

Ti 添加した MgB₂ バルク超伝導体の捕捉磁場特性 IITrapped Field Properties of MgB₂ Superconducting Bulks added with Ti II

岩手大工 °内藤 智之, 吉田 卓史, 遠藤 友理, 藤代 博之

Faculty of Engineering, Iwate Univ.,

°Tomoyuki Naito, Takafumi Yoshida, Yuri Endo, Hiroyuki Fujishiro

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

MgB₂ 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、結晶配向が必要な RE-Ba-Cu-O 系とは対照的に多結晶体を超伝導バルク磁石にすることが可能である。これまで、我々は常圧(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 MgB₂ バルクの捕捉磁場特性を報告してきた[1]。緻密化は捕捉磁場の向上に非常に有効であり、直径 65 mm、厚さ 19 mm の HIP バルクで 2.9 T(15 K)の捕捉磁場(常圧焼結バルクの約 2 倍)を得た。更なる高捕捉磁場を実現するために各種不純物(Ti や SiC)を添加することによって磁束ピン止め中心の導入を試みた。前回の学会では、5~20%Ti 添加したバルクの捕捉磁場が無添加バルクに対して 30%程度増加したことを報告した[2]。ただし、Ti 添加量 5~20%の範囲で捕捉磁場および臨界電流密度がほとんど添加量に依存しない(転移温度 T_c も変化しない)のに対して、粉末 X 線回折パターンや微細組織観察では Ti および Ti 化合物の析出量が Ti 添加量とともに増加するという矛盾が問題点として残った。この問題を解決するために、今回は更に Ti 添加量を増やした MgB₂ バルクを用いて捕捉磁場等の巨視的測定と微細組織観察を行った。

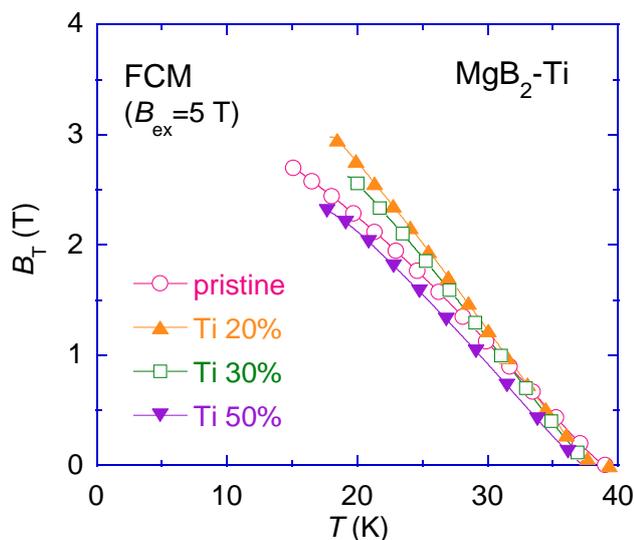
Ti を最大 50%添加した MgB₂ バルクを HIP 法で作製した。焼結条件は、温度 700°C で 3 時間保持、印加圧力は 98MPa であった。バルクの直径は約 38 mm、厚さは約 7 mm であった。各バルクを磁場中冷却(印加磁場 5 T)によって着磁した後、バルク表面中心の捕捉磁場の温度依存性をホール素子(BHT-921、F.W Bell 社)で測定した。図 1 に MgB₂ バルクの捕捉磁場の温度依存性を示す。捕捉磁場は 20%添加バルクで最大となり、30%添加で減少に転じた。当日は、臨界電流密度および微細組織観察の結果と併せて、Ti 添加効果について議論する予定である。

謝辞

HIP 法による MgB₂ 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. Sasaki et al., Physics Procedia, Vol. 45, pp. 93-96, 2013
 [2] 内藤他、2014 年第 61 回応用物理学会春季学術講演会予稿集[18a-D4-11]

図 1: MgB₂ バルクの捕捉磁場の温度依存性