

酸素プラズマ処理に対する各種 DLC 表面の変化

Effect of Oxygen Plasma on Film Structure for Different Types of DLC film

東京電機大学¹, ナノテック (株)² ○(B)間山 竜也¹, 渡邊 博之, 平塚 傑工², 坪井 仁美², 中森 秀樹², 本間 章彦¹, 平栗 健二¹, 大越 康晴¹

Tokyo Denki Univ.¹, Nanotech Corp.², °Tatsuya Mayama¹, Hiroyuki Watanabe¹, Masanori Hiratsuka², Hitomi Tsuboi², Hideki Nakamori², Akihiko Homma¹, Kenji Hirakuri¹, Yasuharu Ohgoe¹

E-mail: 13rt135@ms.dendai.ac.jp

1. 研究背景

ダイヤモンド状炭素 (DLC) 膜を含む水素化アモルファス炭素 (a-C:H) 膜は, 各種手法の最適化によって, 従来の優れた機械的特性の他に, 良好な抗血栓性や細胞親和性などの生体適合性が報告されている⁽¹⁾. 酸素プラズマ処理は, DLC の細胞接着性を向上させる表面処理法として一般的に知られている⁽²⁾. そこで本研究では, 異なる成膜方法で作成した DLC 表面に対し, 反応性の強い酸素プラズマ処理を一律に施し, 表面状態の経時的な変化について評価した.

2. 実験方法

DC パルス CVD 法 (DC Pulse CVD), 高周波プラズマ CVD 法 (RFCVD), イオン化蒸着法 (Ionization), HiPIMS 法にて, それぞれ Si 基板に DLC を成膜 (膜厚: 300~470 nm) した. そして, これらの DLC 表面に対し, 一律に, 高周波放電を用いた酸素プラズマ処理を行い, DLC の表面状態の経時変化については, Carbon 1s スペクトル (XPS 分析) にて評価した.

3. 実験結果および考察

酸素プラズマ処理を施した各種 DLC 表面について, Carbon 1s スペクトル半値幅の経時変化を図 1 に示す. 横軸は, 酸素プラズマエッチングにて残存した DLC の膜厚を示している. 炭化水素系ガスを原料とした DLC では, 酸素プラズマ処理による半値全幅の変化は, 各種成膜手法に関わらず 0.1 eV 程度であった. 一方, 原料にカーボンを用いた HiPIMS では, 膜の中間部 (膜厚: 200~250 nm 程度) において, 半値幅が 1.48~1.79 eV まで増加した. また, 原料にピロールを用いた RFCVD (Pyrrole) で成膜した DLC は, 表面層 (膜厚: 300~270 nm 程度) の間での半値幅が 1.65~1.96 eV まで増加した. これらの結果より, 炭化水素系ガスを用いた各種 DLC に対し, 異種の原料を用いた DLC は, 酸素プラズマ処理に対し特異的な変化が示された.

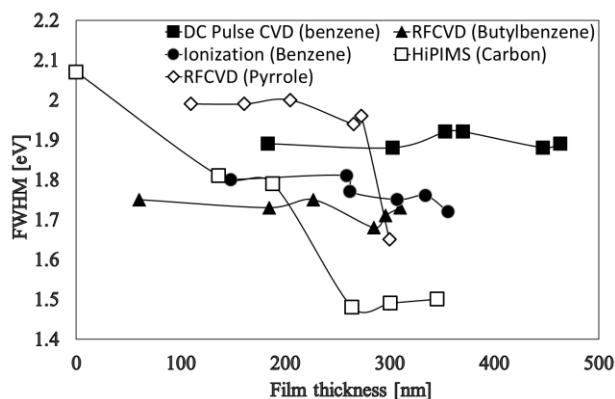


図1 酸素プラズマ処理に伴う各種DLC表面のXPS Carbon 1s スペクトル (半値幅) の変化

参考文献

1. 斎藤秀俊 監修, DLC 膜ハンドブック, 株式会社エヌ・ティー・エス, pp224-231, 2006.
2. M. Hibino *et al.*, New Diamond Nano Carbons Conference 2012, Abstract p. 23, 2012.