



**高速実験炉原子炉施設（「常陽」）
第43条（試験用燃料体）に係る説明資料
＜指摘回答＞**

2022年2月22日

**日本原子力研究開発機構 大洗研究所
高速実験炉部**

No. 266

- **許可段階の燃料仕様範囲では制限を逸脱する組合せが存在するが、設工認段階及び運転段階（保安規定）で制限を逸脱しないことを担保する方法を明確にするとともに、申請書に記載すること。**

- **熱設計及び燃料設計において、設置変更許可申請の段階では想定される照射試験を踏まえて燃料要素の仕様を一定の範囲に限定すること、及び設工認申請の段階で、確定した燃料要素の仕様を用いて制限を設定し、照射燃料集合体の健全性を確保することを設置変更許可申請書に記載する（補正にて対応）。**
- **運転段階の管理方法を保安規定に定めることを設置変更許可申請書に記載する。**
- **保安規定には、運転計画書の確認事項として燃料集合体の熱的制限値を確認することを明確に記載する。**

→設工認段階及び運転段階での管理方法について詳細を説明する。

（設工認段階及び運転段階の管理方法）

設置変更許可申請書への記載（1/2）

設置変更許可申請、設工認申請、製作・使用段階における制限の考え方を明確にするため、設置変更許可申請書に以下のとおり記載する。

補正申請 添付書類八（H30年10月26日申請）の記載

3.3 炉心構成

…

運転における炉心は、炉心構成、核的制限値、熱的制限値、炉心特性の範囲において構成する。炉心構成の運用の手続きについては、「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」の第37条に基づく原子炉施設保安規定に定める。

添付書類八の補正案

3.5 熱設計

3.5.1 設計方針

…

照射燃料集合体では、試験目的に応じて、燃料材や被覆材の種類、寸法や燃料材物性を組み合わせ、所定の照射試験条件を実現する。そのため、設置変更許可申請の段階にあつては、想定される照射試験を踏まえ、燃料要素の仕様を一定の範囲に限定する。

熱設計基準値及び熱的制限値にあつては、当該仕様の組合せを考慮し、燃料最高温度又は燃料最大熔融割合（径方向断面における熔融割合の最大）、被覆管最高温度（肉厚中心）及び冷却材最高温度について、熱設計基準値及び熱的制限値を定める。なお、熱設計基準値及び熱的制限値は、最大値として設定したものであり、「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」の第27条に基づく設計及び工事の計画の認可申請（以下、設工認申請）の段階にあつては、確定した燃料要素の仕様を用いて、個別に熱設計基準値及び熱的制限値を設定するため、当該値は、設置変更許可申請の段階で定めた熱設計基準値及び熱的制限値を下回る場合がある。

熱設計に使用する設計計算手法及び物性定数についても、設置変更許可申請の段階で、代表的なものを定め、設工認申請の段階において、確定した燃料要素の仕様を用いて個別に定めるものとする。

また、熱設計に使用する工学的安全係数にあつては、燃料の仕様に依存しない原子炉熱出力の測定誤差等による工学的安全係数を、設置変更許可申請の段階で定め、燃料の仕様に依存するものについては、設工認申請の段階において、確定した燃料要素の仕様を用いて個別に定める。

添付書類八の補正案

3.5.2 熱設計基準値及び熱的制限値

3.5.2.1 熱設計基準値

照射燃料集合体に装填する燃料要素は、その仕様範囲も考慮し、最高温度となる熱設計基準値を定める。「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」の第27条に基づく設工認申請の段階にあっては、製作する燃料要素の仕様を踏まえ、最新知見も考慮して個別に熱設計基準値を定める。

...

3.5.2.2 熱的制限値

照射燃料集合体に装填する燃料要素は、その仕様範囲も考慮し、最高温度となる熱的制限値を定める。「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」の第27条に基づく設工認申請の段階にあっては、製作する燃料要素の仕様を踏まえ、最新知見も考慮して個別に熱的制限値を定める。

...

3.7 燃料集合体

3.7.3 照射燃料集合体

3.7.3.1 設計方針

...

照射燃料集合体の燃料設計では、熱設計と同様に、設置変更許可申請の段階で、想定される照射試験を踏まえ、燃料要素の仕様を一定の範囲に限定し、設工認申請の段階で、確定した燃料要素の仕様を用いて、制限を設定し、照射燃料集合体の健全性を確保する。

燃料最高温度にあっては、燃料材が確定している燃料要素について、設置変更許可申請の段階で制限を定めるが、先行試験用要素及び基礎試験用要素においては、複数の燃料材を使用するため、設置変更許可申請の段階では、先行試験用要素の酸化物燃料を除き、「燃料材の一部溶融」を許容しないことを示すため、溶融温度を制限とし、設工認申請の段階において、確定した燃料要素の材料の種類に応じて個別に設定する。機械設計に使用するSm値や設計疲労曲線についても、同様に、設工認申請の段階において、確定した燃料要素の仕様を用いて個別に定める。

保安規定への記載

保安規定（変更案、H30年10月26日申請）の記載

（運転計画）

第100条 高速炉技術課長は、炉心構成変更後の原子炉の運転（以下「サイクル運転」という。）を行う場合、次の各号に掲げる事項を記載した運転計画書を、サイクル運転の開始前に作成し、高速炉第1課長及び関係する課長と協議のうえ、高速実験炉部長の確認を受ける。第2号から第7号を変更する場合も同様とする。

(1) 運転開始及び停止の予定日

(2) 運転出力

(3) 炉心構成

(4) 過剰反応度、制御棒反応度制御能力、制御棒反応度添加率最大及び後備炉停止制御棒反応度制御能力

(5) 反応度係数

(6) 燃料最高温度及び被覆管最高温度

(7) 照射試料等の挿入位置、数量及び推定反応度

(8) その他特記事項

2 前項第3号の炉心構成は、別表第31.1に掲げる炉心燃料領域の炉心構成の値を満たす。

3 第1項第5号の反応度係数は、別表第31.2に掲げる反応度係数の値を満たす。

4 第1項第6号の燃料最高温度及び被覆管最高温度のうち、炉心燃料集合体については、別表第31.2に掲げる炉心燃料集合体の熱的制限値を満たす。照射燃料集合体及び照射用実験装置については、法第27条に基づき、当該照射燃料集合体及び照射用実験装置の設計及び工事の方法の認可申請書に定める設計条件を満たす。

5 高速実験炉部長は、第1項に定める運転計画書について、高速炉センター長の承認を受ける。

6 高速炉センター長は、前項の承認を行う場合は、あらかじめ常陽原子炉主任技術者の同意を得る。

7 高速炉センター長は、第5項の承認をした場合は、その旨を所長に報告する。

- 保安規定の運転計画書の確認事項で、炉心構成（装荷数、装荷位置）を確認。
- 保安規定の変更により、運転計画書の確認事項として燃料集合体の熱的制限値を追加。
 - 照射燃料集合体では、燃料最高温度（最大溶融割合）及び被覆管最高温度が設工認申請書で定めた設計条件（熱的制限値）を満たすことを確認。