

【公開版】

日本原燃株式会社	
資料番号	耐震機電 13 R <u>8</u>
提出年月日	令和 4 年 <u>11</u> 月 <u>2</u> 日

設工認に係る補足説明資料

耐震計算書に関する 既設工認からの変更点について

1. 文章中の下線部は，R 7 から R 8 への変更箇所を示す。
2. 本資料（R 8）は，設工認添付書類のうち基本方針における既設工認からの変更点について記載内容を拡充し，添付－1 及び添付－3 を追加したものであり，その他の内容については，別途記載内容を修正した上で提出する。

目次

1. 概要	1
2. 既設工認からの変更内容.....	1
2.1 機器・配管系	1
2.1.1 補強に伴う変更.....	<u>2</u>
2.1.2 評価条件の変更.....	<u>2</u>
2.2 建物・構築物	2

評価条件変更理由の示し方について、設備間の整合を図っており整理結果の示し方が変わる可能性がある事から、後次回申請時に提示することとする。

<u>添付ー1</u>	<u>基本方針における既設工認から変更した事項</u>
<u>添付ー2</u>	<u>計算書における既設工認から変更した事項</u>
<u>添付ー3</u>	<u>既設設備における既設工認から変更した事項</u>

■ : 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（以下「当社施設」という。）の、第1回設工認申請のうち、以下の添付書類に示す基本方針及び耐震計算書における既設工認からの変更点を補足説明するものである。

- ・再処理施設 添付書類「IV-1-1 耐震設計の基本方針」，添付書類「IV-1-1-3 重要度分類及び重大事故等対処施設の設備分類の基本方針」～添付書類「IV-1-1-13 地震時の臨界安全性検討方針」
- ・再処理施設 添付書類「IV-1-2-1 機器の耐震性に関する計算書作成の基本方針」
- ・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（XXXXXXXXXX）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」

機器・配管系及び建物・構築物は、既設工認時より設工認添付書類の基本方針に記載した評価方針に基づき評価を実施しており、一部の設備に適用する計算式は、最新知見の反映に伴い既設工認時から変更している。また、一部の設備における評価条件は、耐震補強、実機形状の反映、環境条件の精緻化、規格基準の変更に伴い既設工認時から変更している。

今回の設工認申請においては、機器・配管系の耐震評価に当たり、新規制基準による耐震補強又は設計段階の評価における過度な余裕見直しに伴う、既設工認からの評価条件の変更点がある設備について、補強内容及び評価条件の変更点を設備ごとに示す。

ここで、既設工認からの計算式の変更点については、既設工認から計算式の変更を行った基本方針を申請する後次回で示す。

なお、重大事故等対処設備の既設工認からの変更点については、当該設備を申請する後次回で示し、廃棄物管理施設については、別途整理するものとする。

2. 既設工認からの変更内容

機器・配管系について、耐震計算書の既設工認からの変更点を示すに当たっては基本方針における既設工認から変更した内容を整理した上で示す。基本方針における既設工認からの変更内容としては、「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」の改訂による鉛直動的地震力の適用に伴い、評価に用いる減衰定数等に鉛直方向を追加したこと、新規制基準の適用に伴い波及的影響に係る基本方針等を追加している。一方、既設工認時において事業者管理により実施していた事項について、発電炉の記載を参考に明文化して示している。これらの内容を添付-1に示す。

各設備単位の変更内容を整理し、基本方針に基づく評価手法の分類ごとに添付-2の計算書における既設工認から変更した事項に示す。

変更点の説明に当たっては、変更点管理表により、基本方針に示す評価手法の分類ごとに、代表設備に対して説明する。代表設備の選定方法は、補足説明資料「耐震機電07 機器・配管系の類型化に対する分類の考え方について

て」に示す。

これらの変更のうち、耐震補強した設備については、構造の変更に基づく評価条件の変更内容を示すことから、評価条件のみ変更した設備と分けて説明する。

機器・配管系の基本方針のうち配管の標準支持間隔についての設計方針に変更は無いが、軸方向の支持点設定の考え方及び手順について明文化した。標準支持間隔について基本的に変更はないが一部の配管については変更したのがあり、これらを後次回の設工認添付書類にて説明する。また、相対変位量が増大したことから支持点を変更したもの及び軸方向の荷重が増大したことから固定方法を変更したのがあり、これらを添付-3に示すとともに後次回の補足説明資料及び使用前事業者検査で説明する。

建物・構築物については、既設工認との比較を行う代表設備の選定は行わず、全設備に対して比較を実施する。

なお、第1回設工認申請は本設備単独の申請であり、鉄筋コンクリート造の安全冷却水B冷却塔基礎についても、一部冷却塔本体における既設工認からの変更点と合わせて本資料において説明する。

また、後次回申請においては複数の屋外機械基礎の同時申請となる事から、既設工認からの変更点の申請設備ごとの比較が明確になるよう、別途屋外機械基礎についての既設工認からの変更点を取りまとめた補足説明資料を作成することとする。

2.1.1 補強に伴う変更

補強に伴う変更については、設備ごとに実施した耐震補強内容を変更点管理表に示し、補強内容の詳細は補強に伴う評価条件の変更内容と合わせて別紙1に示す。

2.1.2 評価条件の変更

補強を実施せず、評価条件のみ変更した設備については、設備ごとに変更した評価条件を変更点管理表に示し、各設備に対する詳細な変更内容を別紙2に示す。

2.2 建物・構築物

建物・構築物の耐震計算書における既設工認からの変更点については、代表設備の選定は行わず、全設備に対して既設工認との比較を実施する。

なお、第1回設工認申請である、鉄筋コンクリート造の安全冷却水B冷却塔基礎については、一部冷却塔本体における既設工認からの変更点と合わせて本資料において説明する。

また、後次回申請においては複数の屋外機械基礎の同時申請となることから、既設工認からの変更点の申請設備ごとの比較が明確になるよう、別途屋外機械基礎についての既設工認からの変更点を取りまとめた補足説明資料を作成することとする。

以上

基本方針における既設工認から変更した事項

添付書類	既設工認から変更した内容
IV-1-1-1 耐震設計の基本方針	<p>【基本方針変更点】</p> <ul style="list-style-type: none"> 新規制基準の適用に伴い、波及的影響に係る設計方針及び水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する設計方針を追加 <p>【明文化した事項】</p> <ul style="list-style-type: none"> 事業者管理としていた機能維持の方針，構造計画，配置計画等について明文化
IV-1-1-1-3 重要度分類及び重大事故等対処施設の設備分類の基本方針	<p>【基本方針変更点】</p> <ul style="list-style-type: none"> 変更無し <p>【明文化した事項】</p> <ul style="list-style-type: none"> 事業者管理としていた重要度分類の取合点について明文化
IV-1-1-1-4 波及的影響に係る基本方針	<p>【基本方針変更点】</p> <ul style="list-style-type: none"> 新規制基準にて波及的影響に関する規則が具体化されたことを踏まえ設計方針として追加 <p>【明文化した事項】</p> <ul style="list-style-type: none"> 新たに策定した方針であるため，明文化した事項は無い
IV-1-1-1-5 地震応答解析の基本方針	<p>【基本方針変更点】</p> <ul style="list-style-type: none"> 設計方針として耐震評価に用いる減衰定数について鉛直方向の減衰定数を追加 <p>【明文化した事項】</p> <ul style="list-style-type: none"> 事業者管理としていた誘発上下動の考慮について明文化
IV-1-1-1-6 設計用床応答曲線の作成方針	<p>【基本方針変更点】</p> <ul style="list-style-type: none"> 変更無し <p>【明文化した事項】</p> <ul style="list-style-type: none"> 事業者管理としていた誘発上下動の考慮した設計用床応答曲線の作成方法について明文化
IV-1-1-1-7 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価方針	<p>【基本方針変更点】</p> <ul style="list-style-type: none"> 新規制基準にて水平2方向及び鉛直方向地震力組合せによる確認が追加されたことを踏まえ，当該設計方針を追加 <p>【明文化した事項】</p> <ul style="list-style-type: none"> 新たに策定した方針であるため，明文化した事項は無い
IV-1-1-1-8 機能維持の基本方針	<p>【基本方針変更点】</p> <ul style="list-style-type: none"> 設計方針として動的機能維持評価に用いる機能確認済加速度について鉛直の機能確認済加速度を追加 <p>【明文化した事項】</p> <ul style="list-style-type: none"> 事業者管理としていたポンプ，弁等の荷重の組合せと許容限界，機能維持の方針について明文化
IV-1-1-1-9 構造計画，材料選択上の留意事項	<p>【基本方針変更点】</p> <ul style="list-style-type: none"> 新規制基準の適用に伴い竜巻防護対策設備の構造計画を追加 <p>【明文化した事項】</p> <ul style="list-style-type: none"> 事業者管理としていた施設の構造計画，材料選択等の配慮について明文化
IV-1-1-1-10 機器の耐震支持方針	<p>【基本方針変更点】</p> <ul style="list-style-type: none"> 変更無し <p>【明文化した事項】</p> <ul style="list-style-type: none"> 事業者管理としていた設備の支持方法等について明文化

