

スパッタ法により作製した Si-DLC と Ti-DLC のドーパント効果

Dopant effects of Si-DLC and Ti-DLC deposited by sputtering

青学大理工¹, 日東電工², °石黒 菜々子¹, 賈 軍軍¹, 黒瀬愛美², 待永広宣², 重里有三¹

°Nanako Ishiguro¹, Junjun Jia¹, Manami Kurose², Hironobu Machinaga², Yuzo Shigesato¹

1. Graduate School of Science and Engineering, Aoyama Gakuin Univ.

2. Core Technology Research Center, Nitto Denko Corporation

E-mail: yuzo@chem.aoyama.jp

【はじめに】ダイヤモンドライクカーボン(DLC)は他の物質を添加することにより、表面の摩擦係数・トライボロジー特性、酸バリア性やガスバリア性など様々な性質を制御することが知られている。本研究では、ドーパントとして Si と Ti をえらび同時スパッタ法により Si-DLC、および Ti-DLC の sp^3/sp^2 、膜密度、弾性率、トライボロジー等の解析を行った。

【実験方法】本研究では、DC カソードに C ターゲットを、RF カソードに Si あるいは Ti メタルターゲットを用いたコ・スパッタ法により、Si-DLC と Ti-DLC 薄膜を作製した。基板には無加熱のアルカリフリーガラス、スパッタガスには Ar、Ar + H₂ (3 %)を用い、全圧は 1.5 Pa とした。DC カソードと RF カソードのスパッタパワー比を制御することで Si、及び Ti の含有量を 10 at.%以下から 20 at.%に変化させた。得られた試料の構造評価はラマン分光、組成比と化学結合状態は X 線光電子分光、密度測定は X 線反射率測定、そして弾性率測定にはナノインデンテーション法を用いた。また、トライボロジーの特性はボールオンディスク試験で解析した。

【実験結果】XPS によって解析した Si-DLC、Ti-DLC 膜の sp^3/sp^2 比を Fig.1 に示す。Si ドープの場合はドーパント量の増加に伴い sp^3/sp^2 比は減少したが、Ti ドープの場合は増加した。Fig.2 にノンドーパント DLC、Si-DLC、Ti-DLC 膜に関して密度と弾性率の相関関数を示す。これらの物性値には正の相互関係があることが判明した。

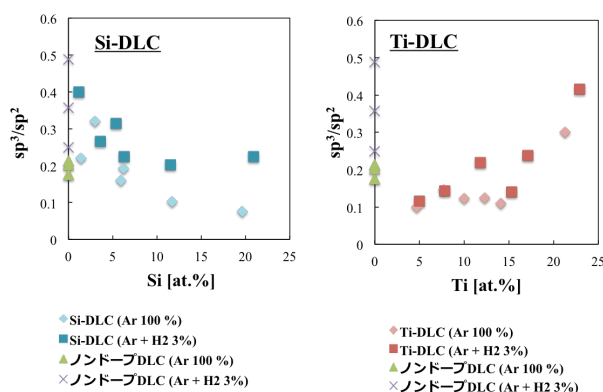


Fig.1 ドーパント含有量- sp^3/sp^2

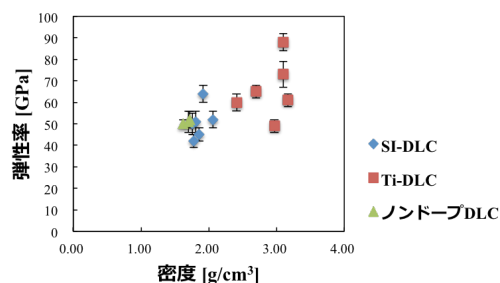


Fig.2 密度-弾性率