

所属(大学名等):

氏名 _____ :

- (1) 研究施設としてのNSRRの目的を簡単にまとめなさい。

短時間に急激な反応度印加を行うことが可能なパルス運転性能を活用し、動力炉では実施不可能な過渡事象を模擬することである。具体的には、反応度事故における燃料の破損挙動や限界発熱量を実験的に解明し、その安全性評価および解析データの取得である。

- (2) NSRRと一般的な発電用原子炉との違いを簡単にまとめなさい。(出力を観点に)

一般的な発電用原子炉は一定の定格出力を長期間維持することを目的とするが、NSRRは定常出力こそ300kWと低く、一方でパルス運転時には瞬時に極めて高い出力を発生させることができる。また、大きな負の反応度係数を有しており、急激な出力上昇実験を行っても固有の安全性により自己制御が可能である点が異なる。

- (3) 臨界近接実験において、逆増倍率をプロットしたグラフは、実験孔に設置したCICと線形定出力系で異なる。その理由を炉心、検出器、中性子源との関係を考慮して簡単に説明しなさい。

体系内の中性子数は、核分裂反応によるもの(先行中性子、遅発中性子)と、中性子源により体系にもたらされたものに分かれる。中性子増倍率がとても低い(反応度が低い)うちは、核分裂反応による中性子の数は少なく、中性子源からもたらされる中性子の数の方が多い。一方で中性子増倍率が増えていくと核分裂反応による中性子数の方が多くなる。運転時は未臨界の状態から臨界に向かっていくため、実験の初期においては中性子源に、その後は炉心に中性子が偏って存在することになる。よって、CICと線形低出力系で、それぞれ炉心、中性子源に近い位置によって、検出量が異なる。そのため、逆増倍率をプロットしたグラフも異なるものになる。

- (4) 正ペリオド法で求めた制御棒の反応度値と落下法で求めた制御棒の反応度値は異なる。その原因を検出器位置や対象制御棒以外の制御棒の影響等を考慮して簡単に説明しなさい。

正ペリオド法では、測定対象以外の制御棒パターンが臨界調整のために変化するため、他制御棒による干渉効果を受け、対象制御棒近傍の中性子束分布が歪むことで反応度値が変動する。一方、落下法は即発跳躍近似を用いた測定では、検出器位置によっては落下後の体系内の空間的な中性子束分布変化の影響を強く受ける。このように、主に制御棒相互の干渉効果や空間的な中性子束分布の歪みが異なる条件で測定されるため、両者の値には差異が生じる。

- (5) 原子炉の運転管理については、原子力科学研究所原子炉施設保安規定やNSRR本体施設運転手引に定められている。これらに定められている事項について簡単にまとめなさい。

熱出力や燃料温度などの運転上の制限値、組織体制、施設・設備の定期的な点検・保守計画、異常発生時の通報連絡体制や緊急停止手順、および放射線業務従事者の被ばく管理などの放射線管理に関する事項など。

- (6) 原子炉の運転をする際に気を付けるべきことを簡単にまとめなさい。

運転の手引を遵守するのは前提とし、メカニズムを理解したうえで複数の数値に気を配ることである。例えば「ある地点まで出力を上げる」という際に、単に出力だけを見るのではなく、ペリオドも同時に調整しなければ、出力をうまく制御することはできない。

意見・感想

とても参考になる実習だった。普段は見る機会の無いような様々な設備、裏側を見させていただき、実際に運転をさせていただき、さらにはパルス運転による急激な超臨界を見させていただくことができ、とても楽しかった。ただ、個人的には事前に実習のテキストそのものも頂けると、より勉強して実習に参加できたので、そちらの方がありがたかった。

