

【公開版】

日本原燃株式会社	
資料番号	耐震機電 12 R <u>4</u>
提出年月日	令和 <u>4</u> 年 <u>9</u> 月 <u>16</u> 日

## 設工認に係る補足説明資料

### 地震応答計算書に関する

一関東評価用地震動（鉛直）に対する影響確認につ

いて（機器・配管系）

1. 文章中の下線部は、R 3 から R 4 への変更箇所を示す。
2. 本資料（R 4）は、令和 4 年 10 月 12 日に提示した「地震応答計算書に関する一関東評価用地震動（鉛直）に対する影響評価について（機器・配管系） R 3」に対し、基本方針との横並びの観点で適正化及び、添付書類を踏まえた資料構成の見直しを行ったものである。

## 目 次

1. 概要	1
2. 影響評価方針	1
3. 影響評価内容	2
4. 影響評価結果	6

### 別紙 1 安全冷却水 B 冷却塔における一関東評価用地震動（鉛直）の影響を考慮した耐震性に関する影響評価結果

後次回以降申請する機器・配管系については、各申請回次に影響評価結果を示す。

■: 商業機密の観点から公開できない箇所

## 1. 概要

本資料は、再処理施設及び MOX 燃料加工施設に対する第 1 回設工認申請のうち、以下の添付書類に示す影響評価結果を補足説明するものである。

・再処理施設 添付書類「IV-2-4-1-2-1 機器・配管系の一関東評価用地震動(鉛直)に関する影響評価結果」

ここでは、一関東評価用地震動(鉛直)を考慮した場合の建物・構築物の地震応答解析の結果を用いて、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」(以下、「耐震計算書」という。)及び添付書類「IV-1-1-11 配管系の耐震支持方針」に示す標準支持間隔(以下、「定ピッチスパン」いう。)の耐震安全性に対して影響を与えないことの影響評価の実施内容を示し、影響評価結果については、添付書類「IV-2-4-2-1-1 機器・配管系の一関東評価用地震動(鉛直)に関する影響評価結果」に示す。

## 2. 影響評価方針

耐震計算書に示している設備の耐震評価の結果の算出に用いた地震力については、複数ある基準地震動  $S_s$  若しくは弾性設計用地震動  $S_d$  の建屋応答から添付書類「IV-1-1-6 設計用床応答曲線の作成方針」に基づき作成した設計用床応答曲線(FRS)又は最大床応答加速度(ZPA)による地震力(以下「設計用地震力」という。)若しくは加速度応答時刻歴を用いて評価を行っている。

これに対する一関東評価用地震動(鉛直)の影響検討の方法としては、耐震計算書に示している耐震安全性に影響を与えないことの評価として、設計用地震力と一関東評価用地震動(鉛直)の地震力(以下、「一関東(鉛直)地震力」という。)の比較により行う。

なお、設備の耐震評価のうち加速度時刻歴を用いて評価している設備については、一関東評価用地震動(鉛直)による加速度時刻歴を用いた詳細評価を行い耐震安全性に影響を与えないことを確認する。

