

実効的磁気円二色性に着目した磁気光学干渉構造膜の光吸収率

Light Absorption of magneto optical films focused on Magnetic Circular Dichroism

日大理工学研究科¹, [○]田島大輝¹, 吉川大貴², 塚本新²

[○]D. Tajima¹, H. Yoshikawa², A. Tsukamoto²

(Graduate School of Science and Technology, Nihon Univ., ¹ Collage of Science and Technology, Nihon Univ. ²)

E-mail: csda20013@nihon-u.ac.jp

はじめに

スピントロニクス分野や超短パルス光制御技術の発展は超短時間領域での光磁気現象の研究をより盛んにしている. このような背景のもとに, 単一超短パルスレーザー照射のみで, 初期磁化状態によらず, 円偏光に一意に依存した磁区を形成可能な偏光依存型全光型磁化反転^[1] (HD - AOS)の定量的評価および超高速磁気制御に向けた多くの検討がなされている. 本検討では, 磁気円二色性(MCD)に由来する光吸収特性が AOS 現象を誘起する熱パルス励起の偏光依存発現に重要な働きを担うとの観点から, 光学干渉効果による磁性層の実行的円二色性増大を経由し HD-AOS の誘起効率増大・抑制等の制御が可能と考え, 特に誘電体保護膜である SiN 層による光学干渉効果に着目し検討を行った.

実験方法 Fig. 1 に示すように, 実効的磁気円二色性の検討は主に光ヘテロダイン法を用いた. 光源には半導体レーザー(808nm, 2.5mW)を採用した. 光チョッパーで繰り返し周波数に変調し, 電磁石の中心に面直磁場中での試料による透過・反射光差分検出信号から光吸収率を見積もった. また本検討試料は SiN (t nm) / Gd₂₅Fe_{65.6}Co_{9.4} (20 nm) / SiN (5 nm) / glass sub. (t = 20, 40, 100 nm)を DC・RF Magnetron Sputtering 法で作製した.

実験結果 Fig.2 に SiN 膜厚 20, 40, 100nm の範囲において, 右円偏光(+σ)入射での正負磁化変化量 ($\Delta\pm M$)に対応した透過率・反射率・光吸収率・吸収率差を示す. 同じ膜厚・組成の磁性層においても, 磁化状態の向きに対する左右円偏光吸収量の大きさ並びに符号関係が反転することを示された. これにより, MCD と偏光無依存型全光型磁化反転(HI-AOS)により説明できると考えられる HD-AOS において, SiN 膜厚の調整で, 誘起効率, 符号関係を設計できる事を示唆している.

謝辞 本研究は, JST, 未来社会創造事業, JPMJMI20A1 の支援を受けたものである.

参考文献 [1] C. D. Stanciu, F. Hansteen, A. V. Kimel, A. Kirilyuk, A. Tsukamoto, A. Itoh, and Th. Rasing: Phys. Rev. Lett. 99, 047601 (2007)

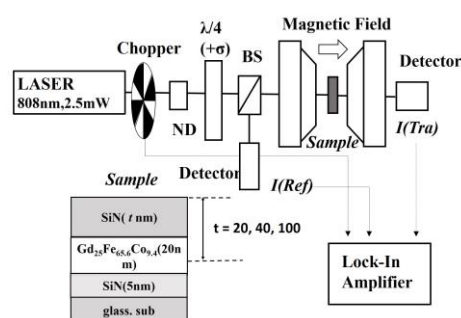


Fig. 1 $\lambda=808\text{nm}$ における磁気光学干渉構造膜の透過率・反射率・光吸収率・吸収率差のSiN膜厚依存性

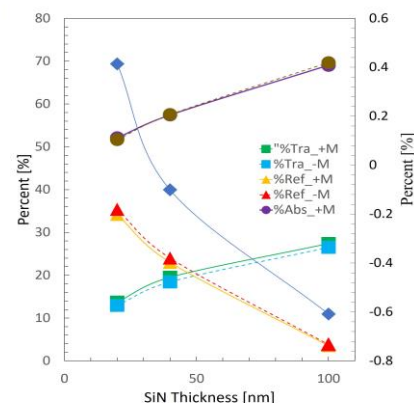


Fig. 2 右円偏光(+σ)入射での正負磁化変化量($\Delta\pm M$)に対応した透過率・反射率・光吸収率・吸収率差のSiN膜厚依存性