

二光子吸収フォトダイオードアレイ自己相関チップの動作評価

Evaluation of a two-photon absorption photodiode array autocorrelator

横国大・院工 ○坂田晟大, 近藤圭祐, 馬場俊彦

Yokohama Nat'l Univ., °A. Sakata, K.Kondo and T. Baba

E-mail: sakata-akihiro-hn@ynu.ac.jp

我々は二光子吸収フォトダイオード (TPA-PD) を導波路上にアレイ配置した図1のような自己相関チップを提案, 実証してきた^{1,2)}. これは入射光パルスを Si 導波路に結合させ, 2分岐させた後に PD が集積された導波路にお互いに逆方向から入射させ, 導波路内ですれ違わせる. このとき各 PD には光パルスの重なりに応じた二光子吸収光電流が流れるので, その分布から自己相関波形を得ることができる. これまでに報告した動作では, 各 PD の光電流を個別に手動で読み取っていたが, 今回はアナログスイッチ回路を組み込み, 相関波形をピコアンメータで連続的に取得できるようにした.

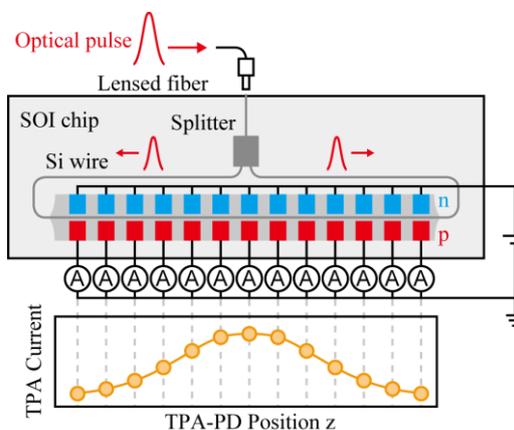


図1 TPA-PD アレイ自己相関計の概要.

測定結果を図2に示す. (a)の上段は測定する PD をピコアンメータに接続し, それ以外の PD は電氣的に開放した. 一方, 下段は測定する PD 以外を全て接地した. また, これらで得られた光電流を各 PD 毎で時間平均してプロットした結果が(b)である. 実線で示す市販の自己相関計による波形と比較すると, 開放時にはプロットがやや変形していることがわかる. これは開放した PD で発生するキャリアが測定する PD に流入したためと考えられる. 一方, 接地時にはこれが抑制され, 一点のプロットを除いては, ほぼ実線と一致した.

このような光相関チップは, 可変遅延線などを必要としないので, 従来のボックスサイズの相関計を劇的に小型化できる.

参考文献 1) K. Kondo and T. Baba, *Optica*, **4**, pp. 1109-1112, (2017). 2) K. Kondo and T. Baba, *Opt. Lett.*, **43**, pp. 719-722, (2018)

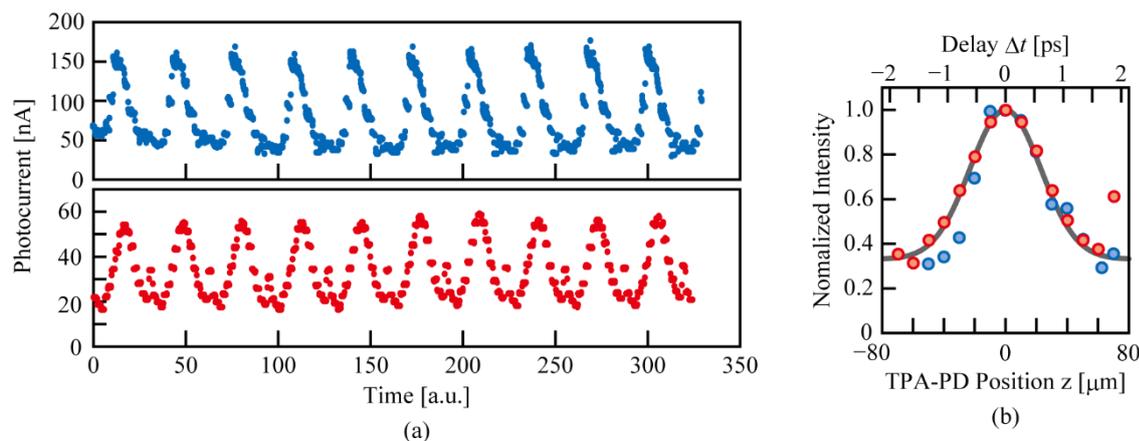


図2 図1のデバイスにアナログスイッチを組み合わせて得られた自己相関波形. (a) 時間に対する光電流値の変化. 上段は被測定 PD 以外を電氣的に開放した場合. 下段は接地した場合. (b) 各 PD の電流値の時間平均プロット. 色は(a)に対応している. 黒線は市販の相関計で測定した.