

対抗ターゲット型 HPPS ペニング放電による DLC 成膜

Formation of DLC by Facing Targets type HPPS Penning Discharge

名工大¹, 兵庫県立大², 産総研³ ◯木村 高志¹, 東 欣吾², 中尾 節男³

Nagoya Institute of Tech.¹, Univ. of Hyogo², AIST-Chubu³

◯Takashi Kimura¹, Kingo Azuma² and Setsuo Nakao³

E-mail: t-kimura@nitech.ac.jp

薄膜形成の手法の一つに物理的蒸着法があり、近年では特に、金属ターゲットを用いた HiPIMS (High Power Impulse Magnetron Sputtering) による成膜技術の確立に関する研究が活発に行われている。[1,2] しかしながら、カーボン Ti や Cu に比べ電離エネルギーが高く、金属プラズマほどのスパッタ粒子の高イオン化は実現し難いのが現状である。

そこで、われわれはペニング放電の方式のひとつである対抗ターゲット型 [3,4] に着目し、対抗ターゲット型 HPPS (High Power Pulsed Sputtering) ペニング放電による DLC 成膜も行っている。二枚の向かい合ったターゲット (陰極) とそれに直交する静磁界を生ずるようマグネットを配置している本方式では、成膜速度は低いのだが、ターゲットからの放出される高速の中性粒子がターゲット間にとどまることによる基材へのダメージの低減化ならびにターゲット間への投入電力密度の向上によるターゲット原子の更なる高効率イオン化が期待できる。

実験装置の概略図および電圧・電流波形の典型例を図 1 と図 2 にそれぞれ示す。Ar ガス圧を 0.25~0.5Pa とし、繰り返し周波数を 110Hz, Duty 比を 0.75% に設定し、高パルス電力投入により高密度パルスプラズマを 50-70 μ s の短時間だけ形成する。高密度パルスプラズマ形成時で 12A の電流が流れた時、瞬時電力はおおよそ 7.5kW (電力密度 600W/cm²) に達する。一例として、基板ホルダに -150V の負のパルス電圧を印加し作製した DLC 膜 (膜厚: 0.25 μ m, 硬度 13GPa) のラマンスペクトルを図 3 に示す。

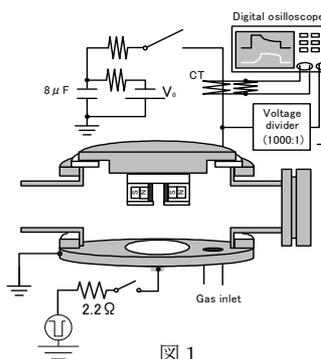


図 1

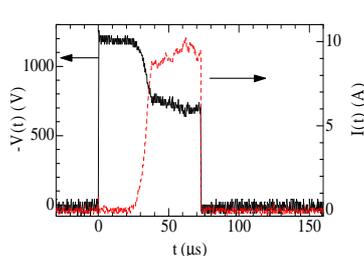


図 2

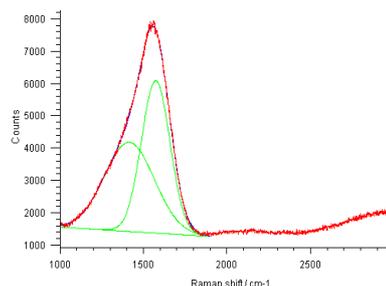


図 3

文献

- [1] K. Sarakinos et al, Surf. Coat. Technol., **204** (2010) 1661. [2] J. T. Gudmundsson et al, J. Vac. Sci. Technol., **A30** (2012) 030801.
[3] H. H.Hirsch, British J.Appl. Phys. **15** (1964) 1535. [4] K.Azuma et al, Surf. Coatings Technol. **206** (2011) 938.

謝辞

本研究の一部は科学研究費補助金基盤研究 C (課題番号 26420230) の支援を受けて遂行された。