

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 号機設備、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 号機設備、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号機設備、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号機設備、3,4号機共用、3号機に設置）に対しては、碍子洗浄装置（3号機設備、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「**实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「**实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次冷却システム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、蓄電池室及び体積制御タンク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に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災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。

中央制御室の床面は、防災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

積」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

火災感知設備として、火災感知器（「4号機設備、一部3号機に設置」、「3,4号機共用、4号機に設置」、「3号機設備、3,4号機共用、3号機に設置」、「3号機設備、3,4号機共用、1号機に設置」、「3号機設備、3,4号機共用、2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」、「3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。

へ 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二等の設計について、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 $-10^{\circ}\text{C}$ 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（「4号機設備、一部3号機に設置」、「3,4号機共用、4号機に設置」、「3号機設備、3,4号機共用、3号機に設置」、「3号機設備、3,4号機共用、2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号機設備、3,4号機共用、3号機に設置」、「3号機設備、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、4号機に設置」、「3号機設備、3,4号機共用、3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（「4号機設備、一部3号機に設置」、「3号機設備、3,4号機共用、3号機に設置」、「3号機設備、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号機設備、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号機設備、3,4号機共用（以下同じ。））及びディーゼル消火ポンプ（3号機設備、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号機設備、3,4号機共用（以下同じ。））に貯蔵する。

格納容器スプレー設備は、格納容器スプレーポンプを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ピットは、格納容器スプレー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、格納容器スプレー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ポンペ及び制御盤等は、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ポンペは、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、ポンペの容器弁に設ける破壊板によりポンペ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、ポンベ等は、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号機設備、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軽減の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

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号機設備、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号機設備、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災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。

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 UL1581 (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（「4号機設備」、「4号機設備、3号機に設置」、「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（「4号機設備、3号機に設置」、「3,4号機共用、3号機に設置」、「3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に、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 $-10^{\circ}\text{C}$ 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場所（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（「4号機設備」、「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（「4号機設備」、「4号機設備、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号機設備、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号機設備、3,4号機共用（以下同じ。））及びディーゼル消火ポンプ（3号機設備、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号機設備、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ピットは、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、燃料取替用水ピットは、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ぼさない設計とする。

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号機設備、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。

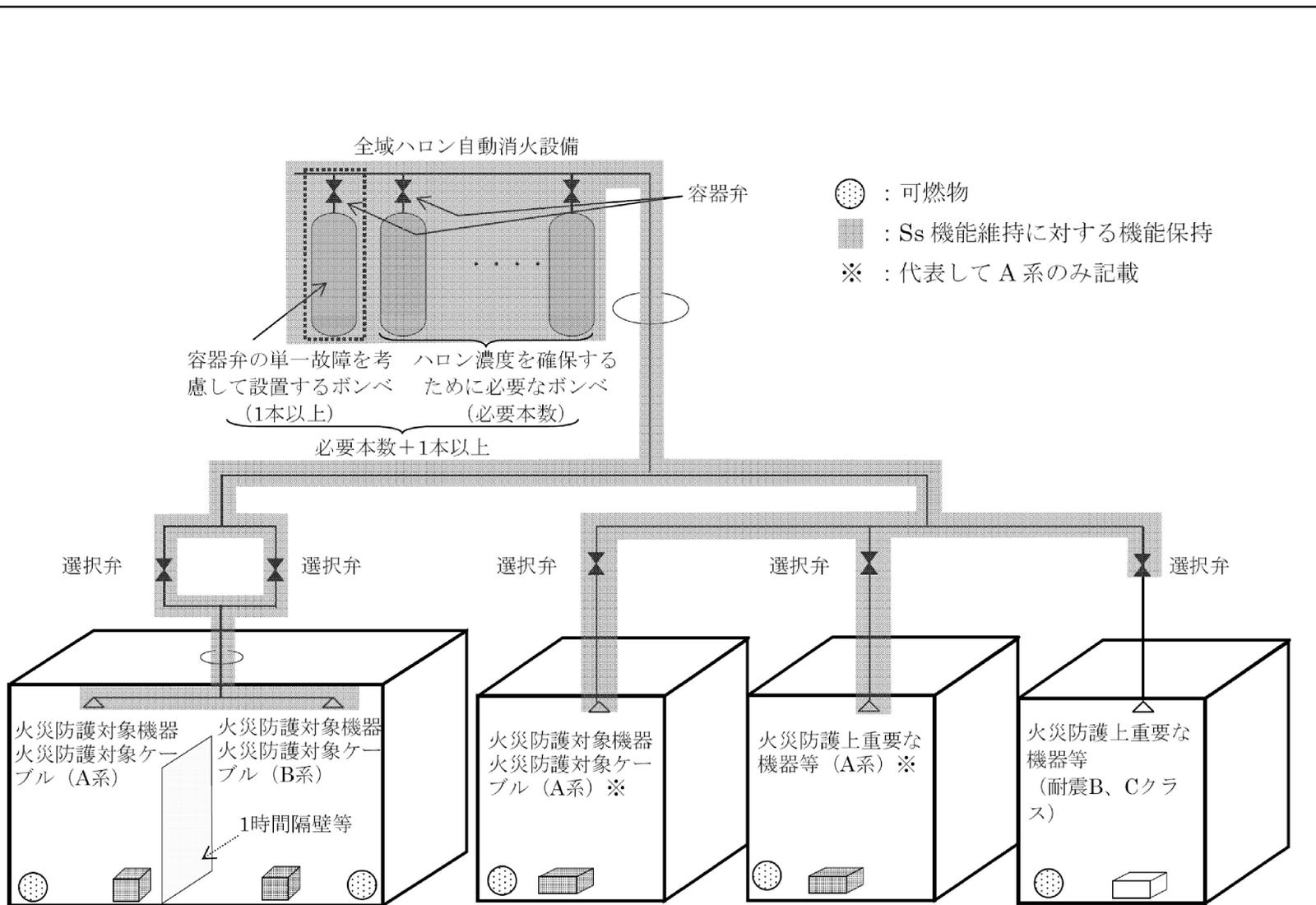
(3) 設備の共用

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、津波が地震の随件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、流入しない十分な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同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（「4号機設備」、「3,4号機共用、4号機に設置」、「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（「4号機設備」、「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号機設備、3,4号機共用（以下同じ。））及び移動式大容量ポンプ車（3号機設備、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、4号機に設置」、「3号機設備、3,4号機共用、3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同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)b.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、燃料取替用チャンネル、キャスクピット、燃料検査ピット、原子炉キャビティ（チャンネルを含む。）、燃料取替用水ピット及び復水ピット）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、高エネルギー配管は「完全全周破断」、低エネルギー配管は「配管内径の 1/2 の長さと同配管肉厚の 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、高エネルギー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。低エネルギー配管については、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、高エネルギー配管のうち、「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ー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ー配管は、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。

