

# NSRR(原子炉安全性研究炉)の 運転再開について

独立行政法人 日本原子力研究開発機構  
東海研究開発センター原子力科学研究所

原子力科学研究所の安全研究用原子炉NSRRは、このたび国の施設定期検査に合格し、運転を再開することとなりました。

今後は原子炉事故時の現象を模擬する実験を進め、この成果を通して、東京電力福島第一原子力発電所事故の際に原子炉燃料に生じた現象を把握・理解し、廃止措置の早期達成に役立ちたいと考えています。

今後も、安全確保を最優先に慎重に業務を進めてまいる所存であります。皆さまからのご理解、ご支援を賜りますよう、よろしくお願い申し上げます。

2013年12月13日

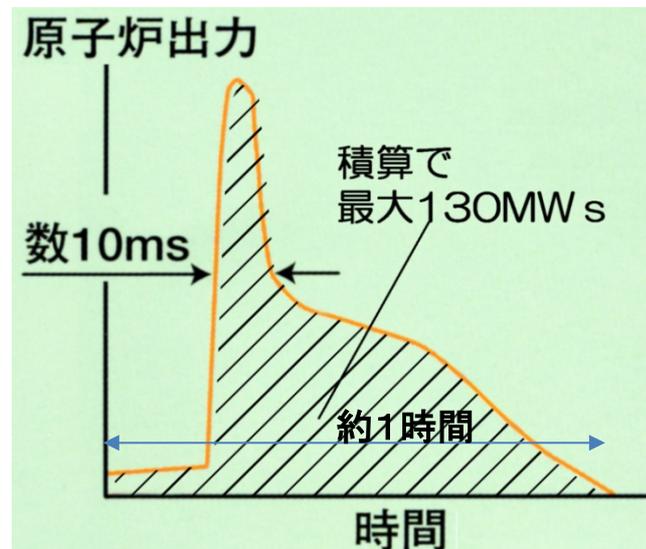
原子力科学研究所 所長 近藤 悟

## 1. NSRRとは？

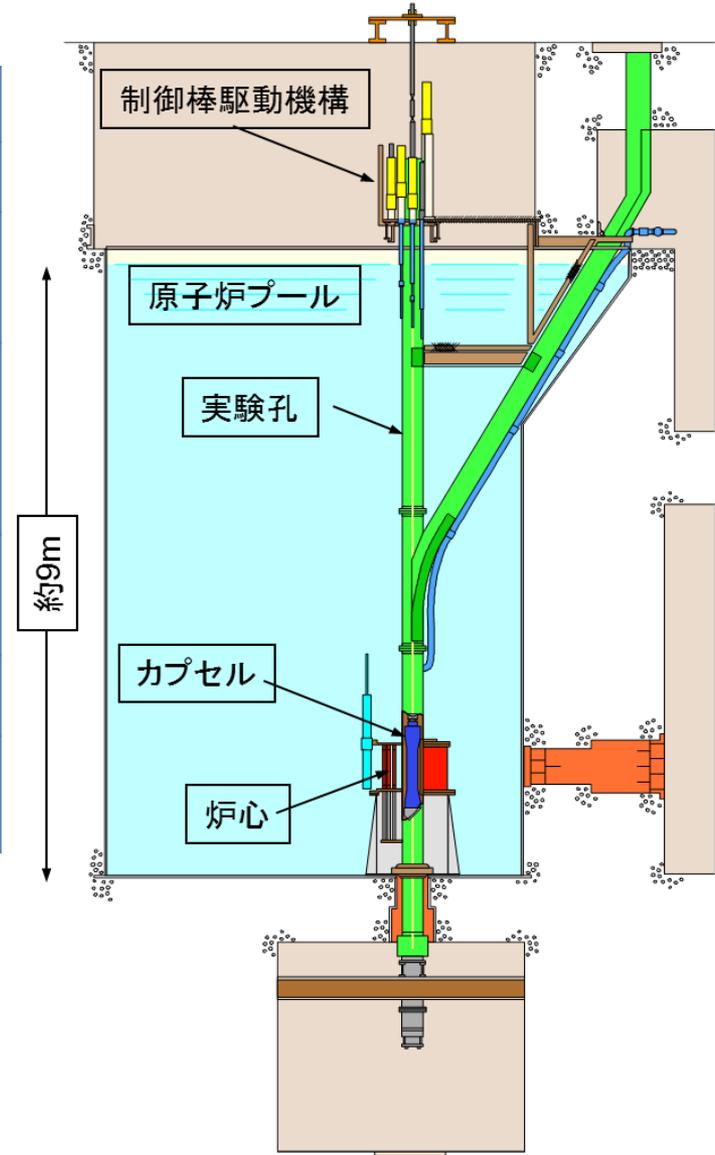
NSRRは、ごく短時間の運転(パルス運転)を行い、原子炉暴走事故(反応度事故)を模擬することができる研究用原子炉です。反応度事故時における原子炉燃料の挙動を調べることができます。

