

課題番号 : F-15-NU-0014  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名(日本語) : 高秩序ナノ構造体の創製と評価に関する研究  
Program Title (English) : Fabrication and Evaluation of Highly Ordered Nanostructures  
利用者名(日本語) : 巨 陽, 森田 康之, 徳 悠葵  
Username (English) : Y. Ju, Y. Morita, Y. Toku  
所属名(日本語) : 名古屋大学大学院工学研究科  
Affiliation (English) : Graduate School of Engineering, Nagoya University

## 1. 概要(Summary)

本研究では、フック&ループ構造の高秩序ナノワイヤ面ファスナー創製のために、下記の基礎実験を行った。

- ・ 周方向不均一被覆によるナノワイヤのフック形成
- ・ コアシェル構造を利用した薄膜残留応力の解放によるナノワイヤのループ形成

なお、本実験では単一のナノワイヤを供することにより実験条件を明確にした上、最適なフック・ループ加工条件の検討を行っている。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

スパッタリング装置一式(キャノンアネルバ製 E-200S)、高精度電子線描画装置一式(日本電子(株)製 SPG-724)など。

### 【実験方法】

まず、単一分離したアルミナワイヤ(直径約 110 nm)に対し、異種材料をスパッタによりコーティングした(コーティング材:Cr, 最大膜厚約 12 nm)。このとき、コーティングはナノワイヤの周方向不均一になるよう行った。これにより、膜の残留応力に偏りを持たせ、ナノワイヤを任意の方向にフック形成させた。さらに、作製したフック状ナノワイヤに対して、低融点のアルミナワイヤのみ流動する温度(不活性ガス中・650°C・2h)にて加熱処理することにより、薄膜の残留応力を全て解放し大きな曲げ変形を生じさせ、ループ形成を行った。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig.1 は、ナノワイヤの単一分離後・フック形成後・ループ形成後の観察像である。Fig.1(b)より、スパッタ源に向かってナノワイヤが変形しており、フック状の変形を確認できる。さらに、加熱処理を行いループ形成させたナノワイヤを Fig.1(c)に示す。フック状ナノワイヤの状態から曲

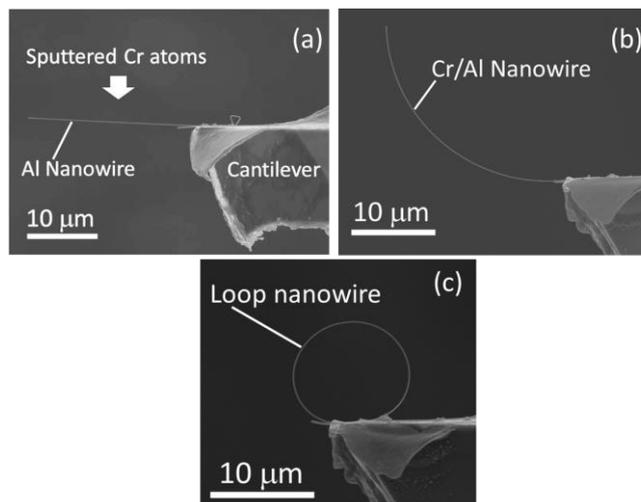


Fig. 1 (a) Single Al nanowire. (b) Hook nanowire. (c) Loop nanowire.

げ変形が進行している様子を確認できる。

以上のフック・ループナノワイヤ作製条件をナノワイヤアレイに適用することにより、フック&ループ構造のナノワイヤ面ファスナー創製が期待できる。

## 4. その他・特記事項(Others)

本研究は日本学術振興会科研費 基盤研究(A) 26249001 によったことを記し、感謝の意を表する。

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

- (1) M. Kusama, Y. Toku, Y. Ju, International conference on advanced technology in experimental mechanics 2015, Oct. 5, 2015.
- (2) 徳 悠葵, 草間 美香, 巨 陽, 日本機械学会 M&P2015 第23回機械材料・材料加工技術講演会, 平成27年11月15日.

## 6. 関連特許(Patent)

なし。