The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	一般化摂動論の原子炉理論への応用に関する研究
Author(s)	駒田, 正興
Citation	大阪大学, 1983, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/33449
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

【68】

氏名・(本籍)	駒田正興（こまた まさおき）
学位の種類	工学博士
学位記番号	第 5911 号
学位授与の日付	昭和58年2月21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	**一般化摂動論の原子炉理論への応用に関する研究**
論文審査委員	(主査) 教授 関谷 全
	教授 庄司 一郎　教授 牧之内三郎

論文内容の要旨

本研究は，汎関数及び汎関数比に対する一般化摂動論を原子炉理論に応用し，さらに中性子束などの分布量の計算にも適用できるよう従来の理論を拡張したもので9章からなっている。

第1章は序論で，通常摂動論と較べた時の一般化摂動論の特徴を説明し，本研究の意義と目的につき述べている。

第2章では，一般化摂動論が表面摂動問題に適用可能なことを示し，Sturm-Liouville型方程式から出発して多群拡散方程式に適用できる関係式を導いている。

第3章では，中性子源項を含んだ非斉次系における一般化摂動論の理論的背景，特に関数解析における諸定理との関係につきのべ，一般化摂動論で用いられるインポータンス関数のくり返し計算法がNeumann級数展開による解法と等価であることを示している。

第4章では，斉次系における一般化摂動論を従来不可能であった汎関数自体にも適用可能にした。この手法は特異作用素をもつ非斉次方程式の解法に関係しており，考察の対象となるモードの大きさが摂動により変らないという制約条件を固有関数に課すことによりRiesz-Schauderの択一定理の禁止事項を避け得たことから，汎関数自体に適用可能となったものである。得られた関係式は汎関数と汎関数比，体積摂動と表面摂動，基本モードと高次モードの全てに適用可能なように在来理論を拡張したものとなっている。

第5章は，高次一般化摂動論につき述べたもので直積演算法を用いることにより中性子束分布の近似計算方式も提案している。

第6章は，簡単な体系における具体的な計算例を通して，第2章から第5章で得られた関係式が正

しいことを数値的に立証している。

第7章では，無限体系Green関数を用いた拡散方程式の新しい粗メッシュ解法を提案し，粗メッシュ内の中性子束は積分方程式により，また体系全体の中性子束は二重粗メッシュ系のくり返し計算で求めうることを示している。

第8章では，第7章の解法に基づく一般化摂動論について述べ，それが粗メッシュ内中性子束の近似解を与えるものであることを示し，同時にインポータンス関数の通常関数部分と超関数部分の具体的な計算方式も示している。

第9章は総括で，各章で得た結果をまとめたものである。

論文の審査結果の要旨

本論文は原子炉の形状および媒質の物理的特性の変化に伴う炉定数の変動を算定するに適した摂動計算法を発展させたもので，得られた主な成果は次の通りである：

(1) 従来斉次系，すなわち固有値問題に対し用いられてきた一般化摂動論を中性子源項を含んだ非斉次系にも適用し，固有値で表わされる炉定数だけではなく，固有ベクトルと断面積等の物理量とのスカラー積で表わされる炉定数に対しても適用可能にした。

(2) 多群拡散方程式に対して一般化摂動論が表面摂動問題にも適用可能なことを示した。

(3) 高次一般化摂動論については，直積演算法を用いることにより規則的で明解な摂動式を導いた。

(4) 無限体系Green関数を用いて拡散方程式の新しい粗メッシュ数値解法を提案し，体系全体の中性子束分布を二重粗メッシュ系のくり返し計算で求めうることを示し具体的な計算例でその有効性を示した。

以上の成果は炉心設計上重要な知見を与えるもので原子力工学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。