

生体磁気計測に向けたダイヤモンド量子磁気センサの高感度化

Improve sensitivity of diamond quantum magnetic sensors for biomagnetic measurement

東工大¹, JST さきがけ², デンソー³ ○西谷 大祐^{1,3}, 荒井 慧悟^{1,2}, 松木 亮磨¹, 西尾 有輝¹,
波多野 雄治¹, 岩崎 孝之¹, 波多野 睦子¹

Tokyo Tech.¹, JST PRESTO.², DENSO.³ Daisuke Nishitani^{1,3}, Keigo Arai^{1,2}, Ryoma Matsuki¹, Yuki Nishio¹, Yuji Hatano¹, Takayuki Iwasaki¹, Mutsuko Hatano¹,

E-mail: nishitani.d.aa@m.titech.ac.jp

量子センサの一つであるダイヤモンド中の窒素・空孔欠陥 (NV センタ) は、高感度な磁気センサとして機能する。2007 年の提案以来¹、磁気センサとして固体物理²など様々な分野に応用されてきた。センサ感度は $15\text{pT}/\sqrt{\text{Hz}}$ が達成され、ワームの神経に流れる電流が作る磁場の検出について報告されている³。脳磁などの生体磁場を検出するためにはセンサ磁気感度のさらなる向上が必要である。本講演ではラット心磁計測を実現した測定系での感度向上の取り組みを説明するとともに⁴、さらなる高感度化を目指した最近の取り組みも紹介する。Fig.1 にラット心磁計測の計測システム概略図を示す。Fig.2 にこの計測システムの磁気感度を示した。磁気感度は青線、レーザノイズを含むシステムノイズを灰色線、電気ノイズを薄灰色線、ショットノイズ限界を点線で示す。

謝辞

本研究において材料に関しては NIMS と QST、生体計測は東大関野研究室の協力を得ています。本研究は MEXT Q-LEAP (JPMXS0118067395)の支援を受けています。

Reference

1. Taylor, J. M. et al. Nat. Phys. 4,810–816 (2008).
2. F. Casola. et el. Nat. Rev. Mater., vol. 3, p. 17088, 01 2018.
3. Barry, F. et al. Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A. 114, E6730 (2017).
4. K. Arai. et al. arXiv:2105.11676(2021)

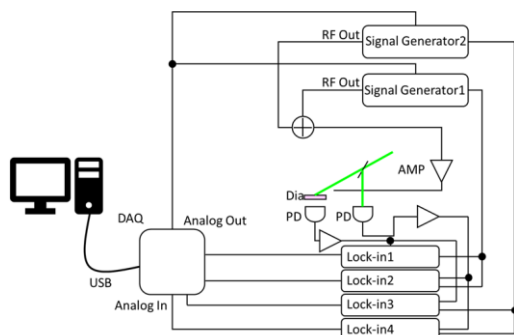


Fig. 1 Schematic of measurement system

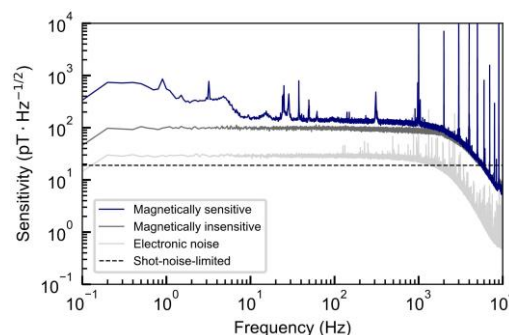


Fig. 2 Sensitivity. The Navy line is magnetically sensitive. Gray lie is magnetically insensitive. Light gray is electronic noise. Dotted line is shot noise-limited.