高エネルギー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ー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（燃料取替用チャンネル、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。

基準地震動による燃料取替用水ピット及び復水ピットのスロッシングにより発生を想定する溢水については、止水性を維持する扉を設置し原子炉周辺建屋へ伝ばしない設計とすることから溢水源として想定しない。

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号機設備、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ば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号機設備、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ば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ば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（「4号機設備」、「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、4号機に設置」、「3号機設備、3,4号機共用、3号機に設置」）、検知監視盤（「3,4号機共用、3号機に設置」、「3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、4号機に設置」、「3号機設備、3,4号機共用、3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（「4号機設備」、「3号機設備、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へい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号機設備、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（「4号機設備」、「3,4号機共用、4号機に設置」、「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、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ば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、溢水が流入し伝ばしない設計とする。

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ば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（「4号機設備」、「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、溢水の伝ば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、溢水評価区画へ伝ばしない設計とする。<sup>※2</sup>

【※2補足】現状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号機設備、3,4号機共用、3号機に設置（以下同じ。））により処理し、溢水評価区画へ伝ばしない設計とする。」

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ばしない設計とする。

放射性物質を含む液体が管理区域外に伝ば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ば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、溢水伝ばを防止する

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号機設備、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号機設備、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、溢水伝ばを防止する機能を損なわない設計とする。\*<sup>2</sup>

【※2補足】現状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、溢水伝ば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、高エネルギー配管は「完全全周破断」、低エネルギー配管は「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、高エネルギー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。低エネルギー配管については、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、高エネルギー配管がないこと及び低エネルギー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、高エネルギー配管のうち、「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ー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ー配管は、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。

高エネルギー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ー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ば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ば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、溢水が流入し伝ばしない設計とする。

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ば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、溢水伝ば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号機設備、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号機設備、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」、「3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号機設備、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号機設備、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」、「3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」、「3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」、「3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）<sup>※2</sup>（3号機設備、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）<sup>※2</sup>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。\*<sup>2</sup>

【※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（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。\*<sup>2</sup>

【※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）\*<sup>2</sup>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）\*<sup>2</sup>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）<sup>※2</sup>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ように、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）<sup>※2</sup>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）<sup>※2</sup>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、3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）<sup>※2</sup>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、測定する代替緊急時対策所エリアモニタ（3号機設備、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号機設備、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。<sup>※2</sup>

【※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号機設備、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号機設備、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）<sup>※2</sup>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号機設備、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号機設備、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）<sup>※2</sup>は、重大事故等が発生し、緊急時対策所（緊急時対策棟内）<sup>※2</sup>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）<sup>※2</sup>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。<sup>※2</sup>

【※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）<sup>※2</sup>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、4号機に設置」、「3号機設備、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）を原子炉補助建屋及び原子炉周辺建屋に設置し、SPDSデータ表示装置（3号機設備、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。<sup>※2</sup>

【※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、4号機に設置」、「3号機設備、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）を原子炉補助建屋、原子炉周辺建屋及び3号機原子炉周辺建

屋に設置し、SPDS データ表示装置（3号機設備、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）<sup>\*2</sup>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）<sup>\*2</sup>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に、緊急時対策所（緊急時対策棟内）<sup>\*2</sup>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。\*<sup>2</sup>

【※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 4 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4号第4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4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4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」については、玄海4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4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4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4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 $6.4 \times 10^{-8}$ 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<br>及び<br>号機 | 1) 計器飛行方式民間航空機の<br>落下事故    |                   | 2) 有視界飛行<br>方式民間航<br>空機の落下<br>事故 | 3) 自衛隊機又は米軍機の落下<br>事故                      |                           |
|-----------------|----------------------------|-------------------|----------------------------------|--|---------------------------|
|                 | ①飛行場での離<br>着陸時におけ<br>る落下事故 | ②航空路を巡航<br>中の落下事故 |                                  | ①訓練空域内で<br>訓練中及び訓<br>練空域外を飛<br>行中の落下事<br>故 | ②基地－訓練<br>空域間往復時<br>の落下事故 |
| 玄海4号機           | × <sup>注1</sup>            | ○ <sup>注2</sup>   | ○                                | ○<br>(訓練空域外を<br>飛行中の落下<br>事故)              | ○ <sup>注3</sup>           |

○: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<sup>2</sup>)

$W$ :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  | 玄海4号機  |
|----------|--|
| パラメータ    |  |
| 対象航空路    | 航空路:A582(IKE-OLSUB)<br>直行経路:IKE-SALID<br>広域航法経路(RNAV):Y25(IKE-ISKUP)、Y251(IKE-AKNAG)<br>標準計器出発方式:AKNAG ONE DEPARTURE(壱岐空港) |
| $N_c$ 注1 | 4,015(航空路)<br>2,190(直行経路)<br>730(広域航法経路(Y25))、182.5(広域航法経路(Y251))<br>182.5(標準計器出発方式)                                       |
| $A$ 注2   | 0.0106   |
| $W$ 注3   | 14(航空路)<br>14.816(直行経路)<br>18.52(広域航法経路(Y25、Y251))<br>3.704(標準計器出発方式)  |
| $f_c$ 注4 | $0.5 / 11,759,413,566 = 4.25 \times 10^{-11}$  |
| $P_c$    | $2.40 \times 10^{-10}$   |

注1:国土交通省航空局への問合せ結果(令和4年のピーク日の交通量)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、ピーク日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0.0106km<sup>2</sup>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4km

(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<sup>2</sup>)

$A$  : 原子炉施設の標的面積(km<sup>2</sup>)

$\alpha$  : 対象航空機の種類による係数

| 発電所及び号機<br>パラメータ | 玄海4号機  |
|------------------|--|
| $f_v$ 注1         | 大型固定翼機 0.5/20=0.025<br>小型固定翼機 22/20=1.100<br>大型回転翼機 1/20=0.050<br>小型回転翼機 17/20=0.850 |
| $S_v$ 注1         | 372,000  |
| $A$              | 0.0106   |
| $\alpha$ 注2      | 大型固定翼機、大型回転翼機: 1<br>小型固定翼機、小型回転翼機: 0.1   |
| $P_v$            | $7.69 \times 10^{-9}$  |

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<sup>2</sup>)

$A$  : 原子炉施設の標的面積(km<sup>2</sup>)

|                  |                                  |
|------------------|----------------------------------|
| 発電所及び号機<br>パラメータ | 玄海4号機                            |
| $f_{so}$ 注1      | 自衛隊機 15/20=0.75<br>米軍機 4/20=0.20 |
| $S_o$ 注1         | 自衛隊機 294,000<br>米軍機 372,000      |
| $A$              | 0.0106                           |
| $P_{so}$         | $3.27 \times 10^{-8}$            |

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<sup>2</sup>)

