# サブ・ガイガーモード動作 Si APD 単一光子検出器

# Sub-Geiger mode single-photon avalanche photodiode

○辻野 賢治 [1]、山口 俊夫 [1]、松本 みどり [1]、木下 順二 [1]（1. 東京女子医大）

°Kenji Tsujino[1], Toshio Yamaguchi[1], Midori Matsumoto[1], Junji Kinoshita[1] (1.TWMU)

E-mail: tsujino@research.twmu.ac.jp

アバランシェフォトダイオード（avalanche photodiode, APD）は単一光子検出を実現する最も有望なデバイスの一つである。ＡＰＤは、ブレークダウン電圧よりも高い電圧で動作させるガイガーモードが一般的であるが、初期の研究では、Ｓｉ　ＡＰＤをブレークダウン電圧よりも低い電圧で動作させるサブ・ガイガーモード動作も試みられていた。サブ・ガイガーモード動作では、アフターパルス確率の抑制などの利点がある一方で、ＡＰＤから出力されるキャリアが少ないため、低雑音アンプにより増幅しなければならない。低雑音アンプとしては電荷積分アンプが用いられていたが、入力換算ノイズがＡＰＤの増倍率と比較して同程度ほどと高く、光子検出効率は５％程度であった[1]。

近年、ＡＰＤの高性能化や電荷積分アンプの低雑音化が試みられており、我々はＩｎＧａＡｓＡＰＤのサブ・ガイガーモード動作に成功している[2]。一方で、Ｓｉ　ＡＰＤに関しては、リニアモード動作、ガイガーモード動作、ゲートモード動作などの報告はあるものの、サブ・ガイガーモード動作をさせることにより、以前よりもその性能が改善されたという報告はない。　ＳｉＡＰＤをサブ・ガイガーモード動作させることで、ガイガーモード動作よりもアフターパルス確率が低減でき、リニアモード動作よりも高速化が期待できる。発表では、現在の取り組みを報告する。

[1] Henri Dautet et al., Applied Optics, 32, 3894 (1993).

[2] Kenji Tsujino et al., 5th International Conference on Quantum Cryptography (Tokyo, Japan) 2015.

© 2016年 応用物理学会