

東海第二発電所 審査資料	
資料番号	S-2-1 (改5)
提出年月日	2023年10月20日

## 東海第二発電所

標準応答スペクトルの規制への取り入れに  
伴う改正規則等への適合性について

2023年10月  
日本原子力発電株式会社

## 目 次

1.	はじめに.....	1
2.	改正規則等への適合性について .....	2
2.1	改正規則等において追加された事項 .....	2
2.2	改正規則等への適合性 .....	4
2.3	変更申請に係る規則への適合性 .....	8
2.4	変更申請に係る「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」への適合性.....	10
3.	改正規則等の要求事項に対する適合性 .....	11
添付資料－1	「標準応答スペクトルの規制への取り入れ」に伴う条文の整理表	
添付資料－2	既許可申請書の設計方針（添付書類八）	
添付資料－3	「標準応答スペクトルの規制への取り入れ」に伴う「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」に係る整理表	

## 1. はじめに

「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の解釈」（以下「設置許可基準規則の解釈」という。）等の一部改正に伴い、標準応答スペクトルに基づき策定した地震動として、基準地震動（以下「 $S_s-32$ 」という。）を追加した。

本資料では、 $S_s-32$ 追加に対する設計方針及び基準適合性について説明する。

## 2. 改正規則等への適合性について

### 2.1 改正規則等において追加された事項

令和3年4月21日に設置許可基準規則の解釈等が一部改正され、基準地震動評価について、震源を特定せず策定する地震動のうち全国共通に考慮すべき地震動として、標準応答スペクトルを考慮した評価が新たに規制に取り入れられた。具体的な改正箇所を第2.1表に示す。

第2.1表 設置許可基準規則第4条の解釈（別記2）

設置許可基準規則の解釈 第4条（地震による損傷防止）別記2（抜粋）	備考
<p>1～4 （略）</p> <p>5 第4条第3項に規定する「基準地震動」は、最新の科学的・技術的知見を踏まえ、敷地及び敷地周辺の地質・地質構造、地盤構造並びに地震活動性等の地震学及び地震工学的見地から想定することが適切なものとし、次の方針により策定すること。</p> <p>一 （略）</p> <p>二 （略）</p> <p>三 上記の「震源を特定せず策定する地震動」は、震源と活断層を関連づけることが困難な過去の内陸地殻内の地震について得られた震源近傍における観測記録を基に、各種の不確かさを考慮して敷地の地盤物性に応じた応答スペクトルを設定して策定すること。</p> <p>なお、上記の「震源を特定せず策定する地震動」については、次に示す方針により策定すること。</p> <p><u>①上記の「震源を特定せず策定する地震動」の策定に当たっては、「全国共通に考慮すべき地震動」及び「地域性を考慮する地震動」の2種類を検討対象とすること。</u></p> <p><u>②上記の「全国共通に考慮すべき地震動」の策定に当たっては、震源近傍における観測記録を基に得られた次の知見をすべて用いること。</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・<u>2004年北海道留萌支庁南部の地震において、防災科学技術研究所が運用する全国強震観測網の港町観測点における観測記録から推定した基盤地震動</u></li> <li>・<u>震源近傍の多数の地震動記録に基づいて策定した地震基盤相当面（地震基盤からの地盤増幅率が小さく地震動としては地震基盤面と同等とみなすことができる地盤の解放面で、せん断波速度<math>V_s = 2200\text{ m/s}</math>以上の地層をいう。）における標準的</u></li> </ul>	<p>解釈の変更又は追加箇所は下線部分及び破線で囲んだ部分</p>

設置許可基準規則の解釈

第4条（地震による損傷防止）別記2（抜粋）

備考

な応答スペクトル（以下「標準応答スペクトル」という。）として次の図に示すもの

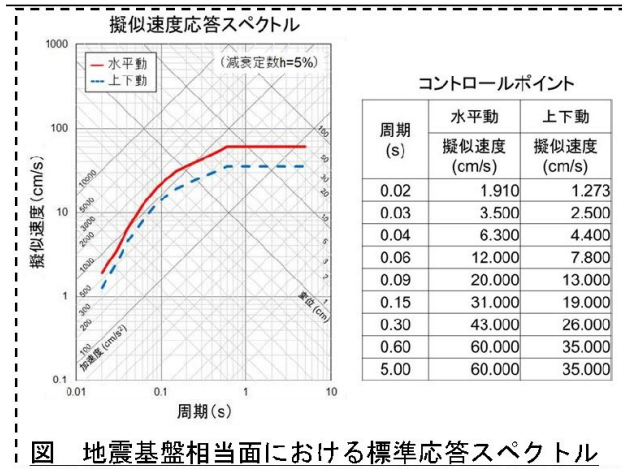


図 地震基盤相当面における標準応答スペクトル

- ③上記の「地域性を考慮する地震動」の検討の結果、この地震動を策定する場合にあっては、事前に活断層の存在が指摘されていなかった地域において発生し、地表付近に一部の痕跡が確認された地震について、震源近傍における観測記録を用いること。
- ④解放基盤表面までの地震波の伝播特性を必要に応じて応答スペクトルの設定に反映するとともに、設定された応答スペクトルに対して、地震動の継続時間及び経時的变化等の特性を適切に考慮すること。
- ⑤上記の「震源を特定せず策定する地震動」について策定された基準地震動の妥当性については、最新の科学的・技術的知見を踏まえて個別に確認すること。

四 (略)

6～8 (略)

## 2.2 改正規則等への適合性

### 2.2.1 標準応答スペクトルに係る事項

設置許可基準規則の解釈別記2第4条第5項において、「震源を特定せず策定する地震動」のうち「全国共通に考慮すべき地震動」について、「標準応答スペクトル」を考慮することが追加要求された。

本規則等改正を踏まえ、「基準地震動及び耐震設計方針に係る審査ガイド」（以下「審査ガイド」という。）を参照し、以下の（1）～（3）の事項も検討した上で、 $S_s-32$ を追加し、基準地震動 $S_s$ による地震力に考慮する旨の内容を設置変更許可申請書本文及び添付書類に追加しており、改正規則等に適合していると判断している。

- （1）標準応答スペクトルは、S波速度 2200m/s 以上の地震基盤相当面で定義されているため、標準応答スペクトルに適合する模擬地震波を作成し、地震動評価により解放基盤表面における地震動として設定する。
- （2）解放基盤表面で設定した標準応答スペクトルに基づき策定した地震動は、一部周期帯で基準地震動 $S_s-D1$ の応答スペクトルを上回ることから、 $S_s-32$ として選定する。
- （3） $S_s-32$ の模擬地震波は、それぞれの応答スペクトルに適合する周波数—振幅特性に対し、異なる位相特性を用いた複数の方法により検討を行った上で、一様乱数の位相をもつ正弦波の重ね合わせによって作成した模擬地震波を採用する。

### 2.2.2 弾性設計用地震動に係る事項

既許可申請書における弾性設計用地震動  $S_d$  については、添付書類八の「1.3.1.3 (2) 動的地震力」において、「弾性設計用地震動  $S_d$  は、基準地震動  $S_s$  との応答スペクトルの比率が目安として 0.5 を下回らないよう基準地震動  $S_s$  に係数 0.5 を乗じて設定する。」と記載している。この係数 0.5 は工学的判断により「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針（昭和 56 年 7 月 20 日原子力安全委員会決定，平成 13 年 3 月 29 日一部改正）」における基準地震動  $S_1$  の応答スペクトルをおおむね下回らないように基準地震動  $S_s - D 1$  を 0.5 倍することで弾性設計用地震動  $S_d - D 1$  を作成しているものであり、また、基準地震動  $S_s - D 1$  以外の基準地震動  $S_s$  についても同様の係数 0.5 を乗じて弾性設計用地震動  $S_d$  を作成している。

標準応答スペクトルを考慮した弾性設計用地震動  $S_d - 3 2$  は、既許可申請書の設計方針に基づき、係数 0.5 を乗じて作成している。この際、弾性設計用地震動  $S_d - D 1$  と同様に基準地震動  $S_1$  をおおむね下回らないよう配慮する。弾性設計用地震動  $S_d - 3 2$  と基準地震動  $S_1$  の比較図を第 2.2-1 図に示す。

なお、設置変更許可申請書に記載の基準地震動  $S_s$  及び弾性設計用地震動  $S_d$  の最大加速度は、少数点以下の値を四捨五入し整数値として表記している。このため、整数値とした場合、弾性設計用地震動  $S_d - 3 2$  の最大加速度については四捨五入の関係から、基準地震動  $S_s - 3 2$  に対して 0.5 を下回る表記となる場合もある。（第 2.2-1 表及び第 2.2-2 表参照）

これより、地震応答解析に適用する最大加速度について、小数点以下の有効桁までを同表の括弧内に併記し、弾性設計用地震動  $S_d - 3 2$  の最大加速度が基準地震動  $S_s - 3 2$  の最大加速度に対し

て比率 0.5 以上となることを確認した。

なお、既許可申請書の許可済  $S_s$  においても、整数値とした場合、弾性設計用地震動  $S_d$  の最大加速度については、四捨五入の関係から基準地震動  $S_s$  に対して 0.5 を下回る表記となる場合があったため、同様の確認を行っている。

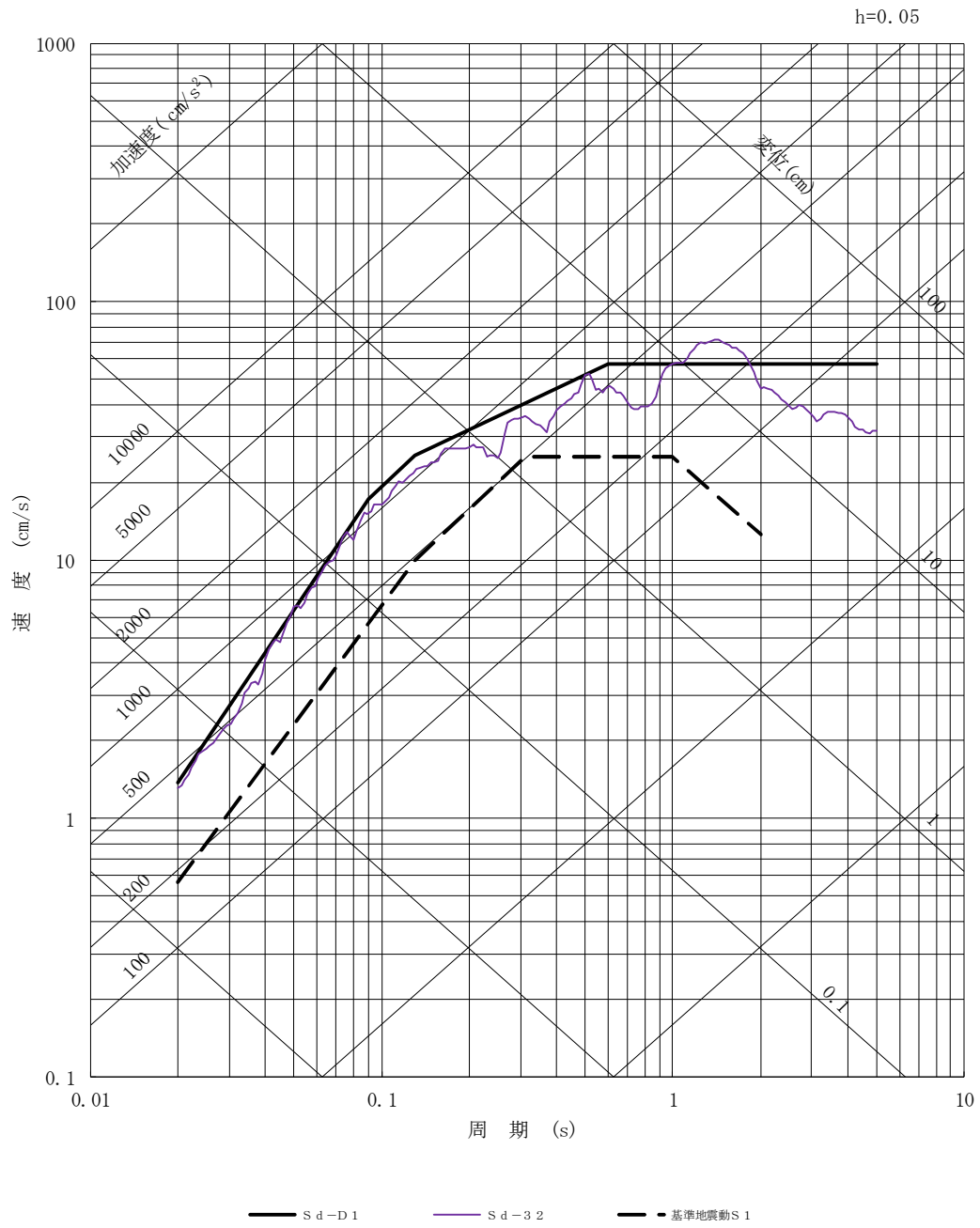
第 2.2-1 表 基準地震動  $S_s - 32$  の最大加速度

基準地震動 $S_s$	最大加速度 ( $\text{cm}/\text{s}^2$ )		
	NS 方向	EW 方向	UD 方向
$S_s - 32$	829 (829.3706)		499 (498.9219)

第 2.2-2 表 弾性設計用地震動  $S_d - 32$  の最大加速度

弾性設計用地震動 $S_d$	最大加速度 ( $\text{cm}/\text{s}^2$ )		
	NS 方向	EW 方向	UD 方向
$S_d - 32$	415 (414.6853)		249 (249.4610)





第 2.2-1 図 弾性設計用地震動  $S_d$  と基準地震動  $S_1$  の応答スペクトルの比較  
(水平方向)

## 2.3 変更申請に係る規則への適合性

本申請は、設置許可基準規則の解釈等の一部改正に伴い、標準応答スペクトルに基づき策定した地震動として $S_s-32$ を追加し、 $S_s-32$ に対する施設等への耐震の基本設計方針に反映することを目的としている。このため、既存設備に変更はなく、それらの運用の変更は伴わない。また、 $S_s-32$ の追加を考慮した場合でも「基準地震動 $S_s$ 又は弾性設計用地震動 $S_d$ による地震力で設計する」という耐震の基本設計方針は、令和5年1月25日付け原規規発第2301252号をもって設置変更許可を受けた内容から変更はない。

上記の内容を踏まえ、基準適合性の確認が必要な条文（以下「適合条文」という。）を第2.3図に示す適合条文抽出フローに沿って抽出する。また、整理した結果を添付資料-1に示す。

