

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29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(1/6)

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
1-1	#2ヒアリング (2023/3/30)	22-180-T-202 Rev.0 22-180-T-101 Rev.0 22-180-T-103 Rev.0	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	追加 コメント 有り	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。	
1-2	#4ヒアリング (2023/5/12)	22-180-T-202 Rev.1 22-180-T-101 Rev.1 22-180-T-103 Rev.0	同上	39G燃料の濃縮度は一部の初装荷燃料も含むとのことであるが、その場合48G燃料の初期濃縮度の設定と考え方が異なることになるので、設定の考え方について説明すること。	2023/5/29	本日 回答	安全機能設計では48G燃料で代表して実施しているが、その設計条件(線源強度)に包絡される範囲で39G燃料の初装荷燃料も含めることとした。その旨、補足説明資料16-3に追記した。	補足説明資料16-3 (22-180-T-103 Rev.1)
2	#2ヒアリング (2023/3/30)	22-180-T-103 Rev.0	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。	2023/5/29	本日 回答	添付回答資料参照。	補足説明資料16-3 (22-180-T-103 Rev.1)
3	#2ヒアリング (2023/3/30)	22-180-T-103 Rev.0	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。	2023/5/29	本日 回答	添付回答資料参照。	補足説明資料16-3 (22-180-T-103 Rev.1)
4	#2ヒアリング (2023/3/30)	22-180-T-103 Rev.0	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。	2023/5/29	本日 回答	添付回答資料参照。	
5	#2ヒアリング (2023/3/30)	22-180-T-103 Rev.0	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しすること。	次回以降		—	2023年2月7日の審査会合で受けたコメント
6	#2ヒアリング (2023/3/30)	22-180-T-103 Rev.0	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。	2023/5/29	本日 回答	添付回答資料参照。	

ヒアリングにおけるコメント管理票(2/6)

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 Rev.0 22-180-I-103 Rev.0 22-180-I-202 Rev.0	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	済	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。 補足説明資料16-3(22-180-I-103):表1のバーナブルポイズンの冷却期間の解析条件の欄の表記を見直した。また、別紙1-3表(2/2)の注1の表記を見直した。 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。	補足説明資料16-1 (22-180-I-101 Rev.1) 補足説明資料16-3 (22-180-I-103 Rev.1) 概要PPT (22-180-I-202 Rev.1)
8-1	#2ヒアリング (2023/3/30)	22-180-I-202 Rev.0	遮蔽	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。 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。	2023/5/12	追加 コメント 有り	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に見直した。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。	概要PPT (22-180-I-202 Rev.1)
8-2	#4ヒアリング (2023/5/12)	22-180-I-202 Rev.1	同上	解析条件に書かれている燃焼度の不等号は不要ではないか検討すること。	2023/5/29	本日 回答	不要なので削除した。	概要PPT (22-180-I-202 Rev.2)
9	#2ヒアリング (2023/3/30)	22-180-I-103 Rev.0	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。	2023/5/29	本日 回答	遮蔽機能に関する説明資料の当該表にピーキングファクターを追記した。なお、当初「その他の条件は別紙1-2表(1/3)及び別紙1-2表(2/3)と同じである。」と注記して省略していたものである。	補足説明資料16-3 (22-180-I-103 Rev.1)
10	#3ヒアリング (2023/4/21)	22-180-I-202 Rev.0	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	済	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-I-202 Rev.1)



ヒアリングにおけるコメント管理票(3/6)

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
11	#3ヒアリング (2023/4/21)	22-180-I-202 Rev.0	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	済	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-I-202 Rev.1)
12	#3ヒアリング (2023/4/21)	22-180-I-202 Rev.0	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	済	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-I-202 Rev.1)
13-1	#3ヒアリング (2023/4/21)	22-180-I-202 Rev.0 22-180-I-102 Rev.0	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	追加 コメント 有り	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-I-202 Rev.1)
13-2	#4ヒアリング (2023/5/12)	22-180-I-202 Rev.1	同上	「17×17燃料及び15×15燃料収納時で中性子実効増倍率は同じ」としているが、「同等」等の表現に改めること。	2023/5/29	本日 回答	コメント拝承して表現を修正した。	概要PPT (22-180-I-202 Rev.2) 補足説明資料16-2 (22-180-I-102 Rev.1)
13-3	#4ヒアリング (2023/5/12)	同上	同上	17×17燃料と15×15燃料の相互作用について技術的な説明を追加すること。	次回以降		—	
14-1	#3ヒアリング (2023/4/21)	22-180-I-202 Rev.0	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、型式証明申請書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	追加 コメント 有り	外表面温度を測定について、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4に追加した。	概要PPT (22-180-I-202 Rev.1)
14-2	#4ヒアリング (2023/5/12)	22-180-I-202 Rev.1	同上	温度測定作業に関する注4の記載を補正申請時に申請書に追記する等の記載に見直すこと。	2023/5/29	本日 回答	コメント拝承し修正した。	概要PPT (22-180-I-202 Rev.2)



