

島根原子力発電所 2 号炉 地震による損傷の防止 (耐震設計の論点)

[水平 2 方向及び鉛直方向地震力の適切な組合せ]

令和元年 9 月
中国電力株式会社

No.	論点	回答頁
論点[I]設置変更許可申請における既許可からの変更点等を踏まえた論点		
1	[論点 I - 6 : 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の適切な組合せ] ・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設計に対して、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があるものを抽出し、施設が有する耐震性に及ぼす影響を評価する。	2 ～ 5

論点 I－6 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の適切な組合せ（１）

■ 耐震設計の論点

【論点 I－6：水平 2 方向及び鉛直方向地震力の適切な組合せ】

○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設計に対して、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。

■ 論点に係る説明概要

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を以下に示す。

- 施設の耐震設計では、基本的に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。
- 評価対象は耐震重要施設，その間接支持構造物，重要 S A 施設及びこれらの施設への波及的影響防止のために耐震性評価を実施する施設とする。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。
- 評価にあたっては，施設の構造特性（設備の形状，支持構造物の拘束方向等）から水平 2 方向及び鉛直方向地震力の影響を受ける部位を建物 3 次元 F E M 解析等により抽出し，その部位について水平 2 方向及び鉛直方向の地震力による応力を算出し，施設が有する耐震性への影響を確認する。
- 耐震性への影響が確認された場合は，詳細な構造強度評価等の手法を用いた検討を行い，必要により設計上の対応策（補強工事等）を講じる。
- 応答スペクトルに基づく地震動として策定された基準地震動 $S_s - D$ 及び震源を特定せず策定する地震動として策定された基準地震動 $S_s - N1$ については，水平方向の地震動に方向性がないことから，水平 2 方向及び鉛直方向地震力の同時入力による影響検討を行う場合，水平 2 方向のうち 1 方向について基準地震動と異なる地震動を作成し入力する方法を基本とする。

論点 I－6 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の適切な組合せ（2）

1. 「建物・構築物」における影響検討方針

① 耐震評価上の構成部位の整理

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

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を整理する。

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、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