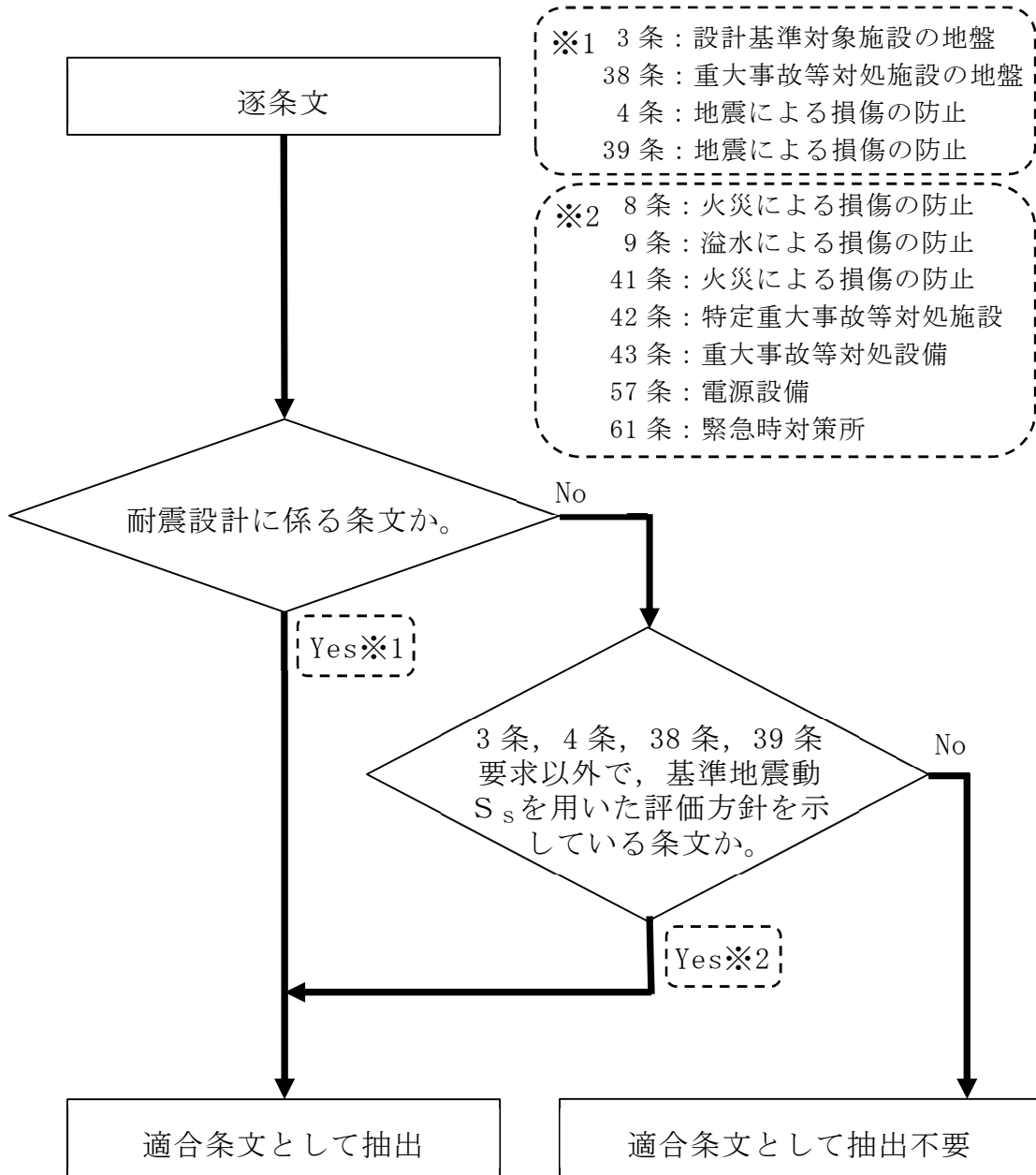
変更申請に係る規則への適合性を整理した結果、添付資料-1のとおり適合条文は、設置許可基準規則の第3条、第4条、第8条、第9条、第38条、第39条、第41条～第43条、第57条及び第61条である。

これらのうち第3条、第4条、第38条及び第39条については、基準地震動 $S_s$ 及び弾性設計用地震動 $S_d$ に対して、施設等の健全性を要求する耐震設計に係る条文であることから、適合条文として抽出する。

その他の条文として、第8条、第9条、第41条～第43条、第57条及び第61条については、第3条、第4条、第38条及び第39条要求以外で基準地震動 $S_s$ による地震力に対して耐震性を確認する方針としていることから、適合条文として抽出する。

なお、抽出した適合条文については、前段で述べたとおり既許可申請書から設計方針に変更はなく、本申請書の添付書類八「1.9 発電用原子炉設置変更許可申請書に係る安全設計の方針」には、既許可申請書の基準地震動

$S_s$ 又は弾性設計用地震動 $S_d$ に係る事項の記載とし、具体的な記載内容については、添付資料-2に示す。



第 2.3 図 適合条文抽出フロー

2.4 変更申請に係る「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」への適合性

本規則等改正に伴う既許可申請書での「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」（以下「S A技術的能力審査基準」という。）の関係項目を整理した結果を添付資料－3に示す。

今回申請の関係項目は、S A技術的能力審査基準の「1. 0 共通事項」及び「2. 2 特定重大事故等対処施設の機能を維持するための体制の整備」であり、本項目のうち、アクセスルートの確保及び保管場所の要求事項は、既許可申請書の本文十号において耐震性に関する記載があるが、基準地震動S<sub>s</sub>の追加により、それらの設計方針に変更はないことから、既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。

なお、その他の関係項目については、主に手順等の整備について記載しており、標準応答スペクトルの規制への取り入れに係る本申請において、既存設備に変更はないことから、既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。

### 3. 改正規則等の要求事項に対する適合性

#### (1) 位置，構造及び設備

##### ロ 発電用原子炉施設の一般構造

#### (1) 耐震構造

##### (i) 設計基準対象施設の耐震設計

d. Sクラスの施設（e.に記載のもののうち，津波防護施設，浸水防止設備及び津波監視設備を除く。）は，基準地震動 $S_s$ による地震力に対して安全機能が保持できるように設計する。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）について十分な余裕を有し，建物・構築物の終局耐力に対し妥当な安全余裕を有するように設計する。機器・配管系については，その施設に要求される機能を保持するように設計し，塑性ひずみが生じる場合であっても，その量が小さなレベルに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さないように，また，動的機器等については，基準地震動 $S_s$ による応答に対して，その設備に要求される機能を保持するように設計する。

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られるように設計する。建物・構築物については，発生する応力に対して，建築基準法等の安全上適切と認められる規格及び基準による許容応力度を許容限界とし，当該許容限界を超えないように設計する。機器・配管系については，応答が全体的におおむね弾性状態にとどまるように設計する。

なお，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。

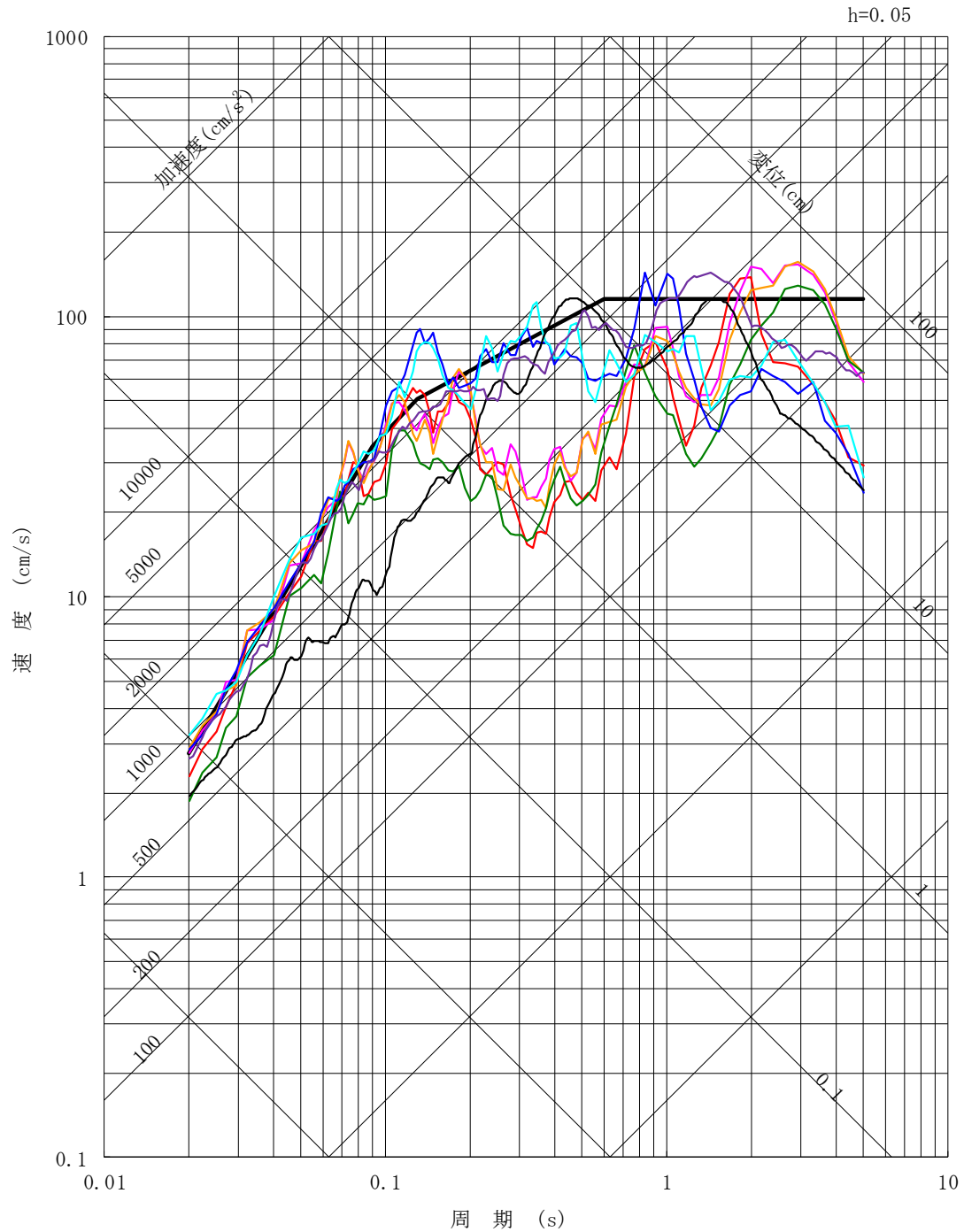
基準地震動  $S_s$  は、敷地ごとに震源を特定して策定する地震動及び震源を特定せず策定する地震動について、敷地の解放基盤表面における水平方向及び鉛直方向の地震動としてそれぞれ策定する。策定した基準地震動  $S_s$  の応答スペクトルを第 5-1 図～第 5-3 図に、基準地震動  $S_s$  の時刻歴波形を第 5-4 図～第 5-6 図に示す。

原子炉建屋設置位置付近は、地盤調査の結果、新第三系鮮新統～第四系下部更新統の久米層が分布し、EL. -370m 以深では S 波速度が 0.7km/s 以上で著しい高低差がなく拵がりを持って分布していることが確認されている。したがって、EL. -370m の位置を解放基盤表面として設定する。なお、入力地震動の評価においては、解放基盤表面以浅の影響を適切に考慮する。

また、弾性設計用地震動  $S_d$  は、基準地震動  $S_s$  との応答スペクトルの比率が目安として 0.5 を下回らない値とし、さらに応答スペクトルに基づく地震動評価等による基準地震動  $S_s-D1, 32$  に対しては、「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針（昭和 56 年 7 月 20 日原子力安全委員会決定、平成 13 年 3 月 29 日一部改訂）」に基づいた「原子炉設置変更許可申請書（平成 11 年 3 月 10 日許可／平成 09・09・18 資第 5 号）」の「添付書類六 変更後に係る原子炉施設の場所に関する気象、地盤、水理、地震、社会環境等の状況に関する説明書 3.2.6.3 基準地震動」における基準地震動  $S_1$  を踏まえて設定する。具体的には、工学的判断より基準地震動  $S_s-11, 12, 13, 14, 21, 22, 31$  に係数 0.5 を乗じた地震動、基準地震動  $S_s-D1, 32$  に対しては、基準地震動  $S_1$  も踏まえて設定した係数 0.5 を乗じた地震動を弾性設計用地

震動  $S_d$  として設定する。

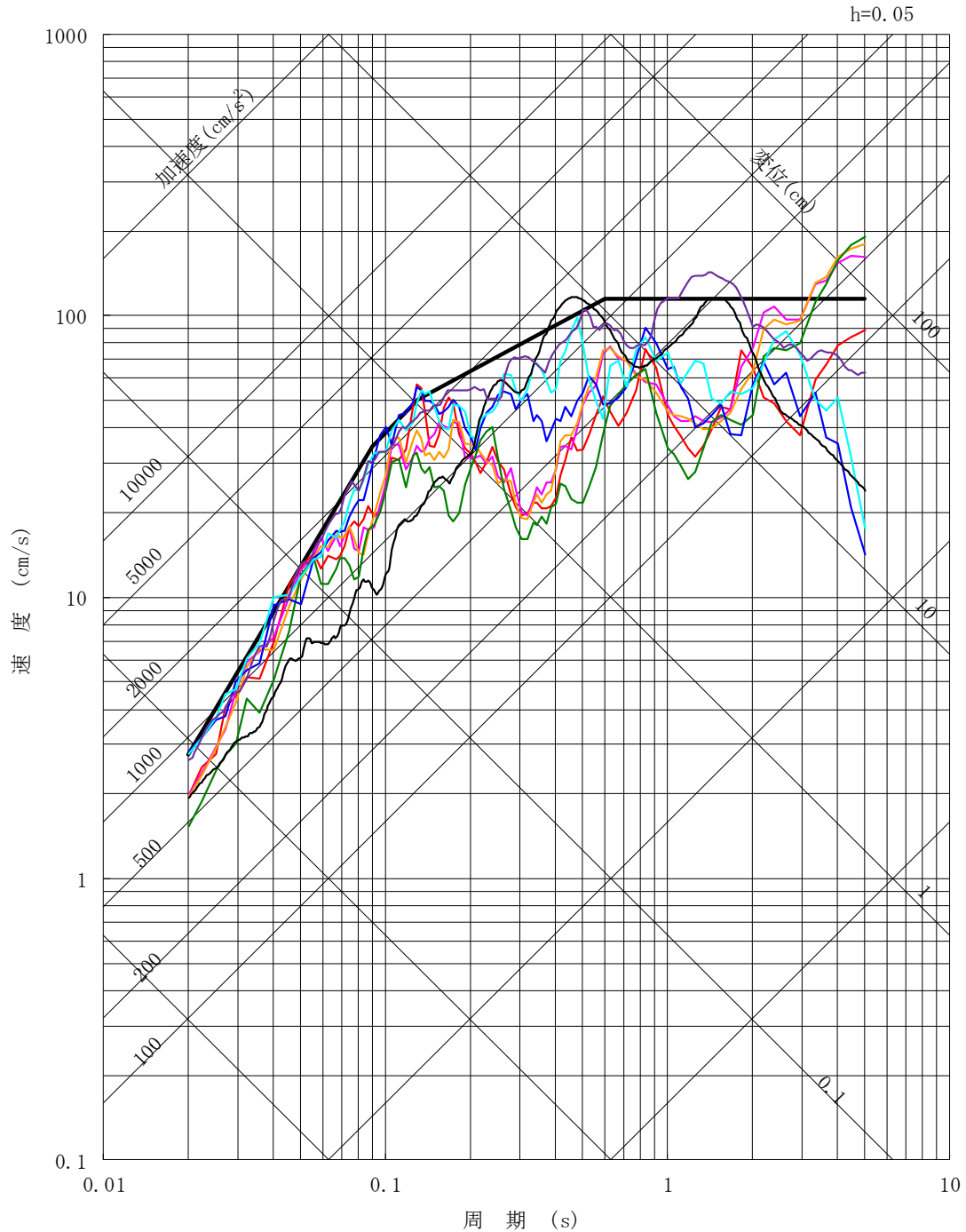
なお、Bクラスの施設のうち、共振のおそれのある施設については、弾性設計用地震動  $S_d$  に 2 分の 1 を乗じた地震動によりその影響についての検討を行う。建物・構築物及び機器・配管系ともに、おおむね弾性状態にとどまる範囲で耐えられるように設計する。



- $S_s-D1$
- $S_s-1.1$  F1断層～北方陸域の断層～塩ノ平地震断層による地震（短周期レベルの不確かさ，破壊開始点1）
- $S_s-1.2$  F1断層～北方陸域の断層～塩ノ平地震断層による地震（短周期レベルの不確かさ，破壊開始点2）
- $S_s-1.3$  F1断層～北方陸域の断層～塩ノ平地震断層による地震（短周期レベルの不確かさ，破壊開始点3）
- $S_s-1.4$  F1断層～北方陸域の断層～塩ノ平地震断層による地震（断層傾斜角の不確かさ，破壊開始点2）
- $S_s-2.1$  2011年東北地方太平洋沖型地震（短周期レベルの不確かさ）
- $S_s-2.2$  2011年東北地方太平洋沖型地震（SMGA位置と短周期レベルの不確かさの重畳）
- $S_s-3.1$  2004年北海道留萌支庁南部地震の検討結果に保守性を考慮した地震動
- $S_s-3.2$  標準応答スペクトルに基づき策定した地震動

