

課題番号 : F-13-IT-0044
 利用形態 : 技術代行
 利用課題名 (日本語) : 表面プラズモン光誘起力の金属ナノ構造ギャップ長依存性
 Program Title (English) : Gap-dependent optical force 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立することである。本研究では、高い電場増強度と電場局在性が期待される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、ギャップ間隔の異なるアンテナ構造の光学特性を解析した。

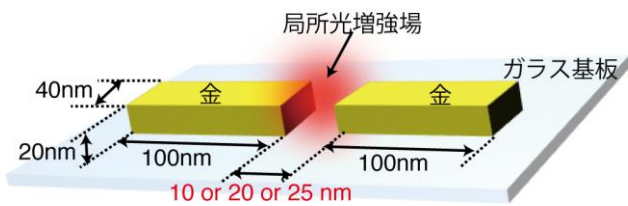


Fig.1 Schematic of a designed gold gap nano-antenna structure.

2. 実験 (Experimental)

電子ビーム露光装置 (日本電子製 JBX-6300SJ) を用いてナノギャップアンテナ構造をカバーガラス上に描画した。この際、電流値を 100pA、ドーズ量を $360 \mu C/cm^2$ に固定し、ギャップ間隔が異なるアンテナ構造を 100 個ずつ作製した。パターン形成後チタンを 3 nm、金を 20 nm 真空蒸着、リフトオフを行い、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、利用者が独自に開発した暗視野光散乱顕微鏡を用いてその光学特性を評価した。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

異なるギャップ間隔 (10 nm, 20 nm, 25 nm) を有するナノアンテナ構造 (100 個ずつ) の光散乱スペクトルを測定し、プラズモン共鳴波長を抽出してヒストグラム化したものを Fig. 2 に示す。ギャップ間隔が小さくなるにつれて、プラズモン共鳴波長が長波長側にシフトすることがわかった。こ

の傾向は、計算結果と良い一致を示した。

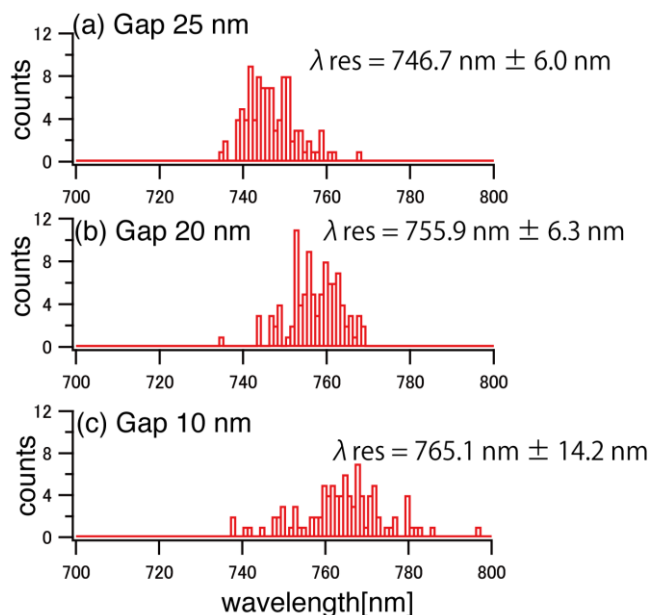


Fig.2 Histograms of plasmon resonant wavelength of the nano-antenna structures with gap width of (a) 25 nm, (b) 20 nm and (c) 10 nm.

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