

原子炉過酷事故における放射性核分裂生成物放出挙動の評価

22. CAMSデータによるFP挙動解析結果の妥当性検証

Evaluation of Fission Products Released during the NPP Severe Accident

22. Validation of the analytical results on FP behavior by comparing with CAMS data

*内田 俊介¹, 唐澤 英年¹, 木野 千晶¹, ペルグリニ マルコ¹, 茶木 雅夫¹, 内藤 正則¹

¹エネ総研

PCV および S/C 内の Cs 質量分布から CAMS 位置での線量率を計算し、実測値と比較した。S/C での Cs は初期上壁面に付着し、漸次液滴に同伴してプール水中に落下すると考えると計算値とよく一致する。

キーワード：福島第一原子力発電所、核分裂生成物、セシウム、CAMS、線量率

1. 緒言

シビアアクシデント (SA) 解析コードの解析結果の妥当性は、温度圧力についてはプラントに配置された計装データにより確認されているが、核分裂生成物 (FP) 移行についての検証の術は限られている。D/W と S/C の線量率測定用に設置され CAMS (containment atmosphere monitoring system) により事故後約 10,000 時間計測された線量率データを用いて、セシウム (Cs) を中心とした FP の解析の妥当性を検証した。

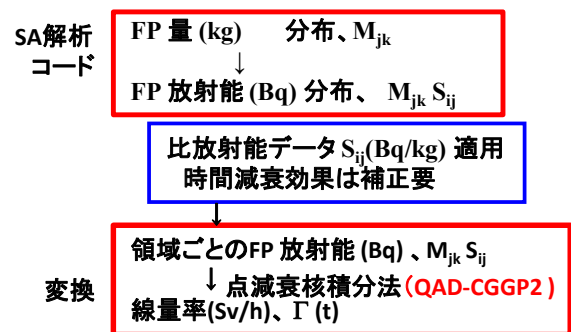


図1 SA解析コードの結果から線量率への変換手順

2. SA解析コードの結果から線量率への変換

SA 解析コードでは、一般に FP の質量移行量を各元素について、質量(kg)で求める。このため、PCV 内の主要箇所での、質量分布から図1に示すように、放射能を算出し、形状効果を加味して、CAMS 位置での線量率を算出して、これを測定値と比較した。放射能分布から、線量率への計算には、点減衰核積分法 (QAD-CGGP2) を用いた。

3. 解析結果の妥当性評価

1号機の SA 解析の結果求められた Cs, I, Kr, Xe など主要な FP に基づき、線量率を算出した。図2には S/C の CAMS 位置での線量率の計算値と実測値を示す。SA 解析の結果では、Cs は S/C 上部ガス相を経由して壁面に安定的に付着するという結果が得られているが、この場合、線量率は 1000 時間近くまでは実測とよく一致するが、それ以降では大幅な過大評価となる。S/C 壁面の温度は 150°C を超えることはなく、この温度では、Cs は可溶性のまま残り易いため、壁面で蒸気が凝縮し、水滴となって滴下する際に Cs の一部が洗い流される可能性が高い。この過程を組み込んで壁面からプール水への移行量として加味すると、実験値を比較的よく再現できる。

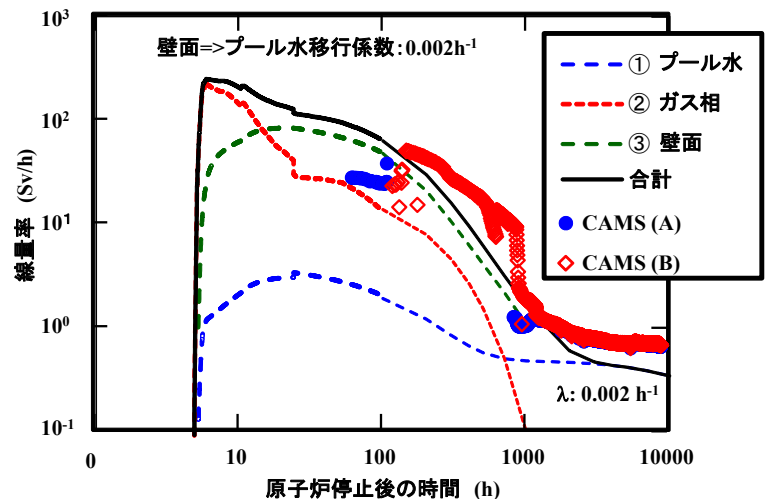


図2 1号機S/CのCAMS位置の線量率(SAMPSONコード解析結果の外挿)

4. まとめ

線量率実測値による SA 解析コードの妥当性検証は SA 解析コードの必要条件を確認するものであり、必要準条件の確認ではない点留意が必要であるが、実測値と比較することで、コードの妥当性を検証するとともに、必要な改善点を指摘できるメリットがある。

なお、本研究は経済産業省平成 27 年度補正予算「廃炉・汚染水対策事業 (総合的な炉内状況把握の高度化)」の一部として実施した。

Shunsuke Uchida¹, Hidetoshi Karasawa¹, Chiaki Kino¹, Marco Pellegrini¹, Masao Chaki¹ and Masanori Naitoh¹

¹Institute of Applied Energy, ²Japan Atomic Energy Agency, ³Tokyo Institute of Technology