備に対する要求（5.3 材料及び構造等、5.4 使用中の亀裂等による破壊の防止、5.5 耐圧試験等、5.7 逆止め弁、5.8 内燃機関及びガスタービンの設計条件を除く。）、6. その他（6.3 安全避難通路等、6.4 放射性物質による汚染の防止を除く。）」の基本設計方針については、原子炉冷却系統施設の基本設計方針「第1章　共通項目」に基づく設計とする。

第2章　個別項目

1. 補助ボイラー

1.1　補助ボイラーの機能

1.1 における設計の詳細については、防護上の観点から、参考資料Ⅰ-1 に記載する。

1.2　補助ボイラーの設計条件

補助ボイラーは、ボイラー本体、重油燃焼装置、通風装置、給水設備、自動燃焼制御装置等で構成し、補助ボイラーより発生した蒸気は、蒸気母管を経て、各

機器に供給する設計とする。各機器で使用された蒸気のドレンは原則回収し、補助ボイラーの給水として再使用する。

補助ボイラーは、長期連続運転が可能で、また、負荷変動に耐える設計とし、補助ボイラーの健全性及び能力を確認するため、必要な箇所の保守点検（試験及び検査を含む。）ができるよう設計する。

設計基準対象施設に施設する補助ボイラー及びその附属設備の耐圧部分に使用する材料は、安全な化学的成分及び機械的強度を有するとともに、耐圧部分の構造は、最高使用圧力及び最高使用温度において、発生する応力に対して安全な設計とする。

補助ボイラーのうち主要な耐圧部の溶接部は、次のとおりとし、使用前事業者検査により適用基準及び適用規格に適合していることを確認する。

(1) 不連続で特異な形状でない設計とする。

(2) 溶接による割れが生ずるおそれがなく、かつ、健全な溶接部の確保に有害な溶け込み不良その他の欠陥がないことを非破壊試験により確認する。

(3) 適切な強度を有する設計とする。

(4) 適切な溶接施工法、溶接設備及び技能を有する溶接士であることを機械試験その他の評価方法によりあらかじめ確認する。

補助ボイラーの蒸気ドラムには、圧力の上昇による設備の損傷防止のため、最大蒸発量と同等容量以上の安全弁を設置し、設備の損傷を防止するために、ドラム内水位及びドラム内圧力の運転状態を計測する装置を設ける設計とする。

補助ボイラーの給水装置は、ボイラーの最大連続蒸発時において、熱的損傷が生ずることのないよう水を供給できる設計とし、給水の入口及び蒸気の出口については、流路を速やかに遮断できる設計とする。

補助ボイラーには、ボイラー水の濃縮を防止し、水位を調整するために、ボイラー水を抜くことができる設計とする。

補助ボイラーから排出されるばい煙については、良質燃料（A 重油）を使用することにより、硫黄酸化物排出量、窒素酸化物濃度及びばいじん濃度を低減する設計とする。

2. 設備の相互接続

補助蒸気連絡ライン（低圧）は、3 号機及び 4 号機の補助蒸気配管を相互接続す

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。

3　火災防護設備の基本設計方針

(1) 基本設計方針

用語の定義は「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則の解釈」の第2条（定義）及び「実用発電用原子炉及びその附属施設の火災防護に係る審査基準」の 1.2（用語の定義）による。

それ以外の用語については以下に定義する。

1. 設置許可基準規則第 12 条第 2 項に規定される「安全機能を有する系統のうち、安全機能の重要度が特に高い安全機能を有するもの」（解釈を含む。）を重要施設とする。（以下「重要施設」という。）
2. 設計基準対象施設のうち、安全機能を有するものを安全施設とする。（以下「安全施設」という。）
3. 安全施設のうち、安全機能の重要度が特に高い安全機能を有するものを重要安全施設とする。（以下「重要安全施設」という。）
4. 火災防護設備の基本設計方針「第 2 章 個別項目」の「1. 火災防護設備の基本設計方針」においては、設置許可基準規則第 2 条第 11 項に規定される「重大事故等対処施設」は、設置許可基準規則第 2 条第 12 項に規定される「特定重大事故等対処施設」を含まないものとする。
5. 火災防護設備の基本設計方針「第 2 章 個別項目」の「1. 火災防護設備の基本設計方針」においては、設置許可基準規則第 2 条第 14 項に規定される「重大事故等対処設備」は、設置許可基準規則第 2 条第 12 項に規定される「特定重大事故等対処施設」を構成するものを含まないものとする。

第 1 章　共通項目

火災防護設備の共通項目である「1.地盤等、2.自然現象（2.2 津波による損傷の防止は除く。）、5.設備に対する要求、6.その他」の基本設計方針については、原子炉冷却系統施設の基本設計方針「第 1 章　共通項目」に基づく設計とする。

第 2 章　個別項目

1.　火災防護設備の基本設計方針

1.1　設計基準対象施設及び重大事故等対処施設

設計基準対象施設が、火災によりその安全性が損なわれないよう、火災防護上重要な機器等を設置する火災区域及び火災区画に対して、火災防護対策を講じる。

火災防護上重要な機器等は、発電用原子炉施設において火災が発生した場合に、運転時の異常な過渡変化又は設計基準事故の発生を防止し、又はこれらの拡大を防止するために必要となるものである設計基準対象施設のうち、原子炉の安全停止に必要な機器等及び放射性物質の貯蔵等の機器等とする。

原子炉の安全停止に必要な機器等は、発電用原子炉施設において火災が発生した場合に、原子炉の高温停止及び低温停止を達成し、維持するために必要な反応度制御機能、1 次冷却系統のインベントリと圧力の制御機能、崩壊熱除去機能、プロセス監視機能及び電源、補機冷却水等のサポート機能を確保するための構築物、系統及び機器とする。

放射性物質の貯蔵等の機器等は、発電用原子炉施設において火災が発生した場合に、放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能を確保するために必要な構築物、系統及び機器とする。

重大事故等対処施設が、火災によりその重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれないよう、重大事故等対処施設を設置する火災区域及び火災区画に対して、火災防護対策を講じる。

建屋内の火災区域は、耐火壁により囲まれ、他の区域と分離されている区域を、火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設の配置を系統分離も考慮して、火災区域として設定する。建屋内のうち、火災の影響軽減の対策が必要な原子炉の安全停止に必要な機器等並びに放射性物質の貯蔵、かつ、閉じ込め機能を有する構築物、系統及び機器を設置する火災区域は、3 時間以上の耐火能力を有する耐火壁として、設計上必要なコンクリート壁厚である 150mm 以上の壁厚を有するコンクリート壁又は火災耐久試験により 3 時間以上の耐火能力を有することを確認した耐火壁（貫通部シール、防火扉、防火ダンパを含む。）により他の区域と分離する。

火災区域の目皿は、煙等流入防止装置の設置によって、他の火災区域又は火災区画からの煙の流入を防止する設計とする。

屋外の火災区域は、他の区域と分離して火災防護対策を実施するために、火災防護上重要な機器等を設置する区域及び重大事故等対処施設の配置を考慮するとともに火災区域外への延焼防止を考慮した管理を踏まえた区域を、火災区域として設定する。この延焼防止を考慮した管理については、保安規定に定める。

火災区画は、建屋内及び屋外で設定した火災区域を系統分離の状況及び壁の設置状況並びに重大事故等対処施設の配置に応じて分割して設定する。

設定する火災区域及び火災区画に対して、以下に示す火災の発生防止、火災の感知及び消火並びに火災の影響軽減のそれぞれを考慮した火災防護対策を講じる設計とする。

発電用原子炉施設の火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設は、火災の発生防止、

火災の早期感知及び消火並びに火災の影響軽減の3つの深層防護の概念に基づき、必要な運用管理を含む火災防護対策を講じる内容の火災防護の計画を保安規定に定め、その他の設計基準対象施設、可搬型重大事故等対処設備等のその他の発電用原子炉施設は、設備等に応じた火災防護対策を講じる内容の火災防護の計画を保安規定に定め、管理する。

(1) 火災発生防止

a. 火災の発生防止対策

火災の発生防止における発火性又は引火性物質に対する火災の発生防止対策は、火災区域に設置する潤滑油及び燃料油を内包する設備並びに水素を内包する設備を対象とする。

潤滑油及び燃料油を内包する設備は、溶接構造、シール構造、オイルパン、ドレンリム、堰及び油回収装置によって、漏えい防止、拡大防止及び防爆の対策を行う設計とし、潤滑油及び燃料油を内包する設備の火災により、発電用原子炉施設の安全機能及び重大事故等に対処する機能を損なわないよう、壁の設置又は離隔による配置上の考慮を行う設計とする。

潤滑油及び燃料油を内包する設備がある火災区域は、空調機器による機械換気又は自然換気を行う設計とする。

潤滑油及び燃料油を貯蔵する設備は、貯蔵量を一定時間の運転に必要な量にとどめる設計とする。

水素を内包する設備のうち気体廃棄物処理設備、体積制御タンク及びこれらに関連する配管、弁は、溶接構造、ベローズ及び金属ダイヤフラムによって、漏えい防止、拡大防止及び防爆の対策を行う設計とし、水素を内包する設備の火災により、発電用原子炉施設の安全機能及び重大事故等に対処する機能を損なわないよう、壁の設置による配置上の考慮を行う設計とする。

水素を内包する設備である気体廃棄物処理設備、体積制御タンク及びこれらに関連する配管、弁並びに蓄電池、混合ガスボンベ及び水素ボンベを設置する火災区域は、各火災区域に対して多重化した空調機器による機械換気を行い、水素濃度を燃焼限界濃度以下とするよう設計する。

水素を内包する設備である混合ガスボンベ及び水素ボンベは、予備を設置せず、必要な本数のみを貯蔵する設計とする。また、通常時はボンベ元弁を閉弁とする運用を保安規定に定め、管理する。

火災の発生防止における水素漏えい検知は、蓄電池室、体積制御タンク室及び活性炭式希ガスホールドアップ装置室に水素ガス検知器を設置し、設定濃度にて中央制御室に警報を発する設計とする。

蓄電池室の換気設備が停止した場合には、中央制御室に警報を発する設計とする。また、蓄電池室には、直流開閉装置やインバータを設置しない。

放射性廃棄物処理設備及び放射性廃棄物貯蔵設備を設置する火災区域には、崩壊熱による火災の発生を考慮する必要がある放射性物質を貯蔵しない設計とする。また、放射性物質を含んだ使用済イオン交換樹脂、チャコールフィルタ及び微粒子フィルタは、金属製の容器や不燃シートに包んで保管することを保安規定に定め、管理する。

火災の発生防止のため、可燃性の蒸気に対する対策として、火災区域において有機溶剤を使用する場合は、使用する作業場所の局所排気を行うとともに、機械換気によって、有機溶剤の滞留を防止すること及び引火点の高い潤滑油及び燃料油を使用することを保安規定に定め、管理する。

火災の発生防止のため、可燃性の微粉を発生する設備及び静電気が溜まるおそれがある設備を火災区域に設置しないことによって、可燃性の微粉及び静電気による火災の発生を防止する設計とする。

火災の発生防止のため、発火源への対策として、設備を金属製の本体内に収納する等、火花が設備外部に出ない設備を設置するとともに、高温部分を保温材で覆うこと又は電気式水素燃焼装置は通常時に高温とならない措置を行うことによって、可燃性物質との接触防止や潤滑油等可燃物の加熱防止を行う設計とする。

火災の発生防止のため、発電用原子炉施設内の電気系統は、保護継電器及び遮断器によって故障回路を早期に遮断し、過電流による過熱及び焼損を防止する設計とする。

安全補機開閉器室は、電源供給のみに使用することを保安規定に定め、管理する。

火災の発生防止のため、加圧器以外の１次冷却材は高圧水の一相流とし、また、加圧器内も運転中は常に１次冷却材と蒸気を平衡状態とすることで、放射線分解等により発生する水素や酸素の濃度が高い状態で滞留、蓄積することを防止する設計とする。重大事故時

の原子炉格納容器内及びアニュラス内の水素については、重大事故等対処施設にて、蓄積防止対策を行う設計とする。

b. 不燃性材料又は難燃性材料の使用

火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設は、不燃性材料又は難燃性材料を使用する設計とし、不燃性材料又は難燃性材料が使用できない場合は、不燃性材料又は難燃性材料と同等以上の性能を有するものを使用する設計、若しくは、当該構築物、系統及び機器の機能を確保するために必要な不燃性材料又は難燃性材料と同等以上の性能を有するものの使用が技術上困難な場合は、当該構築物、系統及び機器における火災に起因して他の火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設において火災が発生することを防止するための措置を講じる設計とする。

火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設のうち、機器、配管、ダクト、トレイ、電線管、盤の筐体及びこれらの支持構造物の主要な構造材は、ステンレス鋼、低合金鋼、炭素鋼等の金属材料又はコンクリート等の不燃性材料を使用する設計とするが、配管のパッキン類は、その機能を確保するために必要な代替材料の使用が技術上困難であるため、金属で覆われた狭隘部に設置し直接火炎に晒されることのない設計とし、機器躯体内部に設置する電気配線は、機器躯体内部の設置によって、発火した場合でも他の火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設に延焼しない設計とする。

火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設に使用する保温材は、原則、「不燃材料を定める件」（平成 12 年建設省告示第 1400 号）に定められたもの又は建築基準法に基づき認定を受けた不燃材料を使用する設計とする。

火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設を設置する建屋の内装材は、「不燃材料を定める件」（平成 12 年建設省告示第 1400 号）に定められた不燃材料、建築基準法に基づき認定を受けた不燃材料又はこれと同等の性能を有することを試験により確認した不燃性材料並びに消防法に基づく防炎物品又はこれと同等の性能を有することを試験により確認した材料を使用する設計とする。但し、原子炉格納容器内部コンクリートの表面に塗布するコーティング剤は、不燃材料であるコンクリートに塗布すること、火災により燃焼し難く著しい燃焼をしないこと、加熱源を除去した場合はその燃焼部が広がらず他の火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設に延焼しないこと、並びに原子炉格納容器内に設置する原子炉の安全停止に必要な機器等及び重大事故等対処施設は不燃性又は

難燃性の材料を使用し、その周辺における可燃物管理を保安規定に定め、管理することから、難燃性材料を使用する設計とする。

中央制御室の床面は、防炎性を有するカーペットを使用する設計とする。

火災防護上重要な機器及び重大事故等対処施設に使用するケーブルは、原則、自己消火性を確認するUL 1581（Fourth Edition）1080.VW－1垂直燃焼試験並びに延焼性を確認するIEEE Std 383－1974垂直トレイ燃焼試験又はIEEE Std 1202－1991垂直トレイ燃焼試験によって、自己消火性及び延焼性を確認した難燃ケーブルを使用する設計とするが、核計装ケーブル、放射線監視設備用ケーブル及び通信連絡設備の専用ケーブルのように実証試験により延焼性などが確認できないケーブルは、難燃ケーブルと同等以上の性能を有する設計とするか、難燃ケーブルと同等以上の性能を有するケーブルの使用が技術上困難な場合は、当該ケーブルの火災に起因して他の火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設において火災が発生することを防止するための措置を講じる設計とする。

火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設のうち、換気空調設備のフィルタは、チャコールフィルタを除き、日本規格協会「繊維製品の燃焼性試験方法」（JIS L 1091）又は日本空気清浄協会「空気清浄装置用ろ材燃焼性試験方法指針」（JACA No.11A）を満足する難燃性材料を使用する設計とする。

火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設のうち、建屋内の変圧器及び遮断器は、可燃性物質である絶縁油を内包していないものを使用する設計とする。

c. 落雷、地震等の自然現象による火災の発生防止

落雷によって、発電用原子炉施設内の構築物、系統及び機器に火災が発生しないように、避雷設備を設置する設計とする。

火災防護上重要な機器等は、耐震クラスに応じて十分な支持性能をもつ地盤に設置する設計とするとともに、「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則の解釈」に従い、耐震クラスに応じた耐震設計とする。

重大事故等対処施設は、施設の区分に応じて十分な支持性能をもつ地盤に設置する設計とするとともに、「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則の解釈」に従い、施設の区分に応じた耐震設計とする。

屋外の重大事故等対処施設は、森林火災から、防火帯による防護等により、火災発生防止を講じる設計とし、竜巻（風（台風）含む。）から、竜巻防護対策施設の設置や固縛及

び大容量空冷式発電機の燃料油が漏えいした場合の拡大防止対策等により、火災の発生防止対策を講じる設計とする。

(2) 火災の感知及び消火

火災区域又は火災区画の火災感知設備及び消火設備は、火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設に対して火災の影響を限定し、早期の火災感知及び消火を行う設計とする。

ただし、周辺とコンクリート壁等により物理的に区分され、かつ、可燃性物質がなく、火災が発生するおそれがない場所においては、火災感知設備及び消火設備を設置しない設計とする。可燃性物質に係る運用については、保安規定に定め、管理する。

火災区域又は火災区画の火災感知設備及び消火設備は、地震時及び地震後においても、火災防護上重要な機器等の耐震クラス及び重大事故等対処施設の区分に応じて、機能を保持する設計とする。

a. 火災感知設備

火災感知設備のうち火災感知器（「3 号機設備」、「3,4 号機共用、3 号機に設置」、「3,4 号機共用、1 号機に設置」、「3,4 号機共用、2 号機に設置」、「4 号機設備、3,4 号機共用、4 号機に設置」）（以下「火災感知器」という。）及び火災報知盤（「3,4 号機共用、3 号機に設置」、「4 号機設備、3,4 号機共用、3 号機に設置」）（以下「火災報知盤」という。）を設置し、火災を早期に感知する設計とする。

火災感知設備の設計に当たっては、以下の(a)、(b)及び(d)により設計することを基本とするが、(b)により火災感知器を設置することができない又は設置することが適切でない場合においては、(c)により火災感知器を設置する設計とする。

(a) 火災感知器の選定及び誤作動の防止の方策

火災感知器としては、感知器及び感知器と同等の機能を有する機器（以下「検知装置」という。）を選定する設計とし、想定される火災の性質を踏まえ、平常時の状況（温度、煙の濃度）を監視し、火災現象（急激な温度や煙の濃度の上昇）を把握することができる感知器としてアナログ式の煙感知器又はアナログ式の熱感知器を選定し、取付面高さ等を踏まえ、アナログ式ではないが火災の感知に時間遅れがなく、火災の早期感知が可能である感知器として非アナログ式の炎感知器を選定する設計を基本とする。

これに加えて、以下のイからニに示すとおり、環境条件を踏まえ火災感知器を選定す

る設計とする。

イ　火災によって生じる煙や熱が高所の取付面において希薄となることが想定される場所は、消防法施行規則第 23 条第 4 項第一号イ及び第二号を踏まえ、以下の(イ)から(ハ)のとおり取付面の高さに応じた火災感知器を選定する設計を基本とする。

(イ) 取付面高さが 8m 以上 15m 未満の場所は、感知器としてアナログ式の煙感知器、非アナログ式の防爆型の煙感知器若しくは非アナログ式の炎感知器又は検知装置として非アナログ式の防爆型の炎検知装置を選定する設計とする。
(ロ) 取付面高さが 15m 以上 20m 未満の場所は、感知器としてアナログ式の煙感知器若しくは非アナログ式の炎感知器又は検知装置として非アナログ式の防爆型の炎検知装置を選定する設計とする。
(ハ) 取付面高さが 20m 以上の場所は、感知器として非アナログ式の炎感知器又は検知装置として非アナログ式の防爆型の炎検知装置を選定する設計とする。

ロ　可燃性気体の発生が想定される場所は、感知器として非アナログ式の防爆型の煙感知器若しくは非アナログ式の防爆型の熱感知器又は検知装置として非アナログ式の防爆型の炎検知装置を選定する設計とする。

ハ　降水等の影響による火災感知器の不動作や故障が想定される場所は、感知器として非アナログ式の防爆型の熱感知器又は検知装置として非アナログ式の防爆型の炎検知装置を選定する設計とする。

ニ　放射線の影響による火災感知器の故障が想定される放射線量が高い場所は、感知器として非アナログ式の防爆型の熱感知器又は検知装置として高感度煙検知装置を選定する設計とする。

火災感知器の誤作動を防止するための方策を以下のホからトに示す。

ホ　アナログ式の煙感知器、非アナログ式の防爆型の煙感知器及び高感度煙検知装置は、蒸気等が充満する場所には設置しないことで、誤作動を防止する設計とする。

ヘ　アナログ式の熱感知器及び非アナログ式の防爆型の熱感知器は、作動温度を周囲温度より高い温度で作動するものを選定することで、誤作動を防止する設計とする。

ト　非アナログ式の炎感知器及び非アナログ式の防爆型の炎検知装置を屋内環境に設置する場合は、火災特有の性質を検出する赤外線方式を採用し、外光が当たらず、高温物体が近傍にない箇所に設置することで、誤作動を防止する設計とする。非アナログ式の防爆型の炎検知装置を屋外環境に設置する場合は、火災特有の性質を検出する赤外線方式の採用や太陽光の影響を防ぐための遮光板を設置することで、誤作動を防止する設計とする。

(b) 基本的な方法による火災感知器の設置

建屋内における火災感知器の設計では、火災感知器を設置する場所の環境条件及び想定される火災の性質を踏まえ、(a)で選定した火災感知器の中から固有の信号を発する異なる感知方式の火災感知器を組み合わせて設置する設計とし、設置にあたっては、固有の信号を発する異なる感知方式の火災感知器のそれぞれを消防法施行規則第 23 条第 4 項又は同項において求める火災区域内の感知器の網羅性及び火災報知設備の感知器及び発信機に係る技術上の規格を定める省令第12条から第18条までに定める感知性能と同等以上の方法（以下「消防法施行規則等と同等以上の方法」という。）により設置する設計を基本とする。消防法施行規則第 23 条第 4 項により感知器を設置する設計においては、消防法の運用にあたって用いられる措置を踏まえた以下のイからニ等の設計について、火災の感知に支障がないことを確認したものを適用する。

イ　感知区域の面積が小さく、隣接感知区域に感知器がある場合に、一定面積の範囲を限度に隣接するそれらを同一感知区域として感知器を設置する設計。

ロ　感知器の設置面から換気口等の空気吹出し口までの鉛直距離が 1m 以上ある場合に、感知器と空気吹出し口との水平距離が 1.5m を下回る位置に感知器を設置する設計。

ハ　空気吹出し口から水平に空気が吹き出されている場合に、その吹出し方向と逆方向の水平距離が 1.5m を下回る位置に感知器を設置する設計。

ニ　幅 1.2m 未満の狭隘箇所において、煙感知器を中心部に設置する設計。

なお、中央制御室は、上記の設計に加えて設備の設置状況を踏まえ火災感知器を設置する設計とする。

(c) その他の方法による火災感知器の設置

建屋内における火災感知器の設計にあたって、火災感知器を設置する場所の環境条件により、固有の信号を発する異なる感知方式の火災感知器のそれぞれを消防法施行規則第 23 条第 4 項又は消防法施行規則等と同等以上の方法により設置することができない又は設置することが適切でない場合は、火災感知器を設置する場所の環境条件及び想定される火災の性質を踏まえ、(a)で選定した火災感知器の中から固有の信号を発する異なる感知方式の火災感知器を組み合わせて設置する設計とし、設置にあたっては、火災により発生した煙の流動等を踏まえ、発生する火災をもれなく確実に感知できるよう、火災区域又は火災区画において火災感知器を適切な場所に設置する設計とする。

固有の信号を発する異なる感知方式の火災感知器のそれぞれを消防法施行規則第 23 条第4項又は消防法施行規則等と同等以上の方法により設置することができない場所をイ、設置することが適切でない場所をロに示す。

イ　消防法施行規則第 23 条第 4 項第二号の規定を踏まえ取付面高さが 20m 以上の場所。

なお、可燃性気体の発生が想定される場合は取付面高さが 15m 以上の場所。

ロ　火災感知器の設置及び保守点検時における作業員の過度な被ばくによって、作業員の個人線量が法令に定める線量限度を超過する又は発電所の集団線量を大幅に増加させることが想定される場所。

屋外における火災感知器の設計にあたっては、屋外に設置する火災感知器が消防法施行規則第 23 条第 4 項の適用対象でないことを踏まえ、火災感知器を設置する場所の環境条件及び想定される火災の性質を踏まえ、(a)で選定した火災感知器の中から固有の信号を発する異なる感知方式の火災感知器を組み合わせて設置する設計とし、設置にあたっては、固有の信号を発する異なる感知方式の火災感知器のそれぞれを火災防護上重要な機器等、重大事故等対処施設及び発火源となり得る設備を有効に監視することが可能

な箇所に設置し、早期に火災を感知する設計とする。

なお、海水管トレンチは、上記の設計に加えて設備の設置状況を踏まえ火災感知器を設置する設計とする。

(d) 火災感知設備の設計上の考慮

火災感知設備のうち火災報知盤は、作動した火災感知器を1つずつ特定できるアナログ式の受信機とし、中央制御室において常時監視できる設計とする。

火災感知設備は、外部電源喪失時又は全交流動力電源喪失時においても火災の感知を可能とするため、蓄電池を設ける設計とする。また、原子炉の安全停止に必要な機器等及び重大事故等対処施設を設置する火災区域又は火災区画の火災感知設備は、非常用電源からの受電も可能な設計とする。

