

課題番号 : F-18-AT-0091  
 利用形態 : 機器利用  
 利用課題名(日本語) : レーザ加工装置を用いた金属蒸着用メタルマスクの作製  
 Program Title (English) : Fabrication of the Mask for metal evaporation with Laser processing machine  
 利用者名(日本語) : 大石亮太、今泉伸治  
 Username (English) : R. Ooishi, S. Imaizumi  
 所属名(日本語) : ソニー株式会社  
 Affiliation (English) : Sony Corporation  
 キーワード/Keyword : 切削、研磨、加工、メタルマスク、電極作製、蒸着プロセス、レーザ加工

### 1. 概要(Summary)

NPF 施設にあるシグマ光機株式会社製レーザ加工機を用いて、100 μm～500 μm 幅の開口を持つ金属蒸着用メタルマスクを作製した。作製したメタルマスクを用いて金属蒸着を行い、蒸着膜のサイズ・形状を観察した。メタルマスクの開口部両端には、約 100 μm 幅にわたり加工残渣が残り、端部には約 10 μm の凹凸が観察された。今後、加工残渣や凹凸低減のための条件最適化は必要なものの、ラピッドプロトタイピングなどの用途に活用できると考えている。

### 2. 実験(Experimental)

#### 【利用した主な装置】

シグマ光機株式会社製レーザ加工機  
 電子ビーム真空蒸着装置

#### 【実験方法】

レーザ加工機を用いて、電極蒸着用メタルマスクを作製した。最小加工寸法を把握するため、20 mm x 20 mm の面積に、100 μm から 100 μm ピッチで最大 500 μm の線幅、長さ 15 mm のパターンを CAD ソフトにて設計した。このパターンを、光源 Nd:YVO<sub>4</sub>, 出力 6 W, 電流 32 A, 周波数 20 kHz, スキャン速度 100 μm/sec の駆動条件で、1 mm 厚の SUS304 基板に対し加工を行った。加工したメタルマスクを用いて、蒸着装置にて SiO<sub>2</sub> 基板上に金薄膜を蒸着し、成膜した結果を光学顕微鏡で観察した。

### 3. 結果と考察(Results and Discussion)

CAD ソフトにて設計したマスクパターンを Fig. 1 に示す。100 μm から 100 μm ピッチで最大 500 μm の線幅、長さ 10 mm のパターンを作製した。また、端部には 2 mm 口のプローブ針またはワイヤボンディング用のパッドを設けた。

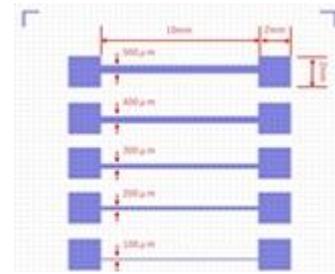


Fig.1 Mask pattern design

また、加工したマスクの対物 500 倍光学顕微鏡像を Fig. 2 に示す。開口部は設計の加工寸法に対して 2.5～6 μm 程度小さく(

Table 1)、数 μm の凹凸があることが確認された。また、開口部両端には、約 100 μm 幅にわたり加工残渣があり、黒化していることが確認された。今回検討した数 100 μm の加工には、寸法誤差や凹凸が大きく、加工条件や残渣除去工程の最適化が必要だが、より大きなパターン加工や、ラピッドプロトタイピングなどに活用できると考えている。

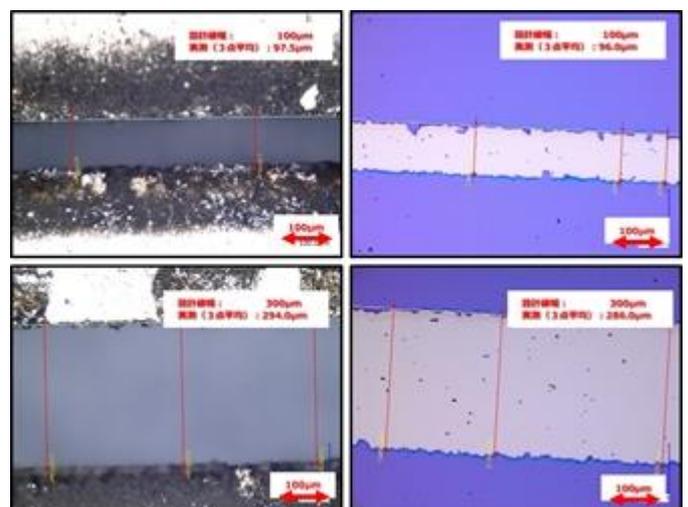


Fig.2 Photographs of fabricated metal mask (leftup:100μm, leftbottom:300μm) and deposited metal electrode images (rightup:100μm,rightbottom:300μm).

**Table 1 Aperture width**

設計線幅	メタルマスク開口 (実測3点平均)	蒸着膜線幅 (実測3点平均)
100 $\mu$ m	97.5( $\mu$ m)	96.0( $\mu$ m)
300 $\mu$ m	294.0( $\mu$ m)	286.0( $\mu$ m)

4. その他・特記事項 (Others)

本検討で用いたレーザ加工装置のトレーニングをしていただいた佐藤平道様はじめ、産業技術総合研究所ナノプロセッシング施設担当者皆様にこの場を借りてお礼申し上げます。

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許 (Patent)

なし。