### 3. 影響評価内容

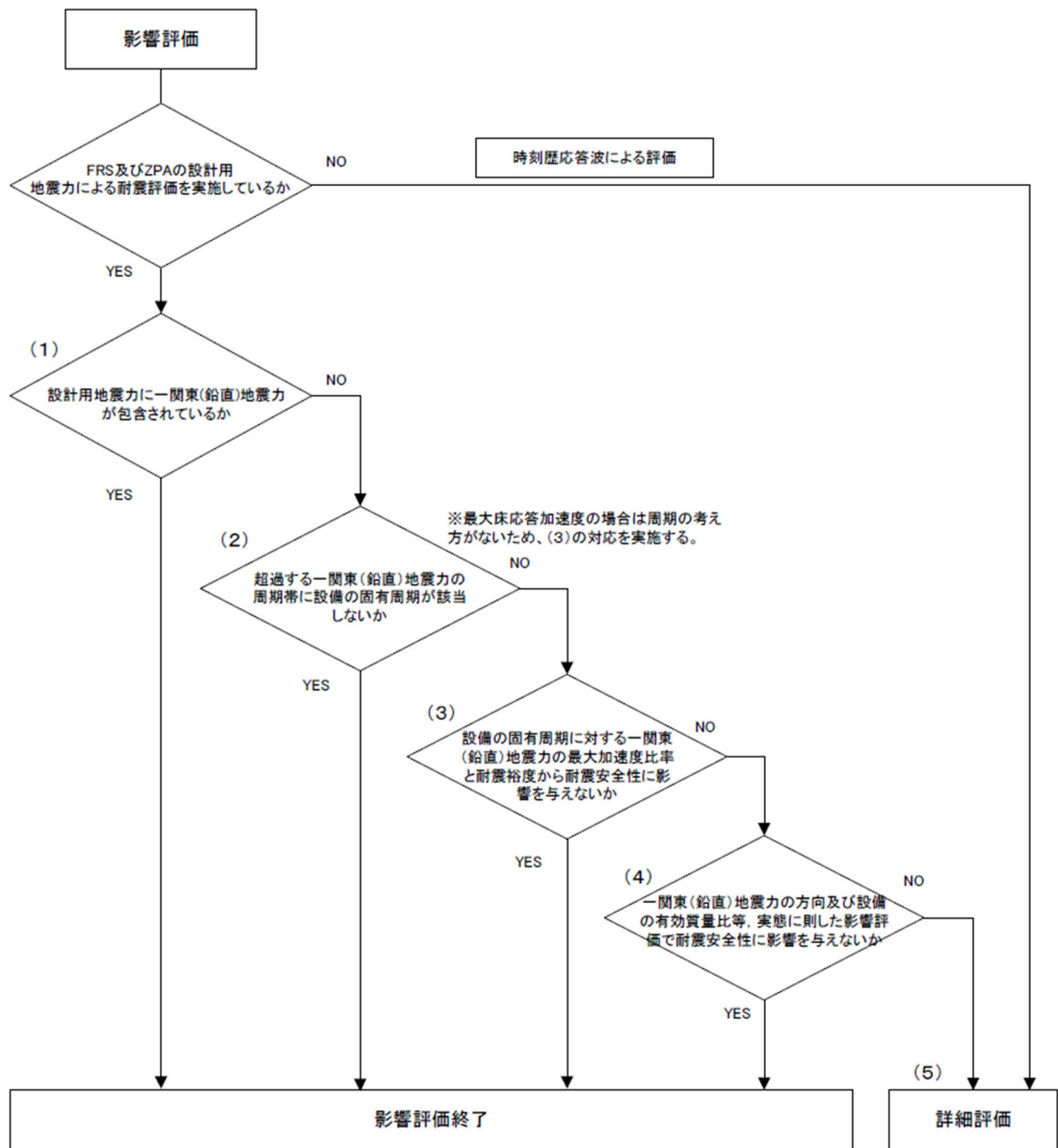
一 関東(鉛直)地震力に対する評価内容としては、設計用地震力と一関東(鉛直)地震力の重ね合わせを行い、設計用地震力に対して一関東(鉛直)地震力が超過する場合は、超過する周期帯(以下、「超過周期帯」という。)に固有周期を有する設備を特定し、耐震安全性に影響がないことの評価を行う。