火災区域又は火災区画の火災感知設備は、凍結等の自然現象によっても、機能を保持する設計とする。

屋外環境に設置する火災感知設備は、外気温度が－10℃まで低下しても使用可能な火災感知器を設置する。

b. 消火設備

火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設を設置する火災区域又は火災区画の消火設備は、設備の破損、誤作動又は誤操作により、原子炉を安全に停止させるための機能又は重大事故等に対処するために必要な機能を有する電気及び機械設備に影響を与えない設計とし、火災発生時の煙の充満等により消火活動が困難となるところは、手動操作による固定式消火設備である全域ハロン消火設備（「3 号機設備」、「3,4 号機共用、3 号機に設置」、「3,4 号機共用、2 号機に設置」、「4 号機設備、3,4 号機共用、4 号機に設置」）（以下「全域ハロン消火設備」という。）、泡消火設備（「3,4 号機共用、3 号機に設置」、「3,4 号機共用、1 号機に設置」（以下同じ。））及び水噴霧消火設備（「3,4 号機共用、3 号機に設置」、「4 号機設備、3,4 号機共用、4 号機に設置」（以下同じ。））を設置して消火を行う設計とするとともに、自動消火設備である全域ハロン自動消火設備（「3 号機設備」、「3,4 号機共用、3 号機に設置」、「3,4 号機共用、1 号機に設置」）（以下「全域ハロン自動消火設備」という。）及び二酸化炭素自動消火設備を設置して消火を行う設計とし、火災発生時の煙の充満等により消火活動が困難とならないところは、消防法に適合する可搬型の消火器又は水により消火を行う設計とする。

原子炉格納容器は、火災発生時の煙の充満又は放射線の影響による消火活動が困難とならない場合は、早期に消火が可能である消防要員及び運転員（以下「消防要員等」という。）による消火を行うが、火災発生時の煙の充満又は放射線の影響のため消防要員等による消火活動が困難である場合は、格納容器スプレイ設備による消火を行う設計とする。

フロアケーブルダクトを除く中央制御室及び中央制御盤は、常駐運転員による早期の消火を行う設計とする。

火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設を設置する火災区域又は火災区画の消火設備は、以下の設計を行う。

(a) 消火設備の消火剤の容量

消火設備の消火剤は、想定される火災の性質に応じた十分な容量を配備するために、消防法施行規則に基づく消火剤を配備する設計とする。

消火用水供給系の水源である原水タンク（3,4号機共用（以下同じ。））は、最大放水量である主変圧器の消火ノズルから放水するために必要な圧力及び流量を満足する消火ポンプの定格流量で、消火を2時間継続した場合の水量を確保する設計とする。

屋内消火栓及び屋外消火栓の容量は、消防法施行令に基づき設計する。

(b) 消火設備の系統構成

イ　消火用水供給系の多重性又は多様性

消火用水供給系は、電動消火ポンプ（3,4号機共用（以下同じ。））及びディーゼル消火ポンプ（3,4号機共用（以下同じ。））の設置による多様性並びに水源である原水タンクの2基設置による多重性を有する設計とする。

ディーゼル消火ポンプの駆動用の燃料は、ディーゼル消火ポンプ燃料油槽（3,4号機共用（以下同じ。））に貯蔵する。

格納容器スプレイ設備は、格納容器スプレイポンプを2台設置等による系統の多重性及び使用可能な場合に水源とする原水タンクの2基設置による多重性を有する設計とする。原水タンクが使用できない場合に水源とする静的機器である燃料取替用水タンクは、格納容器スプレイ設備による消火時間を考慮した容量とする。

ロ　系統分離に応じた独立性

原子炉の安全停止に必要な機器等の相互の系統分離を行うために設置する全域ハロン自動消火設備は、単一故障を想定した選択弁等動的機器の多重化並びに消火濃

度を満足するために必要な本数及び個数以上のボンベ及び容器弁を設置することによって、系統分離に応じた独立性を有する設計とする。（第1図）

ハ　消火用水の優先供給

消火用水供給系は、飲料水系や所内用水系等と共用する場合には、隔離弁を設置して遮断する措置により、消火用水の供給を優先する設計とする。水消火設備の水源である原水タンクは、重大事故等対処時に使用する設計とするが、火災時には消火活動の水源として優先して使用する設計とする。

(c) 消火設備の電源確保

イ　消火用水供給系

ディーゼル消火ポンプは、外部電源喪失時又は全交流動力電源喪失時にも起動できるように、蓄電池により電源が確保される設計とする。

また、格納容器スプレイ設備は外部電源喪失時又は全交流動力電源喪失時にも起動できるように、非常用電源より受電できる設計とする。

ロ　二酸化炭素自動消火設備、全域ハロン自動消火設備等

二酸化炭素自動消火設備、全域ハロン自動消火設備、全域ハロン消火設備、泡消火設備及び水噴霧消火設備は、外部電源喪失時又は全交流動力電源喪失時にも設備の作動に必要な電源が蓄電池により確保される設計とする。

(d) 消火設備の配置上の考慮

イ　火災による二次的影響の考慮

二酸化炭素自動消火設備、全域ハロン自動消火設備、全域ハロン消火設備、泡消火設備及び水噴霧消火設備のボンベ及び制御盤等は、火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設に悪影響を及ぼさないよう、消防法施行規則に基づき、消火対象空間に設置しない設計とする。

また、固定式ガス消火設備は、電気絶縁性の高いガスの採用、自動消火及び手動消火による早期消火を可能とすることにより、火災の火炎、熱による直接的な影響、煙、流出流体、断線、爆発等の二次的影響が、火災が発生していない火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設に及ばない設計とする。

固定式ガス消火設備のボンベは、火災による熱の影響を受けても破損及び爆発が発生しないよう、ボンベの容器弁に設ける破壊板によりボンベの過圧を防止する設計とする。

ロ　管理区域内からの放出消火剤の流出防止

管理区域内で放出した消火水は、放射性物質を含むおそれがある場合には、管理区域外への流出を防止するため、各フロアの目皿や配管により排水及び回収し、液体廃棄物処理設備で処理する設計とする。

ハ　消火栓の配置

火災防護上重要な機器等及び重大事故等対処施設を設置する火災区域又は火災区画に設置する消火栓は、消防法施行令に準拠し、屋外消火栓及び屋内消火栓を設置する。但し、モニタリングステーション及びモニタリングポストを設置する火災区域は、全域ハロン自動消火設備による消火を実施することから、消火栓は設置しない。

(e) 消火設備の警報

イ　消火設備の故障警報

消火ポンプ、全域ハロン自動消火設備等の消火設備は、電源断等の故障警報を中央制御室に発する設計とする。

ロ　固定式ガス消火設備の退出警報

固定式ガス消火設備として設置する二酸化炭素自動消火設備、全域ハロン自動消火設備、及び全域ハロン消火設備は、作動前に職員等の退出ができるように警報を発する設計とする。

(f) 消火設備に対する自然現象の考慮

イ　凍結防止対策

外気温度が0℃まで低下した場合に、屋外の消火設備の凍結防止を目的として、消火栓及び消火配管のブロー弁を微開し通水する運用について保安規定に定め、気温の低下時における消火設備の機能を維持する設計とする。

ロ　風水害対策

消火ポンプ、全域ハロン自動消火設備等は、風水害により性能が阻害されないよう、屋内に設置する。

屋外に設置する消火設備の制御盤、ボンベ等は、風水害により性能が阻害されないよう、浸水防止対策を講じる設計とする。

ハ　地盤変位対策

消火配管は、地震時における地盤変位対策として、建屋貫通部付近の接続部には溶接継手を採用するとともに、地上化又はトレンチ内に設置する。また、建屋外部から

建屋内部の消火栓に給水することが可能な給水接続口を設置する。

(g) その他

イ　移動式消火設備（3,4 号機共用、3 号機に保管（以下同じ。））

移動式消火設備は、複数の火災を想定した消火活動が可能な水源を有し、機動性のある化学消防自動車及び小型動力ポンプ付水槽車を配備する設計とする。

ロ　消火用の照明器具

建屋内の消火栓、消火設備現場盤の設置場所及び設置場所への経路には、移動及び消火設備の操作を行うため、1時間以上の容量の蓄電池を内蔵する照明器具を設置する。

ハ　ポンプ室の煙の排気対策

自動消火設備又は手動操作による固定式消火設備を設置するポンプ室は、固定式消火設備によらない消火活動も考慮し、消防要員等による可搬型の排風機の配備によって、排煙による消防要員等の視界の改善が可能な設計とする。

ニ　燃料設備

使用済燃料及び新燃料を貯蔵する設備は、消火水が流入しても未臨界となるように設計する。

(3) 火災の影響軽減

a.　火災の影響軽減対策

火災の影響軽減対策の設計に当たり、発電用原子炉施設において火災が発生した場合に、原子炉の安全停止に必要な機能を確保するための手段を策定し、この手段に必要な火災防護対象機器及び火災防護対象ケーブルを火災防護対象機器等とする。

火災が発生しても、原子炉を安全停止するためには、プロセスを監視しながら原子炉を停止し、冷却を行うことが必要であり、このためには、原子炉の安全停止に必要な機能を確保するための手段を、手動操作等に期待してでも、少なくとも 1 つ確保する必要がある。

手動操作等に期待したうえで、原子炉の安全停止に必要な機能を確保するための手段を少なくとも 1 つ確保するために、火災区域又は火災区画内の火災の影響を軽減するための対策や隣接する火災区域又は火災区画における火災の影響を軽減する対策が必要な火災防護対象機器等に対して、以下の対策を講じる。

(a) 火災防護対象機器等の系統分離による影響軽減対策

中央制御盤及び原子炉格納容器内を除く火災防護対象機器等は、以下のイ若しくはロ又はこれらと同等の系統分離に係る設計であるハのいずれかによって、火災の影響軽減のための対策を講じる。

イ　3時間以上の耐火能力を有する隔壁等による系統分離

火災防護対象機器等は、火災耐久試験により3時間以上の耐火能力を確認した隔壁等によって、互いに相違する系列間の系統分離を行う設計とする。

ロ　1時間耐火隔壁等、火災感知設備及び自動消火設備による系統分離

火災防護対象機器等は、想定される火災に対して1時間の耐火能力を有する隔壁等の設置によって、互いに相違する系列間の系統分離を行う設計とする。

隔壁等は、材料、厚さ等を設計するための火災耐久試験により1時間の耐火性能を有する設計であることを確認する設計とする。

1時間耐火隔壁を施工するケーブルトレイの上部には火災源を置かない設計とし、ケーブルトレイ真下に火災源がある場合は、火災源の火災に伴う火炎が、ケーブルトレイ上面まで達しない設計とする。

火災感知設備は、自動消火設備の誤作動防止を考慮した火災感知器の作動により自動消火設備を作動させる設計とする。

消火設備は、早期消火を目的として、自動消火設備である全域ハロン自動消火設備を設置し、(2)火災の感知及び消火 b.消火設備 (b) 消火設備の系統構成 ロに示す系統分離に応じた独立性を有する設計とする。

ハ　火災源に応じた対策による系統分離

上記イ及びロに示す火災の影響軽減のための措置を講じる設計と同等水準の設計として、ケーブルトレイを除く電線管等の電路に敷設する火災防護対象ケーブル（電気盤及び制御盤を除く。以下本項において「火災防護対象ケーブル」という。）は、互いに相違する系列間を分離するため、火災源の種類に応じた対策を行う設計とする。

考慮する火災源は、互いに相違する系列の火災防護対象ケーブルのいずれか一方のケーブル、火災区域又は火災区画内に設置又は常時保管している火災防護対象ケーブル以外の設備の可燃性物質（火災防護対象ケーブルに火災による影響を及ぼさないものを除く。以下「固定火災源」という。）及び保守点検等で一時的に持ち込む可燃性物質（以下「持込み可燃物」という。）とし、それぞれ以下の（イ）、（ロ）、

（ハ）に掲げる対策を行う設計とする。

このうち、(ロ)、(ハ）の対策については、互いに相違する系列の火災防護対象ケーブルのいずれか一方のケーブルの周囲の火災源に対して対策を講じることを基本とし、固定火災源となる火災防護対象機器等を設置している火災区域又は火災区画においては、当該の火災防護対象機器等の系列と相違する系列の火災防護対象ケーブルの周囲の火災源に対して対策を講じる設計とする。

(イ) 互いに相違する系列の火災防護対象ケーブルは、そのいずれか一方のケーブルで発生する火災に対して、1時間の耐火能力を有する隔壁等により火災防護対象ケーブル間を分離し、かつ、難燃性の耐熱シール材の処置等により自己消火する設計とする。隔壁等については、火災耐久試験により1時間の耐火性能を有することを確認する設計とする。

(ロ) 固定火災源で発生する火災に対して、火災防護対象ケーブルから水平距離6mの範囲内は、3時間以上の耐火能力を有する隔壁等により当該火災防護対象ケーブルと固定火災源を分離する設計とする。

又は、1時間の耐火能力を有する隔壁等により当該火災防護対象ケーブルと固定火災源を分離し、火災感知設備及び自動消火設備を設置する設計とする。

隔壁等は、火災耐久試験により所定の耐火性能を有することを確認する設計とする。

また、火災防護対象ケーブルから水平距離6mの範囲外は、水平距離6ｍが1時間の耐火能力を有する隔壁等に相当するため、当該火災防護対象ケーブルと固定火災源を距離により分離し、火災感知設備及び自動消火設備を設置する設計とする。

火災感知設備及び自動消火設備は、「ロ 1時間耐火隔壁等、火災感知設備及び自動消火設備による系統分離」と同じ設計とする。

上記において固定火災源としない可燃性物質については、火災防護対象ケーブルに火災による影響を及ぼさないことを実証試験等によって確認する設計とする。

(ハ) 持込み可燃物を火災源とする火災に対して、火災防護対象ケーブルから水平距離6mの範囲内は、可燃性物質を原則持ち込まない運用とする。具体的には、原子炉容器に燃料が装荷されている期間は、当該範囲内に原子炉の安全確保等

に必要な資機材以外の可燃性物質を持ち込まない管理を実施する。原子炉容器に燃料が装荷されている期間において、当該範囲内に原子炉の安全確保等に必要な資機材の可燃性物質を持ち込む必要がある場合には、監視人の配置及び消火設備の配備等により、持込み可燃物を火災源とする火災が当該火災防護対象ケーブルに影響を及ぼさないように、早期に火災を感知し消火する運用とする。

また、火災防護対象ケーブルから水平距離6mの範囲外は、監視人の配置及び消火設備の配備等により、当該場所で発生する火災が当該火災防護対象ケーブルに影響を及ぼさないように、早期に火災を感知し消火する運用とする。

これらの運用については、保安規定に定めて管理する。

(b) 中央制御盤の火災の影響軽減対策

中央制御盤は、火災により中央制御盤の1つの区画の安全機能の全喪失を想定した場合に、原子炉を安全停止するために必要な運転操作を保安規定に定め管理する措置を行うとともに、(a) に示す火災の影響軽減のための措置を講じる設計と同等の設計として、以下に示す火災の影響軽減対策を行う設計とする。

離隔距離等による系統分離として、中央制御盤の操作スイッチ間、盤内配線間、盤内配線ダクト間は、近接する他構成部品に火災の影響がないことを確認した実証試験の結果に基づく分離対策を行う設計とし、中央制御盤のケーブルは、当該ケーブルに火災が発生しても延焼せず、また、周囲へ火災の影響を与えないことを実証試験によって確認した金属外装ケーブル、テフロン電線及び難燃ケーブルを使用する設計とする。

中央制御盤は、中央制御盤内に火災の早期感知を目的として、高感度煙検知装置を設置し、また、保安規定に常駐する運転員の早期消火活動に係る運用を定め、管理することによって、相違する系列の火災防護対象機器等に対する火災の影響軽減対策を行う。

火災の発生箇所の特定が困難な場合も想定し、可搬型のサーモグラフィカメラ（3,4号機共用、3号機に保管（以下同じ。））の配備によって、火災の発生箇所を特定できる設計とする。

(c) 原子炉格納容器内の火災の影響軽減対策

原子炉格納容器内は、火災により原子炉格納容器内の動的機器の動的機能喪失を想定した場合に、原子炉の安全停止に必要な運転操作を保安規定に定め管理する措置を

行うとともに、(a) に示す火災の影響軽減のための措置を講じる設計と同等の設計として、以下に示す火災の影響軽減対策を行う設計とする。

イ　原子炉格納容器内のケーブルトレイは、以下に示すケーブルトレイへの鉄製の蓋の設置によって、火災の影響軽減対策を行う設計とする。

鉄製の蓋には、開口の設置によって、消火水がケーブルトレイへ浸入する設計とする。

(イ) 同じ機能を有する火災防護対象ケーブルが敷設されるケーブルトレイ同士が 6m 以上の離隔を有する場合は、いずれか一方の系列の火災防護対象ケーブルが敷設されるケーブルトレイの周囲 6m 範囲に位置するケーブルトレイ

(ロ) 同じ機能を有する火災防護対象ケーブルが敷設されるケーブルトレイ同士が 6m 以上の離隔を有しない場合は、同じ機能を有する火災防護対象ケーブルが敷設される両方のケーブルトレイ及びいずれか一方の系列の火災防護対象ケーブルが敷設されるケーブルトレイの周囲 6m 範囲に位置するケーブルトレイ

(ハ) 同じ機能を有する火災防護対象ケーブルが敷設される電線管同士が 6m 以上の離隔を有する場合は、いずれか一方の系列の火災防護対象ケーブルが敷設される電線管の周囲 6m 範囲に位置するケーブルトレイ

(ニ) 同じ機能を有する火災防護対象ケーブルが敷設される電線管同士が 6m 以上の離隔を有しない場合は、上記(ハ)と同じ対策を実施

ロ　原子炉格納容器内は、非アナログ式の防爆型の煙感知器及び非アナログ式の防爆型の熱感知器を設置する。

ハ　相違する系列の火災防護対象機器等に対する火災の影響軽減対策を行うため、保安規定に消防要員等による早期の手動による消火活動及び進入困難な場合の格納容器スプレイ設備を用いた手動による消火活動に係る運用を定め、管理する。

(d) 換気設備に対する火災の影響軽減対策

火災防護対象機器等を設置する火災区域に関連する換気設備は、他の火災区域又は火災区画の火災の影響を軽減するために、防火ダンパを設置する。

換気設備は、環境への放射性物質の放出を防ぐために、排気筒に繋がるダンパを閉止し隔離できる設計とする。

(e) 煙に対する火災の影響軽減対策

運転員が常駐する中央制御室は、建築基準法に準拠した容量の排煙設備（3,4号機共

用、3号機に設置（以下同じ。））の設置によって、火災発生時の煙を排気する設計とする。

電気ケーブルが密集するフロアケーブルダクトは、ハロン消火設備による手動消火により火災発生時の煙の発生が抑制されることから、煙の排気は不要である。

(f) 油タンクに対する火災の影響軽減対策

火災区域又は火災区画に設置する油タンクは、換気空調設備による排気又はベント管により、屋外へ排気する設計とする。

b. 原子炉の安全確保

(a) 原子炉の安全停止対策

イ　火災区域又は火災区画に設置される全機器の動的機能喪失を想定した設計

発電用原子炉施設内の火災により安全保護系及び原子炉停止系の作動が要求される場合には、当該火災区域又は火災区画に設置される全機器の動的機能喪失を想定しても、火災の影響軽減のための系統分離対策によって、多重化されたそれぞれの系統が同時に機能を失うことなく、原子炉を安全に停止できる設計とする。

ロ　設計基準事故等に対処するための機器に単一故障を想定した設計

発電用原子炉施設内の火災に起因した運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故に対処するための機器に対し、「発電用軽水型原子炉施設の安全評価に関する審査指針」に基づく単一故障を想定しても、原子炉を支障なく安全停止できるよう、中央制御盤内の延焼時間内に対応操作を行うことを保安規定に定め管理するとともに、制御盤間の離隔距離によって、運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故を収束するために必要な機能が失われないよう設計する。

(b) 火災の影響評価

イ　火災区域又は火災区画に設置される全機器の動的機能喪失を想定した設計に対する評価

火災区域又は火災区画（以下「火災区域等」という。）における設備等の設置状況を踏まえた可燃性物質の量を基に、発電用原子炉施設内の火災によって、安全保護系及び原子炉停止系の作動が要求される場合には、多重化されたそれぞれの系統が同時に機能を失うことなく、原子炉の安全停止が可能であることを、当該火災区域等の火災が隣接する火災区域等に影響を与えるか否かを評価する火災伝播評価の結

果に応じ、以下に示す火災影響評価によって確認する。

火災影響評価は、火災区域等の火災荷重の増加等又は設備改造等により、必要な場合には再評価を実施する。

火災影響評価の評価方法及び再評価については、保安規定に定め、管理する。

(イ) 隣接する火災区域等に影響を与える場合

当該火災区域等及び火災影響を受ける隣接火災区域等の2区画に対して火災を想定し、原子炉の安全停止が可能であることを評価する。

(ロ) 隣接する火災区域等に影響を与えない場合

当該火災区域等の火災を想定し、原子炉の安全停止が可能であることを評価する。

ロ　設計基準事故等に対処するための機器に単一故障を想定した設計に対する評価

内部火災により原子炉に外乱が及び、かつ、安全保護系、原子炉停止系の作動を要求される運転時の異常な過渡変化と設計基準事故が発生する可能性があるため、「発電用軽水型原子炉施設の安全評価に関する審査指針」に基づき、運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故に対処するための機器に対し単一故障を想定しても、事象が収束して原子炉は支障なく低温停止に移行できることを確認する。

(4) 設備の共用

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。

火災区域構造物の一部は、共用する火災区域を設定するために必要な構造物により構成し、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。

1.2　特定重大事故等対処施設

特定重大事故等対処施設が、火災により原子炉補助建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムに対してその重大事故等に対処するために必要な機能を損なうおそれがないよう、特定重大事故等対処施設を設置する火災区域及び火災区画に対して、火災防護対策を講じる。

建屋等の火災区域は、耐火壁により囲まれ、他の区域と分離されている区域を、特定重大事

故等対処施設及びその他の発電用原子炉施設の配置並びに壁を考慮して、火災区域として設定する。

屋外の火災区域は、他の区域と分離して火災防護対策を実施するために、特定重大事故等対処施設及びその他の発電用原子炉施設の配置を考慮するとともに火災区域外への延焼防止を考慮した管理を踏まえた区域を、火災区域として設定する。この延焼防止を考慮した管理については、保安規定に定める。

設定する火災区域及び火災区画に対して、以下に示す火災の発生防止並びに火災の感知及び消火のそれぞれを考慮した火災防護対策を講じる設計とする。

特定重大事故等対処施設は、火災の発生防止並びに火災の早期感知及び消火の概念に基づき、必要な火災防護対策を講じることを保安規定に定め、管理する。

なお、1.2 における設計の一部詳細については、防護上の観点から、参考資料Ⅱ-1 に記載する。

(1) 火災発生防止

a. 火災の発生防止対策

火災の発生防止における発火性又は引火性物質に対する火災の発生防止対策は、火災区域に設置する潤滑油及び燃料油を内包する設備並びに水素を内包する設備を対象とする。

潤滑油及び燃料油を内包する設備は、溶接構造、シール構造、オイルパン、堰及び油回収装置によって、漏えい防止、拡大防止及び防爆の対策を行う設計とし、潤滑油及び燃料油を内包する設備の火災により、原子炉補助建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムに対してその重大事故等に対処するために必要な機能を損なわないよう、壁の設置又は離隔による配置上の考慮を行う設計とする。

潤滑油及び燃料油を内包する設備がある火災区域は、空調機器による機械換気又は自然換気を行う設計とする。

潤滑油及び燃料油を貯蔵する設備は、貯蔵量を一定時間の運転に必要な量にとどめる設計とする。

水素を内包する設備の火災により、原子炉補助建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムに対してその重大事故等に対処するために必要な機能を損なわないよう、壁の設置による配置上の考慮を行う設計とする。

水素を内包する設備である蓄電池を設置する火災区域は、多重化した空調機器による機械換気を行い、水素濃度を燃焼限界濃度以下とするよう設計する。

火災の発生防止のため、可燃性の蒸気に対する対策として、火災区域において有機溶剤

を使用する場合は、使用する作業場所の局所排気を行うとともに、機械換気によって、有機溶剤の滞留を防止すること並びに引火点の高い潤滑油及び燃料油を使用することを保安規定に定め、管理する。

火災の発生防止のため、可燃性の微粉を発生する設備及び静電気が溜まるおそれがある設備を火災区域に設置しないことによって、可燃性の微粉及び静電気による火災の発生を防止する設計とする。

火災の発生防止のため、発火源となる設備である、火花を発生する設備及び高温の設備を設置しない設計とする。但し、発火源となる設備の設置が必要な場合、火花を発生する設備については、金属製の本体内に収納する等、火花が設備外部に出ない設計とし、高温の設備については、高温部分を保温材で覆うことによって、可燃性物質との接触防止や潤滑油等可燃物の加熱防止を行う設計とする。

火災の発生防止のため、発電用原子炉施設内の電気系統は、保護継電器及び遮断器によって故障回路を早期に遮断し、過電流による過熱及び焼損を防止する設計とする。

電気室は、電源供給のみに使用することを保安規定に定め、管理する。

火災の発生防止のため、放射線分解等により発生する水素や酸素の濃度が高い状態で滞留及び蓄積することを防止する設計とする。

なお、1.2(1)a.における設計の一部詳細については、防護上の観点から、参考資料Ⅱ-1に記載する。

b. 不燃性材料又は難燃性材料の使用

特定重大事故等対処施設は、不燃性材料又は難燃性材料を使用する設計とし、不燃性材料又は難燃性材料が使用できない場合は、不燃性材料又は難燃性材料と同等以上の性能を有するものを使用する設計、若しくは、当該構築物、系統及び機器の機能を確保するために必要な不燃性材料又は難燃性材料と同等以上の性能を有するものの使用が技術上困難な場合は、当該構築物、系統及び機器における火災に起因して、他の特定重大事故等対処施設及びその他の発電用原子炉施設において火災が発生することを防止するための措置を講じる設計とする。

特定重大事故等対処施設のうち、機器、配管、ダクト、トレイ、電線管、盤の筐体及びこれらの支持構造物の主要な構造材は、ステンレス鋼、低合金鋼、炭素鋼等の金属材料、又はコンクリート等の不燃性材料を使用する設計とするが、配管のパッキン類は、その機能を確保するために必要な代替材料の使用が技術上困難であるため、金属で覆われた狭隘部に設置する設計とし、機器躯体内部に設置する電気配線は、機器躯体内部に設置する設

