

室から操作が可能な設計とする。

中央制御室遮蔽及び中央制御室待避室遮蔽は、原子炉建屋付属棟と一体で構成しており、通常待機時及び重大事故等時において、特段の操作を必要とせずに使用が可能な設計とする。

中央制御室換気系空気調和機ファン及び中央制御室換気系フィルタ系ファンは、重大事故等時でも、設計基準対象施設として使用する場合と同じ系統構成で使用が可能な設計とする。通常待機時の運転状態から重大事故等時の閉回路循環運転への運転モード切替は、中央制御室換気系隔離信号により自動切替するほか、中央制御室でのスイッチによる手動切替操作も可能な設計とする。

中央制御室換気系の操作が必要な対象機器について、第3.16-3表に示す。

(59-3-3)

第3.16-3表 操作対象機器（中央制御室換気系）

機器名称	操作内容	操作場所	操作方法
中央制御室換気系空気調和機ファン	起動・停止	中央制御室	スイッチ操作
中央制御室換気系フィルタ系ファン	起動・停止	中央制御室	スイッチ操作
中央制御室換気系給排気隔離弁	弁開→弁閉	中央制御室	スイッチ操作

原子炉建屋ガス処理系の非常用ガス処理系排風機及び非常用ガス再循環系排風機は、重大事故等時においても設計基準対象施設として使用する場合と同じ系統構成で使用が可能な設計とする。原子炉建屋ガス処理系の非常用ガス処理系及び非常用ガス再循環系の起動は、原子炉建屋隔

離信号により自動起動するほか、中央制御室でのスイッチ操作による手動起動も可能な設計とする。原子炉建屋ガス処理系の起動に使用する空気作動ダンパは、駆動源（空気）が喪失した場合又は電源が喪失した場合に開となり、現場での人力による操作が不要な構造とする。

原子炉建屋ガス処理系の操作が必要な対象機器について、第3.16-4表に示す。

(59-3-4)

第3.16-4表 操作対象機器（原子炉建屋ガス処理系）

機器名称	操作内容	操作場所	操作方法
非常用ガス処理系排風機	起動・停止	中央制御室	スイッチ操作
非常用ガス再循環系排風機	起動・停止	中央制御室	スイッチ操作
非常用ガス処理系弁	弁閉→弁開	中央制御室	スイッチ操作
非常用ガス再循環系弁	弁閉→弁開	中央制御室	スイッチ操作

ブローアウトパネル閉止装置は、中央制御室の操作盤のスイッチでの操作が可能な設計とする。また、ブローアウトパネル閉止装置は、電源供給ができない場合においても、現場で人力により容易かつ確実に操作が可能な設計とする。

ブローアウトパネル閉止装置の操作が必要な対象機器について、第3.16-5表に示す。

(59-3-5~6)

## 既許可 本文五号 へ 計測制御系統施設の構造及び設備 (2) 安全保護回路

n. 原子炉モード・スイッチ「停止」

o. 手 動

なお、原子炉緊急停止系作動回路の電源喪失の場合にも発電用原子炉はスクラムする。

(ii) その他の主要な安全保護回路の種類

その他の主要な安全保護回路（工学的安全施設作動回路）には、次のものを設ける。

a. 原子炉水位異常低下，主蒸気管放射能高，主蒸気管圧力低，主蒸気管流量大，主蒸気管トンネル温度高，復水器真空度低のいずれかの信号による主蒸気隔離弁の閉鎖

b. ドライウェル圧力高，原子炉水位低，原子炉建屋放射能高のいずれかの信号による原子炉建屋常用換気系の閉鎖と原子炉建屋ガス処理系の起動

c. 原子炉水位異常低下又はドライウェル圧力高の信号による高圧炉心スプレイ系，低圧炉心スプレイ系及び残留熱除去系（低圧注水系）の起動

d. 原子炉水位異常低下及びドライウェル圧力高の同時信号による自動減圧系の作動

e. 原子炉水位異常低下又はドライウェル圧力高の信号による高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機及び非常用ディーゼル発電機の起動

f. 原子炉水位低，原子炉水位異常低下，ドライウェル圧力高のいずれかの信号による主蒸気隔離弁以外の隔離弁の閉鎖

また，その他保護動作としては次のようなものがある。

a. 原子炉水位異常低下信号による原子炉隔離時冷却系の起動

既許可 59条審査資料 添付資料 中央制御室の居住性（炉心の著しい損傷）に係る被ばく評価について

第1-5表 直接ガンマ線及びスカイシャインガンマ線の評価条件(1/3)

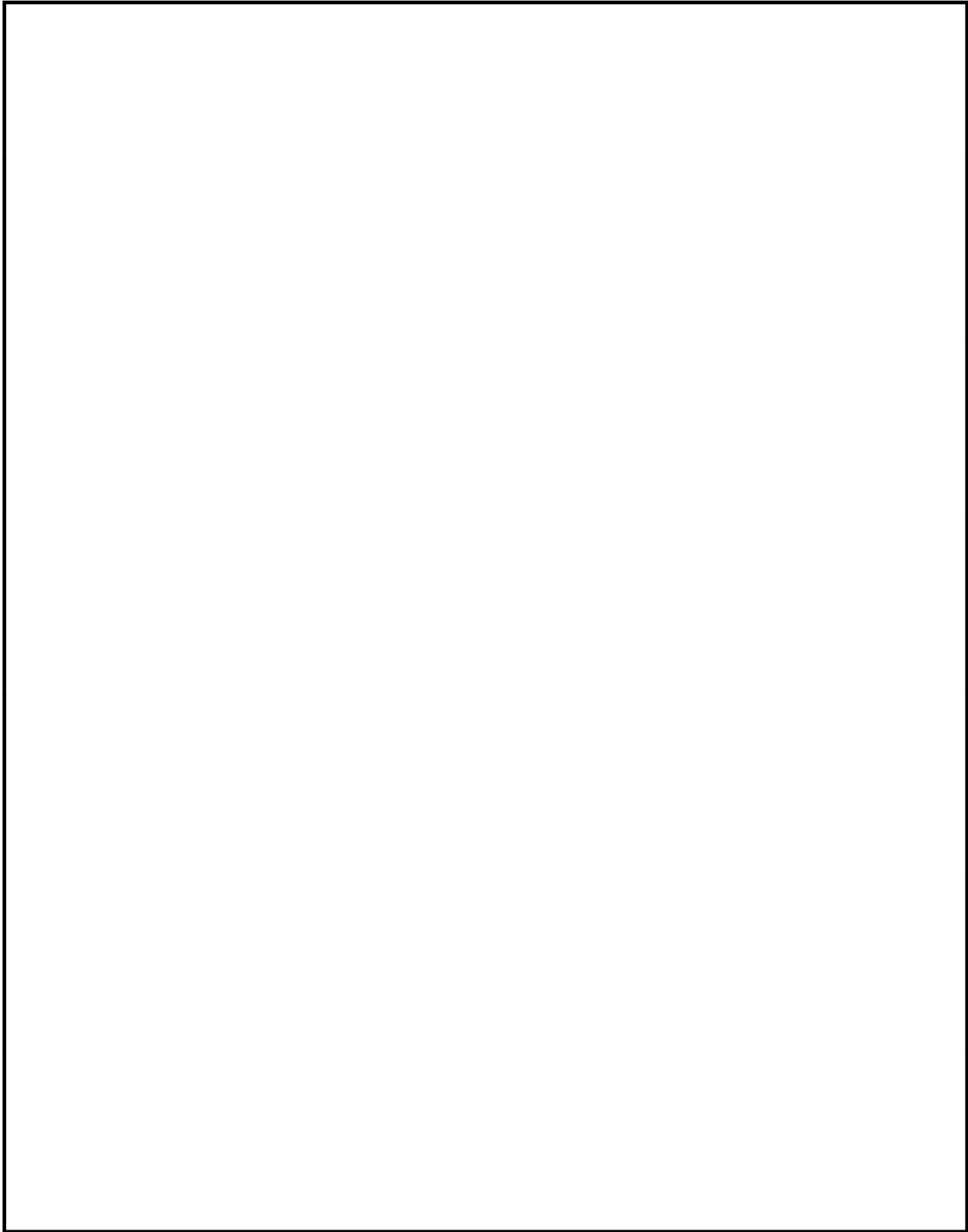
59-10-添1-20

項目	評価条件	選定理由	審査ガイドでの記載	
線源条件	格納容器から原子炉建屋原子炉棟へ放出される放射性物質	「第1-1表 大気中への放出放射能評価条件」を参照	「第1-1表 大気中への放出放射能評価条件」を参照	4.3(5)a. 4.1(2)a で選定した事故シーケンスのソースターム解析結果を基に、想定事故時に原子炉格納容器から原子炉建屋内に放出された放射性物質を設定する。
	格納容器内線源強度分布	格納容器内に放出された核分裂生成物が均一に分布	審査ガイドに示されたとおり設定	4.3(5)a. 原子炉建屋内の放射性物質は、自由空間容積に均一に分布するものとして、事故後7日間の積算線源強度を計算する。
	7日間	審査ガイドに示す7日間における運転員の実効線量を評価する観点から設定	3. (解釈抜粋) 第74条(原子炉制御室) 1 b) ④判断基準は、運転員の实効線量が7日間で100mSvを超えないこと。	7日間
計算モデル条件	遮蔽厚さ	第1-2図のとおり	審査ガイドに示された評価方法に基づき設定	4.3(5)a. 原子炉建屋内の放射性物質からのスカイシャインガンマ線及び直接ガンマ線による外部被ばく線量は、積算線源強度、施設の位置、遮へい構造及び地形条件から計算する。

第1-5表 直接ガンマ線及びスカイシャインガンマ線の評価条件(3/3)

59-10-添1-22

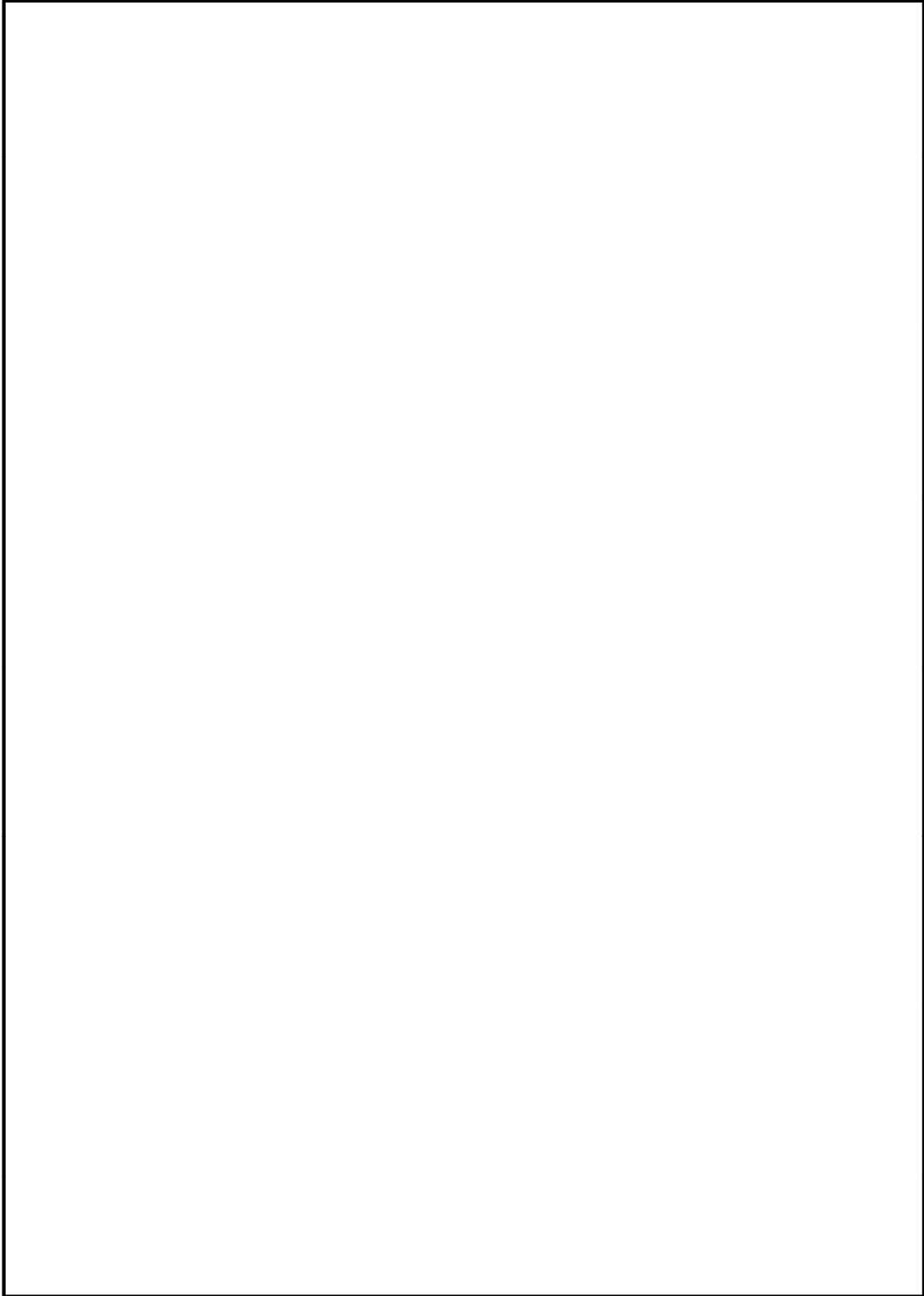
項目	評価条件	選定理由	審査ガイドでの記載
評価点	第1-2図のとおり	中央制御室内滞在時の評価は線量が最大となる位置とする。 人退城時の評価は建屋入口の高さ2mを選定	—
遮蔽厚さ	第1-2図のとおり	審査ガイドに示された評価方法に基づき設定	4.3(5)a. 原子炉建屋内の放射性物質からのスカイシャインガンマ線及び直接ガンマ線による外部被ばく線量は、積算線源強度、施設の位置、遮へい構造及び地形条件から計算する。
許容差	評価で考慮するコンクリート遮蔽は、公称値からマイナス側許容差(-5mm)を引いた値を適用	建築工事標準仕様書 JASS 5N・同解説(原子力発電所施設における鉄筋コンクリート工事, 日本建築学会)に基づき設定	—
コンクリート密度	2.00g/cm <sup>3</sup>	建築工事標準仕様書 JASS 5N・同解説(原子力発電所施設における鉄筋コンクリート工事, 日本建築学会)を基に算出した値を設定	—



第1-2図 原子炉建屋の計算モデル(3/5)

59-10-添1-29

59条-12



第1-2図 原子炉建屋の計算モデル(5/5)

59-10-添 1-31

59 条-13

技術的能力 1.0 共通事項 補足説明資料

## 1. 要求事項

<p>実用発電用原子炉に係る発電用原子炉設置者の重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力に係る審査基準</p>	<p>実用発電用原子炉に係る発電用原子炉設置者の重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力に係る審査基準の解釈</p>	<p>備考</p>
<p>1. 0 共通事項</p> <p>(1) 重大事故等対処設備に係る要求事項</p> <p>①切替えの容易性</p> <p>発電用原子炉設置者において、本来の用途以外の用途として重大事故等に対処するために使用する設備にあつては、通常時に使用する系統から速やかに切り替えるために必要な手順等が適切に整備されているか、又は整備される方針が適切に示されていること。</p>	<p>1. 0 共通事項</p> <p>—</p>	<p>適合対象外</p> <p>(2.1①に示すとおり、今回の設備改造に係る設備は、本来の用途以外の用途として重大事故等に対処するために使用する設備ではないため)</p>
<p>②アクセスルートの確保</p> <p>発電用原子炉設置者において、想定される重大事故等が発生した場合において、可搬型重大事故等対処設備を運搬し、又は他の設備の被害状況を把握するため、工場又は事業所（以下「工場等」という。）内の道路及び通路が確保できるよう、実効性のある運用管理を行う方針であること。</p>	<p>—</p>	<p>適合対象外</p> <p>(2.1②に示すとおり、今回の設備改造に係る設備は、本来の用途以外の用途として重大事故等に対処するために使用する設備ではないため)</p>



<p>実用発電用原子炉に係る発電用原子炉設置者の重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力に係る審査基準</p>	<p>実用発電用原子炉に係る発電用原子炉設置者の重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力に係る審査基準の解釈</p>	<p>備考</p>
<p>(2) 復旧作業に係る要求事項</p> <p>①予備品等の確保</p> <p>発電用原子炉設置者において、重要安全施設（設置許可基準規則第2条第9号に規定する重要安全施設をいう。）の取替え可能な機器及び部品等について、適切な予備品及び予備品への取替のために必要な機材等を確保する方針であること。</p>	<p>1 「適切な予備品及び予備品への取替のために必要な機材等」とは、気象条件等を考慮した機材、ガレキ撤去等のための重機及び夜間対応を想定した照明機器等を含むこと。</p>	<p>適合対象外</p> <p>(2.2①に示すとおり、今回の設備改造に係る設備は、予備品を用いた復旧作業の要求事項に係る設備ではないため)</p>
<p>②保管場所</p> <p>発電用原子炉設置者において、上記予備品等を、外部事象の影響を受けにくい場所に、位置的分散などを考慮して保管する方針であること。</p>	<p>—</p>	<p>適合対象外</p> <p>(2.2②に示すとおり、今回の設備改造に係る設備は、予備品を用いた復旧作業の要求事項に係る設備ではないため)</p>

<p>実用発電用原子炉に係る発電用原子炉設置者の重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力に係る審査基準</p>	<p>実用発電用原子炉に係る発電用原子炉設置者の重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力に係る審査基準の解釈</p>	<p>備考</p>
<p>③アクセスルートの確保</p> <p>発電用原子炉設置者において、想定される重大事故等が発生した場合において、設備の復旧作業のため、工場等内の道路及び通路が確保できるよう、実効性のある運用管理を行う方針であること。</p>	<p>—</p>	<p>適合対象外</p> <p>(2.2③に示すとおり、今回の設備改造に係る設備は、予備品を用いた復旧作業の要求事項に係る設備ではないため)</p>
<p>(3) 支援に係る要求事項</p> <p>発電用原子炉設置者において、工場等内であらかじめ用意された手段(重大事故等対処設備、予備品及び燃料等)により、事故発生後7日間は事故収束対応を維持できる方針であること。また、関係機関と協議・合意の上、外部からの支援計画を定める方針であること。さらに、工場等外であらかじめ用意された手段(重大事故等対処設備、予備品及び燃料等)により、事象発生後6日間までに支援を受けられる方針であること。</p>	<p>—</p>	<p>適合対象外</p> <p>(2.3に示すとおり、今回の設備改造に係る設備は、外部からの支援の要求事項に係る設備ではないため)</p>

<p>実用発電用原子炉に係る発電用原子炉設置者の重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力に係る審査基準</p>	<p>実用発電用原子炉に係る発電用原子炉設置者の重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力に係る審査基準の解釈</p>	<p>備考</p>
<p>(4) 手順書の整備、訓練の実施及び体制の整備</p> <p>発電用原子炉設置者において、重大事故等に的確かつ柔軟に対処できるよう、あらかじめ手順書を整備し、訓練を行うとともに人員を確保する等の必要な体制の適切な整備が行われているか、又は整備される方針が適切に示されていること。</p>	<p>1 手順書の整備は、以下によること。</p> <p>a) 発電用原子炉設置者において、全ての交流動力電源及び常設直流電源系統の喪失、安全系の機器若しくは計測器類の多重故障又は複数号機の同時被災等を想定し、限られた時間の中において、発電用原子炉施設の状態の把握及び実施すべき重大事故等対策について適切な判断を行うため、必要となる情報の種類、その入手の方法及び判断基準を整理し、まとめる方針であること。</p> <p>b) 発電用原子炉設置者において、炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器の破損を防ぐために最優先すべき操作等の判断基準をあらかじめ明確化する方針であること。(ほう酸水注入系(SLCS)、海水及び格納容器圧力逃がし装置の使用を含む。)</p> <p>c) 発電用原子炉設置者において、財産(設備等)保護よりも安全を優先する方針が適切に示されていること。</p> <p>d) 発電用原子炉設置者において、事故の進展状況に応じて具体的な</p>	<p>適合対象外</p> <p>(2.4に示すとおり、今回の設備改造に係る設備は、手順書の整備、訓練の実施及び体制の整備の要求事項に係る設備ではないため)</p>

<p>実用発電用原子炉に係る発電用原子炉設置者の重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力に係る審査基準</p>	<p>実用発電用原子炉に係る発電用原子炉設置者の重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力に係る審査基準の解釈</p>	<p>備考</p>
	<p>重大事故等対策を実施するための、運転員用及び支援組織用の手順書を適切に定める方針であること。なお、手順書が、事故の進展状況に応じていくつかの種類に分けられる場合は、それらの構成が明確化され、かつ、各手順書相互間の移行基準を明確化する方針であること。</p> <p>e) 発電用原子炉設置者において、具体的な重大事故等対策実施の判断基準として確認される水位、圧力及び温度等の計測可能なパラメータを手順書に明記する方針であること。また、重大事故等対策実施時のパラメータ挙動予測、影響評価すべき項目及び監視パラメータ等を、手順書に整理する方針であること。</p> <p>f) 発電用原子炉設置者において、前兆事象を確認した時点での事前の対応(例えば大津波警報発令時や、降下火砕物の到達が予測されるときに原子炉停止・冷却操作)等ができる手順を整備する方針であること。</p> <p>g) 有毒ガス発生時の原子炉制御室</p>	

<p>実用発電用原子炉に係る発電用原子炉設置者の重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力に係る審査基準</p>	<p>実用発電用原子炉に係る発電用原子炉設置者の重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力に係る審査基準の解釈</p>	<p>備考</p>
	<p>及び緊急時制御室の運転員、緊急時対策所において重大事故等に対処するために必要な要員並びに重大事故等対処上特に重要な操作（常設設備と接続する屋外に設けられた可搬型重大事故等対処設備（原子炉建屋の外から水又は電力を供給するものに限る。）の接続をいう。）を行う要員（以下「運転・対処要員」という。）の防護に関し、次の①から③までに掲げる措置を講じることが定められる方針であること。</p> <p>①運転・対処要員の吸気中の有毒ガス濃度を有毒ガス防護のための判断基準値以下とするための手順を整備すること。</p> <p>②予期せぬ有毒ガスの発生に対応するため、原子炉制御室及び緊急時制御室の運転員並びに緊急時対策所において重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員のうち初動対応を行う者に対する防護具の着用等運用面の対策を行うこと。</p>	

<p>実用発電用原子炉に係る発電用原子炉設置者の重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力に係る審査基準</p>	<p>実用発電用原子炉に係る発電用原子炉設置者の重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力に係る審査基準の解釈</p>	<p>備考</p>
	<p>③設置許可基準規則第62条等に規定する通信連絡設備により、有毒ガスの発生を原子炉制御室又は緊急時制御室の運転員から、当該運転員以外の運転・対処要員に知らせること。</p> <p>2 訓練は、以下によること。</p> <p>a) 発電用原子炉設置者において、重大事故等対策は幅広い発電用原子炉施設の状況に応じた対策が必要であることを踏まえ、その教育訓練等は重大事故等時の発電用原子炉施設の挙動に関する知識の向上を図ることのできるものとする方針であること。</p> <p>b) 発電用原子炉設置者において、重大事故等対策を実施する要員の役割に応じて、定期的に知識ベースの理解向上に資する教育を行うとともに、下記3a)に規定する実施組織及び支援組織の実効性等を総合的に確認するための演習等を計画する方針であること。</p> <p>c) 発電用原子炉設置者において、普段から保守点検活動を自らも行って部品交換等の実務経験を積</p>	

<p>実用発電用原子炉に係る発電用原子炉設置者の重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力に係る審査基準</p>	<p>実用発電用原子炉に係る発電用原子炉設置者の重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力に係る審査基準の解釈</p>	<p>備考</p>
	<p>むことなどにより、発電用原子炉施設及び予備品等について熟知する方針であること。</p> <p>d) 発電用原子炉設置者において、高線量下、夜間及び悪天候下等を想定した事故時対応訓練を行う方針であること。</p> <p>e) 発電用原子炉設置者において、設備及び事故時用の資機材等に関する情報並びにマニュアルが即時に利用できるよう、普段から保守点検活動等を通じて準備し、及びそれらを用いた事故時対応訓練を行う方針であること。</p> <p>3 体制の整備は、以下によること。</p> <p>a) 発電用原子炉設置者において、重大事故等対策を実施する実施組織及びその支援組織の役割分担及び責任者などを定め、効果的な重大事故等対策を実施し得る体制を整備する方針であること。</p> <p>b) 実施組織とは、運転員等により構成される重大事故等対策を実施する組織をいう。</p> <p>c) 実施組織は、工場等内の全発電用原子炉施設で同時に重大事故が</p>	

<p>実用発電用原子炉に係る発電用原子炉設置者の重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力に係る審査基準</p>	<p>実用発電用原子炉に係る発電用原子炉設置者の重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力に係る審査基準の解釈</p>	<p>備考</p>
	<p>発生した場合においても対応できる方針であること。</p> <p>d) 支援組織として、実施組織に対して技術的助言を行う技術支援組織及び実施組織が重大事故等対策に専念できる環境を整える運営支援組織等を設ける方針であること。</p> <p>e) 発電用原子炉設置者において、重大事故等対策の実施が必要な状況においては、実施組織及び支援組織を設置する方針であること。</p> <p>また、あらかじめ定めた連絡体制に基づき、夜間及び休日を含めて必要な要員が招集されるよう定期的に連絡訓練を実施することにより円滑な要員招集を可能とする方針であること。</p> <p>f) 発電用原子炉設置者において、重大事故等対策の実施組織及び支援組織の機能と支援組織内に設置される各班の機能が明確になっており、それぞれ責任者を配置する方針であること。</p> <p>g) 発電用原子炉設置者において、指揮命令系統を明確化する方針であること。また、指揮者等が欠け</p>	



<p>実用発電用原子炉に係る発電用原子炉設置者の重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力に係る審査基準</p>	<p>実用発電用原子炉に係る発電用原子炉設置者の重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力に係る審査基準の解釈</p>	<p>備考</p>
	<p>た場合に備え、順位を定めて代理者を明確化する方針であること。</p> <p>h) 発電用原子炉設置者において、上記の実施体制が実効的に活動するための施設及び設備等を整備する方針であること。</p> <p>i) 支援組織は、発電用原子炉施設の状態及び重大事故等対策の実施状況について、適宜工場等の内外の組織へ通報及び連絡を行い、広く情報提供を行う体制を整える方針であること。</p> <p>j) 発電用原子炉設置者において、工場等外部からの支援体制を構築する方針であること。</p> <p>k) 発電用原子炉設置者において、重大事故等の中長期的な対応が必要となる場合に備えて、適切な対応を検討できる体制を整備する方針であること。</p> <p>l) 運転・対処要員の防護に関し、次の①及び②に掲げる措置を講じることが定める方針であること。</p> <p>①運転・対処要員の吸気中の有毒ガス濃度を有毒ガス防護のための判断基準値以下とするための体制を整備すること。</p>	

<p>実用発電用原子炉に係る発電用原子炉設置者の重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力に係る審査基準</p>	<p>実用発電用原子炉に係る発電用原子炉設置者の重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力に係る審査基準の解釈</p>	<p>備考</p>
	<p>② 予期せぬ有毒ガスの発生に対応するため、原子炉制御室及び緊急時制御室の運転員並びに緊急時対策所において重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員のうち初動対応を行う者に対する防護具の配備等を行うこと。</p>	

## 2. 適合のための設計方針等

「1. 要求事項」での各要求事項に関して、既許可における適合のための運用管理方針を示すとともに、今回の設備改造時における適合のための運用管理方針を以下に示す。

### 2.1 重大事故等対処設備に係る要求事項について

#### ①切替えの容易性

##### 既許可における運用管理方針

既許可では、重大事故等時において、本来の用途以外の用途として重大事故等に対処するために使用する設備にあっては、通常時に使用する系統から速やかに切り替えるために必要な手順等を整備することとしている。

【技能－参考1】

##### 今回の設備改造時における運用管理方針

今回の設備改造に係る設備は、本来の用途以外の用途として重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するための設備ではないため、適合対象外である。

#### ②アクセスルートの確保

##### 既許可における運用管理方針

既許可では、想定される重大事故等が発生した場合において、可搬型重大事故等対処設備を運搬し、又は他の設備の被害状況を把握するため、発電所内の道路及び通路が確保できるよう実効性のある運用管理を実施することとしている。

【技能－参考1】

【技能－参考2】

## 今回の設備改造時における運用管理方針

今回の設備改造により，既許可における「想定される重大事故等が発生した場合において，可搬型重大事故等対処設備を運搬し，又は他の設備の被害状況を把握するため，発電所内の道路及び通路が確保できるよう実効性のある運用管理を実施する。」方針に影響を与えることはないため，適合対象外である。

【技能－参考 2】

## 2.2 復旧作業に係る要求事項について

### ①予備品等の確保

#### 既許可における運用管理方針

既許可では，重大事故等時において，重要安全施設の復旧作業を有効かつ効果的に行うため，復旧作業に係る考慮事項として，取替え可能な機器及び部品等について，予備品及び予備品への取替のために必要な機材等を確保することとしている。

予備品確保に係る方針に基づき評価した結果，機械的故障と電氣的故障の要因が考えられる残留熱除去系海水系ポンプ電動機，ディーゼル発電機海水系ポンプ電動機について，予備品を確保することとしている。

また，予備品の取替作業に必要な資機材として，がれき撤去のためのホイールローダ等，予備品取替時に使用する重機としてクレーン等，夜間の対応を想定した照明機器等及びその他作業環境を想定した資機材をあらかじめ確保することとしている。

【技能－参考 1】

【技能－参考 3】

## 今回の設備改造時における運用管理方針

今回の設備改造に係る設備は、既許可の運用管理方針に基づく予備品及び予備品の取替作業に必要な資機材に係る設備ではないため、適合対象外である。

### ②保管場所

#### 既許可における運用管理方針

既許可では、重大事故等時において、重要安全施設の復旧作業を有効かつ効果的に行うため、復旧作業に係る考慮事項として、上記①に係る予備品等を外部事象の影響を受けにくい場所に保管することとしている。

【技能－参考 1】

## 今回の設備改造時における運用管理方針

今回の設備改造に係る設備は、既許可の運用管理方針に基づく予備品及び予備品の取替作業に必要な資機材に係る設備ではないため、適合対象外である。

### ③アクセスルートの確保

#### 既許可における運用管理方針

既許可では、重大事故等時において、重要安全施設の復旧作業を有効かつ効果的に行うため、復旧作業に係る考慮事項として、上記①に係る予備品等を用いた設備の復旧作業のため、発電所内の道路及び通路を確保することとしている。

【技能－参考 1】

## 今回の設備改造時における運用管理方針

今回の設備改造に係る設備は、既許可の運用管理方針に基づく予備品及び予備品の取替作業に必要な資機材に係る設備ではなく、復旧作業のために発電所内の道路及び通路を確保することが求められる設備ではないため、適合対象外である。

### 2.3 支援に係る要求事項について

#### 既許可における運用管理方針

既許可では、重大事故等に対して事故収束対応を実施するため、発電所内であらかじめ用意された手段（重大事故等対処設備、予備品、燃料等）により、重大事故等対策を実施し、事故発生7日間は継続して事故収束対応を維持できるようにすることとしている。

関係機関等と協議及び合意の上、外部からの支援計画を定め、協力体制が整い次第、プラントメーカ及び協力会社からは、事故収束手段及び復旧対策に関する技術支援や要員派遣等の支援並びに燃料供給会社からは燃料の供給を受けられるようにすることとしている。なお、資機材等の輸送に関しては、迅速な物資輸送を可能とするとともに中長期的な物資輸送にも対応できるように支援計画を定めることとしている。

発電所外であらかじめ用意された手段（重大事故等対処設備と同種の設備、予備品、燃料等）について支援を受けることによって、発電所内に配備する重大事故等対処設備に不具合があった場合の代替手段及び燃料等の確保を行い、継続的な重大事故等対策を実施できるよう事象発生後6日間までに支援を受けられる体制を整備することとしている。

【技能－参考1】

### 今回の設備改造時における運用管理方針

今回の設備改造に係る設備は、あらかじめ用意された手段の消費等に影響を及ぼすものではなく、外部からの支援計画に影響を及ぼすものでもないことから、適合対象外である。

### 2.4 手順書の整備、訓練の実施及び体制の整備に係る要求事項について

#### 既許可における運用管理方針

既許可では、重大事故等に的確かつ柔軟に対処できるように、手順書を整備し、教育及び訓練を実施するとともに、災害対策要員を確保する等の必要な体制を整備することとしている。

【技能－参考1】

### 今回の設備改造時における運用管理方針

今回の設備改造に係る設備は、重大事故等時における対処に影響を及ぼすものではないため、適合対象外である。

既許可 本文十号 ハ 重大事故に至るおそれがある事故又は重大事故

ハ 重大事故に至るおそれがある事故又は重大事故 事故に対処するために必要な施設及び体制並びに発生すると想定される事故の程度及び影響の評価を行うために設定した条件及びその評価の結果

- (1) 重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力

東京電力株式会社福島第一原子力発電所の事故の教訓を踏まえた重大事故等対策の設備強化等の対策に加え、重大事故に至るおそれがある事故若しくは重大事故が発生した場合又は大規模な自然災害若しくは故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる発電用原子炉施設の大規模な損壊が発生するおそれがある場合若しくは発生した場合における以下の重大事故等対処設備に係る事項、復旧作業に係る事項、支援に係る事項及び手順書の整備、教育及び訓練の実施並びに体制の整備を考慮し、当該事故等に対処するために必要な手順書の整備、教育及び訓練の実施並びに体制の整備等運用面での対策を行う。また、一部の敷地を共有する東海発電所は廃止措置中であり、原子炉圧力容器から取り出された全ての核燃料は敷地外に搬出済みである。

「(i) 重大事故等対策」について手順を整備し、重大事故等の対応を実施する。「(ii) 大規模な自然災害又は故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムへの対応における事項」の「a. 可搬型設備等による対応」は「(i) 重大事故等対策」の対応手順を基に、大規模な損壊が発生した場合も対応を実施する。また、様々な状況においても、事象進展の抑制及び緩和を行うための手順を整備し、大規模な損壊が発生した場合の対応を実施する。

また、重大事故等又は大規模損壊に対処し得る体制においても技術的能力を維持管理していくために必要な事項を、「核原料物質、核燃料物質



及び原子炉の規制に関する法律」に基づく原子炉施設保安規定等において規定する。

重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置については、技術的能力の審査基準で規定する内容に加え、「設置許可基準規則」に基づいて整備する設備の運用手順等についても考慮した第10-1表に示す「重大事故等対策における手順書の概要」を含めて手順書等を適切に整備する。

(i) 重大事故等対策

a. 重大事故等対処設備に係る事項

(a) 切り替えの容易性

本来の用途以外の用途（本来の用途以外の用途とは、設置している設備の本来の機能とは異なる目的で使用する場合に、本来の系統構成とは異なる系統構成を実施し設備を使用する場合をいう。ただし、本来の機能と同じ目的で使用するために設置している可搬型設備を使用する場合は除く。）として重大事故等に対処するために使用する設備にあつては、通常時に使用する系統から弁操作又は工具等の使用により速やかに切り替えられるように、当該操作等を明確にし、通常時に使用する系統から速やかに切り替えるために必要な手順等を整備するとともに、確実に実行できるよう訓練を実施する。

2.1①

(b) アクセスルートの確保

想定される重大事故等が発生した場合において、可搬型重大事故等対処設備を運搬し、又は他の設備の被害状況を把握するため、発電所内の道路及び通路が確保できるように、以下の実効性のある運用管理を実施する。

2.1②

屋外及び屋内において、アクセスルートは、想定される自然現象、発電用原子炉施設の安全性を損なわせる原因となるおそれが

ある事象であって、人為によるもの（故意によるものを除く）・  
溢水及び火災を想定しても、運搬、移動に支障をきたすことがな  
いように、迂回路も考慮して複数のアクセスルートを確認する。

なお、東海第二発電所の敷地に遡上する津波の影響を受けた場  
合には、迂回路も含めた複数のアクセスルートの中から、運搬、  
移動に係る優位性を考慮してアクセスルートを抽出し、確認する。

屋内及び屋外アクセスルートに対する自然現象については、網  
羅的に抽出するために、地震、津波に加え、発電所敷地及びその  
周辺での発生実績の有無に関わらず、国内外の基準や文献等に基  
づき収集した洪水、風（台風）、竜巻、凍結、降水、積雪、落雷、  
地滑り、火山の影響、生物学的事象、森林火災等の事象を考慮す  
る。これらの事象のうち、発電所敷地及びその周辺での発生の可  
能性、屋外アクセスルートへの影響度、事象進展速度や事象進展  
に対する時間余裕の観点から、屋外アクセスルートに影響を与え  
るおそれがある事象として、地震、津波（敷地に遡上する津波を  
含む。）、洪水、風（台風）、竜巻、凍結、降水、積雪、落雷、火山  
の影響、生物学的事象、森林火災及び高潮を選定する。

屋外及び屋内アクセスルートに対する発電所敷地又はその周辺  
において想定される発電用原子炉施設の安全性を損なわせる原因  
となるおそれがある事象であって人為によるもの（故意によるも  
のを除く。）については、網羅的に抽出するために、発電所敷地及  
びその周辺での発生実績の有無に関わらず、国内外の基準や文献  
等に基づき収集した飛来物（航空機落下等）、ダムの崩壊、爆発、  
近隣工場等の火災、有毒ガス、船舶の衝突及び電磁的障害を考慮  
する。これらの事象のうち、発電所敷地及びその周辺での発生の

可能性、屋外アクセスルートへの影響度、事象進展速度や事象進展に対する時間余裕の観点から、屋外アクセスルートに影響を与えるおそれがある事象として飛来物（航空機落下）、ダムの崩壊、爆発、近隣工場等の火災、有毒ガス、船舶の衝突及び電磁的障害を選定する。また、重大事故等時の高線量下環境を考慮する。

可搬型重大事故等対処設備の保管場所については、設計基準事故対処設備の配置も含めて常設重大事故等対処設備と位置的分散を図る。また、屋外の可搬型重大事故等対処設備は複数箇所に分散して保管する。

重大事故等が発生した場合、事故収束に迅速に対応するため、屋外の可搬型重大事故等対処設備の保管場所から目的地まで運搬するアクセスルートの状況確認、取水箇所の状況確認及びホース敷設ルートの状況確認を行い、あわせて、軽油貯蔵タンク、常設代替交流電源設備及びその他屋外設備の被害状況の把握を行う。

屋外アクセスルートに対する地震による影響（周辺構造物等の損壊、周辺斜面の崩壊及び道路面のすべり、液状化及び揺すり込みによる不等沈下、液状化に伴う浮き上がり並びに地中埋設構造物の損壊）、風（台風）及び竜巻による飛来物、積雪並びに火山の影響を想定し、複数のアクセスルートの中から状況を確認し、早期に復旧可能なアクセスルートを確保するため、障害物を除去可能なホイールローダ等の重機を保管、使用し、それを運転できる要員を確保する。

また、地震による屋外タンクからの溢水及び降水に対して、道路上への自然流下も考慮した上で、溢水による通行への影響を受けないアクセスルートを確保する。

津波の影響については、防潮堤内に設置し基準津波の影響を受けず、また、基準地震動  $S_s$  に対して影響を受けない若しくは重機等による復旧をすることにより、複数のアクセスルートを確認する。

敷地に遡上する津波の影響については、敷地に遡上する津波の影響を受けない高所 (T.P. +11m 以上) に、基準地震動  $S_s$  の影響を受けないアクセスルートを少なくとも 1 ルート確保することにより、可搬型重大事故等対処設備の保管場所及び緊急時対策所等から接続場所までの移動・運搬を可能とする。

屋外アクセスルートは、発電用原子炉施設の安全性を損なわせる原因となるおそれがある事象であって人為によるもの (故意によるものを除く。) のうち飛来物 (航空機落下)、爆発、近隣工場等の火災、有毒ガス及び船舶の衝突に対して、迂回路も考慮した複数のアクセスルートを確保する。有毒ガスに対しては、複数のアクセスルート確保に加え、防護具等の装備により通行に影響はない。

また、想定される自然現象のうち、高潮に対しては、通行への影響を受けない敷地高さにアクセスルートを確保する。

洪水及びダム の崩壊については立地的要因により設計上考慮する必要はない。

なお、落雷に対しては道路面が直接影響を受けることはなく、生物学的事象に対しては容易に排除可能であり、電磁的障害に対しては道路面が直接影響を受けることはないことからアクセスルートへの影響はない。

屋外アクセスルートの周辺構造物の損壊による障害物について

は、ホイールローダ等の重機による撤去あるいは複数のアクセスルートによる迂回を行う。

屋外アクセスルートは、基準地震動 $S_s$ の影響による周辺斜面の崩壊や道路面のすべりで崩壊土砂が広範囲に到達することを想定した上で、ホイールローダ等の重機による崩壊箇所の復旧を行い、通行性を確保する。

液状化、揺すり込みによる不等沈下及び地中構造物の損壊に伴う段差の発生が想定される箇所においては、これらがアクセスルートに影響を及ぼす可能性がある場合は事前対策（路盤補強等）を講じる。想定を上回る段差が発生した場合は、迂回路を通行するか、ホイールローダ等の重機による段差箇所の復旧と土のうによる段差解消対策により、通行性を確保する。

屋外アクセスルート上の風（台風）及び竜巻による飛来物に対してはホイールローダ等の重機による撤去を行い、積雪又は火山の影響に対しては、ホイールローダ等の重機による除雪又は除灰を行う。また、アクセスルートには融雪剤を配備し、車両は凍結及び積雪に対処したタイヤを装着し通行性を確保する。なお、想定を上回る積雪又は火山の影響が発生した場合は、除雪又は除灰の頻度を増加させることにより対処する。

重大事故等が発生した場合において、屋内の可搬型重大事故等対処設備までのアクセスルートの状況確認を行い、あわせて、その他屋内設備の被害状況の把握を行う。

屋内アクセスルートは、地震、津波（敷地に遡上する津波を含む。）及びその他想定される自然現象による影響並びに発電用原子炉施設の安全性を損なわせる原因となるおそれがある事象であって人為に

よるもの（故意によるものを除く。）に対して、外部からの衝撃による損傷の防止が図られた建屋内に確保する。

屋内アクセスルートは、重大事故等時に必要となる現場操作を実施する場所まで移動可能なルートを選定する。また、屋内アクセスルート上の資機材については、必要に応じて固縛又は転倒防止処置により、通行に支障をきたさない措置を講じる。

機器からの溢水が発生した場合については、適切な防護具を着用することにより、屋内アクセスルートを通行する。

屋外及び屋内のアクセスルートでの被ばくを考慮した放射線防護具の配備を行い、移動時及び作業時の状況に応じて着用する。停電時及び夜間時においては、確実に運搬、移動ができるように、可搬型照明を配備する。また、現場との連絡手段を確保し、作業環境を考慮する。

#### b. 復旧作業に係る事項

重大事故等時において、重要安全施設の復旧作業を有効かつ効果的に行うため、以下の基本方針に基づき実施する。

##### (a) 予備品等の確保

重大事故等時の事故対応については、重大事故等対処設備にて実施することにより、事故収束を行う。

事故収束を継続させるためには、機能喪失した重要安全施設の機能回復を図ることが有効な手段であるため、以下の方針に基づき重要安全施設の取替え可能な機器、部品等の復旧作業を優先的に実施することとし、そのために必要な予備品をあらかじめ確保する。

(a-1)短期的には重大事故等対処設備で対応を行い、その後の事故

2.2①

収束対応の信頼性向上のため長期的に使用する設備を復旧する。

(a-2) 単一の重要安全施設の機能を回復することによって、重要安全施設の多数の設備の機能を回復することができ、事故収束を実施する上で最も効果が大きいサポート系設備を復旧する。

(a-3) 復旧作業の実施に当たっては、復旧が困難な設備についても、復旧するための対策を検討し実施することとするが、放射線の影響、その他の作業環境条件を踏まえ、復旧作業の成立性が高い設備を復旧する。

なお、今後も多様な復旧手段の確保、復旧を想定する機器の拡大、その他の有効な復旧対策について継続的な検討を行うとともに、そのために必要な予備品の確保を行う。

また、予備品の取替え作業に必要な資機材等として、がれき撤去のためのホイールローダ等の重機、夜間の対応を想定した照明機器等及びその他作業環境を想定した資機材をあらかじめ確保する。

2.2①

(b) 保管場所

予備品等については、地震による周辺斜面の崩壊、敷地下斜面のすべり、津波（敷地に遡上する津波を含む。）による浸水等の外部事象の影響を受けにくい場所に当該重要安全施設との位置的分散を考慮した場所に保管する。

2.2②

(c) アクセスルートの確保

想定される重大事故等が発生した場合において、設備の復旧作業のため、発電所内の道路及び通路が確保できるように、「a. (b) アクセスルートの確保」と同じ実効性のある運用管理を実施する。

2.2③

### c. 支援に係る事項

2.3

重大事故等に対して事故収束対応を実施するため、発電所内であらかじめ用意された手段（重大事故等対処設備、予備品、燃料等）により、重大事故等対策を実施し、事故発生後7日間は継続して事故収束対応を維持できるようにする。

関係機関等と協議及び合意の上、外部からの支援計画を定め、協力体制が整い次第、プラントメーカ及び協力会社からは、事故収束手段及び復旧対策に関する技術支援や要員派遣等の支援並びに燃料供給会社からは燃料の供給を受けられるようにする。なお、資機材等の輸送に関しては、迅速な物資輸送を可能とするとともに中長期的な物資輸送にも対応できるように支援計画を定める。

他の原子力事業者からは、要員の派遣、資機材の貸与及び環境放射線モニタリングの支援を受けられるようにするほか、原子力緊急事態支援組織からは、被ばく低減のために遠隔操作可能なロボット及び無線重機等の資機材並びに資機材を操作する要員及び発電所までの資機材輸送の支援を受けられるように支援計画を定める。

発電所外であらかじめ用意された手段（重大事故等対処設備と同種の設備、予備品、燃料等）について支援を受けることによって、発電所内に配備する重大事故等対処設備に不具合があった場合の代替手段及び燃料等の確保を行い、継続的な重大事故等対策を実施できるよう事象発生後6日間までに支援を受けられる体制を整備する。

また、原子力事業所災害対策支援拠点から、発電所の支援に必要な資機材として、食料、その他の消耗品、汚染防護服等及びその他の放射線管理に使用する資機材を継続的に発電所へ供給できる体制を整備する。



d. 手順書の整備，教育及び訓練の実施並びに体制の整備

重大事故等に的確かつ柔軟に対処できるように，手順書を整備し，教育及び訓練を実施するとともに，災害対策要員（当直（運転員），自衛消防隊を含む重大事故等に対処する要員から構成される。）を確保する等の必要な体制を整備する。

2.4

(a) 手順書の整備

重大事故等時において，事象の種類及び事象の進展に応じて重大事故等に的確かつ柔軟に対処できるように手順書を整備する。

また，手順書は使用主体に応じて，中央制御室及び現場で運転操作に対応する当直（運転員）及び重大事故等対応要員（運転操作対応）が使用する手順書（以下「運転手順書」という。）及びそれ以外の災害対策要員が使用する手順書（以下「災害対策本部手順書」という。）を整備する。

2.4

(a-1) 全ての交流動力電源及び常設直流電源系統の喪失，安全系の機器若しくは計測器類の多重故障又は東海発電所との同時被災等の過酷な状態において，限られた時間の中で東海第二発電所の発電用原子炉施設の状態の把握及び実施すべき重大事故等対策の適切な判断に必要な情報の種類，その入手の方法及び判断基準を整理し，運転手順書及び災害対策本部手順書にまとめる。

発電用原子炉施設の状態の把握が困難な場合にも対処できるように，パラメータを計測する計器故障又は計器故障が疑われる場合に発電用原子炉施設の状態を把握するための手順，パラメータの把握能力を超えた場合に発電用原子炉施設の状態を把握するための手順及び計測に必要な計器電源が喪失し

た場合の手順を災害対策本部手順書に整備する。

具体的には、第 10-1 表に示す「重大事故等対策における手順書の概要」のうち「1.15 事故時の計装に関する手順等」の内容を含むものとする。

(a-2) 炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器の破損を防ぐために、最優先すべき操作等を迷うことなく判断し実施できるように、あらかじめ判断基準を明確にした手順を以下のとおり運転手順書に整備する。

原子炉停止機能喪失時においては、迷わずほう酸水注入を行えるように判断基準を明確にした手順を整備する。

炉心の著しい損傷又は原子炉格納容器の破損を防ぐために注水する淡水源が枯渇又は使用できない状況においては、設備への悪影響を懸念することなく、迷わず海水注入を行えるように判断基準を明確にした手順を整備する。

原子炉格納容器圧力が限界圧力に達する前、又は、原子炉格納容器からの異常漏えいが発生した場合に、確実に格納容器圧力逃がし装置等の使用が行えるよう判断基準を明確にした手順を運転手順書に整備する。

全交流動力電源喪失時等において、準備に長時間を要する可搬型重大事故等対処設備を必要な時期に使用可能とするため、準備に要する時間を考慮の上、手順着手の判断基準を明確にした手順を整備する。

その他、炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器の破損を防ぐために必要な各操作については、重大事故等対処設備を必要な時期に使用可能とするため、手順着手の判断基準を明確

にした手順を整備する。

重大事故等対策時においては、設計基準事故時に用いる操作の制限事項は適用しないことを明確にした手順を整備する。

(a-3) 重大事故等対策の実施において、財産（設備等）保護より安全性を優先するという共通認識を持って行動できるように、社長はあらかじめ方針を示す。

重大事故等時の運転操作において、当直発電長が躊躇せず判断できるように、財産（設備等）保護よりも安全を優先する方針に基づき定めた運転手順書を整備し、判断基準を明記する。

