

◆ NSRRの目的

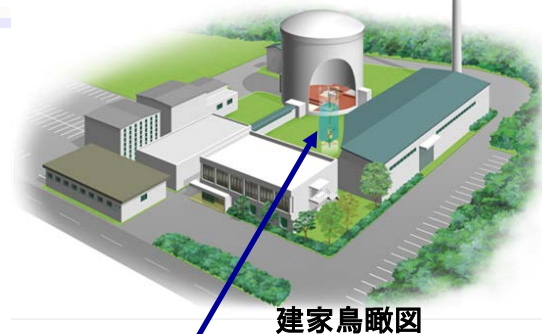
- 実験燃料棒に高い出力をパルス状に加える運転(パルス運転)を行うことで、原子力発電所の事故時に原子炉内の燃料が破損する条件や破損のメカニズムなどを実験的に研究するための原子炉

NSRRの諸元

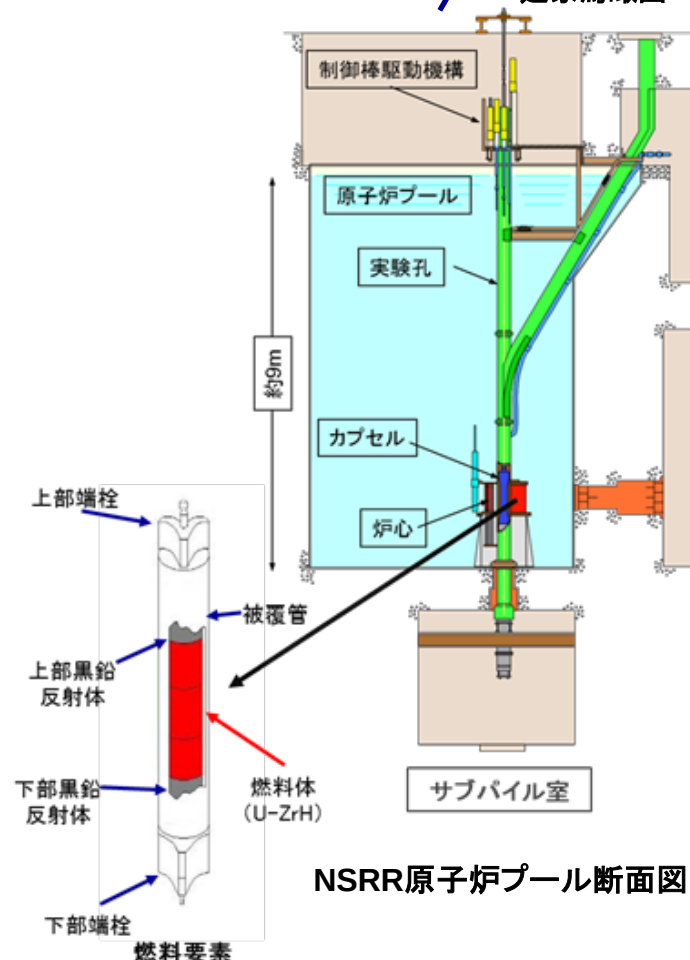
炉 型	濃縮ウラン燃料水素化ジルコニウム減速非均質型原子炉
臨界年月日	昭和50年6月15日
最大熱出力	300kW(定出力運転) 2,300万kW(パルス運転) (=23,000MW)
炉心形状・ 大きさ	円柱型 ・等価直径 約63cm ・有効高さ 約38cm
制御棒	安全棒(2本)、調整棒(6本)、調整用トランジェント棒(1本)、高速トランジェント棒(2本)
燃 料	TRIGA燃料: 濃縮ウラン-水素化ジルコニウム合金(U-ZrH)、ウラン濃縮度約20wt%
冷 却 材	軽水(自然冷却)
運転形態	短時間の運転(デイリー運転)

今後は、原子炉の反応度事故時の燃料のふるまいを調べる実験、東京電力ホールディングス株式会社福島第一原子力発電所の事故のようなシビアアクシデントの際に燃料に生じる変化等を把握するための実験、NSRR運転実習による人材育成等を通して、原子力の更なる安全性向上に貢献します。

