

# 格子状核発生領域を用いたダイヤモンドのヘテロエピタキシャル成長

## Heteroepitaxial growth of diamond on Ir by grid-patterned nucleation region

青学大理工<sup>1</sup>, トウプラスエンジニアリング<sup>2</sup> °市川 公善<sup>1</sup>, 児玉 英之<sup>1</sup>, 鈴木 一博<sup>2</sup>, 澤邊 厚仁<sup>1</sup>

Aoyama Gakuin Univ.<sup>1</sup>, TOPLAS ENGINEERING CO.<sup>2</sup> °Kimiyoshi Ichikawa<sup>1</sup>, Hideyuki Kodama<sup>1</sup>, Kazuhiro

Suzuki<sup>2</sup>, Atsuhito Sawabe<sup>1</sup>

E-mail: d5612003@aoyama.jp

格子状核発生領域用いた横方向成長は、ヘテロエピタキシャルダイヤモンド膜のモザイク性改善に有効である<sup>1)</sup>。また前回、ヘテロエピタキシャルダイヤモンドの横方向成長過程において、異なる初期結晶面を形成することによって、ダイヤモンド中の転位伝搬方向を制御できる事を報告した<sup>2)</sup>。以上のことから、格子状核発生領域を用いたヘテロエピタキシャルダイヤモンド膜の低転位密度化において、横方向成長過程の結晶面や接合方向を制御することが重要だと考えられる。本研究では、格子状核発生領域からのダイヤモンド成長を行い、成長条件を変化させたときのダイヤモンドの成長過程を調べた。

電子線リソグラフィとイオンビームエッチングにより Ir 下地に格子状エピタキシャルダイヤモンド核発生領域を作製した。核発生領域の長さは 2 mm、幅は 3 μm、格子間隔を 50、100 μm とし、方向は<110>である。パターン形成後、直流プラズマ CVD によりダイヤモンド成長を行った。メタン濃度を 2、5%と変化させ、基板温度は、1000°Cとした。試料表面形態は走査電子顕微鏡により観察した。

Fig. 1 に格子状核発生領域から異なるメタン濃度で作製したダイヤモンドの成長過程を示す。画像左上にそれぞれのメタン濃度と成長時間を示している。また上段は、試料を斜めから、下段は表面から撮影したもので、面内の観察方位は全て同じである。メタン濃度 5%では、格子の設計方位が<110>方向であるにもかかわらず、2 時間の成長で(100)面が格子の内側に形成されている事がわかる。また 5 時間成長後においても、明確に格子内が<100>方向にのみ埋まっていく様子が観察できる。一方、メタン濃度 2%では、4 時間の成長で格子の内側に形成されている結晶面は、ほぼ(111)の高指数面である事がわかる。また 15 時間後においては、5%と異なり格子内が<110>方向に埋まっていく様子が観察される。これらのことから、格子状核発生領域用いてメタン濃度を変化させることで、横方向成長過程での結晶面及び接合の方向を制御できることがわかった。

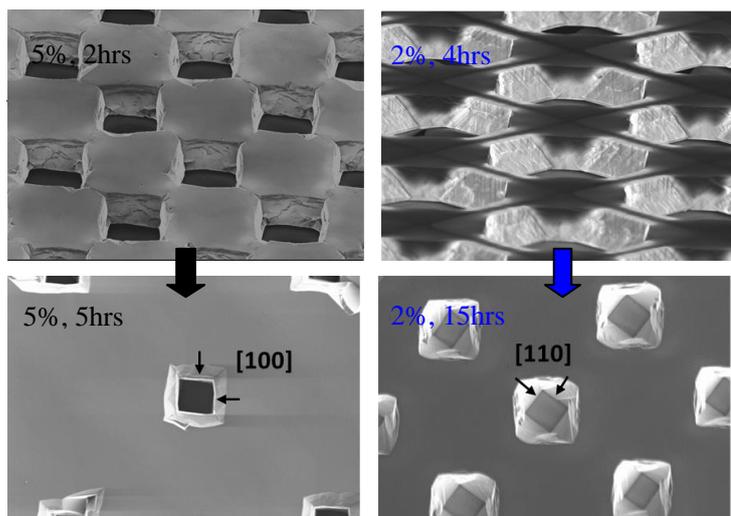


Fig. 1 Growth process of grid-shaped diamond fabricated at different methane concentration

1)黒根 他、第 28 回ダイヤモンドシンポジウム 講演要旨集 p4 2)市川 他、第 75 回応用物理学会秋季学術講演会 17a-A8-5