

究極的な極低暗計数率を有する SSPD の作製

Fabrication of SSPD with ultimate low dark count rate

○柴田 浩行¹、清水 薫²、武居 弘樹²、都倉 康弘² (1. 北見工大、2. NTT 物性研)○Hiroyuki Shibata¹, Kaoru Shimizu², Hiroki Takesue², Yasuhiro Tokura², (1. Kitami Inst. Tech.,
2. NTT Basic Research Lab.)

E-mail: shibathr@mail.kitami-it.ac.jp

超伝導ナノストリップを用いた単一光子検出器(SSPD)は、赤外域における高速、高検出効率の単一光子検出器として様々な分野で利用が進んでいるが、暗計数率が 1Hz~1kHz 程度と大きい欠点がある。以前、我々は SSPD における暗計数率の起源が光ファイバを通じて流入する室温の黒体輻射によるものであり、冷却した光バンドパスフィルタを導入することにより暗計数率を大幅に削減することが可能であることを示した[1]。しかし、フィルタの阻止域が狭いため、透過帯域以外の黒体輻射による暗計数率を完全にブロックすることが出来なかった。今回、広帯域な阻止域を有するフィルタを用いて究極的な暗計数率を有する SSPD を開発したので報告する。

図 1 に導入したバンドパスフィルタの透過スペクトルを示す。透過帯域の 1.54~1.56 μm 以外は可視域から波長 5 μm までの阻止域を持つ。フィルタを 3K に冷却して SSPD の入力に加え、暗計数率を測定した。図 2 に暗計数率のバイアス電流依存性を示す。冷却フィルタを導入すると、フィルタ無しの場合と比較して暗計数率が約 4 ケタ低下することが判る。また、高バイアス領域では、光ファイバを接続しない時の暗計数率、従って SSPD の固有暗計数率に一致している。一方、低バイアス領域では、透過帯域 (幅 20nm) の黒体輻射によって生じる暗計数率の計算値と一致しており、究極的な低暗計数率であることが判る。

[1] H. Shibata, K. Shimizu, H. Takesue, Y. Tokura, Appl. Phys. Express 6, 072801 (2013).

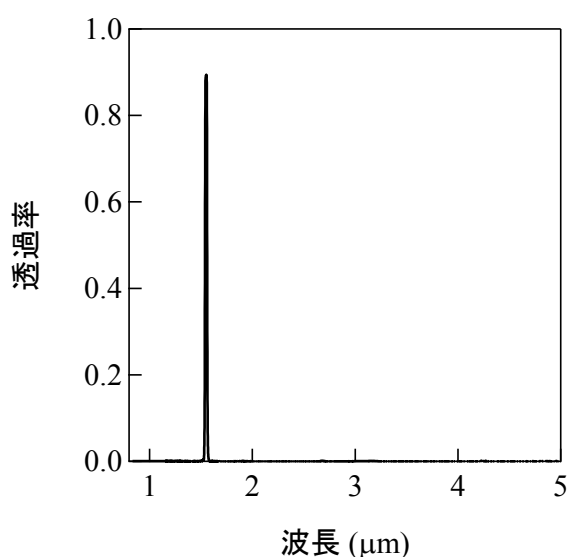


図 1 : 冷却フィルタの透過スペクトル

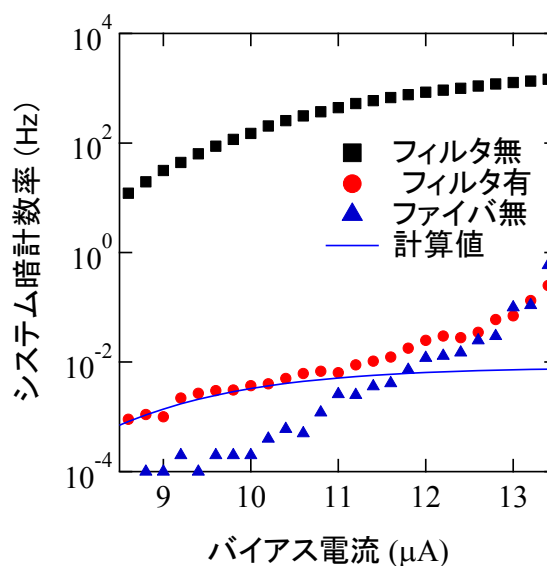


図 2 : 暗計数率のバイアス電流依存性