計によって、発火した場合でも他の特定重大事故等対処施設及びその他の発電用原子炉施設に延焼しない設計とする。

特定重大事故等対処施設に使用する保温材は、「不燃材料を定める件」（平成 12 年建設省告示第 1400 号）に定められたもの又は建築基準法に基づき認定を受けた不燃材料を使用する設計とする。

特定重大事故等対処施設に使用するケーブルは、原則、自己消火性を確認する UL 1581（Fourth Edition）1080.VW－1 垂直燃焼試験並びに延焼性を確認する IEEE Std 383－1974 垂直トレイ燃焼試験又は IEEE Std 1202－1991 垂直トレイ燃焼試験によって、自己消火性及び延焼性を確認した難燃ケーブルを使用する設計とするが、放射線監視設備用ケーブル及び通信連絡設備の専用ケーブルのように実証試験により延焼性などが確認できないケーブルは、難燃ケーブルと同等以上の性能を有する設計とするか、難燃ケーブルと同等以上の性能を有するケーブルの使用が技術上困難な場合は、当該ケーブルの火災に起因して他の特定重大事故等対処施設及びその他の発電用原子炉施設において火災が発生することを防止するための措置を講じる設計とする。

特定重大事故等対処施設のうち、換気空調設備のフィルタは、チャコールフィルタを除き、日本規格協会「繊維製品の燃焼性試験方法」（JIS L 1091）又は日本空気清浄協会「空気清浄装置用ろ材燃焼性試験方法指針」（JACA No.11A）を満足する難燃性材料を使用する設計とする。

特定重大事故等対処施設のうち、屋内の変圧器及び遮断器は、可燃性物質である絶縁油を内包していないものを使用する設計とする。

なお、1.2(1)b.における設計の一部詳細については、防護上の観点から、参考資料Ⅱ-1に記載する。

c. 落雷、地震等の自然現象による火災の発生防止

落雷によって、特定重大事故等対処施設に火災が発生しないように、避雷設備を設置する設計とする。

地震によって、火災が発生しないように、耐震重要度分類Ｓクラスの施設に適用される地震力が作用した場合においても、十分な支持性能をもつ地盤に設置する設計とするとともに、「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則の解釈」に従った耐震設計とする。

なお、1.2(1)c.における設計の一部詳細については、防護上の観点から、参考資料Ⅱ-1に記載する。

(2) 火災の感知及び消火

火災区域又は火災区画の火災感知設備及び消火設備は、特定重大事故等対処施設に対して火災の影響を限定し、早期の火災感知及び消火を行う設計とする。

ただし、周辺とコンクリート壁等により物理的に区分され、かつ、可燃性物質がなく、火災が発生するおそれがない場所においては、火災感知設備及び消火設備を設置しない設計とする。可燃性物質に係る運用については、保安規定に定め、管理する。

火災区域又は火災区画の火災感知設備及び消火設備は、基準地震動による地震力に対して、地震時及び地震後においても機能を保持するとともに、他の自然現象においても機能及び性能を保持する設計とする。

a. 火災感知設備

火災感知設備として、火災感知器（「3 号機設備」、「3,4 号機共用、3 号機に設置」）（以下「火災感知器」という。）及び火災報知盤（「3,4 号機共用、3 号機に設置」）（以下「火災報知盤」という。）を設置し、火災を早期に感知する設計とする。

火災感知設備の設計にあたっては、以下の(a)、(b)及び(d)により設計することを基本とするが、(b)により火災感知器を設置することができない又は設置することが適切でない場合においては、(c)により火災感知器を設置する設計とする。

(a) 火災感知器の選定及び誤作動の防止の方策

火災感知器としては、感知器及び感知器と同等の機能を有する機器（以下「検知装置」という。）を選定する設計とし、想定される火災の性質を踏まえ、平常時の状況（温度、煙の濃度）を監視し、火災現象（急激な温度や煙の濃度の上昇）を把握することができる感知器としてアナログ式の煙感知器又はアナログ式の熱感知器を選定し、取付面高さ等を踏まえ、アナログ式ではないが火災の感知に時間遅れがなく、火災の早期感知が可能である感知器として非アナログ式の炎感知器を選定する設計を基本とする。これに加えて、以下のイからニに示すとおり、環境条件を踏まえ火災感知器を選定する設計とする。

イ 火災によって生じる煙や熱が高所の取付面において希薄となることが想定される場所は、消防法施行規則第 23 条第 4 項第一号イ及び第二号を踏まえ、以下の(イ)から(ハ)のとおり取付面の高さに応じた火災感知器を選定する設計を基本とする。

(イ) 取付面高さが 8m 以上 15m 未満の場所は、感知器としてアナログ式の煙感知器、非

アナログ式の防爆型の煙感知器若しくは非アナログ式の炎感知器又は検知装置として非アナログ式の防爆型の炎検知装置を選定する設計とする。

(ロ) 取付面高さが 15m 以上 20m 未満の場所は、感知器としてアナログ式の煙感知器若しくは非アナログ式の炎感知器又は検知装置として非アナログ式の防爆型の炎検知装置を選定する設計とする。

(ハ) 取付面高さが 20m 以上の場所は、感知器として非アナログ式の炎感知器又は検知装置として非アナログ式の防爆型の炎検知装置を選定する設計とする。

ロ 可燃性気体の発生が想定される場所は、感知器として非アナログ式の防爆型の煙感知器若しくは非アナログ式の防爆型の熱感知器又は検知装置として非アナログ式の防爆型の炎検知装置を選定する設計とする。

ハ 降水等の影響による火災感知器の不動作や故障が想定される場所は、感知器として非アナログ式の防爆型の熱感知器又は検知装置として非アナログ式の防爆型の炎検知装置を選定する設計とする。

ニ 放射線の影響による火災感知器の故障が想定される放射線量が高い場所は、感知器として非アナログ式の防爆型の熱感知器又は検知装置として高感度煙検知装置を選定する設計とする。

火災感知器の誤作動を防止するための方策を以下のホからトに示す。

ホ アナログ式の煙感知器、非アナログ式の防爆型の煙感知器及び高感度煙検知装置は、蒸気等が充満する場所には設置しないことで、誤作動を防止する設計とする。

ヘ アナログ式の熱感知器及び非アナログ式の防爆型の熱感知器は、作動温度を周囲温度より高い温度で作動するものを選定することで、誤作動を防止する設計とする。

ト 非アナログ式の炎感知器及び非アナログ式の防爆型の炎検知装置を屋内環境に設置する場合は、火災特有の性質を検出する赤外線方式を採用し、外光が当たらず、高温物体が近傍にない箇所に設置することで、誤作動を防止する設計とする。非アナログ式の防爆型の炎検知装置を屋外環境に設置する場合は、火災特有の性質を検出する赤外線方式

の採用や太陽光の影響を防ぐための遮光板を設置することで、誤作動を防止する設計とする。

(b)　基本的な方法による火災感知器の設置

建屋内における火災感知器の設計では、火災感知器を設置する場所の環境条件及び想定される火災の性質を踏まえ、(a)で選定した火災感知器の中から固有の信号を発する異なる感知方式の火災感知器を組み合わせて設置する設計とし、設置にあたっては、固有の信号を発する異なる感知方式の火災感知器のそれぞれを消防法施行規則第 23 条第 4 項又は同項において求める火災区域内の感知器の網羅性及び火災報知設備の感知器及び発信機に係る技術上の規格を定める省令第12条から第18条までに定める感知性能と同等以上の方法（以下「消防法施行規則等と同等以上の方法」という。）により設置する設計を基本とする。消防法施行規則第 23 条第 4 項により感知器を設置する設計においては、消防法の運用にあたって用いられる措置を踏まえた以下のイからニ等の設計について、火災の感知に支障がないことを確認したものを適用する。

イ 感知区域の面積が小さく、隣接感知区域に感知器がある場合に、一定面積の範囲を限度に隣接するそれらを同一感知区域として感知器を設置する設計。

ロ 感知器の設置面から換気口等の空気吹出し口までの鉛直距離が 1m 以上ある場合に、感知器と空気吹出し口との水平距離が 1.5m を下回る位置に感知器を設置する設計。

ハ 空気吹出し口から水平に空気が吹き出されている場合に、その吹出し方向と逆方向の水平距離が 1.5m を下回る位置に感知器を設置する設計。

ニ 幅 1.2m 未満の狭隘箇所において、煙感知器を中心部に設置する設計。

(c)　その他の方法による火災感知器の設置

建屋内における火災感知器の設計にあたって、火災感知器を設置する場所の環境条件により、固有の信号を発する異なる感知方式の火災感知器のそれぞれを消防法施行規則第 23 条第 4 項又は消防法施行規則等と同等以上の方法により設置することができない又は設置することが適切でない場合は、火災感知器を設置する場所の環境条件及び想定される火災の性質を踏まえ、(a)で選定した火災感知器の中から固有の信号を発する異な

る感知方式の火災感知器を組み合わせて設置する設計とし、設置にあたっては、火災により発生した煙の流動等を踏まえ、発生する火災をもれなく確実に感知できるよう、火災区域又は火災区画において火災感知器を適切な場所に設置する設計とする。

固有の信号を発する異なる感知方式の火災感知器のそれぞれを消防法施行規則第 23 条第 4 項又は消防法施行規則等と同等以上の方法により設置することができない場所をイ、設置することが適切でない場所をロに示す。

イ 消防法施行規則第 23 条第 4 項第二号の規定を踏まえ取付面高さが 20m 以上の場所。なお、可燃性気体の発生が想定される場合は取付面高さが 15m 以上の場所。

ロ 火災感知器の設置及び保守点検時における作業員の過度な被ばくによって、作業員の個人線量が法令に定める線量限度を超過する又は発電所の集団線量を大幅に増加させることが想定される場所。

屋外における火災感知器の設計にあたっては、屋外に設置する火災感知器が消防法施行規則第 23 条第 4 項の適用対象でないことを踏まえ、火災感知器を設置する場所の環境条件及び想定される火災の性質を踏まえ、(a)で選定した火災感知器の中から固有の信号を発する異なる感知方式の火災感知器を組み合わせて設置する設計とし、設置にあたっては、固有の信号を発する異なる感知方式の火災感知器のそれぞれを特定重大事故等対処施設及び発火源となり得る設備を有効に監視することが可能な箇所に設置し、早期に火災を感知する設計とする。

(d) 火災感知設備の設計上の考慮

火災区域又は火災区画の火災感知設備は、凍結等の自然現象によっても、機能及び性能を保持する設計とする。

屋外環境に設置する火災感知設備は、外気温度が－10℃まで低下しても使用可能な火災感知器を設置する。

なお、1.2(2)a. (d)における設計の一部詳細については、防護上の観点から、参考資料Ⅱ-1 に記載する。

b. 消火設備

特定重大事故等対処施設を設置する火災区域又は火災区画には、設備の破損、誤作動又

は誤操作により消火剤が放出されても、原子炉補助建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムに対してその重大事故等に対処するために必要な機能を有する電気及び機械設備に影響を与えない消火設備として、火災発生時の煙の充満等により消火活動が困難となるところ（フリーアクセス床下の空間を含む。）は、手動操作による固定式消火設備である全域ハロン消火設備（「3 号機設備」、「3,4 号機共用、3 号機に設置」）（以下「全域ハロン消火設備」という。）又は自動消火設備である全域ハロン自動消火設備（「3 号機設備」、「3,4 号機共用、3 号機に設置」）（以下「全域ハロン自動消火設備」という。）を設置し消火を行う設計とする。

特定重大事故等対処施設を設置する火災区域又は火災区画の消火設備は、以下の設計を行う。

なお、1.2(2)b.における設計の一部詳細については、防護上の観点から、参考資料Ⅱ-1に記載する。

(a) 消火設備の消火剤の容量

消火設備の消火剤は、想定される火災の性質に応じた十分な容量を配備するために、消防法施行規則に基づく消火剤を配備する設計とする。

消火用水供給系の水源である原水タンク（3,4号機共用（以下同じ。））は、最大放水量である主変圧器の消火ノズルから放水するために必要な圧力及び流量を満足する消火ポンプの定格流量で、消火を2時間継続した場合の水量を確保する設計とする。

屋内消火栓及び屋外消火栓の容量は、消防法施行令に基づき設計する。

(b) 消火設備の系統構成

イ　消火用水供給系の多重性又は多様性

消火用水供給系は、電動消火ポンプ（3,4号機共用（以下同じ。））及びディーゼル消火ポンプ（3,4号機共用（以下同じ。））の設置による多様性並びに水源である原水タンクの2基設置による多重性を有する設計とする。

ディーゼル消火ポンプの駆動用の燃料は、ディーゼル消火ポンプ燃料油槽（3,4号機共用（以下同じ。））に貯蔵する。

格納容器スプレイ設備は、格納容器スプレイポンプを2台設置による系統の多重性及び使用可能な場合に水源とする原水タンクの2基設置による多重性を有する設計とする。原水タンクが使用できない場合に水源とする静的機器である燃料取替用水タンクは、格納容器スプレイ設備による消火時間を考慮した容量とする。

なお、燃料取替用水タンクは、格納容器スプレイ設備により消火を行う時間が24時間以内であることから、単一故障を想定しない設計とする。

ロ　消火用水の優先供給

消火用水供給系は、飲料水系や所内用水系等と共用する場合には、隔離弁を設置して遮断する措置により、消火用水の供給を優先する設計とする。水消火設備の水源である原水タンクは、火災時には消火活動の水源として優先して使用する設計とする。

(c) 消火設備の電源確保

ディーゼル消火ポンプは、全交流動力電源喪失時にも起動できるように、蓄電池により電源が確保される設計とする。

全域ハロン消火設備及び全域ハロン自動消火設備は、全交流動力電源喪失時にも設備の作動に必要な電源が蓄電池により確保される設計とする。

但し、格納容器スプレイ設備は、ディーゼル発電機の代替である大容量空冷式発電機から受電することで、全交流動力電源喪失時においても機能を失わない設計とする。

(d) 消火設備の配置上の考慮

イ　火災による二次的影響の考慮

全域ハロン消火設備及び全域ハロン自動消火設備のボンベ及び制御盤等は、特定重大事故等対処施設に悪影響を及ぼさないよう、消防法施行規則に基づき、消火対象空間に設置しない設計とする。

全域ハロン消火設備及び全域ハロン自動消火設備は、電気絶縁性の高いガスの採用、自動消火及び手動消火による早期消火を可能とすることにより、火災の火炎、熱による直接的な影響、煙、流出流体、断線及び爆発の二次的影響が、特定重大事故等対処施設に悪影響を及ばない設計とする。

ガス消火設備のボンベは、火災による熱の影響を受けても破損及び爆発が発生しないよう、ボンベに接続する破壊板によりボンベの過圧を防止する設計とする。

ロ　管理区域内からの放出消火剤の流出防止

管理区域内で放出した消火水は、放射性物質を含むおそれがある場合には、管理区域外への流出を防止するため、各フロアの目皿や配管により排水及び回収し、液体廃棄物処理設備で処理する設計とする。

ハ　消火栓の配置

特定重大事故等対処施設を設置する火災区域又は火災区画に設置する消火栓は、消防法施行令に準拠し、屋外消火栓及び屋内消火栓を設置する。

(e) 消火設備の警報

イ　消火設備の故障警報

1.2(2) b. (e)イにおける設計の詳細については、防護上の観点から、参考資料Ⅱ-1に記載する。

ロ　固定式ガス消火設備の退出警報

固定式ガス消火設備として設置する全域ハロン消火設備及び全域ハロン自動消火設備は、作動前に職員等の退出ができるように警報を発する設計とする。

(f) 消火設備に対する自然現象の考慮

イ　凍結防止対策

外気温度が0℃まで低下した場合に、屋外の消火設備の凍結防止を目的として、消火栓及び消火配管のブロー弁を微開し通水する運用について保安規定に定め、気温の低下時における消火設備の機能及び性能を維持する設計とする。

ロ　風水害対策

1.2(2) b. (f)ロにおける設計の詳細については、防護上の観点から、参考資料Ⅱ-1に記載する。

ハ　地盤変位対策

消火配管は、地震時における地盤変位対策として、建屋接続部には溶接継手を採用するとともに、地上又はトレンチ内に設置する。また、建屋外部から建屋内部の消火栓に給水することが可能な給水接続口を建屋に設置する。

(g) その他

イ　移動式消火設備（3,4 号機共用、3 号機に保管（以下同じ。））

移動式消火設備は、複数の火災を想定した消火活動が可能な水源を有し、機動性のある化学消防自動車及び小型動力ポンプ付水槽車を配備する設計とする。

ロ　消火用の照明器具

建屋内の消火栓、消火設備現場盤の設置場所及び設置場所への経路には、移動及び消火設備の操作を行うため、1時間以上の容量の蓄電池を内蔵する照明器具を設置す

る。

ハ　ポンプ室の煙の排気対策

自動消火設備又は手動操作による固定式消火設備を設置するポンプ室は、固定式消火設備によらない消火活動も考慮し、消防要員等による可搬が可能な排風機の配備によって、排煙による消防要員等の視界の改善が可能な設計とする。

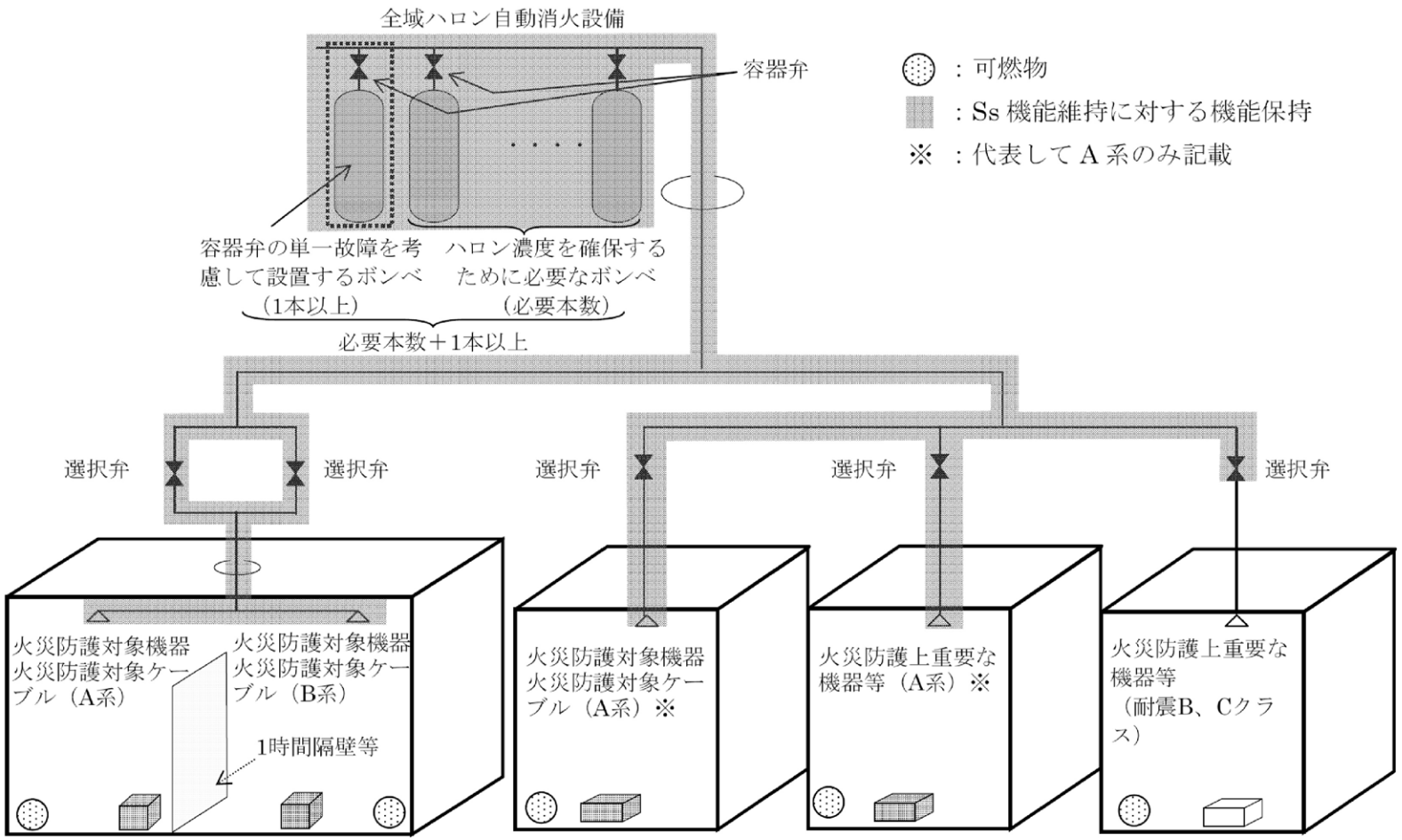
(3) 設備の共用

火災感知設備の一部は、監視対象となる共用設備の各火災区域に火災感知器を設置することで、共用により発電用原子炉の安全性を損なわない設計とする。

消火設備の一部は、火災発生時において必要となる十分な容量の消火水等を供給できる設備を設置するとともに、消火設備への2次的影響を考慮して消火対象と異なるエリアに設置することで、共用により発電用原子炉の安全性を損なわない設計とする。

2.　主要対象設備

火災防護設備の対象となる主要設備、兼用設備及びその他の主要設備については、防護上の観点から、参考資料Ⅱ-1 に示す。



○ 系統分離対応の自動消火設備は、消火困難対応の消火設備と共用する。
○ 自動消火設備の耐震性は、火災防護対象機器等の耐震クラスに応じて、機能を保持する設計とする。

第１図　系統分離に応じた独立性を考慮した全域ハロン自動消火設備概要図

3　浸水防護施設の基本設計方針

(1) 基本設計方針

用語の定義は「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則」の第2条（定義）による。

それ以外の用語については以下に定義する。

1. 設置許可基準規則第12条第2項に規定される「安全機能を有する系統のうち、安全機能の重要度が特に高い安全機能を有するもの」（解釈を含む。）を重要施設とする。（以下「重要施設」という。）

2. 設計基準対象施設のうち、安全機能を有するものを安全施設とする。（以下「安全施設」という。）

3. 安全施設のうち、安全機能の重要度が特に高い安全機能を有するものを重要安全施設とする。（以下「重要安全施設」という。）

4. 浸水防護施設の基本設計方針「第2章 個別項目」の「1. 津波による損傷防止、2. 発電用原子炉施設内における溢水等による損傷の防止」においては、設置許可基準規則第2条第2項第11号に規定される「重大事故等対処施設」は、設置許可基準規則第2条第2項第12号に規定される「特定重大事故等対処施設」を含まないものとする。

5. 浸水防護施設の基本設計方針「第2章 個別項目」の「1. 津波による損傷防止、2. 発電用原子炉施設内における溢水等による損傷の防止」においては、設置許可基準規則第2条第2項第14号に規定される「重大事故等対処設備」は、設置許可基準規則第2条第2項第12号に規定される「特定重大事故等対処施設」を含まないものとする。

6. 浸水防止機能を有する設備を浸水防止設備という。なお、特に断りがない場合、浸水防止設備は基準津波に対するものをいい、基準津波を一定程度超える津波に対するものについては、これを付記し、基準津波を一定程度超える津波に対するものを含めて浸水防止設備という場合は、浸水防止設備（基準津波を一定程度超える津波に対するものを含む。）とする。

第1章　共通項目

浸水防護施設の共通項目である「1.　地盤等、2.　自然現象（2.2 津波による損傷の防止は除く。）、3.　火災、5.　設備に対する要求（5.6 安全弁等、5.7 逆止め弁、5.8 内燃機関及びガスタービンの設計条件は除く。）、6.　その他」の基本設計方針につい

ては、原子炉冷却系統施設の基本設計方針「第１章　共通項目」に基づく設計とする。

第２章　個別項目

1.　津波による損傷の防止

1.1　設計基準対象施設及び重大事故等対処施設

1.1.1　耐津波設計の基本方針

設計基準対象施設及び重大事故等対処施設が設置（変更）許可を受けた基準津波によりその安全性又は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よう、遡上への影響要因及び浸水経路等を考慮して、設計時にそれぞれの施設に対して入力津波を設定するとともに津波防護対象設備に対する入力津波の影響を評価し、影響に応じた津波防護対策を講じる設計とする。

(1)　津波防護対象設備

設計基準対象施設が、基準津波により、その安全性が損なわれるおそれがないよう、津波より防護すべき施設は、設計基準対象施設のうち「発電用軽水型原子炉施設の安全機能の重要度分類に関する審査指針」で規定されているクラス１及びクラス２に該当する構築物、系統及び機器（以下「津波防護対象設備」という。）とする。津波防護対象設備の防護設計においては、津波により防護対象施設に波及的影響を及ぼすおそれのある防護対象施設以外の施設についても考慮する。また、重大事故等対処施設及び可搬型重大事故等対処設備についても、設計基準対象施設と同時に必要な機能が損なわれるおそれがないよう、津波防護対象設備に含める。

さらに、津波が地震の随伴事象であることを踏まえ、耐震Ｓクラスの施設を含めて津波防護対象設備とする。

1.1.2　入力津波の設定

各施設・設備の設計又は評価に用いる入力津波として、敷地への遡上に伴う入力津波（以下「遡上波」という。）と取水路・放水路等の経路からの流入に伴う入力津波（以下「経路からの津波」という。）を設定する。

入力津波の設定の諸条件の変更により、評価結果が影響を受けないことを確認するために、評価条件変更の都度、津波評価を実施することとし、保安規定に定めて管理する。

(1)　遡上波については、遡上への影響要因として、敷地及び敷地周辺の地形及び

その標高、河川等の存在、設備等の設置状況並びに地震による広域的な隆起・沈降を考慮して、遡上波の回り込みを含め敷地への遡上の可能性を評価する。遡上する場合は、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津波高さとして設定する。また、地震による変状又は繰返し襲来する津波による洗掘・堆積により地形又は河川流路の変化等が考えられる場合は、敷地への遡上経路に及ぼす影響を評価する。

(2) 経路からの津波については、浸水経路を特定し、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及び津波高さとして設定する。