重大事故等時の災害対策本部活動において、重大事故等対策を実施する際に、災害対策本部長は、財産（設備等）保護よりも安全を優先する方針に従った判断を実施する。また、財産（設備等）保護よりも安全を優先する方針に基づいた災害対策本部手順書を整備し、判断基準を明記する。

(a-4) 重大事故等時に使用する手順書として、発電所内の当直（運転員）及び重大事故等対応要員（運転操作対応）並びにその他の災害対策要員が連携し、事故の進展状況に応じて具体的な重大事故等対策を実施するため、運転手順書及び災害対策本部手順書を適切に定める。

運転手順書は、重大事故等対策を的確に実施するために、事故の進展状況に応じて構成し定める。

災害対策本部は、当直（運転員）からの要請あるいは災害対策本部の判断により、当直（運転員）及び重大事故等対応要員（運転操作対応）の事故対応の支援を行う。災害対策本

部手順書として、事故状況に応じた戦略の検討及び現場での重大事故等対策を的確に実施するための必要事項を明確に示した手順を定める。

運転手順書は、事故の進展状況に応じて構成を明確化し、手順書相互間を的確に移行できるように、移行基準を明確にする。

異常又は事故発生時は、警報処置手順書により初期対応を行う。

警報処置手順書による対応において事象が進展した場合には、警報処置手順書から非常時運転手順書（事象ベース）に移行する。

警報処置手順書及び非常時運転手順書（事象ベース）で対応中は、パラメータ（未臨界性、炉心の冷却機能及び原子炉格納容器の健全性）を常に監視し、あらかじめ定めた非常時運転手順書Ⅱ（徴候ベース）の導入条件が成立した場合には、非常時運転手順書Ⅱ（徴候ベース）に移行する。

ただし、非常時運転手順書Ⅱ（徴候ベース）の導入条件が成立した場合でも、原子炉スクラム時の確認事項等、非常時運転手順書（事象ベース）に具体的内容を定めている対応については非常時運転手順書（事象ベース）を参照する。

異常又は事故が収束した場合は、非常時運転手順書Ⅱ（徴候ベース）に従い復旧の措置を行う。

非常時運転手順書Ⅱ（徴候ベース）による対応で事故収束せず炉心損傷に至った場合は、非常時運転手順書Ⅲ（シビアアクシデント）に移行する。

(a-5)重大事故等対策実施の判断基準として確認する水位，圧力，温度等の計測可能なパラメータを整理し，運転手順書及び災害対策本部手順書に明記する。

重大事故等に対処するため，発電用原子炉施設の状態を直接監視することが必要なパラメータを，あらかじめ選定し，運転手順書及び災害対策本部手順書に整理する。

整理に当たっては，記録の可否，直流電源喪失時における可搬型計測器による計測可否等の情報を運転手順書に明記する。

なお，発電用原子炉施設の状態を監視するパラメータが故障等により計測不能な場合は，他のパラメータにて当該パラメータを推定する方法を災害対策本部手順書に明記する。

重大事故等対策実施時におけるパラメータ挙動予測，影響評価すべき項目及び監視パラメータ等を災害対策本部手順書に整理する。

有効性評価等にて整理した有効な情報について，当直（運転員）が監視すべきパラメータの選定，状況の把握及び進展予測並びに対応処置の参考情報とし，運転手順書に整理する。また，有効性評価等にて整理した有効な情報について，災害対策本部要員が運転操作を支援するためのパラメータ挙動予測や影響評価のための判断情報とし，災害対策本部手順書に整理する。

(a-6)前兆事象として把握ができるか，重大事故等を引き起こす可能性があるかを考慮して，設備の安全機能の維持及び事故の未然防止対策をあらかじめ検討しておき，前兆事象を確認

した時点で事前の対応ができる体制及び手順を整備する。

大津波警報が発表された場合、原則として発電用原子炉を停止し、冷却操作を開始する手順を整備する。また、引き波により取水ピット水位が循環水ポンプの取水可能下限水位まで低下した場合等、発電用原子炉の運転継続に支障がある場合に、発電用原子炉を手動停止する手順を整備する。

その他の前兆事象を伴う事象については、気象情報の収集、巡視点検の強化及び前兆事象に応じた事故の未然防止の対応を行う手順を整備する。

#### (b) 教育及び訓練の実施

災害対策要員が、重大事故等時において、事象の種類及び事象の進展に応じた的確かつ柔軟に対処するために必要な力量を確保するため、教育及び訓練を計画的に実施する。

必要な力量の確保に当たっては、通常時の実務経験を通じて付与される力量を考慮し、事故時対応の知識及び技能について、災害対策要員の役割に応じた教育及び訓練を定められた頻度及び内容で計画的に実施することにより、重大事故等に対処する災害対策要員の力量の維持及び向上を図る。

重大事故等対策における中央制御室での操作及び動作状況確認等の短時間で実施できる操作以外の作業や操作については、第10-2表に示す「重大事故等対策における操作の成立性」の必要な重大事故等に対処する要員数及び想定時間にて対応できるように、教育及び訓練により、効率的かつ確実に実施できることを確認する。

災害対策要員に対して、重大事故等時における事象の種類及び

2.4

事象の進展に応じて的確かつ柔軟に対処できるように、各要員の役割に応じた教育及び訓練を実施し、計画的に評価することにより力量を付与し、運転開始前までに力量を付与された災害対策要員を必要人数配置する。

重大事故等に対処する災害対策要員を確保するため、以下の基本方針に基づき教育及び訓練を実施する。

(b-1) 重大事故等対策は、幅広い発電用原子炉施設の状況に応じた対策が必要であることを踏まえ、災害対策要員の役割に応じて、重大事故等時の発電用原子炉施設の挙動に関する知識の向上を図ることができる教育及び訓練等を実施する。

(b-2) 災害対策要員の役割に応じて、重大事故等よりも厳しいプラント状態となった場合でも対応できるように、重大事故等の内容、基本的な対処方法等、定期的に知識ベースの理解向上に資する教育を計画的に行う。

災害対策要員のうち、現場作業に当たっている災害対策要員（以下「重大事故等対応要員」という。）が、作業に習熟し必要な作業を確実に完了できるように、当直（運転員）（中央制御室及び現場）と連携して一連の活動を行う訓練を計画的に実施する。

重大事故等時のプラント状況の把握、的確な対応操作の選択等、実施組織及び支援組織の実効性等を総合的に確認するための演習等を計画的に実施する。

(b-3) 重大事故等時において復旧を迅速に実施するために、普段から保守点検活動を社員自らが行って部品交換等の実務経験を積むこと等により、発電用原子炉施設及び予備品等について

熟知する。

(b-4) 重大事故等時の対応や事故後の復旧を迅速に実施するために、重大事故等時の事象進展により高線量下になる場所を想定した事故時対応訓練、夜間及び降雨並びに強風等の悪天候下等を想定した事故時対応訓練等、様々な状況を想定し、訓練を実施する。

(b-5) 重大事故等時の対応や事故後の復旧を迅速に実施するために、設備及び事故時用の資機材等に関する情報並びに手順書・社内規程が即時に利用できるように、普段から保守点検活動等を通じて準備し、それらの情報及び手順書・社内規程を用いた事故時対応訓練を行う。

(c) 体制の整備

重大事故等時において重大事故等に対応するための体制として、以下の基本方針に基づき整備する。

2.4

(c-1) 重大事故等対策を実施する実施組織及びその支援組織の役割分担及び責任者を定め、効果的な重大事故等対策を実施し得る体制を整備する。

重大事故等を起因とする原子力災害が発生するおそれがある場合又は発生した場合に、事故原因の除去、原子力災害の拡大防止及びその他の必要な活動を迅速かつ円滑に行うため、所長（原子力防災管理者）は、事象に応じて非常事態を宣言し、災害対策要員の非常招集及び通報連絡を行い、発電所に自らを災害対策本部長とする発電所災害対策本部（以下「災害対策本部」という。）を設置して対処する。

災害対策本部は、重大事故等対策を実施する実施組織、実



施組織に対して技術的助言を行う技術支援組織及び実施組織が事故対処に専念できる環境を整える運営支援組織で編成し、組織が効率的に重大事故等対策を実施できるように、専門性及び経験を考慮した作業班を構成する。また、各班には、役割に応じた対策の実施に関わる全責任を有し、班長及び班員への必要な指示及び本部への報告を行う本部員と、事故対処に係る現場作業等の責任を有し、班員に対する具体的な作業指示及び本部員への報告を行う班長を定める。指揮命令系統及び各班内の役割分担を明確にし、効果的な重大事故等対策を実施し得る体制を整備する。

これらの体制を平日勤務時間帯中だけでなく、夜間及び休日においても、重大事故等が発生した場合に速やかに対策を行うことができるように、整備する。

一部の敷地を共有する東海発電所との同時被災の場合においては、災害対策要員は原則として、別組織として各発電所の事故収束対応ができる体制とする。ただし、安全上の観点から、一部の災害対策要員は東海第二発電所及び東海発電所の対応を兼務する。

発電用原子炉主任技術者は、重大事故等時の災害対策本部において、その職務に支障をきたすことがないように、独立性を確保する。発電用原子炉主任技術者は、重大事故等対策における発電用原子炉施設の運転に関し保安の監督を誠実かつ最優先に行うことを任務とする。

発電用原子炉主任技術者は、重大事故等対策において、発電用原子炉施設の運転に関し保安上必要な場合は、重大事故等

に対処する要員（災害対策本部長を含む。）へ指示を行い、災害対策本部長はその指示を踏まえて事故の対処方針を決定する。

夜間及び休日（平日の勤務時間帯以外）に重大事故等が発生した場合、災害対策要員は発電用原子炉主任技術者が発電用原子炉施設の運転に関する保安の監督を誠実に行うことができるように、通信連絡設備により必要の都度、情報連絡（プラントの状況、対策の状況）を行い、発電用原子炉主任技術者は得られた情報に基づき、発電用原子炉施設の運転に関し保安上必要な場合は指示を行う。

発電用原子炉主任技術者は、重大事故等の発生連絡を受けた後、速やかに災害対策本部に駆けつけられるように、早期に非常招集が可能なエリア（東海村又は隣接市町村）に発電用原子炉主任技術者又は代行者を配置する。

発電用原子炉主任技術者は、重大事故等対策に係る手順書の整備に当たって、保安上必要な事項について確認を行う。

(c-2)実施組織は、事故の影響緩和・拡大防止に係るプラントの運転操作を行う班（当直（運転員）を含む。）、事故の影響緩和・拡大防止に係る給水対応、電源対応、アクセスルート確保、拡散抑制対応及び不具合設備の応急補修対応を行う班、初期消火活動を行う自衛消防隊を有する班で構成し、重大事故等対処を円滑に実施できる体制を整備する。

(c-3)実施組織は、一部の敷地を共有する東海発電所との同時被災においても対応できる組織とする。

東海発電所は廃止措置中であり、また、全燃料が搬出済み

であるため重大事故等は発生しない。東海発電所において、非常事態等の事象（可能性のある事象を含む。）が東海第二発電所と同時に発災し、各発電所での対応が必要となる場合には、災害対策本部は緊急時対策所及び通信連絡設備を共用して事故収束対応を行う。

東海発電所と共用する一部の常設重大事故等対処設備は、同一のスペース及び同一の端末を使用するが、共用により悪影響を及ぼさないように、各発電所に必要な容量を確保する設計としている。可搬型重大事故等対処設備についても、東海発電所及び東海第二発電所に必要な容量を確保する設計としている。

したがって、東海発電所との共用による東海第二発電所の事故収束対応への悪影響は無く、事故収束に係る対応を実施できる。

東海発電所との同時被災の場合において、必要な災害対策要員を東海発電所と東海第二発電所とで、原則、別組織とし常時確保することにより、東海第二発電所の重大事故等対処設備を使用して東海第二発電所の炉心損傷防止及び原子炉格納容器破損防止の重大事故等対策を実施するとともに、東海発電所の被災対応ができる体制とする。

災害対策本部は東海発電所との同時被災の場合において、情報の混乱や指揮命令が遅れることのないよう両発電所を兼務し、他発電所への悪影響を及ぼす事故状況を把握した上で、各発電所の事故対応上の意思決定を行う災害対策本部長が活動方針を示し、各発電所に配置された災害対策本部長代理は

対象となる発電所の事故影響緩和・拡大防止に関わるプラント運転操作への助言や可搬型重大事故等対処設備を用いた対応、不具合設備の復旧等の統括に専従することにより、事故収束に係る対応を実施できる。

また、災害対策本部のうち、広報及びオフサイトセンター対応に当たる要員並びにこれらの対応を統括する災害対策本部長代理は、両発電所の状況に関する情報を統合して同時に提供する必要があることから、東海発電所及び東海第二発電所の重大事故等対応を兼務する体制とする。

発電用原子炉主任技術者は、東海第二発電所の保安の監督を、誠実かつ最優先に行い、重大事故等に対処する要員（災害対策本部長を含む。）に保安上の指示を行う。

また、実施組織による重大事故等対策の実施に当たり、発電用原子炉主任技術者は、発電所対策本部から得られた情報に基づき、保安上必要な場合は、重大事故等に対処する要員（災害対策本部長を含む。）へ指示を行い、事故の拡大防止又は影響緩和を図る。

(c-4) 災害対策本部には、支援組織として技術支援組織と運営支援組織を設ける。

実施組織に対して技術的助言を行うための技術支援組織は、技術班（事故状況の把握・評価、プラント状態の進展予測・評価、事故拡大防止対策の検討及び技術的助言等）、放射線管理班（発電所内外の放射線・放射能の状況把握、影響範囲の評価、被ばく管理、汚染拡大防止措置等に関する技術的助言、二次災害防止に関する措置等）、保修班（事故の影響緩和・拡大

大防止に関する対応指示，不具合設備に関する応急復旧への技術的助言，放射性物質の汚染除去等），運転班（プラント状態の把握，把握したプラント状態の災害対策本部への報告，事故の影響緩和・拡大防止に関する対応指示及び技術的助言等），消防班（初期消火活動に関する対応指示）で構成し，各班には必要な指示を行う本部員と班長を配置する。

実施組織が重大事故等対策に専念できる環境を整えるための運営支援組織は，情報班（事故に関する情報収集・整理及び連絡調整，本店（東京）（以下「本店」という。）対策本部及び社外機関との連絡調整等），広報班（関係地方公共団体への対応，報道機関等への社外対応等に係る本店対策本部への連絡等を行う。），庶務班（災害対策本部の運営，資機材の調達及び輸送，所内警備，避難誘導，医療（救護）に関する措置，二次災害防止に関する措置等）で構成し，各班には必要な指示を行う班長及び本部員を配置する。

(c-5) 重大事故等対策の実施が必要な状況において，所長（原子力防災管理者）は，事象に応じて非常事態を宣言し，災害対策要員の非常招集及び通報連絡を行い，所長（原子力防災管理者）を災害対策本部長とする災害対策本部を設置する。その中に実施組織及び支援組織を設置し，重大事故等対策を実施する。

夜間及び休日（平日の勤務時間帯以外）においては，重大事故等が発生した場合でも速やかに対策を行えるように，発電所内に災害対策要員を常時確保する。

発電所外から要員が参集するルートは，発電所正門を通行

して参集するルートを使用する。発電所正門を通行した参集ルートが使用できない場合は、隣接事業所の敷地内の通行を含む、当該参集ルート以外の参集ルートを使用して参集する。

隣接事業所の敷地内を通行して参集する場合は、隣接事業所の敷地内の通行を可能とした隣接事業所との合意文書に基づき、要員は隣接事業所の敷地内を通行して発電所に参集するとともに、要員の通行に支障をきたす障害物等が確認された場合には、当社が障害物の除去を実施する。

なお、地震の影響による通信障害等によって非常招集連絡ができない場合においても、地震の発生により発電所に自動参集する体制を整備する。

重大事故等が発生した場合に速やかに対応するため、東海第二発電所の重大事故等に対処する災害対策要員（初動）として、統括管理及び全体指揮を行う統括待機当番者 1 名、重大事故等対応要員を指揮する現場統括待機者 1 名及び通報連絡等を行う通報連絡要員の災害対策要員（指揮者等） 2 名、運転操作対応を行う当直（運転員） 7 名、運転操作の助勢を行う重大事故等対応要員 3 名、給水確保及び電源確保対応を行う重大事故等対応要員 12 名、放射線管理対応を行う重大事故等対応要員 2 名並びに火災発生時の初期消火活動に対応する自衛消防隊 11 名の合計 39 名を確保する。

なお、原子炉運転中においては、当直（運転員）を 7 名とし、また原子炉運転停止中においては、当直（運転員）を 5 名とする。

重大事故等が発生した場合、災害対策要員のうち初動の運

転対応及び重大事故等対応を行う要員は中央制御室又は緊急時対策所に参集し、通報連絡、運転対応操作、給水確保、電源確保等の各要員の任務に応じた対応を行う。

重大事故等の対応で、高線量下における対応が必要な場合においても、災害対策要員を確保する。

病原性の高い新型インフルエンザや同様に危険性のある新感染症等が発生し、所定の災害対策要員に欠員が生じた場合は、夜間及び休日（平日の勤務時間帯以外）を含め災害対策要員の補充を行うとともに、そのような事態に備えた災害対策要員の体制に係る管理を行う。

災害対策要員の補充の見込みが立たない場合は、原子炉停止等の措置を実施し、確保できる災害対策要員で、安全が確保できる発電用原子炉の運転状態に移行する。

また、あらかじめ定めた連絡体制に基づき、夜間及び休日（平日の勤務時間帯以外）を含めて必要な災害対策要員を非常招集できるように、災害対策要員の対象者に対して計画的に通報連絡訓練を実施する。

(c-6) 発電所における重大事故等対策の実施組織及び支援組織の各班の機能は、上記（c-1）項、（c-2）項及び（c-4）項のとおり明確にするとともに、各班には、役割に応じた対策の実施に関わる全責任を有する本部員と、事故対処に係る現場作業等の責任を有する班長及び当直発電長を定める。

(c-7) 災害対策本部における指揮命令系統を明確にするとともに、指揮者である災害対策本部長の所長（原子力防災管理者）が欠けた場合に備え、あらかじめ定めた順位に従い、副原子力

防災管理者がその職務を代行する。また、災害対策本部の各班を統括する本部員，班長及び当直発電長についても欠けた場合に備え，代行者と代行順位をあらかじめ明確にする。

(c-8) 災害対策要員が実効的に活動するための施設及び設備等を整備する。

重大事故等が発生した場合において，実施組織及び支援組織が定められた役割を遂行するために，関係箇所との連携を図り，迅速な対応により事故対応を円滑に実施することが必要なことから，支援組織が重大事故等対応に必要なプラントのパラメータを確認するための安全パラメータ表示システム（SPDS），発電所内外に通信連絡を行い関係箇所と連携を図るための統合原子力防災ネットワークを用いた通信連絡設備（テレビ会議システム，IP-電話機，IP-FAX），衛星電話設備，無線連絡設備等を備えた緊急時対策所を整備する。

また，実施組織が，中央制御室，緊急時対策所及び現場との連携を図るため，携行型有線通話装置等を整備する。

これらは，重大事故等時において，初期に使用する施設及び設備であり，これらの施設及び設備を使用することによって発電用原子炉施設の状態を確認し，必要な発電所内外各所へ通信連絡を行う。

(c-9) 支援組織は，発電用原子炉施設の状態及び重大事故等対策の実施状況について，本店対策本部，国，関係地方公共団体等の発電所内外の組織への通報連絡を実施できるように，衛星電話設備及び統合原子力防災ネットワークに接続する通信連



絡設備等を配備し、広く情報提供を行うことができる体制を整備する。

災害対策本部の運営及び情報の収集を行う班が、本店対策本部と災害対策本部間において発電所の状況及び重大事故等対策の実施状況の情報共有を行う。また、報道発表及び外部からの問合せ等については、本店対策本部で実施し、発電所の災害対策本部が事故対応に専念でき、かつ、発電所内外へ広く情報提供を行うことができる体制を整備する。

(c-10) 重大事故等時に、発電所外部からの支援を受けることができるように支援体制を整備する。

発電所における警戒事態又は非常事態宣言の報告を受け、本店における本店警戒事態又は本店非常事態を発令した場合、速やかに本店内に発電所外部の支援組織である本店対策本部を設置する。

本店対策本部は、全社での体制とし、発電所の災害対策本部が重大事故等対策に専念できるように技術面及び運用面で支援する。

社長を本店対策本部長とした指揮命令系統を明確にし、発電所の災害対策本部が重大事故等対策に専念できる体制を整備する。

本店対策本部長は、原子力災害対策特別措置法第10条通報後、原子力事業所災害対策支援拠点の設営を指示する。

本店対策本部は、あらかじめ選定している施設の候補の中から放射性物質が放出された場合の影響等を考慮した上で原子力事業所災害対策支援拠点を指定し、必要な要員を派遣す

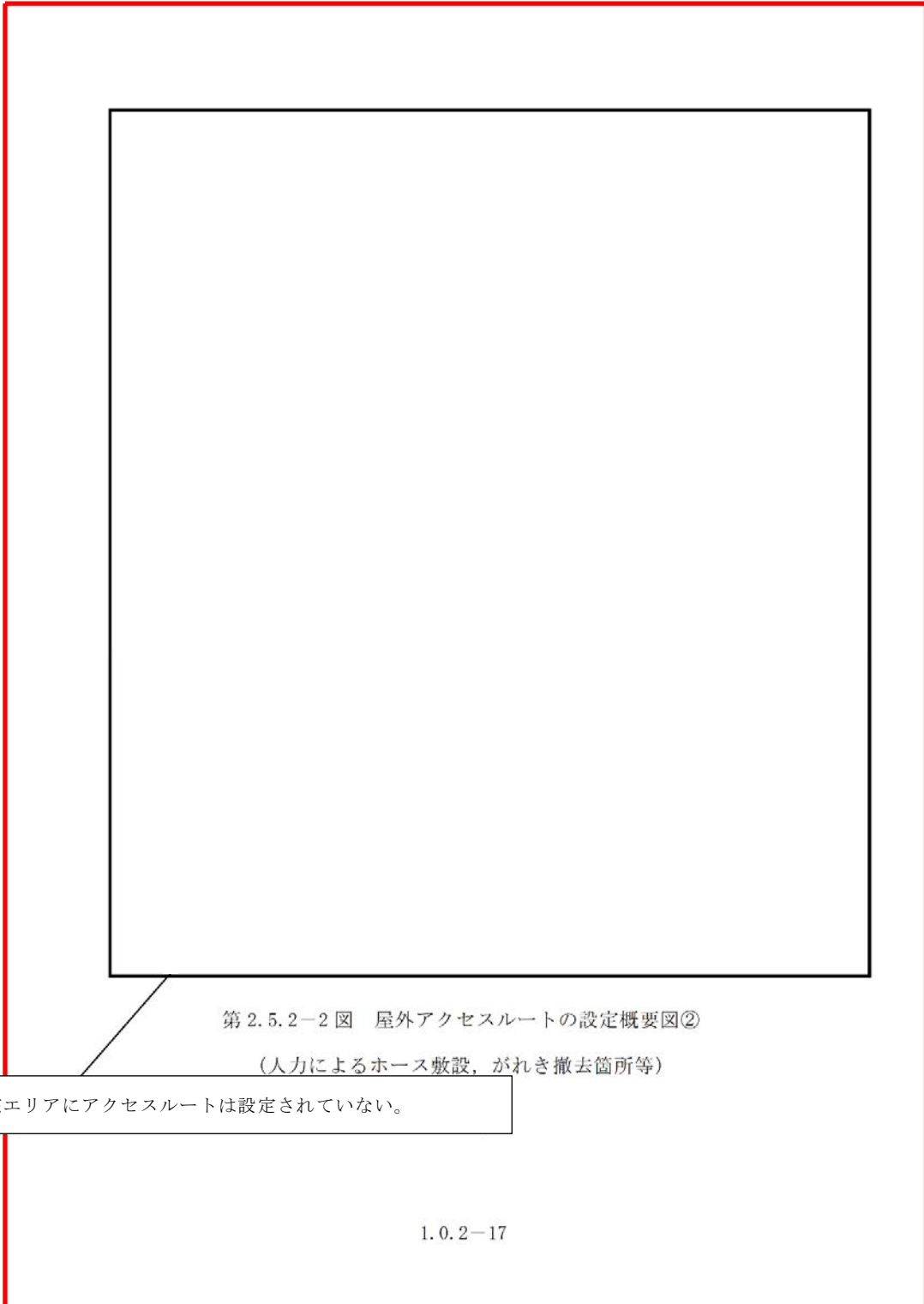
るとともに、発電所の事故収束対応を維持するために必要な燃料及び資機材等の支援を実施する。

また、本店対策本部は、他の原子力事業者及び原子力緊急事態支援組織より技術的な支援が受けられる体制を整備する。  
(c-11) 重大事故等発生後の中長期的な対応が必要になる場合に備えて、社内外の関係各所と連携し、適切かつ効果的な対応を検討できる体制を整備する。

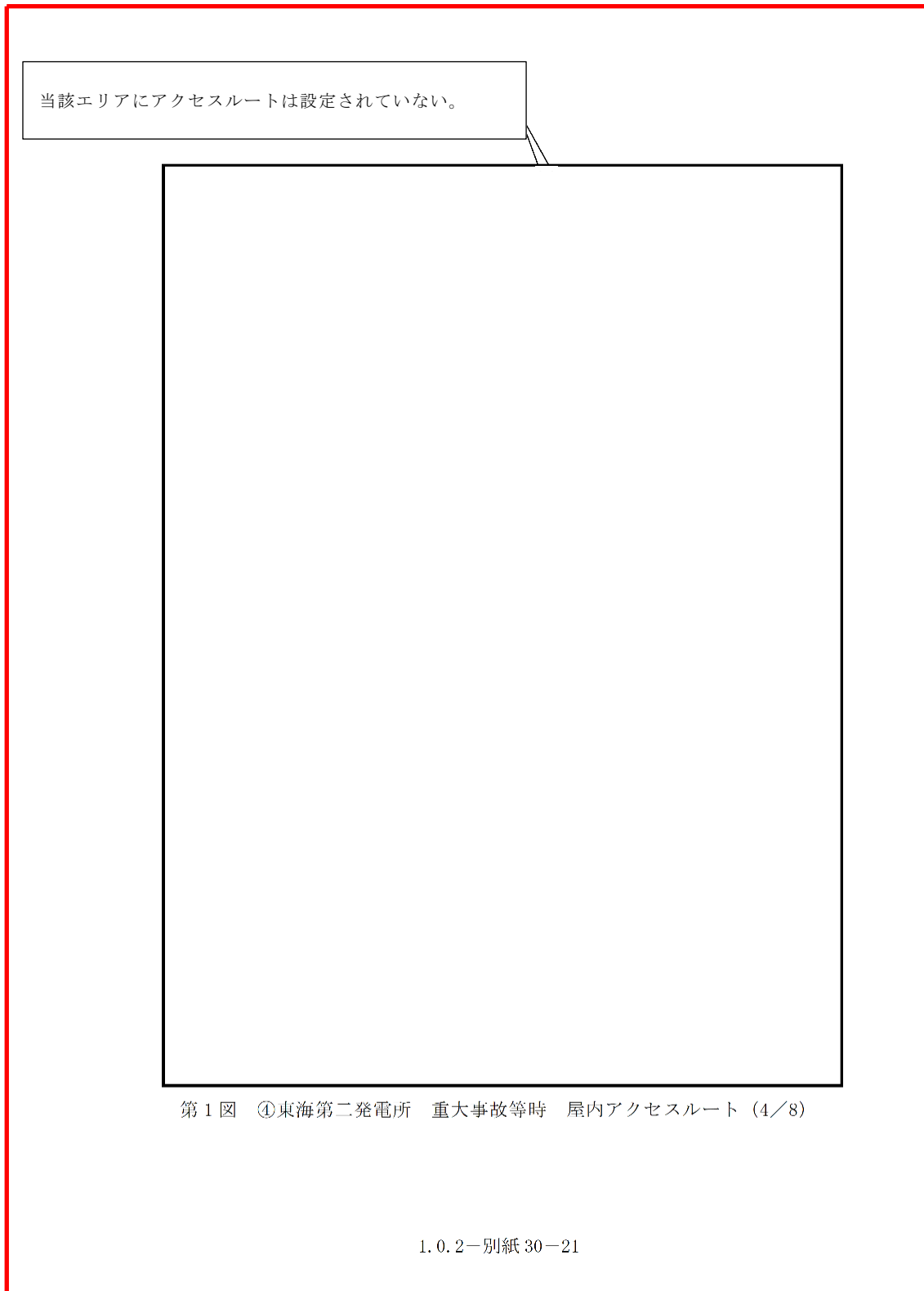
重大事故等への対応操作や作業が長期間にわたる場合に備えて、機能喪失した設備の部品取替えによる復旧手段を整備する。

また、重大事故等時に、機能喪失した設備の復旧を実施するための作業環境の線量低減対策や、放射性物質を含んだ汚染水が発生した場合の対応等について、事故収束対応を円滑に実施するため、平時から必要な対応を検討できる協力体制を継続して構築する。

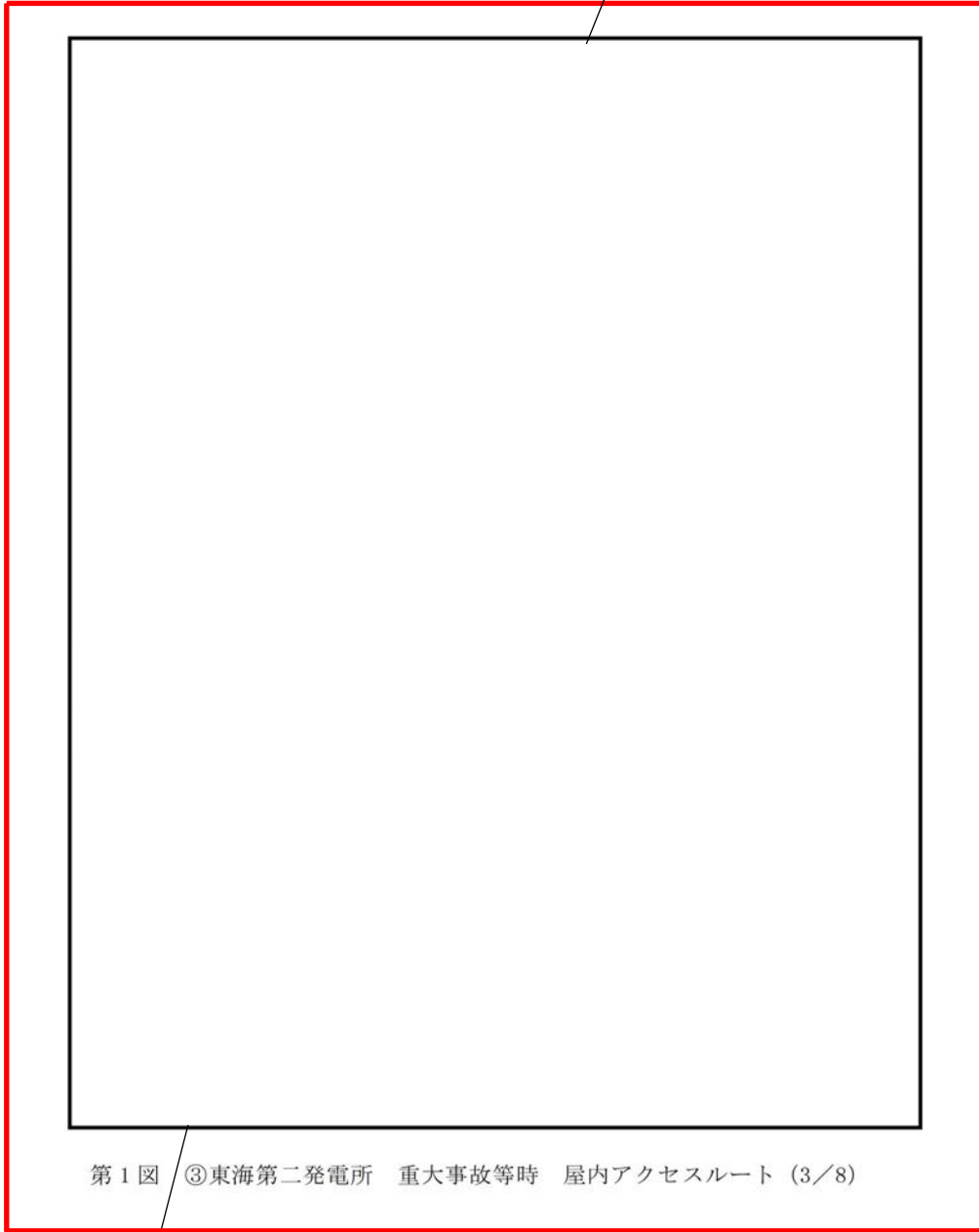
既許可 技術的能力 1.0 審査資料 添付資料 1.0.2 可搬型重大事故等対処設備保管場所及びアクセスルートについて



既許可 技術的能力 1.0 審査資料 添付資料 1.0.2 可搬型重大事故等対処設備保管場所及びアクセスルートについて (30) 屋内アクセスルートの設定について



給気隔離弁（A系）が設置しているエリアにアクセスルートは設定されていない。



第1図 ③東海第二発電所 重大事故等時 屋内アクセスルート (3/8)

1.0.2-別紙30-20

給気隔離弁（B系）が設置している EL.+35.0m のエリアにアクセスルートは設定されていない。

## 既許可 技術的能力 1.0.3 審査資料 添付資料 1.0.3 予備品等の確保及び保管場所について

「実用発電用原子炉に係る発電用原子炉設置者の重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力に係る審査基準」のうち、「1.0 共通事項 (2) 復旧作業に係る要求事項 ①予備品等の確保」において、重要安全施設の適切な予備品等を確保することが規定されている。

「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則」(以下「設置許可基準規則」という。)第二条において、「重要安全施設とは、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いう。」とされている。

また、設置許可基準規則第十二条の解釈において「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」の機能が示されている。

ここでは、これら重要安全施設のうち、重要安全施設の取替え可能な機器及び部品等に対する予備品及び予備品への取替のために必要な機材等の選定及び保管場所について記載する。

### 1. 重要安全施設

上記の設置許可基準規則第十二条の解釈の表に規定された安全機能の重要度が特に高い安全機能に対応する具体的な系統・設備を第 1.0.3-1 表に示す。

### 2. 予備品等の確保

重大事故等発生後の事故対応については、重大事故等対処設備にて実施することにより、事故収束を行う。

事故収束を継続させるためには、機能喪失した重要安全施設の機能回復を図ることが有効な手段であるため、以下の方針に基づき重要安全施設の取替

え可能な機器、部品等の復旧作業を優先的に実施することとし、そのために必要な予備品をあらかじめ確保する。

- ・短期的には重大事故等対処設備で対応を行い、その後の事故収束対応の信頼性向上のため長期的に使用する設備を復旧する。
- ・単一の重要安全施設の機能を回復することによって、重要安全施設の多数の設備の機能を回復することができ、事故収束を実施する上で最も効果が大きいサポート系設備を復旧する。
- ・復旧作業の実施に当たっては、復旧が困難な設備についても、復旧するための対策を検討し実施することとするが、放射線の影響、その他の作業環境条件を踏まえ、復旧作業の成立性が高い設備を復旧する。

上記の方針に適合する系統として海水ポンプ室に設置している設備である残留熱除去系海水系、ディーゼル発電機海水系は自然災害の影響を受ける可能性があるため対象機器として選定し、予備品として保有することで復旧までの時間が短縮でき、成立性の高い作業で機能回復できる機器であり、機械的故障と電氣的故障の要因が考えられる残留熱除去系海水系ポンプ電動機、ディーゼル発電機海水系ポンプ電動機を予備品として確保する。確保する予備品については、保全計画に基づく定期的な機能確認を行う。

なお、今後も多様な復旧手段の確保、復旧を想定する機器の拡大、その他の有効な復旧対策について継続的な検討を行うとともに、そのために必要な予備品の確保を行う。

また、予備品の取替作業に必要な資機材として、がれき撤去のためのホイールローダ等、予備品取替時に使用する重機としてクレーン等、夜間の対応を想定した照明機器等及びその他作業環境を想定した資機材をあらかじめ確保する。(第 1.0.3-2 表)

#### 1.0.3-2

## 原子炉棟換気系改造における適用条文等の整理について

## 1. 概要

今回、東海第二発電所の原子炉棟換気系隔離弁及びダクトの一部について撤去又は閉止及び追設を実施し、原子炉建屋原子炉棟の開口部に対しコンクリートによる閉止措置を施工するため、改造に際して適合性の確認が必要となる条文を明確にする。

本資料では、今回の改造工事において、適用を受ける「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」の各条文を整理するとともに、適合性の確認が必要となる条文を明確にする。

## 2. 適用条文の整理結果

本改造における原子炉建屋原子炉棟の適用条文は、下表及び補足-4並びに添付書類に示すとおり。

## 【確認対象】

- ・ 原子炉格納施設
  - 2 原子炉建屋
    - (1) 原子炉建屋原子炉棟
      - a. 原子炉建屋原子炉棟（主登録）DB・SA

## 【凡例】

- ：適用条文であり、今回の申請で適合性を確認する必要がある条文
- △：適用条文であるが、既に適合性が確認されている条文、又は工事計画に係る内容に影響を受けないことが明確に確認できる条文
- ×：適用を受けない条文

## 3. 用語の定義

本資料における用語の使い分けについては、以下のとおりとする。

- ・ 原子炉建屋原子炉棟 ⇒ 原子炉本体の二次格納施設（建屋）を示す名称。
- ・ 原子炉建屋付属棟 ⇒ 原子炉建屋原子炉棟の外側に隣接する建屋を示す名称。
- ・ 原子炉建屋 ⇒ 「原子炉建屋原子炉棟」及び「原子炉建屋付属棟」を合わせて示す名称。
- ・ 原子炉建屋付属棟（廃棄物処理棟） ⇒ 「原子炉建屋付属棟」のうち、主に原子炉棟の東側（廃棄物処理施設設置）エリアを示す名称。



(1) 原子炉格納施設

技術基準規則	要否判断	理由
設計基準対象施設		
第 4 条 設計基準対象施設の地盤	×	<p>今回の原子炉棟換気系の改造では、設置床高さ及び原子炉建屋の重量に変更はなく、平成 30 年 10 月 18 日付け原規規発第 1810181 号にて認可された工事の計画（以下「既工事計画」という。）で確認された設計基準対象施設の地盤に係る設計に変更がないことから、審査対象条文とならない。</p> <p style="text-align: right;">(添付書類 1)</p>
第 5 条 地震による損傷の防止	△	<p>今回の原子炉棟換気系の改造では、「実用発電用原子炉及びその附属設備の技術基準に関する規則の一部改正(平成 30 年 6 月 8 日、以下同様)」に定める耐震に係る設計を変更するものではない。また、地震による損傷の防止に関する基本設計方針についても変更がないことから、審査対象条文とならない。</p> <p style="text-align: right;">(添付書類 2)</p>
第 6 条 津波による損傷の防止	△	<p>今回の原子炉棟換気系の改造により、津波による損傷の防止に関する設計への影響を確認する必要があるが、入力津波に変更はなく、既工事計画で確認された設計を変更するものではない。また、津波による損傷の防止に関する基本設計方針についても変更がないことから、審査対象条文とならない。</p> <p style="text-align: right;">(添付書類 3)</p>
第 7 条 外部からの衝撃による損傷の防止	△	<p>今回の原子炉棟換気系の改造により、外部からの衝撃による損傷の防止に関する設計への影響を確認する必要があるが、貫通部のダクト撤去後の開口部はコンクリートによる閉止措置を行うことで原子炉建屋原子炉棟の外壁とするため、外部からの衝撃による損傷防止が図られた原子炉建屋内の改造であることから、既工事計画において確認された設計を変更するものではない。また、外部からの衝撃による損傷の防止に関する基本設計方針についても変更がないことから、審査対象条文とならない。</p> <p style="text-align: right;">(添付書類 4)</p>

技術基準規則	要否 判断	理 由
設計基準対象施設		
第 8 条 立ち入りの防止	×	今回の原子炉棟換気系の改造では、立ち入りの防止に係る設備に該当しないため、審査対象条文とならない。
第 9 条 発電用原子炉施設への人の不法な侵入等の防止	×	今回の原子炉棟換気系の改造では、人の不法な侵入等の防止に係る設備に該当しないため、審査対象条文とならない。
第 10 条 急傾斜地の崩壊の防止	×	東海第二発電所において急傾斜地崩壊危険区域に指定された箇所はないため、審査対象条文とならない。
第 11 条 火災による損傷の防止	△	<p>今回の原子炉棟換気系の改造により、火災による損傷の防止に関する設計への影響を確認する必要があるが、貫通部のダクト撤去後の開口部はコンクリートによる閉止措置を行うことで原子炉建屋原子炉棟の外壁とし、既設同等の耐火構造とすることから、既工事計画で確認された火災防護を行う機器等の選定並びに火災区域及び火災区画の設定、火災発生防止に係る設計、火災の感知及び消火に係る設計、火災の影響軽減対策に係る設計、その他の内部火災に係る防護の設計を変更するものではない。また、火災による損傷の防止に関する基本設計方針についても変更がないことから、審査対象条文とならない。</p> <p style="text-align: right;">(添付書類 5)</p>
第 12 条 発電用原子炉施設内における溢水等による損傷の防止	△	<p>今回の原子炉棟換気系の改造により、溢水による損傷の防止に関する設計への影響を確認する必要があるが、原子炉棟換気系ダクト及び隔離弁の一部が撤去されるが、液体を内包する設備ではなく、既工事計画で確認された溢水防護対象設備の選定、溢水源、溢水量、溢水防護区画及び溢水経路の設定、溢水防護対象設備に関する溢水評価及び防護設計、その他の溢水防護設計を変更するものではない。また、溢水の防護に関する基本設計方針について変更するものではない。また、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関する基本設計方針についても変更がないことから、審査対象条文とならない。</p> <p style="text-align: right;">(添付書類 6)</p>
第 13 条 安全避難通路等	×	今回の原子炉棟換気系の改造では、安全避難通路等に変更がないため、審査対象条文とならない。

技術基準規則	要否 判断	理 由
設計基準対象施設		
第14条 安全設備	△	<p>今回の原子炉棟換気系の改造により、安全設備に関する設計への影響を確認する必要があるが、貫通部のダクト撤去後の開口部はコンクリートによる閉止措置を行うことで原子炉建屋原子炉棟の外壁とするため、原子炉建屋原子炉棟内において想定される運転時の異常な過渡変化時及び設計基準事故時に想定される環境条件について、既工事計画を変更するものではない。また、安全設備に関する基本設計方針についても変更がないことから、審査対象条文とならない。</p> <p style="text-align: right;">(添付書類7)</p>
第15条 設計基準対象施設の機能	△	<p>今回の原子炉棟換気系の改造により、安全設備に関する設計への影響を確認する必要があるが、今回の改造により他発電所との共用する設備はなく、既工事計画で確認された保守点検及び飛散物による損傷防護に係る基本設計方針に変更がないことから、審査対象条文とならない。</p> <p style="text-align: right;">(添付書類8)</p>
第16条 全交流動力電源喪失対策設備	×	<p>今回の原子炉棟換気系の改造では、全交流動力電源喪失対策設備に該当しないため、審査対象条文とならない。</p>
第17条 材料及び構造	×	<p>今回の原子炉棟換気系の改造では、材料及び構造に該当しないため、審査対象条文とならない。</p>
第18条 使用中の亀裂等による破壊の防止	×	<p>維持基準であることから、審査対象条文とならない。</p>
第19条 流体振動等による損傷の防止	×	<p>今回の原子炉棟換気系の改造では、流体振動等による損傷の防止に係る設備に該当しないため、審査対象条文とならない。</p>
第20条 安全弁等	×	<p>今回の原子炉棟換気系の改造では、安全弁等に該当しないため、審査対象条文とならない。</p>
第21条 耐圧試験等	×	<p>施設時基準又は維持基準であることから、審査対象条文とならない。</p>
第22条 監視試験片	×	<p>容器の中性子照射による劣化に対する要求であり、対象設備は本条文の適用を受ける設備ではないため、審査対象条文とならない。</p>

技術基準規則	要否 判断	理 由
設計基準対象施設		
第23条 炉心等	×	今回の原子炉棟換気系の改造では、炉心等に該当しないため、審査対象条文とならない。
第24条 熱遮蔽材	×	今回の原子炉棟換気系の改造では、熱遮蔽材に該当しないため、審査対象条文とならない。
第25条 一次冷却材	×	今回の原子炉棟換気系の改造では、一次冷却材に該当しないため、審査対象条文とならない。
第26条 燃料取扱設備及び燃料貯蔵設備	×	今回の原子炉棟換気系の改造では、燃料取扱設備及び燃料貯蔵設備に該当しないため、審査対象条文とならない。
第27条 原子炉冷却材圧力バウンダリ	×	今回の原子炉棟換気系の改造では、原子炉冷却材圧力バウンダリに該当しないため、審査対象条文とならない。
第28条 原子炉冷却材圧力バウンダリの隔離装置等	×	今回の原子炉棟換気系の改造では、原子炉冷却材圧力バウンダリの隔離装置等に該当しないため、審査対象条文とならない。
第29条 一次冷却材処理装置	×	今回の原子炉棟換気系の改造では、一次冷却材処理装置に該当しないため、審査対象条文とならない。
第30条 逆止め弁	×	今回の原子炉棟換気系の改造では、逆止め弁に該当しないため、審査対象条文とならない。
第31条 蒸気タービン	×	今回の原子炉棟換気系の改造では、蒸気タービンに該当しないため、審査対象条文とならない。
第32条 非常用炉心冷却設備	×	今回の原子炉棟換気系の改造では、非常用炉心冷却設備に該当しないため、審査対象条文とならない。
第33条 循環設備等	×	今回の原子炉棟換気系の改造では、循環設備等に該当しないため、審査対象条文とならない。
第34条 計測装置	×	今回の原子炉棟換気系の改造では、計測装置に該当しないため、審査対象条文とならない。
第35条 安全保護装置	×	今回の原子炉棟換気系の改造では、安全保護装置に該当しないため、審査対象条文とならない。

技術基準規則	要否判断	理由
設計基準対象施設		
第36条 反応度制御系統及び原子炉停止系統	×	今回の原子炉棟換気系の改造では、反応度制御系統及び原子炉停止系統に該当しないため、審査対象条文とならない。
第37条 制御材駆動装置	×	今回の原子炉棟換気系の改造では、制御材駆動装置に該当しないため、審査対象条文とならない。
第38条 原子炉制御室等	×	今回の原子炉棟換気系の改造では、原子炉制御室等に該当しないため、審査対象条文とならない。
第39条 廃棄物処理設備等	×	今回の原子炉棟換気系の改造では、廃棄物処理設備等に該当しないため、審査対象条文とならない。
第40条 廃棄物貯蔵設備等	×	今回の原子炉棟換気系の改造では、廃棄物貯蔵設備等に該当しないため、審査対象条文とならない。
第41条 放射性物質による汚染の防止	×	今回の原子炉棟換気系の改造では、放射性物質による汚染の防止が適用される設備に該当しないため、審査対象条文とならない。
第42条 生体遮蔽等	△	今回の原子炉棟換気系の改造により、生体遮蔽等に関する設計への影響を確認する必要があるが、貫通部のダクト撤去後の開口部はコンクリートによる閉止措置を行うことで原子炉建屋原子炉棟の外壁とするため、既工事計画を変更するものではない。また、生体遮蔽等に関する基本設計方針についても変更がないことから、審査対象条文とならない。  (添付書類9)
第43条 換気設備	×	今回の原子炉棟換気系の改造では、放射性物質により汚染された空気による放射線障害を防止するための換気設備に該当しないため、審査対象条文とならない。

技術基準規則	要否 判断	理 由
設計基準対象施設		
第44条 原子炉格納施設	△	<p>今回の原子炉棟換気系の改造により，原子炉格納施設に関する設計への影響を確認する必要があるが，貫通部のダクト撤去後の開口部はコンクリートによる閉止措置を行うことで原子炉建屋原子炉棟の外壁とすることで，一次冷却系統に係る発電用原子炉施設の損壊又は故障の際に原子炉格納容器から漏えいする気体状の放射性物質を格納する設備としての機能への影響はなく，既工事計画で確認された設計を変更するものではない。また，原子炉格納施設に関する基本設計方針についても変更がないことから，審査対象条文とならない。</p> <p style="text-align: right;">(添付書類10)</p>
第45条 保安電源設備	×	今回の原子炉棟換気系の改造では，保安電源設備に該当しないため，審査対象条文とならない。
第46条 緊急時対策所	×	今回の原子炉棟換気系の改造では，緊急時対策所に該当しないため，審査対象条文とならない。
第47条 警報装置等	×	今回の原子炉棟換気系の改造では，警報装置等に該当しないため，審査対象条文とならない。
第48条 準用	×	今回の原子炉棟換気系の改造では，補助ボイラ，電気設備等の準用が適用される設備に該当しないため，審査対象条文とならない。

技術基準規則	要否 判断	理 由
重大事故等対象施設		
第49条 重大事故等対象施設の地盤	×	<p>今回の原子炉棟換気系の改造では、設置床高さ及び原子炉建屋の重量に変更はなく、既工事計画で確認された重大事故等対象施設の地盤に係る設計を変更するものではない。</p> <p>(添付書類11)</p>
第50条 地震による損傷の防止	△	<p>今回の原子炉棟換気系の改造では、「実用発電用原子炉及びその附属設備の技術基準に関する規則の一部改正」に定める耐震に係る設計を変更するものではない。また、地震による損傷の防止に関する基本設計方針についても変更がないことから、審査対象条文とならない。</p> <p>(添付書類12)</p>
第51条 津波による損傷の防止	△	<p>今回の原子炉棟換気系の改造により、津波による損傷の防止に関する設計への影響を確認する必要があるが、入力津波に変更はなく、既工事計画で確認された設計を変更するものではない。また、津波による損傷の防止に関する基本設計方針についても変更がないことから、審査対象条文とならない。</p> <p>(添付書類13)</p>
第52条 火災による損傷の防止	△	<p>今回の原子炉棟換気系の改造により、火災による損傷の防止に関する設計への影響を確認する必要があるが、貫通部のダクト撤去後の開口部はコンクリートによる閉止措置を行うことで原子炉建屋原子炉棟の外壁とし、既設同等の耐火構造とすることから、既工事計画で確認された重大事故等対処設備の選定並びに火災区域及び火災区画の設定、火災発生防止に係る設計、火災の感知及び消火に係る設計、火災の影響軽減対策に係る設計、その他の内部火災に係る防護の設計を変更するものではない。また、火災による損傷の防止に関する基本設計方針についても変更がないことから、審査対象条文とならない。</p> <p>(添付書類14)</p>

