

1. NSRRの概要

(1) 施設の概要

NSRRは、昭和50年に臨界に達した後、38年に渡り運転を行っている。NSRRは、発電炉を始めとする各種の原子炉における出力異常時の原子炉燃料の健全性評価に必要な実験データを取得するための安全性研究炉である。

炉型	濃縮ウラン燃料水素化ジルコニウム減速非均質化型原子炉
臨界年月日	昭和50年6月15日
最大熱出力	300kW(定出力運転)、23,000MW(パルス運転)
最大熱中性子束	1.9 × 10 ¹² n/cm ² ·sec(300kW 運転時) 9.6 × 10 ¹⁴ n/cm ² (最大パルス運転時積算中性子速)
炉心形状・大きさ	円柱型 等価直径約63cm、有効高さ約38cm
燃料	TRIGA燃料 濃縮ウラン-水素化ジルコニウム合金(20wt%)
冷却材	軽水

(2) NSRRの安全上の特徴

○原子炉プール水の自然循環冷却のみで冷却可能。強制冷却は、不要。

○パルス運転を主とした原子炉であり、燃料の燃焼度が非常に小さい。

⇒核分裂生成物の生成が少ない。崩壊熱が極めて小さい。

○極めて高い固有の安全性を有するTRIGA燃料を使用。

⇒出力が急激に上昇した場合も制御棒を必要とせず燃料の特性で出力を低下させることが可能。

2. 新規制基準への適合性確認

(1) 地震対策

◆ 耐震重要度分類の見直し

原子炉の停止機能、原子炉の冷却機能、放射性物質の閉じ込め機能を全て失った場合においても周辺の公衆に5mSvを超える放射線被ばくを与えるおそれがないことから耐震Sクラス有しない原子炉施設。

◆ 建家の耐震改修

一部の建家について、最新の建築基準法を満足するための耐震改修を行う。

(2) 津波対策

Sクラスに属する施設を有しない試験研究用等原子炉施設にあっては、敷地及びその周辺における過去の記録、現地調査の結果、行政機関により評価された津波及び最新の科学的・技術的知見を踏まえた影響が最も大きい津波に対して安全機能が損なわれる恐れがないものでなければならない。

➤ 津波水位

- 茨城沿岸津波対策検討委員会による検討結果：T.P.+約6m(敷地内)

- 東北地方太平洋沖地震による津波：T.P.+約5m

➤ NSRRは、T.P.+約9mに位置するため、津波による影響はない

(3) 自然現象(火山、森林火災等)に対する考慮

新基準 想定し得る自然現象によって安全機能が損なわれないことを要求

◆ 火山

将来の活動可能性を否定できない12火山を抽出し、最大規模の噴火を想定しても、原子炉の安全性に直接影響を及ぼす可能性は小さい。原科研に影響を及ぼし得る火山事象としては、降下火砕物(火山灰)が考えられるが、時間的余裕をもって除去等を行うことが可能である。

◆ 森林火災

森林火災による火災について評価した結果、原子炉の安全性に影響を与えないことを確認した。

(4) 外部人為事象に対する考慮

新基準 外部人為事象(航空機落下、外部火災等)に対して安全機能が損なわれないことを要求

◆ 航空機落下確率

NSRRへ航空機が落下する確率は、約 8.8×10^{-8} (回/炉・年)であり、 10^{-7} (回/炉・年)を超えないことを確認した。

◆ 外部火災

近隣工場等の火災・爆発、航空機落下による火災について評価した結果、原子炉の安全性に影響を与えないことを確認した。

(5) 火災に対する考慮

新基準 火災によって安全機能が損なわれないこと及びその対策を要求

火災の発生を防止するため、主要なケーブルは難燃性材料を使用している。仮にケーブル火災が発生したとしても、フェールセーフ機能により原子炉は停止し、炉心の冠水を維持することにより、炉心の健全性は確保される。

(6) 内部溢水に対する考慮

新基準 内部溢水(配管・機器の破損による漏水)によって安全機能が損なわれないこと及びその対策を要求

運転中に内部溢水が発生した場合でも、原子炉の安全性に影響を及ぼすことはない。また、放射性物質を含む液体の管理区域外への漏えいを防止するため、堰又は障壁を設けている。

(7) その他の設備の信頼性

◆ 通信連絡設備

新基準 事故時に施設内の全ての人に対して必要な指示ができること及び事業所外との通信設備は多重性又は多様性を確保することを要求

事故時又は必要時に、敷地内の全ての人に対する連絡や避難指示を行うため、構内放送システムを設置している。また、関係官庁等との通信連絡を確実にを行うため、衛星携帯電話、無線連絡設備等を備えている。

◆ 外部電源喪失

新基準 全交流電源喪失に備え原子炉の安全停止及び停止後のパラメータ監視に必要な電源の確保を要求

商用電源を喪失し、非常用発電機による給電に失敗した場合でも、無停電電源設備により給電されるため、必要な監視を行うことができる。