

03 量子通信が創るセキュリティの未来 ～ 量子情報技術を社会へそして宇宙まで ～

The future of security created by quantum communication technology
- Quantum ICT for society and space -

概要 Overview

- ✓ 自然の法則（量子力学）を利用した情報・通信技術の基礎および応用研究
- ✓ 量子通信の社会実装のための量子鍵配送(QKD)の実証研究
- ✓ 量子情報通信で用いるデバイスの最先端研究開発

情報科学 + 量子力学 = 量子情報通信

量子もつれ



2つ以上の粒子の間に働く非古典的な相関相互作用は量子力学特有の非古典的な強い相関を持つ。

相補性



相補的な物理量は同時に確定的な値を取ることはできない。

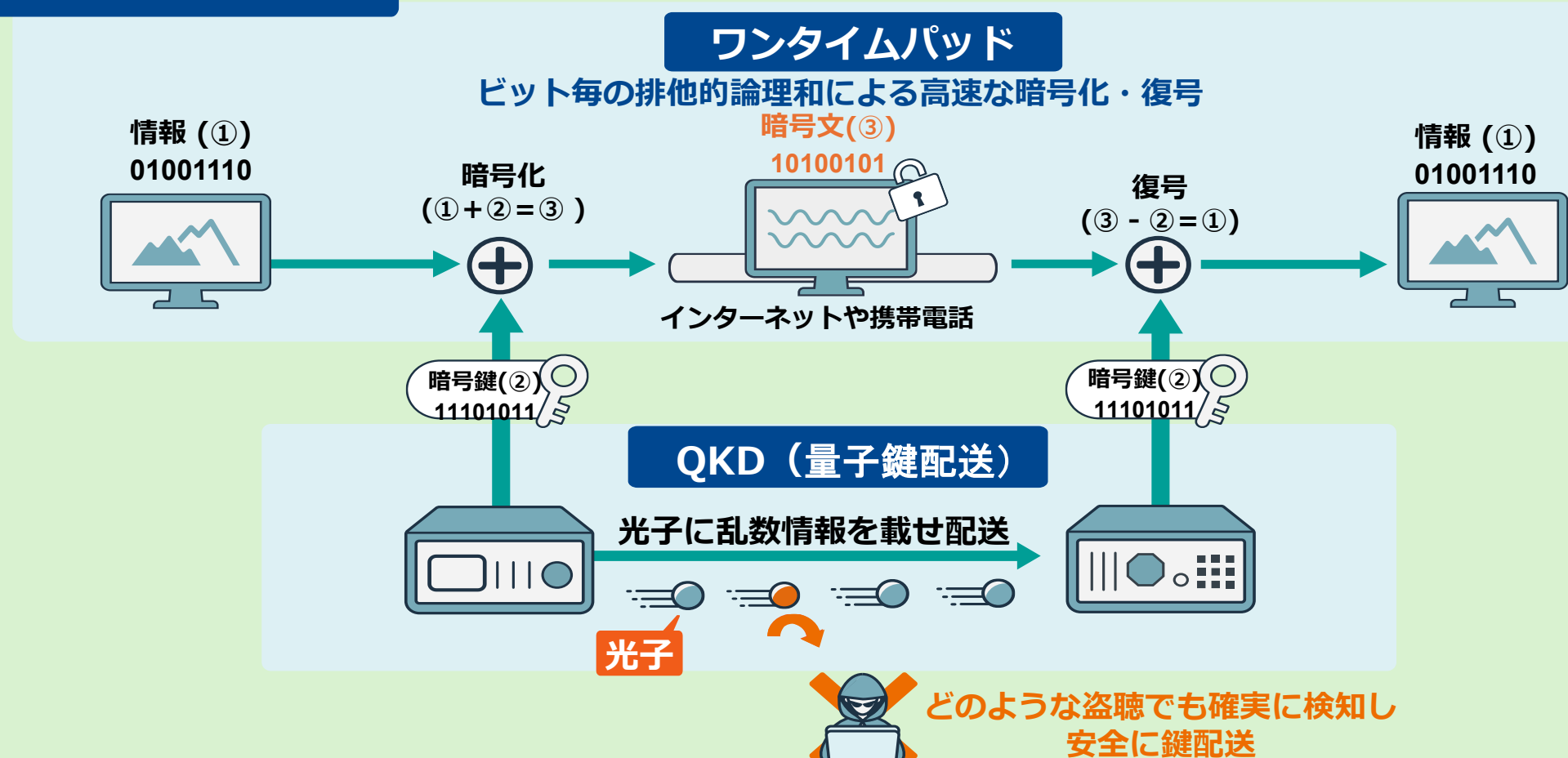
クローン禁止定理



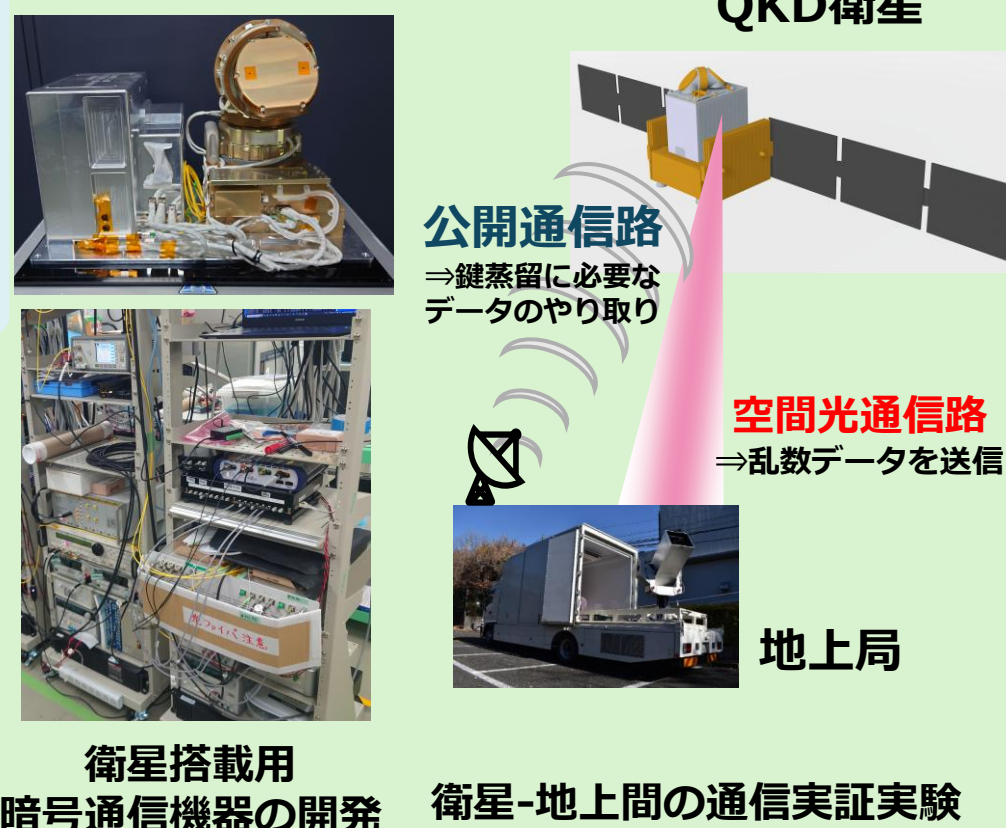
未知の量子状態の完全なコピーを作ることはできない。

このような量子力学特有の現象を活用した新しい情報処理技術の実用化を目指します。