技術基準規則	要否判断	理由
重大事故等対象施設		
第53条 特定重大事故等対処施設	×	今回の原子炉棟換気系の改造では、特定重大事故等対処施設に該当しないため、審査対象条文とならない。
第54条 重大事故等対処設備	△	<p>今回の原子炉棟換気系の改造を踏まえた重大事故等が発生した場合における温度、放射線、荷重その他の使用条件での設計への影響を確認する必要があるが、追設するダクトは重大事故等対処施設に該当しないこと及び貫通部のダクト撤去後の開口部はコンクリートによる閉止措置を行うことで原子炉建屋原子炉棟の外壁とすることで、既工事計画における基本設計方針変更するものではない。また、重大事故等対処設備に関する基本設計方針についても変更がないことから、審査対象条文とならない。</p> <p style="text-align: right;">(添付書類15)</p>
第55条 材料及び構造	×	今回の原子炉棟換気系の改造では、重大事故等対処設備に属する容器、管、ポンプ若しくは弁又はこれらの支持構造物に該当しないため、審査対象条文とならない。
第56条 使用中の亀裂等による破壊の防止	×	維持基準であることから、適合条文とならない。
第57条 安全弁等	×	今回の原子炉棟換気系の改造では、安全弁等に該当しないため、審査対象条文とならない。
第58条 耐圧試験等	×	施設時基準又は維持基準であることから、審査対象条文とならない。
第59条 緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための設備	×	今回の原子炉棟換気系の改造では、緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための設備（代替制御棒挿入機能、代替再循環ポンプトリップ機能、ほう酸水注入系、自動減圧系の起動阻止スイッチ）に該当しないため、審査対象条文とならない。
第60条 原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備	×	今回の原子炉棟換気系の改造では、原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備に該当しないため、審査対象条文とならない。



技術基準規則	要否 判断	理 由
重大事故等対象施設		
第61条 原子炉冷却材圧力バウン ダリを減圧するための設 備	×	今回の原子炉棟換気系の改造では、原子炉冷却材圧力バウン ダリを減圧するための設備に該当しないため、審査対象条文 とならない。
第62条 原子炉冷却材圧力バウン ダリ低圧時に発電用原子 炉を冷却するための設備	×	今回の原子炉棟換気系の改造では、原子炉冷却材圧力バウン ダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備に該当しな いため、審査対象条文とならない。
第63条 最終ヒートシンクへ熱を 輸送するための設備	×	今回の原子炉棟換気系の改造では、最終ヒートシンクへ熱を 輸送するための設備に該当しないため、審査対象条文となら ない。
第64条 原子炉格納容器の冷却等 のための設備	×	今回の原子炉棟換気系の改造では、原子炉格納容器内の圧力 及び温度を低下させるために必要な設備に該当しないため、 審査対象条文とならない。
第65条 原子炉格納容器の過圧破 損を防止するための設備	×	今回の原子炉棟換気系の改造では、原子炉格納容器内の過圧 による破損を防止する設備に該当しないため、審査対象条文 とならない。
第66条 原子炉格納容器下部の溶 融炉心を冷却するための 設備	×	今回の原子炉棟換気系の改造では、熔融し、原子炉格納容器の 下部に落下した炉心を冷却するために必要な設備に該当しな いため、審査対象条文とならない。
第67条 水素爆発による原子炉格 納容器の破損を防止す るための設備	×	今回の原子炉棟換気系の改造では、水素爆発による原子炉格 納容器の破損を防止するための設備（可搬型窒素供給設備、 格納容器圧力逃がし装置）に該当しないため、審査対象条文 とならない。
第68条 水素爆発による原子炉建 屋等の破損を防止す るための設備	×	今回の原子炉棟換気系の改造では、水素爆発による原子炉建 屋等の破損を防止するための設備（非常用ガス処理系、静的触 媒式水素再結合器）に該当しないため、審査対象条文となら ない。
第69条 使用済燃料貯蔵槽の冷却 等のための設備	×	今回の原子炉棟換気系の改造では、使用済燃料貯蔵槽の冷却 等のための設備がないことから、審査対象条文とならない。

技術基準規則	要否判断	理由
重大事故等対象施設		
第70条 工場等外への放射性物質の拡散を抑制するための設備	×	今回の原子炉棟換気系の改造では、工場等外への放射性物質の拡散を抑制するための設備に該当しないため、審査対象条文とならない
第71条 重大事故等の収束に必要なとなる水の供給設備	×	今回の原子炉棟換気系の改造では、重大事故等の収束に必要なとなる水の供給設備に該当しないため、審査対象条文とならない。
第72条 電源設備	×	今回の原子炉棟換気系の改造では、電源設備に該当しないため、審査対象条文とならない。
第73条 計装設備	×	今回の原子炉棟換気系の改造では、計装設備に該当しないため、審査対象条文とならない。
第74条 運転員が原子炉制御室にとどまるための設備	△	今回の原子炉棟換気系の改造により、運転員が原子炉制御室にとどまるための設備に関する設計への影響を確認する必要があるが、貫通部のダクト撤去後の開口部はコンクリートによる閉止措置を行うことで原子炉建屋原子炉棟の外壁とし、中央制御室遮蔽とあいまって運転員が原子炉制御室にとどまるための遮蔽を確保するため、既工事計画における基本設計方針変更するものではない。また、運転員が原子炉制御室にとどまるための設備に関する基本設計方針についても変更がないことから、審査対象条文とならない。  (添付書類16)
第75条 監視測定設備	×	今回の原子炉棟換気系の改造では、監視測定設備に該当しないため、審査対象条文とならない。
第76条 緊急時対策所	×	今回の原子炉棟換気系の改造では、緊急時対策所に係る設備に該当しないため、審査対象条文とならない。
第77条 通信連絡を行うために必要な設備	×	今回の原子炉棟換気系の改造では、通信連絡を行うために必要な設備に該当しないため、審査対象条文とならない。
第78条 準用	×	今回の原子炉棟換気系の改造では、準用に係る設備に該当しないため、審査対象条文とならない。

「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」の条文整理の詳細

- 各添付書類において、設計及び工事計画変更認可申請における技術基準規則に対する適合条文の整理の詳細を示す。
- 各添付書類の資料構成は、今回の改造による既認可工事計画<sup>※1</sup>で確認された適合性への影響等の整理のため、以下に示す構成としている。

★補足の表の「要否判断」が「○」「△」の場合

- ・「1. 基準適合性の確認範囲」において、今回の改造にあたって確認する必要がある既認可工事計画<sup>※1</sup>の確認範囲を整理し、当該範囲の既認可工事計画<sup>※1</sup>で示されている適合性を確認するために必要な評価方法等を纏めた。
- ・「2. 確認結果」では、「1. 基準適合性の確認範囲」で纏めた評価方法等に基づき、今回の改造による影響を確認した結果を示す。  
今回の改造による影響を確認するために必要な内容は、各添付書類に示す既認可工事計画<sup>※1</sup>（抜粋）に示す。
- ・「3. まとめ」では、「2. 確認結果」を踏まえて、既認可工事計画<sup>※1</sup>で確認された適合性への影響の有無及び理由を纏め、纏めた内容を補足-1の表で総括する。

★補足の表の「要否判断」が「×」の場合

- ・「1. 基準適合性の確認結果」にて今回の改造による影響を確認した結果を示す。

※1：東海第二発電所の工事計画（原規規発第 1810181 号。平成 30 年 10 月 18 日認可。）

## 原子炉棟換気系の改造に伴う影響について

## 【第４条 設計基準対象施設の地盤】

## 1. 基準適合性の確認結果

## ①設計基準対象施設の地盤について

今回の原子炉棟換気系の改造では、設置床高さ及び原子炉建屋の重量に変更はなく、既工事計画で確認された設計基準対象施設の地盤に係る設計に変更がないことから、審査対象条文とならない。

## 原子炉棟換気系の改造に伴う影響について

## 【第5条 地震による損傷の防止】

## 1. 基準適合性の確認範囲

## ①耐震設計の基本事項について

- a. 既工事計画においては、設計基準対象施設は、これに作用する地震力により公衆に放射線障害を及ぼさないようにするため、設置変更許可申請書の設計方針に基づくとともに、耐震工認審査ガイドを踏まえ、工事計画認可において実績のある J E A G 4601等の規格及び基準等に基づき手法を適用し、施設の耐震設計上の重要度に応じてSクラス、Bクラス、Cクラスに分類した上で、それぞれの施設の耐震重要度に応じた地震力に対し構造強度を確保する設計として記載している。

「V-2-1-1 耐震設計の基本方針の概要」(1,4頁参照)

「V-2-2-2 原子炉建屋の耐震性についての計算書」(1,10頁参照)

- b. 既工事計画においては、耐震重要施設(Sクラスの施設)については、基準地震動による地震力に対してその安全性が損なわれおそれがない施設とするため、設置変更許可申請書の設計方針に基づくとともに、耐震工認審査ガイドを踏まえ、工事計画認可において実績のある J E A G 4601等の規格及び基準等に基づき手法を適用して、当該施設の機能を維持する設計として記載している。

「V-2-1-1 耐震設計の基本方針の概要」(1,4,5,21,22頁参照)

「V-2-2-2 原子炉建屋の耐震性についての計算書」(12頁参照)

今回の原子炉棟換気系の改造に伴い、上記の設計に変更がないことを確認する。

## ②耐震重要度分類について

既工事計画においては、設計基準対象施設の耐震重要度分類は、施設の耐震設計上の重要度に応じてSクラス、Bクラス、Cクラスに分類していること、施設に要求される安全機能の役割に応じて、施設を構成する設備(主要設備, 補助設備, 直接支持構造物, 間接支持構造物, 波及的影響を考慮すべき施設)に適切に区分していることを記載している。

「V-2-1-1 耐震設計の基本方針の概要」(5頁参照)

「V-2-1-4 重要度分類及び重大事故等対処施設の施設区分の基本方針」(4,6~14,16,18,21~23,60頁参照)

「補足-4【原子炉棟換気系改造工事の概要について】」(参照)

今回の原子炉棟換気系の改造に伴い、上記の設計に変更がないことを確認する。

## 原子炉棟換気系の改造に伴う影響について

### 【第5条 地震による損傷の防止】

- ③地震力の算定方法について
- a. 既工事計画においては、静的地震力は、設置変更許可申請書の設計基準対象施設の耐震設計で示された静的地震力の算定方針に基づき、施設の耐震重要度に応じた係数を乗じ、施設の振動特性及び地盤の種類を考慮するなどして、建物・構築物、機器・配管系のそれぞれに対して適切に算定していることを記載している。  
「V-2-1-1 耐震設計の基本方針の概要」(7,8頁参照)
  - b. 既工事計画においては、動的地震力は、Sクラスの施設、屋外重要土木構築物及びBクラスの施設のうち共振のおそれのあるものに適用し、Sクラスの施設(津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備を除く。)については、基準地震動 $S_s$ 及び弾性設計用地震動 $S_d$ から定める入力地震動を適用することを記載している。  
「V-2-1-1 耐震設計の基本方針の概要」(8頁参照)
- 今回の原子炉棟換気系の改造に伴い、上記の設計に変更がないことを確認する。
- ④荷重の組合せについて
- a. 既工事計画においては、建物・構築物、機器・配管系、津波防護施設等は、耐震重要度分類に応じて、それぞれの施設に作用する地震力と地震力以外の荷重を適切に組み合わせていることを記載している。  
「V-2-1-1 耐震設計の基本方針の概要」(11,12,15頁参照)
  - b. 既工事計画においては、地震荷重と風荷重又は積雪荷重との組合せについては、風荷重又は積雪荷重の影響が地震荷重と比べて無視できない構造、形状及び仕様を有する施設を屋外施設から選定し、当該施設の評価において考慮していることを記載している。  
「V-2-1-1 耐震設計の基本方針の概要」(15頁参照)
- 今回の原子炉棟換気系の改造に伴い、上記の設計に変更がないことを確認する。

## 原子炉棟換気系の改造に伴う影響について

### 【第5条 地震による損傷の防止】

#### ⑤許容限界について

既工事計画においては、建物・構築物、機器・配管系のそれぞれの強度評価における許容限界については、安全上適切と認められる規格及び基準等に基づき、施設の機能を維持又は構造強度を確保できる設定として記載している。

「V-2-1-1 耐震設計の基本方針の概要」(15, 16頁参照)

「V-2-2-2 原子炉建屋の耐震性についての計算書」(14, 15, 別紙-2頁参照)

「補足-4 【原子炉棟換気系改工事の概要について】」(参照)

今回の原子炉棟換気系の改造に伴い、上記の設計に変更がないことを確認する。

## 原子炉棟換気系の改造に伴う影響について

### 【第5条 地震による損傷の防止】

#### ⑥波及的影響について

- a. 既工事計画においては、波及的影響については、波及的影響の選定、考慮すべき事象の抽出及び耐震計算を適切に実施し、耐震重要度分類の下位のクラスに属する施設の波及的影響によって、耐震重要施設（Sクラスの施設）の安全機能を損なわない設計として記載している。
  - 「V-2-1-1 耐震設計の基本方針の概要」（4, 6頁参照）
  - 「V-2-1-4 重要度分類及び重大事故等対処施設の施設区分の基本方針」（5頁参照）
  - 「V-2-1-5 波及的影響に係る基本方針」（1頁参照）
- b. 既工事計画においては、考慮すべき事象については、原子力発電所の地震被害を調査し、その結果を考慮した上で、設置地盤及び地震応答性状の相違等に起因する相対変位又は不等沈下、下位クラスの施設との接続部における相互影響、下位クラスの施設の損傷、転倒、落下等を選定していることを記載している。
  - 「V-2-1-1 耐震設計の基本方針の概要」（6, 7頁参照）
  - 「V-2-1-5 波及的影響に係る基本方針」（1, 2, 4頁参照）
- c. 既工事計画においては、考慮すべき施設については、敷地全体を俯瞰した調査・検討に基づき、選定した事象ごとに波及的影響を及ぼす可能性のある下位クラスの施設又は波及的影響を受ける可能性のある上位クラスの施設を抽出していることを記載している。
  - 「V-2-1-1 耐震設計の基本方針の概要」（7頁参照）
  - 「V-2-1-4 重要度分類及び重大事故等対処施設の施設区分の基本方針」（12～14, 16, 18, 21～23, 60頁参照）
  - 「V-2-1-5 波及的影響に係る基本方針」（11頁参照）
- d. 補足-4【原子炉棟換気系改造工事の概要について】（参照）  
既工事計画においては、耐震計算については、抽出した下位クラスの施設が、上位クラスの施設の設計に用いる地震動又は地震力に対して耐震性を有していること、又は抽出した上位クラスの施設が、下位クラスの施設の波及的影響の発生によって作用する荷重に対して機能に影響を受けない状態に留まることを記載している。
  - 「V-2-1-1 耐震設計の基本方針の概要」（7頁参照）
  - 「V-2-1-5 波及的影響に係る基本方針」（10, 11頁参照）今回の原子炉棟換気系の改造に伴い、波及的影響を考慮した設計に変更がなく、上記方針を踏まえて設計していることを確認する。



## 原子炉棟換気系の改造に伴う影響について

### 【第5条 地震による損傷の防止】

#### ⑦水平2方向及び鉛直方向の地震力の組合せによる影響評価について

既工事計画においては、水平2方向及び鉛直方向の地震力の組合せについては、耐震重要施設及びその間接支持構造物並びに波及的影響を考慮すべき施設を対象に、当該組合せの適用によって水平1方向及び鉛直方向の地震力を組み合わせた耐震計算への影響の可能性がある施設又は設備を抽出し、三次元応答性状を考慮した上で基準地震動を適用して当該組合せの適用が耐震性評価に及ぼす影響を評価していることを記載している。

「V-2-1-1 耐震設計の基本方針の概要」(2, 8, 9頁参照)

「V-2-1-8 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価方針」(1～3頁参照)

「V-2-12 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価結果」(1～3, 6, 7, 14, 15, 20頁参照)

「補足-340-7 水平2方向及び鉛直方向の適切な組合せに関する検討について」(7, 9, 14, 23, 26, 30, 38～54頁参照)

今回の原子炉棟換気系の改造に伴い、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価方針に変更がないことを確認する。また、耐震性評価に及ぼす影響の評価に変更がないことを確認する。

原子炉棟換気系の改造に伴う影響について  
【第5条 地震による損傷の防止】

2. 確認結果

確認図書名	確認結果
補足-4 【原子炉棟換気系改造工事の概要について】	<ul style="list-style-type: none"> <li>今回の原子炉棟換気系の改造により、当該設備の機能及び設置場所における周辺施設に変更がないことを確認した。また、今回の貫通部の埋め戻しによる重量増加は、原子炉建屋の耐震健全性に影響を与えないことを確認した。【②, ⑤, ⑥c】</li> </ul>
V-2-1-1 耐震設計の基本方針の概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>今回の原子炉棟換気系の改造により、耐震設計、耐震重要度分類、地震力の算定、荷重の組合せ及び許容限界を考慮した設計などの基本方針に変更がないことを確認した。【①～⑦】</li> </ul>
V-2-1-4 重要度分類及び重大事故等対処施設の施設区分の基本方針	<ul style="list-style-type: none"> <li>今回の原子炉棟換気系の改造により、機能及び設置場所における周辺施設に変更がないことから、耐震重要度分類及び波及的影響を考慮すべき施設区分の基本方針に変更がないことを確認した。【②, ⑥a, ⑥c】</li> </ul>
V-2-1-5 波及的影響に係る基本方針	<ul style="list-style-type: none"> <li>今回の原子炉棟換気系の改造により、機能及び設置場所における周辺施設に変更がないことから、波及的影響を考慮した設計の基本方針に変更がないことを確認した。【⑥】</li> </ul>

原子炉棟換気系の改造に伴う影響について  
【第5条 地震による損傷の防止】

確認図書名	確認結果
<p>V-2-1-8 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価方針</p> <p>V-2-12 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価結果</p> <p>補足-340-7 水平2方向及び鉛直方向の適切な組合せに関する検討について</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>今回の原子炉棟換気系の改造について、「水平2方向及び鉛直方向の組合せによる影響の可能性がある施設を評価対象施設とし、施設が有する耐震性に及ぼす影響を評価する」方針を変更するものではないことを確認した。影響評価に対する確認結果は次のとおり。【⑦】</li> <li>原子炉建屋基礎盤について、基準地震動<math>S_s</math>による地震力を水平2方向及び鉛直方向に作用させ、3次元FEMモデルを用いた弾性応力解析を行った。評価の結果、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに対し、原子炉建屋基礎盤が有する耐震性への影響はないことを確認した。【⑦】</li> </ul>
<p>V-2-2-2 原子炉建屋の耐震性についての計算書</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>設備の補強や追加等の改造工事に伴う重量増加を考慮した割増係数を乗じた最大せん断ひずみは、許容限界を超えないことを確認している。【⑤】</li> </ul>

## 原子炉棟換気系の改造に伴う影響について

### 【第5条 地震による損傷の防止】

3. まとめ
  - ・ 今回の原子炉棟換気系の改造について、耐震設計の基本方針に変更がないことを確認した。
  - ・ 基本方針に変更がなく、必要な強度は確保されていることから、技術基準の適合性に影響を与えない。
  - ・ 既工事計画で確認された設計を変更するものではない。また、地震による損傷の防止に関する基本設計方針についても変更がないことから、審査対象条文とならない。

## V-2-1-1 耐震設計の基本方針の概要

## 1. 概要

本資料は、発電用原子炉施設の耐震設計が「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」（以下「技術基準規則」という。）第4条及び第49条（地盤）並びに第5条及び第50条（地震による損傷の防止）に適合することを説明するものである。なお、上記条文以外への適合性を説明する各資料にて基準地震動 $S_s$ に対して機能を保持しているものとして、第11条及び第52条に係る火災防護設備の耐震性については添付書類「V-2-別添1」に、第12条に係る溢水防護に係る設備の耐震性については添付書類「V-2-別添2」に、第54条に係る可搬型重大事故等対処設備等の耐震性については添付書類「V-2-別添3」にて説明する。

## 2. 耐震設計の基本方針

### 2.1 基本方針

発電用原子炉施設の耐震設計は、設計基準対象施設については地震により安全機能が損なわれるおそれがないこと、重大事故等対処施設については地震により重大事故に至るおそれがある事故又は重大事故（以下「重大事故等」という。）に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがないことを目的とし、「技術基準規則」に適合する設計とする。施設の設計に当たり考慮する、基準地震動 $S_s$ 及び弾性設計用地震動 $S_d$ の概要を添付書類「V-2-1-2 基準地震動 $S_s$ 及び弾性設計用地震動 $S_d$ の策定概要」に示す。

- ① b (1) 設計基準対象施設のうち、地震により生ずるおそれがあるその安全機能の喪失に起因する放射線による公衆への影響の程度が特に大きいもの（以下「耐震重要施設」という。）は、その供用中に当該耐震重要施設に大きな影響を及ぼすおそれがある地震による加速度によって作用する地震力に対して、その安全機能が損なわれるおそれがない設計とする。

重大事故等対処施設のうち、常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設（特定重大事故等対処施設を除く。）は、基準地震動 $S_s$ による地震力に対して、重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがない設計とする。

- ① a (2) 設計基準対象施設は、地震により発生するおそれがある安全機能の喪失（地震に伴って発生するおそれがある津波及び周辺斜面の崩壊等による安全機能の喪失を含む。）及びそれに続く放射線による公衆への影響を防止する観点から、各施設の安全機能が喪失した場合の影響の相対的な程度（以下「耐震重要度」という。）に応じて、Sクラス、Bクラス又はCクラスに分類（以下「耐震重要度分類」という。）し、それぞれに応じた地震力に十分耐えられる設計とする。

重大事故等対処施設については、施設の各設備が有する重大事故等時に対処するために必要な機能及び設置状態を踏まえて、常設耐震重要重大事故防止設備以外の常設重大事故防止設備、常設耐震重要重大事故防止設備、常設重大事故緩和設備及び可搬型重大事故等対処設備に耐震設計上の区分を分類する。重大事故等対処施設のうち、常設耐震重要重大事故防止設備以外の常設重大事故防止設備が設置される重大事故等対処施設（特定重大事故等対処施設を除く。）は、上記に示す、代替する機能を有する設計基準事故対処設備が属する耐震重要度分類のクラスに適用される地震力に十分に耐えることができる設計とする。本施設と常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設の両方に属する重大事故等対処施設に

については、基準地震動 $S_s$ による地震力を適用するものとする。なお、特定重大事故等対処施設に該当する施設は本申請の対象外である。

- (3) 設計基準対象施設における建物・構築物及び土木構造物（屋外重要土木構造物及びその他の土木構造物）については、耐震重要度分類の各クラスに応じて算定する地震力が作用した場合においても、接地圧に対する十分な支持力を有する地盤に設置する。

常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設については、基準地震動 $S_s$ による地震力が作用した場合においても、接地圧に対する十分な支持力を有する地盤に設置する。

また、常設耐震重要重大事故防止設備以外の常設重大事故防止設備が設置される重大事故等対処施設については、代替する機能を有する設計基準事故対処設備が属する耐震重要度分類のクラスに適用される地震力が作用した場合においても、接地圧に対する十分な支持力を有する地盤に設置する。

耐震重要施設については、地盤変状が生じた場合においても、その安全機能が損なわれないよう、適切な対策を講ずる設計とする。

常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設については、地盤変状が生じた場合においても、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、適切な対策を講ずる設計とする。

また、耐震重要施設及び常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設は、その周辺地盤を強制的に液状化させることを仮定した場合においても、支持機能及び構造健全性が確保される設計とする。

これらの地盤の評価については、添付書類「V-2-1-3 地盤の支持性能に係る基本方針」に示す。

- ⑦ (4) Sクラスの施設（(6)に記載のものを除く。）について、静的地震力は、水平地震力と鉛直地震力が同時に不利な方向の組合せで作用するものとする。

Sクラスの施設及び常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設については、基準地震動 $S_s$ 及び弾性設計用地震動 $S_d$ による地震力は、水平2方向及び鉛直方向について適切に組み合わせて算定するものとする。

- (5) Sクラスの施設（(6)に記載のものを除く。）は、基準地震動 $S_s$ による地震力に対してその安全機能が保持できる設計とする。建物・構築物については、構造物全体としての変形能力（終局耐力時の変形）に対して十分な余裕を有するように、機器・配管系については、塑性ひずみが生じる場合であっても、その量が小さなレベルにとどまって破断延性限界に十分な余裕を有し、その施設の機能を保持できるように設計する。動的機器等については、基準地震動 $S_s$ による地震力に対して、当該機器に要求される機能を維持する設計とする。このうち、動的機能が要求される機器については、当該機器の構造、動作原理等を考慮した評価を行い、既往の研究等で機能維持の確認がなされた機能確認済加速度等を超えないことを確認する。

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

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

設は、基準地震動 $S_s$ による地震力に対して、重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがない設計とする。建物・構築物については、構造物全体としての変形能力（終局耐力時の変形）に対して十分な余裕を有するように、機器・配管系については、塑性ひずみが生じる場合であっても、その量が小さなレベルにとどまって破断延性限界に十分な余裕を有し、その施設の機能を保持できるように設計する。動的機器等については、基準地震動 $S_s$ による地震力に対して、当該機器に要求される機能を維持する設計とする。このうち、動的機能が要求される機器については、当該機器の構造、動作原理等を考慮した評価を行い、既往の研究等で機能維持の確認がなされた機能確認済加速度等を超えていないことを確認する。

- (6) 屋外重要土木構造物、津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備並びに浸水防止設備又は津波監視設備が設置された建物・構築物は、基準地震動 $S_s$ による地震力に対して、それぞれの施設及び設備に要求される機能が保持できる設計とする。

常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設の土木構造物は、基準地震動 $S_s$ による地震力に対して、重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがない設計とする。

新設屋外重要土木構造物は、構造部材の曲げについては許容応力度、構造部材のせん断については許容せん断応力度を許容限界とするが、構造部材のうち、鉄筋コンクリートの曲げについては限界層間変形角又は終局曲率、鋼材の曲げについては終局曲率、鉄筋コンクリート及び鋼材のせん断についてはせん断耐力を許容限界とする場合もある。既設屋外重要土木構造物の構造部材のうち、鉄筋コンクリートの曲げについては限界層間変形角又は終局曲率、鋼材の曲げについては終局曲率、鉄筋コンクリート及び鋼材のせん断についてはせん断耐力を許容限界とする。

なお、限界層間変形角、終局曲率及びせん断耐力の許容限界に対しては妥当な安全余裕を持たせることとし、それぞれ安全余裕については各施設の機能要求等を踏まえ設定する。

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

浸水防止設備及び津波監視設備については、その施設に要求される機能が保持できるものとする。

基準地震動 $S_s$ による地震力は、水平2方向及び鉛直方向について適切に組み合わせて算定するものとする。

- (7) Bクラスの施設は、4.1項に示す耐震重要度分類に応じた静的地震力に対しておおむね弾性状態にとどまる範囲で耐える設計とする。

また、共振のおそれのあるものについては、その影響についての検討を行う。その場合、検討に用いる地震動は、弾性設計用地震動 $S_d$ に2分の1を乗じたものとする。当該地震動による地震力は、水平2方向及び鉛直方向について適切に組み合わせて算定するものとする。

Cクラスの施設は、4.1項に示す耐震重要度分類に応じた静的地震力に対しておおむね弾性状態にとどまる範囲で耐える設計とする。

常設耐震重要重大事故防止設備以外の常設重大事故防止設備が設置される重大事故等対処



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

⑥ a

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

(9) 設計基準対象施設及び重大事故等対処施設の構造計画及び配置計画に際しては、地震の影響が低減されるように考慮する。

① b

## 2.2 適用規格

適用する規格としては、既に認可された工事計画の添付書類（以下「既工事計画」という。）で適用実績がある規格のほか、最新の規格基準についても技術的妥当性及び適用性を示したうえで適用可能とする。なお、規格基準に規定のない評価手法等を用いる場合は、既往研究等において試験、研究等により妥当性が確認されている手法、設定等について、適用条件、適用範囲に留意し、その適用性を確認した上で用いる。

既工事計画で実績のある適用規格を以下に示す。

- ・「原子力発電所耐震設計技術指針 J E A G 4 6 0 1 -1987」 (社) 日本電気協会
  - ・「原子力発電所耐震設計技術指針 重要度分類・許容応力編 J E A G 4 6 0 1 ・補-1984」 (社) 日本電気協会
  - ・「原子力発電所耐震設計技術指針 J E A G 4 6 0 1 -1991 追補版」 (社) 日本電気協会
- (以降、「J E A G 4 6 0 1」と記載しているものは上記3指針を指す。)
- ・建築基準法・同施行令
  - ・鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説—許容応力度設計法— ( (社) 日本建築学会, 1999 改定)
  - ・原子力施設鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説 ( (社) 日本建築学会, 2005 制定)
  - ・鋼構造設計規準—許容応力度設計法— ( (社) 日本建築学会, 2005 改定)
  - ・鉄骨鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説—許容応力度設計と保有水平耐力— ( (社) 日本建築学会, 2001 改定)
  - ・建築耐震設計における保有耐力と変形性能 ( (社) 日本建築学会, 1990 改定)
  - ・建築基礎構造設計指針 ( (社) 日本建築学会, 2001 改定)
  - ・発電用原子力設備規格コンクリート製原子炉格納容器規格 ( (社) 日本機械学会, 2003)
  - ・各種合成構造設計指針・同解説 ( (社) 日本建築学会, 2010 改定)
  - ・コンクリート標準示方書 [構造性能照査編] ( (社) 土木学会, 2002 年制定)
  - ・道路橋示方書 (I 共通編・IV 下部構造編) ・同解説 ( (社) 日本道路協会, 平成 14 年 3 月)
  - ・道路橋示方書 (V 耐震設計編) ・同解説 ( (社) 日本道路協会, 平成 14 年 3 月)
  - ・水道施設耐震工法指針・解説 ( (社) 日本水道協会, 1997 年版)

① b

- ・地盤工学会基準（JGS1521-2003）地盤の平板載荷試験方法
- ・地盤工学会基準（JGS3521-2004）剛体載荷板による岩盤の平板載荷試験方法

ただし、J E A G 4 6 0 1 に記載されている A s クラスを含む A クラスの施設を S クラスの施設とした上で、基準地震動  $S_2$ 、 $S_1$  をそれぞれ基準地震動  $S_s$ 、弾性設計用地震動  $S_d$  と読み替える。

なお、A クラスの施設を S クラスと読み替える際には基準地震動  $S_s$  及び弾性設計用地震動  $S_d$  を適用するものとする。

また、「発電用原子力設備に関する構造等の技術基準」（昭和 55 年通商産業省告示第 501 号、最終改正平成 15 年 7 月 29 日経済産業省告示第 277 号）に関する内容については、「発電用原子力設備規格 設計・建設規格（2005 年版（2007 年追補版を含む））＜第 I 編 軽水炉規格＞JSME S NC1-2005/2007」（日本機械学会）（以下「設計・建設規格」という。）に従うものとする。

②

### 3. 耐震重要度分類及び重大事故等対処施設の設備の分類

#### 3.1 耐震重要度分類

設計基準対象施設の耐震設計上の重要度を以下の通り分類する。下記に基づく各施設の具体的な耐震設計上の重要度分類及び当該施設を支持する構造物の支持機能が維持されることを確認する地震動を添付書類「V-2-1-4 重要度分類及び重大事故等対処施設の施設区分の基本方針」の表 2-1 に、申請設備の耐震重要度分類について同資料表 2-2 に示す。

##### (1) S クラスの施設

地震により発生するおそれがある事象に対して、原子炉を停止し、炉心を冷却するために必要な機能を持つ施設、自ら放射性物質を内蔵している施設、当該施設に直接関係しており、その機能喪失により放射性物質を外部に拡散する可能性のある施設、これらの施設の機能喪失により事故に至った場合の影響を緩和し、放射線による公衆への影響を軽減するために必要な機能を持つ施設及びこれらの重要な安全機能を支援するために必要となる施設、並びに地震に伴って発生するおそれがある津波による安全機能の喪失を防止するために必要となる施設であって、その影響が大きい施設

##### (2) B クラスの施設

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

##### (3) C クラスの施設

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

#### 3.2 重大事故等対処施設の設備の分類

重大事故等対処施設の設備について、耐震設計上の区分を設備が有する重大事故等に対処するために必要な機能及び設置状態を踏まえて、以下の通りに分類する。下記の分類に基づき耐震評価を行う申請設備の設備分類について、添付書類「V-2-1-4 重要度分類及び重大事故等対処施設の施設区分の基本方針」の表 4-1 に示す。

- (1) 基準地震動  $S_s$  による地震力に対して重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれるおそれのないよう設計するもの
  - a. 常設耐震重要重大事故防止設備
 

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

重大事故等対処設備のうち、重大事故が発生した場合において、当該重大事故の拡大を防止し、又はその影響を緩和するための機能を有する設備であって常設のもの
- (2) 静的地震力に対して十分耐えるよう、また共振のおそれのある施設については弾性設計用地震動  $S_d$  に 2 分の 1 を乗じたものによる地震力に対しても十分に耐えるよう設計するもの
  - a. 常設耐震重要重大事故防止設備以外の常設重大事故防止設備
 

常設重大事故防止設備であって、耐震 B クラス又は C クラスに属する設計基準事故対処設備が有する機能を代替するもの

⑥ a

### 3.3 波及的影響に対する考慮

「3.1 耐震重要度分類」及び「3.2 重大事故等対処施設の設備の分類」に示した耐震重要施設及び常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設（以下「上位クラス施設」という。）は、下位クラス施設の波及的影響によって、それぞれその安全機能及び重大事故等に対処するために必要な機能を損なわない設計とする。

この設計における評価に当たっては、敷地全体及びその周辺を俯瞰した調査・検討等を行う。

ここで、下位クラス施設とは、上位クラス施設の周辺にある上位クラス施設以外の施設（資機材等含む）をいう。

⑥ b

耐震重要施設に対する波及的影響については、以下に示す(1)～(4)の 4 つの事項から検討を行う。また、原子力発電所の地震被害情報等から新たに検討すべき事項が抽出された場合は、これを追加する。

常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設に対する波及的影響については、以下に示す(1)～(4)の 4 つの事項について、「耐震重要施設」を「常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設」に、「安全機能」を「重大事故等時に対処するために必要な機能」に読み替えて適用する。

- (1) 設置地盤及び地震応答性状の相違等に起因する相対変位又は不等沈下による影響
  - a. 不等沈下
 

耐震重要施設の設計に用いる地震動又は地震力に伴う不等沈下による、耐震重要施設の安全機能への影響
  - b. 相対変位
 

耐震重要施設の設計に用いる地震動又は地震力に伴う下位クラス施設と耐震重要施設の相対変位による、耐震重要施設の安全機能への影響

⑥ b

- (2) 耐震重要施設と下位クラス施設との接続部における相互影響  
耐震重要施設的设计に用いる地震動又は地震力に伴う、耐震重要施設に接続する下位クラス施設の損傷による、耐震重要施設の安全機能への影響
- (3) 建屋内における下位クラス施設の損傷、転倒及び落下等による耐震重要施設への影響  
耐震重要施設的设计に用いる地震動又は地震力に伴う、建屋内の下位クラス施設の損傷、転倒及び落下等による、耐震重要施設の安全機能への影響
- (4) 建屋外における下位クラス施設の損傷、転倒及び落下等による耐震重要施設への影響  
耐震重要施設的设计に用いる地震動又は地震力に対して、建屋外の下位クラス施設の損傷、転倒及び落下等による、耐震重要施設の安全機能への影響

⑥ d

上記の観点から調査・検討等を行い、波及的影響を考慮すべき下位クラス施設及びそれに適用する地震動を添付書類「V-2-1-4 重要度分類及び重大事故等対処施設の施設区分の基本方針」の表 2-1 及び表 2-2 並びに表 4-1 及び表 4-2 に示す。  
上記の観点から調査・検討等を行い抽出された波及的影響を考慮すべきこれらの下位クラス施設は、上位クラス施設の有する機能を保持するよう設計する。

⑥ c

また、工事段階においても、上位クラス施設的设计段階の際に検討した配置・補強等が設計どおりに施されていることを、敷地全体及びその周辺を俯瞰した調査・検討を行うことで確認する。また、仮置資材等、現場の配置状況等の確認を必要とする下位クラス施設についても併せて確認する。  
以上の詳細な方針は、添付書類「V-2-1-5 波及的影響に係る基本方針」に示す。

③ a

#### 4. 設計用地震力

##### 4.1 地震力の算定法

耐震設計に用いる地震力の算定は以下の方法による。

##### (1) 静的地震力

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

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

③ a

##### a. 建物・構築物

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

Sクラス 3.0

Bクラス 1.5

Cクラス 1.0

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

③ a

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

Sクラスの施設については、水平地震力と鉛直地震力が同時に不利な方向の組合せで作用するものとする。鉛直地震力は、震度0.3以上を基準とし、建物・構築物の振動特性、地盤の種類等を考慮し、高さ方向に一定として求めた鉛直震度より算定するものとする。

b. 機器・配管系

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

Sクラスの施設については、水平地震力と鉛直地震力は同時に不利な方向の組合せで作用するものとする。ただし、鉛直震度は高さ方向に一定とする。

c. 土木構造物（屋外重要土木構造物及びその他の土木構造物）

土木構造物の静的地震力については、J E A G 4 6 0 1の規定を参考に、Cクラスの建物・構築物に適用される静的地震力を適用する。

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

③ b

(2) 動的地震力

設計基準対象施設については、動的地震力は、Sクラスの施設、屋外重要土木構造物及びBクラスの施設のうち共振のおそれのあるものに適用する。Sクラスの施設（津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備を除く。）については、基準地震動 $S_s$ 及び弾性設計用地震動 $S_d$ から定める入力地震動を適用する。

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

屋外重要土木構造物、津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備並びに浸水防止設備又は津波監視設備が設置された建物・構築物については、基準地震動 $S_s$ による地震力を適用する。

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

常設耐震重要重大事故防止設備以外の常設重大事故防止設備が設置される重大事故等対処施設のうち、Bクラスの施設の機能を代替する共振のおそれのある施設については、共振のおそれのあるBクラスの施設に適用する地震力を適用する。

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

動的解析においては、地盤の諸定数も含めて材料のばらつきによる材料定数の変動幅を適切に考慮する。動的解析の方法等については、添付書類「V-2-1-6 地震応答解析の基本方針」に、設計用床応答曲線の作成方法については、添付書類「V-2-1-7 設計用床応答曲線の作成方針」に示す。

⑦

動的地震力は水平2方向及び鉛直方向について適切に組み合わせて算定する。動的地震力

⑦ a

の水平 2 方向及び鉛直方向の組合せについては、水平 1 方向及び鉛直方向地震力を組み合わせた既往の耐震計算への影響の可能性のある施設・設備を抽出し、3 次元応答性状の可能性も考慮した上で既往の方法を用いた耐震性に及ぼす影響を評価する。その方針を添付書類「V-2-1-8 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価方針」に示す。

これらの地震応答解析を行う上で、更なる信頼性の向上を目的として設置した地震観測網から得られた観測記録により振動性状の把握を行う。地震観測網の概要については、添付書類「V-2-1-6 地震応答解析の基本方針」の別紙「地震観測網について」に示す。

#### 4.2 設計用地震力

「4.1 地震力の算定法」に基づく設計用地震力は添付書類「V-2-1-9 機能維持の基本方針」の表 2-1 に示す地震力に従い算定するものとする。

### 5. 機能維持の基本方針

耐震設計における安全機能維持は、設計基準対象施設の耐震重要度分類及び重大事故等対処施設の施設区分に応じた地震動に対して、施設の構造強度の確保を基本とする。

耐震安全性が応力の許容限界のみで律することができない施設等、構造強度に加えて、各施設の特性に応じた動的機能、電気的機能、気密性、止水性、遮蔽性、支持機能、通水機能及び貯水機能の維持を必要とする施設については、その機能が維持できる設計とする。

気密性、止水性、遮蔽性、支持機能、通水機能及び貯水機能の維持については、構造強度を確保することを基本とする。必要に応じて評価項目を追加することで、機能維持設計を行う。

ここでは、上記を考慮し、各機能維持の方針を示す。

#### 5.1 構造強度

発電用原子炉施設は、設計基準対象施設の耐震重要度分類及び重大事故等対処施設の施設区分に応じた地震動に伴う地震力による荷重と地震力以外の荷重の組合せを適切に考慮した上で、構造強度を確保する設計とする。また、変位及び変形に対し、設計上の配慮を行う。

自然現象に関する組合せは、添付書類「V-1-1-2-1-1 発電用原子炉施設に対する自然現象等による損傷の防止に関する基本方針」に従い行う。なお、添付書類「V-1-1-2 発電用原子炉施設の自然現象等による損傷の防止に関する説明書」のうち添付書類「V-1-1-2-2-1 耐津波設計の基本方針」、添付書類「V-1-1-10 通信連絡設備に関する説明書」、添付書類「V-4-2 生体遮蔽装置の放射線の遮蔽及び熱除去についての計算書」、添付書類「V-1-7-3 中央制御室の居住性に関する説明書」及び添付書類「V-1-9-3-1 緊急時対策所の機能に関する説明書」における耐震設計方針についても本項に従う。具体的な荷重の組合せと許容限界は添付書類「V-2-1-9 機能維持の基本方針」の表 3-1 に示す。

##### (1) 耐震設計上考慮する状態

地震以外に設計上考慮する状態を以下に示す。

##### a. 建物・構築物

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

- (a) 運転時の状態  
発電用原子炉施設が運転状態にあり、通常 of 自然条件下におかれている状態  
ただし、運転状態には通常運転時、運転時の異常な過渡変化時を含むものとする。
  - (b) 設計基準事故時の状態  
発電用原子炉施設が設計基準事故時にある状態
  - (c) 設計用自然条件  
設計上基本的に考慮しなければならない自然条件（風、積雪）
  - (d) 重大事故等時の状態  
発電用原子炉施設が、重大事故に至るおそれのある事故又は重大事故の状態、重大事故等対処施設の機能を必要とする状態
- b. 機器・配管系  
設計基準対象施設については以下の(a)～(d)の状態、重大事故等対処施設については以下の(a)～(e)の状態を考慮する。
- (a) 通常運転時の状態  
原子炉の起動、停止、出力運転、高温待機及び燃料取替え等が計画的又は頻繁に行われた場合であって、運転条件が所定の制限値以内にある運転状態
  - (b) 運転時の異常な過渡変化時の状態  
通常運転時に予想される機械又は器具の単一の故障若しくはその誤作動又は運転員の単一の誤操作及びこれらと類似の頻度で発生すると予想される外乱によって発生する異常な状態であって、当該状態が継続した場合には炉心又は原子炉冷却材圧カバウンダリの著しい損傷が生ずるおそれがあるものとして安全設計上想定すべき事象が発生した状態
  - (c) 設計基準事故時の状態  
発生頻度が運転時の異常な過渡変化より低い異常な状態であって、当該状態が発生した場合には発電用原子炉施設から多量の放射性物質が放出するおそれがあるものとして安全設計上想定すべき事象が発生した状態（使用済燃料に関する事象を含む。）
  - (d) 設計用自然条件  
設計上基本的に考慮しなければならない自然条件（風、積雪）
  - (e) 重大事故等時の状態  
発電用原子炉施設が、重大事故に至るおそれのある事故、又は重大事故の状態、重大事故等対処施設の機能を必要とする状態
- c. 土木構造物  
設計基準対象施設については以下の(a)～(c)の状態、重大事故等対処施設については、以下の(a)～(d)の状態を考慮する。
- (a) 運転時の状態  
発電用原子炉施設が運転状態にあり、通常 of 自然条件下におかれている状態  
ただし、運転状態には通常運転時、運転時の異常な過渡変化時を含むものとする。
  - (b) 設計基準事故時の状態  
発電用原子炉施設が設計基準事故時にある状態

## (c) 設計用自然条件

設計上基本的に考慮しなければならない自然条件（風，積雪）

## (d) 重大事故等時の状態

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

## (2) 荷重の種類

## a. 建物・構築物

設計基準対象施設については以下の(a)～(d)の荷重，重大事故等対処施設については以下の(a)～(e)の荷重とする。

(a) 原子炉のおかれている状態にかかわらず常時作用している荷重，すなわち固定荷重，積載荷重，土圧，水压及び通常の気象条件による荷重

(b) 運転時の状態で施設に作用する荷重

(c) 設計基準事故時の状態で施設に作用する荷重（長時間継続する事象による荷重と異常時圧力の最大値の2種類を考慮する。）

(d) 地震力，風荷重，積雪荷重

(e) 重大事故等時の状態で施設に作用する荷重

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

## b. 機器・配管系

設計基準対象施設については以下の(a)～(d)の荷重，重大事故等対処施設については以下の(a)～(e)の荷重とする。

(a) 通常運転時の状態で施設に作用する荷重

(b) 運転時の異常な過渡変化時の状態で施設に作用する荷重

(c) 設計基準事故時の状態で施設に作用する荷重（長時間継続する事象による荷重と異常時圧力の最大値の2種類を考慮する。）

(d) 地震力，風荷重，積雪荷重

(e) 重大事故等時の状態で施設に作用する荷重

## c. 土木構造物

設計基準対象施設については以下の(a)～(d)の荷重，重大事故等対処施設については以下の(a)～(e)の荷重とする。

(a) 原子炉のおかれている状態にかかわらず常時作用している荷重，すなわち固定荷重，積載荷重，土圧，水压及び通常の気象条件による荷重

(b) 運転時の状態で施設に作用する荷重

(c) 設計基準事故時の状態で施設に作用する荷重

(d) 地震力，風荷重，積雪荷重

(e) 重大事故等時の状態で施設に作用する荷重

## ④ a

## (3) 荷重の組合せ

地震力と他の荷重との組合せは以下による。



④ a

- a. 建物・構築物（d.に記載のものを除く。）
- (a) Sクラスの建物・構築物及び常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設の建物・構築物については、常時作用している荷重及び運転時の状態で施設に作用する荷重と地震力とを組み合わせる。※1、※2、※3
- (b) Sクラスの建物・構築物については、常時作用している荷重及び設計基準事故時の状態で施設に作用する荷重のうち長時間その作用が続く荷重と弾性設計用地震動 $S_d$ による地震力又は静的地震力を組み合わせる。

(c) 常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設の建物・構築物については、常時作用している荷重、設計基準事故時の状態及び重大事故等時の状態で施設に作用する荷重のうち、地震によって引き起こされるおそれのある事象による荷重と地震力とを組み合わせる。重大事故等による荷重は設計基準対象施設の耐震設計の考え方及び確率論的な考察を踏まえ、地震によって引き起こされるおそれのない事象による荷重として扱う。

(d) 常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設の建物・構築物については、常時作用している荷重、設計基準事故時の状態及び重大事故等時の状態で施設に作用する荷重のうち、地震によって引き起こされるおそれのない事象による荷重は、その事故事象の発生確率、継続時間及び地震動の年超過確率の関係を踏まえ、適切な地震力（基準地震動 $S_s$ 又は弾性設計用地震動 $S_d$ による地震力）と組み合わせる。この組合せについては、事故事象の発生確率、継続時間及び地震動の年超過確率の積等を考慮し、工学的、総合的に勘案の上設定する。なお、継続時間については対策の成立性も考慮した上で設定する。

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

(e) Bクラス及びCクラスの建物・構築物並びに常設耐震重要重大事故防止設備以外の常設重大事故防止設備が設置される重大事故等対処施設の建物・構築物については、常時作用している荷重及び運転時の状態で施設に作用する荷重と、動的地震力又は静的地震力を組み合わせる。

※1 Sクラスの建物・構築物の設計基準事故時の状態で施設に作用する荷重については、b. 機器・配管系の考え方に沿った下記の2つの考え方に基づき検討した結果として後者を踏まえ、施設に作用する荷重のうち長時間その作用が続く荷重と弾性設計用地震動 $S_d$ による地震力又は静的地震力を組み合わせることとしている。この考え方は、J E A G 4 6 0 1における建物・構築物の荷重の組合せの記載とも整合している。

- ・常時作用している荷重及び設計基準事故時の状態のうち地震によって引き起こされるおそれのある事象によって施設に作用する荷重は、その事故事象の継続時間等との関係を踏まえ、適切な地震力と組み合わせる。

- ・常時作用している荷重及び設計基準事故時の状態のうち地震によって引き起こされるおそれのない事象であっても、いったん事故が発生した場合、長時間継続する事象による荷重は、その事故事象の発生確率、継続時間及び地震動の年超過確率の関係を踏まえ、適切な地震力と組み合わせる。
- ※2 原子炉格納容器バウンダリを構成する施設については、異常時圧力の最大値と弾性設計用地震動  $S_d$  による地震力とを組み合わせる。
- ※3 原子炉建屋基礎盤については、常時作用している荷重及び運転時の状態で施設に作用する荷重と弾性設計用地震動  $S_d$  による地震力又は静的地震力との組合せも考慮する。

b. 機器・配管系 (d. に記載のものを除く。)

