

再処理工場の重大事故に係る重要現象に関する評価手法の高度化

(1) 統合的なリスク情報活用に向けたリスクモニタ構築プロジェクトの概要

Enhancement of Analysis Method for Important Phenomena of Severe Accidents at Reprocessing Plant

(1) Outline of the Development Project of Risk Monitor for Application of Integrated Risk Information

*小玉 貴司¹, 衣旗 広志¹, 玉内 義一¹, 大柿 一史¹

¹ 日本原燃

安全性向上評価のため、六ヶ所再処理工場における統合的なリスクモニタの構築を目指している。本プロジェクトの概要を報告する。

キーワード：統合的なリスクモニタ、重大事故、再処理工場

1. はじめに

プラントの安全性を向上するには、リスク情報を活用してプラントの設備や運用において強化すべき点を特定し、有効な対策を選択していく取り組みが必要である。その枠組みとして統合的なリスク情報を活用した意思決定(IRIDM)プロセスを施設の運営に導入する。図1にIAEAがINSAG-25で提示したIRIDMの確率論的評価等のキーエレメントを示す。IRIDMプロセスの導入のためには、相対的に正しいリスクの関係を描けるだけの精度を有したリスク評価手法が必要であり、確率論的評価の評価手法整備・高度化が統合的なリスクモニタの構築における重要課題である。

2. 評価手法整備・高度化

確率論的評価によるリスク(発生頻度×環境影響)をモニタリングするには、事故の発生頻度を評価し、事故進展に応じた環境影響を評価することが必要である。再処理工場では、放射性物質は様々な工程に存在し、その取扱量も異なる特徴を有するため、想定される事故も多種多様であり、冷却機能喪失による蒸発乾固(蒸発乾固)、放射線分解水素の爆発(水素爆発)等の、事故時の現象等が異なる複数の重大事故を評価する必要がある。このため、実験研究を実施してきたが現状を踏まえて環境影響に関する評価手法整備・高度化を計画した。

(1)核燃料施設の事故時の放射性物質の放出量評価では、5因子法を用いており、放出量を放射性物質の存在量(MAR)、気相への移行割合(ARF)および放出経路での低減率(LPF)等の5つの積によって算出する方法である。ARFは①水素爆発:他機関での実験研究が不足していること、および②蒸発乾固:放射性物質の放出継続時間を考慮できないこと、ならびにLPFは③対象施設により異なる放出経路の配管・設備等の放射性物質の除去を十分に考慮できないという問題があり、これにより放射性物質の放出量が保守側となっているため、最適化に向けた検討が必要である。

(2)水素爆発および蒸発乾固毎に評価手法整備高度化の計画を表1に示す。共通するのは、解析コードにより重要現象を解析することであり、解析コードを整備することで事故の影響評価の精度向上を図るとともに、重要現象の解析結果から、より効率的な安全対策を検討・立案することが期待できる。なお、FATEコードは、米国FAI社がHanford処分サイトの安全審査のために整備した事故解析コードである。

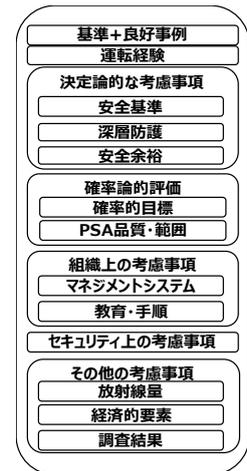


図1. IRIDMのキーエレメント

表1. 再処理工場の評価手法整備・高度化案

問題	計画内容	詳細
水素爆発	① 移行メカニズム解明・検証	・実験研究の結果を再整理し、水素爆発による放射性物質の移行メカニズムを解明し、試験で検証する。
	① 解析コード適用性検討	・解析コードのエントレインメントの移行(発生)および放出経路挙動モデルの適用性を試験との比較により確認し、課題を抽出する。工学規模試験により解析コードの実機適用性を確認する。
	③ 工学規模試験での実機適用性検討	
蒸発乾固	③ 解析コード整備(FATE改良)	・廃液・乾固物の温度上昇等の重要現象の評価モデルを開発し、蒸発乾固事故時の粒子状および揮発性Ruの環境放出挙動を定量的に把握できるコードを整備する。
	② 廃液・乾固物温度上昇モデル	
	② NO _x ガス発生・吸収モデル	
	③ 揮発性Ru発生・吸収モデル等	
	③ FATE妥当性確認	・蒸発乾固の工学規模試験により、FATEコードの実機適用性を確認する。
	②	

* Takashi Kodama¹, Yoshikazu Tamauchi¹, Hiroshi Kinuhata¹ and Kazushi Oogaki¹

¹Japan Nuclear Fuel Limited,