

氏名(本籍)	菱沼良光(東京都)
学位の種類	博士(工学)
学位記番号	博甲第2,100号
学位授与年月日	平成11年3月25日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当
学位論文題目	Bi-2212酸化物高温超伝導体の新しい加工プロセスとその特性
主査	筑波大学併任教授 博士(工学) 戸叶一正 (金属材料技術研究所)
副査	筑波大学教授 理学博士 浅野肇
副査	筑波大学教授 工学博士 瀧田宏樹
副査	筑波大学教授 工学博士 吉崎亮造
副査	筑波大学教授 理学博士 前田弘

論文の内容の要旨

論文は、Bi-2212($\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{Ca}_1\text{Cu}_2\text{O}_x$)高温超伝導体を対象にして、導体化を目指した新しいプロセス開発と、それらによって得られた導体の特性評価、組織解析を行い、高温超伝導体実用化のための基盤研究を行っている。

論文の構成は以下の通りである。第1章は序章として超伝導材料の研究・開発の歴史を示し、さらに銅酸化物系高温超伝導体の基本的な特徴や特性、また実用化における問題点について述べ、本研究における背景ならびに目的を示している。第2章と第3章は拡散法によるBi-2212導体の作製に関する研究である。第2章では金属間化合物超伝導体の拡散法と類似の方法によってBi-2212超伝導体が生成可能であることを短試料の実験で示し、第3章ではリード線の作製に応用することを念頭に置いて、円柱状バルク試料へ拡散法を適用した結果とリード線としての実用性能の評価結果について記述している。第4章と第5章はディップコート法によるBi-2212線材の作製に関する研究である。第4章では臨界電流密度を支配する因子を解明するため、組成の影響、局所的な臨界電流密度分布の解析を行い、第5章はこれらの結果を踏まえてPAIRプロセスという新しい手法を開発して臨界電流の向上に成功した。さらに筆者は将来の問題としてBi系超伝導体の弱点とされる中高温領域での磁界特性改善についても研究を行い、非晶質状態からの結晶化を利用したPbドーブの効果についても検討した(第6章)。最後に第7章では総括として、本研究で得られた成果の意義について述べている。

審査の結果の要旨

論文はビスマス系高温超伝導体の実用化のための基盤研究として位置づけられ、その中でも特にBi-2212に焦点を絞って、導体化、線材化にあたっての材料学的問題点を考察し、適切なプロセスの開発を行い、問題点解決のための糸口を与えている。論文で対象とした拡散法、ディップコート法自身はまだ未成熟の手法であり、この論文の成果はこれらの実用化にとって有益な情報を与えるものである。また無接触溶融凝固はオリジナリティの高い手法である。全体として一貫性があり、学位論文としての体裁を整えており問題ない。

よって、著者は博士(工学)の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。