ヒアリングにおけるコメント管理票(4/6)

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
14-3	#4ヒアリング (2023/5/12)	22-180-I-202 Rev.1	全般 (除熱)	温度測定ができる設計について、先行のサイト外貯蔵の型式証明申請書に記載されているか？	2023/5/29	本日 回答	表面温度測定をする設計についての直接的な記載はなかった。ただし、外表面側部は凹凸が殆どない円筒形状であり熱電対等の接触式の温度測定装置を設置できる設計対応が可能なのは自明である。 なお、使用済燃料貯蔵施設の前提条件において、「貯蔵建屋は、金属キャスクを貯蔵する貯蔵区域、金属キャスクの搬入、及び検査等を行う受入れ区域、及び金属キャスクの蓋間圧力監視装置、及び表面温度監視装置等の検出器からの信号を表示、記録する表示装置が収容される付帯区域から構成される。」との記載があり表面温度測定することを前提としている。	
15	#3ヒアリング (2023/4/21)	22-180-I-202 Rev.0	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	済	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-I-202 Rev.1)
16	#3ヒアリング (2023/4/21)	22-180-I-202 Rev.0	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	済	「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-I-202 Rev.1)
17-1	#3ヒアリング (2023/4/21)	22-180-I-202 Rev.0	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	追加 コメント 有り	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)
17-2	#4ヒアリング (2023/5/12)	22-180-I-202 Rev.1 22-180-I-104 Rev.0	同上	実形状と解析モデルを比較した参考資料を補足説明資料16-4にも追加すること。	2023/5/29	本日 回答	補足説明資料16-4(22-180-I-104_R1)の別紙1の別添3に追加した。	補足説明資料16-4 (22-180-I-104 Rev.1)

ヒアリングにおけるコメント管理票(5/6)

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
18	#3ヒアリング (2023/4/21)	22-180-I-202 Rev.0	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。	2023/5/29	本日 回答	別紙1の感度解析の説明を充実させ、15×15燃料の感度解析についても追加した。	補足説明資料16-2 (22-180-I-102 Rev.1)
19-1	#3ヒアリング (2023/4/21)	22-180-I-202 Rev.0 22-180-I-104 Rev.0	除熱	中性子遮蔽材の評価温度の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	追加 コメント 有り	中性子遮蔽材の最高温度は底部中性子遮蔽材の結果であること、底部の境界条件を断熱としていることについて回答した。	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。
19-2	#4ヒアリング (2023/5/12)	22-180-I-202 Rev.1	同上	底部断熱条件とすることによる裕度を定量的に評価できなかに検討すること。また、中性子遮蔽材の温度基準値の設定根拠として他の文献等の情報がないか検討すること。	2023/5/29	本日 回答	底部中性子遮蔽材の評価温度の保守性に対する定量的な評価として、燃焼度分布の保守性を考慮した検討を行った。また、中性子遮蔽材の示差熱分析結果を追加し評価基準値の妥当性を示した。	添付回答資料参照
20	#3ヒアリング (2023/4/21)	22-180-I-202 Rev.0 22-180-I-104 Rev.0	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 Rev.0 22-180-I-104 Rev.0	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	—	

ヒアリングにおけるコメント管理票(6/6)

