

GCIB 照射によるメディア上カーボン保護膜の 表面平坦化効果とヘッド浮上特性の評価

Surface smoothing effects of carbon over coat on media with GCIB and its flying characteristics of slider

兵庫県立大学工¹ 関西大学理工² °木村 旭¹, 富田 淳², 豊田 紀章¹, 谷 弘詞², 山田 公¹

Grad. school of eng., Univ of Hyogo.¹, Kansai University²

°Asahi Kimura¹, Jun Tomita², Noriaki Toyoda¹, Isao Yamada¹

E-mail: er13b023@steng.u-hyogo.ac.jp

1. はじめに

磁気記録装置(HDD)用磁気記録媒体の高密度化に伴い、磁気ヘッドと磁気ディスク間距離が数 nm 程度まで低減している。そのため、記録媒体表面にコートされたアモルファスカーボン膜の表面粗さや微小うねりなどをさらに改善する必要がある。今回、強力な表面平坦化効果を有するガスクラスタイオンビーム(GCIB)を用い、メディア表面層の DLC 保護膜への加工を検討した。GCIB とは数千の原子や分子の集合からなるクラスターを固体表面に衝突させて行うプロセスであり、通常のイオンビームとは異なり 1 原子あたりのエネルギーを数 eV まで低下することができる。また GCIB が固体表面に衝突した際に誘起するスパッタ原子の水平方向への移動 (ラテラルスパッタ効果) による平坦化効果がある。そのためメディア表面の DLC 保護膜への表面平坦化加工が可能であると考えられる。本研究では表面平坦化効果を有する GCIB を用いた DLC 保護膜への照射効果について検討するため、GCIB 照射前後における磁気ヘッドの浮上特性について評価を行った。

2. 実験方法及び実験結果

本研究では、2.5inch ディスク表面の DLC 保護膜に GCIB を照射した。照射条件はソースガス N_2 、加速電圧(Va) 10,15 kV、イオン化電子電圧(Ve) 100 V、イオン照射量 1.0×10^{14} ions/cm² である。未照射時及び GCIB 照射後の AFM で測定した DLC 保護膜の表面平均粗さ(Ra)を表 1 に示す。表 1 より Va 10 kV、Ve 100 V の条件で最も平坦化され、Ve 15 kV では表面が粗くなることわかる。次に未照射時および GCIB 照射後のディスク表面に潤滑剤(Z-tetragon)を塗布し、Dynamic Flying Height (DFH) 法を用いたタッチダウンパワー (TDP) 依存性について調べた。DFH 法とは磁気ヘッド上部に設置したヒーターに通電し、ヘッドを熱膨張によりディスク表面に近付ける技術である。熱膨張によりディスクに接触し、Acoustic Emission(AE)出力が 100 mW となった時の DFH パワーを TDP とした。未照射時および GCIB 照射後の試料に潤滑層 7.8 Å を塗布し、4 個のヘッド(Head1, Head2, Head3, Head4)を用いて TDP 測定を 3 回行った。潤滑層 7.8 Å のメディアに照射前および照射後に測定した TDP の差を Δ TDP とする。図 1 に Δ TDP の Va 依存性を示す。平均の Δ TDP が Va 10kV の場合、+2.4mW 増加し、ヘッドと磁気ディスク間距離が 0.2nm 縮めることができた。GCIB 照射により、表面の平坦性が向上し、ヘッドと磁気ディスク間の距離を縮めることができたと考えられる。

表 1 GCIB 照射による DLC 保護膜の

Va-Ra 特性

	Ra [nm]
initial	0.31
Va 10[kV]	0.29
Va 15[kV]	0.51

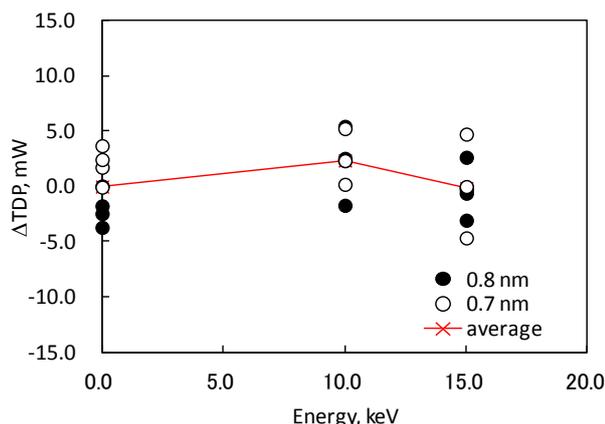


図 1 GCIB 照射による Δ TDP-Va 特性