

リサイクル燃料貯蔵株式会社	
提出日	2022年4月8日
管理表No.	0209-15 改訂00

項目	コメント内容
工事の方法 (一)	・設計条件の変更の有無、解析の変更の有無については、設計条件、計算コード、インプットデータ、アウトプットデータ等について、事業変更許可の評価、既設工認(平成22年)の評価及び本申請の評価での変更の有無を整理して説明すること。

(回 答)

RFSの基本的安全機能について、事業変更許可の評価、既設工認(平成22年)の評価及び本申請の評価での変更の有無について、別紙の通り整理した。

以 上

表 1-1 設計及び評価を変更した設備の比較 (事業変更許可関係, 第 5 条 使用済燃料の臨界防止)

(変更の有無 有:○, 無:ー)

金属キャスクの今回設工認の設計及び評価にあたっては, 事業変更許可からの変更事項はない (表は省略)。

表 1-2 設計及び評価を変更した設備の比較 (事業変更許可関係, 第 11 条 閉じ込めの機能)

(変更の有無 有:○, 無:ー)

金属キャスクの今回設工認の設計及び評価にあたっては, 事業変更許可からの変更事項はない (表は省略)。

表 1-3 設計及び評価を変更した設備の比較 (事業変更許可関係, 第 16 条 除熱)

(変更の有無 有:○, 無:ー)

金属キャスクの今回設工認の設計及び評価にあたっては, 事業変更許可からの変更事項はない (表は省略)。

表 1-4 設計及び評価を変更した設備の比較 (事業変更許可関係, 第 21 条 遮蔽)

(変更の有無 有:○, 無:ー)

金属キャスクの今回設工認の設計及び評価にあたっては, 事業変更許可からの変更事項はない (表は省略)。

表 2-1 設計及び評価を変更した設備の比較 (既設工認関係, 第 5 条 使用済燃料の臨界防止)

(変更の有無 有:○, 無:—)

設備名	項目	変更の有無	既設工認 (H22) (記載頁)	今回設工認 (記載頁)	備考 (比較結果)
金属キャスク	設計条件	—	—	—	—
	設備仕様	○	以下二つのタイプの金属キャスクについて, 使用済燃料の臨界防止の設計仕様を記載 要目表: ・ BWR用大型キャスク (タイプ 2) 貯蔵する燃料: 新型 8×8 ジルコニウムライナ燃料	既設工認 (BWR用大型キャスク (タイプ 2)) について, 使用済燃料の臨界防止の設計仕様を記載 要目表: ・ BWR用大型キャスク (タイプ 2 A) 貯蔵する燃料: 新型 8×8 ジルコニウムライナ燃料 新型 8×8 燃料 高燃焼度 8×8 燃料 基本設計方針: 使用済燃料の臨界防止の機能要求を記載。 添 付: 使用済燃料の臨界防止の評価を記載。	BWR用大型キャスク (タイプ 2) と同一構造の BWR用大型キャスク (タイプ 2 A) について, 多様な種類の BWR 燃料集合体を収納しても, 使用済燃料の臨界防止に問題のないことを確認。
	記載内容 (概要)	○	厳しい条件での評価概要と結果を記載	設工認に以下を記載し, 詳細設計に反映。 ・ 別添 I 1.1 使用済燃料の臨界防止 「使用済燃料貯蔵施設は, 使用済燃料が臨界に達するおそれがないように臨界防止設計を行う」 (I 1 p. 1, PDF 8) ・ 添付 1-1-1 乾燥状態及び冠水状態での金属キャスクの中性子実効増倍率は, 以下の条件に基づき, 判定基準である 0.95 を十分下回ることの評価を記載。 ・ 使用済燃料集合体の仕様 ・ 評価条件の根拠 ・ ガドリニアクレジットの効果 ・ 部材の変形効果	同上
	解析評価関係	—	—	—	—
	・ 解析条件	—	—	—	—
	・ 解析コード	—	—	—	—

設備名	項目	変更の有無	既設工認 (H22) (記載頁)	今回設工認 (記載頁)	備考 (比較結果)
	・インプットデータ	○	・ BWR用大型キャスク (タイプ2) 貯蔵する燃料：新型8×8ジルコニウムライナ燃料	・ BWR用大型キャスク (タイプ2A) 貯蔵する燃料：新型8×8ジルコニウムライナ燃料 高燃焼度8×8燃料	高燃焼度8×8燃料を追加。
	・アウトプットデータ	○	・ BWR用大型キャスク (タイプ2) $k_{eff}+3\sigma$: 0.3736 (乾燥, 新型8×8ジルコニウムライナ燃料) $k_{eff}+3\sigma$: 0.8777 (冠水, 新型8×8ジルコニウムライナ燃料)	・ BWR用大型キャスク (タイプ2A) $k_{eff}+3\sigma$: 0.410 (乾燥, 高燃焼度8×8燃料) $k_{eff}+3\sigma$: 0.882 (冠水, 高燃焼度8×8燃料)	判定基準 (0.95) を満足。

