

資料 1 - 1

|               |               |
|---------------|---------------|
| 泊発電所 3 号炉審査資料 |               |
| 資料番号          | DB04 r. 3. 32 |
| 提出年月日         | 令和5年11月2日     |

泊発電所 3 号炉

設置許可基準規則等への適合状況について  
(設計基準対象施設等)

第4条 地震による損傷の防止

令和 5 年 1 1 月  
北海道電力株式会社

## 第4条：地震による損傷の防止

### <目 次>

今回提出範囲

#### 第1部

##### 1. 基本方針

###### 1.1 要求事項の整理

###### 1.2 追加要求事項に対する適合性

###### (1) 位置、構造及び設備

###### (2) 安全設計方針

###### (3) 適合性説明

###### 1.3 気象等

###### 1.4 設備等

###### 1.5 手順等

弾性設計用地震動の設計方針について：

1.4.1.3 地震力の算定方法（2）動的地震力

一関東評価用地震動（鉛直方向）の取り扱いについて：

1.4.1.5.2 一関東評価用地震動（鉛直方向）

#### 第2部

##### 1. 耐震設計の基本方針

###### 1.1 基本方針

###### 1.2 適用規格

##### 2. 耐震設計上の重要度分類

###### 2.1 重要度分類の基本方針

###### 2.2 耐震重要度分類

##### 3. 設計用地震力

###### 3.1 地震力の算定法

###### 3.2 設計用地震力

弾性設計用地震動の設計方針について：（2）動的地震力

##### 4. 荷重の組合せと許容限界

###### 4.1 基本方針

一関東評価用地震動（鉛直方向）の取り扱いについて：

（3）荷重の組合せ e. 荷重の組合せ上の留意事項（f）

##### 5. 地震応答解析の方針

###### 5.1 建物・構築物

###### 5.2 機器・配管系

###### 5.3 屋外重要土木構造物

###### 5.4 津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備並びにこれらが設置された建物・構築物

##### 6. 設計用減衰定数

##### 7. 耐震重要施設の安全機能への下位クラス施設の波及的影響

8. 水平2方向及び鉛直方向の地震力の組合せに関する影響評価方針
9. 構造計画と配置計画

(別 添)

- 別添—1 設計用地震力
- 別添—2 動的機能維持の評価
- 別添—3 弾性設計用地震動・静的地震力による評価
- 別添—4 入力地震動について
- 別添—5 屋外重要土木構造物等の耐震評価における断面選定の考え方
- 別添—6 上位クラス施設の安全機能への下位クラス施設の波及的影響の検討について
- 別添—7 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
- 別添—8 主要建屋の構造概要について

(別 紙)

- 別紙—1 設置変更許可申請における既許可からの変更点及び既工認との手法の相違点の整理について  
資料提出時期：2023年6月8日 審査会合 2023年9月7日 審査会合
- 別紙—2 上位クラス施設の安全機能への下位クラス施設の波及的影響の検討  
資料提出時期：2023年9月7日 審査会合
- 別紙—3 水平2方向及び鉛直方向地震力の適切な組合せに関する検討について  
資料提出時期：2023年9月7日 審査会合
- 別紙—4 動的機能維持評価の検討方針について  
資料提出時期：2023年9月7日 審査会合
- 別紙—5 地震時における燃料被覆管の閉じ込め機能の維持について  
資料提出時期：2023年9月7日 審査会合
- 別紙—6 土木構造物の解析手法及び解析モデルの精緻化について  
資料提出時期：2023年9月7日 審査会合
- 別紙—7 後施工せん断補強筋による耐震補強について  
資料提出時期：2023年9月7日 審査会合
- 別紙—8 屋外重要土木構造物等の耐震評価における断面選定について  
資料提出時期：2023年9月7日 審査会合
- 別紙—9 施設の耐震評価に用いる地盤の液状化の評価方針  
資料提出時期：2022年12月6日 審査会合 2023年7月4日 審査会合

別紙—10 設計地下水位の設定方針について

資料提出時期：2022年6月23日 審査会合

別紙—11 地下水排水設備について

資料提出時期：2023年2月28日 審査会合 2023年10月26日 ヒアリング

別紙—12 一関東評価用地震動（鉛直方向）に関する評価方針について

資料提出時期：2023年9月7日 審査会合

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。

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

#### b. 機器・配管系

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

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

【説明資料 (3.1(1) : P4条-92)】

### (2) 動的地震力

動的地震力は、Sクラスの施設、屋外重要土木建造物及び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、基準地震動及び弾性設計用地震動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及び設備については、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。

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

「添付書類六 5. 地震」に示す基準地震動は、「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、基準地震動 $S_s$ ●の年超過確率は、●程度である。

また、弾性設計用地震動は、基準地震動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に係数を乗じて設定する。ここで、係数は工学的判断として、発電用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、「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。具体的には、基準地震動に係数0.6を乗じた地震動を弾性設計用地震動として設定する。

また、建物・構築物及び機器・配管系ともに係数0.6を採用することで、弾性設計用地震動に対する設計に一貫性をとる。

●：追而

なお、弾性設計用地震動の年超過確率は●程度である。

弾性設計用地震動の応答スペクトルを第1.4.1図及び第1.4.2図に、加速度時刻歴波形を第1.4.3図～第1.4.21図に示す。弾性設計用地震動と基準地震動 $S_1$ の応答スペクトルの比較を第1.4.22図に、弾性設計用地震動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1.4.23図及び第1.4.24図に示す。