- (a) Sクラスの機器・配管系及び常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設の機器・配管系については、通常運転時の状態で施設に作用する荷重と地震力とを組み合わせる。
- (b) Sクラスの機器・配管系については、運転時の異常な過渡変化時の状態及び設計基準事故時の状態のうち地震によって引き起こされるおそれのある事象によって施設に作用する荷重は、その事故事象の継続時間等との関係を踏まえ、適切な地震力とを組み合わせる。※
- (c) 常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設の機器・配管系については、運転時の異常な過渡変化時の状態、設計基準事故時の状態及び重大事故等時の状態で施設に作用する荷重のうち、地震によって引き起こされるおそれのある事象による荷重と地震力とを組み合わせる。重大事故等による荷重は設計基準対象施設の耐震設計の考え方及び確率論的な考察を踏まえ、地震によって引き起こされるおそれのない事象による荷重として扱う。
- (d) Sクラスの機器・配管系については、運転時の異常な過渡変化時の状態及び設計基準事故時の状態で施設に作用する荷重のうち地震によって引き起こされるおそれのない事象であっても、いったん事故が発生した場合、長時間継続する事象による荷重は、その事故事象の発生確率、継続時間及び地震動の年超過確率の関係を踏まえ、適切な地震力と組み合わせる。原子炉格納容器については、放射性物質の最終障壁であることを踏まえ、LOCA 後の最大内圧と弾性設計用地震動  $S_d$  との組合せを考慮する。
- (e) 常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設の機器・配管系については、運転時の異常な過渡変化時の状態、設計基準事故時の状態及び重大事故等時の状態で施設に作用する荷重のうち、地震によって引き起こされるおそれのない事象による荷重は、その事故事象の発生確率、継続時間及び地震動の年超過確率の関係を踏まえ、適切な地震力（基準地震動  $S_s$  又は弾性設計用地震動  $S_d$  による地震力）と組み合わせる。この組合せについては、事故事象の発生確率、継続時間及び地震動の年超過確率の積等を考慮し、工学的、総合的に勘案の上設定する。なお、継続時間については対策の成立性も考慮した上で設定する。

以上を踏まえ、重大事故等時の状態で施設に作用する荷重と地震力（基準地震動  $S_s$  又は弾性設計用地震動  $S_d$  による地震力）との組合せについては、以下を基本設計とす

る。原子炉冷却材圧力バウンダリを構成する設備については、いったん事故が発生した場合、長期間継続する事象のうち、長時間継続する事象による荷重と弾性設計用地震動 $S_d$ による地震力を組み合わせ、その状態からさらに長期的に継続する事象による荷重と基準地震動 $S_s$ による地震力を組み合わせる。また、原子炉格納容器バウンダリを構成する設備（原子炉格納容器内の圧力、温度条件を用いて評価を行うその他の施設を含む。）については、いったん事故が発生した場合、長時間継続する事象による荷重と弾性設計用地震動 $S_d$ による地震力とを組み合わせ、その状態からさらに長期的に継続する事象による荷重と基準地震動 $S_s$ による地震力とを組み合わせる。また、その他の施設については、いったん事故が発生した場合、長時間継続する事象による荷重と基準地震動 $S_s$ による地震力を組み合わせる。

- (f) Bクラス及びCクラスの機器・配管系並びに常設耐震重要重大事故防止設備以外の常設重大事故防止設備が設置される重大事故等対処施設の機器・配管系については、通常運転時の状態で作用する荷重及び運転時の異常な過渡変化時の状態で施設に作用する荷重と、動的地震力又は静的地震力を組み合わせる。

※ 原子炉格納容器バウンダリを構成する設備については、異常時圧力最大値と弾性設計用地震動 $S_d$ による地震力とを組み合わせる。

c. 土木構造物

- (a) 屋外重要土木構造物、常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設の土木構造物については、常時作用している荷重及び運転時に施設に作用する荷重と地震力とを組み合わせる。なお、屋外重要土木構造物、常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設の土木構造物については、運転時の異常な過渡変化時の状態、設計基準事故時の状態及び重大事故時の状態で施設に作用する荷重のうち地震によって引き起こされるおそれのある事象による荷重はない。

- (b) その他の土木構造物並びに常設耐震重要重大事故防止設備以外の常設重大事故防止設備が設置される重大事故等対処施設の土木構造物については、常時作用している荷重及び運転時の状態で施設に作用する荷重と、動的地震力又は静的地震力を組み合わせる。なお、常設耐震重要重大事故防止設備以外の常設重大事故防止設備が設置される重大事故等対処施設の土木構造物については、運転時の異常な過渡変化時の状態で作用する荷重はない。

d. 津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備並びに浸水防止設備が設置された建物・構築物

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

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

上記 d. (a)及び(b)については、地震と津波が同時に作用する可能性について検討し、必要に応じて基準地震動 $S_s$ による地震力と津波による荷重の組合せを考慮する。また、津波以外による荷重については、「(2) 荷重の種類」に準じるものとする。

- ④ a e. 荷重の組合せ上の留意事項
- (a) 動的地震力については、水平2方向と鉛直方向の地震力とを適切に組み合わせて算定するものとする。
  - (b) ある荷重の組合せ状態での評価が明らかに厳しい場合には、その妥当性を示した上でその他の荷重の組合せ状態での評価は行わないものとする。
  - (c) 複数の荷重が同時に作用し、それらの荷重による応力の各ピークの生起時刻に明らかになずれがある場合は、その妥当性を示した上で、必ずしもそれぞれの応力のピーク値を重ねなくてもよいものとする。
  - (d) 設計基準対象施設において上位の耐震重要度分類の施設を支持する建物・構築物の当該部分の支持機能を確認する場合においては、支持される施設の耐震重要度分類に応じた地震力と、常時作用している荷重、運転時に施設に作用する荷重及びその他必要な荷重とを組み合わせる。

重大事故等対処施設を支持する建物・構築物の当該部分の支持機能を確認する場合においては、支持される施設の設備区分に応じた地震力と常時作用している荷重、重大事故等時の状態で施設に作用する荷重及びその他必要な荷重とを組み合わせる。

- ④ b (e) 地震と組み合わせる自然条件として、風及び積雪を考慮する。風及び積雪は、施設の設置場所、構造等を考慮して、風荷重及び積雪荷重として地震荷重と組み合わせる。

- ⑤ a (4) 許容限界
- 各施設の地震力と他の荷重とを組み合わせた状態に対する許容限界は次の通りとし、J E A G 4 6 0 1等の安全上適切と認められる規格及び基準又は試験等で妥当性が確認されている値を用いる。
- a. 建物・構築物
- (a) Sクラスの建物・構築物 (d.に記載のものは除く。)
  - イ. 弾性設計用地震動 $S_d$ による地震力又は静的地震力との組合せに対する許容限界  
建築基準法等の安全上適切と認められる規格及び基準による許容応力度を許容限界とする。ただし、冷却材喪失事故時に作用する荷重との組合せ(原子炉格納容器バウンダリを構成する施設における長期的荷重との組合せを除く。)に対しては、下記ロ.に示す許容限界を適用する。
  - ロ. 基準地震動 $S_s$ による地震力との組合せに対する許容限界  
建物・構築物が構造物全体としての変形能力(終局耐力時の変形)に対して十分な余裕を有し、終局耐力に対して妥当な安全余裕をもたせることとする。また、終局耐力は、建物・構築物に対する荷重又は応力を漸次増大していくとき、その変形又はひずみが著しく増加するに至る限界の最大耐力とし、既往の実験式等に基づき適切に定めるものとする。
- (b) 常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設の建物・構築物

⑤ a

上記(a)に示すSクラスの建物・構築物の基準地震動 $S_s$ による地震力との組合せに対する許容限界を適用する。

ただし、原子炉格納容器バウンダリを構成する施設的设计基準事故時の状態における長期的荷重と弾性設計用地震動 $S_d$ による地震力との組合せに対する許容限界は、上記(a)イ.に示すSクラスの建物・構築物の弾性設計用地震動 $S_d$ による地震力又は静的地震力との組合せに対する許容限界を適用する。

- (c) Bクラス及びCクラスの建物・構築物並びに常設耐震重要重大事故防止設備以外の常設重大事故防止設備が設置される重大事故等対処施設の建物・構築物

上記(a)イ.による許容応力度を許容限界とする。

- (d) 耐震重要度の異なる施設又は施設区分の異なる重大事故等対処施設を支持する建物・構築物

上記(a)ロ.の項を適用するほか、耐震重要度の異なる施設又は施設区分の異なる重大事故等対処施設を支持する建物・構築物の変形等に対して、その支持機能を損なわないものとする。なお、当該施設を支持する建物・構築物の支持機能が維持されることを確認する際の地震動は、支持される施設に適用される地震動とする。

- (e) 建物・構築物の保有水平耐力

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

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

- b. 機器・配管系

- (a) Sクラスの機器・配管系 (d.に記載のものは除く。)

- イ. 弾性設計用地震動 $S_d$ による地震力又は静的地震力との組合せに対する許容限界応答が全体的におおむね弾性状態にとどまるものとする。

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

- ロ. 基準地震動 $S_s$ による地震力との組合せに対する許容限界

塑性ひずみが生じる場合であっても、その量が小さなレベルにとどまって破断延性限界に十分な余裕を有し、その施設に要求される機能に影響を及ぼすことがない限度に応力、荷重等を制限する。

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

上記(a)ロ.に示すSクラスの機器・配管系の基準地震動 $S_s$ による地震力との組合せに対する許容限界を適用する。

ただし、原子炉格納容器バウンダリを構成する設備及び非常用炉心冷却設備等の弾性設計用地震動 $S_d$ と設計基準事故時の状態における長期的荷重との組合せに対する許容

限界は、上記(a)イ.に示すSクラスの機器・配管系の弾性設計用地震動 $S_d$ による地震力又は静的地震力との組合せに対する許容限界を適用する。

- (c) Bクラス及びCクラスの機器・配管系及び常設耐震重要重大事故防止設備以外の常設重大事故防止設備が設置される重大事故等対処施設の機器・配管系  
応答が全体的におおむね弾性状態にとどまるものとする。

- (d) チャンネル・ボックス

チャンネル・ボックスは、地震時に作用する荷重に対して、燃料集合体の冷却材流路を維持できること及び過大な変形や破損により制御棒の挿入が阻害されることがないものとする。

- c. 土木構造物

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

- イ. 静的地震力との組合せに対する許容限界

安全上適切と認められる規格及び基準による許容応力度を許容限界とする。

- ロ. 基準地震動 $S_s$ による地震力との組合せに対する許容限界

新設屋外重要土木構造物の構造部材の曲げについては許容応力度、構造部材のせん断については許容せん断応力度を許容限界とするが、構造部材のうち、鉄筋コンクリートの曲げについては限界層間変形角又は終局曲率、鋼材の曲げについては終局曲率、鉄筋コンクリート及び鋼材のせん断についてはせん断耐力を許容限界とする場合もある。既設屋外重要土木構造物の構造部材のうち、鉄筋コンクリートの曲げについては限界層間変形角又は終局曲率、鋼材の曲げについては終局曲率、鉄筋コンクリート及び鋼材のせん断についてはせん断耐力を許容限界とする。

なお、限界層間変形角、終局曲率及びせん断耐力の許容限界に対しては妥当な安全余裕を持たせることとし、それぞれの安全余裕については各施設の機能要求等を踏まえ設定する。

- (b) その他の土木構造物及び常設耐震重要重大事故防止設備以外の常設重大事故防止設備が設置される重大事故等対処施設の土木構造物

安全上適切と認められる規格及び基準による許容応力度を許容限界とする。

- d. 津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備並びに浸水防止設備が設置された建物・構築物

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

浸水防止設備及び津波監視設備については、その施設に要求される機能（浸水防止機能及び津波監視機能）が保持できるものとする。

- e. 基礎地盤の支持性能

- (a) Sクラスの建物・構築物、Sクラスの機器・配管系、屋外重要土木構造物、常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設の

建物・構築物，機器・配管系，土木構造物，津波防護施設，浸水防止設備及び津波監視設備並びに浸水防止設備又は津波監視設備が設置された建物・構築物の基礎地盤

イ． 基準地震動  $S_s$  による地震力との組合せに対する許容限界

接地圧が，安全上適切と認められる規格及び基準等による地盤の極限支持力度に対して妥当な余裕を有することを確認する。

ロ． 弾性設計用地震動  $S_d$  による地震力又は静的地震力との組合せに対する許容限界

(屋外重要土木構造物，常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設の建物・構築物，機器・配管系，土木構造物，津波防護施設，浸水防止設備及び津波監視設備並びに浸水防止設備又は津波監視設備が設置された建物・構築物の基礎地盤を除く。)

接地圧に対して，安全上適切と認められる規格及び基準等による地盤の短期許容支持力度を許容限界とする。

(b) Bクラス及びCクラスの建物・構築物，機器・配管系及びその他の土木構造物，常設耐震重要重大事故防止設備以外の常設重大事故防止設備が設置される重大事故等対処施設の建物・構築物，機器・配管系及び土木構造物の基礎地盤

上記(a)ロ.による許容支持力度を許容限界とする。

## 5.2 機能維持

### (1) 動的機能維持

動的機能が要求される機器は，地震時及び地震後において，その機器に要求される安全機能を維持するため，制御棒挿入機能に係る機器，回転機器及び弁の機種別に分類し，制御棒挿入機能に係る機器については，燃料集合体の相対変位，回転機器及び弁については，その加速度を用いることとし，設計基準対象施設の耐震重要度分類及び重大事故等対処施設の施設区分に応じた地震動に対して，各々に要求される動的機能が維持できることを試験又は解析により確認することで，当該機能を維持する設計とするか，若しくは応答加速度による解析等により当該機能を維持する設計とする。

弁等の機器の地震応答解析結果の応答加速度が当該機器を支持する配管の地震応答により増加すると考えられるときは，当該配管の地震応答の影響を考慮し，一定の余裕を見込むこととする。

### (2) 電氣的機能維持

電氣的機能が要求される機器は，地震時及び地震後において，その機器に要求される安全機能を維持するため，設計基準対象施設の耐震重要度分類及び重大事故等対処施設の施設区分に応じた地震動に対して，要求される電氣的機能が維持できることを試験又は解析により確認し，当該機能を維持する設計とする。

添付書類「V-1-1-2 発電用原子炉施設の自然現象等による損傷の防止に関する説明書」のうち添付書類「V-1-1-2-2-1 耐津波設計の基本方針」における津波監視設備及び添付書類「V-1-1-10 通信連絡設備に関する説明書」における通信連絡設備に関する電氣的機能維持の耐震設計方針についても本項に従う。

## (3) 気密性の維持

気密性の維持が要求される施設は、地震時及び地震後において、放射線障害から公衆等を守るため、事故時の放射性気体の放出、流入を防ぐことを目的として、設計基準対象施設の耐震重要度分類及び重大事故等対処施設の施設区分に応じた地震動に対して「5.1 構造強度」に基づく構造強度の確保に加えて、構造強度の確保と換気設備の性能があいまって施設の気圧差を確保することで、十分な気密性を確保できる設計とする。添付書類「V-1-7-3 中央制御室の居住性に関する説明書」及び添付書類「V-1-9-3-1 緊急時対策所の機能に関する説明書」における気密性の維持に関する耐震設計方針についても本項に従う。

## (4) 止水性の維持

止水性の維持が要求される施設は、地震時及び地震後において、防護対象設備を設置する建物及び区画に、津波に伴う浸水による影響を与えないことを目的として、基準地震動 $S_0$ による地震力に対して「5.1 構造強度」に基づく主要な構造部材の構造健全性の維持に加えて、間隙が生じる可能性のある構造物間の境界部について、地震力に対して生じる相対変位量等を確認し、その止水性を維持する設計とする。添付書類「V-1-1-2 発電用原子炉施設の自然現象等による損傷の防止に関する説明書」のうち添付書類「V-1-1-2-2-1 耐津波設計の基本方針」における止水性の維持に関する耐震設計方針についても本項に従う。

## (5) 遮蔽性の維持

遮蔽性の維持が要求される施設については、地震時及び地震後において、放射線障害から公衆等を守るため、設計基準対象施設の耐震重要度分類及び重大事故等対処施設の施設区分に応じた地震動に対して、「5.1 構造強度」に基づく構造強度を確保し、遮蔽体の形状及び厚さを確保することで、遮蔽性を維持する設計とする。添付書類「V-4-2 生体遮蔽装置の放射線の遮蔽及び熱除去についての計算書」及び添付書類「V-1-9-3-1 緊急時対策所の機能に関する説明書」における遮蔽性の維持に関する耐震設計方針についても本項に従う。

## (6) 支持機能の維持

機器・配管系等の設備を間接的に支持する機能の維持が要求される施設は、地震時及び地震後において、被支持設備の機能を維持するため、被支持設備の耐震重要度分類及び重大事故等対処施設の施設区分に応じた地震動に対して、構造強度を確保することで、支持機能が維持できる設計とする。

建物・構築物の鉄筋コンクリート造の場合は、耐震壁のせん断ひずみの許容限界を満足すること又は基礎を構成する部材に生じる応力が終局強度に対し妥当な安全余裕を有していることで、Sクラス設備等に対する支持機能が維持できる設計とする。

地震力が作用した場合において、新設屋外重要土木構造物の構造部材の曲げについては、許容応力度、構造部材のせん断については許容せん断応力度を許容限界とするが、構造部材のうち、鉄筋コンクリートの曲げについては限界層間変形角又は終局曲率、鋼材の曲げについては終局曲率、鉄筋コンクリート及び鋼材のせん断についてはせん断耐力を許容限界とする場合もある。また、既設屋外重要土木構造物の構造部材のうち、鉄筋コンクリートの曲げについては限界層間変形角又は終局曲率、鋼材の曲げについては終局曲率、鉄筋コンクリート及び鋼材のせん断についてはせん断耐力を許容限界とする。なお、限界層間変形角、終局曲率及びせん断耐力に対しては妥当な安全余裕を持たせることとし、機器・配管系の支持機



能が維持できる設計とする。

車両型設備の間接支持構造物については、地震動に対して、転倒評価を実施することで機器・配管系の間接支持機能を維持できる設計とする。

#### (7) 通水機能及び貯水機能の維持

非常時に冷却する海水を確保するための通水機能及び貯水機能の維持が要求される非常用取水設備は、地震時及び地震後において、通水機能及び貯水機能を維持するため、基準地震動 $S_0$ による地震力に対して、構造強度を確保することで、通水機能及び貯水機能が維持できる設計とする。

地震力が作用した場合において、新設屋外重要土木構造物の構造部材の曲げについては、許容応力度、構造部材のせん断については許容せん断応力度を許容限界とするが、構造部材のうち、鉄筋コンクリートの曲げについては限界層間変形角又は終局曲率、鋼材の曲げについては終局曲率、鉄筋コンクリート及び鋼材のせん断についてはせん断耐力を許容限界とする場合もある。地震力が作用した場合において、既設屋外重要土木構造物の構造部材のうち、鉄筋コンクリートの曲げについては限界層間変形角又は終局曲率、鋼材の曲げについては終局曲率、鉄筋コンクリート及び鋼材のせん断についてはせん断耐力を許容限界とする。なお、限界層間変形角、終局曲率及びせん断耐力に対しては妥当な安全余裕を持たせることとし、通水機能及び貯水機能が維持できる設計とする。

これらの機能維持の考え方を、添付書類「V-2-1-9 機能維持の基本方針」に示す。なお、重大事故等対処施設の設計においては、設計基準事故時の状態と重大事故等時の状態での評価条件の比較を行い、重大事故等時の状態の方が厳しい場合は別途、重大事故等時の状態にて設計を行う。

## 6. 構造計画と配置計画

設計基準対象施設及び重大事故等対処施設の構造計画及び配置計画に際しては、地震の影響が低減されるように考慮する。

建物・構築物は、原則として剛構造とし、重要な建物・構築物は、地震力に対し十分な支持性能を有する地盤に支持させる。剛構造としない建物・構築物は、剛構造と同等又はそれを上回る耐震安全性を確保する。

機器・配管系は、応答性状を適切に評価し、適用する地震力に対して構造強度を有する設計とする。配置に自由度のあるものは、耐震上の観点からできる限り重心位置を低くし、かつ、安定性のよい据え付け状態になるよう、「9. 機器・配管系の支持方針について」に示す方針に従い配置する。

また、建物・構築物の建屋間相対変位を考慮しても、建物・構築物及び機器・配管系の耐震安全性を確保する設計とする。

下位クラス施設は、上位クラス施設に対して離隔を取り配置する若しくは、上位クラス施設の有する機能を保持する設計とする。

## 7. 地震による周辺斜面の崩壊に対する設計方針

耐震重要施設及び常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設については、基準地震動 $S_s$ による地震力により周辺斜面の崩壊の影響がないことが確認された場所に設置する。具体的には、J E A G 4 6 0 1 -1987 の安定性評価の対象とすべき斜面や、土砂災害防止法での土砂災害警戒区域の設定離間距離を参考に、個々の斜面高を踏まえて対象斜面を抽出する。

上記に基づく対象斜面の抽出とその耐震安定性評価については、設置（変更）許可申請書にて記載・確認されており、その結果、敷地内土木構造物による斜面の保持等の措置を講じる必要がないことを確認している。

## 8. ダクティリティに関する考慮

発電用原子炉施設は、構造安全性を一層高めるために、材料の選定等に留意し、その構造体のダクティリティを高めるよう設計する。具体的には、添付書類「V-2-1-10 ダクティリティに関する設計方針」に示す。

## 9. 機器・配管系の支持方針について

機器・配管系本体については「5. 機能維持の基本方針」に基づいて耐震設計を行う。それらの支持構造物については、設計の考え方に共通の部分があること、特にポンプやタンク等の補機類、電気計測制御装置、配管系については非常に多数設置することからその設計方針をまとめる。具体的には、添付書類「V-2-1-11 機器・配管の耐震支持設計方針」に示す。

## 10. 耐震計算の基本方針

前述の耐震設計方針に基づいて設計した施設について、耐震計算を行うに当たり、既工事計画で実績があり、かつ、最新の知見に照らしても妥当な手法及び条件を用いることを基本とする。一方、最新の知見を適用する場合は、その妥当性と適用可能性を確認した上で適用する。

耐震計算における動的地震力の水平方向及び鉛直方向の組合せについては、水平1方向及び鉛直方向地震力の組合せで実施した上で、その計算結果に基づき水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せが耐震性に及ぼす影響を評価する。

評価対象施設のうち、配管及び弁並びに補機（容器及びポンプ類）及び電気計装品（盤、装置及び器具）は多数施設していること、また、設備として共通して使用できることから、その計算方針については添付書類「V-2-1-12 配管及び支持構造物の耐震計算について」及び添付書類「V-2-1-13 計算書作成の方法」に示す。

評価に用いる環境温度については、添付書類「V-1-1-6 安全設備及び重大事故等対処設備が使用される条件の下における健全性に関する説明書」に従う。

### 10.1 建物・構築物

建物・構築物の評価は、基準地震動 $S_s$ 及び弾性設計用地震動 $S_d$ を基に設定した入力地震動に対する構造全体としての変形、並びに地震応答解析による地震力及び「4. 設計用地震力」で示す設計用地震力による適切な応力解析に基づいた地震応力と、組み合わせべき地震力以

## ①b

外の荷重により発生する局所的な応力が、「5. 機能維持の基本方針」で示す許容限界内にあることを確認すること（解析による設計）により行う。

評価手法は、以下に示す解析法により J E A G 4 6 0 1 に基づき実施することを基本とする。また、評価に当たっては、材料物性のばらつき等を適切に考慮する。

- ・時刻歴応答解析法
- ・FEM 等を用いた応力解析

具体的な評価手法は、添付書類「V-2-2 耐震設計上重要な設備を設置する施設の耐震性についての計算書」、添付書類「V-2-3～V-2-10」の各申請設備の耐震計算書及び添付書類「V-2-11 波及的影響を及ぼすおそれのある施設の耐震性についての計算書」に示す。また、水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価については、添付書類「V-2-12 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価結果」に示す。

原子炉建屋においては、設備の補強や追加等の改造工事に伴う重量増加を地震応答解析モデルに反映していないことを踏まえ、重量増加を反映した地震応答解析について、添付書類「V-2-2-1 原子炉建屋の地震応答計算書」の別紙に示し、各耐震計算書の別紙においてその影響を検討する。

地震時及び地震後に機能維持が要求される設備については、FEM を用いた応力解析等により、静的又は動的解析により求まる地震応力と、組み合わせべき地震力以外の荷重により発生する局所的な応力が、許容限界内にあることを確認する。

原子炉建屋の評価においては、原子炉建屋地下排水設備を設置し、原子炉建屋基礎盤底面レベル以深に地下水位を維持することから、浮力及び水圧は考慮しないこととする。原子炉建屋地下排水設備は、基準地震動  $S_0$  による地震力に対して機能を維持することとし、その評価を添付書類「V-2-2-2-1～V-2-2-2-9」に示す。

## 10.2 機器・配管系

機器・配管系の評価は、「4. 設計用地震力」で示す設計用地震力による適切な応力解析に基づいた地震応力と、組み合わせべき他の荷重による応力との組合せ応力が「5. 機能維持の基本方針」で示す許容限界内にあることを確認すること（解析による設計）により行う。

評価手法は、以下に示す解析法により J E A G 4 6 0 1 に基づき実施することを基本とし、その他の手法を適用する場合は適用性確認の上適用することとする。なお、時刻歴応答解析法及びスペクトルモーダル解析法を用いる場合は、材料物性のばらつき等を適切に考慮する。

- ・スペクトルモーダル解析法
- ・時刻歴応答解析法
- ・定式化された評価式を用いた解析法
- ・FEM 等を用いた応力解析

具体的な評価手法は、添付書類「V-2-1-12 配管及び支持構造物の耐震計算について」、添付書類「V-2-1-13 計算書作成の方法」、添付書類「V-2-3～V-2-10」の各申請設備の耐震計算書及び添付書類「V-2-11 波及的影響を及ぼすおそれのある施設の耐震性についての計算書」に示す。

また、地震時及び地震後に機能維持が要求される設備については、地震応答解析により機

器に作用する加速度が振動試験又は解析等により機能が維持できることを確認した加速度（動的機能維持確認済加速度又は電氣的機能維持確認済加速度）以下、若しくは、静的又は動的解析により求まる地震荷重が許容荷重以下となることを確認する。制御棒の地震時挿入性については、加振試験結果から挿入機能に支障を与えない燃料集合体変位と地震応答解析から求めた燃料集合体変位とを比較することにより評価する。

具体的な計算手法については、添付書類「V-2-3～V-2-10」の各申請設備の耐震計算書に示す。

これらの水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価については、添付書類「V-2-12 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価結果」に示す。

### 10.3 土木構造物（屋外重要土木構造物及びその他の土木構造物）

土木構造物（屋外重要土木構造物及びその他の土木構造物）の評価は、「4. 設計用地震力」で示す設計用地震力による適切な応力解析に基づいた地震応力と、組み合わせすべき他の荷重による応力との組合せ応力が「5. 機能維持の基本方針」で示す許容限界内にあることを確認すること（解析による設計）により行う。

屋外重要土木構造物については、構造物と地盤の相互作用を考慮できる連成系の地震応答解析手法とし、地盤及び構造物の地震時における非線形挙動の有無や程度に応じて、線形、等価線形、非線形解析のいずれかにて行う。また、評価に当たっては、材料物性のばらつきを適切に考慮する。

- ・時刻歴応答解析法
- ・FEM等を用いた応力解析

その他の土木構造物の評価手法は、J E A G 4 6 0 1に基づき実施することを基本とする。

屋外重要土木構造物の具体的な評価手法については、添付書類「V-2-2 耐震設計上重要な設備を設置する施設の耐震性についての計算書」及び添付書類「V-2-3～V-2-10」の各申請設備の耐震計算書に示す。また、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価については、添付書類「V-2-12 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価結果」に示す。

### 10.4 津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備

津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備の評価は、「4. 設計用地震力」で示す設計用地震力による適切な応力解析に基づいた地震応力と、組み合わせすべき他の荷重による応力との組合せ応力が「5. 機能維持の基本方針」で示す許容限界内にあることを確認すること（解析による設計）により行う。

津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備については、防潮堤、貯留堰、浸水防止蓋、逆流防止設備、潮位計、津波・構内監視カメラ等、様々な構造形式がある。このため、これらの施設・設備の評価は、それぞれの施設・設備に応じ、「10.1 建物・構築物」、「10.2 機器・配管系」、「10.3 土木構造物（屋外重要土木構造物及びその他の土木構造物）」に示す手法に準じることとする。また、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価については、添付書類「V-2-12 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する影響評

価結果」に示す。

## V-2-1-4 重要度分類及び重大事故等対処施設の施設区分の基本方針

②

#### 4. 重大事故等対処施設の設備の分類

##### 4.1 耐震設計上の設備の分類

重大事故等対処施設について、耐震設計上の区分を設備が有する重大事故等時に対処するために必要な機能を踏まえて、以下の通りに分類する。

- (1) 基準地震動  $S_0$  による地震力に対して重大事故等時に対処するために必要な機能が損なわれるおそれのないように設計するもの
  - a. 常設耐震重要重大事故防止設備  
常設重大事故防止設備であって、耐震重要施設に属する設計基準事故対処設備が有する機能を代替するもの
  - b. 常設重大事故緩和設備  
重大事故等対処設備のうち、重大事故が発生した場合において、当該重大事故の拡大を防止し、又はその影響を緩和するための機能を有する設備であって常設のもの
- (2) 静的地震力又は弾性設計用地震動  $S_d$  に2分の1を乗じたものによる地震力に対して十分に耐えるよう設計するもの
  - a. 常設耐震重要重大事故防止設備以外の常設重大事故防止設備  
常設重大事故防止設備であって、耐震Bクラス又はCクラスに属する設計基準事故対処設備が有する機能を代替するもの

##### 4.2 重大事故等対処施設の区分

###### 4.2.1 区分の概要

当該施設に課せられる機能は、その機能に関連するもののほか、支持構造物等の間接的な施設を含めた健全性が保たれて初めて維持し得るものであることを考慮し、これらを設備、直接支持構造物、間接支持構造物及び波及的影響を考慮すべき施設に区分する。

###### 4.2.2 各区分の定義

各区分の設備とは次のものをいう。

- (1) 設備とは、重大事故等時に対処するために必要な機能を有する設備で、重大事故等時に当該機能に直接的に関連する設備及び間接的に関連する設備をいう。
- (2) 直接支持構造物とは、設備に直接取り付けられる支持構造物、若しくはこれらの設備の荷重を直接的に受ける支持構造物をいう。
- (3) 間接支持構造物とは、直接支持構造物から伝達される荷重を受ける構造物（建物・構築物・車両）をいう。
- (4) 波及的影響を考慮すべき施設とは、下位クラス施設の破損等によって上位クラス施設に波及的影響を及ぼすおそれのある施設をいう。波及的影響を考慮すべき施設の検討については、添付書類「V-2-1-5 波及的影響に係る基本方針」に示す。

⑥ a

4.2.3 間接支持機能及び波及的影響

設備の直接支持構造物については設備と同一の設備分類とするが、間接支持構造物の支持機能及び設備相互間の影響については、それぞれ関連する設備の耐震設計に適用される地震動に対して安全上支障のないことを確認するものとする。

重大事故等対処施設の耐震設計上の分類別施設を表 4-1 に、重大事故等対処施設の申請設備の設備分類を表 4-2 に示す。また、同表には、当該施設を支持する構造物の支持機能が維持されることを確認する地震動及び波及的影響を考慮すべき施設に適用する地震動（以下「検討用地震動」という。）を併記する。

5. 重大事故等対処施設の設備分類の取合点

重大事故等対処施設の設備分類の取合点は、以下の通りとする。

- (1) 機器とそれに接続する配管系との、上位クラス施設と下位クラス施設の取合点は、原則として、機器から見て第 1 弁とする。取合点となる第 1 弁は、上位クラス施設に属するものとする。
- (2) 配管系中の上位クラス施設と下位クラス施設、施設の取合点は、原子炉冷却材圧力バウンダリ周りで第 2 隔離弁までがバウンダリの場合は第 2 弁<sup>(注1)</sup>、その他は上位クラスから見て第 1 弁<sup>(注2)</sup>とする。取合点となる弁は、図 5-1 に示すように上位クラス施設に属するものとする。

ここで上位クラス施設とは、耐震重要施設及び常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置されている重大事故等対処施設をいい、下位クラス施設とは、上位クラスの施設以外の発電所内にある施設（資機材等を含む。）をいう。

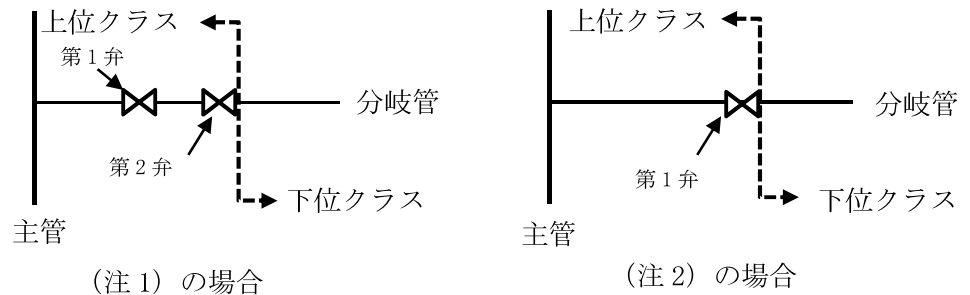


図 5-1 配管系中の取合点



表 2-1 設計基準対象施設のクラス別施設 (1/6)

耐震重要度 分類	機能別分類	主要設備 (註1)		補助設備 (註2)		直接支持構造物 (註3)		間接支持構造物 (註4)		波及的影響を 考慮すべき施設 (註5)	
		適用範囲	耐震 クラス	適用範囲	耐震 クラス	適用範囲	耐震 クラス	適用範囲	耐震 クラス	適用範囲	検査用 地震動 (註6)
Sクラス	(i) 原子炉冷却材圧力バ ウンダリを構成する機 器・配管系	<ul style="list-style-type: none"> <li>原子炉圧力容器</li> <li>原子炉冷却材圧力バ ウンダリに属する容器・ 配管・ポンプ・弁</li> </ul>	S S	<ul style="list-style-type: none"> <li>隔離弁を閉とするため に必要な電気計装設備</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>原子炉圧力容器 スカート</li> <li>機器・配管、電気計装 設備等の支持構造物</li> </ul>	S S	<ul style="list-style-type: none"> <li>原子炉本体の基礎</li> <li>原子炉建屋</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>原子炉建屋</li> <li>タービン建屋</li> <li>中央制御室用天井照明 耐火障壁</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>S<sub>s</sub></li> <li>S<sub>s</sub></li> <li>S<sub>s</sub></li> <li>S<sub>s</sub></li> <li>S<sub>s</sub></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>原子炉遮蔽</li> <li>タービン建屋</li> <li>サーベイス建屋</li> <li>中央制御室用天井照明</li> <li>耐火障壁</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>S<sub>s</sub></li> <li>S<sub>s</sub></li> <li>S<sub>s</sub></li> <li>S<sub>s</sub></li> <li>S<sub>s</sub></li> </ul>
	(ii) 使用済燃料を貯蔵す るための施設	<ul style="list-style-type: none"> <li>使用済燃料プール</li> <li>使用済燃料貯蔵フック</li> <li>使用済燃料貯蔵式貯蔵容器</li> </ul>	S S S	<ul style="list-style-type: none"> <li>使用済燃料プール水補 給設備 (残留熱除去 系)</li> <li>非常用電源及び計装設 備 (非常用ディーゼル 発電機及びその冷却 系・補助施設を含む)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>機器・配管、電気計装 設備等の支持構造物</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>原子炉建屋</li> <li>使用済燃料貯蔵式貯蔵建 屋</li> <li>取水構造物</li> <li>屋外二重管 (註7)</li> <li>常設代替高圧電源装置 置場 (註8)</li> <li>常設代替高圧電源装置 用カルムシート (註8)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>原子炉建屋クレーン</li> <li>燃料取扱替機</li> <li>制御棒貯蔵フック</li> <li>制御棒貯蔵ハンガ ー</li> <li>チャネル着脱機</li> <li>使用済燃料貯蔵式貯蔵 建屋天井クレーン</li> <li>タービン建屋</li> <li>サーベイス建屋</li> <li>中央制御室用天井照明</li> <li>使用済燃料貯蔵式貯蔵建 屋上屋</li> <li>海水ポンプエリア防護 対策施設</li> <li>耐火障壁</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>S<sub>s</sub></li> <li>S<sub>s</sub></li> <li>S<sub>s</sub></li> <li>S<sub>s</sub></li> <li>S<sub>s</sub></li> <li>S<sub>s</sub></li> <li>S<sub>s</sub></li> <li>S<sub>s</sub></li> <li>S<sub>s</sub></li> <li>S<sub>s</sub></li> <li>S<sub>s</sub></li> <li>S<sub>s</sub></li> </ul>			
	(iii) 原子炉の緊急停止の ために急激に急の反応 度を付加するための施 設 及び原子炉の停止 状態を維持するための 施設	<ul style="list-style-type: none"> <li>制御棒、制御棒運動機構 及び制御棒運動水圧系 (スクラム機構) に関する 部分</li> </ul>	S	<ul style="list-style-type: none"> <li>炉心支持構造物</li> <li>電気計装設備</li> <li>チャネル・ボックス</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>機器・配管、電気計装 設備等の支持構造物</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>原子炉建屋</li> <li>原子炉本体の基礎</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>タービン建屋</li> <li>サーベイス建屋</li> <li>中央制御室用天井照明</li> <li>耐火障壁</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>S<sub>s</sub></li> <li>S<sub>s</sub></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>タービン建屋</li> <li>サーベイス建屋</li> <li>中央制御室用天井照明</li> <li>耐火障壁</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>S<sub>s</sub></li> <li>S<sub>s</sub></li> <li>S<sub>s</sub></li> <li>S<sub>s</sub></li> </ul>	
	(iv) 原子炉停止後、炉心 から崩壊熱を除去する ための施設	<ul style="list-style-type: none"> <li>原子炉停機時冷却系</li> <li>高圧炉心スプレイス系</li> <li>残留熱除去系 (原子炉停 止時冷却モーター運転に必 要な設備)</li> <li>冷却水源としてのサブレ ッジョン・チェンバ</li> </ul>	S S S S	<ul style="list-style-type: none"> <li>残留熱除去系海水系</li> <li>炉心支持構造物</li> <li>高圧炉心スプレイス系デ ィーゼル発電機及びそ の冷却系・補助施設</li> <li>非常用電源及び計装設 備 (非常用ディーゼル 発電機及びその冷却 系・補助施設を含む)</li> <li>当該施設の機軸を維持す るための設備</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>機器・配管、電気計装 設備等の支持構造物</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>原子炉建屋</li> <li>取水構造物</li> <li>屋外二重管 (註7)</li> <li>常設代替高圧電源装置 置場 (註8)</li> <li>常設代替高圧電源装置 用カルムシート (註8)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>タービン建屋</li> <li>サーベイス建屋</li> <li>中央制御室用天井照明</li> <li>ウォータレグシールド イン</li> <li>海水ポンプエリア防護 対策施設</li> <li>耐火障壁</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>S<sub>s</sub></li> <li>S<sub>s</sub></li> <li>S<sub>s</sub></li> <li>S<sub>s</sub></li> <li>S<sub>s</sub></li> <li>S<sub>s</sub></li> </ul>			

表 2-1 設計基準対象施設のクラス別施設 (2/6)

耐震重要度 分類	機能別分類	主要設備 (注1)		補助設備 (注2)		直接支持構造物 (注3)		間接支持構造物 (注4)		波及的影響を 考慮すべき施設 (注5)	
		適用範囲	耐震 クラス	適用範囲	耐震 クラス	適用範囲	耐震 クラス	適用範囲	耐震 クラス	適用範囲	耐震 クラス
Sクラス	(v) 原子炉冷却炉圧力 バウンダリ破壊事故 後炉心から崩壊熱を 除去するための施設	<ul style="list-style-type: none"> <li>非常用炉心冷却系</li> <li>1) 高圧炉心スプレイス</li> <li>2) 低圧炉心スプレイス</li> <li>3) 残留熱除去系 (低圧注入モード運転に 必要な設備)</li> <li>4) 自動減圧系</li> <li>・冷炉吹原としてのサブ レッション・チェンバ</li> </ul>	S	<ul style="list-style-type: none"> <li>・残留熱除去系海水系</li> <li>・高圧炉心スプレイス系</li> <li>・低圧炉心スプレイス系</li> <li>・ディーゼル発電機及び ひその冷却系・補助 施設</li> <li>・中央制御室の遮蔽と 空調設備</li> <li>・非常用電源及び計装 設備 (非常用ディー ゼル発電機及びその 冷却系・補助施設を 含む)</li> <li>・当該施設の機能維持 に必要な空調設備</li> </ul>	S	<ul style="list-style-type: none"> <li>機器・配管、電気計装 設備等の支持構造物</li> </ul>	S	<ul style="list-style-type: none"> <li>原子炉建屋</li> <li>取水用建屋</li> <li>屋外二重管 (注7)</li> <li>常設代替高圧電源装置 置場 (注8)</li> <li>常設代替高圧電源装置 用カルルバート (注8)</li> </ul>	S <sub>s</sub> S <sub>s</sub> S <sub>s</sub> S <sub>s</sub> S <sub>s</sub> S <sub>s</sub>	<ul style="list-style-type: none"> <li>タービン建屋</li> <li>サーベイス建屋</li> <li>中央制御室用天井照明</li> <li>ウォータータレグシールドラ イン</li> <li>海水ポンプエリア防護 対策施設</li> <li>耐火障壁</li> </ul>	検用 地震動 (注6)
		<ul style="list-style-type: none"> <li>原子炉格納容器</li> <li>原子炉格納容器・バウン ダリに属する配管・弁</li> </ul>	S S	<ul style="list-style-type: none"> <li>・隔離弁を閉とするた めに必要な電気計装 設備</li> </ul>	S	<ul style="list-style-type: none"> <li>機器・配管、電気計装 設備等の支持構造物</li> </ul>	S	<ul style="list-style-type: none"> <li>原子炉建屋</li> </ul>	S <sub>s</sub>	<ul style="list-style-type: none"> <li>原子炉ウエル用遮蔽ブ ロック</li> <li>タービン建屋</li> <li>サーベイス建屋</li> <li>中央制御室用天井照明</li> <li>耐火障壁</li> </ul>	S <sub>s</sub> S <sub>s</sub> S <sub>s</sub> S <sub>s</sub> S <sub>s</sub>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>残留熱除去系 (格納容 器スプレイス冷却モード 運転に必要な設備)</li> <li>可燃性ガス濃度制御 系</li> <li>原子炉建屋原子炉棟</li> <li>非常用ガス処理系</li> <li>非常用ガス再循環系</li> <li>原子炉格納容器圧力低 減装置 (ダイヤフラム フロア、ベント管)</li> <li>冷却炉原としてのサブ レッション・チェンバ</li> </ul>	S S S S S S	<ul style="list-style-type: none"> <li>・残留熱除去系海水系</li> <li>・非常用電源及び計装 設備 (非常用ディー ゼル発電機及びその 冷却系・補助施設を 含む)</li> <li>・当該施設の機能維持 に必要な空調設備</li> </ul>	S S	<ul style="list-style-type: none"> <li>機器・配管、電気計装 設備等の支持構造物</li> </ul>	S	<ul style="list-style-type: none"> <li>原子炉建屋</li> <li>原子炉本体の基礎 (注9)</li> <li>取水用建屋</li> <li>屋外二重管 (注7)</li> <li>常設代替高圧電源装置 置場 (注8)</li> <li>常設代替高圧電源装置 用カルルバート (注8)</li> <li>主排気筒</li> <li>非常用ガス処理系支持 架構</li> </ul>	S <sub>s</sub> S <sub>s</sub> S <sub>s</sub> S <sub>s</sub> S <sub>s</sub> S <sub>s</sub> S <sub>s</sub> S <sub>s</sub> S <sub>s</sub> S <sub>s</sub>	<ul style="list-style-type: none"> <li>タービン建屋</li> <li>サーベイス建屋</li> <li>中央制御室用天井照明</li> <li>ウォータータレグシールドラ イン</li> <li>海水ポンプエリア防護 対策施設</li> <li>原子炉建屋外側ブロー アウトパネル防護対策 施設</li> <li>耐火障壁</li> </ul>	S <sub>s</sub> S <sub>s</sub> S <sub>s</sub> S <sub>s</sub> S <sub>s</sub> S <sub>s</sub> S <sub>s</sub> S <sub>s</sub> S <sub>s</sub> S <sub>s</sub>

表 2-1 設計基準対象施設のクラス別施設 (3/6)

耐震重要度 分類	機能別分類	主要設備 (注1)		補助設備 (注2)		直接支持構造物 (注3)		間接支持構造物 (注4)		波及的影響を 考慮すべき施設		
		適用範囲	耐震 クラス	適用範囲	耐震 クラス	適用範囲	耐震 クラス	適用範囲	適用範囲	適用範囲	検査用 地震動 (注5)	
Sクラス	(viii) 津波加振機能を有する設備及び津波防止機能を有する設備	適用範囲	S	非常用電源及び計装設備 (非常用ディーゼル発電機及びその冷却系・補助施設を含む)	S	機器・配管、電気計装設備等の支持構造物	原子炉建屋 三つの炉心及び配管を支持する構造物 屋外二重管 (注7) 常設代替高圧電源装置 (注8) 常設代替高圧電源装置用カルバート (注8) 防潮堤 (鉄筋コンクリート防潮壁) SA用海水ピット 緊急用海水ポンプピット 格納容器圧力逃がし装置格納槽 格納容器圧力逃がし装置用配管カルバート 代替淡水貯槽 常設低圧代替主水系ポンプ室	S S S S S S S S S S S S	原子炉建屋 三つの炉心及び配管を支持する構造物 屋外二重管 (注7) 常設代替高圧電源装置 (注8) 常設代替高圧電源装置用カルバート (注8) 防潮堤 (鉄筋コンクリート防潮壁) SA用海水ピット 緊急用海水ポンプピット 格納容器圧力逃がし装置格納槽 格納容器圧力逃がし装置用配管カルバート 代替淡水貯槽 常設低圧代替主水系ポンプ室	S S S S S S S S S S S S	原子炉建屋 サウビス建屋 中央制御室用天井照明 土留脚管矢板 海水ポンプエリア防護対策施設	S S S S S S S S S S S S
		適用範囲	S	非常用電源及び計装設備 (非常用ディーゼル発電機及びその冷却系・補助施設を含む)	S	機器・配管、電気計装設備等の支持構造物	原子炉建屋 三つの炉心及び配管を支持する構造物 屋外二重管 (注7) 常設代替高圧電源装置 (注8) 常設代替高圧電源装置用カルバート (注8) 防潮堤 (鉄筋コンクリート防潮壁) SA用海水ピット 緊急用海水ポンプピット 格納容器圧力逃がし装置格納槽 格納容器圧力逃がし装置用配管カルバート 代替淡水貯槽 常設低圧代替主水系ポンプ室	S S S S S S S S S S S S	原子炉建屋 サウビス建屋 中央制御室用天井照明 土留脚管矢板 海水ポンプエリア防護対策施設	S S S S S S S S S S S S		
	(ix) 敷地における津波監視機能を有する施設	適用範囲	S	非常用電源及び計装設備 (非常用ディーゼル発電機及びその冷却系・補助施設を含む)	S	機器・配管、電気計装設備等の支持構造物	原子炉建屋 三つの炉心及び配管を支持する構造物 屋外二重管 (注7) 常設代替高圧電源装置 (注8) 常設代替高圧電源装置用カルバート (注8) 防潮堤 (鉄筋コンクリート防潮壁) SA用海水ピット 緊急用海水ポンプピット 格納容器圧力逃がし装置格納槽 格納容器圧力逃がし装置用配管カルバート 代替淡水貯槽 常設低圧代替主水系ポンプ室	S S S S S S S S S S S S	原子炉建屋 サウビス建屋 中央制御室用天井照明 土留脚管矢板 海水ポンプエリア防護対策施設	S S S S S S S S S S S	原子炉建屋 サウビス建屋 中央制御室用天井照明 土留脚管矢板 海水ポンプエリア防護対策施設	S S S S S S S S S S S
		適用範囲	S	非常用電源及び計装設備 (非常用ディーゼル発電機及びその冷却系・補助施設を含む)	S	機器・配管、電気計装設備等の支持構造物	原子炉建屋 三つの炉心及び配管を支持する構造物 屋外二重管 (注7) 常設代替高圧電源装置 (注8) 常設代替高圧電源装置用カルバート (注8) 防潮堤 (鉄筋コンクリート防潮壁) SA用海水ピット 緊急用海水ポンプピット 格納容器圧力逃がし装置格納槽 格納容器圧力逃がし装置用配管カルバート 代替淡水貯槽 常設低圧代替主水系ポンプ室	S S S S S S S S S S S S	原子炉建屋 サウビス建屋 中央制御室用天井照明 土留脚管矢板 海水ポンプエリア防護対策施設	S S S S S S S S S S S	原子炉建屋 サウビス建屋 中央制御室用天井照明 土留脚管矢板 海水ポンプエリア防護対策施設	S S S S S S S S S S S
	(x) その他	適用範囲	S	非常用電源及び計装設備 (非常用ディーゼル発電機及びその冷却系・補助施設を含む)	S	機器・配管、電気計装設備等の支持構造物	原子炉建屋 三つの炉心及び配管を支持する構造物 屋外二重管 (注7) 常設代替高圧電源装置 (注8) 常設代替高圧電源装置用カルバート (注8) 防潮堤 (鉄筋コンクリート防潮壁) SA用海水ピット 緊急用海水ポンプピット 格納容器圧力逃がし装置格納槽 格納容器圧力逃がし装置用配管カルバート 代替淡水貯槽 常設低圧代替主水系ポンプ室	S S S S S S S S S S S S	原子炉建屋 サウビス建屋 中央制御室用天井照明 土留脚管矢板 海水ポンプエリア防護対策施設	S S S S S S S S S S S	原子炉建屋 サウビス建屋 中央制御室用天井照明 土留脚管矢板 海水ポンプエリア防護対策施設	S S S S S S S S S S S

