

課題番号 : F-13-IT-0014
利用形態 : 技術代行
利用課題名 (日本語) : 金属ナノ構造近傍に作用する表面プラズモン光誘起力の定量測定
Program Title (English) : Quantitative measurements of plasmonically-induced optical forces in the vicinity of metallic nanostructures
利用者名 (日本語) : 矢野隆章
Username (English) : Taka-aki Yano
所属名 (日本語) : 東京工業大学 大学院 総合理工学研究科
Affiliation (English) : Interdisciplinary Graduate School of Science and Technology, Tokyo Institute of Technology

1. 概要 (Summary)

本研究の目的は、金属ナノ構造の周囲に誘起される電場勾配力を利用してナノサイズの物体を光補足する技術を確認することである。光補足力は金属ナノ構造周囲に生じる光電場の強さと局在性によって決まり、金属ナノ構造のサイズと形状に依存する。そこで本研究では、金製のダイポール型ナノギャップアンテナ構造 (Fig. 1) を作製した。

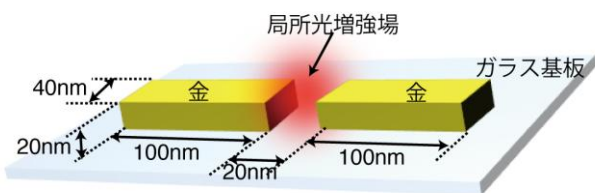


Fig.1 Schematic of a designed gold gap nano-antenna structure.

2. 実験 (Experimental)

ポジ型レジスト (ZEP520A) をカバーガラス (18mmx18mm) にスピコートし、電子ビーム露光装置 (日本電子製 JBX-6300S.J) を用いてナノギャップアンテナ構造を描画した。この際、電流値を 100pA に固定し、ドーズ量を 240~360 $\mu\text{C}/\text{cm}^2$ の範囲で変化させながら条件出しを行った。各ドーズ量で 100 個ずつアンテナ構造を作製した。現像後、チタンを 3 nm、金を 20 nm 真空蒸着した。金属蒸着した基板をレジスト除去液 (日本ゼオン (株) 製 ZDMAC) に浸漬し、リフトオフを行い、所望のダイポール型ナノギャップアンテナ構造を得た。走査型電子顕微鏡 (SEM) を用いて金ナノアンテナの構造を評価した。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

Fig. 2 に4種類のドーズ量 (240, 280, 320, 360 $\mu\text{C}/\text{cm}^2$) で作製したナノギャップアンテナ構造の SEM 像を示す

(100 個ずつ作製したものの内、典型的なものを抜粋)。どのドーズ量条件においても 20nm \pm 5nm 程度のギャップ間隔 (設計値 20 nm) が得られ、ギャップの作製精度はこの範囲のドーズ量には大きく依存しないことがわかった。

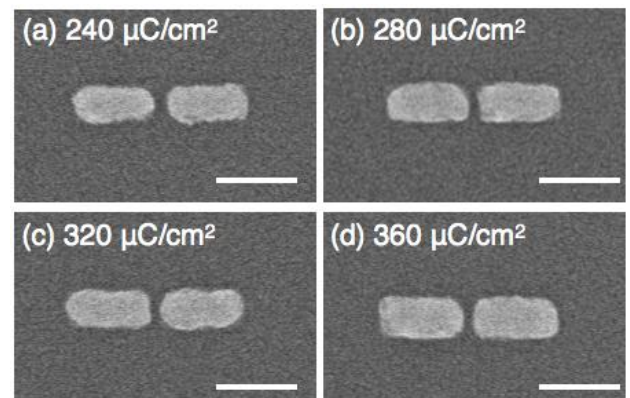


Fig.2 SEM images of the gap nano-antenna structures fabricated with the dose of (a) 240, (b) 280, (c) 320 and (d) 360 $\mu\text{C}/\text{cm}^2$.

4. その他・特記事項 (Others)

本研究は『ナノテクノロジープラットフォーム 平成 25 年度研究設備の試行的利用事業』の援助のもとで行われたものである。

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許 (Patent)

なし。