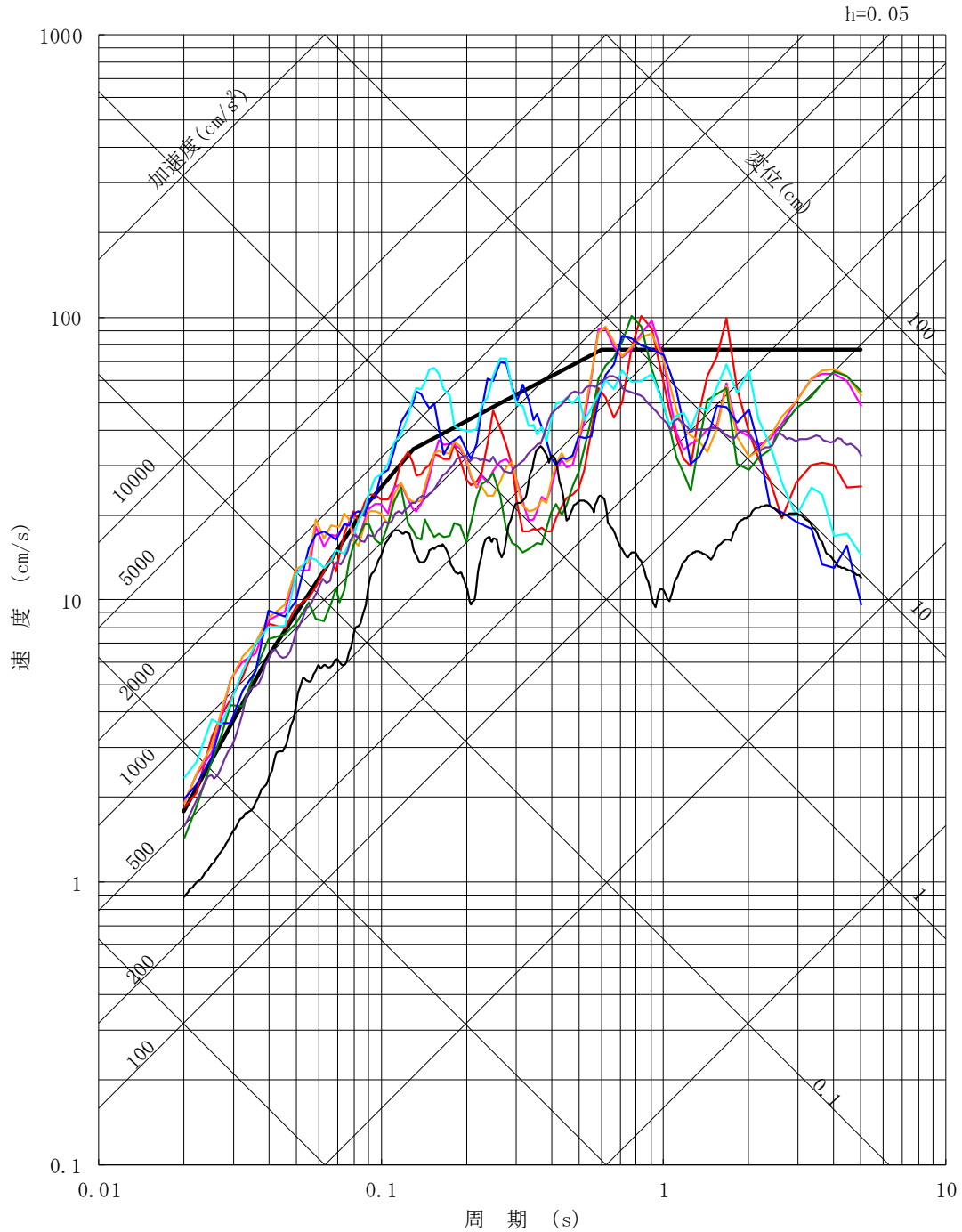
第5-1図 基準地震動  $S_s$  の応答スペクトル（NS方向）





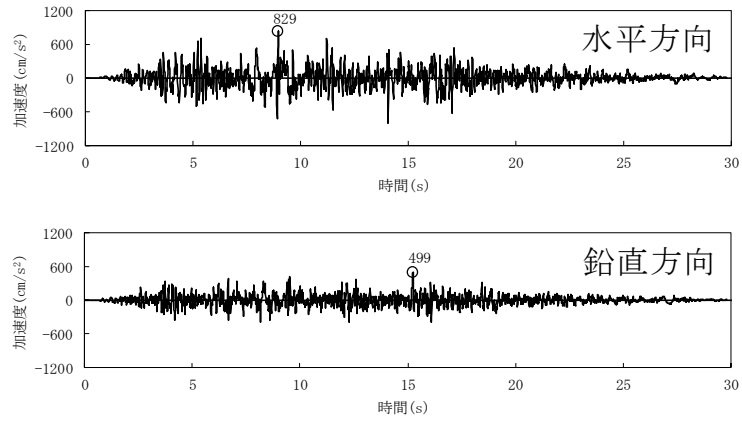
- $S_s - D1$
- $S_s - 11$  F1断層～北方陸域の断層～塩ノ平地震断層による地震（短周期レベルの不確かさ，破壊開始点1）
- $S_s - 12$  F1断層～北方陸域の断層～塩ノ平地震断層による地震（短周期レベルの不確かさ，破壊開始点2）
- $S_s - 13$  F1断層～北方陸域の断層～塩ノ平地震断層による地震（短周期レベルの不確かさ，破壊開始点3）
- $S_s - 14$  F1断層～北方陸域の断層～塩ノ平地震断層による地震（断層傾斜角の不確かさ，破壊開始点2）
- $S_s - 21$  2011年東北地方太平洋沖型地震（短周期レベルの不確かさ）
- $S_s - 22$  2011年東北地方太平洋沖型地震（SMGA位置と短周期レベルの不確かさの重畳）
- $S_s - 31$  2004年北海道留萌支庁南部地震の検討結果に保守性を考慮した地震動
- $S_s - 32$  標準応答スペクトルに基づき策定した地震動

第5-2図 基準地震動 $S_s$ の応答スペクトル（EW方向）



- $S_s-D1$
- $S_s-11$  F1断層～北方陸域の断層～塩ノ平地震断層による地震（短周期レベルの不確かさ，破壊開始点1）
- $S_s-12$  F1断層～北方陸域の断層～塩ノ平地震断層による地震（短周期レベルの不確かさ，破壊開始点2）
- $S_s-13$  F1断層～北方陸域の断層～塩ノ平地震断層による地震（短周期レベルの不確かさ，破壊開始点3）
- $S_s-14$  F1断層～北方陸域の断層～塩ノ平地震断層による地震（断層傾斜角の不確かさ，破壊開始点2）
- $S_s-21$  2011年東北地方太平洋沖型地震（短周期レベルの不確かさ）
- $S_s-22$  2011年東北地方太平洋沖型地震（SMGA位置と短周期レベルの不確かさの重畳）
- $S_s-31$  2004年北海道留萌支庁南部地震の検討結果に保守性を考慮した地震動
- $S_s-32$  標準応答スペクトルに基づき策定した地震動

第5-3図 基準地震動  $S_s$  の応答スペクトル（UD方向）



第 5-6 図(2) 震源を特定せず策定する地震動による基準地震動  $S_s$  の時刻歴  
 波形 ( $S_s - 32$ )

## (2) 設計方針

### 1.3 耐震設計

#### 1.3.1 設計基準対象施設の耐震設計

##### 1.3.1.3 地震力の算定方法

### (2) 動的地震力

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こととし、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入力として、動的解析により水平2方向及び鉛直方向について適切に組み合わせて算定する。なお、構造特性から水平2方向及び鉛直方向の地震力の影響が考えられる施設、設備については、水平2方向及び鉛直方向の地震力の組合せに対して、許容限界の範囲内にとどまることを確認する。

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。

「添付書類六 3. 地震」に示す基準地震動 $S_s$ は、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」及び「震源を特定せず策定する地震動」について、解放基盤表面における水平方向及び鉛直方向の地震動としてそれぞれ策定し、年超過確率は、 $10^{-4} \sim 10^{-6}$ 程度である。

また、弾性設計用地震動 $S_d$ は、基準地震動 $S_s$ との応答スペクトルの比率が目安として0.5を下回らないよう基準地震動 $S_s$ に係数0.5を乗じて設定する。ここで、係数0.5は工学的判断として、原子炉施設の安全機

能限界と弾性限界に対する入力荷重の比率が 0.5 程度であるという知見<sup>(1)</sup>を踏まえ、さらに応答スペクトルに基づく地震動評価等による基準地震動  $S_s - D 1, 3 2$  に対しては、「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針（昭和 56 年 7 月 20 日原子力安全委員会決定，平成 13 年 3 月 29 日一部改訂）」に基づいた「原子炉設置変更許可申請書（平成 11 年 3 月 10 日許可／平成 09・09・18 資第 5 号）」の「添付書類六 変更後に係る原子炉施設の場所に関する気象，地盤，水理，地震，社会環境等の状況に関する説明書 3.2.6.3 基準地震動」における基準地震動  $S_1$  の応答スペクトルをおおむね下回らないよう配慮した値とする。また，建物・構築物及び機器・配管系ともに 0.5 を採用することで，弾性設計用地震動  $S_d$  に対する設計に一貫性をとる。なお，弾性設計用地震動  $S_d$  の年超過確率は， $10^{-3} \sim 10^{-5}$  程度である。弾性設計用地震動  $S_d$  の応答スペクトルを第 1.3-1 図～第 1.3-3 図に，弾性設計用地震動  $S_d$  の時刻歴波形を第 1.3-4 図～第 1.3-12 図に，弾性設計用地震動  $S_d$  と基準地震動  $S_1$  の応答スペクトルの比較を第 1.3-13 図及び第 1.3-14 図に，弾性設計用地震動  $S_d$  と解放基盤表面における地震動の一樣ハザードスペクトルの比較を第 1.3-15 図及び第 1.3-16 図に示す。

#### a. 入力地震動

原子炉建屋設置位置付近は，地盤調査の結果，新第三系鮮新統～第四系下部更新統の久米層が分布し，EL. -370m 以深では S 波速度が 0.7km/s 以上であることが確認されている。したがって，EL. -370m の位置を解放基盤表面として設定する。

建物・構築物の地震応答解析における入力地震動は，解放基盤表面で定義される基準地震動  $S_s$  及び弾性設計用地震動  $S_d$  を基に，対象建物・構築物の地盤条件を適切に考慮した上で，必要に応じ 2 次元 FEM

解析又は1次元波動論により，地震応答解析モデルの入力位置で評価した入力地震動を設定する。地盤条件を考慮する場合には，地震動評価で考慮した敷地全体の地下構造との関係にも留意し，地盤の非線形応答に関する動的変形特性を考慮する。また，必要に応じ敷地における観測記録による検証や最新の科学的・技術的知見を踏まえ設定する。

## b. 地震応答解析

### (a) 動的解析法

#### i) 建物・構築物

動的解析による地震力の算定に当たっては，地震応答解析手法の適用性，適用限界等を考慮の上，適切な解析法を選定するとともに，建物・構築物に応じた適切な解析条件を設定する。動的解析は，時刻歴応答解析法による。また，3次元応答性状等の評価は，線形解析に適用可能な周波数応答解析法による。

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

動的解析には，建物・構築物と地盤との相互作用を考慮するものとし，解析モデルの地盤のばね定数は，基礎版の平面形状，地盤の剛性等を考慮して定める。設計用地盤定数は，原則として，弾性波試験によるものを用いる。

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

基準地震動  $S_s$  及び弾性設計用地震動  $S_d$  に対する応答解析において，主要構造要素がある程度以上弾性範囲を超える場合には，実験等の結果に基づき，該当する建物部分の構造特性に応じて，その

弾塑性挙動を適切に模擬した復元力特性を考慮した応答解析を行う。

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

応答解析に用いる材料定数については、地盤の諸定数も含めて材料のばらつきによる変動幅を適切に考慮する。また、必要に応じて建物・構築物及び機器・配管系の設計用地震力に及ぼす影響を検討する。

建物・構築物の動的解析において、地震時における地盤の有効応力の変化に伴う影響を考慮する場合には、有効応力解析を実施する。有効応力解析に用いる液状化強度特性は、敷地の原地盤における代表性及び網羅性を踏まえた上で保守性を考慮して設定する。更に保守的な配慮として地盤を強制的に液状化させることを仮定した影響を考慮する場合には、原地盤よりも十分に小さい液状化強度特性（敷地に存在しない豊浦標準砂に基づく液状化強度特性）を設定する。

原子炉建屋については、3次元FEM解析等から、建物・構築物の3次元応答性状及びそれによる機器・配管系への影響を評価する。

屋外重要土木構造物の動的解析は、構造物と地盤の相互作用を考慮できる連成系の地震応答解析手法とし、地盤及び構造物の地震時における非線形挙動の有無や程度に応じて、線形、等価線形、非線形解析のいずれかにて行う。

なお、地震力については、水平2方向及び鉛直方向について適切に組み合わせて算定する。

ii) 機器・配管系

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

機器の解析に当たっては、形状、構造特性等を考慮して、代表的な振動モードを適切に表現できるよう質点系モデル、有限要素モデル等に置換し、設計用床応答曲線を用いたスペクトルモーダル解析法又は時刻歴応答解析法により応答を求める。配管系については、振動モードを適切に表現できるモデルを作成し、設計用床応答曲線を用いたスペクトルモーダル解析法又は時刻歴応答解析法により応答を求める。スペクトルモーダル解析法及び時刻歴応答解析法の選択に当たっては、衝突・すべり等の非線形現象を模擬する観点又は既往研究の知見を取り入れ実機の挙動を模擬する観点で、建物・構築物の剛性及び地盤物性のばらつき等への配慮をしつつ時刻歴応答解析法を用いる等、解析対象とする現象、対象設備の振動特性・構造特性等を考慮し適切に選定する。

