

### 3.1.5 光・量子通信ユニット

ユニット長 奥 英之

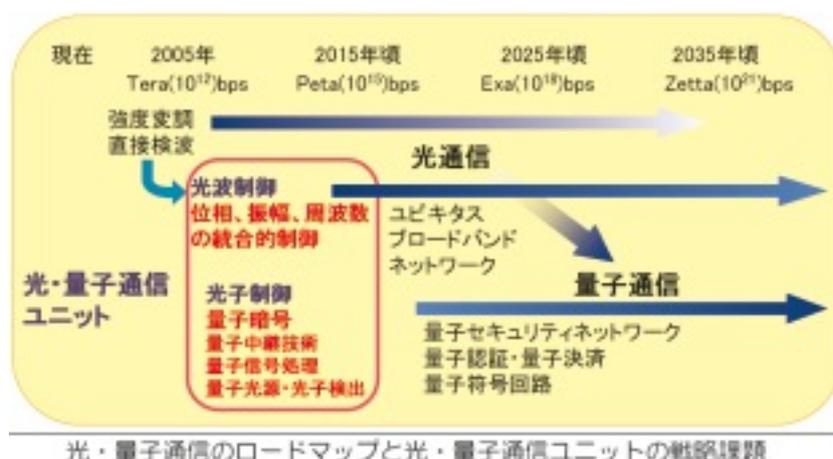
#### 超高密度光通信技術及び量子情報通信技術分野の研究開発の促進

##### 概要

光・量子通信ユニットでは、光の波動性を極限まで制御する超高密度光波通信技術、光の粒子性まで制御する量子情報通信技術といった、光の波の性質から光子の性質まで一貫して制御する未来型情報通信技術の研究開発を戦略的に進めるため、関連分野の研究開発動向を見極め、NICTが取り組むべき最重要課題を抽出するとともに、研究プロジェクト間の連携を実現させるため、ユニットの中にPOを選任し、その意見をベースに活動を行った。

##### 平成17年度の成果

光・量子通信ユニットの戦略課題を光・量子通信のロードマップの中で位置付けたものが下図となる。現在の光通信の自然な延長線上に光波制御による新技術を加え、毎秒ペタ(10<sup>15</sup>)ビットの伝送レートを有するユビキタスブロードバンド



ンドネットワークを実現する基盤とし、さらに量子暗号技術を融合させることで頑健な情報セキュリティを確保する。

##### 超高密度光波通信技術の研究開発

光・量子通信ユニットでは、基礎先端部門を中心に光波を特徴付ける三つの要素(振幅、周波数(色)、位相)を統合的に制御し、次世代超高密度光波通信技術に向けた基礎研究を行った。また、伝送容量の拡大のみならず、パケットあて先信号処理、信号形式の変換などの高度信号制御などの新機能の開発を進めている。また、これまでの光通信技術分野では光周波数を高速かつ安定に変化させる技術がなかったため、振幅変調、位相変調の研究が中心となっていたが、これに対しNICTでは独自のデバイス構造で世界初の高速光周波数シフトキーイング変調器を開発し、光の強さ、色、振動のタイミングのすべてを高速かつ安定に変化させることを可能とした。

##### 量子情報通信技術の研究開発

量子情報通信については、総務省、NICT小金井本部(旧CRL)、NICT芝本部(旧TAO)の3者が連携を取り、戦略的かつ総合的に研究開発を推進している。比較的実用に近い量子暗号については、研究開発部門委託研究推進室の実施する委託研究により研究開発を実施しており、例えば既設ファイバにて世界最長96kmのフィールド実験の成功や、商用ファイバ上で14日間連続運転を実現したオンボード量子暗号システムの開発、繰り返し100MHzで量子もつれ光子対を発生し20kmの量子相関の保持という成果を上げている。また、基礎的な分野については、基礎先端部門において、帯域や符号長を2倍に増やしたとき2倍以上の情報が伝送される超加法的量子符号化利得を世界に先駆けて実証、半導体受光素子を用いた光ファイバ帯での世界最高性能の光子数識別器の開発、時間波形制御された単一光子状態の生成などの成果を上げている。

光・量子通信ユニットでは、これらの成果を踏まえつつ、産学官22の研究チームが参加する量子情報通信研究代表者会議を核にして今後の重点課題等について検討を行い、都市圏対応型量子暗号システムの開発、量子暗号長距離化のための量子中継技術の開発、大容量化や次世代標準技術を担う量子信号処理の研究、基盤となる光源・検出技術の開発という四つの柱で研究開発をこれからも推進することとしており、この方針に基づき、平成18年度以降、委託研究を中心に研究を進める予定である。