

V106b 超伝導デバイス性能向上への取組み 2(SIS 接合のエッチング最適化について)

宮地晃平, 江崎翔平, Matthias Kroug(国立天文台), 高木一成, 酒井剛(電気通信大学), Wenlei Shan, Alvaro Gonzalez(国立天文台)

我々は、これまでミリ波・サブミリ波での高感度な検出デバイスである超伝導体-絶縁体-超伝導体 (SIS) からなる SIS 素子の研究開発を継続して行ってきた。SIS 素子の基本形は Nb/ AlO_x -Al/Nb 構造であり、このシンプルな構造を基本に製作される。この SIS 素子を安定して再現性よく作製することが、SIS 素子の研究開発で基本的かつ最も重要な取り組みである。

SIS 素子は、製造する周波数帯域により素子サイズや SIS 接合サイズが異なり、また、素子サイズの違いから製造する際に使用するマスクレイアウトの密度も大きく異なってくる。SIS 素子の基本製造プロセスは、基板上に Nb/ AlO_x -Al/Nb 構造を成膜・形成し、その後、接合サイズを定義づけるため、接合形状をパターンニング後、ICP-RIE 等を用いてドライエッチング法により作製する。我々は、エッチング条件の最適化のため、Nb/ AlO_x -Al/Nb 構造のエッチング時スペクトルを観測しながら最適化を試みている。しかしながら、エッチング条件の最適な条件は、マスクパターンやマスク密度により異なることが実験の中で見いだされた。これは、マスクレイアウトの素子密度やサイズによるエッチング速度に違いが発生する、いわゆるローディング効果と呼ばれる現象が主な原因ではないかと考えている。

本研究発表では、これまで取り組んできた SIS 接合のエッチング最適化について報告する。