四角細線単結晶上への MOD 法による Y123 膜作製

Preparation of Y123 films on single-crystalline flat wires by MOD

産総研　°山口　巌，山崎　裕文

AIST　°Iwao Yamaguchi, Hirofumi Yamasaki

E-mail: i-yamaguchi@aist.go.jp

[緒言]　現在の高温超電導線材は幅数ミリのテープ形状を有しているため、テープ面に垂直な方向の磁界による交流損失が大きく、変圧器などの交流機器の実用化が進んでいない。RE123多芯細線を作製することによって、交流損失を大幅に低減することができ、高温超電導線材の応用可能性が飛躍的に向上することが期待される[1]。化学溶液法であるMOD(metal organic deposition)法は、金属有機化合物溶液を基材に塗布、熱分解（仮焼）、結晶化（本焼成）して膜形成を行う方法で、細線上に超電導膜を作製可能な低コストな方法である。本研究では、RE123多芯細線を作製するための基礎として、単結晶四角細線上へのY123超電導膜のMOD法による作製を試みた。

[実験・結果]　Y, Ba, Cuを金属比1:2:3で含むMOD溶液（金属濃度で～1.2M/L）を単結晶$SrTiO_3$(STO)細線(1mm×1mm×30mm)上に、ディップコーティング法により塗布した。その後、マッフル炉を用いて、大気中500℃で仮焼成を行い、アモルファスY-Ba-Cu-O膜を得た。このとき、ディップコートの引き上げ速度を1mm/sで行うと、一回の塗布仮焼で超電導膜形成時およそ200nmの膜厚が得られることを確認した。仮焼成膜の光学顕微鏡による観察から、クラックや発泡のない良好な膜が得られた。この仮焼成膜を100ppmの酸素分圧中770℃で熱処理し、Y123膜を得た。図1に示すX線回折図から、*c*軸配向を確認できた。また、SEM観察から、このY123膜は、従来MOD法により作製した*c*軸配向Y123膜でみられるものと同様な組織をしており、基板の端付近まで、膜が堆積していることもわかった。これらの組織は側面4面とも同様であった。特性については、当日発表する予定である。

[謝辞]　本研究はJSPS科研費（挑戦的萌芽研究）No.25630133の助成を得て行われた。

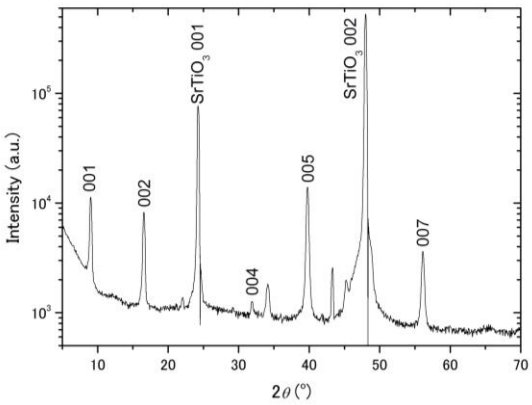

図１　STO 四角細線上の Y123 膜の X 線回折

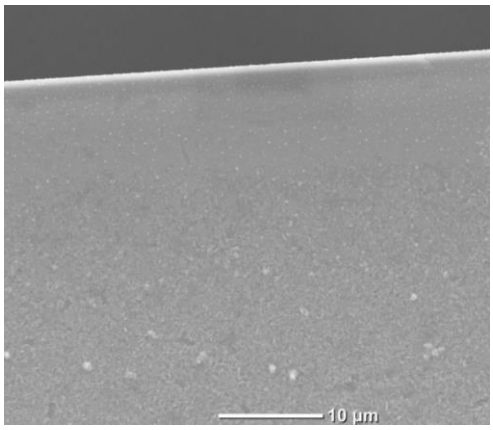

図２　STO 四角細線上の Y123 膜の SEM 像

[1] A. Vannozzi et al., IEEE Trans. Appl. Supercond., vol. 25, p.6601504, 2015

© 2015年 応用物理学会