(3) (1),(2)においては、水位変動として、朔望平均潮位を考慮する。上昇側の水位変動に対しては、満潮位の標準偏差を潮位のバラツキとして加えて設定し、下降側の水位変動に対しては、干潮位の標準偏差及び津波計算で用いた朔望平均干潮位と観測地点「仮屋」の朔望平均干潮位との潮位差を潮位のバラツキとして減じて設定する。地殻変動については、水位上昇側の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より、発電所敷地の隆起が想定されるが、上昇側の水位変動量に対しては考慮しない。水位下降側の基準津波の波源である西山断層帯による地震により、発電所敷地の隆起が想定されるため、下降側の水位変動量から隆起量を減じることで安全側の評価を実施する。また、入力津波が有する数値計算上の不確かさを考慮することを基本とする。

1.1.3 津波防護対策

「1.1.2 入力津波の設定」で設定した入力津波による津波防護対象設備への影響を、津波の敷地への流入の可能性の有無、漏水による重要な安全機能及び重大事故等に対処するために必要な機能への影響の有無、津波による溢水の重要な安全機能及び重大事故等に対処するために必要な機能への影響の有無並びに水位変動に伴う取水性低下及び津波の二次的な影響による重要な安全機能及び重大事故等に対処するために必要な機能への影響の有無の観点から評価することにより、津波防護対策が必要となる箇所を特定して必要な津波防護対策を実施する設計とする。

入力津波の変更等が津波防護対策に影響を与えないことを確認することとし、定期的な評価及び改善に関する手順を保安規定に定めて管理する。

(1) 敷地への浸水防止（外郭防護 1）

a. 遡上波の地上部からの到達、流入の防止

遡上波による敷地周辺の遡上の状況を加味した浸水の高さ分布を基に、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おいて、遡上波の地上部からの到達、流入の可能性の有無を評価する。流入の可能性に対する裕度評価において、高潮ハザードの再現期間 100 年に対する期待値と、入力津波で考慮した朔望平均満潮位及び潮位のバラツキの合計との差を設計上の裕度の判断において考慮する。

評価の結果、遡上波が地上部から到達し流入する可能性がある場合は、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。）を内包する建屋又は区画は津波による遡上波が地上部から到達、流入しない十分高い場所に設置する。

b. 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のうち、津波の流入の可能性のある経路につながる海水系、循環水系、それ以外の屋外排水路、配管又はケーブルダクトの開口部等の標高に基づく許容津波高さと経路からの津波高さを比較することにより、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への、津波の流入の可能性の有無を評価する。流入の可能性に対する裕度評価において、高潮ハザードの再現期間 100 年に対する期待値と、入力津波で考慮した朔望平均満潮位及び潮位のバラツキの合計との差を設計上の裕度の判断において考慮する。

評価の結果、流入する可能性のある経路がある場合は、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。）を内包する建屋又は区画に、浸水防止設備として、開口部等の浸水経路からの流入を防止するための扉、床ドレンライン逆止弁の設置及び貫通部止水処置（「3 号機設備」、「3,4 号機共用、3 号機に設置」、「4 号機設備、3,4 号機共用、4 号機に設置」（以下同じ。））を実施する設計とする。また、浸水防止設備として設置する扉については、経路からの津波の流入を防止するため、扉の閉止運用を保安規定に定めて管理する。

a.,b.において、外郭防護として浸水防止設備による対策の範囲は、海水ポ

ンプエリアで考慮する取水ピットの入力津波高さ EL.7.0m に対し、設計上の裕度を考慮し、EL.8.0m 以下とする。

(2) 漏水による重要な安全機能及び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）

a. 漏水対策

経路からの津波が流入する可能性のある取水・放水設備の構造上の特徴を考慮し、取水・放水施設及び地下部等において、津波による漏水が継続することによる浸水範囲を想定（以下「浸水想定範囲」という。）するとともに、当該範囲の境界における浸水の可能性のある経路及び浸水口（扉、開口部、貫通口等）について、浸水防止設備を設置することにより、浸水範囲を限定する設計とする。さらに、浸水想定範囲及びその周辺にある津波防護対象設備（浸水防止設備、津波監視設備及び非常用取水設備を除く。）に対しては、浸水防止設備として、防水区画化するための設備を設置するとともに、防水区画内への浸水による重要な安全機能及び重大事故等に対処するために必要な機能への影響の有無を評価する。

評価の結果、浸水想定範囲における長期間の冠水が想定される場合は、重要な安全機能及び重大事故等に対処するために必要な機能への影響がないよう、排水設備を設置する設計とする。

(3) 津波による溢水の重要な安全機能及び重大事故等に対処するために必要な機能への影響防止（内郭防護）

a. 浸水防護重点化範囲の設定

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を浸水防護重点化範囲として設定する。

b. 浸水防護重点化範囲の境界における浸水対策

経路からの津波による溢水を考慮した浸水範囲及び浸水量を基に、浸水防護重点化範囲への浸水の可能性の有無を評価する。浸水範囲及び浸水量については、地震による溢水の影響も含めて確認する。地震による溢水のうち、津波による影響を受けない範囲の評価については、「2. 発電用原子炉施設内における溢水等による損傷の防止」に示す。

評価の結果、浸水防護重点化範囲への浸水の可能性のある経路、浸水口が

ある場合には、浸水防止設備として、地震による設備の損傷箇所からの津波の流入を防止するための扉、壁、蓋、床ドレンライン逆止弁（「3 号機設備」、「3,4 号機共用、3 号機に設置」）の設置及び貫通部止水処置を実施する設計とする。浸水防止設備として設置する扉については、津波の流入を防止するため、扉の閉止運用を保安規定に定めて管理する。

内郭防護として、浸水防止設備による対策の範囲は、海水ポンプエリアについては EL.13.0m 以下、タービン建屋と原子炉周辺建屋、原子炉補助建屋及び海水管ダクトの境界については EL.8.0m 以下とする。

(4) 水位変動に伴う取水性低下及び津波の二次的な影響による重要な安全機能及び重大事故等に対処するために必要な機能への影響防止

a. 海水ポンプ等の取水性

海水ポンプについては、取水ピット（重大事故等時のみ 3,4 号機共用（以下同じ。））の入力津波の下降側の水位が、海水ポンプの取水可能水位を上回ることにより、取水機能が保持できる設計とする。

海水ポンプについては、津波による取水ピットの上昇側の水位変動に対しても、取水機能が保持できる設計とする。

取水用水中ポンプ（3,4 号機共用（以下同じ。））及び移動式大容量ポンプ車（3,4 号機共用（以下同じ。））についても、取水ピットの入力津波の水位に対して、取水性が確保できるものを用いる設計とする。

b. 津波の二次的な影響による海水ポンプ等の機能保持確認

基準津波による水位変動に伴う砂の移動・堆積に対して、取水口（重大事故等時のみ 3,4 号機共用（以下同じ。））が閉塞することがなく取水口、取水管路（重大事故等時のみ 3,4 号機共用（以下同じ。））及び取水ピットの通水性が確保できる設計とする。また、海水ポンプ取水時に浮遊砂が軸受に混入した場合にも、海水ポンプの軸受部の異物逃がし溝から排出できること及び浮遊砂に対する耐性を有することで、海水ポンプが機能保持できる設計とする。取水用水中ポンプ及び移動式大容量ポンプ車には、浮遊砂の混入に対しても取水機能が保持できるものを用いる設計とする。

漂流物に対しては、発電所構内及び構外で漂流物となる可能性のある施設・設備を抽出し、抽出された漂流物となる可能性のある施設・設備が漂流した場合に、海水ポンプへの衝突及び取水口の閉塞が生じることがなく、海

水ポンプの取水性確保並びに取水口、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。

(5) 津波監視

津波監視設備として、敷地への津波の繰返しの襲来を察知し、浸水防止設備の機能を確実に確保するため、津波監視カメラ（「3,4 号機共用、3 号機に設置」、「4 号機設備、3,4 号機共用、4 号機に設置」（計測制御系統施設の設備で兼用）（以下同じ。））及び取水ピット水位計を設置する。

1.1.4 津波防護対策に必要な浸水防護施設の設計

(1) 設計方針

浸水防止設備及び津波監視設備については、「1.1.2 入力津波の設定」で設定している繰返しの襲来を想定した入力津波に対して、津波防護対象設備の要求される機能を損なうおそれがないよう以下の機能を満足する設計とする。

a. 浸水防止設備

浸水防止設備は、浸水想定範囲等における浸水時及び冠水後の波圧等に対する耐性を評価し、津波の流入による浸水及び漏水を防止する設計とする。また、津波防護対象設備を内包する建屋及び区画に浸水時及び冠水後に津波が浸水することを防止するため、当該区画への流入経路となる開口部に設置するとともに、想定される浸水高さに余裕を考慮した高さまでの施工により止水性を維持する。

海水ポンプエリアの浸水防止設備については、外郭防護として EL.8.0m、内郭防護として EL.13.0m の高さまでの海水ポンプエリア周辺から内部に通じる開口部に設置する設計とする。原子炉周辺建屋、原子炉補助建屋及び海水管ダクトの浸水防止設備については、EL.8.0m までのタービン建屋から原子炉周辺建屋、原子炉補助建屋及び海水管ダクト内部に通じる開口部に設置する設計とする。浸水防止設備は、試験等により閉止部等の止水性を確認した設備を設置する設計とする。

b. 津波監視設備

津波監視設備は、津波の襲来状況を監視できる設計とする。また、波力及び漂流物の影響を受けにくい高い位置に設置する。

津波監視設備のうち津波監視カメラは、非常用電源設備から給電するとともに映像信号を中央制御室へ伝送し、中央制御室にて周囲の状況を昼夜にわたり監視できるよう、暗視機能及び回転機能を有する設計とする。

津波監視設備のうち取水ピット水位計は、経路からの津波に対し取水ピットの上昇側及び下降側の水位変動のうち EL.－7.0m から EL.8.0m を測定可能とし、非接触式の水位検出器により計測できる設計とする。また、取水ピット水位計は非常用電源設備から給電し、中央制御室から監視可能な設計とする。

(2) 荷重の組合せ及び許容限界

浸水防止設備及び津波監視設備の設計に当たっては、津波による荷重及び津波以外の荷重を適切に設定し、それらの組合せを考慮する。また、想定される荷重に対する部材の健全性や構造安定性について適切な許容限界を設定する。

a. 荷重の組合せ

津波と組み合わせる荷重については、原子炉冷却系統施設の基本設計方針「第１章　共通項目」のうち「2.3 外部からの衝撃による損傷の防止」で設定している風、積雪の荷重及び余震として考えられる地震(Sd)に加え、漂流物による荷重を考慮する。漂流物の衝突荷重については、取水管路及び取水ピット内の構造物について、漂流物となる可能性を評価の上、その設置場所、構造等を考慮して、組み合わせる。なお、発電所構外及び構内の漂流物は、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、取水口に流入せず、衝突荷重として考慮する必要はない。津波による荷重の設定に当たっては、各施設・設備の機能損傷モードに対応した荷重の算定過程に介在する不確かさを考慮し、余裕の程度を検討した上で安全側の設定を行う。

b. 許容限界

浸水防止設備及び津波監視設備の許容限界は、地震後、津波後の再使用性や津波の繰返し作用を想定し、施設・設備を構成する材料がおおむね弾性状態に留まることを基本とする。

1.1.5 設備の共用

浸水防護施設のうち津波防護に関する施設の一部は、号機の区分けなく一体となった津波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。

1.2 特定重大事故等対処施設

1.2.1 耐津波設計の基本方針

特定重大事故等対処施設が設置（変更）許可を受けた基準津波により、原子炉補助建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムに対してその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よう、遡上への影響要因及び浸水経路等を考慮して、設計時にそれぞれの施設に対して入力津波を設定するとともに特定重大事故等対処施設の津波防護対象設備に対する入力津波の影響を評価し、影響に応じた津波防護対策を講じる設計とする。

(1) 特定重大事故等対処施設の津波防護対象設備

特定重大事故等対処施設、浸水防止設備及び津波監視設備を「特定重大事故等対処施設の津波防護対象設備」とする。

1.2.2 入力津波の設定

各施設・設備の設計又は評価に用いる入力津波として、敷地への遡上に伴う入力津波（以下「遡上波」という。）と取水路・放水路等の経路からの流入に伴う入力津波（以下「経路からの津波」という。）を設定する。

入力津波の設定の諸条件の変更により、評価結果が影響を受けないことを確認するために、評価条件変更の都度、津波評価を実施することとし、保安規定に定めて管理する。

a. 遡上波については、遡上への影響要因として、敷地及び敷地周辺の地形及びその標高、河川等の存在、設備等の設置状況並びに地震による広域的な隆起・沈降を考慮して、遡上波の回り込みを含め敷地への遡上の可能性を評価する。遡上する場合は、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津波高さとして設定する。また、地震による変状又は繰返し襲来する津波による洗掘・堆積により地形又は河川流路の変化等が考えられる場合は、敷地への遡上経路に及ぼす影響を評価する。

b. 経路からの津波については、浸水経路を特定し、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及び津波高さとして設定する。

c. a,b においては、水位変動として、朔望平均潮位を考慮する。上昇側の水位変動に対しては、満潮位の標準偏差を潮位のバラツキとして加えて設定し、下降側の水位変動に対しては、干潮位の標準偏差及び津波計算で用いた朔望平均干潮位と観測地点「仮屋」の朔望平均干潮位との潮位差を潮位のバラツキとして減じて設定する。地殻変動については、水位上昇側の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より、発電所敷地の隆起が想定されるが、上昇側の水位変動量に対しては考慮しない。水位下降側の基準津波の波源である西山断層帯による地震により、発電所敷地の隆起が想定されるため、下降側の水位変動量から隆起量を減じることで安全側の評価を実施する。また、入力津波が有する数値計算上の不確かさを考慮することを基本とする。

1.2.3 津波防護対策

入力津波の変更等が津波防護対策に影響を与えないことを確認することとし、定期的な評価及び改善に関する手順を保安規定に定めて管理する。

なお、1.2.3 における設計の一部詳細については、防護上の観点から、参考資料Ⅱ-1 に記載する。

a. 基準津波に対する特定重大事故等対処施設の防護

(a) 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

遡上波による敷地周辺の遡上の状況を加味した浸水の高さ分布を基に、特定重大事故等対処施設の津波防護対象設備（浸水防止設備及び津波監視設備を除く。）を内包する建屋及び区画の設置された敷地において、遡上波の地上部からの到達、流入の可能性の有無を評価する。流入の可能性に対する裕度評価において、高潮ハザードの再現期間 100 年に対する期待値と、入力津波で考慮した朔望平均満潮位及び潮位のバラツキの合計との差を設計上の裕度とし、判断の際に考慮する。

なお、1.2.3 a.(a)イ.における設計の一部詳細については、防護上の観点から、参考資料Ⅱ-1に記載する。

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のうち、津波の流入の可能性のある経路につながる海水系、循環水系、それ以外の屋外排水路、配管又はケーブルダクトの開口部等の標高に基づく許容津波高さと経路からの津波高さを比較することにより、特定重大事故等対処施設の津波防護対象設備（浸水防止設備及び津波監視設備を除く。）を内包する建屋及び区画への、津波の流入の可能性の有無を評価する。流入の可能性に対する裕度評価において、高潮ハザードの再現期間100年に対する期待値と、入力津波で考慮した朔望平均満潮位及び潮位のバラツキの合計との差を設計上の裕度とし、判断の際に考慮する。

評価の結果、流入する可能性のある経路がある場合は、特定重大事故等対処施設の津波防護対象設備（浸水防止設備及び津波監視設備を除く。）を内包する建屋又は区画への経路に、浸水防止設備として、開口部等の浸水経路からの流入を防止するための扉、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とする。また、浸水防止設備として設置する扉については、経路からの津波の流入を防止するため、扉の閉止運用を保安規定に定めて管理する。

なお、1.2.3 a.(a)ロ.における設計の一部詳細については、防護上の観点から、参考資料Ⅱ-1に記載する。

(b) 津波による溢水の原子炉補助建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムに対してその重大事故等に対処するために必要な機能への影響防止（内郭防護）

イ. 浸水防護重点化範囲の設定

1.2.3 a.(b)イ.における設計の詳細については、防護上の観点から、参考資料Ⅱ-1に記載する。

ロ. 浸水防護重点化範囲の境界における浸水対策

経路からの津波による溢水を考慮した浸水範囲及び浸水量を基に、浸水防護重点化範囲への浸水の可能性の有無を評価する。浸水範囲及び浸水量については、地震による溢水の影響も含めて確認する。地震による溢水のうち、津波による影響を受けない範囲の評価については、「2. 発電用原子炉施設内における溢水等による損傷の防止」に示す。

評価の結果、浸水防護重点化範囲への浸水の可能性のある経路、浸水口がある場合には、浸水防止設備として、地震による設備の損傷箇所からの津波の流入を防止するための扉、壁、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設計とする。浸水防止設備として設置する扉については、津波の流入を防止するため、扉の閉止運用を保安規定に定めて管理する。

なお、1.2.3 a.(b)ロ.における設計の一部詳細については、防護上の観点から、参考資料Ⅱ-1 に記載する。

(c) 津波監視

津波監視設備として、敷地への津波の繰返しの襲来を察知し、浸水防止設備の機能を確実に確保するため、津波監視カメラ及び取水ピット水位計を設置する。

b. 基準津波を一定程度超える津波に対する頑健性の確保

1.2.3 b.における設計の詳細については、防護上の観点から、参考資料Ⅱ-1 に記載する。

1.2.4 津波防護対策に必要な浸水防護施設の設計

a. 設計方針

(a) 浸水防止設備（基準津波を一定程度超える津波に対するものを含む。）

浸水防止設備については、「1.2.2 入力津波の設定」で設定している繰返しの襲来を想定した入力津波に対して、特定重大事故等対処施設の津波防護対象設備の要求される機能を損なうおそれがないよう以下の機能を満足する設計とする。

なお、1.2.4 a.(a)における設計の一部詳細については、防護上の観点から、参考資料Ⅱ-1 に記載する。

イ. 浸水防止設備

浸水防止設備は、浸水想定範囲等における浸水時及び冠水後の波圧等に対する耐性を評価し、津波の流入による浸水及び漏水を防止する設計とする。また、特定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浸水時及び冠水後に津波が浸水することを防止するため、当該区画への流入経路となる開口部に設置するとともに、想定される浸水高さに余裕を考慮した高さま

での施工により止水性を維持する。

なお、1.2.4 a.(a)イ.における設計の一部詳細については、防護上の観点から、参考資料Ⅱ-1に記載する。

ロ. 基準津波を一定程度超える津波に対する浸水防止設備

1.2.4 a.(a)ロ.における設計の詳細については、防護上の観点から、参考資料Ⅱ-1に記載する。

(b) 津波監視設備

津波監視設備については、「1.2.2 入力津波の設定」で設定している繰返しの襲来を想定した入力津波に対して、特定重大事故等対処施設の津波防護対象設備の要求される機能を損なうおそれがないよう以下の機能を満足する設計とする。

イ. 津波監視設備

津波監視設備は、津波の襲来状況を監視できる設計とする。また、波力及び漂流物の影響を受けにくい高い位置に設置する。

なお、1.2.4 a.(b)イ.における設計の一部詳細については、防護上の観点から、参考資料Ⅱ-1に記載する。

b. 荷重の組合せ及び許容限界

(a) 浸水防止設備（基準津波を一定程度超える津波に対するものを含む。）

浸水防止設備の設計に当たっては、津波による荷重及び津波以外の荷重を適切に設定し、それらの組合せを考慮する。また、想定される荷重に対する部材の健全性や構造安定性について適切な許容限界を設定する。

なお、1.2.4 b.(a)における設計の一部詳細については、防護上の観点から、参考資料Ⅱ-1に記載する。

イ. 荷重の組合せ

(イ) 浸水防止設備

津波と組み合わせる荷重については、原子炉冷却系統施設の基本設計方針「第 1 章 共通項目」のうち「2.3 外部からの衝撃による損傷の防止」で設定している風、積雪の荷重及び余震として考えられる地震(Sd)による荷重に加え、漂流物による荷重を考慮する。漂流物の衝突荷重については、取水管路及び取水ピット内の構造物について、漂流物となる可能性を評価の上、その設置

場所、構造等を考慮して、組み合わせる。なお、発電所構外及び構内の漂流物は、特定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が設置された敷地並びに取水口に到達しないことから、取水口に流入せず、衝突荷重として考慮する必要はない。津波による荷重の設定に当たっては、各施設・設備の機能損傷モードに対応した荷重の算定過程に介在する不確かさを考慮し、余裕の程度を検討した上で安全側の設定を行う。

(ロ) 基準津波を一定程度超える津波に対する浸水防止設備

1.2.4 b.(a)イ.(ロ)における設計の詳細については、防護上の観点から、参考資料Ⅱ-1 に記載する。

(b) 津波監視設備

津波監視設備の設計に当たっては、津波による荷重及び津波以外の荷重を適切に設定し、それらの組合せを考慮する。また、想定される荷重に対する部材の健全性について適切な許容限界を設定する。

イ. 荷重の組合せ

津波と組み合わせる荷重については、原子炉冷却系統施設の基本設計方針「第 1 章 共通項目」のうち「2.3 外部からの衝撃による損傷の防止」で設定している風、積雪の荷重及び余震として考えられる地震(Sd)による荷重に加え、漂流物による荷重を考慮する。漂流物の衝突荷重については、取水管路及び取水ピット内の構造物について、漂流物となる可能性を評価の上、その設置場所、構造等を考慮して、組み合わせる。なお、発電所構外及び構内の漂流物は、特定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が設置された敷地並びに取水口に到達しないことから、取水口に流入せず、衝突荷重として考慮する必要はない。津波による荷重の設定に当たっては、各施設・設備の機能損傷モードに対応した荷重の算定過程に介在する不確かさを考慮し、余裕の程度を検討した上で安全側の設定を行う。

ロ. 許容限界

津波監視設備の許容限界は、地震後、津波後の再使用性や津波の繰返し作用を想定し、施設・設備を構成する材料がおおむね弾性状態に留まることを基本とする。

1.2.5 設備の共用

浸水防護施設のうち津波防護に関する施設の一部は、号機の区分けなく一体となった津波防護対策を実施することで、共用すること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。

2. 発電用原子炉施設内における溢水等による損傷の防止

2.1 設計基準対象施設及び重大事故等対処設備

2.1.1 溢水防護等の基本方針

設計基準対象施設が、発電用原子炉施設内における溢水の発生により、その安全性を損なうおそれがない設計とする。そのために、溢水防護に係る設計時に、発電用原子炉施設内で発生が想定される溢水の影響を評価（以下「溢水評価」という。）し、運転状態にある場合は原子炉を高温停止及び、引き続き低温停止することができ、並びに放射性物質の閉じ込め機能を維持できる設計とする。停止状態にある場合は、引き続きその状態を維持できる設計とする。さらに、使用済燃料ピットにおいては、使用済燃料ピット冷却機能及び使用済燃料ピットへの給水機能を維持できる設計とする。

発電用軽水型原子炉施設の安全評価に関する審査指針を踏まえ、溢水により発生し得る原子炉外乱及び溢水の原因となり得る原子炉外乱を抽出し、主給水流量喪失、原子炉冷却材喪失等の運転時の異常な過渡変化又は設計基準事故の対処に必要な機器に対し、単一故障を考慮しても異常状態を収束できる設計とする。

これらの機能を維持するために必要な設備（以下「防護対象設備」という。）が、浸水防護や検知機能等によって、発生を想定する没水、被水及び蒸気の影響を受けて、要求される機能を損なうおそれがない（多重性又は多様性を有する設備が同時にその機能を損なうおそれがない。）設計とする。

重大事故等対処設備については、溢水影響を受けて設計基準事故対処設備及び使用済燃料ピット水浄化冷却設備等と同時に機能を損なうおそれがないよう、被水又は蒸気影響に対しては可能な限り設計基準事故対処設備等と位置的分散を図り、没水影響に対しては溢水水位を考慮した位置に設置又は保管する。

溢水影響に対し防護すべき設備（以下「防護すべき設備」という。）として防護対象設備及び重大事故等対処設備を設定する。

発電用原子炉施設内の放射性物質を含む液体を内包する容器、配管その他の設備（ポンプ、弁、使用済燃料ピット、燃料取替用キャナル、キャスクピット、燃料検査ピット及び原子炉キャビティ（キャナルを含む。））から放射性物質を含む

液体があふれ出るおそれがある場合は、当該液体が管理区域外へ漏えいすることを防止する設計とする。

溢水評価条件の変更により評価結果が影響を受けないことを確認するために、評価条件変更の都度、溢水評価を実施することとし保安規定に定めて管理する。

2.1.2　溢水源及び溢水量の設定

溢水影響を評価するために、想定する機器の破損等により生じる溢水（以下「想定破損による溢水」という。）、発電所内で生じる異常状態（火災を含む。）の拡大防止のために設置される系統からの放水による溢水（以下「放水による溢水」という。）、地震に起因する機器の破損及び使用済燃料ピット等のスロッシングにより生じる溢水（以下「地震起因による溢水」という。）並びにその他の要因（地下水の流入、地震以外の自然現象に起因して生じる破損等）により生じる溢水（以下「その他の溢水」という。）を踏まえ、溢水源及び溢水量を設定する。

想定破損による溢水では、高エネルギ配管は「完全全周破断」、低エネルギ配管は「配管内径の 1/2 の長さと配管肉厚の 1/2 の幅を有する貫通クラック（以下「貫通クラック」という。）」の破損を想定した溢水量とし、想定する破損箇所は溢水影響が最も大きくなる位置とする。但し、高エネルギ配管についてはターミナルエンドを除き発生応力が許容応力の 0.4 倍を超え 0.8 倍以下であれば「貫通クラック」による溢水を想定した評価とし、0.4 倍以下であれば破損を想定しない。低エネルギ配管については、配管の発生応力が許容応力の 0.4 倍以下であれば破損を想定しない。