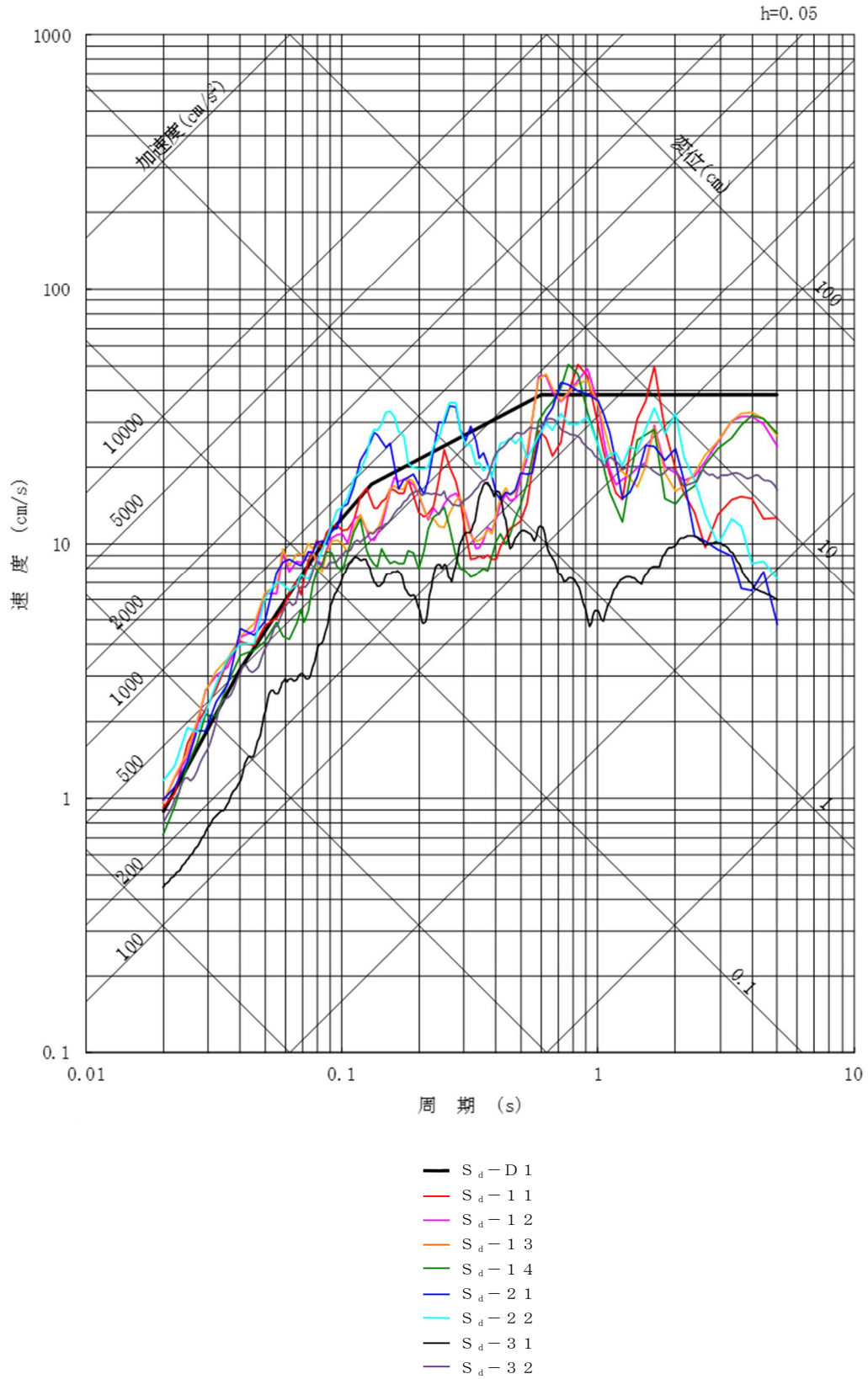
また、設備の3次元的な広がりを踏まえ、適切に応答を評価できるモデルを用い、水平2方向及び鉛直方向の応答成分について適切に組み合わせるものとする。

なお、剛性の高い機器は、その機器の設置床面の最大応答加速度の1.2倍の加速度を震度として作用させて地震力を算定する。

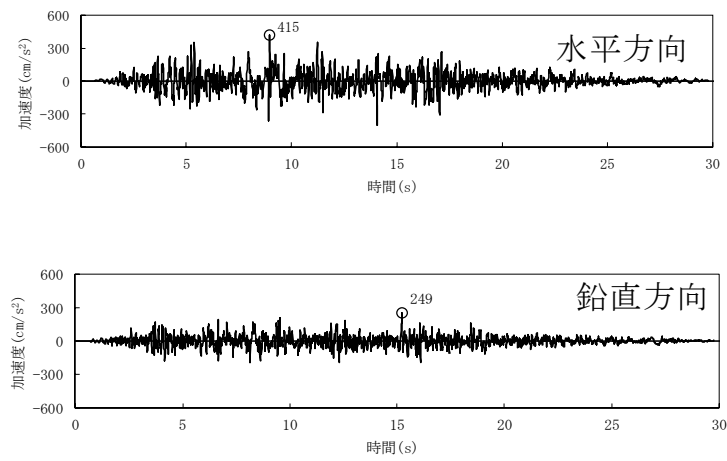




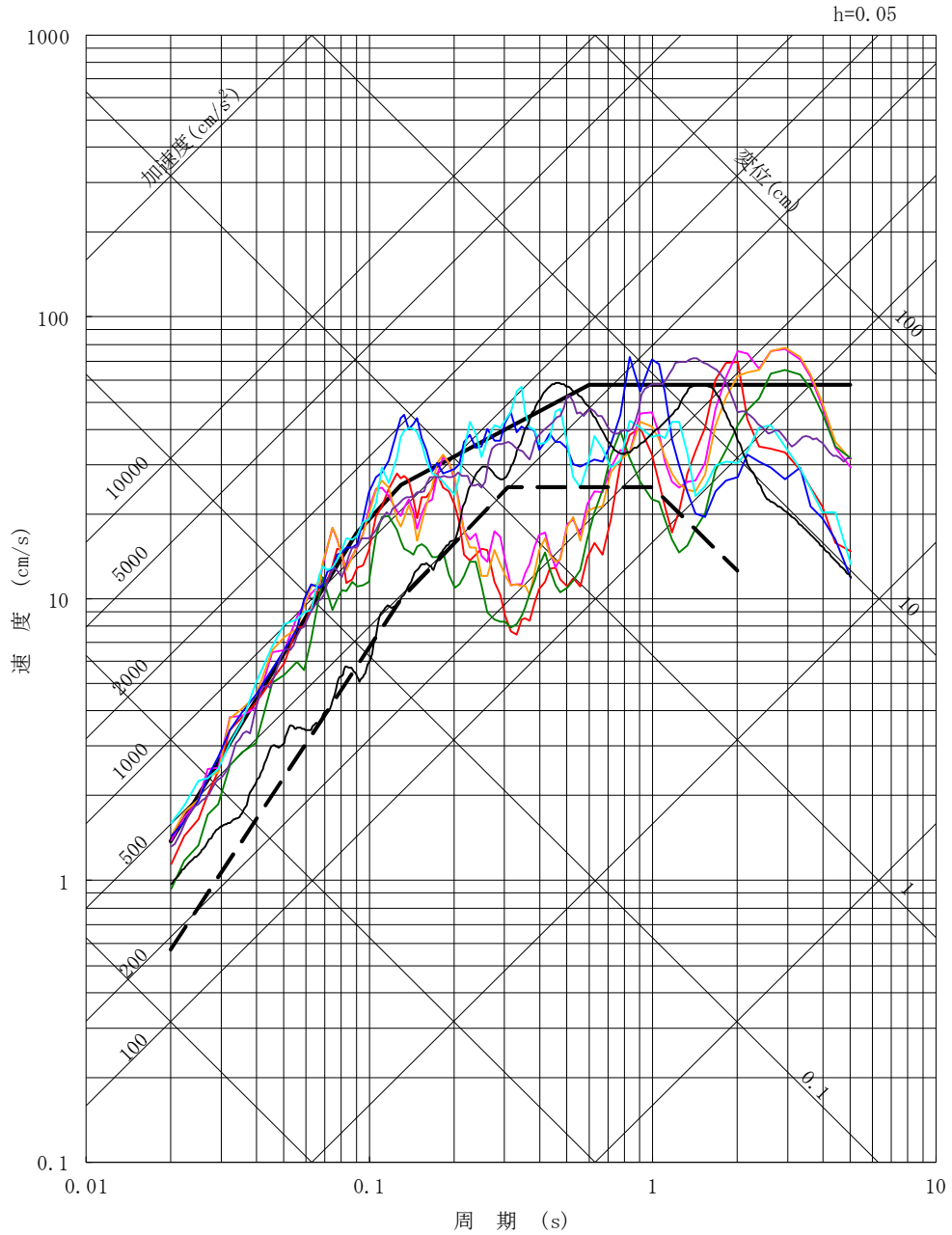




第 1.3-3 図 弾性設計用地震動  $S_d$  の応答スペクトル (UD 方向)



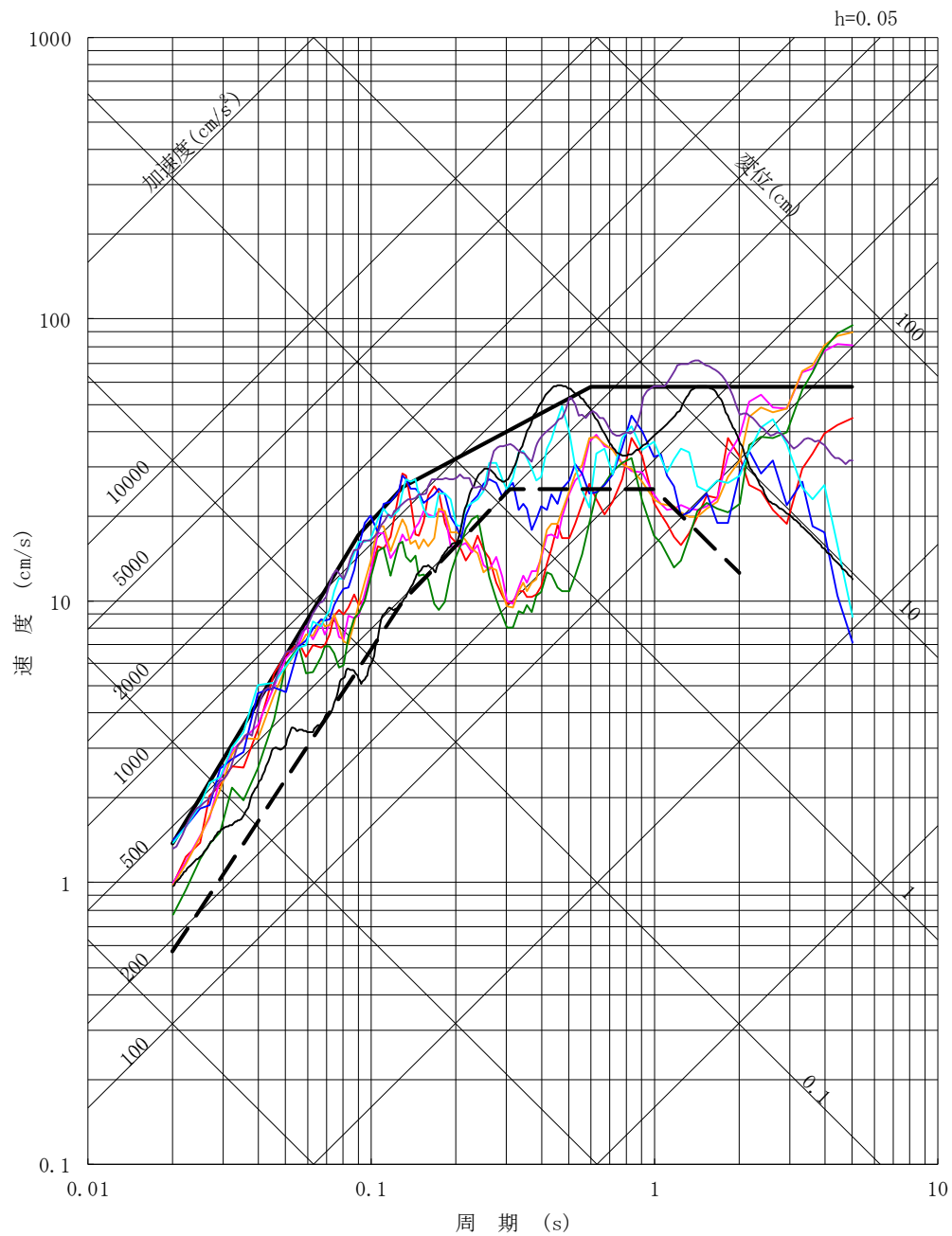
第 1.3-12 図 弾性設計用地震動  $S_d-32$  の時刻歴波形



- $S_d-D1$
- $S_d-11$
- $S_d-12$
- $S_d-13$
- $S_d-14$
- $S_d-21$
- $S_d-22$
- $S_d-31$
- $S_d-32$
- - -  $S_1^{**}$

※ 「原子炉設置変更許可申請書（平成11年3月10日許可／平成09・09・18資第5号）」における基準地震動  $S_1$

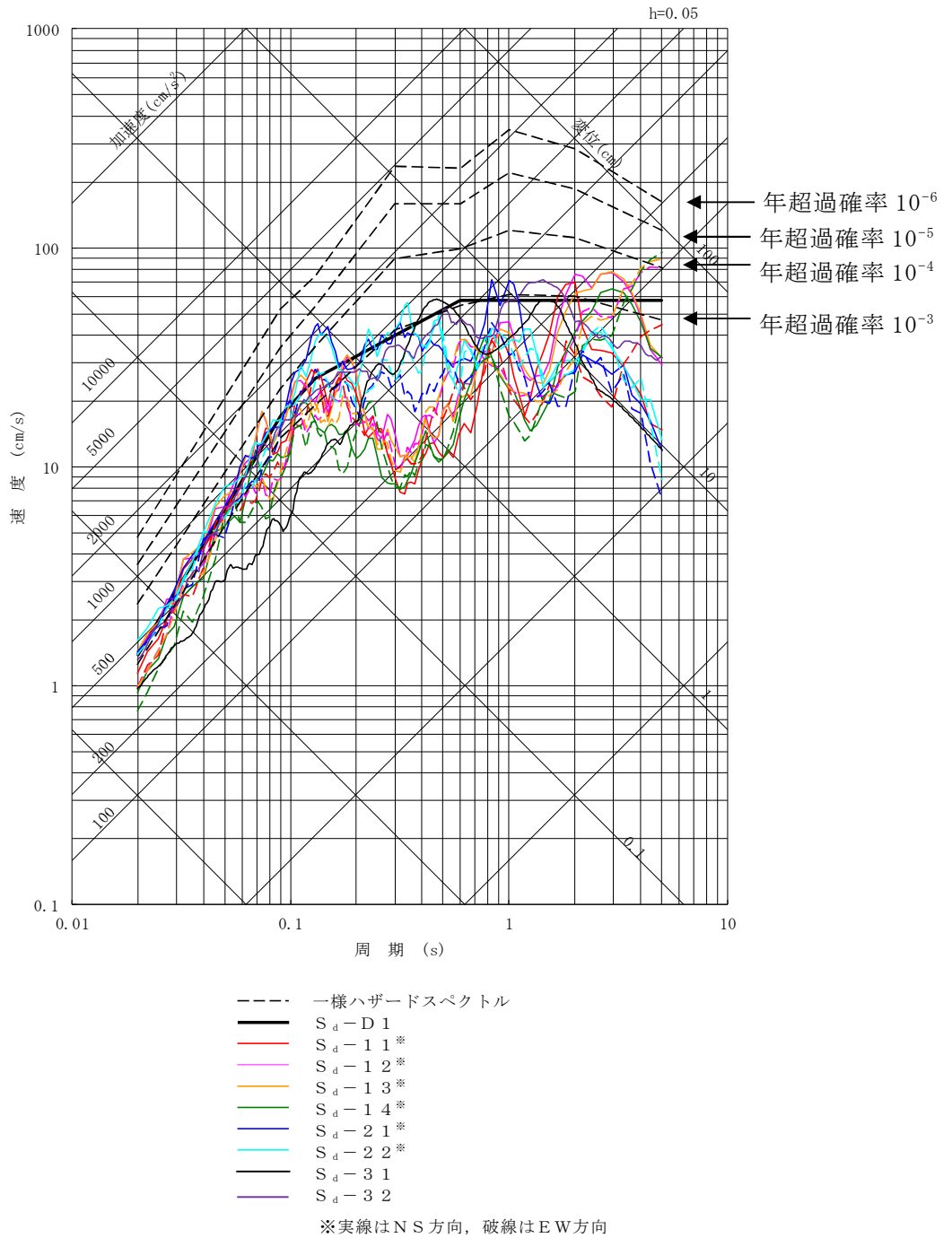
第 1.3-13 図 弾性設計用地震動  $S_d$  と基準地震動  $S_1$  の応答スペクトルの比較（NS 方向）



