

SiC 上に成長したグラフェンのダメージフリー転写

Damage-free transfer method of graphene grown on SiC

日本電信電話株式会社 NTT フォトニクス研究所¹, 日本電信電話株式会社 NTT 物性科学基礎研究所²○田邊真一¹, 古川一暁², 日比野浩樹²NTT Photonics Labs., NTT Corporation¹, NTT Basic Research Labs., NTT Corporation²°Shinichi Tanabe¹, Kazuaki Furukawa², and Hiroki Hibino²

E-mail: tanabe.shinichi@lab.ntt.co.jp

SiC(0001)上に熱分解により作製した単層エピタキシャルグラフェンは、大面積かつ高品質であるが、他基板に転写する際にダメージが入ることが多く、転写方法の改善が求められている。我々は SiC 上グラフェンを転写する方法を新たに確立し、転写したグラフェンへのダメージが少ないことを光学特性および電気特性の観点から確認した。

SiC 上グラフェンとして、バッファー層を形成した SiC(0001)を水素終端して得られる単層グラフェンを採用し、任意基板として熱酸化膜付きの Si 基板を用いた。グラフェンの作製方法は Ref. 1 と同様である。転写手順として図 1(a)に示すように、水溶性であるポリビニルアルコール(PVA, 約 2 μm)/ Ni(約 90 nm)/粘着テープをグラフェン表面に形成し、グラフェン/PVA/Ni/粘着テープを機械的に剥離した。次に、剥離したグラフェン/PVA/Ni/粘着テープのグラフェン面を Si 基板に向けて押さえ付けた後、純水に浸すと PVA が溶解して数十～数百 μm^2 のグラフェンが Si 基板に多数残った[Fig. 1(b)]。転写後のラマン測定では D バンドの強度は限定的であった[Fig. 2]。室温での電気特性では Fig. 3 に示すように、電荷中性点を境界とする両極性動作が確認できた。また、電界効果移動度は室温で $2200 \text{ cm}^2 \text{ V}^{-1} \text{ s}^{-1}$ を越え、従来の SiC 上グラフェン転写方法で得られる試料の移動度に比べて 20 倍以上の値を示した。

転写が困難であり、利用が SiC 表面に限定されていた SiC 上グラフェンをダメージフリーで任意基板に転写できる本手法を応用することによって、これまで以上に SiC 上グラフェンの活用範囲が拡大することが期待される。

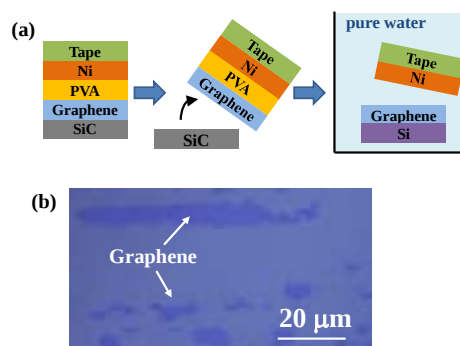
[1] S. Tanabe *et al.*, Appl. Phys. Express 5 (2012) 125101.

Fig. 1 (a) Schematic of the transfer process.
(b) Optical-microscope image of the transferred graphene.

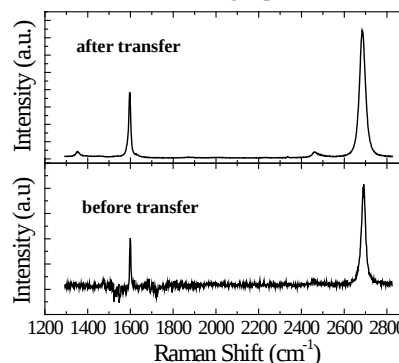


Fig. 2 Typical Raman spectra of graphene after and before the transfer.

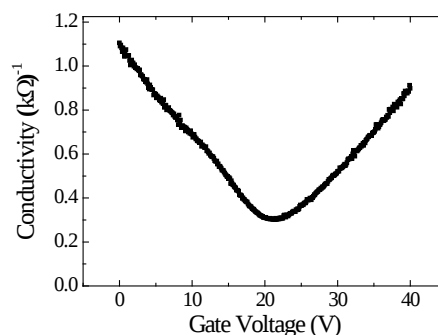


Fig. 3 Gate-voltage dependent conductivity of a transferred graphene device.