



Title	高速炉における核計算法の研究
Author(s)	畦倉, 和雄
Citation	大阪大学, 1990, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/36738
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏名・(本籍)	あぜ くら かず お 畦 倉 和 雄
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	第 8939 号
学位授与の日付	平成2年1月11日
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当
学位論文題目	高速炉における核計算法の研究
論文審査委員	(主査) 教 授 関 谷 全 (副査) 教 授 三 宅 正 宣 教 授 住 田 健 二 教 授 山 本 忠 史

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、高速炉の炉心核設計のための3次元多群中性子拡散計算を効率よく行う粗メッシュ法につき検討し、それが、炉の異常時に問題となる3次元炉心変形反応度の計算、有限要素法等へ応用できることを示したもので9章からなる。

第1章では、本研究の動機、従来の研究および本研究の目的につき述べている。

第2章では、大型高速炉を模擬した3次元多群拡散計算を、短い計算時間と小さな記憶容量で行うため原型炉に対して開発された従来の修正粗メッシュ法を改良し精度を向上させている。

第3章では、高速炉臨界実験の制御棒価値の解析における中性子拡散計算の空間メッシュ効果を1次摂動法を用いて補正する方法を示している。

第4章では、地震振動時における高速炉心の径方向変形による反応度変化が従来の差分法をわずかに修正するだけで精度よく計算できる方法を見出している。

第5章では、中性子拡散計算を有限要素法で精度よく行うための手法を開発した。すなわち、入力データとして与える各三角形要素に、4個の仮想節点を置き、各要素を4個の四辺形要素に小分割することにより要素内の空間変化を取り入れることができるようにしている。

第6章では、この仮想節点を用いた有限要素法が中性子拡散以外の熱あるいは電磁場等の物理問題にも適用できるようにしている。

第7章では、炉心規模の中性子輸送問題を解く手法の一つである応答行列法を改良し、セル内に入射する中性子角度分布の非等方成分のうち1次(コサイン)の成分までを簡易に考慮に入れうる方法を提案している。

第8章では、高速炉において、制御棒操作後の炉心内出力分布を短時間に精度よく予測するための計算法—インフルエンス関数法—を改良している。

第9章は、本論文の総括で以上の結果をまとめて述べたものである。

論文の審査結果の要旨

本論文は、高速炉の炉心核設計に必要な、3次元多群中性子拡散計算を効率よく行う粗メッシュ法を提案したもので得られた主な成果は次の通りである。

- (1) 従来の原型炉に対して開発された修正粗メッシュ法を改良して、大型炉に対しても短い計算時間と小さな計算機記憶容量で3次元中性子拡散計算を精度よく行えるようにしたこと。
- (2) 高速炉臨界実験の制御棒価値に対する空間メッシュ補正が、メッシュ数を4倍、9倍に増やす従来の補助計算より短い計算時間、少い計算機記憶容量で行えるようにしたこと。
- (3) 地震振動時等における高速炉炉心の径方向変形による反応度変化に対し、従来の差分法をわずかに修正するだけで、精度を1桁近く上げたこと。
- (4) 仮想節点を用いた有限要素法により、通常の有限要素法と同じ精度を得るための計算時間を約 $\frac{1}{4}$ に短縮し、かつそれを一般化して中性子拡散以外の問題にも適用できるようにしたこと。
- (5) 応答行列法に P_1 成分を取り入れ、輸送効果を短い計算時間で精度よく計算できるようにしたこと。

以上のように、本論文はFBR炉心設計法に新しい手法を提案したもので、炉物理および炉設計に寄与するところが大きく博士論文として価値あるものと認める。