

課題番号 : F-20-OS-0013  
 利用形態 : 機器利用  
 利用課題名(日本語) : プラズモニックナノ構造の作製とセンサへの応用  
 Program Title (English) : Fabrication of plasmonic nanostructure and its application to sensors  
 利用者名(日本語) : 菅野公二  
 Username (English) : K. Sugano  
 所属名(日本語) : 神戸大学大学院工学研究科  
 Affiliation (English) : Graduate school of engineering, Kobe University  
 キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置, 成膜・膜堆積, ナノ加工, プラズモニックナノ構造, センサ

### 1. 概要(Summary)

本研究では、金ナノ粒子配列によるナノギャップ作製方法を提案した。金ナノ粒子の基板上配列を用いて粒子表面付着した有機分子の長さで制御されたナノギャップを作製した後、金配線をリフトオフにより接続するプロセスを構築し、電気的計測および光学的計測によりナノギャップ電極の評価を行った。

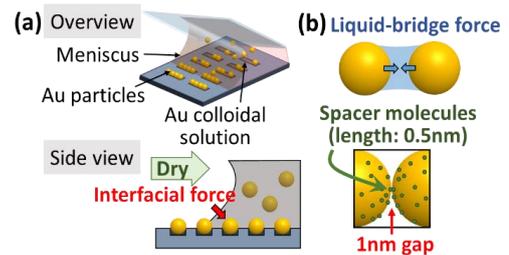


Fig. 1 Fabrication process of nanogap electrodes

### 2. 実験(Experimental)

#### 【利用した主な装置】

超高精細電子ビームリソグラフィー装置  
 EB 蒸着装置

#### 【実験方法】

超高精細電子ビームリソグラフィー装置を用いて形成した溝に Fig. 1 のプロセスを用いて金ナノ粒子を配列した。その後、超高精細電子ビームリソグラフィー装置と EB 蒸着装置を用いたリフトオフプロセスにより、ナノ粒子上に配線作製した。その電極の電気的および光学的な評価を行った。

### 3. 結果と考察(Results and Discussion)

作製したナノギャップ電極の電流-電圧特性 (I-V 特性) と SEM 写真を Fig. 2 に示す。I-V 特性は 3 つのパターンに分類することができる。Fig. 2(e)については有機分子が架橋されたナノギャップに見られる I-V 特性を示しており、ギャップが作製できていると考えられる。(d), (f)の構造でラマン分光法により有機分子の測定を行った結果、(d)ではラマンスペクトルが観察されなかったが、(f)ではスペーサ有機分子のラマンスペクトルを確認した。これは、ナノギャップによりプラズモン電場増強効果が得られた結果と考えられる。これらの結果から、金ナノ粒子配列により微小なギャップが作製できていると考えられる。

### 4. その他・特記事項(Others)

なし

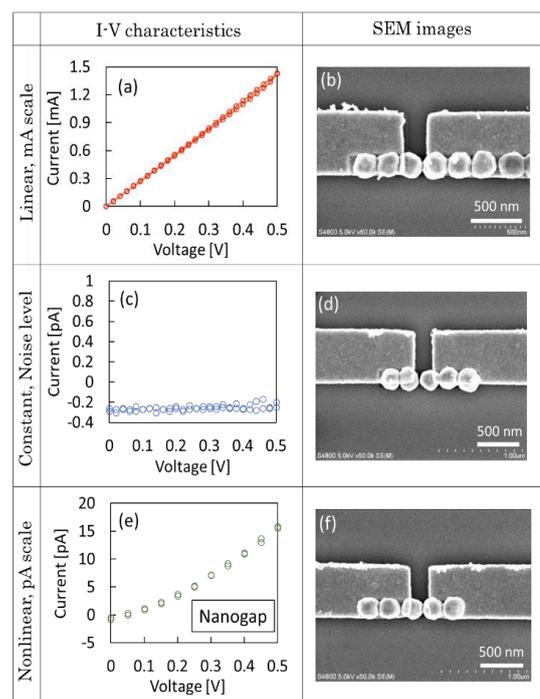


Fig. 2 Electrical measurements and SEM observation of fabricated nanogap electrodes

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

- T. Sumitomo et al., (MNC2020), Online, Nov. 9-12 2020, 2020-26-5 (2p).
- 住友 孝行 ほか, 第 37 回「センサ・マイクロマシンと応用システム」シンポジウム, 2020年10月26-28日, 26P3-SS2-5 (6p)

### 6. 関連特許(Patent)

なし