$A$ : 原子炉施設の標的面積(km<sup>2</sup>)

| 発電所及び号機<br>パラメータ | 玄海4号機                 |
|------------------|-----------------------|
| $f_{se}$ 注1      | 0.5/20=0.025          |
| $S_{se}$ 注2      | 11,800                |
| $A$              | 0.0106                |
| $P_{se}$         | $2.25 \times 10^{-8}$ |

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<br>落下事故     |                        | 2) 有視界飛行方式民間航空機<br>の落下事故 | 3) 自衛隊機又は米軍機の<br>落下事故                   |                            | 合 計                    |
|---------|-----------------------------|------------------------|--------------------------|---|----------------------------|------------------------|
|         | ① 飛行場での離<br>着陸時における<br>落下事故 | ② 航空路を巡航<br>中の落下事故     |                          | ① 訓練空域内で訓<br>練中及び訓練空<br>域外を飛行中の<br>落下事故 | ② 基地－訓練空<br>域間往復時の<br>落下事故 |                        |
| 玄海4号機   | —                           | $2.40 \times 10^{-10}$ | $7.69 \times 10^{-9}$    | $3.27 \times 10^{-8}$                   | $2.25 \times 10^{-8}$      | 約 $6.4 \times 10^{-8}$ |

## 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4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                         |                     | 4) 基地－訓練空域間<br>往復時 |
|---------------------------|-----------------|--------------|-----------------|--|--------------------------------------|---------------------|--------------------|
|                           | 飛行場での離着陸時       | 航空路を<br>巡航中  |                 |  | ③ 訓練空域内で訓練中及び訓練空域外を飛行中 <sup>※1</sup> |                     |                    |
|                           |                 | 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<br>高度での巡行が想<br>定される大型固定<br>翼機 | ③-2 その他の大型固定<br>翼機、小型固定翼<br>機及び回転翼機  |                     |                    |
| (A) 今回の離隔距離 <sup>※2</sup> | — <sup>※4</sup> | 194m         | 113m            | 197m                                       | 19m                                  | 33m                 |                    |
| 対象機種 <sup>※3</sup>        |                 | B747-400     |                 | KC-767                                     | F-15                                 | CH-47A              |                    |
| 防護対象施設:<br>建屋             |                 | (B) 既工認の離隔距離 | 136m            | — <sup>※5</sup>                            | 197m                                 | 42m                 | 26m                |
|                           |                 | (C) 今回の評価温度  | —               |  | —                                    | 153°C <sup>※6</sup> | —                  |
|                           |                 | (D) 許容温度     | —               |  | —                                    | 200°C               | —                  |
| 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無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 <sup>※1</sup> | 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°C (3.7 時間) <sup>※2</sup> | ○(200°C <sup>※3</sup> ) | 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°C とする。

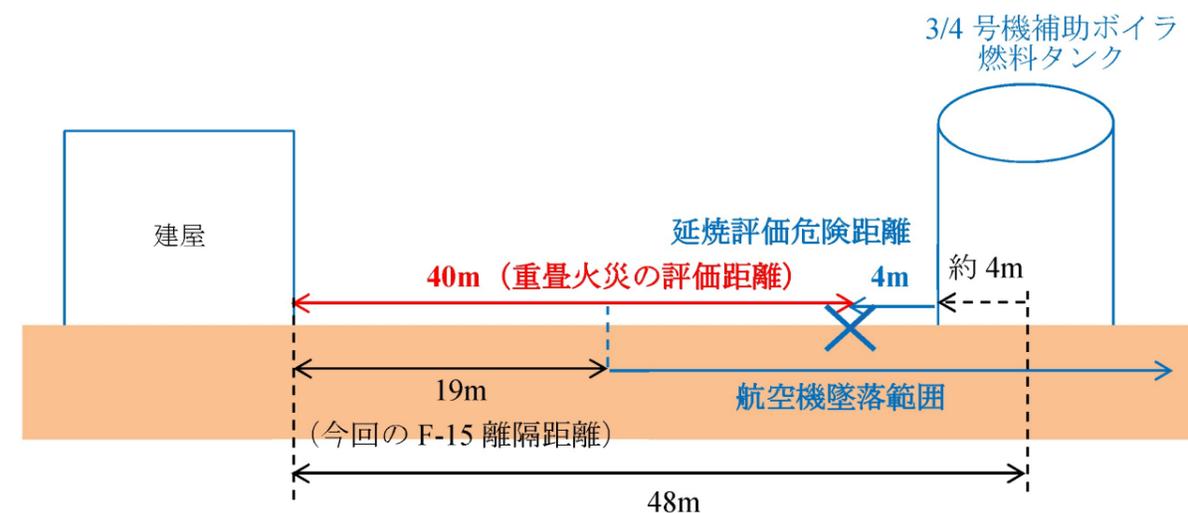


図 1 敷地内危険物タンク火災と航空機墜落による火災の重畳火災の評価条件

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<sup>2</sup>)

$W$ : 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<br>パラメータ | 玄海3号機  | 玄海4号機                  |
|------------------|--|------------------------|
| 対象航空路            | 航空路:A582(IKE-OLSUB)<br>直行経路:IKE-SALID<br>広域航法経路(RNAV):Y25(IKE-ISKUP)、Y251(IKE-AKNAG)<br>標準計器出発方式:AKNAG ONE DEPARTURE(壱岐空港) |                        |
| $N_c^{*1}$       | 4,015(航空路)<br>2,190(直行経路)<br>730(広域航法経路(Y25))、182.5(広域航法経路(Y251))<br>182.5(標準計器出発方式)                                       |                        |
| $A^{*2}$         | 0.0115   | 0.0106                 |
| $W^{*3}$         | 14(航空路)<br>14.816(直行経路)<br>18.52(広域航法経路(Y25、Y251))<br>3.704(標準計器出発方式)  |                        |
| $f_c^{*4}$       | 0.5/11,759,413,566 = $4.25 \times 10^{-11}$  |                        |
| $P_c$            | $2.61 \times 10^{-10}$   | $2.40 \times 10^{-10}$ |

- ※1:国土交通省航空局への問合せ結果(令和4年のピーク日の交通量)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、ピーク日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<sup>2</sup>、玄海4号機の標的面積を0.0106km<sup>2</sup>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<sup>2</sup>)

$A$  : 原子炉施設の標的面積(km<sup>2</sup>)

$\alpha$  : 対象航空機の種類による係数

| 発電所及び号機<br>パラメータ | 玄海3号機                                    | 玄海4号機                 |
|------------------|--|-----------------------|
| $f_v^{*1}$       | 大型固定翼機 0.5/20=0.025<br>大型回転翼機 1/20=0.050 |                       |
| $S_v^{*1}$       | 372,000                                  |                       |
| $A$              | 0.0115                                   | 0.0106                |
| $\alpha^{*2}$    | 大型固定翼機、大型回転翼機:1                          |                       |
| $P_v$            | $2.32 \times 10^{-9}$                    | $2.14 \times 10^{-9}$ |

