

フェムト秒レーザーを用いた金属のレーザーアシスト酸化による 微細周期構造形成

Laser-assisted growth of copper oxide by two interfered femtosecond laser pulses

名工大¹, アイシン精機²

○山根 和樹¹, 佐藤 匠¹, 糸魚川 文広¹, 小野 晋吾¹, 大竹 秀幸²

Nagoya Institute of Technology,¹ Aisin Seiki Co., Ltd.²

○Kazuki Yamane¹, Takumi Sato¹, Fumihito Itoigawa¹, Shingo Ono¹, Hideyuki Ohtake²

E-mail: shakalabbits.4.1@gmail.com

【はじめに】レーザー加工や電気加工による材料表面への微細構造形成が表面の潤滑性を向上させる方法として期待されており、その手法の一つとして大気中で低温プラズマや SPM, STM プローブを利用した微細酸化物構造形成が積極的に研究されている 1) 2)。本研究ではレーザー干渉法を用いた銅表面への微細酸化物構造形成について報告する。マイクロメートルオーダーの周期的な強度分布を容易に形成できる底角が等しい三角プリズム(バイプリズム)を用いたレーザー干渉法を応用し、フェムト秒レーザーを用いて銅表面上への微細酸化物構造形成を行う。

【レーザーアシスト酸化】底角 5deg.のバイプリズムを用いてフェムト秒チタンサファイアレーザー(波長 790nm, パルス幅 180fs, 平均出力 500mW, 繰り返し周波数 1kHz)を 90min 照射した銅表面の光学顕微鏡像を Fig.1(a)に示す 3)。銅表面上におおよそ 10 μ m 程度の周期で黒色変化した領域(領域 I)と光沢のある領域(領域 II)が形成されていることが確認できる。黒色変色部と酸化銅粉末(Cu₂O, CuO)のラマンスペクトルを Fig.1(b)に、また光沢部のラマンスペクトルを Fig.1(c)に示す。黒色部は Fig.1(b)より酸化銅に一致するラマンシフトが確認された。一方で光沢部では酸化銅と思われるシフトは確認されなかったことから、銅酸化物が周期的に生成されたことがわかる。こういった酸化物構造が潤滑状況下で様々な性質を表すことから、表面の潤滑性が向上することが期待できる。

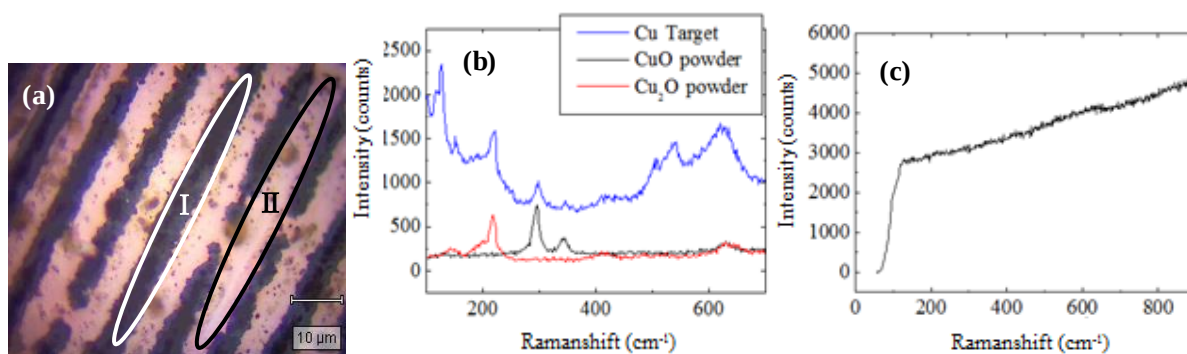


Figure 1 (a) The periodical pattern on surface of Cu (b) Raman spectra of darker region and Cu (c) Raman spectra of lighter region

【参考文献】 1)P.Andersson, et. al., Wear.262 (3-4), (2007) 369–379.

2)B.J.Cruickshank, et. al., Sur. Sci. Lett.281, (1993) L308-L314.

3)O.Konda, et. al., The International Congress on Laser Advanced Materials Processing (LAMP), paper We2-OL-9