17p-A21-9

デツインした REBCO コート線材における T_c の一軸圧力効果

Uniaxial strain effect on T_c for detwinned REBCO coated conductors

東北大金研　°鈴木 匠, 淡路 智, 小黒 英俊, 渡辺 和雄

IMR , Tohoku Univ.,　°Takumi Suzuki, Satoshi Awaji, Hidetoshi Oguro, Kazuo Watanabe

E-mail: takumi-s@imr.tohoku.ac.jp

1. はじめに

希土類系高温超伝導体 $REBa_2Cu_3O_7$(REBCO)は，コート線材と呼ばれる多層膜のテープ状の線材として用いられる。REBCO コート線材の超伝導層は 2 軸配向しているため、線材の長手方向には、*a* 軸を持つ A ドメインと *b* 軸を持つ B ドメインが双晶を形成しほぼ同程度存在している。我々は、コート線材にひずみを印加してアニールすることにより双晶と残留ひずみが同時に制御できることを発見し[1]、高温中での引張り応力印加により，完全に b 軸が長手方向に揃った線材の作製に成功した。そこで、単結晶では測定が難しい、引張りのひずみを含めた広い範囲の超伝導特性の一軸圧力依存性を測定することが可能となった。単結晶での T_c の一軸圧縮依存性は直線的に変化し *a* 軸では減少し *b* 軸では上昇することが分かっている。本研究では *a*、*b* 軸に対する，引っ張りから圧縮までの広範囲の T_c の一軸圧力依存性について，ひずみによる結晶構造の変化と T_c の関係について議論する。

2. 試料緒元および実験方法

試料線材は SuperPower 社製の MOCVD(Metal Organic Chemical Vapor Deposition)法によって作製した(Y, Gd)BCO コート線材を用いた。アニールは大気中で 300℃に昇温してから、徐々に引張りひずみを印加した。T_c のひずみ依存性は 4 点曲げひずみ効果測定装置を用いて直流四端子法で測定した。試料はフォトリソグラフィー及びウェットエッチング技術を用いて、幅約 200 μm、長さ、約 1 mm のブリッジ形状に加工した試料と加工していない 2 種類を用いた。印加ひずみはひずみゲージを用いて測定を行った。

3. 実験結果と考察

Fig.1 に規格化 T_c のひずみ依存性を示す。*b* 軸方向にひずみを印加した場合には，引っ張りから圧縮にわたる広いひずみ範囲で直線的に変化する。しかし、*a* 軸方向では、これまでの単結晶の結果と異なり、べき乗に近い振る舞いとなった。単結晶で報告されている結果は，0.1%程度以下の圧縮ひずみの狭い領域であったため，その振る舞いの詳細が見えなかったものと考えられる。広範囲のひずみ領域の測定により，今回の a 軸と b 軸でひずみ依存性が大きく異なり，a 軸ではべき乗の振る舞いとなる事が明らかとなった。当日は結晶構造と T_c の関係について報告する。

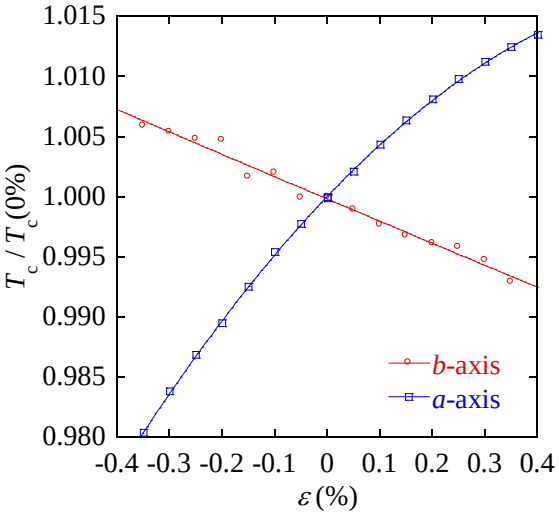

Fig1. Strain dependence of T_c / T_c (0%) for detwinned (Y,Gd)BCO coated conductors.

4. 謝辞

本研究の一部は、JST 戦略的創造研究推進事業ALCAの一環として行われたものである。

[1]. T. Suzuki *et al.*, IEEE Trans. Appl. Supercond., **23** (2013) 8000104.

© 2014 年　応用物理学会