

リンドーピング n 型ダイヤモンド中の NV 中心を用いた交流磁場測定

AC magnetic field measurement using NV centers in phosphorus-doped n-type diamond

京大化研¹、産総研² ○檀上 拓也¹、丸山 祐一¹、加藤 宙光²、牧野 俊晴²、山崎 聡²、
森下 弘樹¹、藤原 正規¹、水落 憲和¹

Kyoto Univ.¹ AIST² ○Takuya Danjo¹, Yuichi Maruyama¹, Hiromitsu Kato², Toshiharu Makino²,
Satoshi Yamasaki², Hiroki Morishita¹, Masanori Fujiwara¹, Norikazu Mizuochi¹

E-mail: danjo@dia.kuicr.kyoto-u.ac.jp

【研究背景】ダイヤモンド中 NV⁻中心の電子スピンは、室温において優れたコヒーレンス特性を有し、また光による初期化・検出が可能であることから量子情報素子や高感度量子センサーへの応用が期待されている。我々の研究室は、リンをドーピングした n 型ダイヤモンド中の NV 中心において電荷状態が NV⁻に安定することを示した。[1]。本研究では、磁気感度の向上を目的としリンをドーピングした n 型ダイヤモンド中の単一 NV 中心を用いてコヒーレンス時間測定及び交流磁場測定を行った。

【実験および結果】試料には、産総研で作製された ¹²C 濃縮 CVD (99.999 %) 合成ダイヤモンドを用いた。試料は Ib(111)基板上へホモエピタキシャル成長させたものであり、試料中のリン濃度は $6 \times 10^{16} \text{ cm}^{-3}$ である。共焦点レーザー顕微鏡を用いて Hahn Echo 法により T_2 測定を行った結果、2 ms を超える世界最長となる長いコヒーレンス時間をもつ NV 中心を観測することができた (Fig. 1)。また、Fig. 2 に示すようなパルスシーケンスを用いて交流磁場測定を行った結果、単一 NV 中心としては世界最高感度のデータと同程度以上の AC 磁気感度を観測することができた。

【参考資料】[1] Y. Doi, *et al.*, *Phys. Rev. B* **93**, 081203 (2016), [2] J. M. Taylor, *et al.*, *Nature Physics* **4**, 810-816 (2008), [3] J. R. Maze, *et al.*, *Nature* **455**, 644-647 (2008), [4] G. Balasubramanian, *et al.*, *Nature Mater.* **8**, 383-387 (2009)

【謝辞】本研究は科研費 (No. 16H02088)、CREST, JST, JPMJCR1333 の支援を得ている。

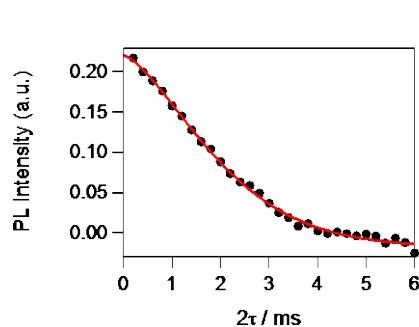


Fig. 1: T_2 measurement of a single NV center using Hahn echo sequence. T_2 is longer than 2 ms.

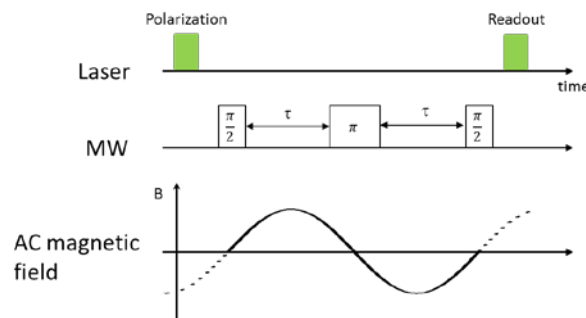


Fig. 2: Optical and microwave pulse sequence used for sensing an AC magnetic field.