

REBCO 線材の低コスト化に向けた導電性  $\text{LaNiO}_3$  中間層の作製と評価Fabrication and Evaluation of Conductive  $\text{LaNiO}_3$  Buffer Layers

## toward Cost Reduction of REBCO Coated Conductors

島根大自然<sup>1</sup>, 島根大総理工<sup>2</sup>, 京大院エネ科<sup>3</sup>○長瀬 侑弥<sup>1</sup>, 船木 修平<sup>1,2</sup>, 長谷部 匡亮<sup>2</sup>, 山田 容士<sup>1,2</sup>, 土井 俊哉<sup>3</sup>Shimane Univ.<sup>1,2</sup>, Kyoto Univ.<sup>3</sup>°Yuya Nagase<sup>1</sup>, Shuhei Funaki<sup>1,2</sup>, Kyosuke Hasebe<sup>2</sup>, Yasuji Yamada<sup>1,2</sup>, Toshiya Doi<sup>3</sup>

E-mail: n19m213@matsu.shimane-u.ac.jp

【はじめに】現在開発されている  $\text{REBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_y$  超伝導(REBCO)線材は、絶縁性の中間層の上部に REBCO 層と Ag 安定化層を堆積させた構造となっており、この多層構造が材料コストの低減を困難にしている。そこで、導電性を有する中間層を介して金属基材へ電流を迂回させることで、安定化層を必要としない、安価な線材開発に期待が寄せられている<sup>[1,2]</sup>。

我々はこれまでに、高い導電性を有し、上層の REBCO が 2 軸配向する結晶構造を有した中間層候補材料として、 $\text{LaNiO}_3$  について研究してきた。 $\text{SrTiO}_3$  (STO) 基板の上に  $\text{LaNiO}_3$  ターゲットを用いてスパッタリング法で室温成膜した膜は導電性を示さなかったが、 $800^\circ\text{C}$  大気中熱処理をすることによって  $10^{-4} \Omega \text{ cm}$  程度の電気抵抗率を示した<sup>[3]</sup>。しかし、無配向の  $\text{LaNiO}_3$  が形成されており、配向した  $\text{LaNiO}_3$  薄膜の形成には至らなかった。そこで本研究では、加熱成膜によって、低抵抗な  $\text{LaNiO}_3$  配向薄膜の形成、及び形成プロセスの確立を試みた。

【実験方法】 $\text{LaNiO}_3$  焼結体をターゲットに用い、DC スパッタリング法により STO 基板の上に設定温度  $400^\circ\text{C}$  以上で成膜した。その後、XRD  $2\theta$ - $\theta$  法で結晶相、及び配向性を評価した。

【実験結果】図 1 に得られた試料の XRD  $2\theta$ - $\theta$  パターンを示す。設定温度  $400^\circ\text{C}$  で成膜した試

料は基板ピークのみ確認されたが、 $450^\circ\text{C}$  で成膜した試料は基板ピークの高角側に  $\text{LaNiO}_3$  ( $h00$ )からの回折ピークと  $\text{La}_2\text{NiO}_4$  の弱いピークが確認された。しかし、 $500^\circ\text{C}$  で成膜した試料は、 $\text{La}_2\text{NiO}_4$ からの回折ピークが確認された。この結果から、成膜時の温度を高くしていくとまず  $\text{LaNiO}_3$  が結晶化・配向するが、さらに温度を高くすると  $\text{La}_2\text{NiO}_4$  が支配的になることがわかった。今後は、成膜温度の最適化及び、金属テープ上への加熱成膜を検討する必要がある。

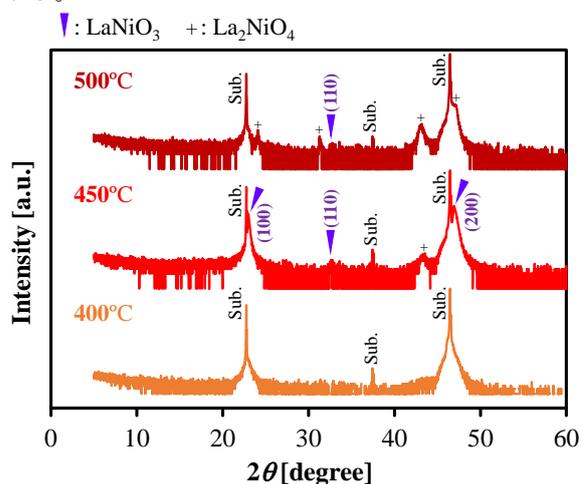


Fig. 1 XRD  $2\theta$ - $\theta$  patterns of thin films at 400, 450,  $500^\circ\text{C}$ .

【謝辞】本研究の一部は、JST-ALCA, JPMJAL1109 の支援を受けたものである。

【参考文献】

- [1] 土井 俊哉 他, 日本金属学会誌 80 (2016) 428-433
- [2] 土井 俊哉 他, 応用物理 84 (2015) 419-422
- [3] 長瀬 侑弥 他, 第 80 回応用物理学会秋季学術講演 19a-PB2-25 (2019)