MOD 法により作製した $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-\delta}$ 線材中の CuO 面積層欠陥と超電導特性

超電導工学研究所 松田潤子 中岡晃一 鈴木賢次 鬼頭 豊
山田 穰 和泉輝郎 塩原 融

Fig. 1 (a) YBCO 結晶構造の[010]投影図. 単位格子 2 個分. 矢印が過剰に導入された CuO 面. (b) MOD 法により作製した YBCO 膜断面の低倍 TEM 写真および(c)高分解能 TEM 写真.

Fig. 2 MOD 法により作製した YBCO 膜の臨界電流密度-磁場角度依存性.

有機金属塩の溶液を原料として用いた MOD(Metal organic deposition)法は、真空装置を必要としないため、低コストの超電導線材作製プロセスとして注目されている手法のひとつである。我々は、Y, Ba のトリフルオロ酢酸塩 (TFA (Trifluoroacetates)) と Cu ナフテン酸をカチオン原料とし、この MOD 法により、気相法により作製した CeO_2 および $\text{Gd}_2\text{Zr}_2\text{O}_7$ 層をバッファ層としたハステロイテープ上に $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-\delta}$ (YBCO) 膜を作製するプロセスを開発しており、臨界電流値 $2\sim 3 \text{ MA/cm}^2$ の高特性を得ることに成功して

いる。Fig. 1 (b) の低倍 TEM 写真は、この TFA-MOD 法により作製した YBCO 膜の断面を示したものである。また、Fig. 1 (c) の高分解能 TEM 写真に示すように、この MOD 法により作製した YBCO 膜中には、結晶成長過程で CuO 面が過剰に導入され、多数の積層欠陥が形成される。この CuO 面の積層欠陥は、Fig. 2 に示すような ab 面に平行な磁場を引加したときの臨界電流値に寄与していると言われている。

(2006年 8 月15日受理)

Relationship between Superconducting Property and Stacking Faults of CuO -plane in YBCO Coated Conductor Fabricated by TFA-MOD Process; Junko Matsuda, Koichi Nakaoka, Kenji Suzuki, Yutaka Kitoh, Yutaka Yamada, Teruo Izumi, Yuh Shiohara (Superconductivity Research Laboratory, ISTE, Tokyo)

Keywords: TFA-MOD, YBCO, CuO -plane, stacking fault

TEM specimen preparation: FIB or ion milling (final condition: 3 keV Ar^+ , irradiation angle 3°) TEM utilized: JEM-2010F, JEM-4000EX