

氏名(本籍)	横野隆史(山形県)		
学位の種類	博士(工学)		
学位記番号	博甲第2373号		
学位授与年月日	平成12年3月24日		
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当		
審査研究科	工学研究科		
学位論文題目	高温超伝導板の磁気シールド性能に関する数値的研究		
主査	筑波大学教授	工学博士	名取 亮
副査	筑波大学教授	Ph. D.	平沢 一 紘
副査	筑波大学教授	工学博士	石橋 幸 男
副査	筑波大学助教授	工学博士	桜井 鉄 也
副査	山形大学助教授	工学博士	神谷 淳

論文の内容の要旨

本研究の目的は、超伝導板内部を流れる遮蔽電流密度の時間発展を解析する数値シミュレーション・コードを開発し、同コードを用いて超伝導板の磁気シールド性能を解析することである。第2章では、遮蔽電流密度の振る舞いを微積分方程式によって定式化する。その際、超伝導体の混合状態を記述するために、J-E構成方程式を導入する。同方程式としてはBeanモデル、Kimモデル、Flux Flow Creepモデルなどが提唱されている。BeanモデルとKimモデルはピン止め力とローレンツ力が釣り合っている臨界状態を対象としている。これに対して、Flux Flow Creepモデルでは臨界状態だけではなく、ピン止め力とローレンツ力の平衡が崩れた場合も対象にできる。本研究では、臨界状態モデルとしてBeanモデルに修正を加え、電流密度が零から臨界電流密度 j_c までの連続的な値を取れるようにした修正BeanモデルとFlux Flow Creepモデルを採用した。第3章では、第2章で得られた微積分方程式の初期値・境界値問題の数値解法について述べる。第4章では、前章で示した手法をもとに開発した数値シミュレーション・コードを用いて、修正Beanモデルによる超伝導板の磁気シールド性能を調べた結果を示す。第5章では、Flux Flow Creepモデルを用いた超伝導板の磁気シールド性能を調べる。

審査の結果の要旨

従来の遮蔽材では遮断できなかった低周波磁界が遮断できる超伝導体の磁気シールド性能を解析するためのモデルを提案し、数値シミュレーション手法を開発した点は評価できる。しかし、計算精度については、さらに改善する余地があると思われる。

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。