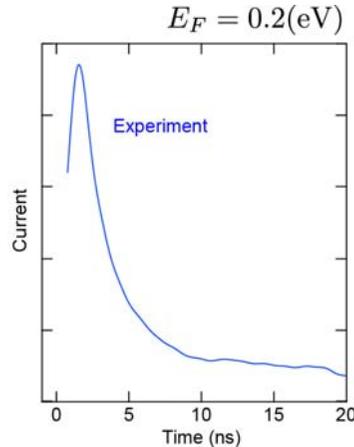


Motivation どんな問題に取り組むのか？

Originality and Impact 新規性とインパクトは？

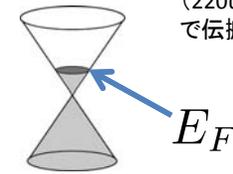
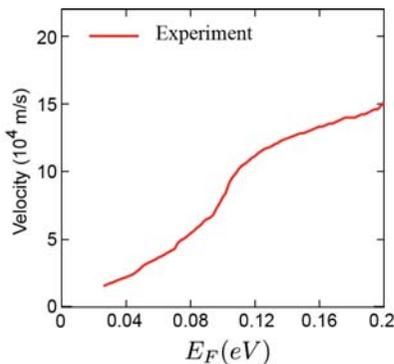
グラフェンに電流のパルスを与えて、生じる波形やその伝搬速度を観測する実験的研究が注目を集めている。この実験では実際にどのような物理的機構がはたしているのか？理論物理学の手法(シミュレーションや解析的計算)を用いて、その解明に取り組んでいます。

実験の概略図



測定された波形の一例

波形にはピーク構造があり、伝搬距離(220 μm)をピーク時間(1.5ns)で割った量で伝搬速度を定義できる。

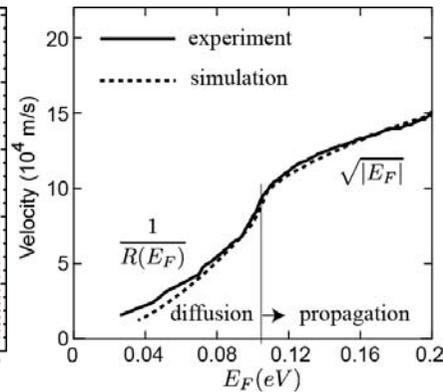
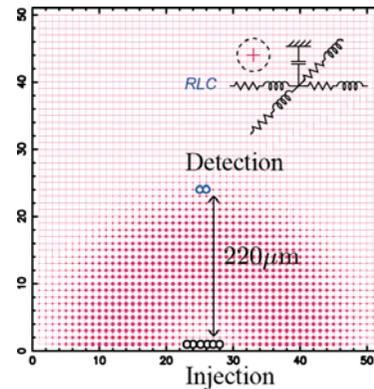


伝搬速度のフェルミエネルギー依存性

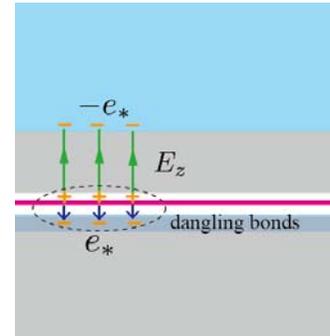
ピーク時間、すなわち伝搬速度はグラフェンのフェルミエネルギーに依存する。ディラックポイント付近では伝搬速度が抑制される。

パルスによって電磁場と電子が結合したプラズモンとよばれる密度波が生じています。実験で使われた(エピタキシャル)グラフェンに特有な界面状態による電荷の遮蔽効果と抵抗による拡散の影響がプラズモン伝搬に影響していることを初めて解明しました。シミュレーションを用いた解析から、プラズモンの伝搬は、水面に広がる波紋のようなイメージでとらえることができます。

回路シミュレーション



電荷の遮蔽効果



電信方程式による
波形の解析

