

燃料被覆管の周方向応力について

□ 周方向応力の評価結果

- 17×17燃料については、基準値(100MPa以下)を満足するが、15×15燃料については、現状のTK-26型の仕様では基準値を満足できないことが判明した。周方向応力の評価結果の詳細を別紙1及び別紙2に示す。

□ 今回の事象が発生した背景

- 設計当初の評価条件では基準値を満足する結果であった。しかしながら、今回のコメント対応で評価条件を再確認したところ、被覆管内圧の条件が適切でないことが分かった。これを見直して再評価した結果、15×15燃料については基準値を満足できないことが判明した。

□ 今後の対応方針

- 燃料仕様の見直し、バスケット内の収納位置制限等、基準値(100MPa以下)を満足する条件設定を検討する。

| | 評価結果 | 今後の対応方針 |
|---------|---------------------|-------------------------------|
| 17×17燃料 | 基準値(100MPa以下)を満足する | — |
| 15×15燃料 | 基準値(100MPa以下)を満足しない | 燃料仕様の見直し、バスケット内の収納位置制限等を検討する。 |

別紙1

□ 当初の評価結果

| 評価条件 | | 17×17燃料 | 15×15燃料 | 備考 |
|-----------|-------------------------|----------------------|---------|--|
| 初期圧力 | $P_0(\text{MPa})$ | | | 燃料メーカーからの開示情報 |
| 初期温度 | $T_0(^{\circ}\text{C})$ | | | |
| 貯蔵時燃料温度 | $T(^{\circ}\text{C})$ | | | PFによる発熱量の裕度を考慮した温度 $T = $ |
| 被覆管厚さ | $t(\text{mm})$ | | | |
| 被覆管外径 | $D_o(\text{mm})$ | | | 安全側に被覆管厚さが薄いA型燃料で評価 |
| 被覆管内径 | $D_i(\text{mm})$ | | | |
| 被覆管平均径 | $D_a(\text{mm})$ | | | |
| 周方向応力 | $\sigma(\text{MPa})$ | | | $\sigma = P_0 \cdot D_a / (2t) \cdot ((T + 273.15) / (T_0 + 273.15))$ |
| 基準値(公称応力) | | $\leq 100\text{MPa}$ | 参考文献(1) | |

(1)(独)原子力安全基盤機構、“平成18年度 リサイクル燃料資源貯蔵技術調査等(貯蔵燃料長期健全性等確証試験に関する試験最終成果報告書)”、(2007)

別紙2

□ 今回見直した評価結果

| 評価条件 | | 17×17燃料 | 15×15燃料 | 備考 |
|-----------|-------------------------|----------------------|------------|---|
| 初期圧力 | $P_0(\text{MPa})$ | [Redacted] | [Redacted] | 燃料メーカーからの開示情報 |
| 初期温度 | $T_0(^{\circ}\text{C})$ | | | |
| 貯蔵時燃料温度 | $T(^{\circ}\text{C})$ | | | PFによる発熱量の裕度を考慮した温度 $T =$ [Redacted] |
| 被覆管厚さ | $t(\text{mm})$ | | | |
| 被覆管外径 | $D_o(\text{mm})$ | | | 安全側に被覆管厚さが薄いA型燃料で評価 |
| 被覆管内径 | $D_i(\text{mm})$ | | | |
| 被覆管平均径 | $D_a(\text{mm})$ | | | $D_a = (D_o + D_i) / 2$ |
| 周方向応力 | $\sigma(\text{MPa})$ | | | $\sigma = P_0 \cdot D_a / (2t) \cdot ((T + 273.15) / (T_0 + 273.15))$ |
| 基準値(公称応力) | | $\leq 100\text{MPa}$ | 参考文献(1) | |

(1)(独)原子力安全基盤機構、“平成18年度 リサイクル燃料資源貯蔵技術調査等(貯蔵燃料長期健全性等確証試験に関する試験最終成果報告書)”、(2007)