

浅水プール中に落下する液体ジェットの侵入挙動 (5) 詳細解析における接触角及び空間解像度の影響

Penetration Behavior of Liquid Jet Falling into a Shallow Pool

(5) Effects of Contact Angle and Spatial Resolution on Detail Analysis

*吉田 啓之¹, 木村 郁仁², 鈴木 貴行¹, 金子 暁子², 阿部 豊²

¹日本原子力研究開発機構, ²筑波大学

本研究では浅水プールに液体ジェットが落下し着底する挙動の把握を目的として、実験および数値解析を実施している。本報では接触角及び空間解像度が解析結果に与える影響について検討した結果を報告する。

キーワード：シビアアクシデント，浅水プール，ジェット挙動，TPFIT，数値解析

1. 緒言

原子力発電所過酷事故時に溶融した燃料等は、下部の冷却材プールへの落下が想定される。これまでに水深が十分なプールに対しての研究はあるが、浅水状態に対する知見は不足している。本研究では、浅水プールにおける溶融ジェットの侵入、着底、拡がり、堆積という一連の過程に対する流体力学的作用の把握を目的として、数値解析手法の開発を行っている。本報では、前報で確認した底面の接触角及び空間解像度の影響を評価するため、詳細二相流解析コード TPFIT[1]を用いて解析した結果を報告する。

2. 解析条件

解析体系は前報と同様に、浅水プール内液体ジェット侵入実験[2]を模擬し、幅、奥行き高さが 200、200、50 mm の計算領域内をシリコンオイルで満たし、体系上部中央のノズル(内径 5 mm)から、グリセリン水溶液 34wt% が 2.0 m/s で流入する。空間解像度は各方向とも前報[3]の 2 倍([x,y,z]=[800,800,200]=12,800 万格子)とし、接触角 45 および 133° として解析した。

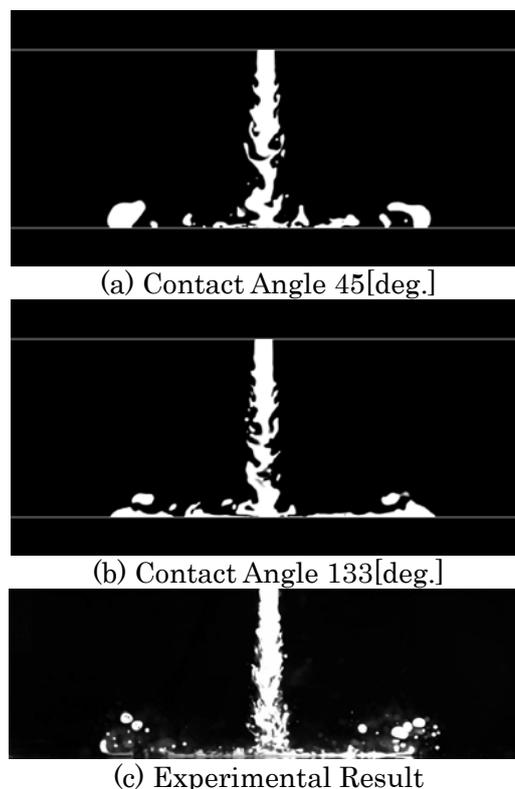
3. 解析結果

解析結果の一例として、時刻 250ms 経過時の液体ジェットの界面形状の可視化結果を実験結果と比較して図 1 に示す。着底したジェットは底面衝突後液膜状になるが、(b)では、実験と同様に千切れることなく連続性が保たれている。また、液膜先端部の巻き上げによる微粒化も(b)では確認され、接触角の変更により実験と定性的に一致する結果が得られた。

謝辞 本研究は、日本原子力研究開発機構の大規模並列計算機 SGI ICE-X を用いた成果です。

参考文献

- [1] 吉田ら、日本原子力学会和文論文誌, 3.3.233(2004)
- [2] 木村ら、日本原子力学会 2017 秋の大会 2E09(2017)
- [3] 吉田ら、日本原子力学会 2018 春の年会 3J03(2018)



(a) Contact Angle 45[deg.]
(b) Contact Angle 133[deg.]
(c) Experimental Result
Fig.1 Comparison of Calculation Results and Experimental Result (Time=250ms)

*Hiroyuki Yoshida¹, Fumihito Kimura², Takayuki Suzuki¹, Akiko Kaneko² and Yutaka Abe²

¹Japan Atomic Energy Agency, ²University of Tsukuba