

二層グラフェン電界効果トランジスタへの電荷蓄積に対する積層構造の影響

Influence of interlayer stacking arrangements on carrier accumulation in bilayer graphene field effect transistors

筑波大数理, 岡田 晋, 高 燕林, 丸山 実那

Univ. of Tsukuba, Susumu Okada, Yanlin Gao, Mina Maruyama

E-mail: sokada@comas.frsc.tsukuba.ac.jp

グラフェン薄膜の電子状態は、その層間方向の積層パターンに強く依存することが知られている。とりわけ、積層の配向がソロていない twist 積層 2 層グラフェンでは、twist 角に依存して、フェルミ速度の減少等の特異な電子物性の発現が報告されている。さらに、最近では電界効果によるキャリア注入により、超伝導の発現も報告されている。種々の理論研究により、twist 積層 2 層グラフェンの静的な電子状態は、ほぼ完全に理解されている。一方、このような特異な物性の応用においては電場等の外場による物性制御が本質となるが、twist 積層 2 層グラフェンの外部電場下での電子物性は未だ明らかになっていない。本研究では、シングルゲートからなる 2 層グラフェン電界効果トランジスタを模したモデルの下で、二層グラフェン電界効果トランジスタへの電荷蓄積に対する積層構造の影響の解明を行った。密度汎関数理論と有効遮蔽媒質法を用いた第一原理計算の結果、電場により蓄積されるキャリアの分布は積層構造に強く依存することが明らかになった。