

Fe/Co/Pd(111)のスピ再配列転移における構造変化

中山文嗣¹・阿部仁¹・香西将吾¹・雨宮健太²・近藤寛¹

慶應大理工¹・KEK-PF²

Fe/Co/Pd(111)系は Fe の膜厚により、2 度のスピ再配列転移(SRT)を起すことが知られており、図 1 に示すような相図が得られている[1]。この SRT の起源を結晶構造の観点から考察するため、SRT 前後の結晶構造について広域 X 線吸収微細構造(EXAFS)を用いて調べた。

実験は BL-7C にて行った。Pd(111)単結晶上に Co、Fe を蒸着し、4 種のサンプル Fe(2 ML, 1 ML, 0 ML)/Co(5 ML)/Pd(111)、Co(3 ML)/Pd(111)を作成、EXAFS の測定を行った。半導体検出器を用い、蛍光収量法によって室温で測定した。

図 2 に求めた面内方向の Co-Co の原子間距離を示す。fcc 金属である Pd の上に乗せた Co 薄膜は fcc 型の膜成長をすることが知られているが、Pd の原子間距離(2.75 Å)と比べるとほぼバルクの Co(hcp 型)の原子間距離(2.51 Å)を保っている。図 2 を見ると、1 度目の SRT(面内磁化→面直磁化)の前後,Co(5 ML)/Pd(111)と Fe(1 ML)/Co(5 ML)/Pd(111)とでは Co-Co 原子間距離に変化がない。一方、2 度目の SRT(面直磁化→面内磁化)の前後に対応する Fe(1 ML)/Co(5 ML)/Pd(111)と Fe(2 ML)/Co(5 ML)/Pd(111)とでは原子間距離が伸びている。これは 2 度引き起こされる SRT の起源が 1 度目と 2 度目で異なるということを示している。1 度目の SRT は新しくできた Fe と Co の界面に関係するものと考えられる。2 度目の SRT は Fe(fcc)膜の原子間距離(2.58 Å)によって Co が面内方向に引き伸ばされたことが影響していると考えられる。

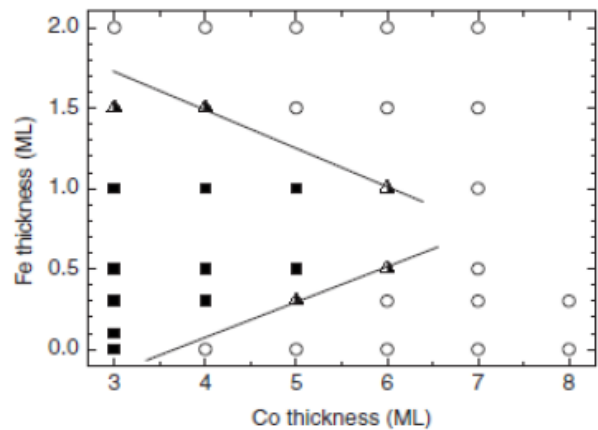


図 1. Fe/Co/Pd(111)の磁化方向 [1].
(○:面内磁化、■:面直磁化)

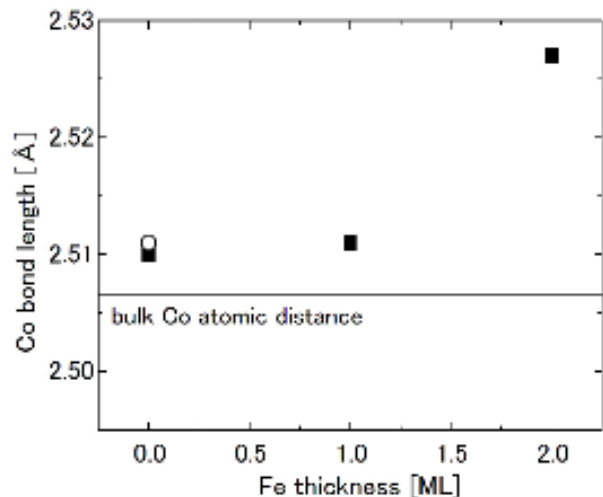


図 2. Fe の膜厚による Co 面内結合距離

[1] H. Abe, *et al.*, Phys. Rev. B **78**, 014424 (2008).

[2] A. L. Ankudinov, *et al.*, Phys. Rev. B **67**, 115120 (2003).