

## ガンマ線とレーザーパルス照射による CdTe 放射線検出器のキャリア移動特性の経時変化

## Time-dependence of carrier transport properties by gamma-ray and laser pulse irradiation in CdTe radiation detector

静岡大院<sup>1</sup>, 静岡大電研<sup>2</sup>, (株)ANSeeN<sup>3</sup> ○中川央也<sup>1</sup>, 坂井田晃平<sup>1</sup>, 寺尾剛<sup>1,3</sup>, 増澤智昭<sup>1,2</sup>,  
伊藤哲<sup>1,2</sup>, 小池昭史<sup>2,3</sup>, 青木徹<sup>1,2,3</sup>

Shizuoka Univ.<sup>1</sup>, RIE, Sizuoka Univ.<sup>2</sup>, ANSeeN Inc. °Hisaya Nakagawa<sup>1</sup>, Kohei Sakaida<sup>1</sup>,

Tsuyoshi Terao<sup>1</sup>, Tomoaki Masuzawa<sup>2</sup>, Tetsu Ito<sup>2</sup>, Akifumi Koike<sup>2,3</sup>, Toru Aoki<sup>2,3</sup>

E-mail: nakagawa.hisaya.14@shizuoka.ac.jp

CdTe 放射線検出器は室温動作が可能であること, X線やガンマ線に対して高い検出効率をもつことから, 医療, 産業分野などでの放射線イメージングへの応用が期待されている. その優れた物性にも関わらず, ポラリゼーションと呼ばれる不安定性が課題となっており, 長時間連続利用において検出器性能の劣化が起こる. この課題に対して, 様々なモデルが提案されてきたが, オーミック検出器でポラリゼーションが発生しない理由などいまだに議論の対象になっている. 本研究は, ポラリゼーションの原理分析のため赤外レーザーを照射し, CdTe 内に発生した信号を読み出す手法[1]を用いて, ポラリゼーション下でのキャリア輸送特性の評価に適用し, 放射線の場合と比較することで評価手法による違いを検討した.

本研究ではリアルタイムでパルスの波高値とキャリア移動時間を同時に計測できる MCA を用いて, Schottky 型 CdTe 素子(4 mm × 4 mm × 0.5 mm)の波高値とキャリア移動時間を計測した. ガンマ線源として <sup>241</sup>Am を使用し, CdTe 検出器のアノード側およびカソード側からそれぞれ入射させた. CdTe 検出器から出力された信号は前置増幅器で増幅し, 上述の MCA に入力することで, パルスの波高値とキャリア移動時間の同時計測を行った. また, ガンマ線の代わりに赤外レーザーパルス(波長: 850 nm, パワー: 350 nW, 周期: 500 Hz)を用いて, CdTe ウェハの劈開面に照射することで検出器内部での放射線吸収を模擬した. レーザースポットの位置を膜厚方向にスキャンすることでキャリア生成位置の制御を行いながら波高値とキャリア移動時間の測定を行なった.

Fig.1 に得られたガンマ線を照射した時のキャリア移動時間の経時変化を示す. アノード側からの入射では, 時間経過によって徐々に移動時間が増加したが, 180 分後には移動時間は減少した. この結果は, エネルギースペクトルから推測した空乏層厚の変化とおおよそ一致しており, 内部電界の変化に伴う空乏層厚の変化によりキャリア移動時間が変化することが示唆された. パルスレーザーの場合には, 定性的な傾向は一致した.

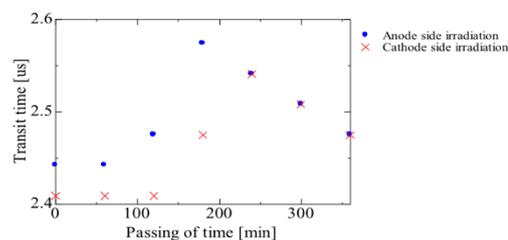


Fig.1 change of carrier transit time with operation time

参考文献: [1] Tetsu Ito, et al., 2011 IEEE Nucl. Sci. Symp. Conf. Rec. (NSS/MIC), pp. 4818-4824, Oct. 2011.