

コールドスプレー法で作製した Cu-グラフェン複合材料膜の摺動特性

Sliding characteristics of Cu-graphene composite film deposited by cold spray technique

○沖村 奈南¹, 阿多 誠久¹, 山田 貴壽², 大竹 尚登¹, 赤坂 大樹¹, 平田 祐樹¹

¹東京工業大学, ²産業技術総合研究所

○Nana Okimura¹, Nobuhisa Ata¹, Takatoshi Yamada², Naoto Ohtake¹, Hiroki Akasaka¹, Yuki Hirata¹

¹Tokyo Institute of Technology, ²National Institute of Advanced Industrial Science and Technology.

E-mail: okimura.n.aa@m.titech.ac.jp

1. 緒言

グラフェンはその低摩擦係数から固体潤滑材として検討されている^[1]. 金属電極等に用いる摺動性能の高い金属皮膜の開発を目的に本研究はグラフェンと銅(Cu)の混合粉体からコールドスプレー(CS)法によって Cu-グラフェン複合材料膜を作製し, その摺動特性を評価した.

2. 実験方法

膜の原料として Cu 粉体(平均粒径 20 μm)にグラフェン粉体を 0.5 wt.%添加した混合粉体を用いた. CS 装置には低圧 CS 装置(Dymet 423: OCPS)を用い, #46 のアルミナ粒子でサンドブラスト処理した Al 基板上に膜を作製した. 膜表面をフライス盤で作製した平滑にし, $\phi 6\text{ mm}$ の SUJ2 球を用いたボールオンディスク(BoD)試験により, 荷重 1 N で摺動特性を評価した. Cu のみの膜も同様に作製, 評価した.

3. 実験結果・考察

銅とグラフェンの混合粒子から, Al 基板上に約 290 μm の複合材料膜を作製できた. BoD 試験により得た摩擦係数の時間変化を Fig. 1 に, BoD 試験後の球表面の摺動面の光学顕微鏡像を Fig. 2 に示す. 摩擦係数はグラフェン添加により, 約 55 %低下した. Figure 2 から球の比摩耗量を算出した所, 摺動相手が Cu-グラフェン複合材料膜では $3.3 \times 10^{-5} \text{ mm}^3/(\text{N} \cdot \text{m})$, Cu 膜では $4.6 \times 10^{-7} \text{ mm}^3/(\text{N} \cdot \text{m})$ で, Cu 膜へのグラフェン添加により, 固体潤滑性を Cu に付与できることが示された.

4. 結言

CS 法によって Cu-グラフェン複合材料膜を作製し, BoD 試験装置を用いて摺動特性を評価し, Cu 膜へのグラフェンの添加による固体潤滑性能の付与が確認できた.

[謝辞] 装置を借用させて頂いたスタータック(株)様に謝意を申し上げる. 本研究の一部は天田財団の一般研究開発助成: AF-2017031 により行われた.

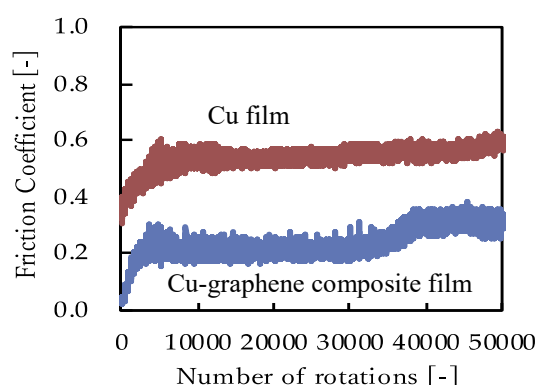


Fig. 1. Results of Ball on Disk test for Cu-graphene composite and Cu films

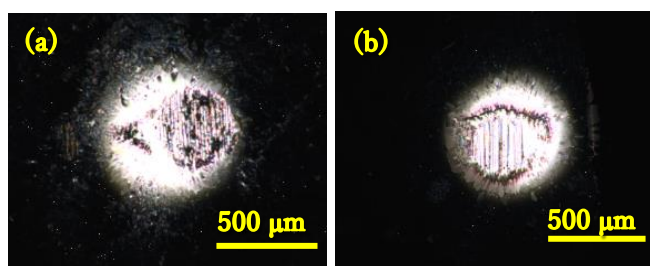


Fig. 2. Appearance of abrasive on SUJ2 ball surface, (a) Cu film and (b) Cu-graphene film

[1] Jinshan Lin, *et al.*, Tribol. Lett., 41(2011), pp.209-215