

ダイヤモンドを用いた超高放射線場での放射線 マッピング技術開発に向けた日英共同研究

A joint Japan-UK research project for radiation mapping technology development
using diamond in ultra-high dose environments

*高橋 佳之¹, Chris Hutson², 高宮 幸一¹, 宇根崎 博信¹, Thomas Scott²

¹京大複合原子力科学研究所, ²ブリストル大学 (英国)

東京電力(株)福島第一原子力発電所や英国のセラフィールド施設に代表される多量の核燃料物質・放射性物質を内包する高線量条件下にある原子力施設の廃止措置に向けた基盤的研究として、耐高放射線の遠隔駆動型放射線検出器システムの開発を英国・ブリストル大と京都大学が協力して実施した。新しく製作した検出器をもちいて、京都大学複合原子力科学研究所のコバルト60ガンマ線照射場を用いてシステムの特性や高線量条件下での測定を実施した。

キーワード：廃止措置、高放射線場、ダイヤモンド、小型放射線検出器

1. 緒言 東電福島第一原子力発電所や英国セラフィールド施設のような多量の核燃料物質・放射性物質が存在する高線量条件下での廃止措置に向けた基盤研究として、耐高放射線の放射線検出器システムの開発を英国・ブリストル大と京都大学が協力して実施した。検出器は、英国ブリストル大で開発が進められている leakage current 型ダイヤモンド検出器を使用し、京都大学複合原子力科学研究所(以下、京大複合研)が保有する各種の放射線照射場を用いてシステムの特性や高線量条件下での適用性に関する課題抽出を行い、検出器システムの機能向上を計るための基礎データを取得することを目的とした。

2. 実験 英国ブリストル大学側で開発したダイヤモンド検出器(図1)と信号処理システムプロトタイプを用いて、京大複合研のコバルト60ガンマ線照射装置を用いて低～高線量におけるガンマ線照射実験を実施した。検出器と線源からの距離を変えながら、0.1～1000Gy/hまでの高ガンマ線量に対する検出器からの電流値測定と放射線耐性の確認を行った。

3. 結果・考察 図2に検出器から得られた電流値と、事前に測定した線量率参照値との相関図を示す。ダイヤモンド検出器の個体差の解消や暗電流測定の精度向上等の技術課題が明らかとなったが、図2より、線量率との比例関係が確認でき、本システムの有効性を確認することができた。また、この成果を踏まえ、中性子検出器としての新しい応用法について検討を行い、今後の研究課題を見出すことができた。この基礎実験の結果を基に、英国セラフィールド施設において照射実験を実施したところ、参照値(TLD)との一致が確認され、ダイヤモンド検出器の有効性を確認することができた。発表では、形状の異なる検出器毎の比較や実験結果の詳細について報告する。



図1 ダイヤモンド検出器

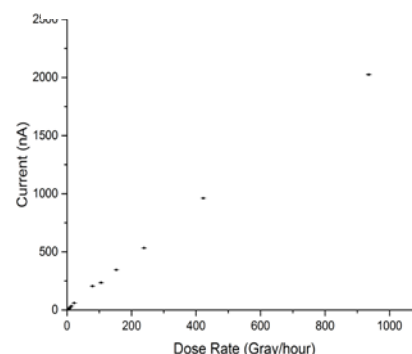


図2 線量率と検出器電流値との相関図

*Yoshiyuki Takahashi¹, Chris Hutson², Koichi Takamiya¹, Hironobu Unesaki¹, Thomas Scott²

¹Inst. Integrated Rad. Nucl. Sci., Kyoto U., ²South West Nuclear Hub, University of Bristol