【説明資料 (3.1(2) : P4条-93)】

a. 入力地震動

基準地震動の策定位置について、敷地に広く分布する神恵内層は、S波速度が700m/s以上であることから、この神恵内層（原子炉建屋基礎底面付近）の標高0m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及び弾性設計用地震動を基に、対象建物・構築物の地盤条件を適切に考慮した上で、必要に応じ二次元FEM解析又は一次元波動論により、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、時刻歴応答解析法又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

: 本日の説明事項

る。

(4) 建屋外における下位クラス施設の損傷、転倒、落下等による耐震重要施設への影響

a. 耐震重要施設の設計に用いる地震動又は地震力に対して、施設の周辺地盤の液状化による影響を考慮した上で、建屋外の下位クラス施設の損傷、転倒、落下等により、耐震重要施設の安全機能へ影響がないことを確認する。

b. 耐震重要施設の設計に用いる地震動又は地震力に対して、耐震重要施設の周辺斜面が崩壊しないことを確認する。

なお、上記(1)～(4)の検討に当たっては、溢水及び火災の観点からも波及的影響がないことを確認する。(火災については「第8条 火災による損傷の防止」に、溢水については「第9条 溢水による損傷の防止等」に記載)

上記の観点で検討した波及的影響を考慮する施設を第1.4.1表中に「波及的影響を考慮すべき施設」として記載する。

【説明資料 (7. : P4条-105)】

#### 1.4.1.5.2 一関東評価用地震動 (鉛直方向)

基準地震動Ss3-3は、水平方向の地震動のみ設定しているものであることから、工学的に水平方向の地震動から設定した鉛直方向の評価用地震動 (以下「一関東評価用地震動 (鉛直方向)」という。) による地震力を用いて評価を実施する。また、弾性設計用地震動に対応するものとして、一関東評価用地震動 (鉛直方向) に対して係数0.6を乗じた地震動 (以下「0.6×一関東評価用地震動 (鉛直方向)」という。) についても評価を実施する。

0.6×一関東評価用地震動 (鉛直方向) の応答スペクトルを第1.4.25図に、加速度時刻歴波形を第1.4.26図に示す。

【説明資料 (4.1(3) : P4条-95)】

#### 1.4.1.6 構造計画と配置計画

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

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、安定性のよい据付け状態になるよう配置する。

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。

下位クラス施設は原則、耐震重要施設に対して離隔をとり配置する若しくは、基準地

: 本日の説明事項

## (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。Sクラスの施設（津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備を除く。）については、基準地震動及び弾性設計用地震動から定める入力地震動を適用する。

基準地震動は、「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た。

また、弾性設計用地震動は、基準地震動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に係数を乗じて設定する。

ここで、係数は工学的判断として、発電用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を踏まえ、さらに、「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。具体的には、基準地震動 $S_{s1}$ に係数0.6を乗じた地震動を弾性設計用地震動 $S_{d1}$ として設定し、基準地震動 $S_1$ の応答スペクトルを下回らないことを確認した上で、基準地震動 $S_{s1}$ 以外の基準地震動についても係数0.6を適用する。また、係数0.6を乗じて設定した、標準応答スペクトルを考慮した弾性設計用地震動 $S_{d3-5}$ について、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ことを確認している。弾性設計用地震動 $S_{d3-5}$ と基準地震動 $S_1$ の応答スペクトルの比較を第3.1.1図に示す。

また、建物・構築物及び機器・配管系ともに係数0.6を採用することで、弾性設計用地震動に対する設計に一貫性をとる。

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

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

## 3.2 設計用地震力

設計用地震力については別添一1に示す。



: 本日の説明事項

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。

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ことがある。
- (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には、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) 耐震重要度分類の上位のクラスに属する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。

第1部第1.4.1表に対象となる建物・構築物及びその支持機能が維持されていることを検討すべき地震動等について記載する。

- (e) 地震と組み合わせる自然現象として、風及び積雪を考慮し、風荷重及び積雪荷重については、施設の設置場所、構造等を考慮して、地震荷重と組み合わせる。

- (f) 基準地震動Ss3-3は、水平方向の地震動のみ設定しているものであることから、工学的に水平方向の地震動から設定した鉛直方向の評価用地震動（以下「一関東評価用地震動（鉛直方向）」という。）による地震力を用いて、耐震評価が必要となる施設に対して評価を実施する。また、弾性設計用地震動に対応するものとして、一関東評価用地震動（鉛直方向）に対して係数0.6を乗じた地震動（以下「0.6×一関東評価用地震動（鉛直方向）」という。）についても、弾性設計用地震動による評価が必要となる施設に対して評価を実施する。

