

課題番号 : F-17-NU-0011  
 利用形態 : 機器利用  
 利用課題名(日本語) : 非線形光学効果を利用した還元焼結  
 Program Title (English) : Reductive sintering using nonlinear optical effect  
 利用者名(日本語) : 近藤幸成  
 Username (English) : Y. Kondo  
 所属名(日本語) : 名古屋大学大学院工学研究科  
 Affiliation (English) : Graduate School of Engineering, Nagoya University  
 キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置, 形状・形態観察, 分析

## 1. 概要(Summary)

本申請研究では、フェムト秒レーザーパルスが誘起する非線形吸収を利用し、Cu<sub>2</sub>O ナノ粒子の Cu 還元描画を行った。フェムト秒レーザー描画速度の違いにより、細線の描画が可能であることが明らかになった。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

3次元レーザー・リソグラフィシステム一式, 原子間力顕微鏡, 高精度電子線描画装置

### 【実験方法】

ポリオール法を用いて直径約 100 nm の Cu<sub>2</sub>O ナノ粒子を調製し、フェムト秒レーザーパルスを用いてライン描画を行うことによって、特性を評価した。Fig.1 にフェムト秒レーザー描画プロセスを示す(利用装置)。初めに、ポリオール法にて調製した Cu<sub>2</sub>O ナノ粒子をガラス基板の上に塗布し、サンプル基板を準備する。次に、フェムト秒レーザーを照射し、サンプル基板を走査する。最後に、不要な Cu<sub>2</sub>O ナノ粒子を除去する。

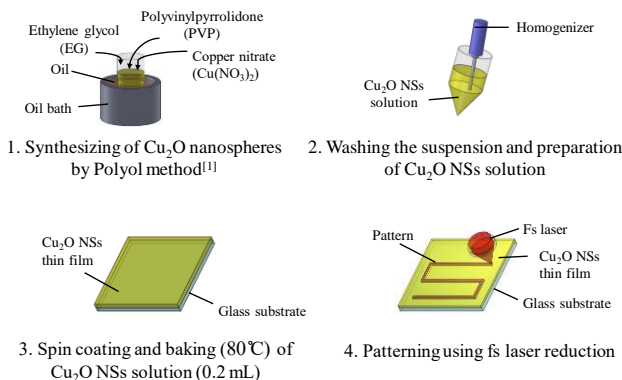


Fig. 1 Direct writing using femtosecond laser pulses.

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 2 に速度 100 μm/s と 1 μm/s で描画を行ったとき

の FE-SEM 像を示す。描画速度が遅いほど細線描画が可能であった。これは、低速条件において Cu<sub>2</sub>O ナノ粒子の拡散が抑制され、形成される線幅が細線化されたものと考えられる。

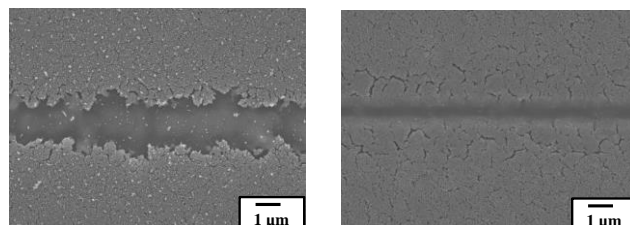


Fig. 2 FE-SEM images of the line patterns at the scanning speed of (a) 100 μm/s and (b) 1 μm/s.

## 4. その他・特記事項(Others)

・科学研究費補助金若手研究(A)(課題番号 16H06064)

## 5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1) Y. Kondo, M. Mizoshiri, J. Sakurai, S. Hata, Cu micropatterning using femtosecond laser reduction of Cu<sub>2</sub>O nanoparticles, The 18th International Symposium on Laser Precision Microfabrication (LPM2017), June 7 (2017).
- (2) 近藤幸成, 溝尻瑞枝, 櫻井淳平, 秦誠一, Cu<sub>2</sub>O ナノ粒子を用いたフェムト秒レーザー微細パターンニング, 第 78 回応用物理学会秋季学術講演会, 平成 29 年 9 月 7 日.
- (3) Y. Kondo, M. Mizoshiri, J. Sakurai, S. Hata, Femtosecond Laser Direct Writing of Cu-Based Fine Patterns Using Cu<sub>2</sub>O Nanospheres, SPIE Photonics West 2018, January 30 (2018).

## 6. 関連特許(Patent)

なし。