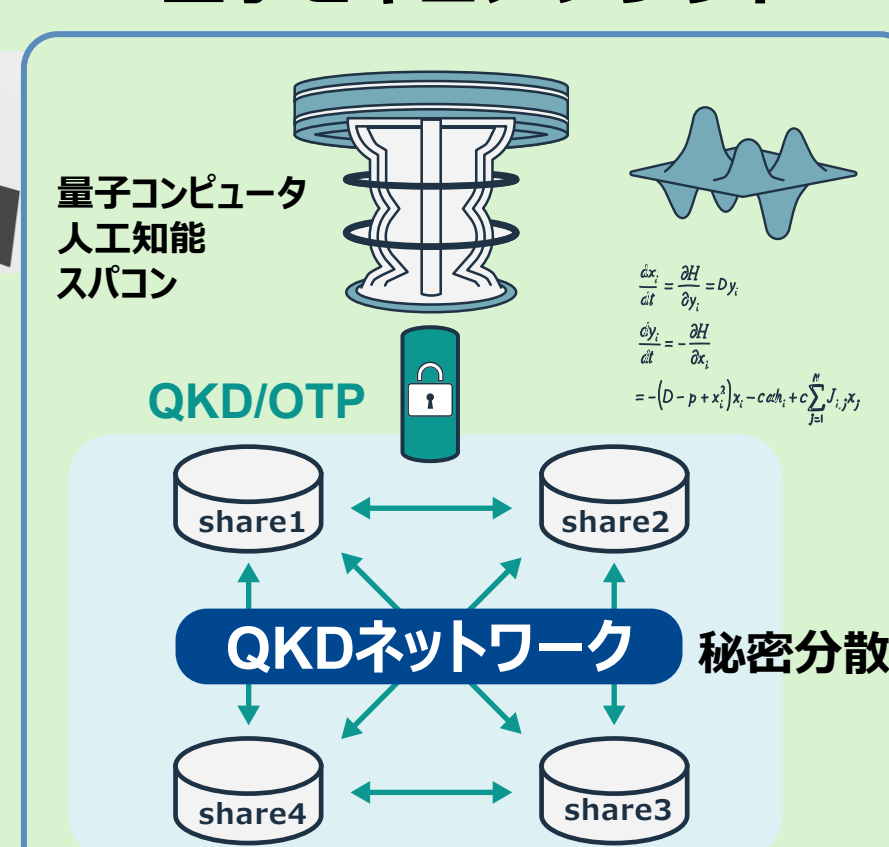
量子暗号技術



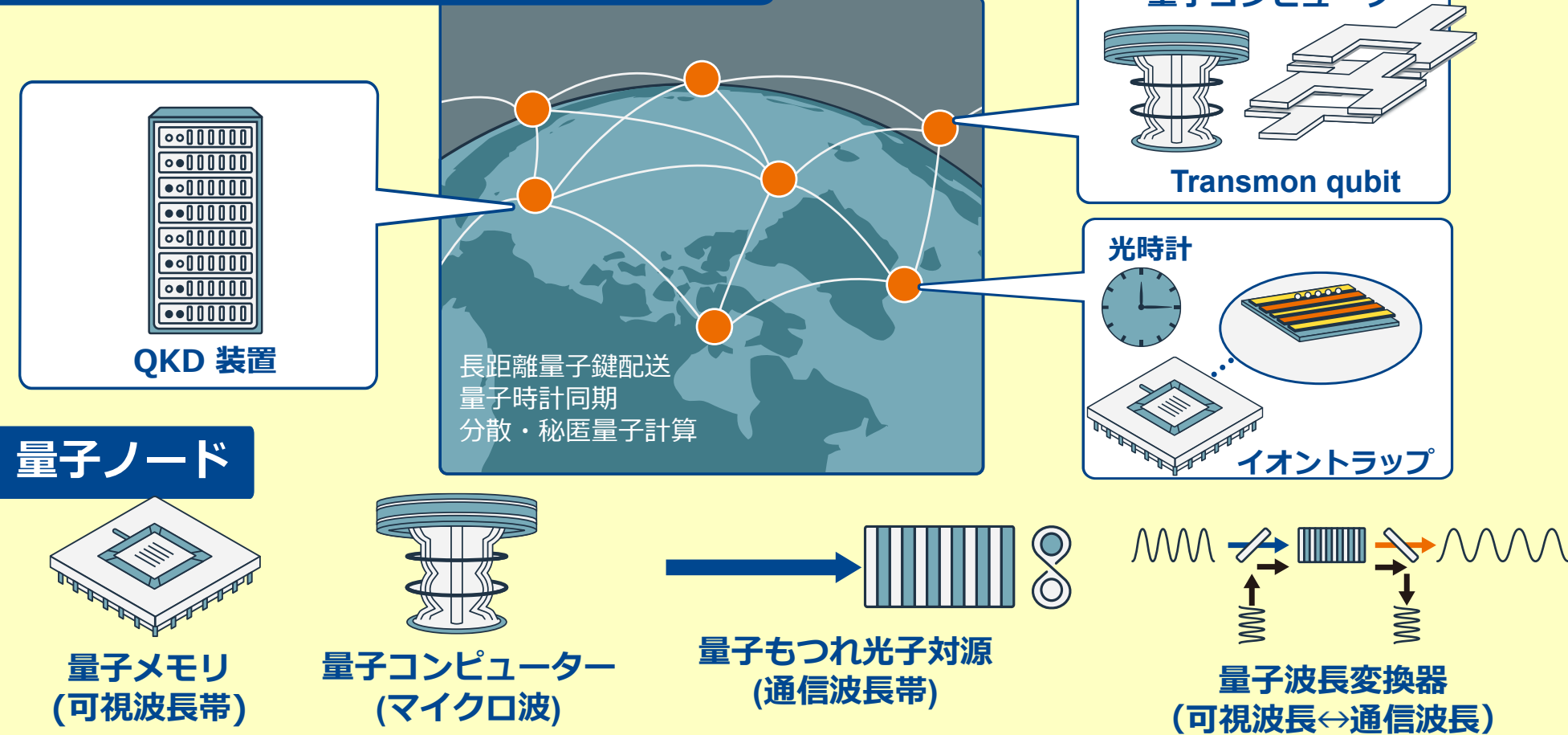
衛星-地上間のQKD実証



秘密分散技術との統合 = 量子セキュアクラウド

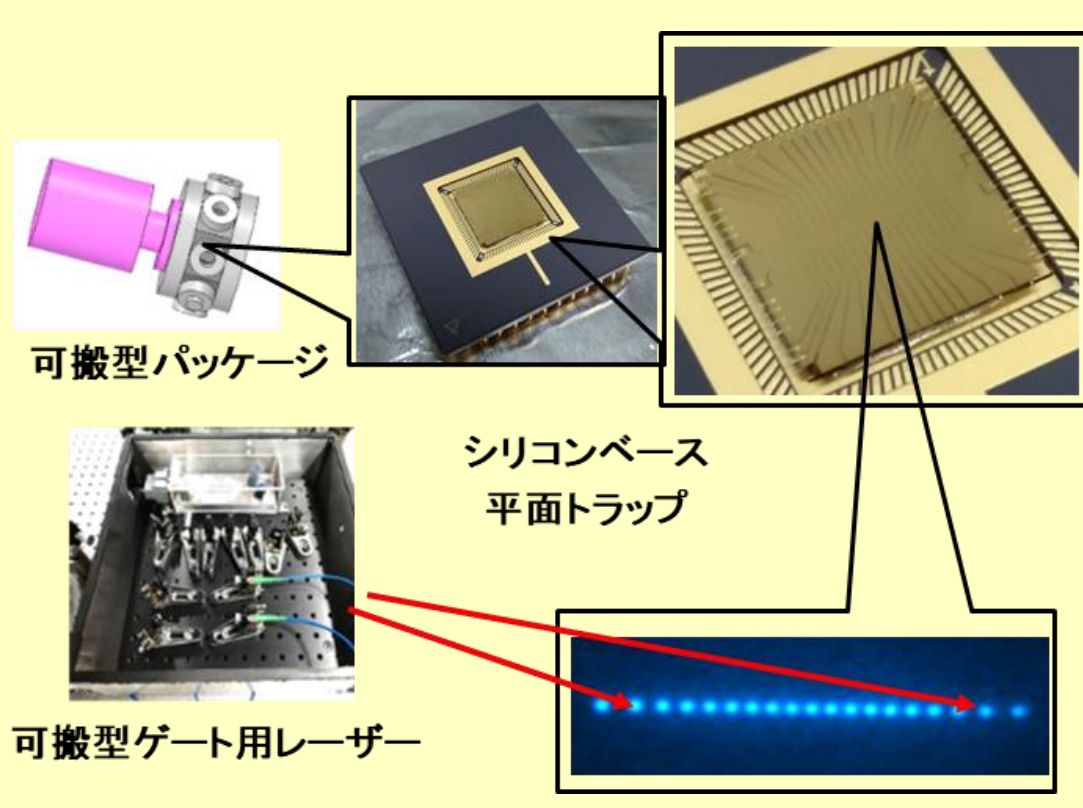


量子ノードデバイスの開発

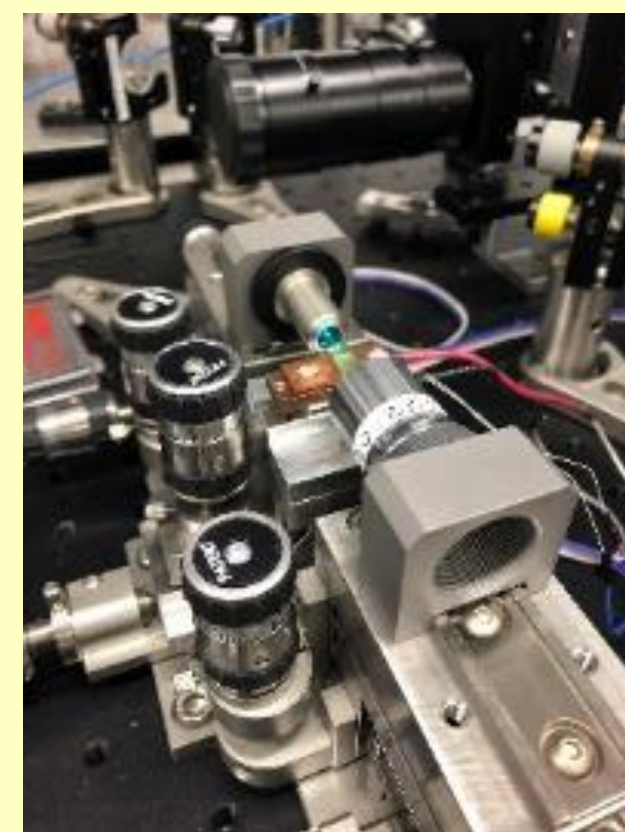


要素技術の研究開発

イオントラップ量子メモリ



量子もつれ光子対源



目指す未来・求める協創パートナー Future visions & Expected Collaboration

- QKD網の衛星-地上の運用基盤構築による長距離化・高機能化と運用基盤の構築
- 量子メモリ・量子波長変換器の性能向上による量子通信技術の高度化・実用化
- 量子通信技術の実用化による耐量子コンピュータセキュリティ技術開発に意欲のある企業・団体



国立研究開発法人情報通信研究機構 (NICT)
未来ICT研究所小金井フロンティア研究センター量子ICT研究室
Mail : go.kato@nict.go.jp



03 量子通信が創る情報セキュリティの未来 ～ 量子セキュリティ拠点の活動紹介 ～

The future of information security based on quantum communication technology
～ Introduction of Quantum Security Innovation Hub ～

概要 Overview

- ✓ QKD^{*1}テストベッドにおける機能拡張と利用者拡大による社会実装の促進
- ✓ グローバル規模でより有用なQKDのネットワークを実現するための研究開発
- ✓ QKDを安心して利用するための国際標準化と評価認証制度の構築

