

HDD 主磁極の磁場誘起ひずみイメージング

Magnetic Strain Imaging of a Main Pole Tip of HDD

関西大院理工 [○]佛願 建太、奥野 幸穂、宮内 弘太郎、平田 晃規、高田 啓二

Kansai Univ., Faculty of Engineering Science

[○]Kenta Butsugan, Yukiho Okuno, Kotaro Miyauchi, Koki Hirata, Keiji Takata

E-mail: k653226@kansai-u.ac.jp

Hard Disk Drive (HDD)の面記録密度向上のためには様々な技術課題があるが、主磁極の微細化もそのひとつである。

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、書き込み信号を切った後に、既に記録した情報を消去してしまう現象等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採ることで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ず、残留磁化による記録消去の問題が再浮上している。すなわち、ライトコイル電流を切ったとき、主磁極ティップ形状から、磁化が ABS (Air Bearing Surface)面法線方向成分を持つ状態が出現することが考えられる。

この課題解決のためには、ライトコイル電流に対応して、どのように主磁極内の磁化が変化するかを詳細に計測することが必須である。この結果をもとに、主磁極ティップ形状の最適設計が可能となる。

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[1]。磁性体への磁場の印加により誘起されるひずみの方向と大きさは、磁化に依存する要因を含んでいるので、これらを走査型プローブ顕微鏡で検出・イメージングすることで磁区を観察することができる。走査型プローブ顕微鏡のもつ高い空間分解能は、磁場誘起ひずみの高感度検出を実現する。

磁性プローブは使わない。印加磁場は、外部から任意に制御し、定量的に把握することができる。

従って、観察対象への磁場印加の影響は限定的でありかつ定量的考察が可能である。

前回[2]の報告では、主磁極の磁化を捉えたと考えているが、その内部構造は一樣であり、すなわち良好に動作している状態であったと考える。

今回は、主磁極内の状態をさらに詳細に観察した。

ライトコイルに流す電流を変化させ、それらに対応した磁区像を取得した。その結果、主磁極内部に磁区と思われる構造を確認した。これらの観察結果についての詳細を報告する。

- 1) Surf. Interface Anal. 46, 1257 (2014).
- 2) 第 63 回応用物理学会春季学術講演会 21a-P4-2