HDD 主磁極の磁場誘起ひずみイメージング

Magnetic Strain Imaging of a HDD main pole tip

°宮内 弘太郎、喜多 建太、奥野 幸穂、平田 晃規、高田 啓二（関西大院理工）
Kansai Univ., Faculty of Engineering Science,
°Kotaro Miyauchi, Kenta Kita, Yukiho Okuno,Koki Hirata, Keiji Takata
E-mail: takatak@kansai-u.ac.jp

現在、Hard Disk Drive (HDD)はブルーレイレコーダーなどの映像記録用のための大容量、低コストが求められるストレージ装置として大きな需要がある。

HDD の面記録密度向上のためには、様々な要素技術の向上が必要であるが、最も重要な要素技術のその一つが主磁極の微細化である。

垂直記録方式では、主磁極が鋭く尖っているため残留磁化が発生し易く、その影響によって書き込み記録の消去が発生してしまう現象(Erase After Write)が問題になってきた。そのため、弱磁性層を挿入した多層構造を形成することによって磁化をその面内に束縛し、この問題を解決してきた。しかし、主磁極の微細化に伴い、多層構造を形成することができなくなっている。現在の主磁極幅は約 40nm に達している。そのために残留磁化による記録消去の問題が再浮上している。

この課題解決のためには、印加磁場に対応して、どのように主磁極内の磁化状態が変化するかを詳細に計測することが必須である。

我々は、以前から磁場誘起ひずみイメージングを用いて、HDD ヘッド磁極の磁区観察を行ってきた。磁場誘起ひずみの起源としては、磁歪、磁力によるひずみ、渦電流と磁化との間のローレンツ力によるひずみが挙げられる。HDD 主磁極の磁区計測においては、磁力によるひずみを捉えていると考えている。磁場によって誘起されるひずみの大きさと方向は磁化に依存する要因を含んでいるため、磁場誘起ひずみを計測することによって磁区を観察することができる。磁性プローブを使わず、印加する磁場はライトコイルの電流量として任意に制御することができる。ヘッド磁極深部の情報も得られる。

前回の報告では装置の不安定性によるノイズが多く、磁区が十分に特定できなかった。今回はこれらの問題を改善して明瞭な磁区像を示す。

© 2017年 応用物理学会