

セミナーのお知らせ

『グラフェンの電気伝導における機械的変形の影響』

相馬 聡文（神戸大学大学院工学研究科・電気電子工学専攻）

2012年8月28日（火）15:00-16:30
東京理科大学 九段校舎北棟3階 共同研究室2

近年の半導体技術における急速な発展はシリコン MOSFET のスケールリング則に従う微細化によって支えられてきているが、素子の微細化が進むにつれて種々のリーク電流や消費電力の増大などの問題が発生し、これらの問題を克服する手法、特に微細化に代わる性能向上の方法が模索されている。中でも高移動度を持つグラフェンを FET のチャンネル材料とする提案に注目が集まっている。グラフェンは前述のように高い電子移動度などシリコンに対する優位性を有している一方、フェルミエネルギーにおいてバンドギャップが存在しないため、そのままでは明確なスイッチング特性が得られず、この事が FET に応用上での障壁となっている。

この問題を解決する為にはグラフェンの電子状態を本質的に変化させる必要があり、これまで様々な手法が提案されている。その中で我々は、グラフェンに面内歪みを加えて構造を変化させた時の電子状態の変化を利用する手法と、グラフェンをリボン状に加工したグラフェンナノリボンを利用する手法について焦点を当て、それらを利用した場合のデバイスとしての有用性や可能性を検証する研究を行っている。グラフェンに印加する面内歪みの種類としては、zigzag 方向と armchair 方向への引っ張り歪み、せん断歪み及びそれらの組み合わせを考え、それらの歪み印加下での電子状態及び電気伝導特性について解析を行った。その結果、ある特定の歪みによっては実験的に実現可能な歪みの範囲でバンドギャップが生成され、それによりしきい値を伴う電流の明確なスイッチング特性が得られる事が確認された。また、バンドギャップ生成の前段階においては、歪みによって電流が増加するという興味深い結果も得られた。本セミナーでは、歪みを印加したグラフェンの電子状態、電気伝導特性を計算する手法についての解説を行った後、これらの結果の物理的起源について議論する。更に、グラフェンナノリボンの新たな可能性としてリボンに捻りを加えた場合の機械的、電気的特性についても解析を行っているのでこれについても議論する。

問い合わせ：山本貴博（工学部第一部・教養教室／工学系研究科・電気工学専攻）