

【公開版】

日本原燃株式会社	
資料番号	耐震機電 01 R4
提出年月日	令和3年3月9日

耐震設計の基本方針に関する補足説明資料

Ⅲ 耐震性に関する説明書

Ⅳ 耐震性に関する説明書

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について

## 目 次

1. 概要	1
2. <u>影響検討方針について</u>	1
3. <u>影響検討内容について</u>	1
3.1 <u>影響検討対象設備の選定</u>	1
3.2 <u>鉛直拘束状況の確認</u>	1
4. 影響検討結果まとめ	2

別紙1 鉛直方向の動的地震力考慮による浮き上がり等の影響検討結果  
(安全冷却水B冷却塔及び配管 (安全冷却水B冷却塔～前処理建屋))

■ : 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、MOX燃料加工施設の設計基準対象施設及び再処理施設、MOX燃料加工施設の重大事故等対処施設に対する後次回申請を含めた耐震計算書の評価結果を補足説明するものである。

ここでは、耐震評価に用いる鉛直方向地震力について、従来の静的震度に基づく静的地震力に加え、水平方向同様に床応答曲線等に基づく動的地震動入力の影響による影響検討内容及び検討結果を示す。

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」
- ・再処理施設 添付書類「IV-1-1-11-1 別紙 各施設の配管標準支持間隔」

## 2. 影響検討方針について

耐震評価に用いる鉛直方向地震力について、動的地震動入力が入力されたことにより既認可時から増大することとなった。

これに伴う影響検討としては、鉛直方向地震力が1Gを超えた場合の影響確認を目的としており、鉛直方向の地震力を構造上拘束している設備については従来通りの評価方法で問題になることはないが、構造上拘束されていない設備は浮き上がって落下する事象等に対して従来評価以上の対応が必要となる可能性がある。

そのため、鉛直方向地震力が1Gを超える設備の特定を行い、従来評価以上の対応が必要と判断した場合は設備に応じた対応を行う。

## 3. 影響検討内容について

### 3.1 影響検討対象設備の選定

影響検討対象設備の選定に当たり、床応答曲線を用いて評価を行う固有周期が0.05秒を超える剛ではない設備は鉛直方向地震力が1Gを超えることが否定できないため全設備を対象とし、最大床応答加速度の1.2倍（以下1.2ZPA）を用いて評価を行う固有周期が0.05秒以下となる剛な設備は、設置床面の1.2ZPAが1Gを超える設備を検討対象とする。

検討に当たっては、評価に用いる全ての地震動を対象とし、設備の応答特性及び拘束条件等を考慮した確認を行う。

### 3.2 鉛直拘束状況の確認

「3.1 影響検討対象設備の選定」において選定された設備のうち、鉛直方向を床・壁等に拘束されている設備については従来評価から浮き上がり影響を考慮していることから、鉛直方向の拘束状況について確認を行う。

各設備の鉛直方向動的地震力の導入による影響検討結果を別紙に示す。

4. 影響検討結果まとめ

床・壁等に拘束されている設備については、従来評価から浮き上がり影響を考慮していることから構造強度評価結果により影響がないことを示す。

一方、鉛直方向が拘束されていないクレーンの吊荷については、従来評価では浮き上がりを考慮した評価結果を示していないことから、吊荷に対する評価を行った上で構造強度評価に合わせて影響がないことを示す。

新たに評価結果を示すクレーンの吊荷については、後次回申請の対象設備であることから、後次回申請においてクレーン類の類型化を行った上で代表設備に対して説明を行う。

別紙1 鉛直方向の動的地震力考慮による浮き上がり等の影響検討結果  
(安全冷却水B冷却塔及び配管 (安全冷却水B冷却塔～前処理建屋))

以 上

別紙 1

鉛直方向の動的地震力考慮による

浮き上がり等の影響検討結果

(安全冷却水 B 冷却塔及び

配管 (安全冷却水 B 冷却塔～前処理建屋) )

## 目 次

1.	<u>概要</u> .....	1
2.	<u>影響検討結果</u> .....	1
2.1	<u>影響検討対象設備の選定</u> .....	1
2.2	<u>各設備の影響検討結果</u> .....	1

## 1. 概要

本資料は、鉛直方向の動的地震力を考慮することによる浮き上がり等の影響検討のうち、第1回申請対象である安全冷却水B冷却塔及び配管（安全冷却水B冷却塔～前処理建屋）に対する結果を示すものである。

## 2. 影響検討結果

### 2.1 影響検討対象設備の選定

固有周期が 0.05 秒以下となる剛な設備の影響検討対象設備として、基準地震動  $S_s$  に対する各床面の 1.2ZPA が 1G を上回る設備を抽出した結果を表 1 に示す。

### 2.2 各設備の影響検討結果

鉛直方向動的地震力の導入による設備評価への影響について検討した結果を表 2 に示す。

配管（安全冷却水B冷却塔～前処理建屋）は鉛直方向をレストレイントで固定していることから浮き上がりは発生しない構造となっており、レストレイントに対する評価として従来の設計評価から鉛直方向地震力を適切に考慮している。

また、安全冷却水B冷却塔は支持架構で支持され、鉛直方向については支持架構と床面を基礎ボルトにより鉛直上向きに生じる変位を拘束する構造となっており、基礎ボルトに対する評価としては従来評価から鉛直方向地震力を適切に考慮している。

よって、いずれの設備においても浮き上がり等に対する設計上の考慮を行っているため、鉛直方向の入力地震動が一律の値であった静的地震力から動的地震力に変更となり鉛直方向地震力が増大して1Gを超えた場合でも、応力評価方法の観点で問題となるものではない。

表1 鉛直方向地震力の1.2ZPAが1G超過の影響を受ける設備の抽出結果

建屋名称	T. M. S. L (m)	1.2ZPA*	検討対象床	1G超過の影響を受ける設備 (剛な設備)
安全冷却水B冷却塔 (冬季運転側ベイ)	66.800	[REDACTED]	○	配管 (安全冷却水B冷却塔～前処理建屋)
	63.750		○	配管 (安全冷却水B冷却塔～前処理建屋)
	62.800		×	—
	60.450		○	配管 (安全冷却水B冷却塔～前処理建屋)
	56.050		×	—
安全冷却水B冷却塔 (冬季休止側ベイ)	62.800		×	—
	60.450		○	配管 (安全冷却水B冷却塔～前処理建屋)
	56.050		×	—

※ 設工認申請書 添付書類「IV-2-1-2(1) 安全冷却水B冷却塔の設計用床応答曲線」の値を記載。



表2 鉛直方向の動的地震力の影響検討結果まとめ

設備	剛性	対象設備（Sクラス設備及び波及的影響を考慮すべき設備）	鉛直拘束状況	鉛直地震力増大に伴う従来評価からの変更等	鉛直地震力増大に伴う影響検討項目
架構型設備	剛ではない	安全冷却水B冷却塔 （支持架構）	基礎ボルト等 により固定	-	-
配管類 （標準支持間隔）	剛	配管（安全冷却水B冷却塔～前処理建屋）	レストレイント により固定	-	-