

ドレスト状態生成によるダイヤモンド NV 中心の コヒーレンス時間の長時間化

Extension of Coherence Time of NV Centers in Diamond by the Generation of Dressed States

京大化研¹, 金沢大², [○]山下 峻吾¹, 森下 弘樹¹, Ernst David Herbschleb¹,
徳田 規夫², 水落 憲和¹

ICR, Kyoto Univ.¹, Kanazawa Univ.², [○]Shungo Yamashita¹, Hiroki Morishita¹,

Ernst David Herbschleb¹, Norio Tokuda², Norikazu Mizuochi¹

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

ダイヤモンド窒素—空孔 (NV) 中心の電子スピンは、室温下でも長いコヒーレンス時間 (T_2^* や T_2) を有することから、量子センサや量子情報素子への応用が期待されている[1]。量子センサの感度 η は、コヒーレンス時間 T_x (直流磁場感度では T_2^* 、交流磁場感度では T_2) と NV 中心の個数 N を用いて、 $\eta \sim 1/\sqrt{NT_x}$ と表せる[2]。つまりコヒーレンス時間が長く、かつ NV 中心の個数が多いほど NV 量子センサの感度は高くなる。我々は、単一 NV 中心においてドレスト状態の T_2 が 2 桁以上長時間化したこと[3]に着目し、アンサンブル NV 中心においてドレスト状態を生成させ、直流磁場感度向上に重要となる T_2^* の長時間化を試みた。Fig. 1 はアンサンブル NV 中心 (濃度: $1 \times 10^{16} \text{cm}^{-3}$) の T_2^* をラムゼー法を用いて測定した結果である。ドレスト状態を生成していないときは $T_2^* = 0.51 \pm 0.03 \mu\text{s}$ (Fig. 1(a)) が得られたのに対して、ドレスト状態を生成した時は $T_2^* = 41 \pm 16 \mu\text{s}$ (Fig. 1(b)) が得られた。この結果はドレスト状態生成により、1 桁以上も T_2^* が長時間化したことを示す。本講演では、ドレスト状態の

T_2^* の長時間化の原理及び測定結果について議論する。本研究は、科研費 (15H05868, 16H06326)、MEXT Q-LEAP (No. JPMXS0118067395)、京大化研共同研究拠点 (No. 2019-102) の支援を得た。

参考文献

- [1] E. D. Herbschleb, H. Kato, Y. Maruyama, T. Danjo, T. Makino, S. Yamasaki, I. Ohki, K. Hayashi, H. Morishita, M. Fujiwara, N. Mizuochi, Nature communications, 10, 3766 (2019).
- [2] J. M. Taylor, P. Cappellaro, L. Childress, L. Jiang, D. Budker, P. R. Hemmer, A. Yacoby, R. Walsworth, M. D. Lukin, Nat. Phys. 4, 810 (2008).
- [3] H. Morishita, T. Tashima, D. Mima, H. Kato, T. Makino, S. Yamasaki, M. Fujiwara, N. Mizuochi, Sci. Rep. 9, 13318 (2019).

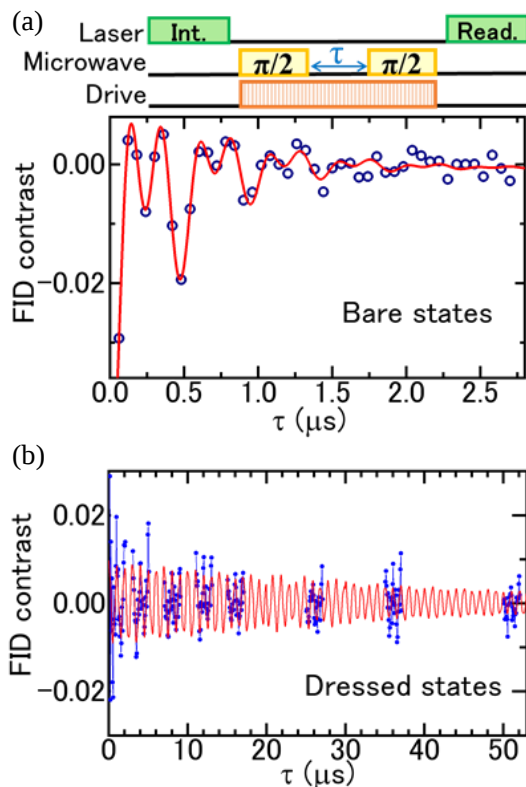


Fig.1 Pulse sequence and the results of T_2^* measurement of (a) bare states and (b) dressed states.