

# ナトリウム冷却高速炉の炉心崩壊事故における溶融炉心物質の流出挙動に関する研究 内部構造を有したナトリウム流路を通じた流出挙動解析

Study on discharge behavior of molten core materials in core disruptive accidents of sodium cooled fast reactors: Analysis on discharge behavior through a sodium-filled channel with an internal structure

\*加藤 慎也<sup>1</sup>, 松場 賢一<sup>1</sup>, 神山 健司<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 日本原子力研究開発機構

ナトリウム冷却高速炉の炉心崩壊事故時に想定される内部構造を有するナトリウム流路を通じた溶融炉心物質の流出挙動に関する試験に対して高速炉安全解析コード SIMMER を用いた解析を実施した。試験での主要挙動を概ね再現でき、当該流路を通じた流出挙動に対する SIMMER の適用性を確認した。

**キーワード:** ナトリウム冷却高速炉, 炉心崩壊事故, 溶融炉心物質, 再配置過程, 流出挙動

**1. 緒言** ナトリウム冷却高速炉の炉心崩壊事故時において、ナトリウムで満たされた流路を通じて溶融炉心物質が下部プレナムに流出すると想定されている。この流路には内部構造が存在する可能性があるが、溶融炉心物質の流出に対する内部構造の影響はこれまで十分に検討されていない。そこで、内部構造を縮流部で模擬し、溶融アルミナを浸入させる試験を実施し前報で報告した[1]。本報では、内部構造を有するナトリウム流路を通じた溶融炉心物質の流出挙動に対する SIMMER の適用性確認を目的として、前報試験の解析を実施した。

**2. 解析方法** 図1の試験体系を図2に示す2次元RZ体系でモデル化した。解析では、溶融アルミナ（融体）のナトリウム流路への浸入・流出挙動及び閉塞固化挙動に着目するため、上部トラップより下部の模擬性を重視した体系とした。

**3. 解析結果** 解析結果を図3に示す。0 sとは、隔離筒が破損し、融体がダクト内へ浸入を開始する時刻である。融体の流出に先行してナトリウム蒸気が発達する挙動が0.04~0.4 s に生じている。また、流出時間の経過に伴って（0.4 s~）ダクト内壁に融体が固化しこれが成長することで、縮流部で流路が狭窄し、最終的には流路閉塞に至った。これらの挙動は、前報で報告した試験結果と概ね整合している。

**4. 結言** 内部構造を有したナトリウム流路を通じた流出挙動を対象とした試験の解析を通じて、試験で観察された主要挙動が概ね再現されたことから、内部構造を有するナトリウム流路を通じた溶融炉心物質の流出挙動に対して SIMMER は基本的な適用性を有すると考えられる。

## 参考文献

[1] 加藤 他、日本原子力学会 2021 春の年会 2F10

\*Shinya Kato<sup>1</sup>, Kenichi Matsuba<sup>1</sup> and Kenji Kamiyama<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Japan Atomic Energy Agency

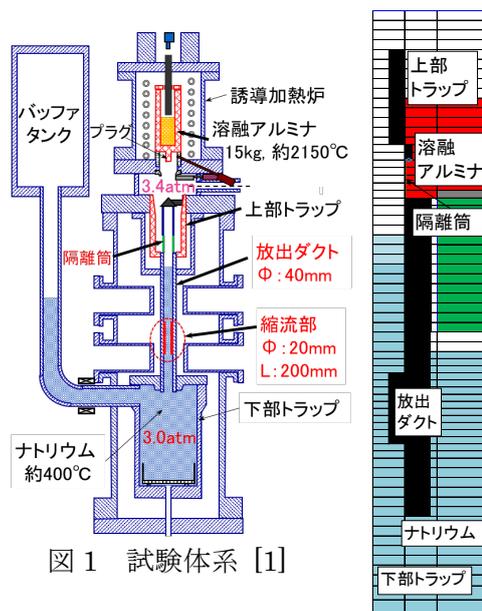


図1 試験体系 [1]

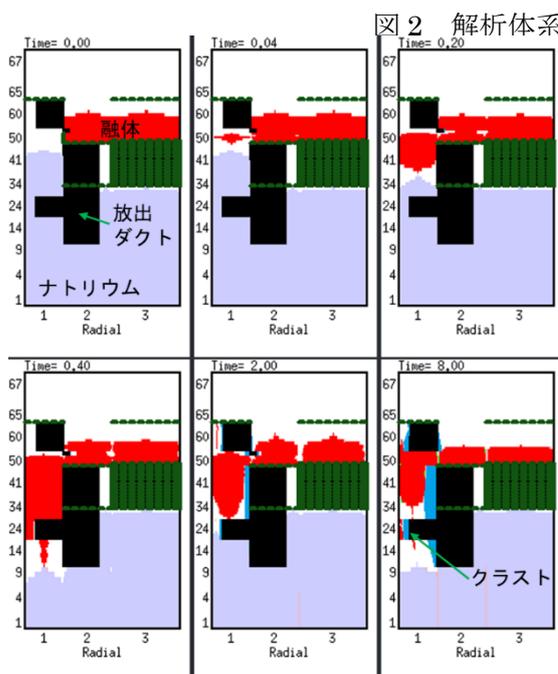


図2 解析体系

図3 解析結果