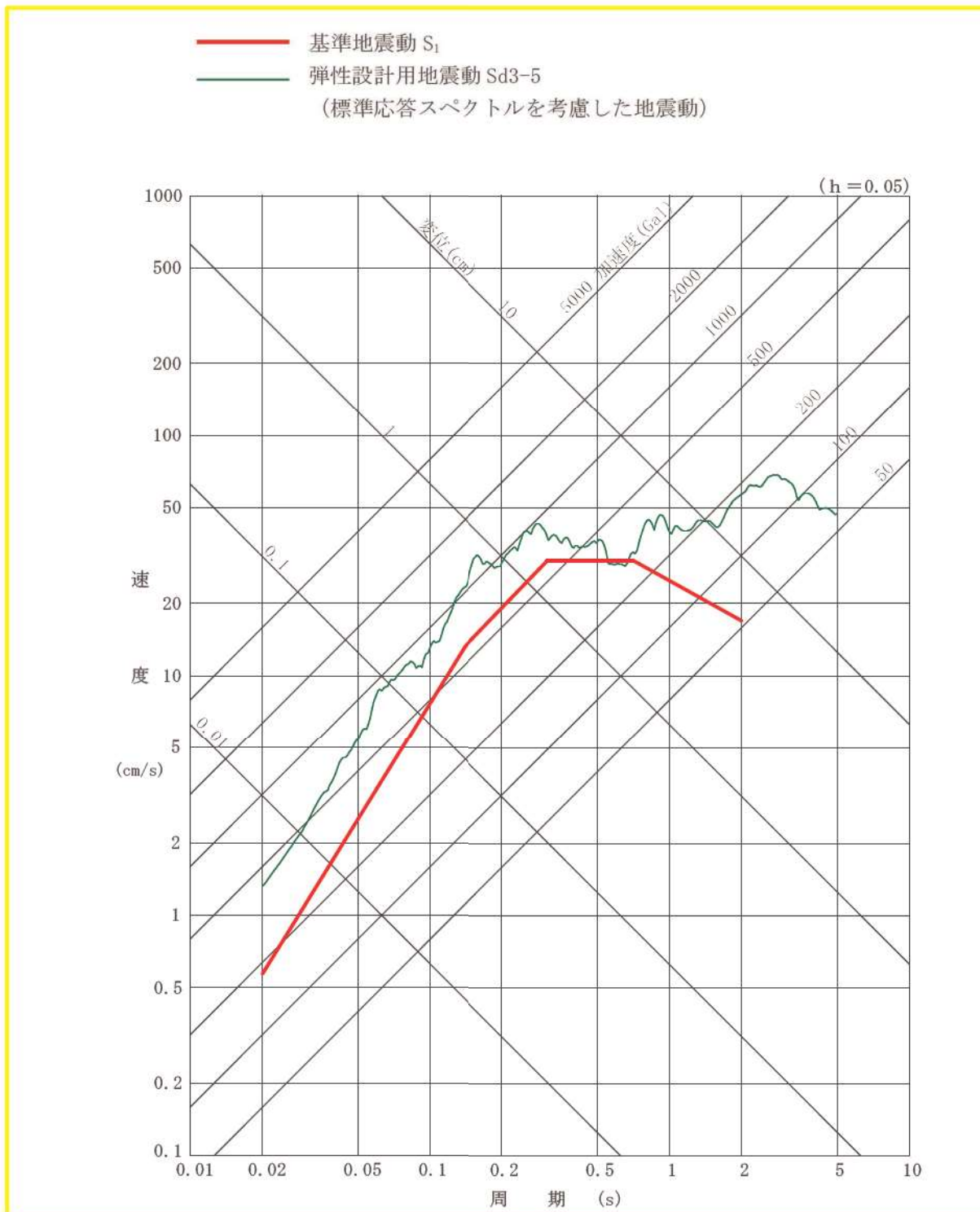
(4) 許容限界

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以下のとおりとし、JEAG4601等の安全上適切と認められる規格及び基準、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（d. に記載のものを除く。）

(a) Sクラスの建物・構築物

- ⅰ. 弾性設計用地震動による地震力又は静的地震力との組合せに対する許容限界  
建築基準法等の安全上適切と認められる規格及び基準による許容応力度を許容限界とする。
- ⅱ. 基準地震動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持たせることとする（評価項目はせん断ひずみ、応力等）。



第3.1.1図 弾性設計用地震動Sd3-5と基準地震動 $S_1$ の応答スペクトルの比較

泊発電所 3号炉

一 関東評価用地震動（鉛直方向）に関する  
評価方針について

## 目 次

1. はじめに
2. 一関東評価用地震動（鉛直方向）の概要
3. 一関東評価用地震動（鉛直方向）に関する評価方針
  - 3.1 建物・構築物
  - 3.2 機器・配管系
  - 3.3 土木構造物

## 1. はじめに

基準地震動Ss3-3（2008年岩手・宮城内陸地震（KiK-net一関東））は、水平方向の地震動のみ設定しているものであることから、工学的に水平方向の地震動から設定した鉛直方向の評価用地震動（以下「一関東評価用地震動（鉛直方向）」という）による地震力を用いて評価を実施する。

また、弾性設計用地震動に対応するものとして、一関東評価用地震動（鉛直方向）に対して係数0.6を乗じた地震動（以下「0.6×一関東評価用地震動（鉛直方向）」という）についても評価を実施する。

