18a-D1-4

線状核発生領域の細線化によるヘテロエピタキシャルダイヤモンドの高品質化-2
-転位密度の評価-

High quality heteroepitaxial diamond growth using fine-line nucleation region-2
-Dislocation density examination-

青学大理工 [1]，トウプラスエンジニアリング [2]
○野崎 元太 [1]，児玉 英之 [1]，鈴木 一博 [2]，河野 省三 [1]，澤邉 厚仁 [1]
Aoyama Gakuin Univ. [1], TOPLAS ENGINEERING CO.,LTD. [2]
○Genta Nozaki [1], Hideyuki Kodama [1], Kazuhiro Suzuki [2], Shozo Kono [1] and Atsuhito Sawabe [1]
E-mail: c5612033@aoyama.jp

Ir 上の核発生領域を線状化したヘテロエピタキシャルダイヤモンド成長において、核発生領域の細線化により、その配向性が大幅に向上する事を報告した。配向性が向上した理由として、転位密度が関係していると考えられる。そこで今回はエッチピット法を用いて転位密度を調べた。

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下地の<100>方向に線状エピタキシャルダイヤモンド核発生領域を形成した。線幅は0.3と3 μmである。その後、直流プラズマCVD法によりダイヤモンド成長を3時間行った。水素プラズマにより、ダイヤモンド表面にエッチピットを形成し、その面密度を転位密度とした。

線幅0.3と3 μmの核発生領域から、ダイヤモンドは膜厚方向に約14.5 μm、基板面に平行で線に垂直な方向（以下、横方向）に約7.4, 8.5 μm成長した。Fig.1に、核発生領域の中心から横方向への距離(X)と転位密度との関係を示す。核発生領域中心における転位密度は、3 μmでは17±7.5×10^8 cm^{-2}、0.3 μmでは6.5±1.4×10^8 cm^{-2}であった。X=7（μm）においては、線幅3 μmでは2.3±0.9×10^8 cm^{-2}、0.3 μmでは0.64±0.5×10^8 cm^{-2}であった。線幅の細線化により、核発生及び横方向成長領域で転位密度が小さくなった。細線化により転位密度が減少したのは、Ir/Diaの接地面積が小さくなった事で、核発生領域から生じる転位が減少したためと考えられる。また、核発生領域よりも横方向成長領域において転位が減少した理由として、転位は、成長面の方向に主に伝搬する性質を持つため、核発生領域から生じた転位が<001>方向に伝搬しているためだと考えられる。

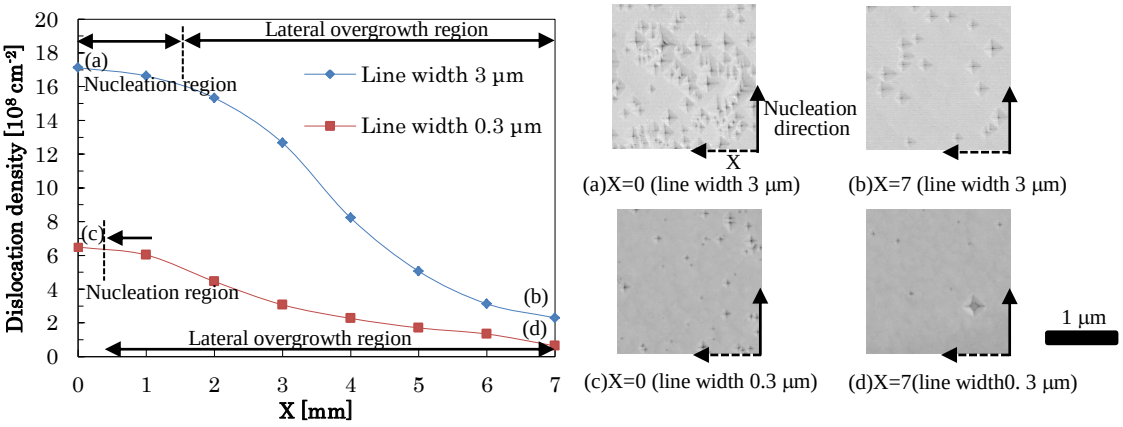

Fig.1 Dislocation density versus distance from center of nucleation region.

© 2013 年　応用物理学会