

福島第一原子力発電所での放射性核種の短長期挙動の評価

(10) 福島第一原子力発電所 2号機における長期間 FP 移行挙動解析

Evaluation of Short and Long-Term Behavior of Radioactive Nuclides Distributed
in Fukushima Daiichi NPP

(10) Long term FP behavior Analysis for 1F Unit-2

*木野 千晶¹, 手塚 健一¹, 唐澤 英年², 内田 俊介²

¹エネ総研, ²JAEA

シビアアクシデント解析コード SAMPSON をベースに事故後 10 年間の FP 挙動解析手法を開発した。本手法による汚染水評価は 0.01kg/day 程度の水相に対するセシウム追加放出を考慮する必要性を示唆している。

キーワード: 福島第一原子力発電所、シビアアクシデント、廃炉、FP 長期挙動、SAMPSON

1. 緒言

福島第一原子力発電所(1F)の廃止措置において、原子炉内の燃料デブリや核分裂生成物等の状況とその長期にわたる変化を推定・把握することは不可欠である。著者らは SAMPSON をベースに「廃炉解析コード」を開発し、水中に堆積しているデブリや壁面に付着したエアロゾルから水相へのセシウム移行挙動解析を実施している⁽¹⁾。本研究では、1F2 号機を対象とした事故後 10 年間の水相におけるセシウム濃度変化を説明可能な炉内 FP 挙動について検討する。

2. 解析手法

本研究では SAMPSON の現象解析モジュールである CVPA (格納容器内熱水力解析)、FPTA (FP 移行挙動解析) を使用する。格納容器ノーディングは設置許可申請書など公開文献を用いて本研究のために独自に作成した。注水条件は東京電力 HD(株)が公開している情報を基に設定した。解析期間はデブリ移行挙動がほぼ定常に達した時点 (2011 年 3 月 16 日) 以降を対象としている。本解析では水相のセシウム濃度に注目しており、初期分布として圧力抑制プール(S/C)水中に 25kg の CsOH が存在すると仮定した。また、壁面に付着した粒子やデブリ内から水相へセシウムが追加で溶出される可能性を考慮して、追加放出率を 0kg/day、0.01kg/day、0.001kg/day と設定した 3 ケースの解析を実施した。追加放出されるノードはペDESTALとした。全ての水は RPV⇒ペDESTAL⇒ベント管⇒S/C⇒トラス室⇒タービン建屋の順で流れていくと仮定している。

3. 解析結果および今後の課題

表 1 は 2011 年 11 月 23 日時点の S/C 水におけるセシウム濃度の比較を示している。この日は内部調査により 2 号機タービン建屋地下におけるセシウム濃度が測定されている。2 号機は S/C に穴が空いていることが知られており、S/C 内のセシウムはトラス室を通じてタービン建屋へ移行すると推定されることから、比較対象となり得ると考えられる。本解析では追加放出を考えない場合、測定値を大幅に下回っているのに対し、0.01kg/day の追加放出を考えることで概ね整合した値を示すことがわかる。今後は、セシウム追加放出のメカニズムについて検討を進めていく。

表 1 S/C 水相におけるセシウム濃度 (2011 年 11 月 23 日) に対するセシウム追加放出の依存性

	2号機タービン建屋地下 内部調査 (測定値)	解析ケース (追加放出量)		
		0kg/day	0.001kg/day	0.01kg/day
S/C セシウム濃度(kg/m ³)	6.56e-5	1.90e-5	3.01e-5	7.36e-5

[1] 木野千晶, その他 4 名, 日本原子力学会 2018 年秋の大会 2I03, (2018).

*Chiaki Kino¹, Kenichi Tezuka¹, Hidetoshi Karasawa² and Shunsuke Uchida²

¹IAE, ²JAEA.