

フィルタベントシステムの運用高度化 (7) 液性とヨウ素除染性能の関係

Sophistication of the filtered containment venting system operation

(7) Relationship of a liquid property and an iodine decontamination performance

*金井 大造¹, 古谷 正裕¹, 新井 崇洋¹, 西 義久¹

¹電力中央研究所

過酷事故対策として格納容器フィルタベントシステム(FCVS: Filtered Containment Venting System)の導入が進められている。FCVS の除染性能(DF: Decontamination Factor)の運用高度化を目的として、スクラバ溶液の水素イオン濃度指数 (pH) がヨウ素 (I_2) 除染性能に及ぼす影響を実験により評価した。

キーワード: フィルタベント, ヨウ素, 除染係数, pH

1. 緒言 FCVS は過酷事故時に格納容器内を減圧するとともに、放射性物質の外部放出量を低減させるために使用されるが、事故シナリオや運用条件に応じてDFが変化する可能性がある。FCVS を最大限活用し、放射性物質の放出量を最小とするためには、DF を精緻に把握する必要がある。FCVS によるヨウ素除去の場合、吸収液の水素イオン濃度指数 (pH) が重要である。本報では、大気圧条件の実験から得られたヨウ素 DF と pH の関係を報告する。

2. 実験方法 試験部は内径 500 mm、高さ 8 m の鉛直円筒管であり、出口は大気開放である。キャリアガスとして空気 (流量 1,000 L/min) を内径 50 mm のノズル 1 箇所から放出する。気泡微細化装置としてスタティックミキサを使用した。スクラバ液は 0.2wt%チオ硫酸ナトリウムと 0.5wt%水酸化ナトリウムの混合溶液を基準溶液とした。ヨウ素ガス注入によりスクラバ液が中和され pH は次第に低くなる。広い pH 範囲でのヨウ素 DF 評価のため、水溶液の初期濃度を基準濃度とその 1/2 濃度の 2 条件とした。ヨウ素濃度は誘導結合プラズマ質量分析計を用いて計測した。ヨウ素 DF は入口濃度(1020±409 ppm)と出口濃度から求めた。

3. 実験結果と考察 図 1 にヨウ素 DF に及ぼす pH の影響を示す。液位は 2.0 m である。pH13.1 から pH11 までは、ヨウ素 DF は 3×10^5 付近でほぼ一定もしくは、pH 減少に伴い緩やかに低下する。この時、出口ヨウ素濃度は定量下限程度(0.05 ppm)の値であった。pH11 から pH10 の領域で DF は急激に低下し、pH10 から pH7 以下では再び緩やかに低下した。

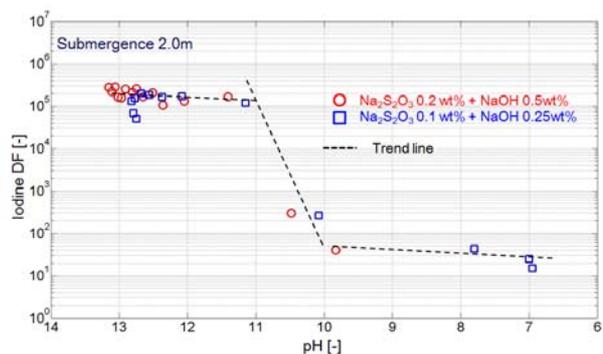


図 1. ヨウ素 DF の pH 依存性

4. 結論 チオ硫酸ナトリウムと水酸化ナトリウムの混合水溶液の場合、pH11 以上でヨウ素 DF は 3×10^5 付近でほぼ一定であり、pH 減少に伴い緩やかに低下する。FCVS でのヨウ素除染性能を発揮するためには pH を 11 以上に維持する必要があることが分かった。

*Taizo Kanai¹, Masahiro Furuya¹, Takahiro Arai¹ and Yoshihisa Nishi¹

¹Central Research Institute of Electric Power Industry.

本試験は平成 27 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) の一部として行ったものである。