

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 (4) 蒸発乾固事故に対する FATE コード妥当性確認マトリクスの整備

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

(4) Development of Validation Matrix of FATE code for HALW Boiling and Drying accident

*藤原 大資¹, 京 久幸¹, 白井 浩嗣¹, 玉内 義一², 小玉 貴司², 衣旗 広志², 熊谷 幹郎³

¹テプシス, ²日本原燃, ³UI 技研

FATE コードの重大事故解析への適用のため、蒸発乾固事故に対する妥当性確認マトリクスを整備した。本研究では、当該シリーズ第3報で整備した PIRT に対し、既存の蒸発乾固実験、及びそれに関連する建屋内蒸気移行実験、エアロゾル実験の完備性を調査し、追加で必要となる実験データを明らかにする。

キーワード：蒸発乾固、FATE コード、重要度ランキングテーブル (PIRT)、妥当性確認マトリクス

1. 緒言 再処理施設の蒸発乾固事故進展解析コード整備のためには、PIRT (評価指標：揮発性、及び難揮発性物質に対する LPF) の各現象に対し国内外で実施されてきた関連実験を整理し、妥当性確認マトリクスの完備性を把握する必要がある。本研究では、これら既存の実験を精査することで高レベル廃液貯槽の蒸発乾固事故に対する妥当性確認マトリクスを整備し、追加で必要とされる実験を明らかにする。妥当性確認マトリクスには、発電炉のシビアアクシデント解析コードの妥当性確認で用いている実験を一部含め、保守性の観点から解析コードで取り扱わない現象についてはマトリクスに含めないこととする。追加実験の検討においては、事故シナリオ、及びアクシデントマネジメント (AM) 策に配慮し、実体系とのスケール歪みを勘案し実験計画を立案する。これらは、シミュレーションの信頼性確保に関するガイドライン[1]における、「エレメント3：物理モデル化」手順に含まれる作業に相当する。

2. 蒸発乾固事故評価のための妥当性確認マトリクス 図1に PIRT の各現象と実験データの対応状況を示す。大部分の現象は既存の実験で網羅されているものの、「壁面における RuO₄ 化学吸着」、「含硝酸ミスト挙動」、「エアロゾル吸湿性」、「気相中の NO_x 化学平衡」、「スプレィ」、及び「凝縮器」については実験が不足していることが確認できる。なお、既存の実験は小規模、且つ単一領域で行ったものが多く、解析コードのスケールアップ性能把握の面で課題を有する。

3. 追加実験データの提案 上記検討に基づき、マトリクス拡充、及びスケールアップ性能把握のための中規模実験 (コンポーネント効果実験、及び総合効果実験を想定) を計画立案する。この取り組みは妥当性確認マトリクスを充実させ、FATE コードを用いた蒸発乾固事故解析の信頼性確保、及び不確かさの定量化に資するものである。

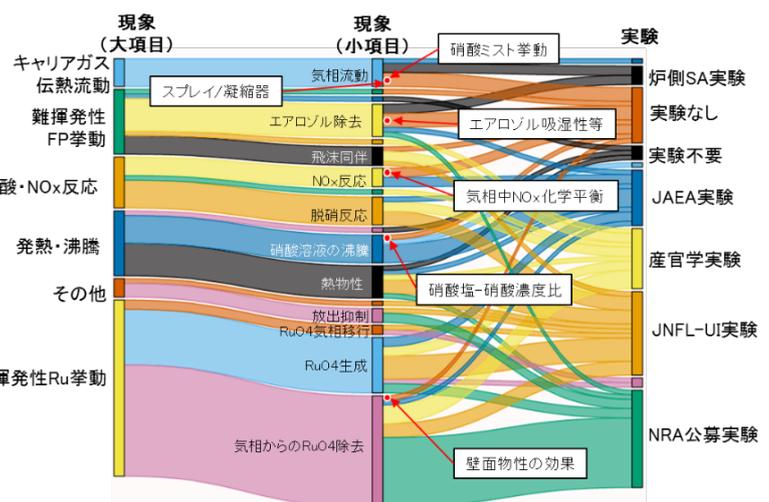


図1 PIRT 各現象と既存実験の対応状況

参考文献

[1] 日本原子力学会標準「シミュレーションの信頼性確保に関するガイドライン：2015」, AESJ-SC-A008:2015

*Daisuke Fujiwara¹, Hisayuki Kyo¹, Hiroshi Shirai¹, Yoshikazu Tamauchi², Takashi Kodama², Hiroshi Kinuhata² and Mikio Kumagai³

¹TEPCO SYSTMTEMS CORPORATION, ²JAPAN NUCLEAR FUEL LIMITED, ³UI Sciences Inc.