

課題番号 : F-15-HK-0041
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^{1,2,3,4)}
Username (English) : Y. Yokota¹⁾, T. Tanaka^{1,2,3,4)}
所属名(日本語) : 1) 理化学研究所田中メタマテリアル研究室, 2) 北海道大学電子科学研究所, 3) 東京工業大学大学院総合理工学研究科, 4) 理化学研究所光量子工学研究領域
Affiliation (English) : 1) Metamaterials Lab., RIKEN, 2) RIES, Hokkaido Univ., 3) Department of Interdisciplinary Graduate School of Science and Engineering, Tokyo Tech, 4) RIKEN Center for Advanced Photonics

1. 概要(Summary)

我々は、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。これまでの研究から湾曲金ナノロッドと金ナノロッドが相互作用するように近接して配置したハイブリッド金ナノ構造は、近赤外域で疑似電磁誘起透明化現象の透過ピークをもつ。そこで本研究課題では、波長 800 nm 以下の可視～紫外域にプラズモン共鳴ピーク波長を有するハイブリッド金ナノ構造の作製を試みた。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

超高速スキャン高精度電子ビーム描画装置 130kV
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
電界放射型走査型電子顕微鏡

【実験方法】

レジストを塗布したガラス基板上に電子ビーム描画装置によりナノパターンを描画した。現像後、ヘリコンスパッタリング装置により金薄膜を成膜し、リフトオフにより金ナノ構造を作製した。金ナノ構造の電子顕微鏡像は電界放射型走査型電子顕微鏡を用いて観察した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

湾曲金ナノ構造の弧長を短くするとプラズモン共鳴ピーク波長は短波長シフトする。そこで弧長をさらに短くした湾曲金ナノ構造を作製して透過スペクトルを測定した。弧長 170 nm の時に波長 600 nm 付近に湾曲金ナノ構造のプ

ラズモン共鳴ピークが観測された。湾曲ロッドの弧長 170 nm と同じ長軸長さの直線ロッドを近接させたハイブリッド金ナノ構造の作製に成功した(Fig. 1)。今後はハイブリッド金ナノ構造の可視域の透過スペクトル測定を行う。

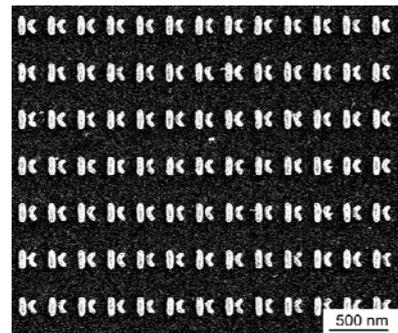


Fig. 1 A scanning electron microscope image of hybrid gold nanostructures. Gap width: 10 nm.

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, 国際光年記念シンポジウム, 平成 27 年 4 月 21 日
- (2) Y. Yokota, T. Tanaka, The 4th Advanced Lasers and Photon Sources (ALPS'15), Apr. 23, 2015.
- (3) Y. Yokota, T. Tanaka, The 5th Korea-Japan Metamaterials Forum, Jun. 29, 2015.

6. 関連特許(Patent)

なし。