一 関東評価用地震動(鉛直)の影響評価は、耐震計算書に示す設備毎の評価結果に対して行う。

影響評価結果の示し方は、設備毎の最大応力比(算出応力/許容応力)について示す。

なお、設計方針である定ピッチスパンについては、標準支持間隔の最大応力比(算出応力/許容応力)の結果について示す。

一 関東評価用地震動(鉛直)の影響を考慮した影響評価フローについて第3-1図に示し、影響評価の対応内容の例を第3-2図に示す。



第 3 - 1 図 一関東評価用地震動(鉛直)の影響確認フロー

(1) 設計用地震力と一関東（鉛直）地震力との重ね合わせを行い設計用地震力に一関東（鉛直）地震力が包含されているか確認を行う。

「影響評価（1）：設計用地震力との重ね合わせ及び比較による評価」

(2) 超過周期帯と設備の固有周期が該当しないことの確認として、設備の固有周期の各次数が超過周期帯に合致しないことの確認を行う。

「影響評価（2）：超過周期帯と設備の固有周期を踏まえた影響評価」

(3) 設備の固有周期の各次数で超過周期帯に合致する次数における最大加速度比率を、耐震計算書に示す最大応力比に乘じ算出された応力比が1.00以下であることの影響確認を行う。

「影響評価（3）：設備の固有周期の各次数における最大加速度比率を用いた影響評価」

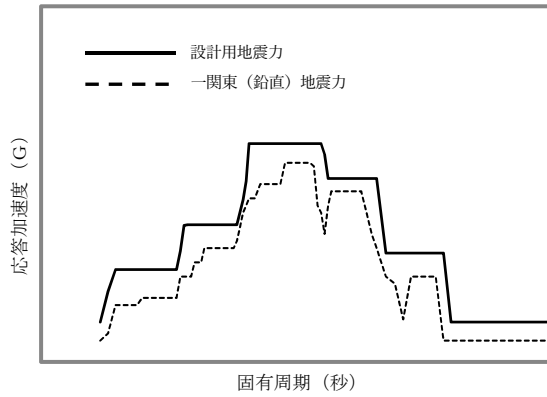
(4) 耐震評価における水平、鉛直方向の地震力に各方向の最大加速度比率を用いた影響確認等、実態に則した影響確認で応力比が1.00以下であることの確認を行う。

