

パルスバイアスプラズマによる DLC-Si 膜の作製

Synthesis of DLC-Si Films using Plasma Generated by Pulse-Bias Voltage

金沢工大 °立花 裕也, 池永 訓昭, 花岡 良一, 作道 訓之

Kanazawa Institute of Technology

°Yuya Tachibana, Noriaki Ikenaga, Ryoichi Hanaoka, Noriyuki Sakudo

E-mail: n-ikenaga@neptune.kanazawa-it.ac.jp

[はじめに] 高硬度・低摩擦の特性を持つアモルファス状炭素薄膜(DLC 膜)に Si を添加した DLC-Si 膜は従来の DLC 膜の摺動特性の改善において有用であることが知られている。我々は DLC 膜の作製に PBII&D (Plasma Based Ion Implantation and Deposition)法を用いてきた。しかし、従来の方法ではプラズマ源として用いてきた ICP (Inductively coupled Plasma)は、装置構成が複雑でありまた被処理物から離れているため膜特性の再現性に問題があった。そこで我々は、ICP の替りに、イオン注入用のパルス電圧 (パルスバイアス電圧) によって被処理物近傍に発生しているプラズマを使ってイオン注入する新しい方法、すなわち「パルスバイアスプラズマ-PBII&D 法」を開発してきた^[1]。そして従来法と遜色のない DLC-Si 膜ができることを確認している。本研究ではこの新しい方法によって作製した膜の摺動特性の再現性および制御性に注目し工業的な有用性を確認する。

[実験方法] 実験装置の構成を図 1 に示す。本実験では 10×15mm の Si 基板に DLC-Si 膜を 250nm 成膜した。使用ガスとしてはアセチレン (C_2H_2)、テトラメチルシラン $Si(CH_3)_4$ を用い、ガス圧力を 1.0Pa になるように各ガス流量を調節し且つ膜の Si 含有率が 6.5%になるように制御した。パルスバイアスは-6kV、-7kV、-8kV と変化させときの膜の摩擦係数を調べた。また、摩擦係数の測定にはトライボメータ (Tribometer,CSEM 社製)を用いて測定した。

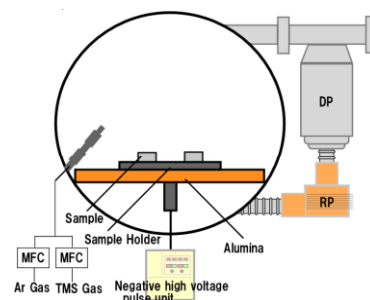


図 1 パルスバイアスプラズマ-PBII&D 法の装置構成

[実験結果と考察] パルスバイアスプラズマ-PBII&D 法で作製した DLC-Si 膜と DLC 膜の摩擦係数の比較を図 2 に示す。DLC-Si 膜は DLC 膜に比べて摩擦係数が低いことがわかった。また、DLC-Si 膜の摩擦係数は印加電圧にほぼ依存しないことを確認した。以上のことから新しい PBII&D 法で作製した DLC-Si 膜は品質のそろった成膜ができ、工業的にも有用性があると考えられる。

[まとめ]パルスバイアスプラズマ-PBII&D 法は簡便な装置構成でありながら作製した DLC-Si 膜は再現性のよい特性を示す。

[参考文献] [1]東本 立花 池永 作道 平成 23 年秋季、第 72 回応用物理学会学術 講演予稿集(2011) 31A-P4-20

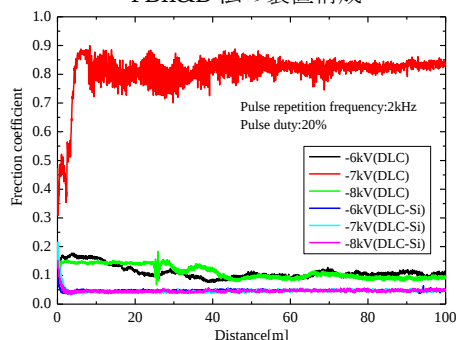


図 2 DLC 膜と DLC-Si 膜の摩擦係数の比較