

再処理工場における統合的リスクモニタの構築を目的とした 事故進展解析コードの高度化

(2) 蒸発乾固事故 PIRT 整備と FATE モデル整備項目の抽出

Enhancement of Accident Analysis Code for Development of Integrated Risk Monitor for Reprocessing Plant

(2) Development of PIRT for HALW Boiling and Drying Accident,
and list up of FATE model enhancement items.

*藤原 大資¹, 白井 浩嗣¹, 能重 拓実¹, 玉内 義一², 小玉 貴司², 衣旗 広志², 大柿 一史²
¹テプシス, ²日本原燃

蒸発乾固事故に係る PIRT を整備すると共に、過去の実験データによる重要現象の充足・網羅状況を調査した。また、サイクル施設 SA コード FATE 評価モデルを調査し、PIRT で挙げられた重要現象の内、整備及びモデル改良が必要となる項目をリストアップした。

キーワード：重大事故、蒸発乾固、再処理工場、FATE コード、重要度ランキングテーブル(PIRT)

1. 緒言 再処理工場の重大事故シナリオの一つである蒸発乾固は、崩壊熱を有する廃液貯槽の冷却能力喪失により生じ得る事故シナリオであり、溶液沸騰で生じる難揮発性の放射性物質を含む飛沫、及び沸騰晩期以降に顕著となる揮発性 Ru の発生がソースタームとなり得る。この内、特に後者が環境影響の観点から重要となり、リスク評価を行う上ではこの揮発性 Ru の移行挙動を適切に把握することが必須となる。なお、現段階において、この蒸発乾固事故シナリオに含まれる現状全般を完全に網羅できる解析コードは存在せず、その整備が急がれている状況にある。この背景の下、本研究では蒸発乾固に含まれる重要な物理化学現象を抽出し、それらが性能指標に与え得る影響をランキングした PIRT (Phenomena Identification and Ranking Table) を整備した。この PIRT に基づき、解析コードが取り扱うべき評価モデルを同定すると共に、それら重要現象に対する既存の実験データの網羅性を確認し、今後充足すべき実験データを特定した。

2. 蒸発乾固事故 PIRT の整備 蒸発乾固事故の性能指標は難揮発性及び揮発性のソースタームとし、事故進展に含まれる物理化学現象の内、ソースタームへの影響度合いの観点からそれら重要度をランキングした。また、抽出した各現象に対する既存の実験データ及び評価式等をリストアップし、現時点の各現象に対する知識レベルを明らかにした。この結果、全 57 項目の内、実験データが充足されている項目は 41 項目であり、既に多くの実験データが整備されていることが確認された。但し、その多くは小規模実験であり、各評価モデルの実機へのスケールアップ性能を確認することで、更なる信頼性の高い評価モデルの整備、及び評価結果の不確かさの把握に繋がることが示された。

3. FATE コードモデル整備項目の抽出 米国 FAI 社が Hanford 処分サイトの安全審査のために整備した SA コード FATE に対し、上記 PIRT でリストアップした重要物理化学現象の網羅性を調査した。この結果、主に「廃液の温度上昇・沸騰」「揮発性 Ru の発生・移行」及び「NOx ガスの発生・吸収」現象について、評価モデルの追加・改良が必要であることを特定した。

3. 結論 再処理工場のリスク評価に重要な蒸発乾固事故シナリオについて PIRT を整備し、実験データの充足性と解析コードに追加・改良すべき評価モデルを特定した。この 2 つはリスク評価技術の整備及び信頼性向上に必須となる取り組みであり、将来的な安全性向上策の一環として次年度以降、順次実施していくことを計画している。

*Daisuke Fujiwara¹, Hiroshi Shirai¹, Takumi Noujyu¹, Yoshikazu Tamauchi², Takashi Kodama², Hiroshi Kinuhata² and Kazushi Oogaki²

¹TEPCO SYSTEMS CORPORATION, ²JAPAN NUCLEAR FUEL LIMITED