

拡張型自由エネルギーモデルによる磁気機能の解析

(東京理科大) ○小嗣 真人

Analysis of magnetic function using extended Landau free energy model(Tokyo University of Science) ○Masato Kotsugi

We propose an "extended Landau free energy model", which can deal with the complex microstructure of magnetic domain structure and explain macroscopic magnetic functions using modern data science. The energy landscape is newly drawn in the information space by persistent homology (PH), principal component analysis (PCA). The PH and PCA analyses yielded high-quality features that explain the microstructure of the magnetic domain structure and magnetization. The energy landscape shows that the mode of domain formation changes sequentially with the energy gradient. This model allows us to establish a relationship between the microstructure of the magnetic domain and the magnetization reversal process based on the energy.¹⁾

Keywords : magnetic domain structure; machine learning; energy landscape

我々は情報科学をマイクロ磁区構造データに適用し、マクロな磁気機能を説明できる「拡張型ランダウ自由エネルギーモデル」を設計した。本モデルはパーシステントホモロジー (PH)、主成分分析 (PCA) と用いて情報空間に新たなエネルギーランドスケープを描画するものである。PH と PCA 解析によって、磁区構造の微細構造と磁化を説明する有用な特徴量を得ることができた。またエネルギーランドスケープを解析した結果、エネルギー勾配に応じて磁区構造の成長様式が逐次的に変化することを明らかにできた。自由エネルギーに基づいて、マイクロな磁区構造とマクロな磁化反転過程の関係性を構築することができた。¹⁾

1) Analysis of the coercivity mechanism of YIG based on the extended Landau free energy model, T. Mag. Soc. Jpn. K. Masuzawa, and M. Kotsugi, in print (2022)