

課題番号 : F-14-AT-0092  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名(日本語) : カーボンナノチューブ複合材料評価手法の開発  
Program Title (English) : Development of analysis methods for the Carbon nanotube materials  
利用者名(日本語) : 森本 崇宏  
Username (English) : Takahiro Morimoto  
所属名(日本語) : 技術研究組合単層 CNT 融合新材料研究開発機構  
Affiliation (English) : Technology Research Association for Single Wall Carbon Nanotubes.

## 1. 概要(Summary)

カーボンナノチューブ (CNT) を用いた複合材料や、CNT をフィルム状に加工したバッキーペーパーは、CNT が材料中でランダムなネットワークを形成した材料である。それら材料中のネットワーク構造は、原料 CNT 溶液の状態に依存する事が知られてきており、CNT 分散溶液の状態を評価する事が、CNT 複合材料を評価する上でも、重要となって来ている。そこで、CNT 複合材料作製に実際に用いられている CNT 分散溶液から、吸引濾過によりシリコン基板上に CNT フィルムを作製し、その伝導率評価により、CNT 分散溶液の評価を行っている。

## 2. 実験(Experimental)

実験には、単層 CNT を水もしくは有機溶媒中に分散した CNT 分散溶液を用い、それらをダイアフラムポンプで吸引濾過した後に、シリコン基板上へ溶液中で転写する事で作製した。これら CNT フィルムを、フォトリソグラフィーもしくは電子線リソグラフィで加工し、それらを四端子形状に電極作製し、評価を行った。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

CNT 試料を形状加工する際に、通常はフォトもしくは電子線リソグラフィで描画を行い、現像を行った後にプラズマアッシャーもしくは反応性イオンエッチングで CNT の炭素原子と酸素プラズマを反応させ、パターン形成を行う。しかし、用いる CNT に欠陥が少なく、CNT の品質が良い場合には、必要な反応時間が長くなり、CNT へのダメージが懸念される。Fig.1 は、実際に作製した試料での、デバイスパラメータ評価装置を用いた、4 端子 I-V 測定結果である。赤線がアニール前、黒線がアニール後の結果である。

大部分の CNT フィルムでは、プラズマ処理時間は短く、CNT へのダメージも、ほとんど問題とはならないが、品質

の良い CNT フィルムで、膜厚が厚い場合には、図に示したように、CNT へのダメージが無視できず、アニールでも完全には元には戻らないために、正確な CNT フィルムの評価とはならない。

現在、すべての試料で共通した評価方法とするために、極力プロセスダメージを抑えた、CNT 膜の作製および評価法を検討中である。

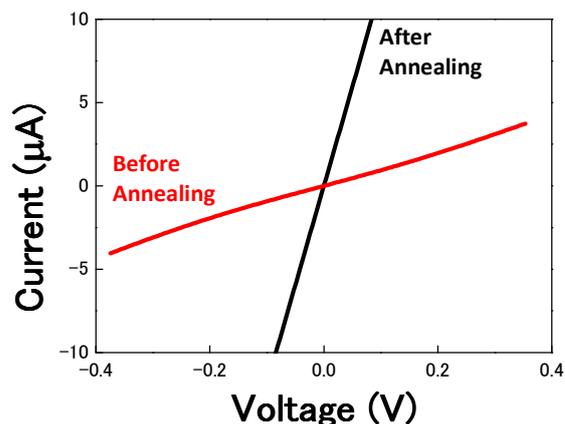


Fig.1 The I-V curves of 4-terminal measurement. (Red) Before, and (Black) After Annealing.

## 4. その他・特記事項(Others)

なし。

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

なし。

## 6. 関連特許(Patent)

なし。