

学生番号	06232021	氏名	北島 工大
論文題目	Gd系超伝導線材の作製方法の違いが 縦磁界下での臨界電流密度へ与える影響に関する研究		

1. はじめに

希土類(Rare Earth)を用いたREBa₂Cu₃O_y超伝導コート線材は、高磁界で高い臨界電流密度 J_c を持ち、超伝導ケーブル等の様々な超伝導機器への応用が期待されている。現在では低コスト化、長尺化、高品質化が進んでおり、このことからRE超伝導コート線材の面内配向もより均一になっていることが予想される。一般的に超伝導体の電流は磁界に対して垂直方向に流す。磁界が垂直方向(横磁界下)だと、磁界の増加とともに J_c は大きく減少してしまう。一方で、磁界に対して平行に電流を流す場合(縦磁界下)、 J_c が横磁界下と比べて大幅に増加することが確認されている。今回使用したGdBa₂Cu₃O_{7-x}(GdBCO)超伝導コート線材は、他の希土類超伝導コート線材と比べて高い臨界温度 T_c と J_c を持っている。よって、今回は作製法の異なるGdBCO超伝導コート線材の縦磁界下での J_c を測定し、比較することで、その特性について議論する。

2. 実験方法

測定した試料は、配向基板(Sumitomo)とIBAD(Ion Beam Assisted Deposition)法(Fujikura)[1]を用いて作製された試料を用いた。超伝導層の厚膜が同じ試料を使用し、四端子法によってE-J特性を測定し、 J_c は $E_c = 10^{-4}$ V/mを用いて決定した。磁界の印加方向は、試料面に対して電流に垂直な方向を $\phi = 0^\circ$ 、試料の広い面に対し電流に平行な方向を $\phi = 90^\circ$ (縦磁界)とした。尚、測定は液体窒素中(77.3K)で行い、0-1 Tの磁界を印加した。

3. 結果及び考察

図 1.1 を見ると、各試料ともに $\phi = 90^\circ$ での J_c が増加していることがわかる。磁界依存性はどの角度においても Fujikura の試料の方が良かった。また、 $\phi = 0^\circ$ の時は Sumitomo の試料が J_c が高くなっている。これは IBAD 法によって、特定方位のみの結晶が成長しているため、縦磁界以外の角度からだと磁

界の影響をかなり受けやすいと考えられる。図 1.2 では各試料の印加磁界角度依存性を示しているが、Fujikura の試料の方が $\phi = 90^\circ$ で約 2 倍の J_c を示した。このことから IBAD の方が縦磁界下での面内配向が良く、超伝導コート線材の作製に向いていると考えられる。

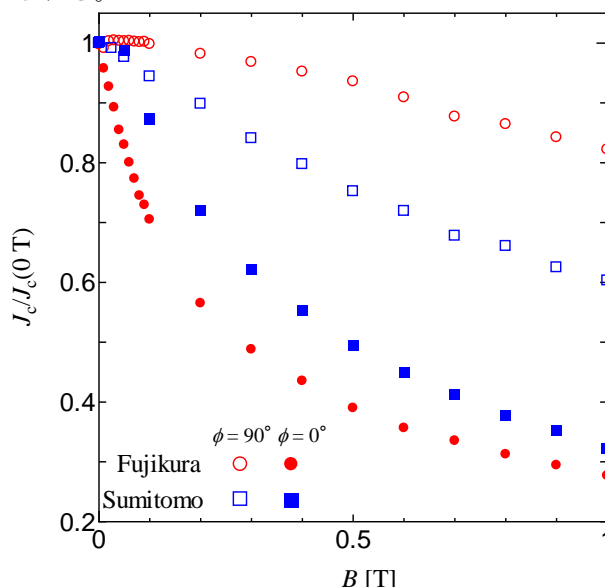


図 1.1:各試料の磁界依存性

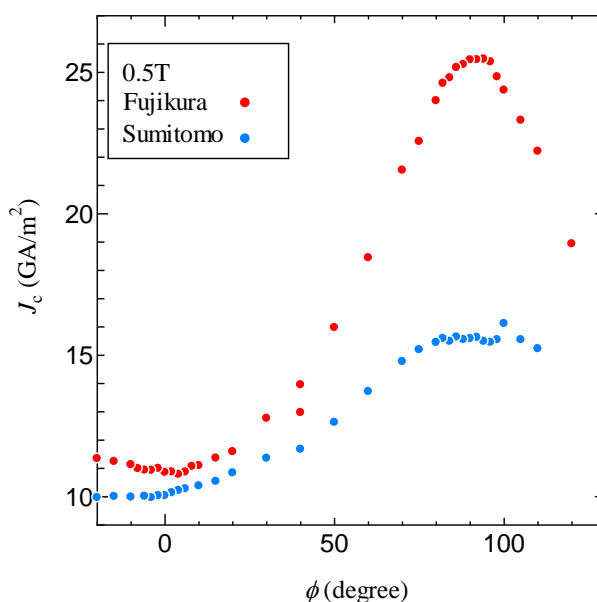


図 1.2:各試料の印加磁界角度依存性

参考文献

[1] フジクラ技法 No.107 (2004) 68-