添付書類	既設工認から変更した内容
IV - 1 - 1 - 11 - 1 配管の耐震支持方針	【基本方針変更点】 ・変更無し
	【明文化した事項】 ・事業者管理としていた配管軸方向の支持点設定の考え方，標準支持間隔法の計算式，支持構造物の形式等について明文化
IV - 1 - 1 - 11 - 2 ダクトの耐震支持方針	・後次回にて詳細を説明する
IV - 1 - 1 - 12 電気計測制御装置等の耐震支持方針	【基本方針変更点】 ・変更無し
	【明文化した事項】 ・事業者管理としていた支持構造物の支持方針等について明文化
IV - 1 - 1 - 13 地震時の臨界安全性検討方針	・後次回にて詳細を説明する

計算書における既設工認から変更した事項（再処理施設）

・再処理事業所のうち、再処理施設の設備について示す。

【分類*1】(4)支持構造設備(FEM)					●：説明代表設備 ○：代表に包含される設備		既設工認からの変更内容						
							部材の変更・追加	寸法・断面性能	地震を除く 荷重条件*2	物性値	評価手法	設工認申請 分割申請状況	
												第1回申請	第2回申請
基本方針対象設備	番号	施設区分	設置場所	設備名称	第1回申請	第2回申請	部材の変更・追加	寸法・断面性能	地震を除く 荷重条件*2	物性値	評価手法		
(4)-1 冷却塔	1	再処理施設	屋外	安全冷却水B冷却塔	●		○						
	2	再処理施設	屋外	安全冷却水系冷却塔A, B		○	○						
	3	再処理施設	屋外	安全冷却水A冷却塔		○	○						
	4	再処理施設	屋外	冷却塔A, B		○	○						
(4)-2 ガラス溶融炉	5	再処理施設	高レベル廃液ガラス固化建屋	ガラス溶融炉A, B		○	-	-	-	-	-		
(4)-3 通風管	6	再処理施設	高レベル廃液ガラス固化建屋	通風管		○	-	-	-	-	-		
	7	再処理施設	第1ガラス固化体貯蔵建屋東棟	通風管		○	-	-	-	-	-		
(4)-4 収納管	8	再処理施設	高レベル廃液ガラス固化建屋	収納管		○	-	-	-	-	-		
	9	再処理施設	第1ガラス固化体貯蔵建屋東棟	収納管		○	-	-	○	-	-		
(4)-5 架構支持貯蔵設備	10	再処理施設	ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋	硝酸プルトニウム貯槽 一時貯槽		○	-	-	-	-	○		
	11	再処理施設	ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋	混合槽A, B		○	-	-	-	-	○		
(4)-6 貯蔵ホール	12	再処理施設	ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋	貯蔵ホール		○	○						
(4)-7 燃料貯蔵ラック	13	再処理施設	使用済燃料受入れ・貯蔵建屋	高残留濃縮度BWR燃料貯蔵ラック 高残留濃縮度PWR燃料貯蔵ラック 低残留濃縮度BWR燃料貯蔵ラック 低残留濃縮度PWR燃料貯蔵ラック		○	-	-	-	-	○		
(4)-8 バスケット仮置き架台	14	再処理施設	使用済燃料受入れ・貯蔵建屋	バスケット仮置き架台(空用) バスケット仮置き架台(実入り用)		○	-	-	-	-	○		
(4)-9 第1チャンネルボックス切 断装置	15	再処理施設	使用済燃料受入れ・貯蔵建屋	第1チャンネルボックス切断装置		○	-	-	-	-	-		
(4)-10 第1バーナブルポイズン切 断装置	16	再処理施設	使用済燃料受入れ・貯蔵建屋	第1バーナブルポイズン切断装置		○	-	○	-	-	-		

*1 IV-1-2-1 機器の耐震支持方針に基づく分類。

*2 圧力、雪・風荷重、重量、比重等が該当する。

変更点のうち、設備特有の事項として変更理由を示す場合は別紙1又は別紙2にて説明を行う。
廃棄物管理施設については今後記載する。

・再処理事業所のうち、燃料加工施設の設備について示す。

【分類*1】(4)支持構造設備(FEM)					●：説明代表設備 ○：代表に包含される設備		既設工認からの変更内容				
基本方針対象設備	番号	施設区分	設置場所	設備名称	設工認申請 分割申請状況		部材の変更・追加	寸法・断面性能	地震を除く 荷重条件*2	物性値	評価手法
					第1回申請	第2回申請					
(4)-3 架構支持貯蔵設備	1	核燃料物質の貯蔵施設	燃料加工建屋	一時保管ピット		○	-	-	-	-	-
	2	その他加工設備の付属施設	燃料加工建屋	窒素消火用窒素ガス貯蔵容器ユニット-1-1 窒素ガス貯蔵容器		○	-	-	-	-	-
	3	その他加工設備の付属施設	燃料加工建屋	窒素消火用窒素ガス貯蔵容器ユニット-1-1 窒素ガス加圧容器		○	-	-	-	-	-
	4	その他加工設備の付属施設	燃料加工建屋	窒素消火用窒素ガス貯蔵容器ユニット-1-2 窒素ガス貯蔵容器		○	-	-	-	-	-
	5	その他加工設備の付属施設	燃料加工建屋	窒素消火用窒素ガス貯蔵容器ユニット-1-3 窒素ガス貯蔵容器		○	-	-	-	-	-
	6	その他加工設備の付属施設	燃料加工建屋	窒素消火用窒素ガス貯蔵容器ユニット-1-4 窒素ガス貯蔵容器		○	-	-	-	-	-
	7	その他加工設備の付属施設	燃料加工建屋	窒素消火用窒素ガス貯蔵容器ユニット-1-5 窒素ガス貯蔵容器		○	-	-	-	-	-
	8	その他加工設備の付属施設	燃料加工建屋	窒素消火用窒素ガス貯蔵容器ユニット-1-6 窒素ガス貯蔵容器		○	-	-	-	-	-
	9	その他加工設備の付属施設	燃料加工建屋	窒素消火用窒素ガス貯蔵容器ユニット-1-7 窒素ガス貯蔵容器		○	-	-	-	-	-
	10	その他加工設備の付属施設	燃料加工建屋	窒素消火用窒素ガス貯蔵容器ユニット-1-8 窒素ガス貯蔵容器		○	-	-	-	-	-
	11	その他加工設備の付属施設	燃料加工建屋	窒素消火用窒素ガス貯蔵容器ユニット-2-1 窒素ガス貯蔵容器		○	-	-	-	-	-
	12	その他加工設備の付属施設	燃料加工建屋	窒素消火用窒素ガス貯蔵容器ユニット-2-1 窒素ガス加圧容器		○	-	-	-	-	-
	13	その他加工設備の付属施設	燃料加工建屋	窒素消火用窒素ガス貯蔵容器ユニット-2-2 窒素ガス貯蔵容器		○	-	-	-	-	-
	14	その他加工設備の付属施設	燃料加工建屋	窒素消火用窒素ガス貯蔵容器ユニット-2-3 窒素ガス貯蔵容器		○	-	-	-	-	-
	15	その他加工設備の付属施設	燃料加工建屋	窒素消火用窒素ガス貯蔵容器ユニット-2-4 窒素ガス貯蔵容器		○	-	-	-	-	-
	16	その他加工設備の付属施設	燃料加工建屋	窒素消火用窒素ガス貯蔵容器ユニット-2-5 窒素ガス貯蔵容器		○	-	-	-	-	-
	17	その他加工設備の付属施設	燃料加工建屋	窒素消火用窒素ガス貯蔵容器ユニット-2-6 窒素ガス貯蔵容器		○	-	-	-	-	-
	18	その他加工設備の付属施設	燃料加工建屋	窒素消火用窒素ガス貯蔵容器ユニット-3-1 窒素ガス貯蔵容器		○	-	-	-	-	-
	19	その他加工設備の付属施設	燃料加工建屋	窒素消火用窒素ガス貯蔵容器ユニット-3-1 窒素ガス加圧容器		○	-	-	-	-	-
	20	その他加工設備の付属施設	燃料加工建屋	窒素消火用窒素ガス貯蔵容器ユニット-3-2 窒素ガス貯蔵容器		○	-	-	-	-	-
	21	その他加工設備の付属施設	燃料加工建屋	窒素消火用窒素ガス貯蔵容器ユニット-3-3 窒素ガス貯蔵容器		○	-	-	-	-	-
	22	その他加工設備の付属施設	燃料加工建屋	窒素消火用窒素ガス貯蔵容器ユニット-4 窒素ガス貯蔵容器		○	-	-	-	-	-

