

冷却材喪失事故解析への東芝版炉心 3 次元動特性解析コード(TRACT™)の適用性検討

—破断面積の違いによる被覆管温度等への影響評価—

Applicability assessment of Transient Reactor Analysis Code Toshiba version (TRACT™) to Loss-of-Coolant-Accident analyses - Break area effect assessments on cladding surface temperature etc. -

瀬部 芙美絵¹, *堀江 英樹¹, 後藤 信¹

¹ 東芝エネルギーシステムズ (株)

東芝エネルギーシステムズは、国内の沸騰水型原子炉（BWR）における過渡・事故解析に用いる許認可解析コードとして、東芝版炉心 3 次元動特性解析コード（TRACT™）の適用を目指した開発を進めている。本報では、総合効果試験に基づく適用性の確認として、BWR の冷却材喪失事故（LOCA）模擬試験である ROSA-III 試験を対象に実施した検証解析の結果を報告する。

キーワード：TRACT™, LOCA, ROSA-III, 検証解析

1. 緒言

LOCA を対象とした ROSA-III 試験の試験解析を行い、TRACT の LOCA 解析への適用性について評価した。2022 年秋にも同様の報告[1]を行ったが、本報では、入力データ設定などを見直し、破断面積の違いによる被覆管最高温度などの評価精度の向上を図った。

2. 解析条件

入力データ設定の見直しとして、非常用炉心冷却系（ECCS）の注水タイミングを試験結果ではなく試験の仕様条件圧力に従って設定し、その流量を圧力変化に応じた関数として与えた。また、試験装置のヒートシンクの熱容量や圧力容器壁からの放熱量についても試験データを模擬して設定した。破断面積については、200%、100%、50%、15%、5%、2%の 6 ケースを対象とした。

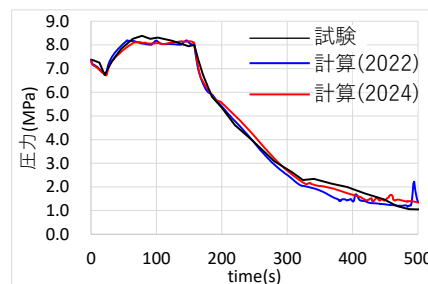


図 1. 圧力挙動

3. 解析結果

図 1 と図 2 に、5%のケースでの圧力と被覆管温度の挙動を示す。被覆管温度は燃料下端から 940 mm の測定点位置で比較している。図 2 中の複数の黒実線（試験結果）は、ピーキング係数が最大のロッドグループに含まれ、かつデータが示されていた 11 本の被覆管温度を示している[2]。本報ではヒートシンクの熱容量の模擬により炉容器内の構造物温度が高く維持されたため、報告[1]より約 250s 以降の圧力低下が遅くなり、圧力が試験値に近づくとともに ECCS の注水タイミング（作動条件：圧力が 2.16MPa と 1.57MPa に到達時）が遅くなった。よって、被覆管温度も報告[1]より高くなり、より保守側で試験値を包含する結果となった。

4. 結論

ROSA-III 試験を対象に試験解析を行い、対象 6 ケースに対して TRACT が被覆管温度、圧力などの事故時進展挙動を適切に評価できることを確認した。今後、他の LOCA 試験の評価も含めて、TRACT の LOCA 解析適用性確認をさらに進めていく。

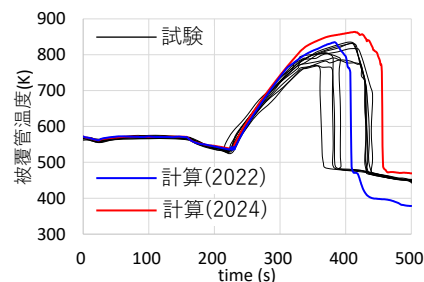


図 2. 被覆管温度挙動

参考文献

[1] 瀬部ら、日本原子力学会 2022 年秋の大会、1J07.

[2] Anoda, Y., et al., “Experiment data of ROSA-III integral test RUN 912,” JAERI-M-82-010, 1982.

Fumie Sebe¹, *Hideki Horie¹, and Shin Goto¹

¹ Toshiba Energy Systems & Solutions Corporation

※TRACT は東芝エネルギーシステムズ株式会社の商標です。