

マイクロ波液中プラズマ法による厚膜ダイヤモンドの合成

(東京理科大学理工学研究科先端化学専攻¹・東京理科大学研究推進機構総合研究院スペースシステム創造研究センター²・旭ダイヤモンド工業株式会社³) ○久保田侃昌^{1,2}・富永悠介^{1,2}・寺島千晶^{1,2}・上塚洋^{2,3}・石田直哉²・藤嶋昭²

Synthesis of Thick Diamond Films Using In-liquid Microwave Plasma CVD (¹*Faculty of Science and Technology, Tokyo University of Science*, ²*Research Institute for Science and Technology, Research Center for Space System Innovation, Tokyo University of Science*, ³*Asahi Diamond Industrial Co. Ltd.*) ○Naoaki Kubota,^{1,2} Yusuke Tominaga,^{1,2} Chiaki Terashima,^{1,2} Hiroshi Uetsuka,^{2,3} Naoya Ishida,² Akira Fujishima²

Diamond has excellent properties such as high hardness and high thermal conductivity, so it is expected to be applied to various fields. However, the microwave plasma CVD, which is currently the typical method for diamond synthesis, requires a long time to synthesize thick films (50 μm to 2 mm) because of its low growth rates ($<5 \mu\text{m/h}$). Therefore, we have been focusing on the in-liquid microwave plasma method (IL-MPCVD)¹⁾. Using IL-MPCVD, high growth rates (170 $\mu\text{m/h}$) can be obtained compared with conventional CVD method. In this study, we tried rapid synthesis of thick diamond films. The synthesized film was evaluated by observing with a scanning electron microscope (Fig. 1). Crystallinity was analyzed by Raman spectroscopy (Fig. 2). As a result, the Raman spectra clearly showed the diamond peak at around 1332 cm^{-1} , confirming the successful synthesis of diamond films with a thickness of 50 μm at 200 $\mu\text{m/h}$.

Keywords : *Diamond; Chemical Vapor Deposition; Plasma; In-liquid Microwave Plasma CVD*

ダイヤモンドは高硬度・高熱伝導率等の優れた性質を持ち、幅広い分野への応用が期待されている材料である。ダイヤモンドは主にマイクロ波プラズマ CVD によって合成されるが、この手法では成膜速度が遅く ($<5 \mu\text{m/h}$)、厚膜 (50-2000 μm) のダイヤモンドを合成するためには、長い時間を要することが課題である。そこで、従来の CVD 法よりも高い成膜速度を示すマイクロ波液中プラズマ法に着目した¹⁾。本研究はこの手法を用いて厚膜ダイヤモンドの高速合成を目標とした。走査電子顕微鏡で合成したダイヤモンドを観察して膜厚を評価して、ラマン分光法により結晶性を確認した。その結果、ラマンスペクトルからダイヤモンドのピーク (1332 cm^{-1}) を確認し、厚さ 50 μm のダイヤモンドを 200 $\mu\text{m/h}$ の速度で合成することに成功した。

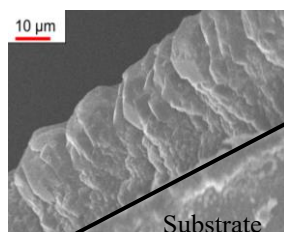


Fig.1 走査電子顕微鏡による合成されたダイヤモンド膜の断面

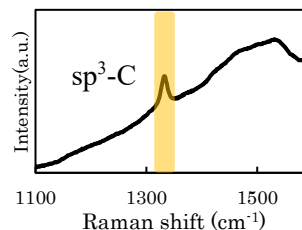


Fig.2 合成されたダイヤモンドのラマンスペクトル

1) C. Terashima, *et al.*, *Diamond Relat. Mater.*, **2016**, 63, 12.