

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

(91) 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

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

(91) Evaluation of Debris Spreading Conditions by Plant Sensitivity Analyses

to Estimate Reactor Inside State

*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のデブリ取出しに向けては、格納容器 (PCV) 床の炉心溶融物 (デブリ) の拡がりとその後の長期侵食予測における解析の不確かさ低減が重要である。デブリ落下状態の影響を評価するため、SAMPSON コードのデブリ拡がり挙動解析 (DSA) モジュールを用いて実機感度解析を実施し、格納容器床上のデブリの拡がり挙動に支配的なパラメータを明確化した。

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, デブリ拡がり, コンクリート侵食

1. 結言: 福島第一原子力発電所 (1F) の廃炉におけるデブリ取出し工法の選定やコンクリート床内部の状況把握に、解析コードの活用が期待される。これまでに 3 次元のデブリ熱流動と侵食の連成モデルを有するデブリ拡がり解析 (DSA) モジュール^[1]に、デブリ内への侵食コンクリートの移流拡散モデルを組み込む高度化を行い、実機体系での試解析を実施した^[2]。本報では、PCV 内部調査データと比較してデブリ落下挙動を同定する目的で、1F-1 号機の床面形状を模擬し、デブリ拡がりの感度解析を実施した。

2. 解析体系と解析結果

1F-1 号機の格納容器床面に配置された構造物やサンプルピットを、コンクリートセルで模擬し (図 1)、デブリ質量比 (炉心総質量に対する落下質量の比)、デブリ落下流量、デブリ温度、水位等をパラメータに、実時間 3600 s の解析を 24 ケース実施した。図 2 に代表的な解析結果を示す。

- (1) 高過熱度のデブリでは、拡がり面積の支配的パラメータはデブリ質量比 (炉心総質量に対する格納容器床への落下デブリ割合) である (図 3)。デブリ拡がり面積は、落下流量に対して比較的弱い依存性を示したが、高過熱度の範囲ではデブリ温度に関しては顕著な差異は見られなかった。
- (2) 落下デブリの温度が低いケースでは、デブリはペDESTAL 内に留まった。
- (3) 解析と PCV 内部調査結果が整合するデブリ質量比を推定し、長期解析を進めると合理的である。

謝辞 本件は、経済産業省 平成 26 年度補正予算「廃炉・汚染水対策事業費補助金」において IRID の組合員である日立 GE ニュークリア・エナジー(株)が実施した成果の一部をとりまとめたものである。

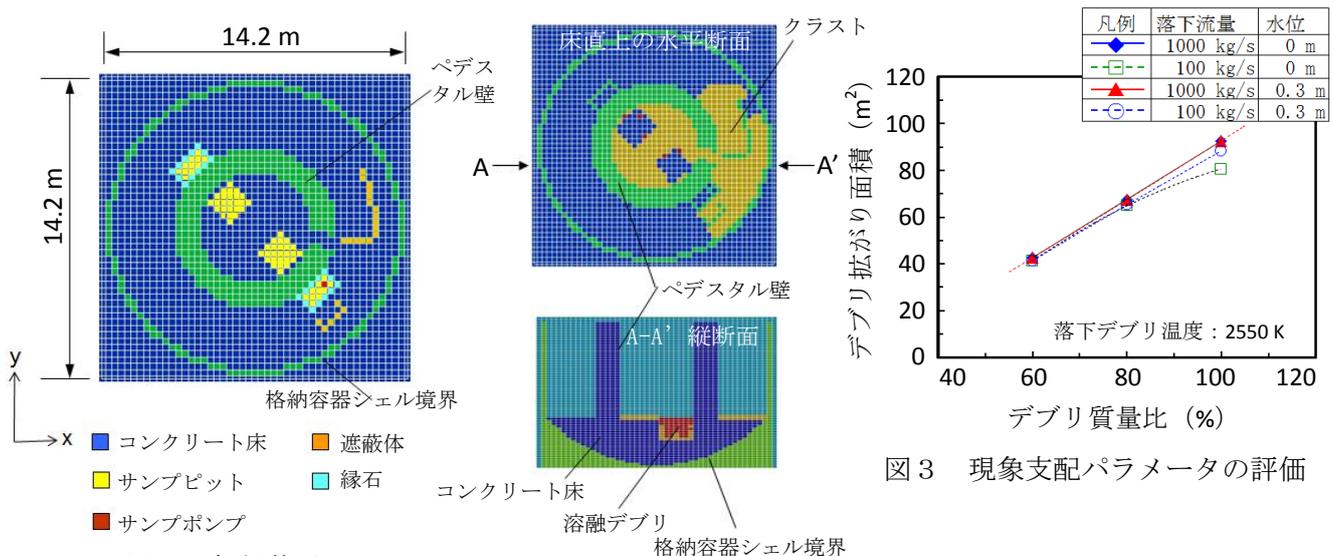


図 1 解析体系

図 2 床直上の水平断面と縦断面のデブリ分布

参考文献 [1] Hidaka, M, et al., JNST, Vol. 53, No. 9 (2016), [2] 日本原子力学会 2016 年春の年会予稿集, 2C12 (2016)

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

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