## 2. NSRRの安全上の特徴

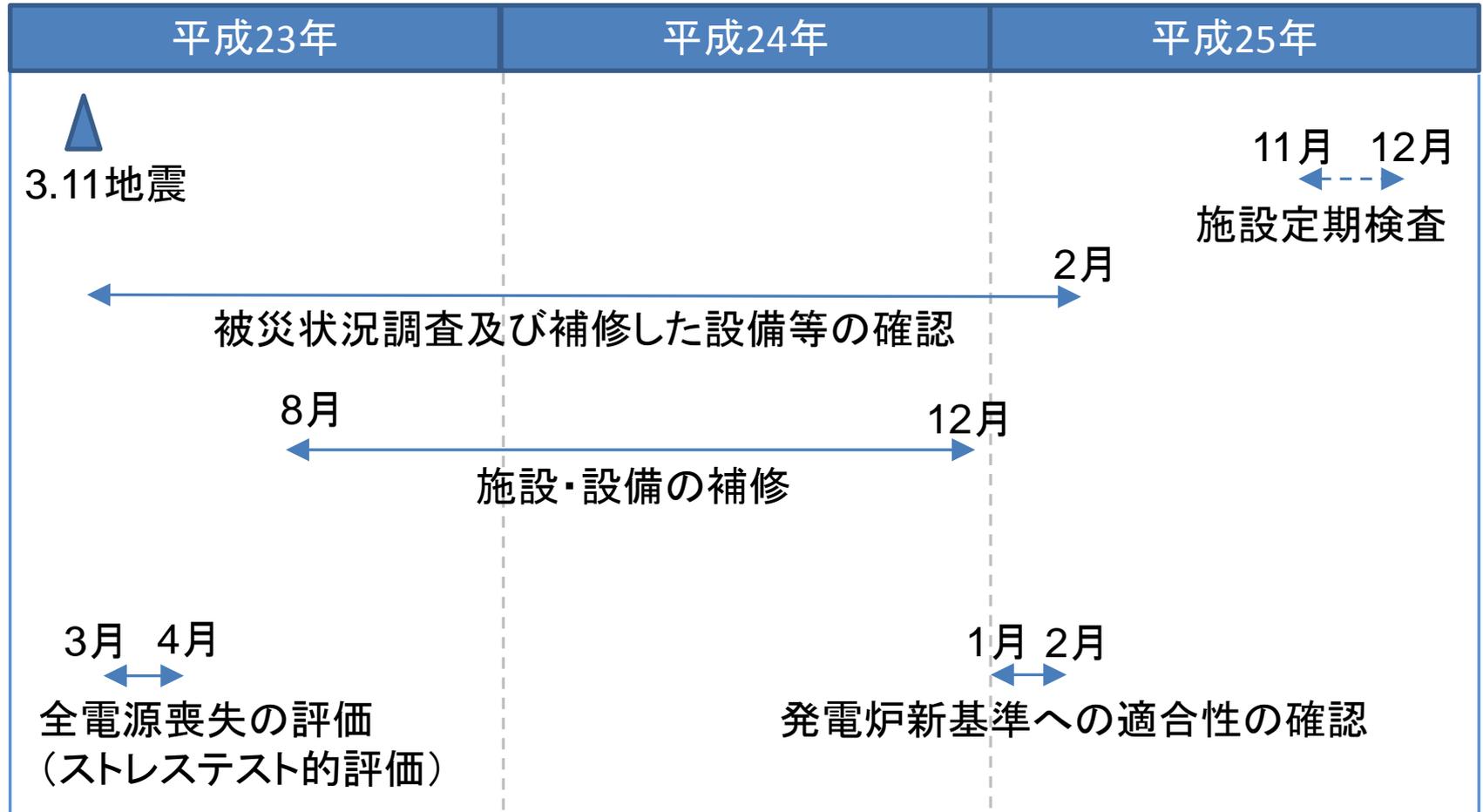
- NSRRは、強制冷却を必要としません。全ての電源が喪失しても原子炉の冷却に影響はなく、原子炉燃料の健全性に影響を及ぼしません。
- パルス運転を主とした原子炉であり、1回の運転時間が短いことから1年間の出力を合計しても、発電炉の出力に比べて桁違いに小さいので、原子炉燃料が殆ど消費しません。このため、原子炉燃料内に蓄積される放射性物質が発電炉に比べて桁違いに少ない原子炉です。
- 特別な燃料を使っており、原子炉に異常があっても、速やかに、かつ、自然に出力が低下する性質(燃料の温度が高くなると出力が低下する性質)を有しています。



炉型	オープンプール・トリガ型パルス炉
臨界年月日	昭和50年6月30日
最大熱出力	23,000MW(パルス運転)数10ms 300kW(定出力運転)も可能
炉心形状・ 大きさ	円柱型 等価直径約63cm 有効高さ約38cm
燃料	20wt%濃縮ウラン-水素化ジルコニウム合金(トリガ燃料)
冷却材	軽水(自然冷却)
運転形態	試験時のみ短時間の運転



