

利用課題番号 : F-13-KT-0117
利用形態 : 技術補助
利用課題名 (日本語) : ナノ粒子直鎖配列を用いた高感度表面増強ラマン分光分析技術
Program Title (English) : Highly-sensitive Surface Enhanced Raman Spectroscopy using Nanoparticle Arrangement
利用者名 (日本語) : 菅野公二
Username (English) : Koji Sugano
所属名 (日本語) : 神戸大学大学院工学研究科機械工学専攻
Affiliation (English) : Department of Mechanical Engineering, Graduate School of Engineering, Kobe University

1. 概要 (Summary) :

本研究では、高感度表面増強ラマン分光分析に向けて、巨大電場増強を生み出すナノ粒子二量体配列の作製技術を確立した。

2. 実験 (Experimental) :

本研究では、まず、京都大学ナノテクノロジーハブ拠点の設備 (高速高精度電子ビーム描画装置 (A1), 深堀りドライエッチング装置 (B8)) を利用してシリコン (Si) 基板の上にナノスケールトレンチ (幅 55 nm, 深さ 40 nm, 長さ 120~180 nm) のアレイパターンを作製した。その後、金ナノコロイド溶液を基板上で乾燥させることで、液架橋力によりナノ粒子 (直径 60 nm) をナノトレンチに配列し、二量体形成収率を調べた。

3. 結果と考察 (Results and Discussion) :

トレンチ長さ 140 nm を用いた粒子配列の電子顕微鏡写真と長さによる収率をそれぞれ Figs. 1, 2 に示す。長さ 140 nm を用いた時に最も二量体収率が高くなることが明らかになった。その他、粒子濃度や添加電解質濃度を最適化した結果、高収率でのナノ粒子構造作製が可能となった。

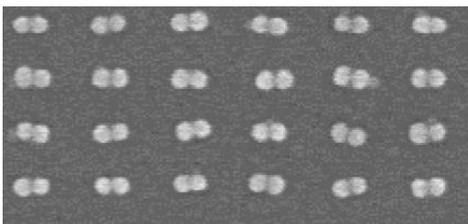


Fig. 1 SEM image of an array pattern of directionally-arranged nanoparticle dimer. The particle diameter and the trench length are 60 nm and 200 nm, respectively. The scale bar indicates 200 nm.

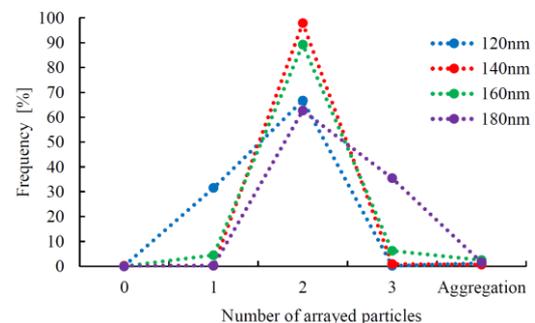


Fig. 2 Frequency of the number of particles in a trench.

4. その他・特記事項 (Others) :

謝辞：本研究は、文部科学省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の助成を受けて実施したものです。

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation) :

- (1) K. Suekuni, T. Takeshita, K. Sugano, and Y. Isono, "Fabrication of Gold Nanoparticle Embedded Nanochannels for Surface-Enhanced Raman Spectroscopy", The 27th IEEE International Conference on Micro Electro Mechanical Systems (MEMS2014), Jan. 28 2014, pp.1059-1062.
- (2) 末國 啓輔, 竹下 俊光, 菅野 公二, 磯野 吉正, "表面増強ラマン分光法のための金粒子配列ナノチャンネルの作製", 平成 25 年電気学会センサ・マイクロマシン部門大会第 30 回「センサ・マイクロマシンと応用システム」シンポジウム, 2013 年 11 月 5 日-7 日, 6PM3-PSS-126 (2p).

6. 関連特許 (Patent) : 該当なし。