表 2-1 設計基準対象施設のクラス別施設 (4/6)

耐震重要度 分類	機能別分類	主要設備 (註1)		補助設備 (註2)		直接支持構造物 (註3)		間接支持構造物 (註4)		
		適用範囲	耐震クラス	適用範囲	耐震クラス	適用範囲	耐震クラス	適用範囲	検査用 地震動 (註6)	
Bクラス	(i) 原子炉冷却圧力バ ウンタリに直接接続さ れていて、一次冷却材 を内蔵しているか又は 内蔵し得る施設	主蒸気系 (外側主蒸気隔離弁より 主塞止弁まで)	B (註1.2)	-	-	②	・機器・配管等の支持構造物	・原子炉建屋 ・タービン建屋 (外側主蒸気隔離 弁より主塞止弁までの配管・弁 を支持する部分)	S <sub>d</sub> S <sub>d</sub>	
		・逃がし安全弁排気管	B (註1.3)	-	-	②	・機器・配管等の支持構造物	・原子炉建屋	S <sub>s</sub>	
		・主蒸気系及び給水系 ・原子炉冷却材浄化系	B B	-	-	②	・機器・配管、電気計装設備 等の支持構造物	・原子炉建屋 ・タービン建屋	S <sub>B</sub> S <sub>B</sub>	
		(ii) 放射性廃棄物処理施設 (Cクラス に属するものも除く)	B	-	-	②	・機器・配管等の支持構造物	・原子炉建屋 ・廃棄物処理建屋	S <sub>B</sub> S <sub>B</sub>	
	(iii) 放射性廃棄物以外の 放射性物質に関連した 施設で、その破損によ り、公衆及び従事者に 過大な放射線被ばくを 与える可能性のある施 設	・蒸気タービン、主復水器、給水加 熱器及びその主要配管 ・復水脱塩装置 ・復水貯蔵タンク ・燃料プール冷却浄化系 ・放射線低減効果の大きい遮蔽 ・制御輻射源水圧系 (放射線流体を 内蔵する部分) ・原子炉建屋クレーン ・燃料取扱設備 ・使用済燃料棒貯蔵建屋天井クレ ーン ・制御棒貯蔵ラック ・制御棒貯蔵ハンガ ・チャンネル着脱機	B B B B B B B B B B B B B B B	-	-	②	・機器・配管、電気計装設備 等の支持構造物	・原子炉建屋 ・タービン建屋 ・廃棄物処理建屋 ・使用済燃料棒貯蔵建屋	S <sub>B</sub> S <sub>B</sub> S <sub>B</sub> S <sub>B</sub>	
		・燃料プール冷却浄化系	B	・原子炉補機冷却系 ・補機冷却海水系 ・電気計装設備	B B B	B B B	②	・機器・配管、電気計装設備 等の支持構造物	・原子炉建屋 ・タービン建屋等の機器の破損を 支持する構造物	S <sub>B</sub> S <sub>B</sub>

表 2-1 設計基準対象施設のクラス別施設 (5/6)

耐震重要度 分類	機能別分類	主 要 設 備 (注1)		補 助 設 備 (注2)		直 接 支 持 構 造 物 (注3)		間 接 支 持 構 造 物 (注4)	
		適用範囲	耐震クラス	適用範囲	耐震クラス	適用範囲	耐震クラス	適用範囲	検出用 地震動 (注6)
Bクラス	(v) 放射性物質の放出を伴うような場合に、その外部放散を抑制するための施設で、Sクラスに属さない施設	-	-	-	-	-	-	-	-
Cクラス	(i) 原子炉の反応度を抑制するための施設でSクラス及びBクラスに属さない施設	-	C	-	-	-	C	②	S <sub>c</sub>
	(ii) 放射性物質を内蔵しているか、又はこれに関連した施設でSクラス及びBクラスに属さない施設	<ul style="list-style-type: none"> <li>・再循環流量制御系</li> <li>・制御棒駆動水圧系 (Sクラス及びBクラスに属さない部分)</li> <li>・放射採取系</li> <li>・洗滌液処理系</li> <li>・固化装置より下流の固体廃棄物処理系 (貯蔵庫を含む)</li> <li>・補固体減容処理設備</li> <li>・放射性廃棄物処理施設のうち濃縮装置の凝縮水側</li> <li>・新燃料貯蔵庫</li> <li>・その他</li> </ul>	C	-	-	-	C	②	S <sub>c</sub> S <sub>c</sub> S <sub>c</sub> S <sub>c</sub> S <sub>c</sub> S <sub>c</sub>

表 2-1 設計基準対象施設のクラス別施設 (6/6)

耐震重要度 分類	機能別分類	主要設備 (注1)		補助設備 (注2)		直接支持構造物 (注3)		間接支持構造物 (注4)		
		適用範囲	耐震クラス	適用範囲	耐震クラス	適用範囲	耐震クラス	適用範囲	耐震クラス	
Cクラス	(iii) 原子炉施設については、放射線安全に関係しない施設	<ul style="list-style-type: none"> <li>・循環水系</li> <li>・タービン補機冷却系</li> <li>・所内ボイラ及び炉内蒸気系</li> <li>・消火系</li> <li>・主発電機・変圧器</li> <li>・空調設備</li> <li>・タービン建屋クレーン</li> <li>・所内用空気系及び計器用空気系</li> <li>・緊急時対策所</li> <li>・その他</li> </ul>	C	—	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>・機器・配管、電気計装設備等の支持構造物</li> </ul>	C	②	<ul style="list-style-type: none"> <li>・原子炉建屋</li> <li>・タービン建屋</li> <li>・廃棄物処理建屋</li> <li>・緊急時対策建屋</li> <li>・その他</li> </ul>	検討用 地震動 (注6)

- (注1) 主要設備とは、当該機能に直接的に関連する設備をいう。
- (注2) 補助設備とは、当該機能に間接的に関連し、主要設備の補助的役割を持つ設備をいう。
- (注3) 直接支持構造物とは、主要設備、補助設備に直接取り付けられる支持構造物、若しくはこれら設備の荷重を直接的に受ける支持構造物をいう。
- (注4) 間接支持構造物とは、直接支持構造物から伝達される荷重を受ける構造物（建物・構築物）をいう。
- (注5) 波及的影響を考慮すべき施設とは、下位クラスに属する施設の破損によって上位クラスに属する施設に波及的影響を及ぼすおそれのある施設をいう。
- (注6)  $S_s$  : 基準地震動  $S_s$  により定まる地震力  
 $S_d$  : 弾性設計用地震動  $S_d$  により定まる地震力  
 $S_B$  : 耐震Bクラス施設に適用される地震力  
 $S_C$  : 耐震Cクラス施設に適用される静的地震力
- (注7) 屋外二重管は残留熱除去系海水系配管、非常用ディーゼル発電機海水系配管、高圧炉心スプレイスディーゼル発電機及び高圧炉心スプレイスディーゼル発電機の燃料油系を支持する構造物をいう。
- (注9) 原子炉本体の基礎の一部は、間接支持構造物の機能に加えてドライウエルとサブプレッジョン・チェンバとの圧力境界となる機能を有する。
- (注10) ほう酸水注入系は、安全機能の重要度を考慮して、Sクラスに準ずる。
- (注11) 圧力容器内部構造物は、炉内にあることの重要性からSクラスに準ずる。
- (注12) Bクラスではあるが、弾性設計用地震動  $S_d$  に対して破損しないことの検討を行うものとする。
- (注13) 地震により逃がし安全弁排気管（以下「排気管」という。）がサブプレッジョン・チェンバ内の気相部で破損した場合、放出された蒸気は凝縮することが出ないため、基準地震動  $S_s$  に対してサブプレッジョン・チェンバ内の排気管が破損しないことを確認する。また、排気管がドライウエル内で破損した場合であれば、放出された蒸気はベント管を通してサブプレッジョン・チェンバのプール水中に導かれて凝縮するため、原子炉格納容器の内圧が有意に上昇することはないと考えられるが、基準地震動  $S_s$  に対してドライウエル内の排気管が破損しないことを確認する。

表 2-2 設計基準対象施設の申請設備の耐震重要度分類表(1/14)

- 印は耐震計算書を添付する。
- ・印は耐震計算書の添付なし。
- ×印は撤去する設備。
- ※は新設又は新規登録の設備。

【 】内は検討用地震動を示す。

耐震クラス	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を考慮すべき施設
施設 1. 原子炉本体 (1) 炉心  (2) 原子炉圧力容器	<ul style="list-style-type: none"> <li>○チャンネル・ボックス</li> <li>○炉心支持構造物</li> <li>○原子炉圧力容器</li> <li>○原子炉圧力容器支持構造物</li> <li>○原子炉圧力容器付属構造物</li> <li>○原子炉圧力容器内部構造物</li> </ul>		<p style="text-align: center;">② ⑥<sup>c</sup></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○原子炉建屋【S<sub>s</sub>】</li> <li>○原子炉本体の基礎【S<sub>s</sub>】</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○タービン建屋【S<sub>s</sub>】*1</li> <li>○サービスマン建屋【S<sub>s</sub>】*1</li> <li>○原子炉遮蔽【S<sub>s</sub>】</li> </ul>

表 2-2 設計基準対象施設の申請設備の耐震重要度分類表 (2/14)

耐震クラス	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を考慮すべき施設
施設 2. 核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設					
(1) 燃料取扱設備	<ul style="list-style-type: none"> <li>○燃料取扱機【S<sub>s</sub>】</li> <li>○原子炉建屋クレーン【S<sub>s</sub>】</li> <li>○チャンネル着脱機【S<sub>s</sub>】</li> <li>○使用済燃料乾式貯蔵建屋天井クレーン【S<sub>s</sub>】</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○燃料取扱機【S<sub>s</sub>】</li> <li>○原子炉建屋クレーン【S<sub>s</sub>】</li> <li>○チャンネル着脱機【S<sub>s</sub>】</li> <li>○使用済燃料乾式貯蔵建屋天井クレーン【S<sub>s</sub>】</li> </ul>	<p>② ⑥ c</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○原子炉建屋【S<sub>s</sub>】</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○原子炉建屋クレーン【S<sub>s</sub>】</li> <li>○燃料取扱機【S<sub>s</sub>】</li> <li>○制御棒貯蔵ラック【S<sub>s</sub>】</li> <li>○制御棒貯蔵ハンガ【S<sub>s</sub>】</li> <li>○チャンネル着脱機【S<sub>s</sub>】</li> <li>○タービン建屋【S<sub>s</sub>】*1</li> <li>○サービズ建屋【S<sub>s</sub>】*1</li> </ul>
(2) 使用済燃料貯蔵設備	<ul style="list-style-type: none"> <li>○使用済燃料プール</li> <li>○キャスクピット</li> <li>○使用済燃料貯蔵ラック</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○燃料取扱機【S<sub>s</sub>】</li> <li>○原子炉建屋クレーン【S<sub>s</sub>】</li> <li>○チャンネル着脱機【S<sub>s</sub>】</li> <li>○使用済燃料乾式貯蔵建屋天井クレーン【S<sub>s</sub>】</li> </ul>	<p>② ⑥ c</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○原子炉建屋【S<sub>s</sub>】</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○原子炉建屋クレーン【S<sub>s</sub>】</li> <li>○燃料取扱機【S<sub>s</sub>】</li> <li>○制御棒貯蔵ラック【S<sub>s</sub>】</li> <li>○制御棒貯蔵ハンガ【S<sub>s</sub>】</li> <li>○チャンネル着脱機【S<sub>s</sub>】</li> <li>○タービン建屋【S<sub>s</sub>】*1</li> <li>○サービズ建屋【S<sub>s</sub>】*1</li> </ul>
(3) 使用済燃料貯蔵槽冷却浄化設備	<ul style="list-style-type: none"> <li>○関連配管（燃料プール水補給設備（非常用）に属するもの）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○燃料プール冷却浄化系ポンプ</li> <li>○スキマサージタンク</li> <li>○ファイルタ脱塩器逆洗水受タンク</li> <li>○ファイルタ脱塩器</li> <li>○関連配管（燃料プール冷却系）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・使用済燃料プール温度</li> <li>・使用済燃料プール水位</li> <li>・使用済燃料プール水位・温度（SA広域）※</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○使用済燃料乾式貯蔵建屋【S<sub>s</sub>】</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○使用済燃料乾式貯蔵建屋天井クレーン【S<sub>s</sub>】</li> <li>○使用済燃料乾式貯蔵建屋上屋【S<sub>s</sub>】</li> </ul>



表 2-2 設計基準対象施設の申請設備の耐震重要度分類表 (3/14)

施設	耐震クラス	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を考慮すべき施設
3. 原子炉冷却系統施設 (1) 原子炉冷却材再循環設備		<ul style="list-style-type: none"> <li>○再循環系ポンプ</li> <li>○関連配管</li> <li>○自動減圧機能用アキユムレター</li> <li>○逃がし安全弁制御用アキユムレター</li> <li>○流出制限器</li> <li>○関連配管・弁 (原子炉圧力容器バウンダリ及び原子炉格納容器バウンダリに属するもの、またそれらの隔離弁を閉にするために必要なもの)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・復水脱塩系脱塩器</li> <li>・復水脱塩系陽イオン樹脂再生塔</li> <li>・復水脱塩系陰イオン樹脂再生塔</li> <li>・復水脱塩系樹脂貯槽</li> <li>・主蒸気系配管 (主蒸気隔離弁から主塞止弁まで)</li> <li>・逃がし安全弁排気管</li> <li>・関連配管 (主蒸気系、給復水系)</li> </ul>	<p>② ⑥c</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○原子炉建屋【S<sub>s</sub>】</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○タービン建屋【S<sub>s</sub>】*1</li> <li>○サービズ建屋【S<sub>s</sub>】*1</li> </ul>
(3) 残留熱除去設備		<ul style="list-style-type: none"> <li>○残留熱除去系熱交換器</li> <li>○残留熱除去系ポンプ</li> <li>○残留熱除去系ストレーナ</li> <li>○関連配管・弁</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>・タービン建屋【S<sub>d</sub>】</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ウオータレグシールライン (残留熱除去系)【S<sub>s</sub>】</li> <li>○耐火障壁*【S<sub>s</sub>】</li> </ul>
(4) 非常用炉心冷却設備その他原子炉注水設備		<ul style="list-style-type: none"> <li>○高圧炉心スプレイレイ系ポンプ</li> <li>○高圧炉心スプレイレイ系ストレーナ</li> <li>○低圧炉心スプレイレイ系ポンプ</li> <li>○低圧炉心スプレイレイ系ストレーナ</li> <li>○関連配管・弁</li> </ul>				<ul style="list-style-type: none"> <li>○ウオータレグシールライン (高圧炉心スプレイレイ系)【S<sub>s</sub>】</li> <li>○ウオータレグシールライン (低圧炉心スプレイレイ系)【S<sub>s</sub>】</li> <li>○耐火障壁*【S<sub>s</sub>】</li> </ul>
(5) 原子炉冷却材補給設備		<ul style="list-style-type: none"> <li>○原子炉隔離時冷却系ポンプ</li> <li>○関連配管・弁 (原子炉隔離時冷却系)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・復水移送ポンプ</li> <li>・復水貯蔵タンク</li> <li>・関連配管 (補給水系)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>・復水貯蔵タンク基礎【S<sub>B</sub>】</li> </ul>	

表 2-2 設計基準対象施設の申請設備の耐震重要度分類表(4/14)

耐震クラス	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を考慮すべき施設
施設					
(6) 原子炉補機冷却設備	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 残留熱除去系海水系ポンプ</li> <li>○ 残留熱除去系海水系ストレーナ</li> <li>○ 関連配管</li> <li>(残留熱除去系海水系)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 原子炉補機冷却系熱交換器</li> <li>・ 原子炉補機冷却系ポンプ</li> <li>・ 補機冷却系海水系ポンプ</li> <li>・ 補機冷却系海水系ストレーナ</li> <li>・ サージタンク</li> <li>・ 関連配管</li> <li>(原子炉補機冷却系, 補機冷却系海水系)</li> <li>・ 再生熱交換器</li> <li>・ 非再生熱交換器</li> <li>・ 原子炉冷却材浄化系フィルタ脱塩器</li> <li>・ 関連配管</li> <li>(原子炉冷却材浄化系)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 取水構造物【S<sub>s</sub>】</li> <li>○ 屋外二重管【S<sub>s</sub>】</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 海水ポンプエリア防護対策施設*【S<sub>s</sub>】</li> </ul>	
(7) 原子炉冷却材浄化設備	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 関連配管・弁</li> <li>(原子炉格納容器バウンダリ, 原子炉圧力容器バウンダリに属するもの)</li> </ul>				
(8) 原子炉格納容器内の原子炉冷却材の漏えいを監視する装置					
(9) 蒸気タービン		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 主復水器</li> <li>・ 湿分離器</li> <li>・ 関連配管</li> </ul>			

表 2-2 設計基準対象施設の申請設備の耐震重要度分類表 (5/14)

施設	耐震クラス	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を考慮すべき施設
4. 計測制御系統 (1) 制御材		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 制御棒</li> <li>○ 制御棒駆動機構</li> <li>○ 水圧制御ユニットアキュムレータ</li> <li>○ 水圧制御ユニット窒素容器</li> <li>○ 関連配管・弁 (スクラム機能に関する部分)</li> <li>○ ほう酸水注入ポンプ</li> <li>○ ほう酸水貯蔵タンク</li> <li>○ 関連配管</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ スクラム水排出容器</li> <li>・ 関連配管 (制御棒駆動水圧系)</li> </ul>	<p>②</p> <p>⑥c</p>	○原子炉建屋【S <sub>s</sub> 】	○タービン建屋【S <sub>s</sub> 】*1 ○サーベイス建屋【S <sub>s</sub> 】*1
(2) 制御材駆動装置		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 起動領域計装</li> <li>○ 出力領域計装</li> <li>○ 主蒸気流量</li> <li>○ 原子炉隔離時冷却系系統流量</li> <li>○ 高圧炉心スプレイ系系統流量</li> <li>○ 低圧炉心スプレイ系系統流量</li> <li>○ 残留熱除去系系統流量</li> <li>○ 原子炉圧力</li> <li>○ 原子炉水位</li> <li>○ 原子炉水位 (広帯域)</li> <li>○ 原子炉水位 (燃料域)</li> <li>○ ドライウエル圧力</li> <li>○ サプレッション・チェンバ圧力</li> <li>○ サプレッション・プールの水温度</li> <li>○ 格納容器内酸素濃度</li> <li>○ 格納容器内水素濃度</li> <li>○ サプレッション・プールの水位</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 残留熱除去系熱交換器入口温度</li> <li>・ 残留熱除去系熱交換器出口温度</li> </ul>		○耐火障壁*【S <sub>s</sub> 】
(3) ほう酸水注入設備						
(4) 計測装置						
(5) 原子炉非常停止信号						
(6) 工学的安全施設等の起動信号						

表 2-2 設計基準対象施設の申請設備の耐震重要度分類表 (6/14)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
(7) 制御用空気設備  (8) 中央制御室機能  (9) その他	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 関連配管</li> <li>○ 中央制御室</li> <li>○ 所内電気操作盤</li> <li>○ タービン補機盤</li> <li>○ 窒素置換—空調換気制御盤</li> <li>○ 非常用ガス処理系、非常用ガス循環系操作盤</li> <li>○ タービン補機補助継電器盤</li> <li>○ 緊急時炉心冷却系操作盤</li> <li>○ 原子炉補機操作盤</li> <li>○ 原子炉制御操作盤</li> <li>○ プロセス放射線モニタ計装盤</li> <li>○ 出力領域モニタ計装盤</li> <li>○ 原子炉保護系継電器盤</li> <li>○ プロセス計装盤</li> <li>○ 残留熱除去系 (B), (C) 補助継電器盤</li> <li>○ 原子炉隔離時冷却系継電器盤</li> <li>○ 原子炉格納容器隔離系継電器盤</li> <li>○ 高圧炉心スブレイ系継電器盤</li> <li>○ 自動減圧系継電器盤</li> <li>○ 低圧炉心スブレイ系、残留熱除去系 (A) 補助継電器盤</li> <li>○ 漏えい検出系操作盤</li> <li>○ プロセス放射線モニタ、起動領域モニタ操作盤</li> <li>○ 格納容器雰囲気監視系操作盤</li> <li>○ サプレッション・プール温度記録計盤</li> <li>○ 原子炉保護系トリップユニット盤</li> <li>○ 緊急時炉心冷却系トリップユニット盤</li> <li>○ 高圧炉心スブレイ系トリップユニット盤</li> <li>○ RCIC タービン制御盤</li> <li>○ 原子炉遠隔停止操作盤</li> <li>○ ほう酸水注入ポンプ操作盤</li> <li>○ S A 設備新設盤*</li> <li>○ 再循環系ポンプ遮断器</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 安全パラメータ表示システム (SPDS) *</li> <li>・ 衛星電話設備 (固定型) *</li> <li>・ 統合原子力防災ネットワークに接続する通信連絡設備*</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 緊急時対策所建屋* 【S<sub>c</sub>】</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 中央制御室用天井照明 【S<sub>s</sub>】</li> </ul>

表 2-2 設計基準対象施設の申請設備の耐震重要度分類表(7/14)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設	
5. 放射性廃棄施設 (1) 気体、液体又は固体廃棄物貯蔵設備	○ 関連配管・弁（原子炉格納容器バウンダリに属するもの） ○ 非常用ガス処理系排気筒	<ul style="list-style-type: none"> <li>・使用済樹脂貯蔵タンク</li> <li>・クラッドスラリタンク</li> <li>・使用済粉末樹脂貯蔵タンク</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 主排気筒【S<sub>s</sub>】</li> <li>○ 原子炉建屋【S<sub>s</sub>】</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 原子炉建屋【S<sub>s</sub>】</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ タービン建屋【S<sub>s</sub>】*1</li> <li>○ サービス建屋【S<sub>s</sub>】*1</li> </ul>	
(2) 気体、液体又は固体廃棄物処理設備	<ul style="list-style-type: none"> <li>・排ガス復水器</li> <li>・排ガス前置除湿器</li> <li>・再生ガス加熱器</li> <li>・排ガス再結合器</li> <li>・排ガス気水分離器</li> <li>・排ガス前置フィルタ</li> <li>・気水分離器</li> <li>・排ガス後置除湿器</li> <li>・排ガスメッシュフィルタ</li> <li>・排ガス活性炭ベッド</li> <li>・再生ガスメッシュフィルタ</li> <li>・再生ガス気水分離器</li> <li>・再生ガス油分離器</li> <li>・排ガスフィルタ</li> <li>・廃棄物処理棟機器ドレンサンプリングポンプ</li> <li>・廃液収集タンク</li> <li>・サージタンク</li> <li>・凝集装置供給タンク</li> <li>・凝縮水サンプリングタンク</li> <li>・廃棄物処理棟機器ドレンサンプリングタンク</li> <li>× 廃液フィルタ保持ポンプ</li> <li>・電磁ろ過器供給タンク</li> <li>・機器ドレン処理水タンク</li> <li>○ 格納容器機器ドレンサンプリング【S<sub>s</sub>】*</li> <li>・電磁ろ過器</li> <li>・超ろ過器</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 主排気筒【S<sub>s</sub>】</li> <li>○ 原子炉建屋【S<sub>s</sub>】</li> <li>○ サービス建屋【S<sub>s</sub>】</li> <li>○ 主排気筒【S<sub>s</sub>】</li> <li>・ タービン建屋【S<sub>B</sub>】</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 主排気筒【S<sub>s</sub>】</li> <li>○ 原子炉建屋【S<sub>s</sub>】</li> <li>○ サービス建屋【S<sub>s</sub>】</li> <li>○ 主排気筒【S<sub>s</sub>】</li> <li>・ タービン建屋【S<sub>B</sub>】</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 主排気筒【S<sub>s</sub>】</li> <li>○ 原子炉建屋【S<sub>s</sub>】</li> <li>○ サービス建屋【S<sub>s</sub>】</li> <li>○ 主排気筒【S<sub>s</sub>】</li> <li>・ タービン建屋【S<sub>B</sub>】</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 主排気筒【S<sub>s</sub>】</li> <li>○ 原子炉建屋【S<sub>s</sub>】</li> <li>○ サービス建屋【S<sub>s</sub>】</li> <li>○ 主排気筒【S<sub>s</sub>】</li> <li>・ タービン建屋【S<sub>B</sub>】</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 主排気筒【S<sub>s</sub>】</li> <li>○ 原子炉建屋【S<sub>s</sub>】</li> <li>○ サービス建屋【S<sub>s</sub>】</li> <li>○ 主排気筒【S<sub>s</sub>】</li> <li>・ タービン建屋【S<sub>B</sub>】</li> </ul>

表 2-2 設計基準対象施設の申請設備の耐震重要度分類表 (8/14)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
(2) 気体、液体又は固体廃棄物処理設備 (つづき)		<ul style="list-style-type: none"> <li>× 廃液フィルタ</li> <li>・ 廃棄物処理棟床ドレンサンプポンプ</li> <li>× 床ドレンフィルタ保持ポンプ</li> <li>・ 床ドレン収集タンク</li> <li>・ 床ドレンサンプアルタ</li> <li>× 床ドレンフィルタ</li> <li>・ 格納容器床ドレンサンプ※</li> <li>・ 廃液濃縮器</li> <li>・ 廃液濃縮器加熱器</li> <li>・ 廃液中和タンク</li> <li>・ 廃棄物処理建屋高電導度ドレンサン プタンク</li> <li>・ 蒸気加熱器</li> <li>・ タンクバント冷却器</li> <li>・ 廃液フィルタ逆洗水受タンク</li> <li>・ 原子炉冷却材浄化系フィルタ脱塩器 逆洗水受タンク</li> <li>・ 床ドレンフィルタ逆洗水受タンク</li> <li>・ 廃液スラッジ貯蔵タンク</li> <li>・ 床ドレンスラッジ貯蔵タンク</li> <li>・ 濃縮廃液貯蔵タンク</li> <li>・ 使用済樹脂貯蔵タンク</li> <li>× 廃液中和スラッジ受ポンプ</li> <li>× 廃液中和スラッジ受タンク</li> <li>× 濃縮廃液計量タンク</li> <li>× ミキサー 洗浄ポンプ</li> <li>× ミキサー 洗浄タンク B</li> <li>× パッチタンク</li> <li>× スラッジ計量ホッパー</li> <li>× チャージャホッパー</li> <li>・ 減容機</li> <li>× 遠心分離機</li> <li>× スラッジコンベヤー</li> <li>× アウトドラムミキサー</li> <li>× ミキサー 洗浄タンク A</li> </ul>			

表 2-2 設計基準対象施設の申請設備の耐震重要度分類表 (9/14)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
(2) 気体、液体又は固体廃棄物処理設備 (つづき)  (3) 煙その他の設備	S	B ・減容固化系乾燥機 ・減容固化系ミストセパレータ ・廃油タンク ・フール水脱塩器 ○ 関連配管 (機器撤去に伴う改造範囲) ・ 関連配管* (原子炉格納容器バウンダリに属するもの以外の共振影響検討に係るもの) × 関連配管 (機器撤去に伴うもの) ・ キャスク搬出入用出入口 ・ サイトバンカトラックエアア出入口 ・ 廃棄物処理建屋機器搬出入用出入口 ・ 雑固体ドラム搬出入用出入口 ・ ドラム搬入室出入口 ・ 廃棄物処理建屋出入口 ・ 焼却設備機器搬出入用出入口 × 連絡配管路出入口 (中廊下 (二階) ) × サイトバンカ非常用出入口 × 連絡配管路出入口 ( 廃棄物処理棟ハッチ室 (二階) )	C	間接支持構造物	波及的影響を考慮すべき施設

表 2-2 設計基準対象施設の申請設備の耐震重要度分類表(10/14)

耐震クラス	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を考慮すべき施設
施設 6.放射線管理施設 (1)放射線管理用計装装置	<ul style="list-style-type: none"> <li>○主蒸気管放射線モニタ</li> <li>○格納容器雰囲気放射線モニタ (D/W)</li> <li>○格納容器雰囲気放射線モニタ (S/C)</li> <li>○原子炉建屋換気系 (ダクト) 放射線モニタ</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>② 排ガス放射線モニタ</li> <li>⑥ 排ガス線形放射線モニタ</li> <li>⑦ 主排気筒放射線モニタ</li> <li>⑧ 非常用ガス処理系排気筒放射線モニタ</li> <li>・モニタリング・ポスト</li> <li>・原子炉建屋エリアモニタ (燃料取替フロア燃料プール)</li> </ul>	○原子炉建屋【S <sub>s</sub> 】	<ul style="list-style-type: none"> <li>○タービン建屋【S<sub>s</sub>】*1</li> <li>○サービシ建屋【S<sub>s</sub>】*1</li> <li>○耐火障壁**【S<sub>s</sub>】</li> </ul>
(2)換気設備	<ul style="list-style-type: none"> <li>○中央制御室換気系空気調和機ファン</li> <li>○中央制御室換気系フィルタ系ファン</li> <li>○中央制御室換気系フィルタユニット</li> <li>○関連配管</li> </ul>				<ul style="list-style-type: none"> <li>○燃料取替機【S<sub>s</sub>】</li> <li>○原子炉建屋クレーン【S<sub>s</sub>】</li> </ul>
(3)生体遮蔽装置	<ul style="list-style-type: none"> <li>○中央制御室遮蔽</li> </ul>	○原子炉遮蔽【S <sub>s</sub> 】 ・二次遮蔽			○耐火障壁**【S <sub>s</sub> 】
(4)その他					



表 2-2 設計基準対象施設の申請設備の耐震重要度分類表(11/14)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
7. 原子炉格納施設 (1) 原子炉格納容器  (2) 原子炉建屋  (3) 圧力低減設備その他の安全設備	<ul style="list-style-type: none"> <li>○原子炉格納容器</li> <li>○機器搬入用ハッチ</li> <li>○所員用エアロック</li> <li>○サブレーション・チェンバアクセスハッチ</li> <li>○配管貫通部</li> <li>○電気配線貫通部</li> <li>○原子炉建屋原子炉棟</li> <li>○原子炉建屋基礎盤<sup>*2</sup></li> <li>○原子炉建屋エアロック</li> <li>○原子炉建屋大物搬入口（内側扉）</li> <li>○真空破壊装置</li> <li>○ダイヤフラム・フロア</li> <li>○ベント管</li> <li>○非常用ガス再循環系排風機</li> <li>○非常用ガス再循環系フィルタトレイン</li> <li>○非常用ガス処理系排風機</li> <li>○非常用ガス処理系フィルタトレイン</li> <li>○可燃性ガス濃度制御系再結合装置加熱器</li> <li>○可燃性ガス濃度制御系再結合装置ブロア</li> <li>○可燃性ガス濃度制御系再結合装置</li> <li>○低圧マニホールド</li> <li>○主蒸気隔離弁漏えい抑制系ブロア</li> <li>○関連配管・弁</li> </ul>		② ⑥ c	○原子炉建屋【S <sub>s</sub> 】  ○非常用ガス処理系配管支持架構【S <sub>s</sub> 】	○原子炉ウエル遮蔽ブロック【S <sub>s</sub> 】 ○タービン建屋【S <sub>s</sub> 】*1 ○サービズ建屋【S <sub>s</sub> 】*1  ○原子炉建屋外側ブローアウトパネル防護対策施設*【S <sub>s</sub> 】  ○耐火障壁*【S <sub>s</sub> 】

表 2-2 設計基準対象施設の申請設備の耐震重要度分類表(12/14)

耐震クラス 施設	S	B	C	間接支持構造物	波及的影響を 考慮すべき施設
8. その他発電用原子炉の附属施設 (1) 非常用発電設備	<ul style="list-style-type: none"> <li>○非常用ディーゼル発電機内燃機関</li> <li>○非常用ディーゼル発電機調速装置</li> <li>○非常用ディーゼル発電機非常調速装置</li> <li>○非常用ディーゼル発電機冷却水ポンプ</li> <li>○非常用ディーゼル発電機空気だめ</li> <li>○非常用ディーゼル発電機空気だめ安全弁</li> <li>○非常用ディーゼル発電機燃料油ダイヤタンク</li> <li>○非常用ディーゼル発電機燃料移送ポンプ**</li> <li>○軽油貯蔵タンク**</li> <li>○非常用ディーゼル発電機</li> <li>○非常用ディーゼル発電機励磁装置</li> <li>○非常用ディーゼル発電機保護継電装置</li> <li>○非常用ディーゼル発電機用海水ポンプ</li> <li>○非常用ディーゼル発電機用海水ストレーナ</li> <li>○高压炉心スプレイスライ系ディーゼル発電機内燃機関</li> <li>○高压炉心スプレイスライ系ディーゼル発電機調速装置</li> <li>○高压炉心スプレイスライ系ディーゼル発電機非常調速装置</li> <li>○高压炉心スプレイスライ系ディーゼル発電機冷却水ポンプ</li> <li>○高压炉心スプレイスライ系ディーゼル発電機空気だめ</li> <li>○高压炉心スプレイスライ系ディーゼル発電機空気だめ安全弁</li> <li>○高压炉心スプレイスライ系ディーゼル発電機燃料油ダイヤタンク</li> <li>○高压炉心スプレイスライ系ディーゼル発電機燃料移送ポンプ**</li> <li>○高压炉心スプレイスライ系ディーゼル発電機</li> <li>○高压炉心スプレイスライ系ディーゼル発電機励磁装置</li> <li>○高压炉心スプレイスライ系ディーゼル発電機保護継電装置</li> <li>○高压炉心スプレイスライ系ディーゼル発電機用海水ポンプ</li> <li>○高压炉心スプレイスライ系ディーゼル発電機用海水ストレーナ</li> <li>○非常用無停電電源装置**</li> <li>○125V 系蓄電池 A 系/B 系</li> <li>○125V 系蓄電池 HPCS 系</li> <li>○中性子モニタ用蓄電池</li> <li>○関連配管**</li> </ul>		② ⑥ c	<ul style="list-style-type: none"> <li>○原子炉建屋【S<sub>s</sub>】</li> <li>○常設代替高压電源装置置場**【S<sub>s</sub>】</li> <li>○取水構造物【S<sub>s</sub>】</li> <li>○海水ポンプエリア防護対策施設**【S<sub>s</sub>】</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○タービン建屋【S<sub>s</sub>】*1</li> <li>○サービス建屋【S<sub>s</sub>】*1</li> <li>○耐火障壁**【S<sub>s</sub>】</li> <li>○屋外二重管【S<sub>s</sub>】</li> <li>○常設代替高压電源装置用カルバート**【S<sub>s</sub>】</li> </ul>

表 4-2 重大事故等対処施設の申請設備の設備分類

本表では、「常設耐震重要重大事故防止設備以外の常設重大事故防止設備」を「常設重大事故防止設備」と表記する。

○印は耐震計算書を添付する。

△印は添付書類「V-2-1-12 配管及び支持構造物の耐震計算について」による。

【 】内は検討用地震動を示す。

設備名称	施設区分	耐震重要度分類 設備分類	波及的影響を考慮すべき施設
1. 核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設			
(1) 使用済燃料貯蔵設備			
○使用済燃料プール	設計基準対象施設 重大事故等対処施設	・ Sクラス ・ 常設耐震重要重大事故防止設備 ・ 常設重大事故緩和設備	○原子炉建屋クレーン【S <sub>s</sub> 】 ○燃料取替機【S <sub>s</sub> 】 ○制御棒貯蔵ラック【S <sub>s</sub> 】 ○制御棒貯蔵ハンガ【S <sub>s</sub> 】 ○チャンネル着脱機【S <sub>s</sub> 】
○使用済燃料貯蔵ラック	設計基準対象施設 重大事故等対処施設	・ Sクラス ・ 常設耐震重要重大事故防止設備 ・ 常設重大事故緩和設備	○原子炉建屋クレーン【S <sub>s</sub> 】 ○燃料取替機【S <sub>s</sub> 】 ○制御棒貯蔵ラック【S <sub>s</sub> 】 ○制御棒貯蔵ハンガ【S <sub>s</sub> 】 ○チャンネル着脱機【S <sub>s</sub> 】
○使用済燃料プール水位・温度 (SA広域)	設計基準対象施設 重大事故等対処施設	・ Cクラス ・ 常設重大事故防止設備 ・ 常設重大事故緩和設備	○原子炉建屋クレーン【S <sub>s</sub> 】 ○燃料取替機【S <sub>s</sub> 】
○使用済燃料プール温度 (SA)	重大事故等対処施設	・ 常設重大事故防止設備 ・ 常設重大事故緩和設備	○原子炉建屋クレーン【S <sub>s</sub> 】 ○燃料取替機【S <sub>s</sub> 】
(2) 使用済燃料貯蔵槽冷却浄化設備			
○常設低圧代替注水系ポンプ	重大事故等対処施設	・ 常設耐震重要重大事故防止設備 ・ 常設重大事故緩和設備	—
○代替淡水貯槽	重大事故等対処施設	・ 常設耐震重要重大事故防止設備 ・ 常設重大事故緩和設備	—
○西側淡水貯水設備	重大事故等対処施設	・ 常設耐震重要重大事故防止設備 ・ 常設重大事故緩和設備	—
○代替燃料プール冷却系熱交換器	重大事故等対処施設	・ 常設耐震重要重大事故防止設備	—
○代替燃料プール冷却系ポンプ	重大事故等対処施設	・ 常設耐震重要重大事故防止設備	—
○使用済燃料プール	重大事故等対処施設	・ 常設耐震重要重大事故防止設備 ・ 常設重大事故緩和設備	○原子炉建屋クレーン【S <sub>s</sub> 】 ○燃料取替機【S <sub>s</sub> 】 ○制御棒貯蔵ラック【S <sub>s</sub> 】 ○制御棒貯蔵ハンガ【S <sub>s</sub> 】 ○チャンネル着脱機【S <sub>s</sub> 】

設備名称	施設区分	耐震重要度分類 設備分類	波及的影響を考慮すべき施設
○主配管	重大事故等対処施設	・常設耐震重要重大事故防止設備 ・常設重大事故緩和設備	—
○主配管	重大事故等対処施設	・常設重大事故緩和設備	—
(3)生体遮蔽装置			
○二次遮蔽	設計基準対象施設 重大事故等対処施設	・Bクラス ・常設重大事故防止設備 ・常設重大事故緩和設備	—
○中央制御室遮蔽	設計基準対象施設 重大事故等対処施設	・Sクラス ・常設耐震重要重大事故防止設備 ・常設重大事故緩和設備	—
○中央制御室待避室遮蔽	重大事故等対処施設	・常設重大事故緩和設備	—
○緊急時対策所遮蔽	重大事故等対処施設	・常設重大事故緩和設備	—
○第二弁操作室遮蔽	重大事故等対処施設	・常設耐震重要重大事故防止設備 ・常設重大事故緩和設備	—
○フィルタ装置遮蔽	重大事故等対処施設	・常設耐震重要重大事故防止設備 ・常設重大事故緩和設備	—
○配管遮蔽	重大事故等対処施設	・常設耐震重要重大事故防止設備 ・常設重大事故緩和設備	—
5. 原子炉格納施設			
(1)原子炉格納容器			
○原子炉格納容器	設計基準対象施設 重大事故等対処施設	・Sクラス ・常設耐震重要重大事故防止設備 ・常設重大事故緩和設備	○原子炉ウェル遮蔽ブロック 【S <sub>s</sub> 】
○機器搬入用ハッチ	設計基準対象施設 重大事故等対処施設	・Sクラス ・常設耐震重要重大事故防止設備 ・常設重大事故緩和設備	—
○所員用エアロック	設計基準対象施設 重大事故等対処施設	・Sクラス ・常設耐震重要重大事故防止設備 ・常設重大事故緩和設備	—
○サブプレッション・チェンバークセスハッチ	設計基準対象施設 重大事故等対処施設	・Sクラス ・常設耐震重要重大事故防止設備 ・常設重大事故緩和設備	—
○配管貫通部	設計基準対象施設 重大事故等対処施設	・Sクラス ・常設耐震重要重大事故防止設備 ・常設重大事故緩和設備	—
○電気配線貫通部	設計基準対象施設 重大事故等対処施設	・Sクラス ・常設耐震重要重大事故防止設備 ・常設重大事故緩和設備	—
(2)原子炉建屋			
○原子炉建屋原子炉棟	設計基準対象施設 重大事故等対処施設	・Sクラス ・常設重大事故緩和設備	○サービス建屋【S <sub>s</sub> 】 ○タービン建屋【S <sub>s</sub> 】 ○原子炉建屋外側ブローアウトパネル防護対策施設【S <sub>s</sub> 】

②  
⑥ c

## V-2-1-5 波及的影響に係る基本方針

## 1. 概要

本資料は、添付書類「V-2-1-1 耐震設計の基本方針の概要」の「3.3 波及的影響に対する考慮」に基づき、設計基準対象施設及び重大事故等対処施設の耐震設計を行うに際して、波及的影響を考慮した設計の基本的な考え方を説明するものである。

本資料の適用範囲は、設計基準対象施設及び重大事故等対処施設である。

## 2. 基本方針

設計基準対象施設のうち耐震重要度分類のSクラスに属する施設（以下「Sクラス施設」という。）、重大事故等対処施設のうち常設耐震重要重大事故防止設備及び常設重大事故緩和設備並びにこれらが設置される常設重大事故等対処施設（以下「SA施設」という。）は、下位クラス施設の波及的影響によって、それぞれその安全機能及び重大事故等に対処するために必要な機能を損なわないように設計する。

## 3. 波及的影響を考慮した施設の設計方針

⑥ a

### 3.1 波及的影響を考慮した施設の設計の観点

Sクラス施設の設計においては、「設置許可基準規則の解釈別記2」（以下「別記2」という。）に記載の以下の4つの観点で実施する。

SA施設の設計においては、別記2における「耐震重要施設」を「SA施設」に、「安全機能」を「重大事故等に対処するために必要な機能」に読み替えて適用する。

- ①設置地盤及び地震応答性状の相違等に起因する相対変位又は不等沈下による影響
- ②耐震重要施設と下位のクラスの施設との接続部における相互影響
- ③建屋内における下位のクラスの施設の損傷、転倒及び落下等による耐震重要施設への影響
- ④建屋外における下位のクラスの施設の損傷、転倒及び落下等による耐震重要施設への影響

また、上記①～④以外に設計の観点に含める事項がないかを確認する。原子力発電情報公開ライブラリ（NUCIA：ニューシア）から、原子力発電所の被害情報を抽出し、その要因を整理する。地震被害の発生要因が「別記2」①～④の検討事項に分類されない要因については、その要因も設計の観点に追加する。

以上の①～④の具体的な設計方法を以下に示す。

⑥ b

### 3.2 不等沈下又は相対変位の観点による設計

建屋外に設置する設計基準対象施設及び重大事故等対処施設を対象に、別記2①「設置地盤及び地震応答性状の相違等に起因する相対変位又は不等沈下による影響」の観点で、上位クラス施設の安全機能及び重大事故等に対処するために必要な機能を損なわないよう下位クラス施設を設計する。

#### (1) 地盤の不等沈下による影響

下位クラスの施設が設置される地盤の不等沈下により、上位クラス施設の安全機能及び重大事故等に対処するために必要な機能を損なわないよう、以下の通り設計する。

## ⑥ b

離隔による防護を講じて設計する場合には、下位クラス施設の不等沈下を想定しても上位クラス施設に衝突しない程度に十分な距離をとって配置するか、下位クラス施設と上位クラス施設の間に波及的影響を防止するために、衝突に対する強度を有する障壁を設置する。

下位クラス施設を上位クラス施設への波及的影響を及ぼす可能性がある位置に設置する場合には、不等沈下を起こさない十分な支持性能をもつ地盤に下位クラス施設を設置する。下位クラス施設を上位クラス施設に要求される支持性能が十分でない地盤に設置する場合は、下位クラス施設が設置される地盤の不等沈下を想定し、上位クラス施設の有する機能を保持する設計とする。

上記の方針で設計しない場合は、下位クラス施設が設置される地盤の不等沈下を想定し、上位クラス施設の有する機能を保持するよう設計する。

以上の設計方針のうち、不等沈下を想定し、上位クラス施設の有する機能を保持するよう設計する下位クラス施設を「4. 波及的影響の設計対象とする下位クラス施設」に、その設計方針を「5. 波及的影響の設計対象とする下位クラス施設の耐震設計方針」に示す。

## (2) 建屋間の相対変位による影響

下位クラス施設と上位クラス施設との相対変位により、上位クラス施設の安全機能及び重大事故等に対処するために必要な機能を損なわないよう、以下の通り設計する。

離隔による防護を講じて設計する場合には、下位クラス施設と上位クラス施設との相対変位を想定しても、下位クラス施設が上位クラス施設に衝突しない程度に十分な距離をとって配置するか、下位クラス施設と上位クラス施設との間に波及的影響を防止するために、衝突に対する強度を有する障壁を設置する。下位クラス施設と上位クラス施設との相対変位により、下位クラス施設が上位クラス施設に衝突する位置にある場合には、衝突部分の接触状況の確認、建屋全体評価又は局部評価を実施し、衝突に伴い、上位クラス施設について、それぞれその安全機能及び重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれるおそれのないよう設計する。

以上の設計方針のうち、建屋全体評価又は局部評価を実施して設計する下位クラス施設を「4. 波及的影響の設計対象とする下位クラス施設」に、その設計方針を「5. 波及的影響の設計対象とする下位クラス施設の耐震設計方針」に示す。

## 3.3 接続部の観点による設計

建屋内外に設置する設計基準対象施設及び重大事故等対処施設を対象に、別記 2②「耐震重要施設と下位のクラスの施設との接続部における相互影響」の観点で、上位クラス施設の安全機能及び重大事故等に対処するために必要な機能を損なわないよう下位クラス施設を設計する。

上位クラス施設と下位クラス施設との接続部には、原則、Sクラスの隔離弁等を設置することにより分離し、事故時等に隔離されるよう設計する。隔離されない接続部以降の下位クラス施設については、下位クラス施設が上位クラス施設の設計に用いる地震動又は地震力に対して、内部流体の内包機能、機器の動的機能、構造強度等を確保するよう設計する。又は、これらが維持されなくなる可能性がある場合は、下位クラス施設の損傷と隔離によるプロセス変化により、上位クラス施設の内部流体の温度、圧力に影響を与えても、支持構造物を含めて系統としての機能が設計の想定範囲内に維持されるよう設計する。

4. 波及的影響の設計対象とする下位クラス施設

「3. 波及的影響を考慮した施設の設計方針」に基づき、構造強度等を確保するように設計するものとして選定した下位クラス施設を以下に示す。

4.1 不等沈下又は相対変位の観点

(1) 地盤の不等沈下による影響

a. 土留鋼管矢板

下位クラス施設である土留鋼管矢板は、上位クラス施設である貯留堰に隣接しており、上位クラス施設の設計に適用する地震動により地盤が不等沈下し波及的影響を及ぼすおそれが否定できない。このため波及的影響の設計対象とした。

ここで選定した波及的影響の設計対象とする下位クラス施設の不等沈下により、波及的影響を受けるおそれのある上位クラス施設を表 4-1 に示す。

表 4-1 波及的影響の設計対象とする下位クラス施設（不等沈下）

波及的影響を受けるおそれのある上位クラス施設	波及的影響の設計対象とする下位クラス施設
貯留堰	土留鋼管矢板

(2) 建屋間の相対変位による影響

⑥ b

a. タービン建屋、サービス建屋

下位クラス施設であるタービン建屋、サービス建屋は、上位クラス施設である原子炉建屋に隣接していることから、上位クラス施設の設計に適用する地震動又は地震力に伴う相対変位により衝突して、原子炉建屋に対して波及的影響を及ぼすおそれが否定できない。このため波及的影響の設計対象とした。

ここで選定した波及的影響の設計対象とする下位クラス施設の相対変位により、波及的影響を受けるおそれのある上位クラス施設を表 4-2 に示す。

表 4-2 波及的影響の設計対象とする下位クラス施設（相対変位）

波及的影響を受けるおそれのある上位クラス施設	波及的影響の設計対象とする下位クラス施設
原子炉建屋	タービン建屋 サービス建屋



## 5. 波及的影響の設計対象とする下位クラス施設の耐震設計方針

「4. 波及的影響の設計対象とする下位クラス施設」で選定した施設の耐震設計方針を以下に示す。

### 5.1 耐震評価部位

波及的影響の設計対象とする下位クラス施設の評価対象部位は、それぞれの損傷モードに応じて選定する。すなわち、評価対象下位クラス施設の不等沈下、相対変位、接続部における相互影響、損傷、転倒及び落下等を防止するよう、主要構造部材、支持部及び固定部等を対象とする。

また、地盤の不等沈下又は下位クラス施設の転倒を想定して設計する施設については、上位クラス施設の機能に影響がないよう評価部位を選定する。

各施設の耐震評価部位は、添付書類「V-2-11-1 波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設の耐震評価方針」の「3.1 耐震評価部位」に示す。

### 5.2 地震応答解析

波及的影響の設計対象とする下位クラス施設の耐震設計において実施する地震応答解析については、添付書類「V-2-1-1 耐震設計の基本方針の概要」の「10. 耐震計算の基本方針」に従い、既工認で実績があり、かつ最新の知見に照らしても妥当な手法及び条件を基本として行う。

各施設の設計に適用する地震応答解析は、添付書類「V-2-11-1 波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設の耐震評価方針」の「3.2 地震応答解析」に示す。

### 5.3 設計用地震動又は地震力

波及的影響の設計対象とする下位クラス施設においては、上位クラス施設の設計に用いる地震動又は地震力を適用する。

各施設の設計に適用する地震動又は地震力は、添付書類「V-2-11-1 波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設の耐震設計方針」の「3.3 設計用地震動又は地震力」に示す。

