

サファイア基板上ダイヤモンドヘテロエピタキシャルの成長機構

Mechanism of Diamond Heteroepitaxial Growth on Sapphire Substrate

佐賀大院工¹, アダマンド並木精密宝石²

(B4) 〇高谷亮太¹, 川又友喜², 小山浩司², 金 聖祐², 嘉数 誠¹

Saga Univ.¹, Adamant Namiki Precision Jewel Co., Ltd.²

〇Ryota Takaya¹, Yuki Kawamata², Koji Kawamata², Seong-woo Kim² Makoto Kasu¹

E-mail: 16236048@edu.cc.saga-u.ac.jp

【はじめに】ダイヤモンドは絶縁破壊電界、熱伝導率、キャリア移動度に優れ、SiC、GaN を越える高周波・高出力デバイスが期待されている。一方、2インチ径で単結晶並みの品質をもつヘテロエピタキシャルダイヤモンド(Kenzan Diamond[®])が実現している。これは従来の MgO や Si/YSZ 基板でなくサファイア基板用いているが、その成長機構はよく分かっていない[1, 2]。そこで本研究ではその成長機構を調べたので報告する。

【成長方法】本研究では、(11 $\bar{2}$ 0)つまり A 面サファイア基板上に Ir 膜を堆積し、その上にマイクロ波プラズマ CVD 法でダイヤモンド膜を成長した試料の測定、観察を行った。

【結果と考察】まず X 線回折で ϕ スキャンを行い、サファイア基板、Ir 膜、ダイヤ膜の配向関係を調べた。その結果、Ir 膜、ダイヤ膜共に{111}回折がサファイアの $\langle 0001 \rangle$ 、 $\langle 10\bar{1}0 \rangle$ 方向に現れており、Sapphire(11 $\bar{2}$ 0)[0001] // Ir(001)[1 $\bar{1}$ 0] // Dia(001)[1 $\bar{1}$ 0] の配向関係がわかった(図 1)。次にダイヤ成長時間を変えてダイヤの成長初期過程を調べたところ、成長時間 120 秒(図 2(a))では、幅が約 200nm、高さが約 50nm で{111}側面をもつ正四角錐のダイヤの核が観察され、次にダイヤ成長時間 300 秒(図 2(b))では、幅が約 300nm、高さが約 70nm で[010]方向で融合したダイヤの核が観測された。その後、層成長が始まると思われる。

[1]A. Samoto, S. Ito, A. Hotta, *et. al.*

Dia. Rel. Mater. 17 (2008) 1039.

[2]Z. Dai, C. Bednarski-Meinke, B. Golding,

Dia. Rel. Mater. 13 (2004) 552

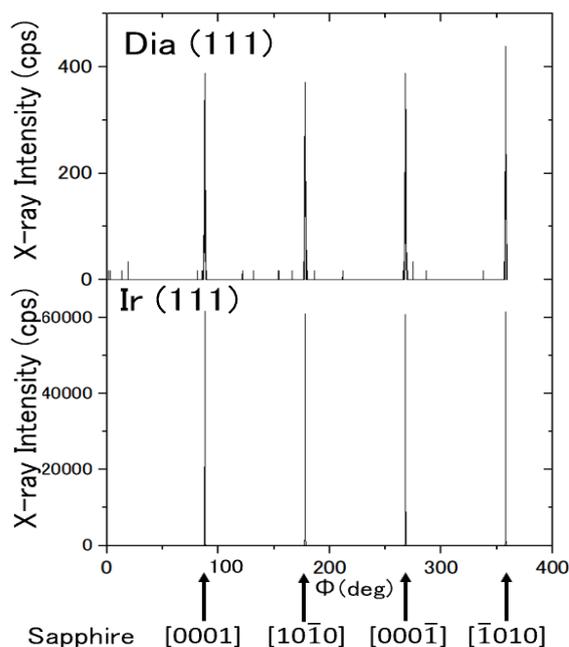


Figure 1 . XRD ϕ scan of diamond/Ir/sapphire.

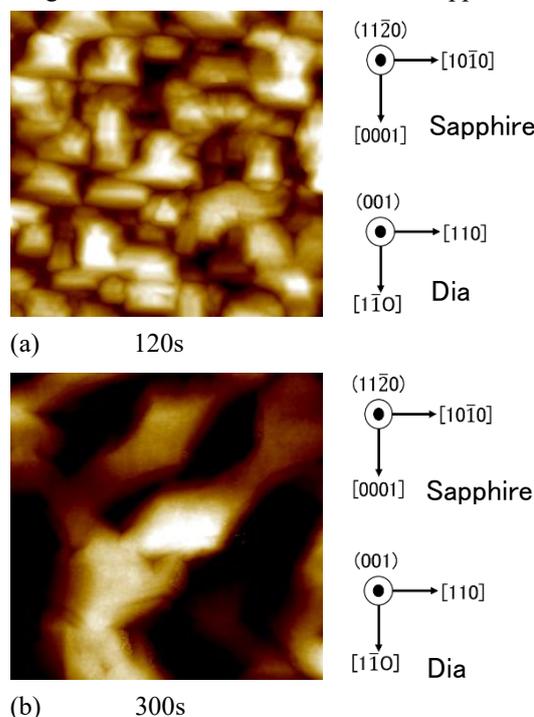


Figure 2 . AFM images of diamond nuclei. Growth time, (a) 120s and (b) 300s ($1 \times 1 \mu\text{m sq.}$).