

18a-D4-11

Ti 添加した MgB_2 バルク超伝導体の捕捉磁場特性Trapped Field Properties of MgB_2 Superconducting Bulks added with Ti

岩手大工 °内藤 智之, 吉田 卓史, 藤代 博之

Faculty of Engineering, Iwate Univ.,

°Tomoyuki Naito, Takafumi Yoshida, Hiroyuki Fujishiro

E-mail: tnaito@iwate-u.ac.jp

MgB_2 は比較的長いコヒーレンス長を持ち弱結合の影響が無いことから多結晶体を用いた超伝導バルク磁石開発が可能である。我々は、常圧下(カプセル法)および高圧下(HIP 法)において *in-situ* 法で作製した大型 MgB_2 バルクの捕捉磁場特性を報告してきた[1,2]。緻密化によって捕捉磁場は大きく向上し、直径 65 mm、厚さ 19 mm の HIP バルクで 2.9 T(15 K)の捕捉磁場を得た[3]。しかしながら、緻密化による捕捉磁場の増加量は臨界電流密度やコネクティビティの上昇量から期待されるほどでは無かった。この原因は自己磁場によってバルク中心部に近いほど臨界電流密度が低下したためと考えられる。そこで本研究では、Ti 添加によって MgB_2 の磁束ピン止め特性を向上させて更なる高捕捉磁場の実現を目指すことを目的とした。

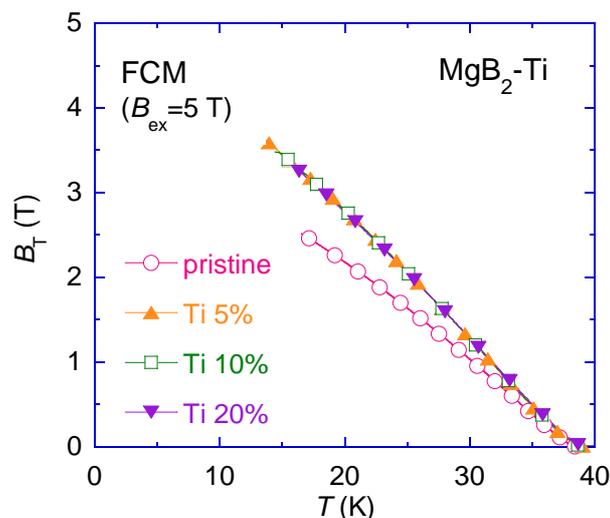
今回は Ti を 5、10、20% 添加した MgB_2 バルクを HIP 法で作製した。焼結条件は、焼結温度 900°C で 3 時間保持、印加圧力は 98MPa であった。バルクの直径は約 38 mm、厚さは約 7 mm であった。各バルクを磁場中冷却(印加磁場 5 T)によって着磁した後、バルク表面中心の捕捉磁場の温度依存性をホール素子(BHT-921、F.W Bell 社)で測定した。図 1 に MgB_2 バルクの捕捉磁場の温度依存性を示す。20 K で比較すると、無添加バルクの捕捉磁場 2.2 T に対して Ti 添加バルクの捕捉磁場は 2.8 T と 30% 程度向上した。粉末 X 線回折から Ti と TiB_2 が不純物相として観測されたことから、両者がピン止め中心であると考えられる。しかし一方で、捕捉磁場は Ti 添加量に対してほとんど変化していない。講演では Ti 添加が磁束ピン止めに与える効果について微細組織観察の結果と併せて議論する予定である。

謝辞

本研究の一部は、JST の A-STEP (No. AS232Z02579B)および日立金属・材料科学財団の援助を受けて実施した。また、HIP 法による MgB_2 バルク作製に関しては新日鐵住金(株)にご協力頂いた。

参考文献

- [1] T. Naito et al., Supercond. Sci. Technol., Vol. 25, 095012 (6pp), 2012
 [2] T. Sasaki et al., Physics Procedia, Vol. 45, Pages 93-96, 2013
 [3] 内藤他、2013 年第 60 回応用物理学会春季学術講演会予稿集 11-073

図 1: MgB_2 バルクの捕捉磁場の温度依存性