3 次元的な応答特性により、耐震性への影響が想定される部位を抽出する。

⑤ 3 次元解析モデルによる精査

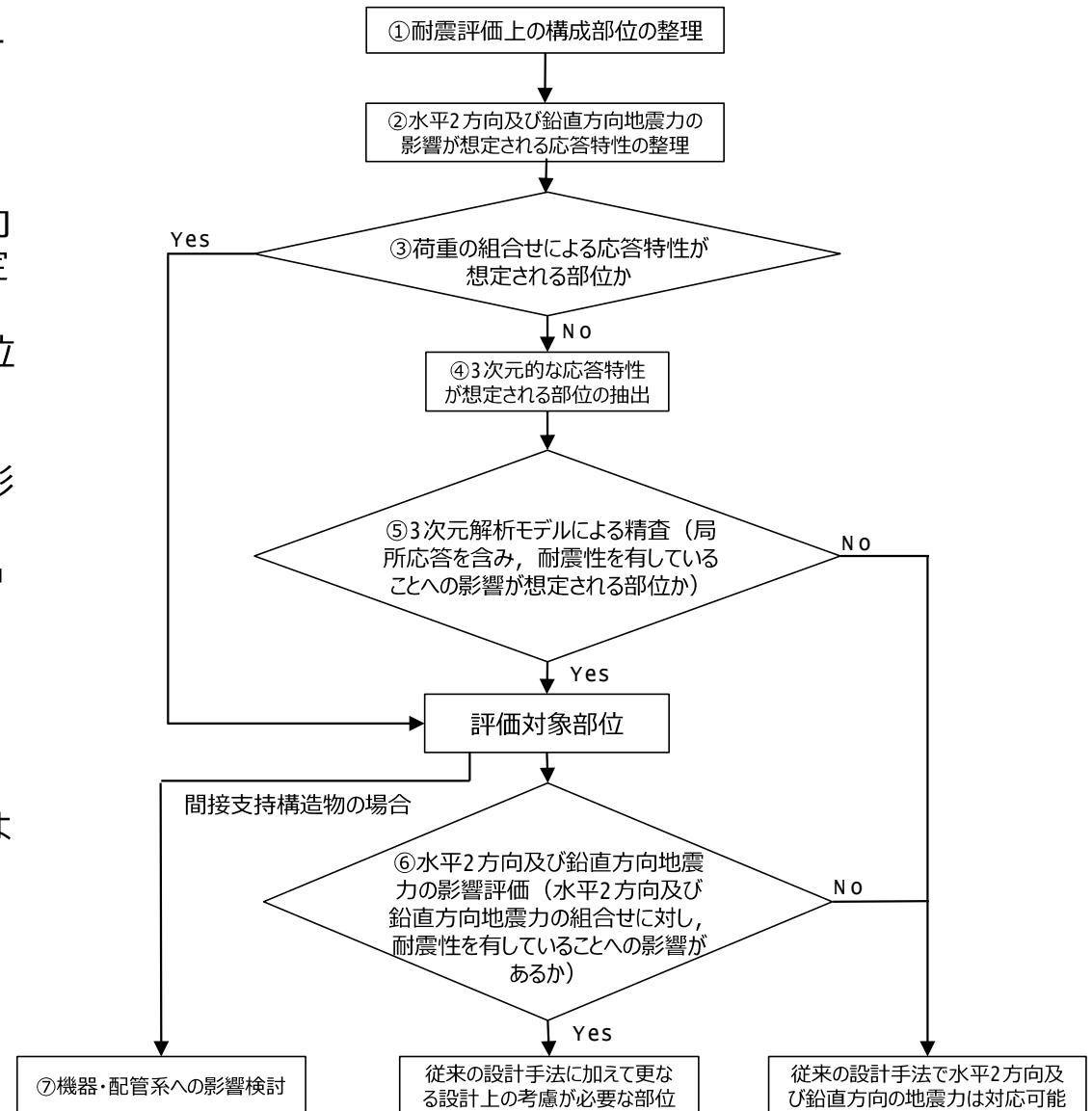
3 次元解析モデルを用いた精査を実施し、耐震性への影響が想定される部位を抽出する。