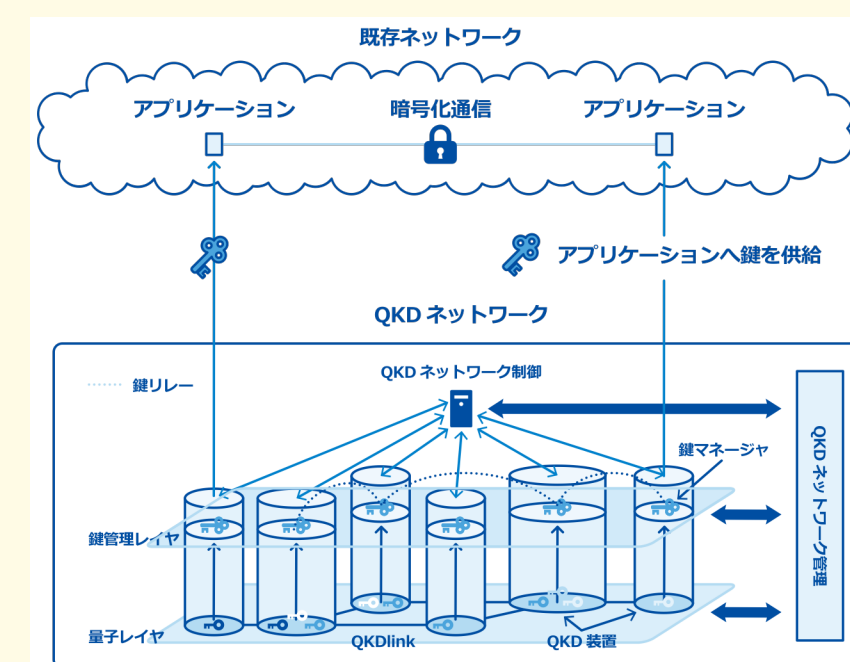
*1 QKD : Quantum Key Distribution (量子鍵配送)、量子力学の原理により盗聴を検知し安全に暗号鍵を共有

現代暗号は計算技術の進歩とともに解読される危険が高まります。NICTは、QKDに基づき敵の計算能力に関わらず情報理論的に安全な**量子暗号**の研究開発、量子暗号と既存情報通信技術の融合(**量子セキュリティ**)分野の創出を、量子セキュリティ拠点として産学官連携を主導し取り組んでいます。

社会実装

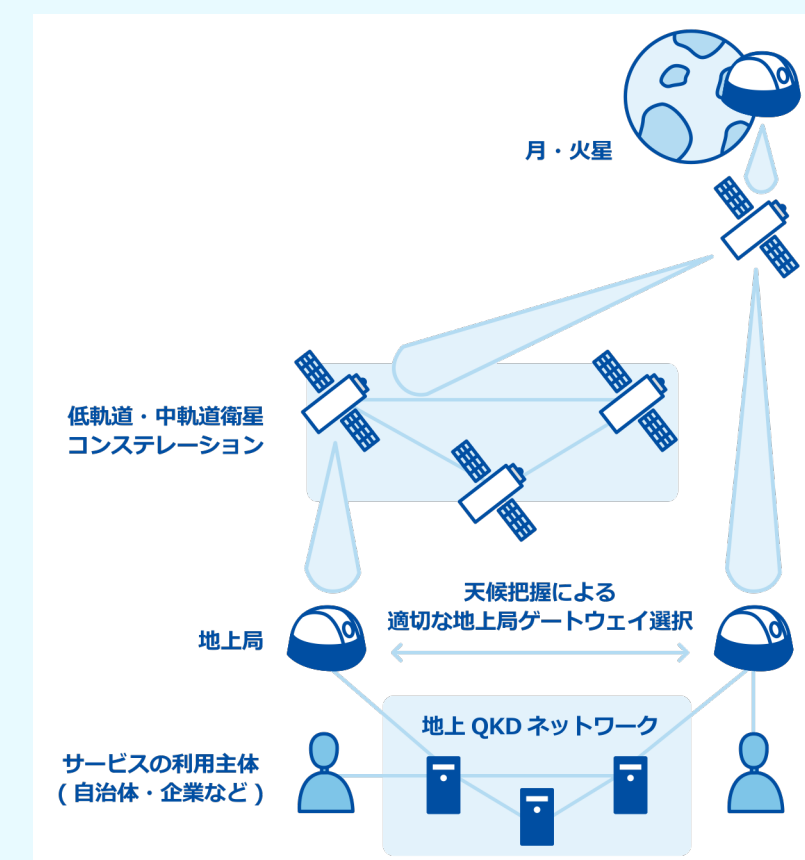
Tokyo QKD Networkと呼ばれる国内テストベッドで実証実験を15年以上継続しており、機能拡張や利用者拡大を通して社会実装を推進します。

