

グラフェン/h-BN ファンデルワールス積層構造ナノキャパシタの 転写スタック法によるプロセス開発と結晶品質評価

Process development and crystal quality evaluation of graphene/h-BN van der
Waals stacked nanocapacitors by transfer/-stack method

菅原大樹¹, 諏訪健斗¹, 吹留博一¹, Juan Antonio Delgado-Notario^{1,2},
佐藤昭¹, 尾辻泰一¹

(1. 東北大学 RIEC, 2. Nanolab, Salamanca University, Salamanca, Spain)

○Hiroki Sugawara¹, Kento Suwa¹, Hirokazu Fukidome¹, Juan Antonio Delgado-Notario²,
Akira Satou¹, and Taiichi Otsuji¹

(1. RIEC, Tohoku Univ., 2. Nanolab, Salamanca Univ., Spain)

E-mail: s-hiroki@riec.tohoku.ac.jp

二次元原子薄膜ヘテロ積層構造が高性能・高機能な機能デバイス応用の基本材料系として注目をされている[1]. 我々は, h-BN や MoS₂ などの二次元材料を 2 つのグラフェンの間に挟んだファンデルワールスナノキャパシタであるグラフェン 2 重層ナノ構造 (Double Graphene Layer : DGL) を, 新しいテラヘルツ帯光源[2]・検出器[3]の機能要素として提案している.

今回開発したプロセス技術を用いて, h-BN/Graphene/h-BN/Graphene/h-BN-DGL 構造の試作に成功した. 積層の際に懸念される剥離・転写の際の機械的ダメージや熱サイクルに伴う科学的・応力的ダメージによる結晶品質の劣化, 及びドーピング効果[4]を, ラマン分光計測により評価した.

試作サンプルの G' ピーク (2680cm⁻¹) 強度のマッピング (図 1) より, 光学顕微鏡では判別できない内層のグラフェン位置が特定できる. DGL, 上層グラフェンのみ, 及び下層グラフェンのみが存在する代表 3 点のラマンスペクトル (図 2) より, 試作サンプルでは上層と下層のグラフェンがほぼ同一の高い結晶品質で積層化できていることが確認できた.

謝辞

本研究は, 科研費基盤研究(S), 日本学術振興会外国人特別研究員制度 (欧米短期) の援助を受けた. サンプル試作は, 東北大通研附属ナノ・スピン実験施設において行われた.

参考文献

- [1] A. K. Geim and I. V. Grigorieva, Nature **499**, 419–425 (2013);
- [2] V. Ryzhii et al., Appl. Phys. Lett. **103**, 163507 (2014);
- [3] V. Ryzhii et al., Appl. Phys. Lett. **104**, 163505 (2014);
- [4] Ji Eun Lee et al., Nature Comm., **3**, 1024 (2012).

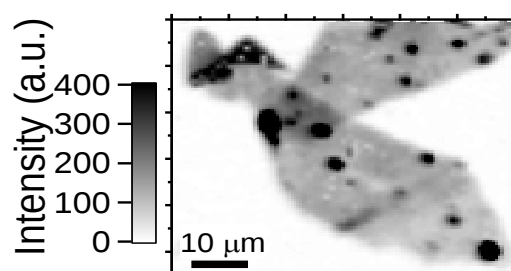


図 1. G' バンドの強度マップ.

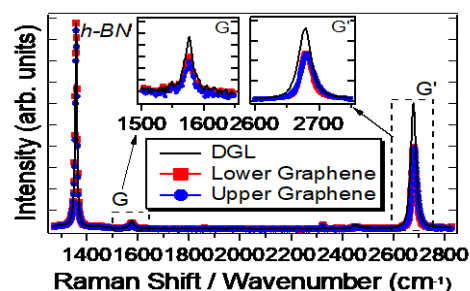


図 2. 各層のラマン分光測定の結果の比較.