

同一基板表面の CNT 薄膜電極を用いた X 線の電氣的検出

Electrical detection of X-ray by using coplanar carbon nanotube thin-film electrodes

電機大理工¹, 放医研², 名大工³, 名大未来研⁴, 松田 裕之¹, 鈴木 慧¹, 石川 剛弘²,
小西輝昭², 濱野 毅², 大野 雄高^{3,4}, 平尾 敏雄², ○石井 聡¹

Dept. of Physics, Tokyo Denki Univ.¹, NIRS, QST², Dept. of Electronics, Nagoya Univ.³, IMASS,
Nagoya Univ.⁴ Hiroyuki Matsuda¹, Satoru Suzuki¹, Takahiro Ishikawa², Teruaki Konishi²,
Tsuyoshi Hamano², Yutaka Ohno^{3,4}, Toshio Hirao², °Satoshi Ishii¹

E-mail: s.ishii@mail.dendai.ac.jp

【はじめに】 近年, 放射線治療における治療者の水晶体被ばくが問題となっており, 視野を妨げずに眼球付近の線量をリアルタイム測定できる透明な検出器が必要とされている. これに対して我々は, 表面に Au 薄膜電極を作製した透明なプラスチック基板を用いて, X 線による発生電流のリアルタイム測定を行ってきた[1]. 透明検出器を実用化するには, さらに電極にも透明な材料を使用する必要がある. 本研究では, ポリエチレンナフタレート (PEN) 基板の同一表面上に透明性と放射線耐性を併せ持つカーボンナノチューブ (CNT) を用いて薄膜電極を作製し, X 線の電氣的検出を試みたのでその結果を報告する.

【実験と結果】 Fig. 1 に使用したデバイスの構造を示したように, 電極間隔は 1 mm とした. 電極作製では, PEN 基板 (Teonex® Q65H, TEIJIN) の表面にメタルマスクを用いて単層 CNT 分散液 (0.2 %, IPA) をスプレーコートし CNT 薄膜をパターニングした. デバイスはステンレス製の

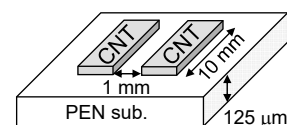


Fig. 1 Device structure.

照射チャンバ内に設置し, 1.0×10^{-2} Pa 程度の真空にした. X 線は, 10 V の電圧を印加した状態のデバイスに対して, アクリル製照射窓の外側から実効エネルギー 82 keV で照射した. また, 線量率は管電流及び線源-デバイス間距離により変化させた (1.18~36.10 mGy/sec). X 線の照射と停止を繰り返しながらか電流をリアルタイム測定した結果, Fig. 2 に示したように各線量率において電流応答を観測することができた. さらに, Fig. 3 に示したように, X 線による電流は 10.18 mGy/sec 以下で線量率に対して線形に増加したが, 20.54 mGy/sec 以上ではそうならなかった. これは残留空気が X 線で電離した電荷が電流となっており, 印加電圧の大きさでは飽和領域に達していなかったためと考えられる. 得られた結果は, 同一表面にある CNT 電極と PEN 基板が透明検出器に技術応用できることを示している.

謝辞: 本研究の一部は名古屋大学未来材料・システム研究所における共同利用・共同研究として実施された

[1] 鈴木慧, 第 80 回 応用物理学会 秋季学術講演会, 20p-PB4-76.

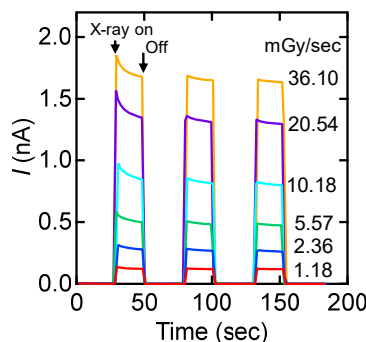


Fig. 2 Current responses for each dose rate.

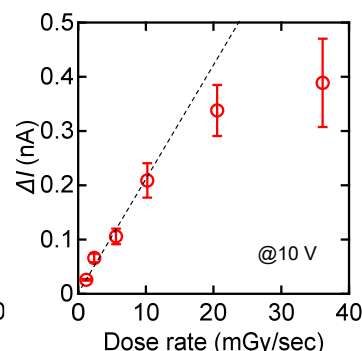


Fig. 3 Dose rate dependence of the photocurrent.