

微細加工技術を駆使した グラフェン超格子デバイスの作製支援

主な使用装置: 電子ビーム描画装置 [ELS-F125], CCP-RIE装置 [RIE-200NL],
電子銃型蒸着装置 [RDEB-1206K],
赤外線ランプ加熱装置 [RTP-6 #2], FE-SEM [S-4800]

キーワード: グラフェン、六方晶窒化ホウ素 (hBN)、超格子、量子マテリアル

担当: 微細加工ユニット 渡辺英一郎

備考: 本成果は岩崎 拓哉氏(NIMS)の利用によるものであり、
発表論文は第44回(2022年度)
応用物理学会論文賞「応用物理学会論文奨励賞」を受賞している。



論文紹介

支援成果概要

- 微細加工ユニットが考案した二次元層状物質転写用基板上に“折り重ね二層/二層グラフェン(fBBLG)超格子デバイス”を作製し(図2)、そのキャリア輸送特性を調査した。
- 超格子デバイス作製は微細加工共用施設で実施され、電子ビームリソグラフィによるパターン形成技術、CHF₃/O₂プラズマエッチングによるホールバー形状加工技術、及び、電子線蒸着による1次元エッジコンタクト形成技術を駆使して作製された。
- 希釈冷凍機内での電気抵抗測定の結果、“金属的”または“絶縁体的”な異なる温度依存性(図3)の観測に成功しており、超格子デバイスで新奇的エネルギーバンド構造を発現させた支援成果事例である。

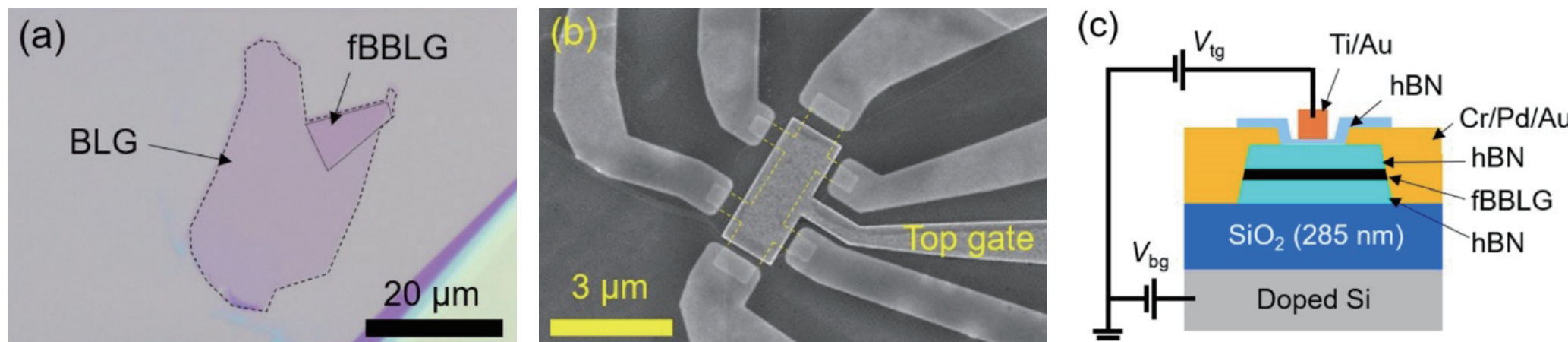


図2: (a) fBBLGの光学顕微鏡写真 (b) 超格子デバイスのSEM像 (c) 概要図



図1: 本研究で使用した主な共用設備

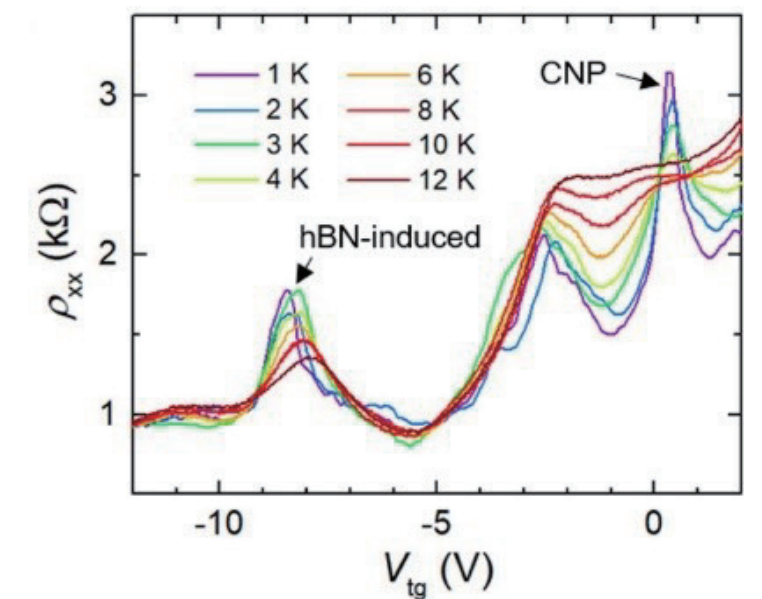


図3: 縦抵抗率(ρ_{xx})のトップゲート電圧(V_{tg})依存性