プールスクラビングにおける気液二相流挙動の評価およびモデル化の検討

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

*吉田 滉平[1]，藤原 広太[1]，門間彩介[1]，金子 暁子[1]

[1]筑波大学

原子炉の過酷事故時におけるソースタームを把握する上でプールスクラビングによるエアロゾル除去は不確かさを大きく含む要因であり，機構論的モデルの提案が求められている．本研究ではプールスクラビングにおける気泡挙動の把握を目的としてワイヤメッシュセンサ（WMS）によるボイド率や気相速度の計測を行った．得られたデータに基づき，気泡噴流モデルおよび二流体モデルによるモデル化の検討を行った．得られた知見に基づき，エアロゾルの物質輸送と組み合わせることで機構論的プールスクラビングモデルに繋がる展望を得た．

キーワード：プールスクラビング、ワイヤメッシュセンサ、気液二相流、気液界面積

1. 緒言

原子炉過酷事故におけるソースタームの把握においてプールスクラビングにおけるエアロゾル除去は不確かさを多く含む要因となっており，機構論的なプールスクラビングモデルの提案が求められている. 本研究ではモデルの構築に向けて WMS による計測に基づくモデル化の検討を行った.

2. 実験手法

Fig.1 に実験装置の概要を示す. 試験水槽に直径 10mm のＬ字ノズルから気相流量 30,60,90L/min にて空気を供給することで気泡噴流を形成する．ノズルからの相対位置を 100-900mm において WMS にてボイド率を計測し, データ処理を行うことで気相速度, 気泡径分布を取得した．取得したデータに基づき気泡噴流モデルによる評価を行い，加えて二流体モデルによる機構論的モデルを検討した.

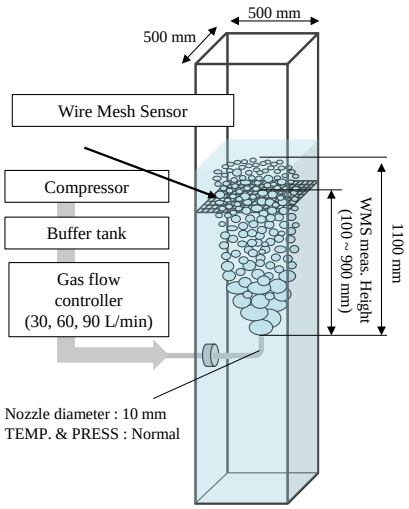

Fig.1 気泡噴流計測装置の概要

3. 結論

Fig.1 に計測した断面における時間平均ボイド率に対して二次元ガウシアンフィッティングを行った結果を示す．得られたガウス分布に基づき気泡噴流モデルにおける噴流幅および気相速度を求めることで，ノズル径，流量，サブマージェンスを入力パラメータとし，ボイド率，気相速度，液相速度分布を得る気泡噴流のモデル化を行った．また，二流体モデルに基づき，計測により得られたザウター平均径を用いて非定常計算によるモデル化を検討した．得られた知見と気液界面におけるエアロゾル物質輸送係数を組み合わせることで機構論的プールスクラビングモデルの構築に繋がると考えられる知見を得た.

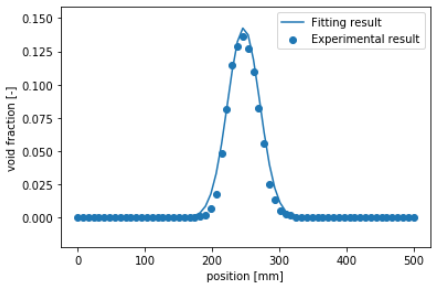

Fig.2 ボイド率フィッティング結果
(流量 30 L/min，計測高さ 300mmm)

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 Yoshida[1], Kota Fujiwara[1], Sasuke Kadoma[1], and Akiko Kaneko[1]

[1]Univ. of Tsukuba