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
22	#4ヒアリング (2023/5/12)	22-180-I-202 Rev.1	全般 (除熱、長期健全性)	温度評価した表で、部位の表記を除熱(p.24)と長期健全性(p.33)で揃えること。また、各部位の材料を追加すること	2023/5/29	本日 回答	コメント拝承して表現を修正した。	概要PPT (22-180-I-202 Rev.2)
23	#4ヒアリング (2023/5/12)	22-180-I-105 Rev.0	閉じ込め	圧力監視について、必要に応じてHe充填する可能性があるとのことであるが、その考え方も加味して説明すること。	2023/5/29	本日 回答	閉じ込め補足説明資料16-5に記載の別紙4の内容を概要PPTに追加した。	概要PPT (22-180-I-202 Rev.2)
24	#4ヒアリング (2023/5/12)	22-180-I-105 Rev.0	閉じ込め	圧力監視装置の構造図(例)を追加すること。	2023/5/29	本日 回答	閉じ込め補足説明資料16-5に圧力監視装置の構造図(例)を追加した。	補足説明資料16-5 (22-180-I-105 Rev.1)
25	#4ヒアリング (2023/5/12)	22-180-I-202 Rev.1	全般 (除熱、長期健全性)	「範囲に納める」→「範囲に収める」に修正すること。	2023/5/29	本日 回答	コメント拝承して表現を修正した。	概要PPT (22-180-I-202 Rev.2)
26	#4ヒアリング (2023/5/12)	22-180-I-202 Rev.1 22-180-I-106 Rev.0	長期 健全性	金属ガスケットのLMPに関して、定数Cが20又は14のどちらが妥当であるかの観点で再検討すること。	2023/5/29	本日 回答	添付回答資料参照。	概要PPT (22-180-I-202 Rev.2)
27	#4ヒアリング (2023/5/12)	22-180-I-202 Rev.1 22-180-I-106 Rev.0	長期 健全性	中性子遮蔽材の放射線の線種が吸収線量(Gy)になっていることについて補足を加えること。	2023/5/29	本日 回答	注記を追加した。	概要PPT (22-180-I-202 Rev.2) 補足説明資料16-6 (22-180-I-106 Rev.1)

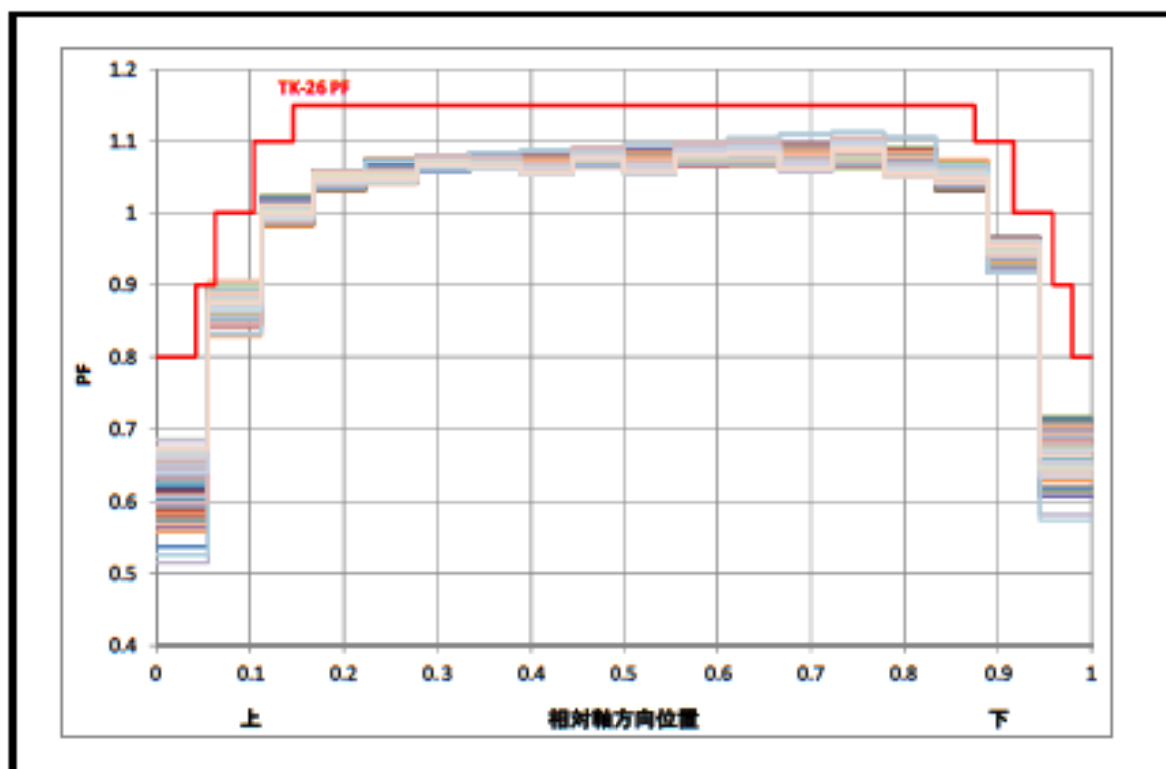
No.2

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。

(回答)

