

気液二相流中のエアロゾル挙動に関する研究

Experimental study on aerosol behavior in a gas-liquid two-phase flow

山本 和輝¹, 藤原 広太¹, 齋藤 慎平¹, 湯浅 朋久¹, 堀口 直樹¹, 金子 暁子^{1*}阿部 豊¹,
¹筑波大学

原子力発電所の事故挙動解析において、プールスクラビングによる除染係数の評価のために、その流動モデルや除染モデルの妥当性確認が重要になる。本報告では、プールスクラビングを模擬した静止水中におけるエアロゾルを含む気相噴流の全体構造およびそのエアロゾル挙動を把握することを目的とし、実験的に検討した結果について報告する。

キーワード: スクラビング 除染係数 エアロゾル 二相流 可視化観測

1. 緒言

原子力発電所の重大事故時においてプールスクラビング効果を評価する上で、物理モデルの妥当性確認のため、気液二相流中のエアロゾル挙動を可視化観察し定量的に評価することが求められている^[1,2]。本発表では気相噴流中のエアロゾルの液中移行挙動を可視化および PIV 計測した結果について報告する。

2. 実験体系および実験条件

Fig. 1 に示す実験装置を用いて気相噴流中のエアロゾルの液中移行挙動を把握するために、赤色 LED および Nd:YAG Laser を用いて可視化計測を行った。可視化部分はノズル出口付近とし、実験条件としては、常温常圧の水-空気系で行い、ノズル内径 3 mm, 10mm, サブマージェンス 500 mm とし、ガス流量は 8.5L/min および 42.4L/min で行った。またエアロゾル模擬粒子として微粉末シリカと蛍光粒子を 1:1 で混合させたものを使用した。

3. 結果及び考察

ノズル内径 10 mm, ノズル見かけ流速 1.8m/s の条件での界面から液中への移行する際の可視化結果と PIV 計測結果を Fig. 2 に示し、ノズル内径 3mm, ノズル見かけ流速 100 m/s の条件での結果を Fig. 3 に示す。低流速条件では粒子の移行量が定性的に少なく、移行速度は 40mm/s 程度であるのに対して高流速条件で移行量が多く、移行速度は 400mm/s 程度であった。両者の比較から気相流量の増加に伴い、界面の粒子の移行速度が増加し、移行量も増加することが示唆された。

謝辞

本試験は平成 28 年度原子力施設等防災対策等委託費（スクラビング個別効果試験）事業の一部として行ったものである。

参考文献

- [1] Hashimoto, K. et al. Proc. of the Int. Topical Meeting on Safety of Thermal Reactors, (1991) pp. 740-745.
[2] Owczarski et al., NUREG/CR-5765(1991) pp57-65.

Kazuki YAMAMOTO¹, Kouta FUJWIARA¹, Shinpei SAITO¹, Tomohisa Yuasa¹, Naoki HORIGUCHI¹ and Akiko KANEKO^{1*}
Yutaka ABE¹

¹University of Tsukuba

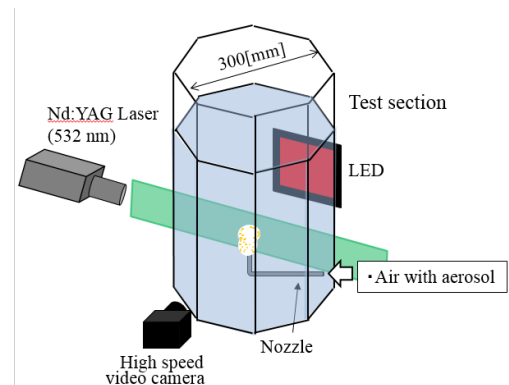


Fig. 1 Experimental apparatus

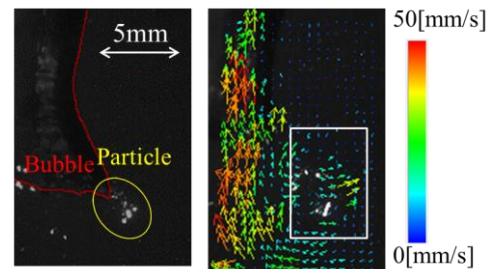


Fig. 2 Visualization and PIV
(flow rate 8.5L/min)

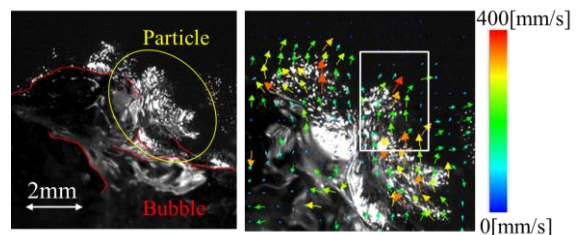


Fig. 3 Visualization and PIV (flow rate 42.4L/min)