具体的には、高エネルギ配管のうち、「貫通クラック」を想定する補助蒸気系統の一般部（1B を超える。）は、発生応力が許容応力の 0.8 倍以下とする設計とする。破損を想定しない低エネルギ配管は発生応力が許容応力の 0.4 倍以下とする設計とする。発生応力と許容応力の比較により破損形状の想定を行う補助蒸気系統の一般部（1B を超える。）及び破損を想定しない低エネルギ配管は、評価結果に影響するような配管減肉がないことを確認するために、継続的な肉厚管理を実施することとし保安規定に定めて管理する。

高エネルギ配管として運転している時間の割合が、当該系統の運転している時間の 2%又はプラント運転期間の 1%より小さいことから低エネルギ配管とする系統については、運転時間実績管理を実施することとし保安規定に定めて管理す

る。

放水による溢水では、消火活動に伴う消火栓からの放水量を溢水量として設定する。発電所内で生じる異常状態（火災を含む。）の拡大防止のために設置されるスプリンクラ及び格納容器スプレイ系統からの溢水については、溢水から防護すべき設備が溢水影響を受けない設計とする。

地震起因による溢水では、流体を内包することで溢水源となり得る機器のうち、基準地震動による地震力により破損するおそれがある機器を溢水源とする。耐震Sクラス機器については、基準地震動による地震力によって破損は生じないことから溢水源として想定しない。また、耐震B,Cクラス機器のうち耐震対策工事の実施あるいは製作上の裕度の考慮により、基準地震動による地震力に対して耐震性が保持されるものについては溢水源として想定しない。

溢水源となる容器については全保有水量を溢水量とする。溢水源となる配管は完全全周破断を考慮した溢水量とする。また、基準地震動により発生する使用済燃料ピット（燃料取替用キャナル、キャスクピット及び燃料検査ピットを含む。）のスロッシングにて使用済燃料ピット外へ漏えいする溢水量を算出する。

その他の溢水については、地下水の流入、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漏えい等の地震以外の自然現象に伴う溢水、機器の誤作動、弁グランド部、配管フランジ部からの漏えい事象等を想定する。

溢水量の算出において、隔離による漏えい停止を期待する場合には、漏えい停止までの必要な時間を考慮し、配管の破損箇所から流出した漏水量と隔離後の溢水量として隔離範囲内の系統の保有水量を合算して設定する。

水密化された区画は、区画内のタンク保有水全量が漏えいしても区画外に漏えいする開口部はない。また、水密化区画を構成する壁（3,4 号機共用、3 号機に設置（以下同じ。））については、基準地震動による地震力に対して、水密化区画外への溢水伝ぱ防止機能を損なうおそれがない設計とすること、壁貫通部には流出防止のために止水処置（3,4 号機共用、3 号機に設置（以下同じ。））を実施することから、区画内で発生する溢水は溢水源としない。

2.1.3 溢水評価区画及び溢水経路の設定

溢水影響を評価するために、溢水防護上の評価区画及び溢水経路を設定する。

溢水評価区画は、防護すべき設備が設置される全ての区画並びに中央制御室及び現場操作が必要な設備へのアクセス通路を対象とし、壁、扉、堰又はそれらの

組合せによって他の区画と分離される区画として設定する。

溢水経路は、評価区画内外で発生を想定する溢水に対して、当該区画内の溢水水位が最も高くなるように設定する。また、消火活動により区画の扉を開放する場合は、開放した扉からの消火水の伝ぱを考慮した溢水経路とする。溢水経路を構成する水密扉に関しては、扉の閉止運用を保安規定に定めて管理する。

2.1.4　建屋内の防護すべき設備に関する溢水評価及び防護設計方針

(1)　没水影響に対する評価及び防護設計方針

発生を想定する溢水量、溢水評価区画及び溢水経路から算出される溢水水位と防護すべき設備の要求される機能を損なうおそれがある高さ（以下「機能喪失高さ」という。）を評価し、防護すべき設備が要求される機能を損なうおそれがない設計とする。また、溢水の流入状態、溢水源からの距離、人のアクセス等による一時的な水位変動を考慮し、機能喪失高さは溢水水位に対して裕度を確保する設計とする。

没水の影響により、防護すべき設備が溢水水位に対し機能喪失高さを確保できないおそれがある場合は、溢水水位を上回る高さまで、溢水により発生する水圧に対して止水性（以下「止水性」という。）を維持する壁、堰若しくは貫通部止水処置により溢水伝ぱを防止するための対策又は対象設備の水密化処置を実施する。

止水性を維持する浸水防護施設については、試験等にて止水性を確認する設計とする。

(2)　被水影響に対する評価及び防護設計方針

溢水源からの直線軌道及び放物線軌道の飛散による被水又は天井面の開口部若しくは貫通部からの被水が、防護すべき設備に与える影響を評価する。防護すべき設備が、浸水に対する保護構造（以下「保護構造」という。）を有し被水影響を受けて要求される機能を損なうおそれがない設計又は機能を損なうおそれがない配置とする。保護構造により要求される機能を損なうおそれがない設計とする設備については、評価された被水条件を考慮しても要求される機能を損なうおそれがないことを設計時に確認し、保護構造を維持するための施設管理を実施する。

ハロン消火設備又は二酸化炭素消火設備が配置される屋内区画では、鎮火

確認等により消火水を用いる場合には、防護すべき設備が、被水の影響を受けて要求される機能を損なうおそれがないように、消火水放水時に不用意な放水を行わない運用とすることとし保安規定に定めて管理する。

(3) 蒸気影響に対する評価及び防護設計方針

区画内で発生を想定する漏えい蒸気、区画間を拡散する漏えい蒸気及び破損想定箇所近傍での漏えい蒸気の直接噴出による影響について、設定した空調条件や解析区画条件により評価する。

蒸気曝露試験又は試験困難な場合等に実施した机上評価により、防護すべき設備の健全性を確認した条件が、漏えい蒸気による環境条件（温度、湿度及び圧力）を満足し、防護すべき設備が要求される機能を損なうおそれがない設計又は防護すべき設備が蒸気影響を受けて要求される機能を損なうおそれがない配置とする。

漏えい蒸気の影響により、防護すべき設備が要求される機能を損なうおそれがある場合は、漏えい蒸気影響を緩和するための対策を実施する。具体的には、蒸気漏えいを早期自動検知し、要求される時間内に自動又は中央制御室からの手動操作により遠隔隔離するための対策設備として、蒸気漏えい早期検知システム（温度検出器（「3 号機設備」、「3,4 号機共用、3 号機に設置」）、検知制御盤（「3,4 号機共用、3 号機に設置」、「4 号機設備、3,4 号機共用、4 号機に設置」）、検知監視盤（「3,4 号機共用、3 号機に設置」、「4 号機設備、3,4 号機共用、3 号機に設置」）及び蒸気遮断弁（「3,4 号機共用、3 号機に設置」、「4 号機設備、3,4 号機共用、4 号機に設置」（以下同じ。））を設置する。蒸気遮断弁は、補助蒸気系統に設置し隔離信号発信後 25 秒以内に自動隔離する設計とする。蒸気漏えいの自動検知及び遠隔隔離だけでは、防護対象設備が要求される機能を損なうおそれがある配管破断想定箇所には、ターミナルエンド部防護カバー（3,4 号機共用、3 号機に設置（以下同じ。））を設置し、ターミナルエンド部防護カバーと配管のすき間(両側合計 4mm 以下)を設定することで漏えい蒸気影響を緩和する。

(4) その他の溢水影響に対する評価及び防護設計方針

その他の溢水のうち機器の誤作動や弁グランド部、配管フランジ部からの漏えい事象等に対しては、漏えい検知システム又は運転員の状況確認により

早期に検知し、漏えい箇所の特定及び漏えい箇所の隔離等により漏えいを止めることで防護すべき設備が要求される機能を損なうおそれがない設計とする。このため、漏えいを止めることを的確に実施するため、手順を整備することとし保安規定に定めて管理する。

(5) 使用済燃料ピットのスロッシング後の機能維持に関する溢水評価及び防護設計方針

基準地震動による地震力によって生じる使用済燃料ピットのスロッシングにより使用済燃料ピット外へ漏えいする溢水量を評価し、使用済燃料ピットのスロッシング後においても、使用済燃料ピットの必要な水位が確保され、使用済燃料ピットの冷却機能及び燃料体等が貯蔵されている状態（燃料取替時を除く。）での放射線業務従事者の放射線被ばくを管理する上で定めた線量率を満足する遮蔽機能並びに使用済燃料ピットへの給水機能を損なうおそれがない設計とする。

2.1.5 建屋外の防護すべき設備に関する溢水評価及び防護設計方針

循環水管の破損による溢水、屋外タンクで発生を想定する溢水、八田浦貯水池からの溢水、タービン建屋で発生を想定する溢水、配管の想定破損による溢水、消火水による溢水等による影響を評価し、建屋外に設置される防護すべき設備が、要求される機能を損なうおそれがない設計とする。

溢水による没水の影響により、防護すべき設備が要求される機能を損なうおそれがある場合は、浸水防護施設による対策を実施する。具体的には、建屋外の防護すべき設備である海水ポンプが、溢水水位に対し機能喪失高さを確保できないおそれがある場合は、海水ポンプエリア周囲に溢水水位を上回る高さまで止水性を維持する壁、扉、蓋、床ドレンライン逆止弁（3,4 号機共用、3 号機に設置（以下同じ。））の設置及び貫通部止水処置（「3 号機設備」、「3,4 号機共用、3 号機に設置」、「4 号機設備、3,4 号機共用、4 号機に設置」（以下同じ。））を実施し、海水ポンプエリア外で発生を想定する溢水が海水ポンプエリア内に伝ぱすることを防止する設計とする。また、海水ポンプエリア内で発生を想定する溢水に対して、排水流量が最も大きい 1 箇所からの排水は期待しないものとしても、想定する溢水量を上回る量を床ドレンライン逆止弁から排水させる設計とする。

止水性を維持する浸水防護施設については、試験等にて止水性を確認する設計とする。

2.1.6　建屋への外部からの流入防止に関する溢水評価及び防護設計方針

防護すべき設備が設置される建屋外で、発生を想定する溢水の影響を評価し、防護すべき設備が設置される建屋内へ、溢水が流入し伝ぱしない設計とする。

防護すべき設備が設置される建屋外で、発生を想定する溢水が建屋内へ伝ぱするおそれがある場合は、溢水水位を上回る高さまで止水性を維持する扉、床ドレンライン逆止弁の設置及び貫通部止水処置（「3 号機設備」、「3,4 号機共用、3 号機に設置」（以下同じ。））を実施し、溢水の伝ぱを防止する設計とする。また、防護すべき設備が設置される建屋外で発生を想定する地下水は、原子炉補助建屋及び緊急時対策棟に設置の湧水サンプに集水され湧水サンプポンプにより処理し、溢水評価区画へ伝ぱしない設計とする。※2

【※2 補足】現状での運用は以下の通り。「また、防護すべき設備が設置される建屋外で発生を想定する地下水は、湧水サンプに集水され湧水サンプポンプ及び吐出ライン（3,4 号機共用、3 号機に設置（以下同じ。））により処理し、溢水評価区画へ伝ぱしない設計とする。」

止水性を維持する浸水防護施設については、試験等にて止水性を確認する設計とする。

2.1.7　管理区域外への漏えい防止に関する溢水評価及び防護設計方針

放射性物質を含む液体を内包する容器、配管その他の設備（ポンプ、弁、使用済燃料ピット、燃料取替用キャナル、キャスクピット、燃料検査ピット及び原子炉キャビティ（キャナルを含む。））より発生する放射性物質を含む液体の溢水量、溢水評価区画及び溢水経路により溢水水位を評価し、放射性物質を含む液体が管理区域外へ漏えいすることを防止し伝ぱしない設計とする。

放射性物質を含む液体が管理区域外に伝ぱするおそれがある場合には、溢水水位を上回る高さまで、止水性を維持する堰により管理区域外への溢水伝ぱを防止するための対策を実施する。

2.1.8　溢水防護上期待する浸水防護施設の構造強度設計

溢水評価区画及び溢水経路の設定並びに溢水評価において期待する浸水防護施設の構造強度設計は、以下のとおりとする。

浸水防護施設が要求される機能を維持するため、計画的に施設管理、点検を実施するとともに必要に応じ補修を実施する。

壁、堰、扉、蓋、床ドレンライン逆止弁及び貫通部止水処置については、基準地震動による地震力に対し、地震時及び地震後においても、溢水伝ぱを防止する機能を損なうおそれがない設計とする。

湧水サンプポンプ及び吐出ライン（3,4 号機共用、3 号機に設置（以下同じ。））並びに緊急時対策棟用湧水サンプポンプ及び吐出ライン（3,4 号機共用、3 号機に設置）については、基準地震動による地震力に対し、地震時及び地震後においても、地下水を処理し、溢水伝ぱを防止する機能を損なわない設計とする。※2

【※２補足】現状での運用は以下の通り。「湧水サンプポンプ及び吐出ラインについては、基準地震動による地震力に対し、地震時及び地震後においても、地下水を処理し、溢水伝ぱを防止する機能を損なわない設計とする。」

海水ポンプエリアに設置する床ドレンライン逆止弁の設計については、基準地震動による地震力に対し、地震時及び地震後においても、発生を想定する溢水に対する排水機能を損なうおそれがない設計とする。

ターミナルエンド部防護カバーの設計においては、配管の破断により発生する荷重に対し、蒸気影響を緩和する機能を損なうおそれがない設計とする。

2.1.9　設備の共用

浸水防護施設のうち溢水防護に関する設備の一部は、号機の区分けなく一体となった溢水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。

2.2　特定重大事故等対処施設

2.2.1　溢水防護等の基本方針

特定重大事故等対処施設を構成する設備（以下「特重設備」という。）については、浸水防護や検知機能等によって、溢水影響を受けて、設計基準事故対処設備の安全機能及び重大事故等対処設備の重大事故等に対処するための機能と同時に機能を損なうおそれがない設計とするために、被水又は蒸気影響に対しては可能な限

り設計基準事故対処設備及び重大事故等対処設備の配置も含めて位置的分散を図り、没水影響に対しては溢水水位を考慮した位置に設置する。

防護すべき設備として特重設備を設定する。溢水の影響を受けても要求される機能を損なうおそれがない防護すべき設備については、溢水評価の対象外とする。

溢水評価条件の変更により評価結果が影響を受けないことを確認するために、評価条件変更の都度、溢水評価を実施することとし保安規定に定めて管理する。

2.2.2　溢水源及び溢水量の設定

想定破損による溢水では、高エネルギ配管は「完全全周破断」、低エネルギ配管は「貫通クラック」の破損を想定した溢水量とし、想定する破損箇所は溢水影響が最も大きくなる位置とする。但し、高エネルギ配管については発生応力が許容応力の 0.4 倍を超え 0.8 倍以下であれば「貫通クラック」による溢水を想定する。低エネルギ配管については、静水頭圧又は配管の発生応力が許容応力の 0.4 倍以下であれば破損による溢水を想定しない。

特重設備については、高エネルギ配管がないこと及び低エネルギ配管は静水頭圧又は配管の発生応力が許容応力の 0.4 倍以下であることから、溢水源として想定しない。

具体的には、高エネルギ配管のうち、「貫通クラック」を想定する補助蒸気系統の一般部（1B を超える。）は、発生応力が許容応力の 0.8 倍以下とする設計とする。破損を想定しない低エネルギ配管は発生応力が許容応力の 0.4 倍以下とする設計とする。発生応力と許容応力の比較により破損形状の想定を行う補助蒸気系統の一般部（1B を超える。）及び破損を想定しない低エネルギ配管は、評価結果に影響するような配管減肉がないことを確認するために、継続的な肉厚管理を実施することとし保安規定に定めて管理する。

高エネルギ配管として運転している時間の割合が、プラント運転期間の 1%より小さいことから低エネルギ配管とする系統については、運転時間実績管理を実施することとし保安規定に定めて管理する。

放水による溢水では、消火活動に伴う消火栓からの放水量を溢水量として設定する。発電所内で生じる異常状態（火災を含む。）の拡大防止のために設置されるスプリンクラ及び格納容器スプレイ系統からの溢水については、溢水から防護すべき設備が溢水影響を受けない設計とする。スプリンクラについては、水噴霧消火設備を考慮し、その設備の作動量を溢水量として設定する。

地震起因による溢水では、流体を内包することで溢水源となり得る機器のうち、基準地震動による地震力により破損するおそれがある機器を溢水源とする。耐震Sクラス機器については、基準地震動による地震力によって破損は生じないことから溢水源として想定しない。また、耐震B,Cクラス機器のうち製作上の裕度の考慮により、基準地震動による地震力に対して耐震性が保持されるものについては溢水源として想定しない。特重設備については、基準地震動による地震力によって破損は生じないことから溢水源として想定しない。

溢水量の算出に当たっては、漏水が生じるとした機器のうち防護すべき設備への溢水の影響が最も大きくなる位置で漏水が生じるものとして評価する。

溢水源となる容器については全保有水量を溢水量とする。溢水源となる配管は完全全周破断を考慮した溢水量とするが、防護すべき設備が設置される建屋内で、破損を想定しない配管は基準地震動による地震力に対して耐震性を保持する設計とする。また、基準地震動により発生する使用済燃料ピット（燃料取替用キャナル、キャスクピット及び燃料検査ピットを含む。）のスロッシングにて使用済燃料ピット外へ漏えいする溢水量を算出する。

その他の溢水については、地下水の流入、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漏えい等の地震以外の自然現象に伴う溢水、機器の誤作動や弁グランド部、配管フランジ部からの漏えい事象等を想定する。

地震、津波、竜巻、降水の自然現象による波及的影響により発生する溢水に対しては、防護すべき設備及び溢水源となる屋外タンクの配置も踏まえて、最も厳しい条件となる自然現象による溢水の影響を考慮して溢水量を算出する。

溢水量の算出において、隔離による漏えい停止を期待する場合には、漏えい停止までの必要な時間を評価し溢水量を算出する。また、隔離範囲内の系統保有水量は隔離後の溢水量とする。

配管の想定破損による溢水及び地震による溢水評価において、溢水量を制限するために漏えい停止操作に期待する場合は、溢水発生時に的確に操作を行うため、手順を整備することとし保安規定に定めて管理する。

水密化された区画は、区画内のタンク保有水全量が漏えいしても区画外に漏えいする開口部はない。また、水密化区画を構成する壁については、基準地震動による地震力に対して、水密化区画外への溢水伝ぱ防止機能を損なうおそれがない設計とすること、壁貫通部には流出防止のために止水処置を実施することから、区画内で発生する溢水は溢水源としない。

なお、2.2.2 における設計の一部詳細については、防護上の観点から、参考資料Ⅱ-1 に記載する。

2.2.3　溢水評価区画及び溢水経路の設定

溢水影響を評価するために、溢水防護上の評価区画及び溢水経路を設定する。

溢水経路は、評価区画内外で発生を想定する溢水に対して、当該区画内の溢水水位が最も高くなるように設定する。また、消火活動により区画の扉を開放する場合は、開放した扉からの消火水の伝ぱを考慮した溢水経路とする。

溢水経路を構成する水密扉に関しては、扉の閉止運用を保安規定に定めて管理する。

なお、2.2.3 における設計の一部詳細については、防護上の観点から、参考資料Ⅱ-1 に記載する。

2.2.4　建屋内の防護すべき設備に関する溢水評価及び防護設計方針

(1) 没水影響に対する評価及び防護設計方針

発生を想定する溢水量、溢水評価区画及び溢水経路から算出される溢水水位と機能喪失高さを評価し、防護すべき設備が要求される機能を損なうおそれがない設計とする。また、溢水の流入状態、溢水源からの距離、人のアクセス等による一時的な水位変動を考慮し、機能喪失高さは溢水水位に対して裕度を確保する設計とする。

没水の影響により、防護すべき設備が溢水水位に対し機能喪失高さを確保できないおそれがある場合は、溢水水位を上回る高さまで、止水性を維持する壁、扉、堰、床ドレンライン逆止弁、ベントライン逆止弁若しくは貫通部止水処置により溢水伝ぱを防止するための対策又は対象設備の水密化処置を実施する。

止水性を維持する浸水防護施設については、試験等にて止水性を確認する設計とする。

(2) 被水影響に対する評価及び防護設計方針

防護すべき設備が、被水影響に対しては可能な限り設計基準事故対処設備及び重大事故等対処設備の配置も含めて位置的分散を図る設計とする。

溢水源からの直線軌道及び放物線軌道の飛散による被水又は天井面の開口部若しくは貫通部からの被水が、防護すべき設備に与える影響を評価する。防護

すべき設備が、保護構造を有し被水影響を受けて要求される機能を損なうおそれがない設計又は機能を損なうおそれがない配置とする。保護構造により要求される機能を損なうおそれがない設計とする設備については、評価された被水条件を考慮しても要求される機能を損なうおそれがないことを設計時に確認し、保護構造を維持するための施設管理を実施する。

(3) 蒸気影響に対する評価及び防護設計方針

防護すべき設備が、蒸気影響に対しては可能な限り設計基準事故対処設備及び重大事故等対処設備の配置も含めて位置的分散を図る設計とする。

区画内で発生を想定する漏えい蒸気、区画間を拡散する漏えい蒸気及び破損想定箇所近傍での漏えい蒸気の直接噴出による影響について、設定した空調条件や解析区画条件により評価する。

蒸気曝露試験又は試験困難な場合等に実施した机上評価により、防護すべき設備の健全性を確認した条件が、漏えい蒸気による環境条件（温度、湿度及び圧力）を満足し、防護すべき設備が要求される機能を損なうおそれがない設計又は防護すべき設備が蒸気影響を受けて要求される機能を損なうおそれがない配置とする。

蒸気影響を受けて防護すべき設備が要求される機能を損なうおそれがある場合には、防護措置その他の適切な措置を講じる設計とする。

(4) その他の溢水影響に対する評価及び防護設計方針

その他の溢水のうち機器の誤作動や弁グランド部、配管フランジ部からの漏えい事象等に対しては、漏えい検知システム又は運転員の状況確認により早期に検知し、漏えい箇所の特定及び漏えい箇所の隔離等により漏えいを止めることで防護すべき設備が要求される機能を損なうおそれがない設計とする。このため、漏えいを止めることを的確に実施するため、手順を整備することとし保安規定に定めて管理する。

2.2.5 建屋への外部からの流入防止に関する溢水評価及び防護設計方針

防護すべき設備が設置される建屋外で、発生を想定する溢水の影響を評価し、防護すべき設備が設置される建屋内へ、溢水が流入し伝ぱしない設計とする。

自然現象による溢水影響については、地震、津波、竜巻、降水による溢水が、防

護すべき設備が設置される建屋へ流入し伝ぱするおそれのない設計とする。

止水性を維持する浸水防護施設については、試験等にて止水性を確認する設計とする。

なお、2.2.5 における設計の一部詳細については、防護上の観点から、参考資料Ⅱ-1 に記載する。

2.2.6　溢水防護上期待する浸水防護施設の構造強度設計

溢水評価区画及び溢水経路の設定並びに溢水評価において期待する浸水防護施設の構造強度設計は、以下のとおりとする。

浸水防護施設が要求される機能を維持するため、計画的に施設管理、点検を実施するとともに必要に応じ補修を実施する。

壁、堰、扉、蓋、床ドレンライン逆止弁、ベントライン逆止弁及び貫通部止水処置については、基準地震動による地震力に対し、地震時及び地震後においても、溢水伝ぱを防止する機能を損なうおそれがない設計とする。

なお、2.2.6 における設計の一部詳細については、防護上の観点から、参考資料Ⅱ-1 に記載する。

2.2.7　設備の共用

浸水防護施設のうち溢水防護に関する設備の一部は、号機の区分けなく一体となった溢水防護対策を実施することで、共用すること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。

3.　主要対象設備

浸水防護施設の対象となる主要な設備及びその他の主要設備については、防護上の観点から、参考資料Ⅱ-1 に示す。

2　補機駆動用燃料設備（非常用電源設備及び補助ボイラーに係るものを除く。）の基本設計方針

(1) 基本設計方針

用語の定義は「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則」の第2条（定義）による。

それ以外の用語については以下に定義する。

1.　設置許可基準規則第12条第2項に規定される「安全機能を有する系統のうち、安全機能の重要度が特に高い安全機能を有するもの」（解釈を含む。）を重要施設とする。（以下「重要施設」という。）

2.　設計基準対象施設のうち、安全機能を有するものを安全施設とする。（以下「安全施設」という。）

3.　安全施設のうち、安全機能の重要度が特に高い安全機能を有するものを重要安全施設とする。（以下「重要安全施設」という。）

第1章　共通項目

補機駆動用燃料設備の共通項目である「1. 地盤等、2. 自然現象、3. 火災、5. 設備に対する要求（5.4 使用中の亀裂等による破壊の防止、5.6 安全弁等、5.7 逆止め弁、5.9 電気設備の設計条件を除く。）、6. その他（6.4 放射性物質による汚染の防止を除く。）」の基本設計方針については、原子炉冷却系統施設の基本設計方針「第1章　共通項目」に基づく設計とする。

第2章　個別項目

1.　補機駆動用燃料設備

ディーゼル消火ポンプの駆動用の燃料は、ディーゼル消火ポンプ燃料油槽（3,4号機共用（以下同じ。））に貯蔵する。

可搬型ディーゼル注入ポンプのポンプ駆動用燃料は、可搬型ディーゼル注入ポンプ燃料タンク（3,4号機共用（以下同じ。））に貯蔵する。

燃料油貯蔵タンク（「重大事故等時のみ3,4号機共用」、「4号機設備、重大事故等時のみ3,4号機共用」（以下同じ。））は、可搬型ディーゼル注入ポンプのポンプ駆動用燃料を貯蔵できる設計とする。可搬型ディーゼル注入ポンプのポンプ駆動用燃料は、燃料油貯蔵タンクよりタンクローリ（3,4号機共用（以下同じ。））を用いて補給できる設計とする。

