

小型・簡便な熱アシスト磁気記録媒体評価装置の開発

○赤羽 浩一, 目黒 栄*, 斉藤 伸 (東北大学, *ネオアーク(株))

Development of compact and convenient HAMR evaluation equipment

K. Akahane, *S. Meguro, S. Saito (Tohoku Univ., *Neoark Corp.)

1. はじめに

実用化を目前に控えた熱アシスト磁気記録では、記録媒体の開発に際して従来媒体と同様の室温での磁気特性評価に加え、磁気特性の温度特性を評価する必要がある。これまで我々は、赤外光における光学反射率変化の温度依存性を計測することにより磁性体のキュリー温度を評価する小型・簡便な装置を開発し、原理検証として 100 nm 膜厚の MnSb 薄膜 (キュリー温度 320°C 程度) のキュリー温度を検出できることを示した。しかしながらこの計測を実際の熱アシスト媒体材料である FePt-C グラニュラ媒体に展開したところ、不可逆的な反射率の温度変化が大きく、磁気相変態点付近で現れる微少な温度特性の傾向変化検出が困難であった。これはヒータを用いてグラニュラ媒体を長時間加熱したことにより、グラニュラ媒体の酸化や構造変化が生じたためと推察している。媒体の構造変化を抑制するためには計測のための加熱を短時間かつ局所領域に限定する必要がある。そこで今回はレーザパルス光を加熱源に付加した光学計測装置を開発したので報告する。

2. 装置概要および実験結果

局所領域の昇温動作の検証には、従来の CoPt-SiO₂ 媒体を用いてパルス光照射による熱磁化反転を検出することで行うこととした。Fig. 1 (a) に製作した装置の光学系の構成図を示す。装置は加熱用レーザ光学系、Kerr 効果計測光学系、顕微鏡観察光学系、及び試料励磁用の電磁石系により構成した。加熱光源には波長が 950 nm でシングルモード発振出力 300 mW の小型半導体レーザを用いた。シングルモードのレーザ光は対物レンズで集光した際にスポットサイズを最小化できるので比較的小さな光出力で集光点を高温化することができる。Kerr 効果計測光源には、加熱光源の波長よりも短波長の 650 nm の赤色半導体レーザを用いた。観察光学系には、緑色 LED 光源と CCD カメラとを組み合わせた。Fig. 1 (b) には、試料面における加熱用レーザ光と、Kerr 効果計測用レーザ光のスポット径をビームウエストとして計算した結果を示す。計算によると、加熱レーザの集光径は 2.0 μm、計測プローブの集光径は 1.4 μm となるので、計測光では加熱スポット中央部の Kerr 効果を検出できる。Fig. 2 には CoPt-SiO₂ 媒体に対して磁場を掃引中に、反転磁場よりも小さな磁場でパルス光を照射した際の熱磁化反転を評価した結果を示す。加熱パルス幅を 10 μs から 1 ms まで変化させて試料の計測ポイントに繰り返し照射したが、Kerr 磁化曲線の終点はほぼ同一点に回帰しており、試料が酸化や構造変化等のダメージを受けていないこと確認できた。パルス光加熱、磁界印加、Kerr 効果による反転検出が可能となったため、今後、赤外光プローブ光学系、表面温度計測光学系を共存させていく予定である。

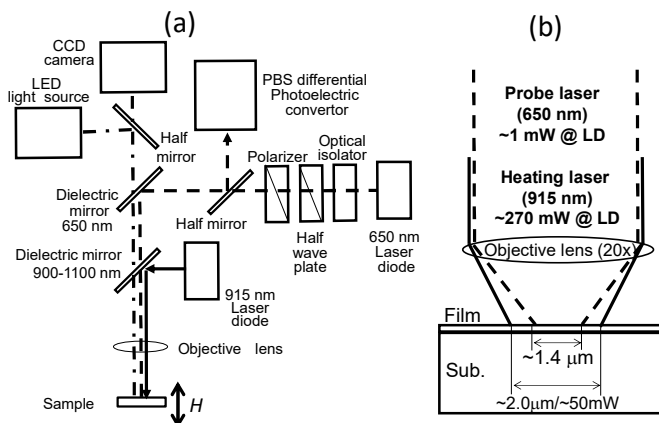


Fig. 1 (a) Schematics of optical layout of the system. (b) Calculated result of spot size of heating and Kerr detection light.

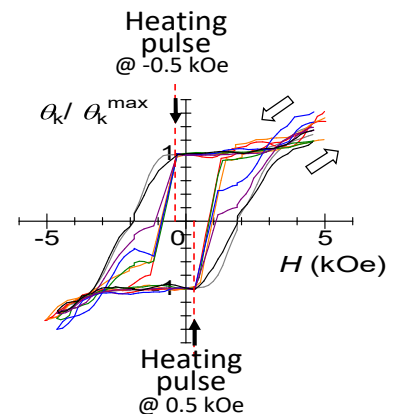


Fig. 2 Magnetization reversal of CoPt-C media by heating pulse at different pulse width.