

プールスクラビング時の除染評価と気泡内粒子挙動

Effect of Inner Flow in a Single Bubble on Decontamination during Pool Scrubbing

*藤原 広太¹, 菊池 航¹, 中村 優樹¹, 齋藤 慎平¹, 湯淺 朋久¹, 金子 暁子¹, 阿部 豊¹

¹筑波大学

原子力発電所の過酷事故時において核分裂生成物質を含んだエアロゾルは水中を通ることでプールスクラビング効果により除染される。本研究では単一気泡内の微粒子の挙動, 並びに気泡の上昇挙動に着目し, プールスクラビングにおいて除染因子ごとの微粒子の離脱を表す局所離脱速度への影響について調べた。

キーワード: スクラビング、除染係数、エアロゾル、可視化計測

1. 諸言

原子力発電所事故時のプールスクラビングに関する既存解析コードの改良や評価のため, プールスクラビングのメカニズムの解明が求められている。本研究の目的はプールスクラビング時において微粒子除去に関わる各種要因を個別に見積もることである。

2. 実験手法

本研究で使用した実験装置は中央には高さ 1500 mm のテスト部水槽がからなり, 水槽内部の L 字ノズルから気泡や油滴を投入することで可視化計測を行う。本実験では油滴内部流動の二次元 PIV 計測および, 上昇気泡に対して三次元可視化撮影を行った。

3. 結果・考察

Fig.1 にエアロゾルなし, 難溶性粒子である OX50, 可用性粒子である CsI のそれぞれを使用した条件における可視化結果を示す。可視化情報から, 気泡の上昇速度, 等価直径, アスペクト比を取得した。上昇速度はエアロゾルのない場合において, アスペクト比は CsI の条件においてそれぞれ MELCOR の式と最も近い値をとった。Fig.2 に MELCOR において定義される微粒子の離脱に関する局所離脱速度を示す。以上で定義される気泡界面における局所速度の理論値と気泡を模擬した油滴の内部流動可視化から得られた実験値の比較を Fig.3 に示す。計測値は理論値に比べ, 小さい値をとった。比較結果から, MELCOR において定義されていない界面のスリップが DF に影響することが示唆された。

謝辞

本研究は, 平成 29 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)事業の一環として行ったものである

*Kota Fujiwara¹, Wataru Kikuchi¹, Yuki Nakamura¹, Shimpei Saito¹, Tomohisa Yuasa¹, Akiko Kabeko¹, Yutaka Abe¹

¹University of Tsukuba

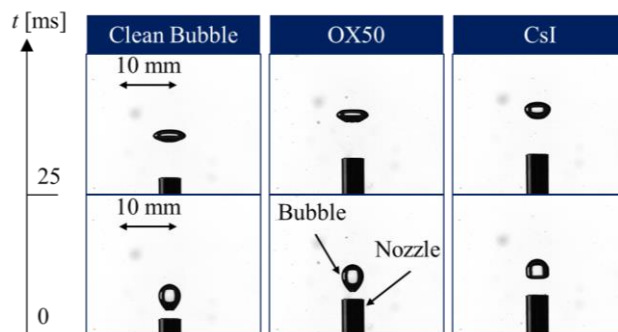


Fig. 1. エアロゾルごとの気泡上昇挙動

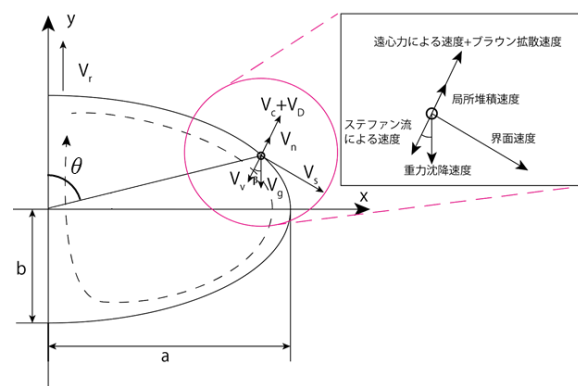


Fig. 2. MELCOR モデルにて想定される気泡内流動

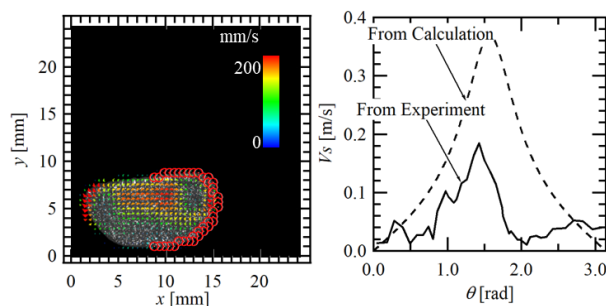


Fig. 3 油滴の界面速度の実験値と計算値の比較
赤丸は界面の速度と判別した計測点を示す