

量子鍵配送技術の高速化と安定化及び実システム適用

High speed and stable quantum key distribution technology and its application

株式会社東芝研究開発センター¹, 東芝欧州研究所², 国立研究開発法人情報通信研究機構³

○谷澤 佳道¹, 村上 明¹, アレクサンダー ディクソン¹, ジェイムズ ダインズ²,
マルコ ルカマリーニ², ベルント フレーリッヒ², アンドリュー シャープ²,
アラン プリューズ², ウィンシー タム², ジュリアン ユアン², 佐藤 英昭¹, 川村 信一¹,
藤原 幹生³, 佐々木 雅英³, アンドリュー シールズ²

Toshiba Corporation¹, Toshiba Research Europe Limited², NICT³

○Yoshimichi Tanizawa¹, Akira Murakami¹, Alexander R. Dixon¹, James F. Dynes²,
Marco Lucamarini², Bernd Fröhlich², Andrew W. Sharpe², Alan Plews², Winci W-S. Tam²,
Zhiliang L. Yuan², Hideaki Sato¹, Shinichi Kawamura¹, Mikio Fujiwara³, Masahide Sasaki³,
and Andrew J. Shields²

E-mail: yoshimichi.tanizawa@toshiba.co.jp

量子鍵配送(QKD: Quantum Key Distribution)とは、光子の量子力学的な性質を利用することにより、盗聴されることなく二拠点間で暗号鍵を共有する技術である。量子鍵配送技術により共有された暗号鍵を次々に更新しながら利用することで、理論上盗聴不可能な暗号データ通信が実現できる。本発表では、開発した量子鍵配送装置に関連する、(1)高速化技術、(2)安定稼働技術、(3)システム化技術について説明する[1]。

高速化のポイントは、光子検出素子 APD(アバランシェフォトダイオード)の高速ゲート駆動にある。自己差動型光子検出機制御機構を導入することにより、光子検出素子の出力から周期ノイズを除去し、1GHz での駆動を実現した[2]。安定稼働のポイントは、送信器と受信器とのタイミング同期にある。ファイバーの振動や温度変化等の外乱の影響を抑えるため、アクティブ安定化機構を導入した。これにより、ファイバー経路長等の変動を補正し、安定動作を実現した[3]。システム化にあたり、装置の運用性能を高めるための機能開発を行った。具体的には、操作性向上のための自動起動機能、部品の健全性モニタリング機能等である。

これら開発した装置及び技術は、45km の実ファイバー環境での長期運用により検証を行った。

※ 本研究の一部は、国立研究開発法人情報通信研究機構 (NICT) の委託研究「セキュアフォトニックネットワーク技術の研究開発」により得られたものである。

[1] A. R. Dixon, et al., Opt. Express 23, 7583-7592 (2015)

[2] Z. L. Yuan, et al., Applied Physics Letter 91, 041114 (2007)

[3] A. R. Dixon, et al., Applied Physics Letter 96, 161102 (2010)