

18p-E7-7

## 電界によるスピンドYNAMICS制御

## Electric-field control of spin dynamics

産総研 ナノスピントロニクス研究センター<sup>1</sup>, 阪大基礎工<sup>2</sup>, CREST-JST<sup>3</sup>○野崎 隆行<sup>1,3</sup>, 塩田 陽一<sup>2,3</sup>, 三輪 真嗣<sup>2,3</sup>, 薬師寺 啓<sup>1,3</sup>, 荒井 礼子<sup>1</sup>,Frédéric Bonell<sup>2,3</sup>, 田丸 慎吾<sup>1</sup>, 松本 利映<sup>1,3</sup>, 甲野藤 真<sup>1,3</sup>, 猿谷 武史<sup>1</sup>,久保田 均<sup>1,3</sup>, 今村 裕志<sup>1</sup>, 福島 章雄<sup>1,3</sup>, 新庄 輝也<sup>2</sup>, 鈴木 義茂<sup>2,3</sup>, 湯浅 新治<sup>1,3</sup>AIST Spintronics RC.<sup>1</sup>, Osaka Univ.<sup>2</sup>, CREST-JST<sup>3</sup>○Takayuki Nozaki<sup>1,3</sup>, Yoichi Shiota<sup>2,3</sup>, Shinji Miwa<sup>2,3</sup>, Kay Yakushiji<sup>1,3</sup>, Hiroko Arai<sup>1</sup>,Frédéric Bonell<sup>2,3</sup>, Shingo Tamaru<sup>1</sup>, Rie Matsumoto<sup>1,3</sup>, Makoto Konoto<sup>1,3</sup>, Takeshi Saruya<sup>1</sup>,Hitoshi Kubota<sup>1,3</sup>, Hiroshi Imamura<sup>1</sup>, Akio Fukushima<sup>1,3</sup>,Teruya Shinjo<sup>2</sup>, Yoshishige Suzuki<sup>2,3</sup>, Shinji Yuasa<sup>1,3</sup>

E-mail: nozaki-t@aist.go.jp

電界による磁性の制御は長年興味を持たれてきた固体物理学の一大テーマであるが、近年のスピントロニクス技術の発展に伴い、磁性デバイスの画期的な低消費電力駆動化を実現するキーテクノロジーとしての注目も高まっている。これまでにpiezo素子を用いた磁歪制御や、キュリー点制御、マルチフェロイック特性制御などのさまざまなアプローチによってその実現が試みられているが、最近特に注目されているのが超薄膜強磁性金属層における電圧誘起磁気異方性変化である[1, 2]。この現象は、超薄膜強磁性金属 / 誘電体積層構造に対する電圧（電界）印加により強磁性層の電子状態が界面で変化することに起因する。応用上重要な3d遷移金属で発現し、さらに、現在のスピントロニクスデバイスの根幹を成すMgOトンネル磁気抵抗素子への導入が比較的容易であるなど、応用デバイスへの高い適用性を有する点も注目を集めている要因である。本講演では、この電圧誘起磁気異方性制御を用いたスピンドYNAMICS制御の実験的な試みについて、最近の進展を紹介する。

右図は超薄膜FeBフリー層を有するトンネル磁気抵抗素子において、高周波電圧印加により励起した強磁性共鳴ダイナミクスを、磁気抵抗効果を介して電氣的に検出した例である[3]。電圧異方性制御を利用することで、電流を必要とすることなくGHzオーダーの高速スピンドYNAMICS制御が可能であることが実証された。また、同様の素子において、パルス電圧印加による歳差運動励起の利用により、ダイナミック磁化反転制御が可能であることも示した [4]。

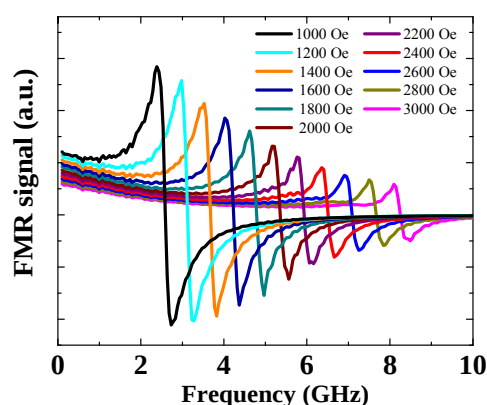


Fig. 1 FMR signals induced by the voltage control of magnetic anisotropy.

[1] M. Weisheit *et al.* Science **315**, 349 (2007). [2] T. Maruyama *et al.* Nat. Nanotech. **4**, 158 (2009). [3] T. Nozaki *et al.* Nat. Phys. **8**, 492 (2012). [4] Y. Shiota *et al.* Nat. Mater. **11**, 39 (2012).