

課題番号 : F-14-HK-0044
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 新規高効率光機能デバイスの創成
Program Title (English) : Functional optical materials and devices
利用者名(日本語) : 横田幸恵¹⁾, 田中拓男^{1,2)}
Username (English) : Y. Yokota¹⁾, T. Tanaka^{1,2)}
所属名(日本語) : 1) 理化学研究所, 2) 北海道大学電子科学研究所
Affiliation (English) : 1) RIKEN, 2) Research Institute for Electronic Science, Hokkaido Univ.

1. 概要(Summary)

本研究では、ナノメートルスケールの人工金属構造と光波とを局在型プラズモンを介する相互作用させることで高効率に光子を捕捉する光学素子の構築を目指している。

これまでに、電子線リソグラフィ技術により屈曲したロッド形状をもつ金ナノ構造を作製し、直線形状の金ナノロッドとは異なる光学特性を示すことを明らかにした。構造同士が近接したナノギャップでは微小領域に光を閉じ込めることが可能となる。そこで本年度は、ナノギャップを有する湾曲金ナノロッドのダイマー構造とV字型金ナノ構造ダイマー構造をそれぞれ作製し、構造の形状及び構造間距離に起因したプラズモン共鳴特性について詳細に検討した。

2. 実験(Experimental)

・利用した主な装置

超高精度電子ビーム描画装置 ELS-F125, ヘリコンスパッタリング装置

・実験方法

湾曲ナノロッドなどのナノパターンを、レジストを塗布したガラス基板上に超高精度電子ビーム描画装置 ELS-F125 により描画した。現像後、ヘリコンスパッタリング装置により金属薄膜を成膜し、リフトオフにより金属ナノ構造を作製した。ダイマー構造は同じ形状及びサイズの金ナノ構造を点対称に配列した。金ナノ構造の光学特性は赤外～可視～紫外の分光光度計及び顕微フーリエ変換赤外分光装置を用いて透過スペクトルを測定した。金属ナノ構造の電子顕微鏡像は ELS-F125 を用いて観察した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 に示すように、湾曲ナノロッドとV字型のダイマー構造はそれぞれ構造の端同士で 10 nm のギャップ幅を形成されるように近接させて配置した。湾曲ナノロッドとV字型のダイマー構造のプラズモン共鳴スペクトルを比較すると、V字型では2つに割れたV字の長さ由来の吸収ピークが観測された。

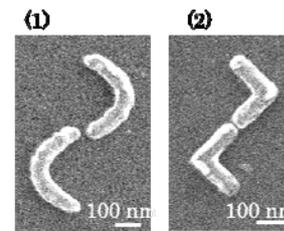


Fig. 1 A scanning electron microscope image of gold nanostructures, (1) curvilinear nanorod dimer, (2) V-shape dimer

4. その他・特記事項(Others)

なし。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1) 横田幸恵, 田中拓男, 2014 年光化学討論会, 平成 26 年 10 月 13 日.
- (2) 横田幸恵, 田中拓男, The 15th Ries-Hokudai International Symposium「響」, 平成 26 年 12 月 16 日.
- (3) 横田幸恵, 田中拓男, 第 62 回応用物理学会春季学術講演会, 平成 27 年 3 月 11 日.

6. 関連特許(Patent)

なし。