

【公開版】

日本原燃株式会社	
資料番号	耐震機電11 R <u>2</u>
提出年月日	令和3年6月 <u>25</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

地震応答解析における材料物性のばらつきに伴う

影響評価について

文中の      線部は R1 から R2 への差替え箇所を示す。

## 目 次

1.	概要	1
2.	材料物性のばらつきによる影響検討方針	1
2.1	検討項目	1
2.2	検討内容	1
2.2.1	簡易評価	2
2.2.2	詳細評価	2
3.	影響検討結果	3
4.	まとめ	3

・別紙 1 再処理施設 安全冷却水 B 冷却塔における材料物性のばらつきに伴う影響検討結果

なお、後次回以降申請する機器・配管系については、各申請回次に影響検討結果を示す。

：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，廃棄物管理施設の設計基準対象施設に対する耐震計算書の評価結果を補足説明するものである。

機器・配管系の耐震評価に用いる設計用床応答曲線については，建屋・構築物の地震応答解析の結果に影響を及ぼす建物・構築物の剛性（コンクリート強度，補助壁）及び地盤物性等のばらつきによる変動を考慮し，コンクリート強度を設計基準強度，補助壁を非考慮，地盤の物性を標準地盤（以下，「基本ケース」という。）を用いた地震応答解析の結果を用いて算定した床応答曲線に対して，周期軸方向に±10%の拡幅処理した設計用床応答曲線を設計用地震力として設定している。

ここでは，補足説明資料「耐震建物 11 地震応答解析における材料物性のばらつきに関する検討」に示した建物・構築物の建屋物性のばらつきであるコンクリート強度を実強度及び補助壁の考慮，地盤物性等のばらつきを考慮した地震応答解析（以下「材料物性のばらつき」という。）の応答波が，設計用床応答曲線に包絡されていることを基本として，超過する場合においても設工認の耐震計算書の評価結果に影響がないことを示す。

また，本資料は第 1 回申請（令和 2 年 12 月 24 日申請）のうち，以下に示す添付書類の補足説明に該当するものである。

- ・再処理施設 添付書類「IV-2-1-3-2-1（1）安全冷却水 B 冷却塔                                           の耐震計算書」

## 2. 材料物性のばらつきによる影響検討方針

材料物性のばらつきによる影響検討にあたっては，設工認 添付書類 設計用床応答曲線の作成方針に示している原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-1987（以下，「JEAG4601」という。）に基づき材料物性のばらつきを考慮した作成方法として，基本ケースにおける床応答曲線の応答値を周期軸方向に±10%の拡幅処理した設計用床応答曲線を用いて材料物性のばらつきによる応答波を包絡することを基本とした影響検討を行う。

### 2.1 検討項目

検討項目にあたっては，補足説明資料「耐震建物 11 地震応答解析における材料物性のばらつきに関する検討」にて示している材料物性のばらつきとして設定している床応答曲線に影響を及ぼす要因である建屋剛性及び地盤剛性を検討項目とする。

