

Off-axis スパッタ法による SmBCO 薄膜の安定成膜

Stable Production of SmBCO Films by Off-axis Sputtering Method

超電導センシング技術研究組合 °安達 成司, 田辺 圭一

SUSTERA, °Seiji Adachi, Keiichi Tanabe

E-mail: adachi@sustera.or.jp

我々はランプエッジ型ジョセフソン接合および超伝導交差配線を含む高温超伝導 SQUID を作製し、それらを用いた各種実用システムの開発を行っている。様々な実用機器開発に展開するためには、安定した SQUID チップ製造体制の維持が必須であり、そのためには安定した成膜技術が欠かせない。これまで高温超伝導薄膜について様々な手法による膨大な数の成膜例が報告されている。しかし、実用化を念頭に置いた長期にわたる安定製造に関する報告は極めて少ない。本発表では我々が行っている SmBCO 薄膜の安定成膜について報告する。

酸化物積層構造を作製する際に、下層の薄膜には良好な結晶性ならびに平坦性が要求される。我々は成膜方法として比較的平坦な薄膜が得られやすい off-axis スパッタ法を採用している。図 1 に成膜中のターゲットと基板の位置関係を示す。成膜の効率化を図るために、4 枚の $15 \times 15 \text{mm}^2$ サイズの MgO 基板上に同時に成膜している。化学量論組成の SmBCO 焼結体ターゲットを使用し、DC 放電による成膜を行っている。プラズマが集中する部分が損耗し、ターゲット表面にドーナツ状の窪み（エロージョン領域）が形成される。同一ターゲットを長く使用していると弾き出される粒子の空間分布も次第に変化して行く。ターゲットの損耗に応じて成膜条件も刻々と変化させて行く必要がある。我々はターゲット使用時間が長くなるとともに、基板高さを高くし、ターゲットを基板下へと徐々に移動することで、高い J_c を示す高品質な SmBCO 薄膜を継続的に製造できることを見出した。

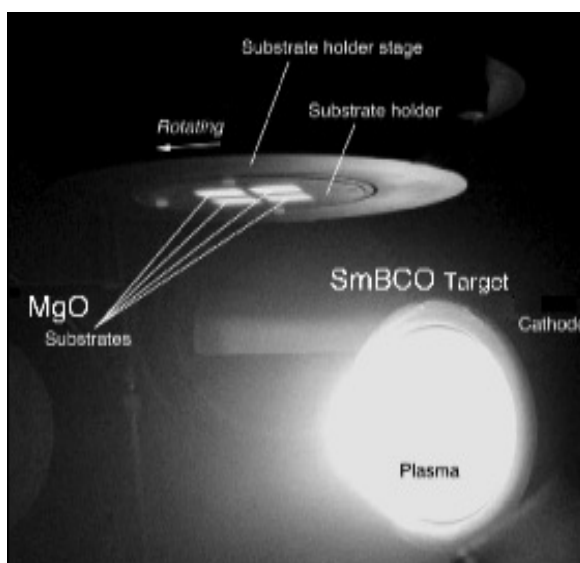


Fig.1 Spatial configuration of the target and the substrates for off-axis sputtering deposition.

本研究は JST の研究成果展開事業 戦略的イノベーション創出推進プログラムで行われた。