移動式大容量ポンプ車のポンプ駆動用燃料は、移動式大容量ポンプ車燃料タンク（3,4 号機共用（以下同じ。））に貯蔵する。

燃料油貯蔵タンクは、移動式大容量ポンプ車のポンプ駆動用燃料を貯蔵できる設計とする。移動式大容量ポンプ車のポンプ駆動用燃料は、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。

1.1　設備の共用

ディーゼル消火ポンプ燃料油槽は、ディーゼル消火ポンプの機能を達成するために必要となる容量を有することで、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。

2.　主要対象設備

補機駆動用燃料設備（非常用電源設備及び補助ボイラーに係るものを除く。）の対象となる主要な設備については、防護上の観点から、参考資料Ⅱ-1 に示す。

2　非常用取水設備の基本設計方針

(1) 基本設計方針

用語の定義は「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則」の第2条（定義）による。

それ以外の用語については以下に定義する。

1. 設置許可基準規則第12条第2項に規定される「安全機能を有する系統のうち、安全機能の重要度が特に高い安全機能を有するもの」（解釈を含む。）を重要施設とする。（以下「重要施設」という。）
2. 設計基準対象施設のうち、安全機能を有するものを安全施設とする。（以下「安全施設」という。）
3. 安全施設のうち、安全機能の重要度が特に高い安全機能を有するものを重要安全施設とする。（以下「重要安全施設」という。）

第1章　共通項目

非常用取水設備の共通項目である「1.　地盤等、2.　自然現象、3.　火災、4.　溢水等、5.　設備に対する要求（5.3 材料及び構造等、5.4 使用中の亀裂等による破壊の防止、5.5 耐圧試験等、5.6 安全弁等、5.7 逆止め弁、5.8 内燃機関及びガスタービンの設計条件及び5.9 電気設備の設計条件除く。）、6.　その他（6.3 安全避難通路等及び6.4 放射性物質による汚染の防止除く。）」の基本設計方針については、原子炉冷却系統の基本設計方針「第1章　共通項目」に基づく設計とする。

第2章　個別項目

1.　非常用取水設備

1.1　非常用取水設備の基本設計方針

熱の逃がし場として設計基準事故時に必要となる原子炉補機冷却海水系の冷却用の海水を確保するために、取水口（「重大事故等時のみ3,4 号機共用」、「4 号機設備、重大事故等時のみ3,4 号共用」（以下同じ。））、取水管路（「重大事故等時のみ3,4 号機共用」、「4 号機設備、重大事故等時のみ3,4 号共用」（以下同じ。））及び取水ピット（「重大事故等時のみ3,4 号機共用」、「4 号機設備、重大事故等時のみ3,4 号共用」（以下同じ。））を設置する。

また、取水口、取水管路及び取水ピットは、重大事故等時に設計基準事故対処設備の一部を流路として使用することから、流路に係る機能について重大事故等対処設備としての設計を行う。

1.2　設備の共用

取水口、取水管路及び取水ピットは、共用により自号機だけでなく他号機の海水取水箇所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。これらの設備は、共用により悪影響を及ぼさないよう、容量に制限がなく 3 号機及び 4 号機に必要な取水容量を十分に有する設計とする。

なお、取水口、取水管路及び取水ピットは、重大事故等対処設備による取水時のみ 3 号機及び 4 号機共用とする。

2.　主要対象設備

非常用取水設備の対象となる主要な設備については、防護上の観点から、参考資料Ⅱ-1 に示す。

2　緊急時対策所の基本設計方針

(1) 基本設計方針

用語の定義は「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則」の第2条（定義）による。

それ以外の用語については以下に定義する。

1.　設置許可基準規則第12条第2項に規定される「安全機能を有する系統のうち、安全機能の重要度が特に高い安全機能を有するもの」（解釈を含む。）を重要施設とする。（以下「重要施設」という。）

2.　設計基準対象施設のうち、安全機能を有するものを安全施設とする。（以下「安全施設」という。）

3.　安全施設のうち、安全機能の重要度が特に高い安全機能を有するものを重要安全施設とする。（以下「重要安全施設」という。）

第1章　共通項目

緊急時対策所の共通項目のうち「1. 地盤等、2. 自然現象、3. 火災、5. 設備に対する要求（5.3 材料及び構造等、5.4 使用中の亀裂等による破壊の防止、5.5 耐圧試験等、5.6 安全弁等、5.7 逆止め弁、5.8 内燃機関及びガスタービンの設計条件を除く。）、6. その他（6.4 放射性物質による汚染の防止を除く。）」の基本設計方針については、原子炉冷却系統施設の基本設計方針「第1章　共通項目」に基づく設計とする。

第2章　個別項目

1.　緊急時対策所

1.1　緊急時対策所の設置等

(1) 緊急時対策所の設置

1次冷却系統に係る発電用原子炉施設の損壊その他の異常（以下「1次冷却材喪失事故等」という。）が発生した場合に適切な措置をとるため、緊急時対策所機能を備えた緊急時対策所（緊急時対策棟内）※2（3,4号機共用（以下同じ。））を中央制御室以外の場所に設置する。

(2) 設計方針

緊急時対策所（緊急時対策棟内）※2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、緊急時対策所機能に係る設備を含め、以下の設計とする。

a. 耐震性及び耐津波性

基準地震動による地震力に対し、緊急時対策所機能を喪失しないようにするとともに、EL.約 25m に設置し、基準津波の影響を受けない設計とする。※2

【※２補足】現状の運用は以下の通り。「基準地震動による地震力に対し、緊急時対策所機能を喪失しないようにするとともに、EL.約 21m に設置し、基準津波の影響を受けない設計とする。」

b. 中央制御室に対する独立性

緊急時対策所機能に係る設備は、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。

c. 代替交流電源の確保

緊急時対策所（緊急時対策棟内）は、代替交流電源からの給電を可能な設計とし、代替電源設備からの給電を可能とするよう非常用電源設備として、希ガス等の放射性物質の放出時に緊急時対策所（緊急時対策棟内）の外側で操作及び作業を行わないことを考慮しても 1 台で緊急時対策所（緊急時対策棟内）に給電するために必要な容量を有する緊急時対策所用発電機車（3,4 号機共用（以下同じ。））を、予備も含めて設けることで、多重性を確保する。※2

【※２補足】現状の運用は以下の通り。「代替緊急時対策所は、代替交流電源からの給電を可能な設計とし、代替電源設備からの給電を可能とするよう非常用電源設備として、希ガス等の放射性物質の放出時に代替緊急時対策所の外側で操作及び作業を行わないことを考慮しても 1 台で代替緊急時対策所に給電するために必要な容量を有する代替緊急時対策所用発電機（3 号機設備、3,4 号機共用（以下同じ。））を、予備も含めて設けることで、多重性を確保する。」

(3) 緊急時対策所機能の確保

緊急時対策所（緊急時対策棟内）※2は、以下の措置又は設備を備えることにより緊急時対策所機能を確保する。

a. 居住性の確保

緊急時対策所（緊急時対策棟内）※2は、1 次冷却材喪失事故等が発生した場合において、当該事故等に対処するために必要な指示を行うための緊急時対策本部要員（以下「対策要員」という。）を収容することができるとともに、それら対策要員が必要な期間にわたり滞在できる設計とする。

緊急時対策所（緊急時対策棟内）※2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対策要員に加え、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対策要員を含め、重大事故等に対処するために必要な数の対策要員を収容することができるとともに、重大事故等に対処するために必要な指示を行う対策要員がとどまることができるよう、適切な遮蔽設計及び換気設計を行い、居住性を確保する。

重大事故等が発生した場合における緊急時対策所（緊急時対策棟内）※2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、緊急時対策所（緊急時対策棟内）※2内でのマスクの着用、交代要員体制、安定よう素剤の服用及び仮設設備を考慮しない条件においても、「原子力発電所中央制御室の居住性に係る被ばく評価手法について（内規）」の手法を参考とした被ばく評価により、4 号機からの影響も考慮した緊急時対策所（緊急時対策棟内）※2にとどまる対策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（緊急時対策棟内）は、放射線管理施設のうち、必要な遮蔽能力を有した生体遮蔽装置、緊急時対策所（緊急時対策棟内）内を正圧に加圧し放射性物質の侵入を低減又は防止する換気設備並びに、緊急時対策所（緊急時対策棟内）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、測定する緊急時対策所エリアモニタ（3,4 号機共用（以下同じ。））及び加圧判断に使用する可搬型エリアモニタ（3,4 号機共用）を設置又は保管することにより、居住性を確保する設計とする。※2

【※２補足】現状の運用は以下の通り。「代替緊急時対策所は、放射線管理施設のうち、必要な遮蔽能力を有した生体遮蔽装置、代替緊急時対策所内を正圧に加圧し放射性物質の侵入を低減又は防止する換気設備並びに、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（3,4 号機共用（以下同じ。））及び加圧判断に使用する可搬型エリアモニタ（3,4 号機共用）を設置又は保管することにより、居住性を確保する設計とする。」

また、1 次冷却材喪失事故等あるいは重大事故等が発生した場合において、緊急時対策所（緊急時対策棟内）※2内の酸素濃度及び二酸化炭素濃度が事故対策のための活動に支障がない範囲にあることを正確に把握できるよう、可搬型の酸素濃度計（3,4 号機共用、3 号機に保管（個数 1（予備 2））及び二酸化炭素濃度計（3,4 号機共用、3 号機に保管（個

数１（予備 2)）) を保管する。

緊急時対策所（緊急時対策棟内）※2は、重大事故等が発生し、緊急時対策所（緊急時対策棟内）※2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、重大事故等に対処するための対策要員が緊急時対策所（緊急時対策棟内）※2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できるよう、身体サーベイ、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設計とする。※2

【※２補足】現状の運用は以下の通り。「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。」

身体サーベイ、作業服の着替え等を行うための区画では、サーベイメータ等を用いて出入管理を行い、汚染の持ち込みを防止する。

b. 情報の把握

緊急時対策所（緊急時対策棟内）※2には、1 次冷却材喪失事故等に対処するために必要な情報及び重大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、中央制御室内の運転員を介さずに正確かつ速やかに把握できる情報収集設備を設置する。

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、緊急時対策所（緊急時対策棟内）で表示できるよう、緊急時運転パラメータ伝送システム（SPDS）（「3,4 号機共用、3 号機に設置」、「4 号機設備、3,4 号機共用、4 号機に設置」（以下同じ。））（計測制御系統施設の通信連絡設備を緊急時対策所の設備として兼用）を原子炉補助建屋及び 4 号機原子炉周辺建屋に設置し、SPDS データ表示装置（3,4 号機共用、3 号機に設置（以下同じ。））（計測制御系統施設の通信連絡設備を緊急時対策所の設備として兼用）を緊急時対策棟に設置する。※2

【※２補足】現状の運用は以下の通り。「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、緊急時運転パラメータ伝送システム（SPDS）（「3,4 号機共用、3 号機に設置」、「4 号機設備、3,4 号機共用、4 号機に設置」（以下同じ。））（計測制御系統施設の通信連絡設備を緊急時対策所の設備として兼用）を原子炉補助建屋、原子炉周辺建屋及び 4 号機原子炉周辺建屋に設置し、SPDS データ表示装置（3,4 号機共用、3 号機に設置（以下同じ。））（計測制

御系統施設の通信連絡設備を緊急時対策所の設備として兼用）を代替緊急時対策所に設置する。」

c. 通信連絡

緊急時対策所（緊急時対策棟内）※2は、1次冷却材喪失事故等が発生した場合において、当該事故等に対処するため、計測制御系統施設の通信連絡設備により、発電所内の関係要員に指示を行うために必要な通信連絡ができる設計とする。

設計基準事故が発生した場合において、当該事故等に対処するため、専用であって多様性を備えた通信回線に接続した計測制御系統施設の通信連絡設備により、発電所外関連箇所と通信連絡できる設計とする。

重大事故等が発生した場合においても、計測制御系統施設の通信連絡設備により、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できる設計とする。

また、1次冷却材喪失事故等が発生した場合において、計測制御系統施設の通信連絡設備により、発電所内から発電所外の緊急時対策支援システム（ERSS）等へ必要なデータを、専用であって多様性を備えた通信回線にて伝送できる設計とする。

緊急時対策支援システム（ERSS）等へのデータ伝送の機能に係る設備については、重大事故等が発生した場合においても必要なデータを伝送できる設計とする。

d. 有毒ガスに対する防護措置

緊急時対策所（緊急時対策棟内）※2は、有毒ガスが重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員（以下「指示要員」という。）に及ぼす影響により、指示要員の対処能力が著しく低下し、安全施設の安全機能が損なわれることがないよう、緊急時対策所（緊急時対策棟内）※2内にとどまり必要な指示、操作を行うことができる設計とする。

敷地内外において貯蔵施設に保管されている有毒ガスを発生させるおそれのある有毒化学物質（以下「固定源」という。）及び発電所構内において輸送手段の輸送容器に保管されている有毒ガスを発生させるおそれのある有毒化学物質（以下「可動源」という。）それぞれに対して有毒ガスが発生した場合の影響評価（以下「有毒ガス防護に係る影響評価」という。）を実施する。

有毒ガス防護に係る影響評価に当たっては、「有毒ガス防護に係る影響評価ガイド」を参照して評価を実施し、有毒ガスが大気中に多量に放出されるかの観点から有毒化学物質の性状、貯蔵状況等を踏まえ、固定源及び可動源を特定する。

固定源に対しては、固定源の有毒ガス影響を軽減することを期待する防液堤等の現場の設置状況を踏まえ、評価条件を設定し、指示要員の吸気中の有毒ガス濃度の評価結果が、

有毒ガス防護のための判断基準値を下回るよう設計する。

可動源に対しては、緊急時対策所換気設備の隔離等の対策により指示要員を防護できる設計とする。

有毒ガス防護に係る影響評価において、有毒ガス影響を軽減することを期待する防液堤等は、必要に応じて施設管理及び運用管理を適切に実施する。

1.2　設備の共用

緊急時対策所（緊急時対策棟内）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、事故収束に必要な生体遮蔽装置（緊急時対策所遮蔽）、緊急時対策所非常用空気浄化ファン、緊急時対策所非常用空気浄化フィルタユニット、緊急時運転パラメータ伝送システム（SPDS）、SPDSデータ表示装置、緊急時対策所用発電機車用燃料油貯蔵タンク及び緊急時対策所用発電機車用給油ポンプを設置する。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とともに、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。※2

【※2補足】現状の運用は以下の通り。「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、事故収束に必要な生体遮蔽装置（緊急時対策所遮蔽）、緊急時運転パラメータ伝送システム（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、発電用原子炉施設の安全性を損なわない設計とするとともに、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。

2.　主要対象設備

緊急時対策所の対象となる主要な設備については、防護上の観点から、参考資料Ⅱ-1に示す。

添付資料-2 設計の経年化評価ガイドラインに基づく評価

目　次

1. 設計の経年化評価ガイドラインに基づく評価 …… 添 2- 1
2. 玄海 3 号機における個別プラント評価結果 …… 添 2- 2

1．設計の経年化評価ガイドラインに基づく評価

時間の経過に従って原子力発電所（以下「プラント」という。）の設計に関する知見が蓄積されることにより、プラント設計そのものが変遷し、新旧プラントの差異（設計経年化）が生じる。このため、新旧プラント設計の違いに着目して安全性を評価する仕組みを事業者自主の仕組みとして導入することとし、その具体的取組み方法について標準化・明確化するため、原子力エネルギー協会が2020年9月25日にガイド文書「ATENA 20-ME03 設計の経年化評価ガイドライン」（以下「ガイドライン」という。）を発行した。

玄海３号第３回安全性向上評価届出書にて、ガイドラインに基づき、国内の規制基準適合した加圧水型原子炉（PWR）プラント及び規制基準適合審査の申請済プラントを対象に、プラントの設計差異に関して安全上の得失を原子炉リスクの観点から分析して、プラントの安全性の特徴を理解するとともに、「再循環切替操作手段」、「RCP シャットダウンシール」、「DG 負荷試験時の外部電源喪失対策」の設計差異（着眼点候補）を抽出した。

本届出書では、抽出した設計差異（着眼点候補）を基に、ガイドラインに基づき必要に応じてハード対策及びソフト対策を検討する。

2. 玄海３号機における個別プラント評価結果

今回は、前回行った「ATENA 20-ME03 設計の経年化評価ガイドライン」に基づき個別プラント評価を実施し、影響「有」と整理した設計差異に対してはハード及びソフトの対策案を検討した。

本検討結果に基づく個別プラントの評価の結果、影響「有」と整理した設計差異のうち、「再循環切替操作手段」については、玄海３号機は ECCS 再循環の切替方式は手動方式であり、「RCP シャットダウンシール」についは、玄海３号機は RCP シャットダウンシールを導入していないことから、設計差異に対して対策を実施することで更に安全性が向上することを確認した。

「再循環切替操作手段」ハード対策については、工事成立性等の確認結果を踏まえて、導入する設備の詳細を検討しており、導入の採否については引き続き検討する。

「RCP シャットダウンシール」ハード対策については、設備導入に伴う影響確認及び事故収束の成立性確認等を今後行い、引き続き検討する。

なお、「DG 負荷試験時の外部電源喪失対策」については、玄海３号は既に導入済であることから、追加でのハード対策等は不要であることを確認した。

上記を踏まえ、玄海３号機として設計差異に係るリスク情報等を把握し、他プラントとの設計差異の影響を把握することが重要であることから、本評価結果の知見に関する技術資料を作成し、周知することで、社内関係者の認識の促進を図ることをソフト対策の追加措置案として抽出した。

添付資料-3 最新知見を踏まえた航空機落下確率等の再評価

目　次

1. 航空機落下確率の再評価について …… 添 3-1-1

2. 航空機墜落による火災の再評価について …… 添 3-2-1

1. 航空機落下確率の再評価について

令和5年3月31日に原子力規制庁から「航空機落下事故に関するデータ（平成13～令和2年）における軍用機事故データ調査方法の改善及びそれに伴う当該データの増加」（NIN4-20230331-tc）が発出されており、「NRA技術ノート 航空機落下事故に関するデータ（平成13～令和2年）」（令和5年3月 原子力規制庁 長官官房技術基盤グループ シビアアクシデント研究部門）（以下「令和4年度NRA技術ノート」という。）において、平成13年1月から令和元年12月までの期間の航空機落下確率評価で対象とする事故の件数が増加したことから、航空機落下確率の再評価を実施した。

玄海3号機に対する航空機落下確率について、「実用発電用原子炉施設への航空機落下確率の評価基準について」（平成21・06・25 原院第1号）に基づき再評価を実施した結果、約6.9×10^{-8}回／炉・年となり、判断基準値である10^{-7}回／炉・年を下回ることを確認した。

評価対象事故、評価に用いた数値及び評価結果について、以下に示す。

1.1 評価対象事故

発電所及び号機	1) 計器飛行方式民間航空機の落下事故		2) 有視界飛行方式民間航空機の落下事故	3) 自衛隊機又は米軍機の落下事故	
	①飛行場での離着陸時における落下事故	②航空路を巡航中の落下事故		①訓練空域内で訓練中及び訓練空域外を飛行中の落下事故	②基地－訓練空域間往復時の落下事故
玄海3号機	×注1	○注2	○	○（訓練空域外を飛行中の落下事故）	○注3

○：対象、×：対象外

注 1：滑走路方向から±60°の範囲に発電所が位置する空港があるが、各空港の最大離着陸距離が、発電所から当該空港までの距離より小さいため、評価対象外とした。

注 2：発電所周辺に存在する航空路と発電所との距離が、それぞれの航空路の幅より短い場合は、評価対象とした。

注 3：自衛隊機の想定飛行範囲内に原子炉施設が存在する。

1.2 評価に用いた数値

1） 計器飛行方式民間航空機の落下事故

② 航空路を巡航中の落下事故

$$P_c = \frac{f_c \cdot N_c \cdot A}{W}$$

P_c：対象施設への巡航中の航空機落下確率（回／年）
N_c：評価対象とする航空路等の年間飛行回数（飛行回／年）
A ：原子炉施設の標的面積（km^2）
W ：航空路幅（km）
$f_c = G_c / H_c$：単位飛行距離当たりの巡航中の落下事故率
（回／（飛行回・km））
G_c：巡航中事故件数（回）
H_c：延べ飛行距離（飛行回・km）

発電所及び号機 ＼ パラメータ	玄海3号機
対象航空路	航空路：A582（IKE-OLSUB） 直行経路：IKE-SALID 広域航法経路（RNAV）：Y25（IKE-ISKUP）、Y251（IKE-AKNAG） 標準計器出発方式：AKNAG ONE DEPARTURE（壱岐空港）
N_c 注1	4,015（航空路） 2,190（直行経路） 730（広域航法経路（Y25））、182.5（広域航法経路（Y251）） 182.5（標準計器出発方式）
A 注2	0.0115
W 注3	14（航空路） 14.816（直行経路） 18.52（広域航法経路（Y25、Y251）） 3.704（標準計器出発方式）
f_c 注4	0.5／11,759,413,566＝4.25×10^{-11}
P_c	2.61×10^{-10}

注1：国土交通省航空局への問合せ結果（令和4年のピークデイの交通量）を365倍した値。なお、広域航法経路（Y251）及び標準計器出発方式については、ピークデイにおける飛行回数が0回のため、保守的に0.5回とみなし、年間182.5回とした。
注2：原子炉格納容器、原子炉補助建屋等、海水ポンプエリア等の合計値として、標的面積を0.0115km^2とする。
注3：航空路については、「航空路の指定に関する告示」に基づき、中心線から両側に7km（全幅：14km）とする。直行経路については、「飛行方式設定基準」に基づき、中心線から両側に4nm

（1nm=1.852km、全幅：14.816km）とする。広域航法経路（RNAV）及び標準計器出発方式については、「AIP JAPAN」の航法精度に基づき、広域航法経路（RNAV）は、中心線から両側に5nm（全幅：18.52km）、標準計器出発方式は、中心線から両側に1nm（全幅：3.704km）とする。

注4：巡航中事故件数(G_c)は、平成13年～令和2年の間で0件（「令和4年度NRA技術ノート」）のため0.5件と仮定する。

延べ飛行距離(H_c)は、平成13年～令和2年の「航空輸送統計年報　第1表　総括表　1.輸送実績」における運航キロメートルの国内の値（幹線、ローカル線、不定期の合計値）を合計した値。

2）　有視界飛行方式民間航空機の落下事故

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

P_v ：対象施設への航空機落下確率（回／年）
f_v ：単位年当たりの落下事故率（回／年）
S_v ：全国土面積（km^2）
A ：原子炉施設の標的面積（km^2）
α ：対象航空機の種類による係数

発電所及び号機 ＼ パラメータ	玄海3号機
f_v 注1	大型固定翼機　0.5／20＝0.025 小型固定翼機　22／20＝1.100 大型回転翼機　1／20＝0.050 小型回転翼機　17／20＝0.850
S_v 注1	372,000
A	0.0115
α 注2	大型固定翼機、大型回転翼機：1 小型固定翼機、小型回転翼機：0.1
P_v	8.35×10^{-9}

注1：「令和4年度 NRA 技術ノート」より算出した。なお、大型固定翼機の事故件数は0件のため、0.5件と仮定する。

注2：「実用発電用原子炉施設への航空機落下確率の評価基準について」より。

3） 自衛隊機又は米軍機の落下事故

① 訓練空域外を飛行中の落下事故

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

P_{so} :訓練空域外での対象施設への航空機落下確率（回／年）

f_{so} :単位年当たりの訓練空域外落下事故率（回／年）

S_o :全国土面積から全国の陸上の訓練空域の面積を除いた面積（km^2）

A :原子炉施設の標的面積（km^2）

発電所及び号機 ＼ パラメータ	玄海3号機
f_{so} 注1	自衛隊機　15／20＝0.75 米軍機　4／20＝0.20
S_o 注1	自衛隊機　294,000 米軍機　372,000
A	0.0115
P_{so}	3.55×10^{-8}

注1:「令和4年度 NRA 技術ノート」より算出した。

② 基地－訓練空域間往復時の落下事故（想定飛行範囲内に原子炉施設が存在する場合）

$$P_{se}=\left(\frac{f_{se}}{S_{se}}\right)\cdot A$$

P_{se}：対象施設への航空機落下確率（回／年）
f_{se} ：基地と訓練空域間を往復中の落下事故率（回／年）
S_{se}：想定飛行範囲の面積（km^2）
A ：原子炉施設の標的面積（km^2）

発電所及び号機 / パラメータ	玄海3号機
f_{se} 注1	0.5／20＝0.025
S_{se} 注2	11,800
A	0.0115
P_{se}	2.44×10^{-8}

注1：「令和4年度 NRA 技術ノート」の自衛隊機の事故件数は0件のため、0.5件と仮定する。
注2：「実用発電用原子炉施設への航空機落下確率の評価基準について」より算出した。

1.3 落下確率値の合計値

（回／炉・年）

発電所及び号機	1）計器飛行方式民間航空機の落下事故		2）有視界飛行方式民間航空機の落下事故	3）自衛隊機又は米軍機の落下事故		合　計
	①飛行場での離着陸時における落下事故	②航空路を巡航中の落下事故		①訓練空域内で訓練中及び訓練空域外を飛行中の落下事故	②基地－訓練空域間往復時の落下事故	
玄海3号機	－	2.61×10^{-10}	8.35×10^{-9}	3.55×10^{-8}	2.44×10^{-8}	約6.9×10^{-8}

2.航空機墜落による火災の再評価について

2.1 はじめに

令和 5 年 3 月 31 日に原子力規制庁から「航空機落下事故に関するデータ（平成 13～令和 2 年）における軍用機事故データ調査方法の改善及びそれに伴う当該データの増加」（NIN4-20230331-tc）が発出されており、「NRA 技術ノート 航空機落下事故に関するデータ（平成 13～令和 2 年）」（令和 5 年 3 月 原子力規制庁 長官官房 技術基盤グループ シビアアクシデント研究部門）（以下「令和 4 年度 NRA 技術ノート」という。）を踏まえた航空機落下確率の再評価を実施している。

