

## マイクロ波 SQUID マルチプレクサを用いた 可視光用超伝導転移端センサの読出し評価 (3)

### Evaluation of microwave SQUID multiplexer for readout of optical TES array.

産総研<sup>1</sup>, 東大工<sup>2</sup>, 東大オペランド計測 OIL<sup>3</sup>, °中田 直樹<sup>1,2</sup>, 服部 香里<sup>1</sup>,  
中島 裕貴<sup>1</sup>, 平山 文紀<sup>1</sup>, 山森 弘毅<sup>1</sup>, 神代 暁<sup>1</sup>, 高橋 浩之<sup>2,3</sup>, 福田 大治<sup>1,3</sup>

AIST<sup>1</sup>, The Univ. of Tokyo<sup>2</sup>, OPERANDO-OIL<sup>3</sup>, °N. Nakada<sup>1,2</sup>, K. Hattori<sup>1</sup>,  
Y. Nakashima<sup>1,2</sup>, F. Hirayama<sup>1</sup>, H. Yamamori<sup>1</sup>, S. Kohjiro<sup>1</sup>, H. Takahashi<sup>2</sup>, D. Fukuda<sup>1</sup>

E-mail: nakada.naoki@aist.go.jp

#### 1. 背景

超伝導転移端センサ(TES: Transition Edge Sensor)を用いた単一光子分光イメージング技術はバイオ分野を始めとした様々な計測への応用が期待されている。我々は1ピクセルのTESによる微弱光の単一光子分光イメージングを実証したが[1]、今後は動画取得に向け撮像時間の短縮が課題となっている。この課題解決のためにはTESのアレイ化および信号の多重化読出しが必須となる。

MW-Muxは異なる共振周波数を持つ超伝導共振器群を用いてTESの信号を多重化する手法である。一つの伝送路に対して複数の共振器を並列に配置し、各共振器はTESの電流変化を検出するための入力コイルと磁気的に結合したrf-SQUIDで終端される。本研究では、マイクロ波SQUIDマルチプレクサ(MW-Mux)による可視光用TESの多重化読出しについて取り組んでいる。

これまでの研究では、MW-Muxを用いて単一の可視光用TESから信号を読出した[2]。得られた光子数スペクトルでは、単一光子(0.8 eV)のピークに対するエネルギー分解能が0.42 eVと目標値より劣化したものの、明瞭な光子数ピークの観察に成功した。そこで本研究ではMW-Muxに接続するTESの数を増やし、同時読出しを試みた。

#### 2. MW-Muxを用いた可視光用TESの4素子同時読出し評価

セットアップの写真を図1に示す。転移温度の異なる4つの可視光用TESは、シャント抵抗等を搭載したバイアスチップを介して、MW-Muxチップと接続されている。TESはセルフアライメント構造となっており、4本のシングルモード光ファイバーからそれぞれのTESに光子を入射する。発表では4素子読み出し試験の詳細について報告する。

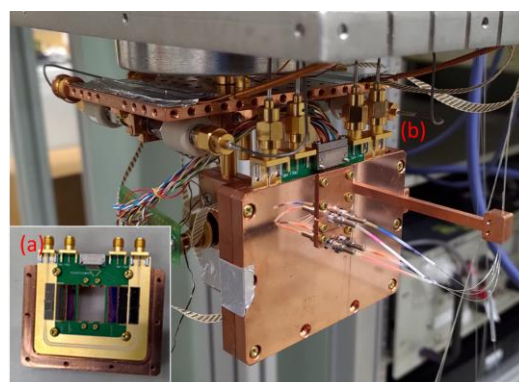


図1 4素子同時読出し評価のセットアップ  
(a) MW-Mux 主要部  
(b) 冷凍機コールドステージ上でのセットアップ

[1] Kazuki Niwa et al. Scientific Reports 7 (2017) 45660.

[2]中田直樹他、2018年第79回応用物理学会秋季学術講演会、20p-212B-8

謝辞:本研究は、文部科学省光・量子飛躍フラッグシッププログラム(Q-LEAP)JPMXS0118067581、およびJST-CREST(課題番号:JPMJCR17N4)の支援を受けたものである。