

## ダイヤモンド NV 中心における 炭素核スピン量子メモリの完全ベル測定

Complete Bell state measurement between carbon nuclear spin quantum memories  
in an NV center in diamond

○中里隆也、レイエスラウスティン、今池伸晃、松田一泰、関口雄平、\*小坂英男 (横国大院理工)

○Takaya Nakazato, Raustin Reyes, Nobuaki Imai, Kazuyasu Matsuda,

Yuhei Sekiguchi, \*Hideo Kosaka

(Yokohama Natl. Univ.)

\*E-mail: [kosaka-hideo-yp@ynu.ac.jp](mailto:kosaka-hideo-yp@ynu.ac.jp)

近年、長距離量子通信の実現に必要な不可欠な量子中継器を実現するデバイスとして、ダイヤモンド中の窒素空孔中心(以下 NV 中心)が注目されている。量子中継は、遠隔のノード間でもつれを生成し[1]、ノード内部でベル測定を行うことでもつれの拡張ができるが、ベル測定を行うまでに遠隔のもつれを保持しておく必要がある。炭素核スピンは長いコヒーレンス時間を持つことから、量子メモリとして有望である。また、超伝導量子ビットのような異なる物理系との接続のためには、ゼロ磁場下で行うことが好ましい。

これまで我々は、弱磁場をかけることによって NV 中心近傍の複数の炭素核スピンのシングルショット測定、さらには2つの炭素核スピンの間のベル測定を実証してきた[2]。今回我々は、実験セットアップを改良することにより、磁場を排除した状態で炭素核スピンのシングルショット測定に成功した(Fig.(a))。さらに、このシングルショット測定技術を駆使し、2つの炭素核スピン間の2量子もつれ状態を生成し、これをビット状態に変換することでゼロ磁場下でのベル測定に成功した(Fig.(b))。本講演では、これらの実験結果について詳細な議論を行う。

日ごろからご講演、ご協力いただく寺地徳之氏、加藤宙光氏、牧野俊晴氏、山崎聡氏、

松崎雄一郎氏、水落憲和氏に感謝します。本研究は JST-CREST(JPMJCR1773)、科研費基盤研究(S)、科研費挑戦的萌芽研究、総務省委託研究の支援を得た。

[1] E. Togan, *et al.*, *Nature* 466, 730-736(2010).

[2] 今池他、日本物理学会 2019 年秋季大会

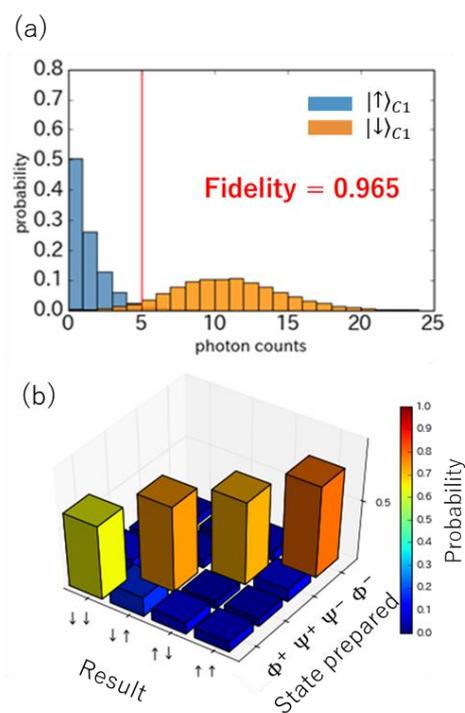


Fig. (a) Photon number distribution obtained by carbon nuclear spin single-shot measurement. (b) Population transition diagram for Bell state measurement between carbon nuclear spins.