

プールスクラビングにおける単一気泡中エアロゾルの除染挙動

Decontamination in a Single Rising Bubble during Pool Scrubbing

*藤原 広太¹, 菊池 航¹, 中村 優樹¹, 齋藤 慎平¹, 湯浅 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から流出する可溶性エアロゾルの挙動に着目し、マッハツェンダー干渉計を用いることで濃度場の計測をおこなった。

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可溶性微粒子の除染挙動を可視化し、流動場との相関を明らかにすることにある。

2. 実験手法

本研究で使用した実験装置は干渉計、および気泡を投入するための水槽からなる。グリセリン水溶液のミストを重点したエアロゾルを含む気泡を水槽内に投入することでグリセリンが界面を介して水中に溶解する挙動を干渉縞として撮影した。干渉縞のFFT結果に対して機械学習を用いることで位相の情報のみを分離し、気泡から流出したエアロゾルの位相場を計測した。

3. 結果・考察

Fig.1 に気泡の可視化計測結果を示す。明視野の観察結果から、気泡の後流に密度差による模様がみられる。干渉縞を計測した結果からは密度勾配に応じて干渉縞の乱れを計測した。計測した画像から、FFTを行い、周波数領域から位相場に関する情報を抽出した。位相場の抽出手法としては周波数領域に混合ガウスモデルを適用し、機械学習を用いてクラスタリングを行った。位相場を抽出した結果からは従来の抽出手法と比べて位相場計測の分解能が向上したことを確認した。得られたデータから、エアロゾルの流出が、不溶性微粒子を用いた以前のデータと同様に気泡の長辺付近および気泡の下部において特に顕著であることが示された。

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

¹University of Tsukuba

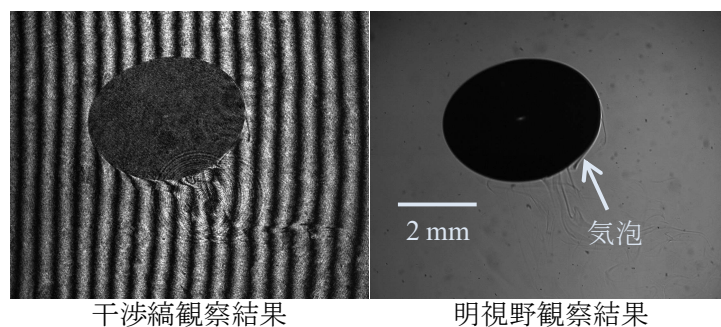


Fig. 1. 干渉計による計測結果

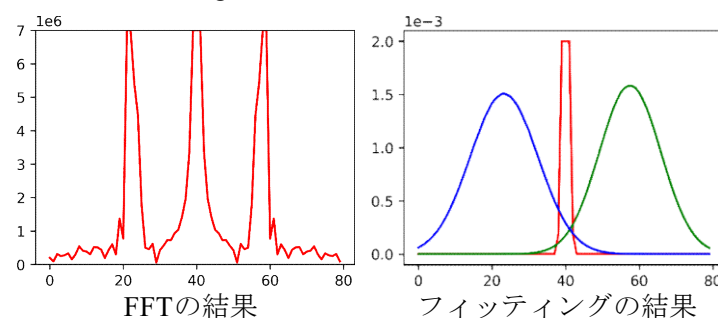


Fig. 2. 機械学習を用いた周波数領域のフィッティング

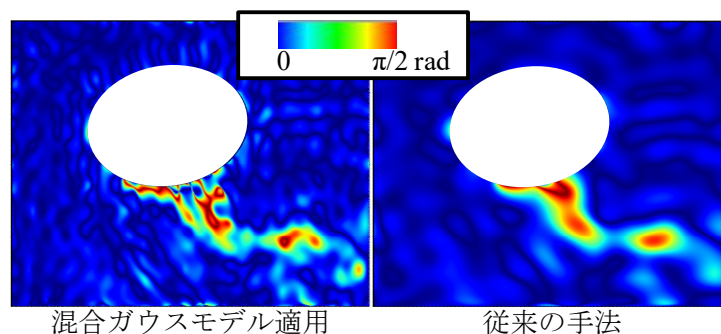


Fig. 3 油滴の界面速度の実験値と計算値の比較