

六ヶ所再処理工場において想定する重大事故（臨界）への対処について

(1) 事故の発生想定、未臨界確保対策及び影響緩和対策の概要

Preparedness for criticality accidents postulated in Rokkasho reprocessing plant

(1) Outline of postulated initiating event, preparation of subcriticality, and mitigation measures reducing the release of radioactive materials to the environment .

*佐藤 友樹¹, 阿部 侑馬¹

¹ 日本原燃

新規制基準における重大事故への対応として、臨界事故については全23機器において臨界事故の発生を想定した。これらの機器に対し、未臨界確保対策及び影響緩和対策を取ることとしており、同内容について概要を報告する。さらに、更なる安全性向上対策として実施する対策について報告する。

キーワード：重大事故、臨界事故、再処理施設、中性子吸収材、ラシヒリング

1. 緒言

新規制基準では、設計上定める条件を超える厳しい条件を課した場合に発生しうる事故への対策が要求されており、臨界事故の発生想定機器の選定及び対策の整備を検討した。六ヶ所再処理工場の構造を踏まえ、選定条件を新たに設定するとともに、外部への放射性物質の放出量を低減する対策を立案した。

2. 臨界事故の発生を想定する機器

六ヶ所再処理工場の設計においては、全濃度安全形状寸法管理等の頑健な臨界安全管理手法が取り入れられており、臨界事故の発生の可能性は極めて小さいが、核燃料物質を非密封状態かつ大量に取り扱う施設であるという特徴を踏まえ、(1)動的機器の多重故障によるもの、(2)核燃料物質の誤移送によるもの、(3)アルカリ試薬との接触によるものの3つの観点で発生を検討し、全23機器を選定した。選定においては、水相のみならず有機相においても臨界事故の発生を検討した。

3. 臨界事故に係る対策

未臨界確保対策は確実性が高い対策である可溶性中性子吸収材の供給によるものとし、水相に対しては硝酸 Gd 水溶液 (150g・Gd/L) を用い、有機相については有機ほう素化合物溶液 (40g・m-カルボラン/L) を用いる。

影響緩和対策は、臨界事故により発生する放射性物質を含む気体の外部への放出量を可能な限り低減する対策とし、セルに気体を導出するとともにセルを隔離し、短半減期核種を減衰させる対策とした。これらの対策により、臨界事故による外部への放出量は、放出量が最大となる機器においても約 0.2TBq であり、規則要求の 100TBq を十分下回ると評価した。

4. 更なる安全性向上のための措置

再処理工場の主要プロセスで取り扱われる硝酸 Pu 溶液においては、万一の漏えいの場合でも臨界が発生することが無いよう、形状寸法管理された漏えい液受皿を設置しているが、更なる安全性向上のため、硝酸 Pu 溶液が漏えいし、かつ希釈されたことで液厚さが核的制限値を超過した場合でも臨界になることがないよう、ホウケイ酸ガラスを用いたラシヒリングをセル内に敷設する対策を行う。

*Yuuki Satou¹ and Yuuma Abe¹

¹Japan Nuclear Fuel Limited