

イオン液体による有機よう素の除去性能

Removal Performance of Organic Iodine by an Ionic Liquid

*福井 宗平¹, 石田 一成¹, 富永 和生², 橋本 義大², 田山 隆一²

¹日立製作所, ²日立 GE ニュークリア・エナジー

放射性物質の環境放出を抑制するフィルタベントシステム (FCVS) において、有機よう素除去のシステムを簡素化するために、液体の吸着材であるイオン液体の利用を検討した。ベント時に想定される温度において、イオン液体によって実機で求められる除染係数 50 以上で有機よう素を除去できることが分かった。

キーワード: シビアアクシデント, フィルタベント, 有機よう素, イオン液体, 除染係数

1. 緒言

原子力発電所事故に備えて、放射性物質の環境放出を抑制するために国内では FCVS が設置されている。FCVS ではエアロゾル状物質を除去するため、アルカリ性水溶液を充填したフィルタベント (FV) 容器が設置されている。また、ガス状物質の有機よう素を除去するため、FV 容器の下流に固体吸着材である銀ゼオライトを充填した銀ゼオライト容器が設置されている[1]。本研究では有機よう素除去のシステムを簡素化するために、銀ゼオライトの代わりに液体吸着材であるイオン液体を利用し、FV 容器のみで有機よう素も除去できるシステムを開発している。FCVS の運用で想定される温度と滞留時間をパラメータに試験し、イオン液体による有機よう素除去のシステム成立性を検討した。

2. 実験

実機において有機よう素の主な化学形態であるよう化メチルをイオン液体にスクラビングさせ、スクラビング前後のよう化メチル濃度を測定することで除去性能の指標となる除染係数(DF)を算出した。よう化メチルの濃度は 50 ppm とした。イオン液体には水と分離する疎水性の[P₆₆₆₁₄][Cl](Trihexyltetradecylphosphonium chloride)を使用した。実機を模擬して、FV 容器に充填されるアルカリ性水溶液と[P₆₆₆₁₄][Cl]を接触処理させた[P₆₆₆₁₄][Cl]を用いた。また、温度と滞留時間はそれぞれ 298~433 K、0.05~0.5 s とした。

3. 結果

イオン液体によるよう化メチルの DF の温度依存性を図 1 に示す。実機で想定される温度 343~433 K で DF 10000 以上となることが分かった。次に DF の滞留時間依存性を図 2 に示す。温度が低い 343K でも滞留時間を 0.25 s 以上とすることで目標除去性能である DF 50 以上となることが分かった。以上から、アルカリ性水溶液が充填された FV 容器に[P₆₆₆₁₄][Cl]も充填することで FV 容器のみで有機よう素を除去できる見通しを得た。

参考文献

[1] 小林稔季, 王吉豊, 石川慶浩, 宇津山雄一郎, 遠藤好司, 日本原子力学会 2018 年春の年会, 2K21 (2018).

*Sohei Fukui¹, Kazushige Ishida¹, Kazuo Tominaga², Tomoharu Hashimoto² and Ryuichi Tayama²

¹Hitachi, Ltd., ²HGNE

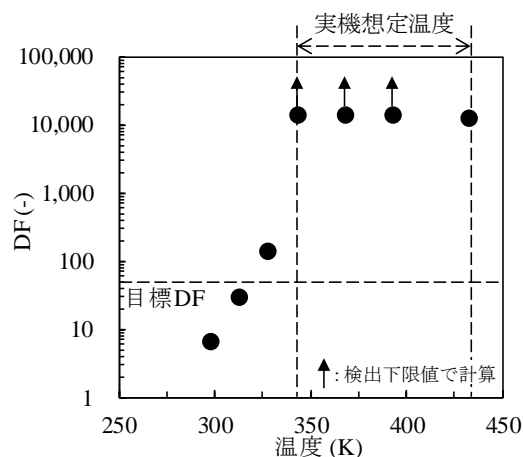


図1 DFの温度依存性結果(滞留時間: 0.5 s)

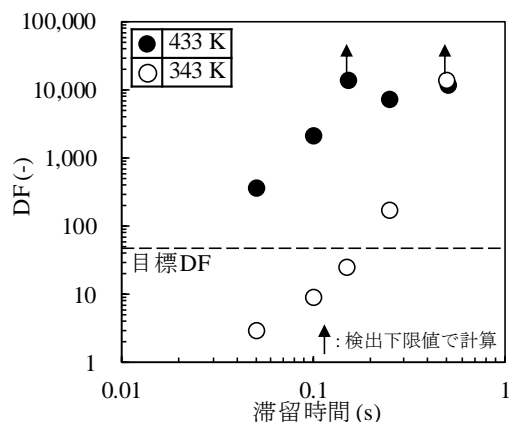


図2 DFの滞留時間依存性結果