

プールスクラビング実験 (1) 0.3m 水位における実験結果

Pool scrubbing experiment (1) Results of test in 0.3m submergence

*孫 昊旻¹, 町田 真一², 広瀬 意育³, 柴本 泰照¹, 岡垣 百合亜¹, 与能本 泰介¹

¹日本原子力研究開発機構, ²パーソルテンプスタッフ株式会社, ³株式会社アドバンストアルゴリズムシステムズ

プールスクラビングによるエアロゾル除去効率において支配的とされているガス注入領域に着目し、常温常圧の水-空気条件に対する上向きガス注入体系において、0.3m 水位一定のプールスクラビング実験を実施した結果について報告する。

キーワード：プールスクラビング、光散乱式エアロゾルスペクトルメータ

1. 緒言

シビアアクシデント時に、放射性物質の環境への放出量軽減を図る有効な対策の一つとしてのプールスクラビングは安全評価上重要である。しかし、既存プールスクラビングモデルによる予測性能には依然として大きな不確かさが存在し、二相流とエアロゾル双方の詳細な相互関係についての知見も不十分である。JAEA では、モデル高度化のために高精度なエアロゾル計測に基づくプールスクラビングの DF のデータベース構築を試みている。既存モデルでは、二相流挙動の違いに則してガス注入領域や気泡上昇領域等に領域分けして各領域の DF を計算しており、特にガス注入領域のエアロゾル除去効率が高いとされているものの、用いられている二相流モデルの不備が指摘されている[1]。本発表では、モデル改良及び検証データ取得の一環として、0.3m 水位一定のプールスクラビング実験を実施した結果について報告する。

2. プールスクラビング実験

試験部は、内径 0.2m のポリカーボネイト製のパイプである。発生器からのエアロゾルは、空気流に伴って、内径 10mm のノズルから上向きに試験部へ注入される。一定水位 0.3m において、試験パラメータとして注入空気流量を 58-274L/min (注入ノズル部流速 12-58m/s に相当) に設定した。試験粒子として 0.5 と 1 μ m の単分散 SiO₂粒子を用いた。DF 計測には光散乱式エアロゾルスペクトルメータ(WELAS)を用い、試験部入口と出口両方で粒子数濃度を計測した。エアロゾル計測の信頼性向上のために、WELAS と計測原理の異なる凝縮粒子カウンター(CPC)による計測検証も行った。試験は、常温常圧の条件下で実施した。

3. 試験結果

計測した DF の結果を図 1 に示す。いずれの粒子径も注入空気流量の増加に伴って DF が増加した。また、粒子径が大きいほど DF が大きく、注入空気流量の増加に対する DF の増加傾向も顕著であった。ガス注入領域では、粒子の慣性衝突による除去効果が支配的と考えられ、粒子径や注入ガス速度の増加に伴ってこの効果が顕著に表れた結果だと考えられる。

4. まとめと今後の予定

0.3m 水位一定における DF のデータを取得した。今後、取得したデータを用いて既存プールスクラビングモデルの評価精度検証を行い、同じ条件における可視化計測で二相流挙動を把握し、DF のデータと併せて実現象に即したモデルの高度化を実施する予定である。

本研究成果は、原子力規制委員会原子力規制庁からの受託事業「平成 29 年度原子力施設等防災対策等委託費(軽水炉のシビアアクシデント時格納容器熱流動調査) 事業」の一部として得られた。

[1] T. Albiol, et al. PASSAM Final Synthesis Report. PASSAM-DKS-T28 [D5.5], 2017.

*Haomin Sun¹, Shinichi Machida², Yoshiyasu Hirose³, Yasuteru Sibamoto¹, Yuria Okagaki¹ and Taisuke Yonomoto¹.

¹JAEA, ²Persol Tempstaff Co., ³Advanced Algorithm & Systems.

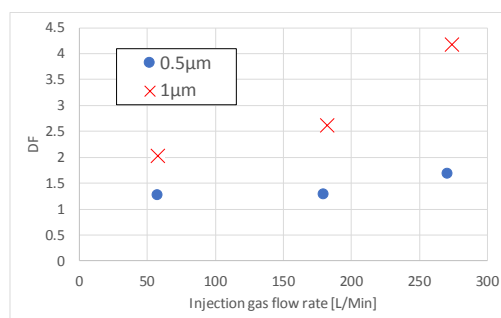


図 1 DF の計測結果