

## 変調 SiO<sub>2</sub> 基板上へのグラフェン成膜と特性評価に関する研究

### Generation and evaluation graphene on SiO<sub>2</sub> modulation substrate

今村友紀<sup>1</sup>, 松尾経太<sup>1</sup>, 松川誠也<sup>1</sup>, 吉岡昌雄<sup>2</sup>, 久保田弘<sup>1,2</sup> (<sup>1</sup>熊大院自, <sup>2</sup>熊大工)

Tomoki Imamura<sup>1</sup>, Kyota Matsuo, Seiya Matsukawa<sup>1</sup>, Masao Yoshioka<sup>2</sup> and Hiroshi Kubota<sup>1,2</sup>

(<sup>1</sup> Kumamoto University Graduate School of Science and Technology, <sup>2</sup>Kumamoto University Faculty of Engineering)

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

#### 1 研究背景

現在の半導体材料として最も使われているのはシリコンである。シリコンには絶縁膜の成長が容易であり、安価であるという利点があるが、このままでは微細化限界に達し、性能の向上目標を達成できなくなる可能性が大きくなってきている。そこで新材料としてグラフェンが注目を集めている。

グラフェンは炭素原子の六員環が連なって平面上になった理想的な 2 次元材料である。理論的にはシリコン中の電子の約 2000 倍の移動度を持つと考えられ、実験的にも約 10 から 100 倍以上の移動度を持つことが知られている。この特性を生かし、LSI の材料として利用することで LSI の高速応答化が可能ではないかと考えられている。そのためにグラフェンを主とした FET を実現させ、MOSFET を超える新たな素子の開発・研究が進められている。

#### 2 研究目的

グラフェン FET を実現するためには解決しなければならない問題がある。その問題の一つにグラフェンが半金属の性質であることが挙げられる。FET に使われる材料は半導体でなければスイッチング制御ができないため、半金属の性質を持つグラフェンをそのまま FET の材料とすることはできない。そこで本研究室ではグラフェンに半導体の特性をもたせることを目的として、周期的に変調した基板上にグラフェンを製膜し、特性を評価している。

#### 3 実験方法

今回の実験では周期的に変調した基板が必要となる。その基板はフォトリソグラフィとウェットエッチングを用いて酸化膜付きシリコンウエハの SiO<sub>2</sub> にライン&スペースのパターニングを行い周期的な凹凸を作製する。このようにして作製した基板を変調 SiO<sub>2</sub> 基板とし、この基板上にグラフェンを製膜する。作製したサンプルの電気抵抗の温度依存性を測定し、その結果からバンドギャップを求める。

#### 4 結果

変調基板の周期はグラフェンのもつ格子間隔と異なるため、この上に製膜されたグラフェンは格子間隔とは別の周期性を持つようになり、バンドギャップに変化があらわれと予想される。

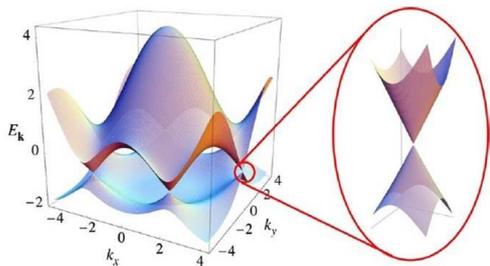


図 1: グラフェンのバンド構造

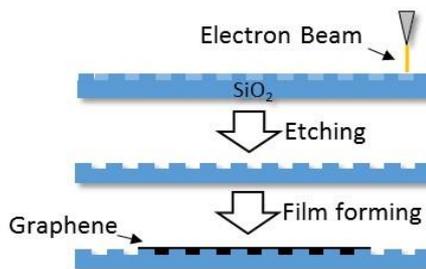


図 2: サンプル作製フロー