

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

5. 汚染水中の放射性核種の短/長期挙動評価解析

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

5. Evaluation of short and long-term radioactive nuclide behavior in the contaminated water

*内田 俊介¹, 唐澤 英年¹, 木野 千晶¹, 内藤 正則¹, 逢坂 正彦²

¹エネ総研、²原子力機構

短/長期挙動評価手法の一例として、各号機の原子炉建屋 (R/B)、タービン建屋(T/B)および集中処理建屋 (MP/B) 間での汚染水の輸送を多点モデルで解析し、実測値を的確に説明づけることができた。

キーワード：福島第一原子力発電所、核分裂生成物、廃炉作業、被ばく、汚染水

1. 緒言

MP/B の汚染水は、事故後約 6 年間、原子炉からの追加放出と除去がバランスし、ほぼ一定の濃度を保ってきたが、凍土壁による地下水の混入抑制効果が発揮し、T/B 地階の汚染水保有量の減少とともに、放射性 FP 核種である ¹³⁷Cs、³T 共に顕著な濃度上昇傾向を示した。従来の 1 点近似の汚染水評価モデルを多点モデルに改修し、各号機、各建屋の汚染水のマスバランスを評価し、汚染水中の放射性核種の長期挙動評価を実施した。1 点近似では、T/B との液位差による R/B からの高濃度汚染水の流入量を平均的に取扱ってきたが、多点モデルでは処理建屋への直接輸送を考慮し、実測値を的確に説明づけることができた。

2. 短期/中期 FP 挙動評価

集中処理建屋の汚染水中の ¹³⁷Cs および ³T 放射能濃度の挙動は、学会事故調で評価時（事故後約 2.5 年まで）、さらに事故後約 5 年間は、1 点近似の汚染水評価モデルで解析できた（図 1）。

3. 長期 FP 挙動評価

T/B の滞留水が減少し、R/B 地階からの汚染水の T/B あるいは MP/B への直接輸送の影響が強くなるに伴い、全建屋を平均化して取扱う 1 点近似は限界となり、各号機、各建屋の汚染水のマスバランスを考慮した多点モデルへの改修が必須となった。各号機の R/B から MP/B への直接輸送を含めた多点モデルで評価した結果の例

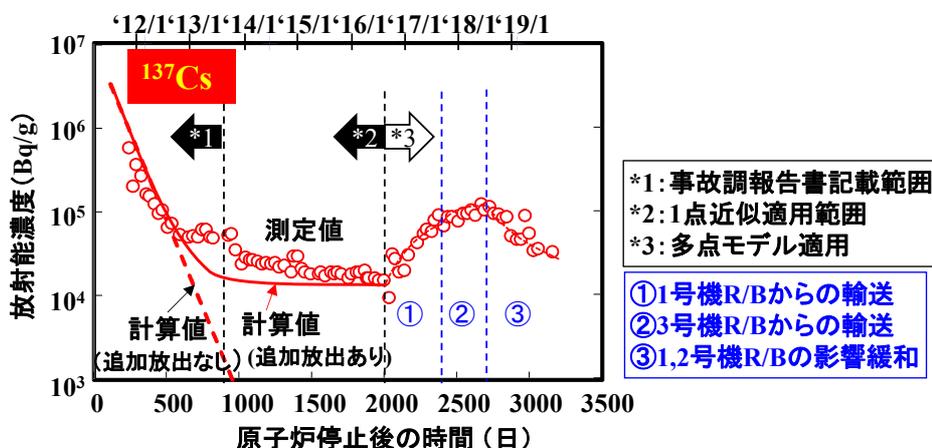


図1 汚染水中の¹³⁷Cs放射能濃度の推移

を例として示す。ここでは、まだ各建屋保有水中の FP 濃度の評価のみであるが、各建屋の残存放射能評価においては、各部位での FP の壁面からの脱離、再付着、水相への移行など、室温付近での物理化学的挙動評価に特化した長期 FP 挙動解析コードで解析する必要がある。

4. まとめ

1F 廃炉作業時の FP 分布評価のための短/長期 FP 挙動評価手法開発の一環として、汚染水についての評価例を示した。汚染水は評価対象の一部で、最終的には、プラント主要部での FP 残存量、分布の経時変化を定量化し、プラント全体での FP のマスバランスを把握することを目指す。一連の評価を通して、廃炉作業のリスク評価を念頭に、従事者の被ばく、環境への放射性物質の放出と汚染水発生抑制を鼎立可能な廃炉作業の提言に資する予定である。

[参考文献] (1) 内田ほか、CAMS データによる FP 挙動解析結果の妥当性検証、原子力学会 2018 年春の年会 1B19

(2) S. Uchida, et al., Nucl. Technol., 188(3), 252-265 (2014).

*Shunsuke Uchida¹, Hidetoshi Karasawa¹, Chiaki Kino¹, Masanori Naitoh¹ and Masahiko Ohsaka²

¹Institute of Applied Energy, ²Japan Atomic Energy Agency.