

水素注入によるグラフェン/絶縁化グラフェン構造の検討

Research of “graphene / insulated graphene” structure by hydrogen injection

○西口 博樹¹、伊崎 貴生¹、正木 良武¹、松川 誠也¹、久保田 弘¹、吉岡 昌雄

(1. 熊本大学大学院自然科学研究科、2. 熊本大学工)

○H. Nishiguchi¹, T. Izaki², Y. Masaki², S. Matsukawa¹, H. Kubota¹, M. Yoshioka²

(1. Graduate school of science and technology Kumamoto Univ., 2. Kumamoto Univ.)

E-mail: hiroki_n@st.cs.kumamoto-u.ac.jp

1. 背景

半導体デバイスの高性能化が進むにつれて、半導体素子の微細化、集積化が求められてきた。しかし、これまで半導体材料として主流であるシリコンでは、様々な問題が生じ、微細化に限界が見えてきている。そこで、シリコンに代わる新たな半導体材料として”グラフェン”が研究されている。グラフェンはシリコンの電子の移動度の 100 倍以上の移動度を持つことが知られており、期待されている材料である。

シリコンのデバイスにおいて、Si 基板上に絶縁体である SiO₂ の層があり、その上にシリコン薄膜があるという SOI 構造がある。これは LSI の高速化や低消費電力化が可能な技術であるが、今回は、この薄膜形成技術をグラフェンに応用したいと考えている。この構造を実現させることで、多層のグラフェンから数層のグラフェンを得ることができる。また、グラフェンデバイスにおける SOI 構造の確立もでき、さらなる高速化・低消費電力化を図ることができると考えられる。

2. 実験方法

グラフェンに水素を付加させると絶縁物質グラフェンが生成できるという報告がされている。これと SOI 構造の生成法を参考にして、グラフェンに水素イオンビームを照射することにより、グラフェン内部に絶縁層の生成を図る。最終的な目標は、図.1 のように内部に絶縁層を作ることで、グラフェンを層分離させることだが、今回はイオンビーム照射によりグラフェンに絶縁層が形成できることを確かめることを目的とする。また、グラフェンは研究室で提案されているエレクトロンビーム法により作製する。これはフラーレンに電子線を照射することでその球構造を破壊し、その後アニール処理することによりグラフェンが生成されるという方法である。

3. 実験結果

測定方法としては、グラフェンの縦方向の電気特性を計測し、グラフェン内部の絶縁度を検証した。

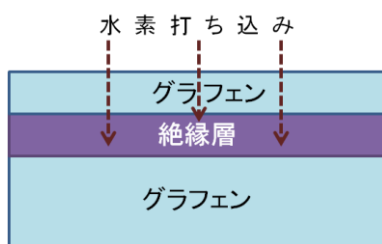


図 1. 目標構造

参考文献

- [1] Motohiko Ezawa, Metal-Insulator Transition from Graphene to Graphane, Nanomaterials and Nanotechnology, INTECH open science | open minds
- [2] D. C. Elias, R. R. Nair, Control of Graphene's Properties by Reversible Hydrogenation: Evidence for Graphane, VOL 323 SCIENCE www.sciencemag.org