

GdBa₂Cu₃O_{7-δ} 線材の前駆体膜の固相拡散を利用した 接合体の作製と微構造解析

Joints between GdBa₂Cu₃O_{7-δ} coated conductors
by solid diffusion of the precursor

九州大学¹, SuperOx Japan² ○宮島友博¹, 寺西亮¹, 佐藤幸生¹, 金子賢治¹,
中村美幸², V. Petrykin², S. Lee²

Kyushu Univ.¹, SuperOx Japan² ○T. Miyajima¹, R. Teranishi¹, Y. Sato¹, K. Kaneko¹,
M. Nakamura², V. Petrykin², S. Lee²

E-mail: miyajima@zaiko13.zaiko.kyushu-u.ac.jp

REBa₂Cu₃O_{7-δ} (REBCO)線材の実用化に向けて、超伝導層同士の接合（超伝導/超伝導接合）が求められている。2014 年には Y. J. Park らが超伝導/超伝導接合に成功しているが[1]、同手法では REBCO 結晶を一度液相にして接合させるため、液相域において新たな結晶相が生成している可能性がある。そこで本研究では液相を介さない接合法として、超伝導層の上に堆積させた前駆体膜同士を対向させ、それらの固相拡散により結晶化と接合を同時に行う手法を試みた。本手法の有用性の検討を目的として、作製した接合体の微構造解析を行った。

GdBCO 線材の上に Gd, Ba, Cu からなる酸化物微結晶を前駆体として堆積させたものを2つ用意し、それらを対向させ 10 MPa で加圧しながら 1093 K で結晶化および接合を行った。得られた試料の断面観察は Transmission electron microscope (TEM)を用いて行った。

Fig. 1 に得られた試料の外観写真を示す。Fig. 1 より幅 6 mm、長さ 5 mm の領域で接合に成功していることが分かる。Fig. 2 (a)に Fig. 1 の接合部から取得した断面 TEM 像を示す。Fig. 2 (a)の接合界面には結晶方位のズレに起因する回折コントラストが存在していることが分かる。また接合界面には接合前の試料表面の凹凸などに起因すると考えられる数百 nm の空隙が確認されるが、ほぼ全域にわたって密着していることが分かった。このことから上下の前駆体膜の間で固相拡散が十分に進行したことが考えられる。Fig. 2 (b)に Fig. 2 (a)の領域 A から取得した制限視野回折図形を示す。Fig. 2 (b)より接合界面において GdBCO が c 軸配向し、その方位ズレは 6.5°であることが確認された。以上より、GdBCO 線材の前駆体膜の固相拡散を利用した接合法の有用性は示された。

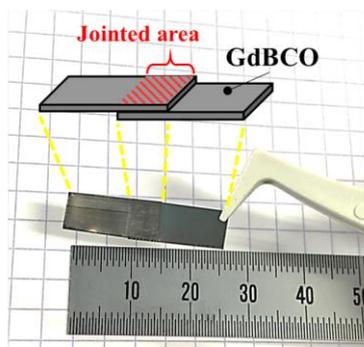


Fig. 1. Photograph of jointed sample.

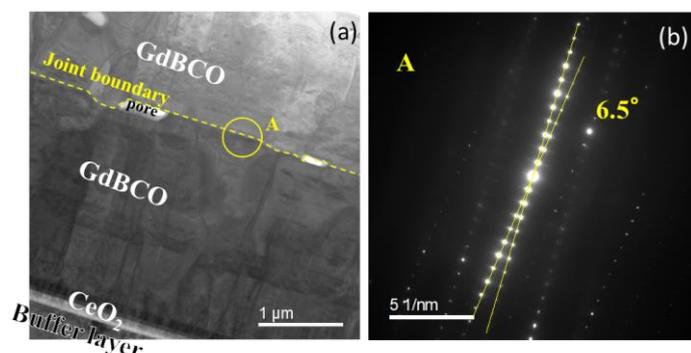


Fig. 2. (a) Cross-sectional TEM image of the jointed area and (b) selected area electron diffraction pattern from A.

[1] Y. J. Park; M. W. Lee; Y. K. Oh; H. G. Lee. *Supercond. Sci. Technol.* 27, 2014, 85008.