

課題番号 : F-16-OS-0034  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名 (日本語) : 金属ナノ構造と光との相互作用によるプラズモン共鳴現象を利用した光ナノ計測  
Program Title (English) : Optical nano measurements by the plasmon resonance effect induced by the interaction between metal nano structure and light  
利用者名 (日本語) : 増井恭子<sup>1)</sup>, 上垣正和<sup>1)</sup>, 石飛秀和<sup>1,2)</sup>  
Username (English) : K. Masui<sup>1)</sup>, M. Uegaki<sup>1)</sup>, H. Ishitobi<sup>1,2)</sup>  
所属名 (日本語) : 1)大阪大学大学院工学研究科, 2)大阪大学大学院生命機能研究科  
Affiliation (English) : 1)Graduate School of Engineering, Osaka Univ., 2)Graduate School of Frontier Biosciences, Osaka Univ.

## 1. 概要 (Summary)

金属ナノ構造体に光を照射すると、金属内の自由電子が入射光電場と共鳴的に振動することで、金属ナノ構造体近傍に局在した非常に強い光電場が誘起される。この現象はプラズモン共鳴と呼ばれ、高空間分解顕微鏡、高効率バイオセンシングなどへの応用が期待されている。我々はガラス基板上に金属ナノ構造を作製することを目的として大阪大学ナノテクノロジー設備供用拠点の設備を利用して微細加工を行った。

## 2. 実験 (Experimental)

### 【利用した主な装置】

高精細電子線リソグラフィ装置、多元 DC/RF スパッタ装置、ナノ薄膜形成システム、走査型電子顕微鏡

### 【実験方法】

周期的に金属ナノ構造を有する基板を作製するために、高精細電子線リソグラフィ装置とスパッタ装置またはナノ薄膜形成装置を用いた。洗浄したガラス基板上にポジティブフォトリソレジスト (ZEP-520A) を 2000 rpm で 60 秒スピコートして、レジストの膜厚が 150 nm 以上になるように成膜した。その上に、電子線線描時にレジスト表面のチャージアップを防止するために、エスぺイサーを 2000 rpm、30 秒で成膜した。50、60、70 nm の四角型を周期的に設計し、電子線のドーズ量を変えて露光した。現像液に浸し、露光部分を溶解させた。次に、スパッタ装置またはナノ薄膜形成装置を用いて金薄膜 (膜厚 50 nm) を成膜後、レジスト除去液 (ジメチルホルムアミド) を用いて金薄膜下部のレジストを取り除き、金ナノ構造を得た。作製した金ナノ構造は走査型電子顕微鏡 (SEM) を用いて評価した。

## 3. 結果と考察 (Results and Discussion)

四角型に設計した構造を SEM で観察した結果、ドーズ量  $320 \mu\text{C}/\text{cm}^2$  付近で 50、60、70 nm のナノ構造が確認できた (Fig. 1)。しかし、設計値よりも縦横およそ 5~10 nm 程度大きかった。設計サイズが小さくなるほど、作製される構造との大きさの誤差は大きくなり、四角の角が正確に得られなくなることがわかった。また、設計値 50 nm の場合は、ナノ構造が得られない部分もあった。ビームの焦点位置合わせを工夫したり、金属薄膜蒸着後からレジスト除去液に浸漬するまでの時間を調整したりすることで、改善できると考えられる。

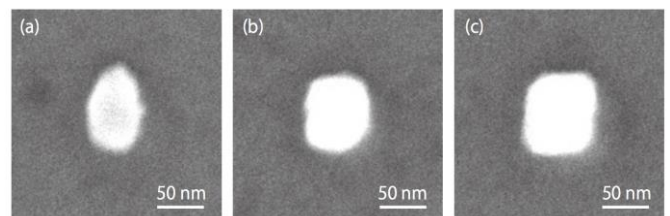


Fig. 1 SEM images of fabricated structure designed as square with (a) 50 nm, (b) 60 nm, and (c) 70 nm

## 4. その他・特記事項 (Others)

・関連する課題番号 ; S-16-OS-0037

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

なし。

## 6. 関連特許 (Patent)

なし。