

豊橋技術科学大学長 殿

平成 8 年 5 月 27 日

審査委員長 太田昭男



論文審査及び学力の確認の結果報告書

このことについて、下記の結果を得ましたので報告いたします。

記

学位申請者	福永哲也	報告番号	第 88 号
申請学位	博士(工学)	専攻名	総合エネルギー工学
論文題目	Bi系2223相銀シース高温超伝導線材の交流損失に関する研究		
公開審査会の日	平成 8 年 5 月 10 日		
論文審査の期間	平成 8 年 4 月 24日～平成 8 年 5 月 24日	論文審査の結果	合格
学力の確認の日	平成 8 年 5 月 10 日	学力の確認の結果	合格

論文内容の要旨



本論文は、6章からなり、臨界温度が110K級のBi系2223相酸化物高温超伝導体を用いて作製した種々の銀シース高温超伝導線材の交流損失について述べている。第1章では研究の背景を記し、第2章では交流損失の理論を、また第3章では交流損失の測定方法を述べている。第4章では銀芯付丸棒超伝導線材の交流損失を交流磁界下および交流通電下で測定し、電磁気学に基づく電磁界計算の結果と比較し考察を行うとともに、交流通電下での損失に関しては、損失値を周波数、線材太さおよび銀シース厚さの関数として表す一般的な関係式を導出した。第5章では、単芯及び多芯超伝導テープ線材における交流損失を超伝導体の芯数をパラメータとして系統的に研究し、交流損失の発生メカニズムを解明した。単芯テープ線材の交流通電下での損失は、交流磁界下での損失値と比べて1桁程度大きくなるが、これは超伝導体の形状異方性に起因することを示した。さらに、多芯テープ線材の交流通電下での損失は、超伝導体の形状や芯数には影響されずに、線材の臨界電流のみにより決まることを示した。第6章では全体の総括と今後の展望を記している。


審査結果の要旨


Bi系2223相銀シース高温超伝導線材は、液体窒素温度で高い電流密度を有し、kmオーダーの長尺線を作製できることから、電力ケーブルや変圧器等の電力機器への応用に大きな期待が寄せられている。本論文は、電力機器実現の鍵を握るBi系2223相銀シース線材の交流損失についての先駆的な研究論文であり、超伝導体の形状や多芯化が損失に及ぼす影響を追究し、損失の発生メカニズムを解明している。特筆すべき成果としては、電力ケーブルへの応用に重要な交流通電によるテープ線材の損失は、交流磁界下での損失とは様相を異にすることを発見した点あげられる。テープ線材の場合、通電による損失は超伝導体から生じるヒステリシス損失に支配されるが、その損失値は超伝導体の形状や芯数には影響されず、線材の臨界電流のみによって決まることを示した。この成果は、電力ケーブルの損失低減のためには、超伝導素線からケーブル化に至る各段階で、電磁界の分布を念頭に置いた要素技術の開発が必要となることを意味し、超伝導技術・開発に対して重要な知見を提供するものである。

以上により、本論文は博士(工学)の学位論文に相当するものと判定した。

審査委員

太田昭男 
 藤井壽崇 

小崎正光 
 印

英 貢 
 印

(注) 論文審査の結果及び学力の確認の結果は「合格」又は「不合格」の評語で記入すること。