

ダイヤモンド縮退スピンキュービットの マイクロ波偏光による幾何学的量子操作

横国大院工

○佐藤恒司、中村孝秋、倉見谷航洋、須田雄太、関口雄平、幸村雄介、*小坂英男
Geometric manipulation of degenerate spin qubit in diamond by polarization of microwave
Yokohama National Univ.

○Koji Sato, Takaaki Nakamura, Koyo Kuramitani, Yuta Suda,
Yuhei Sekiguchi, Yusuke Komura, and *Hideo Kosaka

量子情報の基礎単位であるキュービットには、コヒーレンス時間の長さや操作性の良さなどが求められる。これらの条件を満たすダイヤモンド単一窒素空孔中心(以下 NV)は、キュービットの候補として有望である。優れたキュービットの開発に向けて、我々は、磁場を排除した環境下で NV の電子および核スピンの構成する V 型 3 準位のうち、部分空間 $|m_s(l) = \pm 1\rangle$ を縮退スピンキュービットとして扱う。既に、マイクロ波による幾何学的操作を利用し、コヒーレンス時間が磁場の排除[1]と、断続的なマイクロ波パルス照射[2]によって増大することを実験的に実証した。しかし、これらの実験では操作の自由度が限定されていた。量子テレポーテーションや量子誤り訂正などの実用的な技術の実現には、任意軸・任意角の回転が不可欠である。そこで今回、直交する 2 本のワイヤーにより印加される偏光マイクロ波を用いて実験を行った。偏光の自由度で任意軸周りに、位相の自由度で任意角回転が可能となる。その結果、プロセストモグラフィ(図 1)によってゲート操作を評価することに成功したので報告する。

日ごろからご議論、ご協力いただく水落憲和氏、松崎雄一郎氏、根本香絵氏、Bill Munro 氏、Joerg Wrachtrup 氏、Fedor Jelezko 氏に感謝いたします。本研究は、内閣府最先端研究開発支援プログラム(FIRST)、総務省 NICT 委託研究、科研費 24244044 の支援を得た。

[1] Y. Sekiguchi *et al.*, Qcrypt2015,
一橋講堂.

[2] Y. Komura *et al.*, 日本物理学会
2015 年秋期大会, 関西大学.

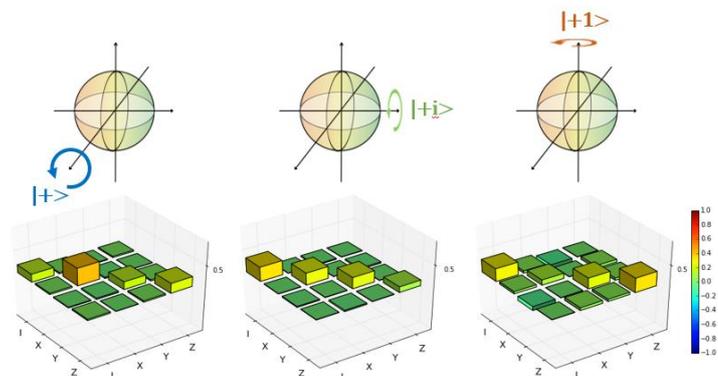


図 1.ゲート操作のプロセストモグラフィ