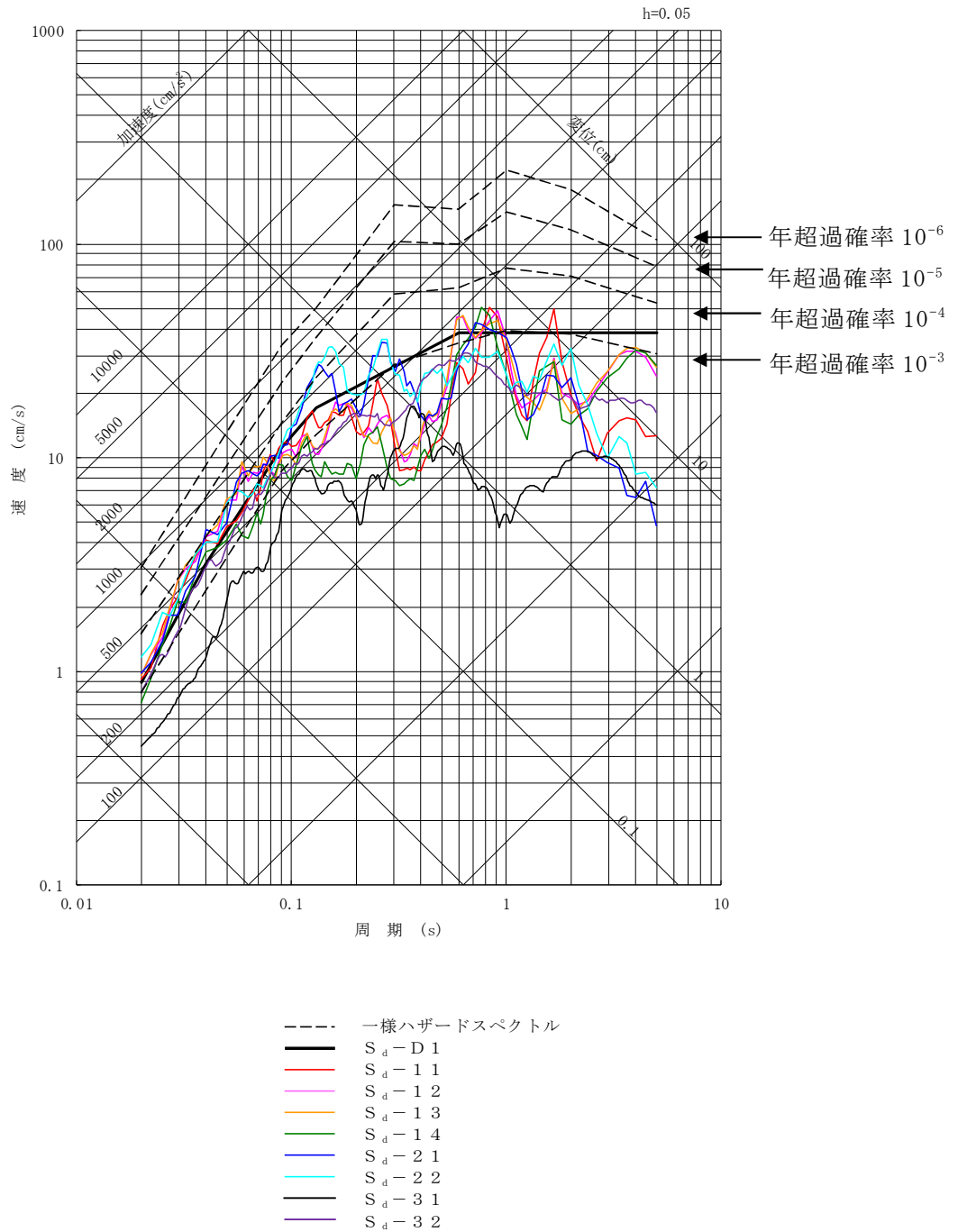
- $S_d$ -D 1
- $S_d$ -1 1
- $S_d$ -1 2
- $S_d$ -1 3
- $S_d$ -1 4
- $S_d$ -2 1
- $S_d$ -2 2
- $S_d$ -3 1
- $S_d$ -3 2
- -  $S_1$ ※

※ 「原子炉設置変更許可申請書（平成 11 年 3 月 10 日許可／平成 09・09・18 資第 5 号）」における基準地震動  $S_1$

第 1.3-14 図 弾性設計用地震動  $S_d$  と基準地震動  $S_1$  の応答スペクトルの比較（EW 方向）



第 1.3-15 図 一様ハザードスペクトルと弾性設計用地震動  $S_d$  の応答スペクトルの比較 (水平方向)



第 1.3-16 図 一様ハザードスペクトルと弾性設計用地震動  $S_d$  の応答スペクトルの比較 (鉛直方向)



## 1. レベル1 P R A

### 1.2 外部事象 P R A

#### 1.2.1 地震 P R A

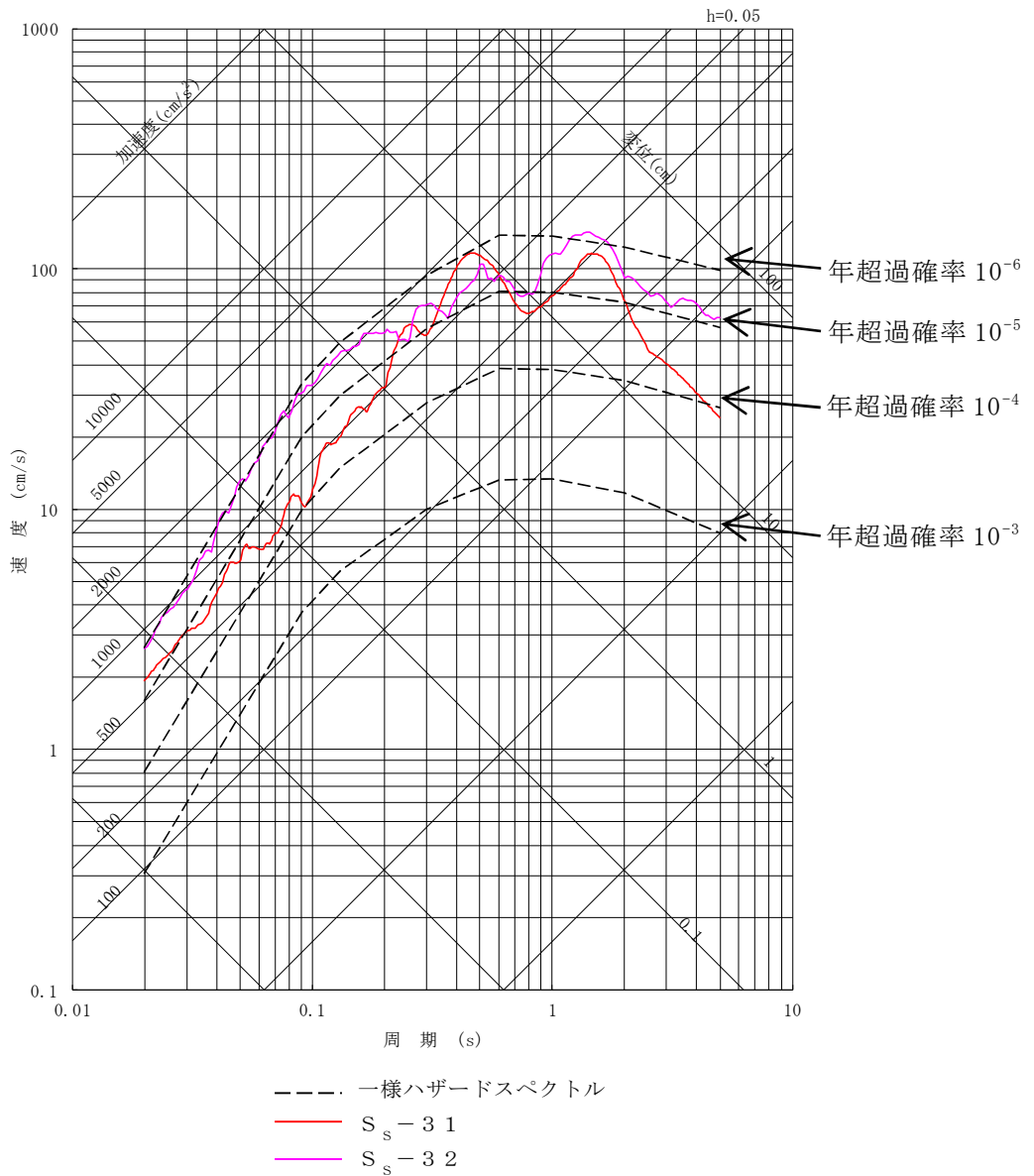
##### 1.2.1.2 確率論的地震ハザード

#### (3) 確率論的地震ハザード評価結果

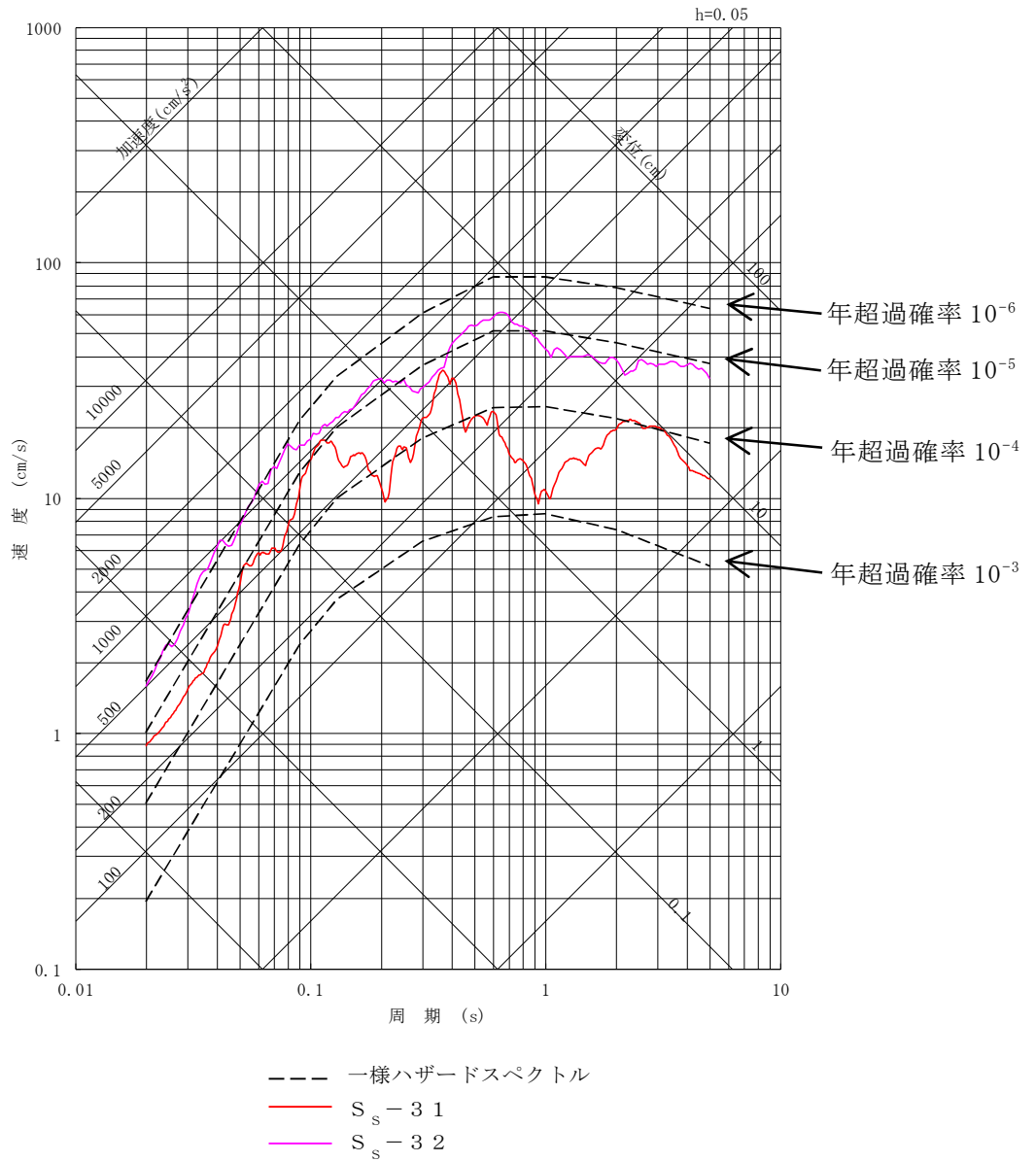
##### b. 一様ハザードスペクトル

一様ハザードスペクトルと応答スペクトルに基づく手法による基準地震動  $S_s - D 1$  及び断層モデルを用いた手法による基準地震動  $S_s - 1 1 \sim S_s - 2 2$  との比較を第 1.2.1.2-17 図に示す。基準地震動  $S_s - D 1$  の年超過確率は  $10^{-4} \sim 10^{-5}$  程度である。基準地震動  $S_s - 1 1$  から  $S_s - 2 2$  の年超過確率は基準地震動  $S_s - D 1$  を超過する周期帯で  $10^{-4} \sim 10^{-6}$  程度である。また、内陸地殻内地震の領域震源モデルによる一様ハザードスペクトルと震源を特定せず策定する地震動に基づく基準地震動  $S_s - 3 1$  及び  $S_s - 3 2$  との比較を第 1.2.1.2-18 図に示す。基準地震動  $S_s - 3 1$  及び  $S_s - 3 2$  の年超過確率は  $10^{-4} \sim 10^{-6}$  程度である。

一様ハザードスペクトルの算出のもととなる周期ごとの平均ハザード曲線を第 1.2.1.2-19 図に示す。



第 1.2.1.2-18 図 (1/2) 内陸地殻内地震の領域震源モデルによる一様ハザードスペクトルと基準地震動  $S_s-3 1$  及び  $S_s-3 2$  の応答スペクトルの比較 (水平方向)



第 1. 2. 1. 2-18 図 (2/2) 内陸地殻内地震の領域震源モデルによる一様ハザードスペクトルと基準地震動 S<sub>s</sub>-3 1 及び S<sub>s</sub>-3 2 の応答スペクトルの比較 (鉛直方向)

## 「標準応答スペクトルの規制への取り入れ」に伴う条文の整理表(1 / 8)

設置許可基準規則の条文		適合条文 要否 要：○ 否：×	備考
第1条	適用範囲	×	適用する基準（法令）についての説明であり，要求事項ではないため，適合条文ではない。
第2条	定義	×	言葉の定義であり，要求事項ではないため，適合条文ではない。
第3条	設計基準対象施設の地盤	○	設計基準対象施設の地盤に係る条文であり，基準地震動 $S_s$ の追加に伴い，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当該設計基準対象施設を十分に支持することができる地盤であることを確認する必要があるため，適合条文として抽出する。ただし，基準地震動 $S_s$ の追加により，設計基準対象施設の地盤に係る既設置許可の設計方針を変更するものではない。
第4条	地震による損傷の防止	○	標準応答スペクトルに関する設置許可基準規則の解釈改正に係る条文であり，震源を特定せず策定する地震動のうち，標準応答スペクトルを考慮した基準地震動を追加すること及び設計基準対象施設の地震による損傷の防止に係る条文であり，基準地震動 $S_s$ の追加に伴い，基準地震動 $S_s$ による地震力に対して十分に耐えることができることを確認する必要があるため，適合条文として抽出する。ただし，基準地震動 $S_s$ の追加により，設計基準対象施設の地震による損傷の防止に係る既設置許可の設計方針を変更するものではない。
第5条	津波による損傷の防止	×	本申請は既存設備に変更はなく，それらの運用の変更は伴わないことから，津波による損傷の防止に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。
第6条	外部からの衝撃による損傷の防止	×	本申請は既存設備に変更はなく，それらの運用の変更は伴わないことから，外部からの衝撃による損傷の防止に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。
第7条	発電用原子炉施設への人の不法な侵入等の防止	×	本条文は発電用原子炉施設全般に関係するが，適合条文の抽出の考え方に基づき，適合条文として抽出しない。なお，本申請は既存設備に変更はなく，それらの運用の変更は伴わないことから，発電用原子炉施設への人の不法な侵入等の防止に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。

「標準応答スペクトルの規制への取り入れ」に伴う条文の整理表(2/8)

