

【206】

氏名	岩 住 哲 朗 いわ ずみ てつ お
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	工 博 第 7 4 号
学位授与の日付	昭 和 39 年 9 月 29 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 5 条 第 1 項 該 当
研究科・専攻	工 学 研 究 科 電 気 工 学 専 攻
学位論文題目	軽水減速非均質型原子炉の動特性の研究
論文調査委員	(主 査) 教 授 林 重 憲 教 授 西 原 宏 教 授 岐 美 格

論 文 内 容 の 要 旨

この論文は、軽水減速非均質型原子炉の動特性の解析法を確立するために行なわれた研究であって、緒言、第1部、第2部、第3部ならびに結言からなっている。

緒言はこの論文を草するに至った目的と論文内容の概要を述べたものである。

第1部は、この研究の基盤をなすもので、原子炉の動特性の解析を行なうに必要な過渡的熱伝達ならびに核沸騰の機構を実験的に検討し、その結果を著者の理論的研究結果と比較検討して、著者の理論が実験結果と定性的に一致することと確かめたものである。すなわち、第1章において、まず、ステップ状加熱を行なうための実験方法を述べ、第2章においては、この方法による実測結果を理論的結果と照合検討し、発熱体から水に向う過渡的熱伝達は熱伝導によるものが主体をなす点を明らかにし、第3章では、核沸騰開始時に見られる温度のオーバーシュートと時間遅れを実験的に検討し、その結果、それらの大きさを規制する法則を見出し、また第4章では、過渡的気泡発生の機構を理論的に考察している。

第2部は、米国で行なわれた、SPERT-1 原子炉の実験的研究を基盤として、その動特性を解析的に研究したもので、4章からなっている。第1章、第2章、第3章は SPERT-1 原子炉の概要と、その解析に必要な基礎的事項を詳細に論述、検討したものであり、第4章では、それらの事項を基盤として SPERT-1 原子炉の非沸騰時の過渡的熱伝達、沸騰開始時の時間遅れ、気泡量の推定、炉心の圧力変動等を著者独自の方法により理論的に論じ、SPERT-1 原子炉の動特性を解析論議した結果を、米国で行なわれた同原子炉の実験結果と比較検討することにより、理論と実測とが極めてよく一致することを明らかにし、著者の理論の妥当性を例証した。とくに、最高出力以前に気泡の発生を見るような、逆炉周期の大きい場合にも、その最高出力、最高出力時の燃料板温度、および最高温度を解析し、これと実測結果が極めてよく一致することを確かめている。

第3部は、関西研究用原子炉（現在は京都大学原子炉とよばれている）の動特性の解析的研究結果について述べたもので、4章からなり、第1章では、まず関西研究用原子炉の概要とその定数を述べ、一群近

似の拡散方程式からえた定常状態における発熱量の分布ならびに温度分布等を求め、これらのものを基盤として、第2章では同研究用原子炉の制御系について考察している。すなわち負の温度係数によるフィードバック系をもつ同原子炉の伝達関数を求め、これにより炉に最適な制御系のシンセシスを試みている。第3章は、熱交換器を含む全系統の動特性を解析し、目標値のステップ状変化時および反応度のステップ状変化時の過渡応答を求めたものである。第4章は、事故発生時の動特性、すなわち強制循環用ポンプ停止事故時の原子炉の動特性および出力脱走事故時の動特性を第2部で開発した方法を用いて解析し、その結果、この原子炉の安全性を立証したものである。

結言は以上の各部で述べた事柄を要約したものである。

論文審査の結果の要旨

原子炉の動特性の究明は原子炉の設計ならびにその運転上必要欠くべからざるものであって、米国においては、とくにこの目的のための実験炉（BORAX-1~V, SPERT-1~IV）が作製され、原子炉が脱走し破壊に至るまでの大々的実測が行なわれ、種々貴重なデータがえられているが、わが国では、その国情に照らし、このような実験を行なうことは不可能である。他方、米国において、如上の実験結果に対して行なわれた理論づけの研究には不備の点を含み、これによって完全な説明を行なうことは不可能であった。これに対して、著者は著者独自の構想のもとに、米国の研究で等閑に付されていた諸因子を計算にとり入れ、とくに軽水減速非均質型原子炉の動特性を解析論議し、その結果 SPERT-1 実験用原子炉でえられた実験結果も著者の解析法を用いれば、明快に解明しうることを明らかにした。著者はまた、関西研究用原子炉（現在は京都大学原子炉とよばれている）の動特性の解析を如上の理論を用いて行ない、その安全性を確認することに成功した。

以上を要するに、この論文は原子炉の動特性を軽水減速非均質型原子炉を対象として理論的実験的に論議し、この方面の研究に新しい知見を加えたものということができ、学術上、實際上、寄与するところが少なくない。よって、この論文は工学博士の学位論文として価値あるものと認める。