

# Bi2223/Ag 高温超電導テープ線材の短時間直流過電流に対するクエンチ特性

松浦 宏行<sup>\*1</sup>, 石郷岡 猛<sup>\*2</sup>

Quench Characteristics of Bi2223/Ag HTS Tape Conductor for Short Time DC Over-Current

Hiroyuki MATSUURA<sup>\*1</sup>, Takeshi ISHIGOHKA<sup>\*2</sup>

(Received March 24, 2006)

## 1. はじめに

Bi-2223/Ag HTS (high temperature superconductor) テープ線材には低温超電導体と異なり比較的低い  $n$  値で常電導転移する特性があり, この特性は臨界電流をあいまいなものにしてしまう。また臨界電流は冷却条件と印加電流の波形に依存する。このことは Bi-2223/Ag テープの臨界電流について厳密に決めることができないことを意味する。

以上のような背景の下に, 本研究ではパルス電流を印加したときの冷却条件の違いによる HTS テープ線材の常電導転移現象を実験的に調べたので報告する。

## 2. 実験準備

本研究で使用した線材の諸元を Table.1 に示す。

Table.1 HTS 線材諸元

| ビスマス系銀被覆超電導線材  |                 |
|----------------|-----------------|
| 種類             | Bi2223 銀被覆超電導線材 |
| 幅(mm)          | 約 3.45          |
| 厚み(mm)         | 約 0.24          |
| 臨界電流 $I_c$ (A) | 48.0 A at 0 T   |
| メーカー           | 住友電気工業(株)       |

実験で使用した回路をFig.1に示す。この回路では誘導起電力を打ち消す為にキャンセルコイルを設置している。

本実験では, 液体窒素浴中に直接浸漬した場合と断熱材で覆って浸漬したときの二つの冷却条件での臨界電流の違いを調べた。非断熱状態時の線材をFig.2に, 断熱状態の線材をFig.3に示す。断熱は発泡ウレタンで行った。

\*1: 成蹊大学大学院工学研究科電気電子専攻博士前期課程  
(dm053213@cc.seikei.ac.jp)

\*2: 成蹊大学理工学部エレクトロメカニクス学科教授  
(Professor, Dept. of Electrical and Mechanical Engineering)

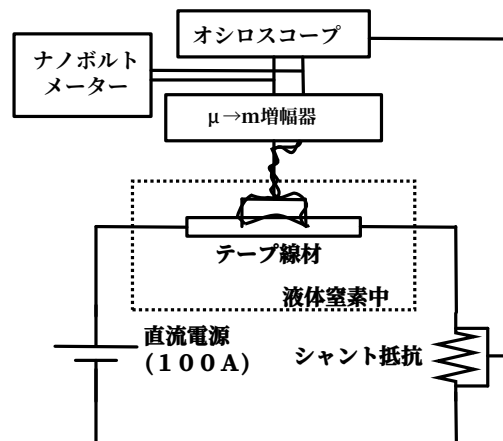


Fig.1: 回路図



Fig.2: 線材(非断熱状態)

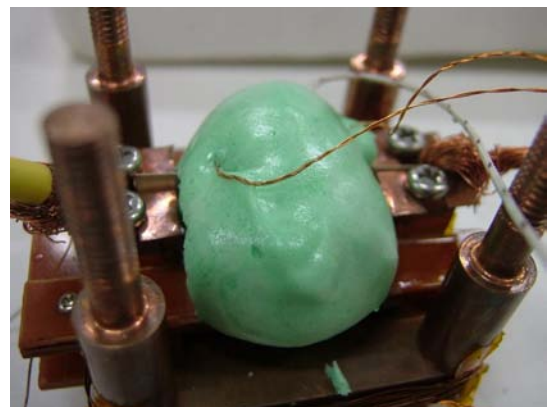


Fig.3: 線材(断熱状態)

### 3. 実験方法, 結果

Fig.1のように結線し, Fig.2, Fig.3の両状態のテープ線材を液体窒素に入れ, 電流パルス幅 0.05 ms の臨界電流値付近のパルス電流を印加した。非断熱状態の結果を Fig.3 に, 断熱状態の結果を Fig.4 に示す。また Fig.3 と Fig.4 の平均値を1つのグラフにまとめたものを Fig.5 に示す。

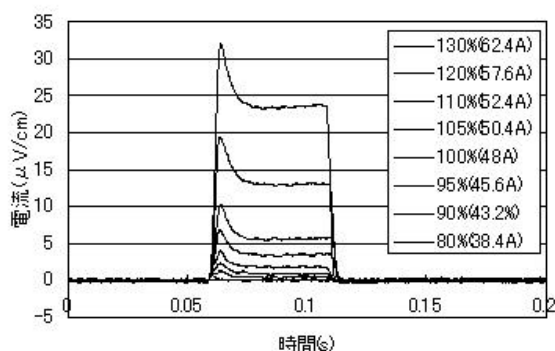


Fig.3: 非断熱状態測定結果

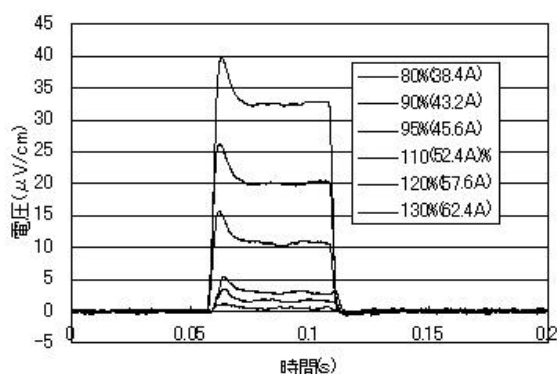


Fig.4: 断熱状態測定結果

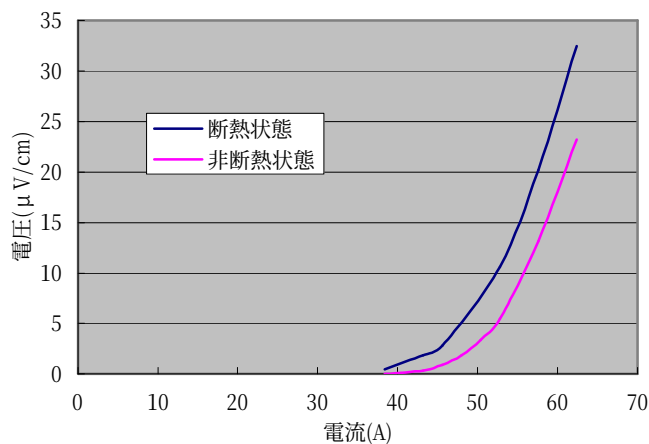


Fig.5: 断熱の有無による電圧 - 電流特性の比較

臨界電流の定義はタップ間電圧が  $1 \mu\text{V}/\text{cm}$  の時の電流である。ここで Fig.5 の結果を見ると非断熱状態での臨界電流は約 47 A であるのに対し, 断熱状態では約 41 A が臨界電流となった。メーカーの定格表では臨界電流は 48 A となっているが, 非断熱時の臨界電流はほぼこの値になっていることが判る。一方, 断熱状態では臨界電流値が定格値より下がることがわかった。

### 4. 結 論

本実験により, 冷却条件が変わることでも同じ液体窒素中であっても臨界電流値が異なることがわかった。この結果は, 液体窒素中の浸漬冷却を用いた場合と冷凍機を使用した伝導冷却の場合の臨界電流に相違が有る場合にも応用できるのではないと思われる。