凡例：表中の「－」は、変更「無」を示す。

表 2-2 設計及び評価を変更した設備の比較 (既設工認関係, 第 11 条 閉じ込めの機能)

(変更の有無 有:○, 無:ー)

金属キャスクの今回設工認の設計及び評価にあたっては, 既設工認からの変更事項はない (表は省略)。

表 2-3 設計及び評価を変更した設備の比較 (既設工認関係, 第 16 条 除熱)

(変更の有無 有:○, 無:ー)

設備名	項目	変更の有無	既設工認 (H22) (記載頁)	今回設工認 (記載頁)	備考 (比較結果)
51 金属キャスク	設計条件	ー	ー	ー	ー
	設備仕様	○	以下二つのタイプの金属キャスクについて, 使用済燃料の臨界防止の設計仕様を記載。 要目表: ・ BWR用大型キャスク (タイプ 2) 貯蔵する燃料: 新型 8×8 ジルコニウムライナ燃料	既設工認 (BWR用大型キャスク (タイプ 2)) について, 除熱の設計仕様を記載。 要目表: ・ BWR用大型キャスク (タイプ 2 A) 貯蔵する燃料: 新型 8×8 ジルコニウムライナ燃料 新型 8×8 燃料 高燃焼度 8×8 燃料 基本設計方針: 除熱の機能要求を記載 添付: 除熱の評価を金属キャスクと使用済燃料貯蔵建屋それぞれについて記載	BWR用大型キャスク (タイプ 2) と同一構造の BWR用大型キャスク (タイプ 2 A) について, 多様な種類の BWR 燃料集合体を収納しても, 除熱に問題のないことを確認。
	記載内容 (概要)	○	ORIGEN2 コードで求めた貯蔵する燃料の崩壊熱量を自然循環により除熱し, 金属キャスクを構成する各部材の設計基準温度を超えないことの評価概要と結果を記載。	設工認に以下を記載し, 詳細設計に反映。 別添 I 1.3 除熱 「使用済燃料貯蔵施設は, 使用済燃料貯蔵建屋に給気口及び排気口を設け, 通風力を利用した自然換気方式により動力を用いなくて使用済燃料等の崩壊熱を適切に除去できるように除熱設計を行う。」 (I 1 p. 4, PDF 11) 添付 3-1-1 収納する使用済燃料集合体の燃焼度及び冷却期間を制限し, 収納配置を管理することで, 以下の条件に基づき, 燃料被覆管温度及び金属キャスクの構成部材の各部温度が評価基準値を満足し, 金属キャスクは, 使用済燃料集合体の崩壊熱を適切に除去する設計となっていることの評価を記載。 ・ 使用済燃料集合体の仕様 ・ 評価条件の根拠 ・ 金属キャスク及び使用済燃料貯蔵建屋の除熱構造 ・ 評価手法の妥当性	同上
	解析評価関係	ー	ー	ー	ー

設備名	項目	変更の有無	既設工認 (H22) (記載頁)	今回設工認 (記載頁)	備考 (比較結果)
	・解析条件	—	—	—	—
	・解析コード	—	—	—	—
	・インプットデータ	○	・BWR用大型キャスク (タイプ2) 貯蔵する燃料：新型8×8ジルコニウムライナ燃料	・BWR用大型キャスク (タイプ2A) 貯蔵する燃料：新型8×8ジルコニウムライナ燃料 新型8×8燃料 高燃焼度8×8燃料	BWR用大型キャスク (タイプ2A) について、高燃焼度8×8燃料及び高燃焼度8×8燃料を追加。
	・アウトプットデータ	—	BWR用大型キャスク (タイプ2) を構成する主要部材の温度の評価結果を記載	BWR用大型キャスク (タイプ2A) について、先の部材に加えて以下の部材についても温度の評価結果を記載 ・外筒 ・一次蓋 ・一次/二次 蓋ボルト ・中性子遮蔽材	評価に変更はないが、内訳を詳細に解析。
使用済燃料 貯蔵建屋	設計条件	—	—	—	—
	設備仕様	—	—	—	—
	記載内容 (概要)	○	添付IV-1 使用済燃料貯蔵建屋及び金属キャスクをモデル化した一次元熱計算を行い、排気温度が設計基準温度を満足することの評価概要と結果を記載。	添付3-2 既設工認 (H22) 記載の一次元熱計算インプット・アウトプットデータを変更したものに、三次元熱流動解析を行い、使用済燃料貯蔵建屋のコンクリート温度が設計基準温度以下となることの評価概要と結果を記載。	一次元熱計算の変更と、新たに三次元熱流動解析の追加。
	解析評価関係	○	—	三次元熱流動解析の追加 (詳細は下記)	新たに三次元熱流動解析の追加。
	・解析条件	○	—	三次元熱流動解析 ・設計基準温度 65℃ (使用済燃料貯蔵建屋コンクリート温度)。 ・評価領域は、貯蔵区域給気口から排気口まで (金属キャスク 12基 (1列あたり6基)) とし、設置物として給電盤等を模擬。 ・金属キャスク表面の崩壊熱が、伝導/対流/輻射により、使用済燃料貯蔵建屋コンクリートに伝えられると想定。 ・床面より高さ 1.6mまで緑色エポキシ塗装、それ以外はコンクリート表面。 ・使用済燃料貯蔵建屋外表面及び排気部躯体外表面は断熱条件に設定。	新たに三次元熱流動解析の追加。