*1 IV-1-2-1 機器の耐震支持方針に基づく分類。

*2 圧力、雪・風荷重、重量、比重等が該当する。

変更点のうち、設備特有の事項として変更理由を示す場合は別紙1又は別紙2にて説明を行う。

廃棄物管理施設については今後記載する。

・再処理事業所のうち、燃料加工施設の設備について示す。

【分類*1】(4)支持構造設備(FEM)					●：説明代表設備 ○：代表に包含される設備		既設工認からの変更内容						
							部材の変更・追加	寸法・断面性能	地震を除く 荷重条件*2	物性値	評価手法	設工認申請 分割申請状況	
												第1回申請	第2回申請
基本方針対象設備	番号	施設区分	設置場所	設備名称	第1回申請	第2回申請	部材の変更・追加	寸法・断面性能	地震を除く 荷重条件*2	物性値	評価手法		
(4)-3 架構支持貯蔵設備	23	その他加工設備の付属施設	燃料加工建屋	窒素消火用窒素ガス貯蔵容器ユニット-4 窒素ガス加圧容器		○	-	-	-	-	-		
	24	その他加工設備の付属施設	燃料加工建屋	非常用電気室等消火用二酸化炭素貯蔵容器ユニット-1 二酸化炭素貯蔵容器		○	-	-	-	-	-		
	25	その他加工設備の付属施設	燃料加工建屋	非常用電気室等消火用二酸化炭素貯蔵容器ユニット-2 二酸化炭素貯蔵容器		○	-	-	-	-	-		
	26	その他加工設備の付属施設	燃料加工建屋	非常用発電機消火用二酸化炭素貯蔵容器ユニット-1 二酸化炭素貯蔵容器		○	-	-	-	-	-		
	27	その他加工設備の付属施設	燃料加工建屋	非常用発電機消火用二酸化炭素貯蔵容器ユニット-2 二酸化炭素貯蔵容器		○	-	-	-	-	-		
	28	その他加工設備の付属施設	燃料加工建屋	G B消火用窒素ガス貯蔵容器ユニット-1-1 窒素ガス貯蔵容器		○	-	-	-	-	-		
	29	その他加工設備の付属施設	燃料加工建屋	G B消火用窒素ガス貯蔵容器ユニット-1-2 窒素ガス貯蔵容器		○	-	-	-	-	-		
	30	その他加工設備の付属施設	燃料加工建屋	G B消火用窒素ガス貯蔵容器ユニット-1-3 窒素ガス貯蔵容器		○	-	-	-	-	-		
	31	その他加工設備の付属施設	燃料加工建屋	G B消火用窒素ガス貯蔵容器ユニット-1-4 窒素ガス貯蔵容器		○	-	-	-	-	-		
	32	その他加工設備の付属施設	燃料加工建屋	G B消火用窒素ガス貯蔵容器ユニット-1-5 窒素ガス貯蔵容器		○	-	-	-	-	-		
	33	その他加工設備の付属施設	燃料加工建屋	G B消火用窒素ガス貯蔵容器ユニット-2-1 窒素ガス貯蔵容器		○	-	-	-	-	-		
	34	その他加工設備の付属施設	燃料加工建屋	G B消火用窒素ガス貯蔵容器ユニット-2-2 窒素ガス貯蔵容器		○	-	-	-	-	-		
	35	その他加工設備の付属施設	燃料加工建屋	G B消火用窒素ガス貯蔵容器ユニット-2-3 窒素ガス貯蔵容器		○	-	-	-	-	-		
	36	その他加工設備の付属施設	燃料加工建屋	G B消火用窒素ガス貯蔵容器ユニット-2-4 窒素ガス貯蔵容器		○	-	-	-	-	-		
	37	その他加工設備の付属施設	燃料加工建屋	G B消火用窒素ガス貯蔵容器ユニット-2-5 窒素ガス貯蔵容器		○	-	-	-	-	-		
	38	その他加工設備の付属施設	燃料加工建屋	G B消火用窒素ガス貯蔵容器ユニット-3 窒素ガス貯蔵容器		○	-	-	-	-	-		
	39	その他加工設備の付属施設	燃料加工建屋	G B消火用窒素ガス貯蔵容器ユニット-4 窒素ガス貯蔵容器		○	-	-	-	-	-		

*1 IV-1-2-1 機器の耐震支持方針に基づく分類。

*2 圧力、雪・風荷重、重量、比重等が該当する。

変更点のうち、設備特有の事項として変更理由を示す場合は別紙1又は別紙2にて説明を行う。

廃棄物管理施設については今後記載する。

・本表は再処理事業所のうち、再処理施設の設備について示す。

【分類*1】配管標準支持間隔による評価設備				●：説明代表設備 ○：代表に包含される設備		既設工認からの変更
番号	施設区分	設置場所	設備名称	設工認申請 分割申請状況		
				第1回申請	第2回申請	
1	再処理施設	屋外	配管標準支持間隔（安全冷却水B冷却塔）	●	○	○
2	再処理施設	前処理建屋	配管標準支持間隔（前処理建屋）		○	○
3	再処理施設	分離建屋	配管標準支持間隔（分離建屋）		○	○
4	再処理施設	精製建屋	配管標準支持間隔（精製建屋）		○	○
5	再処理施設	制御建屋	配管標準支持間隔（制御建屋）		○	—
6	再処理施設	主排気筒管理建屋	配管標準支持間隔（主排気筒管理建屋）		○	—
7	再処理施設	ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋	配管標準支持間隔（ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋）		○	○
8	再処理施設	ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋	配管標準支持間隔（ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋）		○	—
9	再処理施設	高レベル廃液ガラス固化建屋	配管標準支持間隔（高レベル廃液ガラス固化建屋）		○	—
10	再処理施設	第1ガラス固化体貯蔵建屋	配管標準支持間隔（第1ガラス固化体貯蔵建屋）		○	—
11	再処理施設	使用済燃料受入れ・貯蔵建屋	配管標準支持間隔（使用済燃料受入れ・貯蔵建屋）		○	○
12	再処理施設	非常用電源建屋	配管標準支持間隔（非常用電源建屋）		○	○
13	再処理施設	非常用電源建屋燃料油貯蔵タンクA, B	配管標準支持間隔（非常用電源建屋燃料油貯蔵タンクA, B）		○	○
14	再処理施設	屋外	配管標準支持間隔（主排気筒基礎）		○	○

