

# パルスアークプラズマ蒸着による SiO<sub>2</sub>/Si(111)基板上グラフェン層の形成IV

## Formation of Graphene Layer on SiO<sub>2</sub>/Si(111) by Pulse Arc Plasma Deposition IV

名古屋工業大学 °水野 正也, 久保 俊晴, 三好 実人, 江川 孝志, 曾我 哲夫

Nagoya Inst. of Tech. °M. Mizuno, T. Kubo, M. Miyoshi, T. Egawa and T. Soga

E-mail: cju13365@stn.nitech.ac.jp

**はじめに** 我々は触媒金属として Ni 及び Co を用いた熱処理・再析出によるグラフェン形成を行っている。前回は Ni 触媒を薄膜化することで、炭素の固溶・析出と同時にNi膜の凝集が起こり、絶縁基板上に直接グラフェンを形成できることを発見した。(Fig.1) [1] 今回は触媒金属を Ni から Co に変え、同様に凝集に伴うグラフェン形成を行い、scanning transmission electron microscopy(STEM)観察を行うことで、触媒金属による差異の調査を行った。

**実験** SiO<sub>2</sub>/Si 基板上にスパッタでCo を20nm蒸着した。次に減圧下、常温でパルスアークプラズマ蒸着法によりカーボン膜を蒸着した。蒸着は、100V、50 パルス(1 パルス/秒)の条件で行った。蒸着後、装置から取り出して、N<sub>2</sub>雰囲気中、900℃の温度で、5 分間のアニール処理を行った。評価はSTEMによる断面観察とenergy dispersive X-ray spectrometry(EDS)分析を行った。

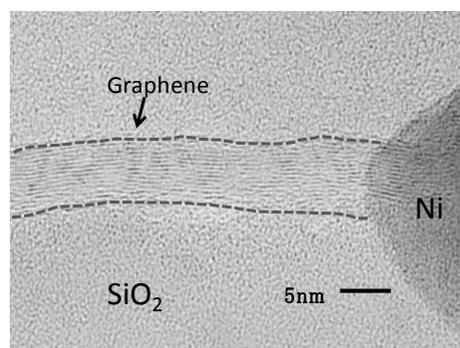


Fig.1 Cross Sectional TEM image

**結果及び考察** Fig.2 に bright field (BF)-STEM 像を、Fig.3 に high-angle annular dark-field (HAADF)-STEM 像を、EDS 分析結果を Table1 に示す。BF-STEM 像より、グラフェンが SiO<sub>2</sub> 上に形成されている様子が見られた。(Fig.2) EDS 分析によると、グラフェン及びグラフェン下の SiO<sub>2</sub> 部分からは Co 元素が検出されなかった。(Fig.3, Table 1) 従ってグラフェンが SiO<sub>2</sub> 上に形成されていることが確認された。さらに、Co 粒が SiO<sub>2</sub> 層に侵入していること、及び Si, O の成分を多く含んでいることから、Co は熱処理により、SiO<sub>2</sub> 成分を取り込むことが示された。次に、触媒金属を Ni にして同じ条件で成膜したグラフェンと比較すると Co で成膜したグラフェンは二倍の厚さとなっていることが示された。これは 900℃における固溶量と、常温時の固溶量の差が Co の方が大きいことを示していると考えられる。

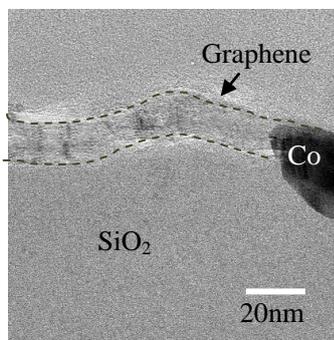


Fig.2 BF-STEM image

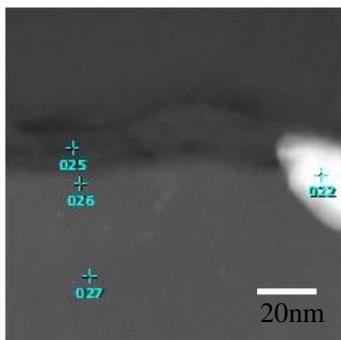


Fig.3 HAADF-STEM image

Table 1 HAADF Component Analysis

	C	O	Si	Co	Sum
022	26.8	3.8	12.1	57.3	100.0
025	98.8	0.6	0.6	0.0	100.0
026	13.6	51.3	35.1	0.0	100.0
027	0.9	60.9	38.2	0.0	100.0

Number of Atoms %

**参考文献** [1] K.Fujita, K.Banno, H. R. Aryal and T. Egawa, Appl.Phys. Lett. 101, 163109(2012).