

先進的レベル 2PRA 評価手法の開発

(4)フィルタベント総合性能評価ツールの開発

Development of the evaluation method for the advanced level 2 probabilistic risk assessment

(4) Development of filtered containment venting system performance evaluation tool

*金井 大造¹, 古谷 正裕¹, 中村 康一¹, 遠藤 寛¹, 西 義久¹

¹電中研

フィルタベント (FCVS) 性能評価の高度化は、レベル 2PRA におけるソースターム放出量評価の高度化に資する。本研究では、実高試験設備で取得した実験結果から、除染係数を粒径、吸収液種類、液位等の関数として表現し、これらを統合した FCVS 総合性能評価ツールを開発した。適用例と共に報告する。

キーワード: フィルタベント, レベル 2PRA, ソースターム, シビアアクシデント

1. 緒言

我が国の原子力発電所では、放射性物質の放出量を低減する、フィルタベント (FCVS) 装置の導入が進められている。本研究では、電中研に設置した実高試験設備を用いた実験データに基づき FCVS 性能を評価するツールを開発したので事例と共に示す。

2. フィルタベント総合性能評価ツール

2-1. 概要 FCVS 総合性能解析ツールは、除染係数(DF)の実験相関式を用いて、熱水力挙動 (温度、圧力、液位等) を収束計算により求めることでエアロゾル、ヨウ素、有機ヨウ素に対する DF を得る。

2-2. 解析例 図 1 に一例として FCVS 入口圧力が 700 kPaG 一定の場合における FCVS 熱水力学的挙動の解析結果を示す。ベント開始直後は、FCVS 入口による蒸気流量の制限、蒸気凝縮による FCVS 内部液位の上昇、ベンチュリスクラバ不動作 (喉部チョーク流のため非自給状態) となる。その後に、出口オリフィスにより蒸気流量が制限され、ベンチュリスクラバは自給状態へ移行する。図 2 に、このシナリオにおけるエアロゾル (粒径 0.2 μm) に対する各段 DF とこれらの積で評価した FCVS 全体での DF を示す。

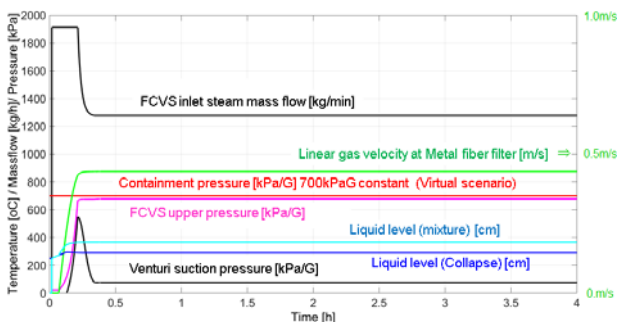


図 1 FCVS 装置の熱水力学的挙動 (仮想シナリオ)

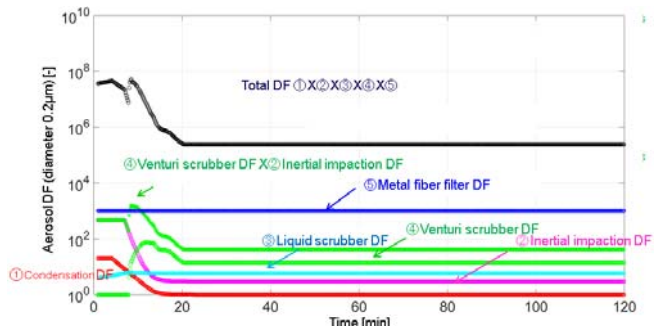


図 2 エアロゾル DF 挙動 (仮想シナリオ)

3. 結論

本研究では、高い汎用性・拡張性を持つことを目標とした FCVS 総合性能評価ツールを開発した。本ツールにおいて採用しているモデルについては、今後もその妥当性の確認と改良が必要である。

*Taizo Kanai¹, Masahiro Furuya¹, Koichi Nakamura¹, Hiroshi Endo¹, Yoshihisa Nishi¹

¹CRIEPI.

本研究は、資源エネルギー庁委託事業「平成 28 年度発電用原子炉等安全対策高度化技術基盤整備事業 (フィルタベントの性能評価のための技術基盤整備)」の一部として実施した。