

二元スパッタリングで成膜された Si 含有 DLC 膜のトライボ特性

Tribological properties of Si-doped DLC film deposited by dual magnetron sputtering

名城大理工¹, 千葉工大², 岐阜大工³

○(M2)三輪 侑生¹, 小田 昭紀², 上坂 裕之³, 太田 貴之¹

Meijo Univ.¹, Chiba Inst. Technol.², Gifu Univ.³

°Yuki Miwa¹, Akinori Oda², Hiroyuki Kousaka³, Takayuki Ohta¹

E-mail: 173427021@c alumni.meijo-u.ac.jp

1.はじめに

ダイヤモンドライクカーボン (DLC) 膜は低摩擦係数を有することから、エンジン等の摺動部におけるコーティング材として応用されている。シリコンが含まれた DLC (Si-DLC) 膜は従来の DLC 膜に比べ、低い摩擦係数を示すことが報告されている^[1]。また、膜中に水素の含まれない水素フリーDLC 膜も低摩擦係数を示すことが報告されている^[2]。Si-DLC 膜は、主に炭化水素系ガスを原料とした CVD 法により成膜されているが、スパッタリング法を用いた水素フリーSi-DLC 膜に関する報告はほとんどない。

本研究では、独立したカーボン及びシリコンターゲットを用いた二元スパッタリング法により、水素フリーSi-DLC 膜の成膜を行った。シリコンターゲットへの印加電力を変化させて、膜中の Si 含有量と摩擦特性を評価した。

2.実験方法

Fig.1 に本研究で用いた二元マグネトロンスパッタ装置を示す。シリコンターゲットに RF 電源を、カーボンターゲットに DC 電源を接続した。アルゴンガス流量 4sccm、圧力 0.5Pa、電極間距離 84mm とした。DC 電圧を 550V、基板への負バイアス電圧を 100V とし、RF 電力を 0 から 35W まで変化させた。摩擦係数はボールオンディスク試験機を用いて測定した。

3.実験結果

Fig.2 に XPS で測定した膜中の Si/C 含有比率と摩擦係数の RF 電力依存性を示す。Si/C 比は RF 電力の増加に伴い増加した。摩擦係数は減少し、RF 電力 20W のとき最小値 0.078 を示した。25W を超えると 0.4 以上となり、摩擦試験中に Si-DLC 膜が摩滅した。Si 含有量が過剰になると、DLC 膜の構造が乱れ摩滅しやすい膜になることが示唆された。

4.参考文献

- [1] 森 広行 他, 表面技術, 59, 401 (2008).
- [2] 辻岡 正憲, 表面技術, 63, 134 (2012).

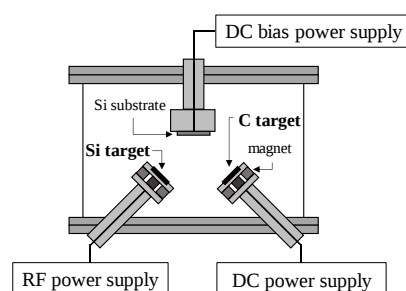


Fig.1 Schematic diagram of dual magnetron sputtering equipment.

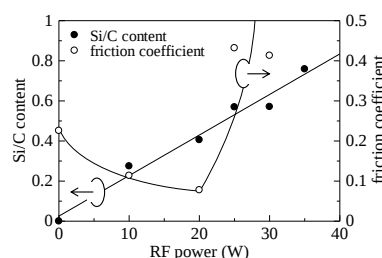


Fig.2 Si/C content and friction coefficient as a function of RF power.