

2023年10月11日

GNS Gesellschaft für Nuklear-Service mbH

Chairman, Daniel Oehr 殿

原子力規制庁
新基準適合性審査チーム長代理
金城 慎司

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（特定兼用キャスク）に関する判断事項・指示事項

2023年7月10日に受領した資料（原子力規制委員会のホームページにて資料名を公開）について、次ページ以降に、新基準適合性審査チームの判断事項及び指示事項を示す。これらの事項に対する貴社の説明を文書にて日本語で回答すること。

確認項目	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 設置許可基準規則への適合性について（第十六条関連）
<p>(判断事項・指示事項)</p> <p>1. 設置許可基準規則第十六条（臨界防止機能）の基準適合性に係る事項</p> <p>(1)臨界解析における寸法条件の設定の妥当性</p> <p>概要資料 P13 申請書 P1-64</p> <p>解析条件を決めるための感度解析コードとして TSUNAMI プログラムを使用しているが、解析コードの使用実績及び関連する文献等を用いて、解析コードの具体的な内容及び当該コードを使用することの妥当性を説明すること。</p> <p>(2)バスケット構造の特徴を踏まえた注水時における水位傾向</p> <p>概要資料 P16(P8) 補足説明資料 1-1 P7 申請書 P1-6</p> <p>バスケット構造については、概要資料 P16 のとおり、注水時には、バスケット底板部分の穴及び H ビーム／熱伝導及び中性子吸収材の穴を経由して、すべての水ギャップに水が満たされる設計としている。この注水時に全ての水ギャップに水が満たされて、水位が一様に上昇していくバスケット構造であることを、海外の許認可実績等を踏まえて説明すること。具体的には、「注水時には、バスケット底板部分の穴及び H-ビーム/熱伝導及び中性子吸収材部分の穴を経由して、すべての水ギャップに水が満たされる設計としている。」について、穴を設けている箇所を示し、どのように流路及び空気抜きが確保されているかを説明のこと。また上記の設計がされていることで、いかなる場合においても H ビーム内部と燃料収納領域の水位に差の生じない設計であることについて、注水あるいは排水の際の水の流路の圧力損失の差異がないこと等を示し説明すること。</p> <p>2. 設置許可基準規則第十六条（遮蔽機能）の基準適合性に係る事項</p> <p>(1)キャスクの収納条件（15×15 燃料と 17×17 燃料の混載の可否）</p> <p>補足説明資料 1-2 P11 申請書 P8</p> <p>遮蔽解析については、保守的に 17×17 燃料で代表して評価することから、CASTOR® geo26JP 型では 15×15 燃料と 17×17 燃料は任意の位置で混合して収納可能であるとされている。一方、申請書 P8 では、17×17 燃料と 15×15 燃料は混載されないとの記載があり、当該キャスクの収納条件として 15×15 燃料と 17×17 燃料の混載の可否を明確にし、必要な収納条件を明確にすること。</p> <p>(2)遮蔽解析の保守性</p> <p>概要資料 P28、25、21 申請書 P1-59</p> <p>収納物制限に対する解析条件の保守性と遮蔽解析のモデル化の保守性について、それぞれ整理し、具体的に説明すること。また、中性子遮蔽材は、設計貯蔵期間中に熱影響による中性子遮蔽能力の低下（例：質量減損）はないとしているが、その妥当性を具体</p>	

的に説明すること。

(3)MCNP6 解析コードの適用妥当性

概要資料 P37、38 補足説明資料 1-2 P37-41

- ① 線量当量率測定データを得た CASTOR® V/19 型と CASTOR®geo26JP 型は類似した設計であり、解析モデルも非常に類似したものとの記載があるが、両型式の一致点及び相違点並びに相違点による遮蔽計算への影響（CASTOR® V/19 型で検証された MCNP コードの適用範囲への影響）について具体的に説明すること。
- ② 測定値と計算値の比較により、計算値は系統的に保守性があると記載されている。しかし、前述は平均値における議論であり、一部のデータ点では保守性を示していない（測定値>計算値）ため、データ点のばらつきに対する分析が不足している。また、測定値及び計算値に対する誤差や不確かさが考慮されていない。以上を踏まえて、計算値が保守性を持つことを論理的に説明すること。
- ③ 測定器の不確かさの出典を記載すること。また、今回の測定条件に対して適用範囲内にあるのかについて説明すること。（測定器校正条件とキャスク測定条件との違いから不確かさが有意に拡大することはないか。）
- ④ MCNP コードの検証作業としていくつかの個別条件に対する結果が示されているが、これらを総合的に評価した時に、MCNP コードの適用妥当性としてどのように結論付けられるのかを（解析結果絶対値の信頼性が高いこと、又は確実に保守的な解析結果が得られることを）、論理的に説明すること。

(4)MCNP6 解析コードによる遮蔽機能評価

概要資料 P25-27 補足説明資料 1-2 P14-16

- ① ジオメトリ一分割法とロシアンルーレットの組み合わせによる分散低減法である Importance 法の重要度パラメータを試行錯誤的繰り返し計算により手動設定したことについて、パラメータの妥当性をどのように確認したのか説明すること。特に胴部の中性子遮蔽棒近辺では中性子遮蔽能力が異なる部材が混在しているためにパラメータ設定が難しいことが予想されるため、具体的に説明すること。
- ② 体積検出器の解析結果に対する 10 個の統計チェックと、メッシュ検出器によるキャスク表面及び表面から 1m における相対的な不確実性分布（統計誤差の空間分布）の変動の滑らかさにより、計算結果の統計的信頼性を確認するとの記載がある。一方でジオメトリ一分割による分散低減法を適用したモンテカルロ遮蔽計算結果の信頼性を確認するためには、特に、キャスク断面の線量分布や誤差分布等により透過経路の輸送計算が適切に行われたことを確認することも重要であり、その他の方法も含めて多角的に確認することが必要と考える。以上を踏まえて、計算結果の統計的信頼性の確認方法について具体的に説明すること。