

## 強磁性体/反強磁性体 $\text{Ru}_2\text{MnGe}$ 積層膜における 反強磁性磁気モーメントの挙動

### Antiferromagnetic moment behavior

#### on ferromagnet/antiferromagnet $\text{Ru}_2\text{MnGe}$ bilayers

名大院工 ○倪 遠致、松下 将輝、羽尻 哲也、浅野 秀文

Nagoya Univ., ○Y. Z. Ni, M. Matsushita, T. Hajiri and H. Asano

E-mail: yuanzhi0826ni@yahoo.co.jp

反強磁性体は従来の強磁性体と比べ、超高速動作 (THz 領域)、外部磁場に対する安定性、漏洩磁場がないなど多くのメリットを示す事より、次世代メモリー材料として有望である[1]。しかしながら、反強磁性体全体の磁気モーメントはゼロであるため、磁気モーメントの検出と制御は難しいことが問題であるが、強磁性体/反強磁性体積層膜における強磁性体と反強磁性体の交換スプリング効果を用いたトンネル異方性磁気抵抗効果によって反強磁性磁気モーメントの電気的検出の報告がある [2]。我々はこれまでにフルエピタキシャル成長したホイスラー合金  $\text{Fe}_2\text{CrSi}/\text{Ru}_2\text{MnGe}$  積層膜において、トンネル接合させること無しに交換スプリング効果を用いて反強磁性体  $\text{Ru}_2\text{MnGe}$  の異方性磁気抵抗効果の観測に成功している [3]。本研究では  $\text{Ru}_2\text{MnGe}$  との積層膜における、反強磁性磁気モーメント挙動の強磁性体依存性について報告する。

Fig. 1 に  $\text{Ru}_2\text{MnGe}$  薄膜のネール温度以上である 375 K に加熱後、[010]方向に 10 kOe で磁場中冷却を行った積層膜におけるフルエピタキシャル成長した  $\text{Ru}_2\text{MnGe}/\text{Fe}_2\text{CrSi}$  と  $\text{Ru}_2\text{MnGe}/\text{poly-NiFe}$  の磁気抵抗の角度依存性を示す。  $\text{Fe}_2\text{CrSi}$  では外部磁場の回転方向によって磁気抵抗の角度依存性がずれており、強磁性体と反強磁性体の交換スプリング効果が現れ、反強磁性磁気モーメントが検出されている事を示している。一方で  $\text{poly-NiFe}$  では角度依存性のずれが観測されていないことより、反強磁性磁気モーメントの挙動が異なっていることが示唆される。それぞれの積層膜における 4 K での交換結合磁界はそれぞれ 160 Oe、61 Oe と大きく異なっていることより、交換結合の大きさが反強磁性磁気モーメントの挙動に重要である事を示唆している。講演では、Co 系ホイスラー合金強磁性体/ $\text{Ru}_2\text{MnGe}$  積層膜における結果も合わせて報告をする。

[1] H. V. Gomonay *et al.*, *Low Temp. Phys.* **40**,17 (2014).

[2] B. G. Park *et al.*, *Nat. Mater.* **10**, 347 (2011).

[3] T. Hajiri *et al.*, *Phys. Rev. B* **95**, 134413 (2017).

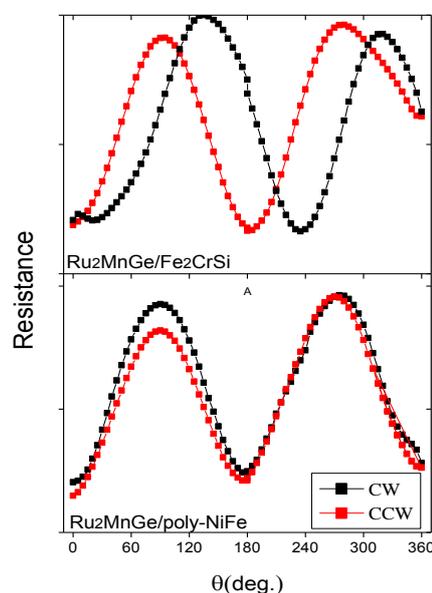


Fig.1. Angular-dependent AMR of  $\text{Ru}_2\text{MnGe}(20\text{nm})/\text{poly-NiFe}(5\text{nm})$  and  $\text{Ru}_2\text{MnGe}(20\text{nm})/\text{Fe}_2\text{CrSi}(5\text{nm})$  bilayers at  $T = 4$  K.