設備名	項目	変更の有無	既設工認 (H22) (記載頁)	今回設工認 (記載頁)	備考 (比較結果)
7	・解析コード	○	—	三次元熱流動解析 FLUENT6.2	新たに三次元熱流動解析の追加。
	・インプットデータ	○	一次元熱計算 ・評価領域における金属キャスク総発熱量 170kw(1列あたり85kw) ・金属キャスク寸法 (直径) 2.6m× (高さ) 5.5m ・給気温度 29.2℃一定	一次元熱計算 ・評価領域における金属キャスク総発熱量 145.2kw(1列あたり72.6kw) ・金属キャスク寸法 (直径) 2.482m× (高さ) 5.320m ・給気温度 29.5℃一定 三次元熱流動解析 ・評価領域における金属キャスク発熱は, 12.1kw/基×6基×2列 ・金属キャスク寸法 (直径) 2.482m× (高さ) 5.320m ・給気温度 29.5℃ ・使用済燃料貯蔵建屋基礎スラブ下端の温度 12℃	一次元熱計算の変更と, 新たに三次元熱流動解析の追加。
	・アウトプットデータ	○	一次元熱計算 ・排気温度評価結果 40.2℃ (設計基準温度 45℃)	一次元熱計算 ・排気温度評価結果 40.0℃ (設計基準温度 45℃) ・空気流量 14.0kg/s 三次元熱流動解析 (設計基準温度 65℃) ・側壁 52.7℃ ・支柱 54.4℃ ・床 56.9℃ ・天井 (梁除く) 54.5℃ ・天井 (梁) 55.6℃ ・排気温度 38.3℃ ・空気流量 16.0kg/s	一次元熱計算の変更と, 新たに三次元熱流動解析の追加。

凡例：表中の「—」は、変更「無」を示す。

表 2-4 設計及び評価を変更した設備の比較 (既設工認関係, 第 21 条 遮蔽)

(変更の有無 有:○, 無:ー)

設備名	項目	変更の有無	既設工認 (H22) (記載頁)	今回設工認 (記載頁)	備考 (比較結果)
∞ 金属キャスク	設計条件	ー	ー	ー	ー
	設備仕様	○	以下二つのタイプの金属キャスクについて, 使用済燃料の臨界防止の設計仕様を記載 要目表: ・ BWR用大型キャスク (タイプ 2) 貯蔵する燃料: 新型 8×8 ジルコニウムライナ燃料	既設工認 (BWR用大型キャスク (タイプ 2)) について, 遮蔽の設計仕様を記載 要目表: ・ BWR用大型キャスク (タイプ 2 A) 貯蔵する燃料: 新型 8×8 ジルコニウムライナ燃料 新型 8×8 燃料 高燃焼度 8×8 燃料 基本設計方針: 遮蔽の機能要求を記載 添付: 遮蔽の評価を金属キャスクと使用済燃料貯蔵建屋それぞれについて記載	BWR用大型キャスク (タイプ 2) と同一構造の BWR用大型キャスク (タイプ 2 A) について, 多様な種類の BWR 燃料集合体を収納しても, 遮蔽に問題のないことを確認。
	記載内容 (概要)	○	・ ORIGEN2 コードで求めた貯蔵する燃料の線源強度を金属キャスクと使用済燃料貯蔵建屋により遮蔽し, 敷地境界における公衆の実効線量が基準を十分に下回ることの評価概要と結果を記載。 ・ 使用済燃料貯蔵建屋の遮蔽材の熱的健全性評価を記載	設工認に以下を記載し, 詳細設計に反映。 別添 I 1.4 遮蔽 「使用済燃料貯蔵施設は, 事業所周辺及び管理区域その他事業所内の人が立ち入る場所の線量を低減できるよう, 次の方針に基づき遮蔽設計を行う。」 (I 1 p. 5, PDF 12) 添付 4 収納する使用済燃料集合体の燃焼度及び冷却期間を制限し, 収納配置を管理することで, 以下の条件に基づき, 敷地境界における公衆の実効線量が基準を十分に下回ることの評価を記載。 ・ 使用済燃料集合体の線源強度, 金属キャスクへの収納条件 ・ 金属キャスク及び使用済燃料貯蔵建屋の仕様 ・ 評価条件の根拠 ・ 金属キャスク及び使用済燃料貯蔵建屋の除熱構造 ・ 評価手法の妥当性 ・ 線量低減措置の考え方	同上
	解析評価関係	ー	ー	ー	ー

