

## シビアアクシデント時の炉心損傷、リロケーションの検討 (3) LOFT LP-FP-2 試験と Phebus FPT0 試験の MAAP5 解析

Evaluation on Reactor Core Degradation and Relocation at Severe Accident

(3) MAAP5 analysis of LOFT LP-FP-2 and Phebus FPT0 Tests

\*西田 浩二, 佐野 直樹, 櫻井 征太郎, 村瀬 道雄

原子力安全システム研究所

シビアアクシデント(SA)時の炉心損傷状態、試験体サイズ、試験時間が異なる LOFT LP-FP-2 試験、Phebus FPT0 試験の被覆管温度を SA 解析コード MAAP5 で模擬できることを確認した。

**キーワード:** シビアアクシデント, 燃料損傷, リロケーション, MAAP5

**1. 緒言** 本報告では、SA 時の炉心損傷初期を模擬した LOFT LP-FP-2 試験[1]と溶融プールが形成される燃料損傷後期を模擬した Phebus FPT0 試験[2]に対する MAAP5 解析の結果について報告する。

**2. 試験の概要** LOFT LP-FP-2 試験と Phebus FPT0 試験の仕様を表 1 に示す。LOFT 試験は、燃料体 9 体を装荷した炉心の水位を低下させ、崩壊熱で炉心損傷、リロケーションさせる SA 時の炉心損傷初期を模擬した試験で、試験時間は約 0.5hr である。一方、Phebus 試験は蒸気を燃料体の下部から供給し、核加熱で燃料体を長時間加熱して溶融コリウムを形成させる SA 時の炉心損傷後期を模擬する試験で、試験時間は約 5hr である。

**3. 解析結果及び考察** 本研究では、SA 時の炉心損傷状況、試験体サイズ、試験時間が異なる両試験に対する MAAP5 解析結果を検討する。炉心損傷、リロケーションに影響する被覆管温度の測定値と MAAP5 計算値の比較を図 1、図 2 に示す。図 1 に示す LOFT 試験の測定値は沸騰遷移後、比較的緩やかに上昇し、1500K 付近から被覆管等の酸化反応発熱を伴って急激に上昇する。その後、燃料材料の溶融、リロケーションによる温度変動があり、再冠水時に酸化反応発熱に被覆管温度は 3000K に達する。MAAP5 の計算値は再冠水時の被覆管温度の急上昇を予測していないが、参考を示した RELAP5 の計算値[1]よりも、測定値に近い予測となった。図 2 に示す Phebus 試験の被覆管温度の測定値は出力増大と被覆管等の酸化反応発熱により急上昇し、その後、約 1.7hr、高温状態を維持している。MAAP5 計算値は酸化反応発熱に伴う温度上昇を過大評価しているが、試験中の被覆管温度を模擬している。以上の考察から、SA 時の炉心損傷状況、試験体サイズ、試験時間が異なる LOFT LP-FP-2 試験、Phebus FPT0 試験の被覆管温度を SA 解析コード MAAP5 で模擬できることを確認した。

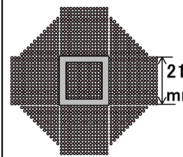
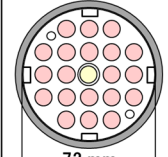
**参考文献** [1] J. J. Pena, et al., NUREG/IA-0049 ICSP-LP-FP-2 (1992).

[2] S. -O. Smit, et al., FZKA 6083 (1998).

\* Koji Nishida, Naoki Sano, Seitaro Sakurai, Michio Murase

Institute of Nuclear Safety System, Inc.

表 1 試験の主な仕様

試験	LOFT LP-FP-2	Phebus FPT0
試験体	 214 mm	 73 mm
発熱長	1.68m	1m
試験時間	約1800s (0.5hr)	約18000s (5hr)
模擬事象	炉心損傷初期	炉心損傷後期
炉心水位	>2m(初期)→0m	0m(蒸気供給)

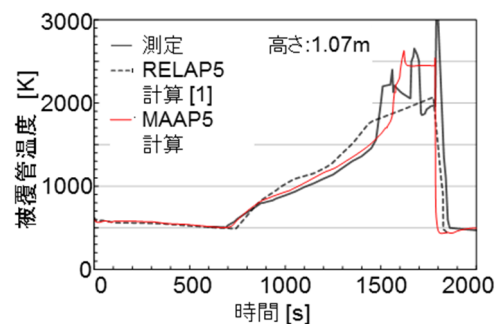


図 1 LOFT LP-FP-2 試験の被覆管温度

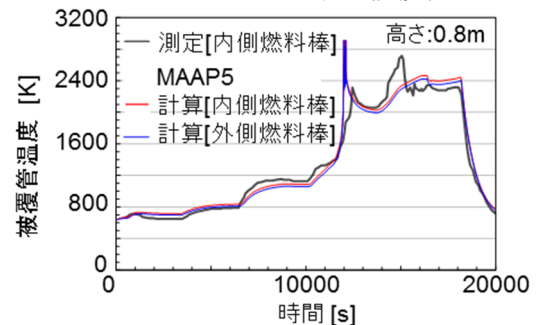


図 2 Phebus FPT0 試験の被覆管温度