※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<sup>2</sup>)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<sup>2</sup>)

$A$  : 原子炉施設の標的面積(km<sup>2</sup>)

$\alpha$  : 対象航空機の種類による係数

| 発電所及び号機<br>パラメータ | 玄海3号機                                    | 玄海4号機                 |
|------------------|--|-----------------------|
| $f_v^{*1}$       | 小型固定翼機 22/20=1.100<br>小型回転翼機 17/20=0.850 |                       |
| $S_v^{*1}$       | 372,000                                  |                       |
| $A$              | 0.0115                                   | 0.0106                |
| $\alpha^{*2}$    | 小型固定翼機、小型回転翼機:0.1                        |                       |
| $P_v$            | $6.03 \times 10^{-9}$                    | $5.56 \times 10^{-9}$ |

※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<sup>2</sup>)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<sup>2</sup>)

$A$  : 原子炉施設の標的面積(km<sup>2</sup>)

| 発電所及び号機<br>パラメータ | 玄海3号機                               | 玄海4号機                 |
|------------------|-------------------------------------|-----------------------|
| $f_{so}^{*1}$    | 自衛隊機 0.5/20=0.025<br>米軍機 1/20=0.050 |                       |
| $S_o^{*1}$       | 自衛隊機 294,000<br>米軍機 372,000         |                       |
| $A$              | 0.0115                              | 0.0106                |
| $P_{so}$         | $2.52 \times 10^{-9}$               | $2.33 \times 10^{-9}$ |

※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<sup>2</sup>)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<sup>2</sup>)

$A$  : 原子炉施設の標的面積(km<sup>2</sup>)

| 発電所及び号機<br>パラメータ | 玄海3号機                            | 玄海4号機                 |
|------------------|----------------------------------|-----------------------|
| $f_{so}^{*1}$    | 自衛隊機 15/20=0.75<br>米軍機 3/20=0.15 |                       |
| $S_o^{*1}$       | 自衛隊機 294,000<br>米軍機 372,000      |                       |
| $A$              | 0.0115                           | 0.0106                |
| $P_{so}$         | $3.40 \times 10^{-8}$            | $3.13 \times 10^{-8}$ |

※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<sup>2</sup>)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<sup>2</sup>)

$A$ : 原子炉施設の標的面積(km<sup>2</sup>)

| 発電所及び号機<br>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                |
| $P_{se}$         | $2.44 \times 10^{-8}$ | $2.25 \times 10^{-8}$ |

※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<sup>2</sup>)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)

$$T = T_0 + \frac{2E\sqrt{at}}{\lambda} \cdot \left[ \frac{1}{\sqrt{\pi}} \cdot \exp\left(-\frac{x^2}{4at}\right) - \frac{x}{2\sqrt{at}} \cdot \operatorname{erfc}\left(\frac{x}{2\sqrt{at}}\right) \right]$$

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。

$$T_s = T_0 + \frac{2E}{\lambda} \sqrt{\frac{a\tau}{\pi}} \quad (\text{式 1})$$

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)

$$T = T_0 + \frac{E}{h} \left[ \operatorname{erfc}\left(\frac{x}{2\sqrt{at}}\right) - \exp\left\{\frac{h}{\lambda}x + \left(\frac{h}{\lambda}\sqrt{at}\right)^2\right\} \operatorname{erfc}\left(\frac{x}{2\sqrt{at}} + \frac{h}{\lambda}\sqrt{at}\right) \right]$$

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。

$$T_s = T_0 + \frac{E}{h} \left[ 1 - \exp\left[\frac{h^2}{\lambda\rho c_p}\tau\right] \operatorname{erfc}\left(\sqrt{\frac{h^2}{\lambda\rho c_p}\tau}\right) \right] \quad (\text{式 2})$$

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】                                    |
|-----------|-----------------|--|
| $T$       | °C              | 評価温度                                       |
| $T_s$     | °C              | 燃焼継続時間における表面の評価温度<br>(式1もしくは式2より算出)        |
| $T_0$     | °C              | 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( $= \lambda/\rho \cdot C_p$ ) |
| $\lambda$ | $W/m \cdot K$   | 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】                             |
| $\rho$    | $kg/m^3$        | コンクリート 密度【2,300】                           |
| $t$       | s               | 燃焼開始からの時刻                                  |
| $\tau$    | 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。

$$T_i^{n+1} = \frac{2r}{1+2r} T_{i+1}^{n+1} + \frac{1}{1+2r} \cdot \frac{2r\Delta x}{\lambda} q_s + \frac{1}{1+2r} T_i^n \quad (\text{式 3})$$

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

$$q_s = E^{n+1} \quad (\text{式 4})$$

2)表面からの放熱を考慮する場合

$$q_s = E^{n+1} - h(T_i^{n+1} - T_1) \quad (\text{式 5})$$

(記号)

| 記号         | 単位              | 定義【入力値】                                     |
|------------|-----------------|---|
| $T$        | °C              | 評価温度(式3より算出)                                |
| $\Delta t$ | s               | 時間差分(上添字 n)                                 |
| $\Delta x$ | 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(= $\lambda / \rho \cdot C_p$ ) |
| $\lambda$  | $W/m \cdot K$   | 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】                              |
| $\rho$     | $kg/m^3$        | 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。

$$T^{n+1} = T^n + \frac{Q^n \cdot \Delta t}{c} \quad (\text{式 6})$$

(記号)

| 記号         | 単位                  | 定義【入力値】   |
|------------|---------------------|---|
| $T$        | °C                  | 敷地内タンク温度(式 6 より算出)  |
| $\Delta t$ | s                   | 時間ステップ  |
| $C$        | J/K                 | 敷地内タンク内油の熱容量【 $2.754 \times 10^8$ 】<br>(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 <sup>2</sup>    | 航空機の輻射強度(ガイドの評価式より引用)                                     |
| $A_{in}$   | m <sup>2</sup>      | 敷地内タンクの入熱面積【203.3】  |
| $A_{out}$  | m <sup>2</sup>      | 敷地内タンクの放熱面積【203.3】  |
| $Q_v$      | W/m <sup>2</sup>    | 周囲への放熱量(= $h(T - T_{ov})$ )                               |
| $T_{ov}$   | °C                  | 外気温度【50】  |
| $h$        | W/m <sup>2</sup> ·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

