

## 燃料デブリ取り出しにおけるダスト評価手法の開発 (2) ディスクソーにより発生するダスト評価試験

### Development of Dust Evaluation Method during Fuel Debris Retrieval Work

#### (2) Estimation test of dust by disc saw cutting

\*下田 千晶<sup>1,2</sup>, 湯口 康弘<sup>1,2</sup>, 鈴木 淳<sup>1,2</sup>, 栗原 賢二<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>IRID <sup>2</sup>東芝エネルギーシステムズ

ステンレス鋼を砥石カッターで切削した際に発生するダストの飛散・付着挙動を評価した。超高速カメラにより飛散挙動の概要を把握し、空中ダストの粒径分布を測定、また煙道へのダストの付着量を調査した。

**キーワード**：廃止措置、燃料デブリ、ダスト、切断、粒径分布、燃料デブリ取り出し

#### 1. はじめに

福島第一原子力発電所の燃料デブリ取り出しを安全に運用することが求められている。そのため、空中ダストの挙動を検討することとした。

#### 2. 実験

本試験では、周辺から受ける影響を低減するため、ISO クラス 1 のクリーンルーム内に切削装置を設置し、周囲をアクリル板で囲い天井部に排気用ラインを設けた。温度・風速は格納容器内環境を模擬し、作業員への被ばく評価の観点から空中ダストについて、粗大ダスト(10 $\mu\text{m}$ 以上)と10 $\mu\text{m}$ 以下の粒径分布を測定した。また、切削近傍部や煙道へのダスト内面付着を確認した。上昇流0.020m/sとなるよう、約1m<sup>3</sup>/minで排気しながら温度23 $^{\circ}\text{C}$ 環境で、切削対象物SUS304板を砥石カッターで深さ20mmまで切削した。ダストの挙動は、超高速カメラとレーザー光源を用いて撮影した。切削部から800mm上方にフード、煙道、計測部、排気装置を設け(図1)、ダスト濃度は粒径0.006~10 $\mu\text{m}$ の範囲は電子式低圧インパクターを、粒径10 $\mu\text{m}$ 以上はエアロゾルスペクトロメーターを用いて測定した。煙道内部に貼付したろ紙で採取したダスト中の鉄を蛍光X線回折装置にて測定し、ダスト付着量を求めた。

#### 3. 結果・考察

図2に、切削中におけるダストの可視化結果を示す。切削方向にダストが飛散し、気相系に移行したダストのうち煙道への内面付着は約4%程度であることを確認した。次に、ダスト粒径ごとの質量・個数濃度を図3に示す。質量濃度は1.64~5.38 $\mu\text{m}$ の範囲にピークがあり、2~5 $\times 10^4\text{mg}/\text{m}^3$ であった。また、10 $\mu\text{m}$ 以上の粒子は約3 $\text{mg}/\text{m}^3$ と非常に低いことを確認した。加工部から計測部まで高さが1m程度あるため、上昇流があっても粗大粒子は計測部まで至らなかったと考えられる。同時に計測した個数濃度のピークは0.3 $\mu\text{m}$ 以下であることから、10 $\mu\text{m}$ 以下の粒径範囲で作業員被ばくに影響する範囲をさらに評価していく。

この成果は、経済産業省/平成30年度補正予算「廃炉・汚染水対策事業費補助金」「燃料デブリ・炉内構造物の取り出し規模の更なる拡大に向けた技術の開発(燃料デブリのダスト集塵システムの技術開発)」により得られたものです。

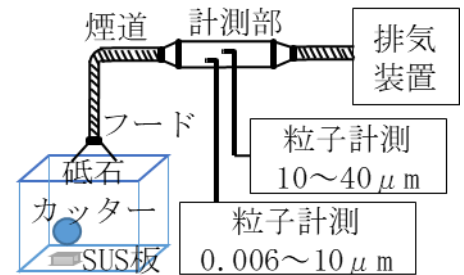


図1. 試験装置概略

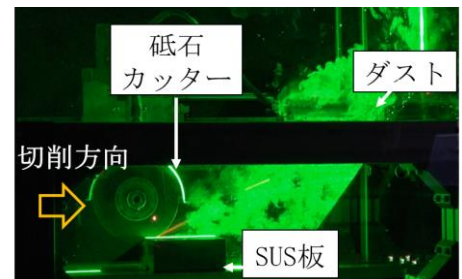


図2. ダストの可視化結果

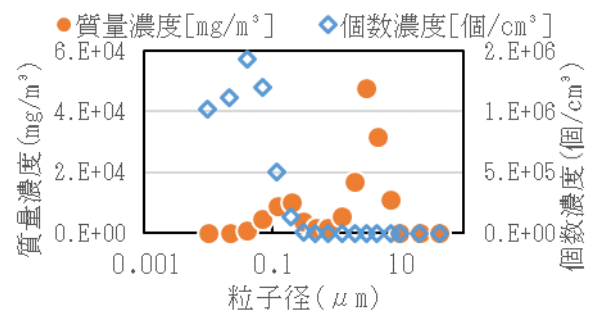


図3. 粒径毎の質量・個数濃度

\*Chiaki Shimoda<sup>1,2</sup>, Yasuhiro Yuguchi<sup>1,2</sup>, Jun Suzuki<sup>1,2</sup> and Kenji Kurihara<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>IRID, <sup>2</sup>Toshiba Energy Systems & Solutions Corp.