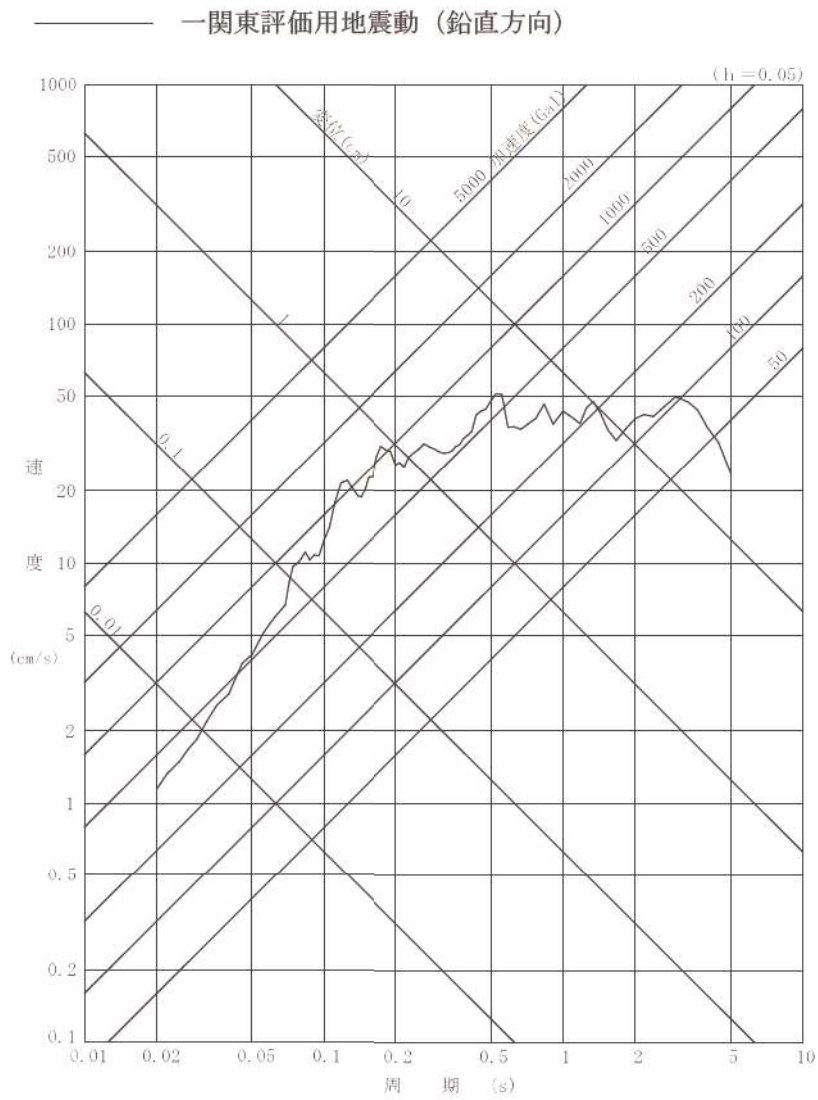
本資料は、上記の方針に従い、一関東評価用地震動（鉛直方向）に対する具体的な評価方針について説明するものである。

## 2. 一関東評価用地震動（鉛直方向）の概要

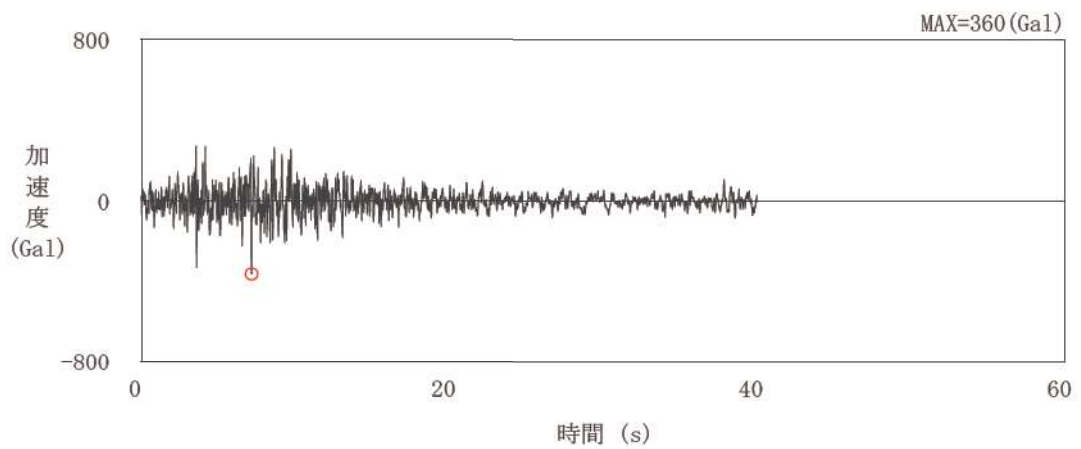
第1157回審査会合にて示したとおり、一関東評価用地震動（鉛直方向）は、一関東観測点における岩手・宮城内陸地震で得られた観測記録より設定しており、その設定概要は以下のとおり。

- ① 一関東観測点における岩手・宮城内陸地震で得られた観測記録のNS方向及びEW方向のはぎとり解析により算定した基盤地震動の応答スペクトルを平均し、平均応答スペクトルを作成する。
- ② 一般的な水平方向に対する鉛直方向の地震動の比2/3を考慮し、平均応答スペクトルに3分の2を乗じた応答スペクトルを設定する。
- ③ 一関東観測点における岩手・宮城内陸地震で得られた鉛直方向の地中記録の位相を用いて、設定した応答スペクトルに適合するよう模擬地震波を作成する。
- ④ 作成した模擬地震波に保守性を考慮して振幅調整した地震動を一関東評価用地震動（鉛直方向）とする。