TK-26型の線源強度の計算に使用したピーキングファクター(PF)は電力事業者から開示された条件である。なお、OECD/NEAから提供されているPWR使用済燃料の軸方向燃焼度分布データベース⁽¹⁾より本申請の燃料と同等の燃料型式 []、かつ遮蔽評価の対象とする燃料と同等の集合体平均燃焼度 [] の使用済燃料の軸方向燃焼度分布を抽出し、本申請で考慮したPFと比較し、TK-26型に適用したPFが保守的であることを確認した。なお、TK-26型に適用したPFは、1に規格化された軸方向燃焼度分布に対して平均値は [] であり、燃料有効部全体で [] 高く評価している。

上記の内容を補足説明資料16-3(22-180-I-103 Rev.1)の別紙5に追記した。



(1)R.J.Cacciapouti, S.Van Volkinbourg, "AXIAL BURNUP PROFILE DATABASE FOR PRESSURIZED WATER REACTORS", YAEC-1937, (1997)

No.3

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。

(回答)

TK-26型のMCNP5コードによる遮蔽評価の方法は以下の通りである。

- 分散低減方法としてウェイト・ウィンドウを使用
- ウェイト・ウィンドウ・パラメータの設定に補助コードとしてADVANTGコードを使用
- TK-26型の表面及び表面から1m離れた位置における線量当量率の分布をFMESHタリーで確認
- FMESHタリーで最大線量当量率となる箇所を確認し、その評価点に半径5cm又は半径10cmの面検出器*を設置して再解析
- MCNPコードの10個の統計指標及び全体的な線量当量率分布の連続性により評価結果が妥当であることを判断

*)線量当量率の変動が僅かである側面中央の表面及び表面から1m離れた位置における評価では半径10cm、それ以外の評価点では半径5cmとした。

上記の内容を補足説明資料16-3(22-180-I-103 Rev.1)に追記すると共に評価結果に統計誤差を併記した。

No.4

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。

(回答)

TK-26型の遮蔽解析ではバスケット格子内の燃料集合体を均質化している。参考文献(1)で、燃料集合体を詳細にモデル化する場合と均質化する場合の比較計算が行われており、バスケット格子内で燃料集合体を均質化した場合(Homogeneous model-2)と、燃料集合体を詳細にモデル化した場合(Detailed model)で、容器側面の表面から1mにおける中性子及びガンマ線の線量当量率に殆ど差がないことが確認されている。よって、TK-26型の遮蔽解析でバスケット格子内で燃料集合体を均質化することに問題はない。

