軟 X 線照射による Si 含有水素化 DLC 膜の体積変化

The volume change of Si-containing hydrogenated DLC films by the soft X-ray irradiation

○田中 祥太郎、今井 亮、岡田 真、松井 真二、神田 一浩（兵庫県立大学高度研）
○Shotaro Tanaka, Ryo Imai, Makoto Okada, Shinji Matsui, Kazuhiro Kanda
(LASTI, Univ. of Hyogo)
E-mail: libshep@lasti.u-hyogo.ac.jp

【緒言】 Diamond-Like Carbon(DLC)膜は高硬度・低摩擦係数・高耐摩耗性・ガスバリア性といった様々な優れた特徴に加え、高い X 線耐性を持つことが知られている。しかし水素含有率の多い水素化 DLC 膜では軟 X 線を照射することにより膜中から水素が脱離し、体積や硬度、密度など様々な物性が変化してしまうことが明らかとなっている。その一方で Si を添加した水素化 DLC 膜では軟 X 線照射による水素の脱離が抑えられていることが報告されている [1]。本研究では Si 含有水素化 DLC 膜に対し軟 X 線照射を行い、体積の照射量依存性を触針式プロファイラーで測定し、Si 含有水素化 DLC 膜の軟 X 線照射による反応過程を議論する。

【実験方法】 Si 含有水素化 DLC 膜はシリコン基板上にプラズマエンハンスド CVD 法で膜厚 200 nm で製膜した。軟 X 線照射は放射光施設 NewSUBARU の BL06 にて行っており、BL06 では赤外線領域から 1000 eV までの連続白色光が照射される。このエネルギー範囲にはカーボンの *K* 端のイオン化エネルギーである 300 eV が含まれる。照射量はリングの蓄積電流[mA]と照射時間[h]との積[mA･h]として表す。照射時に Si 含有水素化 DLC 膜に Au メッシュをのせることで、軟 X 線が照射される部分と照射されない部分を設けた。軟 X 線照射により生じた照射された部分と照射されない部分との段差を触針式プロファイラー(Veeco Dektak-6M)を用いて測定した。

【結果】 Si 含有水素化 DLC 膜の段差の照射量依存性を Fig. 1 に示す。Fig. 1 に示したように、軟 X 線が照射された部分と照射されない部分では段差が生じることが明らかとなった。段差は照射量に伴い増加していき、照射量が 1000 mA･h で 45 nm ほどになる。その後は照射量の増加と共に緩やかに増加する。この結果より Si を含有した水素化 DLC 膜であっても軟 X 線照射により体積変化が生じることが明らかとなった。

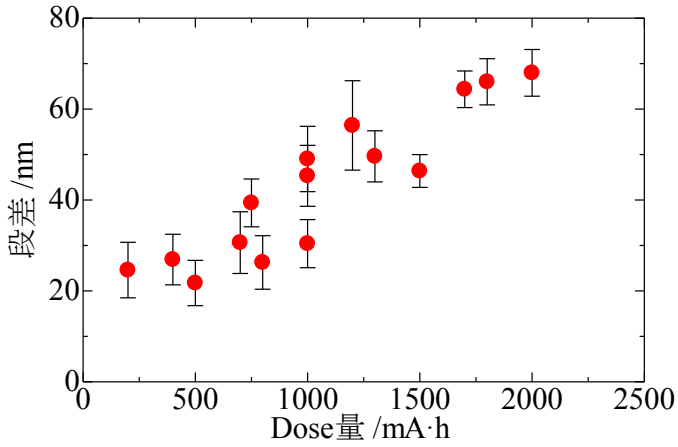

Fig. 1 膜厚変化の軟 X 線照射量依存性

1)今井亮、鈴木常生、神田一浩、第 75 回応用物理学会秋季学術講演会(2014) 18p-A8-9

© 2015年 応用物理学会