

## NbTiN を用いた低温用アイソレータの製作

### Cryogenic Isolator using NbTiN

東大工<sup>1</sup>, 東大素セ<sup>2</sup> ○(B)小林かりん<sup>1</sup>, 新田 龍海<sup>2</sup>, 稲田 聡明<sup>2</sup>

Univ. Tokyo<sup>1</sup>, ICEPP UTokyo.<sup>2</sup>, ○Karin Kobayashi<sup>1</sup>, Tatsumi Nitta<sup>2</sup>, Toshiaki Inada<sup>2</sup>

E-mail: kobayashi-karin@g.ecc.u-tokyo.ac.jp

アイソレータ (isolator)、およびサーキュレータ (circulator) はマイクロ波を非相反的に伝播させる部品である。量子コンピュータにおいて、低温域での信号の読み出しの際、外部からのノイズを混入させずに読み取るためにアイソレータが用いられている。現在、低温用のアイソレータには、導体をフェライトで挟み、ネオジウム磁石等で外部磁場をかける stripline 型が多く使われている。

量子コンピュータのビット数を増やす際、その読み出しの配線を小型化することが課題となっている [1]。本研究で提案するアイソレータは、導体部が従来のアイソレータよりも薄く、小型化に貢献できる。これにより集積するビット数を増やせるのみならず、低温部にアイソレータを設置することが可能となる。さらに磁力源を超伝導コイルにしたアイソレータは、アイソレーションを切り替えたり、切ったりすることが可能であり、読み出し系統の点検を容易にすることができる。

本研究では、超伝導体の NbTiN で、従来のアイソレータの導体部を超置き換えることで性能の向上を試みた。まず、従来のアイソレータを分解し、CCL (copper clad laminate) で製作した基板で導体部を置き換え、低温 (4K) での周波数特性を確認した。次に、シリコン基板上に NbTiN をスパッタして製作した基板で、導体部を置き換え、同じく低温 (4 K) での周波数特性を計測した。また、磁力源を、従来のネオジウム磁石から、超伝導コイルに置き換えることも試みた。製作したアイソレータの詳細については講演で報告する。



図 1: 製作したアイソレータ。

## 参考文献

- [1] S. Bravyi *et al.*, *J. Appl. Phys.*, **132**,16 (2014).