

赤外レーザーによるオーミック型 CdTe 放射線検出器の キャリア輸送特性の経時変化測定

Time dependence of carrier transport characteristics of

Ohmic CdTe radiation detector measured by infrared laser

静岡大院¹ 静大電研² 岡 賢治¹, 中川 央也², 増澤 智昭^{1, 2}, 青木 徹^{1, 2}, 伊藤 哲^{1, 2}

Shizuoka Univ.¹, RIE, Shizuoka Univ.²

°Kenji Oka¹, Hisaya Nakagawa¹, Tomoaki Masuzawa^{1, 2}, Toru Aoki^{1, 2}, Tetsu Ito^{1, 2}

E-mail: ito.tetsu@shizuoka.ac.jp

1. 緒言

ショットキー型 CdTe 放射線検出器は室温動作可能で、高いエネルギー分解能を持つが、長時間の連続使用によって性能が劣化するポーラリゼーション現象の問題を抱えている。原因としては界面の障壁によって空間電荷が蓄積し、空乏領域が狭まることで内部電界が変化することが考えられている^[1]。一方でオーミック型検出器は空乏領域が存在しないため、本現象による劣化が起これないとされているが、詳細は明らかになっていない。本研究ではオーミック型検出器の内部電界の変化について調べるため、放射線の代わりに位置・時間・頻度の制御が可能である赤外レーザーを用いてオーミック型 CdTe 検出器の内部にキャリアを生成させ、キャリア輸送特性の経時変化について評価した。

2. 実験方法

電圧(30 ~ 100 V)を印加した Pt/CdTe/Pt オーミック型検出器の劈開面にレーザーパルス(波長 850 nm, 10 nW, 500 Hz)を 90 分間照射した。固定された照射位置で発生し、電極へ到達した電荷をプリアンプによって増幅し、出力波形をオシロスコープによって平均化した。得られた出力波形のピークを波高値、出力波形の高さが 10 % ~ 90 % に増加するまでの時間を立ち上がり時間とし、陽極からの距離 z の位置にレーザーを照射したときの経時変化を印加電圧ごとに測定した。

3. 実験結果

Fig.1 は厚さ 0.5 mm のオーミック型検出器に 50 V を印加し、レーザーを $z = 0.10$ mm の位置に照射したときの出力信号である。時間経過により波高値が下がり、立ち上がり時間が長くなることが確認された。

Fig.2 に各照射位置における立ち上がり時間の経時変化を示す。キャリア生成位置が陽極に近いほど立ち上がり時間の変化量が大きくなっているため、移動度の低い正孔が CdTe バルク結晶中の深い不純物準位にトラップされていることが予想される。

本手法による測定で、オーミック型検出器の出力信号の経時変化が見られた。この結果から、非空乏領域においても生成されたキャリアが結晶を移動する際に結晶中の深い不純物準位へトラップされている可能性がある。詳細な結果は講演で議論する。

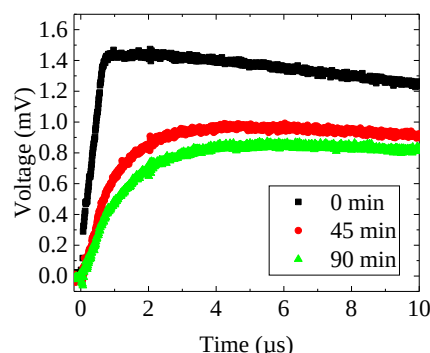


Fig.1 Output signal (Thickness:0.5 mm, Applied bias:50 V, $z = 0.10$ mm)

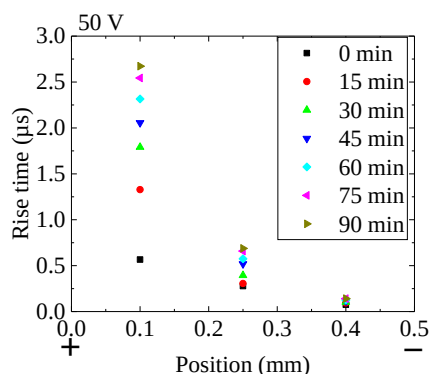


Fig.2 The carrier generated position dependence of the rise time

[1] Adriano Cola and Isabella Farella, *Appl. Phys. Lett.* 94, 2009, 102113