

＊課題番号 : F-12-BA-0023
 ＊支援課題名 (日本語) : グラフェン FET の LSI パッケージへのボンディング
 ＊Program Title (in English) : Bonding of graphene FETs to LSI packages
 ＊利用者名 (日本語) : 村上 勝久
 ＊Username (in English) : Katsuhisa Murakami
 ＊所属名 (日本語) : 筑波大学大学院 数理解物質科学研究科 電子物理工学専攻
 ＊Affiliation (in English) : Institute of Applied Physics, Graduate School of Pure and Applied Sciences, University of Tsukuba

※概要 (Summary) :

劈開法によって Si 酸化膜基板上に作製した、バックゲート型グラフェン FET を LSI パッケージに固定・配線を行い、FET の電気特性の評価を行った。

※実験 (Experimental) :

利用装置 : パッケージング (ワイヤボンダ)

5mm 角のシリコン酸化膜上のグラフェン FET を、14P-LSI パッケージに導電性ペーストで固定し、30 ミクロン金線で配線を行った。その後、グラフェン FET の電気特性の評価を行った。

※結果と考察 (Results and Discussion) :

図 1 に LSI パッケージにマウントしボンディングしたグラフェン FET の光学顕微鏡写真を示す。

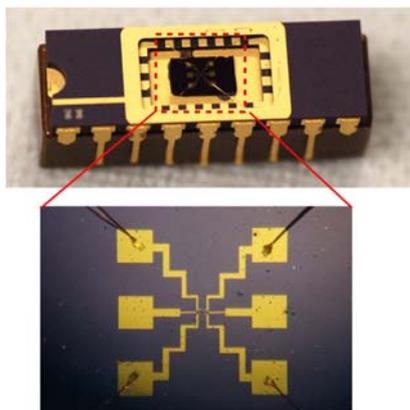


図 1 : LSI パッケージにマウントしたグラフェン FET

図 2 に配線したグラフェン FET のコンダクタンスのゲート電圧依存性を示す。コンダクタンスがゲート電圧をかけることにより変調していることが分かる。このデバイスでの電子移動度は室温で $847 \text{ cm}^2/\text{V}\cdot\text{s}$ であった。しかしこれまで、室温で約 $15000 \text{ cm}^2/\text{V}\cdot\text{s}$ というグラフェンの電子移動度が報告されており [1]、 847

$\text{cm}^2/\text{V}\cdot\text{s}$ という移動度は極めて低く、グラフェン本来の特性を発揮できていないと考えられる。原因としては金属電極・グラフェン間の接触抵抗が非常に大きい (数 $\text{k}\Omega$) ことが考えられる。その他にも金属電極作製時のリフトオフ後の洗浄で除去しきれなかったグラフェン表面のレジスト等の汚染物質の影響が考えられる。

コンダクタンスが最も低くなるディラックポイントがゲート電圧の正側へ移動しているため、グラフェンチャンネルは P 型ドープになっている。これは大気中の酸素が吸着したことにより、P 型ドープになったのではないかと考えられる [2]。

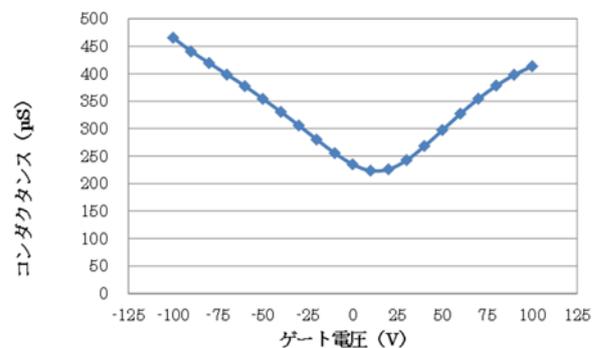


図 2 : グラフェン FET のコンダクタンスのゲート電圧依存性

※その他・特記事項 (Others) :

参考文献

[1] A. K. Geim, K. S. Novoselov, Nat. Mater. **6**, 183-191 (2007).
 [2] S. Ryu, L. Liu, S. Berciaud, Y. J. Yu, H. Liu, P. Kim, G. W. Flynn, and L. E. Brus, Nano Lett. **10** (2010), 4944-4951.