

課題番号 : F-15-AT-0119  
 利用形態 : 技術代行  
 利用課題名(日本語) : ナノプローブによる微細幅グラフェン配線の抵抗測定  
 Program Title (English) : Development of nanocarbon interconnect with low resistivity  
 利用者名(日本語) : 石倉 太志  
 Username (English) : Taishi Ishikura  
 所属名(日本語) : 株式会社東芝  
 Affiliation (English) : Toshiba corporation

### 1. 概要(Summary)

グラフェンが有するバリスティック伝導性を用いることで、細線効果により高抵抗となる金属配線に代わる次世代配線材料としてグラフェンの利用が期待されている。本研究では、我々の試作したグラフェンを有する配線構造において配線抵抗を評価するため、ナノプローブを用いた四端子抵抗測定を行った。

### 2. 実験(Experimental)

#### 【利用した主な装置】

ナノプローバ(N-6000SS)

#### 【実験方法】

今回評価したサンプルはダマシン型の配線であり、Niとグラフェンが混在した構造となっている。配線部におけるNiとグラフェンはSEM観察でのコントラストで区別できるため、サンプルをナノプローバ装置導入した後、まずSEM観察で測定に使用するグラフェン配線部を選定し、その後プローブを選定したグラフェン領域にコンタクトして四端子のI-V測定と抵抗評価を行った。

### 3. 結果と考察(Results and Discussion)

Figure 1(a)にサンプルの平面SEM像と各プローブの結線図を示す。SEM観察においてグラフェン領域に対応する暗部が配線長手方向に比較的連続している領域を選定し、プローブをコンタクトさせた。Figure 1(b)はI-V測定後に大電流を流した後のSEM観察像で、プローブを落とした配線間でのみ配線破壊が見られることから、選定した配線にのみコンタクトがとれていることが分かる。

Figure 1 で示した絶縁破壊前の I-V 測定結果を Figure 2 に示す。オーミックな特性が得られたことから、ナノプローバを用いて本構造での電気特性の評価が可能であることが分かった。

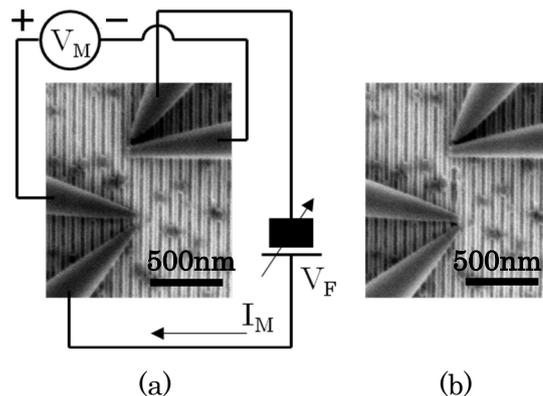


Fig. 1 (a) Scanning electron microscope (SEM) image of Ni-graphene hybrid interconnect illustrated with schematic diagram. (b) SEM image at the same location of (a) after large current was applied.

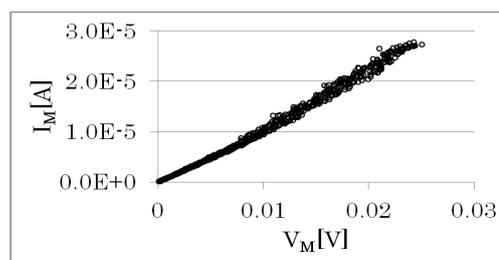


Fig. 2 I-V curve measured at the location of Figure 1.

### 4. その他・特記事項(Others)

謝辞: 本研究は、経済産業省と NEDO の「低炭素社会を実現する超低電圧デバイスプロジェクト」に係わる業務委託として実施した。

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

なし。

### 6. 関連特許(Patent)

なし。