設備名	項目	変更の有無	既設工認 (H22) (記載頁)	今回設工認 (記載頁)	備考 (比較結果)
	・解析条件	—	—	—	—
	・解析コード	—	—	—	—
	・インプットデータ	○	・BWR用大型キャスク (タイプ2) 貯蔵する燃料：新型8×8ジルコニウムライナ燃料	・BWR用大型キャスク (タイプ2A) 貯蔵する燃料：新型8×8ジルコニウムライナ燃料 新型8×8燃料 高燃焼度8×8燃料	BWR用大型キャスク (タイプ2A) について、高燃焼度8×8燃料及び高燃焼度8×8燃料を追加。
	・アウトプットデータ	—	・金属キャスクの表面及び表面から1mの位置のアウトプットデータについては、側部、蓋部及び底部の線量当量率を解析し、設計基準値を下回ることを確認。 ・使用済燃料貯蔵建屋の解析・評価については変更なし。	・金属キャスクの表面及び表面から1mの位置のアウトプットデータについては、左記に加えて各部径方向・軸方向と線種毎に線量当量率の内訳を解析し、設計基準値を下回ることを確認。 ・使用済燃料貯蔵建屋の解析・評価については変更なし。	評価に変更はないが、内訳を詳細に解析。
使用済燃料貯蔵建屋	設計条件	—	—	—	—
	設備仕様	○	遮蔽設備について、遮蔽の設計仕様を記載 要目表： ・使用済燃料貯蔵建屋：主要寸法，材料 ・遮蔽ルーバ：厚さ，主要材料 ・遮蔽扉：厚さ，主要材料	遮蔽設備について、遮蔽の設計仕様を記載 要目表：(PDF145～151) ・使用済燃料貯蔵建屋：主要寸法，材料 ・遮蔽ルーバ：厚さ，主要材料 ・遮蔽扉：厚さ，主要材料 基本設計方針：遮蔽の機能要求を記載 添付：遮蔽の評価を金属キャスクと使用済燃料貯蔵建屋それぞれについて記載	基本設計方針，添付を追加。
	記載内容 (概要)	○	・使用済燃料貯蔵建屋が放射線障害を防止するために必要な遮蔽能力を有することを説明 ・使用済燃料貯蔵建屋の遮蔽材の熱的健全性評価を記載 ・使用済燃料貯蔵建屋の遮蔽能力が設計基準を満足していることを確認。	設工認に以下を記載し，詳細設計に反映。 別添 I 1.4 遮蔽 「使用済燃料貯蔵施設は，事業所周辺及び管理区域その他事業所内の人が立ち入る場所の線量を低減できるよう，次の方針に基づき遮蔽設計を行う。」 (I 1 p. 5, PDF 12) 添付 4 収納する使用済燃料集合体の燃焼度及び冷却期間を制限し，収納配置を管理することで，以下の条件に基づき，敷地境界における公衆の実効線量が基準を十分に下回ることを評価を記	熱的健全性評価は除熱に移動。

・使用済燃料貯蔵建屋
・遮蔽ルーバ
・遮蔽扉

設備名	項目	変更の有無	既設工認 (H22) (記載頁)	今回設工認 (記載頁)	備考 (比較結果)
				載。 <ul style="list-style-type: none"> ・使用済燃料集合体の線源強度, 金属キャスクへの収納条件 ・金属キャスク及び使用済燃料貯蔵建屋の仕様 ・評価条件の根拠 ・金属キャスク及び使用済燃料貯蔵建屋の除熱構造 ・評価手法の妥当性 ・線量低減措置の考え方 	
	解析評価関係	—	—	—	—
	・解析条件	—	—	—	—
	・解析コード	—	—	—	—
	・インプットデータ	—	—	—	—
	・アウトプットデータ	—	—	—	—

凡例：表中の「—」は、変更「無」を示す。