

多核種高除染性空気浄化システム開発による作業被曝低減化研究 (4)吸着実験に基づく被曝低減技術の基本コンセプトの検討

Development of a high efficiency multi-nuclide aerosol filters for radiation protection during a process of cutting core

(4) Investigation of Radiation Protection Technology based on the Capture Test

*奈良林直¹, 石井亮憲¹, 渡邊優太¹, 千葉豪¹, 佐藤修彰², 増田隆夫¹

¹北海道大学, ²東北大学

抄録：福島第一原子力発電所の原子炉建屋や格納容器内の汚染は深刻で、廃炉作業を実施するためには、作業者の被曝低減や敷地外の放射性物質の漏洩防止が必要で、このための基本コンセプトをまとめた。

キーワード：廃炉作業、福島第一原子力発電所、多核種、空気除染システム、作業被曝低減

1. 緒言 福島第一原子力発電所の廃炉においては、原子炉建屋や格納容器内の汚染は深刻で、廃炉作業を実施するためには、作業者の被曝低減と敷地外の放射性物質の漏洩防止を徹底しなくてはならない。本報では、吸着実験に基づく基本コンセプトの検討を実施した。

2. 基本コンセプトの検討 図1は空気浄化システムの基本コンセプトである。スクラビングノズルを用いた湿式フィルターに続いて乾式のメタルファイバーフィルターを設置し、更に最終段に銀ゼオライトのヨウ素フィルターを設けている。ヨウ素フィルターは、廃炉作業をすすめる上で溶

融していないペレット中に含まれる半減期1600万年のヨウ素129が炉内にまだ2kg近くあると考えられるためである。

3. メタルファイバー試験結果による基本コンセプトの見直し

メタルファイバーを用いた吸着試験では、図2に示すように0.5 μ m以下の微粒子

の吸着性能(除染係数DF)が良くない。粒子径が小さい場合、投入粒子100gに対してその質量は0.1g以下で非常に少ないが、内部被曝を防ぐためにも、吸着性能を上げることにした。図3に加湿装置を追加した空気浄化システムを示す。これは蒸気加湿により粒子を凝集させて大粒化するコンセプトである。

4. フィルターの高性能化 ファイバー径をより細かくして、メタルファイバーフィルターの吸着性能を更に向上させることも検討している。これらのフィルターを多層構造として、フィルターの高性能化を推進する。

5. 結言 廃炉作業を実施するためには、作業者の被曝低減と敷地外の放射性物質の漏洩防止を徹底しなくてはならない。吸着実験結果では0.5 μ m以下の微粒子の吸着性能を上げるために、蒸気加湿凝集装置付き空気浄化システムの基本コンセプトをまとめた。

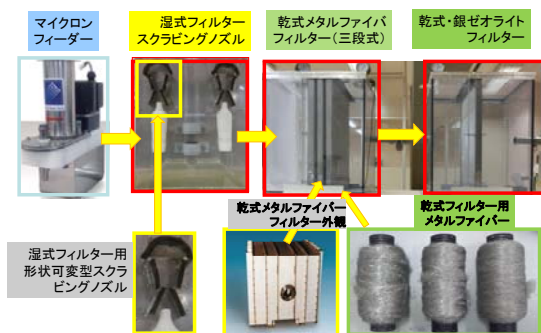
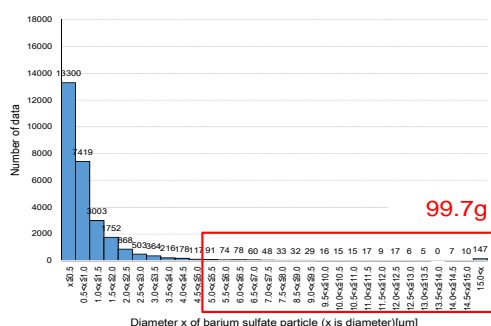
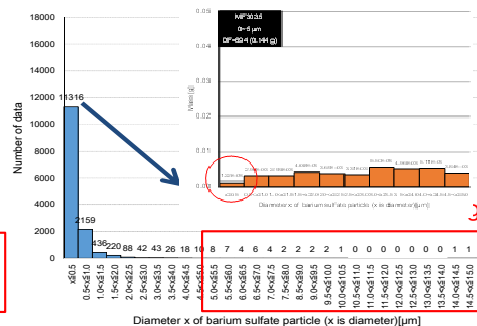


図1 空気浄化システムの基本コンセプト



(a) Particle distribution before MF filter



(b) Particle distribution before MF filter

図2 吸着実験結果(フィルター通過前後のBaSO₄粒子径分布の比較)

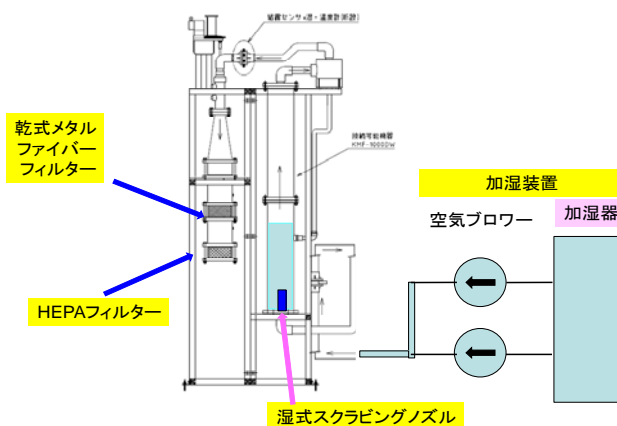


図3 蒸気加湿凝集装置付空気浄化システム

謝辞：本研究は、文部科学省の英知を結集した原子力科学技術・人材育成推進事業による委託業務、平成28年度「多核種高除染性空気浄化システム開発による作業被曝低減化研究」の一部として実施した。

参考文献 [1] 奈良林ら、2016春の年会 1D20. [2]秋山ら、2016春の年会 1D21、[3]奈良林ら、2017春の年会 1K07

*Tadashi Narabayashi¹, Akinori Ishii¹, Yuta Watanabe¹, Go Chiba¹, Nobuaki Sato², Takao Mmasuda¹
¹Hokkaido Univ., ²Tohoku Univ.