

# 発電用原子炉施設に係る 特定機器の設計の型式証明申請

## コメント管理票及びコメント回答 (第十六条関連)

2023年5月12日  
トランスニュークリア(株)



TN TOKYO

# 審査会合におけるコメント管理票

No.	コメント日	区分	コメント内容	回答日	対応状況	備考
1	#22審査会合 (2023/2/7)	全般	17×17燃料、15×15燃料を混載する場合の解析条件の保守性について説明すること。	—	未	各安全機能設計についての説明の中で回答する予定。
2	#22審査会合 (2023/2/7)	遮蔽	遮蔽の解析コードとして使用しているMCNP5は、実用炉審査においては実績に乏しいので、適用妥当性についての説明すること。	—	未	次々回以降の審査会合で回答する予定。
3	#22審査会合 (2023/2/7)	除熱	中性子遮蔽材の除熱解析結果が基準値に対して余裕代が少ないので、基準値設定の根拠と保守性について説明すること。	—	未	次回の審査会合で回答する予定。
4	#22審査会合 (2023/2/7)	自然現象 (津波・竜巻)	津波・竜巻の評価の設計基準値に輸送容器としての0.3m落下時の衝撃荷重を設定しているが、設計基準値の設定の考え方について説明すること。	—	未	自然現象(津波・竜巻)の説明の際に回答する予定。

# ヒアリングにおけるコメント管理票(1/4)

No.	コメント日	資料	区分	コメント内容	回答日	対応状況	コメント回答	備考
1	#2ヒアリング (2023/3/30)	22-180-t-202_R0 22-180-t-101_R0	全般	39,000MWd/t型燃料の初期濃縮度について、遮蔽機能に関する補足説明資料と概要PPT資料に記載に齟齬がないか確認すること。	2023/5/12	本日 回答	両資料の記載に齟齬がないことを確認した。なお、39,000MWd/t型燃料の線源強度計算条件に記載のウラン濃縮度は保守的に低めの設定としたものである。	
2	#2ヒアリング (2023/3/30)	22-180-t-103_R0	遮蔽	ピーキングファクターの設定根拠、保守性等について説明すること。		次回以降	-	
3	#2ヒアリング (2023/3/30)	22-180-t-103_R0	遮蔽	MCNP5による解析条件、評価方法、及び評価結果の妥当性について説明すること。また、評価結果に統計誤差を併記すること。		次回以降	-	
4	#2ヒアリング (2023/3/30)	22-180-t-103_R0	遮蔽	解析モデルで、燃料集合体をバスケット格子内で均質化しているとのことであるが、燃料ピンを均質化することによる計算結果への影響について説明すること。		次回以降	-	
5	#2ヒアリング (2023/3/30)	22-180-t-103_R0	遮蔽	MCNP5コードの適用妥当性説明について、原子力学会標準「シミュレーションの信頼性確保に関するガイドライン:2015」を参照しているが、その位置づけを明確にし説明ロジックの筋を通すように見直すこと。		次回以降	-	2023年2月7日の審査会合で受けたコメントに関連
6	#2ヒアリング (2023/3/30)	22-180-t-103_R0	遮蔽	中性子遮蔽材の質量減損の評価方法について試験データ等を含めて説明すること。		次回以降	-	

