

グラフェン/h-BNモアレ超格子におけるグラフェンのバンド構造変調と Hofstadter Butterfly 構造の観測

Observation of Hofstadter's Butterfly in Graphene Moiré Superlattices

東大生研¹, 東大ナノ量子², 物材機構³

○増淵寛^{1,2}, 柏木麗奈¹, 森川生¹, 渡邊賢司³, 谷口尚³, 町田友樹^{1,2}

IIS, University of Tokyo¹, INQIE, University of Tokyo², NIMS³

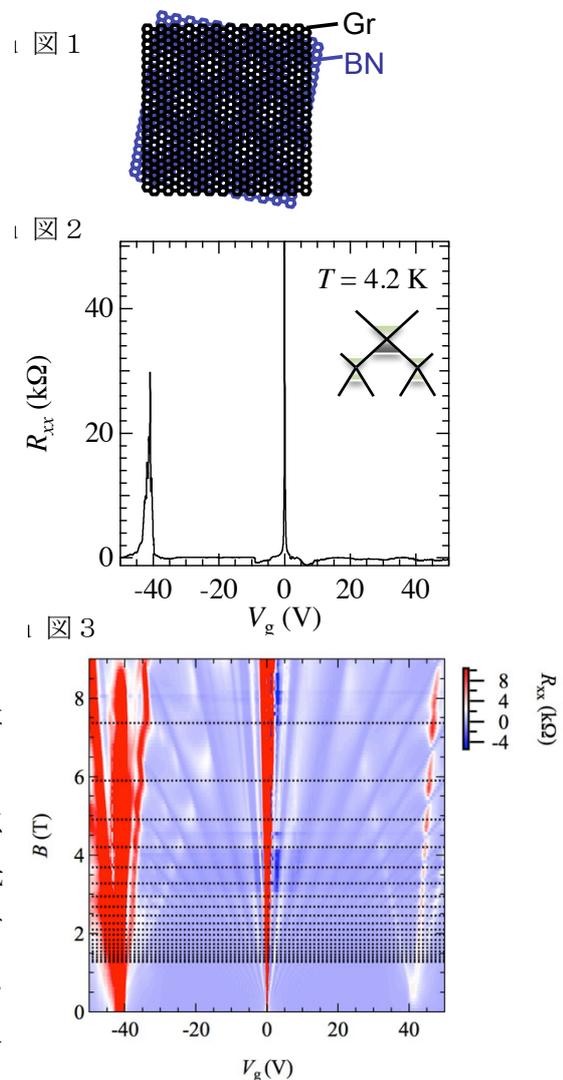
○Satoru Masubuchi^{1,2}, Reina Kashiwagi¹, Sei Morikawa¹,

Kenji Watanabe³, Takashi Taniguchi³, and Tomoki Machida^{1,2}

E-mail: msatoru@iis.u-tokyo.ac.jp

グラファイトの単原子層膜であるグラフェンは、線形なエネルギー分散関係を有し特異な輸送特性を示すことから、次世代のエレクトロニクス材料として期待されている。今回我々は、結晶方位を整合させたグラフェン/h-BNヘテロ接合を作製し、BN基板からのモアレ周期ポテンシャルの導入【図1】によるグラフェンのバンド構造変調に成功したので報告する。

劈開法により作製したh-BN・グラフェンを、機械的手法により順次積層し、h-BN/グラフェン/h-BN積層構造を作製した。試料に電極を付与し輸送特性を評価したところ、室温において、電子移動度はフォノン限界である $\mu = 100,000 \text{ cm}^2/\text{Vs}$ に達し、キャリアの平均自由行程は $4 \mu\text{m}$ に達した。抵抗値のゲート電圧依存性には、既存のグラフェンと異なり、2個のサブ電荷中性点ピーク ($V_g = \pm 43 \text{ V}$) が観測された【図2】。低温・強磁場下では、フラクタル型エネルギーバンド構造の形成による Hofstadter butterfly ダイアグラムも観測された【図3】。一連の結果は、h-BN 結晶による六角対称モアレ周期ポテンシャルによってグラフェンのバンド構造が変調され、複数のサブディラックコーンが形成されたことを意味する【図2】。



【図1】グラフェン/h-BN結晶格子によるモアレ周期ポテンシャル。【図2】ディラックピークが複数に分裂。【図3】Hofstadter バタフライダイアグラムを観測。