伝導冷却による MgB_2 線材の臨界電流特性評価(2)

Evaluation of critical current density properties of MgB_2 wire under conduction cooling (2)

鉄道総研[1]，上智大学[2]，中部電力[3]，高エネルギー加速器研究機構[4]，前川製作所[5]

○恩地 太紀[1]，水野 伸哉[2]，小林 祐介[1]，赤坂 友幸[1]，石原 篤[1]，荒井 有気[1]，福本 祐介[1]，

富田 優[1]，谷貝 剛[2]，平野 直樹[3]，新冨 孝和[4]，濱島 高太郎[5]

Railway Technical Research Institute[1], Sophia University[2],

Chubu Electric Power[3], KEK[4], Mayekawa MFG[5]

○Taiki Onji[1], Shinya Mizuno[2], Yusuke Kobayashi[1], Tomoyuki Akasaka[1],

Atsushi Ishihara[1], Yuuki Arai[1], Yusuke Fukumoto[1], Masaru Tomita[1],

Tsuyoshi Yagai[2], Naoki Hirano[3], Takakazu Shintomi[4], Takataro Hamajima[5]

E-mail: onji.taiki.67@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、各種コイルへの応用が検討されている。我々は、超電導電力貯蔵システム(SMES)に MgB_2 線材で作製したコイルを伝導冷却[1,2]で用いることを検討しており、MgB_2 線材の各温度における磁場中臨界電流特性の評価を行っている[3]。本研究では、In-situ 法で作製した Hyper Tech 社の MgB_2 超電導線材の臨界電流特性について評価を行った。

2. 実験方法

本研究で用いた MgB_2 超電導線材は、Hyper Tech 社の熱処理前の MgB_2 超電導線材を購入し、真空炉で 675°C で 1 時間熱処理を行うことにより作製した。なお購入した Hyper Tech 社の線材は、直径 0.07 mm の MgB_2 フィラメント 30 本が撚りピッチ 300 mm で同軸 2 層構造で撚られたものであり、直径 0.83 mm である。作製した MgB_2 線材を冷凍機による伝導冷却で 20~30 K まで冷却し、超電導マグネットにより最大 3.5 T の外部磁場を印加した状態で通電試験を行った。

3. 結果と考察

未熱処理 MgB_2 超電導線材を熱処理後、臨界電流・外部磁場・温度特性(I_c-B-T)を評価の結果を Fig.1 に示す。外部磁場 1.5 T を印加した状態での I_c は、20 K で 170 A を超えることが明らかになった。また、I_c が温度上昇に対して線形的に減少すること、また高磁場になるほど系統的に減少することが確認された。

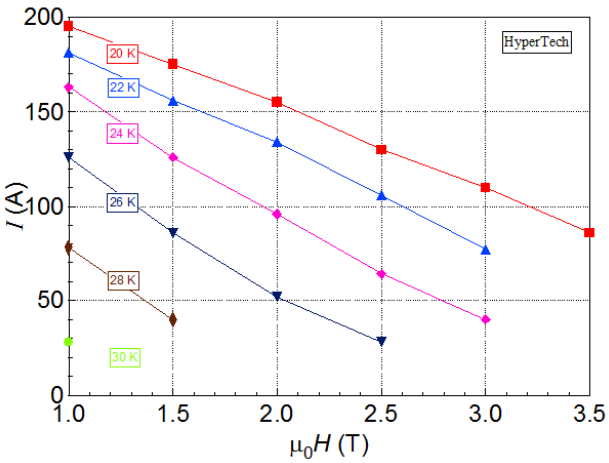

Fig.1 I_c-B-T properties of MgB_2 wire.

4. 謝辞

本研究は国立研究開発法人 科学技術振興機構（JST）の戦略的創造研究推進事業 先端的低炭素化技術開発（ALCA）の助成を受けて実施した。

参考文献

[1] T. Hamajima *et al.*, *IEEE Trans. Appl. Supercond.* **22** (2012) 5701704.

[2] T. Shintomi *et al.*, *IEEE Trans. Appl. Supercond.* **22** (2012) 5701604.

[3]第 77 回応用物理学会 秋季学術講演会 講演予稿集 (2016) 14a-P4-40.

© 2017年 応用物理学会