Bi-2223 多芯線の交流損失に及ぼす磁束線可逆運動

Effect of Reversible Fluxoid Motion on AC Loss in Superconducting Multifilamentary Wire

九工大・情報工　°小田部 荘司, 松岡浩史, 松下 照男
住友電工・大阪研 *　藤上純 *, 佐藤謙一 *
Kyushu Institute of Technology; E. S. Otabe, H. Matsuoka, T. M
Sumitomo Electric Industries; J. Fujikami, K. Sato

最近 Bi-2223 銀シーステープ線は電力輸送線などに応用が進められており、線材の交流損失をいかに少なくすることができるかが重要になっている。このような線材における交流損失は Bean モデルにより記述されるヒスリシス型なので、ピンニング損失と考えられる。一方で、金属系の極細多芯線においては交流損失は、ピンニング・ポテンシャル中での量子化磁束の可逆運動により、臨界状態モデルからはずれて非常に小さくなることが知られている。この現象は超伝導体の有効サイズが Campbell の交流磁界の侵入深さ λ_0' と同程度か小さいときに顕著になる。本研究では Bi-2223 多芯線において交流損失がこのようなに極端に減少する可能性を調べた。試料は 61 本の平板状フィラメントを持ち、フィラメントの厚みはおおよそ 20 μm で、フィラメントに平行に磁界を加えて磁化を測定した。 Figure 1 にマイナー磁化曲線の傾きより評価した λ_0' の磁界依存性を示す。これによれば 77 K で量子化磁束の可逆運動を利用して交流損失を減少させるためにはフィラメントの厚みを 5 μm 程度に小さくしなければならないことが分かる。

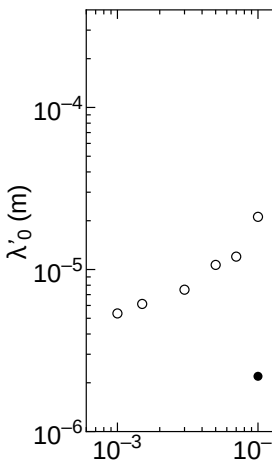

Fig. 1: Bi-2223 多芯線材の 77 K と 100 K における交流磁界の侵入距離の磁界依存性。