## 金属/グラフェン/p-SiC 接合の Pt インターカレーションによる ショットキー障壁高さ制御 Controlling the Schottky barrier height in metal/graphene/p-SiC junctions by Pt atom intercalation 富士電機 °藤井 健志 Fuji Electric, Advanced Technology Laboratory, <sup>°</sup>Takeshi Fujii E-mail: <u>fujii-takesi@fujielectric.com</u>

Metal/graphene/n-SiC において、界面に水素をインターカレーションすることによりオーミック からショットキーに変化することが報告されており、グラフェン/SiC 界面を原子レベルで制御し たデバイスへの応用が期待されている[1]。しかし、現状では n型 SiC の場合しか報告はなく、界 面状態変化のメカニズム解明には p型での振る舞いを明らかにすることが必要である。また、水 素の場合、加熱による脱離の可能性があり、デバイス応用にはより安定な原子のインターカレー ションが望ましい。そこで、今回、Au/graphene/p-SiC において Pt をインターカレーションするこ とにより界面伝導特性がどのように変化するかについて測定を行った。

素子は下記の手順で作製した。まずエピ層(p 濃度  $10^{19}$  cm<sup>-3</sup>)付 p 型 4H-SiC 基板を 1700℃で 加熱することで表面にグラフェンを形成した。次に超高真空中で Pt を原子層程度成長し、1200℃、 Ar 大気圧雰囲気中で加熱することで、Pt をバッファ層/p-SiC 界面にインターカレーションした。 最後に直径  $100 \ \mu m$  の金電極パッドを EB 蒸着にて形成した。*I-V* は金電極を正となるように測定 を行った。

Pt インターカレーションの確認は、LEED パターン評価により行った。図 1(a)に示すように、 Pt インターカレーション後の表面では 6√3 のスポットが消失し、グラフェンのピークが強くなっ ていることから、Pt がバッファ層/p-SiC 界面にインターカレーションされていると考えらえる。

次に Au/graphene/p-SiC 接合の *I-V* 特性を図(2)に示す。Au/graphene/p-SiC 接合では非対称かつ非 線形な伝導を示し、この界面でショットキー接合が形成されていることが分かる。それに対し、 Pt をインターカレーションすると、ショットキー伝導ではあるが、顕著な電流増加が起こり、シ ョットキー障壁の高さが減少していた。これは、バッファ層/p-SiC 界面において p-SiC からバッ ファ層への電子移動により界面ダイポールが形成されているが、Pt インターカレーションによっ てダイポールが消失したためであると考えられる。

以上の結果より、Ptを金属/graphene /p-SiC 接合にインターカレーションすることによって界面の特性を制御することができることが分かり、さらなる最適化により大きな変調が期待できる。



Fig. 1. LEED image of graphene/p-SiC surfaces.(a) Before Pt intercalation, (b) after Pt intercalation.



Fig.2. *I-V* characteristics of Au/graphene/p-SiC junctions with and without Pt intercalation.

## 引用文献

[1] S. Hertel et.al., Nature Communications 3, 957 (2012)