

リング状バルク超電導体の空間磁場分布評価

Evaluation of the Trapped Field Distribution in the Superconducting Bulk Annulus

鉄道総研¹, 東大² ◯赤坂 友幸¹, 恩地 太紀¹, 石原 篤¹, 福本 祐介¹, 富田 優¹,
関野 正樹², 大崎 博之²

Railway Technical Research Institute¹, University of Tokyo²

◯Tomoyuki Akasaka¹, Taiki Onji¹, Atsushi Ishihara¹, Yusuke Fukumoto¹, Masaru Tomita¹,
Masaki Sekino², Hiroyuki Ohsaki²

E-mail: akasaka@rtri.or.jp

1. はじめに

超電導バルク材は極低温下で高磁場まで高い臨界電流密度を有するため、コンパクトで強い磁場発生が実現できる。これまで我々は、優れた捕捉磁場特性を有する RE 系高温超電導バルク体[1]、MgB₂ 超電導バルク体[2]の開発を行ってきた。本研究では計測機器等への応用ポテンシャルを明らかにするため、リング状に加工した超電導バルク体の空間磁場特性について評価を行った。

2. 実験方法

原料粉末を円盤状に成型し、熱処理を行い作製した RE 系および MgB₂ 超電導バルク体にリング状の穴あけ加工を施した。さらに RE 系超電導バルクには、機械強度、熱安定性を向上させるために、金属リング補強、ならびに樹脂含浸補強を行った。

超電導マグネットにより最大 3 T の外部磁場を印加し、冷凍機冷却、もしくは液体窒素浸漬冷却で磁場中着磁を行い、走査型ホールプローブを用いてバルク体の中心部の捕捉磁場特性の評価を行った。

3. 結果と考察

リング加工を行った RE 系および MgB₂ バルク体は、加工面にマクロスケールのクラック、ボイド等はみられなかった。バルク体中心部での捕捉磁場の軸方向依存性を評価した結果を Fig.1,2 にそれぞれ示すが、軸方向に対称な分布が得られていることが分かった。また MgB₂ バルクでは、リング加工前のバルク ($\phi 40 \times 10 \text{ mm}^t$) では表面中心磁場値は 1.4 T であり、加工後 ($\phi 22/40 \times 10 \text{ mm}^t$) のリング中心磁場値は 0.63 T であり、ビオ・サバルの法則から推定され値と同等の値が得られた。講演では捕捉磁場の表面分布などについても、材料ごとに比較し議論する。

4. 謝辞

本研究は JSPS 科学研究費助成事業 (16H01860) の助成を受けて実施したものである。

参考文献

[1] M. Tomita *et al.*, *Nature* **421**, 517 (2003).

[2] 例えば、富田優 ほか, 第 83 回低温工学・超電導学会 講演概要集 p.86 (2010)

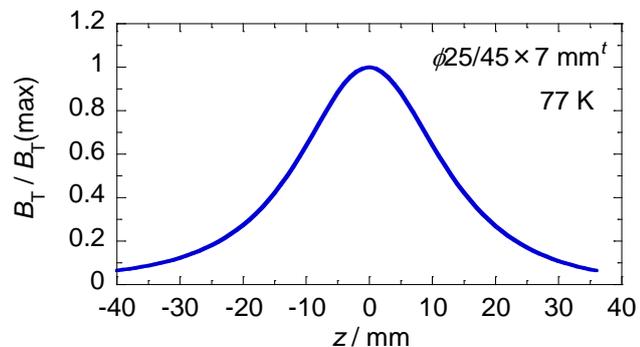


Fig.1. Trapped magnetic field in the center part of RE bulk annuli

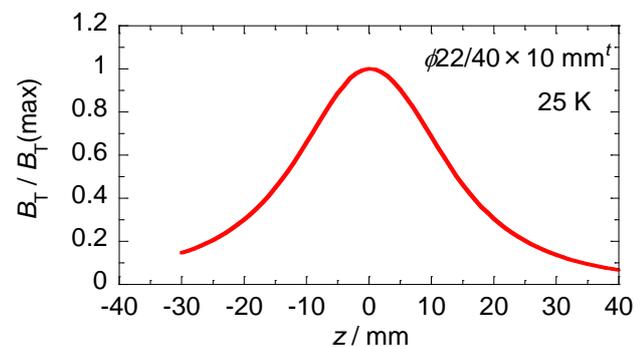


Fig.2. Trapped magnetic field in the center part of MgB₂ bulk annuli