

電界による g 因子の変調と磁気異方性の相関京大化研^A, 東大工^B水野隼翔^A, 〇森山貴広^A, 河口真志^A, 田中健勝^A, 小山知弘^B, 千葉大地^B, 小野輝男^ACorrelation between g -factor and magnetic anisotropy under the bias electric field^AICR, Kyoto University, ^BThe University of TokyoH. Mizuno^A, T. Moriyama^A, M. Kawaguchi^A, K. Tanaka^A, T. Koyama^B, D. Chiba^B, and T. Ono^A

はじめに

磁性金属超薄膜に電界を印加し、垂直磁気異方性(PMA)を制御する試みが近年注目を集めている[1]。理論的には、界面での局在電子の軌道磁気モーメントの異方性と、スピン軌道相互作用が、磁性多層膜における PMA の起源であると予想されている (Bruno's model) [2]。軌道磁気モーメントの異方性は、強磁性共鳴(FMR)測定から得られる g 因子の異方性を通してその評価が可能である[3]。今回、我々は Pt/Co 超薄膜にゲート電圧 V_g を印加した状態で FMR 測定を行い、電界による g 因子の異方性の変調と、PMA との相関について調査した。

実験方法

Ta(5)/Pt(3)/Co(0.8)/MgO(4) (単位: nm) 層を GaAs 基板にスパッタ成膜後、細線状に加工し、 V_g 印加用の「絶縁層(HfO₂)/ゲート電極(Au)」を作製した(図1(a))。高周波電流 I_{rf} を細線に注入しながら外部磁場 H_{ex} を掃引し、ホモダイン検出による FMR 測定を行った。試料に対する外部磁場 H_{ex} の掃引方向 ($\theta_H = 30, 90^\circ$) を変えて FMR 測定することで、 g 因子の異方性を見積もった。

実験結果

図1(b)に示したように、共鳴条件のずれから、 V_g 印加により磁気特性が変調されていることがわかる。これらの共鳴条件から見積もった g 因子の異方性 ($\Delta g = g^\perp - g^\parallel$) 及び、垂直異方性磁場 (H_{kl}) の電界による変化を図2に示す。ここで、 $g^\perp$ および $g^\parallel$ はそれぞれ面直方向および面内方向の g 因子である。 Δg 、 H_{kl} 共に正の電界に対して増加しており、両者に正の相関があることが分かる。本講演では Bruno's model [2] を用いてこれらの相関の詳細について議論する。

[1] T. Maruyama, *et al.*, Nat. Nanotechnol. **4**, 158 (2009). [2] P. Bruno, Phys. Rev. B **39**, 865 (1989). [3] Justin M. Shaw, *et al.*, Phys. Rev. B **87**, 054416 (2013).

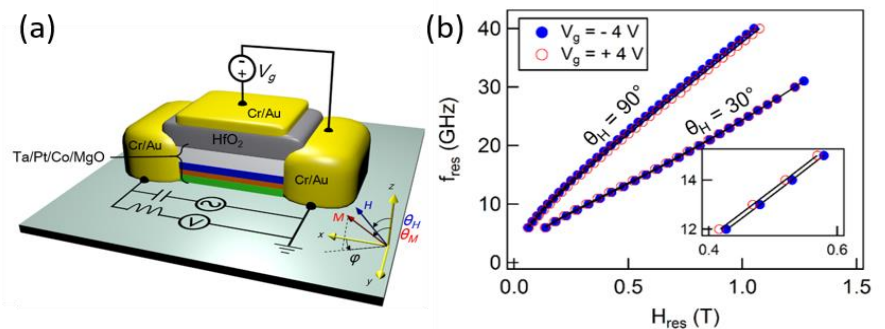
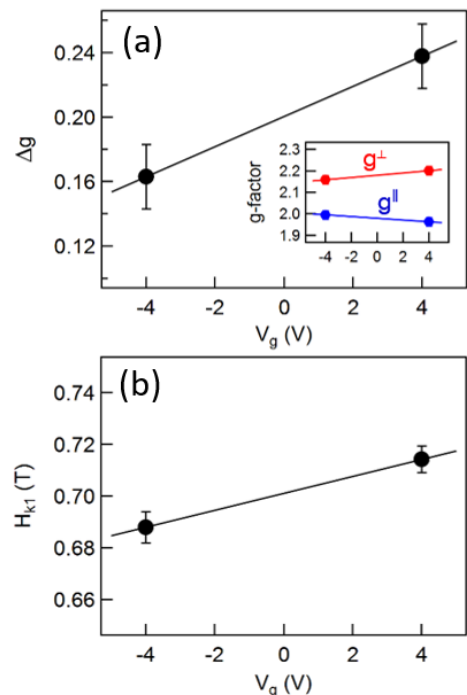


図1 (a)デバイスの模式図 (b)共鳴磁場と周波数の関係

図2 (a) g 因子の異方性 (Δg) および (b) 垂直異方性磁場 (H_{kl}) のゲート電圧依存性