設置許可基準規則の条文		適合条文 要否： ○： 否：×	備考
第8条	火災による損傷の防止	○	第4条要求以外で火災感知設備及び消火設備は、基準地震動 $S_s$ による地震力に対して耐震性の要求を示しているため、適合条文として抽出する。ただし、基準地震動 $S_s$ の追加により、設計基準対象施設の火災による損傷の防止に係る既設置許可の設計方針を変更するものではない。
第9条	溢水による損傷の防止等	○	第4条要求以外で溢水源として設定しない耐震B、Cクラス機器について、基準地震動 $S_s$ による地震力に対して耐震性の要求を示しているため、適合条文として抽出する。ただし、基準地震動 $S_s$ の追加により、設計基準対象施設の溢水による損傷の防止等に係る既設置許可の設計方針を変更するものではない。
第10条	誤操作の防止	×	本申請は既存設備に変更はなく、それらの運用の変更は伴わないことから、誤操作の防止に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。
第11条	安全避難通路等	×	本条文は発電用原子炉施設全般に関係するが、適合条文の抽出の考え方にに基づき、適合条文として抽出しない。なお、本申請は既存設備に変更はなく、それらの運用の変更は伴わないことから、安全避難通路等に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。
第12条	安全施設	×	本申請は既存設備に変更はなく、それらの運用の変更は伴わないことから、安全施設に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。
第13条	運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故の拡大の防止	×	本申請は既存設備に変更はなく、それらの運用の変更は伴わないことから、運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故の拡大の防止に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。
第14条	全交流動力電源喪失対策設備	×	本申請は既存設備に変更はなく、それらの運用の変更は伴わないことから、全交流動力電源喪失対策設備に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。

「標準応答スペクトルの規制への取り入れ」に伴う条文の整理表(3 / 8)

設置許可基準規則の条文		適合条文 要否： ○ 否：×	備考
第15条	炉心等	×	本申請は既存設備に変更はなく、それらの運用の変更は伴わないことから、炉心等に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。
第16条	燃料体等の取扱施設及び貯蔵施設	×	本申請は既存設備に変更はなく、それらの運用の変更は伴わないことから、燃料体等の取扱施設及び貯蔵施設に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。
第17条	原子炉冷却材圧力バウンダリ	×	本申請は既存設備に変更はなく、それらの運用の変更は伴わないことから、原子炉冷却材圧力バウンダリに係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。
第18条	蒸気タービン	×	本申請は既存設備に変更はなく、それらの運用の変更は伴わないことから、蒸気タービンに係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。
第19条	非常用炉心冷却設備	×	本申請は既存設備に変更はなく、それらの運用の変更は伴わないことから、非常用炉心冷却設備に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。
第20条	一次冷却材の減少分を補給する設備	×	本申請は既存設備に変更はなく、それらの運用の変更は伴わないことから、一次冷却材の減少分を補給する設備に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。
第21条	残留熱を除去することができる設備	×	本申請は既存設備に変更はなく、それらの運用の変更は伴わないことから、残留熱を除去することができる設備に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。
第22条	最終ヒートシンクへ熱を輸送することができる設備	×	本申請は既存設備に変更はなく、それらの運用の変更は伴わないことから、最終ヒートシンクへ熱を輸送することができる設備に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。

「標準応答スペクトルの規制への取り入れ」に伴う条文の整理表(4 / 8)

設置許可基準規則の条文		適合条文 要否： ○： 否：×	備考
第23条	計測制御系統施設	×	本申請は既存設備に変更はなく、それらの運用の変更は伴わないことから、計測制御系統施設に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。
第24条	安全保護回路	×	本申請は既存設備に変更はなく、それらの運用の変更は伴わないことから、安全保護回路に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。
第25条	反応度制御系統及び原子炉停止系統	×	本申請は既存設備に変更はなく、それらの運用の変更は伴わないことから、反応度制御系統及び原子炉停止系統に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。
第26条	原子炉制御室等	×	本申請は既存設備に変更はなく、それらの運用の変更は伴わないことから、原子炉制御室等に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。
第27条	放射性廃棄物の処理施設	×	本申請は既存設備に変更はなく、それらの運用の変更は伴わないことから、放射性廃棄物の処理施設に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。
第28条	放射性廃棄物の貯蔵施設	×	本申請は既存設備に変更はなく、それらの運用の変更は伴わないことから、放射性廃棄物の貯蔵施設に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。
第29条	工場等周辺における直接ガンマ線等からの防護	×	本申請は既存設備に変更はなく、それらの運用の変更は伴わないことから、工場等周辺における直接ガンマ線等からの防護に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。
第30条	放射線からの放射線業務従事者の防護	×	本申請は既存設備に変更はなく、それらの運用の変更は伴わないことから、放射線からの放射線業務従事者の防護に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。
第31条	監視設備	×	本申請は既存設備に変更はなく、それらの運用の変更は伴わないことから、監視設備に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。

「標準応答スペクトルの規制への取り入れ」に伴う条文の整理表(5 / 8)

設置許可基準規則の条文		適合条文 要：○ 否：×	備考
第32条	原子炉格納施設	×	本申請は既存設備に変更はなく、それらの運用の変更は伴わないことから、原子炉格納施設に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。
第33条	保安電源設備	×	本申請は既存設備に変更はなく、それらの運用の変更は伴わないことから、保安電源設備に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。
第34条	緊急時対策所	×	本申請は既存設備に変更はなく、それらの運用の変更は伴わないことから、緊急時対策所に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。
第35条	通信連絡設備	×	本申請は既存設備に変更はなく、それらの運用の変更は伴わないことから、通信連絡設備に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。
第36条	補助ボイラー	×	本申請は既存設備に変更はなく、それらの運用の変更は伴わないことから、補助ボイラーに係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。
第37条	重大事故等の拡大の防止等	×	本申請は基準地震動 $S_s$ の追加による地震PRAに用いる地震ハザード評価に変更はなく、個別プラント評価による事故シーケンスグループの抽出結果に影響を与えないこと、また、既存設備に変更はなく、それらの運用の変更は伴わないことから、重大事故等対処施設に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。
第38条	重大事故等対処施設の地盤	○	重大事故等対処施設の地盤に係る条文であり、基準地震動 $S_s$ の追加に伴い、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当該重大事故等対処施設を十分に支持することができる地盤であることを確認する必要があるため、適合条文として抽出する。ただし、基準地震動 $S_s$ の追加により、重大事故等対処施設の地盤に係る既設置許可の設計方針を変更するものではない。



「標準応答スペクトルの規制への取り入れ」に伴う条文の整理表(6 / 8)

設置許可基準規則の条文		適合条文 要否 要：○ 否：×	備考
第39条	地震による損傷の防止	○	重大事故等対処施設の地震による損傷の防止に係る条文であり、基準地震動 $S_s$ の追加に伴い、基準地震動 $S_s$ による地震力に対して重大事故に至るおそれのある事故に対処するために必要な機能及び重大事故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等を確認する必要があるため、適合条文として抽出する。ただし、基準地震動 $S_s$ の追加により、重大事故等対処施設の地震による損傷の防止に係る既設置許可の設計方針を変更するものではない。
第40条	津波による損傷の防止	×	本申請は既存設備に変更はなく、それらの運用の変更は伴わないことから、津波による損傷の防止に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。
第41条	火災による損傷の防止	○	第39条要求以外で火災感知設備及び消火設備は、基準地震動 $S_s$ による地震力に対して耐震性の要求を示しているため、適合条文として抽出する。ただし、基準地震動 $S_s$ の追加により、重大事故等対処設備の火災による損傷の防止に係る既設置許可の設計方針を変更するものではない。
第42条	特定重大事故等対処施設	○	第39条要求以外で特定重大事故等対処施設を構成する設備は、地震による火災、溢水等により他の設備への悪影響防止の観点から基準地震動 $S_s$ による地震力に対して耐震性の要求を示しているため、適合条文として抽出する。ただし、基準地震動 $S_s$ の追加により、特定重大事故等対処施設に係る既設置許可の設計方針を変更するものではない。
第43条	重大事故等対処設備	○	第39条要求以外で重大事故等対処設備は、地震による火災、溢水等により他の設備への悪影響防止の観点から、また、可搬型重大事故等対処設備及びアクセスルート確保は第39条要求以外で、基準地震動 $S_s$ による地震力に対して耐震性の要求を示しているため、適合条文として抽出する。ただし、基準地震動 $S_s$ の追加により、重大事故等対処設備に係る既設置許可の設計方針を変更するものではない。

「標準応答スペクトルの規制への取り入れ」に伴う条文の整理表(7/8)

設置許可基準規則の条文		適合条文 要否： 要：○ 否：×	備考
第44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	×	本申請は既存設備に変更はなく，それらの運用の変更は伴わないことから，重大事故等対処施設に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。
第45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	×	同上
第46条	原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備	×	同上
第47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	×	同上
第48条	最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備	×	同上
第49条	原子炉格納容器内の冷却等のための設備	×	同上
第50条	原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備	×	同上
第51条	原子炉格納容器下部の熔融炉心を冷却するための設備	×	同上
第52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	×	同上
第53条	水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止するための設備	×	同上
第54条	使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備	×	同上
第55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	×	同上
第56条	重大事故等の収束に必要なとなる水の供給設備	×	同上
第57条	電源設備	○	第39条要求以外で蓄電池（3系統目）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ことに加え，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，耐震性の要求を示しているため，適合条文として抽出する。ただし，基準地震動 $S_s$ の追加により，電源設備に係る既設置許可の設計方針を変更するものではない。

「標準応答スペクトルの規制への取り入れ」に伴う条文の整理表(8 / 8)

設置許可基準規則の条文		適合条文 要否 要：○ 否：×	備考
第58条	計装設備	×	本申請は既存設備に変更はなく、それらの運用の変更は伴わないことから、重大事故等対処施設に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。
第59条	運転員が原子炉制御室にとどまるための設備	×	同上
第60条	監視測定設備	×	同上
第61条	緊急時対策所	○	第39条要求以外で緊急時対策所は、基準地震動 $S_s$ による地震力に対して耐震性の要求を示しているため、適合条文として抽出する。ただし、基準地震動 $S_s$ の追加により、緊急時対策所に係る既設置許可の設計方針を変更するものではない。
第62条	通信連絡を行うために必要な設備	×	本申請は既存設備に変更はなく、それらの運用の変更は伴わないことから、重大事故等対処施設に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。

## 既許可申請書の設計方針（添付書類八）（1 / 10）

要求項目	要求事項	設計方針
第三条 設計基準対象施設の地盤	設計基準対象施設は、次条第二項の規定により算定する地震力（設計基準対象施設のうち、地震の発生によって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。）及び兼用キャスクにあっては、同条第三項に規定する基準地震動による地震力を含む。）が作用した場合においても当該設計基準対象施設を十分に支持することができ、兼用キャスクにあっては、地盤により十分に支持されなくてもその安全機能が損なわれない方法により設けることができるときは、この限りでない。	<p>第1項について</p> <p>耐震重要施設については、基準地震動 <math>S_s</math> 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。</p> <p>また、上記に加え、基準地震動 <math>S_s</math> による地震力が作用することによって弱面上のずれが発生しないことを含め、基準地震動 <math>S_s</math> による地震力に対する支持性能を有する地盤に設置する。</p> <p>耐震重要施設以外の設計基準対象施設については、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。</p>
2	耐震重要施設及び兼用キャスクは、変形した場合においてもその安全機能が損なわれない。	<p>第2項について</p> <p>耐震重要施設は、地震発生に伴う地殻変動によって生じる支持地盤の傾斜及び撓み並びに地震発生に伴う建物・構築物間の不均衡沈下、液状化や揺すり込み沈下等の周辺地盤の変状により、その安全機能が損なわれない地盤に設置する。</p>
3	耐震重要施設及び兼用キャスクは、変位が生ずるおそれがない地盤に設けなければならない。ただし、兼用キャスクにあっては、地盤に変位が生じてもその安全機能が損なわれない方法により設けることができるときは、この限りでない。	<p>第3項について</p> <p>耐震重要施設は、将来活動する可能性のある断層等の露頭がない地盤に設置する。</p>
第四条 地震による損傷の防止	設計基準対象施設は、地震力に十分に耐えることができなければならない。	<p>第1項について</p> <p>設計基準対象施設は、耐震重要度分類をSクラス、Bクラス又はCクラスに分類し、それぞれに応じて設定した地震力に対しておおむね弾性範囲の設計を行う。</p> <p>炉心内の燃料被覆管の放射性物質の閉じ込めの機能については、通常運転時及び運転時の異常な過渡変化時に生じるそれぞれの荷重と、弾性設計用地震動 <math>S_d</math> 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を組み合わせた荷重条件に対して、炉心内の燃料被覆管の応答が全体的におおむね弾性状態にとどまる設計とする。</p> <p>なお、耐震重要度分類及び地震力については、「第2項について」に示すとおりである。</p>
2	前項の地震力は、地震の発生によって生ずるおそれがある設計基準対象施設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に応じて算定しなければならない。	<p>第2項について</p> <p>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に応じて、以下のとおり、耐震重要度分類をSクラス、Bクラス又はCクラスに分類し、それぞれに応じた地震力を算定する。</p>

既許可申請書の設計方針（添付書類八）（2 / 1 0）

要求項目	要求事項	設計方針
<p>第四条 地震による損傷の防止（つづぎ）</p>	<p>2 前項の地震力は、地震の発生によって生ずるおそれがある設計基準対象施設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に応じて算定しなければならぬ。</p>	<p>(1) 耐震重要度分類            Sクラス：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、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及び地震に伴って発生するおそれがある津波による安全機能の喪失を防止するために必要となる施設であって、その影響が大きいもの            Bクラス：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            Cクラス：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</p> <p>(2) 地震力            上記(1)の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地震力は以下のとおり算定する。            なお、Sクラスの施設については、弾性設計用地震動<math>S_a</math>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を適用する。            a. 静的地震力            静的地震力は、Sクラス、Bクラス及びCクラスの施設に適用することとし、それぞれ耐震重要度分類に応じて次の地震層せん断力係数<math>C_i</math>及び震度に基づき算定する。            (a) 建物・構築物            水平地震力は、地震層せん断力係数<math>C_i</math>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<math>C_i</math>は、標準せん断力係数<math>C_0</math>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。            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て求めた鉛直震度より算定するものとする。ただし、鉛直震度は高さ方向に一定とする。            (b) 機器・配管系            耐震重要度分類の各クラスの地震力は、上記(a)に示す地震層せん断力係数<math>C_i</math>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、当該水平震度及び上記(a)の鉛直震度をそれぞれ20%増しとした震度から求めるものとする。なお、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。            b. 弾性設計用地震動<math>S_a</math>による地震力            弾性設計用地震動<math>S_a</math>による地震力は、Sクラスの施設に適用する。            弾性設計用地震動<math>S_a</math>は、「添付書類六 3. 地震」に示す基準地震動<math>S_s</math>に工学的判断から求められる係数0.5を乗じて設定する。            また、弾性設計用地震動<math>S_a</math>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るものとして算定する。            なお、Bクラスの施設のうち、共振のおそれのある施設については、弾性設計用地震動<math>S_a</math>に2分の1を乗じた地震動によりその影響についての検討を行う。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るものとする。</p>

