

Fe(110) 薄膜の表面電子バンド構造における 酸素吸着効果：高分解能 ARPES

Oxygen adsorption effect on surface electronic band structure in Fe(110) thin film :
High-resolution ARPES

東北大 CSRN¹, 東北大 WPI-AIMR², 東北大院理³, 東北大通研⁴

○相馬 清吾^{1,2}, 本間 康平³, 佐藤 宇史^{1,3}, 辻川 雅人^{1,4}, 白井 正文^{1,4}, 高橋 隆^{1,2,3}

CSRN, Tohoku Univ.¹, WPI-AIMR, Tohoku Univ.², Dept. Phys., Tohoku Univ.³, RIEC, Tohoku Univ.⁴

○S. Souma^{1,2}, K. Honma³, T. Sato^{1,3}, M. Tsujikawa^{1,4}, M. Shirai^{1,4}, T. Takahashi^{1,2,3}

E-mail: s.souma@arpes.phys.tohoku.ac.jp

Fe 表面への酸素吸着効果は、金属表面の腐食(錆)や不活性化など、身近な現象の初期酸化過程を理解する上での重要性のみならず、近年では、トンネル磁気抵抗素子への応用という観点から、Fe の表面磁性が酸素との結合によりどのような影響を受けるのか大きな興味を持たれ精力的な研究が行われている。今回我々は、酸素吸着表面の結晶構造が確立されている Fe(110)表面に着目し、0.25-0.5 ML の低被覆領域において Fe3d と O2p の混成バンドがフェルミ準位近傍に形成され、このバンドが被覆率によって系統的に変化する様子を、高分解能 ARPES により観測した[1]。実験には W(110)表面上に作成した 35 ML の Fe 薄膜を用いた。

図 1 に、(a)Fe(110)表面と、(b)0.25ML の酸素吸着表面について測定した ARPES スペクトルを示す。図から明らかなように、(b)において結合エネルギー0.1 eV に Fe 表面にはない新たなバンド分散構造(青点線)が観測されている。

(a) これは吸着した酸素の O2p 軌道と Fe3d 軌道の混成により形成された表面バンド(SS)であると考えられる。我々は、c(2x2)の酸素吸着構造に基づいて第 1 原理計算を行い、このバンドが minority 表面バンドであることを見出した。このバンドは 0.5 ML までの被覆率でも明確に観測されており、0.25-0.5 ML の被覆領域において表面の強磁性が保持されていることを示唆する。講演では、表面バンドの酸素被覆率依存性、表面磁性との関連について詳しく議論する。

[1] S. Souma *et al.*, APL **111**, 241603 (2017).

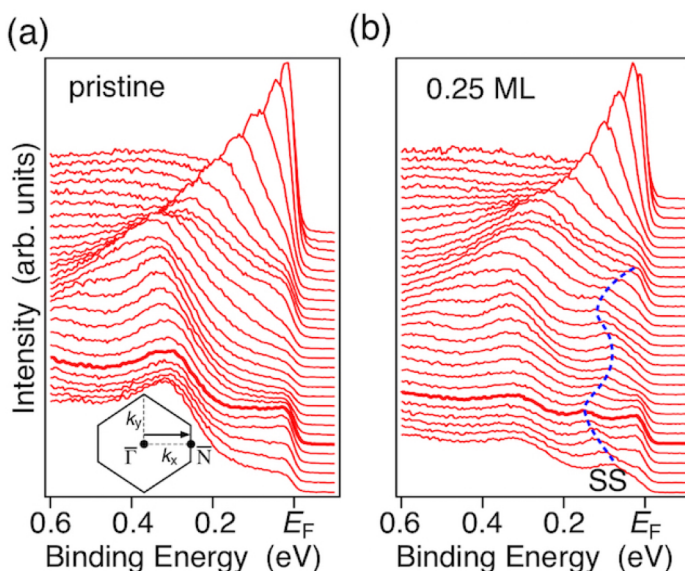


図 1 (a)Fe(110)表面と(b)0.25ML 酸素吸着表面における ARPES スペクトル. 挿入図は表面ブリルアンゾーンにおける測定方向. SS は表面電子状態.