

## <研究室紹介>

### (3)山形大学大学院理工学研究科 大嶋・齊藤研究室 Graduate School of Science and Engineering, Yamagata University Ohshima and Saito Laboratory

#### (1)研究室スタッフ(H24.4月現在)

教 授:大嶋 重利

准 教 授:齊藤 敦

技術職員:堺 三洋

秘 書:鏡 由美子

学 生;修士2年生:7名、修士1年生:6名、学部4年生:11名

#### (2)研究概要

我々の研究室では、超伝導エレクトロニクスに関して基礎から応用まで一貫して行っている、「超伝導研究」の研究室である。基礎研究では、高温超伝導薄膜や低温超伝導薄膜のエピタキシャル成長技術の確立、積層膜技術の開発、超伝導薄膜への人工ピンの導入手法の開発、超伝導薄膜の低表面抵抗化に関する研究等を主に検討している。応用研究では、高耐電力超伝導フィルタの開発、NMR超伝導検出コイルの開発やテラヘルツ波検出用のMKID<sub>S</sub> (Microwave Kinetic Inductance Detectors)の開発などを行っている。

#### (3)特徴ある研究・所有装置

##### ○超伝導体のマイクロ波表面抵抗測定装置

高性能な超伝導フィルタ、NMR超伝導検出コイルを開発するためには、マイクロ波帯で低表面抵抗を有する超伝導体を探索することが重要である。そのためには、超伝導薄膜の表面抵抗を精密に測定することが必要となる。NMR検出コイルでは、高磁場中での表面抵抗を評価することが必要である。我々は図1で示すような装置を試作し、0~5テスラの磁場中で、21.8 GHzの表面抵抗を精密に測定している。



図1 高磁場中で表面抵抗を測定するシステムの写真

##### ○永久磁石を用いた $J_c$ 評価システム

超伝導薄膜やテープ線材の $J_c$ を簡便に、正確に測定することは意外と難しい。我々は、永久磁石を用いて、超伝導薄膜やテープ線材の $J_c$ 分布を短時間に正確に測定できるシステムを構築した。その写真を図2に示す。



図2 永久磁石を用いた $J_c$ 評価装置の写真

#### (4)最近の成果

最近の成果を示すデータを図3~5で示す。図3 BZOを添加したYBCOと添加していないYBCO薄膜の磁場中表面抵抗の測定結果、図4永久磁石法で測定したYBCOテープ線材の $J_c$ 分布、図5新たに提案した分割型マイクロストリップ線路フィルタの電流分布シミュレーション。

我々は、大学、研究所、企業等との共同研究、受託研究等を積極的に進め

ています。測定の依頼や要望等がありましたら、連絡をください。

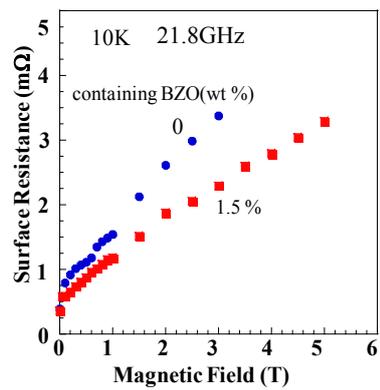


図3 YBCO薄膜の表面抵抗の磁場依存性

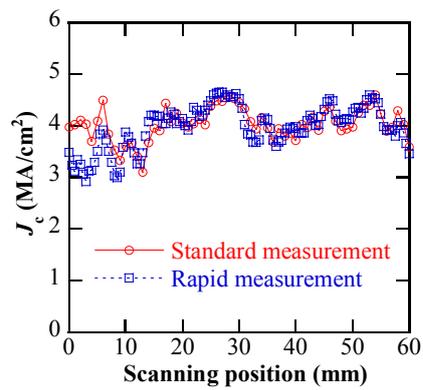


図4 テープ線材の $J_c$ 分布 (通常測定と高速測定)

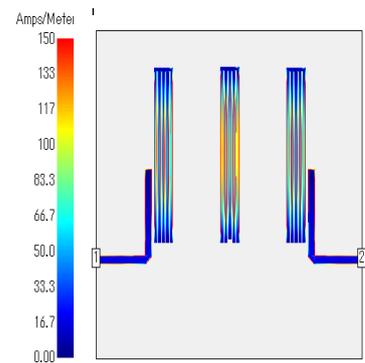


図5 電磁界解析による超伝導フィルタの電流値

#### (5) 連絡先

〒992-8510 山形県米沢市城南4-3-16 山形大学工学部 電気電子工学科 大嶋重利  
Tel:0238-26-3286, ohshima@yz.yamagata-u.ac.jp, <http://www.ohshima-lab.yz.yamagata-u.ac.jp>