

2020年9月14日

日立造船株式会社

設計方針（臨界防止）の説明

II 安全設計に関する説明

II-1 使用済燃料の臨界防止（事業許可基準規則第3条関係）

Hitz-B52 型は、使用済燃料を所定の幾何学的配置に維持するためのバスケット格子構造、及び適切な位置に配置された中性子吸収材により臨界を防止する設計とする。

また、使用済燃料を貯蔵容量最大に収納した条件下で、Hitz-B52 型の使用済燃料貯蔵施設への搬入から搬出までの乾燥状態、及び Hitz-B52 型に使用済燃料を収納する際の冠水状態において、技術的に想定されるいかなる場合でも、中性子実効増倍率を 0.95 以下となるように設計する。

バスケット格子構造は、設計貯蔵期間を通じて使用済燃料を所定の幾何学的配置に維持するために必要な構造健全性を保つ設計とする。

1. 金属キャスク単体として臨界を防止するための設計方針

- (1) 金属キャスクの内部に格子状のバスケットを設け、バスケットの格子の中に使用済燃料集合体を収納することにより、使用済燃料集合体を所定の幾何学的配置に維持する設計とする。
- (2) 中性子を有効に吸収するボロンを偏在することなく添加したアルミニウム合金をバスケットに配置する。
- (3) バスケットは、臨界防止上有意な変形を起こさず、設計貯蔵期間（50年間）に加えて事業所外運搬に係る期間等を考慮しても十分な余裕を有する60年間を通じて構造健全性が保たれる設計とする。
- (4) 臨界評価において、未臨界性に有意な影響を与える因子について以下のとおり考慮し、中性子実効増倍率が0.95以下になるように設計する。
 - ①金属キャスク周囲を完全反射条件（無限配列）とする。
 - ②バスケット格子内の使用済燃料集合体は、中性子実効増倍率が最大となるように金属キャスク中心側に偏向して配置する。
 - ③バスケットの板厚、内のりの寸法公差や中性子吸収材の製造公差を考慮する。
 - ④原子力発電所において、使用済燃料集合体を金属キャスクに収納する際に冠水することを考慮して、乾燥状態及び冠水状態で評価する。
 - ⑤使用済燃料集合体の燃焼に伴う反応度低下は考慮しない。なお、冠水状態での解析では、可燃性毒物による反応度抑制効果を適切に考慮する。
- (5) 上記（1）から（4）により、金属キャスク単体として、使用済燃料が冠水状態となること等の技術的に想定されるいかなる場合においても核燃料物質が臨界に達するおそれのない設計とする。

2. 金属キャスク相互の中性子干渉を考慮した臨界防止

金属キャスク相互の中性子干渉を考慮した臨界防止について、申請書のとおり、金属キャスク相互の中性子干渉を考慮した臨界評価において、中性子実効増倍率が0.95以下となるように設計する。この際、未臨界性に有意な影響を与える因子については、上記1.における臨界評価と同様に考慮するとしており、金属キャスクの境界条件を完全反射条件（無限配列）としていることから、金属キャスク相互の中性子干渉による影響は考慮している。

これらのことから、金属キャスク相互の中性子干渉を考慮し、複数の金属キャスクが接近する等の技術的に想定されるいかなる場合でも核燃料物質が臨界に達するおそれがない。