

課題番号 : F-16-NU-0011  
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 Eng., Nagoya University.

## 1. 概要(Summary)

本研究では、ナノワイヤ面ファスナーの接着強度向上を目指し、接続時の予荷重の大きさについて検討を行った。なお、予荷重以外の条件(ナノワイヤの長さや直径)については、先行研究において最適と確認された条件にて実験を行った。

## 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。

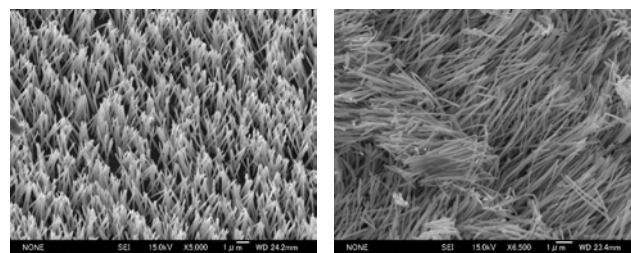
### 【実験方法】

まず、ガラス基板上にスパッタリング装置を用いて、金電極を作製した。その後、テンプレート(多数のナノスケールの細孔を持つフィルター)を基板上に配置し、銅板を陽極、基板を陰極として、硫酸銅五水和物水溶液中にて電着を行った。これにより、基板上では銅が電着され、テンプレートの細孔形状に銅が充填される。最後に、テンプレート部分をエッチングにて除去することによって、銅ナノワイヤアレイを作製した。ナノワイヤアレイを一組作製し、互いに向かい合わせて押し付けることにより、マジックテープのように接着した。押し付ける際の荷重の大きさは、デジタルフォースゲージを用いて確認した。その後、引っ張り試験機を用いて、せん断強度の測定を行った。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

予荷重が大きくなるほど、せん断強度も向上する傾向が見られた。Fig.1(a), (b)はそれぞれ試験前と試験後のナノワイヤアレイの様子を示している。Fig.1(b)より試験後のナノワイヤは大きく変形しており、一部がフック状になっていることが確認できる。この結果から、高い予荷重をかけることにより、ナノワイヤの変形が起こり、機械的絡み合い

が誘起されるため接着強度が向上するものと考えられる。



(a) (b)

Fig. 1 SEM images of Cu nanowires before and after shear adhesion strength test.

## 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) 宋 揚, 徳 悠葵, 森田 康之, 巨 陽, 日本機械学会第 24 回機械材料・材料加工技術講演会, 平成 28 年 11 月 25 日.
- (2) 徳 悠葵, 野田 修二, 森田 康之, 巨 陽, 日本機械学会第 29 回計算力学講演会, 平成 28 年 9 月 23 日.
- (3) Y. Toku, S. Nota, Y. Morita, and Y. Ju, 2016 M&M International Symposium for Young Researchers, August 10-12, 2016.

## 6. 関連特許(Patent)

なし。