

KOH 蒸気中における REBCO 超伝導線材の超伝導接合 Superconducting-Joint for REBCO Coated Conductors in KOH Vapor

島根大総理工¹, 学振特別研究員 DC²

○松木 修平¹, 宮地 優悟^{1,2}, 高田 綾¹, 島田 菜月¹, 山田 容士¹

Shimane Univ.¹, JSPS Research Fellow²,

○Shuhei Funaki¹, Yugo Miyachi^{1,2}, Aya Takata¹, Natsuki Hatada¹, Yasuji Yamada¹

E-mail: s-funaki@riko.shimane-u.ac.jp

【はじめに】 REBCO 超伝導線材 (REBCO-CC)は送電線や高磁場マグネットなどの応用に向け、REBCO-CC 同士、または異種の超伝導線材との超伝導接合技術の確立が急務とされている。その中で、これまで我々は水酸化カリウム(KOH)を用いた RE-Ba-Cu-O の低温合成反応を利用し、REBCO-CC 同士の酸素欠損フリーな超伝導接合を試みてきた。しかしながら、接合部を介した REBCO-CC で 70~90 K において T_c^{onset} は確認したが、4 K 下でも T_c^{zero} が確認されなかった[1]。この残留抵抗は、KOH 蒸気による REBCO-CC 自体の劣化によるものであると考え、本研究では接合部以外を保護することで、接合部を介した REBCO-CC で T_c^{zero} が実現可能か調査した。

【実験方法】 Eu_2O_3 , BaO_2 , CuO 原料粉末を金属モル比が $\text{Eu} : \text{Ba} : \text{Cu} = 1 : 2 : 4$ となるように秤量・混合し、厚さ 0.2 mm のペレットに 20 MPa で加圧・成形した。Ag 保護層を除去した REBCO-CC の $\text{REBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_y$ (RE123)層間に原料ペレットを挟み、治具により約 20 MPa の圧力で加圧した。治具外に露出した REBCO-CC を Al 箔で包み、これらを KOH を入れたアルミナるつぼ内の上部に固定し 525°C で加熱することで、KOH 蒸気中において RE123 層と原料ペレットを低温合成反応させた。

【結果及び考察】 まず、Al 箔によって 525°C

の KOH 蒸気から REBCO-CC 自体が保護されるか検証した。Al 箔保護しない場合、RE123 相の一部が $\text{REBa}_2\text{Cu}_4\text{O}_8$ (RE124)相へ変態し、 $T_c^{\text{onset}} \sim 73 \text{ K}$, $T_c^{\text{zero}} < 4 \text{ K}$ に劣化したのに対し、Al 箔保護により、RE123 相のまま、 $T_c^{\text{onset}} \sim 92 \text{ K}$, $T_c^{\text{zero}} \sim 88 \text{ K}$ の高い特性が維持されることがわかった。次に、Al 箔保護した REBCO-CC 同士で KOH 蒸気による接合を試みたところ、図に示すように、接合部を介した REBCO-CC が 60 K で T_c^{zero} を示すことがわかった。

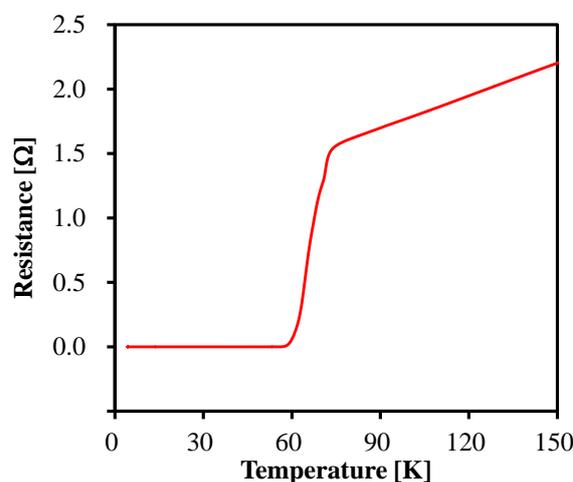


Fig. R-T curve of jointed REBCO-CCs

【謝辞】 本研究の一部は、JST,未来社会創造事業, JPMJMI17A2 の支援を受けたものである。

【参考文献】

[1] 松木 修平 他, 第 65 回 応用物理学会 春季学術講演会 18a-P6-27