

Cu(001)単結晶上 FeNi 多層膜の界面磁気異方性 Interface magnetic anisotropy of FeNi multilayer grown on a Cu(001) single crystal

酒巻 真粧子、雨宮 健太・KEK-放射光

Fe/Ni/Cu(100)薄膜は特異な磁気異方性を示すことが報告されている[1]。例えば7原子層(ML)のNi薄膜では面内磁化を示すものの、その上にFeを蒸着するとFeの膜厚が1MLより少ない段階で薄膜全体が面直磁化に転移し、その後Feの膜厚が1-2MLの間で再び面内磁化に戻る。このことは1MLのFeが強い垂直磁気異方性を示す可能性を示唆しており、FeとNiを一層ごとに交互積層した多層膜においても垂直磁気異方性の発現が期待される。

本研究ではCu(001)基板の上にNiをwedge状に蒸着し、その後FeとNiを1層ずつ交互に積層し、最終的な多層膜だけでなく途中段階においてもin situで磁気異方性を調べた。多層膜の作製と磁気異方性の測定は、同じ超高真空チャンバー内で連続して行った。FeとNiは電子衝撃加熱法によって蒸着した。蒸着レートはあらかじめCu(100)上へのFeとNiそれぞれの成長過程をRHEEDで観察することによって決定した。磁気異方性の測定はX線磁気円二色性(XMCD)を用いて行った。さらに深さ分解XMCD [2]を適用することにより、特に界面におけるFeとNiの磁気異方性を調べた。

図1にNi/Fe/Ni wedge(4-20 ML)/Cu(001)のFe L-edge XMCDスペクトルを示す。直入射と斜入射のXMCDはそれぞれ面直と面内磁化の成分に対応する。斜入射のXMCDのスペクトルは、直入射に比べて L_3 と L_2 の非対称性が大きく、より面内磁気異方性を好むものと定性的に理解される。一方Fe/Ni/Cu(100)では強い垂直磁気異方性を示す[1]ことから、Niで覆われたFeには垂直磁気異方性を保持あるいは増強する効果は期待できないことがわかった。また、逆にFeで覆った際のNiの磁気異方性の変化についても当日報告したい。

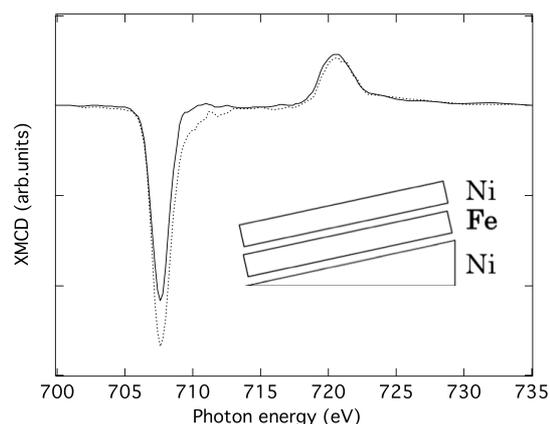


図1 Ni/Fe/Ni(x ML)/Cu(001)のFe L-edge XMCDスペクトル。実線は直入射($x=14$)、破線は斜入射($x=5$)のXMCDを表す。

[1] H. Abe, K. Amemiya, D. Matsumura, S. Kitagawa, T. Ohta, H. Watanabe and T. Yokoyama, J. Magn. Magn. Mater. **302** (2006) 86.

[2] K. Amemiya, S. Kitagawa, D. Matsumura, H. Abe, T. Ohta and T. Yokoyama, Appl. Phys. Lett. **84** (2004) 936.