

## レーザー・FIB 加工により作成した 走査 NV 中心プローブによる磁気イメージング

Magnetic imaging with a scanning NV center probe fabricated by laser and FIB

北陸先端大<sup>1</sup> ○(D)貝沼 雄太<sup>1</sup>, 林 都隆<sup>1</sup>, (M1)館岡 千椰佳<sup>1</sup>, 安 東秀<sup>1</sup>

JAIST<sup>1</sup>, °Yuta Kainuma<sup>1</sup>, Kunitaka Hayashi<sup>1</sup>, Chiyaka Tachioka<sup>1</sup>, Toshu An<sup>1</sup>

E-mail: yuta.kaichan@jaist.ac.jp

ダイヤモンド中の NV 中心(nitrogen-vacancy center)は、格子欠陥の一種として知られている。室温下において単一の NV 中心から光学的に電子スピン共鳴(ESR)を検出可能であり、これを利用した新奇磁気イメージング手法が提案され、ナノスケールの空間分解能を実現している[1]。この際には、リソグラフィ法による単一 NV 中心を先端に保持した走査プローブが作成されている[2]。我々は、レーザー加工と FIB(focused ion beam)加工を用いたより簡便な NV 中心プローブを作成し、これを用いた磁気イメージングについて紹介する。

イオン注入法により表面下約 40 ナノメートルに NV 中心を作成したバルクダイヤモンドを梁状にレーザー加工した後、FIB を用いて複数の NV 中心を含有するプローブを作成した。この NV 中心プローブを音叉型水晶振動子 AFM(atomic force microscope)のタングステン線プローブ( $\phi$  100  $\mu\text{m}$ , 先端を電解研磨)の先端に銀ペーストにより接着し、さらに FIB により先端直径を 1.3  $\mu\text{m}$  に先鋭化した(Fig. 1(a), (b))。走査 NV 中心プローブ先端はダイヤモンド梁上方からの励起レーザー入射による蛍光像と ESR 信号から確認できる(Fig. 1(c))。作成した走査 NV 中心プローブを用いて磁気テープの 5kHz の音声信号 (間隔約 27  $\mu\text{m}$ ) を用いて評価を行った。ESR の共鳴周波数を各点においてマッピングし、磁気ドメインのイメージを得た。(Fig. 1(d))。

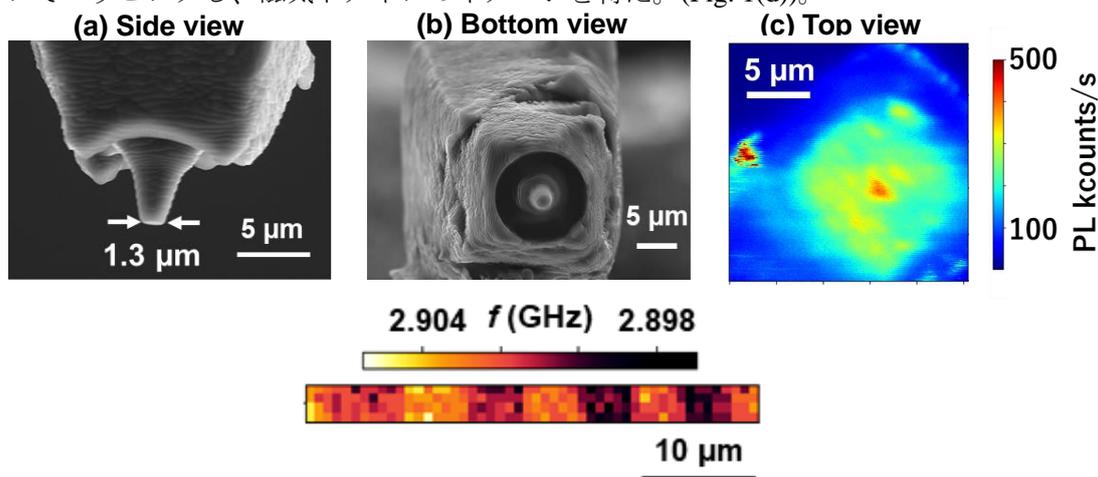


Fig. 1 SEM image of the diamond NV center probes. Side view (a), Bottom view (b), (c) Photo luminescence image (top view), (d) Resonance frequency mapping on a magnetic tape.

### References

- [1] P. Maletinsky *et al.*, Nat. Nanotechnol. **7**, 320-324 (2012).
- [2] T. X. Zhou *et al.*, Appl. Phys. Lett. **111**, 163106 (2017).