

ナノワイヤマスクを用いたグラフェンナノリボンネットワークの作製

Fabrication of graphene nanoribbon network by using nanowire mask

大阪府大工¹, 科学技術振興機構さがけ² ○青木 佑樹¹, 山田 悠貴¹, 福井 暁人¹,

吉村 武¹, 芦田 淳¹, 藤村 紀文¹, 桐谷 乃輔^{1,2}

Osaka Pref. Univ.¹, JST PRESTO² ○Y. Aoki¹, Y. Yamada¹, A. Fukui¹, T. Yoshimura¹, A. Ashida¹,

N. Fujimura¹, and D. Kiriya^{1,2}

E-mail: kiriya@pe.osakafu-u.ac.jp

【はじめに】グラフェンを細長く加工したグラフェンナノリボン(以下、GNR)はグラフェンの特徴に加え、バンドギャップを有する。そのため、半導体デバイスへの展開が期待される。しかし、既往研究例の多くは、基板上に10 nm程度の極細のGNR構造が不連続に配置されたものである。^[1]我々は、ネットワーク状に堆積した無機ナノワイヤをマスクとして用いることで、大面積で、かつ連続的につながったグラフェンナノリボンのネットワークの作製を試みている (Fig. 1a)。本発表では、ナノリボンネットワーク作製にあたり、グラフェン上に堆積してしまうナノワイヤ作製時の残渣を除去し、グラフェンナノリボンネットワーク作製および観察に向けた取り組みを報告する。

【実験方法及び結果】10-20 nm 幅の無機ナノワイヤをグラフェン上に一層で堆積させた。この際に同時に堆積する有機物の残渣の状態を調べた。約5 nm厚程度の残渣がグラフェン上に堆積していることが確認され、UV オゾンクリーナーにより除去できる事が明らかとなった。残渣を除いた後、無機ナノワイヤを堆積したグラフェン上へ酸素プラズマ照射を行い、グラフェンナノリボンネットワーク作製を試みた (Fig. 1a, b)。原子間力顕微鏡(AFM)観察、およびラマン分光測定の結果を Figure 1b および 1c に示す。ナノワイヤ間に残渣は確認されず、また、ナノワイヤ下にグラフェンが保持されていることが確認された。さらに、ラマン分光法のマッピング測定から、酸素プラズマ照射後も均一に大面積でグラフェンがナノワイヤ下に残存していることが確認された (Fig. 1 d,e)。

【まとめ】AFM 観察およびラマンスペクトルの結果から、ナノワイヤの形状を反映したグラフェンの形成が示唆された。当日は作製プロセスの詳細およびナノワイヤの除去によるグラフェンナノリボンの形成に関しても言及する。

【参考文献】 [1] Wentao Xu *et al.*, Mater. Horiz., 2016, 3, 186-207.

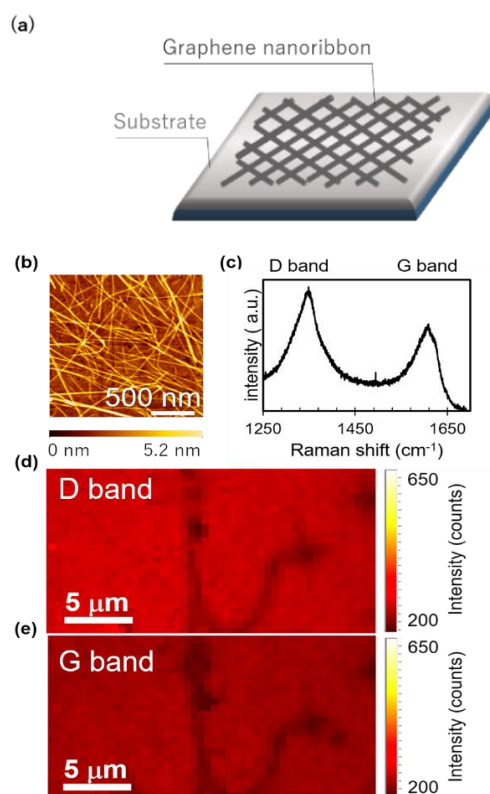


Fig.1 (a) Illustrative image of the graphene nanoribbon network. (b) AFM image of the nanowire mask. (c) Raman spectrum of the etched graphene. (d, e) Raman mapping images of the etched graphene.