19a-PG2-1

MgB_2 超電導バルク体の機械特性と加工特性

Mechanical and Processing Properties of MgB_2 Superconducting Bulk Magnets

鉄道総研[1]，東大[2]，さきがけ[3]　○赤坂 友幸[1]，石原 篤[1]，富田 優[1]，山本 明保[2,3]，岸尾 光二[2]

Railway Technical Research Institute[1], University of Tokyo[2], JST-PRESTO[3]

○Tomoyuki Akasaka[1], Atsushi Ishihara[1], Masaru Tomita[1], Akiyasu Yamamoto[2,3], Kohji Kishio[2]

E-mail: akasaka@rtri.or.jp

1. はじめに　MgB_2 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 MRI、超電導磁石などへの応用が期待される。MgB_2 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す[2]。また、弱結合がなく試料全体で均一な超電導特性[3]を示す MgB_2 は、超電導バルク磁石としての応用に実用上有望であると考えられる。これまで我々は、磁場均質性の優れた MgB_2 バルク体の開発を行い、その基礎物性を評価してきたが[4]、応用を考える上で、試料の加工特性や材料の機械特性を把握することが重要である。本研究では、様々な形状の MgB_2 バルク体を作製し、その機械特性と加工特性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 10-30 mmϕ、厚さ 10 mm の円盤状に成型し、Ar 雰囲気下で 850℃, 3 h の熱処理を行い MgB_2 バルク体を作製した。一部のバルク体は、機械的強度の向上を図るために、金属リング補強や樹脂含浸補強を行った。また、得られた MgB_2 バルク体を用いて、切り出しや穴開け加工を施した。機械特性の評価には、機械特性評価試験装置（インストロン）とビッカース硬度計を用いて、圧縮強度やビッカース硬度などを評価した。

3. 結果と考察　作製した MgB_2 バルク体試料の表面を光学顕微鏡で観察したところ、マクロスケールのクラック等はみられず均一な組織を有していた。また、作製後の MgB_2 バルク体に対し切り出しや穴開けの後加工を施した試料の外観を Fig.1 に示す。後加工後の試料を観察した結果、クラック等はみられず、MgB_2 バルク体は多結晶焼結体であるが、様々な任意形状への後加工が施せることが確認できた。当日は機械特性、ならびに超電導特性に与える加工の影響について報告する予定である。

Fig.1. Appearance of various-shaped MgB_2 superconducting bulk magnets by post-processing

4. 謝辞　本研究は JSPS 科学研究費補助金（23246110）ならびに JST さきがけ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] 山本明保 ほか, 応用物理 **79**, 48 (2010).

[4] 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).

© 2014 年　応用物理学会