

E-type 及び M-type YBCO 薄膜の磁場中表面抵抗の測定

Measurement of E- and M-type YBCO films in High Magnetic Field

山形大学大学院理工学研究科¹ ^{○(M1)}安藤 綜真¹, 入江 晃太郎¹, 鈴木 康大¹, 齊藤 敦¹

Yamagata Univ.¹, ^{○(M1)}Soma Ando¹, Kotaro Irie¹, Kodai Suzuki¹, Atsushi Saito¹

E-mail: tsr47016@st.yamagata-u.ac.jp

1. はじめに

高温超伝導体の低いマイクロ波損失を利用してハイパワー超伝導フィルタ[1]等のマイクロ波デバイスの実用化が検討されている。また、磁場中における低い R_s の応用として NMR 用検出コイルの研究が成されている。これらのマイクロ波デバイスの実現には精密な R_s 測定による有用性の高い材料の選定が重要である。特に NMR[2]用検出コイル等の強磁場中で用いるデバイスの設計・試作には HTS 薄膜の磁場中での R_s 値を知ることが重要である。従来、エレクトロニクス用の薄膜として E-type YBCO 薄膜が用いられてきたが比較的安価な M-type YBCO 薄膜でもグレインサイズとパターンの線幅から NMR 用検出コイルとして用いることができる可能性がある。そこで、本研究では M-type 及び E-type YBCO 薄膜の磁場中の R_s 測定と比較を行ったので報告する。

2. 実験方法

超伝導薄膜の R_s 測定は誘電体共振器法を用いて行った[3]。測定周波数は 21.8 GHz である。磁場中 R_s 測定は膜面に垂直に磁場を 0 T~5 T まで印加した。

3. 実験結果及び考察

Fig. 1 に M-type YBCO 薄膜の零磁場・磁場中における温度特性を示す。YBCO 薄膜の R_s 値は磁場を印加するに伴い上昇した。Fig. 2 に M-type YBCO 及び E-type YBCO の 0 T で正規化した R_s 値の磁場特性を示す。低磁場中では M-type の方が R_s 値の上昇が少なく、全体として E-type の方が R_s 値は低い。M-type, E-type のどちらも磁場に対する R_s 値の上昇の傾向はほとんど同じであり、M-type YBCO が NMR 用検出コイル用 HTS 薄膜として有効であることがわかった。

詳細については当日の講演にて述べる。

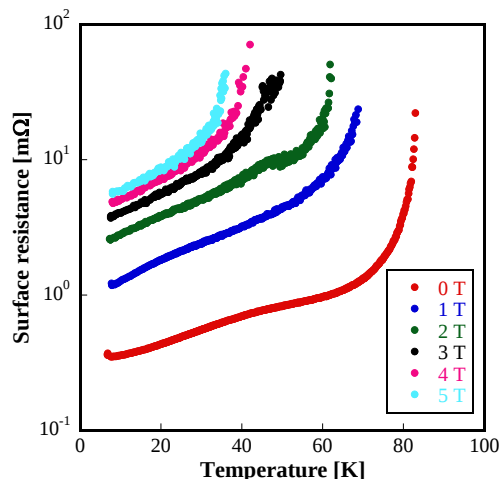


Fig. 1. Temperature dependence of the R_s of the M-type YBCO films in a zero magnetic field and in a dc magnetic field at 21.8 GHz.

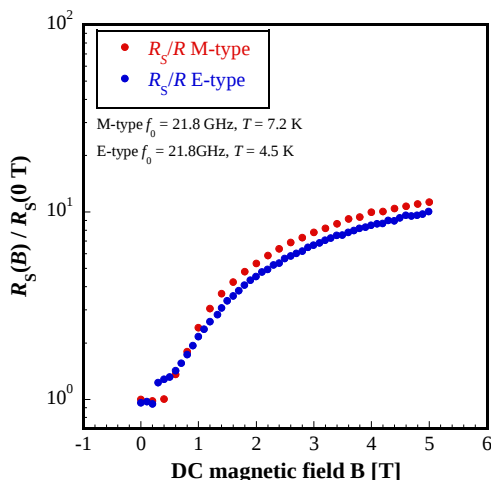


Fig. 2. Dc magnetic field dependence of the R_s ratio, defined as $R_s(5T)/R_s(0T)$ of the M-type and E-type YBCO thin films at 21.8 GHz.

4. 参考文献

- [1] A. Saito, J. H. Lee, H. Teshima, S. Ohshima, IEEE Trans. Appl. Supercond., vol. 19, no. 3, 899-902, 2009
- [2] T. Kiyoshi, A. Otsuka, S. Choi, S. Matsumoto, K. Zaitzu, T. Hase, M. Hamada, M. Hosono, M. Takahashi, T. Yamazaki, and H. Maeda, IEEE Trans. Appl. Supercond., vol. 18, 860 2008.
- [3] Y. Kobayashi, M. Katoh IEEE Trans. Microwave Theory Tech., vol. MTT-33, no. 7, 586-592, 1985.