

原子状酸素照射による Si 含有 DLC 膜への影響

Effect of the Irradiation of Atomic Oxygen to Si-DLC Films

兵庫県立大高度研¹, 神戸大院工², 神戸大院海事³LASTI, Univ. of Hyogo¹, Graduate School of Eng., Kobe Univ.²,Graduate School of Maritime Sci., Kobe Univ.³○遠藤みなみ¹, 貴傳名健悟¹, 今井亮¹, 新部正人¹, 横田久美子², 田川雅人², 古山雄一³,
神田一浩¹○Minami Endo¹, Kengo Kidena¹, Ryo Imai¹, Masahito Niibe¹, Kumiko Yokota², Masahito Tagawa²,
Yuichi Furuyama³, Kazuhiro Kanda¹

E-mail: Hdhl1130@lasti.u-hyogo.ac.jp

1. はじめに

DLC 膜は低摩擦で摺動性があり, 大気中・真空中共に低い摩擦係数を示すため, 宇宙空間で油脂の代わりに利用できる摺動材として期待されている。Si 含有 DLC 膜は種々の機能性 DLC 膜の中でも低い摩擦係数であることが報告されている。原子状酸素が 95% を占める低地球軌道(LEO)では, 原子状酸素の衝突により DLC 膜がエッチングされることがわかっている。本研究では Si 含有 DLC 膜に LEO 軌道に相当するエネルギーの原子状酸素を照射し, 吸収端近傍 X 線微細構造(NEXAFS)を測定した。NEXAFS スペクトルのフルエンス依存性から Si 含有 DLC 膜の局所構造の変化について考察した。

2. 実験

レーザーデトネーション装置により酸素ガスをプラズマ化させ, 生成した原子状酸素を Si 含有 DLC 膜に照射して試料を作製した。Si 含有 DLC 膜に照射する原子状酸素の平均エネルギーは 5.46 eV であり, 5.48×10^{18} atoms/cm², 5.48×10^{17} atoms/cm² と 5.48×10^{16} atoms/cm² の 3 種類のフルエンスで作製した。NEXAFS の測定は NewSUBARU 放射光施設のビームライン BL09A において全電子収量法を用いて行った。

3. 結果・考察

原子状酸素を照射した 3 種類の Si 含有 DLC 膜及び未照射の Si 含有 DLC 膜の C-K 端 NEXAFS スペクトルを Fig.1 に示す。285 eV 付近のピークは π^* ピークと呼ばれ, sp^2 構造をもっている炭素原子を反映している。フルエンスが大きくなるにしたがって, この π^* ピークの強度が小さくなっているのは, 原子状酸素の照射によって sp^2 構造が減少したためだと考えられる。290 eV 付近の構造は σ^* 軌道を反映している。フルエンスが大きくなるにしたがって σ^* 領域の 2 つのピークの強度比が変化している。

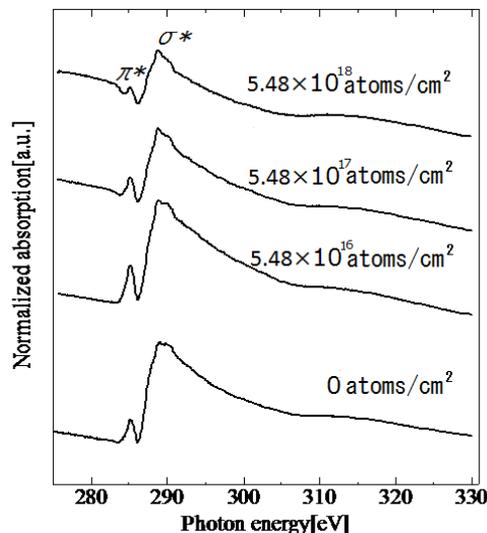


Fig.1 C-K absorption spectra of DLC films doped of Si.