

課題番号 : F-17-OS-0042  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名(日本語) : ナノギャップ作製に関する研究  
Program Title (English) : Research on nano-size gap fabrication  
利用者名(日本語) : 酒井恭輔  
Username (English) : K. Sakai  
所属名(日本語) : 北海道大学, 電子科学研究所, 光システム物理研究分野  
Affiliation (English) : Photo-System Physics, Research Institute for Electronic Science,  
Hokkaido University.  
キーワード/Keyword : 膜加工・エッチング、プラズモニックナノ構造、粒子間ギャップ、

## 1. 概要 (Summary)

100 nm 程度の大きさの複数の金属ナノ粒子を近接して配置した構造において、粒子間距離を 10 nm 程度に再現性よく設置することを目的とする。その方法として、僅かに接続した金属ナノ粒子の隙間部分を高精細集束イオンビーム装置で加工切除し、10 nm の隙間を作製する。

## 2. 実験 (Experimental)

### 【利用した主な装置】

高精細集束イオンビーム装置(ZEISS “NanoFab”)

### 【実験方法】

電子線描画およびリフトオフで作製した金ナノ粒子構造に対して、高精細集束イオンビーム装置により集束した He イオンを照射し、10 nm の隙間を作製する。

## 3. 結果と考察 (Results and Discussion)

Fig. 1 に、高精細集束イオンビーム装置による加工前後の金ナノ粒子の観測像を示す。ガラス基板上的金からなるクローバー状の構造の中心部分に He イオンを照射し、四つの分離した三角形とした。加工にかかる所要時間は、わずか 2 分程度である。本加工により、三角形の頂点の間隔は 10 nm 程度となり、期待した構造が実現された。

加工前の準備(焦点や批点収差などの調整)には時間を要するが、一旦調整が済んでしまうと複数の試料に対し、継続的に高精度な加工が出来ることが確認された(20 個以上)。本装置で得られた加工精度は、現状、他の手法では到達不可能であり、本装置の非常に大きな優位性が実感された。

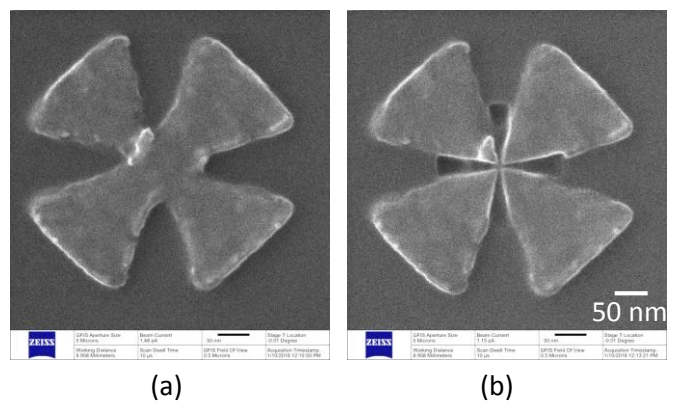


Fig. 1 Scanning ion microscope image. (a) Before and (b) after the focused He-ion milling.

## 4. その他・特記事項 (Others)

高精細集束イオンビーム装置の利用に関して、装置の状態を常に良い状態に維持して下さり、また毎回の訪問時に加工のお手伝いをして下さいました法澤様に感謝申し上げます。

・科学研究費補助金 若手A (JP17H04815)

・関連する課題番号:S-17-OS-0043

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

なし。

## 6. 関連特許 (Patent)

なし。