17p-D1-2

# 超微量水素添加テトラヘドラル・アモルファスカーボン膜

**Tetrahedral amorphous carbon with very small amount of hydrogen**

**㈱ HGST ジャパン　研究所**

**°稲葉　宏，松村　徹，松本　浩之**

**Research Laboratory, HGST Japan, a Western Digital company**

**°Hiroshi Inaba, Toru Matsumura, Hiroyuki Matsumoto**

**E-mail: hiroshi.inaba@hgst.com**

## はじめに

パーソナルコンピュータで利用される情報量の増大や映像記録機器等への用途拡大, さらには, 大量のデータを効率的に保管できるビッグデータプラットフォーム用サーバーを提供するため, 磁気ディスク装置(HDD)には, さらなる高性能化, 大容量化の要請が高く, 加えて省エネルギー化を推進するために, 高記録密度化が求められている.

高記録密度化のためには, より微小な領域に情報を記録・再生する必要があり, これを実現するためには HDD の基幹部材である磁気ヘッドと磁気ディスクの隙間狭小化が重要である. この隙間狭小化には, ディスク保護膜の膜厚を低減させることが有効であるが, 一方で, 耐食性や耐摩耗性を維持する必要があるため, より緻密で硬く, 被覆性が良いディスク保護膜が望ましい.

ディスク保護膜には, 従来からダイヤモンドライクカーボン(DLC)膜が用いられてきた. そして, 上述の技術課題を解決するためには, 高い $sp^3$ (テトラヘドラル)結合比率をもち高密度かつ高耐熱性の DLC 膜である tetrahedral amorphous carbon (ta-C)膜が有望である[1] [2].

ta-C 膜は, FCVA(Filtered Cathodic Vacuum Arc)法を用いて 50 eV 程度のエネルギーをもつカーボンイオンのみを用いて生成する. ここで, カーボンイオンは, 膜内部に侵入し, 大きな内部圧力を受け自由エネルギー損失の小さい緻密な $sp^3$ 構造を支配的に形成する.

本報告では, ta-C 膜の更なる高性能化を目的として, ta-C 膜に超微量水素を添加した実験結果について述べる.

## 研究結果

本研究においては, 超微量水素添加 ta-C 膜(ta-C:H)を形成するため, 水素流量 0～10 sccm を導入した FCVA 法を用いた.

導入水素量に対する膜密度の変化を測定した結果を Fig. 1 に示す. サンプルは Si ウエハ上に形成した膜厚 10 nm の ta-C:H 膜を使用した. なお, 流量 0 sccm が従来の ta-C 膜に相当する.

本結果によれば, 流量 1±0.3 sccm の水素導入によって炭素膜密度が増加することを確認できた. 具体的には, 従来の ta-C 膜密度が 3.06 g/cm$^3$ であるのに対して, 導入水素量を 1.2 sccm とすることによって膜密度を 3.57 g/cm$^3$ であり, 約 17 % の膜密度の増加を確認できた. 但し, さらに導入水素量を増加させていくと, 膜密度は急激に低下しており, 膜密度を増加させるために最適な導入水素量が存在することがわかった.

また, 薄膜硬度に関しても密度と同様な傾向が確認されており, ta-C 膜に比較し膜硬度が 12 % 増加していることを確認した. なお, 流量 1 sccm における水素含有量の測定を HFS(Hydrogen Forward Scattering)法を用いて測定したところ 0.7 at%であった.

発表当日は, これらの実験結果をもとにメカニズムに関して議論させて頂きたい.

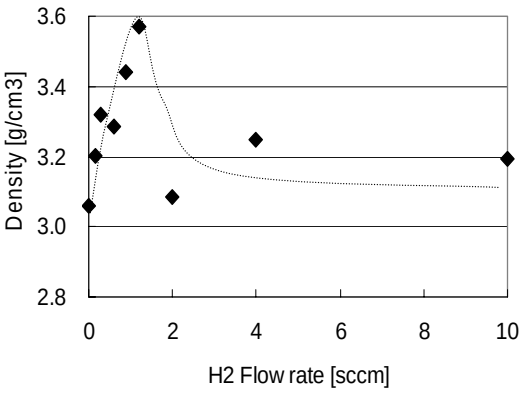


Fig. 1 Carbon density vs. Hydrogen flow rate

## 参考文献

[1] H. Inaba (Hitachi, Japan), 他：Heat Resistance of Disk Overcoat for Thermally-Assisted Recording：2010 年秋季第 71 回応用物理学術講演会

[2] H. Inaba (Hitachi, Japan), 他：Surface Structure Analysis of Thin DLC Disk Overcoat：2011 年秋季第 72 回応用物理学術講演会



© 2013 年　応用物理学会