

フェリ磁性体 GdFeCo を用いた磁場駆動磁壁ダイナミクスにおける 磁気特性とデピンング磁場の相関

Correlation between Magnetic Properties and Depinning Field in Field-Driven Domain

Wall Dynamics in GdFeCo Ferrimagnets

¹京大化研, ²日大理工, ³スピントロニクス学術連携研究教育センター

◦西村幸恵¹, Duck-Ho Kim¹, 平田雄翔¹, 奥野堯也¹, 二川康宏², 吉川大貴², 塚本新²,
塩田陽一¹, 森山貴広¹, 小野輝男^{1,3}

¹Institute for Chemical Research, Kyoto University, Uji, Kyoto 611-0011, Japan

²College of Science and Technology, Nihon University, Funabashi, Chiba 274-8501, Japan

³Center for Spintronics Research Network (CSRN), Graduate School of Engineering Science, Osaka University, Osaka 560-8531, Japan

◦T. Nishimura¹, D.-H. Kim¹, Y. Hirata¹, T. Okuno¹, Y. Futakawa², H. Yoshikawa², A. Tsukamoto²,
Y. Shiota¹, T. Moriyama¹ and T. Ono^{1,3}

E-mail: nishimura.tomoe.74c@st.kyoto-u.ac.jp

磁性体における磁壁のダイナミクスは、基礎物理[1]のみならず、スピントロニクスデバイス応用[2,3]の観点からも重要である。今回、我々は GdFeCo 薄膜を用いて磁気特性がデピンング磁場に与える影響を調査した。

この研究では垂直磁気異方性を示す Si substrate/100-nm SiN/30-nm GdFeCo/5-nm SiN 薄膜を使用した。リアルタイム磁壁検出技術[4]を用いて、磁壁移動速度 v の印加磁場 $\mu_0 H$ 依存性を測定した。図 1(a)に示すように、デピンング磁場 $\mu_0 H_{\text{dep}}$ は温度の上昇に伴って単調に減少した。このデピンング磁場の温度依存性を理解するために、磁気特性の温度依存性を調べた。図 1(b)に示すように、デピンング磁場 $\mu_0 H_{\text{dep}}$ は、 $\sqrt{\mu_0 H_K / M_S}$ にほぼ比例した。ここで M_S は飽和磁化、 $\mu_0 H_K$ は異方性磁場である。この比例関係は磁壁のクリープ理論から期待されるものであり、発表では詳細な議論を行う。

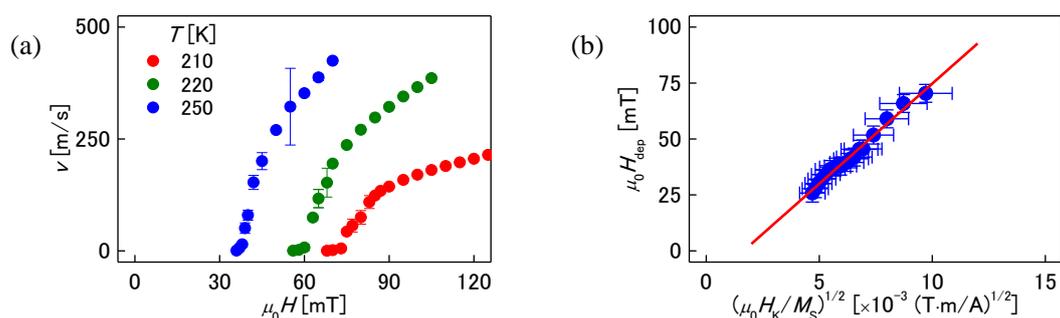


Fig.1. (a) Magnetic field dependence of the DW velocity at different temperatures T .

(b) The depinning field $\mu_0 H_{\text{dep}}$ as a function of $\sqrt{\mu_0 H_K / M_S}$.

- [1] P. J. Metaxas *et al.*, Phys. Rev. Lett. **99**, 217208 (2007). [2] S. S. P. Parkin *et al.*, Science **320**, 190 (2008).
[3] J. Sampaio *et al.*, Nat. Nanotechnol. **8**, 839 (2013). [4] Y. Yoshimura *et al.*, Nat. Phys. **12**, 157 (2016).