

課題番号 : F-21-YA-0012
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 金属含有 DLC の研究
Program Title (English) : Study on metal/DLC nanocomposite coatings
利用者名(日本語) : 後藤実, 古賀梨乃, 島田元貴, 柄脇健, 中野一輝, 藤本大輝, 山田大智
Username (English) : Minoru GOTO, Rino KOGA, Kengo TSUKAWAKI, Kazuki NAKANO, Daiki FUJIMOTO, Daichi YAMADA
所属名(日本語) : 宇部工業高等専門学校機械工学科
Affiliation (English) : National Institute of Technology, Ube College
キーワード/Keyword : ソフトメタル、DLC、トライボロジー、摩擦、成膜・膜堆積

1. 概要(Summary)

炭素ターゲットと Au または Cu タブレットの同心円複合ターゲット (CCT) を用い、ダイヤモンドライクカーボン (DLC) と Au のナノコンポジット薄膜 (Au-DLC) および DLC と Cu のナノコンポジット膜 (Cu-DLC) をスパッタ装置にて成膜し、成膜条件膜と膜構造および成膜基板への密着性の関係を調べた。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

3 元 RF スパッタ装置、触針式表面形状測定装置

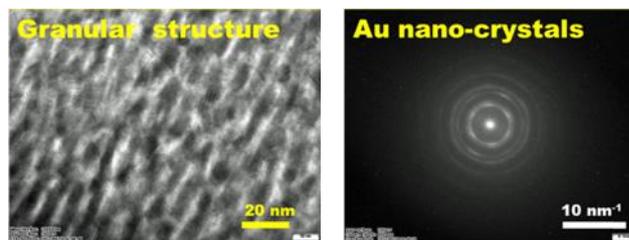
【実験方法】

CCT は 50 mmφ のカーボンターゲットの中心に、直径 20 mm から 5 mm の金または銅のいずれかのタブレットを同心円状に配置し、RF スパッタリングによって Au-DLC 膜と Cu-DLC 膜を作製し、触針式表面形状測定装置で膜厚を測定した。Au-DLC は Si(100) 基板上に成膜した後、透過電子顕微鏡 (TEM) により微細構造を観察した。また、Cu-DLC は SUS304 基板上への密着性向上効果を調べるため、基板表面への RF スパッタリングによる中間層付与やショットブラストまたは研削による表面粗さ付与を行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

TEM 観察の結果、Au-DLC の断面ナノ構造はこれまで報告した Ag-DLC および Cu-DLC と同様の粒状組織であり、その電子回折像には Au 微結晶由来の回折リングが認められることから、Ag-DLC・Cu-DLC と同様に非晶質炭素中に Au ナノ結晶が分散した構造であることが確認できた。また、同一タブレット径の CCT で成膜する Au-DLC と Cu-DLC は、成膜速度と膜中金属濃度がほぼ同程度であったが、この理由は Au と Cu がほぼ等しいスパッタ収率と飽和蒸気圧であることに由来すると考えら

れる。一方、SUS304 基板上へ Cu-DLC を成膜する場合、Cr 中間層の付与またはショットブラスト・研削による表面粗さの付与によって良好な密着性が得られるが、ショットブラスト基板では表面粗さ谷部に固着した汚染物の除去が不十分であると部分剥離を生じることがわかった。



a) cross section image b) diffraction ring from Au

Fig. 1 TEM observation of Au-DLC

4. その他・特記事項 (Others)

なし。

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

- [1] Minoru Goto, Hiroyuki Miki, Kosuke Ito, Sho Takeda, Proc. AFI-2021, p.64.
- [2] 後藤 実, トライボロジー会議 2021 秋 松江講演予稿集, pp.76-77.
- [3] 古賀 梨乃, 令和3年度宇部工業高等専門学校機械工学科卒業研究論文
- [4] 島田 元貴, 令和3年度宇部工業高等専門学校機械工学科卒業研究論文
- [5] 柄脇 健吾, 令和3年度宇部工業高等専門学校機械工学科卒業研究論文
- [6] 藤本 大輝, 令和3年度宇部工業高等専門学校機械工学科卒業研究論文

6. 関連特許 (Patent)

なし。