

ウェットアニール処理による(100)ダイヤモンドの表面ラフネス評価

Surface roughness evaluation of (100) diamond by wet anneal treatment

金沢大院自然¹, 産総研エネ部門², JST, CREST³○宮田 大輔¹, 南山 拓真¹, 徳田 規夫^{1,2,3}, 竹内 大輔^{2,3}, 山崎 聡^{2,3}, 猪熊 孝夫¹Grad. School of Natural Sci. & Tech. Kanazawa Univ.¹, AIST², JST, CREST³°Daisuke Miyata¹, Takuma Minamiyama¹, Norio Tokuda^{1,2,3},Daisuke Takeuchi^{2,3}, Satoshi Yamasaki^{2,3}, Takao Inokuma¹

E-mail: d113 @stu.kanazawa-u.ac.jp

【緒言】水素終端されたダイヤモンド表面は伝導層を持つ。一方、その表面伝導層を除去する為に、熱混酸による酸素終端化処理が一般的には行われているが、表面平坦性の劣化やフェルミレベルピニング等の問題がある^[1]。前回の報告で、ダイヤモンド(111)表面に OH 終端化を目的にウェットアニール処理を適用することで、上記の問題を解決した原子的平坦 OH 終端ダイヤモンド(111)表面を形成できたことを報告した^[2]。本研究では、ダイヤモンド(100)表面に対してウェットアニール処理を行い、その表面ラフネスを評価した。

【実験】Ib 型ダイヤモンド(100)基板上に水素プラズマ処理により原子的に平坦な水素終端ダイヤモンド(100)表面を形成した試料を作製し、バブリングで水蒸気を含ませた窒素雰囲気中で 600 °C、1 時間、アニールを行った (ウェットアニール処理)。そのウェットアニール処理前後の試料表面について、原子間力顕微鏡 (AFM) 観察を行った。

【結果】図 1 に、ウェットアニール処理前後の AFM 像を示す。ウェットアニール前の水素終端ダイヤモンド(100)表面にはステップテラス構造が観察されたがウェットアニール後では観察されず、RMS ラフネス値は 0.03 nm から 0.05 nm に増加した。また、ウェットアニール

処理前後のダイヤモンド(100)表面を四探針測定した結果、ウェットアニール前の水素終端ダイヤモンド(100)表面のシート抵抗は $10^3 \Omega/\square$ 程度であったのに対して、ウェットアニール処理後の表面は $10^7 \Omega/\square$ 以上の値であり、表面伝導層が除去されていることが確認できた。当日は、ウェットアニール処理後のダイヤモンド(100)表面の終端構造についても議論する予定である。

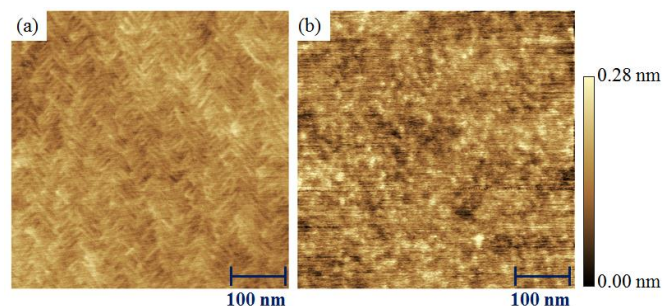


Fig.1. AFM images of diamond (100) surfaces (a)before and (b)after the wet anneal treatment.

【謝辞】本研究の一部は科研費(24686074)の助成を受けて行われた。

【参考文献】

- [1] N. Tokuda et al., Diamond Relat. Mater. 17 (2008) 486.
- [2] 宮田, 徳田, 他, 2014 年第 61 回応用物理学会春季学術講演 18p-D6-1