

DLC コーティングの密着性および耐久性評価

Evaluation of adhesion and durability by DLC coating

金子 眞生¹, 並木 和茂², 中森 秀樹³, 平塚 傑工³, 平栗 健二¹

Mao Kaneko¹, Kazushige Namiki², Hideki Nakamori³, Masanori Hiratsuka³ and Kenji Hirakuri¹

¹東京電機大学, ²株式会社ナミキ・メディカルインストゥルメンツ, ³ナノテック株式会社

¹Tokyo Denki University, ²Namiki-Mi Co. Ltd, ³Nanotec Co. Ltd

E-mail: 19kmj11@ms.dendai.ac.jp

1. まえがき

医療機関で使用されている治療機器や検査機器は主にステンレス (SUS) やチタンなどの金属材料が用いられている。一部の手術製品では、金属による照明の反射を防ぐために Black Cr メッキが施されている。しかし、Black Cr メッキは機械的強度や滅菌洗浄処理に由来するキズが発生する問題がある。この課題を解決するために高硬度、低摩擦性、化学的安定性を有する表面処理である Diamond-like Carbon (DLC) に注目した。DLC は材料的な特長のみならず、作製条件によっては、照明の反射を防ぐ黒色にすることが可能である。そこで、Black Cr メッキおよび黒色な DLC の滅菌洗浄前後の各試料の安定性を比較し、表面改質手段として DLC の有用性を検証した。

2. 実験方法

本実験では、医療器具として広く用いられている SUS を基板とし、イオン化蒸着法を用いて DLC の成膜を行った。一般的な洗浄方法である高圧蒸気滅菌 (126°C、15min) を使用し、耐久性を評価した。また、密着性評価としてスクラッチ試験により機械的強度の測定を行った。以下、Black Cr メッキ/SUS 基板を Black Cr、DLC/SUS 基板を DLC と表記する。

3. 実験結果

高圧蒸気滅菌試験前 (0 cycle) および試験後 (50 cycles) における各試料のスクラッチ試験結果を Fig.1 に示す。滅菌試験 0 cycle における Black Cr の剥離荷重は約 3 [N]に対し、DLC は約 24 [N]の密着力を持つことが確認された。DLC は、Black Cr に比べ約 8 倍の密着性を持つことから、Black Cr より滅菌処理におけるキズの発生を抑制することが期待される。また、滅菌試験 50 cycles を行った後も DLC の密着力はほぼ一定であり耐久性に優れていることが分かる。すなわち、本実験で作製した黒色 DLC は高い密着性や耐久性を持つことから医療機器の表面改質手段として有用な材料であると示唆される。

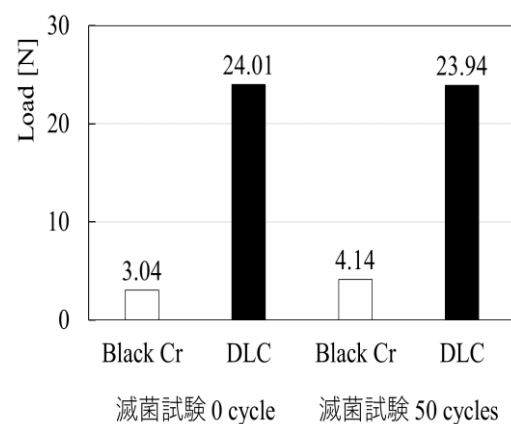


Fig. 1 Peeling load of sample by scratch test