# 3.11地震から施設定期検査までの活動



# 被災箇所の復旧と確認(1/2)

- 3.11地震で未曾有の揺れに見舞われましたが、それでも、原子炉の安全性に影響するような被害はありませんでした。
- その後、建家などの軽微な損傷に対する復旧作業を行うとともに、設備機器の目視検査や機能検査等により健全であることを確認しました。なお、国も施設定期検査で対象となる設備を除いた、全ての設備機器について保安検査官が確認しています。また、施設定期検査で対象となる設備については、施設定期検査の中で健全性が確認されました。

	復旧前	復旧後
<p>地盤沈下 ⇒ 埋め戻し</p>		
<p>原子炉建家等のコンクリート部に微細なひび割れ ⇒ エポキシ樹脂注入により補修</p>		

	復旧前	復旧後
<p>燃料棟天井の雨漏れ</p> <p>⇒ 樹脂によるコーキング処理により補修</p>		 <p>外面よりコーキング処理</p>
<p>機械棟排風機室床等のひび割れ</p> <p>⇒ エポキシ樹脂注入により補修</p>		

## (1) ストレステスト的評価：全電源喪失時の炉心健全性

平成23年4月、規制当局からの要求により、福島第一原発で起こったような全電源機能喪失時における炉心等の健全性評価を行いました。NSRRは、そもそも運転中でも強制冷却を必要としないことから、全電源喪失が生じても燃料の健全性に影響はありません。同月、その結果を規制当局に報告しました。

## (2) 新規制基準への適合性の確認

平成25年1月、まだ研究炉用新規制基準が策定されていない状況の折、発電炉に対する新規制基準骨子（平成25年1月取り纏め）への適合性について検討し、適合上問題のないことを確認しました。また、研究炉用新規制基準に対しては、7月以降その骨子案が示され、逐次、適合性を確認しています。

## 運転に向けた施設定期検査の受検

- 平成25年9月、原子力規制委員会の検討チーム会合で「低出力炉は、その運転が一般公衆に著しい放射線被ばくのリスクを与えるおそれがないと評価されることから、新規制基準施行後の初回定検に入るまでの間、運転することを妨げない」とされました。  
「低出力炉」：500 kW未満の研究炉であって、NSRRを含む。
- また、被災箇所の補修は全て完了しており、原子炉の運転を行う準備が整っています。

これらの状況から、平成25年10月23日から11月18日にかけて原子力規制庁により原子炉の運転を伴う施設定期検査を受検し、12月11日に合格証受領しました。12月17日から運転を再開します。

なお、施設定期検査は、安全を確保する上で必要となる設備の健全性及び性能が適切に維持されていることを、国が検査し、確認するものです。

## 今後の計画(バックフィット対応)

新規制基準施行後の適合確認については、次回定期検査時に規制当局の確認を得ます。

新規制基準として新たに要求された主な項目及びその適合性を以下に示します。

①外部電源喪失に備え、原子炉の安全停止、停止後に監視等の必要な電源を一定時間確保できる設計であること

⇒外部電源が喪失した場合、制御棒駆動装置と電磁石で結合された制御棒は、電磁石の電源が切れるため、自然に落下して原子炉は停止します。また、外部電源喪失後は、制御棒が炉心に挿入されていること、炉心の冠水が維持されていること、原子炉建家の健全性が維持されていることを監視します。これらは、目視で確認することが可能です。

②地震以外の自然現象(竜巻、降水、落雷、火山の影響、生物学的事象、森林火災)対策

⇒原子力発電所の評価ガイド等を用いて、地震以外の自然現象が施設に与える影響について検討を行っていますが、これらにより、NSRRの安全機能が喪失しても、蓄積された核分裂生成物量が極めて少ないことから、一般公衆に著しい被ばくを及ぼす恐れはありません。

③設計基準事故に加えて考慮すべき事故：NSRRは対象外

⇒「設計基準事故より発生頻度は低いが、敷地周辺の一般公衆に対し、著しい放射線被ばくのリスクを与える事故が発生する恐れがある原子炉施設」は、設計で想定した事故に加えて考慮すべき事故への対策が要求されますが、低出力炉の原子炉施設はこの要件が求められておらず、NSRRは対象にはなりません。

## 福島原発事故における燃料挙動の解明

福島原発事故の際に原子炉内の燃料に生じた種々の現象\*を把握し理解するための実験を行います。福島原発の廃炉作業を迅速かつ安全に進めていく上で炉内状況の把握は急務であり、本実験の果たす役割は大きいと言えます。得られた結果は他の原子力発電所に関する今後の安全評価や安全対策にも反映されます。

(\* : 水蒸気による被覆管の酸化反応、異種金属との相互作用による溶融低下など)

## 原子力発電所で使用されている燃料の反応度事故時挙動評価

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\*があります。実際に発電所で使用されている燃料に対して反応度事故模擬実験を行うことで、燃料が破損する条件やその影響など、国の規制判断に必要な技術的根拠を整備拡充します。

(\* 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上昇する事故)

## 人材育成のための運転訓練実習

原子力に携わっている、若しくは、将来携わる人材や、広く科学技術系人材の育成は、将来的にも重要なタスクであると認識しています。運転操作を失敗しても原子炉が停止するだけで安全上の問題を引き起こすことがないというNSRRの高い固有の安全性を活かし、我が国を支える人材の育成に貢献したいと考えています。

NSRR

