

PFC 凝縮層へのプラズマ照射による a-C:F 形成と PTFE 表面改質

Formation of a-C:F by plasma irradiation on the PFC condensation layer and PTFE surface modification

山梨大

○佐藤 哲也, 山井 孝太, 森川 恭兵, 曾我 遥華, 山本 千綾, 山中 淳二, 中川 清和

Univ. of Yamanashi

T. Sato, K. Yamai, K. Morikawa, H. Soga, C. Yamamoto, J. Yamanaka, K. Nakagawa

e-mail : tetsu-sato@yamanashi.ac.jp

【はじめに】我々は、種々のパーフルオロカーボンの分子氷（PFC 凝縮ガス）に、直流プラズマで生じた低速電子線やH原子を照射することによりフッ素含有アモルファスカーボン（a-C:F）を合成し、その物性について明らかにしている¹⁾。今回、PTFE の接着性向上のために、低温下で表面改質を行う方法について検討したので報告する。

【実験方法】高真空下（ 1×10^{-6} Pa）にて、極低温（30K）に冷却した PTFE 基板上に、H₂-直流放電を 15 分間行い、表面改質を行った。その後、キャピラリーを用いて一定の流量（12 ML/min（ML : monolayer））で c-C₄F₈ を蒸着しながら、H₂ ガスの直流放電により生成した低速電子（ $E_e \leq 200$ eV）および H を同時照射することにより a-C:F を成膜した。フーリエ変換赤外分光光度計（Magna 750, Nicolet）および X 線光電子分光法（K-Alpha, ThermoFisherScientific）により化学結合状態や組成を、TEM 観察から薄膜と基板との界面を観察した。

【結果と考察】Fig.1 に XPS による深さ方向の元素濃度変化を、Fig.2. に断面TEM像を示す。a-C:F は表面改質した PTFE 界面に隙間無く堆積されていることがわかる。極低温下において PTFE の表面改質に H₂-直流放電プラズマによる電子衝撃と H 原子照射による改質が有効であり、堆積した a-C:F と PTFE 間には化学結合が形成され、優れた密着性を有することがわかった。

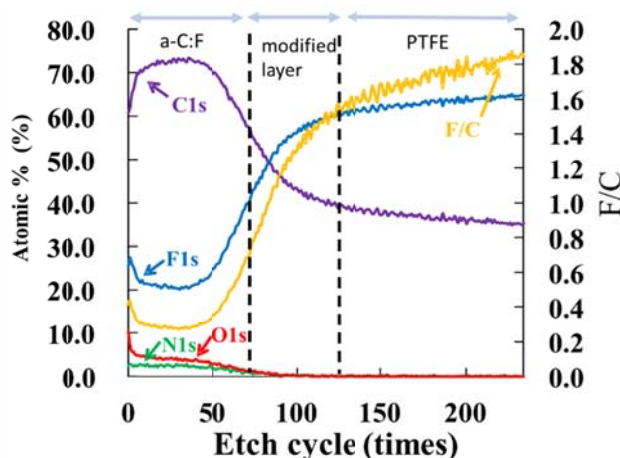


Fig. 1. Ar cluster Depth profile of a-C:F/PTFE.

Ion energy: 6keV, cluster size : 1000atoms

etch time : 60s/Cycle

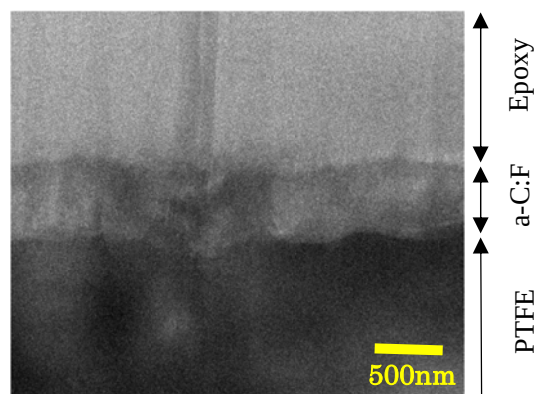


Fig.2 Cros-section TEM image of a-C:F/PTFE.

謝辞 本研究は一部科研費(26390095, 17K06816) の助成のもとに行われた。

[参考文献]

1) 曾我遥華 他, 2014 年秋季第 75 回応用物理学会学術講演会, 18p-PB5-5 (2014)