# ヒアリングにおけるコメント管理票(2/4)

No.	コメント日	資料	区分	コメント内容	回答日	対応状況	コメント回答	備考
7	#2ヒアリング (2023/3/30)	22-180-I-101_R0 22-180-I-103_R0 22-180-I-202_R0	全般	バーナブルポイズンの収納位置の説明が分かりづらいので関連する箇所の記載を見直すこと。	2023/5/12	本日回答	<p>補足説明資料16-1(22-180-I-101):図9でバーナブルポイズンの収納位置を使用済燃料集合体と分けて記載した。</p> <p>概要PPT(22-180-I-202):貯蔵する使用済燃料集合体の種類の頁からバーナブルポイズンに関する記載を削除した。また、収納物の収納位置でバーナブルポイズンの記載を燃料集合体と別にした。</p> <p>なお、補足説明資料16-3(22-180-I-103)の修正については、次回以降他のコメント回答と合わせて修正する。</p>	補足説明資料16-1 (22-180-I-101 Rev.1) 概要PPT (22-180-I-202 Rev.1)
8	#2ヒアリング (2023/3/30)	22-180-I-202_R0	遮蔽	<p>概要PPT(遮蔽)の遮蔽解析条件の欄にはMCNPで評価した仕様のみを記載し、その代表性(線源強度の検討による)については注記等で説明した方が分かりやすい。</p> <p>また、バーナブルポイズンの解析条件のうち冷却期間の記載が分かり難いので記載を見直すこと。</p>	2023/5/12	本日回答	<p>当該の遮蔽解析条件の欄には、遮蔽解析の対象燃料である17×17燃料の条件のみを記載するよう見直した。また、バーナブルポイズン集合体の冷却期間の記載を見直した。</p>	
9	#2ヒアリング (2023/3/30)	22-180-I-103_R0	遮蔽	別紙1-2表(3/3)でピーキングファクターの記載がないので追加すること。		次回以降	-	



# ヒアリングにおけるコメント管理票(3/4)

No.	コメント日	資料	区分	コメント内容	回答日	対応状況	コメント回答	備考
10	#3ヒアリング (2023/4/21)	22-180-t-202_R0	全般	TK-26型の概要、収納物仕様、運用条件等については、参考資料として、概要PPT資料の後ろに添付すること。	2023/5/12	本日回答	概要PPT資料の後ろに参考資料として添付した。	概要PPT (22-180-t-202 Rev.1)
11	#3ヒアリング (2023/4/21)	22-180-t-202_R0	全般 (閉じ込め)	設置許可基準規則(第十六条)に対する適合性の概要の閉じ込め機能に対する設計方針と設計の妥当性の説明は、型式証明申請書の表現と整合させること。	2023/5/12	本日回答	型式証明申請書の表現に合わせて記載を見直した。	概要PPT (22-180-t-202 Rev.1)
12	#3ヒアリング (2023/4/21)	22-180-t-202_R0	全般 (臨界防止)	臨界防止機能の審査ガイドの内容確認の表の中性子吸収材の効果に対する対応で、非均質性の記載を箇条書きにして詳細に記載すること。	2023/5/12	本日回答	中性子吸収材の非均質性に関する記載を追加した。	概要PPT (22-180-t-202 Rev.1)
13	#3ヒアリング (2023/4/21)	22-180-t-202_R0 22-180-t-102_R0	全般 (臨界防止)	中性子実効増倍率は、17×17燃料と15×15燃料それぞれを収納した条件で評価されているが、これらの燃料を混載した場合についての評価結果を記載すること。	2023/5/12	本日回答	17×17燃料と15×15燃料それぞれを収納した場合の中性子実効増倍率は同じであり、両者を混載した場合でも同等になる旨追記した。	概要PPT (22-180-t-202 Rev.1)
14	#3ヒアリング (2023/4/21)	22-180-t-202_R0	全般 (除熱)	除熱機能の設置許可基準規則の要求事項及びその対応の表で、TK-26型の外表面温度を測定できる設計とすることが記載されているが、型式証明申請には記載されていないので表記の整合を図ること。	2023/5/12	本日回答	外表面温度の測定について、除熱機能に関する補足説明資料の別紙4-2表に表面温度測定作業に関して例示されていることを注記した。	概要PPT (22-180-t-202 Rev.1)
15	#3ヒアリング (2023/4/21)	22-180-t-202_R0	全般 (除熱)	除熱機能の審査ガイドの内容確認の表の貯蔵建屋の除熱評価の確認内容に、型式証明申請書に記載されていない内容が含まれているので削除すること。	2023/5/12	本日回答	コメント拝承して応急復旧の体制についての記載を削除した。これに関連して、遮蔽機能の審査ガイドの内容確認についても同様の記載を削除した。	概要PPT (22-180-t-202 Rev.1)
16	#3ヒアリング (2023/4/21)	22-180-t-202_R0	全般 (除熱)	解析に使用した崩壊熱が軸方向燃焼度分布を考慮して最大崩壊熱量(17.2kW/基)を上回る設計発熱量を適用すると記載されているが、保守的な条件設定としているように読めるので表現を適正化すること。	2023/5/12	本日回答	「上回る」という表現は削除した記載に見直した。なお、燃焼度分布の設定には保守性がある。	概要PPT (22-180-t-202 Rev.1)



