

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

7. CAMS データからの逆解析による S/C 水中のセシウム量の評価

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

7. Evaluation of cesium amounts in the S/C water based on backward evaluation from CAMS data

*内田 俊介¹, 唐澤 英年¹, 木野 千晶², 逢坂 正彦¹

¹原子力機構、²エネ総研

概要 : S/C CAMS 位置での線量率測定値から線量率変換係数を用いた逆解析により、S/C 水中のセシウム量を求めた。1号機では S/C への¹³⁷Csの移行率が3号機の約2倍で、特に S/C 気相部への移行が顕著であった。

キーワード : 福島第一原子力発電所、シビアアクシデント、セシウム、CAMS

1. 緒言

S/C 及び D/W 主要部位の主要核種から CAMS 位置での線量率を計算のための線量率変換係数を求めた[1]。この変換係数を用いた逆解析により、原子炉停止後十分な時間経過し (8,900 時間)、¹³⁴Cs および ¹³⁷Cs 以外に核種の線量率への寄与が無視できる状態で、各号機の S/C 水中のセシウム量を求めた。

2. 長期 FP 挙動の順解析と逆解析

図 1 に、順解析 (SA 解析コードで PCV 各部の FP 分布を求め、主要 FP 核種の分布に基づいて CAMS 位置での線量率を求め、実測値と比較) と逆解析 (線量率からセシウムを中心とする FP 核種分布を予測) を比較して図示する。

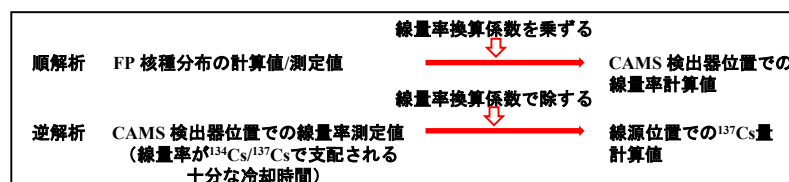


図1 CAMS線量率の順評価と逆評価

3. 逆解析による長期 FP 挙動評価

1F の原子炉停止後約 9,000 時間での各号機の S/C CAMS 線量率と逆解析で求めた S/C プール水中のセシウム量を図 2 に示す。本逆解析の結果と順解析の結果を比較し、以下の点が明らかにされた。

① 1号機では、逆解析で求めた S/C へのセシウムの移行率が順解析の求めた値とよく一致し、3号機の約2倍の移行率を示した。

② 順解析では、1号機では事故後 S/C 気相部壁面への移行が顕著で、長時間かけて水相に移行することが示された。3号機では気相部への移行は観測されていない。

上記①については、セシウムの化学形態の差異によるものと推定されるが、②の気相への移行率の差異の要因についてはまだ同定できていない。

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、ここでは長期 FP 分布を CAMS データの逆解析で推定する手法を紹介した。SA 解析コードを用いた順解析、逆解析など、可能な限りの手段を用いて、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の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

*Shunsuke Uchida¹, Hidetoshi Karasawa¹, Chiaki Kino² and Masahiko Ohsaka¹

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

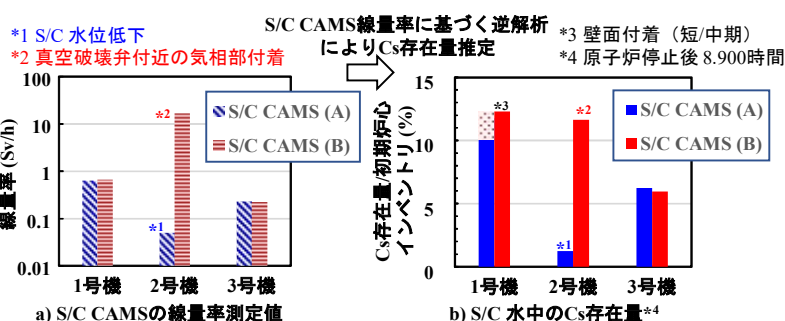


図2 CAMS線量率からの逆解析^{*4}