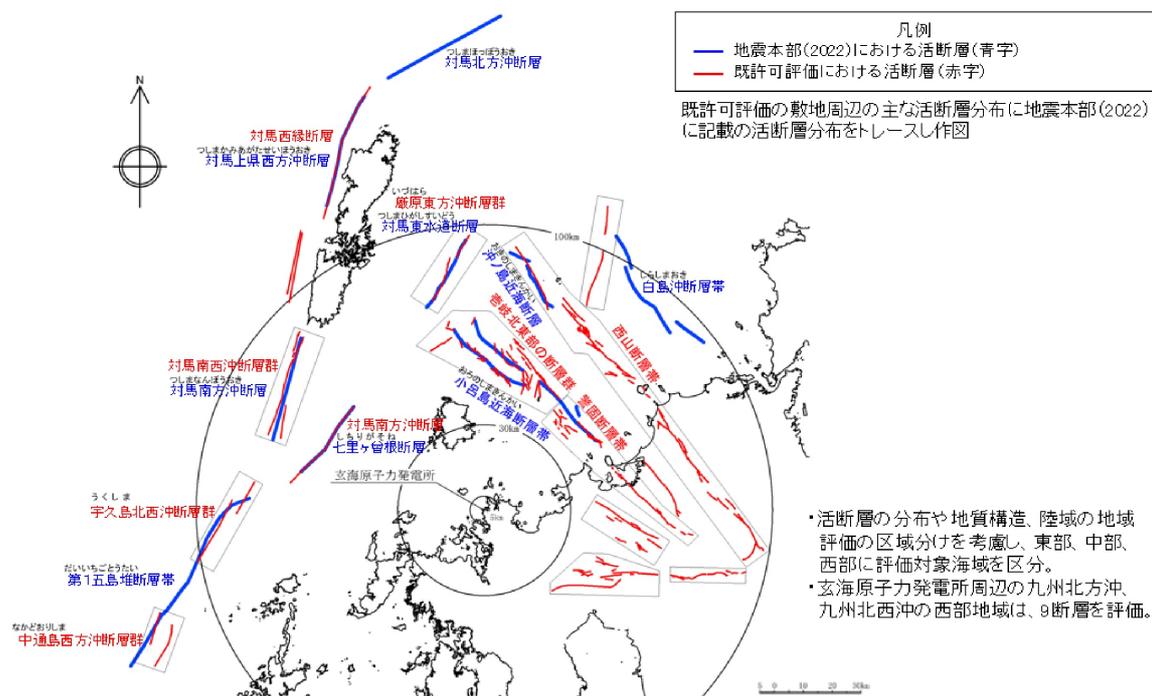
|                              |        |
|------------------------------|--------|
| 1. はじめに.....                 | 添 4- 1 |
| 2. 地震本部(2022)の概要.....        | 添 4- 1 |
| 3. 地震本部(2022)の既許可評価への反映..... | 添 4- 2 |
| 4. 今後の対応.....                | 添 4- 9 |

## 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。

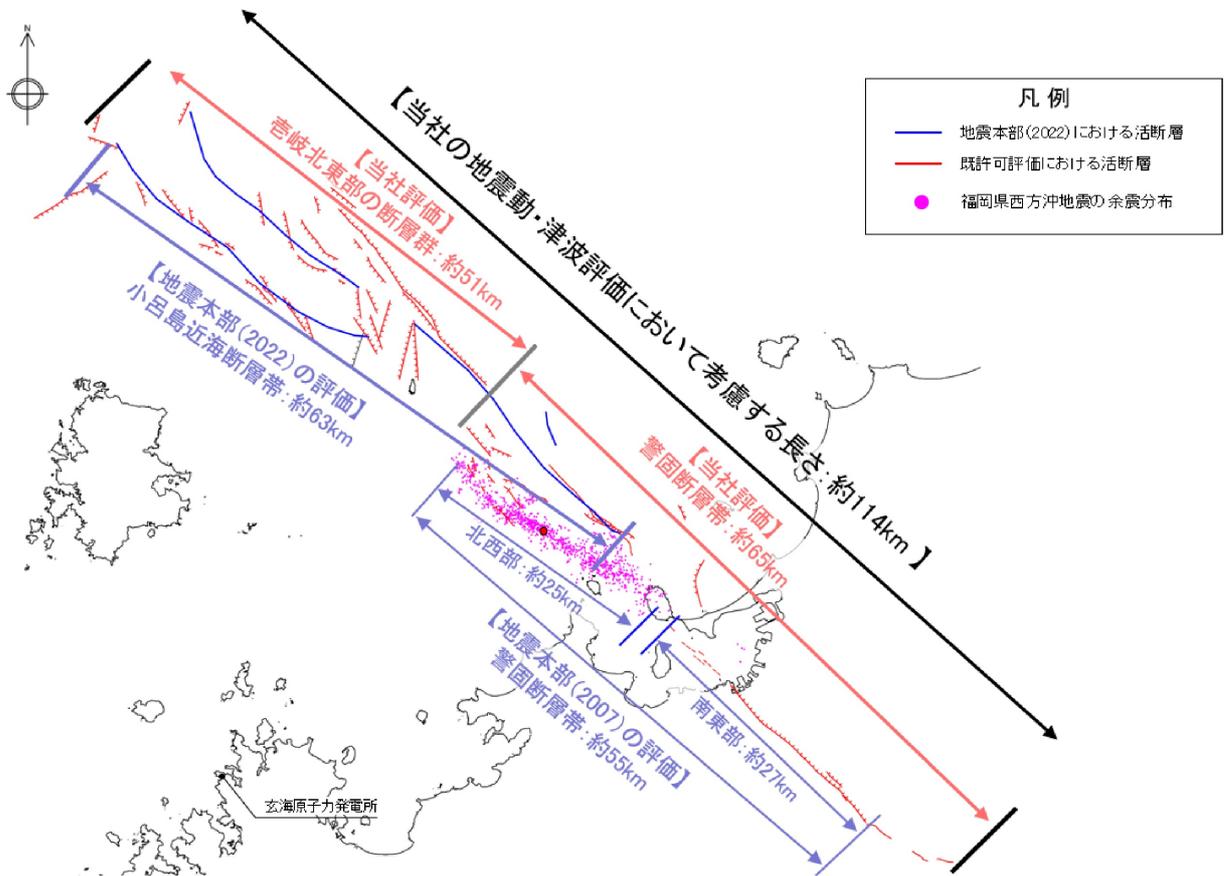
- ・壱岐北東部の断層群と警固断層帯の連動による地震について、検討用地震である竹木場断層及び城山南断層と Noda et al.(2002)の応答スペクトルを比較すると、短周期で城山南断層を上回り、一部の周期帯で竹木場断層を上回る。このため、検討用地震に追加し、詳細に地震動評価を実施した結果、基準地震動 Ss-1 の応答スペクトルを下回ることから、基準地震動への影響がないことを確認した。(第 3-4,5 図参照)
- ・対馬南西沖断層群と第1五島堆断層帯の連動による地震は、検討用地震である竹木場断層及び城山南断層と Noda et al.(2002)の応答スペクトルを比較すると、全周期帯で竹木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

