## 高酸素濃度成長を用いた Si(111)上高配向ダイヤ膜の合成

## Highly-Oriented Diamond on Si(111) by High Oxygen Concentration Growth

°須藤 建瑠<sup>1,2</sup>、桑原 新之介<sup>1</sup>、矢板 潤也<sup>1,2</sup>、岩崎孝之<sup>1,2</sup>、波多野睦子<sup>1,2</sup>

(<sup>1</sup>東京工業大学、<sup>2</sup>JST-CREST)

°Takeru Suto<sup>1,2</sup>, Shinnosuke Kuwabara<sup>1</sup>, Junya Yaita<sup>1,2</sup>, Takayuki Iwasaki<sup>1,2</sup>, Mutsuko Hatano<sup>1,2</sup>

(<sup>1</sup> Tokyo Institute of Technology, <sup>2</sup> JST-CREST)

## E-mail: suto.t.ac@m.titech.ac.jp

(111) 配向ダイヤモンドは、磁場センサーなどの応用が注目されている窒素-空孔欠陥 (NV セン タ)の欠陥軸の方向を制御でき、高性能化が可能のため需要が高まっている。CVD 法を用いて大 面積な (111) 高配向ダイヤモンド膜(Highly Oriented Diamond : HOD)をヘテロエピタキシャル成長 する下地基板として、高いスケーラビリティから Si (111) が期待されている. しかし, バイアス促 進核形成法(Bias Enhanced Nucleation : BEN)中に生じる非配向核を Overgrowth するための Texture Growth が (111) では困難<sup>1</sup>であることから配向性の低い膜しか得られていなかった。我々はこれ まで短時間の BEN と高酸素濃度成長を組み合わせることによって 3C-SiC/Si (111)上での (111) HOD を報告してきたが, 今回は本手法の Si 直上への適用可能性について検討した.

基板には Mirror-Polished Si (111)を用い, 合成には先端放電型マイクロ波プラズマ CVD 装置<sup>2</sup>を 用いた。短時間(~5 sec)の核形成はダイヤモンドの発生に伴うバイアス電流増加を検出することに より実現した. 核形成および成長条件を Table.1 に示す. Fig.1(a)(b)に核形成直後及び, 高酸素濃度 成長後の RHEED 像を示す. 核形成後はランダム配向成分を示すリング状パターンを示すが, 成長 後はほぼ消滅し配向結晶を示す点状となった. SEM 像(Fig.1(c))からもエピタキシャル成長した粒

子が支配的であることが観察できる.これは非配向粒 子の非晶質界面を起点としてエッチングが高速に働く ためと推測されるが,引き続き検証していく.Si上でも 本手法が適用可能であることが示され,バッファレイ ヤを用いない低コスト (111) HOD の合成が期待される.

本研究は科研費 No.26820110 および JST-CREST の助 成を受けて行われた。

Table 1	合成条件 Nucleation	Selection
Pressure (kPa)	15	
CH4 (%)	10	2
O <sub>2</sub> (%)	0	1
Temperature (°C)	900	
Duration	ΔI ~500uA	30min



Fig.1 (a)核形成後, (b)成長後の[1-10]入射

RHEED (c)30min 成長後の SEM 像

1 S. Barrat and E. Bauergrosse, Diamond and Related Materials 4 (4), 419 (1995).

2 Yaita, T. Iwasaki, M. Natal, S. E. Saddow, and M. Hatano, Japanese Journal of Applied Physics 54 (4), 4 (2015).