

## 積算線量計を用いた燃料デブリの核燃料物質評価のための技術開発 バブル線量計の基礎データ取得

Development of nuclear fuel material evaluation method using integral dosimeter

Basic data acquisition of bubble detector

\*寺島 颯一<sup>1</sup>, 冠城 雅晃<sup>1</sup>, 坂本 雅洋<sup>1</sup>, 松村 太伊知<sup>1</sup>, 藤田 学<sup>2</sup>, 奥村 啓介<sup>1</sup>

<sup>1</sup>原子力機構, <sup>2</sup>JPC

バブル線量計(BD)は、高ガンマ線場での使用が可能な中性子用積算線量計であり、福島第一原子力発電所(1F)におけるデブリ検知や容器の非破壊測定への適用が期待できる。そこで BD の適用性評価を目的とし、中性子照射試験を行って基礎データを取得した。

**キーワード**：福島第一原子力発電所、燃料デブリ、中性子積算線量計、バブル線量計、非破壊測定

**1. 緒言** 原子力機構では、現在 1F における燃料デブリの検知、核燃料物質質量評価、デブリ・廃棄物仕分け等を目的とし、数 Gy/h～数千 Gy/h の高ガンマ線場で僅かなデブリ特有の信号を捉える検出手法の技術開発を行っている。その候補技術の1つとして、中性子積算線量計である BD に着目した。BD はガンマ線に不感、外部電源不要、目視確認が可能、中性子フルエンス率に応じた照射時間調整、などの特長を持っており[1]、核燃料物質由来の中性子を検出することで 1F における燃料デブリ検知や核物質質量評価、デブリ・廃棄物仕分けなどへ適用できると期待される。そこで、BD の 1F 現場への適用性評価を目的とし、原子力科学研究所の放射線標準施設(FRS)において中性子照射試験を行った。

**2. 実験** 今回使用した BD は Bubble Technology Industries 社製の高速中性子用 BD (BD-PND)と熱中性子用 BD (BDT)である。図 1 は実際に使用した BD の写真である。中性子照射は、FRS の <sup>252</sup>Cf を線源として行った。

図 2 には 3 本の BD-PND に高速中性子を照射した結果を示す。3 本同時に 1 時間の照射を行い、線源からの距離を 80 cm、100 cm、160 cm とすることでフルエンスを変化させた。図 2 に示した結果から 3 点に直線性があることが分かる。同図から、仮に 100 n/cm<sup>2</sup>/s 程度の高速中性子場であれば、およそ 30 分で有意な中性子を検出できる見込みがある。また、BDT に対する熱中性子の照射も行った。<sup>252</sup>Cf 中性子源を内蔵した黒鉛パイルの表面から 40 cm の位置に BDT を 1 本ずつ設置し、照射時間を変更することでフルエンスを変化させた。こちらも BD-PND と同様に直線性があることが確認できた。一方でフルエンスがゼロであればバブル数もゼロになることは自明であるため、広いレンジで見れば直線性を保たないことが予想される。この他、単色中性子を用いた照射試験もおこなっており、より詳細なデータの蓄積を進めている。

**3. 結論** 今後の圧力容器内を含む内部調査、デブリ取り出し、デブリ・廃棄物仕分けなど、条件が大きく異なる 1F 現場への BD の適用性評価に必要な中性子照射試験データを取得した。



図 1 使用した BDT

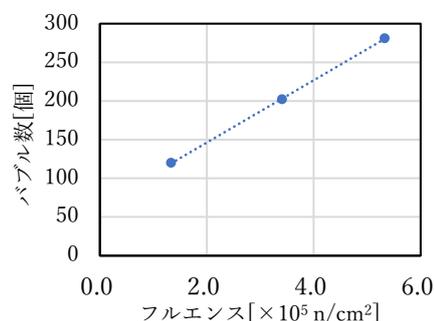


図 2 高速中性子の照射結果

### 参考文献

[1] 小泉勝三 “気泡検出器—開発の歴史、原理、特性とその応用—” 保険物理, 27, pp.157-166, (1992).

\*Kenichi Terashima<sup>1</sup>, Masaaki Kaburagi<sup>1</sup>, Masahiro Sakamoto<sup>1</sup>, Taichi Matsumura<sup>1</sup>, Manabu Fujita<sup>2</sup>, Keisuke Okumura<sup>1</sup>

<sup>1</sup>IAEA, <sup>2</sup>JPC