

プールスクラビングにおける気液二相流挙動およびエアロゾル挙動の相互評価

Experimental evaluation of gas-liquid two phase flow and aerosol behavior during pool scrubbing

吉田 滉平¹, 藤原 広太¹, 金子 暁子¹, 阿部 豊¹

¹筑波大学

過酷事故解析においてプールスクラビングによる放射性エアロゾルの除染係数 (DF) を正しく評価することを目的に, ワイヤメッシュセンサ (WMS) を用いた気液二相流における気泡の体積・速度・表面積の計測手法の開発および定量評価を行った. その結果, 気泡径と表面積の関係に対して流量の変化は大きく影響しないことがわかった. すなわち気泡の表面積を決定づける上で重要な気泡の形状の傾向は流量によって大きく変化しないことがわかった.

キーワード: プールスクラビング、除染係数、エアロゾル、ワイヤメッシュセンサ、気液二相流

1. 緒言

原子力発電所の過酷事故解析においてプールスクラビングにおける DF の評価が重要である. しかしながら, プールスクラビングにおける気液二相流挙動およびエアロゾル挙動を定量評価に関する知見が不足しており, エアロゾルの気液間輸送を評価する上で重要な指標となる気液界面積の定量評価が課題である. そこで本研究では, WMS を用いて気泡流における表面積を取得する手法を開発し, 気泡表面積の定量評価および DF との相互評価を行った.

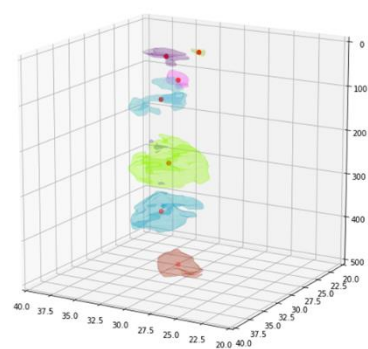


Fig1. 気泡の三次元再構成結果

2. 実験手法

空気単相を試験水槽に流量 30L/min および 60L/min で流入させて WMS によりボイド率を計測する. 計測したボイド率をもとにポリゴン化し, 追跡することで速度を計測することで Fig.1 に示すような気泡の三次元再構成と気泡体積, 表面積, 速度の定量評価を行う.

3. 結論

Fig. 2 に計測した流量 30L/min および 60L/min における気泡径と表面積の関係を示す. 気泡径の増大とともに気泡表面積は二次関数的に増大していることがわかる. また, 流量 30L/min および 60L/min において気泡径と表面積の関係に大きく差がないことがわかった. 気相流量の変化によって気泡流における気泡の形状が大きく変化しないことを示唆しており, 気泡径分布によって気液界面の総表面積が決定されると考えられる. すなわち気泡の形状よりも分裂挙動のほうが気液界面積において支配的であると考えられる.

謝辞 本研究は令和2年度原子力施設等防災対策委託費(スクラビング効果個別試験)事業の一部として実施されたものである.

*Kohei Yoshida¹, Kota Fujiwara¹, Akiko Kaneko¹, and Yutaka Abe¹

¹Univ. of Tsukuba

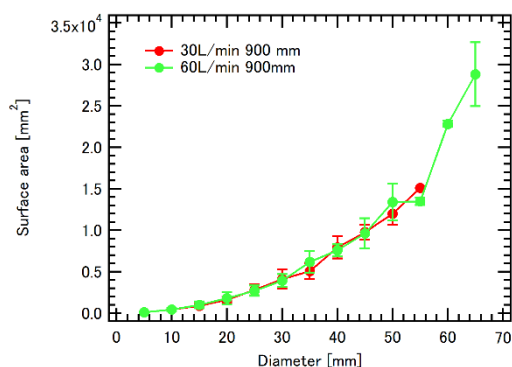


Fig2. 気泡径と表面積の関係