

医療等で利用可能な放射線検出器の X 線照射特性評価

X-ray irradiation experiments to evaluate properties of radiation detectors applicable to medical fields

高田英治^{1,*}, 波戸芳仁², 富田英生³, 藤原健⁴

¹富山高等専門学校, 〒939-8630 富山市本郷町 13 番地

²放射線科学センター, 〒305-0801 つくば市大穂 1-1

³名古屋大学大学院工学研究科, 〒464-8602 名古屋市千種区不老町

⁴東京大学大学院工学系研究科, 〒319-1188 茨城県那珂郡東海村白方白根 2-22

Eiji Takada^{1,*}, Yoshihito Namito, Hideki Tomita and Saki Sakura²

¹National Institute of Technology, Toyama College, 13 Hongo-machi, Toyama, 939-8630, Japan

²Radiation Science Center, 1-1 Oho, Tsukuba, 305-0801, Japan

³Nagoya University, Furo-cho, Nagoya, 464-8602, Japan

⁴University of Tokyo, 2-22 Shirakata-shirane, Tokai-mura, Ibaraki, 319-1188, Japan

1 はじめに

有機材料は水素、炭素、窒素などの人体と同様の元素で構成されており、医療行為中に線量測定を同時に行っても、医療行為に影響することが小さい。そこで例えば、有機フォトダイオード (OPD) による放射線センサを用いれば、CT 結果への影響を小さくしつつ、被曝量の測定が可能となることが期待できる。これらの用途への適用を念頭の置き、平成 25 年度の研究では、シンチレータ上に直接 OPD を作製し、X 線照射時の発生電流量を増加させることを試みた。また、シンチレータ上に有感部を複数有する素子の作製も行った。作製した素子に対して X 線照射時の特性を評価するとともに、放射線分布測定の可能性を検討した。

2 実験

図 1 に示すような素子を製作し、X 線照射時の電流を測定した。素子製作にはスピコート法を採用し、シンチレータの劣化を防ぐために揮発性の高いトリクロロエチレンを溶剤として使用した。素子の有感部は 2mm×4mm とし、1 枚の基板上に 3 個の素子を 4mm ピッチで横に並べて制作した。直径 2mm にコリメートした X 線を位置を変化させながら入射させ、中央の素子からので発生電流を測定した。

アルミニウム(70nm)
P3HT:PCBM (200nm)
PEDOT:PSS (30nm)
IZO (100nm)
プラスチック シンチレータ

図 1 : プラスチックシンチレータ上に製作した素子の構造

3 結果および考察

X 線入射位置と中央の素子における X 線有機電流の関係を図 2 に示す。素子の位置に X 線を入射した場合に電流値が最も大きくなっていることが分かる。中央の素子を外れた位置に照射した場合でも小さいながらも電流が測定されているが、これは素子から離れた位置で発生したシンチレーション光がプラスチックシンチレータ中を伝搬して有感部まで到達したためと考えられる。

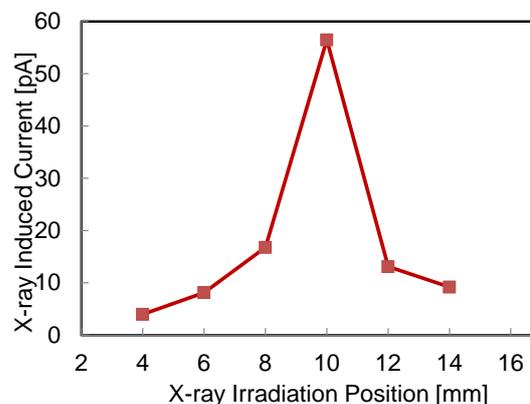


図 2 : X 線照射位置と発生電流の関係

4 まとめ

プラスチックシンチレータ上に複数の素子を製作し、特性評価を行うとともに、コリメートした X 線により分布測定の可能性を示した。

成果 (オプション)

- 1 "Response of organic photodiode fabricated directly on plastic scintillator to X-rays", Eiji Takada and et al., to be published in J. Nucl. Sci. Tech..