### 5.4 荷重の種類及び荷重の組合せ

波及的影響の防止を目的とした設計において用いる荷重の種類及び荷重の組合せについては、波及的影響を受けるおそれのある上位クラス施設と同じ運転状態において下位クラス施設に発生する荷重を組み合わせる。

また、地盤の不等沈下又は転倒を想定し、上位クラス施設の機能に影響がないよう設計する場合は、転倒等に伴い発生する荷重を組み合わせる。

荷重の設定においては、実運用・実事象上定まる範囲を考慮して設定する。

各施設の設計に適用する荷重の種類及び組み合わせは、添付書類「V-2-11-1 波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設の耐震評価方針」の「3.4 荷重の種類及び荷重の組合せ」に示す。

⑥ d

## 5.5 許容限界

波及的影響の設計対象とする下位クラス施設の評価に用いる許容限界設定の考え方を、以下建物・構築物、機器・配管系及び土木構造物に分けて示す。

## 5.5.1 建物・構築物

建物・構築物について、離隔による防護を講じることで、下位クラス施設の相対変位等による波及的影響を防止する場合は、下位クラス施設と上位クラス施設との距離を基本として許容限界を設定する。

また、施設の構造を保つことで、下位クラス施設の損傷、転倒及び落下等を防止する場合は、鉄筋コンクリート造耐震壁の最大せん断ひずみに対して J E A G 4 6 0 1 - 1987 に基づく終局点に対応するせん断ひずみ、部材に発生する応力に対して終局耐力又は「建築基準法及び同施行令」に基づく層間変形角の評価基準値を基本として許容限界を設定する。

## 5.5.2 機器・配管系

機器・配管系について、施設の構造を保つことで、下位クラス施設の接続部における相互影響並びに損傷、転倒及び落下等を防止する場合は、評価部位に塑性ひずみが生じる場合であっても、その量が小さなレベルに留まって破断延性限界に十分な余裕を有していることに相当する許容限界を設定する。機器の動的機能維持を確保することで、下位クラス施設の接続部における相互影響を防止する場合は、機能確認済加速度を許容限界として設定する。配管については、配管耐震評価上影響のある下位クラス配管を上位クラス配管に含めて構造強度設計を行う。

また、地盤の不等沈下又は転倒を想定する場合は、下位クラスの施設の転倒等に伴い発生する荷重により、上位クラス施設の評価部位に塑性ひずみが生じる場合であっても、その量が小さなレベルに留まって破断延性限界に十分な余裕を有していること、また転倒した下位クラス施設と上位クラス施設との距離を許容限界として設定する。

## 5.5.3 土木構造物

土木構造物について、施設の構造を保つことで、下位クラス施設の損傷、転倒及び落下等を防止する場合は、構造部材の終局耐力や基礎地盤の極限支持力度に対し妥当な安全余裕を考慮することを基本として許容限界を設定する。

また、構造物の安定性や変形により上位クラス施設の機能に影響がないよう設計する場合は、構造物のすべりや変形量に対し妥当な安全余裕を考慮することを基本として許容限界を設定する。

各施設の評価に適用する許容限界は、添付書類「V-2-11-1 波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設の耐震評価方針」の「3.5 許容限界」に示す。

⑥ c

## 6. 工事段階における下位クラス施設の調査・検討

工事段階においても、設計基準対象施設及び重大事故等対処施設の設計段階の際に検討した配置・補強等が設計どおりに施されていることを、敷地全体を俯瞰した調査・検討を行うことで確認する。また、仮置資材等、現場の配置状況等の確認を必要とする下位クラス施設についても合わせて確認する。

V-2-1-8 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せ  
に関する影響評価方針

## 1. 概要

本資料は、添付書類「V-2-1-1 耐震設計の基本方針の概要」のうち、「4.1 地震力の算定法(2)動的地震力」に基づき、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価の方針について説明するものである。

## 2. 基本方針

施設の耐震設計では、設備の構造から地震力の方向に対して弱軸、強軸を明確にし、地震力に対して配慮した構造としている。

⑦

今回、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる耐震設計に係る技術基準が制定されたことから、従来の設計手法における水平1方向及び鉛直方向地震力を組み合わせた耐震計算に対して、施設の構造特性から水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響の可能性のある施設を評価対象施設として抽出し、施設が有する耐震性に及ぼす影響を評価する。

評価対象は「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（平成25年6月28日原子力規制委員会規則第6号）」の第5条及び第50条に規定されている耐震重要施設及びその間接支持構造物、常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設、並びにこれらの施設への波及的影響防止のために耐震評価を実施する施設とする。耐震Bクラスの施設については、共振のおそれのあるものを評価対象とする。

評価に当たっては、施設の構造特性から水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響を受ける部位を抽出し、その部位について水平2方向及び鉛直方向の荷重や応力を算出し、施設が有する耐震性への影響を確認する。

施設が有する耐震性への影響が確認された場合は、詳細な手法を用いた検討等、新たに設計上の対応策を講じる。

## 3. 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響評価に用いる地震動

水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響評価には、基準地震動 $S_s$ を用いる。基準地震動 $S_s$ は、添付書類「V-2-1-2 基準地震動 $S_s$ 及び弾性設計用地震動 $S_d$ の策定概要」による。

ここで、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響評価に用いる基準地震動 $S_s$ は、複数の基準地震動 $S_s$ における地震動の特性及び包絡関係を、施設の特性による影響も考慮した上で確認し、本影響評価に用いる。

4. 各施設における水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに対する影響評価方針

⑦

4.1 建物・構築物

4.1.1 水平方向及び鉛直方向地震力の組合せによる従来設計手法の考え方

従来の設計手法では、建物・構築物の地震応答解析において、各水平方向及び鉛直方向の地震動を質点系モデルにそれぞれの方向ごとに入力し解析を行っている。また、原子炉施設における建物・構築物は、全体形状及び平面レイアウトから、地震力を主に耐震壁で負担する構造であり、剛性の高い設計としている。

水平方向の地震力に対しては、せん断力について評価することを基本とし、建物・構築物に作用するせん断力は、地震時に生じる力の流れが明解になるように、直交する2方向につり合いよく配置された鉄筋コンクリート造耐震壁を主な耐震要素として構造計画を行う。地震応答解析は、水平2方向の耐震壁に対して、それぞれ剛性を評価し、各水平方向に対して解析を実施している。従って、建物・構築物に対し、水平2方向の入力がある場合、各方向から作用するせん断力を負担する部位が異なるため、水平2方向の入力がある場合の評価は、水平1方向にのみ入力がある場合と同等な評価となる。

鉛直方向の地震力に対しては、軸力について評価することを基本としている。建物・構築物に作用する軸力は、鉄筋コンクリート造耐震壁を主な耐震要素として構造計画を行う。

入力方向ごとの耐震要素について、図4-1に示す。

また、添付書類「V-2-2 耐震設計上重要な設備を設置する施設の耐震性についての計算書」、添付書類「V-2-3～V-2-10 の申請設備の耐震計算書」及び添付書類「V-2-11 波及的影響を及ぼすおそれのある施設の耐震性についての計算書」のうち建物・構築物の局部評価は、地震応答解析により算出された応答を水平1方向及び鉛直方向に組み合わせて行っている。

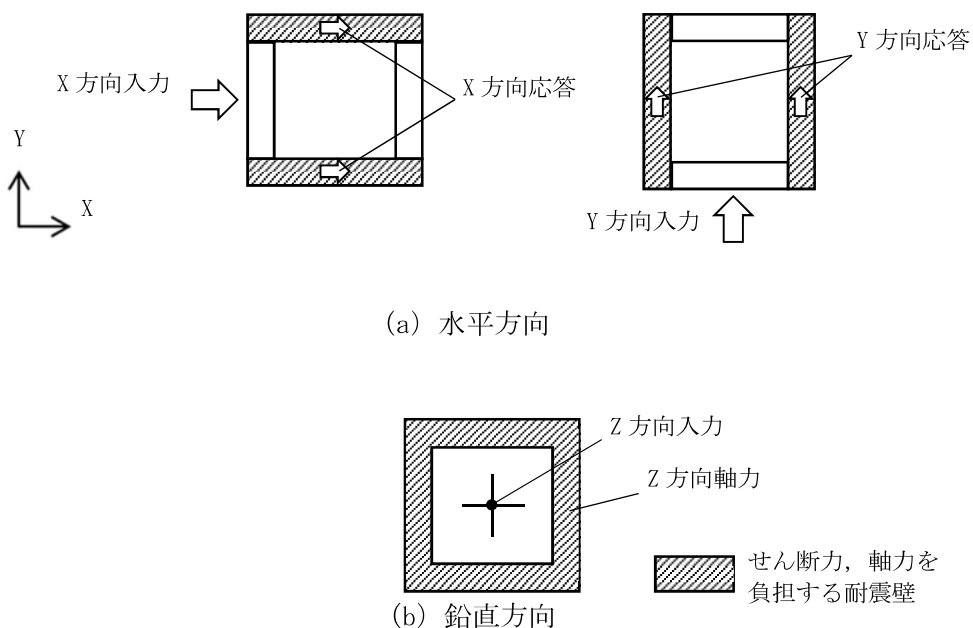


図4-1 入力方向ごとの耐震要素

#### 4.1.2 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響評価方針

建物・構築物において、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せを考慮した場合に影響を受ける可能性がある部位の評価を行う。

⑦

評価対象は、耐震重要施設及びその間接支持構造物、常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設並びにこれらの施設への波及的影響防止のために耐震評価を実施する施設の部位とする。

対象とする部位について、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響が想定される応答特性から水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響を受ける可能性がある部位を抽出する。

応答特性から抽出された水平2方向及び鉛直方向地震力による影響を受ける可能性がある部位は、従来の評価結果の荷重又は応力の算出結果等を水平2方向及び鉛直方向に組み合わせ、各部位に発生する荷重や応力を算出し、各部位が有する耐震性への影響を確認する。

各部位が有する耐震性への影響が確認された場合、詳細な手法を用いた検討等、新たに設計上の対応策を講じる。

#### 4.1.3 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響評価方法

建物・構築物において、従来の設計手法における水平1方向及び鉛直方向地震力の組み合わせに対して、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響の可能性のある耐震評価上の構成部位について、応答特性から抽出し、影響を評価する。影響評価のフローを図4-2に示す。

⑦

##### (1) 影響評価部位の抽出

###### ① 耐震評価上の構成部位の整理

建物・構築物における耐震評価上の構成部位を整理し、各建屋において、該当する耐震評価上の構成部位を網羅的に確認する。

###### ② 応答特性の整理

建物・構築物における耐震評価上の構成部位について、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響が想定される応答特性を整理する。

なお、隣接する上位クラス建物・構築物への波及的影響防止のための建物・構築物の評価は、上位クラスの建物・構築物との相対変位による衝突可否判断が基本となる。そのため、せん断及び曲げ変形評価を行うこととなり、壁式構造では耐震壁（ラーメン構造では柱、梁）を主たる評価対象部位とし、その他の構成部位については抽出対象に該当しない。

###### ③ 荷重の組合せによる応答特性が想定される部位の抽出

整理した耐震評価上の構成部位について、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響が想定される応答特性のうち、荷重の組合せによる応答特性を検討する。水平2方向及び鉛直方向地震力に対し、荷重の組合せによる応答特性により、有する耐震性への影響が想定される部位を抽出する。

###### ④ 3次元的な応答特性が想定される部位の抽出

荷重の組合せによる応答特性が想定される部位として抽出されなかった部位のう

V-2-12 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する  
影響評価結果

## 1. 概要

本資料は、添付書類「V-2-1-1 耐震設計の基本方針の概要」のうち、「4.1 地震力の算定法(2)動的地震力」及び添付書類「V-2-1-8 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価方針」に基づき、水平2方向及び鉛直方向地震力により、施設が有する耐震性に及ぼす影響について評価した結果を説明するものである。

## 2. 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響評価に用いる地震動

水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響評価には、基準地震動 $S_s$ を用いる。基準地震動 $S_s$ は、添付書類「V-2-1-2 基準地震動 $S_s$ 及び弾性設計用地震動 $S_d$ の策定概要」による。

ここで、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響評価に用いる基準地震動 $S_s$ は、複数の基準地震動 $S_s$ における地震動の特性及び包絡関係を、施設の特性による影響も考慮した上で確認し、本影響評価に用いる。

## 3. 各施設における水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに対する検討結果

### 3.1 建物・構築物

#### 3.1.1 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの評価部位の抽出

##### (1) 耐震評価上の構成部位の整理

建物・構築物の耐震評価上の構成部位を整理し、各建屋において、該当する耐震評価上の構成部位を網羅的に確認した。確認した結果を表3-1-1に示す。

##### (2) 応答特性の整理

建物・構築物における耐震評価上の構成部位について、水平2方向及び鉛直方向地震力の影響が想定される応答特性を整理した。応答特性は、荷重の組合せによる影響が想定されるもの及び3次元的な建屋挙動から影響が想定されるものに分けて整理した。整理した結果を表3-1-2及び表3-1-3に示す。

なお、隣接する上位クラス建物・構築物への波及的影響防止のための建物・構築物の評価は、上位クラスの建物・構築物との相対変位による衝突可否判断が基本となる。そのため、せん断及び曲げ変形評価を行うこととなり、壁式構造では耐震壁（ラーメン構造では柱、梁）を主たる評価対象部位としている。また、波及的影響評価において杭及びケーソンについては損傷を想定した評価をしている。そのため、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに対しても、耐震評価への影響が想定される部位として抽出対象に該当しない。

⑦

##### (3) 荷重の組合せによる応答特性が想定される部位の抽出

表3-1-1に示す耐震評価上の構成部位のうち、表3-1-2に示す荷重の組合せによる応答特性により、水平2方向及び鉛直方向地震力の影響が想定される部位を抽出した。抽出した結果を表3-1-4に示す。

応答特性①-1「直交する水平2方向の荷重が、応力として集中する部位」として、主排気筒及び非常用ガス処理系配管支持架構の隅柱、原子炉建屋、非常用ガス処理系配管支持架構、使用済燃料乾式貯蔵建屋、格納容器圧力逃がし装置格納槽及び緊急時対策所建屋の基礎



⑦

スラブ並びに主排気筒，非常用ガス処理系配管支持架構，使用済燃料乾式貯蔵建屋及び緊急時対策所建屋の杭を抽出した。

また，応答特性①-2「面内方向の荷重を負担しつつ，面外方向の荷重が作用する部位」として，原子炉建屋の地下外壁及びプール側壁，格納容器圧力逃がし装置格納槽及びタービン建屋の地下外壁を抽出した。

#### (4) 3次元的な応答特性が想定される部位の抽出

表 3-1-1 に示す耐震評価上の構成部位のうち，荷重の組合せによる応答特性が想定される部位として抽出されなかった部位について，表 3-1-3 に示す 3 次元的な応答特性により，水平 2 方向及び鉛直方向地震力の影響が想定される部位を抽出した。抽出した結果を表 3-1-5 に示す。

応答特性②-1「面内方向の荷重に加え，面外慣性力の影響が大きい可能性がある部位」として，原子炉建屋の燃料取替フロアの壁を抽出した。

また，応答特性②-2「加振方向以外の方向に励起される振動が発生する可能性がある部位」として，非常用ガス処理系配管支持架構の梁一般部（水平材）及び鉄骨ブレース（斜材）を抽出した。

表 3-1-1 建物・構築物における耐震評価上の構成部材の整理

耐震性評価部位	⑦							
	原子炉建屋 RC造 及びS造	主排気筒 S造	非常用ガス 処理系配管 支持架構 S造	使用済燃料 乾式貯蔵 建屋 RC造 及びS造	格納容器 圧力逃がし 装置格納槽 RC造	緊急時 対策所建屋 RC造	タービン 建屋 RC造 及びS造	サービス 建屋 RC造 及びS造
柱	一般部	-	-	○	-	○	○	○
	隅部	○	○	○	-	○	○	○
	地下部	○	-	-	-	-	○	-
	筒身	-	○	-	-	-	-	-
梁	一般部	○	○	○	-	○	○	○
	地下部	○	-	-	-	-	○	-
	鉄骨トラス	○	-	-	○	-	○	-
壁	一般部	○	-	-	○	○	○	○
	地下部	○	-	-	-	○	○	-
	鉄骨ブレース	-	○	○	-	-	-	○
床 屋根	一般部	○	-	-	○	○	○	○
	基礎スラブ	○	-	○	○	○	○	-
基礎	ケーソン	-	-	-	-	-	○	-
	基礎梁	-	○	-	-	-	-	○
	杭	-	○	○	○	-	○	○

凡例 ○：対象の構造部材有り，-：対象の部材なし

表 3-1-4 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響の確認が必要な部位の抽出 (荷重の組合せによる応答特性によるスクリーニング)

耐震性評価部位	原子炉建屋	主排気筒	非常用ガス処理系 配管支持架構	使用済燃料 乾式貯蔵建屋	格納容器圧力逃 がし装置格納槽	緊急時 対策所建屋	タービン 建屋	サービス 建屋
柱	一般部	RC 造 及びS造	S 造	RC 造 及びS造	RC 造	RC 造	RC 造 及びS造	RC 造 及びS造
	隅部	該当なし	—	該当なし	—	該当なし	該当なし	該当なし
	地下部	該当なし	①-1 要	該当なし	—	該当なし	該当なし	不要 (*1)
	筒身	—	—	—	—	—	—	—
梁	一般部	該当なし	該当なし	該当なし	—	該当なし	該当なし	該当なし
	地下部	該当なし	—	—	—	—	該当なし	—
	鉄骨トラス	該当なし	—	該当なし	—	—	該当なし	—
壁	一般部	①-2 要 (ブール側壁)	—	該当なし	該当なし	該当なし	該当なし	該当なし
	地下部	①-2 要	—	—	①-2 要	—	①-2 要	—
床 屋根	鉄骨ブレース	—	該当なし	—	—	—	—	不要 (*2)
	一般部	該当なし	—	—	該当なし	該当なし	該当なし	該当なし
基礎	基礎スラブ	①-1 要	—	①-1 要	①-1 要	①-1 要	不要 (*2)	—
	ケーン	—	—	—	—	—	不要 (*2)	—
	基礎梁	—	該当なし	—	—	—	—	不要 (*2)
	杭	—	①-1 要	①-1 要	①-1 要	①-1 要	不要 (*2)	不要 (*2)

凡例 要：評価必要、不要：評価不要、①-1：応答特性「直交する水平 2 方向の荷重が応力として集中」、①-2：応答特性「面内荷重を負担しつつ、面外方向の荷重が作用しない」ため、不要とする。  
 注記 \*1：上位クラス建物・構築物への波及的影響防止のための評価対象建屋であり、隣接する原子炉建屋への衝突方向には耐震壁追設補強により、隣接に軸心力が集中しても波及的影響評価に影響がない。  
 \*2：上位クラス建物・構築物への波及的影響防止のための評価対象建屋は、衝突可否判断が基本となるため、せん断及び曲げ変形評価を行うこととなり、耐震壁を主たる評価対象部位としている。また、波及的影響評価において杭及びケーンについては損傷を想定した評価をしている。そのため、水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せに対しても、耐震評価への影響が想定される部位として抽出対象に該当しない。

表 3-1-5 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響の確認が必要な部位の抽出  
 (3 次元動的応答特性を踏まえたスクリーニング)

耐震性評価部位	原子炉建屋	主排気筒	非常用ガス 処理系配管 支持架構	使用済燃料 乾式貯蔵 建屋	格納容器 圧力逃がし 装置格納槽	緊急時 対策所建屋	タービン 建屋	サービス 建屋
柱	一般部	S 造	S 造	RC 造 及び S 造	RC 造	RC 造	RC 造 及び S 造	RC 造 及び S 造
	罅部	不要	—	不要	—	不要	不要	不要
	地下部	不要	要	—	不要	不要	不要	不要
	筒身	—	不要	—	—	—	—	—
梁	一般部	不要	②-2	不要	—	不要	不要	不要
	地下部	不要	—	—	—	—	不要	—
	鉄骨トラス	不要	—	不要	—	—	不要	—
壁	一般部	—	—	不要	不要	不要	不要 <sup>(※1)</sup>	不要
	地下部	—	—	—	要	—	要	—
	鉄骨ブレース	不要	②-2	—	—	—	—	不要
床 屋根	一般部	—	—	不要	不要	不要	不要	不要
	基礎スラブ	要	要	要	要	要	不要	—
基礎	ケーソン	—	—	—	—	—	不要	—
	基礎梁	—	不要	—	—	—	—	不要
	杭	—	要	要	要	—	不要	不要

凡例 要：荷重の組合せによる応答特性でのスクリーニングで抽出済み、不要：評価不要、②-1：応答特性「面内方向の荷重に加え、面外側生力の影響が大きい」、②-2：応答特性「加振方向以外の方向に励起される振動」

(※1)：上部階の壁は複数スパンにまたがって直交方向に壁及び梁がなく、面内方向荷重に加え、面外側生力の影響が大きいと考えられるが、下部上位クラス施設がないため不要とする。

⑦

### 3.1.2 水平2方向及び鉛直方向地震力の影響評価部位の抽出結果

#### (1) 建物・構築物における影響評価部位の抽出結果

建物・構築物において、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響が想定されるとして抽出した部位を表3-1-10に示す。

応答特性①-1「直交する水平2方向の荷重が、応力として集中する部位」のうち、重要施設である非常用ガス処理系排気筒を支持する、主排気筒鉄塔部の支柱材を代表として、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響評価を行う。また、建屋規模が大きく、重要な設備を多く内包している等の留意すべき特徴を有している原子炉建屋の基礎を代表として、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響評価を行う。

応答特性①-2「面内方向の荷重を負担しつつ、面外方向の荷重が作用する部位」として、施設の重要性、建屋規模及び構造特性を考慮し、上部に床などの拘束がなく、面外荷重（水圧）が作用する原子炉建屋使用済燃料プールの壁を代表して、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響評価を行う。

#### (2) 機器・配管系における影響評価部位の抽出結果

原子炉建屋の耐震評価部位全般に対し、局所的な応答について3次元FEMモデルによる精査を行った結果、機器・配管系への影響の可能性が想定される事象として、原子炉建屋燃料取替フロアの壁及び床の応答が増幅する傾向が確認されたため、「3.2 機器・配管系」にて機器・配管系への影響評価を行う。

表 3-1-10 水平 2 方向及び鉛直方向地震力による影響評価部位の抽出結果

応答特性	耐震評価部位		対象建物・構築物	代表評価部位
①-1	柱	隅部	<ul style="list-style-type: none"> <li>・<u>主排気筒</u></li> <li>・非常用ガス処理系配管支持架構</li> </ul>	重要設備である非常用ガス処理系排気筒を支持する、主排気筒鉄塔部の主柱材を代表として評価する。
	基礎	基礎スラブ ・ 杭	<ul style="list-style-type: none"> <li>・<u>原子炉建屋</u></li> <li>・主排気筒</li> <li>・非常用ガス処理系配管支持架構</li> <li>・使用済燃料乾式貯蔵建屋</li> <li>・格納容器圧力逃がし装置格納層</li> <li>・緊急時対策所建屋</li> </ul>	建物規模が比較的大きく、重要な設備を多く内包している等の留意すべき特徴を有している原子炉建屋の基礎を代表として評価する。
①-2	壁	水圧作用部  地下部	<ul style="list-style-type: none"> <li>・<u>原子炉建屋（使用済燃料プール）</u></li> <li>・原子炉建屋（壁地下部）</li> <li>・格納容器圧力逃がし装置格納槽（壁地下部）</li> <li>・タービン建屋（壁地下部）</li> </ul>	施設の重要性、建屋規模及び構造特性を考慮し、上部に床などの拘束がなく、面外荷重（水圧）が作用する使用済燃料プールの壁を評価する。

凡例 ①-1：応答特性「直交する水平 2 方向の荷重が、応力として集中」

①-2：応答特性「面内方向の荷重を負担しつつ、面外方向の荷重が作用」

注：下線部は代表として評価する建物・構築物を示す。

⑦

## (2) 原子炉建屋基礎盤の評価

原子炉建屋基礎盤について、基準地震動 $S_s$ による地震力を水平2方向及び鉛直方向に作用させ、3次元FEMモデルを用いた弾性応力解析を行った。3次元FEM解析による断面の評価は、添付書類「V-2-9-3-4 原子炉建屋基礎盤の耐震性についての計算書」に基づいて行った。

原子炉建屋基礎盤の評価については、 $S_s$ 地震時を対象とし、直交する水平2方向の荷重が隅部に応力集中する可能性がある矩形の原子炉棟基礎及び付属棟基礎に対して、水平2方向及び鉛直方向地震力の影響を評価した。

原子炉建屋基礎盤の概略平面図及び概略断面図を図3-1-5及び図3-1-6に示す。

地震荷重は、添付書類「V-2-2-1 原子炉建屋の地震応答計算書」のうち、 $S_s$ 地震時のNS方向及びEW方向の地震力を応答スペクトルに基づく地震動、断層モデルに基づく地震動及び震源を特定せず策定する地震動のそれぞれについて包絡させた結果を用いる。

荷重の組合せは、添付書類「V-2-1-9 機能維持の基本方針」にて設定している荷重の組合せに基づき、風荷重の影響は地震荷重と比較して極めて小さいため、地震荷重及び風荷重の組合せは考慮しない。また、地震荷重及び積雪荷重の組合せは、地震荷重及び積載荷重の組合せに含まれるものとする。

原子炉建屋基礎盤の応力解析モデルは、基礎とその上部構造の耐震壁の剛性を考慮したモデルである。解析モデルを図3-1-7に示す。材料の物性値を表3-1-13に示す。

解析結果を記載する要素の位置（許容値に対する解析結果の割合が最大となる要素）を図3-1-8、評価結果を表3-1-14に示す。

評価の結果、水平1方向及び鉛直方向地震力の組合せに対する評価結果と水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに対する評価結果を比較すると、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる、許容値に対する解析結果の割合は、水平2方向の地震力の影響により割合が最大となる要素位置が一部で変わり、解析結果の値は増加傾向であるものの、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる軸力、曲げモーメント及び面外せん断力に対する評価における発生値が各許容値を超えないことを確認した。

また、設備の補強や追加等の改造工事に伴い重量が増加することの影響についての検討を行った。

原子炉建屋基礎盤は、外壁からの基礎への地震時せん断力、軸力を地震荷重として考慮することから、原子炉建屋基礎盤上層（要素番号(10)、EL. -4.0~EL. 2.0 m）の最大応答せん断力及び軸力の各方向の応答比率の最大値を割増係数として設定し、応力評価結果の発生値に乗じて各許容値を超えないことを確認する。表3-1-15に原子炉建屋基礎盤上層（要素番号(10)）の最大応答せん断力及び軸力の各方向の応答比率と割増係数を示す。

検討結果を表3-1-16に示す。重量増加を考慮した割増係数に乗じた結果においても、各許容値を超えないことを確認した。

以上のことから、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに対し、原子炉建屋基礎盤が有する耐震性への影響はないことを確認した。

V-2-2-2 原子炉建屋の耐震性についての計算書

NT2 補② V-2-2-2 R0



## 1. 概要

本資料は、添付書類「V-2-1-9 機能維持の基本方針」に基づき、原子炉建屋の地震時の構造強度及び機能維持の確認について説明するものであり、その評価は、地震応答解析による評価により行う。

また、原子炉建屋の設備の補強や追加等の改造工事に伴う重量増加を考慮した応答増幅の影響についての検討を行う。

① a

原子炉建屋は、設計基準対象施設においては「Sクラスの施設の間接支持構造物」に、重大事故等対処施設においては「常設耐震重要重大事故防止設備及び常設重大事故緩和設備の間接支持構造物」に分類される。ただし、原子炉建屋のうち、使用済燃料プール、中央制御室遮蔽及び二次格納施設となる原子炉建屋原子炉棟（以下「原子炉棟」という。）は、設計基準対象施設においては「Sクラスの施設」に、重大事故等対処施設においては「常設耐震重要重大事故防止設備及び常設重大事故緩和設備」に分類される。また、原子炉建屋を構成する壁及びスラブの一部は、原子炉建屋の二次遮蔽に該当し、その二次遮蔽は、重大事故等対処施設において、「常設重大事故緩和設備」に分類される。

以下、原子炉建屋の「Sクラスの施設の間接支持構造物」及び「常設耐震重要重大事故防止設備及び常設重大事故緩和設備の間接支持構造物」としての分類に応じた耐震評価を示す。なお、「Sクラスの施設」及び「常設耐震重要重大事故防止設備及び常設重大事故緩和設備」としての分類に応じた耐震評価は、使用済燃料プールの評価については、添付書類「V-2-4-2-1 使用済燃料プールの耐震性についての計算書」にて、中央制御室遮蔽の評価については、添付書類「V-2-8-4-2 中央制御室遮蔽の耐震性についての計算書」にて、原子炉棟については、添付書類「V-2-9-3-1 原子炉建屋原子炉棟の耐震性についての計算書」にて、二次遮蔽については、添付書類「V-2-8-4-1 二次遮蔽の耐震性についての計算書」にて実施する。

① a

## 2.3 評価方針

原子炉建屋は、設計基準対象施設においては「Sクラスの施設の間接支持構造物」に、重大事故等対処施設においては「常設耐震重要重大事故防止設備及び常設重大事故緩和設備の間接支持構造物」に分類される。ただし、原子炉建屋のうち、使用済燃料プール、中央制御室遮蔽及び二次格納施設となる原子炉棟は、設計基準対象施設においては「Sクラスの施設」に、重大事故等対処施設においては「常設耐震重要重大事故防止設備及び常設重大事故緩和設備」に分類される。また、原子炉建屋を構成する壁及びスラブの一部は、原子炉建屋の二次遮蔽に該当し、その二次遮蔽は、重大事故等対処施設において、「常設重大事故緩和設備」に分類される。

原子炉建屋の設計基準対象施設としての評価においては、基準地震動 $S_s$ による地震力に対する評価（以下「 $S_s$ 地震時に対する評価」という。）及び保有水平耐力の評価を行うこととし、それぞれの評価は、添付書類「V-2-2-1 原子炉建屋の地震応答計算書」の結果を踏まえたものとする。

また、原子炉建屋の設備の補強や追加等の改造工事に伴う重量増加を考慮した応答増幅の影響について、「別紙 原子炉建屋における改造工事に伴う重量増加を反映した検討(原子炉建屋)」に示す。

原子炉建屋の評価は、添付書類「V-2-1-9 機能維持の基本方針」に基づき、地震応答解析による評価において、せん断ひずみ及び保有水平耐力の評価を行うことで、原子炉建屋の地震時の構造強度及び機能維持の確認を行う。評価に当たっては地盤物性のばらつきを考慮する。

また、重大事故等対処施設としての評価においては、 $S_s$ 地震時に対する評価及び保有水平耐力の評価を行う。ここで、原子炉建屋は使用済燃料プールにおいて、運転時、設計基準事故時及び重大事故等時の状態において、温度の条件が異なるが、コンクリートの温度が上昇した場合においても、コンクリートの圧縮強度の低下は認められず、剛性低下は認められるがその影響は小さいと考えられること、また、「発電用原子力設備規格 コンクリート製原子炉格納容器規格」では要素内の温度差及び拘束力により発生する熱応力は自己拘束的な応力であり十分な塑性変形能力がある場合は終局耐力に影響しないとされていることから、重大事故等対処施設としての評価は、設計基準対象施設としての評価と同一となる。詳細については、添付書類「V-2-4-2-1 使用済燃料プールの耐震性についての計算書 別紙 1 鉄筋コンクリート構造物の重大事故等時の高温による影響（使用済燃料プール）」に示す。

原子炉建屋の評価フローを図 2-4 に示す。

①b

#### 2.4 適用規格・基準等

原子炉建屋の評価において、適用する規格・基準等を以下に示す。

- ・ 原子力発電所耐震設計技術指針 J E A G 4 6 0 1 -1987 ((社) 日本電気協会)
- ・ 原子力発電所耐震設計技術指針 重要度分類・許容応力編 J E A G 4 6 0 1 ・補-1984 ((社) 日本電気協会)
- ・ 原子力発電所耐震設計技術指針 J E A G 4 6 0 1 -1991 追補版 ((社) 日本電気協会)
- ・ 建築基準法・同施行令
- ・ 鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説 一許容応力度設計法一 ((社) 日本建築学会, 1999)
- ・ 原子力施設鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説 ((社) 日本建築学会, 2005)

⑤

表 3-2 地震応答解析による評価における許容限界  
(重大事故等対処施設としての評価)

要求機能	機能設計上の性能目標	地震力	部 位	機能維持のための考え方	許容限界 (評価基準値)
—	構造強度を有すること	基準地震動 $S_s$	耐震壁*2	最大せん断ひずみが構造強度を確保するための許容限界を超えないことを確認	最大せん断ひずみ $2.0 \times 10^{-3}$
		保有 水平耐力	構造物全体	保有水平耐力が必要 保有水平耐力に対して 妥当な安全余裕を有することを 確認	必要保有 水平耐力
支持 機能*1	機器・配管系等の設備を支持する機能を損なわないこと	基準地震動 $S_s$	耐震壁*2	最大せん断ひずみが支持機能を維持するための許容限界を超えないことを確認	最大せん断ひずみ $2.0 \times 10^{-3}$

注記 \*1:「支持機能」の確認には、「内包する設備に対する波及的影響の確認」が含まれる。

\*2: 建屋全体としては、地震力を主に耐震壁で負担する構造となっており、柱、梁、間仕切壁等が耐震壁の変形に追従することと、全体に剛性の高い構造となっており、複数の耐震壁間の相対変形が小さく床スラブの面内変形が抑えられるため、各層の耐震壁が最大せん断ひずみの許容限界を満足していれば、建物・構築物に要求される機能は維持される。

#### 4. 地震応答解析による評価結果

⑤

4.1 耐震壁の評価結果

耐震壁について、 $S_s$ 地震時の各層の最大せん断ひずみが許容限界 ( $2.0 \times 10^{-3}$ ) を超えないことを確認する。

地盤物性のばらつきを考慮した最大せん断ひずみは  $0.60 \times 10^{-3}$  (要素番号 (5), 地盤+ $\sigma$ 相当, NS方向,  $S_s-31$ ) であり、許容限界 ( $2.0 \times 10^{-3}$ ) を超えないことを確認した。地盤物性のばらつきを考慮した各方向の  $Q-\gamma$  関係と最大応答値を図4-1に示す。

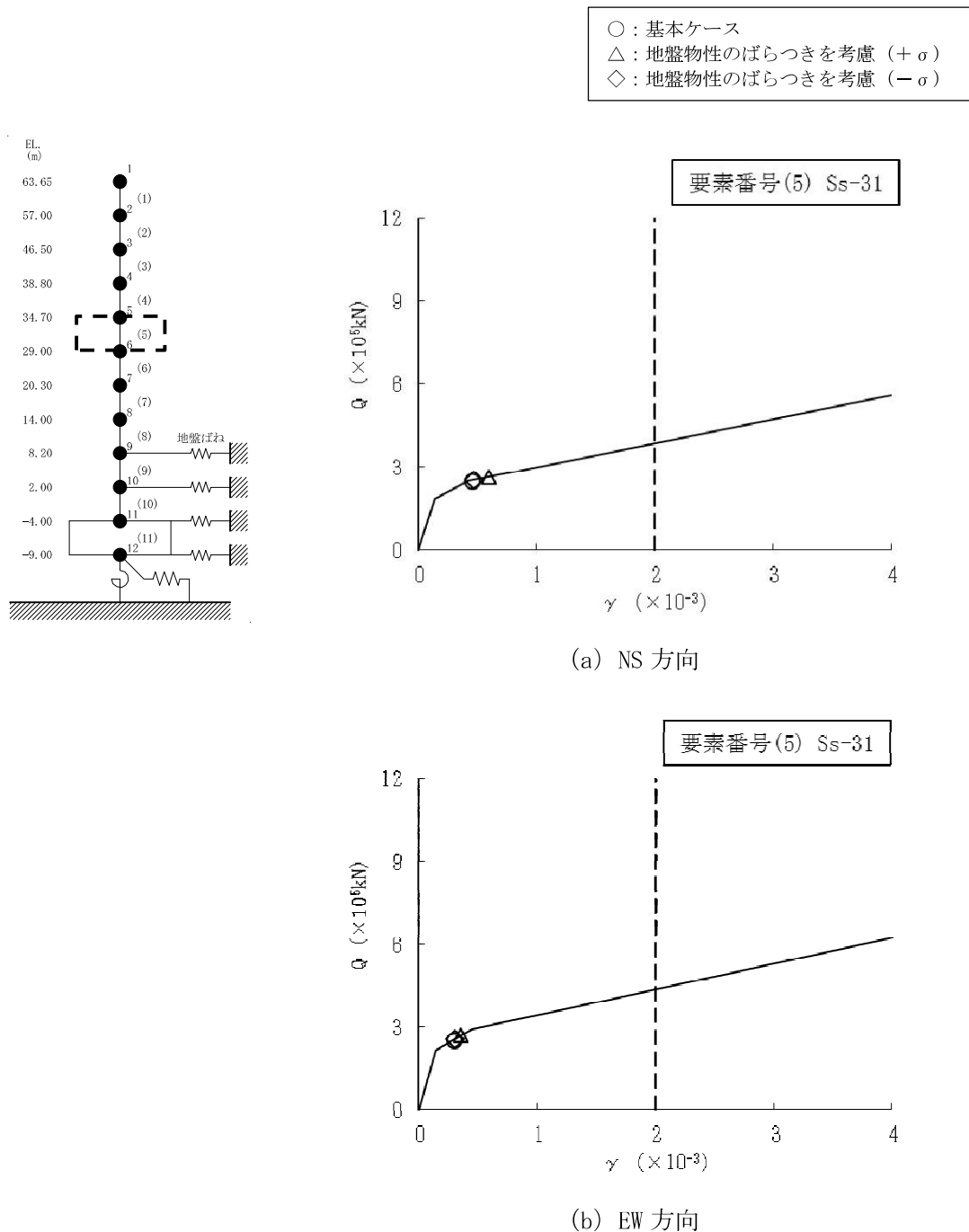


図4-1 Q- $\gamma$  関係と最大応答値

⑤

### 3. 検討結果

設備の補強や追加等の改造工事に伴う重量増加を考慮した割増係数を乗じた最大せん断ひずみは、添付書類「V-2-2-1 原子炉建屋の地震応答計算書 別紙 原子炉建屋における改造工事に伴う重量増加を反映した地震応答解析」の4.3項に示す $0.68 \times 10^{-3}$ （要素番号（5），NS方向）であり，許容限界（ $2.0 \times 10^{-3}$ ）を超えないことを確認した。

本資料のうち、枠囲みの内容は、  
営業秘密又は防護上の観点から  
公開できません。

東海第二発電所 工事計画審査資料	
資料番号	補足-340-7 改 17
提出年月日	平成 30 年 10 月 5 日

工事計画に係る補足説明資料

耐震性に関する説明書のうち

補足-340-7 【水平 2 方向及び鉛直方向の適切な組合せに  
関する検討について】

平成 30 年 10 月

日本原子力発電株式会社

## 1. 検討の目的

平成 25 年に制定された「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（平成 25 年 6 月 28 日原子力規制委員会規則第 6 号）」（以下「技術基準」という。）は、従前の耐震設計審査指針から充実が図られている。

そのうち、新たに要求された水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せについて、耐震設計に係る工認審査ガイドにおいて、以下の内容が示されている。

### 耐震設計に係る工認審査ガイド（抜粋）

#### 3.5.2 水平方向及び鉛直方向地震力の組合せ（4.4.2 及び 5.5.2 も同様）

水平方向及び鉛直方向地震力の組合せを適切に行っていることを確認する。

##### (1) 動的な地震力の組合せ

水平 2 方向及び鉛直方向の地震力による応力の組合せを簡易的に行う際には、各方向の入力地震動の位相特性や建物・構築物の構造、応答特性に留意し、非安全側の評価にならない組合せ方法を適用していること。

なお、各方向の入力地震動の位相特性や建物・構築物の二次元応答特性により応答の同時性を考慮する必要がある場合は、各方向の各時刻歴での応答を逐次重ね合わせる等の方法により、応答の同時性を考慮していること。

上記審査ガイドを踏まえ、従来の設計手法における水平 1 方向及び鉛直方向地震力を組み合わせた耐震計算に対して、施設の構造特性から水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響の可能性のあるものを抽出し、施設が有する耐震性に及ぼす影響を評価する。



⑦

### 3. 各施設における水平2方向及び鉛直方向地震力の影響評価

#### 3.1 建物・構築物

##### 3.1.1 水平方向及び鉛直方向地震力の組合せによる従来設計手法の考え方

従来の設計手法では、建物・構築物の地震応答解析において、水平方向及び鉛直方向の地震動を質点系モデルに方向ごとに入力し、解析を行っている。また、原子炉施設における建物・構築物は、全体形状及び平面レイアウトから、地震力を主に耐震壁で負担する構造であり、剛性の高い設計としている。

水平方向の地震力に対しては、せん断力について評価することを基本とし、建物・構築物に生じるせん断力に対して、地震時の力の流れが明解となるように、直交する2方向に釣合いよく配置された鉄筋コンクリート造耐震壁を主な耐震要素として構造計画を行う。地震応答解析は、水平2方向の耐震壁に対して、それぞれ剛性を評価し、各水平方向に対して解析を実施している。従って、建物・構築物に対し、水平2方向の入力がある場合、各方向から作用するせん断力を負担する部位が異なるため、水平2方向の入力がある場合の評価は、水平1方向にのみ入力がある場合と同等な評価となる。

鉛直方向の地震力に対しては、軸力について評価することを基本としている。建物・構築物に作用する軸力は、鉄筋コンクリート造耐震壁を主な耐震要素として構造計画を行う。

入力方向ごとの耐震要素について、図3-1-1及び図3-1-2に示す。

また、添付書類「V-2-2 耐震設計上重要な設備を設置する施設の耐震性についての計算書」、V-2-3～V-2-10の申請設備の耐震計算書及び添付書類「V-2-11 波及的影響を及ぼすおそれのある施設の耐震性についての計算書」のうち建物・構築物の応力解析による評価は、上記の考え方を踏まえた地震応答解析により算出された応答を、水平1方向及び鉛直方向に組み合わせて行っている。

### 3.1.2 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響評価方法

建物・構築物において、従来設計手法に対して水平2方向及び鉛直方向地震力を考慮した場合に影響を受ける可能性がある部位の評価を行う。

評価対象は、耐震重要施設及びその間接支持構造物、常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設並びにこれらの施設への波及的影響防止のために耐震評価を実施する部位とする。

対象とする部位について、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響が想定される応答特性から、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響を受ける可能性のある部位を抽出する。

応答特性から抽出された水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響を受ける可能性のある部位は、既往の評価結果の荷重又は応力の算出結果等を水平2方向及び鉛直方向に組み合わせ、各部位に発生する荷重や応力を算出し、各部位が有する耐震性への影響を確認する。

各部位が有する耐震性への影響があると確認された場合は、詳細な手法を用いた検討等、新たに設計上の対応策を講じる。

影響評価のフローを図3-1-3に示す。

#### (1) 耐震評価上の構成部位の整理

建物・構築物の耐震評価上の構成部位を整理し、各建屋において、該当する耐震評価上の構成部位を網羅的に確認する。

#### (2) 応答特性の整理

建物・構築物における耐震評価上の構成部位について、水平2方向及び鉛直方向地震力の影響が想定される応答特性を整理する。応答特性は、荷重の組合せによる影響が想定されるもの及び3次元的な建屋挙動から影響が想定されるものに分けて整理する。

なお、隣接する上位クラス建物・構築物への波及的影響防止のための建物・構築物の評価は、上位クラスの建物・構築物との相対変位による衝突可否判断が基本となる。そのため、せん断及び曲げ変形評価を行うこととなり、耐震壁を主たる評価対象部位としている。また、波及的影響評価において杭及びケーソンについては損傷を想定した評価をしている。そのため、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに対しても、耐震評価への影響が想定される部位として抽出対象に該当しない。

#### ⑦ (3) 荷重の組合せによる応答特性が想定される部位の抽出

整理した耐震評価上の構成部位について、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響が想定される応答特性のうち、荷重の組合せによる応答特性により、耐震性への影響が想定される部位を抽出する。

#### (4) 3次元的な応答特性が想定される部位の抽出

荷重の組合せによる応答特性が想定される部位として抽出されなかった部位について、

表 3-1-1 建物・構築物における耐震評価上の構成部材の整理

耐震性評価部位	原子炉建屋	主排気筒	非常用ガス 処理系配管 支持架構	使用済燃料 乾式貯蔵 建屋	格納容器 圧力逃がし 装置格納槽	緊急時 対策所建屋	タービン 建屋	サービス 建屋
	RC造 及びS造	S造	S造	RC造 及びS造	RC造	RC造	RC造 及びS造	RC造 及びS造
柱	一般部	○	-	○	-	○	○	○
	隅部	○	○	○	-	○	○	○
	地下部	○	-	-	-	-	○	-
	筒身	-	○	-	-	-	-	-
梁	一般部	○	○	○	-	○	○	○
	地下部	○	-	-	-	-	○	-
	鉄骨トラス	○	-	-	-	-	○	-
壁	一般部	○	-	-	○	○	○	○
	地下部	○	-	-	○	-	○	-
	鉄骨ブレース	-	○	○	-	-	-	○
床 屋根	一般部	○	-	-	○	○	○	○
	基礎スラブ	○	-	○	○	○	○	-
基礎	ケーン	-	-	-	-	-	○	-
	基礎梁	-	○	-	-	-	-	○
	杭	-	○	○	-	○	○	○

凡例 ○：対象の構造部材有り， -：対象の部材なし

⑦

表3-1-5 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響の確認が必要な部位の抽出（荷重の組合せによる応答特性性によるスクリーニング）

耐震性評価部位	原子炉建屋	主排気筒	非常用ガス 処理系配管 支持架構	使用済燃料 乾式貯蔵 建屋	格納容器 圧力逃がし 装置格納槽	緊急時 対策所建屋	タービン 建屋	サービス 建屋
柱	一般部	RC造 及びS造	S造	RC造 及びS造	RC造	RC造	RC造 及びS造	RC造 及びS造
	隅部	該当なし	-	該当なし	-	該当なし	該当なし	該当なし
	地下部	該当なし	①-1要	該当なし	-	該当なし	該当なし	不要 <sup>(*)1</sup>
	筒身	-	-	-	-	-	-	-
梁	一般部	該当なし	該当なし	該当なし	-	該当なし	該当なし	該当なし
	地下部	該当なし	-	-	-	-	該当なし	-
	鉄骨トラス	該当なし	-	該当なし	-	-	該当なし	-
壁	一般部	①-2要（プール側壁）	-	該当なし	該当なし	該当なし	該当なし	該当なし
	地下部	①-2要	-	-	①-2要	-	①-2要	-
	鉄骨ブレース	-	該当なし	-	-	-	-	不要 <sup>(*)2</sup>
床 屋根	一般部	該当なし	-	該当なし	該当なし	該当なし	該当なし	該当なし
	基礎スラブ	①-1要	-	①-1要	①-1要	①-1要	不要 <sup>(*)2</sup>	-
基礎	ケーソン	-	-	-	-	-	不要 <sup>(*)2</sup>	-
	基礎梁	-	該当なし	-	-	-	-	不要 <sup>(*)2</sup>
	杭	-	①-1要	①-1要	①-1要	①-1要	不要 <sup>(*)2</sup>	不要 <sup>(*)2</sup>

凡例 要：評価必要、不要：評価不要、①-1：応答特性「直交する水平2方向の荷重が応力として集中」、①-2：応答特性「面内荷重を負担しつつ、面外方向の荷重が作用」

注記 \*1：上位クラス建物・構築物への波及的影響防止のための評価対象建屋であり、隣接する原子炉建屋への衝突方向には耐震壁追設補強により、隅柱に軸応力が集中しても波及的影響評価に影響がないため、不要とする。

\*2：上位クラス建物・構築物への波及的影響防止のための評価対象建屋は、衝突可否判断が基本となるため、せん断及び曲げ変形評価を行うこととなり、耐震壁を主たる評価対象部位としている。また、波及的影響評価において杭及びケーソンについては損傷を想定した評価をしている。そのため、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに対しても、耐震評価への影響が想定される部位として抽出対象に該当しない。

⑦ 表 3-1-6 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響の確認が必要な部位の抽出  
(3 次元的な応答特性を踏まえたスクリーニング)

耐震性評価部位	原子炉建屋	主排気筒	非常用ガス 処理系配管 支持架構	使用済燃料 乾式貯蔵 建屋	格納容器 圧力逃がし 装置格納槽	緊急時 対策所建屋	タービン 建屋	サービス 建屋
柱	一般部	S 造	S 造	RC 造 及び S 造	RC 造	RC 造	RC 造 及び S 造	RC 造 及び S 造
	隅部	不要	—	不要	—	不要	不要	不要
	地下部	不要	要	不要	—	不要	不要	不要
	筒身	不要	—	—	—	—	—	—
梁	一般部	不要	②-2	不要	—	不要	不要	不要
	地下部	不要	—	—	—	—	不要	—
	鉄骨トラス	不要	—	不要	—	—	不要	—
壁	一般部	要 (7°-10°側壁) ②-1 (燃料取替フロア壁)	—	不要	不要	不要	不要 (*)	不要
	地下部	要	—	—	要	—	要	—
	鉄骨ブレース	—	不要	—	—	—	—	不要
床 屋根	一般部	不要	—	不要	不要	不要	不要	不要
	基礎スラブ	要	—	要	要	要	不要	—
基礎	ケーソン	—	—	—	—	—	不要	—
	基礎梁	—	不要	—	—	—	—	不要
	杭	—	要	要	要	要	不要	不要

凡例 要：荷重の組合せによる応答特性でのスクリーニングで抽出済み、不要：評価不要、②-1：応答特性「面内方向の荷重に加え、面外慣性力の影響が大きい」、②-2：応答特性「加振方向以外の方向に励起される振動」