⑥ 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

評価対象として抽出した耐震評価上の構成部位について、発生応力等の組合せに対する各部位の耐震性への影響を評価する。

⑦ 機器・配管系への影響検討

機器・配管系の間接支持機能を有する場合、応答値への影響を確認する。

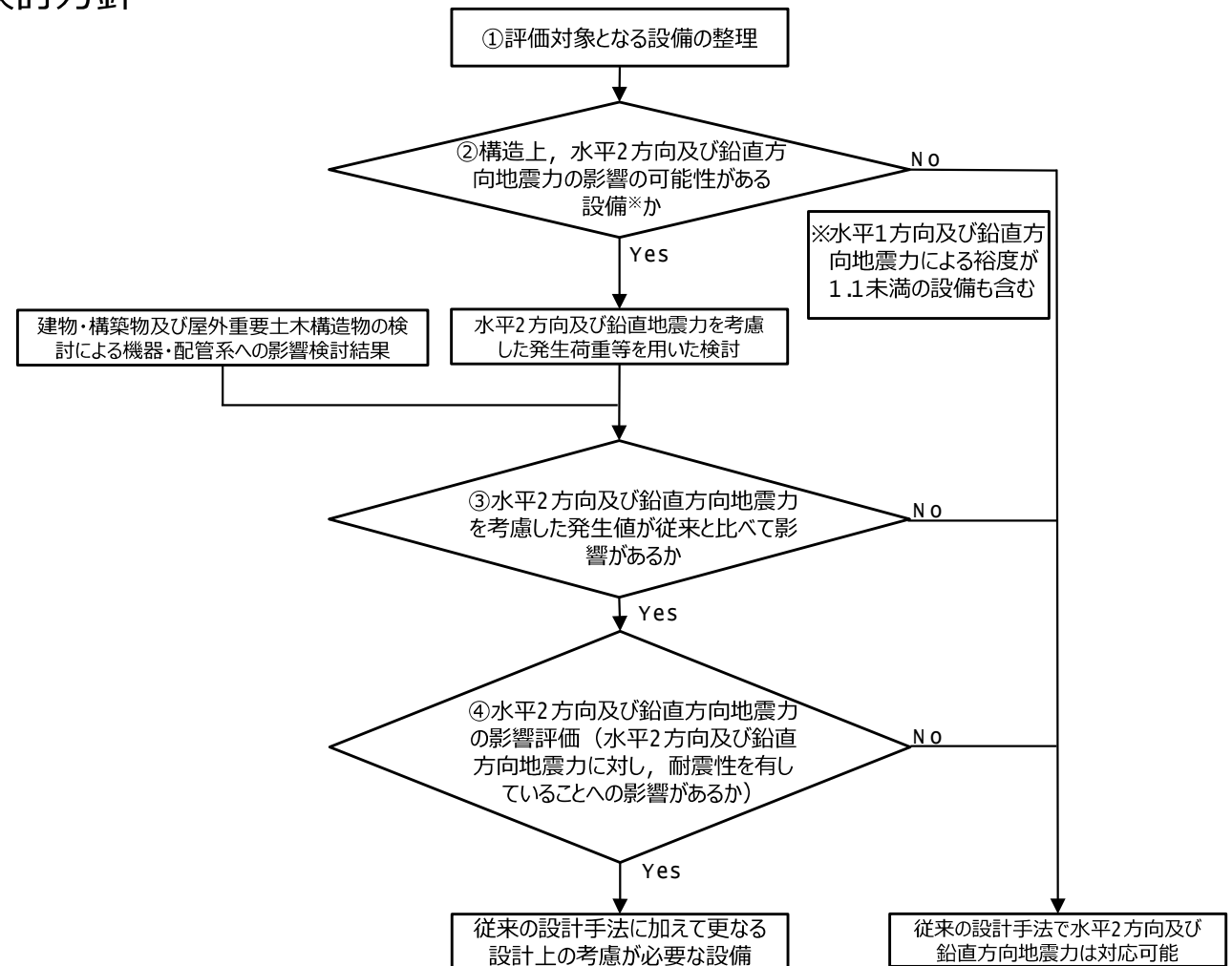


「建物・構築物」の影響検討フロー

論点 I－6 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の適切な組合せ（3）

2. 「機器・配管系」における影響検討方針

- ① 評価対象となる設備の整理
代表的な機種ごとに分類し整理する。
- ② 構造上の特徴による抽出
機種ごとに構造上の特徴から水平 2 方向の地震力による影響の可能性がある設備を抽出する。
- ③ 発生値の増分による抽出
水平 2 方向及び鉛直方向地震力を考慮した発生値の増分を用いて影響を検討し、耐震性への影響が懸念される設備を抽出する。
- ④ 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の影響評価
③の検討において算出された荷重や応力を用いて、設備が有する耐震性への影響を確認する。



