17p-C9-5

人工ピンの導入による低温 J_c 特性の変化

Effect of artificial pinning centers on J_c properties at low temperatures

東北大金研 [1], 名大工 [2]，　○水戸瀬 智久 [1]，淡路 智 [1]，渡辺 和雄 [1]，
鶴田 彰宏 [2], 三浦 峻 [2], 吉田 隆 [2]

IMR , Tohoku Univ.[1],Nagoya Univ. [2],　○ Tomohisa Mitose[1] , Satoshi Awaji[1] ,
Kazuo Watanabe[1], Akihiro Tsuruta[2], Shun Miura[2], Yutaka Yoshida[2]

E-mail: tomohisa.mitose@imr.tohoku.ac.jp

1.はじめに

REBCO($REBa_2Cu_3O_y$:RE は希土類元素)コート線材は大きな異方性が応用上の問題となっており、c 軸方向に磁場を印加したときの低い磁場中 J_c 特性を向上させるためのナノロッドの導入がなされている。77.3 K 程度の高温では人工ピンの効果が大きく、磁場中 J_c 特性は向上するが、低温では効果が小さくなると報告されている。しかし、高い I_c のため低温での J_c 特性の報告は少なく、その挙動の詳細は十分に理解されていない。本研究では、磁化から J_c を見積もることによって通電法ではデータが得難い低温における J_c 特性を評価するとともに、低温における磁束ピンニング特性を議論する。

2.試料諸元及び実験方法

試料線材は単結晶基板上に PLD 法で作製された BHO 添加 SmBCO(マッチング磁場$B_\phi \approx 1$ T)、同じく単結晶基板上に LTG 法で作製された BHO 添加 SmBCO($B_\phi \approx 4$ T)、及び IBAD 法で製膜された MgO 基板上に PLD 法で作製された pure-GdBCO を用意した。これらの試料を VSM、MPMS を用いて磁化測定を行い、得られた磁化から拡張ビーンモデルを用いて J_c を見積もった。

3.実験結果

試料線材の磁化測定の結果から見積もった 10 K において $B = 1$ T で規格化した J_c の磁場依存性を両対数プロットしたグラフを図 1 に示す。磁場は c 軸と平行方向に印加した。人工ピンの導入されていない試料では直線的な J_c の磁場依存性を示しており、人工ピンの導入された試料では、マッチング磁場までは J_c の磁場依存性が小さく、マッチング磁場以上の磁場では J_c の磁場依存性が大きくなっていることがわかる。また、人工ピンが導入された 2 つの試料の磁場依存性の違いは、主にマッチング磁場の大きさの違いによるものと考えられる。当日は温度や磁場印加角度を変えたデータも用いて磁束ピンニング特性を予定である。

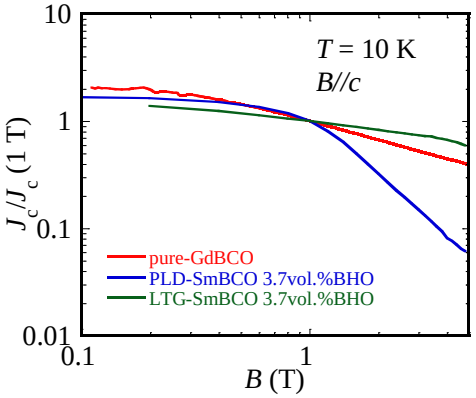

図 1.各試料の 10 K における規格化した J_c の磁場依存性

© 2013 年　応用物理学会