

課題番号 : F-14-IT-0004  
 利用形態 : 技術代行  
 利用課題名 (日本語) : 金属ナノアンテナ構造の曲率がプラズモン共鳴波長におよぼす影響  
 Program Title (English) : Effect of corner radius of gold nano-antenna on surface plasmon resonance  
 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。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、その光学特性を評価した。

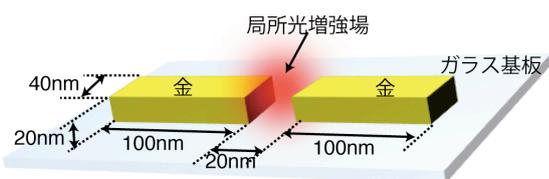


Fig.1 Schematic of a designed gold gap nano-antenna structure.

## 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-6300SJ) 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、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作製し、その光学特性を評価した。

## 3. 結果と考察 (Results and Discussion)

電磁場計算結果では設計した金ナノギャップアンテナ構造のプラズモン共鳴波長が 820 nm であるのに対して、実測結果では共鳴波長が 780 nm であった。この誤差について、設計と実際の構造の差異に着目した。図 2(a) に示す様な直方体のアンテナ構造を設計したにもかかわらず、作製した構造を走査型電子顕微鏡 (SEM) で観察する

と、構造体の角が曲率を有していることがわかった (図 2(b))。実際に曲率を変化させて光学スペクトルを計算したところ (図 2(c))、曲率半径が大きくなるにつれてプラズモン共鳴波長が短波長側へシフトし、実験結果に近づくことがわかった。

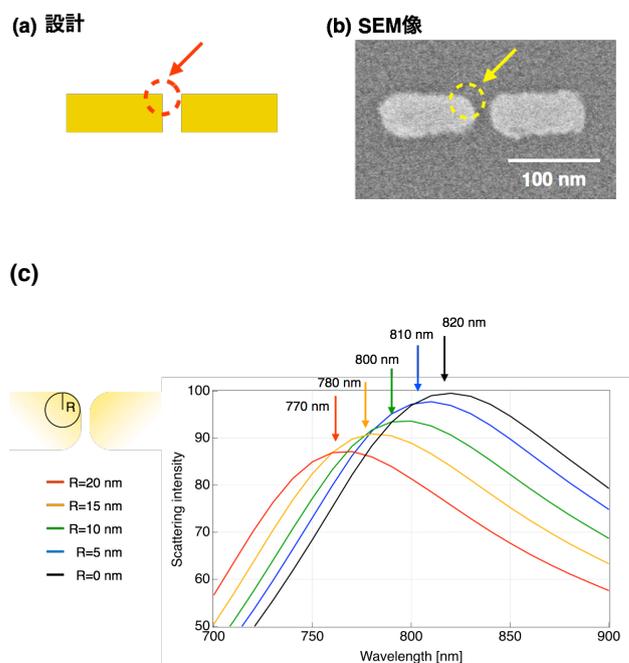


Fig.2 Designed (a) and fabricated (b) nano-antenna. (c) calculated plasmon spectra of the nano-antenna with radius of corner curvature varying from 0 to 20 nm.

## 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 26 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