

固有安全高速炉の設計開発のためのSn法に基づく3次元過渡解析コードの開発

工学研究科 環境エネルギー工学専攻

助教 竹田 敏



特徴・独自性

ナトリウム冷却高速炉では、原子炉停止機能喪失時にナトリウムが沸騰(ボイド化)して炉心損傷が引き起こる可能性が想定される。炉心損傷を回避するため、近年、ナトリウムプレナム部等を設置することによりナトリウムボイド反応度を低下させる固有安全高速炉の設計開発が進められている。一方で、ナトリウムプレナム部付き高速炉におけるナトリウムのボイド反応度の解析について、従来使われてきた拡散理論に基づく手法では誤差が大きくなることが確認されている。

そこで、固有安全高速炉のようにナトリウムプレナム部が含まれる高速炉に対して精度の良い過渡解析を実施することを目的として、本研究では輸送理論であるSn法に基づく3次元過渡解析コードを開発した。また、開発したコードを用いて高速増殖炉もんじゅの解析を行い、正確に反応度が評価されていることを確認した。

研究の先に見据えるビジョン

本研究によって開発されたコードにより、従来の拡散理論に基づく手法では誤差の大きい固有安全高速炉の過渡事象を精度良く解析することが可能となった。このコードにより、固有安全高速炉の設計開発を加速させることができる。また、本研究で開発したコードは、現在検討している固有安全高速炉だけでなく、新たなナトリウム冷却高速炉の設計開発にも応用可能である。このコードにより、新たな高速炉概念の創出が期待される。

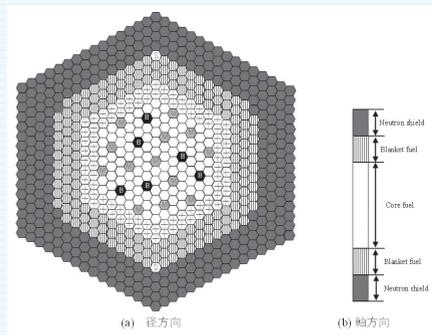


図 高速増殖炉もんじゅ炉心

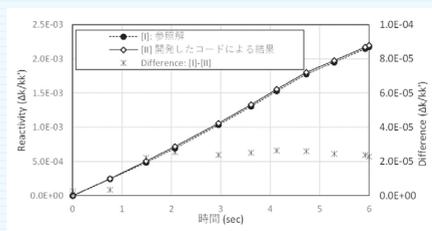


図 高速増殖炉もんじゅの解析結果



特許

論文

参考URL

Takeda et al. Development of an Improved Quasi-Static Transient Analysis Code Based on Three-Dimensional Sn Nodal Transport Theory for Fast Reactor. Annals of Nuclear Energy Volume 143, August 2020. 107499.

<http://www.see.eng.osaka-u.ac.jp/topics/staff/3798.html>

キーワード 固有安全高速炉、過渡解析、輸送理論