

CoFeB/MgO 接合の電界誘起磁気異方性変化におけるバッファ層の影響 The influence of underlayer for voltage-controlled magnetic anisotropy in CoFeB/MgO

塩田陽一、Frédéric Bonell、三輪真嗣、水落 憲和、新庄輝也、鈴木義茂

Y. Shiota, F. Bonell, S. Miwa, N. Mizuochi, T. Shinjo and Y. Suzuki

大阪大学 基礎工学研究科 物質創成専攻

Graduate School of Engineering Science, Osaka University, Toyonaka, Osaka 560-8531

強磁性金属における電圧誘起磁気異方性変化は低エネルギーの磁化制御手法として有望である[1-4]。しかし、その評価手法や物質により実験結果にバラツキがあること、電圧効果の符号が実験と理論とでしばしば異なること、等の解決すべき点が多々残されている。本研究ではスパッタ法により作成した CoFeB/MgO 接合における電圧誘起磁気異方性変化のバッファ層依存性を調べた。バッファ層としては Ta および Ru を用いた。

バッファ層/Ta(5)/Ru(0 and 5 nm)/Co₁₆Fe₆₄B₂₀(1.4 nm)/MgO(2 nm)/Co₁₆Fe₆₄B₂₀(10 nm)からなる構造を熱酸化シリコン基板上に DC 及び RF マグネトロンスパッタ法により作成した。そして、膜を磁気トンネル接合(MTJ)に加工した。Ta バッファ素子は 300°C、Ru バッファ素子は 200°C でそれぞれアニールした。電圧誘起磁気異方性変化は面内磁場下の磁気抵抗曲線により評価した[4]。上部の CoFeB 厚膜側を正として電圧の極性を定義した。

図 1(a)と(b)は磁気抵抗曲線から見積もった面内磁場下の規格化磁化曲線である。測定時にはそれぞれ±500 mV の電圧を印加した。電圧誘起垂直磁気異方性変化の極性が Ta と Ru とで変化していることがわかる。また、電圧効果は Ta バッファ素子のほうが Ru バッファ素子よりも大きい。従って、バッファ層の変化が CoFeB/MgO 界面の構造に影響を与えていると考えるのが自然である。これは垂直磁気異方性とその電圧効果を研究する上で重要な知見であると考えられる。

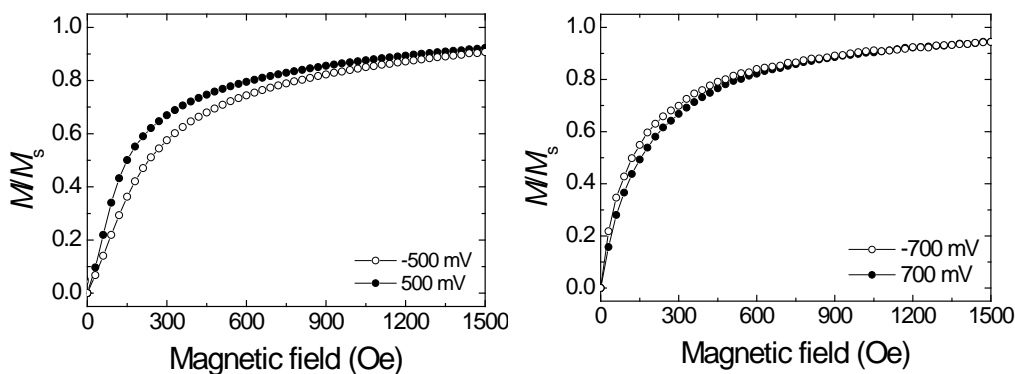


図 1 磁気抵抗効果から見積もった面内磁場下の規格化磁化曲線
(a) Ta バッファ層素子 (b) Ru バッファ層素子