*1 IV-1-1-11 配管系の耐震支持方針に基づく分類。

・本表は再処理事業所のうち、再処理施設の設備について示す。

【分類*1】配管標準支持間隔による評価設備				●：説明代表設備 ○：代表に含まれる設備		既設工認からの変更
番号	施設区分	設置場所	設備名称	設工認申請 分割申請状況		
				第1回申請	第2回申請	
15	再処理施設	屋外	配管標準支持間隔（主排気筒筒身）		○	○
16	再処理施設	屋外	配管標準支持間隔（安全冷却水A冷却塔）		○	—
17	再処理施設	屋外	配管標準支持間隔（安全冷却水系冷却塔A基礎）		○	—
18	再処理施設	屋外	配管標準支持間隔（安全冷却水系冷却塔B基礎）		○	○
19	再処理施設	屋外	配管標準支持間隔（冷却塔A, B）		○	—
20	再処理施設	分離建屋/高レベル廃液ガラス固化建屋間洞道, 分離建屋/精製建屋/ウラン脱硝建屋/ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋/低レベル廃液処理建屋/低レベル廃棄物処理建屋/分析建屋間洞道, 精製建屋/ウラン脱硝建屋間洞道, 精製建屋/ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋間洞道	配管標準支持間隔（分離建屋/高レベル廃液ガラス固化建屋間洞道, 分離建屋/精製建屋/ウラン脱硝建屋/ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋/低レベル廃液処理建屋/低レベル廃棄物処理建屋/分析建屋間洞道, 精製建屋/ウラン脱硝建屋間洞道, 精製建屋/ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋間洞道）		○	○
21	再処理施設	前処理建屋/分離建屋/精製建屋/高レベル廃液ガラス固化建屋/ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋/制御建屋/非常用電源建屋/冷却塔設備の安全冷却水系/主排気筒/主排気筒管理建屋間洞道	配管標準支持間隔（前処理建屋/分離建屋/精製建屋/高レベル廃液ガラス固化建屋/ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋/制御建屋/非常用電源建屋/冷却塔設備の安全冷却水系/主排気筒/主排気筒管理建屋間洞道）		○	○
22	再処理施設	使用済燃料受入れ・貯蔵建屋/安全冷却水系冷却塔A, B基礎間洞道	配管標準支持間隔（使用済燃料受入れ・貯蔵建屋/安全冷却水系冷却塔A, B基礎間洞道）		○	○

*1 IV-1-1-11 配管系の耐震支持方針に基づく分類。

・本表は再処理事業所のうち、燃料加工施設の設備について示す。

【分類*1】配管標準支持間隔による評価設備				●：説明代表設備 ○：代表に包含される設備		既設工認からの変更
番号	施設区分	設置場所	設備名称	設工認申請 分割申請状況		
				第1回申請	第2回申請	
1	その他加工設備の附属施設	燃料加工建屋	主配管（常設）（窒素消火系）		○	—
2	その他加工設備の附属施設	燃料加工建屋	主配管（常設）（二酸化炭素消火装置）		○	—
3	その他加工設備の附属施設	燃料加工建屋	主配管（常設）（グローブボックス消火系）		○	—

*1 IV-1-1-11 配管系の耐震支持方針に基づく分類。

別紙

設工認に係る補足説明資料【耐震計算書に関する既設工認からの変更点について】

資料No.	名称	提出日	Rev	備考
別紙1	既設工認からの変更点について（補強設備）	10/12	7	
別紙1-1	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関する既設工認からの変更点	10/12	7	
別紙1-2	安全冷却水B冷却塔配管（第1回設工認申請範囲部分）に関する既設工認からの変更点	10/12	6	
別紙1-3	安全冷却水B冷却塔基礎に関する既設工認からの変更点	10/12	3	
別紙1-4	安全冷却水A冷却塔の支持架構及び支持架構搭載機器に関する既設工認からの変更点			後次回で示す範囲
別紙1-5	冷却塔A, Bの支持架構及び支持架構搭載機器に関する既設工認からの変更点			後次回で示す範囲
別紙1-6	安全冷却水系冷却塔A, Bの支持架構及び支持架構搭載機器に関する既設工認からの変更点			後次回で示す範囲
別紙1-7	貯蔵ホールに関する既設工認からの変更点			後次回で示す範囲
別紙1-8	プルトニウム濃縮液ポンプAグローブボックスに関する既設工認からの変更点			後次回で示す範囲
別紙1-9	プルトニウム濃縮液ポンプCグローブボックスに関する既設工認からの変更点			後次回で示す範囲
別紙1-10	プルトニウム濃縮液ポンプEグローブボックスに関する既設工認からの変更点			後次回で示す範囲
別紙1-11	プルトニウム濃縮液ポンプDグローブボックスに関する既設工認からの変更点			後次回で示す範囲
別紙1-12	プルトニウム濃縮液ポンプBグローブボックスに関する既設工認からの変更点			後次回で示す範囲
別紙1-13	廃ガス処理第1グローブボックスに関する既設工認からの変更点			後次回で示す範囲
別紙1-14	廃ガス処理第2グローブボックスに関する既設工認からの変更点			後次回で示す範囲
別紙1-15	廃ガス処理第3グローブボックスに関する既設工認からの変更点			後次回で示す範囲
別紙1-16	脱硝廃ガス処理グローブボックスに関する既設工認からの変更点			後次回で示す範囲
別紙1-17	硝酸プルトニウム移送グローブボックスに関する既設工認からの変更点			後次回で示す範囲
別紙1-18	一時貯槽第1グローブボックスに関する既設工認からの変更点			後次回で示す範囲
別紙1-19	脱硝装置グローブボックスA, Bに関する既設工認からの変更点			後次回で示す範囲
別紙1-20	脱硝皿取扱装置第1グローブボックスA, Bに関する既設工認からの変更点			後次回で示す範囲

設工認に係る補足説明資料【耐震計算書に関する既設工認からの変更点について】

資料No.	名称	提出日	Rev	備考
別紙1-21	脱硝皿取扱装置第2グローブボックスA, Bに関する既設工認からの変更点			後次回で示す範囲
別紙1-22	脱硝皿取扱装置第3グローブボックスA, Bに関する既設工認からの変更点			後次回で示す範囲
別紙1-23	脱硝皿取扱装置第4グローブボックスA, Bに関する既設工認からの変更点			後次回で示す範囲
別紙1-24	使用済燃料受入れ・貯蔵建屋天井クレーンA, Bに関する既設工認からの変更点			後次回で示す範囲
別紙1-25	燃料取出し装置A, Bに関する既設工認からの変更点			後次回で示す範囲
別紙1-26	燃料移送水中台車に関する既設工認からの変更点			後次回で示す範囲
別紙1-27	燃料取扱装置（BWR燃料用）に関する既設工認からの変更点			後次回で示す範囲
別紙1-28	燃料取扱装置（PWR燃料用）に関する既設工認からの変更点			後次回で示す範囲
別紙1-29	燃料取扱装置（BWR燃料及びPWR燃料用）に関する既設工認からの変更点			後次回で示す範囲
別紙1-30	バスケット取扱装置に関する既設工認からの変更点			後次回で示す範囲
別紙1-31	バスケット搬送機A, Bに関する既設工認からの変更点			後次回で示す範囲
別紙1-32	燃料横転クレーンA, Bに関する既設工認からの変更点			後次回で示す範囲
別紙1-33	安全冷却水A冷却塔の配管に関する既設工認からの変更点			後次回で示す範囲
別紙1-34	冷却塔A, Bの配管に関する既設工認からの変更点			後次回で示す範囲
別紙2	既設工認からの変更点について（評価条件の変更）			後次回で示す範囲

令和4年10月12日 R7

別紙 1

既設工認からの変更点について(補強設備)

別紙 1 - 1

安全冷却水B冷却塔の支持架構及び支持架構搭載機器
に関する既設工認からの変更点

目 次

1. 概要 別紙 1-1-1
2. 耐震評価に関する既設工認からの変更点 別紙 1-1-1
3. 支持架構及び支持架構搭載機器の耐震評価 別紙 1-1-11
 - 3.1 支持架構の地震応答解析 別紙 1-1-11
 - 3.2 支持架構搭載機器の地震応答解析 別紙 1-1-13
 - 3.2.1 伝熱管の地震応答解析 別紙 1-1-13
 - 3.2.2 原動機, 減速機, 管束, ファンリング及びルーバの地震応力評価 別紙 1-1-15
 - 3.3 ファンの動的機能維持評価 別紙 1-1-19
4. 結論 別紙 1-1-20

