## SiC(0001)上グラフェンにおける Ni インターカレーション Intercalation of nickel atoms under graphene film on SiC (0001) 名大院工<sup>1</sup>、あいち SR<sup>2</sup>、産総研<sup>3</sup>、名大未来研<sup>4</sup> <sup>°</sup>大内勇太郎<sup>1</sup>、乗松航<sup>1</sup>、伊藤孝寛<sup>1,2</sup>、舟橋良次<sup>3</sup>、楠美智子<sup>1,4</sup> Nagoya Univ.<sup>1</sup>, Aichi SR<sup>2</sup>, AIST<sup>3</sup>, IMaSS, Nagoya Univ.<sup>4</sup>,

<sup>O</sup>Yutaro Ouchi<sup>1</sup>, Wataru Norimatsu<sup>1</sup>, Takahiro Ito<sup>2</sup>, Ryoji Funahashi<sup>3</sup>, Michiko Kusunoki<sup>1,4</sup>

## Email: oouchi.yuutarou@h.mbox.nagoya-u.ac.jp

<はじめに>グラフェンは、高いキャリア移動度、高い機械的強度を持つ透明薄膜であることから次世代電子デバイス材料への応用が期待されている。SiC表面分解法を用いて作製されたグラフェンは、Buffer層と呼ばれるSiCとの界面層による電子散乱の影響により、温度上昇に伴いキャリア移動度が低下するということが知られている。そこで、他元素をSiC/Buffer層間にインターカレーションさせキャリア移動度の向上を目指す研究がなされている。過去の報告において、H, Ge, Au, Cuなどのインターカレーションが低速電子線回折(LEED)および、光電子分光を用いた実験により示されている[1]。本研究では強磁性金属であるNiを挿入元素として選択し、グラフェン/Ni構造を持つ磁性二次元膜の作製を試みた。

<実験方法>6H-SiC(0001)単結晶基板を大気圧 Ar フロー(0.1 L/min)雰囲気、1650 ℃、10 分の条件で加熱することによりグラフェンを作製した。真空蒸着法により Ni を蒸着した後、大気圧 Ar フロー(1.0 L/min)雰囲気 500 ℃で1時間加熱することにより Ni をグラフェン/SiC 界面に挿入した。透過型電子顕微鏡(TEM)、Raman 分光分析を用いて Ni インターカレーションを確認した。

<結果及び考察>Fig. 1(a,b)に試料の断面 TEM 像を示す。グラフェンと SiC 基板の距離が 7.0 Å と通常の SiC 上グラフェン(2.7 Å)よりも大きく離れていることから、グラフェンと SiC 基板との結合 が切断されていることが考えられる。また Fig. 1(c)のラマンスペクトルにおいて、加熱処理後に 2D ピ ークが 2625 cm<sup>-1</sup>に出現した。SiC 上グラフェンでは 2D ピークは 2710 cm<sup>-1</sup>程度に現れることから[2]、 Ni インターカレーションによって Buffer 層からグラフェンが形成したと考えられる。当日は角度分解 光電子分光(ARPES)、超電導量子干渉計(SQUID)による磁化測定の結果から Ni インターカレートグラ フェンの電気的、および磁気的特性について議論する。



Fig 1 (a) TEM images of Ni intercalated graphene after annealing at 500  $^{\circ}C\times60$  min in Ar flow.

(b) Enlarged image of (a). (c) Raman spectra of pristine graphene, Ni deposited graphene, and annealed graphene.

<sup>[1]</sup> K. Yagyu, et al., Appl. Phys. Lett., **104**, 053115 (2014).

<sup>[2]</sup> Z. H. Ni, et al., Phys. Rev. B., 77, 115416 (2008).