既許可申請書の設計方針（添付書類八）（3 / 10）

要求項目	要求事項	設計方針
<p>第四条 地震による損傷の防止（つづぎ）</p>		
<p>耐震性</p>	<p>3 耐震重要施設は、その供用中に当該耐震重要施設に大きな影響を及ぼすおそれがある地震による加速度によって作用する地震力（以下「基準地震動による地震力」という。）に対して安全機能が損なわれるおそれがないものでなければならぬ。</p> <p>4 耐震重要施設は、前項の地震の発生によって生ずるおそれがある斜面の崩壊に対して安全機能が損なわれるおそれがないものでなければならぬ。</p> <p>5 炉心内の燃料被覆材は、基準地震動による地震力に対して放射性物質の閉じ込め機能が損なわれるおそれがないものでなければならぬ。</p>	<p>第3項について 耐震重要施設（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、最新の科学的・技術的知見を踏まえ、敷地及び敷地周辺の地質・地質構造、地盤構造並びに地震活動性等の地震学及び地震工学的見地から想定することが適切な地震動、すなわち「添付書類六 3. 地震」に示す基準地震動<math>S_s</math>による地震力に対して、安全機能が損なわれるおそれがないように設計する。</p> <p>また、屋外重要土木構造物、津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備並びに浸水防止設備が設置された建物・構築物については、基準地震動<math>S_s</math>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ように設計する。</p> <p>基準地震動<math>S_s</math>による地震力は、基準地震動<math>S_s</math>を用いて、水平2方向及び鉛直方向について適切に組み合わせたものとして算定する。</p> <p>なお、耐震重要施設は、耐震重要度分類の下位のクラスに属する施設の波及的影響によって、その安全機能を損なわないように設計する。</p> <p>第4項について 耐震重要施設については、基準地震動<math>S_s</math>による地震力によって生じるおそれがある周辺の斜面の崩壊に対して、その安全機能が損なわれるおそれがない場所に設置する。</p> <p>第5項について 通常運転時及び運転時の異常な過渡変化時に生じるそれぞれの荷重と基準地震動<math>S_s</math>による地震力を組み合わせた荷重条件により塑性ひずみが生じる場合であっても、その量が小さなレベルにとどまって破断延性限界に十分な余裕を有し、放射性物質の閉じ込め機能が影響を及ぼさない設計とする。</p> <p>なお、燃料の機械設計においては、燃料被覆管応力、累積疲労サイクル、過度の寸法変化防止に対する設計方針を満足するように燃料要素の設計を行うが、上記の設計方針を満足させるための設計に当たっては、これらのうち燃料被覆管への地震力の影響を考慮すべき項目として、燃料被覆管応力及び累積疲労サイクルを評価項目とする。評価においては、内外圧差による応力、熱応力、水力振動による応力、支持格子の接触圧による応力等の他、地震による応力を考慮し、設計疲労曲線としては、Langer-0' Donnellの曲線を使用する。</p>
<p>第八条 火災による損傷の防止</p>	<p>火災防護</p>	<p>第1項について 設計基準対象施設は、火災により発電用原子炉施設の安全性を損なわないよう、火災発生防止、火災感知及び消火並びに火災の影響軽減の措置を講じるものとする。</p> <p>(1) 火災発生防止 地震により火災が発生する可能性を低減するため、安全上の重要度に応じた耐震設計を行う。</p> <p>(2) 火災感知及び消火 火災区域又は火災区画の火災感知設備及び消火設備は、安全機能を有する構築物、系統及び機器の耐震クラスに応じて、地震発生時に機能を維持できる設計とする。</p>

既許可申請書の設計方針（添付書類八）（4 / 10）

要求項目	要求事項	設計方針
<p>第九条 漏水による損傷の防止等</p>	<p>漏水防止</p>	<p>第1項について                      安全施設は、発電用原子炉施設内における溢水が発生した場合においても、安全機能を損なわない設計とする。そのため、発電用原子炉施設内における溢水が発生した場合においても、原子炉を高温停止でき、引き続き低温停止及び放射線物質の閉じ込め機能を維持できる設計とする。また、停止状態にある場合は、引き続きその状態を維持できる設計とする。さらに使用済燃料プールにおいては、使用済燃料プールの冷却機能及び使用済燃料プールの給水機能を維持できる設計とする。なお、発電用原子炉施設内における溢水として、発電用原子炉施設内に設置された機器及び配管の破損（地震起因を含む。）、消火系統等の作動又は使用済燃料プールのスロッシングにより発生した溢水を考慮する。</p>
<p>2</p>	<p>設計基準対象施設は、発電用原子炉施設内の放射性物質を含む液体を内包する容器、配管その他の設備から放射性物質を含む液体があふれ出た場合において、当該液体が管理区域外へ漏えいしないものでなければならない。</p>	<p>第2項について                      設計基準対象施設は、発電用原子炉施設内の放射性物質を含む液体を内包する容器、配管その他の設備から放射性物質を含む液体があふれ出た場合において、当該液体が管理区域外へ漏えいしない設計とする。</p>
<p>第三十八条 重大事故等対処施設の地盤</p>	<p>地盤の支持</p>	<p>第1項第1号について                      常設耐震重要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 <math>S_s</math> による地震力が作用した場合においても、接地圧に対する十分な支持力を有する地盤に設置する。                      また、上記に加え、基準地震動 <math>S_s</math> による地震力が作用することによって弱面上のずれが発生しないことを含め、基準地震動 <math>S_s</math> による地震力に対する支持性能を有する地盤に設置する。</p>
<p>二</p>	<p>常設耐震重要重大事故等対処施設以外の常設耐震重要重大事故等対処施設（特定重大事故等対処施設を除く。）は、代替する機能を有する設計基準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当該重大事故等対処施設を十分に支持することができる地盤</p>	<p>第1項第2号について                      常設耐震重要重大事故等対処施設（特定重大事故等対処施設を除く。）は、代替する機能を有する設計基準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。</p>

既許可申請書の設計方針（添付書類八）（5 / 1 0）

要求項目	要求事項	設計方針
第三十八条	重大事故等対処施設の地盤（つづき）	
地盤の支持	<p>三 重大事故緩和設備のうち常設のもの（以下「常設重大事故緩和設備」という。）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。）基準地震動による地震力が作用した場合においても当該重大事故等対処施設を十分に支持することができざる地盤</p> <p>四 特定重大事故等対処施設 第四条第二項の規定により算定する地震力が作用した場合及び基準地震動による地震力が作用した場合においても当該特定重大事故等対処施設を十分に支持することができざる地盤</p>	<p>第1項第3号について 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<math>S_s</math>による地震力が作用した場合においても、接地圧に対する十分な支持力を有する地盤に設置する。 また、上記に加え、基準地震動<math>S_s</math>による地震力が作用することによって弱面上のずれが発生しないことを含め、基準地震動<math>S_s</math>による地震力に対する支持性能を有する地盤に設置する。</p> <p>第1項第4号について 特定重大事故等対処施設（一の施設）（以下、本条文において「特定重大事故等対処施設」という。）については、耐震重要度分類のSクラスの施設に適用される地震力が作用した場合においても、接地圧に対する十分な支持力を有する地盤に設置する。 また、上記に加え、基準地震動<math>S_s</math>による地震力が作用することによって弱面上のずれが発生しないことを含め、基準地震動<math>S_s</math>による地震力に対する支持性能を有する地盤に設置する。</p> <p>第2項について 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、地震発生に伴う地殻変動によって生じる支持地盤の傾斜及び撓み並びに地震発生に伴う建物・構築物間の不等沈下、液状化及び揺すり込み沈下等の周辺地盤の変状により、重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがない地盤に設置する。 特定重大事故等対処施設は、地震発生に伴う地殻変動によって生じる支持地盤の傾斜及び撓み並びに地震発生に伴う建物・構築物間の不等沈下、液状化、揺すり込み沈下等の周辺地盤の変状により、原子炉建屋への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムに対してその重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがない地盤に設置する。</p> <p>第3項について 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、将来活動する可能性のある断層等の露頭がない地盤に設置する。 特定重大事故等対処施設は、将来活動する可能性のある断層等の露頭がない地盤に設置する。 なお、「第1項第1号～第3項について」における重大事故等対処施設の設備分類については、第三十九条の「適合のための設計方針」の「第1項について」における「I. 設備分類」による。</p>
2	重大事故等対処施設（前項第二号の重大事故等対処施設を除く。次項及び次条第二項において同じ。）は、変形し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地盤に設けなければならない。	
3	重大事故等対処施設は、変位が生ずるおそれがない地盤に設けなければならない。	



既許可申請書の設計方針（添付書類八）（6 / 1 0）

要求項目	要求事項	設計方針
第三十九条 地震による損傷の防止	耐震性	
<p>重大事故等対処施設は、次に掲げる施設の区分に応じ、それぞれ次に定める要件を満たすものでなければならぬ。</p> <p>一 常設耐震重要重大事故防止設備が設置される重大事故等対処施設(特定重大事故等対処施設を除く。)基準地震動による地震力に対して重大事故に至るおそれがある事故に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがないものであること。</p> <p>二 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。)第四条第二項の規定により算定する地震力に十分に耐えることができるものであること。</p> <p>三 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。)基準地震動による地震力に対して重大事故に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがないものであること。</p> <p>四 特定重大事故等対処施設 第四条第二項の規定により算定する地震力に十分に耐えることができ、かつ、基準地震動による地震力に対して重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがないものであること。</p>	<p>第一項について</p> <p>重大事故等対処施設について、施設の各設備が有する重大事故等に対処するために必要な機能及び設置状態を踏まえて「I. 設備分類」のとおり分類し、設備分類に応じて「II. 設計方針」に示す設計方針に従って耐震設計を行う。耐震設計において適用する地震動及び当該地震動による地震力等については、設計基準対象施設のものに設備分類に応じて適用する。</p> <p>なお、「II. 設計方針」の(1)、(2)、(3)及び(4)に示す設計方針が、それぞれ第1項の第一号、第二号、第三号及び第四号の要求事項に対応するものである。</p> <p>I. 設備分類</p> <p>(1) 常設重大事故防止設備</p> <p>重大事故等対処設備のうち、重大事故に至るおそれがある事故が発生した場合であって、設計基準事故対処設備の安全機能又は使用済燃料プールの冷却機能若しくは注水機能が喪失した場合において、その喪失した機能(重大事故に至るおそれがある事故に対処するために必要な機能に限る。)を代替することにより重大事故の発生を防止する機能を有する設備であって常設のもの。</p> <p>a. 常設耐震重要重大事故防止設備</p> <p>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。</p> <p>b. 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</p> <p>常設重大事故防止設備であって、a. 以外のもの。</p> <p>(2) 常設重大事故緩和設備</p> <p>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。</p> <p>(3) 特定重大事故等対処施設</p> <p>重大事故等対処施設のうち、故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムにより炉心の損傷が発生するおそれがある場合又は炉心の著しい損傷が発生した場合において、原子炉格納容器的破損による工場等外への放射性物質の異常な水準の放出を抑制するためのもの。</p> <p>II. 設計方針</p> <p>(1) 常設耐震重要重大事故防止設備が設置される重大事故等対処施設</p> <p>基準地震動<math>S_s</math>による地震力に対して、重大事故に至るおそれがある事故に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがないように設計する。</p> <p>(2) 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</p> <p>代替する機能を有する設計基準事故対処設備の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ように設計する。</p> <p>(3) 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</p> <p>基準地震動<math>S_s</math>による地震力に対して、重大事故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に設計する。</p> <p>なお、上記設計において適用する動的地震力は、水平2方向及び鉛直方向について適切に組み合わせたものとして算定する。</p> <p>また、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、Bクラス及びCクラスの施設、常設耐震重要重大事故防止設備以外の常設重大事故防止設備が設置される重大事故等対処施設、可搬型重大事故等対処設備、常設重大事故防止設備及び常設重大事故緩和設備のいずれにも属さない常設の重大事故等対処施設の波及的影響によって、重大事故等に対処するために必要な機能を損なわれるおそれがないように設計する。</p>	

既許可申請書の設計方針（添付書類八）（7 / 10）

要求項目	要求事項	設計方針
第三十九条 地震による損傷の防止（つづき）	耐震性	(4) 特定重大事故等対処施設（一の施設）
	<p>重大事故等対処施設は、次に掲げる施設の区分に応じ、それぞれ次に定める要件を満たすものでなければならない。</p> <p>一 常設耐震重要重大事故防止設備が設置される重大事故等対処施設（特定重大事故等対処施設を除く。）基準地震動による地震力に対して重大事故に至るおそれがある事故に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがないものであること。</p> <p>二 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。）第四条第二項の規定により算定する地震力に十分に耐えることができるものであること。</p> <p>三 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。）基準地震動による地震力に対して重大事故に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがないものであること。</p> <p>四 特定重大事故等対処施設 第四条第二項の規定により算定する地震力に十分に耐えることができ、かつ、基準地震動による地震力に対して重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがないものであること。</p>	<p>本箇所の記載内容は機密に係る事項を含むため、東海第二発電所審査資料 S-2-1 参考「東海第二発電所 標準応答スペクトルの規制への取り入れに伴う改正規則等への適合性について（機密情報記載箇所抜粋）」に示す。</p>
2	<p>重大事故等対処施設は、第四条第三項の地震の発生によって生ずるおそれがある斜面の崩壊に対して重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがないものでなければならない。</p>	<p>第2項について                      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<math>S_s</math>による地震力によって生ずるおそれがある周辺斜面の崩壊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場所に設置する。                      特定重大事故等対処施設（一の施設）については、基準地震動<math>S_s</math>による地震力によって生ずるおそれがある周辺斜面の崩壊に対して、原子炉建屋への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムに対処するために必要な機能が損なわれるおそれがない場所に設置する。</p>

既許可申請書の設計方針（添付書類八）（8 / 1 0）

要求項目	要求事項	設計方針
第四十一条 火災による損傷の防止	火災防護	<p>第1項について 重大事故等対処施設は火災により重大事故等に対処するために必要な機能を損なうおそれがないよう、火災発生防止、火災感知及び消火の措置を講じるものとする。</p> <p>(1) 火災の発生防止 地震により火災が発生する可能性を低減するため、重大事故等対処施設の区分に応じた耐震設計を行う。</p> <p>(2) 火災感知及び消火 火災区域又は火災区画の火災感知設備及び消火設備は、重大事故等対処施設の区分に応じて、地震発生時に機能を維持できる設計とする。</p>
第四十二条 特定重大事故等対処施設	特定重大事故等対処施設	<p>第1項第1号について 特定重大事故等対処施設を構成する設備は、発電用原子炉施設（一部の敷地を共有する東海発電所内の発電用原子炉施設を含む。）内の他の設備（設計基準対象施設及び重大事故等対処設備（当該の特定重大事故等対処施設を構成するものを除く。））に対して悪影響を及ぼさない設計とする。</p> <p>具体的には、地震による影響に対しては、特定重大事故等対処施設を構成する設備は、地震、地震による火災及び溢水により他の設備へ悪影響を及ぼさないように設計する。</p> <p>地震に対する耐震設計については、「1.3.3 特定重大事故等対処施設の耐震設計」に示す。</p>
第四十三条 重大事故等対処設備	重大事故等対処設備	<p>第1項第5号について 重大事故等対処設備は発電用原子炉施設（隣接する発電所を含む。）内の他の設備（設計基準対象施設及び当該重大事故等対処設備以外の重大事故等対処設備）に対して地震による悪影響を及ぼさない設計とする。</p> <p>第3項第3号について 原子炉建屋の外から水又は電力を供給する可搬型重大事故等対処設備と常設設備との接続口は、共通要因によって接続すること ができなくなること防止するため、それぞれ互いに異なる複数の場所に設置する設計とする。 環境条件に対しては、想定される重大事故等が発生した場合における温度、放射線、荷重及びその他の使用条件において、その機能を確実に発揮できる設計とするとともに、接続口は、建屋等内及び建屋等壁面の適切に隔離した隣接しない位置に複数箇所設置する。重大事故等時の環境条件における健全性については「1.1.7.3 環境条件等」に記載する。 地震に対して接続口は、「1.9 発電用原子炉設置変更許可申請に係る安全設計の方針」に基づき地盤上の建屋等内又は建屋等壁面に複数箇所設置する。また、接続口は、「1.3.2 重大事故等対処施設の耐震設計」に基づき設計とする。 溢水に対しては、想定される溢水水位に対して機能を喪失しない位置に設置する。</p>
3	可搬型重大事故等対処設備に関しては、第1項に定めるもののほか、次に掲げるものでなければならない。 三 常設設備と接続するものにあつては、共通要因によって接続することができなくなることを防止するため、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。）の接続口をそれぞれ互いに異なる複数の場所に設けるものであること。	

