

# DLC 表面上への水酸基の吸着形態

川口雅弘<sup>\*1)</sup>、青木才子<sup>\*1)</sup>、森河和雄<sup>\*1)</sup>、三尾淳<sup>\*1)</sup>、内田聡<sup>\*1)</sup>、加藤孝久<sup>\*2)</sup>

## 1. はじめに

近年、DLC(Diamond-Like Carbon)膜は優れた諸特性を有することから、近年の表面改質でも大変注目されており、非常に多くの材料表面上に形成されている。一方、DLC 膜新生表面上の吸着物はトライボロジー特性に影響を及ぼすため、摺動界面のトライボロジー特性を制御するためには、このような吸着現象の解明は不可欠である。本研究では吸着結合種の中で水分子に代表される水酸基に着目し、DLC 添加元素をパラメータとした水酸基 - DLC 膜間の吸着現象の解析および定量化を試みた。

## 2. 実験方法

本研究ではプラズマ化学蒸着法(Plasma Chemical Vapor Deposition; PCVD)を用いて DLC の成膜を行った。成膜に用いた原料ガスはメタン(CH<sub>4</sub>)、窒素(N<sub>2</sub>)である。成膜時におけるそれぞれのガスの混合比を変化させることで、窒素元素添加量の異なる DLC 膜を達成した。作成した DLC 膜表面上に、パーフルオロポリエーテル(Perfluoropolyether; PFPE)液体膜を真空蒸着法および浸漬法で塗布した。作成した試料基板を溶媒(フッ素系希釈剤; HFE-7100DL、3M 社)で洗浄した。作成した試料の PFPE の吸着量を XPS などにより測定した。

## 3. 結果・考察

CH<sub>x</sub> 膜および CH<sub>x</sub>N<sub>y</sub> 膜(N<sub>2</sub>/(N<sub>2</sub>+CH<sub>4</sub>) = 0.2) 上に PFPE を真空蒸着した試料の、XPS 測定結果(C1s ピーク)を図 1 に示す。図より、DLC 膜への窒素添加により PFPE の吸着が促進されることがわかる。DLC 膜への窒素添加率と面積強度比(I<sub>PFPE</sub>/I<sub>DLC</sub>)との関係を図 2 に示す。図より面積強度比は、窒素添加率に伴って増加し、添加率 0.2 前後で極大値を示し、その後添加率に伴って減少することがわかる。面積強度比が極大値を示す理由として、窒素を添加による DLC 膜表面上の不對電子(ダングリングボンド)の数の増加、および窒素添加により DLC 膜表面上に形成されたアミンと、PFPE 末端基との水素結合の促進が考えられる。

## 4. まとめ

本研究では PCVD 法で成膜した DLC 膜表面上に、PFPE を真空蒸着法および浸漬法を用いて塗布し、PFPE 吸着膜の評価を行った。その結果、適切な窒素添加により PFPE 吸着膜が十分厚くなることがわかった。

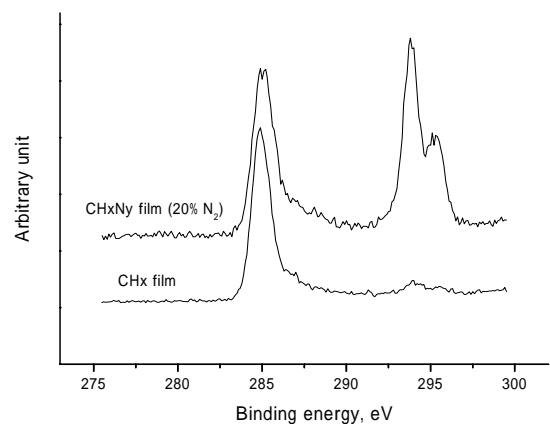


図 1 XPS 測定結果

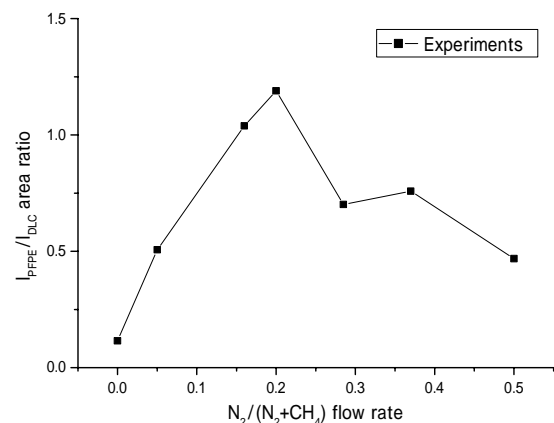


図 2 窒素添加率と面積強度比の関係

\*1)先端加工グループ、\*2)東京大学