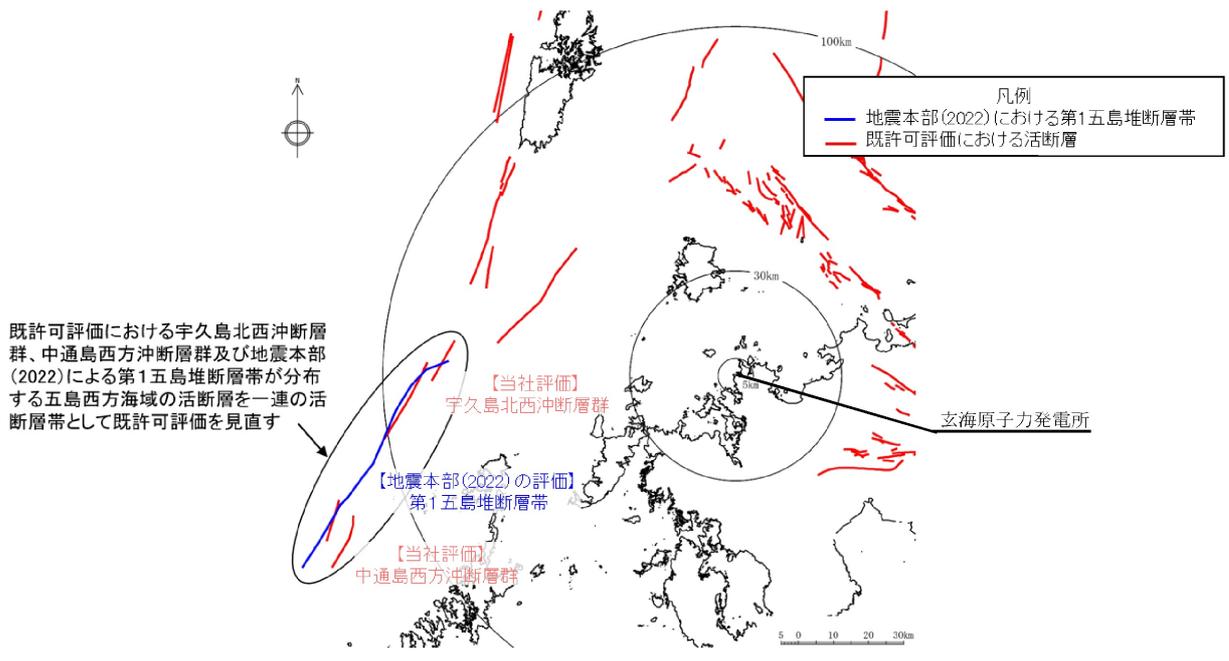
壱岐北東部の断層群と警固断層帯の連動及び対馬南西沖断層群と第1五島堆断層帯の連動について、既許可評価における評価フローに基づき、津波評価への影響を確認した。

- ・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

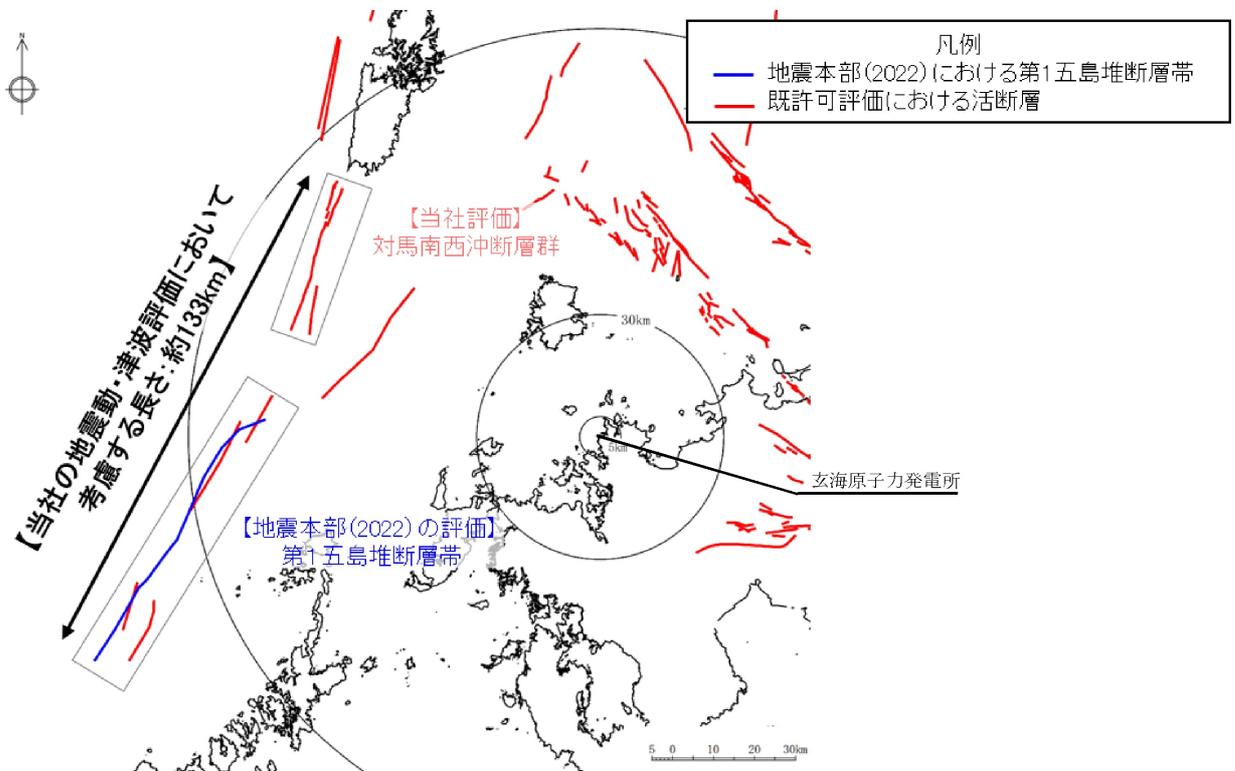
値に対して余裕があることを確認した。(第 3-8,9,10,11 図参照。第 3-9,11 図は参考資料 I に示す。)



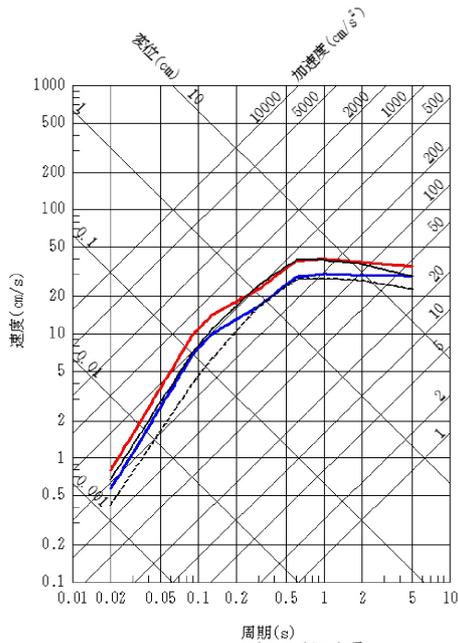
第 3-1 図 吉岐北東部の断層群と警固断層帯の連動



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) | マグニチュード ※1 | 震央距離 (km) | X <sub>eq</sub> ※2 (km) |
|-----------------------|-----------|------------|-----------|-------------------------|
| ①吉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対馬南西冲断層群と第1五島堆断層帯の連動 | 132.5     | 8.4        | 85        | 107.3                   |