別添 1 既設工認モデルと今回設工認モデルの固有周期の比較

1. 概要

本資料は、安全冷却水B冷却塔における耐震評価に関する既設工認からの変更点について示す。

なお、安全冷却水B冷却塔まわり配管及び弁(安全冷却水B冷却塔～安全冷却水B冷却塔供給配管合流点、安全冷却水B冷却塔戻り配管分岐点～安全冷却水B冷却塔)(以下「安全冷却水B冷却塔配管(第1回設工認申請範囲部分)」という。)については、別紙1-2「安全冷却水B冷却塔配管(第1回設工認申請範囲部分)」に関する既設工認からの変更点にて既設工認からの変更点を示す。

2. 耐震評価に関する既設工認からの変更点

安全冷却水B冷却塔の耐震評価にあたり、基本構造、新規制基準による耐震補強等、荷重条件及び評価モデルについて、既設工認からの変更点の有無を整理する。

(1) 安全冷却水B冷却塔の基本構造

安全冷却水B冷却塔は、

複合構造物である。

支持架構は、冬期運転ベイ3ベイ+冬期休止ベイ1ベイ(以下「冬期運転側ベイ」という。)と冬期休止ベイ5ベイ(以下「冬期休止側ベイ」という。)によって構成される。第2-1図にベイの概要を示す。

この基本構造については、既設工認からの変更はない。

(2) 新規制基準による耐震補強及び外部火災の防護対策について

安全冷却水B冷却塔は、新たに策定された基準地震動 S_s に対して、耐震補強を実施する。

また、外部火災の防護対策として、耐火被覆の施工及び遮熱板の設置を行う。

耐震補強及び外部火災の防護対策の内容については以下のとおり。安全冷却水B冷却塔の既設工認からの変更内容を第2-1表に、安全冷却水B冷却塔の耐震補強概要を第2-2図に示す。

a.

b.

■
c. ■
■

- d. 構成する部材のうち，航空機墜落火災からの輻射を受け，部材温度が上昇した際に，許容温度を満足しない部材については，耐火被覆の施工又は遮熱板を設置する。外部火災の防護対策の詳細については，補足説明資料「外外火04 外部火災防護設計の基本方針に関する航空機墜落による火災の防護設計について」参照。

(3) 荷重条件の変更について

- a. 既設工認における縦弾性係数は平成12年通産省告示501号に基づき設定していたが，新知見の反映に伴い，今回設工認ではJSMEに基づき設定。
- b. 既設工認時においては，建築基準法では積雪荷重の地震時組合せ係数は0.35であったものの，青森県行政から保守的に0.5を使うよう指導があり，0.5を設定していた。その後，2005年4月に青森県行政指導が見直しされたことに伴い，今回設工認では建築基準法に示す係数に変更。
- c. 既設工認における風荷重は地震荷重と比較を行い，設備への影響が小さいと判断したため，荷重の組み合わせには考慮していないが，今回設工認では地震荷重と風荷重の組み合わせを考慮する。

(4) 評価用モデルの変更について

既設工認では、基礎を含んだ安全冷却水B冷却塔全体(以下「冷却塔基礎」という。)及び安全冷却水B冷却塔単体(以下「冷却塔」という。)のいずれも1軸多質点はりモデルを用いていたが、荷重及び応答の分散をより適切に評価する観点から、冷却塔基礎のうち安全冷却水B冷却塔部分を2軸多質点はりモデルに、冷却塔の評価モデルを三次元はりモデルに変更した。

冷却塔基礎の解析に用いる2軸多質点はりモデルは、

既設工認に用いていた1軸多質点はりモデルに対し、解析モデルが妥当であると判断した。

冷却塔の解析に用いる三次元はりモデルは、既設工認に用いていた1軸多質点はりモデルに対し、三次元はりモデルの全体変形による解析モデルが妥当であると判断した。

冷却塔基礎の既設工認からの変更内容を第2-2表に、冷却塔基礎及び冷却塔における地震応答解析モデルを第2-3表に、既設工認及び変更後の解析モデルの固有周期の比較結果を別添1に示す。

第2-2表 地震応答解析モデル及び手法の比較
(冷却塔基礎)

項目	内容	既設工認*1	今回設工認	備考
地盤モデル	支持地盤	敷地内の調査結果を踏まえた平均的な物性値を設定	構築物の直下及び近傍の調査結果を踏まえた物性値を設定*3	—
	表層地盤	考慮せず	変更なし	—
	ばらつき	考慮せず	考慮	—
入力地震動の算定方法	水平	設計用地震動を用いて、一次元波動論により算定	変更なし	②
	鉛直	—*2	設計用地震動を用いて、一次元波動論により算定	
解析コード		TDAP	TDAPⅢ	—
構築物のモデル化	モデル	1軸多質点系モデル	多軸多質点系モデル (モデルの精緻化)*4	—
	材料物性	検討時の各規準に基づき設定 ・コンクリートのヤング係数： $E=2.26 \times 10^4 \text{N/mm}^2$ ・コンクリートのポアソン比： $\nu=0.167$	適用規準の見直しによる再設定 ・コンクリートのヤング係数： $E=2.25 \times 10^4 \text{N/mm}^2$ ・コンクリートのポアソン比： $\nu=0.2$	①
	重量	機器レイアウト、基礎形状に応じて設定	変更なし (冷却塔の変更を反映して再算定)	—
	剛性評価	基礎及び冷却塔を考慮	変更なし (冷却塔の変更を反映して再算定)	—
	減衰定数	地盤減衰(RC)：5%， 機器減衰(S)：■%*5(冷却塔)	変更なし	—
構築物-地盤相互作用	基礎底面	振動アドミタンス理論による近似法 水平方向：スウェイ及びロッキングばねを考慮 鉛直方向：—*2	変更なし 水平方向：同左(冷却塔及び地盤モデルの変更に応じて地盤ばねを再算定) 鉛直方向：鉛直ばねを考慮	②
	構築物側面	考慮せず	変更なし	
非線形特性	耐震壁	—	変更なし	②
	表層地盤	考慮せず	変更なし	
	支持地盤	考慮せず	ひずみ依存特性を考慮	
	基礎浮上り	考慮せず	水平方向：幾何学的非線形性を考慮 鉛直方向：考慮せず	

【具体的な反映事項】(表の備考欄に対応)

①鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説—許容応力度設計法—(社)日本建築学会、1999に基づく

②原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-1991 追補版((社)日本電気協会)に基づく

注記*1:『再処理施設に関する設計及び工事の方法の認可申請書 第6回申請 資料IV-2-2-4-1-1-1「安全冷却水B冷却塔基礎の地震応答計算書」(9安(核規)第596号 平成10年6月9日認可)』

注記*2:既設工認時は、水平方向のみ地震応答解析を実施し、鉛直方向は静的地震力を考慮

注記*3:構築物の直下及び近傍の調査結果を踏まえた物性値を設定しており、地盤モデルの設定に用いるボーリング調査位置を第2-3図に示す。詳細は補足説明資料「耐震建物08 地震応答解析に用いる地盤モデル及び地盤物性値の設定について」に示す

注記*4:モデルの変更に関する内容については、2.(4)による。

注記*5: [REDACTED]

第2-3表 冷却塔基礎及び冷却塔における地震応答解析モデル

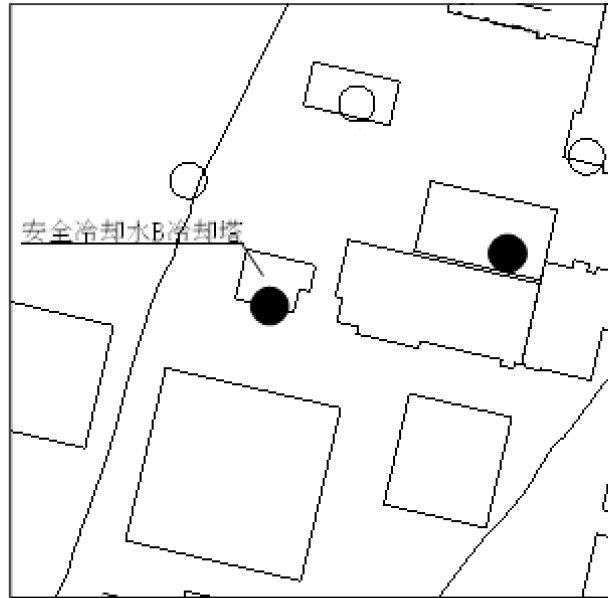
		既設工認	今回設工認
基礎の地震応答解析モデル	水平方向		
	鉛直方向		
地震応答解析モデル	冬期運転側ベイ		
	冬期休止側ベイ		



