



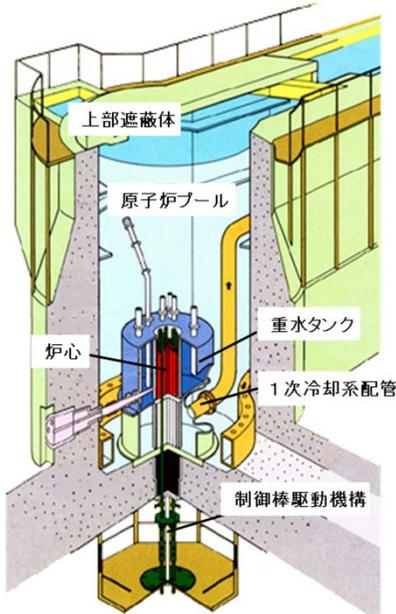
JRR-3を使用した研究開発等の概要について

平成30年11月

1. JRR-3の概要

JRR-3は、昭和60年から平成2年にかけて、原子炉本体、計測制御設備、実験利用設備等を含む大規模な改造工事を行っている。今後も、汎用性の高い試験研究炉として中性子ビーム実験、燃料・材料照射、RI製造、シリコン半導体製造など、基礎研究から産業利用まで幅広い分野への貢献が期待されている。

| | | |
|----------------|--|--|
| 炉型 | 低濃縮ウラン軽水減速冷却プール型 | |
| 最大熱出力 | 20MW | |
| 中性子束 | 最大熱中性子束: 3×10^{14} n/(cm ² ・s) | |
| 原子炉炉心 | 構成要素 | 標準燃料(26体) 制御棒(フォロワー燃料付6体) ベリリウム反射体、照射筒 |
| | 炉心寸法 | 直径:0.6m、高さ:0.75m |
| | 重水タンク | 内径:0.6m、外径:2m、高さ:1.6m |
| 原子炉プール 主要寸法 | 高さ:8.5m、水深:8m、内径4.5m ライニング:ステンレスクラッド鋼 | |



JRR-3の炉心

■安全上の特徴

- ・冷却材は常温、常圧。
- ・安全保護系は”1 out of 2”ロジック、フェールセーフを採用。(⇒高い信頼性)
- ・原子炉の異常時には、安全保護回路が作動し、制御棒は自動的に挿入される。この後は、特段の操作は不要。(⇒電源は不要)
- ・運転中に全電源を喪失した場合にも、炉心からの崩壊熱は自然循環により除去できる(全電源を喪失したとしても炉心が損傷することはない。)
- ・使用済燃料は自然循環により冷却できる。
- ・施設内の放射線量が低いため、事故時等に現場での対応が必要な場合にも、アクセス性が良い。

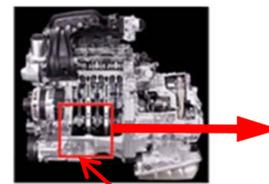
2. JRR-3を使用した研究開発等の概要

国内唯一の大型研究炉として中性子利用を推進することにより、先端科学技術、原子力エネルギーの研究開発、医学、農業、工業等に渡る幅広い分野の発展に貢献していく。

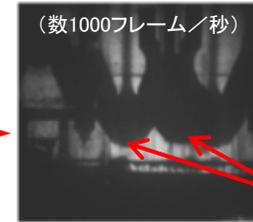
現在、運転再開に向けた取組みとして、冷中性子導管の高度化により冷中性子ビーム強度の大幅な増強(約5倍)を進めている。

中性子ラジオグラフィ：工業製品等の非破壊検査に貢献

中性子の優れた透過力を利用した中性子ラジオグラフィは非破壊検査手法の一つとして用いられ、金属内部の可視化に威力を発揮する。



可視化領域



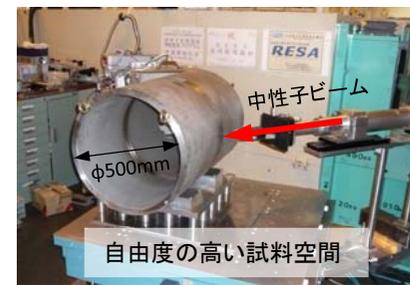
(数1000フレーム/秒)

駆動中のエンジン内部の潤滑油の挙動を可視化し燃費性能の向上に貢献(日産自動車(株)との共同研究)

オイルの動きを観察

残留応力解析：材料の高性能化、高信頼性に貢献

中性子の回折現象を利用して材料中の原子配列の変化を観察することで、金属機械部品等の内部の応力を非破壊・非接触で測定することが可能。



自由度の高い試料空間

試験片レベルではなく、実機に近い条件下での応力状態を解明し、原子力プラント構造物、自動車・重機関連部品、建設インフラ構造物等の信頼性・安全性向上に寄与

国土強靱化や持続可能社会の実現に貢献

炉内中性子照射：医療用RI製造、放射化分析等に貢献

炉心内の大強度の中性子を利用した中性子照射により、がんの放射線治療に用いられる医療用RI(Au-198)の製造、高品質のパワー半導体の材料となるシリコン半導体の製造、放射化分析による土壌、考古学試料等に含まれる極微量の元素分析等に貢献していく。