## フェムト秒レーザを用いた酸化銅ナノ粒子の還元パターニング

## Micropatterning by reducing copper oxide nanoparticles using femtosecond laser

## 名大院工, <sup>0</sup>溝尻 瑞枝, 荒金 駿, 秦 誠一

Nagoya Univ., °Mizue Mizoshiri, Shun Arakane, Seiichi Hata

E-mail: mizoshiri@mech.nagoya-u.ac.jp

金属微細パターンのレーザ直接描画法は、2次元の直接配線や3次元プリンティングへの応用 技術として注目されている.本研究では、フェムト秒レーザパルスが誘起する CuO ナノ粒子溶液 の光熱還元を利用して CuO 還元パターニングを行い、そのパターン抵抗を評価した.

CuO ナノ粒子(CuO NPs)は、還元剤のエチレングリコール(EG)とベースポリマーのポリビ ニルピロリドン(PVP)と混合した.CuO NPs,EG,PVPの混合比はそれぞれ60 wt.%,27 wt.%, 13 wt.%とし、超音波拡散器でCuO NPsを分散させた.作製したCuO ナノ粒子溶液は、ガラス基 板上にスピンコートした.サンプル基板はピエゾステージを用いて走査し、フェムト秒レーザ照 射領域で生じるCuO ナノ粒子の還元・焼結を利用して、CuO 還元パターンを直接描画した.レー ザの波長、パルス幅、繰返し周波数はそれぞれ780 nm、120 fs、80 MHz であり、開口数0.75 の対 物レンズを用いて集光した.

CuO 還元パターンの抵抗は、予めリソグラフィプロセスを用いて作製した 2 本の Cu プローブ 電極上を接続するようパターニングして、そのプローブ電極間の抵抗を測定して評価した(図1). レーザ描画条件は、パルスエネルギー0.8 nJ、レーザ描画速度 100 µm/s とした. 図2 に異なる線幅 の CuO 還元パターンとその抵抗の関係と、抵抗測定用に作製した線幅 170 µm の CuO 還元パター ンの光学顕微鏡像を示す.線幅と抵抗値はおおよそ反比例の関係となり、CuO 還元パターンの抵 抗は、その線幅により制御できることを示している.この大きな抵抗を有する CuO 還元パターン はマイクロヒータなどへの応用が期待できる.当日は、CuO 還元パターン抵抗の4端子法を用い た測定結果についても報告する予定である.





図1 抵抗測定評価のためのCuOナノ粒子還元 パターニングプロセス. 図 2 CuO 還元パターン線幅と抵抗の関係と 抵抗測定用パターンの1例の光学顕微鏡像.