

課題番号 : F-12-AT-0061
*支援課題名(日本語) : ナノカーボンの電子デバイス応用
*Program Title(in English) : Electronic application of nanocarbon materials
*利用者名(日本語) : 鈴木 真吾
*Username(in English) : Shingo Suzuki
*所属名(日本語) : 最先端研究開発支援プログラム「グリーンナノエレクトロニクスのコア技術開発」
*Affiliation(in English) : Funding Program for World-Leading Innovative R&D on Science and Technology (FIRST Program), Development of Core Technologies for Green Nanoelectronics

※概要(Summary):

半導体デバイスは微細化によってその性能向上や消費電力低下を図ってきたが、微細化が物理的限界に近づくに伴い、微細化による弊害も顕著になってきている。我々は優れた電気特性を持つグラフェンやカーボンナノチューブといったナノカーボン材料をトランジスタのチャンネル材料や配線材料として用いることにより、微細化に頼らずにLSIの低消費電力化を目指している。

本実験では、化学気相合成法により形成したグラフェンを利用してトランジスタを作製した。トランジスタの電気特性はグラフェンの状態(しわや亀裂など)に依存する可能性があるため、その状態を走査型電子顕微鏡(SEM)や原子力間顕微鏡(AFM)により観察した。

※実験(Experimental):

利用した装置

- ・高分解能電界放出電子顕微鏡(FE-SEM)
- ・ナノサーチ顕微鏡(SPM3)

Si/SiO₂ 基板に堆積された銅薄膜上に合成されたグラフェンを、別の SiO₂/Si 基板に転写し、ソース・ドレイン電極、及びバックゲートを形成し、トランジスタを作製した。

その後、走査型電子顕微鏡、ナノサーチ顕微鏡によりグラフェンチャンネルの状態を観察した。

※結果と考察(Results and Discussion):

Fig. 1 は作製したトランジスタのチャンネル部分の SEM 像である。Fig. 1 (a)のように明らかにしわや亀裂があるものがあつた一方、Fig. 1 (b)のように比較的きれいな状態のものもあつた。電気特性は、亀裂があるもの、しわがあるものの方が悪い、という傾向があり、グラフェンの物理的状態が電気特性に影響を及ぼすことが明らかになった。今後は、グラフェン表面のコンタミネーションが電気特性にど

のような影響を及ぼすか、についても調査していきたい。

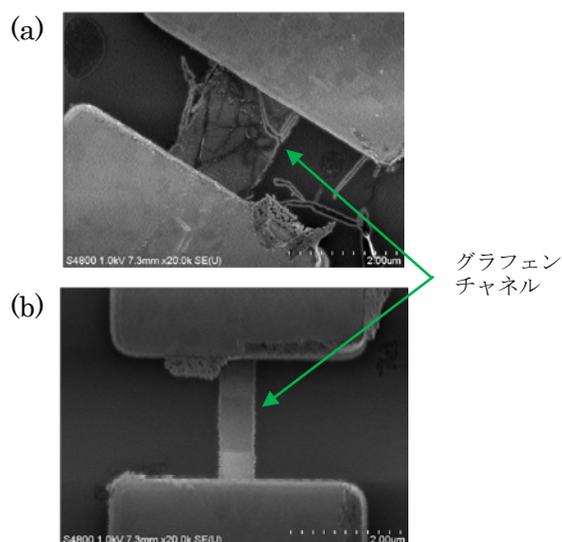


Fig. 1 グラフェンチャンネルの SEM 像

※その他・特記事項(Others):

特になし。

共同研究者等(Coauthor):

八木克典(Katsunori Yagi)
佐藤信太郎(Shintaro Sato)

論文・学会発表(Publication/Presentation):

未定

関連特許(Patent):

未定