

ヘテロエピタキシャルダイヤモンド下地を用いた ホウ素添加ダイヤモンド成長および電気化学測定 II

Electrochemical property of boron doped diamond grown on hetero-epitaxial diamond II

1.青学大理工、2.トウプラスエンジニアリング²

○伊藤 誠人¹、児玉 英之¹、鈴木 一博²、澤邊 厚仁¹

Aoyama Gakuin Univ.¹, TOPLAS ENGINEERING CO.Ltd²

Makoto Ito¹、Hideyuki Kodama¹、Kazuhiro Suzuki²、Atsuhito Sawabe¹

E-mail: 02mktito10@gmail.com

はじめに：ダイヤモンドの基礎的な電気化学特性を理解するためには、ダイヤモンドの面方位依存性を明らかにする必要がある。これまでにヘテロエピタキシャルダイヤモンド(100)の電気化学特性および溶液界面の等価回路について報告した¹⁾。そこで本研究では、(100)と同程度の導電性を持つホウ素添加ダイヤモンド(111)を作製し、電気化学特性の面方位依存性について調べた。

方法：Ir(111)/MgO(111)上に作製した厚さ 25 μm のノンドーパダイヤモンド(111)を下地として、ホウ素添加ダイヤモンドをメタン濃度 5%、B/C 0.1%、電流値 2.0A で 2h 成長させた。室温における電気特性を Hall 効果測定により測定し、電気化学特性は三電極系のセルを用い、対極に Pt、参照極に Ag/AgCl を用いた。

結果：Fig.1 に陽極酸化により酸素終端化したダイヤモンド(100)および(111)の $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 水溶液におけるボルタモグラムを示す。酸素終端化により(100)の酸化側のピークがより高電位側にシフトした。次に、酸素終端化した両ダイヤモンドの H_2SO_4 水溶液におけるインピーダンス測定(周波数:500Hz)から作成した Mott-Schottky プロットを Fig.2 に示す。この傾きからキャリア濃度は(100)と(111)でそれぞれ 1.5×10^{20} 、 $1.4 \times 10^{20}/\text{cm}^3$ と同等な値が算出された。しかし、フラットバンド電位は(100)の方が高いことがわかった。この結果から、表面における酸素の結合状態(バンド構造)の違いが面方位によって異なり、そのため Fig.1 のような電気化学特性の違いが現れたのではないかと考えられる。

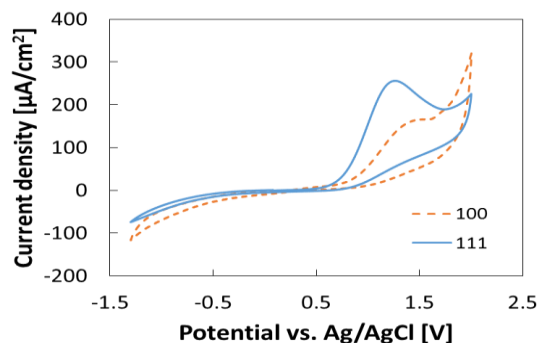


Fig1. CVs for 2mM $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ (100) and (111) diamond electrodes. Potential sweep rate :100 mVs^{-1}

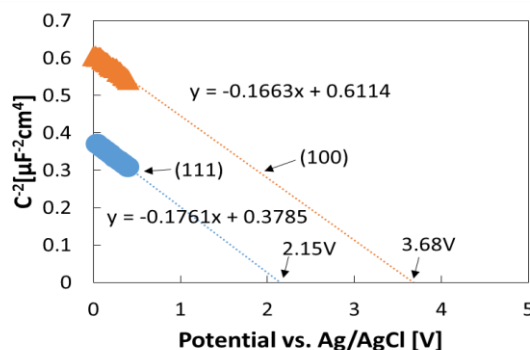


Fig.2 Mott-Schottky plot for anodically treated diamond electrodes at 500Hz.

1) 第 63 回応用物理学会春季学術講演会 講演番号 20a-H103-2