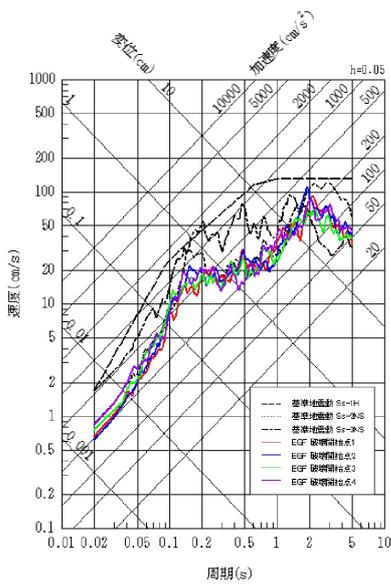
既許可評価における地震

| 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 |

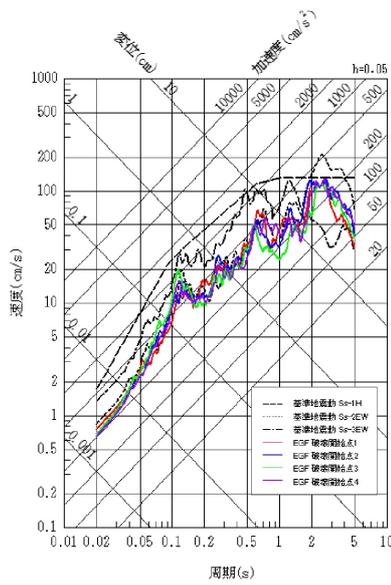
※1: 松田(1975)のマグニチュードと断層長さの関係式に基づき算出

※2: 円形断層を仮定

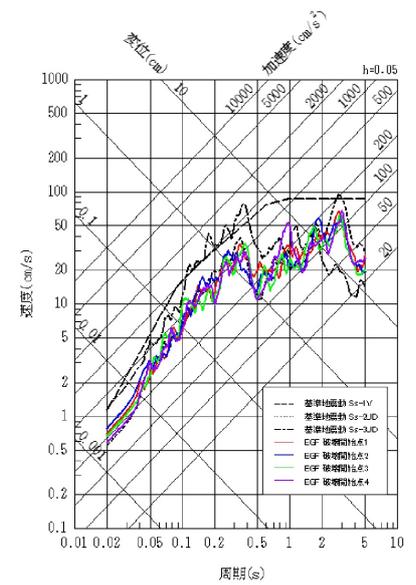
第 3-4 図 Noda et al.(2002)による検討用地震との比較



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吉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<br>(長さ)                                 | 落ちの<br>方向<br>(方位)                        | 傾斜角<br>(°) | すべり角<br>(°) | すべり量<br>(cm) | 上縁深さ<br>(km) | 最大水位変動量<br>(初期潮位:<br>T.P.±0.00m) |        | 断層名<br>(長さ)                                       | 落ちの<br>方向<br>(方位)   | 傾斜角<br>(°) | すべり角<br>(°) | すべり量<br>(cm) | 上縁深さ<br>(km) | 最大水位変動量<br>(初期潮位:<br>T.P.±0.00m) |        |       |
|---|--|------------|-------------|--------------|--------------|----------------------------------|--------|---|---|------------|-------------|--------------|--------------|----------------------------------|--------|-------|
|   |  |            |             |              |              | 上昇側(m)                           | 下降側(m) |   |   |            |             |              |              | 上昇側(m)                           | 下降側(m) |       |
|   |  |            |             |              |              | 取水ピット前面                          | 取水口    |   |   |            |             |              |              | 取水ピット前面                          | 取水口    |       |
| 香峽北東部の<br>断層群と<br>管田断層帯<br>の運動<br>(114.4km) | 西<br>(310.88°)<br>(305.69°)<br>(310.41°) | 90         | 0           | 951.5        | 0            | +0.10                            | -0.14  | 対馬南西沖<br>断層群と<br>第1五島堆<br>断層帯<br>の運動<br>(132.9km) | 西<br>(115.7°)<br>(25.57°)<br>(35.22°)<br>(39.90°)<br>(24.56°) | 90         | 0           | 1105.14      | 0            | +0.11                            | -0.10  |       |
|   |  |            |             |              |              | 0                                | -0.49  |   |   |            |             |              |              | 0                                | +0.56  | -0.77 |
|   |  |            |             |              |              | 0                                | -0.71  |   |   |            |             |              |              | 0                                | +1.10  | -1.27 |
|   | 0  | -0.90      | 0           | +1.59        | -1.67        |                                  |        |   |   |            |             |              |              |                                  |        |       |
|   | 東<br>(130.88°)<br>(125.69°)<br>(130.41°) | 90         | 0           | 951.5        | 0            | +0.10                            | -0.14  |   |   |            |             |              |              | 2.5                              | -      | -1.50 |
|   |  |            |             |              |              | 0                                | -0.55  |   |   |            |             |              |              | 0                                | +0.12  | -0.10 |
| 0   |  |            |             |              |              | -0.71                            | 0      | +1.12   | -0.56   |            |             |              |              |                                  |        |       |
| 0   | -1.05                                    | 0          | +2.80       | -1.06        |              |                                  |        |   |   |            |             |              |              |                                  |        |       |
| 0   | -1.40                                    | 0          | +5.45       | -1.50        |              |                                  |        |   |   |            |             |              |              |                                  |        |       |
| 2.5   | +2.41                                    | -          | -           | -            |              |                                  |        |   |   |            |             |              |              |                                  |        |       |

