

フィルターベント作動時のスクラビングプール水位に及ぼす凝縮の影響

Condensation effect on water level of the scrubbing pool of the FCVS

*北原 直人¹, 山本 泰功¹, 千葉 豪¹

¹北海道大学

原子力発電所の安全対策設備であるフィルターベントはスクラビングによる除染の機構を持つが、その除染性能を評価する上でスクラビングプール内の二相流挙動を把握する必要がある。本研究ではスクラビング時の二相水位に着目し、蒸気と非凝縮性ガスをそれぞれ注入した条件で水位の測定を行った。

キーワード：フィルターベント，凝縮，二相水位

1. 緒言

過酷事故発生時に格納容器の圧力上昇を抑制して加圧破損を防ぎ、放射性物質の外部への放出を低減させるフィルターベントは、スクラビングプールに気相を吹き込むことで放射性物質を捕獲する機構を持つ。著者らは、スクラビングプールを模擬した高さ 4.0m、内径 105mm の鉛直管を用いた可視化実験を行い、蒸気吹き込み時にプール水の激しい水位変動が起こることを確認した[1]。プール内で発生した液滴が気相と共に流出することで、スクラビングプールにおける除染性能を低下させる可能性があり、プール水位を適切に管理する必要がある。本研究では、静止液柱に気相を吹き込んだ時の水位上昇に及ぼす凝縮性の影響を評価するために、蒸気-水系及び窒素-水系による実験を行い、水位上昇の比較を行った。

2. 実験

フィルターベント試験装置（図 1）は、試験部が内径 105mm、高さ 4.0m のポリカーボネート製の円筒形であり、試験部全体にわたって内部の流動を観察できる。試験部への気相吹き込みに対する水位挙動を評価するため、初期水位が 80~110cm の複数の条件で試験を行った。プール水温度は、窒素吹き込みでは室温、蒸気吹き込みでは飽和温度とした。

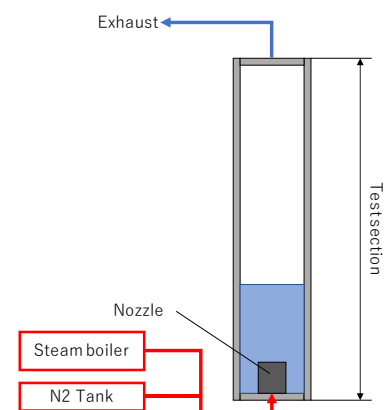


図 1 試験装置の概略図

3. 結果・考察

気相吹き込みにより水位が上昇し、周期的な振動が見られた。吹き込み気相の見かけ流速 U_g に対する L_m/L_e の変化を図 2 に示す。ただし L_m は振動する二相水位の平均値、 L_e は静止液柱の初期水位である。 L_m/L_e の値は U_g の増大と共に増大し、蒸気、窒素吹き込み共に、初期水位依存性は見られなかった。また、蒸気吹き込みに比べて窒素吹き込み時の平均水位が高く、水位変動が大きい傾向が見られた。プール内での相変化が水位上昇を促進させる効果は、本実験では見られなかった。

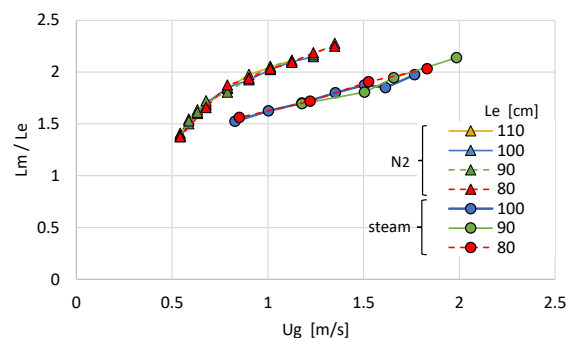


図 2 気相吹き込みによる液面上昇

参考文献

[1]藤井拓也ら，日本原子力学会 2017 年秋の大会，3E04

[2]T.Ueda and Y.Koizumi, Two-phase Mixture Level Swell in Vertical Pipes, 機論, 58-547, B(1992)

*Naoto Kitahara¹, Yasunori Yamamoto¹ and Go Chiba¹

¹Hokkaido Univ.