

2020年5月25日

日本原燃株式会社

再処理事業部

設工認申請における機器・配管系の耐震評価における類型化について

1. はじめに

新規規制基準の機器・配管系の耐震評価においては、膨大な施設（評価対象：機器_Sクラス約1200基、Bクラス約200基、配管系_Sクラス約26000ライン、Bクラス約19000ライン）^{※1}が申請対象となり、効率的に審査していただくために施設の類型化の検討を行った。以下に類型化の考え方について示す。

※1：設工認申請としては、機器は約1000モデル（Sクラス：約900、Bクラス：約100）の評価結果、配管系については約23000モデル（Sクラス：約14000、Bクラス：約9000）の評価結果を示すこととなる。

2. 類型化実施内容

機器・配管系の耐震評価における類型化にあたっては、設備の形状や評価方法を踏まえた類型化が可能である。

再処理施設の類型化の体系図を添付－1に示す。

(1) 設備の形状による類型化

a. 設備形状による類型化

設備の形状による類型化として、既認可申請を活用した申請の分類としては35分類の申請を行っており、類似設備の設備形状に応じた類型化として14分類に類型化を行った。

これに対する更なる類型化として、設備の支持、固定方式に応じた類型化を行った。

b. 支持、固定方式による類型化

14分類に類型化した設備に対する更なる類型化としては、固定式と移動式の2分類に分類。

さらに、固定式に対して支持方式により床支持、壁支持、床・壁に複数の固定点を持つ躯体直接固定の3つに分類を行った。

移動式のものについては、形状が複雑であり、荷重状態をパラメータとする場合、移動方向に拘束しない場合等の評価が含まれるため、固定式とは別の分類とした。

以上より、設備の形状による分類としては、機器形状による14分類、支持方式による4分類、固定式と移動式の2分類とし、これらが階層構造となるよう類型化を行った。

前回ヒアリング時（2020年5月21日）においては、これら設備形状による分類とは別の類型化方法として、評価手法4分類による類型化について説明を行った。

（2）評価手法による類型化

a．機器評価手法による類型化（2分類）

機器評価は1質点又は2質点系モデルによる手計算（定型式による応力評価）とFEMモデルによる解析コードを用いた評価に分類できる。

b．配管評価手法による類型化（2分類）

配管系は標準支持間隔法（定ピッチスパン法）と多質点系はりモデルによる解析コードを用いた評価に分類できる。

したがって、機器、配管系ともそれぞれ2分類、合計4分類の類型化を行った。

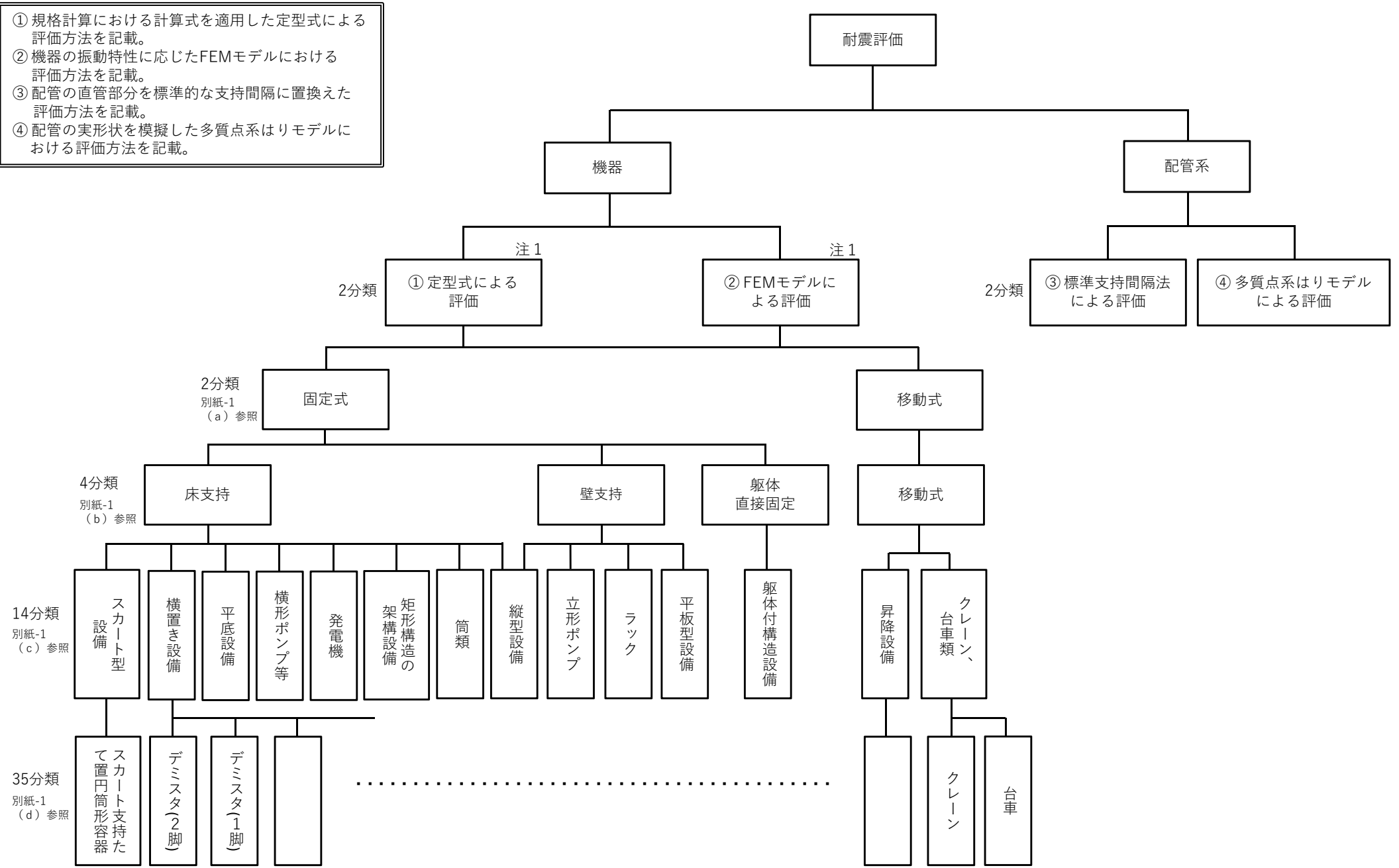
3．まとめ

