

液噴流の固体面衝突現象に及ぼす液体粘度の影響

Effect of viscosity on liquid jet impact on solid surface

*桑田裕介¹, Zhan Yi¹, 榎木光治¹, 大川富雄¹, 青柳光裕², 高田孝²

¹電気通信大学, ²日本原子力研究開発機構

ナトリウム冷却高速炉の冷却材が漏洩した場合の熱影響解析精度向上に向けて、ノズルより鉛直下向きに液体を噴射し、水平固体面に衝突した場合の粘度を考慮した飛散液滴量相関式について検討した。

キーワード：液体噴流、飛散現象

1. 緒言

ナトリウム冷却高速炉において冷却材が漏洩した場合の熱影響解析では、漏洩後の挙動の把握が重要となる。漏洩したナトリウムは構造物等へ衝突後、液滴となって飛散し、液滴燃焼を継続することが考えられ、衝突時の液滴飛散量を把握する必要がある。このため、著者等は、ノズルから鉛直下方に液体を噴出し、固体面へ衝突する事象について、実験による検討を行った^{[1][2]}。本報では、粘性の影響を検討するため、質量濃度 10%, 20%のグリセリン水溶液を用いて同様の実験を実施した結果について報告する。

2. 実験

本実験では、文献^{[1][2]}と同様に、噴流流動は高速度カメラにより観察し、液滴飛散量は飛散した液体を紙製のウェスに吸収させ、実験前後の質量から計測した。

3. 結果・考察

液滴飛散率 Sp^* は、衝突ウェーバー数 We_p 、十分下流における最大液滴衝突頻度 f_{max} 、衝突点における衝突頻度 f を用いて整理出来ることがわかっているが、過去に提案された整理式^[1]では粘性の影響を考慮していないため、水より粘性の高いグリセリン水溶液の場合うまく整理することできない。そこで、衝突オーネズルゲ数 Oh_p ($Oh = \sqrt{We}/Re$)も考慮した整理式を提案した。図1が $We_p < 1300$ 、図2は $We_p > 1300$ の場合のものである。図1、図2より新たな式により整理できることが分かる。

4. 結論

粘性の影響を考慮した液滴飛散量相関式の検討をするために、グリセリン水溶液を用いて実験を行った。その結果に基づき、オーネズルゲ数 Oh_p を考慮した新たな液滴飛散率相関式を提案した。

参考文献

[1] Zhan Yi ら, 日本原子力学会「2017 年春の大会」予稿集, 2K19 (2017).

[2] Zhan Yi ら, 日本原子力学会「2017 年秋の大会」予稿集, 2E13 (2017).

*Yusuke Kuwata¹, Yi Zhan¹, Koji Enoki¹, Tomio Okawa¹, Mitsuhiro Aoyagi², Takashi Takata²

¹The University of Electro-Communications, ²Japan Atomic Energy Agency

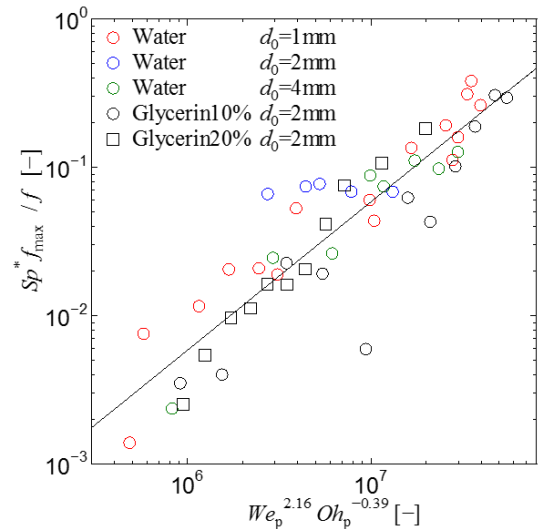


図1 飛散率の新相関式($We_p < 1300$)

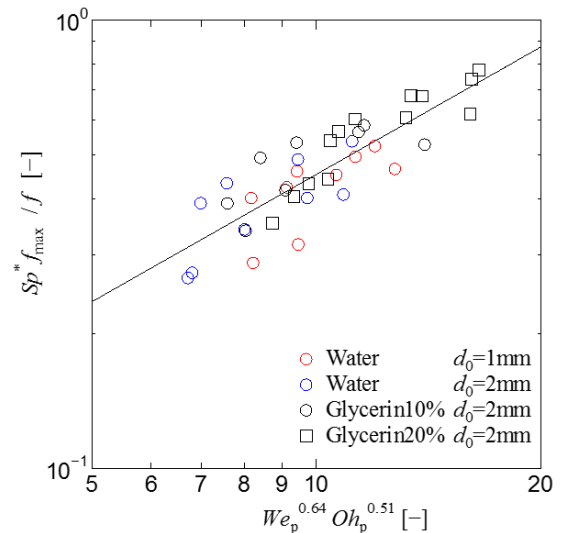


図2 飛散率の新相関式($We_p > 1300$)