

グラフェンにおける歪みの空間的变化を利用した FET の性能に関する研究 Study of FET performance in graphene with spatially varying strain

神戸大院工 ○上山真之, 小川真人, 相馬聡文

○Masayuki Ueyama, Matsuto Ogawa, and Satofumi Souma

Department of Electrical and Electronic Engineering, Faculty of Engineering, Kobe University

E-mail: 131t207t@stu.kobe-u.ac.jp

近年の半導体技術の急速な発展は、シリコン MOSFET をスケーリング則に従って微細化し集積度を上げることで実現されてきたが、種々の短チャンネル効果などのため、微細化による性能向上が限界を迎えてきており、微細化以外での性能向上の方法として、シリコンに代わる新しいデバイス材料などが模索されている。そのような新規材料の一つとして近年、グラフェンがその高い電子移動度などから注目を集めているが、グラフェンにはバンドギャップが存在しないためにスイッチング素子としての応用には適しておらず、そのため応用が制限されている。この問題を解決する方法として様々な方法が提案されているが、その一つとして歪みを印加する方法が検討されている。特に最近では、歪みの空間的な変化によって発生する擬似磁場による効果により電気伝導の変化が得られる可能性が示唆されている。

本講演では、グラフェンに局所的にバンドギャップが生じない程度の小さな歪みを加えて構造を変化させることで、波数空間内でディラック点がシフトするという擬似磁場の効果を利用する手法について、その有用性を検証する理論的研究を行った結果を報告する。面内歪み、せん断歪みを印加した場合について歪み無し/有り領域の界面における電子透過特性について解析した。またこれらの歪みを印加したグラフェンを FET のチャンネル材料に用いた時の電気伝導特性を解析し検討を行った結果についても報告する。

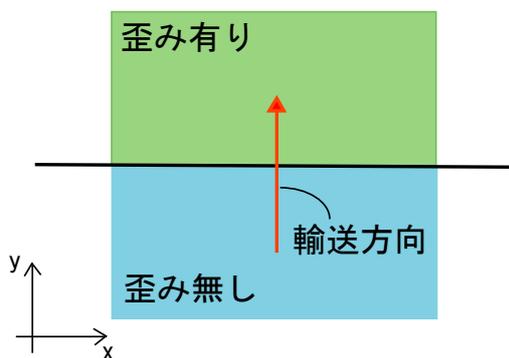


図1 グラフェンにおいて空間的に変化する歪みの一例。輸送方向はアームチェア軸方向とする。

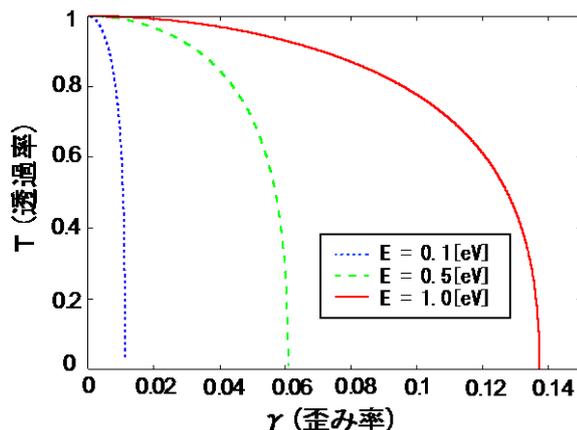


図2 様々なエネルギーに対する、グラフェンの電子透過率の歪み依存性の一例。(図1の構造における結果)