

キャスク内の不均等な燃料棒配列における KENO コード及び MCNP コードによる計算結果の比較

Comparison of calculation results between KENO and MCNP codes

as for irregular rod pitch in cask model

* 畝原 啓¹, 溝渕 博紀¹, 菊池 尚嗣¹, 菅野 正行¹, 久保田 直人¹

¹ 株式会社オー・シー・エル

KENO コードと多群断面積を用いて不均等な燃料棒配列を評価する場合、断面積処理には形状的な近似が含まれるが、MCNP コードでは断面積処理を行わない忠実な評価が可能である。キャスク内の不均等な燃料棒配列に関する評価を KENO コード及び MCNP コードで実施し、計算結果を比較した。

キーワード: 未臨界解析, 断面積, KENO, MCNP, キャスク

1. 緒言

KENO コードでは、キャスク内の燃料集合体モデルに使用される断面積処理はバスケット格子内に配置される均等な燃料棒配列に基づく単位燃料棒セル体系で行われるため、不均等な燃料棒配列を想定した臨界評価では断面積処理の際に形状的な近似が必要となる。そこで、一定の不均等な燃料棒配列を仮定した評価を実施し、形状的な近似の影響の度合を確認した。また、連続エネルギーモンテカルロ法に基づく解析コードであり断面積処理の不要な MCNP コードを用いて、KENO コードと同様のモデルで計算を実施し、キャスク内の不均等な燃料棒配列に関する計算結果を比較した。

2. 解析モデル

2.1 キャスク

キャスクは PWR 燃料を 24 体収納可能な輸送貯蔵兼用キャスクを仮定した。バスケットは炭素鋼製であり、燃料を収納するバスケット格子間には中性子吸収材としてボロン入りアルミニウム合金を配置している。また、容器内は完全に水で満たされているものとした。

2.2 燃料集合体

燃料集合体は仮想的な 17×17 燃料を仮定した。評価は燃料が健全な場合(均等配列)と、軸方向の一部の領域で燃料棒が不均等に配列した場合の 2 ケースを実施した。燃料棒の不均等配列は様々なパターンが想定されるが、本計算では図 1 に示す配列の燃料集合体モデルとした。KENO コードの断面積処理で入力する単位燃料棒セルの形状は複数の形状近似を検討した。

3. 結論

KENO コードと MCNP コードの計算結果の比較を図 2 に示す。KENO コードでは断面積処理上の形状近似を複数検討したが、いずれの場合においても実効増倍率への影響は小さかった。また、KENO コードと MCNP コードの比較結果も同様であった。図 1 のような燃料集合体モデルでは KENO コードの断面積処理上の形状近似の実効増倍率への影響は小さいと考えられる。

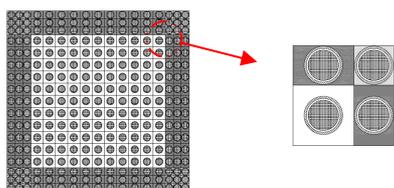


図 1 燃料集合体モデル

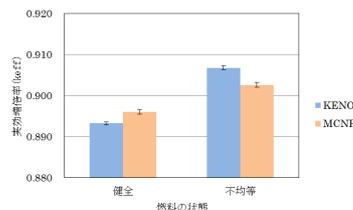


図 2 KENO コードと MCNP コードの比較

*Hiroshi Unehara¹, Hironori Mizobuchi¹, Naotsugu Kikuchi¹, Masayuki Kanno¹ and Naoto Kubota¹

¹OCL CORPORATION