注記 \*：上部階の壁は複数スパンにまたがって直交方向に壁及び大梁がなく、面内方向荷重に加え、面外慣性力の影響が大きいと考えられるが下部に上位クラス施設がないため不要とする。

表 3-1-8 水平 2 方向及び鉛直方向地震力による影響評価部位の抽出結果

応答特性	耐震評価部位		対象建物・構築物	代表評価部位
①-1	柱	隅部	<ul style="list-style-type: none"> <li>・<u>主排気筒</u></li> <li>・非常用ガス処理系配管支持架構</li> </ul>	重要設備である非常用ガス処理系排気筒を支持する、主排気筒鉄塔部の支柱材を代表として評価する。
	基礎	基礎スラブ ・ 杭*	<ul style="list-style-type: none"> <li>・<u>原子炉建屋</u></li> <li>・主排気筒</li> <li>・非常用ガス処理系配管支持架構</li> <li>・使用済燃料乾式貯蔵建屋</li> <li>・格納容器圧力逃がし装置格納層</li> <li>・緊急時対策所建屋</li> </ul>	建物規模が比較的大きく、重要な設備を多く内包している等の留意すべき特徴を有している原子炉建屋の基礎を代表として評価する。
①-2	壁	水圧作用部  地下部	<ul style="list-style-type: none"> <li>・<u>原子炉建屋（使用済燃料プール）</u></li> <li>・原子炉建屋（壁地下部）</li> <li>・格納容器圧力逃がし装置格納槽（壁地下部）</li> <li>・タービン建屋（壁地下部）</li> </ul>	施設の重要性、建屋規模及び構造特性を考慮し、上部に床などの拘束がなく、面外荷重（水圧）が作用する使用済燃料プールの壁を評価する。

凡例 ①-1：応答特性「直交する水平 2 方向の荷重が、応力として集中」

①-2：応答特性「面内方向の荷重を負担しつつ、面外方向の荷重が作用」

注：下線部は代表として評価する建物・構築物を示す。

注記 \*：使用済燃料乾式貯蔵建屋については水平 2 方向及び鉛直方向を組み合わせた評価を実施している。主排気筒・非常用ガス処理系配管支持架構及び緊急時対策所建屋については水平 1 方向と鉛直の組合せの検定値に余裕があるため水平 2 方向及び鉛直方向を組み合わせた検討していない。

### ⑦ 3.1.7 原子炉建屋基礎盤の検討

#### 3.1.7.1 検討の概要

矩形の基礎は、直交する水平2方向の荷重が隅部に応力集中する可能性があることから、S<sub>s</sub>地震時を対象として、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響を検討する。

原子炉建屋基礎盤は、原子炉格納容器の底部に該当する部分（以下「原子炉格納容器底部コンクリートマット」という。）並びに、二次格納施設にあたる原子炉建屋原子炉棟のうち、原子炉格納容器底部コンクリートマット以外の基礎（以下「原子炉棟基礎」という。）及び原子炉建屋付属棟の基礎（以下「付属棟基礎」という。）で構成される。

原子炉建屋基礎盤の底面における平面規模は、南北方向 68.5 m、東西方向 68.25 m、厚さ 5.0 m の矩形である。原子炉建屋基礎盤の概略平面図及び概略断面図を図 3.1.7-1 及び図 3.1.7-2 に示す。

⑦

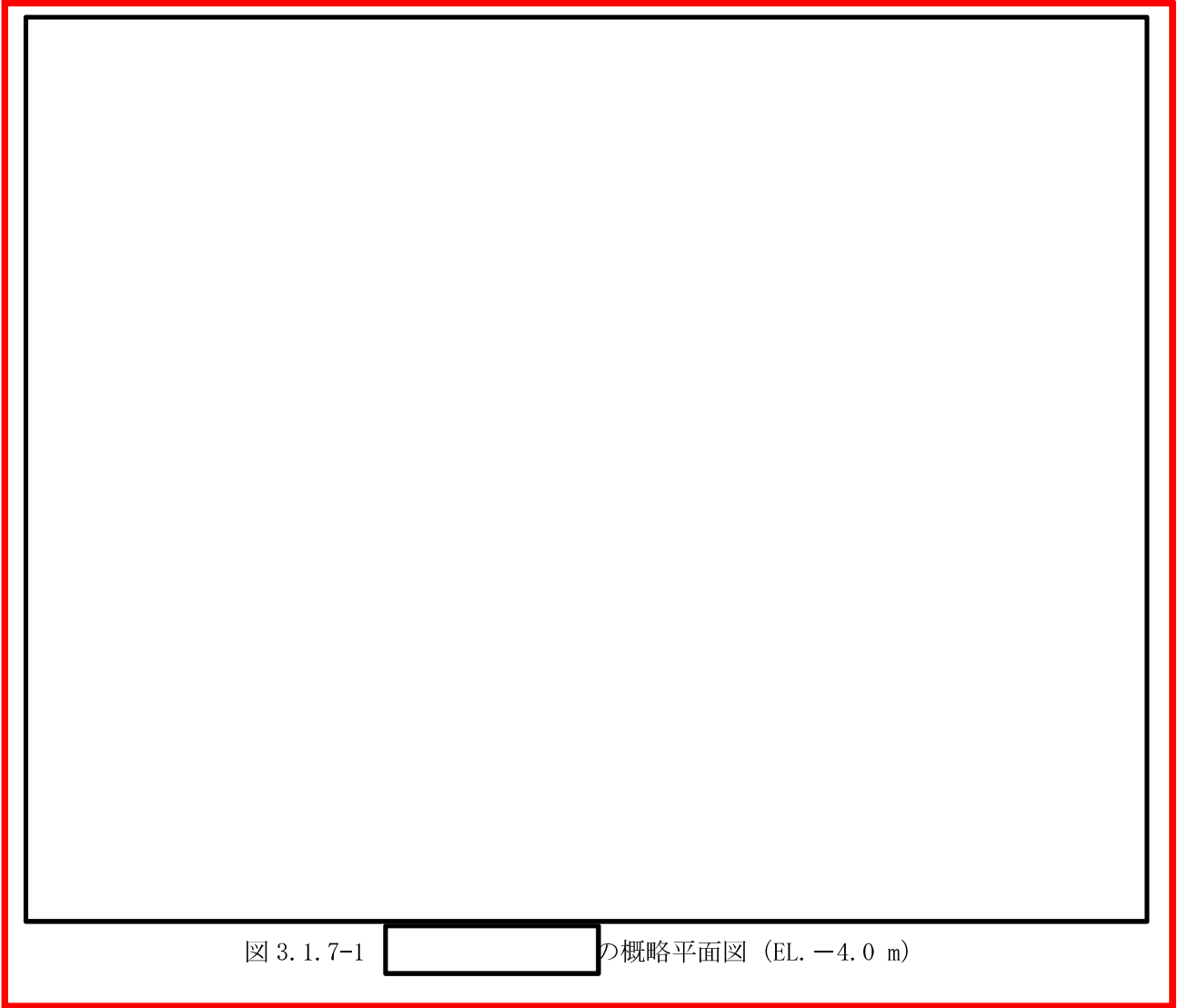


図 3. 1. 7-1  の概略平面図 (EL. -4.0 m)



⑦

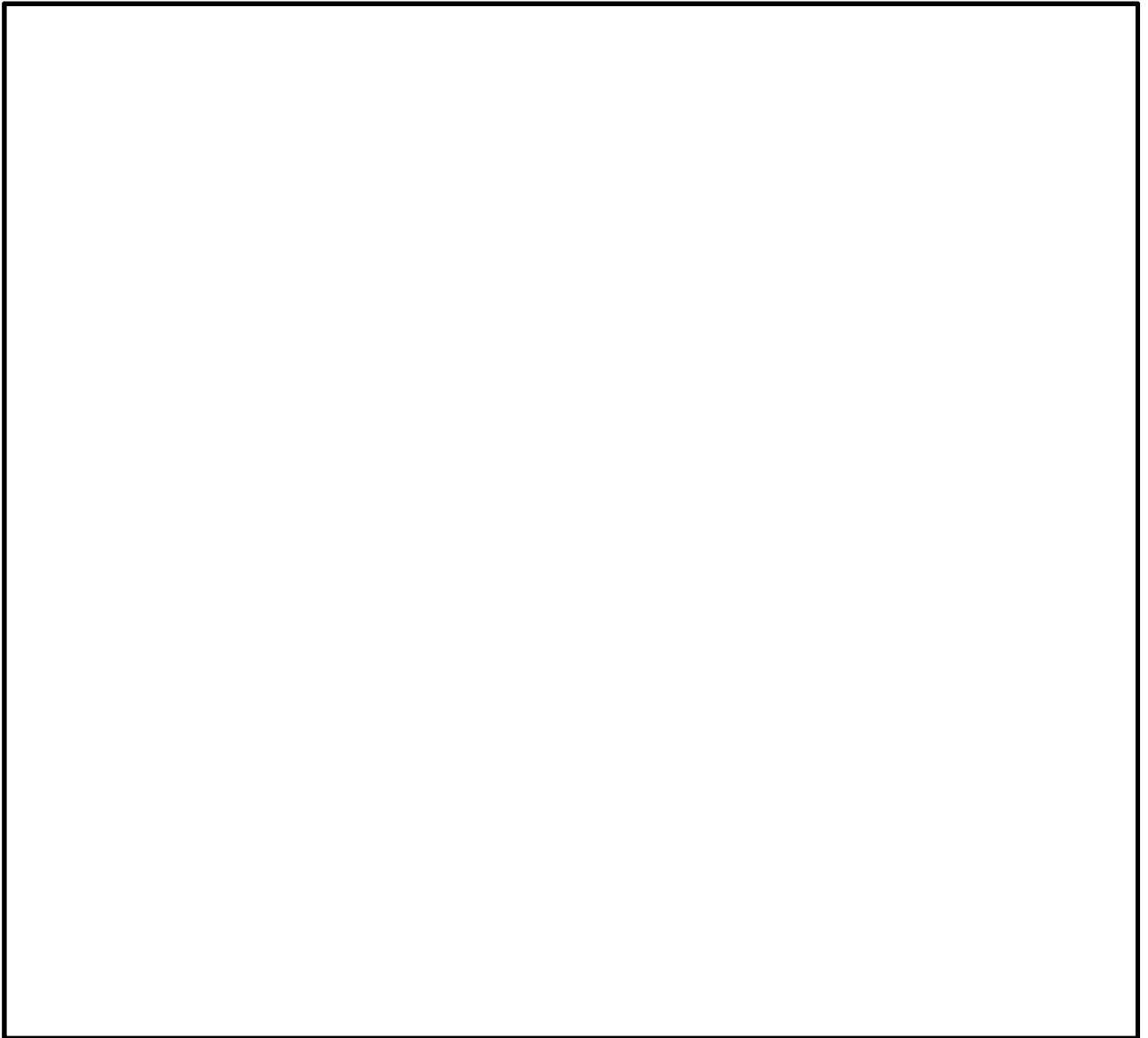


図 3.1.7-2 原子炉建屋基礎盤の概略断面図 (A-A 断面 EW 方向)

⑦

### 3.1.7.2 検討方針

水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響評価として、直交する水平2方向の荷重が応力として集中する部位である原子炉棟基礎及び附属棟基礎について、評価を行う。

評価に当たっては、 $S_s$ 地震時に対して、3次元FEMモデルの応力解析結果を用いた断面の評価について、許容値を超えないことを確認する。

解析モデルの詳細及び許容値については、添付書類「V-2-9-3-4 原子炉建屋基礎盤の耐震性についての計算書」に示すものと同一である。

### 3.1.7.3 荷重及び荷重の組合せ

荷重の組合せは、添付書類「V-2-1-9 機能維持の基本方針」に基づき設定する。荷重の組合せを表3.1.7-1に示す。

荷重の詳細は、添付書類「V-2-9-3-4 原子炉建屋基礎盤の耐震性についての計算書」の「4.2.1 荷重」に示す死荷重(D)、活荷重(L)、運転時圧力( $P_1$ )、逃がし安全弁作動時荷重( $H_1$ )、常時土圧荷重( $E_0$ )、地震時土圧荷重( $E_s$ )及び地震荷重( $K_s$ )と同一である

表 3.1.7-1 荷重の組合せ

外力の状態	荷重の組合せ
$S_s$ 地震時	$D+L+E_0+P_1+H_1+K_s+E_s$

- D : 死荷重
- L : 活荷重 (地震時の積雪荷重  $S_{地震時}$  を含む)
- $E_0$  : 常時土圧荷重
- $E_s$  : 地震時増分土圧荷重
- $K_s$  :  $S_s$ 地震荷重
- $P_1$  : 運転時圧力\*
- $H_1$  : 逃がし安全弁作動時荷重\*

注 \* : 原子炉格納容器底部コンクリートマットに作用

### 3.1.7.4 使用材料の許容限界

コンクリート及び鉄筋の許容応力度は、添付書類「V-2-9-3-4 原子炉建屋基礎盤の耐震性についての計算書」の「4.4 解析モデル及び諸元」に示す内容と同一である。

⑦

### 3.1.7.5 応力解析

#### (1) 解析モデル

解析モデル図を図 3.1.7-3 に示す。

解析モデルの詳細は、添付書類「V-2-9-3-4 原子炉建屋基礎盤の耐震性についての計算書」の「4.4 解析モデル及び諸元」に示す内容と同一である。

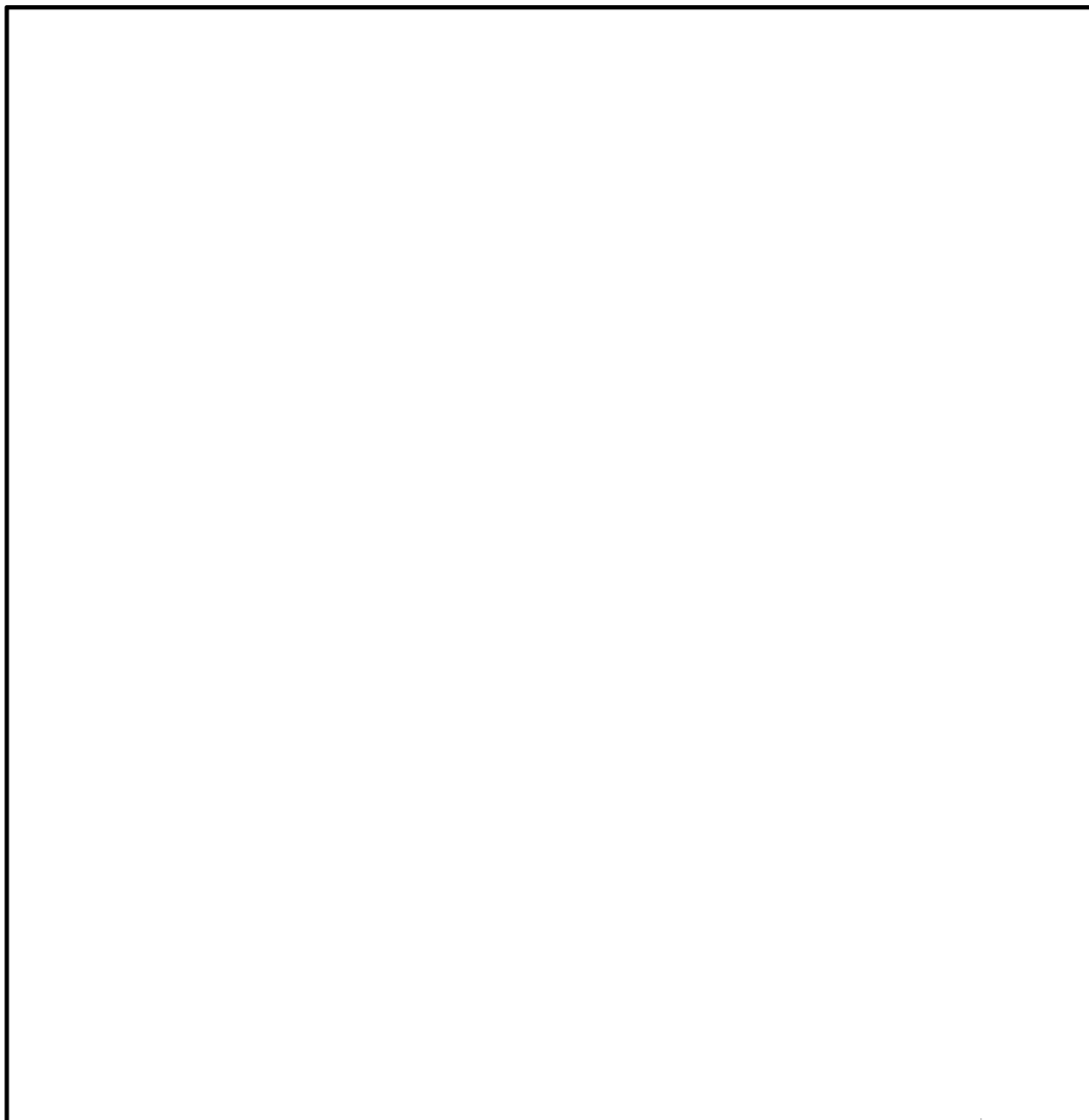


図 3.1.7-3 解析モデル

⑦

(2) 荷重ケース

$S_s$ 地震時の応力は、添付書類「V-2-9-3-4 原子炉建屋基礎盤の耐震性についての計算書」の「4.5.1 応力解析方法」に示す、次の荷重ケースによる応力を組み合わせて求める。

DL	: 死荷重+活荷重
$E_0$	: 常時土圧荷重
$E_{sNS}^{*1}$	: NS 方向 $S_s$ 地震時増分土圧
$E_{sEW}^{*1}$	: EW 方向 $S_s$ 地震時増分土圧
$K_{sSN}^{*1}$	: S→N 方向 $S_s$ 地震荷重
$K_{sWE}^{*1}$	: W→E 方向 $S_s$ 地震荷重
$K_{sDC}^{*1}$	: 鉛直方向 $S_s$ 地震荷重
$P_1^{*2}$	: 運転時圧力
$H_1^{*2}$	: 逃がし安全弁作動時荷重

注記 \*1: 計算上の座標軸を基本として、EW 方向は W→E 方向加力、NS 方向は S→N 方向加力、鉛直方向は上向き加力を記載している。

\*2: 原子炉格納容器底部コンクリートマットに作用する。

(3) 荷重の組合せケース

荷重の組合せケースは、 $S_s$ 地震時の単独荷重を、米国 REGULATORY GUIDE 1.92 の「2. Combining Effects Casused by Three Spatial Components of an Earthquake」を参考に、組合せ係数法 (1.0 : 0.4 : 0.4) に基づいて評価する。なお、水平 2 方向と鉛直方向の組合せにおいては、水平 1 方向と鉛直方向の組合せの結果を考慮して鉛直方向地震力に 0.4 を乗じるケースに対して実施する。

荷重の組合せケースを表 3.1.7-2 に示す。

⑦

表 3.1.7-2 (1/2) 荷重の組合せケース

(a) 水平 2 方向及び鉛直方向の組合せ

外力の状態	ケース No.	荷重の組合せ
S <sub>s</sub> 地震時	2-1	$DL + E_0 + P_1 + H_1 + 1.0K_{sNS} + 0.4K_{sEW} + 0.4K_{sDU} + 1.0E_{sNS} + 0.4E_{sEW}$
	2-2	$DL + E_0 + P_1 + H_1 + 0.4K_{sNS} + 1.0K_{sEW} + 0.4K_{sDU} + 0.4E_{sNS} + 1.0E_{sEW}$
	2-3	$DL + E_0 + P_1 + H_1 - 0.4K_{sNS} + 1.0K_{sEW} + 0.4K_{sDU} + 0.4E_{sNS} + 1.0E_{sEW}$
	2-4	$DL + E_0 + P_1 + H_1 - 1.0K_{sNS} + 0.4K_{sEW} + 0.4K_{sDU} + 1.0E_{sNS} + 0.4E_{sEW}$
	2-5	$DL + E_0 + P_1 + H_1 - 1.0K_{sNS} - 0.4K_{sEW} + 0.4K_{sDU} + 1.0E_{sNS} + 0.4E_{sEW}$
	2-6	$DL + E_0 + P_1 + H_1 - 0.4K_{sNS} - 1.0K_{sEW} + 0.4K_{sDU} + 0.4E_{sNS} + 1.0E_{sEW}$
	2-7	$DL + E_0 + P_1 + H_1 + 0.4K_{sNS} - 1.0K_{sEW} + 0.4K_{sDU} + 0.4E_{sNS} + 1.0E_{sEW}$
	2-8	$DL + E_0 + P_1 + H_1 + 1.0K_{sNS} - 0.4K_{sEW} + 0.4K_{sDU} + 1.0E_{sNS} + 0.4E_{sEW}$
	2-9	$DL + E_0 + P_1 + H_1 + 1.0K_{sNS} + 0.4K_{sEW} - 0.4K_{sDU} + 1.0E_{sNS} + 0.4E_{sEW}$
	2-10	$DL + E_0 + P_1 + H_1 + 0.4K_{sNS} + 1.0K_{sEW} - 0.4K_{sDU} + 0.4E_{sNS} + 1.0E_{sEW}$
	2-11	$DL + E_0 + P_1 + H_1 - 0.4K_{sNS} + 1.0K_{sEW} - 0.4K_{sDU} + 0.4E_{sNS} + 1.0E_{sEW}$
	2-12	$DL + E_0 + P_1 + H_1 - 1.0K_{sNS} + 0.4K_{sEW} - 0.4K_{sDU} + 1.0E_{sNS} + 0.4E_{sEW}$
	2-13	$DL + E_0 + P_1 + H_1 - 1.0K_{sNS} - 0.4K_{sEW} - 0.4K_{sDU} + 1.0E_{sNS} + 0.4E_{sEW}$
	2-14	$DL + E_0 + P_1 + H_1 - 0.4K_{sNS} - 1.0K_{sEW} - 0.4K_{sDU} + 0.4E_{sNS} + 1.0E_{sEW}$
	2-15	$DL + E_0 + P_1 + H_1 + 0.4K_{sNS} - 1.0K_{sEW} - 0.4K_{sDU} + 0.4E_{sNS} + 1.0E_{sEW}$
	2-16	$DL + E_0 + P_1 + H_1 + 1.0K_{sNS} - 0.4K_{sEW} - 0.4K_{sDU} + 1.0E_{sNS} + 0.4E_{sEW}$

⑦

表 3.1.7-2 (2/2) 荷重の組合せケース

(b) 水平 1 方向及び鉛直方向の組合せ

外力の状態	ケース No.	荷重の組合せ
S <sub>s</sub> 地震時	1-1	$DL + E_0 + P_1 + H_1 + 1.0K_{sSN} + 0.4K_{sDU} + 1.0E_{sNS}$
	1-2	$DL + E_0 + P_1 + H_1 + 1.0K_{sWE} + 0.4K_{sDU} + 1.0E_{sEW}$
	1-3	$DL + E_0 + P_1 + H_1 - 1.0K_{sSN} + 0.4K_{sDU} + 1.0E_{sNS}$
	1-4	$DL + E_0 + P_1 + H_1 - 1.0K_{sWE} + 0.4K_{sDU} + 1.0E_{sEW}$
	1-5	$DL + E_0 + P_1 + H_1 + 1.0K_{sSN} - 0.4K_{sDU} + 1.0E_{sNS}$
	1-6	$DL + E_0 + P_1 + H_1 + 1.0K_{sWE} - 0.4K_{sDU} + 1.0E_{sEW}$
	1-7	$DL + E_0 + P_1 + H_1 - 1.0K_{sSN} - 0.4K_{sDU} + 1.0E_{sNS}$
	1-8	$DL + E_0 + P_1 + H_1 - 1.0K_{sWE} - 0.4K_{sDU} + 1.0E_{sEW}$
	1-9	$DL + E_0 + P_1 + H_1 + 0.4K_{sSN} + 1.0K_{sDU} + 0.4E_{sNS}$
	1-10	$DL + E_0 + P_1 + H_1 + 0.4K_{sWE} + 1.0K_{sDU} + 0.4E_{sEW}$
	1-11	$DL + E_0 + P_1 + H_1 - 0.4K_{sSN} + 1.0K_{sDU} + 0.4E_{sNS}$
	1-12	$DL + E_0 + P_1 + H_1 - 0.4K_{sWE} + 1.0K_{sDU} + 0.4E_{sEW}$
	1-13	$DL + E_0 + P_1 + H_1 + 0.4K_{sSN} - 1.0K_{sDU} + 0.4E_{sNS}$
	1-14	$DL + E_0 + P_1 + H_1 + 0.4K_{sWE} - 1.0K_{sDU} + 0.4E_{sEW}$
	1-15	$DL + E_0 + P_1 + H_1 - 0.4K_{sSN} - 1.0K_{sDU} + 0.4E_{sNS}$
	1-16	$DL + E_0 + P_1 + H_1 - 0.4K_{sWE} - 1.0K_{sDU} + 0.4E_{sEW}$

⑦

#### 3.1.7.6 評価方法

基礎の断面の評価は、添付書類「V-2-9-3-4 原子炉建屋基礎盤の耐震性についての計算書」の「4.5.2 断面の評価方法」に示す方法と同一である。

#### 3.1.7.7 評価結果

断面の評価結果を以下に示す。また、原子炉建屋基礎盤の配筋領域図及び配筋一覧を図 3.1.7-4 及び表 3.1.7-3 に示す。

断面の評価結果を記載する要素は、軸力、曲げモーメント及び面外せん断力に対する評価において、発生値に対する許容値の割合が最小となる要素とする。

選定した要素の位置を図 3.1.7-5 に、評価結果を表 3.1.7-4 に示す。

S<sub>0</sub>地震時における水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せにおいて、水平 1 方向及び鉛直方向地震力の組合せに対する評価結果と水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せに対する評価結果を比較すると、水平 2 方向の地震力の影響により解析結果の値は増加傾向にあり、一部最大となる要素が変わるものもあるが、水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せによる軸力、曲げモーメント及び面外せん断力に対する評価における発生値は各許容値を超えないことを確認した。

⑦

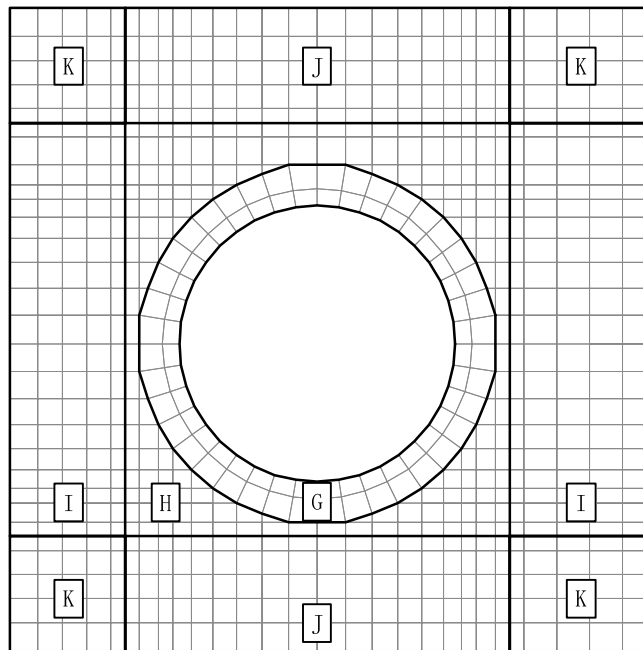


图 3.1.7-4 配筋領域図

表 3.1.7-3 配筋一覽

(a) 格子配筋

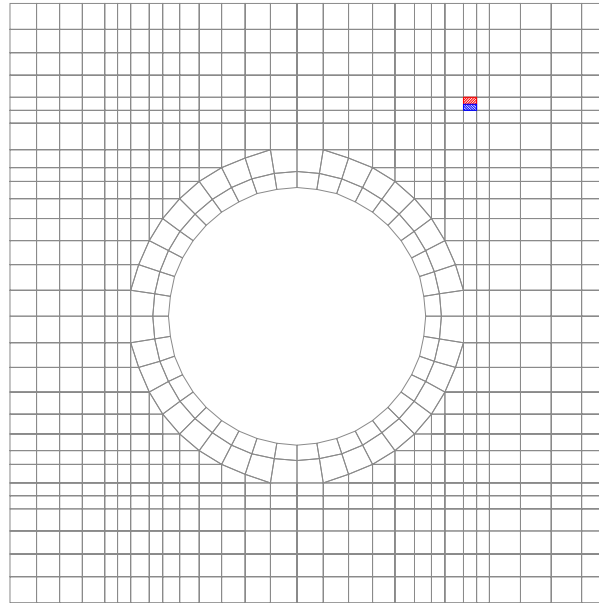
領域	方向	上端筋	下端筋
H	EW	3-D38@200	3-D38@200
	NS	3-D38@200	3-D38@200
I	EW	D38@200+2-D38@400	D38@200+2-D38@400
	NS	3-D38@200	3-D38@200
J	EW	3-D38@200	3-D38@200
	NS	D38@200+2-D38@400	D38@200+2-D38@400
K	EW	D38@200+2-D38@400	D38@200+2-D38@400
	NS	D38@200+2-D38@400	D38@200+2-D38@400

(b)  $r - \theta$  方向配筋

領域	方向	上端筋	下端筋
G	半径	68-D38/45° (4段)	68-D38/45° (4段)
	円周	4-D38@200	4-D38@200

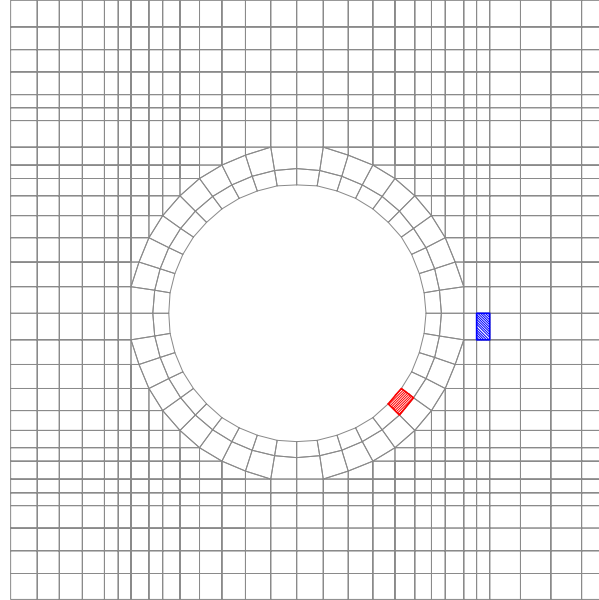


⑦



■は、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる断面算定部位を示す。  
■は、水平1方向及び鉛直方向地震力の組合せによる断面算定部位を示す。

(a) 軸力+曲げモーメント (NS 方向または円周方向)

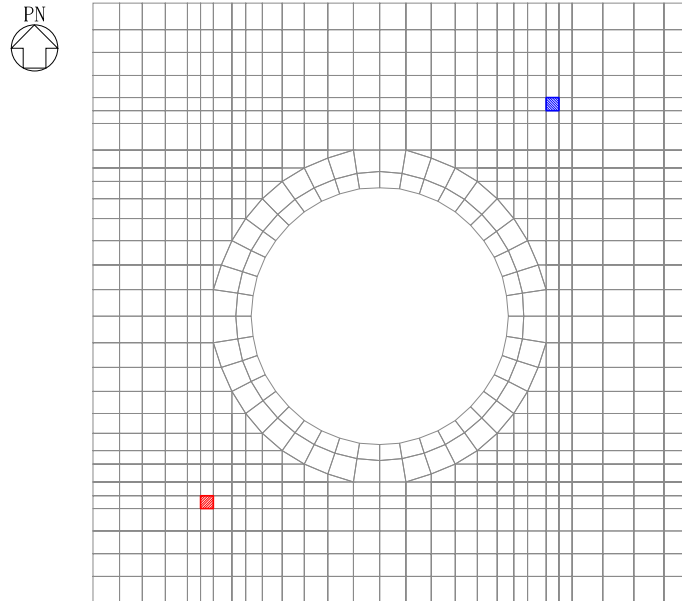


■は、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる断面算定部位を示す。  
■は、水平1方向及び鉛直方向地震力の組合せによる断面算定部位を示す。

(b) 軸力+曲げモーメント (EW 方向または半径方向)

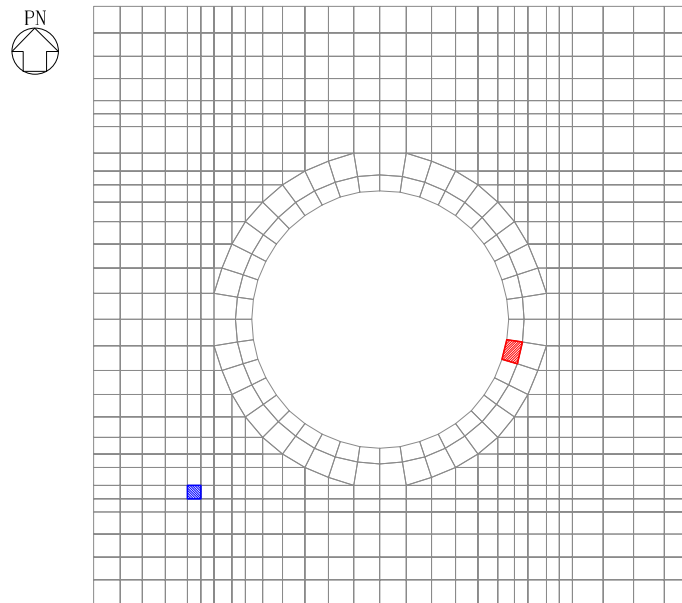
図 3. 1. 7-5 (1/2) 解析結果を記載する要素の位置

⑦



■は、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる断面算定部位を示す。  
■は、水平1方向及び鉛直方向地震力の組合せによる断面算定部位を示す。

(c) 面外せん断力 (NS 方向または円周方向)



■は、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる断面算定部位を示す。  
■は、水平1方向及び鉛直方向地震力の組合せによる断面算定部位を示す。

(d) 面外せん断力 (EW 方向または半径方向)

図 3.1.7-5 (2/2) 解析結果を記載する要素の位置

⑦

表 3.1.7-4 原子炉棟基礎及び付属棟基礎の評価結果 (S<sub>s</sub>地震時)

(a) 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せ

評価項目		方向	要素 番号	組合せ ケース	発生値	許容値
軸力 + 曲げモーメント	曲げモーメント ( $\times 10^3$ kN $\cdot$ m/m)	NS	851	2-12	10.7	11.8
		半径	276	2-3	43.6	49.8
面外せん断力	面外せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	NS	438	2-6	1.45*	2.12
		半径	279	2-3	1.96*	2.12

注記 \* : 応力の再配分等を考慮して、応力の平均化を行った結果

(b) 水平 1 方向及び鉛直方向地震力の組合せ

評価項目		方向	要素 番号	組合せ ケース	発生値	許容値
軸力 + 曲げモーメント	曲げモーメント ( $\times 10^3$ kN $\cdot$ m/m)	NS	851	1-7	10.9	12.2
		EW	626	1-6	23.2	32.4
面外せん断力	面外せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	NS	851	1-1	1.60	2.19
		EW	465	1-4	1.90	2.19

⑦

### 3.1.7.8 原子炉建屋における改造工事に伴う重量増加を反映した検討

3.1.7.7 項の評価結果に対して、設備の補強や追加等の改造工事に伴い重量が増加することの影響についての検討を行う。

#### (1) 検討方針

「3.1.7.2 検討方針」に示す検討方針と同様である。ただし、設備の補強や追加等の改造工事に伴う重量増加を考慮した割増係数を3.1.7.7項の評価結果に乗じて構造健全性の検討を行う。

#### (2) 検討結果

原子炉建屋基礎盤については、1次遮蔽壁（以下「シェル壁（S/W）」という。）、原子炉建屋原子炉棟（以下「原子炉棟」という。）の外壁（以下「内部ボックス壁（I/W）」という。）及び原子炉建屋附属棟（以下、「附属棟」という。）の外壁（以下「外部ボックス壁（O/W）」という。）からの基礎への地震時せん断力、軸力を地震荷重として考慮することから、原子炉建屋基礎盤上層（要素番号(10), EL. -4.0 m~EL. 2.0 m）の最大応答せん断力及び軸力の応答比率の最大値を割増係数として設定し、応力評価結果の発生値に乗じて各許容値を超えないことを確認する。

原子炉建屋基礎盤上層（要素番号(10)）の最大応答せん断力及び軸力の各方向の応答比率と割増係数を表3.1.7-5に示す。

原子炉建屋基礎盤の断面評価結果を表3.1.7-6に示す。重量増加を考慮した割増係数を乗じた結果においても、各許容値を超えないことを確認した。

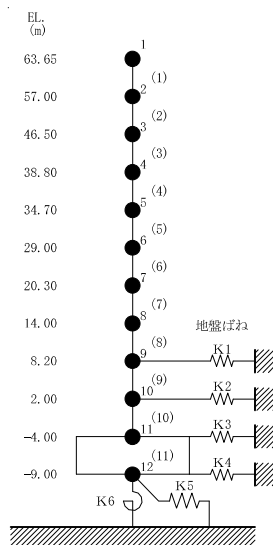
⑦

表 3.1.7-5 重量増加を考慮した割増係数：原子炉建屋基礎盤

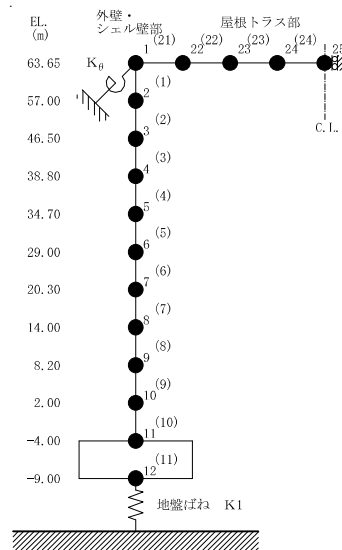
	NS 方向	EW 方向	UD 方向
要素番号 (10)	1.02* <sup>1</sup>	1.02* <sup>1</sup>	1.02* <sup>1</sup>
割増係数	1.02* <sup>2</sup>		

注記 \*1：添付書類「V-2-2-1 原子炉建屋の地震応答計算書」別紙 1 に示す原子炉建屋基礎盤上層（要素番号(10)）の最大応答せん断力及び軸力の応答比率

\*2：各方向の応答比率の最大値



NS, EW 方向



UD 方向

表 3.1.7-6 重量増加を考慮した評価結果 (S<sub>s</sub>地震時)

(a) 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せ

⑦

評価項目		方向	要素 番号	発生値 ①	割増係数 ②	①×②	許容値
軸力 + 曲げモー メント	曲げモーメント (×10 <sup>3</sup> kN・m/m)	NS	851	10.7	1.02	11.0	11.8
		半径	276	43.6	1.02	44.5	49.8
面外せん 断力	面外せん断応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	NS	438	1.45*	1.02	1.48	2.12
		半径	279	1.96*	1.02	2.00	2.12

注記 \* : 応力の再配分等を考慮して、応力の平均化を行った結果

⑦

#### 3.1.7.9 検討のまとめ

矩形の基礎は、直交する水平2方向の荷重が隅部に応力集中する可能性があることから、原子炉建屋基礎盤（原子炉棟基礎及び付属棟基礎）について、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに対して、3次元FEMモデルを用いた弾性応力解析を実施した。

検討の結果、水平1方向及び鉛直方向地震力の組合せに対する評価結果と水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに対する評価結果を比較すると、水平2方向の地震力の影響により解析結果の値は増加傾向にあり、一部最大となる要素位置が変わるものもあるが、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる軸力、曲げモーメント及び面外せん断力に対する評価における発生値は各許容値を超えないことを確認した。

また、原子炉建屋における改造工事に伴う重量増加を反映した地震応答解析に基づき影響について検討を行い、重量増加を考慮した場合においても安全上問題とならないことを確認した。

以上のことから、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに対し、原子炉建屋基礎盤（原子炉棟基礎及び付属棟基礎）が有する耐震性への影響はないことを確認した。

## 原子炉棟換気系の改造に伴う影響について

## 【第6条 津波による損傷の防止】

## 1. 基準適合性の確認範囲

## ① 基本事項について

既工事計画においては、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おそれのないようにするため、設置変更許可申請書の設計方針に基づくとともに、「耐津波設計に係る工認審査ガイド」に基づく手法を適用して、津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備を設置していること並びに基準津波に対してこれらの施設の機能を維持する設計と記載している。

「V-1-1-2-2-1 耐津波設計の基本方針」(1頁参照)

「その他発電用原子炉の附属施設 浸水防護施設 外郭浸水防護設備に係る機器の配置を明示した図面」  
(第9-4-1図～第9-4-4図参照)

「その他発電用原子炉の附属施設 浸水防護施設 内郭浸水防護設備に係る機器の配置を明示した図面」  
(第9-4-5図～第9-4-16図参照)

今回の原子炉棟換気系の改造に伴い、上記の設計に変更がないことを確認する。

## ② 津波防護対象設備について

既工事計画においては、設計基準対象施設のうち津波から防護する設備については「発電用軽水型原子炉施設の安全機能の重要度分類に関する審査指針」で規定されるクラス1, 2設備及び耐震Sクラスに属する設備(津波防護施設, 浸水防止設備及び津波監視設備を除く。)と記載している。

「補足-4【原子炉棟換気系改造工事の概要について】」(参照)

「V-1-1-2-1-2 防護対象施設の範囲」(1～3頁参照)

「V-1-1-2-2-1 耐津波設計の基本方針」(1, 2頁参照)

今回の原子炉棟換気系の改造に伴い、上記の設計に変更がないことを確認する。

## ③ 入力津波の設定について

a. 既工事計画においては、入力津波の設定にあたって、敷地及び敷地周辺における地形と施設の配置を考慮した津波の遡上解析を基準津波による敷地への遡上の可能性を記載している。

「V-1-1-2-2-1 耐津波設計の基本方針」(2, 3頁参照)



## 原子炉棟換気系の改造に伴う影響について

### 【第6条 津波による損傷の防止】

- b. 既工事計画においては、津波防護対策に必要な各施設の設置位置において、潮位のばらつき、地殻変動及び数値計算上の不確かさを考慮して適切に設定していると記載している。  
「V-1-1-2-2-1 耐津波設計の基本方針」(3, 4頁参照)  
今回の原子炉棟換気系の改造に伴い、上記の設計に変更がないことを確認する。
- ④津波防護対策について
    - a. 既工事計画においては、入力津波による津波防護対象設備への影響として、津波の敷地への流入の可能性の有無、津波による漏水及び溢水並びに津波による水位変動に伴う取水性低下による重要な安全機能への影響の有無を評価し、対策が必要となる箇所には津波防護施設及び浸水防止設備を設置することを記載している。  
「V-1-1-2-2-1 耐津波設計の基本方針」(5～12頁参照)  
「V-1-1-2-2-4 入力津波による津波防護対象設備への影響評価」(16, 20頁参照)
    - b. 既工事計画においては、津波の襲来を察知し津波防護施設及び浸水防止設備の機能を確実とする津波監視設備を設置することなどを記載している。  
「V-1-1-2-2-1 耐津波設計の基本方針」(13頁参照)  
今回の原子炉棟換気系の改造に伴い、上記の設計に変更がないことを確認する。
  - ⑤津波防護対策に必要な浸水防護施設の設計について
    - a. 既工事計画においては、津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備については、以下のb. 及びc. の事項から、入力津波に対して、それぞれに要求される機能が十分に保持できる設計を記載している。  
「V-1-1-2-2-1 耐津波設計の基本方針」(14, 15頁参照)
    - b. 既工事計画においては、津波による荷重と津波以外の荷重を適切に設定し、それらの組合せを考慮していること、津波以外の荷重として、余震による荷重、漂流物による荷重、積雪荷重及び風荷重を考慮していることを記載している。  
「V-1-1-2-2-1 耐津波設計の基本方針」(15, 16頁参照)
    - c. 既工事計画においては、津波襲来後の再使用性や津波の繰り返し作用を考慮して、作用する荷重に対し、それぞれの施設に要求される機能を十分に保持できる許容限界を設定していること、材料の応力がおおむね弾性範囲内に収まることを基本としていることを記載している。  
「V-1-1-2-2-1 耐津波設計の基本方針」(16頁参照)  
今回の原子炉棟換気系の改造に伴い、上記の設計に変更がないことを確認する。

## 原子炉棟換気系の改造に伴う影響について

### 【第6条 津波による損傷の防止】

⑥既工実績のない手法、条件等に係る確認について

- a. 既工事計画においては、防潮堤については、防護対象とする施設が設置された敷地を取り囲むよう、地中連続壁基礎に鋼製の上部工を設置する鋼製防護壁、地中連続壁基礎に鉄筋コンクリート製の上部工を設置する鉄筋コンクリート防潮壁及び基礎となる鋼管杭の上部工部分に鉄筋コンクリートを被覆した鋼管杭鉄筋コンクリート防潮壁の3種類を設置し、地震後に繰り返し戻しの襲来が想定される津波による荷重並びに余震、漂流物の衝突、風及び積雪による荷重に対し、地震後及び津波後の再使用性も考慮し、主要な構造部材の構造健全性を維持する設計としており、基準津波による遡上波の到達又は流入を防止する設計を記載している。  
「V-1-1-2-2-5 津波防護に関する施設の設計方針」(8~11頁参照)
- b. 「その他発電用原子炉の附属施設 浸水防護施設 外郭浸水防護設備の構造図」(第9-4-17図~第9-4-19図参照)  
既工事計画においては、鋼製防護壁の止水機構については、構造上、一体化できない鋼製防護壁と取水構造物の境界部に想定される荷重の作用及び相対変位を考慮し、試験等にて止水性を確認した構造の異なる1次止水機構及び2次止水機構を設置し、止水性を保持する設計を記載している。  
「V-1-1-2-2-5 津波防護に関する施設の設計方針」(8~11頁参照)
- c. 「その他発電用原子炉の附属施設 浸水防護施設 外郭浸水防護設備の構造図」(第9-4-17図~第9-4-19図参照)  
既工事計画においては、鋼製防護壁の上部構造と下部構造の接合部については、複合材料で構成された構造をより正確に評価するため三次元解析を実施して、各部材が負担する荷重、その伝達メカニズム及び三次元挙動を評価し、設計荷重により生じる各部材の応力が許容値を満足すること、また、設計荷重を超える荷重に対して脆性的なひずみ増加を呈することはなく十分な靱性を有していることを記載している。  
「V-3-別添3-2-1-1 防潮堤 (鋼製防護壁) の強度計算書 1. 防潮堤 (鋼製防護壁) の基礎及び上部構造に関する強度計算書」(14頁参照)

今回の原子炉棟換気系の改造に伴い、上記の設計に変更がないことを確認する。

原子炉棟換気系の改造に伴う影響について  
【第6条 津波による損傷の防止】

2. 確認結果

確認図書名	確認結果
<p>補足-4 【原子炉棟換気系改造工事の概要について】</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>今回の原子炉棟換気系の改造により，原子炉棟換気系ダクト及び隔離弁の一部が撤去され，ダクト撤去に伴う原子炉建屋原子炉棟の開口部は閉止する。当該箇所は，津波到達高さより十分高い位置であるため，原子炉建屋や津波防護対策で防護する設計方針に変更がないことを確認した。【②】</li> </ul>
<p>V-1-1-2-2-1 耐津波設計の基本方針</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>今回の原子炉棟換気系の改造により，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のないようにするための設計に変更がないことを確認した。【①】</li> <li>今回の原子炉棟換気系の改造により，津波防護対象設備について，設計基準対象施設のうち津波から防護する設備に変更がないことを確認した。【②】</li> <li>今回の原子炉棟換気系の改造により，入力津波の設定のうち，基準津波による敷地への遡上の可能性及び津波防護対策に必要な各施設の設置位置の設定について変更がないことを確認した。【③】</li> <li>今回の原子炉棟換気系の改造により，津波防護対策のうち，入力津波による津波防護対象設備に対策が必要となる箇所への津波防護施設及び浸水防止設備の設計への影響，及び津波の襲来を察知する津波監視設備の設置について変更がないことを確認した。【④】</li> <li>今回の原子炉棟換気系の改造により，津波防護対策に必要な浸水防護施設の設計については，津波以外に考慮すべき荷重の設定及び津波襲来後の再使用性や津波の繰り返し作用についての設計について変更がないことを確認した。【⑤】</li> </ul>
<p>その他発電用原子炉の附属施設 浸水防護施設 外郭浸水防護設備に係る機器の配置を明示した図面 (第9-4-1図～第9-4-4図)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>今回の原子炉棟換気系の改造により，津波防護施設，浸水防止設備及び津波監視設備に係る機器の配置に変更がないことから，津波による損傷を防止する設計に変更がないことを確認した。【①】</li> </ul>

原子炉棟換気系の改造に伴う影響について  
【第6条 津波による損傷の防止】

確認図書名	確認結果
<p>その他発電用原子炉の附属施設 浸水防護施設 内郭浸水防護設備に係る機器の配置を明示した図面 (第9-4-5図～第9-4-16図)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>今回の原子炉棟換気系の改造により、津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備に係る機器の配置に変更がないことから、津波による損傷を防止する設計に変更がないことを確認した。 【①】</li> </ul>
<p>V-1-1-2-1-2 防護対象施設の範囲</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>今回の原子炉棟換気系の改造により、津波防護対象設備について、設計基準対象施設のうち津波から防護する設備に変更がないことを確認した。 【②】</li> </ul>
<p>V-1-1-2-2-4 入力津波による津波防護対象設備への影響評価</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>今回の原子炉棟換気系の改造により、津波防護対策のうち、入力津波による津波防護対象設備に対策が必要となる箇所への津波防護施設及び浸水防止設備の設計に変更がないことを確認した。 【④ a】</li> </ul>
<p>V-1-1-2-2-5 津波防護に関する施設の設計方針</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>今回の原子炉棟換気系の改造により、既工認実績のない手法、条件等に係る確認のうち、防潮堤の基準津波による遡上波の到達又は流入の防止、及び鋼製防護壁の止水性を保持する設計に変更がないことを確認した。 【⑥ a, b】</li> </ul>
<p>その他発電用原子炉の附属施設 浸水防護施設 外郭浸水防護設備の構造図 (第9-4-17図～第9-4-19図)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>今回の原子炉棟換気系の改造により、防潮堤（鋼製防護壁、鉄筋コンクリート防潮壁及び鋼管杭鉄筋コンクリート防潮壁）の構造に変更がないことから、津波による損傷を防止する設計に変更がないことを確認した。 【⑥ a, b】</li> </ul>
<p>V-3-別添3-2-1-1 防潮堤（鋼製防護壁）の強度計算書 1. 防潮堤（鋼製防護壁）の基礎及び上部構造に関する強度計算書</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>今回の原子炉棟換気系の改造により、既工認実績のない手法、条件等に係る確認のうち、鋼製防護壁が十分な靱性を有している設計について強度計算に変更がないことを確認した。 【⑥ c】</li> </ul>