### 2.2 検討内容

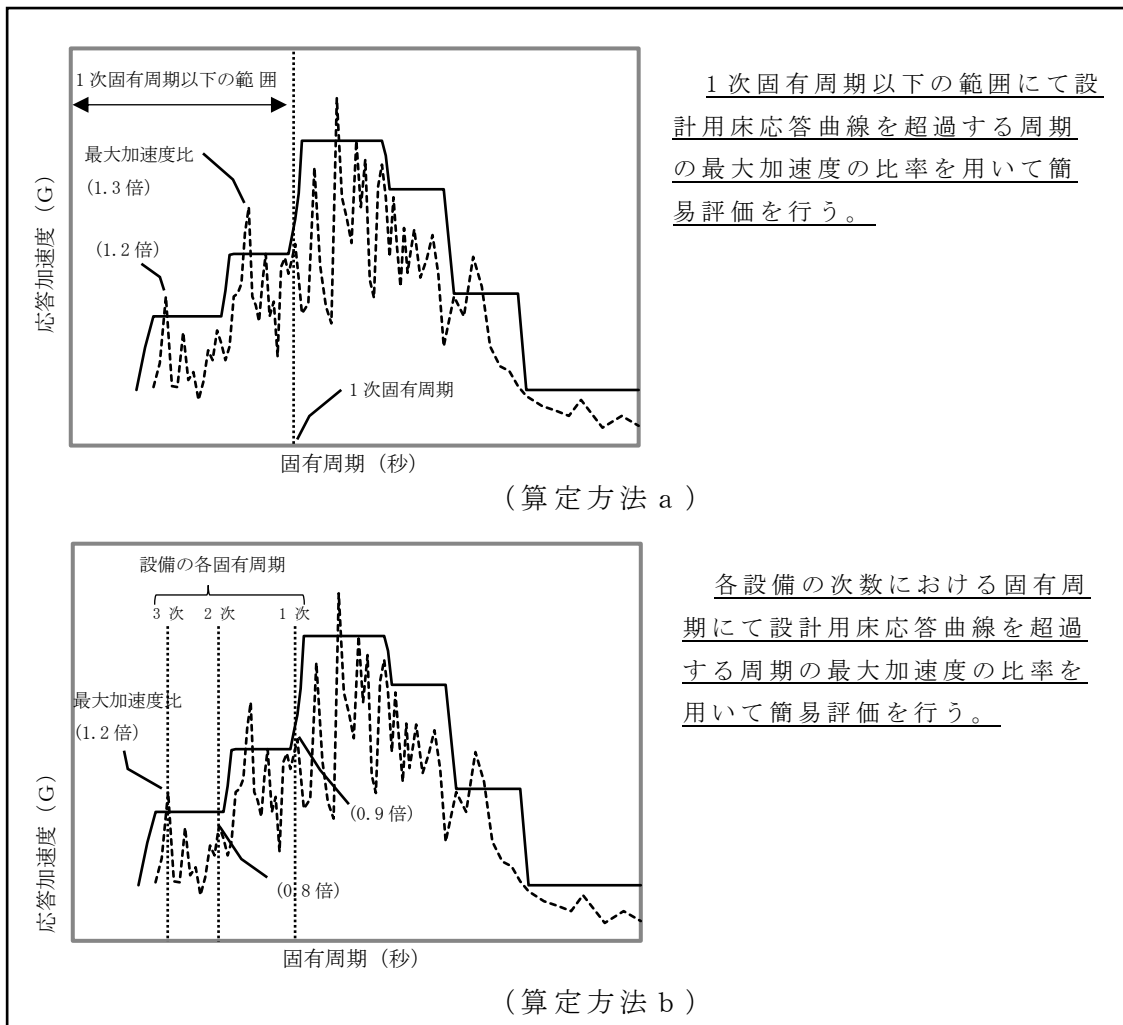
上記項目に対する機器・配管系の検討内容にあたっては，設計用床応答曲線と材料物性のばらつきを考慮した床応答曲線との加速度比を用いた簡易評価及び詳細評価により耐震性に影響がないことを確認する。

また，剛性の高い機器・配管系については，設置床面の最大床応答加速度を用いた加速度比較により上記と同様に影響検討を行う。

### 2.2.1 簡易評価

設計用床応答曲線と材料物性のばらつきを考慮した床応答曲線との加速度比較を行い、機器・配管系の固有周期を考慮し、1次固有周期以下で最大となる加速度比を算定し、耐震計算書に示す最大応力比もしくは各方向の地震荷重に応答倍率を乗じて算出された応力比が1.0以下であることを確認を行う。(算定方法 a)

応力比が1.0を超える場合には設備毎の各次数での固有周期における最大加速度比を用いて上述と同様に応答倍率にて算定し、応力比が1.0以下であることを確認する。(算定方法 b)



第 2.2.1-1 図 簡易評価時の加速度比算定方法

### 2.2.2 詳細評価

簡易評価で応力比が1.0を超える場合には、設工認申請書の耐震計算書の入力条件を用いて、設計用床応答曲線の加速度値を入れ替えた評価を実施する。

3. 影響検討結果

2.2の検討内容に基づいて影響検討した結果については、別紙にて示す。

4. まとめ

材料物性のばらつきを考慮した建物・構築物の地震応答解析の応答波に対する第1回申請対象の設備への影響検討の結果として耐震性に影響はないことを確認した。

なお、後次回以降申請する機器・配管系については、各申請回次に影響検討結果を示す。

# 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補足説明 地震応答解析における材料物性のばらつきに伴う影響評価について

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冷却塔における材料物性のばらつきに伴う影響検討結果	6/25	1	
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  
材料物性のばらつきに伴う影響検討結果