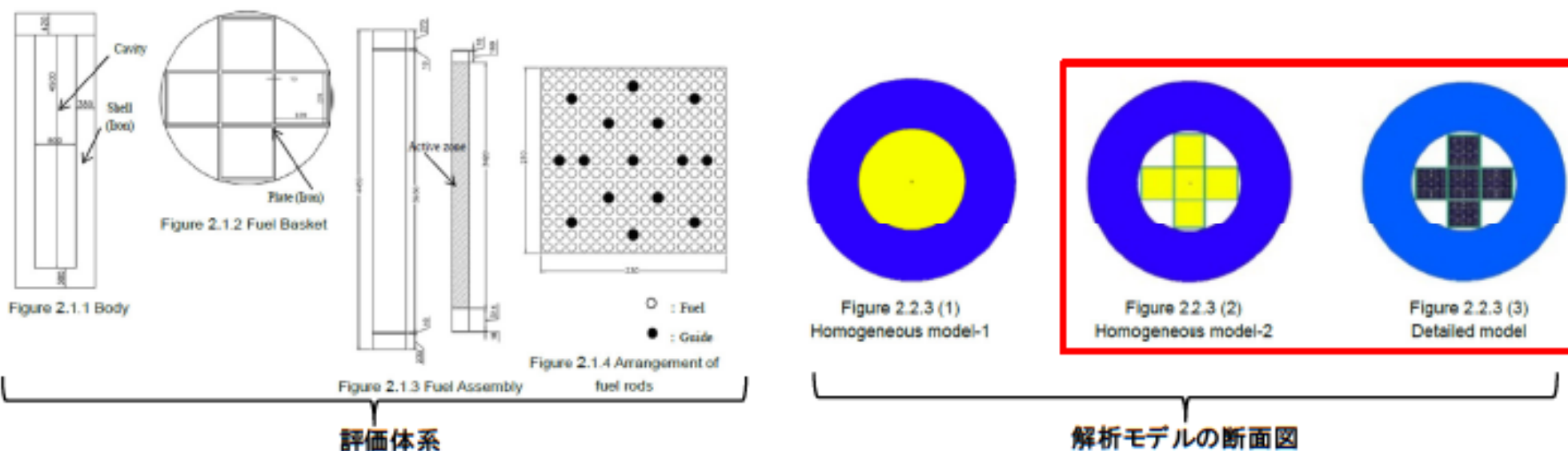


Table 2.2.4 Calculation result

Dose rate [μ Sv/h]	① Homogeneous model-1	② Homogeneous model-2	③ Detail model	Ratio	
				②/①	③/①
Neutron MCNP	387	373	376	0.96	0.97
Gamma MCNP	31	27	26	0.87	0.84
Gamma QAD-CGGP2R	42	39	—	0.93	—

(1) A. Saito, et al., "Study of Analysis Methods of Shielding Calculation Codes for Casks" The 18th International Symposium on the Packaging and Transportation of Radioactive Materials, PATRAM 2016, September 18-23, 2016, Kobe, Japan.



No.6

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。

(回答) (1/2)

TK-26型に使用している中性子遮蔽材(以下、「本材料」という。)は、エチレンプロピレン系ゴム(EPDM)を主材にしたものである。参考文献(1)により、本材料は、10,000hまでの加熱試験(図6-1)により、ラーソン・ミラー・パラメータ(LMP)を劣化パラメータとした場合、質量減損率との間に直線的な関係があることが評価されている(図6-2)。この評価式を用いて設計貯蔵期間(60年)における中性子遮蔽材の質量減損を評価した。

なお、本材料の示差熱分析の結果(図6-3)から、本材料は250℃程度までは熱的変化が殆ど生じないことが確認されている。

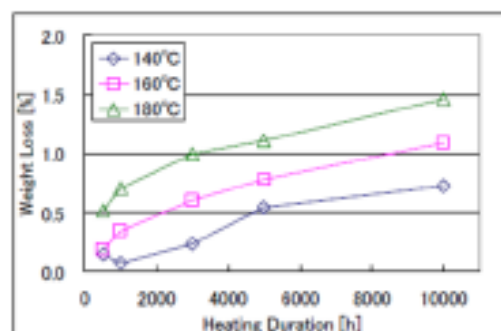


図6-1 長時間加熱による質量減損⁽¹⁾

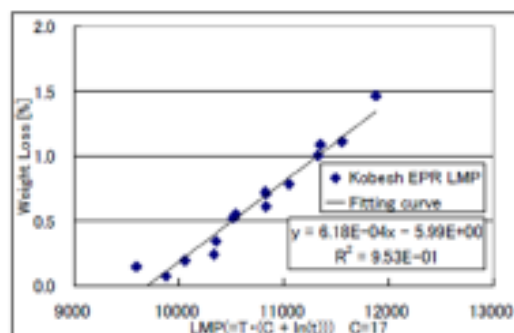


図6-2 LMPによる質量減損評価⁽¹⁾

図6-3 示差熱分析結果

(1) A. Oishi, et al., "Evaluation of Neutron Shielding Materials, TN VYAL B™ and KOBESH EPR™ Resin for Interim Storage Casks" The 17th International Symposium on the Packaging and Transportation of Radioactive Materials, PATRAM 2013, August 18-23, 2013, San Francisco, CA, USA.

(回答) (2/2)

本材料を140°Cで加熱した際の発生ガス分析結果を表6-1及び表6-2に示す。この結果のとおり発生ガスは一酸化炭素、二酸化炭素、炭化水素系のガスが主たる発生ガスである。本材料は、エチレンプロピレン系ゴム (EPDM) を主材にしたものであることから、前頁で評価した質量減損は本材料の密度全体に対して考慮している。

表6-1 GCによる発生ガス分析結果

--

表6-2 GC/MSによる発生ガスの半定量分析結果

--

*)容器内ガス1mL当たりの各成分の重量

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)(1/3)

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。

図19-1に示すように、1に規格化された軸方向燃焼度分布に対し、熱解析で設定しているピーキングファクターの平均値は□である。これを発熱量に換算すると、設計発熱量に対して□以上高く評価している。設計発熱量における底部中性子遮蔽材の温度を周囲温度(50°C)を基準にして推定すると、□°Cとなる。

