

研究タイトル:

磁性体の非線形特性に関する研究



氏名: 白根 崇 / SHIRANE Takashi E-mail: shirane@sendai-nct.ac.jp

職名: 教授 学位: 博士(工学)

所属学会・協会: 日本物理学会, 電気学会, IEEE Magn. Soc., IEEE Instrum. Meas. Soc.

研究分野: 固体物理学

キーワード: 磁性, ヒステリシス, 磁気計測, 磁性体の統計熱力学

技術相談
提供可能技術:
 ・磁性体の磁化曲線と線形・非線形磁化率の測定(温度依存性を含む)
 ・磁気ヒステリシスモデル(Preisach Model, Jiles-Atherton Model 等)に基づく解析
 ・磁性体モデルのモンテカルロシミュレーション

物理学
物性物理学

研究内容:

研究課題

- ロックインアンプを用いたヒステリシス測定方法の開発
- ヒステリシスモデルに基づくデータ解析とパラメータ決定
- 磁性体モデルのモンテカルロシミュレーション
- 線形・非線形磁化率による磁気相転移の研究

研究シーズ

- ロックインアンプによる磁気ヒステリシス測定

図1に磁気ヒステリシス測定システムの概略図を示す。主に、ロックインアンプを検出器とし、2次コイルの誘導起電力の基本波成分と高調波成分を順次測定することにより、起電力のスペクトルを測定する。このスペクトルをフーリエ逆変換することにより、BH曲線を再構成する。図2に本システムにより、測定した1次極性反転曲線を示す。ロックインアンプは、ノイズ中から微小信号を検出することに適しているので、本方法は微小な磁性体の磁気測定や相転移点近傍における微小信号の測定に適している。

- ハルバツハ型スピン系の研究

磁石のハルバツハ配列(図3)と同じような配列を自然に形成するスピン系(図4)を考え、モンテカルロ法によりその詳しい物性と実現可能性を探求している。

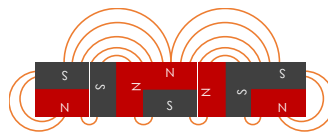


図3 磁石のハルバツハ配列

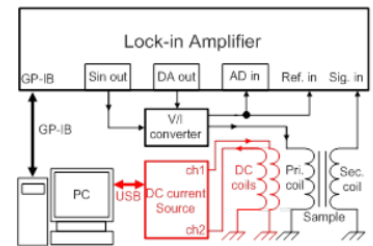


図1 磁気ヒステリシス測定システムの概略図

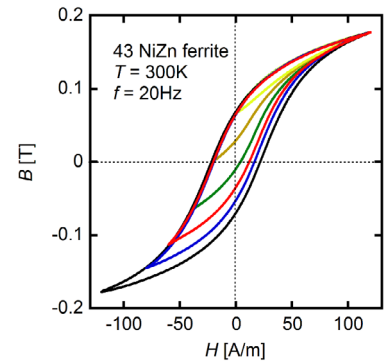


図2 一次極性反転曲線

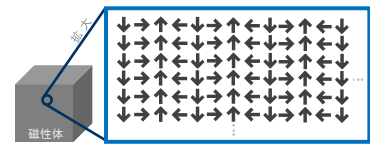


図4 ハルバツハ型スピン系

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

磁気ヒステリシス及び線形・非線形透磁率同時測定システム一式

内訳 (システムを構成する主な機器)

Stanford Research Systems DSP Lock-in Amplifier SR830

Peason Electronics Current Probe Model 411

いすゞ製作所恒温器 VTEC-18

GW INSEK デジタルコントロール多出力電源 GPD-3303S

高砂製作所小形・定電圧用パイポラ電源 BWA25-1