## 原子炉棟換気系の改造に伴う影響について

### 【第6条 津波による損傷の防止】

3. まとめ
  - ・ 今回の原子炉棟換気系の改造について、入力津波に変更がなく、原子炉建屋や津波防護対策で防護する設計方針に変更がないことを確認した。
  - ・ 入力津波に対する津波防護の設計方針に変更がなく、津波防護対策に変更がないため、技術基準の適合性に影響を与えない。
  - ・ 既工事計画で確認された設計を変更するものではない。また、津波による損傷の防止に関する基本設計方針についても変更がないことから、審査対象条文とならない。

## V-1-1-2-2-1 耐津波設計の基本方針

## 1. 概要

本添付書類は、発電用原子炉施設の耐津波設計が「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」第6条及び第51条（津波による損傷の防止）並びに「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」に適合することを説明するものである。

また、重大事故等対処施設が、基準津波を超え敷地に遡上する津波（確率論的リスク評価において全炉心損傷頻度に対して津波のリスクが有意となる津波。以下「敷地に遡上する津波」という。）に対して、重大事故等に対処するために必要な機能を有効に発揮することができるように、第54条（重大事故等対処設備）及び「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」に適合することを説明するものである。

## 2. 耐津波設計の基本方針

①

### 2.1 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。

また、重大事故等対処施設が、敷地に遡上する津波に対して、重大事故等に対処するために必要な機能を有効に発揮することができるよう、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、影響に応じた津波対策を講じる設計とする。

敷地に遡上する津波の高さは、防潮堤及び防潮扉の高さを超えることから、防潮堤及び防潮扉は、津波の越流時の耐性を確保することで防潮堤の高さを維持し、防潮堤内側の敷地への津波の流入量を抑制する設計とする。また、止水性を維持し第2波以降の繰返しの津波の襲来に対しては、防潮堤内側の敷地への津波の流入又は回り込みを防止する設計とする。

基準津波に対しては、添付書類「V-1-1-2-1-1 発電用原子炉施設に対する自然現象等による損傷の防止に関する基本方針」の「3.1.1 自然現象に対する具体的な設計上の考慮（11）高潮」を踏まえ、津波と同様な潮位の変動事象である高潮の影響について確認する。確認結果については、添付書類「V-1-1-2-2-4 入力津波による津波防護対象設備への影響評価」に示す。

敷地に遡上する津波に対しては、全炉心損傷頻度に対して津波のリスクが有意となる津波として、防潮堤前面において津波高さをT.P.+24mと設定し、確率論的リスク評価を実施していることから、高潮の影響は考慮しない。

②

### 2.1.1 津波防護対象設備

#### (1) 基準津波に対する津波防護対象設備

添付書類「V-1-1-2-1-1 発電用原子炉施設に対する自然現象等による損傷の防止に関する基本方針」の「2.3 外部からの衝撃より防護すべき施設」に従い、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、津波から防

②

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。

②

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（津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備を除く。）を含めて津波防護対象設備（以下、上記に示した津波防護対象施設をまとめて「基準津波に対する津波防護対象設備」という。）とする。

#### (2) 敷地に遡上する津波に対する津波防護対象設備

敷地に遡上する津波から防護すべき施設は、重大事故等対処施設とし、基準津波への対策と同様に、重大事故等対処施設を内包する建屋及び区画を高台に配置するか又は建屋及び区画の境界に浸水防護対策を講じることで、内包する重大事故等対処施設の重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがない設計とする。

また、常設重大事故防止設備及び設計基準事故対処設備が同時に必要な機能を損なうおそれがないよう、可搬型重大事故等対処設備も含めて津波防護対象設備（以下「敷地に遡上する津波に対する防護対象設備」という。）とする。

非常用取水設備（貯留堰及び取水構造物を除く。）は、緊急用海水系の流路であることから、敷地に遡上する津波に対する防護対象設備とする。

しかし、残留熱除去系海水系ポンプ、非常用ディーゼル発電機用海水ポンプ及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機用海水ポンプ（以下「非常用海水ポンプ」という。）は、防潮堤及び防潮扉を越流した津波により海水ポンプ室が冠水状態となることで機能喪失する前提であることから、非常用海水ポンプ並びに同ポンプから海水が供給される高圧炉心スプレイ系及び非常用ディーゼル発電機は防護すべき施設の対象外とする。

#### 2.1.2 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津波（以下「遡上波」という。）による入力津波と取水路、放水路等の経路からの流入に伴う津波（以下「経路からの津波」という。）による入力津波を設定する。

敷地に遡上する津波についても上記と同様とするが、遡上波による入力津波については、防潮堤外側及び防潮堤内側でそれぞれ設定する。

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運用とする。

以下に、各入力津波の設定方針を示す。

③ a

#### (1) 基準津波の入力津波の設定

基準津波については、添付書類「V-1-1-2-2-2 基準津波の概要」に示す。入力津波



## ③ a

の設定方法及び結果に関しては、添付書類「V-1-1-2-2-3 入力津波の設定」に示す。

## a. 遡上波による入力津波

遡上波による入力津波については、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出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. 経路からの津波による入力津波

経路からの津波による入力津波については、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 b

## c. 水位変動

上記 a. 及び b. においては、水位変動として、朔望平均満潮位 T.P. +0.61m、朔望平均干潮位 T.P. -0.81m を考慮する。

上昇側の水位変動に対しては、潮位のばらつきとして朔望平均満潮位の標準偏差 0.18m を考慮して設定する。

下降側の水位変動に対しては、潮位のばらつきとして朔望平均干潮位の標準偏差 0.16m を考慮して設定する。

地殻変動については、基準津波の波源である茨城県沖から房総沖に想定するプレート間地震による広域的な地殻変動及び 2011 年東北地方太平洋沖地震による広域的な地殻変動を余効変動を含めて考慮する。

茨城県沖から房総沖に想定するプレート間地震による広域的な地殻変動については、基準津波の波源モデルを踏まえて、Mansinha and Smylie(1971)の方法により算定しており、敷地地盤の地殻変動量は、0.31m の沈降を考慮する。広域的な余効変動を含む 2011 年東北地方太平洋沖地震による地殻変動については、発電所敷地内にある基準点による G P S 測量及び国土地理院の観測記録を踏まえて 0.2m と設定する。なお、2011 年東北地方太平洋沖地震により地殻の沈降が生じたが、余効変動により回復傾向が続いている。発電所周辺の電子基準点（日立）における国土地理院の観測記録では、地震前と比較すると 2017 年 6 月で約 0.2m 沈降しており、広域的な余効変動を含む 2011 年東北地方太平洋沖地震による地殻変動として設定した 0.2m の沈降と整合している。

上昇側の水位変動に対して安全側に評価する際には、茨城県沖から房総沖に想定するプレート間地震による地殻変動量である 0.31m の沈降及び広域的な余効変動を含む 2011 年東北地方太平洋沖地震による地殻変動量である 0.2m の沈降を考慮する。

下降側の水位変動に対して安全側に評価する際には、茨城県沖から房総沖に想定するプレート間地震による地殻変動量である 0.31m の沈降及び広域的な余効変動を含む 2011 年東北地方太平洋沖地震による地殻変動量である 0.2m の沈降は考慮しな

## ③ b

い。

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。

なお、防潮堤ルート変更（北側エリア縮小）による影響も考慮し、防潮堤ルート変更前後のそれぞれについて算定された数値を安全側に評価する。

## (2) 敷地に遡上する津波の入力津波の設定

## a. 遡上波による入力津波

敷地に遡上する津波の遡上波による入力津波の遡上への影響要因等については、基準津波と同様である。

防潮堤外側の敷地においては、敷地に遡上する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、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。

防潮堤内側の敷地においては、防潮堤を越流した敷地に遡上する津波の数値シミュレーション結果を踏まえ、各施設・設備の設置位置における浸水深として設定する。防潮堤内側の遡上波の設定に当たっては、地震による変状が敷地に遡上する津波に対する防護対象設備を内包する建屋及び区画への遡上経路に及ぼす影響を評価する。

評価に当たっては、敷地に遡上する津波の越流時の耐性を有する防潮堤及び防潮扉をモデル化した数値シミュレーションを実施し入力津波を設定する。また、基準津波における外郭防護1として設置する浸水防護施設（津波防護施設及び浸水防護設備）については、敷地に遡上する津波に対して耐性を有する設計とする。

また、東海第二発電所の原子炉建屋周辺の浸水域、流速等に関する数値シミュレーション結果への影響を確認するために、東海発電所の建屋をモデル化した場合も考慮して評価する。

さらに、T.P. +11mの敷地とT.P. +8mの敷地の間に新たに設置するアクセスルートを経由したT.P. +11mの敷地への遡上の有無を考慮して評価する。

## b. 経路からの津波による入力津波

経路からの津波による入力津波については、浸水経路を特定し、敷地に遡上する津波の高さを基に各施設・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. 水位変動

上記a.及びb.においては、水位変動として、朔望平均満潮位T.P. +0.61m、朔望平均干潮位T.P. -0.81mを考慮するが、津波による港湾内の局所的な海面の固有振動の励起、潮位観測記録に基づく潮位のばらつき及び高潮による変動は考慮しない。

地殻変動については、敷地に遡上する津波の波源である茨城県沖から房総沖に想定するプレート間地震による広域的な地殻変動及び2011年東北地方太平洋沖地震による広域的な地殻変動を余効変動を含めて考慮する。

茨城県沖から房総沖に想定するプレート間地震による広域的な地殻変動については、敷地に遡上する津波の波源モデルを踏まえて、Mansinha and Smylie(1971)の方法により算定しており、敷地地盤の地殻変動量は、0.46mの沈降を考慮する。広域的

な余効変動を含む2011年東北地方太平洋沖地震による地殻変動については、発電所敷地内にある基準点によるGPS測量及び国土地理院の観測記録を踏まえて0.2mと設定する。なお、2011年東北地方太平洋沖地震により地殻の沈降が生じたが、余効変動により回復傾向が続いている。発電所周辺の電子基準点（日立）における国土地理院の観測記録では、地震前と比較すると2017年6月で約0.2m程度沈降しており、広域的な余効変動を含む2011年東北地方太平洋沖地震による地殻変動として設定した0.2mの沈降と整合している。

上昇側の水位変動に対して安全側に評価する際には、茨城県沖から房総沖に想定するプレート間地震による地殻変動量である0.46mの沈降及び広域的な余効変動を含む2011年東北地方太平洋沖地震による地殻変動量である0.2mの沈降を考慮する。

敷地に遡上する津波は、上記を初期条件としてあらかじめ考慮した上で高さを設定し、防潮堤外側における入力津波としていることから数値計算上の不確かさは考慮しない。

なお、防潮堤ルート変更（北側エリア縮小）による影響も考慮し、防潮堤ルート変更前後のそれぞれについて算定された数値を安全側に評価する。

### 2.1.3 入力津波による津波防護対象設備への影響評価

「2.1.2 入力津波の設定 (1) 基準津波の入力津波の設定」で設定した入力津波による基準津波に対する津波防護対象設備への影響について、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。

また、「2.1.2 入力津波の設定 (2) 敷地に遡上する津波の入力津波の設定」で設定した入力津波による敷地に遡上する津波に対する防護対象設備への影響について、敷地に遡上する津波に対する防護対象設備を内包する建屋及び区画への流入の可能性の有無、漏水による重大事故等に対処するために必要な機能への影響の有無、津波による溢水の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。

具体的な影響評価の内容及び結果については、添付書類「V-1-1-2-2-4 入力津波による津波防護対象設備への影響評価」に示す。

入力津波の変更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定める。

#### (1) 敷地への浸水防止（外郭防護1）

##### a. 基準津波に対する敷地への浸水防止（外郭防護1）

## ④ a

## (a) 敷地へ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高さの分布を基に，基準津波に対する津波防護対象設備（非常用取水設備を除く。）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ばらつきを踏まえた水位の合計との差を参照する裕度として，設計上の裕度の判断の際に考慮する。

評価の結果，遡上波が地上部から到達し流入するため，基準津波に対する津波防護対象設備（非常用取水設備を除く。）を内包する建屋又は区画（緊急時対策所建屋，可搬型重大事故等対処設備保管場所（西側）及び可搬型重大事故等対処設備保管場所（南側）を除く。）の設置された敷地に，遡上波の流入を防止するための津波防護施設として防潮堤及び防潮扉を設置する設計とする。

また，基準津波に対する津波防護対象設備（非常用取水設備を除く。）を内包する建屋及び区画のうち，緊急時対策所建屋，可搬型重大事故等対処設備保管場所（西側）及び可搬型重大事故等対処設備保管場所（南側）は，津波による遡上波が地上部から到達，流入しない十分高い場所に設置する設計とする。

なお，防潮扉は，原則閉運用とすることを保安規定に定めて管理する。

## (b) 取水路，放水路等の経路からの津波の流入防止

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，構内排水路等の標高に基づき，許容される津波高さと同経路からの津波高さ又は遡上波高さを比較することにより，基準津波に対する津波防護対象設備（非常用取水設備を除く。）を内包する建屋及び区画の設置された敷地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ばらつきを踏まえた水位の合計との差を参照する裕度とし，設計上の裕度の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特定されたことから，基準津波に対する津波防護対象設備（非常用取水設備を除く。）を内包する建屋又は区画の設置された敷地並びに建屋及び区画への流入を防止するため，津波防護施設として放水路ゲート及び構内排水路逆流防止設備を設置するとともに，浸水防止設備として取水路点検用開口部浸水防止蓋，海水ポンプグランドドレン排出口逆止弁，取水ピット空気抜き配管逆止弁，放水路ゲート点検用開口部浸水防止蓋，S A用海水ピット開口部浸水防止蓋，緊急用海水ポンプピット点検用開口部浸水防止蓋，緊急用海水ポンプグランドドレン排出口逆止弁及び緊急用海水ポンプ室床ドレン排出口逆止弁の設置並びに防潮堤及び防潮扉下部貫通部の止水処置を実施する設計とする。

なお，防潮堤の下部に存在する東海発電所の取水路及び放水路に対しては，廃止措置工事に伴う排水（解体撤去に伴う廃液，洗濯廃液）に必要な希釈取水機能

④ a

及び希釈放水機能に影響が生じないように取水路と放水路をコンクリート等により埋戻しを行うことにより、津波の流入を防止する設計とする。

放水路ゲートについては、敷地への遡上のおそれのある津波の襲来前に遠隔閉止を確実に実施するため、重要安全施設（MS-1）として設計する。なお、扉体にフラップ式の小扉を設置することにより、放水路ゲート閉止後においても非常用海水ポンプの運転が可能な設計とする。

また、大津波警報が発表された場合に、放水路を経由した津波の流入を防止するため、循環水ポンプ及び補機冷却系海水系ポンプの停止並びに放水路ゲートを閉止する運用を保安規定に定めて管理する。

上記(a)及び(b)において、外郭防護として設置する津波防護施設及び浸水防止設備については、各地点の入力津波に対し、設計上の裕度を考慮する。

b. 敷地に遡上する津波に対する防護対象設備を内包する建屋及び区画への浸水防止（外郭防護1）

(a) 遡上波の地上部からの流入の防止

防潮堤外側及び防潮堤内側の遡上波に対し、敷地に遡上する津波に対する防護対象設備（貯留堰及び取水構造物を除く。）を内包する建屋及び区画への地上部からの到達、流入の有無を評価する。

評価の結果、敷地に遡上する津波は、防潮堤を越流し地上部から防護対象の建屋及び区画に到達するため、敷地に遡上する津波に対する防護対象設備（貯留堰及び取水構造物を除く。）を内包する建屋又は区画（常設代替高圧電源装置置場（西側淡水貯水設備、高所東側接続口、高所西側接続口、西側SA立坑、東側DB立坑、軽油貯蔵タンクを含む。）、緊急時対策所建屋、可搬型重大事故等対処設備保管場所（西側）及び可搬型重大事故等対処設備保管場所（南側）を除く。）に対する津波防護施設として、原子炉建屋外壁並びに原子炉建屋原子炉棟水密扉、原子炉建屋付属棟西側水密扉、原子炉建屋付属棟東側水密扉、原子炉建屋付属棟南側水密扉、原子炉建屋付属棟北側水密扉1及び原子炉建屋付属棟北側水密扉2（以下「原子炉建屋水密扉」という。）を設置する設計とする。

また、浸水防止設備として、原子炉建屋水密扉、緊急用海水ポンプ点検用開口部浸水防止蓋、緊急用海水ポンプ室人員用開口部浸水防止蓋、格納容器圧力逃がし装置格納槽点検用水密ハッチ、常設低圧代替注水系格納槽点検用水密ハッチ、常設低圧代替注水系格納槽可搬型ポンプ用水密ハッチ、常設代替高圧電源装置用カルバート原子炉建屋側水密扉を設置する。

原子炉建屋1階の貫通部及び常設代替高圧電源装置用カルバート（立坑部）の地下1階床面貫通部に対しては止水処置を実施する。

敷地に遡上する津波に対する防護対象設備（貯留堰及び取水構造物を除く。）を内包する建屋及び区画のうち、T.P.+11m以上の標高の敷地に設置する常設代替高圧電源装置置場（西側淡水貯水設備、高所東側接続口、高所西側接続口、西側SA立坑、東側DB立坑、軽油貯蔵タンクを含む。）、緊急時対策所建屋、可搬型重大事故等対処設備保管場所（西側）及び可搬型重大事故等対処設備保管場所（南

例) は、敷地に遡上する津波による遡上波が地上部から到達、流入しない十分高い場所に設置する設計とする。

敷地に遡上する津波に対して耐性を確保する防潮扉の管理は、基準津波に対する管理と同じである。また、原子炉建屋水密扉及び常設代替高压電源装置用カルバート原子炉建屋側水密扉については、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。

(b) 取水路、放水路等の経路からの津波の流入防止

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、構内排水路等の標高に基づき許容される津波高さと同経路からの津波高さ又は遡上波高さを比較することにより、敷地に遡上する津波に対する防護対象設備（貯留堰及び取水構造物を除く。）を内包する建屋及び区画の設置された敷地並びに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。

評価の結果、流入する可能性のある経路がある場合の津波防護施設及び浸水防止設備として、「a. 基準津波に対する敷地への浸水防止（外郭防護1） (b) 取水路、放水路等の経路からの津波の流入防止」に記載する設備の設置及び屋外二重管内に設置される非常用海水系配管の原子炉建屋側貫通部止水処置を実施する設計とする。

東海発電所の取水路及び放水路からの津波の流入防止に係る設計、放水路ゲートの設計、大津波警報発表時の循環水ポンプ及び補機冷却系海水系ポンプの停止並びに放水路ゲートの閉止運用に係る管理については、「a. 基準津波に対する敷地への浸水防止（外郭防護1） (b) 取水路、放水路等の経路からの津波の流入防止」と同じである。

上記(a)及び(b)の津波防護施設及び浸水防止設備については、各地点の敷地に遡上する津波による入力津波に対する設計上の裕度は考慮しない。

④ a

(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. 基準津波における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、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基準津波に対する津波防護対象設備（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

## ④ a

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。

- b. 敷地に遡上する津波における漏水による重大事故等に対処するために必要な機能への影響防止（外郭防護2）

## (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、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想定範囲を設定するとともに、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。

また、防潮堤内側に流入する遡上波に対して浸水想定範囲を設定するとともに、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敷地に遡上する津波に対する防護対象設備（貯留堰及び取水構造物を除く。）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。

## ④ a

- (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. 基準津波による影響防止

## (a) 浸水防護重点化範囲の設定

設計基準対象施設の津波防護対象設備の浸水防護重点化範囲として、原子炉建屋、使用済燃料乾式貯蔵建屋、海水ポンプ室、常設代替高圧電源装置置場（軽油貯蔵タンク、非常用ディーゼル発電機燃料移送ポンプ、高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機燃料移送ポンプ及び東側DB立坑を含む。）、常設代替高圧電源装置用カルバート（トンネル部、立坑部及びカルバート部を含む。）及び非常用海水系配管を設定する。

重大事故等対処施設の津波防護対象設備の浸水防護重点化範囲として、原子炉建屋、海水ポンプ室、非常用海水系配管、緊急時対策所建屋、可搬型重大事故等対処設備保管場所（西側）、可搬型重大事故等対処設備保管場所（南側）、格納容器圧力逃がし装置格納槽、常設低圧代替注水系格納槽（代替淡水貯槽、常設低圧代替注水系ポンプ室、常設低圧代替注水系配管カルバート）、緊急用海水ポンプピット、常設代替高圧電源装置置場（西側淡水貯水設備、高所東側接続口、高所西側接続口、西側SA立坑、東側DB立坑、軽油貯蔵タンク、非常用ディーゼル発電機燃料移送ポンプ、高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機燃料移送ポンプを含

## ④ a

む。)及び常設代替高圧電源装置用カルバート(トンネル部、立坑部及びカルバート部を含む。)を設定する。

## (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、添付書類「V-1-1-8 発電用原子炉施設の溢水防護に関する説明書」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、浸水口が特定されたことから、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設計基準対象施設の津波防護対象設備に対する浸水防止設備として、海水ポンプ室ケーブル点検口浸水防止蓋、常設代替高圧電源装置用カルバート原子炉建屋側水密扉の設置並びに海水ポンプ室貫通部止水処置、原子炉建屋境界貫通部止水処置及び常設代替高圧電源装置用カルバート(立坑部)貫通部止水処置を実施する設計とする。

また、重大事故等対処施設の津波防護対象設備に対する浸水防止設備として、設計基準対象施設の浸水防止設備に加え、緊急用海水ポンプ点検用開口部浸水防止蓋、緊急用海水ポンプ室人員用開口部浸水防止蓋、格納容器圧力逃がし装置格納槽点検用水密ハッチ、常設低圧代替注水系格納槽点検用水密ハッチ及び常設低圧代替注水系格納槽可搬型ポンプ用水密ハッチを設置する設計とする。

常設代替高圧電源装置用カルバート原子炉建屋側水密扉については、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。

内郭防護として設置及び実施する浸水防止設備については、貫通部、開口部等の一部分のみが浸水範囲となる場合においても貫通部、開口部等の全体を浸水防護することにより、浸水評価に対して裕度を確保する設計とする。

## b. 敷地に遡上する津波による影響防止

## (a) 浸水防護重点化範囲の設定

敷地に遡上する津波に対する防護対象設備を内包する建屋及び区画のうち、重大事故等に対処するために必要な機能を有する重大事故等対処施設の浸水防護重点化範囲は、海水ポンプ室及び非常用海水系配管並びに常設代替高圧電源装置置場のうちの非常用ディーゼル発電機燃料移送ポンプ、高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機燃料移送ポンプ及び東側DB立坑を除き、「a. 基準津波による影響防止 (a) 浸水防護重点化範囲の設定」と同じである。

## (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対策の考え方は「a. 基準津波による影響防止 (b) 浸水防護重点化範囲の境界における浸水対策」と同じである。

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、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浸水防止設備を設置することとし、「a. 基準津波による影響防止 (b) 浸水防護重点



化範囲の境界における浸水対策」に記載する設備のうち、海水ポンプ室ケーブル点検口浸水防止蓋を除く設備に加え、原子炉建屋外壁及び原子炉建屋水密扉を設置する設計とする。

原子炉建屋水密扉の管理及び浸水防止対策の範囲の考え方については、「a. 基準津波による影響防止 (b) 浸水防護重点化範囲の境界における浸水対策」と同じである。

## ④ a

(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. 基準津波における取水性低下及び津波による二次的な影響の防止

(a) 非常用海水ポンプ、緊急用海水ポンプ、可搬型代替注水大型ポンプ及び可搬型代替注水中型ポンプの取水性

非常用海水ポンプについては、評価水位としての取水ピットでの下降側水位と非常用海水ポンプの取水可能水位を比較し、評価水位が非常用海水ポンプ取水可能水位を下回る可能性の有無を評価する。

また、緊急用海水ポンプについては、取水箇所であるSA用海水ピット取水塔の天端高さを入力津波高さを比較し、入力津波の下降側水位がSA用海水ピット取水塔の天端高さを下回る時間を時刻歴波形で確認し、この時間を、緊急用海水系の保有水のみで残留熱除去系熱交換器及び補機類の冷却に必要な海水流量が確保可能であるか評価する。

評価の結果、取水ピットの下降側の評価水位が非常用海水ポンプの取水可能水位を下回ることから、津波防護施設として、海水を貯留するための貯留堰を設置することで、取水性を確保する設計とする。

なお、大津波警報が発表された場合に、引き波による水位低下に対して、非常用海水ポンプの取水性を確保するため、循環水ポンプ及び補機冷却系海水系ポンプを停止する手順を保安規定に定めて管理する。

緊急用海水ポンプについては、非常用海水ポンプが健全であれば運転しない場合もあるが、津波による引き波時において緊急用海水ポンプを運転したとしても、地下岩盤内に設置した緊急用海水系の保有水のみで残留熱除去系熱交換器及び補機類の冷却に必要な海水流量が確保可能な設計とする。

非常用海水ポンプについては、津波による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。

可搬型代替注水大型ポンプ及び可搬型代替注水中型ポンプについても、入力津波の水位に対して、取水性を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非常用海水ポンプ、緊急用海水ポンプ、可搬型代替注水大型ポンプ及び可搬型代替注水中型ポンプの機能保持確認

基準津波による水位変動に伴う海底の砂移動・堆積に対して、取水口及び取水構造物が閉塞することなく取水口及び取水構造物の通水性が確保できる設計とする。また、SA用海水ピット取水塔、海水引込み管、SA用海水ピット、緊急用海水取水管及び緊急用海水ポンプピットに対しても、閉塞することなくSA用

## ④ a

海水ピット取水塔，海水引込み管，S A用海水ピット，緊急用海水取水管及び緊急用海水ポンプピットに対して通水性が確保できる設計とする。

非常用海水ポンプ及び緊急用海水ポンプは，取水時に浮遊砂が軸受に混入した場合においても，軸受部の異物逃し溝から浮遊砂を排出することで，機能を保持できる設計とする。

可搬型代替注水大型ポンプ及び可搬型代替注水中型ポンプは，浮遊砂の混入に対して，取水性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，発電所敷地内及び敷地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，非常用海水ポンプへの衝突並びに取水口及び取水構造物の閉塞が生じることがなく，非常用海水ポンプの取水性確保並びに取水口及び取水構造物の通水性が確保できる設計とする。また，S A用海水ピット取水塔の閉塞が生じることなく，緊急用海水ポンプ，可搬型代替注水大型ポンプ及び可搬型代替中型ポンプの取水性確保並びにS A用海水ピット取水塔から緊急用海水ポンプピットまでの通水性が確保できる設計とする。

発電所敷地内及び敷地外の人工構造物については，設置状況を定期的に確認し評価する運用を保安規定に定めて管理する。また，隣接事業所の人工構造物については，当該事業所との合意文書に基づき，隣接事業所における人工構造物の設置状況を継続的に確認し評価する運用を保安規定に定めて管理する。さらに，従前の評価結果に包絡されない場合は，漂流物となる可能性，非常用海水ポンプ，緊急用海水ポンプ，可搬型代替注水大型ポンプ及び可搬型代替注水中型ポンプの取水性並びに浸水防護施設の健全性への影響評価を行い，影響がある場合は漂流物対策を実施する。

## b. 敷地に遡上する津波における取水性低下及び津波による二次的な影響の防止

## (a) 緊急用海水ポンプ，可搬型代替注水大型ポンプ及び可搬型代替注水中型ポンプの取水性

緊急用海水ポンプ，可搬型代替注水大型ポンプ及び可搬型代替注水中型ポンプの取水性については，敷地に遡上する津波による入力津波に対し「a. 基準津波における取水性低下及び津波による二次的な影響の防止 (a) 非常用海水ポンプ，緊急用海水ポンプ，可搬型代替注水大型ポンプ及び可搬型代替注水中型ポンプの取水性」と同じである。

## (b) 津波の二次的な影響による緊急用海水ポンプ，可搬型代替注水大型ポンプ及び可搬型代替注水中型ポンプの機能保持確認

緊急用海水ポンプ，可搬型代替注水大型ポンプ及び可搬型代替注水中型ポンプの機能保持確認については，敷地に遡上する津波による入力津波に対し「a. 基準津波における取水性低下及び津波による二次的な影響の防止 (a) 非常用海水ポンプ，緊急用海水ポンプ，可搬型代替注水大型ポンプ及び可搬型代替注水中型ポンプの取水性」に記載する緊急用海水ポンプ，可搬型代替注水大型ポンプ及び可搬型代替注水中型ポンプの評価内容と同じである。

漂流物に対しては、防潮堤内側を含む発電所敷地内及び敷地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の評価を実施する。

防潮堤外側で発生する漂流物に対しては、SA用海水ピット取水塔、海水引込み管、SA用海水ピット、緊急用海水取水管及び緊急用海水ポンプピットの閉塞が生じることなく、緊急用海水ポンプの取水性が確保できる設計とする。また、SA用海水ピット取水塔への衝突荷重による影響を評価する。

可搬型代替注水大型ポンプ及び可搬型代替中型ポンプは取水性が確保できるものを用いる設計とする。

防潮堤内側については、防潮堤外側で発生した漂流物の流入の影響及び防潮堤内側で発生した漂流物の影響を評価するものとし、敷地に遡上する津波に対する防護対象設備を内包する建屋及び区画への到達の可能性及び到達する場合は衝突荷重による影響を評価する。

構内排水路逆流防止設備については、防潮堤内側に流入した津波の排水に使用することから、排水時の漂流物、砂等の堆積・混入による影響を考慮した設計とする。また、集水枡底部に砂が堆積した場合に、砂を取り除くことができる設計とするとともに保安規定に砂や漂流物を除去することを定め、排水機能を維持する。

発電所敷地内及び敷地外の人工構造物については、設置状況を定期的に確認し評価する運用を保安規定に定めて管理する。また、隣接事業所の人工構造物については、当該事業所との合意文書に基づき、隣接事業所における人工構造物の設置状況を継続的に確認し評価する運用を保安規定に定めて管理する。さらに、従前の評価結果に包絡されない場合は、漂流物となる可能性、緊急用海水ポンプの取水性及び浸水防護施設の健全性への影響評価を行い、影響がある場合は漂流物対策を実施する。

## ④ b

## (5) 津波監視

## a. 基準津波に対する津波監視

## (a) 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津波防護施設及び浸水防止設備の機能を確実に確保するため、津波・構内監視カメラ、取水ピット水位計及び潮位計を設置する。

## b. 敷地に遡上する津波に対する津波監視

## (a) 津波監視

津波監視設備については、敷地に遡上する津波に対しては機能を期待しない取水ピット水位計を除き、「a. 基準津波に対する津波監視」と同じである。

なお、津波・構内監視カメラのうち、防潮堤に設置する津波・構内監視カメラについては、敷地に遡上する津波により機能喪失が想定されるため、敷地に遡上する津波時は原子炉建屋屋上の津波・構内監視カメラにより、敷地に遡上する津波に対する重大事故等への対処に必要なエリアの監視等を行う。潮位計は、計測範囲の

上限を一時的に超えた後も機能喪失しない設計とする。

#### 2.1.4 津波防護対策に必要な浸水防護の設計方針

「2.1.3 入力津波による津波防護対象設備への影響評価」にて、津波防護上、津波防護対策が必要な場合は、以下に示す(1)及び(2)に基づき施設の設計を実施する。設計は、添付書類「V-1-1-2-1-1 発電用原子炉施設に対する自然現象等による損傷の防止に関する基本方針」の「4. 組合せ」に従い、自然現象のうち、余震、積雪及び風の荷重を考慮する。津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備については、防潮堤、防潮扉、放水路ゲート、構内排水路逆流防止設備、浸水防止蓋、逆止弁、水密扉、潮位計、津波・構内監視カメラ等の構造形式があるため、これらの施設・設備の詳細な設計方針については、添付書類「V-1-1-2-2-5 津波防護に関する施設の設計方針」に示す。

### ⑤ a

#### (1) 基準津波に対する津波防護対策に必要な浸水防護施設の設計

##### a. 設計方針

津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備については、「2.1.2 入力津波の設定 (1) 基準津波の入力津波の設定」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、基準津波に対する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、津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備に関する耐震設計の基本方針は、添付書類「V-2-1 耐震設計の基本方針」に従う。

##### (a) 津波防護施設

津波防護施設は、津波の流入による浸水及び漏水を防止する設計とする。

津波防護施設のうち防潮堤及び防潮扉については、入力津波高さを上回る高さで設置し、止水性を保持する設計とする。

津波防護施設のうち放水路ゲート、構内排水路逆流防止設備については、入力津波による波圧等に対する耐性を評価し、津波の流入を防止する設計とする。

津波防護施設のうち貯留堰については、津波による水位低下に対して、非常用海水ポンプの取水可能水位を保持し、かつ、冷却に必要な海水を確保する設計とする。

主要な構造体の境界部には、想定される荷重の作用及び相対変位を考慮し、試験等にて止水性を確認した止水ジョイント等を設置し、止水処置を講じる設計とする。また、鋼製防護壁と取水構造物の境界部には、浸水防止設備として、想定される荷重の作用及び相対変位を考慮し、試験等にて止水性を確認した1次止水機構及び2次止水機構を多様化して設置し、止水性を保持する設計とする。

##### (b) 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、基準津波に対する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流入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浸水防止設備を設置し、止水性を保持する設計とする。

浸水防止設備として、取水路点検用開口部浸水防止蓋、海水ポンプグランドドレ

## ⑤ a

ン排出口逆止弁, 取水ピット空気抜き配管逆止弁, S A用海水ピット開口部浸水防止蓋, 緊急用海水ポンプピット点検用開口部浸水防止蓋, 緊急用海水ポンプグラウンドドレン排出口逆止弁, 緊急用海水ポンプ室床ドレン排出口逆止弁, 放水路ゲート点検用開口部浸水防止蓋, 海水ポンプ室ケーブル点検口浸水防止蓋, 緊急用海水ポンプ点検用開口部浸水防止蓋, 緊急用海水ポンプ室人員用開口部浸水防止蓋, 格納容器圧力逃がし装置格納槽点検用水密ハッチ, 常設低圧代替注水系格納槽点検用水密ハッチ, 常設低圧代替注水系格納槽可搬型ポンプ用水密ハッチ及び常設代替高圧電源装置用カルバート原子炉建屋側水密扉を設置し, 入力津波高さ又は津波による溢水の高さに余裕を考慮した高さの水位による静水圧に対する耐性を評価又は試験等により止水性を確認した方法により止水性を保持する設計とする。

防潮堤及び防潮扉下部貫通部止水処置, 海水ポンプ室貫通部止水処置, 原子炉建屋境界貫通部止水処置並びに常設代替高圧電源装置用カルバート(立坑部)貫通部止水処置については, 入力津波高さ又は津波による溢水の高さに余裕を考慮した高さの水位による静水圧に対する耐性を評価又は試験等により止水性を確認した方法により止水処置を実施し, 止水性を保持する設計とする。

## (c) 津波監視設備

津波監視設備は, 津波の襲来状況を監視可能な設計とする。津波・構内監視カメラは, 波力, 漂流物の影響を受けない位置, 取水ピット水位計及び潮位計は波力, 漂流物の影響を受けにくい位置に設置し, 津波監視機能が十分に保持できる設計とする。また, 基準地震動 $S_0$ に対して, 機能を喪失しない設計とする。設計に当たっては, 自然条件(積雪, 風荷重等)との組合せを適切に考慮する。

津波監視設備のうち津波・構内監視カメラは, 所内常設直流電源設備から給電し, 暗視機能を有したカメラにより, 昼夜にわたり中央制御室及び緊急時対策所から監視可能な設計とする。

津波監視設備のうち取水ピット水位計は, 所内常設直流電源設備から給電し, T. P.  $-7.8\text{m}$ ~T. P.  $+2.3\text{m}$  を計測範囲として, 非常用海水ポンプが設置された取水ピットの下降側の水位を中央制御室及び緊急時対策所から監視可能な設計とする。また, 取水ピット水位計は取水ピットの北側と南側にそれぞれ1個ずつ計2個を多重化して設置し, 漂流物の衝突に対する防止策・緩和策を講じる設計とする。

津波監視設備のうち潮位計は, 所内常設直流電源設備から給電し, T. P.  $-5.0\text{m}$ ~T. P.  $+20.0\text{m}$  を計測範囲として, 津波の上昇側の水位を中央制御室及び緊急時対策所から監視可能な設計とする。また, 潮位計は取水口入口近傍の北側と南側にそれぞれ1個ずつ計2個を多重化して設置し, 漂流物の衝突に対する防止策・緩和策を講じる設計とする。

## ⑤ b

## b. 荷重の組合せ及び許容限界

津波防護施設, 浸水防止設備及び津波監視設備の耐津波設計における構造強度による機能維持は, 以下に示す入力津波による荷重と津波以外の荷重の組合せを適切に考慮して構造強度評価を行い, その結果がそれぞれ定める許容限界内にあることを確認すること(解析による設計)により行う。なお, 組み合わせる自然現象とその

⑤ b

荷重の設定については、添付書類「V-1-1-2-1-1 発電用原子炉施設に対する自然現象等による損傷の防止に関する基本方針」に、地震荷重との組合せとその荷重の設定については、添付書類「V-2-1 耐震設計の基本方針」に従う。

## (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」で設定している自然条件（積雪、風荷重等）及び余震として考えられる地震に加え、漂流物による荷重を考慮する。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。

⑤ c

## (b) 許容限界

津波防護施設、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概ね弾性状態に留まることを基本とする。

## (2) 敷地に遡上する津波に対する津波防護対策に必要な浸水防護施設の設計

## a. 設計方針

津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備については、「2.1.2 入力津波の設定 (2) 敷地に遡上する津波の入力津波の設定」で設定している入力津波に対して、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。

防潮堤及び防潮扉については、敷地に遡上する津波の越流時の耐性を確保することで防潮堤の高さ及び止水性を保持するとともに、漂流物の衝突荷重の影響を考慮した設計とする。

## (a) 津波防護施設

津波防護施設のうち、原子炉建屋外壁、原子炉建屋水密扉、放水路ゲート及び構内排水路逆流防止設備については、敷地に遡上する津波の入力津波による波圧等に対する耐性を評価し、止水性を保持する設計とする。構内排水路逆流防止設備は、漂流物の堆積及び異物の噛み込みによる影響を考慮した設計とする。

主要な構造体の境界部に対する設計は、敷地に遡上する津波の入力津波に対して「(1) 基準津波に対する津波防護対策に必要な浸水防護施設の設計 a. 設計方針」に記載する内容と同じである。

## (b) 浸水防止設備

浸水防止設備の設計は、敷地に遡上する津波の入力津波に対して「(1) 基準津波に対する津波防護対策に必要な浸水防護施設の設計 a. 設計方針」に記載する内容と同じである。

浸水防止設備として、「(1) 基準津波に対する津波防護対策に必要な浸水防護施設の設計 a. 設計方針」に記載する設備（海水ポンプ室ケーブル点検口を除く。）に加え、原子炉建屋外壁及び原子炉建屋水密扉を設置し、止水性を保持する設計とする。

V-1-1-2-1-2 防護対象施設の範囲

NT2 補① V-1-1-2-1-2 R4

## 1. 概要

本資料は、設計基準対象施設が自然現象等によりその安全性を損なわないという技術基準の要求を満足させるために必要な安全機能を確認し、それらの安全機能が自然現象等により損なわれないために、防護すべき施設について説明するものである。

## ②

## 2. 安全施設の範囲

### 2.1 技術基準規則の要求について

「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」（以下「技術基準規則」という。）第6条及び第7条並びにそれらの「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」（以下「解釈」という。）においては、設計基準対象施設が自然現象等によりその安全性を損なわないことが要求されている。この要求を満足させるためには、通常運転時だけでなく、運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故時においても発電用原子炉施設の安全性を確保する必要がある。

設置（変更）許可申請書添付書類十において、「発電用軽水型原子炉施設の安全評価に関する審査指針」に基づき行った運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故の安全評価（以下「安全評価」という。）では、運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故として想定される事象に対して解析を行い、いずれの事象についても判断基準を満足しており、発電用原子炉施設の安全性が確保されることを確認している。

したがって、安全評価において考慮する安全機能が自然現象等により損なわなければ、「運転時の異常な過渡変化」及び「設計基準事故」時においても発電用原子炉施設の安全性を確保することができ、技術基準規則第6条及び第7条並びにそれらの解釈の要求を満足することができる。

### 2.2 安全評価において考慮する安全機能

安全評価では、表2-1及び表2-2に示す安全機能を考慮して解析を行った結果、発電用原子炉施設の安全性が確保されることを確認している。

安全評価において期待する安全機能は、原則として「発電用軽水型原子炉施設の安全機能の重要度分類に関する審査指針」で規定されている安全重要度分類のMS-1又はMS-2に属するものである。しかしながら、「発電用軽水型原子炉施設の安全評価に関する審査指針」の付録解説に示すとおり、MS-3に属する安全機能のうち表2-1及び表2-2に示す安全機能については、信号の多重化により作動系に高い信頼性を有するものとして考慮している。

### 2.3 外部からの衝撃より防護すべき施設の範囲

設計基準対象施設が外部からの衝撃によりその安全性を損なうことがないよう、外部からの衝撃より防護すべき施設は、設計基準対象施設のうち「発電用軽水型原子炉施設の安全機能の重要度分類に関する審査指針」で規定されている安全重要度分類のクラス1、クラス2及び安全評価上その機能に期待するクラス3に属する構築物、系統及び機器とする。

なお、安全評価上その機能に期待するクラス3に属する構築物、系統及び機器とは、表2-1及び表2-2に示しているMS-3の構築物、系統及び機器である。



表 2-1 「運転時の異常な過渡変化」において考慮する安全機能

②

分類	安全機能	構築物，系統及び機器
MS-1	原子炉の緊急停止機能	制御棒及び制御棒駆動系（スクラム機能）
	未臨界維持機能	制御棒及び制御棒駆動系（未臨界維持機能）
	工学的安全施設及び原子炉停止系への作動信号の発生機能	安全保護系
MS-2	—	—
MS-3	原子炉圧力の上昇の緩和機能	逃がし安全弁（逃がし弁機能） タービン・バイパス弁
	出力上昇の抑制機能	再循環流量制御系（再循環ポンプ・トリップ機能） 核計装（制御棒引抜監視装置）

表 2-2 「設計基準事故」において考慮する安全機能

分類	安全機能	構築物, 系統及び機器
MS-1	原子炉の緊急停止機能	制御棒及び制御棒駆動系 (スクラム機能)
	未臨界維持機能	制御棒及び制御棒駆動系 (未臨界維持機能)
	原子炉冷却材圧力バウンダリの過圧防止機能	逃がし安全弁 (安全弁としての開機能)
	原子炉停止後の除熱機能	残留熱除去系 (原子炉停止時冷却系) 原子炉隔離時冷却系 逃がし安全弁 (手動逃がし機能) 自動減圧系 (手動逃がし機能)
	炉心冷却機能	低圧炉心スプレイ系 低圧注水系 (残留熱除去系低圧注水系) 高圧炉心スプレイ系 自動減圧系
	放射性物質の閉じ込め機能, 放射線の遮へい及び放出低減 機能	格納容器 格納容器隔離弁 (主蒸気隔離弁含む) 流量制限器 格納容器スプレイ冷却系 (残留熱除去系格納容器スプレイ冷却系)
		原子炉建屋 原子炉建屋ガス処理系 可燃性ガス濃度制御系 排気筒 (非常用ガス処理系排気筒の支持機能)
	工学的安全施設及び原子炉停止系への作動信号の発生機能 安全上特に重要な関連機能	安全保護系
非常用電源設備		
MS-2	放射性物質放出の防止機能	気体廃棄物処理施設の隔離弁 排気筒 (非常用ガス処理系排気筒の支持機能以外)
MS-3	異常状態の把握機能	放射線監視設備の一部 (排気筒モニタ)

NT2 補① V-1-1-2-1-2 R4E

②

②

#### V-1-1-2-2-4 入力津波による津波防護対象設備への影響評価

表 3-2 基準津波による遡上波の地上部からの到達, 流入評価結果 (2/2)

津波防護対象設備を内包する建屋及び区画	入力津波高さ	設置する敷地の高さ	津波防護施設の津波荷重水位	裕度	参照する裕度	評価
海水ポンプ室		T.P. +3m				
<b>原子炉建屋</b>					<b>④ a</b>	入力津波高さに対して、津波防護施設の津波荷重水位の裕度が参照する裕度以上であるため、遡上波の到達, 流入はない。
タービン建屋						
使用済燃料乾式貯蔵建屋						
排気筒						
常設代替高压電源装置用カルバート	<ul style="list-style-type: none"> <li>防波堤前面 (敷地側面北側) T.P. + 15.4m*</li> </ul>	T.P. + 8m	<ul style="list-style-type: none"> <li>防波堤 (敷地側面北側) T.P. + 18m</li> </ul>			
格納容器圧力逃がし装置格納槽	<ul style="list-style-type: none"> <li>防波堤前面 (敷地側面東側) T.P. + 17.9m</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>防波堤及び防波扉 (敷地側面東側) T.P. + 20m</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>敷地側面北側 2.6m</li> <li>敷地側面東側 2.1m</li> <li>敷地側面南側 1.2m</li> </ul>		
常設低圧代替注水系格納槽	<ul style="list-style-type: none"> <li>防波堤前面 (敷地側面南側) T.P. + 16.8m</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>防波堤及び防波扉 (敷地側面南側) T.P. + 18m</li> </ul>			
緊急用海水ポンプピット		T.P. + 11m				
原子炉建屋西側接続口		T.P. + 3m				
原子炉建屋東側接続口		~				
常設代替高压電源装置場		T.P. + 8m				
非常用海水系配管						

④ a

\* 防波堤ルート変更後の遡上解析では T.P. + 12.2m となったが, 設置 (変更) 許可 (平成 30 年 9 月 26 日許可) において設定した入力津波高さを下回らないように, 入力津波高さを T.P. + 15.4m と設定する。

表3-3 敷地に遡上する津波による遡上波の地上部からの到達、流入評価結果 (2/2)

津波防護対象設備を内包する建屋及び区画	入力津波高さ	設置する敷地の高さ	遡上波に対する津波防護方針	裕度	参照する裕度	評価
原子炉建屋	T.P. + 8m の敷地に おける浸水深が 1.0m となる。 (T.P. + 9.0m)	T.P. + 8m	流入する可能性のある経路を特定し、津波荷重水位が +1.2m 以上となる津波防護施設及び浸水防止設備を設置する。*	0.2m	④ a	津波防護施設及び浸水防止設備の津波荷重水位が入力津波高さ以上であるため、津波防護対象設備を内包する建屋及び区画への遡上波の流入はない。  遡上波の浸水の影響を受けない設備が設置されている区画となるため、津波防護対策が不要である。
常設代替高圧電源装置用カルバート						
格納容器圧力逃がし装置格納槽						
常設低圧代替注水系格納槽						
緊急用海水ポンプピット						
排気筒						
原子炉建屋西側接続口						
原子炉建屋東側接続口						

\* 流入する可能性のある経路の特定は、「b. 取水路、放水路等の経路からの津波の流入防止」に示す。

V-1-1-2-2-5 津波防護に関する施設的设计方針

⑥ a

### 3.1 津波防護施設

#### (1) 施設

##### a. 防潮堤及び防潮扉

###### (a) 防潮堤（鋼製防護壁）

基準津波 : 外郭防護

敷地に遡上する津波 : 機能保持\*

###### (b) 防潮堤（鉄筋コンクリート防潮壁）

基準津波 : 外郭防護

敷地に遡上する津波 : 機能保持\*

###### (c) 防潮壁（鉄筋コンクリート防潮壁（放水路エリア））

基準津波 : 外郭防護

敷地に遡上する津波 : 機能保持\*

###### (d) 防潮堤（鋼管杭鉄筋コンクリート防潮壁）

基準津波 : 外郭防護

敷地に遡上する津波 : 機能保持\*

##### (e) 防潮扉

基準津波 : 外郭防護

敷地に遡上する津波 : 外郭防護

##### b. 放水路ゲート

基準津波 : 外郭防護

敷地に遡上する津波 : 外郭防護

##### c. 構内排水路逆流防止設備

基準津波 : 外郭防護

敷地に遡上する津波 : 外郭防護

##### d. 貯留堰

基準津波 : —

敷地に遡上する津波 : —

\* 敷地に遡上する津波に対して耐性を保持する。

⑥ a, b

#### (2) 要求機能

津波防護施設は、繰返しの襲来を想定した入力津波に対し、余震、漂流物の衝突、風及び積雪を考慮した場合においても、津波防護対象設備が、要求される機能を損なうおそれがないよう、津波による浸水及び漏水を防止することが要求される。

#### (3) 性能目標

##### a. 防潮堤及び防潮扉

###### (a) 防潮堤（鋼製防護壁）

###### イ. 基準津波

防潮堤（鋼製防護壁）は、地震後の繰返しの襲来を想定した遡上波に対し、余震、漂流物の衝突、風及び積雪を考慮した場合においても、想定される津波高さに余裕を考慮した高さまでの施工により止水性を保持することを機能設計上の性能目標とす