

中性子反射率法による窒素含有 DLC 薄膜の構造評価

Structural evaluation of nitrogen-containing DLC thin films

by neutron reflectometry



東京電機大¹, CROSS 中性子科学センター², °多積 直之¹, 大越 康晴¹, 宮田 登²,
宮崎 司², 矢口 俊之¹, 平栗 健二¹, 本間 章彦¹

Tokyo Denki Univ.¹, CROSS, Neutron Science and Technology Center², °Naoyuki Tatsumi¹,
Yasuharu Ohgoe¹, Noboru Miyata², Tsukasa Miyazaki², Toshiyuki Yaguchi¹, Kenji Hirakuri¹,
Akihiko Homma¹

E-mail: 18rmt17@ms.dendai.ac.jp

1. はじめに

ダイヤモンド状炭素 (DLC: Diamond like carbon) は, 耐摩耗性, 生体適合性など様々な特性を有し, 物理的, 化学的安定性に優れる非晶質炭素膜である. その構造は, 膜中に水素を含み, 自由空間を有するアモルファス構造で, 炭素原子が局所的に sp^3 構造および sp^2 構造を形成する. DLC の基本構造は, 水素含有量および, sp^2/sp^3 構造比や膜密度によって決定し, この膜構造によって DLC の特性が示される. 中性子反射率法 (Neutron Reflectometry) は, 平滑な物質界面で中性子が光学的に反射する性質を利用して, 物質中に埋もれた界面や薄膜の構造をサブ nm スケールの高い精度でかつ非破壊で調べられる測定手法である. 本研究では, 接着性細胞に対し高い親和性を有する窒素含有 DLC について¹⁾, 中性子反射率法による構造分析を行った.

2. 実験方法

Si ウェハ (ϕ 2 inch) に高周波プラズマ CVD 法を用いて, CH_4 と N_2 の混合ガスを原料ガスとして窒素含有 DLC を成膜 (ガス圧力: 10 Pa, r.f. power: 100 W, 膜厚: 100 nm) した. 中性子反射率法の測定には, 偏極中性子反射率計「写楽」(J-PARC MLF 大強度陽子加速器施設, BL17) を使用し, 膜構造分析を行った.

3. 実験結果および考察

図 1 に, 中性子反射率の測定結果として, 窒素含有 DLC の深さ方向に対する中性子散乱長密度 (SLD) を示す. DLC の窒素含有によって, 表面層の膜密度が向上することが示唆された. これにより, DLC 表面機能も影響を受け, DLC 成膜中の窒素含有によって, 接着性細胞に対し, 高い親和性を示したと考えられる.

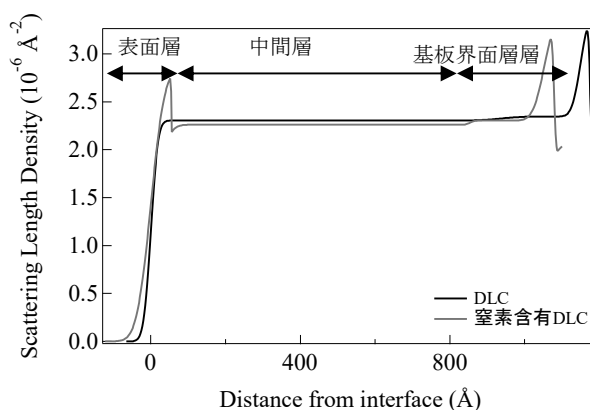


図 1 窒素含有 DLC の中性子反射率の測定結果

参考文献

- 1) Y. Ohgoe et. al., Mater. Res. Soc. Symp. Proc. (2012 MRS Fall Meeting) Vol. 1498, mrsf12-1498-109-30, 2013