

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

(82) SAMPSON と MELCOR における解析モデル相違に着目した比較評価

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

(82) Assessment of SAMPSON Severe Accident Code Modeling against MELCOR

*伊藤 あゆみ¹, ペレグリニ マルコ¹, 岡田 英俊¹, 内藤 正則¹

¹エネルギー総合工学研究所

福島第一原子力発電所の事故進展事象解析を、過酷事故解析コード SAMPSON および MELCOR を同一解析条件下で実施し、モデルの差異が計算結果に及ぼす影響を検証した。

キーワード : SAMPSON, MELCOR, 福島第一原子力発電所 1号機, コード比較, 過酷事故解析

1. 緒言

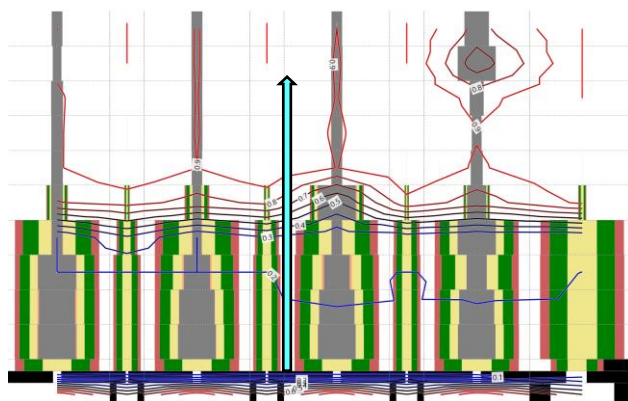
福島第一原子力発電所の事故進展事象解析には、SAMPSON/MELCOR/MAAP などの過酷事故解析コードが用いられる。これらのコードは、それぞれ異なる物理モデルを実装しているため、同一解析条件でも異なる結果を得る可能性がある。また、同一コードであっても、解析条件が異なれば、異なる結果が得られる場合もある。本研究では、コードの物理モデルの差異による結果への影響を理解するために、できる限り同一の解析条件を用いて、福島第一原子力発電所 1号機の事故進展事象解析を行った。本報では、炉心損傷モデルの差異が結果に及ぼす影響について報告する。

2. 解析手法

先行研究である MAAP-MELCOR Crosswalk Report [1] より引用した、炉心構成物質質量(UO₂/B₄C/Zr/SS)、1次系水質量、および、想定事象境界条件を使用して解析を実施した。SAMPSON と MELCOR について、圧力容器 (RPV) 圧力、炉内水位、被覆管温度、デブリ分布などの時間推移を比較し、差異の原因となっているモデル相関式を推定した。

3. 結論

SAMPSON では、炉心損傷初期段階における酸化反応熱を大きく評価しているために、損傷が速く進み、水素発生量を過大に評価する傾向があることが確認された。また、溶融デブリ中の流路体積率を一定割合許容することによって数値計算の安定性を確保していることが、水蒸気・金属反応をさらに促進し、炉心損傷事象を加速する結果となっている。計算の安定性を確保しつつ、モデルの適用性を高めていくことが求められる。なお、本研究は経済産業省「平成 28 年度廃炉・汚染水対策事業費補助金（総合的な炉内状況把握の高度化）」の一部として実施した。



参考文献

[1] R.Wachowiak, "MAAP-MELCOR Crosswalk Phase 1 Study", EPRI (2014).

*Ayumim Itoh¹, Marco Pellegrini¹, Hidetoshi Okada¹ and Masanori Naitoh¹

¹The Institute of Applied Energy.