



Title	極性相関法による熱中性子炉の反応度測定に関する実験的研究
Author(s)	安田, 秀志
Citation	大阪大学, 1978, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/32271
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)	安田秀志
学位の種類	工学博士
学位記番号	第 4367 号
学位授与の日付	昭和 53 年 7 月 25 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	極性相関法による熱中性子炉の反応度測定に関する実験的研究
論文審査委員	(主査) 教授 住田 健二 教授 関谷 全 教授 須田 信英

論文内容の要旨

本論文は熱中性子炉、とりわけ従来から相関解析による反応度測定が困難とされてきた黒鉛炉や重水炉のような長中性子寿命炉を重点的対象に選び、極性相関法による種々の実験を行なって、その適用性を検討したもので、6 章から構成され、2 篇の付録を有している。

第 1 章では種々の炉雑音解析法の分類とそれらの特徴を概説し、極性相関法の位置づけを行なっている。第 2 章では原子炉内の中性子の計数率ゆらぎを F. de Hoffman による確率論的方法で記述し、パルス相関法、アナログ相関法を経て極性相関法が導入されるまでの経過を系統的に表現し、手法相互間の関連を明らかにした後に、測定結果での S / N 比を大きくでき、かつ実験の容易なフラッシュスタート法として、ゆらぎを符号化近似する条件付極性相関法を提案している。第 3 章では極性相関法を使った黒鉛炉 S H E の動特性パラメータ β / ℓ 値と炉停止余裕反応度の測定結果や軽水炉 JMTRC や燃焼の進んだ燃料を有する J R R - 4 での β / ℓ 値の測定結果がパルス中性子法による測定結果と広範な反応度範囲 (0 ~ -12 ドル) で一致することを実証している。第 4 章では条件付き極性相関法による測定値との一致が得られたことから、条件付法による符号化近似の妥当性を示している。第 5 章ではパルス中性子法、ロッド・ドロップ法および中性子源増倍法により大きな負反応度領域での反応度測定における空間依存性を調べ、極性相関法によって炉内の一点で測定した α 値による大きな負反応度決定の可能性を示している。第 6 章においては、炉内中性子計数率のゆらぎがガウス分布に従うという実験事実を基にして、極性相関法および条件付極性相関法が簡便な炉雑音解析法として長中性子寿命の炉にも適用できると結論づけている。

付録1はパルス中性子源を使用した炉内中性子数ゆらぎ模擬装置の考察、付録2はパルス周波数変調器とパルス中性子源を組合せた擬似正弦波状中性子発生装置の考察を報告している。

論文の審査結果の要旨

本論文は原子炉内での中性子計数率ゆらぎの符号化近似による極性相関法および条件付極性相関法による動特性パラメータ測定の可能性とその応用に関する研究をまとめたものであり、他の動特性パラメータ測定法との比較検討をも実証的に行なっている。その成果を要約すると次の通りである。

- (1) これまでの相関法の適用が困難とされてきた長寿命中性子炉においてさえ、この簡便な手法が臨界状態より高未臨界までの広範囲で適用が可能であることを理論と実験の両面より証明している。
- (2) 燃焼度の進んだ高 γ 線バックグラウンド炉心や高出力炉での適用性を確め、運転中の炉心での動特性パラメータ測定より燃料燃焼度推定が可能となることを示している。
- (3) 大きな負反応度測定において、他の簡便な測定法では空間依存性が強いが、本手法によれば比較的その影響を避け易いことを膨大な実験データから実証している。

以上のように本論文は極性相関法の原子炉動特性測定への応用について、多くの新しい知見を得ており、その成果は原子力工学の分野に貢献するところが大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。