

エレクトロニックグレードダイヤモンドとFIB加工を用いた

走査 NV 中心プローブの開発

Development of a scanning NV center probe using electronic grade diamond and FIB fabrication

北陸先端大¹, (M2) 出口 碧惟¹, (D) 貝沼 雄太¹, 林 都隆, 安 東秀¹

JAIST¹, Aoi Ideguchi¹, Yuta Kainuma¹, Kunitaka Hayashi¹, Toshu An¹

E-mail: s2010007@jaist.ac.jp

近年、電子デバイスの微細化が進みスピントロニクス分野ではスピン流の利用が可能になった。スピン流は数ナノメートルから数マイクロメートルで散逸するため、スピントロニクスデバイスの作製には優れたスピン検出・イメージング機構が必要となる。そのため我々は室温でナノスケールのスピンセンサとして動作するダイヤモンド中の窒素空孔中心 (NV 中心) [1] を水晶振動子型 AFM と複合した装置の開発を行った(Fig. 1(a))。高純度なエレクトロニックグレードダイヤモンド (窒素濃度: 0.001 ppm) をレーザーによりダイヤモンドピラー (先端径: 5 μm) 形状に加工した。この際、レーザー加工によりグラファイト化したダイヤモンドは、混酸 (硝酸 1 : 硫酸 3) を用いた酸洗浄 (金沢大学: 徳田研のサポートによる) により除去した(Fig. 1(b))。その後、集束イオンビーム (FIB) によるプローブの加工を行った(Fig. 1(c))[2]。先端へのダメージを防ぐため PtPd 蒸着 (膜厚: 40 nm) の後、FIB 加工により先端径を 400 nm 程度にまで先鋭化した。

今後、FIB 加工を行ったダイヤモンドピラーに蒸着された PtPd を王水により除去し、イオン注入法により NV 中心を作製し水晶振動子型 AFM プローブと複合化し評価を行う。

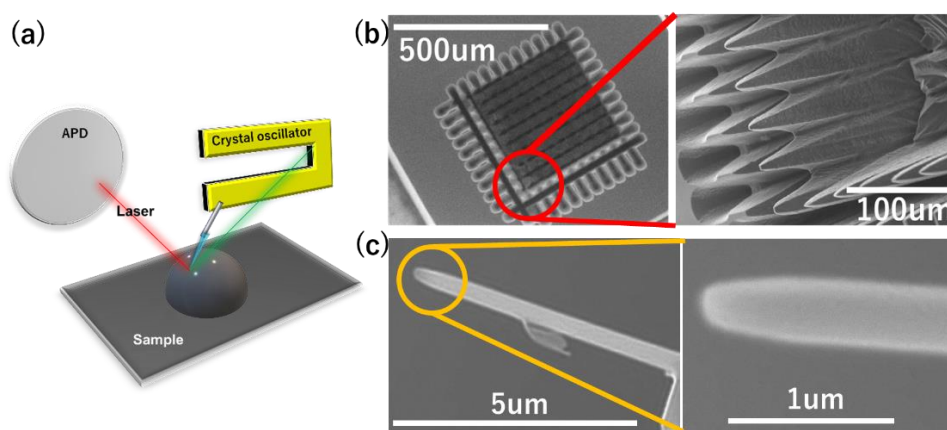


Fig.1 (a) Scanning NV probe combined with quartz tuning fork, (b) Electronic grade diamond after laser processing, (c) SEM image of electronic grade diamond tip fabrication by FIB

[1] R. Schirhagl et al., Annu. Rev. Phys. Chem., **65**, 83-105 (2014).

[2] Kainuma et al., Journal of Applied Physics **130**, 243903 (2021).