- [2010年] 量子暗号による映像伝送に世界で初めて成功
- [2019年] 医療・金融分野で秘匿性と可用性の高い伝送・保管を実証
- [2025年] 理研量子コンピューティングシステムとの相互接続を実現
- [2026年] 関東～関西を結ぶ**広域QKDNテストベッド**の構築を開始



研究開発

QKDが抱える伝送距離の課題を突破する鍵である衛星との量子通信の実験(**2029年に専用の衛星を打ち上げ予定**)や地上のQKDネットワークとの統合を含めたエコシステム形成などの研究開発を進め、市場開拓を推進します。



標準化

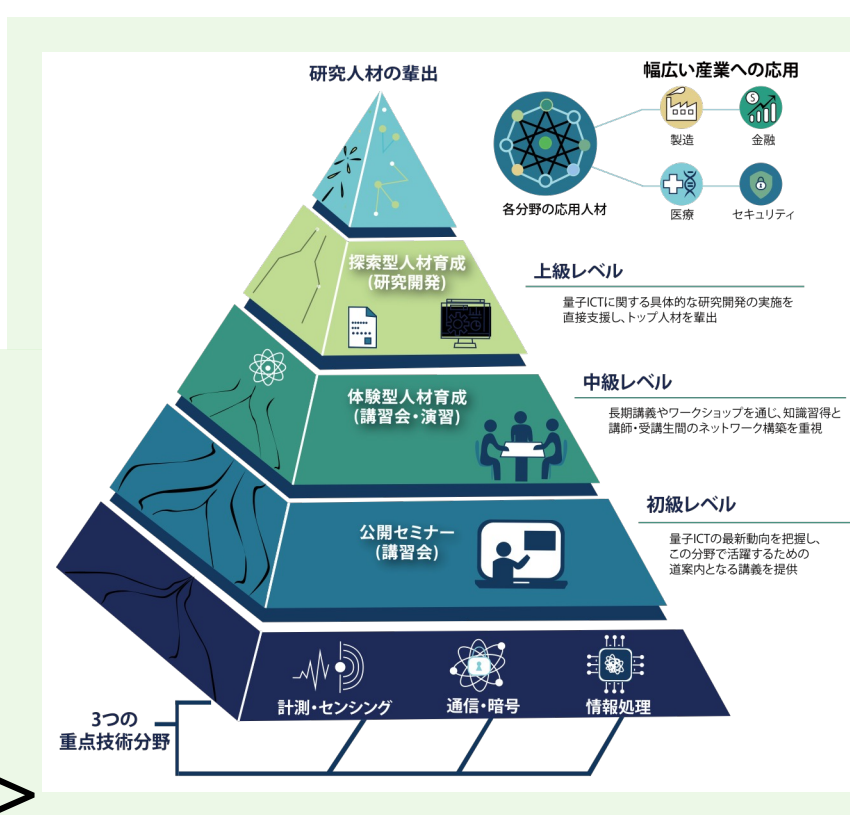
ITU-T^{*2}とETSI^{*3}といった標準化団体に参画し、各種勧告の提出～発刊や量子通信技術の認証に必要な体制・評価手法等の構築に貢献しています。日本の技術や国内仕様を世界標準とすることで競争優位性獲得を狙います。

*2 ITU-T : 国際電気通信連合電気通信標準化部門

*3 ETSI : 欧州電気通信標準化機構

人材育成

学生・新社会人向けに学術動向を紹介する講座や若手研究者への研究支援などを行う **NICT Quantum Camp** を2020年から継続しており、量子に関する専門人材の育成を促進しています。 <2027年度リニューアル予定>



目指す未来・求める協創パートナー Future visions & Expected Collaboration

- QKDネットワークによって世界中の人々が安心して情報のやり取りができる未来
- 量子技術を活用して今よりはるかに高度な通信技術・情報処理技術が普及した未来
- 様々なベンダやメーカー、ユーザが一体となりQKDエコシステムに参画していく協創パートナー



国立研究開発法人情報通信研究機構 (NICT)
量子ICT協創センター
Mail : qictcc-info@ml.nict.go.jp

