

磁区構造再構成のためのリバースモンテカルロ法の拡張

時井真紀、喜多英治、三俣千春*、小野寛太**、柳原英人、松本紳
(筑波大、*物質・材料研究機構、**高エネルギー加速器研究機構)

Expansion of Reverse Monte Carlo method for reconstruction of magnetic domain structure

M.Tokii, E.Kita, C.Mitsumata*, K.Ono**, H.Yanagihara, M.Matsumoto
(Univ. of Tsukuba, *National Institute for Materials Science,
**High Energy Accelerator Research Organization)

磁化過程の解釈には、中性子回折実験で得られた像から磁区構造を得る必要があるが、位相情報が欠落した状態からの再構成は困難である。そこで我々はリバースモンテカルロ法^{1),2)}を用いた磁区構造の可視化を試みた。N×Nサイズの実空間像としてストライプ構造や迷路構造を仮定し逆空間像を求め、リバースモンテカルロ法を用いて計算を行った結果、磁区構造にはずれなどが生じてしまう。そこでFig. 1(a)に示したようにフーリエ像を2N×2Nに拡張し計算を行った結果、位相のずれを軽減することができた。またFig. 1(b)に示すように実験から得られた磁区像では磁区幅などは比較的再現できた。さらに、磁化情報を用いるなど磁区像の初期値の工夫をすることにより、磁化の符号についても制約を与えることができ、より精度の高い再構成手法となることが期待できる。これまでは2次元の磁区構造再構成に対する結果を示したが、最終的にSANSの実験データに対してこの手法を適用することを目標としている。しかし、SANSデータ³⁾ではまず磁気散乱データと角散乱データの分離方法の検討が必要である。そのために今回は、疑似的に様々な3次元磁区構造を生成し、SANSの磁気データと構造データの特徴を系統的に示す。

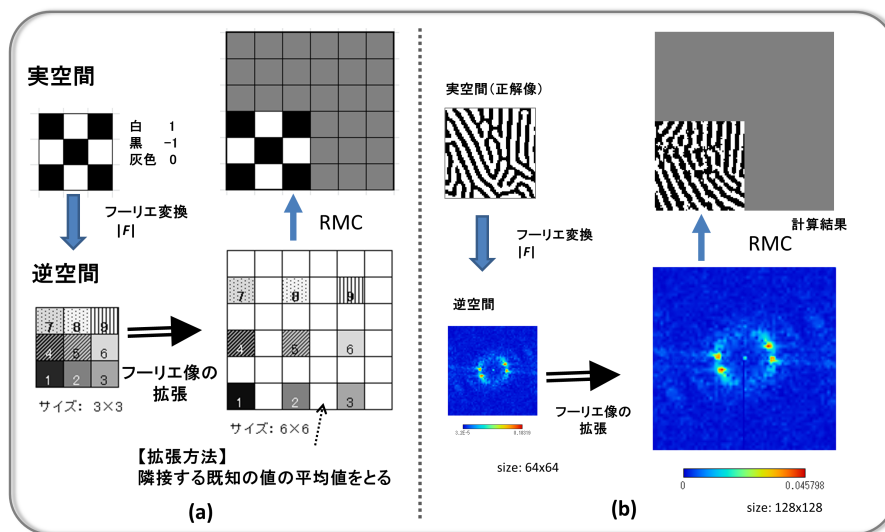


Fig. 1 (a) リバースモンテカルロ法に用いるフーリエ像の拡張方法と (b) 計算結果

謝辞

本研究は、(独) 科学技術振興機構(JST)による産学共創基礎基盤研究「革新的次世代高性能磁石」の支援を受けて行われたものである。

参考文献

- 1) K.Hagita, H.Okamoto, T. Arai, H.Kishimoto, N.Umesaki, Y.Shinohara, Y.Amemiya, AIP Conf. Proc. 368(2006).
- 2) O.Gereben, L.Pusztai and R.L.McGreevy, J. Phys.: Condens.Matter, 22, 404216(2010).
- 3) A. Michels, D. Honecker, F. D'obrlich, C. D. Dewhurst, K. Suzuki, and A. Heinemann, Phys. Rev. B 85, 184417 (2012).