第2-1図 冷却塔におけるベイの概要図



第2-2図 安全冷却水B冷却塔の耐震補強概要図



● : 安全冷却水B冷却塔の地盤モデル設定に用いるボーリング調査位置

第2-3図 地盤モデルの設定に用いるボーリング調査位置
(安全冷却水B冷却塔)

第3-1表 支持架構の地震応答解析モデル及び手法(2/2)

項目	内容	既設工認	今回設工認
荷重の設定	固定荷重	支持架構，支持架構搭載機器及び配管内を流れる冷却水の重量を考慮する。	支持架構* ¹ (耐火被覆及び遮熱板重量を含む)，支持架構搭載機器及び配管内を流れる冷却水の重量を考慮する。 各荷重は，配管のように広く作用する荷重は分布荷重として考慮し，ファンのように局所的に作用する荷重は集中荷重として考慮する。* ²
	積雪荷重	青森県建築基準法施工細則に基づき，支持架構上部の積雪荷重を考慮する。 なお，係数は0.5とする。	建築基準法に基づき，支持架構上部の積雪荷重を考慮する。 なお，係数は0.35とする。
	地震荷重	S1：240Gal S2：320Gal	基準地震動S _s (13波)：700Gal
	風荷重	地震荷重と比較を行い，設備への影響が小さいと判断したため，風荷重は考慮しない。	風荷重を考慮する。
評価方法	地震荷重及びその他考慮すべき荷重による発生応力が部材の許容応力を超えないことを確認	変更なし	

注記*1：耐震補強及び外部火災の防護対策により増加した重量は，固定荷重として考慮する。

注記*2：荷重の設定については以下のとおり実施している。

- ・支持架構搭載機器(配管除く)
…局所的に設置されている支持架構搭載機器については，解析モデル上も局所的に荷重を与えている。
- ・配管…冷却塔全体的に敷設されていることから，各フロアに等しく荷重を与えている。

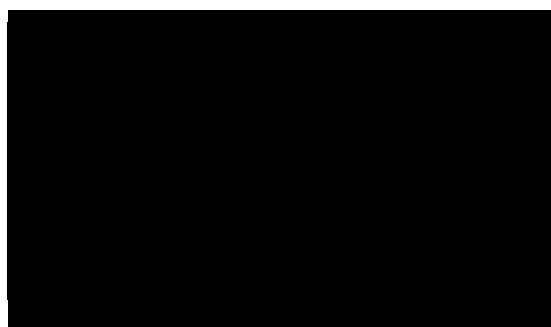
3.2 支持架構搭載機器の地震応答解析

3.2.1 伝熱管の地震応答解析

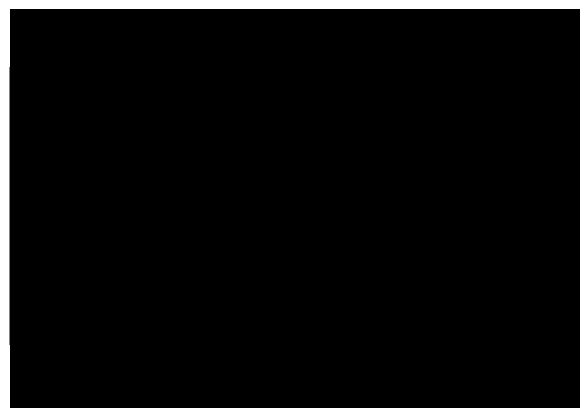
安全冷却水B冷却塔の伝熱管の地震応答解析モデル及び手法を既設工認と比較した結果を第3-2表に，解析モデル及び構造図を第3-1図に示す。

第3-2表 伝熱管の地震応答解析モデル及び手法

項目	内容	既設工認	今回設工認
解析手法			変更なし
最高使用圧力		■■■■ MPa	変更なし
最高使用温度		■■■■ °C	変更なし
比重		■■■■	変更なし
解析コード		MSC NASTRAN	変更なし
モデル	材料物性	・縦弾性係数：■■■■ kg/mm ² ・ポアソン比：■■■■	・縦弾性係数：■■■■ MPa ・ポアソン比：変更なし
	要素種別	■■■■	変更なし
	境界条件	■■■■	変更なし
荷重の組合せ	D + S2(S1) D : 固定荷重 S2(S1) : 地震荷重	D + Ss D : 固定荷重 Ss(Sd) : 地震荷重	
荷重の設定	固定荷重	伝熱管(配管+フィン)及び冷却水の重量を考慮する。	変更なし
	積雪荷重	ルーバ上に積雪するものとして、伝熱管への積雪荷重は考慮しない。	変更なし
	地震荷重	S1 : 240Gal S2 : 320Gal	基準地震動Ss(13波) : 700Gal
	風荷重	風の影響を受けにくい構造であるため、風荷重は考慮しない。	変更なし
評価方法	地震荷重及びその他考慮すべき荷重による発生応力が部材の許容応力を超えないことを確認	変更なし	



伝熱管の解析モデル



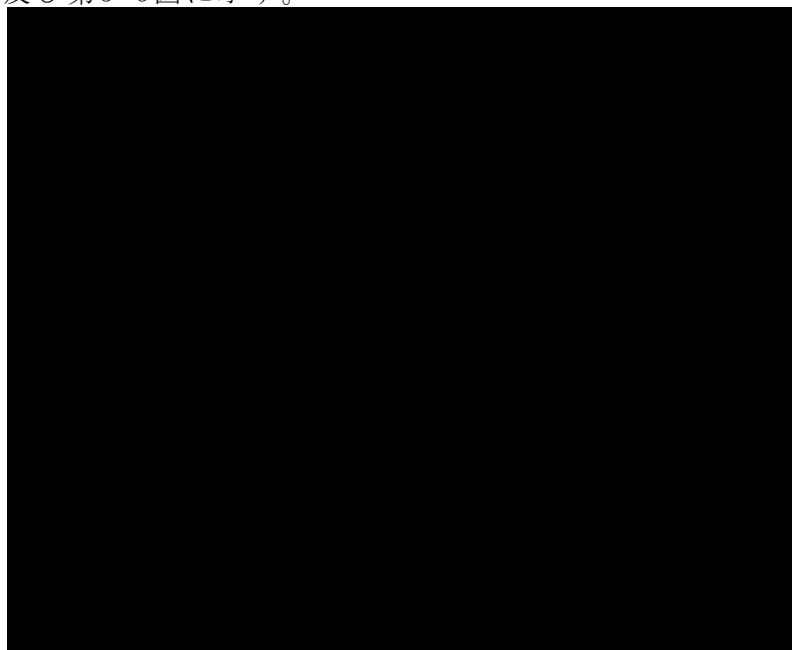
構造図

第3-1図 伝熱管の解析モデル及び構造図

3.2.2 原動機，減速機，管束，ファンリング及びルーバの地震応力評価

安全冷却水B冷却塔の支持架構搭載機器のうち，原動機，減速機，管束，ファンリング及びルーバについては，剛性の高い設備であることからJEAG4601に基づき，取付ボルトを評価対象とした応力評価を実施している。取付ボルトの手計算による解析概要図を第3-2図に示す。