## 目 次

1. 概要	1
2. 検討内容	1
3. 検討結果	1
4. 考察及びまとめ	4

### 1. 概要

本資料は、再処理施設の設計基準対象施設の安全冷却水 B 冷却塔に対して、建物・構築物の材料物性のばらつきを考慮した地震応答解析の影響について示す。

ここでは、安全冷却水 B 冷却塔の支持架構及び支持架構搭載機器に対し、材料物性のばらつきを考慮した地震動による設備への耐震性の影響について示す。

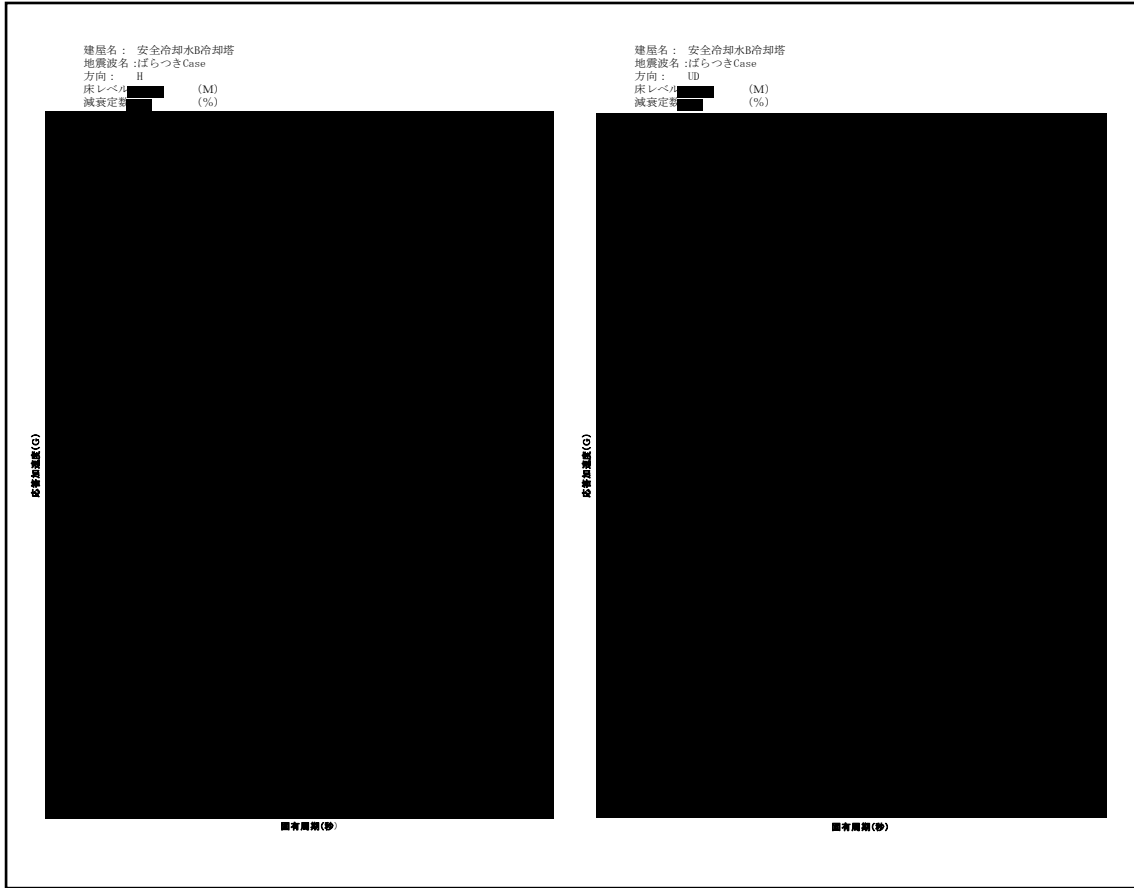
### 2. 検討内容

[Redacted content]

### 3. 検討結果

安全冷却水 B 冷却塔の支持架構に対する床応答曲線を比較した結果について第 3-1 図に、支持架構搭載機器に対する最大床応答加速度を比較した結果については第 3-1 表に示す。

[Redacted content]



	周期(秒)	説明
水平		
鉛直		

第3-1図 材料物性のばらつきを考慮した床応答曲線と設計用床応答曲線の比較

第3-1表 材料物性のばらつきを考慮した最大床応答加速度と  
設計用床応答加速度の比較

(単位：G)

	EL (m)	方向	標準 (ZPA×1.2)	地盤物性 +1σ	地盤物性 -1σ	加速度比率
冬期 運転側 ベイ	■■■■	■	■■■■	■■■■	■■■■	■■■■
		■	■■■■	■■■■	■■■■	■■■■
		■	■■■■	■■■■	■■■■	■■■■
	■■■■	■	■■■■	■■■■	■■■■	■■■■
		■	■■■■	■■■■	■■■■	■■■■
		■	■■■■	■■■■	■■■■	■■■■
	■■■■	■	■■■■	■■■■	■■■■	■■■■
		■	■■■■	■■■■	■■■■	■■■■
		■	■■■■	■■■■	■■■■	■■■■
冬期 休止側 ベイ	■■■■	■	■■■■	■■■■	■■■■	■■■■
		■	■■■■	■■■■	■■■■	■■■■
		■	■■■■	■■■■	■■■■	■■■■
	■■■■	■	■■■■	■■■■	■■■■	■■■■
		■	■■■■	■■■■	■■■■	■■■■
		■	■■■■	■■■■	■■■■	■■■■

※基準地震動の最大床応答加速度（ZPA）については、各地震動を包絡した値を示す。

[Redacted text block]

安全冷却水B冷却塔の支持架構に対する簡易評価の結果について第3-2表に示す。

第3-2表 材料物性のばらつきを考慮した支持架構への簡易評価結果

部材	応力	A4 冷却塔 (冬期運転側ベイ)		
		応力比	$\alpha$	応力比 $\times$ $\alpha$
基礎ボルト	せん断	■	■	■

部材	応力	A4 冷却塔 (冬期休止側ベイ)		
		応力比	$\alpha$	応力比 $\times$ $\alpha$
基礎ボルト	せん断	■	■	■

4. 考察及びまとめ

[Redacted text block]