

選択成長に向けたリモートプラズマ CVD 法によるダイヤモンド合成

Diamond deposition by remote plasma-enhanced CVD for selective-growth

°星野 晴華¹、稲葉 優文¹、川原田 洋¹ (1.早大理工 2.早大材研)

°Haruka Hoshino¹, Masafumi Inaba¹, Hiroshi Kawarada^{1,2} (1.Waseda Univ. 2.Kagami Memorial Research

Institute for Materials Science and Technology, Waseda Univ.)

E-mail: haru.12621131@fuji.waseda.jp

ダイヤモンドパワーデバイスの作製において、立体的なデバイスの性質を向上するためには、エッチング法^[1]に加えて選択成長が有用である。これまで、選択成長に Ti/Au などのメタルマスクが利用されてきた^[2]が、プラズマ中に下地基板において選択成長を行う場合、マスクの損傷が大きいことが課題となっていた。これに対し、熱フィラメント CVD 法を用いた選択成長により、メタルマスクの損傷が抑制されたことが報告されている^[3]。本研究では、マスクの損傷の少ない選択成長に向けて、プラズマがマスクに直接あたらないリモートプラズマ CVD 法を用いてダイヤモンドの合成を行い、マイクロ波出力、基板温度などの諸条件を独立制御し、合成に及ぼす影響について検討した。

Si 基板に径 5nm 程度のナノダイヤモンド(エアブラウン社, Vox D)を吸着し、Fig.1 に示す先端放電型マイクロ波プラズマ CVD 装置にてダイヤモンド合成を行った^[4]。合成の条件を、メタン/水素比 0.5%、基板ホルダー—アンテナ間距離 18mm、マイクロ波出力 50~200W、基板ホルダー温度 650~850℃、圧力 30Torr として成長し、結晶成長速度を系統的に評価した。基板ホルダーの温度の変化に対する成長速度の特性を Fig.2 に示す。基板ホルダー温度の上昇とともに成長速度は増加している。しかし、800℃で合成したダイヤモンド粒子には(100)面、(111)面ともに滑らかな結晶面を持つものが多く見られる一方(Fig.2 インセット)、850℃で合成したダイヤモンド粒子は、(100)面は比較的滑らかな結晶面を持つものが多いが、(111)方向には島状の成長が多く見られた。

当日は、リモートプラズマ CVD 法による選択成長に関しても報告する。

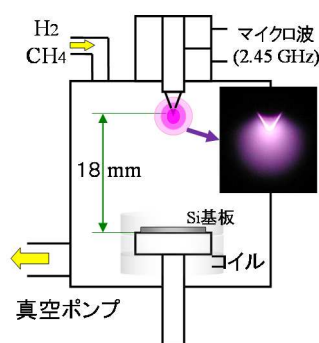


Fig.1 先端放電型マイクロ波プラズマ CVD 装置

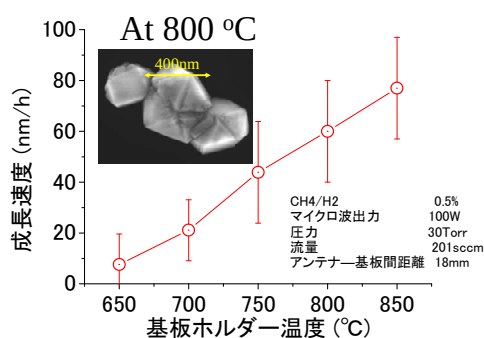


Fig.2 成長速度の温度特性
(写真は 800℃で合成した結晶)

- [1] M. Inaba, H. Kawarada, *et al.*, *J. Appl. Phys. Lett.* **109**(2016)033503
- [2] S. Furuyama, M. Hatano, *et al.*, *J. Appl. Phys. Lett.* **107**.16(2015)163012
- [3] 大曲,他, 第 30 回ダイヤモンドシンポジウム講演要旨集, P2-05 (2016)
- [4] N. Taniyama, H. Kawarada, *et al.*, *J. Appl. Phys.* **40**(2001)L698