

先端放電型プラズマ CVD を用いた β -SiC 上へのダイヤモンド ヘテロエピタキシャル成長

Heteroepitaxial Growth of Diamond on β -SiC by Antenna-edge Type Plasma CVD

東工大¹, ALCA², CREST³, ○矢板 潤也¹, 岩崎 孝之^{1,2,3}, 波多野 睦子^{1,2,3}

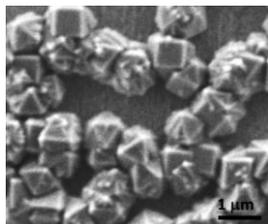
Tokyo Tech¹, ALCA², CREST³, ○Junya Yaita¹, Takayuki Iwasaki^{1,2,3}, Mutsuko Hatano^{1,2,3}

e-mail: yaita.j.aa@m.titech.ac.jp

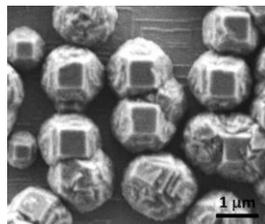
【はじめに】 ダイヤモンド半導体は高い絶縁破壊電界を有し、熱伝導率は半導体中最も高いことから、次世代パワーデバイス材料として期待されている。しかしダイヤモンド基板は Si と比較して、高コストで基板面積が小さいという課題がある。本研究では、大面積化に向けた Si ウェハ/ β -SiC(001)^[1] 上へのダイヤモンド膜の成膜を目的とし、高密度なプラズマを生成することができる独自の先端放電型プラズマ CVD(図 1)を用いたヘテロエピタキシャル成長を行った。

【実験方法】 基板として Si(001)ウェハ上に熱 CVD 法で堆積した単結晶 β -SiC(001)膜 (膜厚 4 μm) を用いた。はじめに先端放電型プラズマ CVD 中でのバイアス促進核生成(BEN)プロセスにより、ダイヤモンドの核形成を行った。次に、MPCVD 装置を用いてダイヤモンドの成長を行った。それぞれの合成条件を表 1 に示す。SEM、RHEED により成長後のダイヤモンドの形状及び配向性を評価した。

【結果】 図 2(a)、(b)及び図 3 にそれぞれ窒素濃度 0 % と 0.1 % を添加した成長後の SEM 像及び窒素濃度 0.1 % で成長した RHEED を示す。SEM 像よりエピタキシャル率を見積もった。ダイヤモンド[100]ファセットが SiC 基板の面内方向と一致しているものをエピタキシャル成長していると定義すると、窒素濃度 0 % では 16.2 %、窒素濃度 0.1 % では 29.6 % となり、窒素添加により[100]に優先的に成長することがわかった。また図 3 の RHEED から、ダイヤモンド格子からの強い回折点が得られ、ヘテロエピタキシャル成長していることを確認した。今後、長時間成長を行うことによりダイヤモンド薄膜が期待できる。



(a) 0 % N₂



(b) 0.1 % N₂

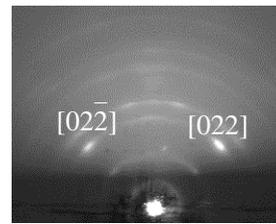


Fig. 3 RHEED pattern

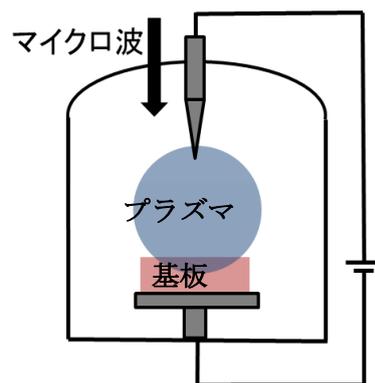


Fig. 1 Antenna-edge type
plasma CVD

Table. 1. Experimental condition

	BEN条件	成長条件
圧力	10kPa	6 kPa
メタン濃度	0.5 %	1 %
窒素濃度	0 %	0, 0.1 %
パワー	200 W	90 W
印加電圧	-50 V	0 V
時間	30 min	2 h

[1] Y. Mizuochi et al., *Diamond Relat. Mater.*, 6 (1997) 277 - 281