

# 平成23年度「セキュアフォトリックネットワーク技術の研究開発」の研究開発目標・成果と今後の研究計画

## 1. 実施機関・研究開発期間・研究開発費

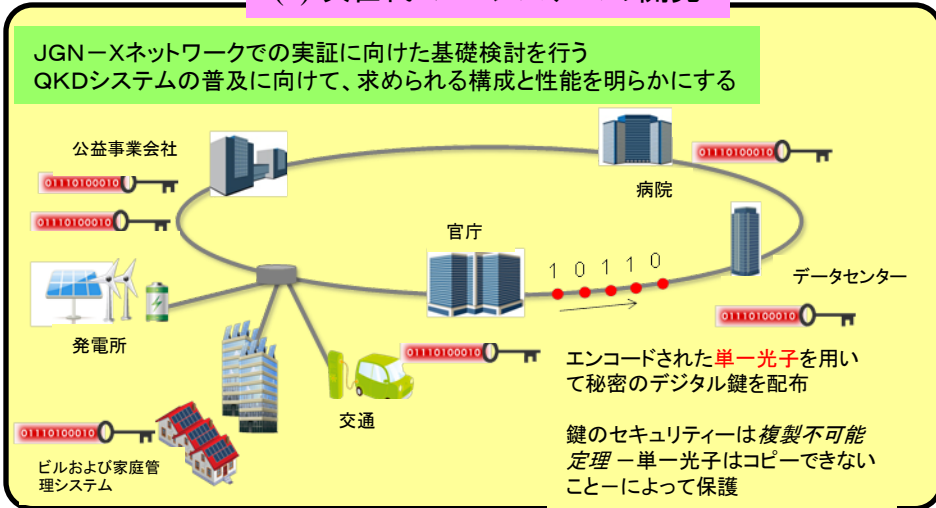
- 実施機関: 株式会社 東芝
- 研究開発期間: 平成23年度から平成28年度(5年間)
- 研究開発費: 総額 376.97 百万円(平成23年度 85 百万円)

## 2. 研究開発の目標

- 我々は安定で(安全なビットレートの標準偏差5%以下)、サイドチャネル攻撃に対して安全で信頼性のある(有効性= 100%)次世代QKDシステムを開発・配備する。

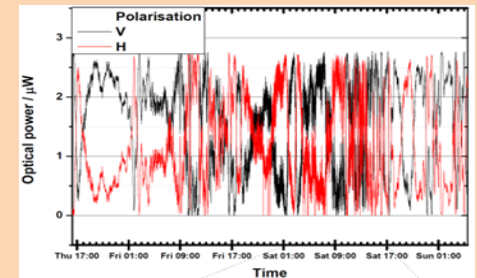
## 3. 研究開発の成果

### (1) 次世代QKDシステムの開発



### 研究開発成果: JGNXネットワークの評価

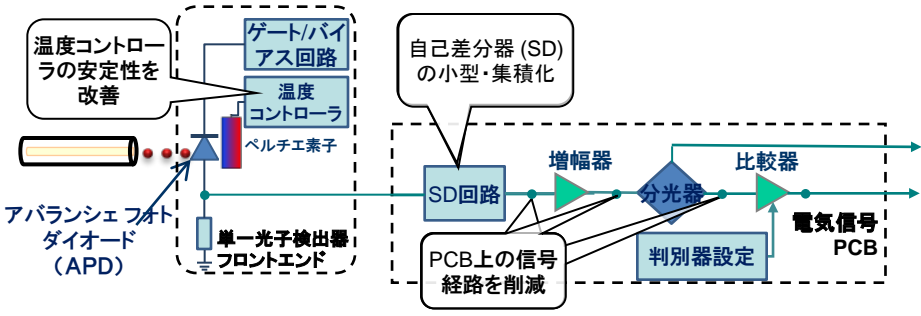
- JGN-X ネットワークにおいて、全長180kmの4つのファイバーの伝送損失、色彩の分散、分極消光比を評価
- 測定データはQKDシステムの実施試験を設計する上で重要な基礎データとなる