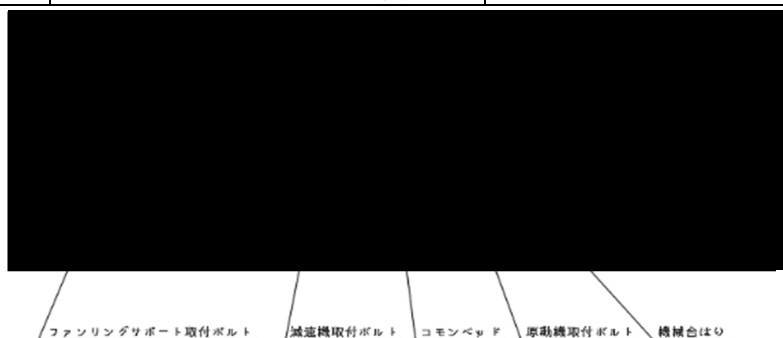
安全冷却水B冷却塔の支持架構搭載機器の地震応力評価手法について第3-3表に，各表に対応する支持架構搭載機器の構造図を第3-3図，第3-4図及び第3-5図に示す。



第3-2図 手計算による解析概要図

第3-3表(1/3) 原動機及び減速機の地震応力評価手法

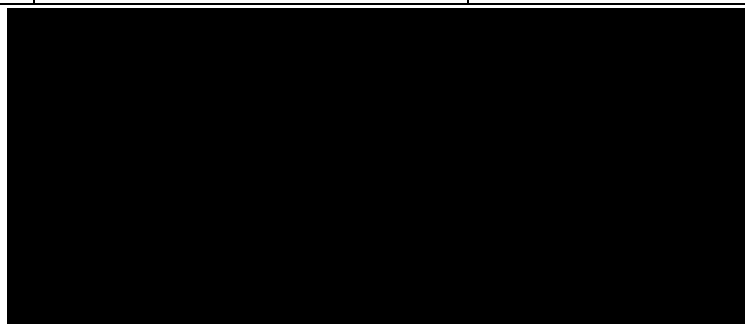
項目	内容	既設工認	今回設工認
解析手法		応力算出式を用いた手計算による解析を実施	変更なし
解析コード		— (手計算にて実施)	変更なし
最高使用温度		■℃	変更なし
振動による震度		・原動機：■G ・減速機：■G	変更なし 変更なし
応力算出式			変更なし
モデル		第3-2図に示す。	変更なし
荷重の組合せ		D + S2(S1) D：固定荷重 S2(S1)：地震荷重	D + Ss+ WL D：固定荷重 Ss(Sd)：地震荷重 WL：風荷重
荷重の設定	固定荷重	原動機及び減速機の各々の重量を考慮する。	変更なし
	積雪荷重	ルーバ上に積雪するものとして、原動機及び減速機への積雪荷重は考慮しない。	変更なし
	地震荷重	S1：240Gal S2：320Gal	基準地震動Ss(13波)：700Gal
	風荷重	地震荷重と比較を行い、設備への影響が小さいと判断したため、風荷重は考慮しない。	風荷重を考慮する。
評価方法		地震荷重及びその他考慮すべき荷重による発生応力が部材の許容応力を超えないことを確認	変更なし



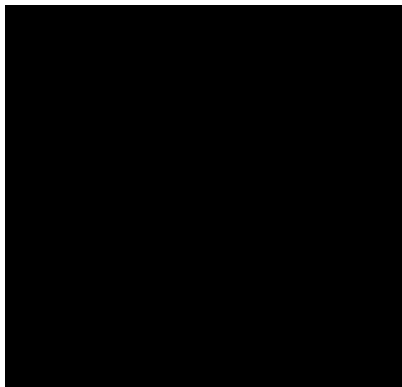
第3-3図 減速機及び原動機の構造図

第3-3表(3/3) ルーバの地震応力評価手法

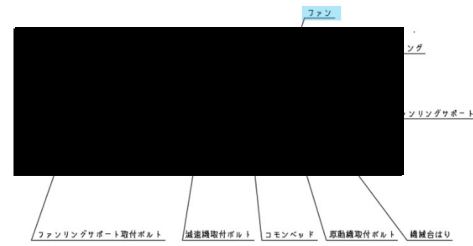
項目	内容	既設工認	今回設工認
解析手法		応力算出式を用いた手計算による解析を実施	変更なし
解析コード		— (手計算にて実施)	変更なし
最高使用温度		■℃	変更なし
応力算出式		■	変更なし
モデル		第3-2図に示す。	変更なし
荷重の組合せ		D + 0.5Ls + S2(S1) D : 固定荷重 Ls : 積雪荷重 S2(S1) : 地震荷重	D + 0.35Ls + Ss + WL D : 固定荷重 Ls : 積雪荷重 Ss(Sd) : 地震荷重 WL : 風荷重
荷重の設定	固定荷重	ルーバの重量を考慮する。	変更なし
	積雪荷重	青森県建築基準法施工細則に基づき、ルーバ上部の積雪荷重を考慮する。 なお、係数は0.5とする。	建築基準法に基づき、ルーバ上部の積雪荷重を考慮する。 なお、係数は0.35とする。
	地震荷重	S1 : 240Gal S2 : 320Gal	基準地震動Ss(13波) : 700Gal
	風荷重	地震荷重と比較を行い、設備への影響が小さいと判断したため、風荷重は考慮しない。	風荷重を考慮する。
評価方法		地震荷重及びその他考慮すべき荷重による発生応力が部材の許容応力を超えないことを確認	変更なし



第3-5図 ルーバの構造図



動的機能維持評価モデル



構造図

■ : ファン
■ : 減速機

第3-6図 ファンの動的機能維持評価モデルと構造図

4. 結論

安全冷却水B冷却塔における耐震補強内容並びに耐震評価モデル及び手法の既設工認からの変更点について、整理した。これらの変更点を踏まえた耐震評価の結果、耐震性を有することを確認した。評価結果については、添付書類「IV-2-1-2-1-1-1 安全冷却水B冷却塔の耐震計算書」に示す。

別添 1

既設工認モデルと今回設工認モデルの固有周期
の比較

第2-2表 解析モデル図，振動モード図及び固有周期

		既設工認モデル	今回設工認モデル	(参考) 三次元はりモデル (補強前*1)
冬期 運転側 ベイ	モデル図			
	主要振動 モード図			
	1次固有周期 (s)			
冬期 休止側 ベイ	モデル図			
	主要振動 モード図			
	1次固有周期 (s)			

注記*1:耐震補強及び外部火災の防護対策を実施する前の三次元はりモデル。

注記*2:主要振動モードに対する固有周期

第2-2表に示すとおり，今回設工認モデルでは既設工認モデルからより精緻な三次元はりモデルに変更したことにより，固有周期が変動している。

なお，固有周期の変動については，既設工認モデルから三次元はりモデル(補強前)へ変更したが，

別紙 1 - 2

安全冷却水B冷却塔配管(第1回設工認申請範囲部分)
に関する既設工認からの変更点

目 次

1. 概要 別紙 1-2-1
2. 耐震評価に関する既設工認からの変更点 別紙 1-2-1
3. 安全冷却水 B 冷却塔配管(第 1 回設工認申請範囲部分)の
耐震評価 別紙 1-2-1
4. 結論 別紙 1-2-2

1. 概要

本資料は安全冷却水B冷却塔配管(第1回設工認申請範囲部分)における耐震評価に関する既設工認からの変更点を示す。

2. 耐震評価に関する既設工認からの変更点

- (1) [REDACTED]
- (2) 解析コードをSAPからSPAN2000へと変更している。
- (3) [REDACTED]

3. 安全冷却水B冷却塔配管(第1回設工認申請範囲部分)の耐震評価

本項は、前項に示す既設工認から変更となった箇所の耐震評価への反映結果について示す。別添1に屋外施設に設置されている配管への積雪荷重と風荷重の考慮の考え方を示す。

なお、安全冷却水B冷却塔配管(第1回設工認申請範囲部分)の耐震評価手法については、添付書類「IV-1-1-11-1 配管の耐震支持方針」に基づき安全冷却水B冷却塔配管(第1回設工認申請範囲部分)の地震応力解析を行い、その際用いた解析モデル及び手法を第3-1表に示す。

