

Nb:SrTiO₃ 上の Pd(100)超薄膜の電圧印加による磁性への効果

糸谷良, 櫻木俊輔, 佐藤徹哉
(慶大理工)

Effect on magnetism by voltage application to Pd(100) ultra-thin film on Nb-doped SrTiO₃
Ryo Itotani, Shunsuke Sakuragi and Tetsuya Sato
(Fac. of Sci. and Tech., Keio Univ.)

はじめに

Pd(100)超薄膜が膜厚に対して振動的に強磁性を発現することは、第一原理計算および SrTiO₃ を基板として用いた実験によって確認されている¹⁾。これは薄膜に現れた量子井戸状態に起因するものであり、薄膜界面における散乱位相シフトが量子井戸の形成に関わっている。散乱位相シフトは、薄膜外への電子のしみ出しとして考えられ、その度合いを変えることで量子井戸状態を変調でき、結果として Pd の磁氣的性質に変化が生じることが期待される。

本研究では基板に Nb ドープした SrTiO₃(NSTO)を用い、Pd/NSTO 界面に形成されるショットキー接合により量子井戸の変調を目指す。ショットキー障壁幅はバイアス電圧により変化させることが可能であり、これを利用して NSTO 側の位相シフトを変調させる。

実験方法

MBE 法を用いて NSTO(100)基板の上に Pd(100)超薄膜をエピタキシャル成長した。これを超高真空チャンバーに接続された石英管に封入し、SQUID 磁力計でその磁化の大きさを測定した。またこれとは別に、Ti/Au 電極を真空蒸着した Pd(100)/NSTO 試料を作製し、その電流-電圧特性を評価した。

実験結果

Pd(100)/NSTO の磁気測定から得られた、Pd の単位原子あたりの磁化と膜厚の関係を Fig.1 に示す。SrTiO₃ を基板として用いた実験¹⁾と比較すると、ピークを示す膜厚がずれる。これは、Nb をドープしたことにより界面状態が異なったためだと考えられる。また Fig.2 のショットキー特性より、Pd/NSTO 界面にはショットキー障壁が存在する。今後は、ショットキー障壁の制御によって位相シフトを変え、磁性の変調を試みる。

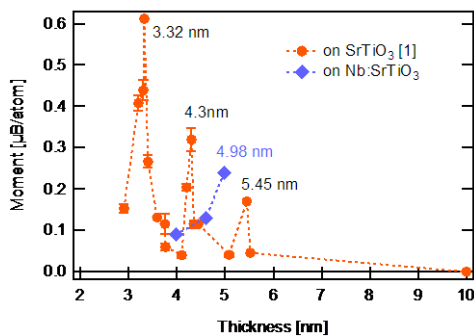


Fig.1 Thickness-dependent magnetic moment per Pd atom with different substrates (at 300 K).

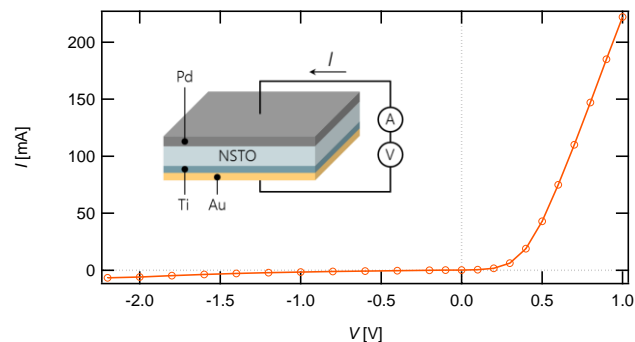


Fig.2 I-V characteristics of Pd/NSTO junction (inset: Schematic diagram of the sample).

参考文献

- 1) S. Sakuragi et al., Phys. Rev. B **90**, 054411 (2014).