一関東評価用地震動（鉛直方向）の応答スペクトルを第2-1図に、加速度時刻歴波形を第2-2図に示す。また、0.6×一関東評価用地震動（鉛直方向）の応答スペクトルを第2-3図に、加速度時刻歴波形を第2-4図に示す。

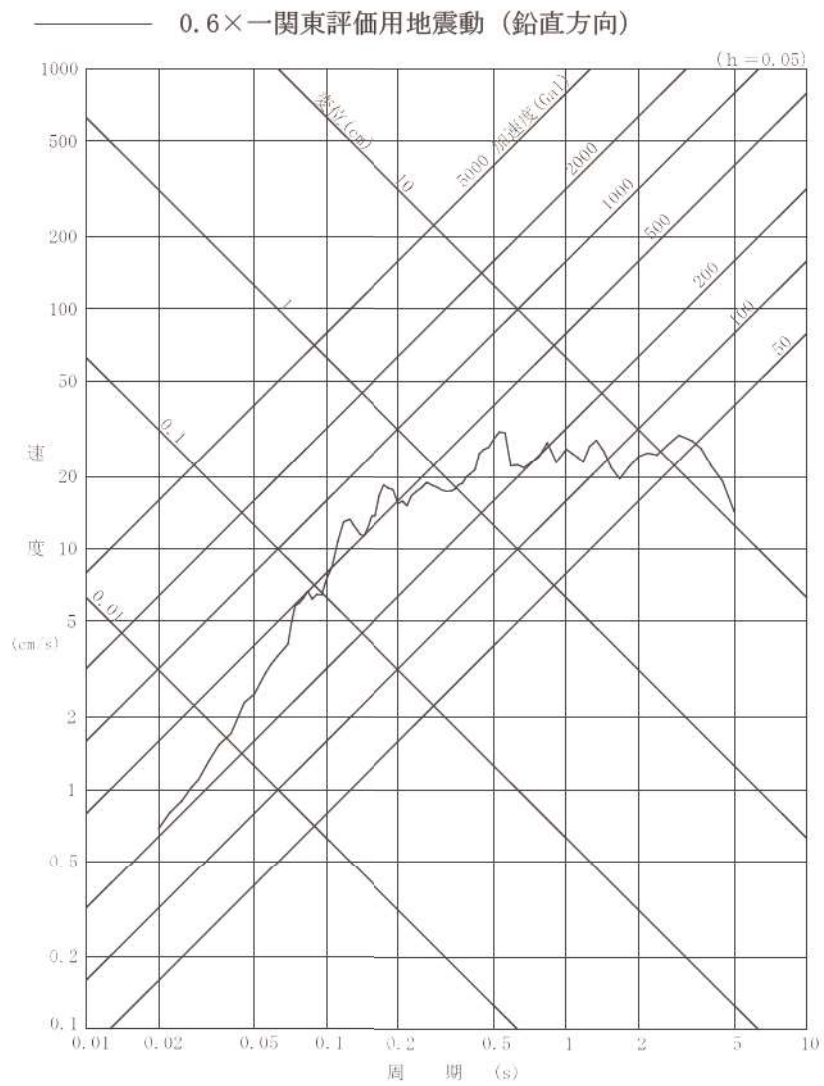


第2-1図 一関東評価用地震動（鉛直方向）の応答スペクトル

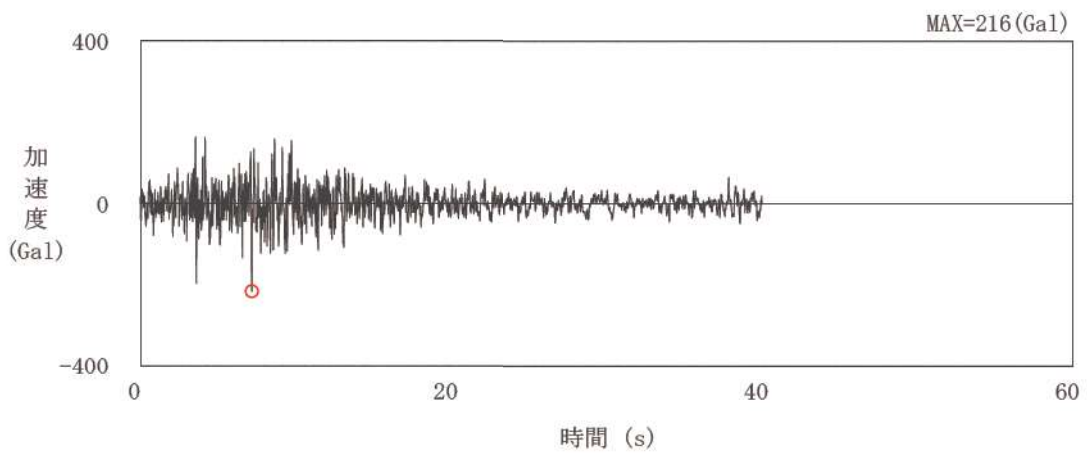


第2-2図 一関東評価用地震動（鉛直方向）の加速度時刻歴波形

4条-別紙 12-3



第2-3図 0.6×一関東評価用地震動（鉛直方向）の応答スペクトル



第2-4図 0.6×一関東評価用地震動（鉛直方向）の加速度時刻歴波形

4条-別紙 12-4



### 3. 一関東評価用地震動（鉛直方向）に関する評価方針

第1157回の地震動に関する審査会合において、一関東評価用地震動（鉛直方向）の設定について以下のとおり説明している。

- ・基準地震動Ss3-3は、水平方向の地震動のみであることから、水平方向および鉛直方向の同時入力評価が必要となる基礎地盤および周辺斜面の安定性評価並びに施設評価において、一関東評価用地震動（鉛直方向）を用いる。

