

コンビナトリアル手法を用いた Fe-Cr 系合金における 磁気相転移のハイスループット解析

High throughput analysis of magnetic transition in Fe-Cr alloy by combinatorial technique

東理大基礎工¹, JASRI²

○(M1)山本雅大¹, (M2)西尾直¹, (M1)木村恵太¹, (B)國井創太郎¹, (B)仙井遼平¹, (B)鶴田有紀¹,
大河内拓雄², 小嗣真人¹

Tokyo Univ. of Sci.¹, JASRI²,

○Masahiro Yamamoto¹, Tadashi Nishio¹, Keita Kimura¹, Sotaro Kunii¹, Ryohei Senni¹, Yuki Tsuruta¹,
Takuo Ohkochi², Masato Kotsugi¹

E-mail: 8219585@ed.tus.ac.jp

マテリアルズインフォマティクス (MI) の発展を背景に, 新規材料の探索やプロセスの最適化が精力的に進められている。MI は材料探索に情報科学的手法を活用することで, 材料組成や物性を最適化するための枠組みであり, MI による材料開発の加速化が期待されている^[1]。その一方で, 材料データや計測データの取得は効率が課題となっており, 効率的な実験データの取得方法の開発が急務となっている。そこで, 我々は網羅的かつ自動的に実験を行うコンビナトリアル手法に着目し, ハイスループットの材料作製及び機能解析の枠組みを開発した。

本研究は Fe-Cr 二元系合金を対象に, (1)マグネトロンスパッタによる効率的な試料作製, (2)光電子顕微鏡(PEEM)による効率的なデータ取得, (3)情報統計を活用した磁気状態の解析を行ったのでその結果について報告する。試料作製は DC マグネトロンスパッタ装置において Si 基板上に Fe-Cr 二元系の傾斜薄膜を作製した。実験データの取得は SPring-8 の BL17SU に設置された PEEM において行い, XAS および MCD 解析により試料の組成と磁気状態の情報を取得した。PEEM により取得した各ピクセルの情報を Fe-Cr 組成比に対して整理し, 各組成比における磁気コントラストをヒストグラムとして得た。ヒストグラムの変化と組成の変化を対応づけることで Fe-Cr 合金における組成と磁気状態の関連について議論した。

PEEM により得られた組成分布から, 試料中において Fe-Cr 組成比が連続的に変化していることが確認できた (Fig.1)。また, 同一視野で行われた XMCD 解析の結果から, Fe-Cr 組成比の変化に伴う磁気コントラストの出現と消失が確認された (Fig.2)。組成比と MCD のデータを元に作成した Fe 組成ごとの MCD ヒストグラムは組成の変化に伴って形状が変化しており, 組成変化に伴う磁気相転移が示唆された。

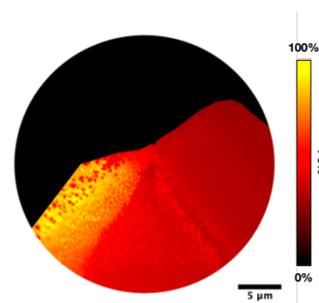


Fig.1 Fe 組成の変化

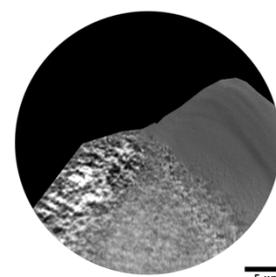


Fig.2 MCD 像

[1] T. Lookman *et al.*, Information Science for Materials Discovery and Design, Springer, 2017, p.4-5, p.242-247