また、実験で得られた研究成果を原子力機構の報告書や学術論文として社会に発信するとともに、原子炉施設の安全規制を支援することで、原子力技術の発展に貢献します。



建家鳥瞰図

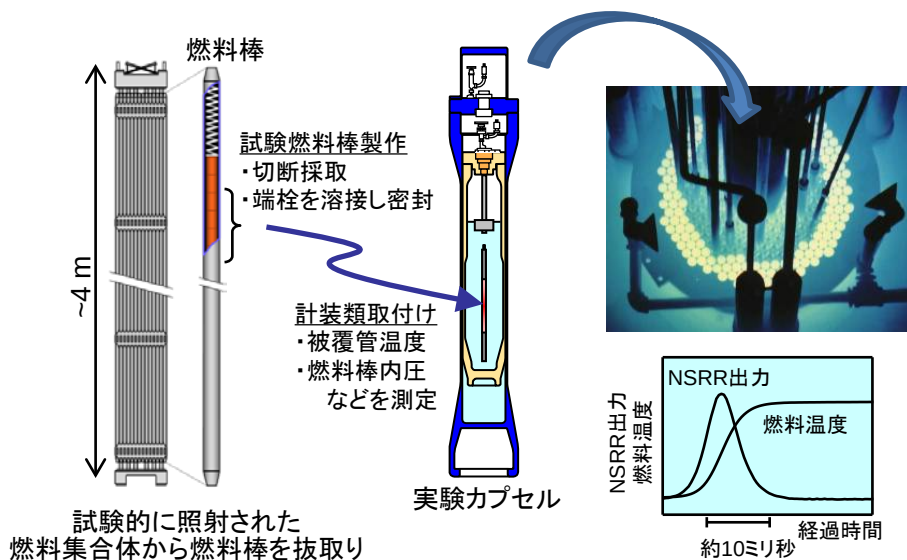


NSRR原子炉プール断面図

1. 反応度事故時の燃料挙動の評価

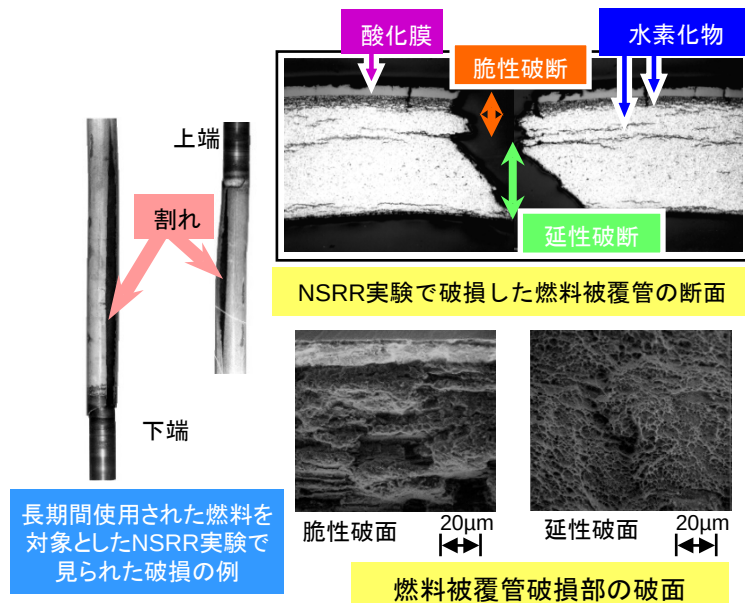
- 国が原子力発電所の安全性を審査する際に想定する事故の一つに反応度事故*¹がある。
- NSRR運転再開後は、原子力発電所の安全性を更に向上させる目的で開発されてきた改良型燃料*²を中心に反応度事故模擬実験を行う。
- この実験では、海外の原子力発電所で試験的に照射された燃料集合体（改良型燃料）から採取した試験燃料棒を実験カプセルに封入後、NSRRの特性を活かして高い出力をパルス状に加え燃料が破損する条件などを明らかにする。
- 得られた研究成果は、国内での改良型燃料導入の際に国が行う適合性審査の判断根拠として活用される*³。