新規制基準の機電耐震における設工認申請に対する効率的な審査の進め方としては、既認可から評価手法の変更を行っていないことを踏まえ、評価手法による4分類の類型化を行い代表設備に対して一通り説明する事とし、それ以外の耐震計算の内容については評価結果のみ確認いただく。

なお、補強設備、新設設備、既認可より評価手法を変更した設備（簡便な評価手法から複雑な評価手法への変更）は、全設備の耐震計算書を示し、類型化して代表を説明する。

再処理施設の類型化の体系図

- ① 規格計算における計算式を適用した定型式による評価方法を記載。
- ② 機器の振動特性に応じたFEMモデルにおける評価方法を記載。
- ③ 配管の直管部分を標準的な支持間隔に置換えた評価方法を記載。
- ④ 配管の実形状を模擬した多質点系はりモデルにおける評価方法を記載。



機器：約1000モデル

配管系：約23000モデル

注1：機器形状の構造を踏まえ、より実機を模擬する必要性に応じて評価方法を選定。

(a) 固定方式	(b) 支持方式	(c) 機器形状	(d) 形状名称	計算結果数(モデル)		
				定型式による評価	FEMモデルによる評価	小計
固定式	床支持	スカート型設備	スカート支持たて置円筒形容器	31	0	31
		横置き設備	デミスタ(2脚)	29	3	103
			デミスタ(1脚)	25		
			横置一胴円筒形容器	44		
			横置一胴円筒形容器(3脚以上)	2		
		平底設備	平底たて置円筒形容器	8	1	31
			環状形槽(平底たて置)	22		
		横形ポンプ等	横軸ポンプ	69	6	153
			フィルタユニット	44		
			フィルタユニット(しゃへい一体形)	34		
		発電機	非常用ディーゼル機関・発電機	4	0	4
		矩形構造の架構設備 ※蓄電池、架台などを含む	ミキサ・セトラ	14	19	295
			グローブボックス等	50		
			盤類	212		
	筒類	筒類	0	2	2	
	壁支持	縦型設備	四脚たて置円筒形容器	9	33	301
			プレート式熱交換器	12		
			中間支持たて置円筒形容器(4ラグ)	71		
			中間支持たて置円筒形容器(2ラグ)	76		
			中間支持たて置角形容器(2ラグ)	18		
			円筒形パルスカラム	5		
			パッファチューブ(2ラグ)	5		
			パッファチューブ(小口径)	5		
			中間支持たて置円筒形容器(1ラグ)	61		
			中間支持たて置円筒形容器(長手2ラグ)	5		
		壁支持クレーン	1			
		立形ポンプ	たて軸ポンプ	9	7	23
充てん塔			4			
中間支持たて置円筒形容器(フランジ固定)	3					
ラック	使用済み燃料ラック	1	1	2		
平板型設備	平板槽	0	3	3		
躯体直接固定	躯体付構造設備	躯体付構造物	4	15	19	
移動式	移動式	昇降設備	昇降装置	1	7	8
		クレーン、台車類	クレーン	1	29	33
			台車	3		
				合計	1008	