

第6回「先進超電導線材の製造技術と特性に関する調査専門委員会」 議事録

日時 : 平成17年10月20日(木) 午後2時~4時45分

場所 : (社)日本交通協会 第1会議室

出席者 :

熊倉委員長(物材機構)

綾井委員(住友電工), 一瀬委員(電中研), 久保委員(三菱電機), 下山委員(東大), 田中委員(ISTEC), 西岡委員(昭和電線), 前田委員(高知工科大), 柳委員(核融合研), 山田委員(東海大)

提出資料

- 第6回先進超電導線材の製造技術と特性に関する調査専門委員会 開催通知
- 委員会構成員変更届
- 第5回先進超電導線材の製造技術と特性に関する調査専門委員会 議事録

1. 前回議事録の承認

議事録の内容確認の上, 承認された。

2. 委員交替の承認

日立電線(株)の佐藤委員から岩城委員の交替が承認された。

3. MgB₂ 材料の可能性

下山委員より MgB₂ 材料の特徴および線材化の可能性について報告された。MgB₂ は新金属超電導材料として T_c が約 40K で, 小型冷凍機および液体窒素が利用でき, 現在の特性として実用化レベルに近い臨界電流特性を有している。MgB₂ の応用先は, MAGLEV, MRI が考えられている。実用化線材のためには, 臨界電流特性の改善が必要である。MgB₂ は結晶粒界がピンサイトであるため, 粒径を小さくすることが重要であり, 熱処理条件, B(ボロン)原料の粒径, 不純物相の影響を受けることが分っている。また, H_{c2} はコヒーレンス長を短くすることにより向上するので, 結晶性を悪くしたり, BサイトをCで置換することが考えられている。Cの置換方法は様々なC化合物の添加が試されており, C置換による副生成物の粒サイズ, 分布により, これらもピンサイトとして働くことが期待されるので, これらを考慮して置換方法が決められるであろう。現在作製されている MgB₂ の密度は最大でも 50%程度で, かつ, 超電導電流は percolate に流れている。そのため, 密度の向上, および, connectivity の向上で臨界電流特性は 10 倍程度向上する可能性がある。さらに, 東大における高密度化のための拡散法による MgB₂ 線材の実験結果が紹介された。

4. Bi2212 ラザフォード導体の現状

西岡委員より NEDO の委託で実施している SMES 用ラザフォード導体の進捗状況が報告された。ラザフォード導体は 200m 級を作製し、全長の I_c 特性を評価している。Bi2212 線材の利点としては、伸線するのみで J_c がとれるので、丸線、テープ線等の形状に依存しない。また、集合体化が容易である。1 回の熱処理で作製できるため、Wind & React でコイルを作製できる等がある。作製した線材は 20K 以下では磁場中でも優れた臨界電流特性を有する。ラザフォード導体の製造プロセスは 0.81mm の素線の検査(直径、傷)、 I_c 検査を実施し、規格に合わない線を除いてラザフォード化する。その後、熱処理して 64K で全長検査を行う。全長検査は 2 本の 200m 導体を無誘導巻にして測定する。その後、巻き返しを行い、熱サイクル試験も実施するとのことである。

その他に、BNL でラザフォード導体を用いて加速器用に作製したレーストラックコイルについて紹介された。レーストラックコイルは直線部が 300mm、曲げ半径が 70mm で 10 ターンである。使用したラザフォード導体の長さは 10m である。コイル化により 20% の J_c の低下が見られたが、70mm 半径部での曲げひずみ (0.5%) によるものと考えられる。

5. 今後の予定

第 7 回委員会

12 月に開催

議題提供者：久保委員，もう 1 名は熊倉委員長が調整する。