

電氣的磁気共鳴法を用いた NV 中心による AC 磁場測定と 感度のゼロ印可電圧付近の電圧依存性

AC Magnetic-Field Sensing using NV Centers by Electrically Detected Magnetic Resonance Method and Bias-Voltage Dependence of its Sensitivity around Zero Bias Voltage

京大化研¹, QST² ○森下 弘樹¹, 西川 哲理¹, 小野田 忍², 阿部 浩之²,
大島 武², 水落 憲和¹

Kyoto Univ.¹, QST², °Hiroki Morishita¹, Tetsuri Nishikawa¹, Shinobu Onoda², Hiroshi Abe²,
Takeshi Ohshima², Norikazu Mizuochi¹

E-mail: h-mori@scl.kyoto-u.ac.jp

ダイヤモンド中の NV 中心は、室温下でも長いコヒーレンス時間を有するため量子センサや量子情報処理デバイスへの応用が期待されている[1]。これらの量子デバイスの集積化や高度化等に向けて、電氣的なスピン状態の検出 (EDMR) 法が注目されている[2-5]。最近我々は EDMR の技術開発を行っており、室温での核スピニコヒーレンスの観測に固体で初めて成功していたが[5]、今回 NV 中心で初めて EDMR による AC 磁場測定に成功した(Fig. 1)。

EDMR 測定では、電極間にバイアス電圧を印加する際、電場が NV 中心のスピン状態に影響を与え[6,7]、磁場センサの感度に影響する。最近我々は、このバイアス電圧の影響を除いたゼロバイアス電圧下における NV 中心の EDMR 信号の検出に成功したことから[8]、更にゼロバイアス電圧下における EDMR 法を用いた AC 磁場センシングを行なった。電子線照射とその後の熱処理により作られたアンサンブル NV 中心 (濃度: $1.4 \times 10^{17} \text{ cm}^{-3}$) を用い、EDMR 法による AC 磁場感度として $\sim 2.4 \text{ } \mu\text{T}/\sqrt{\text{Hz}}$ を得た。本講演では、ゼロバイアス電圧下で EDMR 測定原理や、磁気センサ感度のバイアス電圧依存性について議論する。

本研究で用いた電極の作製や評価に支援して頂いた京都大学化学研究所の小野輝男教授、森山貴広准教授に感謝する。また本研究は、MEXT Q-LEAP(No. JPMXS0118067395)、科研費(No. 15H05868, No. 19H02546)、京都大学ナノハブの支援を受けて行なった。

参考文献

[1] E. D. Herbschleb et al., Nat. Commun. **10**, 3766 (2019). [2] E. Bourgeois, et al., Nat. Commun. **6**, 8577 (2015) [3] F. M. Hrubesch, et al., Phys. Rev. Lett. **118**, 037601 (2017) [4] M. Gulka, et al., Phys. Rev. Applied **7**, 044032 (2017). [5] H. Morishita, et al., Sci. Rep. **10**, 792 (2020). [6] F. Dolde, et al., Nat. Phys. **7**, 459 (2011) [7] 小林 悟士他、ニューダイヤモンドフォーラム会誌, 32, 11 (2016). [8] 森下 弘樹他 第67回 応用物理学会 春季学術講演会 (2020).

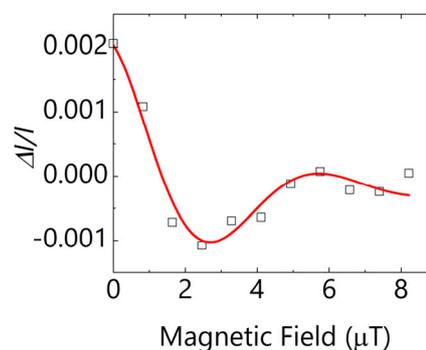


Fig. 1 AC Magnetic-Field sensing by EDMR method under zero bias voltage.