# ヒアリングにおけるコメント管理票(4/4)

No.	コメント日	資料	区分	コメント内容	回答日	対応状況	コメント回答	備考
17	#3ヒアリング (2023/4/21)	22-180-I-202_RO	全般 (除熱)	概要PPTで配置を適切に考慮した旨記載されているが、その内容がないので追加すること。 解析モデルが適切にモデル化されていることを実形状と比較する等により丁寧に記載すること。	2023/5/12	本日回答	配置については、容器の配列ピッチが3.5mであることを追記した。 モデル化については、実形状と解析モデルの比較を参考資料として追加した。	概要PPT (22-180-I-202 Rev.1)
18	#3ヒアリング (2023/4/21)	22-180-I-102_RO	臨界防止	臨界防止の説明資料の別紙1で、感度解析について記載されているが、定性的に安全側である傾向が予め分かっている安全側の条件設定をしたのか、或いは計算してみないと分からないので感度解析を実施して安全側の条件を設定したのか、説明方針が分かり難いので適宜見直すこと。 また、別紙1-1表で17×17燃料収納時の感度解析結果が記載されているが、15×15燃料について要否含め検討すること。		次回以降	-	
19	#3ヒアリング (2023/4/21)	22-180-I-202_RO 22-180-I-104_RO	除熱	中性子遮蔽材の評価結果と基準値について、保守性の考え方も含めて説明すること。	2023/5/12	本日回答	添付回答資料参照。	2023年2月7日の 審査会合で受けた コメント。次回審査 会合で回答予定。
20	#3ヒアリング (2023/4/21)	22-180-I-202_RO 22-180-I-104_RO	除熱	発熱量が最大となる17×17燃料(A型)を代表して除熱解析を行っているが、燃料被覆管の温度が15×15燃料のそれと比較して高いと言えるか検討すること。		次回以降	-	
21	#3ヒアリング (2023/4/21)	22-180-I-202_RO 22-180-I-104_RO	除熱	被覆管の温度が基準値よりも低いと評価されているが、水素化物再配向の観点では被覆管の周方向応力も確認する必要があるため、合わせて確認すること。		次回以降	-	





## No.19

中性子遮蔽材の評価結果と基準値について、保守性の考え方も含めて説明すること。

(回答)

TK-26型の中性子遮蔽材の温度評価結果を表19-1に示す。この表に示すとおり、中性子遮蔽材の最高温度は底部中性子遮蔽材である。TK-26型は貯蔵架台の上に縦置きで貯蔵されるが、除熱解析では底部から貯蔵架台への熱の移動を安全側に無視し断熱条件としているために、底部中性子遮蔽材の温度が保守的に高く評価されている。

なお、基準値の温度は、参考文献(1)に記載されているエチレンプロピレン系ゴムの使用可能温度の上限値である。本文献の抜粋を参考に示す。

表19-1 中性子遮蔽材の温度評価結果

		評価結果	基準値
中性子遮蔽材	側部	137°C	150°C <sup>(1)</sup>
	蓋部	102°C	
	底部	143°C	

ゴムの種類 (ASTMによる略称)		エチレン・プロピレンゴム (EPM, EPDM)
化学構造		エチレン・プロピレン・共重合体 (三元共重合体)
主な特徴		耐老化性、耐オゾン性、極性液体に対する抵抗性、電気的性質が良い。
純ゴムの性質	比重	0.86-0.87
	ムーニー粘度 ML <sub>1+10</sub> (100°C)	40-100
配合ゴムの物理	可能なJIS硬さ範囲	30-90
	引張強さ (kgf/cm <sup>2</sup> )	50-200
	伸び (%)	800-140
	反発弾性	○
	引裂き強さ	△
	耐摩耗性	○
	耐屈曲疲労性	○
	使用可能温度範囲 (°C)	-60-150

<参考文献>

(1) (一社)日本ゴム協会編、「新版 ゴム技術の基礎 改訂版」、(2014)