今回、航空機落下確率から算出した防護対象施設までの離隔距離が変更となったことから、航空機墜落による火災の影響について、再評価を実施した。

玄海 3 号機に対する航空機墜落による火災の影響評価について、「原子力発電所の外部火災影響評価ガイド」（平成 25 年 6 月 19 日 原規技発第 13061912 号）（以下「ガイド」という。）に基づき、再評価を実施した結果を以下にまとめる。なお、航空機墜落による火災の影響評価については、玄海 3/4 号機で離隔距離をそれぞれ算出し、評価上厳しくなる条件を設定している。

2.2 航空機墜落による火災の評価結果

航空機墜落による火災の評価結果は以下のとおりであり、詳細を表 1 に示す。

- 3)自衛隊機又は米軍機のうち、③-2 その他の大型固定翼機、小型固定翼機及び回転翼機（F-15）（以下「③-2 その他大型固定翼機等（F-15）」という。）以外の航空機機種については、今回の離隔距離が工事計画認可申請書（以下「既工認」という。）記載の離隔距離より大きいことから、外部火災防護を満足することを確認した。
- ③-2 その他大型固定翼機等（F-15）については、今回の離隔距離が既工認記載の危険距離より小さいことから、今回の離隔距離における防護対象施設の評価温度の評価を行ったところ、放熱を考慮することにより、防護対象施設の評価温度が許容温度以内であることを確認した。

2.3 敷地内危険物タンク火災と航空機墜落による火災の重畳火災の評価結果

敷地内危険物タンク火災のうち燃料貯蔵量が最も多い 3/4 号機補助ボイラ燃料タンク火災と前項の航空機墜落による火災のうち評価結果が最も厳しい③-2 その他大型固定翼機等（F-15）火災との重畳火災について、3 号機原子炉周辺建屋に対する重畳火災の評価を行ったところ、放熱及び延焼評価を考慮することにより、今回の離隔距離を踏まえた防護対象施設の評価温度が防護対象施設の許容温度以内であることを表 2 のとおり確認した。

表 1:航空機墜落による火災の評価結果

		1)計器飛行方式民間航空機		2)有視界飛行方式民間航空機	3)自衛隊機又は米軍機		
		飛行場での離着陸時	航空路を巡航中		③訓練空域内で訓練中及び訓練空域外を飛行中※1		④基地－訓練空域間往復時
			①大型民間航空機	②小型民間航空機	③-1 空中給油機等、高高度での巡行が想定される大型固定翼機	③-2 その他の大型固定翼機、小型固定翼機及び回転翼機	
(A)今回の離隔距離※2		―※4	194m	113m	197m	19m	33m
対象機種※3			B747-400	―※5	KC-767	F-15	CH-47A
防護対象施設:建屋	(B)既工認の離隔距離		136m		197m	42m	26m
	(C)今回の評価温度		―		―	153℃※6	―
	(D)許容温度		―		―	200℃	―
	判定		○((A)≧(B))		○((A)≧(B))	○((D)＞(C))	○((A)≧(B))

※1:訓練空域外を飛行中の落下事故

※2:玄海 3 号機、4 号機で離隔距離をそれぞれ算出し、評価上厳しくなる条件を設定する。

※3:既工認以降の航空機機種に見直しがないことを確認しており、既工認と同じ対象機種を記載する。

※4:玄海原子力発電所が近隣の各空港の滑走路方向に対し、±60° 扇型区域から外れているか、最大離着陸距離が発電所から空港までの距離よりも小さいことから、評価対象外。

※5:「3)自衛隊機又は米軍機のうち、③-2 その他の大型固定翼機、小型翼機及び回転翼機」に包絡できることから、評価対象外。

※6:放熱を考慮した評価結果を示す。

表 2:敷地内危険物タンク火災と航空機墜落による火災の重畳火災の評価結果

航空機機種※1	危険物タンク	防護対象施設	評価温度(燃焼継続時間)	評価結果(許容温度)	備考
F-15(40m)	3/4 号機補助ボイラ燃料タンク	3 号機原子炉周辺建屋	130℃(3.7 時間)※2	○(200℃※3)	図 1

※1:括弧書きは防護対象施設との距離を示す。

※2:放熱及び延焼評価を踏まえた評価結果を示す。
具体的には、航空機墜落による火災で危険物タンクに延焼する距離を評価した結果、約 4m となっており、今回の防護対象施設との離隔距離 19m の場合、図 1 のとおり補助ボイラ燃料タンクに延焼することがない。そのため、今回評価にあたっては、航空機 F-15 の防護対象施設との距離を 40m とし、補助ボイラ燃料タンクとの重畳火災での評価温度を示す。

※3:防護対象施設の建屋コンクリート許容温度 200℃とする。

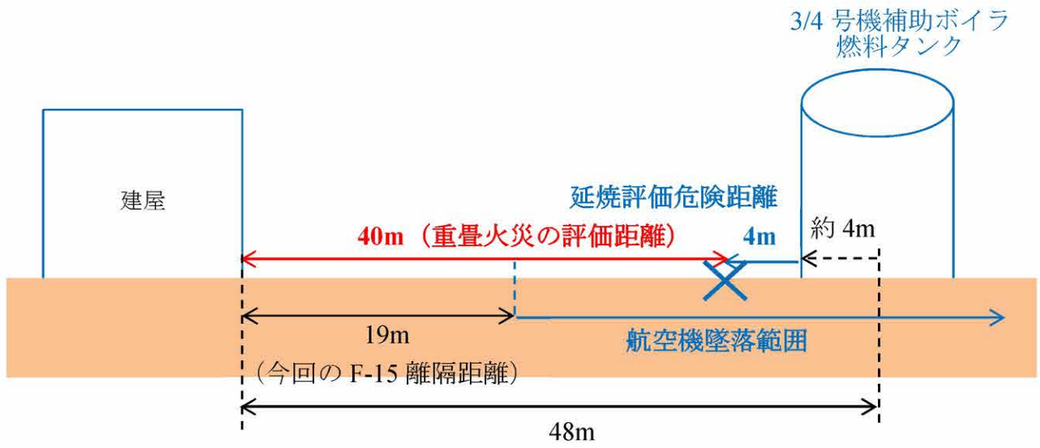


図 1　敷地内危険物タンク火災と航空機墜落による火災の重畳火災の評価条件

参考

航空機墜落による火災等の評価式

1. 落下地点の想定

「実用発電用原子炉施設への航空機落下確率の評価基準について」（平成 21・06・25 原院第1号）に基づき算出した航空機落下確率を踏まえ、落下確率 10^{-7}（回/炉・年）に相当する標的面積を算出し、標的面積より防護対象施設からの離隔距離を求めた。

1.1 大型民間航空機

1） 計器飛行方式民間航空機の落下事故（航空路を巡航中の落下事故）

①-1 大型民間航空機

$$P_c = \frac{f_c \cdot N_c \cdot A}{W}$$

P_c：対象施設への巡航中の航空機落下確率（回／年）

N_c：評価対象とする航空路等の年間飛行回数（飛行回／年）

A ：原子炉施設の標的面積（km^2）

W ：航空路幅（km）

$f_c = G_c / H_c$：単位飛行距離当たりの巡航中の落下事故率 （回／（飛行回・km））

G_c：巡航中事故件数（回）

H_c：延べ飛行距離（飛行回・km）

パラメータ ＼ 発電所及び号機	玄海3号機	玄海4号機
対象航空路	航空路：A582（IKE-OLSUB） 直行経路：IKE-SALID 広域航法経路（RNAV）：Y25（IKE-ISKUP）、Y251（IKE-AKNAG） 標準計器出発方式：AKNAG ONE DEPARTURE（壱岐空港）	
N_c※1	4,015（航空路） 2,190（直行経路） 730（広域航法経路（Y25））、182.5（広域航法経路（Y251）） 182.5（標準計器出発方式）	
A※2	0.0115	0.0106
W※3	14（航空路） 14.816（直行経路） 18.52（広域航法経路（Y25、Y251）） 3.704（標準計器出発方式）	
f_c※4	0.5／11,759,413,566＝4.25×10^{-11}	
P_c	2.61×10^{-10}	2.40×10^{-10}

※1:国土交通省航空局への問合せ結果(令和4年のピークデイの交通量)を365倍した値。なお、広域航法経路(Y251)及び標準計器出発方式については、ピークデイにおける飛行回数が0回のため、保守的に0.5回とみなし、年間182.5回とした。
※2:原子炉格納容器、原子炉補助建屋等、海水ポンプエリア等の合計値として、玄海3号機の標的面積を0.0115km^2、玄海4号機の標的面積を0.0106km^{2}とする。
※3:航空路については、「航空路の指定に関する告示」に基づき、中心線から両側に7km(全幅:14km)とする。直行経路については、「飛行方式設定基準」に基づき、中心線から両側に4nm(1nm=1.852km、全幅:14.816km)とする。広域航法経路(RNAV)及び標準計器出発方式については、「AIP JAPAN」の航法精度に基づき、広域航法経路(RNAV)は、中心線から両側に5nm(全幅:18.52km)、標準計器出発方式は、中心線から両側に1nm(全幅:3.704km)とする。
※4:巡航中事故件数(Gc)は、平成13年～令和2年の間で0件(「令和4年度NRA技術ノート」)のため0.5件と仮定する。
延べ飛行距離(Hc)は、平成13年～令和2年の「航空輸送統計年報　第1表　総括表　1.輸送実績」における運航キロメートルの国内の値(幹線、ローカル線、不定期の合計値)を合計した値。

2)　有視界飛行方式民間航空機の落下事故

①-2 大型民間航空機

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

P_v :対象施設への航空機落下確率(回／年)
f_v :単位年当たりの落下事故率(回／年)
S_v :全国土面積(km^2)
A :原子炉施設の標的面積(km^2)
α :対象航空機の種類による係数

パラメータ ＼ 発電所及び号機	玄海3号機	玄海4号機
f_v※1	大型固定翼機　0.5／20＝0.025 大型回転翼機　1／20＝0.050	
S_v※1	372,000	
A	0.0115	0.0106
α※2	大型固定翼機、大型回転翼機:1	
P_v	2.32×10^{-9}	2.14×10^{-9}

※1:「令和4年度NRA技術ノート」より算出した。なお、大型固定翼機の事故件数は0件のため、0.5件と仮定する。
※2:「実用発電用原子炉施設への航空機落下確率の評価基準について」より。

1)及び2)より、$P_c + P_v = 10^{-7}$となる標的面積Aを算出すると、3号機及び4号機で0.44(km^2)となる。算出した標的面積より、3号機の防護対象施設からの離隔距離をL＝194(m)、4号機の防護対象施設からの離隔距離をL＝199(m)とする。

1.2 小型民間航空機

2） 有視界飛行方式民間航空機の落下事故

②小型民間航空機

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

P_v :対象施設への航空機落下確率（回／年）

f_v :単位年当たりの落下事故率（回／年）

S_v :全国土面積（km^2）

A :原子炉施設の標的面積（km^2）

α :対象航空機の種類による係数

パラメータ ＼ 発電所及び号機	玄海3号機	玄海4号機
f_v※1	小型固定翼機 22／20＝1.100 小型回転翼機 17／20＝0.850	
S_v※1	372,000	
A	0.0115	0.0106
α※2	小型固定翼機、小型回転翼機：0.1	
P_v	6.03×10^{-9}	5.56×10^{-9}

※1：「令和4年度NRA技術ノート」より算出した。

※2：「実用発電用原子炉施設への航空機落下確率の評価基準について」より。

以上より、$P_v = 10^{-7}$ となる標的面積 A を算出すると、3 号機及び 4 号機で 0.19（km^2）となる。算出した標的面積より、3 号機の防護対象施設からの離隔距離を L＝113（m）、4 号機の防護対象施設からの離隔距離を L＝118（m）とする。

1.3 自衛隊機又は米軍機

3） 自衛隊機又は米軍機の落下事故

③-1 訓練空域外を飛行中の落下事故（空中給油機等、高高度での巡航が想定される大型固定翼機）

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

P_{so} ：訓練空域外での対象施設への航空機落下確率（回／年）

f_{so} ：単位年当たりの訓練空域外落下事故率（回／年）

S_o ：全国土面積から全国の陸上の訓練空域の面積を除いた面積（km^2）

A ：原子炉施設の標的面積（km^2）

パラメータ ＼ 発電所及び号機	玄海3号機	玄海4号機
f_{so}※1	自衛隊機 0.5／20＝0.025 米軍機 1／20＝0.050	
S_o※1	自衛隊機 294,000 米軍機 372,000	
A	0.0115	0.0106
P_{so}	2.52×10^{-9}	2.33×10^{-9}

※1：「令和4年度NRA技術ノート」より算出した。なお、自衛隊機の事故件数は0件のため、0.5件と仮定する。

以上より、$P_{so}=10^{-7}$ となる標的面積 A を算出すると、3 号機及び 4 号機で 0.45（km^2）となる。算出した標的面積より、3 号機の防護対象施設からの離隔距離を $L=197$（m）、4 号機の防護対象施設からの離隔距離を $L=202$（m）とする。

③-2 訓練空域外を飛行中の落下事故（その他の大型固定翼機、小型固定翼機及び回転翼機）

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

P_{so} ：訓練空域外での対象施設への航空機落下確率（回／年）
f_{so} ：単位年当たりの訓練空域外落下事故率（回／年）
S_o ：全国土面積から全国の陸上の訓練空域の面積を除いた面積（km^2）
A ：原子炉施設の標的面積（km^2）

パラメータ ＼ 発電所及び号機	玄海3号機	玄海4号機
f_{so}※1	自衛隊機 15／20＝0.75 米軍機 3／20＝0.15	
S_o※1	自衛隊機 294,000 米軍機 372,000	
A	0.0115	0.0106
P_{so}	3.40×10^{-8}	3.13×10^{-8}

※1：「令和4年度NRA技術ノート」より算出した。

以上より、$P_{so}=10^{-7}$ となる標的面積 A を算出すると、3 号機及び 4 号機で 0.033（km^2）となる。算出した標的面積より、3 号機の防護対象施設からの離隔距離を $L=19$（m）、4 号機の防護対象施設からの離隔距離を $L=26$（m）とする。

④ 基地－訓練空域間往復時の落下事故（想定飛行範囲内に原子炉施設が存在する場合）

$$P_{se} = \left(\frac{f_{se}}{S_{se}} \right) \cdot A$$

P_{se}：対象施設への航空機落下確率（回／年）
f_{se} ：基地と訓練空域間を往復中の落下事故率（回／年）
S_{se}：想定飛行範囲の面積（km^2）
A ：原子炉施設の標的面積（km^2）

発電所及び号機 / パラメータ	玄海3号機	玄海4号機
f_{se}※1	0.5／20＝0.025	
S_{se}※2	11,800	
A	0.0115	0.0106
P_{se}	2.44×10^{-8}	2.25×10^{-8}

※1：「令和4年度NRA技術ノート」の自衛隊機の事故件数は0件のため、0.5件と仮定する。
※2：「実用発電用原子炉施設への航空機落下確率の評価基準について」より算出した。

以上より、$P_{se}=10^{-7}$ となる標的面積 A を算出すると、3 号機及び 4 号機で 0.047（km^2）となる。算出した標的面積より、3 号機の防護対象施設からの離隔距離を L＝33（m）、4 号機の防護対象施設からの離隔距離を L＝39（m）とする。

2. 航空機墜落による火災の評価式

航空機墜落による火災が発生した時間から燃料が燃え尽きるまでの間、防護対象施設が昇温されるものとして、以下の式を用いて評価する。

1)表面からの放熱を考慮しない場合（既工認より引用）

$$T = T_0 + \frac{2E\sqrt{at}}{\lambda} \cdot \left[\frac{1}{\sqrt{\pi}} \cdot exp\left(-\frac{x^2}{4at}\right) - \frac{x}{2\sqrt{at}} \cdot erfc\left(\frac{x}{2\sqrt{at}}\right)\right]$$

燃焼継続時間における防護対象施設の表面温度（$x = 0$、$t = \tau$）は以下のとおり。

$$T_S = T_0 + \frac{2E}{\lambda}\sqrt{\frac{a\tau}{\pi}} \qquad \text{（式 1）}$$

出典：伝熱工学（2012 年 7 月 4 日　第 9 刷　東京大学出版会）

2)表面からの放熱を考慮する場合（後続プラントで評価に用いている手法より引用）

$$\mathrm{T} = T_o + \frac{E}{h}\left[erfc\left(\frac{x}{2\sqrt{at}}\right) - exp\left\{\frac{h}{\lambda}x + \left(\frac{h}{\lambda}\sqrt{at}\right)^2\right\}erfc\left(\frac{x}{2\sqrt{a\tau}} + \frac{h}{\lambda}\sqrt{at}\right)\right]$$

燃焼継続時間における防護対象施設の表面温度（$x = 0$、$t = \tau$）は以下のとおり。

$$T_S = T_o + \frac{E}{h}\left[1 - exp\left[\frac{h^2}{\lambda\rho C_p}\tau\right]erfc\left(\sqrt{\frac{h^2}{\lambda\rho C_p}\tau}\right)\right] \qquad \text{（式 2）}$$

出典：建築火災のメカニズムと火災安全設計
（平成 19 年 12 月 25 日　財団法人日本建築センター）

（記　号）

記号	単位	定義【入力値】
T	℃	評価温度
T_S	℃	燃焼継続時間における表面の評価温度 （式 1 もしくは式 2 より算出）
T_0	℃	初期温度【50】
E	W/m^2	輻射強度（ガイドの評価式より引用）
a	m^2/s	コンクリート　温度伝導率（$= \lambda/\rho \cdot C_p$）
λ	$W/m \cdot K$	コンクリート　熱伝導率【1.74】
C_p	$J/kg \cdot K$	コンクリート　比熱【963】
ρ	kg/m^3	コンクリート　密度【2,300】
t	s	燃焼開始からの時刻
τ	s	燃焼継続時間（ガイドの評価式より引用）
x	m	コンクリート深さ
h	$W/m^2 \cdot K$	コンクリート表面熱伝達率【17】

3. 敷地内危険物タンク火災と航空機墜落による火災の重畳火災の評価式

敷地内危険物タンク火災と航空機墜落による火災の重畳火災において、熱流束境界条件における温度分布を以下の式を用いて評価する。

$$T_i^{n+1} = \frac{2r}{1+2r} T_{i+1}^{n+1} + \frac{1}{1+2r} \cdot \frac{2r\Delta x}{\lambda} q_s + \frac{1}{1+2r} T_i^n \qquad (式3)$$

出典:伝熱工学(2012 年 7 月 4 日　第 9 刷　東京大学出版会)

上式のq_sは、受熱面輻射強度の時間変化及び放熱を考慮し、以下のとおりである。

1)表面からの放熱を考慮しない場合

$$q_s = E^{n+1} \qquad (式4)$$

2)表面からの放熱を考慮する場合

$$q_s = E^{n+1} - h(T_i^{n+1} - T_1) \qquad (式5)$$

(記　号)

記号	単位	定義【入力値】
T	℃	評価温度(式 3 より算出)
Δt	s	時間差分(上添字 n)
Δx	m	空間差分(下添字 i)
q_s	W/m^2	コンクリート表面熱流束(式 4 もしくは式 5 より算出)
r	$-$	$r = a \cdot \Delta t/\Delta x^2$
a	m^2/s	コンクリート　温度伝導率(= $\lambda/\rho \cdot C_p$)
λ	$W/m \cdot K$	コンクリート　熱伝導率【1.74】
C_p	$J/kg \cdot K$	コンクリート　比熱【963】
ρ	kg/m^3	コンクリート　密度【2,300】
E	W/m^2	輻射強度(ガイドの評価式より引用)
h	$W/m^2 \cdot K$	コンクリート表面熱伝達率【17】

4. 敷地内危険物タンク火災と航空機墜落による火災の重畳火災時の延焼評価式

敷地内危険物タンク火災と航空機墜落による火災の重畳火災評価を実施する上で、航空機と危険物タンクの重畳火災が起こりうる範囲を特定するために、航空機墜落による火災で危険物タンクが延焼する範囲を危険物タンク表面からの放熱を考慮し、以下の式を用いて評価する。

$$T^{n+1} = T^{n} + \frac{Q^{n} \cdot \Delta t}{C} \qquad \text{(式 6)}$$

（記　号）

記号	単位	定義【入力値】
T	℃	敷地内タンク温度（式 6 より算出）
Δt	s	時間ステップ
C	J/K	敷地内タンク内油の熱容量【2.754×10^{8}】 （補助ボイラ燃料タンク燃料より算出）
Q	W	入熱量（$= E \cdot A_{in} - Q_v \cdot A_{out}$）
E	W/m^2	航空機の輻射強度（ガイドの評価式より引用）
A_{in}	m^2	敷地内タンクの入熱面積【203.3】
A_{out}	m^2	敷地内タンクの放熱面積【203.3】
Q_v	W/m^2	周囲への放熱量（$= h(T - T_{ov})$）
T_{ov}	℃	外気温度【50】
h	$W/m^2 \cdot K$	敷地内タンク表面熱伝達率【17】

添付資料-4　日本海南西部の海域活断層の長期評価（第一版）の反映に係る対応方針について

目　次

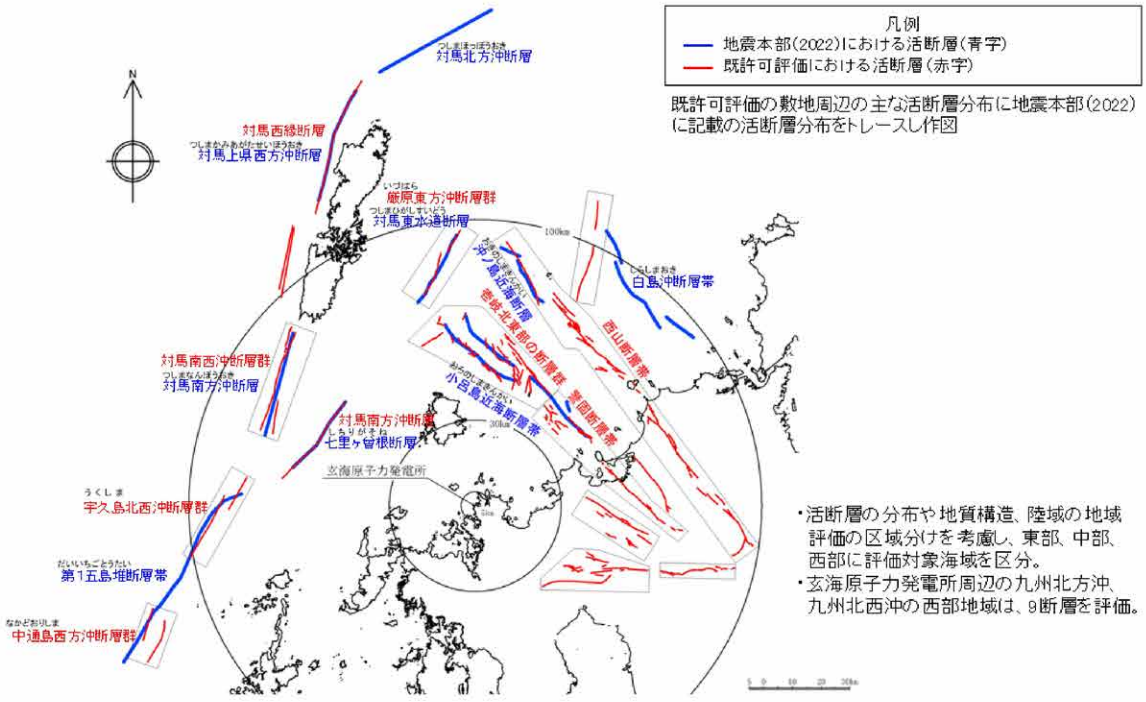
1．はじめに…… 添 4- 1
2．地震本部(2022)の概要 …… 添 4- 1
3．地震本部(2022)の既許可評価への反映 ……添 4- 2
4．今後の対応 …… 添 4- 9

1. はじめに

地震調査研究推進本部地震調査委員会（以下「地震本部」という。）により「日本海南西部の海域活断層の長期評価（第一版）－九州地域・中国地域北方沖－」（2022 年 3 月 25 日）（以下「地震本部（2022）」という。）が公表されたことを受け、既許可申請（2017 年 1 月 18 日許可）における評価（以下「既許可評価」という。）への影響に係る検討を行った。

2. 地震本部（2022）の概要

地震本部は、日本海南西部の海域に分布する活断層のうち、マグニチュード（M）7.0 程度以上の地震を発生させる可能性がある、長さ 20km 以上の活断層を主な対象として、これまでに行われた調査研究成果等に基づき評価対象海域の海域活断層の長期評価（地震本部（2022））を初めて公表した。（第 2-1 図参照）



第 2-1 図　地震本部（2022）と既許可評価における敷地周辺の主な活断層分布

（敷地 30km 以遠）

3. 地震本部(2022)の既許可評価への反映

(1)地震本部(2022)を踏まえた地震の震源及び津波の波源の設定

地震本部(2022)の既許可評価への影響について検討した結果、以下のとおり対応する。

a.壱岐北東部の断層群と警固断層帯の連動

地震本部(2022)が、小呂島近海断層帯と警固断層帯が一連の活断層帯である可能性を否定できないとしていることを踏まえ、地震の震源及び津波の波源として、両断層の連動を考慮することとする。地震の震源及び津波の波源については、断層長さが長くなるよう設定することとし、既許可評価における壱岐北東部の断層群及び警固断層帯の連動を考慮する。(第 3-1 図参照)

b.五島西方海域における活断層評価

地震本部(2022)の評価を考慮し、既許可評価における宇久島北西沖断層群、中通島西方沖断層群及び地震本部(2022)による第1五島堆断層帯が分布する五島西方海域の活断層を一連の活断層帯として既許可評価を見直す。(第 3-2 図参照)

c.対馬南西沖断層群と第1五島堆断層帯の連動

既許可評価において地震の震源及び津波の波源として対馬南西沖断層群と宇久島北西沖断層群を合わせた断層長さを評価していること、及び宇久島北西沖断層群が分布する五島西方海域の活断層評価を見直すことを踏まえ、地震の震源及び津波の波源として、第1五島堆断層帯を含む五島西方海域に分布する活断層帯と対馬南西沖断層群の連動を考慮することとする。地震の震源及び津波の波源の設定については、断層長さが長くなるよう設定することとし、既許可評価における対馬南西沖断層群と地震本部(2022)による第 1 五島堆断層帯の連動を考慮する。(第 3-3 図参照)

