

Na プール中の希ガス気泡内 Cs エアロゾルの除去機構に関する研究 (2) 水による模擬試験結果と解析コード AESOP による計算結果との比較

A study on removal mechanisms of cesium aerosol from noble gas in sodium pool

(2) Comparison of water simulation test results with calculation results of AESOP code

*宮原 信哉¹, 河口 宗道¹, 清野 裕², 厚見 拓大¹, 宇埜 正美¹

¹ 福井大学・附属国際原子力工学研究所, ² 日本原子力研究開発機構

希ガス気泡が Na プール中を上昇する際の気泡内 Cs エアロゾルの除去効果について、気泡の上昇や離心率等の挙動についての水による模擬試験結果を解析コード AESOP で計算し、結果を比較した。

キーワード：希ガス気泡，セシウム，エアロゾル，気泡挙動，水模擬試験，AESOP コード

1. 緒言

Na 冷却高速炉の燃料破損時に冷却材 Na 中に放出される希ガス気泡に随伴する CsI の除去機構に関する研究の一環として実施した気泡挙動に関する水による模擬試験結果につき、当該事象の評価を目的として開発した解析コード AESOP^{[1],[2]}で計算し、結果を比較することで解析モデルの妥当性を検討した。

2. 比較解析

2-1. 解析モデルと解析条件

Na プール中を上昇する気泡挙動の解析モデルは、気泡形状とドラッグ係数の関係を考慮した運動方程式と水頭圧変化に伴う気泡膨張に関する L. Rayleigh の式を組み合わせで解く^[1]。密度、粘性係数等の関係する物性値については、水試験における値に変更して解析した。液深、温度、気泡径の解析条件は、水試験の条件とした。なお、水試験では気泡内エアロゾルは模擬していないため、今回は解析対象とはしていない。

2-2. 解析結果

気泡上昇速度の時間変化を比較したものを図 1 に示す。試験結果はばらついているが、計算結果はほぼその範囲内の値を再現している。気泡体積をパラメータとして、それらの終末上昇速度との関係と比較したものを図 2 に示すが、気泡体積が大きくなると終末上昇速度が速くなる傾向についても良く再現できている。

3. 結論

AESOP コードによる気泡上昇速度の計算結果の妥当性を確認することが出来たが、解析モデルとして採用している Ta 数を用いた気泡の離心率による形状変化や、Mo 数と Eo 数による各気泡形状の抵抗係数 C_D の評価手法の妥当性については、更なる検討が必要である。

参考文献

- [1] 宮原, 「Na プール中の希ガス気泡内 Cs エアロゾルの除去機構に関する解析検討」, 日本原子力学会 2019 秋の大会 1G06
[2] 宮原, 「同上(2)エアロゾルの粒径分布と凝集による影響」, 日本原子力学会 2020 秋の大会 3K01

*Shinya Miyahara¹, Munemichi Kawaguchi¹, Hiroshi Seino², Takuto Atsumi¹ and Masayoshi Uno¹

¹Univ. of Fukui, Research Institute of Nuclear Engineering, ²Japan Atomic Energy Agency

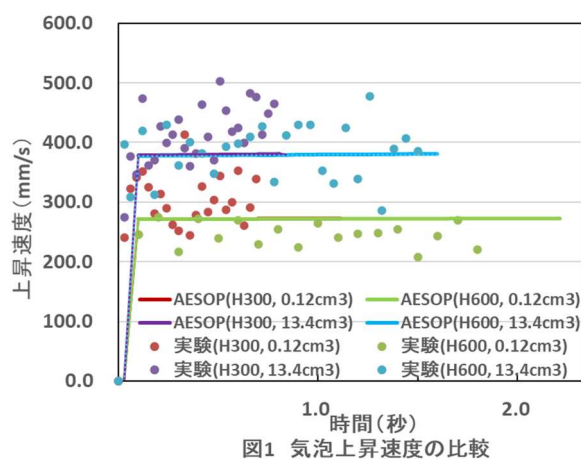


図1 気泡上昇速度の比較

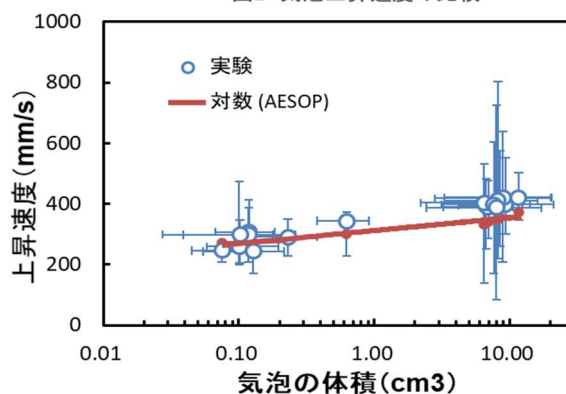


図2 気泡体積と上昇速度の関係の比較