

Title	原子炉周期測定に関する研究
Author(s)	井口, 征士
Citation	
Issue Date	
Text Version	none
URL	http://hdl.handle.net/11094/29931
DOI	
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

氏名・(本籍)	井 口 征 士
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	第 1 7 8 5 号
学位授与の日付	昭 和 4 4 年 7 月 1 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	原子炉周期測定に関する研究
論文審査委員	(主査) 教 授 桜井 良文 (副査) 教 授 吹田 徳雄 教 授 喜田村善一

論 文 内 容 の 要 旨

本論文はデジタル方式の炉周期測定を中心にした原子炉の自動起動制御に関する研究で、緒言、本支 7 章および結言からなっている。

緒言においては、研究目的を明らかにし、各章におよる研究内容を概述している。

第 1 章では従来のアナログ方式による炉周期測定の問題点を指摘し、外乱や統計的変動による影響のすくないデジタル方式の測定原理についてのべている。

第 2 章では放射線損傷を受けにくい磁心を積分器として用いた原子炉周期計についてのべている。これは CIC 出力電流のようなアナログ量を入力とし、出力にはデジタル量に変換された炉周期信号を得るもので、CIC 領域以上のレベルでの測定に有効で構成が簡単であることが示されている。

第 3 章は磁心を用いた計数器による純デジタル方式の炉周期計についてのべたもので、従来の磁心計数器の欠点である計数速度の遅いことを改良するため、入力段に角形ヒステリシス・フエライトの磁心を用い、 4×10^5 C/S の計数率を測定可能にしている。

第 4 章では信頼性を基調とする原子炉計装への集積回路 (IC) の応用として出力変化率を測定する方式のデジタル炉周期計についてのべている。この炉周期計はサンプル時間が中性子レベルに応じて自動的に選択設定されるため、低レベルから高レベルまで連続的な測定ができることを示し、その誤差について検討している。

第 5 章では統計変動による誤差を考慮したデジタル原子炉周期計についてのべている。炉周期測定は本質的に精度のバラツキが大きいから、サンプル値を固定し計数値に含まれる標準偏差を一定にすることにより炉周期信号に含まれるゆらぎの期待値を一定とし、また、リングカウンタを用いた純デジタル対数変換回路を考案して長周期から短周期まで巾広いかつ高精度の炉周

期測定を可能ならしめたことをのべている。

第6章では原子炉起動時における未臨界度測定についてのべている。すなわち、原子炉に既知の値の反応度を段階的に加え、中性子密度の定常値を測定して未臨界度をしるもので、起動時間の短縮を目的としており、この方法の誤差について検討を行なっている。

第7章では炉周期領域から出力領域に到る起動制御の最適化についてのべている。中性子レベルと炉周期との2つの信号をいかに組合せるのが短時間起動に最適かを検討し、対数出力制御方式および新しいパラメータを用いた起動制御方式の2つについてのべている。

結言では、得られた研究成果を総括して記述している。

論文の審査結果の要旨

本論文は原子炉制御のうちでもっとも問題の多い起動制御に関し、新しい方式を開発して研究を行なったもので、特に炉周期の測定については磁心ならびにICを用いて信頼度を上げ、測定をデジタル化し、測定範囲を広めると共に精度を高め、さらに未臨界度の測定および最短時間起動についても実際の見地から有用な方法を提案している。

このように本論文は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。