(2)地震動評価及び津波評価への影響

既許可の地震動評価及び津波評価への影響について評価し、以下のとおり、基準地震動への影響はないが、一部の連動について、基準津波を上回ることを確認した。

a.地震動評価への影響

壱岐北東部の断層群と警固断層帯の連動及び対馬南西沖断層群と第1五島堆断層帯の連動について、既許可評価における評価フローに基づき、地震動評価への影響を確認した。

・壱岐北東部の断層群と警固断層帯の連動による地震について、検討用地震である竹木場断層及び城山南断層とNoda et al.(2002)の応答スペクトルを比較すると、短周期で城山南断層を上回り、一部の周期帯で竹木場断層を上回る。このため、検討用地震に追加し、詳細に地震動評価を実施した結果、基準地震動 Ss-1 の応答スペクトルを下回ることから、基準地震動への影響がないことを確認した。(第 3-4,5 図参照)

・対馬南西沖断層群と第1五島堆断層帯の連動による地震は、検討用地震である竹木場断層及び城山南断層とNoda et al.(2002)の応答スペクトルを比較すると、全周期帯で竹木場断層及び城山南断層を下回る。このため、検討用地震は竹木場断層及び城山南断層で代表可能であり、基準地震動への影響がないことを確認した。(第 3-4 図参照)

b.津波評価への影響

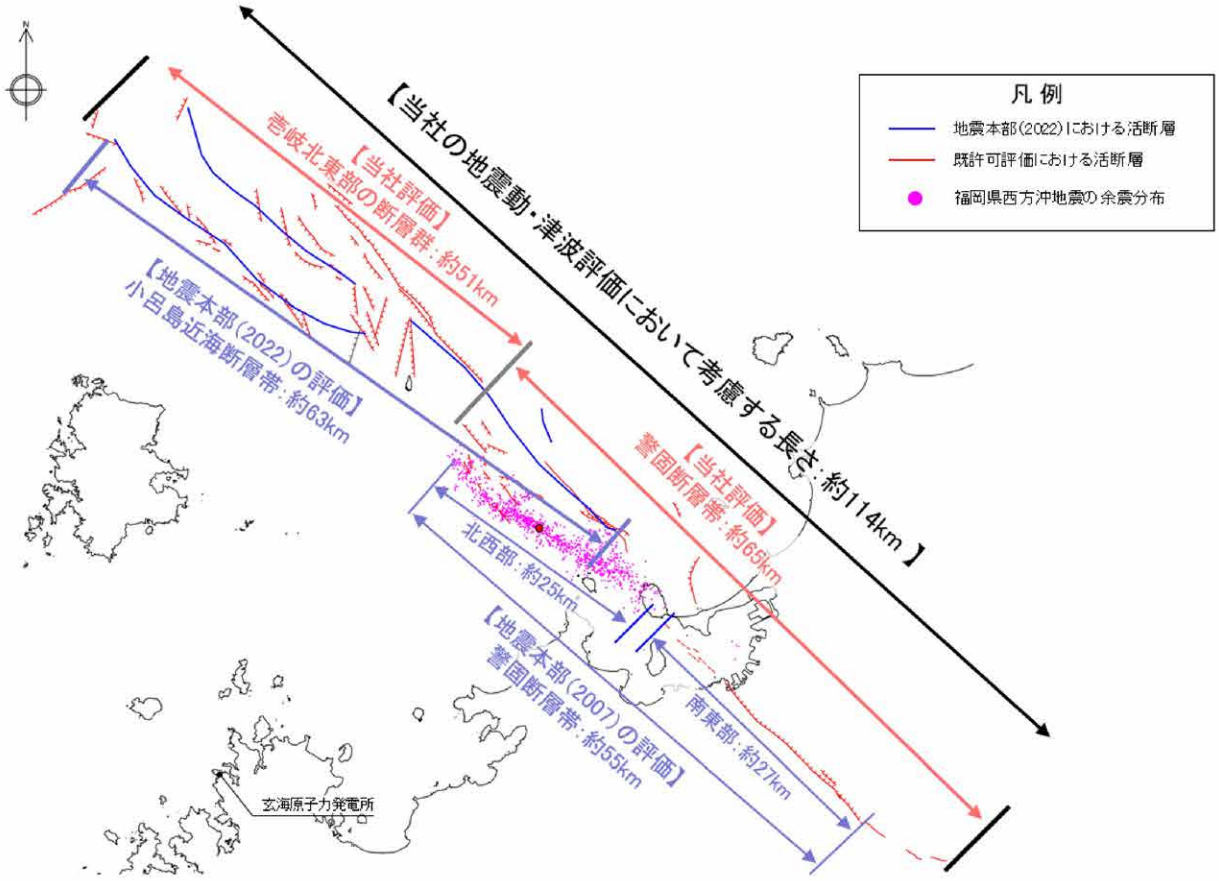
壱岐北東部の断層群と警固断層帯の連動及び対馬南西沖断層群と第1五島堆断層帯の連動について、既許可評価における評価フローに基づき、津波評価への影響を確認した。

・数値シミュレーションによる津波計算を行った結果、対馬南西沖断層群と第1五島堆断層帯の連動による地殻内地震に伴う津波の水位変動量は、水位上昇側及び水位下降側ともに、既許可の基準津波の水位変動量を上回ることを確認した。(第 3-6 図参照)

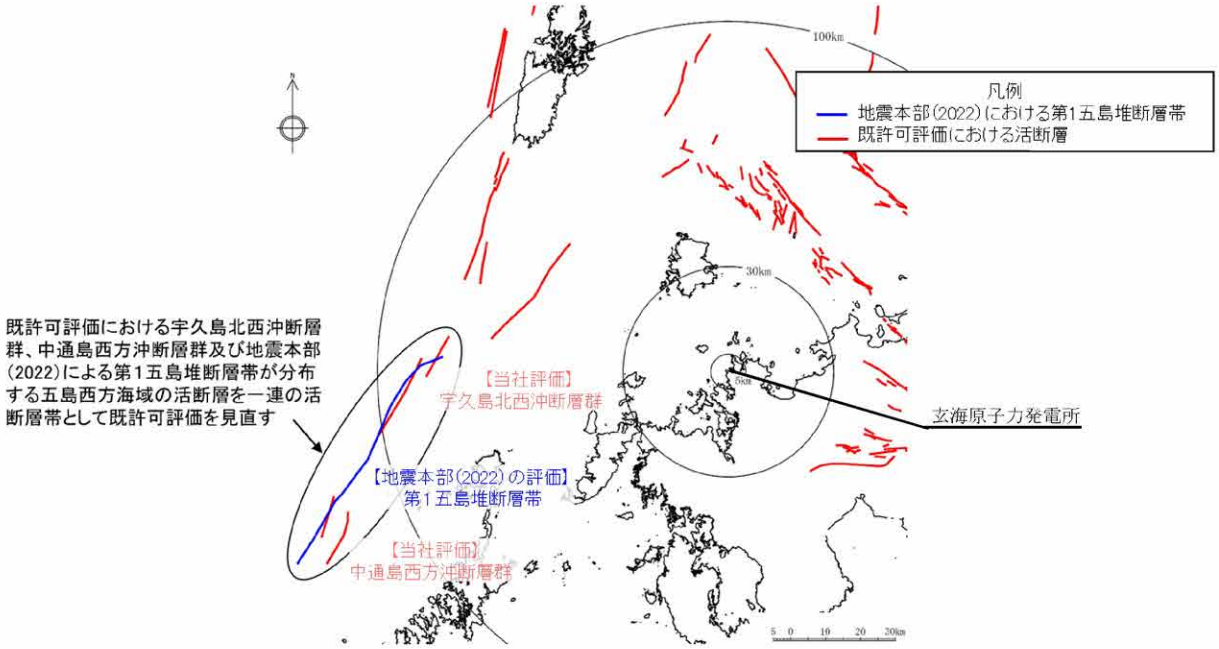
・朔望平均潮位を考慮した対馬南西沖断層群と第1五島堆断層帯の連動による地殻内地震に伴う津波について、取水ピット前面位置での最高水位は敷地高さに対して余裕があること、取水口位置での最低水位は取水口の呑口レベルに対して余裕があることを確認した。(第 3-7 図)

・取水設備の水理特性を考慮した水位は、水位上昇側及び水位下降側のいずれも許容

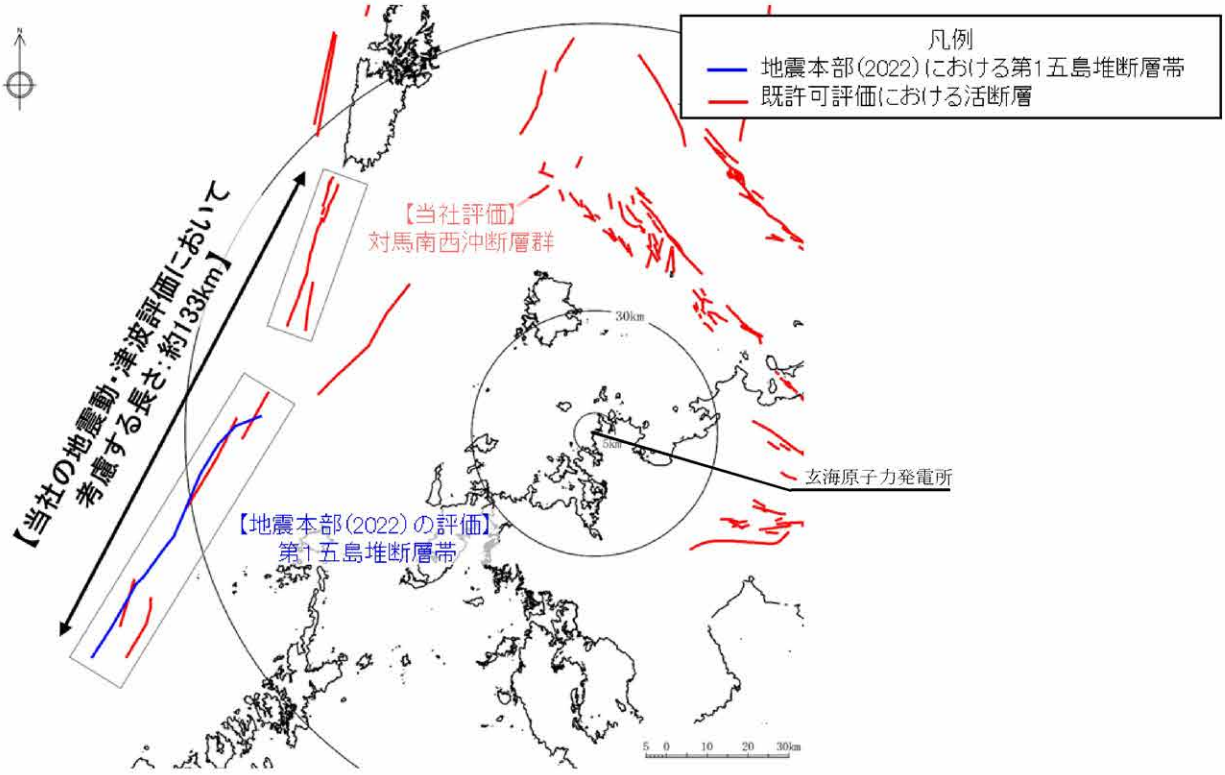
値に対して余裕があることを確認した。（第 3-8,9,10,11 図参照。第 3-9,11 図は参考資料Ⅰに示す。）



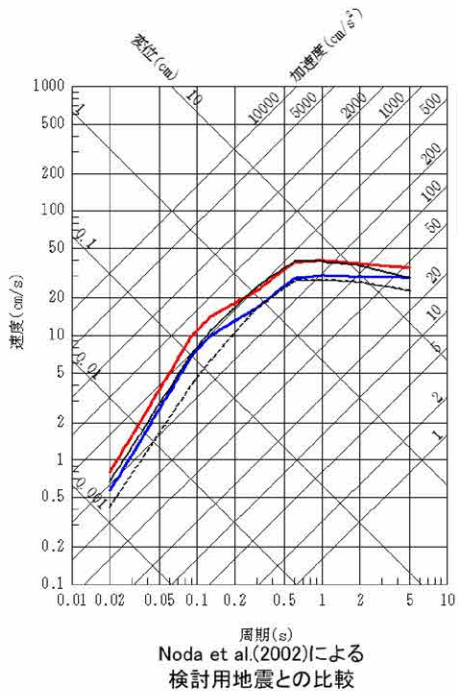
第 3-1 図　壱岐北東部の断層群と警固断層帯の連動



第 3-2 図　五島西方海域における活断層評価の見直し



第 3-3 図　対馬南西沖断層群と第1五島堆断層帯の連動



Noda et al.(2002)による
検討用地震との比較

検討用地震選定における断層諸元

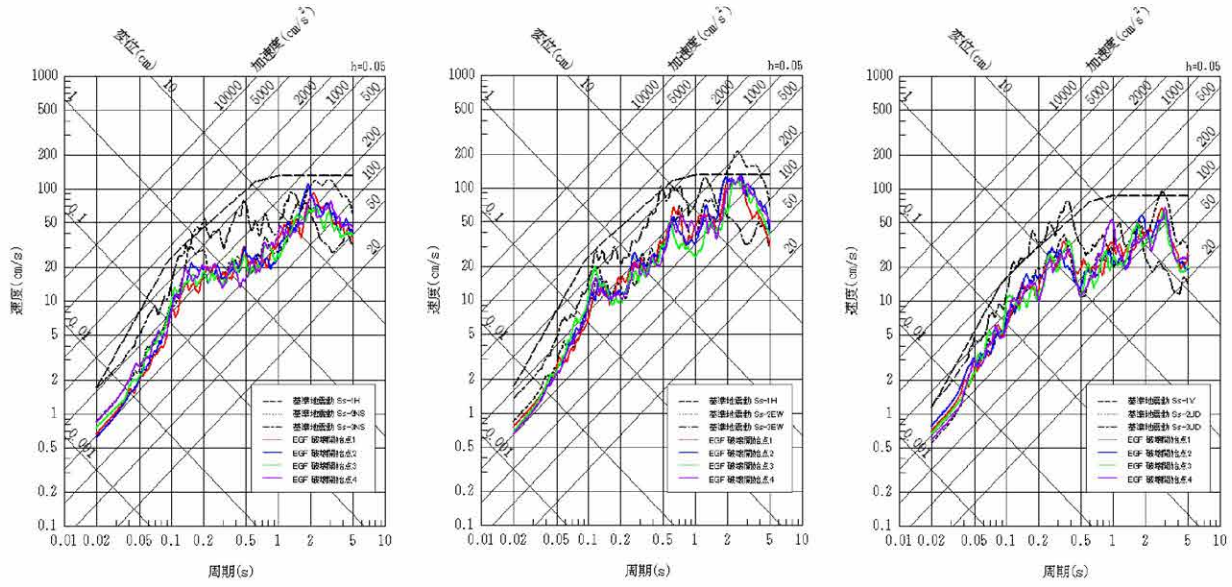
断層名	断層長さ(km)	ﾏｸﾞﾆﾁｭｰﾄﾞ※1	震央距離(km)	Xeq※2(km)
①壱岐北東部の断層群と警固断層帯の連動	114.4	8.3	39	68.9
②対馬南西沖断層群と第１五島堆断層帯の連動	132.5	8.4	85	107.3

既許可評価における地震

検討用地震	竹木場断層	17.0	6.9	11	17.9
	城山南断層	19.5	7.0	20	25.6

※1:松田(1975)のマグニチュードと断層長さの関係式に基づき算出
※2:円形断層を仮定

第 3-4 図　Noda et al.(2002)による検討用地震との比較



水平方向(NS方向)　　水平方向(EW方向)　　UD方向

第 3-5 図 「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」による基準地震動 Ss-1～Ss-3 の応答スペクトルと壱岐北東部の断層群と警固断層帯の連動による地震動評価結果の比較(応力降下量の不確かさを考慮したケース)

数値シミュレーションによる津波計算結果

断層名（長さ）	落ちの方向（走向）	傾斜角（°）	すべり角（°）	すべり量（cm）	上縁深さ（km）	最大水位変動量（初期潮位：T.P.±0.00m） 上昇側(m) 取水ピット前面	最大水位変動量（初期潮位：T.P.±0.00m） 下降側(m) 取水口
壱岐北東部の断層群と警固断層帯の連動（114.4km）	西（310.88°）（305.69°）（310.41°）	90	0	951.5	0	+0.10	−0.14
			10		0	+0.75	−0.49
			20		0	+1.30	−0.71
			30		0	+1.63	−0.90
	東（130.88°）（125.69°）（130.41°）	90	0	951.5	0	+0.10	−0.14
			10		0	+0.38	−0.55
			20		0	+0.71	−1.05
			30		0	+1.01	−1.40

断層名（長さ）	落ちの方向（走向）	傾斜角（°）	すべり角（°）	すべり量（cm）	上縁深さ（km）	最大水位変動量（初期潮位：T.P.±0.00m） 上昇側(m) 取水ピット前面	最大水位変動量（初期潮位：T.P.±0.00m） 下降側(m) 取水口
対馬南西沖断層群と第1五島堆断層帯の連動（132.9km）	西（11.57°）（25.57°）（35.22°）（39.90°）（24.56°）	90	0	1105.14	0	+0.11	−0.10
			10		0	+0.56	−0.77
			20		0	+1.10	−1.27
			30		0	+1.59	−1.67
					2.5	−	−1.50
	東（191.57°）（205.57°）（215.22°）（219.90°）（204.56°）	90	0	1105.14	0	+0.12	−0.10
			10		0	+1.12	−0.56
			20		0	+2.80	−1.06
			30		0	+5.45	−1.50
					2.5	+2.41	−

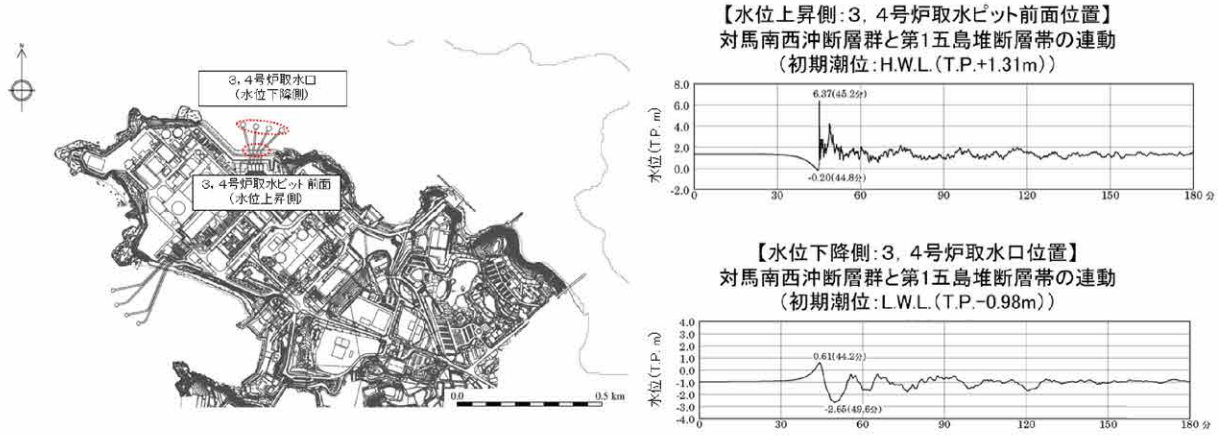
最大ケース

既許可の基準津波　　＊潮位考慮なし

	（参考）既許可の基準津波	
	西山断層帯（Mw:7.9、長さ:約137km）	対馬南西沖断層群と宇久島北西沖断層群の連動（Mw:7.6、長さ:約89km）
水位上昇側(3/4号炉取水ピット前面)	+1.87m	+2.32m
水位下降側(3/4号炉取水口)	−1.64m	−1.18m

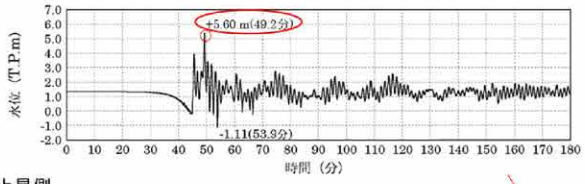
38

第 3-6 図　数値シミュレーションによる津波計算結果



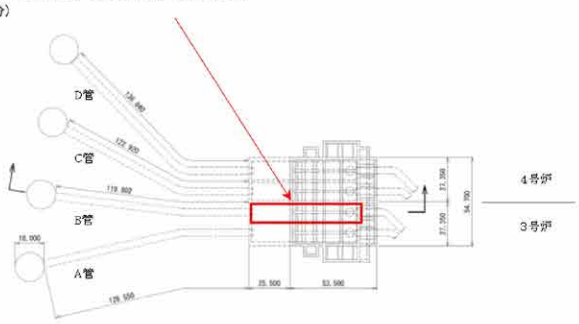
	今回		（参考）既許可の基準津波		備　考
	対馬南西沖断層群と第1五島堆断層帯の連動		対馬南西沖断層群と宇久島北西沖断層群の連動	西山断層帯	
	（初期潮位：H.W.L.（T.P.+1.31m））	（初期潮位：L.W.L.（T.P.−0.98m））	（初期潮位：H.W.L.（T.P.+1.31m））	（初期潮位：L.W.L.（T.P.−0.98m））	
水位上昇側（3,4号炉取水ピット前面）	+6.37m	—	+3.93m	—	敷地高さ T.P.+11m
水位下降側（3,4号炉取水口）	—	−2.65m	—	−2.60m	取水口の呑口レベル T.P.−13.5m

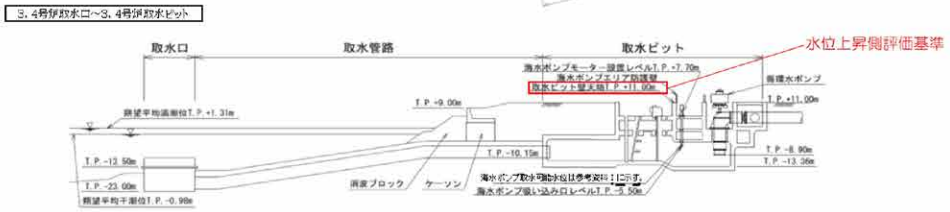
第 3-7 図　最高水位と最低水位の評価結果



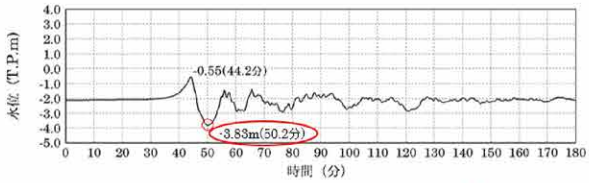
水位上昇側

号炉	許容値 (T.P.m)	今回		(参考)既許可時	
		循環水ポンプ運転時	循環水ポンプ停止時	循環水ポンプ運転時	循環水ポンプ停止時
		(T.P.m)	(T.P.m)	(T.P.m)	(T.P.m)
3号炉A管	+11.00	+2.78	+5.19	+1.99	+3.62
3号炉B管		+2.81	+5.60	+2.04	+3.78
4号炉C管		+2.81	+5.14	+2.02	+3.63
4号炉D管		+2.78	+4.05	+1.98	+3.33



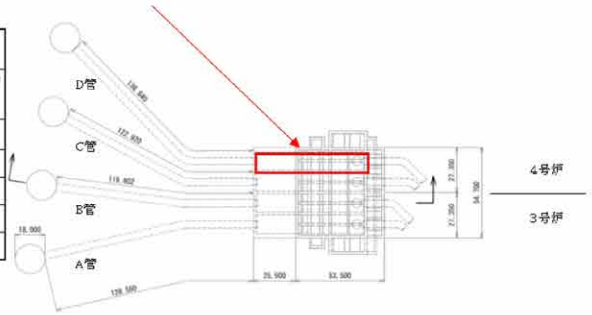


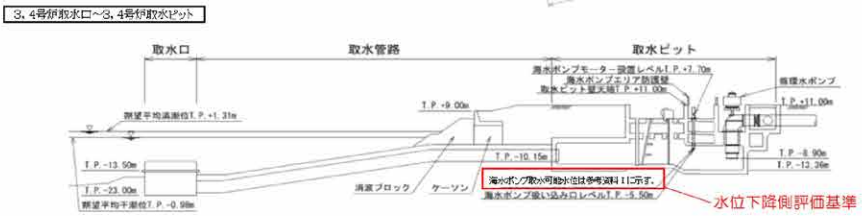
第 3-8 図　取水路の水理特性による水位変動の評価結果（水位上昇側）



水位下降側

号炉	許容値 (T.P.m)	今回		(参考)既許可時	
		循環水ポンプ運転時	循環水ポンプ停止時	循環水ポンプ運転時	循環水ポンプ停止時
		(T.P.m)	(T.P.m)	(T.P.m)	(T.P.m)
3号炉A管	参考資料Ⅰに示す	-3.74	-2.97	-3.70	-2.70
3号炉B管		-3.73	-2.99	-3.68	-2.71
4号炉C管		-3.77	-3.00	-3.72	-2.73
4号炉D管		-3.83	-2.87	-3.78	-2.74





第 3-10 図　取水路の水理特性による水位変動の評価結果（水位下降側）

4. 今後の対応

地震本部（2022）を踏まえた検討を行い、基準津波を上回る結果となったことから、基準津波の変更等に係る原子炉設置変更許可申請を2024年7月に行い、現在審査中である。