

3.2 新世代ネットワーク研究センター

研究センター長 熊谷 博

研究センター概要

新世代ネットワーク研究センターでは、持続的発展を続ける社会の形成において安心・安全、ユニバーサルコミュニケーションの基盤を提供することをねらいとして、新世代ネットワーク技術の研究開発を実施する。新世代ネットワークは、現在のネットワークが抱える様々な課題を根本から見直し、ネットワークの高品質化・高性能化への寄与を図り、新たな情報通信の価値の創造を目指す技術である。新世代ネットワークの展開を2015年以降と設定し、第2期中期計画において、その基盤技術を確立すべく以下の4分野の研究開発を実施する。

(1) 新世代ネットワークアーキテクチャ

革新的ネットワーク技術を統合し、有無線融合かつあらゆるサービスに共通の基盤となる新世代ネットワークの基本設計を明らかにする。

(2) 光ネットワークシステム

光領域の周波数利用効率を向上し、高信頼な超高速光ネットワークを低消費電力で構築するシステム技術を開拓する。

(3) 光波・量子・ミリ波のハードウェア

光ネットワークのイノベーションを目指し、光波・量子の物理限界に迫るとともに、未開拓の電磁波領域を開く、新世代及びそれ以降の未来のためのハードウェア技術を開拓・創出する。

(4) 光・時空標準及び日本標準時サービス

最高精度の時刻・周波数標準技術に裏打ちされた日本標準時を維持、多様なメディアで国民に供給する。さらにネットワークの高精度化に貢献する。

主な記事

(1) 光波・量子・ミリ波グループの分割再編成

同グループを分割し、波動の観点に基づきICTの高度化にデバイスから取り組む先端ICTデバイスグループと、量子力学に基づき古典論を超えるセキュアな暗号や大容量通信の技術に取り組む量子ICTグループの二つに再編成。

(2) 光ネットワークシステム開発における大きな進展

世界最速インタフェース速度（最速電気ルータの16倍）の光バッファを有する640Gbps/port光パケットスイッチプロトタイプ開発に成功し、毎秒1ビット当たりのスイッチングに要する消費電力を、数百ピコW/bpsにまで低減した。また4 bit/symbol以上の多値実時間復調技術においてデジタル歪補償技術等により10 Gbps 16QAMでは 10^{-9} 以下、30Gbps 64QAM（6 bit/symbol）では 10^{-7} 以下のエラーフリーを達成した。

(3) 量子情報通信、暗号と大容量通信それぞれで大きな成果

量子暗号鍵配送において、97kmの長さの敷設光ファイバーを用い、700bpsという世界最高の鍵生成速度を達成、また大容量量子通信に向けたコヒーレント状態の量子重ね合わせ状態の生成制御技術では世界で初めて、偶パリティのシュレーディンガーの猫状態生成に成功した。

(4) 新世代ネットワークアーキテクチャ「AKARI」概念設計書のバージョンアップ

「AKARI」概念設計書は1年の議論を経て内容の拡充したver.1.1を公表するとともに、ver.2.0に向けてネットワーク設計原理の再整理、アーキテクチャ案の提唱などを進めた。

(5) カルシウムイオン光周波数標準の構築

セシウム原子時計に追いつき追い越す勢いで光周波数標準の研究開発が世界で進められている中、光・時空標準グループで開発したカルシウム単イオン光周波数標準器が 1.7×10^{-14} というセシウム標準に迫る正確さを達成し、次世代周波数標準の候補として名乗りを上げた。

(6) 高速光スイッチングデバイスで飛躍的な性能達成

新規光集積回路と制御技術により、消光比（希望信号と不要信号の比）において従来技術に比べ100倍、切り替え速度1,000倍以上（同様の材料を用いた商用光スイッチングデバイスとの比較）という瞬間的な光の行き先切り替えを実現する光デバイスの開発に成功し、10Gbit/s高速信号を1bitも漏らすことなく切り替えが可能となることを実証した。

(7) テラヘルツ波イメージングシステムの開発

民間との連携により、テラヘルツ波イメージングシステムを構成した。第7回産学官連携推進会議等で展示を行い、問い合わせを多数得るなど好評を博した。