上記の審査会合における一関東評価用地震動（鉛直方向）の設定のうち、施設評価の方針は以下のとおりである。

- ・「水平方向および鉛直方向の同時入力評価が必要となる施設」だけでなく、耐震評価が必要となる施設に対して一関東評価用地震動（鉛直方向）の評価を実施する。
- ・弾性設計用地震動に対応するものとして、一関東評価用地震動（鉛直方向）に対して係数0.6を乗じた地震動（以下「0.6×一関東評価用地震動（鉛直方向）」という）についても、弾性設計用地震動による評価が必要となる施設に対して評価を実施する。

具体的な施設ごとの評価方針を「3.1 建物・構築物」、 「3.2 機器・配管系」、 「3.3 土木構造物」にそれぞれ記載する。

### 3.1 建物・構築物

本項では、建物・構築物における一関東評価用地震動（鉛直方向）及び0.6×一関東評価用地震動（鉛直方向）に対する評価の方針について示す。

設置変更許可段階での施設の評価方針であることから、現時点で検討している評価方針を示す。

#### ① 一関東評価用地震動（鉛直方向）を基準地震動と同等として扱い評価する方法

一関東評価用地震動（鉛直方向）を基準地震動と同等として扱い、耐震設計に取り込む方針とする。

建物・構築物の耐震評価では、基準地震動又は弾性設計用地震動により、材料物性の不確かさを考慮した地震応答解析を実施して、すべての解析ケースによる応答値を包絡した地震力（以下「設計用地震力」という。）を水平方向及び鉛直方向それぞれに設定することとしている。そのため本評価方法では、基準地震動には一関東評価用地震動（鉛直方向）を、弾性設計用地震動には0.6×一関東評価用地震動（鉛直方向）をそれぞれ含めて評価を実施する。

#### ② 基準地震動の耐震評価に対する一関東評価用地震動（鉛直方向）の影響を評価する方法

一関東評価用地震動（鉛直方向）について、基準地震動への影響の有無を確認する方針とし、第3-1図に示す評価フローに従い評価する。

建物・構築物の耐震評価では、基準地震動又は弾性設計用地震動により設定する設計用地震力を用いて、各評価対象部位ごとに耐震評価を実施し、発生値が許容値以内であることを確認することとしている（ここで、許容値に対する発生値の比を以下「検定比」という）。

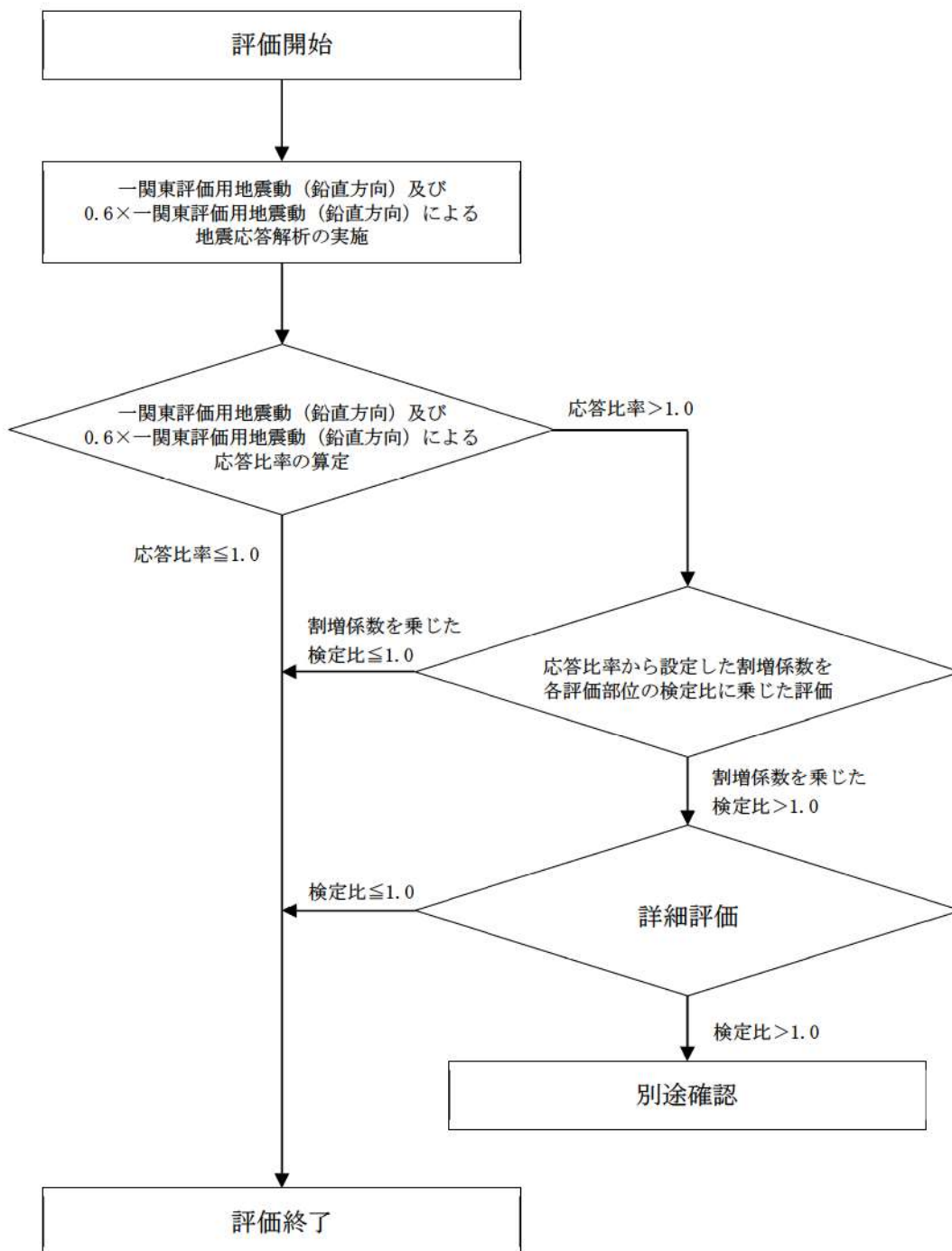
このため、一関東評価用地震動（鉛直方向）及び0.6×一関東評価用地震動（鉛直方向）に対する評価としては、一関東評価用地震動（鉛直方向）及び0.6×一関東評価用地震動（鉛直方向）による地震応答解析を実施し、基準地震動による地震力と一関東評価用地震動（鉛直方向）による地震力又は弾性設計用地震動による地震力と0.6×一関東評価用地震動（鉛直方向）による地震力の比（以下「応答比率」という。）を算出し、応答比率が1.0を超えないことで、設計用地震力に影響を与えないことを確認する。

