

X 線自由電子レーザーによる時間分解共鳴磁気光学カー効果測定 でみる Co/Pt 薄膜の磁化ダイナミクス

Magnetization Dynamics of Co/Pt Thin Films Probed by Time-resolved Resonant

Magneto-Optical Kerr Effect Measurements Using X-ray Free Electron Laser

東大物性研¹, 東大理², JASRI³, 理研⁴, 東北大金研⁵ ○(D)山本 航平^{1,2}, Souliman El Moussaoui¹,

平田 靖透^{1,2}, 山本 達^{1,2}, 久保田 雄也^{3,4}, 大和田 成起^{3,4},

矢橋 牧名^{3,4}, 松田 巖^{1,2}, 関 剛斎⁵, 高梨 弘毅⁵, 和達 大樹^{1,2}

ISSP, Univ. of Tokyo¹, Dept. of Phys., Univ. of Tokyo², JASRI³, RIKEN⁴, IMR, Tohoku Univ.⁵,

○Kohei Yamamoto^{1,2}, Souliman El Moussaoui¹, Yasuyuki Hirata^{1,2},

Susumu Yamamoto^{1,2}, Yuya Kubota^{3,4}, Shigeki Owada^{3,4}, Makina Yabashi^{3,4},

Iwao Matsuda^{1,2}, Takeshi Seki⁵, Koki Takanashi⁵, Hiroki Wadati^{1,2}

E-mail: yamako@issp.u-tokyo.ac.jp

磁化の光による制御は理学的視点のみならず記録媒体などへの応用面からも強い注目を集めている。特に複数の磁性元素を含む系において光誘起磁化反転などが報告されており、光誘起過渡状態の元素選択的測定は重要である。時間分解 X 線磁気円二色性測定(XMCD)は、元素分解した情報を得る上で必須のプロープである。われわれは X 線自由電子レーザー-SACLA BL3 において Pt L 端の時間分解 XMCD を FePt 薄膜に対して行っており、Fe と Pt のことなる消磁の時定数を報告[1]している。あらたに強磁性の Co/Pt 多層膜に対して Co M 端、Pt N 端での共鳴端を利用した時間分解磁気光学カー効果測定を SACLA BL1 (SXFEL) でおこない、同一セットアップでの Co および Pt の消磁の時間スケールの決定に成功した。

X 線は直線偏光であり、45 度で試料に入射する。反射された X 線のカー回転角を回転する多層膜ミラーによる偏光解析器で測定する。ポンプレーザーは波長 800 nm の Ti:Sapphire レーザーであり、X 線のエネルギーは 60 eV (Co M 端、3p→3d)、72 eV (Pt N 端、4f→5d)である。試料は Pt (1 nm)/[Co (0.7 nm) / Pt (0.4 nm)]₄/Sapphire であり、面直磁化膜の強磁性体である。

Fig. 1 に実験結果を示す。指数関数でフィッティングした結果、Co の消磁の時定数は $\tau_{\text{Co}} = 80 \pm 60$ fs であるのに対し、Pt は $\tau_{\text{Pt}} = 640 \pm 140$ fs であり、消磁にかかる時間について、元素依存した違いを見出した。この結果は[1]で報告された Fe と Pt の時定数と同程度であった。

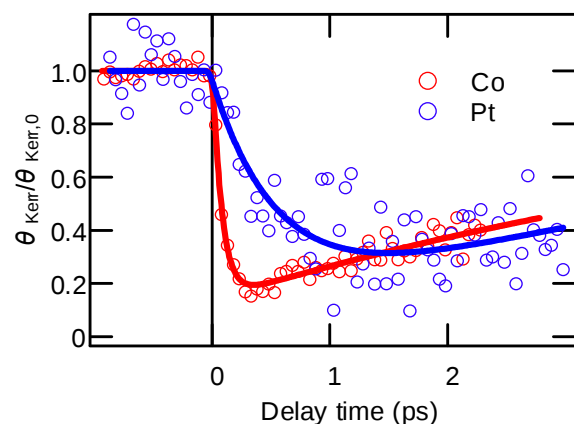


Fig. 1 The results of time-resolved resonant magneto optical Kerr effect measurement at Co M edge (60 eV) and Pt N edge (72 eV).

[1] K. Yamamoto et al., arXiv:1810.02551