

## GaAs 負性電子親和力カソードの応答速度について II

### On the response time of GaAs NEA photo-cathode II

○光野圭悟<sup>1</sup>、増澤智昭<sup>1</sup>、畑中義式<sup>1</sup>、細田誠<sup>1</sup>、根尾陽一郎<sup>1</sup>、三村秀典<sup>1</sup> (1. 静岡大)

○Keigo Mitsuno<sup>1</sup>, Tomoaki Masuzawa<sup>1</sup>, Yoshinori Hatanaka<sup>1</sup>,

Makoto Hosoda<sup>1</sup>, Yoichiro Neo<sup>1</sup>, and Hidenori Mimura<sup>1</sup> (1.Shizuoka Univ.),

E-mail: mitsuno.keigo.15@shizuoka.ac.jp

セキュリティや医療応用においてテラヘルツ光を用いたイメージングに注目が集まっている。実用的なテラヘルツイメージングには、コヒーレント化と強度の向上が課題である。我々は、スミス=パーセル放射を用いることで、簡易な装置でテラヘルツレーザーを得ることを目指している。スミス=パーセル放射では、バンチ化された電子ビームを用いることで、発振効率を大幅に向上できることが知られているが、このためには発振周波数と同程度の周波数を持つバンチビームが必要となる[1]。本研究では、負性電子親和力表面を形成した GaAs をフォトカソードとして用い、パルスレーザー光を照射することで上記を満たす高速変調された電子ビームの取り出しを目指す。

これまでの研究で、GaAs 光電面から最大で 10% を越える量子効率での電子放出が得られ、数十 mA/cm<sup>2</sup> の放出電流を実測した。本研究では、数百ピコ秒のパルスレーザーを照射することで、放出される電子ビームのバンチ形状を計測した。用いた GaAs 試料は亜鉛を  $3 \times 10^{18}$  /cm<sup>3</sup> 添加した p 型ウェハの (100) 面である。図 1 は前回照射したパルスレーザー光の pin ダイオード応答波形と GaAs 光電面からの放出電流の応答波形である。約  $3 \times 10^{-9}$  sec の応答速度が観測された。これは照射パルスレーザーの立ち上がり時間とほぼ同じであり、電極配線などの静電容量による制限であると考えられる[2]。そこで、GaAs フォトカソードを設置する固定台及びコレクター形状を平行平板に近い単純なものとする事で静電容量の見積もりを容易にし、小さい静電容量の計測系を目指した。見積もりでは、測定系の容量は 5 pF 程度に抑えられており、数百ピコ秒のパルスレーザーを用いた NEA-GaAs フォトカソードの応答性の再評価を可能にした。図 2 は、今回照射したパルスレーザーの pin ダイオード応答波形である。今回用いたレーザーの波長は 450 nm であり、GaAs の伝導帯の上位レベル(L 点、X 点)に電子は励起されている。また、照射光の波長を伝導帯の低いレベル( $\Gamma$  点)のを狙って励起する波長 783 nm、661 nm を選択した場合の実験結果と合わせて応答速度測定や電子放出機構の検討を報告する。

[1] 菅晃一 他, J. Plasma Fusion Res. Vol. 88, No.10 (2012) 603-607

[3] 光野 他, 第 63 回応用物理学会春季学術講演会, 21p-H137 -21.

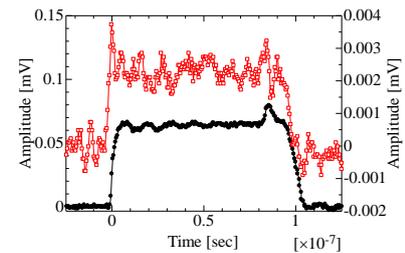


Figure 1: 前回の入射パルスレーザー(黒)と電子ビーム(赤)の波形

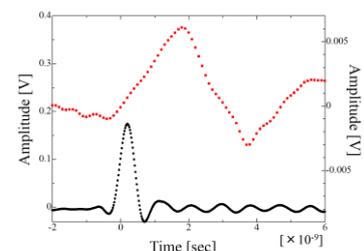


Figure1: 今回入射パルスレーザー(黒)と電子ビーム(赤)の波形