応答比率が1.0を超える場合には、応答比率による割増係数を各評価対象部位ごとの検定比に乘じ、その検定比が1.0を超えないことで保守的に確認する。

なお、評価対象部位は、耐震計算書において耐震評価を実施する部位のうち、鉛直方向の地震力の影響を受ける部位として、地盤（接地圧）、基礎スラブ、Sクラスの壁及び床を想定している。そのため、応答比率による割増係数の設定は、各部位の評価に用いる応答値（軸力、加速度）をそれぞれ用いることとする。加えて、これは鉛直方向の割増係数であることから、水平方向の地震力が寄与する部分への割増しは不要であるが、保守的に水平方向と鉛直方向の両方向の地震力を考慮した検定比に対して、一律割

増しを行う。

また、割増係数を乗じた検定比が1.0を超える場合、すなわち、安全上支障がないと言えない場合は、詳細評価として、基準地震動Ss3-3（水平方向）と一関東評価用地震動（鉛直方向）又は弾性設計用地震動Sd3-3（水平方向）と0.6×一関東評価用地震動（鉛直方向）を組み合わせた地震荷重を用いた応力解析による評価を実施する。



第3-1図 一関東評価用地震動(鉛直方向)の評価対応フロー (建物・構築物)

### 3.2 機器・配管系

本項では、機器・配管系における一関東評価用地震動（鉛直方向）及び0.6×一関東評価用地震動（鉛直方向）に対する評価の方針について示す。

設置変更許可段階での施設の評価方針であることから、現時点で検討している評価方針を示す。

① 一関東評価用地震動（鉛直方向）を基準地震動と同等として扱い評価する方法

一関東評価用地震動（鉛直方向）を基準地震動と同等として扱い、耐震設計に取り込む方針とする。

② 基準地震動の耐震評価に対する一関東評価用地震動（鉛直方向）の影響を評価する方法

一関東評価用地震動（鉛直方向）について、基準地震動への影響の有無を確認する方針とし、第3-2図に示す評価フローに従い評価する。

a. FRS等により算定した設計用地震力を包絡して耐震性評価を実施しているか

機器・配管系のうち、各地震動による水平方向及び鉛直方向の時刻歴応答波ごとに耐震評価を実施する燃料集合体等の設備については、一関東評価用地震動（鉛直方向）又は0.6×一関東評価用地震動（鉛直方向）を用いて評価する（詳細評価）。

基準地震動又は弾性設計用地震動から算定される設計用地震力（以下「設計用地震力」という）を水平方向と鉛直方向を各方向ごとに設計用床応答曲線（以下「FRS」という）を包絡評価する設備については、設計用地震力と一関東評価用地震動（鉛直方向）による地震力（以下「一関東（鉛直）地震力」という。）の比較により評価を行う。

