

ダイヤモンド NV 中心における

電子・核子もつれ状態のシングルショット測定

横国大院工

延與梨世, 中村孝秋, 加納浩輝, 黒岩良太, 佐藤恒司, 関口雄平, 小坂英男

Single-shot measurement of quantum entanglement in NV center in diamond

Yokohama National University

**Riyo Enyo, Takaaki Nakamura, Hiroki Kano, Ryota Kuroiwa,
Koji Sato, Yuhei Sekiguchi, Hideo Kosaka**

量子通信の長距離化を可能とする量子中継器を実現させるために、これまで我々はダイヤモンド NV 中心を用いた量子操作や量子テレポーテーション転写の実験を行ってきた [1]。量子中継器の実用化には、確率的な転写ではなく決定論的な転写を行うための、高精度なシングルショット測定 [2] が必要である。

今回我々は、NV 中心の電子と窒素核子の量子相関を利用し、電子スピンの状態を繰り返し測定することで一回の測定における平均光子計数を 0.11 光子から最大で 1.9 光子まで向上させた (図 2)。これにより縮退系における窒素核スピンのシングルショット測定の手法の確立に成功した。また核スピン状態の読み出しスキームにおける緩和を測定し、測定の非破壊性を検証することにより更なる測定精度の向上を図った。これらの工夫の結果約 66% の測定忠実度を達成し、これを用いて窒素核スピンのラビ振動、および電子・核子もつれ状態の位相回転をシングルショット測定した。本講演では上記の実験結果を説明するとともに測定における量子非破壊性について議論する。

日頃からご議論・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、水落憲和氏、松崎雄一郎氏、根本香絵氏に感謝いたします。本研究は総務省 NICT 委託研究、文科省科研費基盤 S 及び A、平山新学術領域、ポスト「京」萌芽的課題 1 の支援を得た。

[1] S.Yang et al, Nat. Photonics, 10, 507–511 (2016)

[2] L.Robledo et al, Nature, 477, 574–578 (2011)

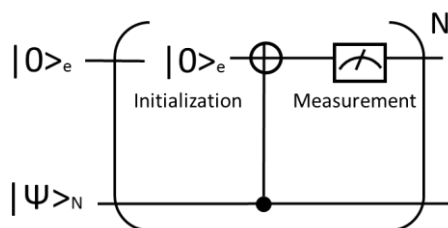


図 1. シングルショットの量子回路

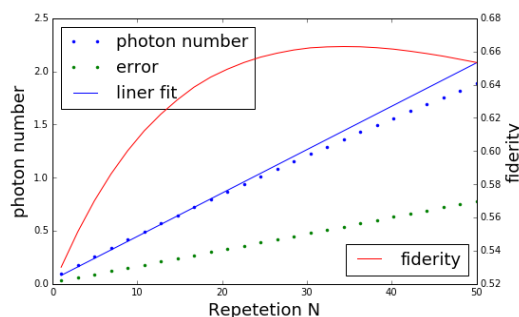


図 2. 測定繰り返し回数と平均光子計数