(*¹: 何らかの原因により原子炉から制御棒が飛び出す等して、燃料の出力が異常に急上昇する事故。*²: 新しい合金を採用した被覆管、結晶組織を変更した燃料ペレットの採用により、主に通常運転時の燃料被覆管の腐食、燃料棒の内圧上昇等の抑制を図った燃料。*³: 原子力規制委員会、「平成29年度安全研究計画」(<http://www.nsr.go.jp/data/000191282.pdf>)、p.96)



NSRRパルス照射実験

試験的に照射された試験燃料棒を対象としたNSRRパルス照射実験の流れ



長期間使用された燃料を対象としたNSRR実験で見られた破損の例

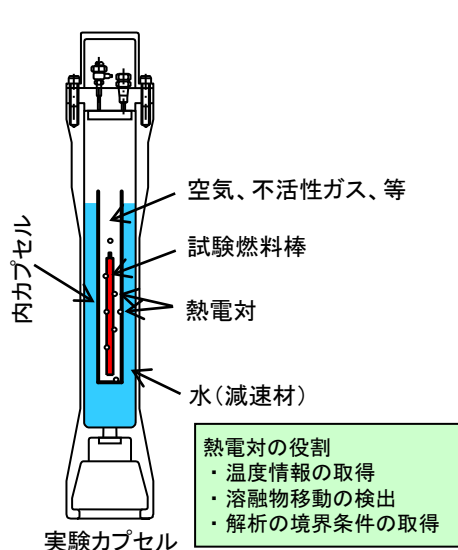
過去行われたNSRRパルス照射実験結果の一例
(発電所で長期間使用した燃料を対象として実施)

2. シビアアクシデント時の燃料挙動の評価

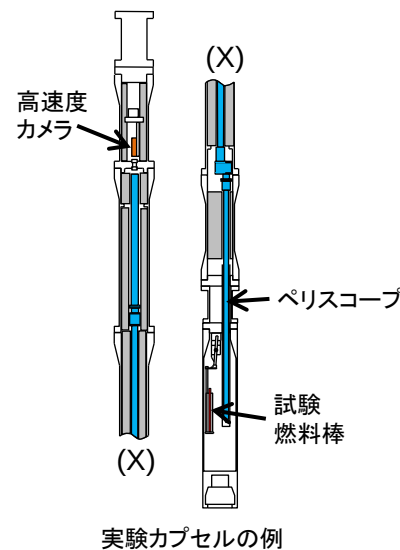
- シビアアクシデントにおいて原子炉内の燃料に生じる種々の変化*を実験的に解明する。

*：水蒸気による燃料被覆管の酸化、燃料ペレットと燃料被覆管間の相互作用による溶融開始温度低下など

- 実験カプセル内のガスの組成や試験燃料の周囲に配置する物質（制御材、構造材など）を変えて試験燃料棒を加熱することで、それらが燃料の挙動や事故進展に及ぼす影響を明らかにする。
- 事故模擬実験における燃料の挙動をリアルタイムで観察するための技術開発を進める。
- 得られた研究成果は、東京電力ホールディングス株式会社福島第一原子力発電所における事故進展の解明、原子力発電所の安全評価や安全対策に貢献するものである。



(a) 炉内燃料加熱実験(例)



(b) 事故時の燃料状態その場観察用技術開発

機構が有する特徴ある基礎基盤研究施設や装置を最大限に活用



J-PARCは高エネルギー加速器
研究機構(KEK)と共同運営



施設名 (運転開始)	施設の概要	再開時期 (予定)
NSRR (S50.6)	原子炉暴走事故(反応度事故)を 模擬したパルス運転	平成30年度
HTTR (H10.11)	多様な産業利用が見込まれる 高温ガス炉	平成31年度
STACY (H7.2)	臨界安全研究のための臨界実験 装置	平成31年度
JRR-3 (S37.9) (H2.3:改造炉)	炉心内での照射実験と炉心外で の中性子ビーム利用実験	平成32年度
常陽 (S52.4)	我が国初の高速増殖炉の実験炉	未定
タンデム 加速器 (S57.4)	世界有数の大型静電加速器	稼働中
SPring-8 (H9.10)	世界最高性能の放射光を生み出 すことができる大型放射光施設	稼働中
J-PARC (H20.4)	世界最大強度のパルス中性子源 を有する大強度陽子加速器施設	稼働中