

(001)面高濃度ボロンドープダイヤモンド成長のオフ角依存性

Misorientation angle dependence of homoepitaxial growth on

(001) heavily boron-doped diamond

筑波大学¹, 産総研², JST/CREST³

○川島宏幸^{1,2,3}, 加藤宙光^{2,3}, 小倉政彦^{2,3}, 牧野俊晴^{2,3}, 竹内大輔^{2,3}, 山崎聡^{1,2,3}

University of Tsukuba¹, AIST², JST/CREST³

○Hiroyuki Kawashima^{1,2,3}, Hiromitsu Kato^{2,3}, Masahiko Ogura^{2,3}, Toshiharu Makino^{2,3},

Daisuke Takeuchi^{2,3}, Satoshi Yamasaki^{1,2,3},

E-mail: hiroyuki-kawashima@aist.go.jp

研究背景： ダイヤモンドデバイスの発展のためには広範囲における不純物ドーピング制御技術が重要である。これまで我々は、(001)面上リンドープ n 型ダイヤモンド膜成長のオフ角依存性について研究を行い、10° オフ角基板を用いた場合、リン取り込みと表面モロロジーの両方の向上を確認した[1]。今回は、(001)面上高濃度ボロンドープ p 型ダイヤモンド膜成長のオフ角依存性を調べた。高濃度ボロンドープダイヤモンドでのオフ角の効果を調べると同時に、デバイス化において最適なオフ角を調べるのが目的である。

実験方法： (001)面から [110]方向へ 2° ~12° の範囲で 2° ずつ傾けた各オフ基板上にマイクロ波プラズマ化学気相堆積法により、高濃度ボロンドープダイヤモンドを成膜した。プラズマ条件は、気相圧力 50 Torr、マイクロ波出力 1200 W、サンプル表面温度 約 810°C、材料ガス総流量 400sccm、CH₄/H₂ 比 0.6 %, TMB/CH₄ 比 0.8 %である。ボロンドープ濃度 10²⁰cm⁻³ 台を想定した成膜条件であり、どのオフ角基板も同じプラズマ条件で成膜している。成膜したボロンドープダイヤモンド膜について、原子間力顕微鏡 (AFM) により表面モロロジーの観察を、二次イオン質量分析 (SIMS) により膜厚および膜中ボロン濃度を測定した。

結果： 図 1 に成膜したボロンドープダイヤモンド膜の AFM 像を示す。8° 以降の基板ではモロロジーが改善されると同時にステップバンチングが確認できるようになった。これはテラス幅が短くなり、ステップエッジからの横方向成長が研磨ダメージをカバーできるほど強調されたためと考えられる。詳細および SIMS 測定結果については当日議論する。

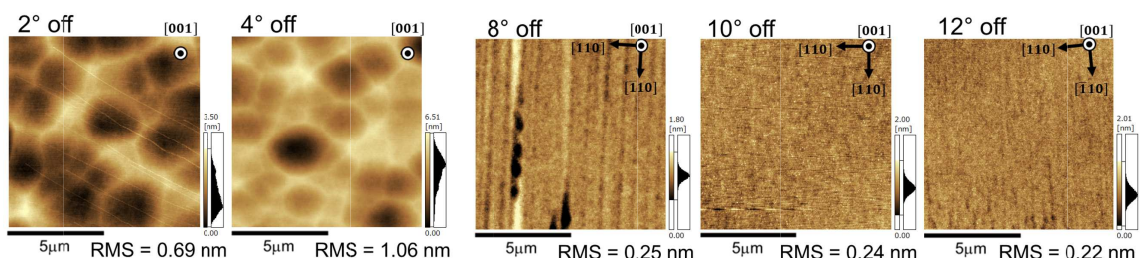


図 1 各オフ角上の高濃度ボロンドープダイヤモンド膜の AFM 像

参考文献：[1] 川島宏幸, 他, 第 61 回応用物理学会春季学術講演会予稿集 18p-D6-18