

# 界面垂直磁気異方性薄膜材料

Keywords: 界面スピン軌道相互作用、原子層積層、量子井戸、磁気メモリ

磁性・スピントロニクス材料研究拠点 副拠点長

三谷 誠司

MITANI.Seiji@nims.go.jp | <http://www.nims.go.jp/spintronics/indexJ.html>



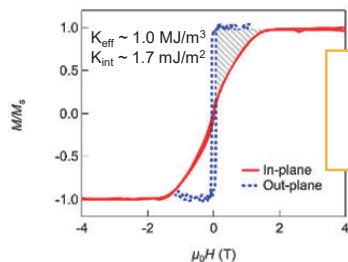
## 研究の背景

- 磁気メモリの高集積化
- 垂直磁化を有する強磁性トンネル接合素子の開発とメモリ応用
- 磁性体ヘテロ構造における新規界面機能性の開拓

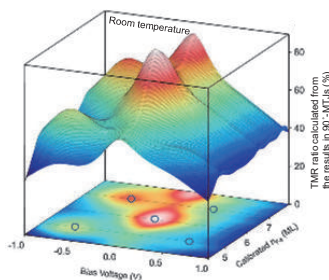
## 研究の狙い

- 従来にない大きさの垂直磁気異方性の開発
- 界面垂直磁気異方性の電圧制御
- 界面スピン軌道結合効果の基礎的理解と新規機能性探索

## 最先端研究トピックス

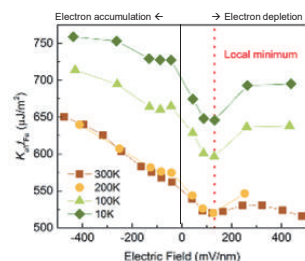


磁気異方性エネルギー密度としては、永久磁石なみの垂直磁気異方性を実現



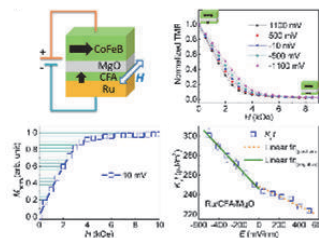
Cr/Fe/MgAlO構造のFe中に量子井戸状態

単結晶Fe/MgAlO(001)界面の垂直磁気異方性



界面垂直磁気異方性の電界制御における非線形効果

原子レベルの積層制御によるCr/Fe/MgAlO/Fe 強磁性トンネル接合の磁気抵抗効果



ホイスラー合金系積層膜での初めての異方性電界制御

Cr/Fe/MgO(001)積層構造における垂直磁気異方性の電界制御

Ru/Co<sub>2</sub>FeAl/MgO積層構造における垂直磁気異方性の電界制御

## 文献

- ・Q.Y. Xiang *et al.*, Appl. Phys. Express **11**, 063008 (2018).
- ・Q.Y. Xiang *et al.*, J. Phys. D: Appl. Phys. **50**, 40LT04 (2017).
- ・Z.C. Wen *et al.*, Adv. Mater. **26**, 6483 (2014); Z.C. Wen *et al.*, Sci. Rep. **7**, 45026 (2017).

## まとめ

- Fe/酸化物界面の大きな垂直磁気異方性
- 界面垂直磁気異方性の電界制御
- Fe超薄膜中の量子井戸形成と磁気異方性への効果

## 実用化への目標

- より大きな界面垂直磁気異方性の実現
- より大きな電界効果の実現
- 不揮発磁気メモリデバイスへの適合性研究