なお、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、軸方向燃焼度分布の設定に加えて底部断熱条件により、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。

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 ⁽¹⁾
	蓋部	102°C	
	底部	143°C	

(回答) (2/3)



図19-1 軸方向燃焼度分布及び熱解析で考慮したピーキングファクター

(回答) (3/3)

基準値の温度(150°C)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。また、図19-2に本中性子遮蔽材の示差熱分析の結果を示す。この結果から、本材料は250°C程度までは熱的変化が殆ど生じないことが確認されており、基準温度の設定は妥当である。

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。
の純比 性質ゴム	重量 ムーニー粘度 ML ₁₊₁₀ (100°C)	0.86~0.87 40~100
	可能な JIS 硬さ範囲	30~90
配合 ゴムの 物理	引張強さ (kgf/cm ²)	50~200
	伸び (%)	800~1000
	反発弾性	○
	引裂き強さ	△
	耐摩耗性	○
	耐屈曲き裂性	○
	使用可能温度範囲 (°C)	-60~150

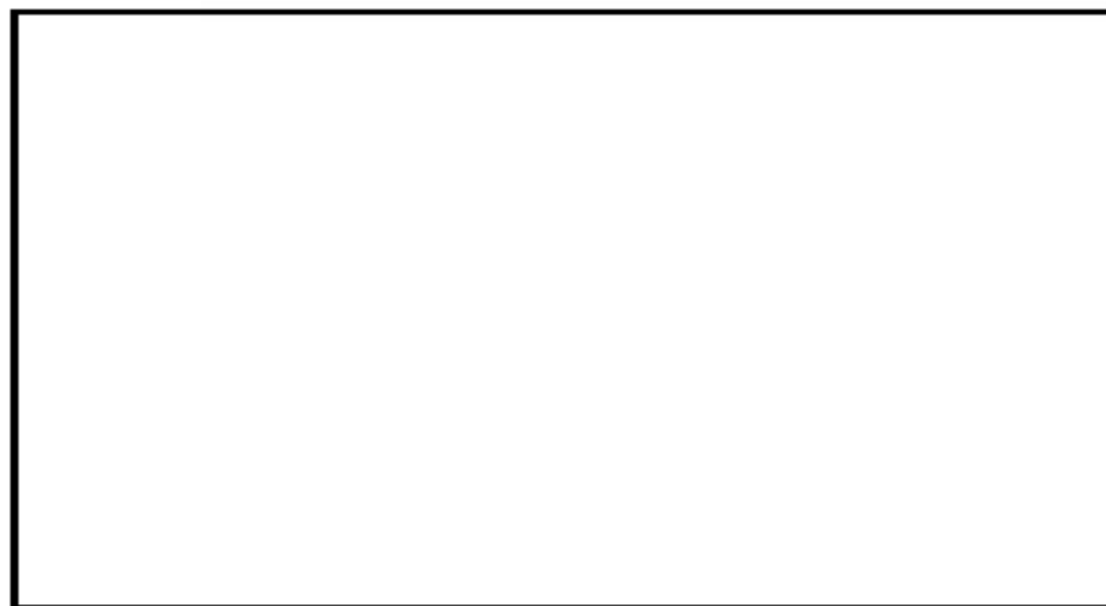


図19-2 示差熱分析結果

<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)

No.26

金属ガスケットのLMPに関して、定数Cが20又は14のどちらが妥当であるかの観点で再検討すること。

(回答)

金属ガスケットのLMPの定数Cは材料によって決まる定数である。金属ガスケットはニッケル基合金であるコイルスプリング及び内被材、アルミニウム合金である外被材で構成されており、これらの構成材料全体で最適化し設定された定数Cが20であるとされている⁽¹⁾。よって、本型式申請では定数Cが20の場合のLMPによる評価に統一し、型式証明申請書の添付書類一の記載については今後補正申請で補正することとする。

なお、材料・構造健全性(長期健全性)に関する補足説明資料16-6においては、複数の文献による異なる定数Cを用いたLMPの評価例も示すこととし、定数Cが14の場合の記載もそのまま残すこととする。

<参考文献>

(1) (一社)日本原子力学会、「使用済燃料中間貯蔵施設用金属キャスクの安全設計及び検査基準:2021 (AESJ-SC-F002:2021)」、(2021)