

DLC 膜評価試験の国際標準化と適用事例

International Standardization and Application of Testing Method of DLC Films

ナノテック¹⁰ 平塚 傑工¹

Nanotec Corp.¹

E-mail: hiratsuka@nanotec-jp.com

DLC 膜は、応用用途の目的に合わせ様々な機能が付与され利用されているが、その薄膜の信頼性を確保するための評価技術は重要である。特に、膜に剥離、傷、摩耗等が発生すると、これらは薄膜デバイスとして機能しない。また、DLC の構造の違いにより各種特性に違いがあり、これらの品質を評価管理することは重要である。評価方法の標準化として、摩擦摩耗試験に関する規格と光学特性により DLC を区分する評価方法に関して規格化を行った。

摩擦摩耗試験方法は、ボールオンディスク法による試験の規格作成をした。摩擦摩耗の現象は、温度・湿度等による影響が大きく、DLC 膜の摩擦係数にも変化がある。図 1 にプラズマ CVD で成膜した DLC 膜の摩擦係数を示す。規格中には、温湿度を規定し DLC の摩擦係数測定方法と摩耗量測定方法に関して記載した。本規格は、ISO18535 として 2016 年 3 月に発行された。

光学的評価方法として、分光エリプソメトリーによる試験の規格化を検討している。図 2 に屈折率と消衰係数のまとめのグラフを示す¹⁾。DLC 膜の屈折率と消衰係数は、成膜方法や構造に関係している DLC 膜の種類によって異なる。屈折率や消衰係数などの光学的特性を用いることによって、DLC 膜のタイプ分類ができた。また、DLC 膜の屈折率はその硬度に比例することがわかった。本手法は、DLC 膜の膜厚と膜質を同時に非破壊で品質管理できる方法として有用であり、各種用途に対応して利用されてきている。

本研究は、一般社団法人ニューダイヤモンドフォーラム DLC 規格化委員会の委員各位の協力により得られた成果であり深く感謝の意を表する。

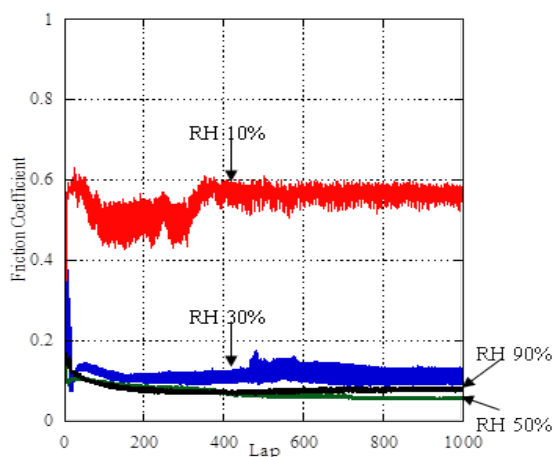


図 1 各種湿度での DLC の摩擦係数

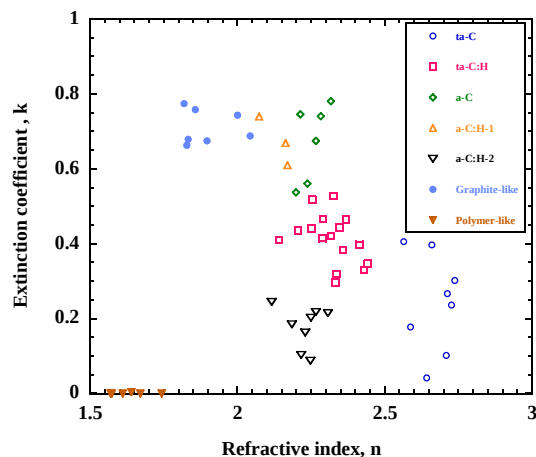


図 2 屈折率と消衰係数のまとめ¹⁾

参考文献

1) M. Hiratsuka, et al., JSME, vol. 7 no. 2, (2013)187-198