

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の励起光強度依存

Fluence Dependence of Photo-induced Magnetization Dynamics of Co/Pt Thin Films Probed by Time-resolved Resonant Magneto-Optical Kerr Effect Measurements Using X-ray Free Electron Laser

分子研¹, 東大物性研², JASRI³, 理研⁴, 兵県大理⁵, 東北大金研⁶ ○山本航平¹,
Souliman El Moussaoui², 久保田雄也^{3,4}, 大和田成起^{3,4}, 富樫格^{3,4}, 矢橋牧名^{4,3}, 三浦紘大⁵,
安部弘隆⁵, 岡井啓輔⁵, 松田巖², 横山利彦¹, 関剛斎⁶, 高梨弘毅⁶, 和達大樹⁵
IMS¹, ISSP, Univ. Tokyo², JASRI³, RIKEN⁴, Dept. Mater. Sci., Univ. Hyogo⁵, IMR, Tohoku Univ.⁶,
○Kohei Yamamoto¹, Souliman El Moussaoui², Yuya Kubota^{3,4}, Shigeki Owada^{3,4},
Tadashi Togashi^{3,4}, Makina Yabashi^{4,3}, Kodai Miura⁵, Hirotaka Abe⁵, Keisuke Okai⁵,
Iwao Matsuda², Toshihiko Yokoyama¹, Takeshi Seki⁶, Koki Takanashi⁶, Hiroki Wadati⁵
E-mail: yamako@ims.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、過渡状態の元素選択的測定は重要である。内殻吸収を利用した磁気光学効果による元素選択的な時間分解磁化測定を、数 10 fs 程度の時間分解能が得られる X 線自由電子レーザー施設 SACLA を用いて行ってきた。SACLA BL3 において Pt L 端の時間分解 X 線磁気円二色性測定を FePt 薄膜に対して行っており、Pt の消磁の時定数を報告[1]している。これによれば、Fe の消磁の時定数は 100 fs 程度なのに対して Pt は 600 fs 程度と報告されている。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、同様の傾向を確認している[2]。

我々は今回さらに励起レーザーの強度依存性についても実験を行った。X 線は直線偏光であり、入射角 45 度で反射された X 線のカー回転角を測定した。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。励起強度が高いときに Pt の消磁の時定数が伸びるのに対し、低いときは速い消磁がみられた。過去の文献との比較と合わせて議論したい。

[1] K.Yamamoto et al., New J. Phys. **21**, 123010 (2019)

[2] K.Yamamoto et al., arXiv:1910.01556

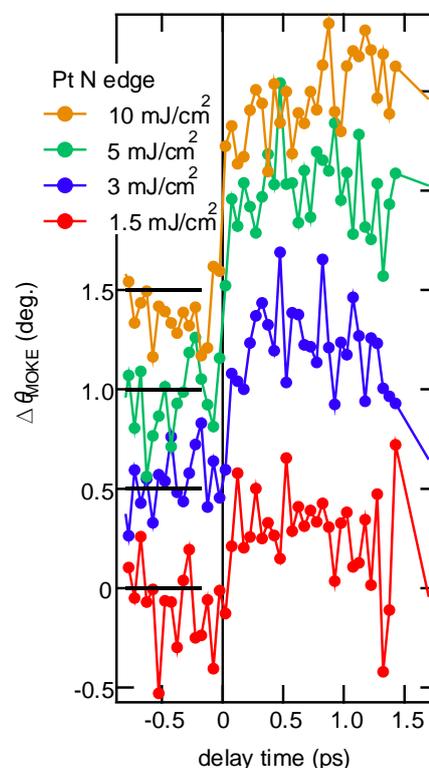


Fig. 1 Pt N 端での時間分解カー効果測定での励起強度依存性。