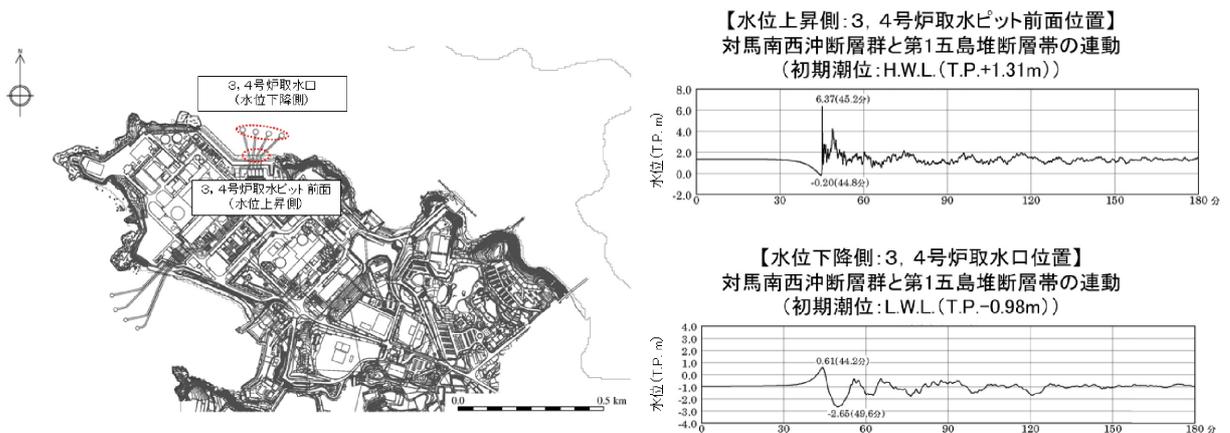
最大ケース

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<br>(Mw:7.9、長さ:約137km) | 対馬南西沖断層群と宇久島北<br>西沖断層群の運動<br>(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   |

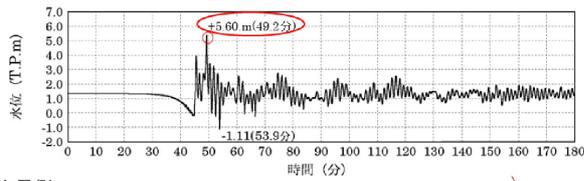
38

第 3-6 図 数値シミュレーションによる津波計算結果



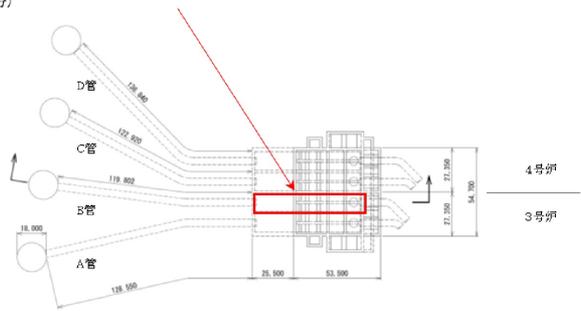
|                         | 今回  |   | (参考)既許可の基準津波   |                                    | 備考                      |
|-------------------------|---|---|--|------------------------------------|-------------------------|
|                         | 対馬南西沖断層群と第1五島堆断層帯の運動<br>(初期潮位:<br>H.W.L.(T.P.+1.31m)) | 対馬南西沖断層群と第1五島堆断層帯の運動<br>(初期潮位:<br>L.W.L.(T.P.-0.98m)) | 対馬南西沖断層群と宇久島<br>北西沖断層群の運動<br>(初期潮位:H.W.L.(T.P.+1.31m)) | 西山断層帯<br>(初期潮位:L.W.L.(T.P.-0.98m)) |                         |
| 水位上昇側<br>(3,4号炉取水ピット前面) | +6.37m  | —   | +3.93m   | —                                  | 敷地高さ<br>T.P.+11m        |
| 水位下降側<br>(3,4号炉取水口)     | —   | -2.65m  | —  | -2.60m                             | 取水口の呑口レベル<br>T.P.-13.5m |

第 3-7 図 最高水位と最低水位の評価結果

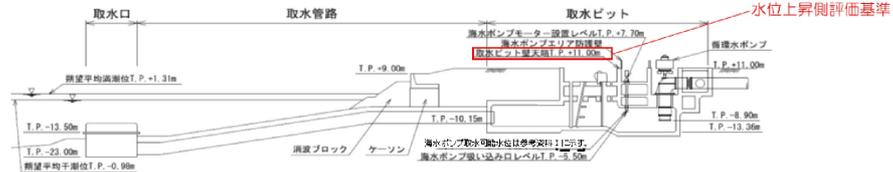


水位上昇側

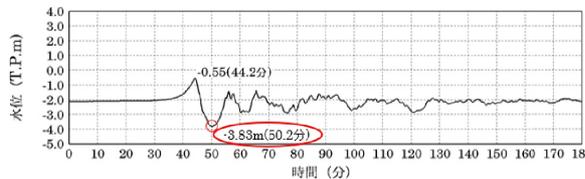
| 号炉    | 許容値 (T.P.m) | 今回                       |                          | (参考)既許可時                 |                          |
|-------|-------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
|       |             | 循環水ポンプ<br>運転時<br>(T.P.m) | 循環水ポンプ<br>停止時<br>(T.P.m) | 循環水ポンプ<br>運転時<br>(T.P.m) | 循環水ポンプ<br>停止時<br>(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                    |



3, 4号炉取水口～3, 4号炉取水ピット

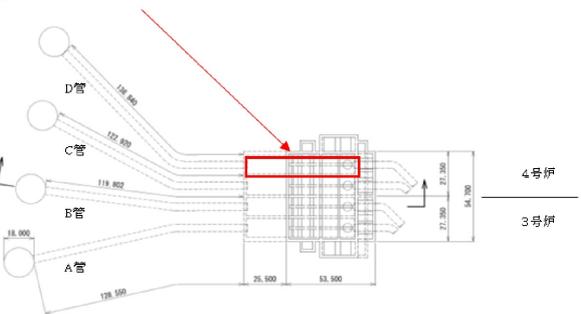


第 3-8 図 取水路の水理特性による水位変動の評価結果(水位上昇側)

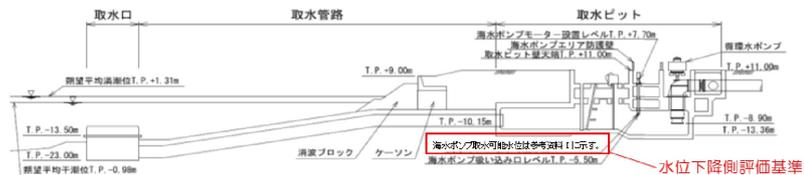


水位下降側

| 号炉    | 許容値 (T.P.m)   | 今回                       |                          | (参考)既許可時                 |                          |
|-------|---------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
|       |               | 循環水ポンプ<br>運転時<br>(T.P.m) | 循環水ポンプ<br>停止時<br>(T.P.m) | 循環水ポンプ<br>運転時<br>(T.P.m) | 循環水ポンプ<br>停止時<br>(T.P.m) |
| 3号炉A管 | 参考資料<br>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                    |



3, 4号炉取水口～3, 4号炉取水ピット



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。

今後、2024年10月8日の第1285回原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合における活断層、地震及び津波評価に関するコメントも踏まえつつ、詳細な内容を審査にて説明するとともに、積極的に安全性・信頼性向上に努めていく。