

Title	中性子増倍体系におけるパルス中性子法とその応用
Author(s)	住田, 健二
Citation	大阪大学, 1967, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/29438">https://hdl.handle.net/11094/29438</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">〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉</a> 大阪大学の博士論文について <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">〈/a〉</a> をご参照ください。

***Osaka University Knowledge Archive : OUKA***

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

Osaka University

氏名・(本籍)	住 田 健 二 すみ た けん じ
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	第 1 2 6 7 号
学位授与の日付	昭 和 4 2 年 9 月 5 日
学位授与の要件	学位規則第 5 条第 2 項該当
学位論文名	中性子増倍体系におけるパルス中性子法とその応用
論文審査委員	(主査) 教授 吹田 徳雄 (副査) 教授 佐野 忠雄 教授 桜井 良文 教授 品川 睦明 教授 関谷 全 教授 井本 正介

### 論 文 内 容 の 要 旨

本論文は原子炉物理のうち特に中性子増倍に関連したパルス中性子法の確立とその応用に関するもので、7章よりなっている。

第1章は緒論であって、中性子増倍に関する実験が、指数実験と臨界実験の2段階に分れてその中間段階を欠く理由を述べ、パルス中性子法がこの問題を解決する手段であるとして、本論文の目的と意義を明らかにしている。

第2章は中性子増倍率測定に関するものである。従来から使われてきた中性子増倍率もしくは反応度の概念はかなり任意性のある量であり、殊に反射体つき高未臨界体系においては観測不能であることを述べている。著者は中性子増倍に関する新しい一般性のある尺度として、Bachらが提案した基本モードの即発中性子減衰定数  $\alpha_{000}$  に着目し、その測定手段としてパルス中性子法が最も適当していることを述べている。

第3章は著者の設計した炉物理実験用加速器型パルス中性子源に関するものである。すなわち、パルス化中性子のピークとバックグラウンドとの比を  $10^5$  にするため、イオン源押し出し電圧と加速後のビーム偏向電圧を同期パルス化し、かつビーム偏向前に分析用電磁石をおき、パルス巾が  $0.13\mu\text{s}\sim 50\text{ms}$  の間で、繰返し周波数に無関係にえらべるようにしている。

第4章においてはパルス中性子法によって基本即発中性子減衰定数  $\alpha_{000}$  を測定している。 $\alpha_{000}$  がパルス中性子法によってエネルギー・空間依存性のない量として測定できることを、平均質臨界集合体 (SHE) での一連の実験で確かめている。エネルギースペクトルの変化と臨界未満度との関係を示すものとして、即発モードに対する Cd 比, Gd 比という量を導入し、臨界量の約 1/2 以上の燃料を入れた炉心ではスペクトルの変化が比較的ゆるやかであることを確かめている。また燃料を含む黒鉛体系の熱化定数を測定している。

第5章は中性子輸送方程式による基本即発中性子減衰定数の計算に関するものである。制御棒が挿入された場合は輸送理論からの厳密な解が要求されるが、実際の計算法としては仮想の吸収項と中性子スペクトルの補正を行なうことによって、通常の臨界計算コードで算出が可能であることを述べ、SHEで行なった著者の実験値とよく一致することを示している。

第6章においては著者の確立したパルス中性子法の応用について述べている。反射体つき炉心の遅発臨界における炉物理量、炉心中央へ挿入された制御棒効果および制御棒干渉効果の測定を行ない、著者の提案の正しいことを示している。またパルス中性子源による空間依存中性子源伝達関数の測定を行ない、従来臨界近傍でのみ測定可能であったものを高未臨界まで拡張することに成功している。

第7章は結論であって、以上の結果を総括したものである。

### 論文の審査結果の要旨

本論文はパルス中性子法によって測定可能な基本モードの即発中性子減衰定数を、中性子増倍体系の普遍的尺度にえらび、これによって従来の理論と多くの実験結果との不一致を見事に解決している。さらに新しいパルス中性子法の応用、特に密閉された高温未臨界系の中性子増倍および臨界超過時の中性子増倍に関する諸量を臨界未満より推定することに成功している。

以上の結果は原子炉物理ならびに原子炉設計の分野に貢献するところが大きく、本論文は博士論文として価値あるものと認める。