

エピタキシャルダイヤモンド薄膜における基板の仕上げ研磨効果

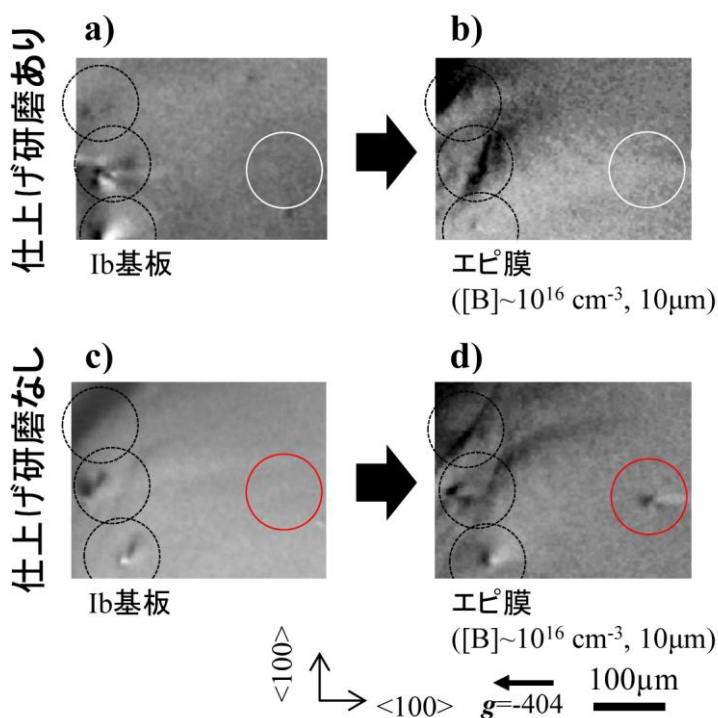
Effect of Substrate Surface Polishing on the Chemical Vapor Deposited Diamond

産総研 ダイアラボ¹, 熊本大² ○加藤 有香子¹, 梅沢 仁¹, 鹿田 真一¹, 峠 睦²Diamond Research Lab., AIST¹, Kumamoto univ.² ○Yukako KATO¹, Hitoshi UMEZAWA¹, Shin-ichSHIKATA¹, Mutsumi TOUGE²,

E-mail: katou.yukako@aist.go.jp

ダイヤモンドは優れた物性値を有することから、高耐圧・低損失・高速動作を示す冷却フリー・次世代省エネパワーデバイス材料として期待されている。最近、梅沢らによってシリコン、シリコンカーバイドでは実現が困難な、ショットキーバリアダイオードの 250℃環境下での安定した動作[1]や高速スイッチング特性[2]が報告されてきた。ダイヤモンドパワーデバイスの耐圧特性を向上させるには、ドリフト層の結晶性の改善、即ち高品質エピタキシャル成長技術の開発が必要となる。エピタキシャルダイヤモンド薄膜(エピ膜)の結晶品質は、異常成長粒子・ヒロックの有無や転位密度によって決まる。前者は、基板に適切な OFF 角を設けることで解決しているため、本研究では、基板表面のラフネス改善によるエピ膜中の転位密度の軽減に取り組んだ。

基板には Ib 型 HPHT ダイヤモンドを用い、UV アシスト研磨法[3]で仕上げ研磨をした。仕上げ研磨後の算術平均粗さ Ra は約 21 Å である。図 1a,b にエピ成長前後の X 線トポグラフィ像を示す。エピ膜は、ボロンドープダイヤモンド([B] $\sim 10^{16}$ /cm³)で、10 μ m 成長させた。また、同じ基板で、仕上げ研磨をせずに同条件でエピ成長させた時の X 線トポグラフィ像を図 1c,d に示す。一連のデータは、UV アシスト研磨法での基板の仕上げ研磨が、エピ膜の転位密度抑制に効果がある事を示唆している。



1. H. Umezawa *et al.*, *Appl. Phys. Express* **6** (1) (2012) 011302.
2. T. Funaki *et al.*, *IEICE Electronics Express* **9** (24) (2012) 1835.
3. M. Tougé *et al.*, *Key Engineering Materials* **447-448** (2010) 66.

X 線トポグラフィ実験は、高エネルギー加速器研究機構・放射光研究施設 PF (課題番号: 2010G0168、2012G007) で行った。