



|              |                                                                                                                                                 |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Title        | ANISOTROPIC NEUTRON TRANSPORT EFFECTS ON FUSION REACTOR NEUTRONICS (核融合炉中性子工学における非等方中性子輸送効果)                                                    |
| Author(s)    | 山本, 淳治                                                                                                                                          |
| Citation     | 大阪大学, 1981, 博士論文                                                                                                                                |
| Version Type |                                                                                                                                                 |
| URL          | <a href="https://hdl.handle.net/11094/32800">https://hdl.handle.net/11094/32800</a>                                                             |
| 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、<a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">大阪大学の博士論文について</a>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)    | 山 本 淳 治                                                                                            |
| 学 位 の 種 類   | 工 学 博 士                                                                                            |
| 学 位 記 番 号   | 第 5 2 8 9 号                                                                                        |
| 学位授与の日付     | 昭 和 56 年 3 月 25 日                                                                                  |
| 学位授与の要件     | 工学研究科 原子力工学専攻<br>学位規則第5条第1項該当                                                                      |
| 学 位 論 文 題 目 | ANISOTROPIC NEUTRON TRANSPORT<br>EFFECTS ON FUSION REACTOR NEUTRONICS<br>(核融合炉中性子工学における非等方中性子輸送効果) |
| 論 文 審 査 委 員 | (主査)<br>教 授 住田 健二<br>(副査)<br>教 授 関谷 全 教授 川西 政治 教授 渡辺 健二                                            |

### 論 文 内 容 の 要 旨

本論文はD-T核融合反応エネルギー利用のための核融合炉核設計、特にブランケット設計において重要な分野を占める中性子工学の基本的問題の一つを取りあげた研究成果をとりまとめたものであり、次の5章より構成されている。

第1章、序論では、D-T核融合炉の核設計において現在使用されている核反応データと中性子輸送計算法の基本的問題点を展望している。ここでは、D-T中性子のような高速中性子の核反応では散乱二次中性子の非等方性が特徴的で、その効果を正確に計算するには現存の計算法及び核データは不十分である点をのべ、核設計に際して実用性のある非等方中性子輸送の計算法の開発の必要性をのべている。

第2章では、高速中性子の非等方散乱の現象を明らかにする目的で行なった単層平板体系での中性子エネルギースペクトルの測定結果を示している。ここでは、従来のブランケット体系模擬実験よりも、非等方性効果を精度よく測定できた理由と経過が明らかにされている。

第3章では、現在広く利用されている近似計算法を用いた角度依存中性子スペクトルの解析結果から、計算法の不正確性を明らかにしている。また現存核データ・ファイルでは、散乱二次中性子の角度依存断面積が著しく不足していることが指摘されている。次に中性子の衝突過程をより正確に扱う計算法(Ii法)を導入して、なしうる改善を前章の測定データの解析を通じて証明している。

第4章では、核データ・ファイルの現在の編集形式が、核融合炉設計には不適當である点の解決法として、二重微分断面積を用いる新しい精密計算法(I\*法)のコードシステムを導入している。従来のシステムでは、中性子の不弾性散乱に起因する非等方性の効果が十分に計算できなかったが、本研

究のシステムでは、これが可能となり、D-T炉の核設計の重要なパラメータであるトリチウム増殖比計算を改善しうることが示されている。

第5章は結論で、I\*法に基づく計算コードシステムは、その計算精度と簡略化されたシステム構成の点から、核融合炉核設計に対して有効なものであること、また二重微分断面積ファイルの整備が進んだ将来に、より適した輸送計算法であることを結論としている。

## 論文の審査結果の要旨

本論文は、在来の核分裂炉核設計のために開発された中性子輸送計算コードシステムや核データファイルに一つの具体的解決の見通しを与えた点に特徴を有している。

本研究によって明らかになった要点は次の通りである。

- i) 高エネルギー域での中性子輸送特性を実験的に考察するためには、非等方散乱効果の影響を顕著に示す平板体系での角度依存中性子スペクトル実験が適当である。
- ii) 現存の核分裂炉の遮蔽計算用に開発整備されてきた中性子輸送コードや核データファイルは、D-T核融合炉の核設計にそのまま利用するのは不都合が多い。
- iii) 高エネルギー域での中性子非等方散乱過程をより正確に取扱った新しい計算法を導入し、実験結果と比較検討の結果、これが在来の手法によるものより優れた計算精度を与えることを示した。
- iv) 在来の反応別微分核断面積データ・ファイルよりも、核融合設計に適したファイル化とされている二重微分断面積を利用した場合には、この新しい計算法はさらに有効性を示す。たとえば増殖比計算に適用した例では、飛躍的な改善がえられている。

以上の結果、本論文は核融合炉工学における中性子工学分野に寄与するところ大であり、よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。