「影響評価（4）：地震力の方向等、耐震評価内容に応じた影響評価」

(5) 耐震設計の基本方針に基づいた詳細評価を行い、評価結果が許容限界以下であることの確認を行う。

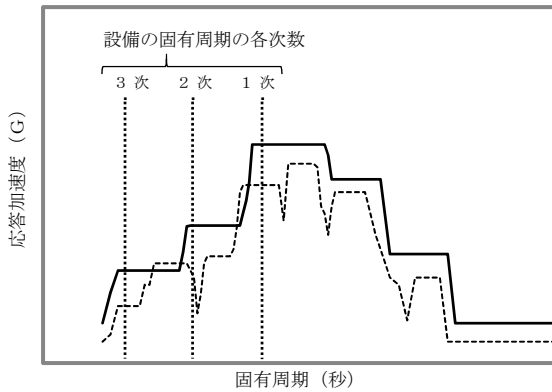
「影響評価（5）：詳細評価」

< (1) 設計用地震力との重ね合わせ及び比較による影響確認の例 >



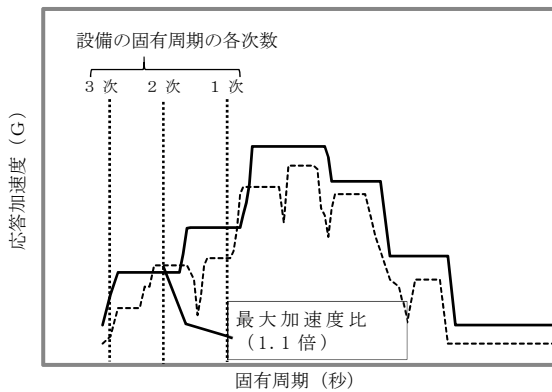
設計用地震力の全周期で一関東(鉛直)地震力が包含されていることの確認を行う。

< (2) 超過周期帯と設備の固有周期を踏まえた影響確認の例 >



設計用地震力を超過する周期帯に設備の各モードにおける固有周期が該当しないことを確認する。

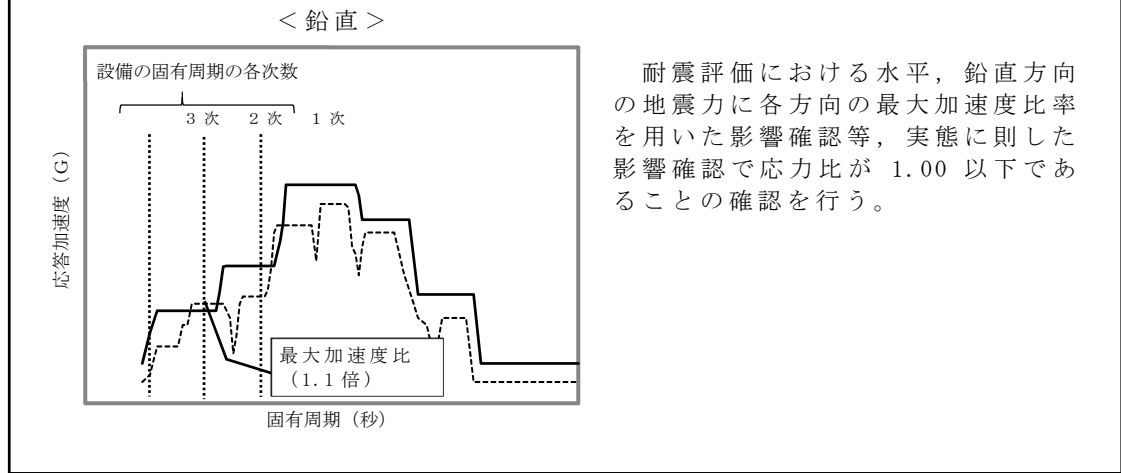
< (3) 設備の固有周期の各次数における最大加速度比率を用いた影響評価の例 >



設備の固有周期の各次数で超過周期帯に合致する次数における最大加速度比率を、耐震計算書に示す最大応力比に乘じ算出された応力比が1.00以下であることを確認する。

第3-2図 一関東(鉛直)地震力における影響評価の例 (1 / 2)

< (4) 地震力の方向等，耐震評価内容に応じた影響確認の例 >



※本例は機器の影響評価方法の一例として示すものであって，具体的な対応は対象設備の評価内容に応じた影響評価を行う。

第 3 - 2 図 一関東(鉛直)地震力における影響評価の例 ( 2 / 2 )

#### 4. 影響評価結果

影響評価方針に基づく対応として，設計用地震力と一関東（鉛直）地震力との重ね合わせ及び比較による設備の耐震安全性に影響を与えないことの評価結果については，添付書類「IV-2-4-1-2-1 機器・配管系の一関東評価用地震動(鉛直)に関する影響評価結果」に示し，設備毎の影響評価の実施内容については別紙に示す。



# 別紙

## 設工認に係る補足説明資料 地震応答計算書に関する一関東評価用地震動(鉛直)に対する影響確認について

資料No.	名称	提出日	Rev	備考
別紙-1	再処理施設 安全冷却水B冷却塔における一関東評価用地震動(鉛直)の影響評価結果	9/16	4	
別紙-2				
別紙-3				
別紙-4				
別紙-5				
別紙-6				
別紙-7				
別紙-8				
別紙-9				
別紙-10				
別紙-11				
別紙-12				
別紙-13				
別紙-14				
別紙-15				

## 別紙 1

再処理施設 安全冷却水 B 冷却塔における  
一関東評価用地震動（鉛直）の影響評価結果

## 目 次

1. 概要・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・別紙 1-1
2. 影響評価方針・・・・・・・・・・・・・・・・別紙 1-1
3. 影響評価の実施内容・・・・・・・・・・別紙 1-1
4. 影響評価結果・・・・・・・・・・・・・・・・別紙 1-5
5. まとめ・・・・・・・・・・・・・・・・・・別紙 1-5

## 1. 概要

本資料は、再処理施設の安全冷却水B冷却塔に対する、一関東評価用地震動（鉛直）の影響評価内容について示すものである。

## 2. 影響評価方針

安全冷却水B冷却塔において、本文記載の「2. 影響評価方針」及び「3. 影響評価内容」に示す一関東評価用地震動（鉛直）の影響評価フローに従い、耐震安全性に影響を与えないことを確認する。