b. 設計用地震力に一関東（鉛直）地震力が含まれているか

一関東（鉛直）地震力に対して、設計用地震力と一関東（鉛直）地震力の加速度比較を行い包絡性の確認を行う。

c. 超過する一関東（鉛直）地震力の周期帯に設備の固有周期が該当しないか

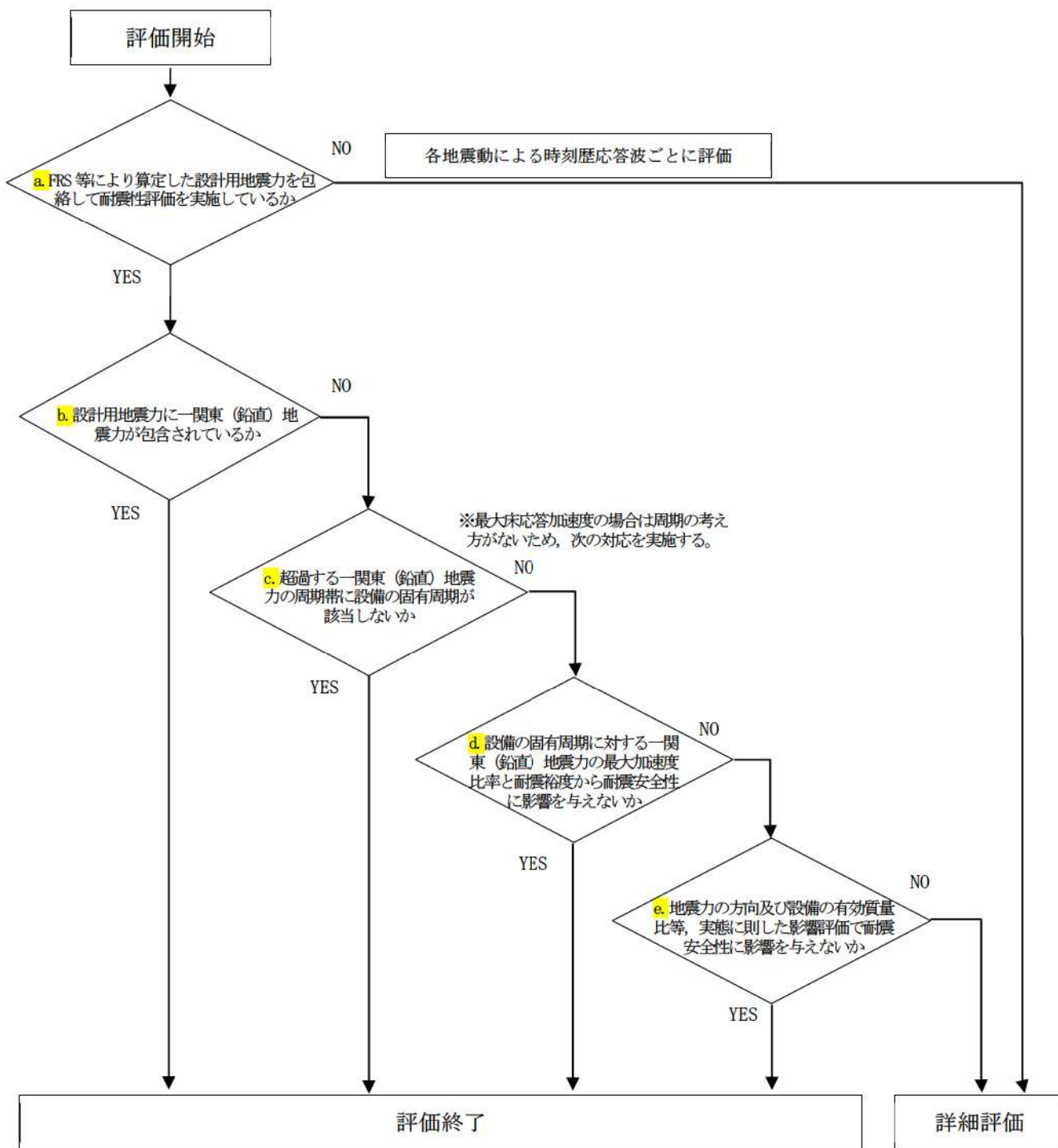
設計用地震力に対して一関東（鉛直）地震力が超過する場合は、超過する周期帯（以下「超過周期帯」という。）に設備の固有値が該当しないかの確認を行う。

d. 設備の固有周期に対する一関東（鉛直）地震力の最大加速度比率と耐震裕度から耐震安全性に影響を与えないか

超過周期帯に該当する固有周期を有する設備を特定し、超過周期帯の最大加速度比率を用いて耐震安全性に影響がないことの評価を行う。機能維持が要求される設備に対して加速度が超過する場合は、超過周期帯に固有周期を有する設備を特定し、超過周期帯の最大加速度比率を用いて耐震安全性に影響がないことの評価を行う。

e. 地震力の方向及び設備の有効質量比等、実態に則した影響評価で耐震安全性に影響を与えないか

超過周期帯の最大加速度比率を用いた評価において耐震安全性に影響がある場合には、詳細評価を実施する。



第 3-2 図 一関東評価用地震動（鉛直方向）の評価対応フロー（機器・配管系）

### 3.3 土木構造物

本項では、土木構造物における一関東評価用地震動（鉛直方向）及び $0.6\times$ 一関東評価用地震動（鉛直方向）に対する評価の方針について示す。

土木構造物は、基準地震動 $Ss3-3$ （水平方向）及び一関東評価用地震動（鉛直方向）の同時入力、又は弾性設計用地震動 $Sd3-3$ （水平方向）及び $0.6\times$ 一関東評価用地震動（鉛直方向）の同時入力により評価を実施する。