**研究開発成果: 量子アクセスネットワーク向け干渉計システム**  
干渉計ベースの光学システムを構築した。2つの送信ユニットと1つの受信ユニットの間で量子アクセスネットワーク干渉が十分に観測され、量子アクセスネットワーク構築に必要な基本現象を確認できた。

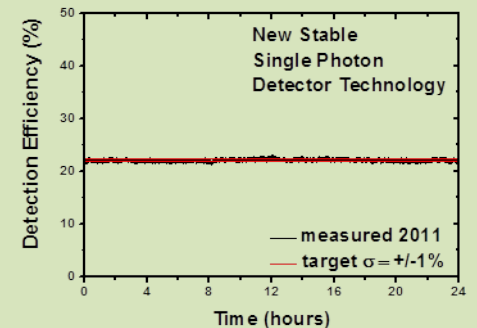
### (2) 能動安定化技術の開発

- (1) 雑音とクロストーク低減を十分に配慮した、PCB上の電子回路の設計
- (2) 温度制御システムを改良して特性を向上



### 研究開発成果: 安定な単一光子検出器の実現

- 安定な単一光子探知器を連続動作QKDネットワーク上に実装することが求められる
- 24時間にわたり検出効率の標準偏差が1%以下である、1GHzでゲートされた単一光子探知器技術の実現に成功



#### 4. これまでに得られた成果(特許出願や論文発表等)

※成果数は累計件数。( )内は当該年度件数です。

	国内出願	外国出願	研究論文	その他研究発表	プレスリリース	展示会	標準化提案
安全な光ネットワーク技術に関する研究	0 (0)	0 (0)	1 (1)	1 (1)	0 (0)	3 (3)	0 (0)

#### 5. 研究成果発表会等の開催について

##### (1) 産学官連携のための運営会議を毎年1回主催し、All Japanの取り組みを牽引

A. Shields, Z. Yuan, J. Dynes, S. Baba, J. Yoshida, H. Sato, and A. Dixon, 次世代量子鍵流通ネットワーク、「安全な光ネットワーク技術」と「量子リピーター技術」に関するNICTの委託研究の初回ミーティング, 日本, 東京, 2011年10月27-28日

##### (2) 国際会議の開催(共催:IPA, AIST)

なし

#### 6. 今後の研究開発計画

##### 1) 能動安定化技術の開発(Gen-II)

単一光子検知器モジュールを開発し、Gen-II QKDシステムとして必要とされる安定性を確認するために、24時間以上の評価を行った。次期会計年度でも、引き続きレーザードライバ、FPGAを含むQKDハードウェアを作り、そのテストを行う。2014年9月までにGHz QKDシステムで能動安定化技術を最初に使用することを目標とする。

##### 2) 量子コアネットワークの開発

我々は潜在的な脆弱さに対する適切な対抗策を考案・実装するために、現実的なQKDシステムのセキュリティ特性を分析している。実験および理論の両面からこれをさらに進める。

##### 3) 量子アクセス・ネットワークの開発

量子アクセス・ネットワーク(QAN)では、中央局と複数の分散ノードの間で個別の鍵を作ることによって、より多くのユーザーにQKDを用いた安全な通信の利用が可能となる。第一歩として、QANシステム構築に向けた事前調査の目的、で干渉計ベースの光学システムを構築した。この光学システムは2つの送信ユニットと1つの受信ユニットを含み、各々の送信者と共通の受信者の間で干渉が十分に観測された。今後、2つの送信ユニットと中央局の間で安全な鍵交換を実現する計画である。中間目標として設定されたQAN概念の実現可能性の実証は2014年9月までに実施する。

##### 4) JAN-XネットワークにおけるQKDシステムの評価

JGN-Xネットワークの全長180kmの4つのファイバーについて、伝送損失、色分散、分極消光比、安定性に関して調査を完了した。4つのファイバーは類似した特徴を示し、およそ0.32dB/kmの損失率を持つ。これはファイバーのスプライシングとコネクタのため、裸のファイバーよりもかなり高い値である。これらの測定パラメータは、実地試験に向けてQKDシステムを設計するために重要な基礎データとなる。我々は、2012会計年度にGen-I QKDシステムを本ネットワークで試験する計画である。