

# BWR 下部プレナム複雑構造物内ジェットブレイクアップ現象予測手法の開発 (15) 高解像度解析による単チャンネル内溶融物落下挙動の把握

Development of Numerical Simulation for Jet Breakup Behavior  
in Complicated Structure of BWR Lower Plenum

(15) Evaluation of the Molten Falling Behavior in Single-Channel by the High Resolution Analysis

\*鈴木 貴行<sup>1</sup>, 吉田 啓之<sup>1</sup>, 成島 勇気<sup>2</sup>, 金子 暁子<sup>2</sup>, 阿部 豊<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 日本原子力研究開発機構, <sup>2</sup> 筑波大学

原子力機構では炉心溶融事故発生時における炉内状況を把握するため、溶融燃料落下挙動を評価できる解析手法を開発している。本報では、複雑構造物内ジェットブレイクアップ現象に詳細二相流解析コード TPFIT を適用し、溶融ジェットの界面挙動や微粒化挙動について評価した結果について報告する。

**キーワード:** BWR, ジェットブレイクアップ, 界面追跡法, TPFIT

## 1. 緒言

福島第一原子力発電所の炉内状況を推定するためには、炉心溶融事故発生時の溶融燃料の流動挙動を評価する必要がある。溶融燃料が压力容器下部に落下する際に形成される溶融ジェット挙動は、BWR 下部プレナムに存在する制御棒案内管等の複雑構造物の影響を受けることが明らかとなっており、JAEA では溶融ジェット挙動について、構造物の影響を含め評価できる解析手法を TPFIT[1]をもとに開発している。前報[2]までに、解析手法の妥当性の確認およびジェットブレイクアップ長さの検討などを実施した。本報では、高解像度での解析を実施し、溶融物落下挙動について検討した結果について報告する。

## 2. 解析条件

解析体系および解析条件等は前報[2]と同様である。また、大型計算機の性能向上により、大規模かつ高速な解析が可能となったこと及び前報までに明らかとなった微粒化物に対する解像度不足を解消するため、格子幅は約 0.125[mm]とした。

## 3. 解析結果

図 1 に解析結果の一例として、構造物無しの場合の模擬溶融燃料の界面形状を実験結果と比較して示す。解析において、実験結果にみられるような模擬溶融ジェットの波立ち現象などの界面挙動を良好に再現できていることが確認できる。また、解析においては、ジェット先端がせん断力によって引き伸ばされる様子を捉えられており、高空間解像度で解析を行ったことにより、実験結果を良好に再現できる見通しが得られた。今後はさらに解析を進め、界面挙動や微粒化のメカニズムの評価を実施する予定である。

## 参考文献

[1]吉田、日本原子力学会和文論文誌, 3,3,233(2004)

[2]鈴木、日本原子力学会 2016 春の年会 1C09(2016)

\*Takayuki Suzuki<sup>1</sup>, Hiroyuki Yoshida<sup>1</sup>, Yuki Narushima<sup>2</sup>, Akiko Kaneko<sup>2</sup>, Yutaka Abe<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Japan Atomic Energy Agency, <sup>2</sup>University of Tsukuba

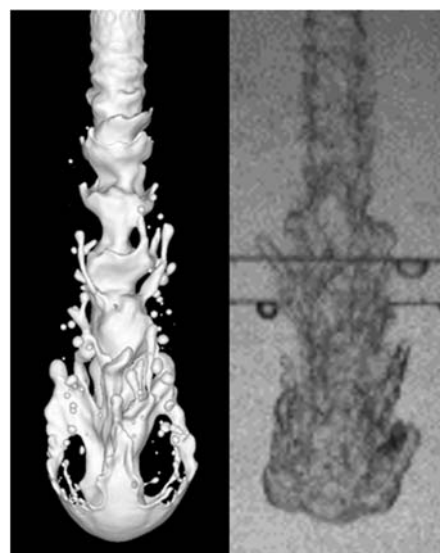


Fig.1 Comparison of the Interface Behavior (Left Fig.=Calculation Result, Right Fig.=Experimental Result)