

格納容器及び原子炉建屋内におけるエアロゾル粒子沈着量評価手法の開発

(5) 濡れ面におけるエアロゾル粒子挙動の可視化計測

Development of the Evaluation Method for the Aerosol Particle Deposition Amounts
in the Containment Vessel and the Reactor Building

(5) Observation of Aerosol Particle Behavior for Wet Surface

*上澤 伸一郎¹, 宮原 直哉¹, 堀口 直樹¹, 吉田 啓之¹, 逢坂 正彦¹

¹ 日本原子力研究開発機構

軽水炉事故時の格納容器及び原子炉建屋内エアロゾル粒子沈着量評価手法の開発の一環として、乾いた壁面と濡れた壁面に対する粒子挙動可視化試験を実施し、壁面の濡れによる粒子挙動の違いを確認した。

キーワード: エアロゾル, 可視化計測, 沈着, 跳ね返り, 濡れ

1. 緒言

格納容器及び原子炉建屋内エアロゾル粒子沈着量の評価手法開発に必要な、壁面における粒子挙動について、現象の把握とそのモデル化を進めている。前報では、乾いた壁面に対する粒子挙動可視化試験を実施し、沈着や跳ね返りが起きることを確認した[1]。しかし、事故時状況において、壁面が蒸気によって濡れている可能性もあり、濡れた壁面の粒子挙動の把握も求められる。本報では、乾いた壁面と濡れた壁面に対する粒子挙動可視化試験を実施し、各壁面に対する粒子挙動について比較検証を実施した。

2. 実験手法・結果

前報[1]と同様に、粒子の軌跡と大きさの同時計測が可能な計測装置を用いた。本報では、水平に設置したステンレス鋼を壁面とし、上部からステンレス鋼に向けて圧縮空気とともに CsI 粒子を吹き付け、粒子挙動を高速度ビデオカメラで側面から撮影した。濡れた壁面に対する試験では、ステンレス鋼に蒸留水を霧吹きで散布し、直後に粒子を吹き付けた。

図 1 は乾いた壁面に対する粒子挙動の可視化結果である。一点鎖線は粒子の軌跡の一例である。粒径約 40 μm の粒子は 17 m/s の速度で壁面に衝突して跳ね返った。その後、空気の流動に乗り、再び壁面に衝突する挙動が観察された。一方、濡れた壁面では、図 2 の一点鎖線で示したように、流速 14 m/s で壁面に衝突した粒径約 60 μm の粒子は、乾き面とは異なり、跳ね返らず沈着した。このような濡れ面への沈着は、一点鎖線で示した粒子以外にも多数確認されており、濡れた壁面では粒子が沈着しやすいことがわかる。今後、流速等を条件に計測を重ねて、モデル化と評価手法への組み込みを実施する。

参考文献

[1] 上澤ら, 原子力学会 2018 年春の大会, 1B16

* Shinichiro Uesawa¹, Naoya Miyahara¹, Naoki Horiguchi¹, Hiroyuki Yoshida¹ and Masahiko Osaka¹

¹Japan Atomic Energy Agency

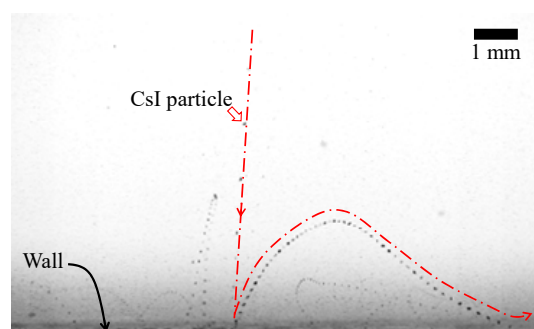


図 1 乾き面における CsI 粒子の跳ね返り
(3.6 ms 間の画像の重ね合わせ
(49.4 μs 間隔で表示))

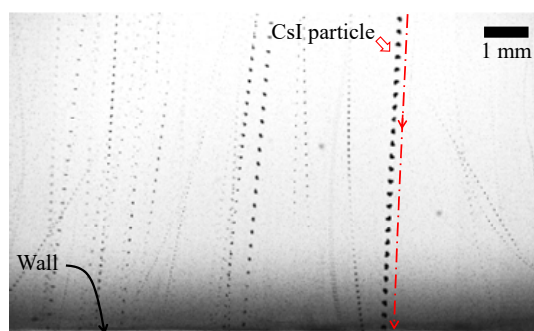


図 2 濡れ面における CsI 粒子の沈着
(3.6 ms 間の画像の重ね合わせ
(12.3 μs 間隔で表示))