

MgB₂ 超電導バルク体の磁化特性評価 (2)

Magnetic property in MgB₂ superconducting bulks (2)

鉄道総研¹, 京大², 東大³, 産総研⁴ 石原 篤¹, 赤坂 友幸¹, 恩地 太紀¹, 紀井 俊輝²,
関野 正樹³, 大崎 博之³, 岸尾 光二⁴, 富田 優¹

Railway Technical Research Institute¹, Kyoto University², University of Tokyo³, AIST⁴

Atsushi Ishihara¹, Tomoyuki Akasaka¹, Taiki Onji¹, Toshiteru Kii², Masaki Sekino³,

Hiroyuki Ohsaki³, Kohji Kishio⁴, Masaru Tomita¹

E-mail: ishihara.atsushi.70@rtri.or.jp

1. はじめに

MgB₂は、金属系超電導体最高の約40 KのT_cをもち[1]、冷凍機冷却による超電導磁石などへの応用が期待される。さらにMgB₂は異方性が低く、比較的長いコヒーレンス長を持つことから、無配向の多結晶体においても粒間の弱結合の問題がなく、優れた臨界電流特性を示し[2]、試料全体で均一な超電導特性を示すことが期待される。すなわち、MgB₂は超電導バルク磁石としてNMRや周期磁場生成装置(アンジュレータ)等の計測機器への応用に実用上有利であると考えられる。

本研究では MgB₂ 超電導バルク体の磁気ヒステリシス曲線の測定[3]において磁束雪崩(フラックスジャンプ)が観測された試料について、最大印加磁場を変化させた際の挙動の変化を評価したので報告する。

2. 実験方法

Mg 粉末、B 粉末を混合し、プレスにより、直径 20 mmφ、厚さ 10 mm の円盤状に成型し、Ar 雰囲気下で 850°C、3 h の熱処理を行い MgB₂ バルク体を作製した。得られたバルク体試料を冷凍機で 20 K まで冷却し、超電導マグネットを用いて磁気ヒステリシス曲線の測定を行った。なお磁化はバルク体表面に配置したホール素子を用いて評価を行い、試料温度はバルク体底面の温度とした。

3. 結果と考察

Fig.1 に作製した MgB₂ バルク体に、外部磁場±4 T を印加した時の磁気ヒステリシス曲線の例を示す。本試料では 1 週のヒステリシス曲線において 4 回のフラックスジャンプが起こり、いずれのフラックスジャンプにおいても、 $B = \mu_0 H$ と接し、 $\mu_0 M = 0$ となっていることから、磁束が完全に消失していることが分かる。さらに連続してヒステリシス曲線を測定しても、ほぼ同等の挙動を示しことが分かった。当日は、最大印加磁場を変化させた磁気ヒステリシス曲線についても議論する予定である。

4. 謝辞

本研究は JSPS 科学研究費助成事業 (JP16H01860, JP17H01127) の助成を受けて実施したものである。

参考文献 [1] J. Nagamatsu *et al.*, *Nature* **410**, 63 (2001). [2] D. C. Larbalestier *et al.*, *Nature* **410**, 186 (2001). [3] 石原 篤 ほか, 第 78 回応用物理学会秋季学術講演会 講演予稿集 10-011 (2017).

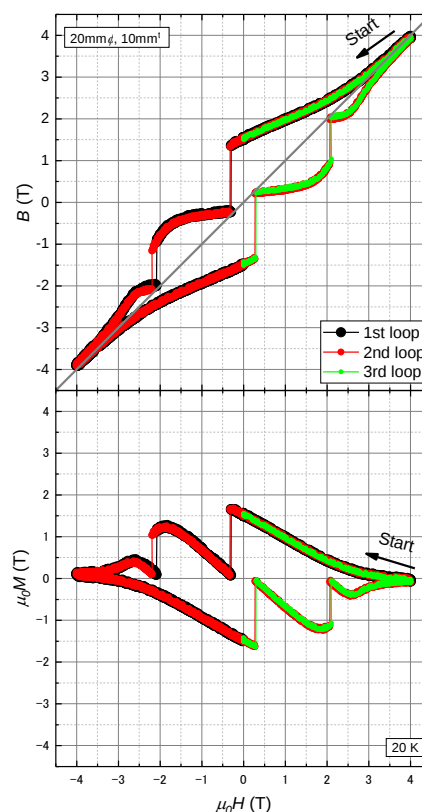


Fig.1 ±4 T hysteresis measurements at 20 K of MgB₂ superconducting magnet (20 mmφ, 10 mm)