

磁性材料の構造と磁気特性に関する研究

Keywords: 磁性材料、磁気記録媒体、磁気抵抗素子、スピントロニクス材料

磁性・スピントロニクス材料研究拠点 拠点長

宝野 和博

Kazuhiro.HONO@nims.go.jp | http://www.nims.go.jp/mmu/index_j.html



研究の背景

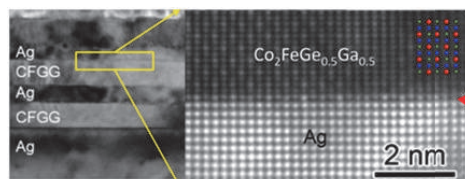
●電気自動車、風力発電、大容量データストレージ、不揮発メモリなどの磁性材料を応用したデバイスはエネルギーの高効率化やIoT社会の発展に欠かせません。これらの磁気デバイスでは磁性材料と非磁性材料の複相・多層構造を原子レベルで制御することが必要です。我々は新規磁性材料の探索とそのデバイス化の研究を進めるために、構造と磁気特性に関する詳細な研究を行なっています。

研究の狙い

●次世代超高密度ハードディスクドライブ用磁気記録媒体・さまざまな用途の磁気センサー、STT-MRAM用低抵抗磁気抵抗素子とそのための高スピン分極強磁性材料の探索、重希土類元素を使わない高特性磁石材料の開発を最先端の原子レベル解析手法を駆使して行っています。また3次元アトムプローブや電子顕微鏡を使って様々な材料微細構造をマルチスケールで行なっています。

最先端研究トピックス

◆高密度磁気記録用材料の開発

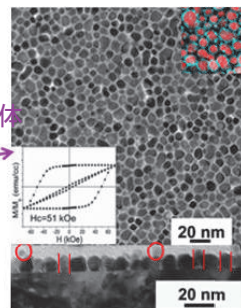
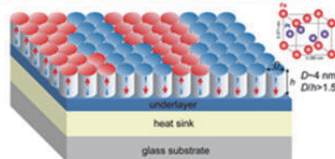


磁気センサー

> 2Tbit/in²の記録密度を持つハードディスクに対応できる磁気記録媒体と磁気センサーの開発



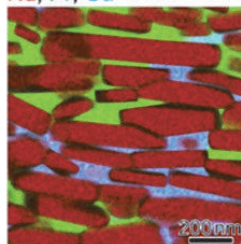
磁気記録媒体



◆Dyフリー高保磁力Nd-Fe-B磁石の開発

微結晶ネオジム磁石の結晶粒界を改質してDyなどの希少元素を使わずに電気自動車の駆動モーターなどの用途に使える高性能な磁石を開発

Nd, Pr, Cu



文献

- Prospect for HRE-free high coercivity Nd-Fe-B permanent magnets, K. Hono and H. Sepelri-Amin, Scripta Mater. 151, 6 - 13 (2018).
- Heat-assisted magnetic recording media materials, K. Hono, Y.K. Takahashi, G. P. Ju, J-U. Thiele, A. Ajan, X. M. Yang, R. Ruiz and L. Wan, MRS Bulletin 43, 93-99 (2018).
- Read sensor technology for ultrahigh density magnetic recording, T. Nakatani, Z. Gao and K. Hono, MRS Bulletin 43, 106-111 (2018).

まとめ

- 磁性材料の微細構造と特性に関する研究
- ナノ構造制御による磁性・スピントロニクス素開発
- 新規磁性・スピントロニクス材料探索
- 3次元アトムプローブ/TEMによるナノ解析

実用化への目標

- >2 Tbit/in²次世代超高密度磁気記録媒体の開発
- >2 Tbit/in²対応再生ヘッド用磁気センサーの開発
- STT-MRAM用低抵抗磁気抵抗素子の開発
- 希少金属を使わないネオジム磁石の開発