

課題番号 : F-12-AT-0031
*支援課題名(日本語) : 多層グラフェン低抵抗化に向けたグラフェン合成とその SEM 観察
*Program Title(in English) : Deposition of catalyst film for multi-layer graphene synthesis
*利用者名(日本語) : 近藤 大雄
*Username(in English) : Daiyu Kondo
*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):

我々は次世代配線材料として優れた電気特性や高い耐電流密度を示すグラフェンの高いポテンシャルに着目し [1]、300mm以上の大面積基板への展開を念頭に、グラフェンの大面積基板上での成長技術や配線作製プロセス開発を行っている。グラフェンを配線材料とする場合には、配線幅に相当する厚みの多層グラフェンを準備する必要があるが、従来知られているようなテープを用いた張り付け法では大面積化への展開は困難であり、CVD法のような大面積化が容易な手法の開発が求められる。報告者は、結晶性の高いグラフェン合成のための触媒金属を堆積し、走査電子顕微鏡により分析を行うことを目的に NPF 設備を利用した。

*実験(Experimental):

利用した装置

・スパッタ装置 ・走査電子顕微鏡 ・真空蒸着装置 ・X線回折装置 ・RF/DC スパッタ装置 ・ナノサーチ顕微鏡 ・

グラフェンの触媒としては、スパッタ装置を用い室温において銅(Cu)薄膜をサファイア基板(C面)及び熱酸化膜付きシリコン基板上に 500nm 以上堆積し、グラフェン合成のための触媒として用いた。作製した Cu 薄膜は X 線回折装置により結晶構造の評価を行い、合成炉によってグラフェンの条件出しを行った。合成したグラフェンは走査電子顕微鏡により評価を行った。

*結果と考察(Results and Discussion):

室温で熱酸化膜付きシリコン基板上に堆積した Cu 薄膜を触媒として CVD 合成炉により条件出しを行った CVD 条件は、1000°C程度で原料ガスにメタンを用い、水素ガス及びアルゴンガスを希釈ガスとして用いた。実験で得たグラフェンは別途行った Raman 分光測定の結果によると、

高い結晶性を有し従来以上に広いドメイン領域のグラフェンを合成することが可能となった。グラフェン成長は合成時間に依存して成長し、Fig. 1 のように走査電子顕微鏡像を観察することにより、グラフェンドメインの合成の様子を観察することができる。

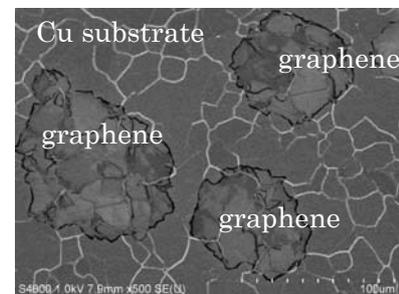


Fig. 1: SEM image of graphene on a SiO₂/Si substrate.

*その他・特記事項(Others):

・今後の課題

所望の層数のグラフェンを合成するための触媒膜厚、触媒種類の最適化及び均一性の実現。

・参考文献

[1] K.S. Novoselov et al., Science 306 (2004) 666.

論文・学会発表(Publication/Presentation):

今後発表予定

関連特許(Patent):

今後出願予定