18p-C9-12

TFA-MOD 法による厚膜仮焼膜での偏析抑制

No segregation of metal contents in single-coated thick film by TFA-MOD

(株)東芝 研究開発センター　°小林 奈央、荒木 猛司、林 真理子、福家 浩之

Toshiba Corporation, Corporate Research ＆ Development Center, °Nao Kobayashi, Takeshi Araki, Mariko Hayashi, Hiroyuki Fuke

E-mail: nao1.kobayashi@toshiba.co.jp

１．はじめに

真空プロセスを伴わない TFA-MOD (Metal Organic Deposition using Trifluoroacetates)法は $YBa_2Cu_3O_y$ 超電導線材の有力製法のひとつであり、低コスト化のための通電電流の高容量化が期待されている。1 回塗り厚膜化は界面を形成せずに厚膜化と高容量化が可能となるが、臨界膜厚を超えるための厚膜化剤が必要とされてきた。これまでは旧来の MOD 法で使用されていた $-(CH_2)-_n$ を含む厚膜化剤が用いられてきたが、仮焼膜中で Cu と Ba 成分が偏析し電流容量が低下する問題があった。原料のトリフルオロ酢酸塩と厚膜化剤が水素結合し、膜中組成の不均一化を招くためと考えられる。そこで今回、原料組成と類似の構造を持つ $-(CF_2)-_n$ を含む厚膜化剤を用いて偏析が生じない膜の作製を試みた。

２．実験条件

10 mm×10～30 mm の LaAlO3(100)単結晶基板上に、$-(CF_2)-_n$ を含む厚膜化剤 15 wt% を添加したトリフルオロ酢酸塩 Y, Ba, Cu から成る高純度溶液を成膜、仮焼および本焼し超電導膜を得た。本焼後に得られた超電導膜の膜厚は 0.50～5.2 μm であった。得られた仮焼膜および本焼膜は断面 TEM 観察と EDS マップ測定により、偏析の有無を評価した。

３．結果および考察

$-(CF_2)-_n$ を含む厚膜化剤を用いて得られた 5.2 μm 厚の超電導膜の断面 TEM 像と EDS マップを図 1 に示す。図 1(b),(c)から Ba と Cu 成分の偏析は認められない。これまで一回塗り厚膜化で得られた超電導膜は膜厚 1 μm でも偏析が見られたが、本手法では 5 μm でも偏析が起きないことが分かった。$-(CF_2)-_n$ を含む厚膜化剤にしたことで水素結合が抑制され、組成の均一性を保てるようになったため偏析が起きなくなったと考えている。

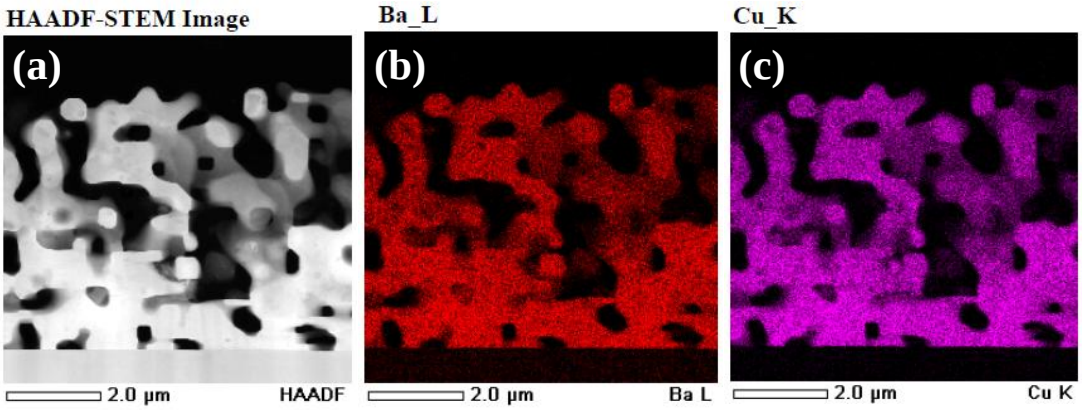

図 1. 超電導膜の(a)断面 TEM 像、(b), (c)それぞれ Ba と Cu の EDS マップ.

© 2013 年　応用物理学会