

課題番号 : F-21-KT-0140
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : ダイヤモンド表面ナノ加工
 Program Title (English) : The abrasion of diamond surface
 利用者名(日本語) : 林寛
 Username (English) : Kan Hayashi
 所属名(日本語) : 京都大学化学研究所
 Affiliation (English) : Institute for Chemical Research, Kyoto University
 キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置、成膜・膜堆積、NV センター

1. 概要(Summary)

ダイヤモンド NV センター (Nitrogen-Vacancy Center)は高感度の量子センサーとして、生命科学などへの応用研究が盛んにおこなわれている。このような応用のためには、ダイヤモンド表面に NV センターを作製する事が重要である[1]。我々はフェムト秒レーザーと金属ナノ構造を用いて局所部分に近接場を生じさせ、それを利用することで、ダイヤモンド表面の任意の局所部分に NV センターを作製する方法を考えた。そのためには「曲率半径が数 nm の金属ナノ構造」が必要である。今回はこのような金属構造の作製を目指し、京都大学ナノテクノロジーハブ拠点の施設を利用し、ダイヤモンド上金属ナノ構造の作製・評価を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

高速高精度電子ビーム描画装置, 電子線蒸着装置

【実験方法】

ダイヤモンドに HMDS を塗布後、上層レジストとして ZEP520-A、下層レジストとして PMGI、そしてエスぺイサーをスピンドーターで塗布した。電子ビーム描画装置を使用して作製したパターンに Pt (5 nm)を蒸着し、リフトオフを行った。作製した金属パターンは原子間力顕微鏡 (AFM)を用いて評価した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

作製したダイヤモンド上金属構造の顕微鏡像を Fig. 1、金属構造先端の AFM 像を Fig. 2 に示す。二層レジストを使用することにより、構造の端面にバリのないきれいな金属構造を作製できた。しかし、構造先端の曲率半径は約 50 nm とまだまだ目的の値(~10 nm)からは程遠い。今後、構造先端に電子線描画装置を使用しラインを書くな

どすることで曲率半径が数 nm の先端構造の作製を目指す。

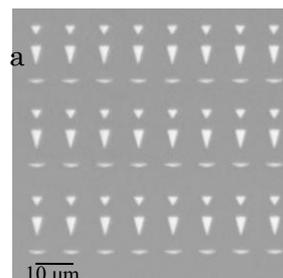


Fig. 1 Microscope photo of metal nano structure on diamond.

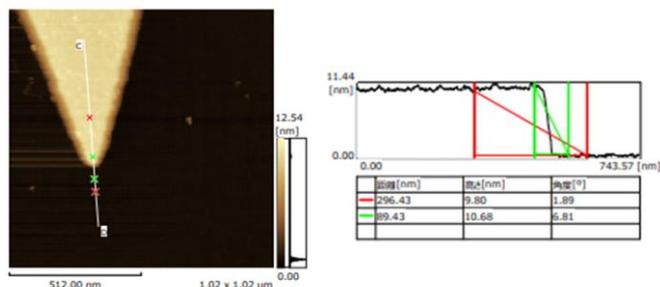


Fig. 2 AFM image of nano structure on diamond. (In Fig. 1, indicated a.)

4. その他・特記事項(Others)

- ・参考文献: [1] F. F. Olivelia, et al., Nat. Commun., 8, 15409(2017)
- ・関連研究: Y. Chen et. al., Optica, 6, 662(2019).

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし

6. 関連特許(Patent)

なし