## 3. 影響評価の実施内容

安全冷却水B冷却塔のうち、剛ではない支持架構については設計用地震力と一関東（鉛直）地震力の重ね合わせによる比較を行い、剛である支持架構搭載機器については最大床応答加速度を1.2倍した加速度の比較を行う。

また、影響評価フローにより、安全冷却水B冷却塔の支持架構及び支持架構搭載機器が耐震安全性に影響がないと判断した確認項目を第3-2表に示す。

### (1) 設計用地震力との重ね合わせ及び比較による評価『影響評価(1)』

支持架構については、第3-1図に示すとおり、

支持架構については影響がないことを確認した。

また、支持架構搭載機器については、第3-1表に示すとおり、最大床応答加速度の比較を行った結果、全ての加速度比率が1.00以下であることから、支持架構搭載機器への影響がないことを確認した。

## 設計用床応答曲線

建屋名： 安全冷却水B冷却塔  
地震波名： Ss  
方向： UD  
床レベル：            (M)  
減衰定数：            (%)



第 3 - 1 図 基準地震動 Ss における評価用地震力と  
一関東（鉛直）地震力との重ね合わせ結果

第3-1表 基準地震動  $S_s$  における最大床応答加速度 (ZPA) の比較結果

	EL (m)	方向	a. 評価用 地震力 (ZPA×1.2)	b. 一関東 (鉛直) 地震力 (ZPA×1.2)	加速度比率 (b/a)
冬期 運転 側 ベイ	■■■■	UD			
	■■■■	UD			
	■■■■	UD			
	■■■■	UD			
冬期 休止 側 ベイ	■■■■	UD			
	■■■■	UD			

第 3 - 2 表 設備毎の影響評価の実施内容

「IV-2 再処理施設の耐震性に関する計算書」に対する影響評価の実施内容

添付書類番号	添付種類名称		固有周期 (s) * 1	加速度		最大加速度 比率	影響評価 番号 * 2
				設計用 地震力	一関東(鉛直) 地震力		
IV-2-1-2-1-1-1	安全冷却水 B 冷却塔の耐 震計算書	支持架構	[REDACTED]	—	—	—	( 1 )
		支持架構搭載 機器 * 3		—	—	—	( 1 )
IV-1-1-11-1-1 別紙 1	安全機能を有する施設の直管部標準支持間隔 「安全冷却水 B 冷却塔」 * 4			—	—	—	( 1 )

注 \* 1 : 本内容については、影響評価番号に則した固有周期を示すこととし、具体的には以下のとおり。

影響評価 (1), (2), (5) : 耐震計算書に記載の 1 次固有周期を示す。

影響評価 (3), (4) : 超過周期帯に該当する設備の固有周期のうち、最大の加速度比率の固有周期を示す。

注 \* 2 : 影響評価番号については、本紙に記載の影響評価フローの則った番号を示す。

注 \* 3 : IV-2-1-2-1-1-1 の耐震計算書内に示している複数の支持架構搭載機器については最大応力比となった機器の固有周期及び影響評価番号を示す。

注 \* 4 : 直管部標準支持間隔については、多数の標準支持間隔があるため、最長の固有周期までの周期帯で最も大きい加速度比率を用いた影響評価を実施していることから、固有周期の数値については最長の固有周期を示す。

別紙 1-4



#### 4. 影響評価結果

影響評価の実施内容を踏まえた設備の耐震安全性の影響評価の結果については、添付資料「IV-2-4-1-2-1 機器・配管系の一関東評価用地震動(鉛直)に関する影響評価結果」に示す。

#### 5. まとめ

安全冷却水B冷却塔の支持架構及び支持架構搭載機器の双方ともに、影響評価フローに示す「(1)設計用地震力との重ね合わせ及び比較による評価」にて設計用地震力と一関東(鉛直)地震力の比較の結果、全包絡されていることを確認した。

以上のことから、一関東評価用地震動(鉛直)を考慮した場合においても、耐震安全性に影響がないことを確認した。