

高温ガス炉の事故時公衆被ばく線量評価システム（AL-DENTE）の開発

Development of AL-DENTE (AnaLysis tool system for Dose EvaluationN in accidents of high TEmperture gas-cooled reactors)

*沖田 将一朗¹, 青木 健¹, 佐藤 博之¹, 相原 純¹, 大橋 弘史¹

¹原子力機構

高温ガス炉事故時に公衆被ばく線量を評価するシステム（AL-DENTE）の概要や今後の開発計画、実用高温ガス炉を対象とした公衆被ばく線量の試算結果を報告する。

キーワード：高温ガス炉，PRA，被ばく線量

1. 緒言 東電福島第一原発事故を受け、原子力プラントの安全性向上のため確率論的リスク評価（PRA）の積極的活用が求められている。高温ガス炉を対象とした PRA では事故シーケンスごとに敷地境界外での公衆被ばく線量を事象が生じる不確実さとともに提示することが求められ、公衆被ばく線量評価の不確実さ因子をパラメータとして多数回の計算を行う必要がある。原子力機構では、高温ガス炉 PRA の実施に向けた環境整備を目的に、炉内に蓄積された核分裂生成物（FP）のソースターム量評価、燃料からの FP 放出量評価、原子炉施設内から大気中への FP 放出量評価、公衆に対する線量評価に至るまでの一連の事故時公衆被ばく線量評価過程を一本化したツールの開発を進めている。

2. AL-DENTE ver. 1 の概要 図 1 中の青塗箇所が現時点の事故時公衆被ばく線量評価システム（AL-DENTE ver. 1）における各モジュール（円筒形）とその入出力データ（菱形）である。概要は以下の通りである。

（1）HTFP モジュール[1]：外部コードである原子炉事故時温度挙動評価コード RELAP5 又は TAC-NC[2]から得られる炉心温度データと線源評価コード ORIGEN から得られる FP データを入力とし、事故時の各 FP の炉心から 1 次冷却材中への放出速度の過渡挙動を評価するモジュールである。

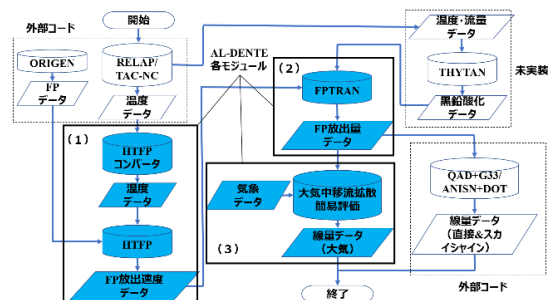
（2）FPTRAN モジュール：HTFP モジュールから得られる FP 放出速度データを入力とし、高所放出や地上放出等の FP

移行経路を考慮しつつ、プラント内から環境中に放出される FP 量の過渡挙動を評価するモジュールである。

（3）大気中移流拡散簡易評価モジュール：FPTRAN モジュールから得られる FP 放出量データ及び気象データ（年月日、時刻、方位、風速、大気安定度、雨量）を入力とし、ガウスプルーム法に基づく各 FP の大気中移流拡散とそれに伴う公衆に対する外部・内部被ばく量を評価するモジュールである。大気中移流拡散に伴う公衆被ばく量は、「発電用原子炉施設の安全解析に関する気象指針」及び「発電用軽水型原子炉施設周辺の線量目標値に対する評価指針」の放射性希ガスのガンマ線に起因する全身被ばく線量の式と ICRP Pub.60 の線量換算係数に基づいて評価する。なお、コンファインメント内又は格納容器内残留 FP による直接線・スカイシャイン線被ばく量は、外部コード QAD、G33 又は ANISN、DOT を用いて別途評価する。

3. 今後の開発計画 炉心空気侵入事象に伴う黒鉛酸化による FP 追加放出量評価のための黒鉛酸化量評価コード THYTAN[3] による解析の当該システムへの結合、大気中移流拡散簡易評価モジュールにおける地表沈着 FP からの被ばく量等に係る機能拡張、計算モジュール間のデータの受渡しの自動化を進めていく予定である。

参考文献 [1] 野本ほか, JAEA-Data/Code 2015-008 (2015) [2] 國富ほか, JAERI-M-89-001 (1989) [3] 島崎ほか, JAEA-Technology 2014-038 (2014)



*Shoichiro OKITA¹, Takeshi AOKI¹, Hiroyuki SATO¹, Jun AIHARA¹, and Hirofumi OHASHI¹

¹Japan Atomic Energy Agency