

東京電力福島第一原子力発電所炉内状況把握の解析・評価 (107) デブリ堆積状態の感度解析による格納容器床の長期侵食評価

Assessment of Core Status of TEPCO's Fukushima Daiichi Nuclear Power Plants

(107) Evaluation for Long Term Erosion of Containment Floor

by Sensitivity Analyses for Debris Accumulation Condition

*日高 政隆^{1,2}, 藤井 正^{1,2}, 酒井 健^{1,2}

¹IRID, ²日立 GE

福島第一原子力発電所 1号機を対象に、MCCIによるPCV破損状況と燃料デブリの状態を推定するため、SAMPSONコードを用い、デブリの堆積状態をパラメータとした長期侵食挙動の感度解析を実施した。

キーワード：福島第一原子力発電所、シビアアクシデント、SAMPSON、MCCI、感度解析

1. 緒言：福島第一原子力発電所の炉内状況把握において、MCCIによるPCV床・壁の損傷と燃料デブリ状態の推定に対しては、解析とPCV内部調査の両面からのアプローチが有効である。これまでに3次元デブリ拡がり解析(DSA)モジュールを用いて、1号機のデブリ拡がり感度解析を行い、拡がりの支配因子を明らかにした^[1]。本報では、1号機の状態推定図・デブリ分布図^[2]に対し、MCCI挙動に関する解析面からの情報を反映することを目的として、落下デブリの拡がり・堆積条件をパラメータに感度解析を実施し、1号機の長期侵食挙動を評価した。

2. 長期侵食挙動の感度解析：PCV内部の圧力・温度条件を考慮するため、DSAモジュールとPCV内熱水力解析(CVPA)モジュールを連成させて解析した。崩壊熱は揮発性核分裂生成物放出による減損を考慮し、コンクリート分解温度は侵食実験^[3]に基づき設定した。予めデブリの堆積形状を想定し、固体デブリを堆積させて(ケース1：ペDESTAL床に偏心して堆積、2：中央に堆積、3：ドライウェル床に流出)解析した。

3ケースのデブリ質量の時間変化(図1)と、代表例としてケース1の縦断面の固液分布(図2)、侵食によるペDESTAL壁の破損箇所(図3)を示す。解析の結果、デブリ落下後2~3日間で侵食が停止すること、消防車注水のない条件でもコンクリート融点の設定次第では、大規模なペDESTAL侵食に至らない可能性、さらにサンプルピットから離れた領域ではペDESTAL壁の侵食が抑制される可能性を把握した。

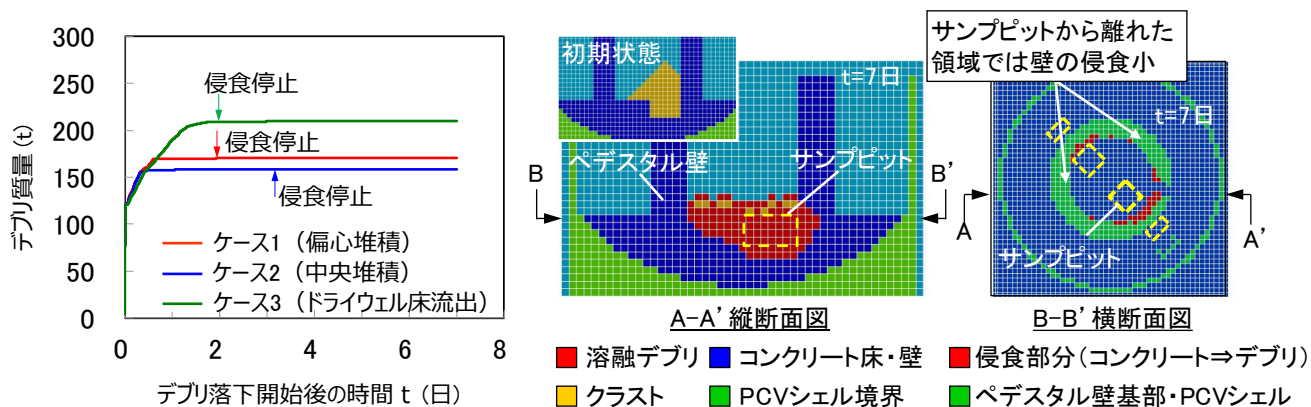


図1 デブリ質量の時間変化

図2 PCV縦断面の固液分布

図3 侵食による破損箇所

参考文献：[1] 日高政隆，他，炉内状況推定のための実機感度解析によるデブリ拡がり状態の評価，日本原子力学会 2017年秋の大会，1E09 (2017)

[2] 酒井健，他，総合的な分析・評価のまとめ - 1号機 -，日本原子力学会 2018年秋の大会 (2018)

[3] Foit, J. J., Presentation on MOCKA experiment at TCOFF meeting, Jan. 15-17 2018, OECD/NEA (2018)

謝辞 この成果は、経済産業省/平成27年度補正予算廃炉・汚染水対策事業費補助金により得られたものです。

*Masataka Hidaka^{1,2}, Tadashi Fujii^{1,2} and Takeshi Sakai^{1,2}

¹International Research Institute for Nuclear Decommissioning, ²Hitachi-GE Nuclear Energy, Ltd.