

機器、配管系の耐震評価類型化の基本ロジック（耐震機電07）

- 機器、配管系に対する耐震評価は、設工認 添付書類の基本方針上に、原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-1987に基づき設定した計算式や耐震設計上の重要度等を示した上で行っている。
- 基本方針上に示している既設工認時における計算式については、再処理事業所の設備の振動モードを表現するために設備の支持条件及び形状に伴うパラメータ等構造の違いを踏まえて設定しており、これらに基づいた評価を行う。
- 基本方針の適用範囲としては、各施設の耐震重要度に応じたSクラス、Bクラス及びCクラス設備に加え、上位クラス設備への波及的影響を見込む下位クラス設備に対して、設計基準の基本方針に示す設計方針及び評価方針を適用している。また、重大事故等対処設備のうち、常設の設備については設計基準に適用する評価手法を用いて評価を行い、可搬型等の加振試験により耐震健全性を示す設備については重大事故の基本方針に基づき評価を行う。
- 耐震設計上における今回の類型化対応としては、Sクラス設備及び波及的影響を見込む下位クラス設備<sup>※</sup>に対して、基本方針上の設備形状による計算式を活用し分類を行った上で、その分類ごとに耐震計算書の作成を行う。  
※Bクラス及びCクラス設備については、基本方針に評価方針を示した上で事業者管理にて対応。
- ここでは、計算式による分類及び説明内容に対する類型化内容、類型化を活用した耐震計算書の構成、代表設備の選定方法について示す。

〔計算式による分類〕

- 計算式を示す基本方針の記載内容として、計算式を示している設備と示していない設備の2種類があり、それぞれの基本方針に対する分類内容を以下に示す。  
<計算式を示している設備の分類>
  - ・ 機器の計算書作成の基本方針（定型式による評価）
  - ・ 配管の耐震支持方針（配管標準支持間隔による評価）

- ・ダクトの耐震支持方針（ダクト標準支持間隔による評価）
  - ・配管系の耐震性に関する計算書作成の基本方針（配管多質点系はりモデルによる評価）
- ⇒これらの設備については、既設工認時から設備形状ごとの計算式により分類し、基本方針上に示していることからその分類を活用する。

#### <計算式を示していない設備の分類>

- ・機器の耐震支持方針（個別の耐震計算書に計算式を示している設備）
 

⇒本設備は、FEM解析による設備が該当し、評価に用いる計算式は定型式による評価と同様に設備形状に基づいて設定していることから、形状が類似している設備の計算式が共通となっている。そのため、計算式の共通部分について分類する。
  - ・重大事故評価における計算書作成の基本方針（計算以外の方法により耐震性を確認する設備）
 

⇒本設備は、可搬型等の重大事故等対処設備が該当し、耐震健全性の確認として計算式ではなく加振試験を用いる手法として分類する。
- 水平2方向影響評価は、水平1方向の評価手法に対して、評価条件である地震力を水平2方向と鉛直方向の3方向地震力の組み合わせに変更して評価を行っているため、分類としては前述の基本方針に基づく分類と同様となる。

#### [説明内容に対する類型化]

- 耐震計算書に対する説明は、設備形状ごとの計算式を活用した分類に対して行う。説明に当たっては、合理的かつ効果的な説明となる様、説明内容に主眼を置いた類型化を行った上で実施する。
- 説明内容に対する類型化として、定型式を用いて評価する設備に対して行う。定型式はJEAG4601-1987の計算式を基に設備形状ごとに設定しており、式の中には形状に伴う計算式の共通部分と共通以外の部分があるため、共通部分の計算式を纏めることで分類を行う。
- その他の設備に対する説明は、設備形状ごとの計算式を活用した分類単位で行う。

#### [耐震計算書の構成及び代表設備選定のロジック]

- 計算式及び説明内容に対する類型化を踏まえた耐震計算書は、代表設備と代表に包含される設備を識別した構成とし、代表設備は耐震計算書一式を提出

し、代表に包含される設備は代表設備との共通部分と呼び込む構成で提出する。

- 代表設備の選定方法としては、補足説明資料 耐震建物01「耐震評価対象の網羅性、既設工認との手法の相違点の整理について」に示す以下の①～④の観点による各評価項目に対する対象設備を示した上で、合理的かつ効果的な説明となる代表設備を選定する。

- ① 事業許可との整合性

- ⇒一関東の鉛直地震動に対する影響評価、直下地盤モデルを用いた影響評価及び重大事故評価が対象であり、一関東と直下地盤は設計基準、重大事故の全設備が対象となるため、重大事故等対処設備から代表設備を選定。

- ② 既設工認からの変更点

- ⇒既設工認から評価条件を変更した設備が対象。

- ③ 新規制基準における追加要求事項

- ⇒全設備に対して行う水平2方向影響評価が対象。

- ④ その他先行発電プラントの審査実績

- ⇒鉛直方向の動的地震力考慮による設備の浮き上がり等の影響等、それぞれの設備に対して必要となる評価項目が該当した設備が対象であり、類型化による分類ごとに評価項目が多数該当するものから代表設備を選定。

- 分割申請における耐震計算書の管理方法として、類型化による分類ごとの管理表に代表設備を示した上で設工認添付書類として提出することで、類型化による分類と耐震計算書の構成に対する関係性を示すため、これらの具体的内容について説明を行う。

- なお、類型化分類を用いて計算結果を示す設工認添付書類、補足説明資料毎の説明内容一覧について添付ー1に示す。

以 上

類型化分類を用いて計算結果を示す資料に対する説明内容一覧

本表は、類型化分類を用いて計算結果を示す資料（設工認添付書類、補足説明資料）それぞれの資料において示す説明内容について、上段の表に代表設備、代表以外の設備ごとに示す。また、各説明項目に対する評価結果の提出方法について、下段の表に示す。代表設備については、補足説明資料07「機器、配管系の類型化に対する分類の考え方」に示す方法に基づいて選定し、各設備の計算書の説明に合わせて説明を行う。なお、表中における縦軸と横軸に対する考え方は以下の通り。
「縦軸」類型化を行った基本方針上における計算式による分類及び各分類の耐震計算書構成イメージ
「横軸」設工認添付書類、補足説明資料上において評価結果を示す項目及び資料名称

・各影響評価結果については、建物側の建屋応答の添付先に応じて添付書類別添若しくは補足説明資料に添付予定。
・現状の記載は建物側の扱いに合わせた記載としている。

Main table with columns: No., 計算式による分類, 耐震計算書の構成イメージ, 提出資料, 設工認 添付書類 IV-2-1 再処理設備本体等に係る耐震性に関する計算書, 設工認 添付書類 IV-2-1 再処理設備本体等に係る耐震性に関する計算書 別添, 補足説明資料. Rows 1-4 describe different calculation methods and their corresponding documentation.

※1：配管標準支持間隔、ダクト標準支持間隔、多質点系はりモデルによる評価を含む

各資料に対する対象範囲、結果の添付方法について以下に示す。

Table titled '対象範囲及び結果の添付方法' (Target Range and Result Submission Method). It details the submission rules for different calculation types (e.g., design standard, wave and impact, major accident) and evaluation items (e.g., horizontal/vertical seismic, piping, liquefaction).