「機器・配管系」の影響検討フロー

論点Ⅰ－6 水平2方向及び鉛直方向地震力の適切な組合せ（4）

3. 「屋外重要土木構造物」及び「津波防護施設」における影響検討方針

① 構造形式の分類

各構造物の構造上の特徴や従来設計手法の考え方を踏まえ、構造形式ごとに大別する。

② 従来設計手法における評価対象断面に対して直交する荷重の整理

評価対象断面に対して直交する荷重を抽出する。

③ 荷重の組合せによる応答特性が想定される構造形式の抽出

②で整理した荷重に対して、水平2方向及び鉛直方向地震力の影響が想定される構造形式を抽出する。

④ 従来設計手法における評価対象断面以外の3次元的な応答特性が想定される箇所の抽出

③で抽出されなかった構造形式について、3次元的な応答が想定される箇所を抽出する。

⑤ 従来設計手法の妥当性の確認

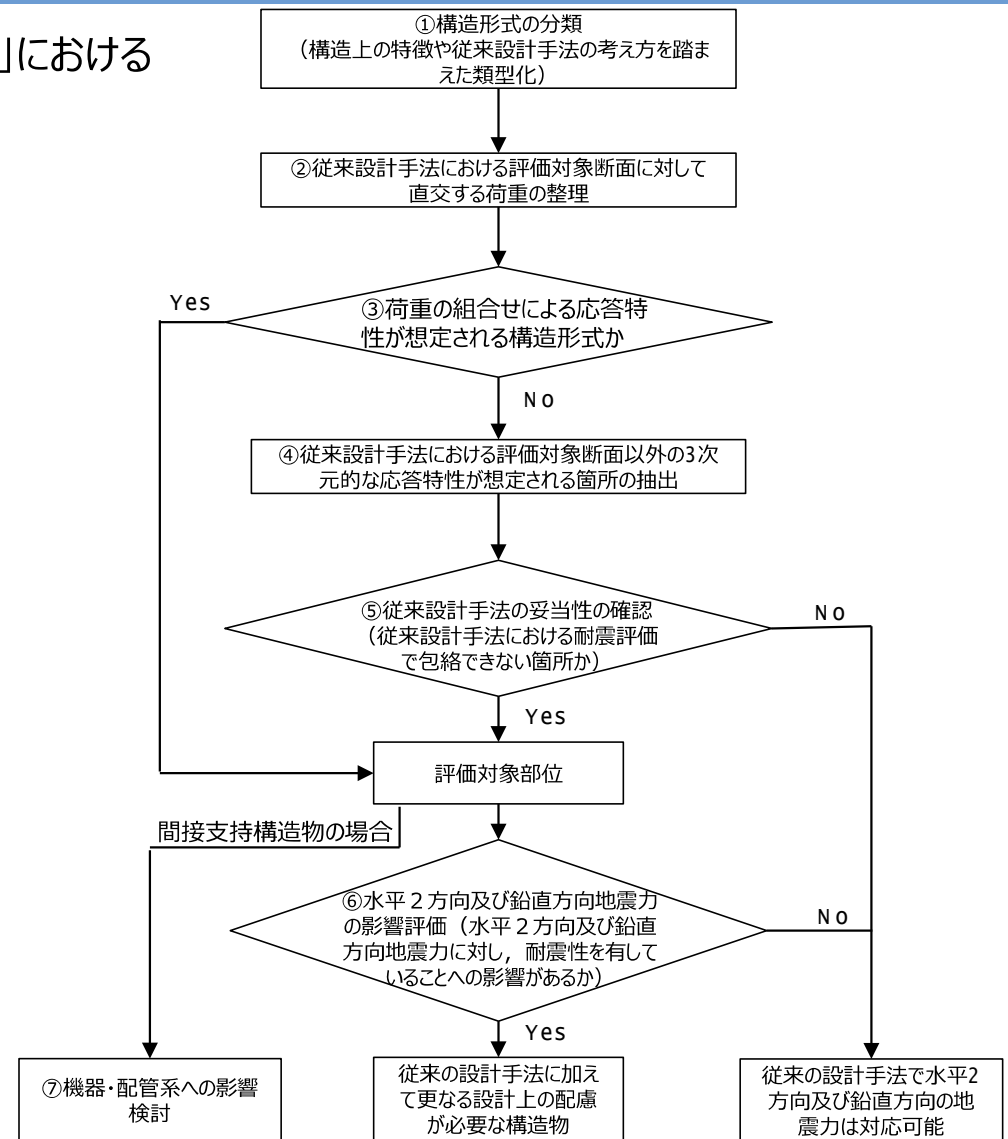
④で抽出された箇所が、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに対して、従来設計手法における評価対象断面の耐震性評価で満足できるか検討を行う。

⑥ 水平2方向及び鉛直方向地震力の影響評価

構造部材が有する耐震性への影響を確認する。

⑦ 機器・配管系への影響検討

機器・配管系の間接支持機能を有する場合、応答値への影響を確認する。



「屋外重要土木構造物」及び「津波防護施設」の影響検討フロー