第3-1表 安全冷却水B冷却塔配管(第1回設工認申請範囲部分)
の地震応力解析モデル及び手法

項目	内容	既設工認	今回設工認
解析手法		標準支持間隔法	変更なし
解析コード		SAP	SPAN2000
モデル	材料物性	・縦弾性係数：■■■■■ kg/mm ² ・ポアソン比：■■■■■	・縦弾性係数：■■■■■ MPa ・ポアソン比：変更なし
	要素種別	■■■■■	変更なし
	境界条件	■■■■■	変更なし
最高使用圧力		■■■■■ MPa	変更なし
最高使用温度		■■■■■ °C（保温材：無）	変更なし
荷重の組合せ		D + S2(S1) + P D：固定荷重 S2(S1)：地震荷重 P：常時作用している荷重 （圧力）	D + Ss(Sd) + P D：固定荷重 Ss(Sd)：地震荷重 P：常時作用している荷重 （圧力）
荷重の設定	固定荷重	配管及び配管内を流れる冷却水の重量を考慮する。	変更なし
	積雪荷重	積雪荷重は考慮しない。	変更なし
	地震荷重	S1：240Gal S2：320Gal	基準地震動Ss(13波)：700Gal
	風荷重	風荷重は考慮しない。	変更なし
	常時作用している荷重	圧力を考慮する。	変更なし
評価方法		地震荷重及びその他考慮すべき荷重による発生応力が許容応力を超えないことを確認する。	変更なし

4. 結論

安全冷却水B冷却塔配管(第1回設工認申請範囲部分)における耐震補強内容並びに耐震応力解析モデル及び手法の既設工認からの変更点について、整理した。

令和4年10月12日 R3

別紙1－3

安全冷却水B冷却塔基礎に関する
既設工認からの変更点

目 次

1. 概要 別紙 1-3-1
2. 耐震評価に関する既設工認からの変更点について 別紙 1-3-1
3. 安全冷却水 B 冷却塔基礎の耐震評価 別紙 1-3-1
4. 結論 別紙 1-3-1

1. 概要

本資料は、安全冷却水 B 冷却塔基礎における耐震評価に関する既設工認からの変更点について示す。

2. 耐震評価に関する既設工認からの変更点について

安全冷却水 B 冷却塔基礎の耐震評価は、別紙 1 - 1 に示す安全冷却水 B 冷却塔の既設工認からの変更点を反映している。なお、安全冷却水 B 冷却塔基礎自体の構造に変更はない。

3. 安全冷却水 B 冷却塔基礎の耐震評価

本項は、前項にて示す既設工認から変更となった箇所の耐震評価への反映結果について示す。安全冷却水 B 冷却塔基礎の応力解析モデル及び手法の比較を第 3-1 表、安全冷却水 B 冷却塔基礎の応力解析モデルの比較を第 3-2 表に示す。

4. 結論

安全冷却水 B 冷却塔基礎の耐震評価に関する既設工認からの変更点について、前項で示す「第 3-1 表 応力解析モデル及び手法の比較」により整理した。

第3-1表 応力解析モデル及び手法の比較
(安全冷却水B冷却塔基礎スラブ)

項目	内容	既設工認*1	今回設工認	備考
解析手法		FEMモデルを用いた弾性応力解析	変更なし	—
解析コード		NASTRAN	MSC NASTRAN	—
モデル	材料物性	検討時の各規準に基づき設定 コンクリートのヤング係数： $E_c=2.26 \times 10^4 \text{N/mm}^2$ コンクリートのポアソン比： $\nu=0.167$	適用規準の見直しによる再設定 コンクリートのヤング係数： $E_c=2.25 \times 10^4 \text{N/mm}^2$ コンクリートのポアソン比： $\nu=0.2$	①
	要素種別	基礎スラブ：シェル要素	変更なし	—
	境界条件	基礎スラブ底面：弾性地盤ばね支持 浮上り：考慮	同左(地盤ばねは地震応答解析モデル の変更に応じて再設定)	—
	非線形特性	考慮しない	変更なし	—
地震荷重との組合せ		VL+SL+S+B VL:鉛直荷重 SL:積雪荷重 S:地震荷重 B:浮力	変更なし	—
荷重の 設定	鉛直荷重(VL)	基礎スラブと上部構造物の自重及び 機器、配管、積載物の重量を考慮	変更なし (冷却塔の変更に応じて再設定)	—
	積雪荷重(SL)	上部構造の重量として考慮(190cm相 当とし、地震荷重との組合せ時は0.5 を乗じる)	変更なし (190cm相当とし、地震荷重との組 合せ時は0.35を乗じる)	*2
	地震荷重(S)	基礎スラブ自体の慣性力及び上部構 造物からの地震力(水平力、転倒モー メント、鉛直力)を入力	変更なし	—
	浮力(B)	基礎スラブに一様に上向き の等分布荷重として入力(地下水位 T.M.S.L.55.0m相当)	変更なし	—
評価 方法	応力解析	S2地震力に対して発生応力がRC規準 に基づく終局耐力を超えないことを 確認	Ss地震力に対して発生応力がRC規準 に基づく終局耐力を超えないことを 確認	—

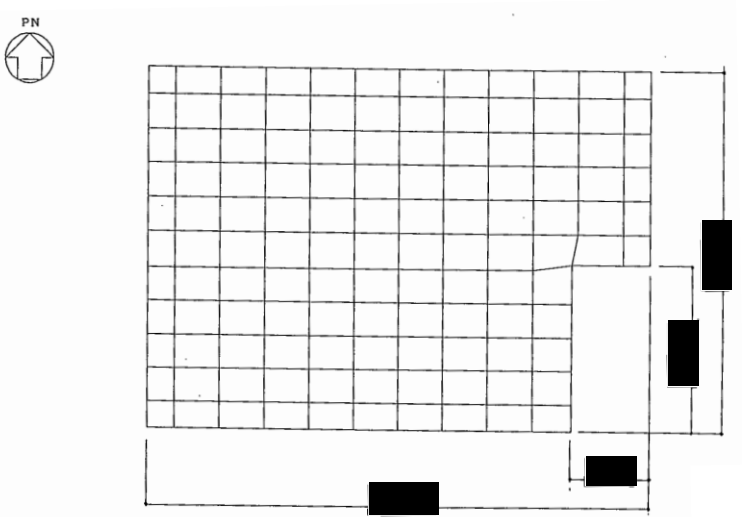
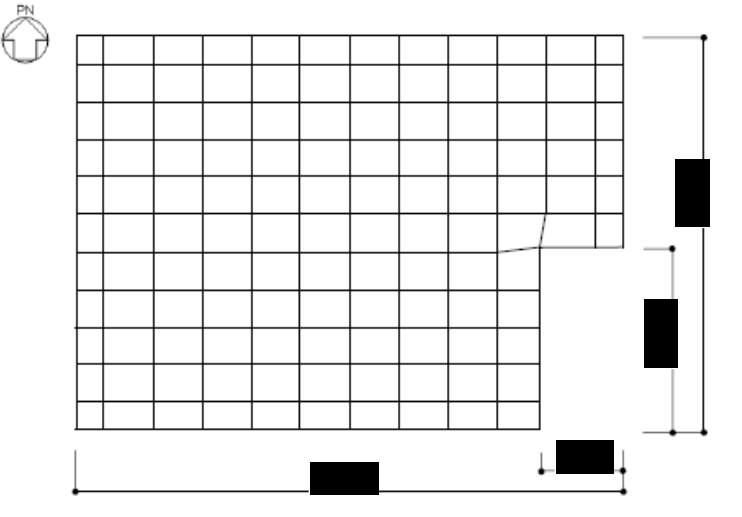
【具体的な反映事項】(表の備考欄に対応)

① 鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説—許容応力度設計法—(社)日本建築学会、1999)に基づく

注記*1:『再処理施設に関する設計及び工事の方法の認可申請書 第6回申請 添付書類IV-2-2-4-1-1-1「安全冷却水B冷却塔基礎の耐震計算書」(9安(核規)第596号 平成10年6月9日認可)』

注記*2:地震荷重との組合せ時に乗じる係数は、既設認可時は0.5としていたが、今回設工認においては建築基準法施行令に基づき0.35に変更。

第 3-2 表 安全冷却水 B 冷却塔基礎の応力解析モデルの比較

既設工認	今回設工認
 <p>単位：m</p>	 <p>単位：mm</p>

※安全冷却水 B 冷却塔基礎自体の構造に変更はなくモデル図において変更はない。