既許可申請書の設計方針（添付書類八）（9 / 10）

要求項目	要求事項	設計方針
第四十三条 重大事故等対処設備	<p>五 地震、津波その他の自然現象又は故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる影響、設計基準事故対処設備及び重大事故等対処設備の配置その他の条件を考慮した上で常設重大事故等対処設備と異なる保管場所に保管すること。</p>	<p>第3項第5号について 可搬型重大事故等対処設備は、設計基準事故防止設備と共通要因によって同時にその機能が損なわれおそれがないよう、共通要因の特性を踏まえ、可能な限り多様性、独立性、位置的分散を講じる設計とする。 また、可搬型重大事故等対処設備は、地震、津波（敷地に遡上する津波を含む。）、その他の自然現象又は故意による大型航空機の衝突その他のテロリズム、設計基準事故等対処設備等及び重大事故等対処設備の配置その他の条件を考慮した上で常設重大事故等対処設備と異なる保管場所に保管する設計とする。 環境条件に対しては、想定される重大事故等が発生した場合における温度、放射線、荷重及びその他の使用条件において、可搬型重大事故等対処設備がその機能を確実に発揮できる設計とする。重大事故等時の環境条件における健全性については「1.1.7.3 環境条件等」に記載する。 地震に対して、屋内の可搬型重大事故等対処設備は、「1.9 発電用原子炉設置変更許可申請に係る安全設計の方針」に基づき地上に設置する建屋内に保管する。屋外の可搬型重大事故等対処設備は、転倒しないことを確認する、又は必要により固縛等の処置をすすとともに、地震により生ずる敷地下斜面のすべり、液状化又は揺り込みによる不等沈下、傾斜及び浮き上がり、地盤支持力の不足、地中埋設構造物の損壊等の影響により必要な機能を喪失しない位置に保管する設計とする。また、可搬型重大事故等対処設備は、「1.3.2 重大事故等対処施設の耐震設計」に基づく設計とする。</p>
六 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、工場等内の道路及び通路が確保できるよう、適切な措置を講じたものであること。	<p>第3項第6号について 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、工場等内の道路及び通路が確保できるよう、以下の設計とする。 屋外及び屋内において、アークセスルートの影響、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つて人為によるもの、溢水及び火災を想定しても、運搬、移動に支障を来すことのないよう、迂回路も考慮して複数のアークセスルートを確保する。 なお、想定される重大事故等の収束に必要な屋外アークセスルートは、基準津波の影響を受けない防潮堤内に、基準地震動S<sub>s</sub>及び敷地に遡上する津波の影響を受けないルートを少なくとも1つ確保する。 屋外アー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）、その他自然現象による影響（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、複数のアー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ークセスルートを確保するため、障害物を除去可能なホイールローダを1セット2台使用する。ホイールローダの保有数は、1セット2台、故障時及び保守点検による待機除外時のパッキングアール用として3台の合計5台を分散して保管する。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は、道路上への自然流下も考慮した上で、通行への影響を受けない箇所にアークセスルートを確保する設計とする。 屋外アークセスルートは、地震の影響による周辺斜面の崩壊及び道路面のすべりにより崩壊土砂が広範囲に到達することを想定した上で、ホイールローダによる崩壊箇所の復旧又は迂回路の通行を行うことで、通行性を確保できる設計とする。また、不等沈下等に伴う段差の発生が想定される箇所においては、段差緩和対策を行う設計とする。</p>	

既許可申請書の設計方針（添付書類八）（10 / 10）

要求項目	要求事項	設計方針
第五十七条 電源設備 電源設備	2 発電用原子炉施設には、第三十三条第二項の規定により設置される非常用電源設備及び前項の規定により設置される電源設備のほか、設計基準事故対処設備の電源が喪失したことにより重大事故等が発生した場合において炉心の著しい損傷、原子炉格納容器の破損、貯蔵槽内燃料体等の著しい損傷及び運転停止中原子炉内燃料体の著しい損傷を防止するための常設の直流電源設備を設けなければならない。	第2項について 所内常設直流電源設備（3系統目）は、特に高い信頼性を有する直流電源設備とするため、安全機能の重要度分類クラス1相当の設計とし、耐震設計においては、蓄電池（3系統目）及びその電路は、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ないことに加え、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られるように設計する。
第六十一条 緊急時対策所 緊急時対策所	第三十四条の規定により設置される緊急時対策所は、重大事故等が発生した場合においても当該重大事故等に対処するための適切な措置が講じられるよう、次に掲げるものでなければならない。 一 重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員がとどまることができよう、適切な措置を講じたものであること。 二 重大事故等に対処するために必要な指示ができるよう、重大事故等に対処するために必要な情報を把握できる設備を設けたものであること。 三 発電用原子炉施設の内外の通信連絡をする必要のある場所と通信連絡を行うために必要な設備を設けたものであること。 2 緊急時対策所は、重大事故等に対処するために必要な数の要員を収容することができるものでなければならない。	緊急時対策所は、重大事故等が発生した場合においても、当該事故等に対処するための適切な措置が講じることができよう、その機能に係る設備を含め、基準地震動 $S_s$ による地震力に対し、機能を損なわれない設計とする。地震に対しては、「1.3.2 重大事故等対処施設の耐震設計」に基づく設計とする。

「標準応答スペクトルの規制への取り入れ」に伴う  
「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」に係る整理表 (1/6)

要求項目	要求事項	関係要否 要：○、否：×	備考
1.	重大事故等対策における要求事項		
1.0	共通事項		
(1) 重大事故等対策設備に係る要求事項	<p>①切替えの容易性 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>②アクセスルート上の確保 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策設備を運搬し、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>本項目のうち、アクセスルート上の確保及び保管場所の要求事項は、既許可申請書の本文十号において耐震性に関する記載があるが、基準地震動Ssの追加により、それらの設計方針に変更はなく、共通事項に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えない。</p> <p>&lt;参考：既許可申請書の本文十号より一部抜粋&gt; ハ 重大事故に至るおそれがある事故又は重大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 (イ) 重大事故等対策 a. 重大事故等対策設備に係る事項 b. アクセスルート上の確保 ～略～</p>
(2) 復旧作業に係る要求事項	<p>①予備品等の確保 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>②保管場所 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の分散などを考慮して保管する方針であること。</p> <p>③アクセスルートの確保 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>	○	
(3) 支援に係る要求事項	<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(重大事故等対策設備、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(重大事故等対策設備、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>		
(4) 手順書の整備、訓練の実施及び体制の整備	<p>発電用原子炉設置者において、重大事故等に対処できるよう、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>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認するため、障害物を除去可能なホイ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認する。 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Ssに対して影響を受けにく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保する。</p>

「標準応答スペクトルの規制への取り入れ」に伴う  
 「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」に係る整理表（2／6）

要求項目	要求事項	関係要否 要：○、否：×	備考
(つづき)		○	<p>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（1.P. +11m以上）に、基準地震動<math>S_s</math>の影響を受けないアー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。</p> <p>～略～</p> <p>屋外アークセスルートの影響による周辺斜面の崩壊や道路面のすべりによる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。</p> <p>～略～</p> <p>b. 復旧作業に係る事項                      (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。</p> <p>(c) アー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) アー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。</p>

「標準応答スペクトルの規制への取り入れ」に伴う  
 「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」に係る整理表（3／6）

要求項目	要求事項	関係要否 要：○、否：×	備考
1. 1	緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための手順等	×	本申請は既存設備に変更はなく、これらの運用の変更は伴わないことから、緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための手順等に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。
1. 2	原子炉冷却材圧力パウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための手順等	×	本申請は既存設備に変更はなく、これらの運用の変更は伴わないことから、原子炉冷却材圧力パウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための手順等に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。
1. 3	原子炉冷却材圧力パウンダリを減圧するための手順等	×	本申請は既存設備に変更はなく、これらの運用の変更は伴わないことから、原子炉冷却材圧力パウンダリを減圧するための手順等に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。
1. 4	原子炉冷却材圧力パウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための手順等	×	本申請は既存設備に変更はなく、これらの運用の変更は伴わないことから、原子炉冷却材圧力パウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための手順等に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。
1. 5	最終ヒートシンクへ熱を輸送するための手順等	×	本申請は既存設備に変更はなく、これらの運用の変更は伴わないことから、最終ヒートシンクへ熱を輸送するための手順等に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。
1. 6	原子炉格納容器内の冷却等のための手順等	×	本申請は既存設備に変更はなく、これらの運用の変更は伴わないことから、原子炉格納容器内の冷却等のための手順等に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。
1. 7	原子炉格納容器の過圧破損を防止するための手順等	×	本申請は既存設備に変更はなく、これらの運用の変更は伴わないことから、原子炉格納容器の過圧破損を防止するための手順等に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。



「標準応答スペクトルの規制への取り入れ」に伴う  
「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」に係る整理表（4／6）

要求項目	要求事項	関係要否 要：○、否：×	備考
1. 8 原子炉格納容器下部の溶融炉心を冷却するための手順等	発電用原子炉設置者において、炉心の著しい損傷が発生した場合において原子炉格納容器の破損を防止するため、溶融し、原子炉格納容器の下部に落下した炉心を冷却するために必要な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。	×	本申請は既存設備に変更はなく、これらの運用の変更は伴わないことから、原子炉格納容器下部の溶融炉心を冷却するための手順等に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。
1. 9 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手順等	発電用原子炉設置者において、炉心の著しい損傷が発生した場合において原子炉格納容器内における水素による爆発（以下「水素爆発」という。）による破損を防止する必要がある場合には、水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するために必要な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。	×	本申請は既存設備に変更はなく、これらの運用の変更は伴わないことから、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手順等に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。
1. 10 水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止するための手順等	発電用原子炉設置者において、炉心の著しい損傷が発生した場合において原子炉建屋その他の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ための施設（以下「原子炉建屋等」という。）の水素爆発による損傷を防止する必要がある場合には、水素爆発による当該原子炉建屋等の損傷を防止す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。	×	本申請は既存設備に変更はなく、これらの運用の変更は伴わないことから、水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止するための手順等に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。
1. 11 使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための手順等	1 発電用原子炉設置者において、使用済燃料貯蔵槽の冷却機能又は注水機能が喪失し、又は使用済燃料貯蔵槽からの水の漏えいその他の要因により当該使用済燃料貯蔵槽の水位が低下した場合において使用済燃料貯蔵槽内の燃料体又は使用済燃料（以下「貯蔵槽内燃料体等」という。）を冷却し、放射線を遮蔽し、及び臨界を防止するために必要な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。 2 発電用原子炉設置者は、使用済燃料貯蔵槽からの大量の水の漏えいその他の要因により当該使用済燃料貯蔵槽の水位が異常に低下した場合において貯蔵槽内燃料体等の著しい損傷の進行を緩和し、及び臨界を防止するために必要な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。	×	本申請は既存設備に変更はなく、これらの運用の変更は伴わないことから、使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための手順等に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。
1. 12 工場等外への放射性物質の拡散を抑制するための手順等	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又は貯蔵槽内燃料体等の著しい損傷に至った場合において工場等外への放射性物質の拡散を抑制す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。	×	本申請は既存設備に変更はなく、工場等外への放射性物質の拡散を抑制するための手順等に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。
1. 13 重大事故等の収束に必要な水の供給手順等	発電用原子炉設置者において、設計基準事故の収束に必要な水源とは別に、重大事故等の収束に必要な量の水を有する水源を確保することに加え、設計基準事故対処設備及び重大事故等対処設備に対して重大事故等の収束に必要な量の水を供給す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。	×	本申請は既存設備に変更はなく、これらの運用の変更は伴わないことから、重大事故等の収束に必要な水の供給手順等に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。
1. 14 電源の確保に関する手順等	発電用原子炉設置者において、電源が喪失したことにより重大事故等が発生した場合において炉心の著しい損傷、原子炉格納容器の破損、貯蔵槽内燃料体等の著しい損傷及び運転停止中における発電用原子炉内の燃料体（以下「運転停止中原子炉内燃料体」という。）の著しい損傷を防止するために必要な電力を確保す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。	×	本申請は既存設備に変更はなく、これらの運用の変更は伴わないことから、電源の確保に関する手順等に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。

「標準応答スペクトルの規制への取り入れ」に伴う  
「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」に係る整理表（5／6）

要求項目	要求事項	関係要否 要：○、否：×	備考
1. 1. 5 事故時の計装に関する手順等	発電用原子炉設置者において、重大事故等が発生し、計測機器（非常用のものを含む。）の故障により当該重大事故等に対処するために監視することが必要なパラメータを計測することが困難となった場合において当該パラメータを推定するために有効な情報を把握す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。	×	本申請は既存設備に変更はなく、これらの運用の変更は伴わないことから、事故時の計装に関する手順等に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えない。
1. 1. 6 原子炉制御御室の居住性等に関する手順等	発電用原子炉設置者において、原子炉制御御室に関し、重大事故が発生した場合においても運転員がとどまるために必要な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。	×	本申請は既存設備に変更はなく、これらの運用の変更は伴わないことから、原子炉制御御室の居住性等に関する手順等に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えない。
1. 1. 7 監視測定等に関する手順等	1 発電用原子炉設置者において、重大事故等が発生した場合に工場等及びその周辺（工場等の周辺地域を含む。）において発電用原子炉施設から放出される放射性物質の濃度及び放射線量を監視し、及び測定し、並びにその結果を記録するために必要な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。 2 発電用原子炉設置者は、重大事故等が発生した場合に工場等において風向、風速その他の気象条件を測定し、及びその結果を記録するために必要な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。	×	本申請は既存設備に変更はなく、これらの運用の変更は伴わないことから、監視測定等に関する手順等に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えない。
1. 1. 8 緊急時対策所の居住性等に関する手順等	発電用原子炉設置者において、緊急時対策所に関し、重大事故等が発生した場合においても、重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員が緊急時対策所にとどまり、重大事故等に対処するために必要な指示を行うとともに、発電用原子炉施設の内外の通信連絡をする必要のある場所と通信連絡し、重大事故等に対処するために必要な数の要員を収容する等の理地対策本部としての機能を維持す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。	×	本申請は既存設備に変更はなく、緊急時対策所の居住性等に関する手順等に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えない。
1. 1. 9 通信連絡に関する手順等	発電用原子炉設置者において、重大事故等が発生した場合において発電用原子炉施設の内外の通信連絡をする必要のある場所と通信連絡を行うために必要な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。	×	本申請は既存設備に変更はなく、これらの運用の変更は伴わないことから、通信連絡に関する手順等に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えない。

「標準応答スペクトルの規制への取り入れ」に伴う  
「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」に係る整理表（6／6）

要求項目	要求事項	関係要否 要：○、否：×	備考
2. 大規模な自然災害又は故意による大型航空機の衝突による可搬型設備等による対応	<p>発電用原子炉設置者において、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による発電用原子炉施設の大規模な損壊（以下「大規模損壊」という。）が発生するおそれがある場合又は発生した場合作るべき体制の整備に関し、以下の項目についての手順書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か、又は整備される方針が適切に示されていること。</p> <p>一 大規模損壊発生時における大規模な火災が発生した場合における消火活動に関すること。</p> <p>二 大規模損壊発生時における炉心の著しい損傷を緩和するための対策に関すること。</p> <p>三 大規模損壊発生時における原子炉格納容器の破損を緩和するための対策に関すること。</p> <p>四 大規模損壊発生時における使用済燃料貯蔵槽の水位を確保するための対策及び燃料体の著しい損傷を緩和するための対策に関すること。</p> <p>五 大規模損壊発生時における放射性物質の放出を低減するための対策に関すること。</p>	×	本申請は既存設備に変更はなく、それらの運用の変更は伴わないことから、可搬型設備等による対応に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えないではない。
2. 2 特定重大事故等対処施設の機能を維持するための体制の整備	<p>発電用原子炉設置者において、特定重大事故等対処施設の機能を維持するための体制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>	○	本項目のうち、アクセスルートの確保の事項については、既許可申請書の本文十号において、「1. 0 共通事項」に記載の「(1) (i) a. (b) アクセスルートの確保」に準拠することとしている。よって、「1. 0 共通事項」と同じく、基準地震動S <sub>s</sub> の追加により、それらの設計方針に変更はなく、特定重大事故等対処施設の機能を維持するための体制の整備に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えないではない。