OUKA
The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	Studies on Monte Carlo Particle Transport in Irregularly Distributed Fuel Elements for High Temperature Gas-Cooled Reactors
Author(s)	村田, 勲
Citation	大阪大学, 1999, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://doi.org/10.11501/3155641
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

【 93 】

氏名	村田 勲（むらた いさお）
博士の専攻分野の名称	博士（工学）
学位記番号	第 14290 号
学位授与年月日	平成11年2月25日
学位授与の要件	学位規則第4条第2項該当
学位論文名	Studies on Monte Carlo Particle Transport in Irregularly Distributed Fuel Elements for High Temperature Gas-Cooled Reactors （高温ガス炉における不規則配列燃料要素中のモンテカルロ粒子輸送に関する研究）
論文審査委員	（主査） 教授 高橋 亮人 （副査） 教授 竹田 敏一　教授 飯田 敏行

論文内容の要旨

本論文は，不規則配列燃料要素を有する高温ガス炉核設計のための詳細中性子輸送計算法として，モンテカルロ計算につなげる新たな計算法を開発し，高温ガス炉のみならず核融合炉遮蔽設計への応用についても研究した結果をまとめたもので，以下の5章より構成されている。

第一章では，序論として，高温ガス炉に用いられる被覆燃料粒子の不規則配列体系が従来の手法では正確に扱えないことをのべ，本研究の手法の必要性と研究目的を説明している。

第二章では，不規則に基本要素が配列する体系中のモンテカルロ粒子輸送計算法について詳述している。体系内に配列している要素形状を粒子輸送にそって確率的に扱う新しいモンテカルロサンプリング法を提唱している。

第三章では，二種類の方法により提唱した手法の妥当性を検討している。粒子が体系を横切る長さから粒子束を評価する手法を応用することで，設置された要素形状の体積割合を計算し，理論値との良い一致を確認している。また面心立方格子等の規則配列体系ではすべての格子点の座標が既知であることに着目し，被覆粒子燃料が規則的に配列した体系の臨界計算を行い，従来法と本研究の方法で結果が良く一致することを確認している。

第四章では，日本原子力研究所の高温ガス炉VHTRCとスイスのPROTEUS炉における臨界実験を本手法で解析し，実験との良い一致が得られることを示している。また，大阪大学の強力D-T中性子源オクタビアンを用いて核融合炉遮蔽用重コンクリートの中性子透過実験を行い，本手法で解析して良い一致が得られることを示している。

第五章では結論と今後の展望をのべている。

論文審査の結果の要旨

発電・水素生産等の多目的利用をめざす高温ガス炉は近年日本原子力研究所で研究開発され，ごく最近臨界に達した。本研究は，この原研の高温ガス炉開発にたずさわった申請者が，従来正確に扱うことのできなかった不規則配列

燃料要素中の中性子/ガンマ線輸送の計算手法を新しく提唱し,計算機コード化してモンテカルロ輸送計算法として実現したもので，不規則非均質系をもつ原子炉の核設計法確立への重要な貢献をしたものであり，主な成果は次の通りである。

1）原子炉体系内に配列する不規則要素形状を扱うモンテカルロサンプリング手法を提唱し，計算機コード化して，炉設計に利用できるようにしている。

2）上記手法の妥当性を従来法と比較できるケースについて検討し，満足のいくものであることを示している。

3）日本原子力研究所の高温ガス炉VHTRC及びスイスPSI研究所のPROTEUS炉の臨界実験を解析し，本手法が実験値と一致する良好な結果を与えることを示している。

4）大阪大学オクタビアンを用いてDT核融合炉遮蔽用重コンクリート体系の中性子透過実験を行い，本手法による解析と比較して良好な一致を得たことから，核融合炉等高エネルギー粒子輸送を扱う核設計に適用できることを示している。

以上のように本論文は，不規則配列要素をもつ核エネルギーシステム（炉）のモンテカルロ粒子輸送計算法を実現したもので，原子力工学への貢献，寄与は大きい。

よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。