プールスクラビング時におけるエアロゾル除去挙動の計測

Measurement of Aerosol Decontamination Behavior from a Single Bubble during Pool Scrubbing

*藤原 広太[1]，中村 優樹[1]，菊池 航[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プールスクラビングによる微粒子除去効果が期待されている．しかしながら，プールスクラビングに伴う微粒子除去現象は極めて複雑であるため，微粒子除去現象の詳細な検討が必要である．本研究では，エアロゾルを含む単一気泡における微粒子の除去現象に着目し，干渉計を用いて微粒子の除去量を直接可視化，計測した．

キーワード：プールスクラビング、エアロゾル、除染，可視化計測，干渉計

1. 諸言

プールスクラビングに伴う微粒子除去現象は極めて複雑であるため，個別効果試験により微粒子の除去現象を詳細に把握する必要性がある．しかしながら，気泡流動と微粒子挙動のスケールは大きく異なるため，既存の研究においては詳細な流動現象が計測されてこなかった．本研究においてはこれらの現象の同時計測を実現するため，微粒子を濃度場として計測することで流動と微粒子挙動の同時計測を実現した．

2. 実験手法

本研究においては気泡から除去されたエアロゾルを計測するために，スモーク発生装置を用いてグリセリン水溶液のエアロゾルを発生し，気泡を水槽内部に射出した．気泡に対して M/Z 干渉計を使用することで気泡周囲の干渉縞の乱れを可視化し，フーリエ変換法と信頼度ソート法を組み合わせることで，密度場に対応する情報として位相の変化量を取得した．また，干渉計用のレーザーと同軸で明視野観察を行うことで，気泡の界面形状を計測した．

3. 結果・考察

気泡の周囲における位相に対応する情報として密度場を計測した結果を以下の Fig. 1 に示す．可視化結果からは，気泡の上昇に伴い，周囲に密度場が生じている様子が可視化された．また，気泡の周囲における微粒子は気泡の上昇に伴い，後流に巻き込まれて滞留する様子が確認された．この微粒子の滞留に伴い，時に気泡の下面側において微粒子の濃度が顕著に高い部分が存在することが計測結果から明らかになった．

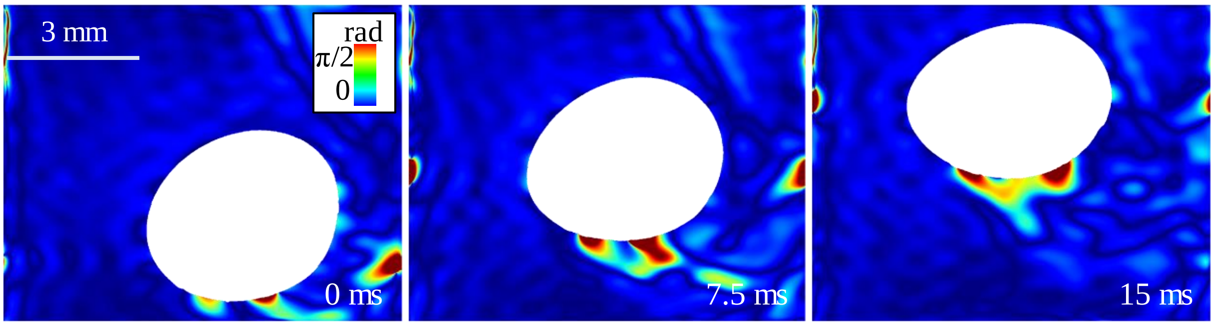

Fig. 1. エアロゾルごとの気泡上昇挙動

謝辞

本研究は，平成 30 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 Fujiwara[1], Yuki Nakamura[1], Wataru Kikuchi[1], Shimpei Saito[1], Tomohisa Yuasa[1], Akiko Kabeko[1], Yutaka Abe[1]
[1]University of Tsukuba