

# 界面ジャロシンスキー守谷相互作用の終端磁化への影響

海谷 侑希<sup>1</sup>, 本多 周太<sup>1</sup>, 伊藤 博介<sup>1</sup>, 大澤 友克<sup>2</sup>

(<sup>1</sup>関西大学, <sup>2</sup>沼津工業高等専門学校)

Effect of the interfacial Dzyaloshinskii-Moriya interaction on magnetic moments  
near ferromagnetic metal edges

Yuki Kaiya<sup>1</sup>, Syuta Honda<sup>1</sup>, Hiroyoshi Itoh<sup>1</sup>, and Tomokatsu Ohsawa<sup>2</sup>

(<sup>1</sup>Kansai University, <sup>2</sup>National Institute of Technology, Numazu College)

## 1. はじめに

強磁性細線中に形成された磁区を電流によって駆動させることは磁壁移動型磁気メモリや演算素子への応用に期待されている。Pt, Rhなどの重金属上に積層された強磁性体ナノ細線においては、界面ジャロシンスキー守谷相互作用(DMI)による磁区の生成やスピン注入による磁区の移動が注目されている。界面DMI寄与下の強垂直磁化膜のエッジ(fig. 1(a)点線部)においては、磁気モーメントが傾斜させられることが知られている<sup>1)</sup>。特に幅の狭いナノサイズの細線においてはエッジ部分の磁気モーメントの傾斜が細線全体へ影響を与える。しかし、エッジ磁化の傾斜が細線内部の磁化状態へ与える影響は明らかになっていない。そこで、界面DMI存在下の垂直磁化においてエッジの磁化状態がどのように変化するかを、解析とシミュレーションから調べる。

## 2. 計算方法

細線垂直方向に一軸の磁気異方性を持つ1次元強磁性細線を考える(fig. 1(b))。シミュレーションにはランダウ-リフシッツ方程式に基づいたマイクロマグネティックスシミュレーションを用いる。磁気パラメータの変化による細線中の磁化状態の傾斜を解析し、内部への影響を比較検証する。

## 3. 計算結果

エッジ近傍の磁気モーメント( $M_s \mathbf{m}$ )のシミュレーション結果をfig. 2に示す。界面DMIによる強磁性体エッジへの影響を取り入れない条件下では、細線全体で磁化は異方性の方向を向き、エッジにおいても磁気モーメントは傾かなかった(fig. 2(a))。しかし、界面DMIによる強磁性体エッジへの影響を取り入れると、エッジ近傍の磁化が傾いた(fig. 2(b))。また、垂直磁気異方性( $K$ )を増加させると、エッジでの磁気モーメントの傾きと内部へ影響する長さは減少し(fig. 2(c))、交換相互作用( $A$ )を増加させるとエッジでの磁気モーメントの傾きは減少し内部へ影響する長さは増加した。このシミュレーション結果は $A$ 、 $K$ をパラメータとして計算されるエッジでの磁気モーメントの傾きや内部へ影響する長さの理論値と定性的に一致した。

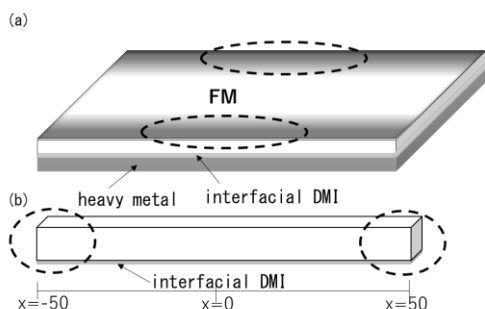


Fig. 1 (a) Interfacial DMI between a FM and a heavy metal and (b) its one-dimensional model.

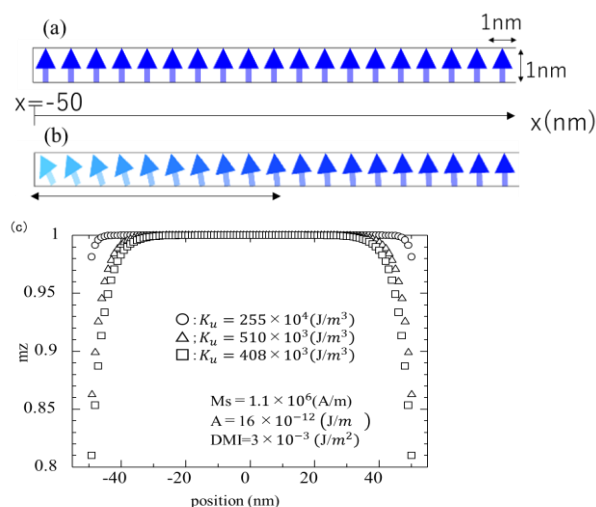


Fig. 2 Local magnetic moments using boundary condition (a) without / (b,c) with the effect of DMI.

## 参考文献

- 1) S. Rohart and A. Thiaville: Phys. Rev. B **88**, 18422 (2013)