

強磁性 Ni と反強磁性 FeMn の界面における磁気異方性 Magnetic anisotropy at the interface between ferromagnetic Ni and antiferromagnetic FeMn

雨宮健太*, 酒巻真珠子

放射光科学研究施設&構造物性研究センター, 〒305-0801 つくば市大穂 1-1

1 はじめに

強磁性/反強磁性界面においては、交換バイアス効果などの興味深い現象が知られているが、本研究では特に磁気異方性に着目し、強磁性 Ni/Cu(100)薄膜と反強磁性 FeMn 薄膜が接した時に、界面における相互作用によって薄膜の磁気異方性がどのように変化するかを調べた。

2 実験

実験はアンジュレタービームライン BL-16A および偏向電磁石ビームライン BL-7A において行った。試料は超高真空チャンバー中で、Ni, Fe, Mn を電子衝撃加熱法によって Cu(100)基板上に蒸着することで作製した。なお、FeMn 薄膜は Fe と Mn の同時蒸着によって作製した。XMCD 測定の一部は 10 Hz の左右円偏光スイッチングを用いて行った。

3 結果および考察

まず FeMn による Ni の面直磁化成分の変化を見積もるために Ni L 吸収端 XMCD を測定した(図 1)。Ni 薄膜自身は 9 ML 程度で面内磁化から面直磁化へと転移することがわかっているが、これに FeMn を蒸着すると、まず FeMn が 10 ML 程度で一旦面直磁化を示す領域が広がり、その後 FeMn が 20 ML 以上になると逆に面内磁化の領域が広がることがわかる。

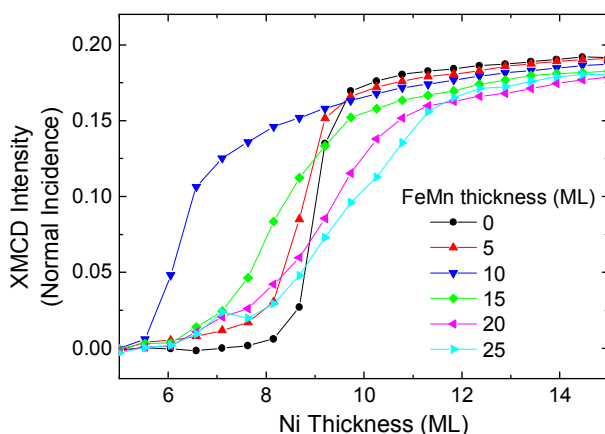


図 1 : 残留磁化に対して直入射条件で測定した Ni L 吸収端 XMCD 強度の Ni および FeMn 膜厚依存性。

次に、界面における磁気状態を調べるために、Ni に対して深さ分解 XMCD 法[1]を適用した。Ni 膜厚は 16 ML とし、FeMn の厚さを変化させながら Ni L 吸収端の深さ分解 XMCD 測定を行った。図 2 に、

いくつかの FeMn 膜厚に対して測定した Ni の深さ分解 XMCD データを示す(電子の脱出深度 λ_e が小さいほど FeMn との界面に敏感になる)。いずれも Ni 全体としては面直磁化である。FeMn がまだ反強磁性になっていない 5 ML の段階では、Ni の XMCD は λ_e によらず一定であり、Ni が一様に磁化されていることがわかる。一方 FeMn が厚くなると λ_e が小さいほど XMCD が弱くなり、界面付近で磁化の面直成分が小さくなっていることを示している。これは、FeMn との相互作用によって、界面付近の Ni の磁化が面内方向に傾いていることを示唆する結果である。

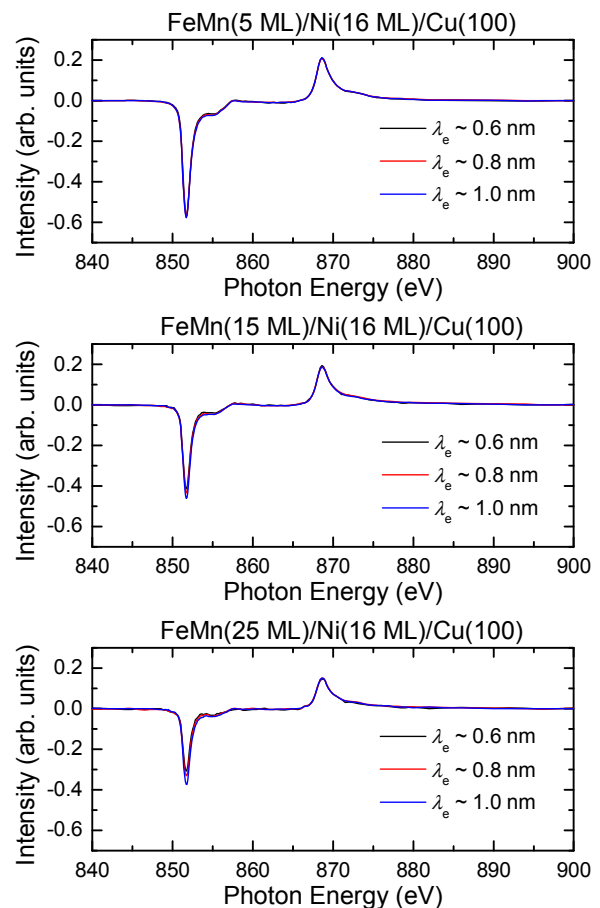


図 2 : 異なる検出深度(λ_e)に対する Ni L 吸収端 XMCD スペクトルの FeMn 膜厚依存性。

参考文献

[1] K. Amemiya et al., Appl. Phys. Lett. **84** (2004) 936.

* kenta.amemiya@kek.jp