

3.2 光ネットワーク研究所

研究所長 宮崎哲弥

【研究所概要】

光ネットワーク研究所では、持続発展可能な情報通信社会を支えるため、様々なニーズに対応し、通信量の飛躍的増加に伴う消費エネルギーの増大を抑えるとともに高い信頼性も確保できる光ネットワークの研究開発を行っている。

各研究室の第3期中期計画は以下のとおりである。

(1) 光通信基盤研究室

光ネットワークの持続発展を支える光通信基盤技術を確立するため、チャンネルあたりの伝送速度の高速化技術及び多重化のための新規光帯域を開拓する技術を開発する。また、あらゆる環境でブロードバンド接続を実現しつつ環境への影響も小さいICTハードウェアを実現するため、用途が万能で環境に対して循環的、すなわちユニバーサルな光通信基盤技術を確立する。

(2) フォトニックネットワークシステム研究室

光ネットワークの物理層における限界を打ち破るフォトニックネットワークシステムの基盤技術を確立するため、物理層の制約を取り払い、機能と効率を最大限伸ばす物理フォーマット無依存ネットワークシステムの要素技術や、マルチコアファイバ等を用い飛躍的な通信容量の増大を可能とする伝送と交換システムの要素技術、光信号のまま伝送や交換を行うことができる領域をさらに拡大するための技術を確立する。

(3) ネットワークアーキテクチャ研究室

光パケットと光パスを統合的に扱うことのできる光ネットワークのアーキテクチャを確立し、研究開発テストベッドを活用した実証等を進めつつ、利用者の利便性の向上、省エネルギー化の実現、信頼性や災害時の可用性の向上等を目指して、自律的なネットワーク資源調整技術やネットワーク管理制御技術等を確立する。

【主な記事】

(1) 主な研究成果

平成23年度中に光ネットワーク研究所として4件、他の部門から1件の研究成果についての報道発表を行った。それぞれの中期計画に沿った成果であるが、特にマルチコアファイバに関しては予定を大幅に早めた成果である。

1. 最先端「光パケット・光パス統合ネットワーク」の実用化に向けた装置化

光パケット・光パス統合ノードシステムは実験室構成では扱いが難しいため、装置化により高安定性および操作性を確保した。その結果により Interop Tokyo 2011（平成23年6月8～10日、幕張メッセ）において世界初となる動態デモを行うことができた。また、併せて、実証実験で、同システムの高品質、低消費電力を確認することができた。

2. マルチコアファイバによる伝送容量の拡大(通常の19倍以上)

光ファイバの大容量化のためには、マルチコア化は必須であり、昨年度中に7コア化を実現したが、本中期計画中にコア数を増やすことを目指していた。予想を上回る速やかな研究の進展により、コア数を19コアとするとともに、新たに開発した空間結合装置によって、品質確保が難しいと考えられていた既存ファイバへの結合が可能となった。現段階ではファイバ1本で、305Tbit/s (10km) の高速伝送を確認している(図1)。

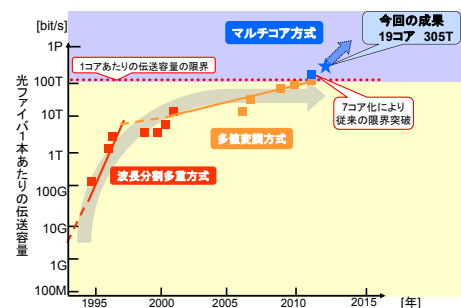


図1 光ファイバ伝送容量の変遷

3. 平成23年度東京都・小平市・西東京市・武蔵野市・小金井市合同総合防災訓練において地域分散無線ネットワークを用いたデモの実施

地域分散無線ネットワーク NerveNet に、第三者を経由しない認証を行う仕組みを導入した。これによ

り、災害などにより隔離されたネットワークができた場合でも、そのシステム内で安全に情報の共有をすることが容易となった。本システムを総合防災訓練（10月29日開催、小金井公園、図2）において展示し、一般ユーザの試用に供し、好評を得た。

4. 世界最高速、毎秒40ギガビット無線伝送実験に成功

有線伝送だけでなく無線伝送の世界でも光の技術を使うことにより、ミリ波帯での40Gbit/秒の高速無線伝送を実現した。同帯域での高速伝送の可能性は明らかであったものの、従来の無線技術ではそれに適応した信号の発生が難しかった。しかし、光の世界では高速高精度の信号発生は比較的容易であり、また光・ミリ波変換装置を使うことで、無線でも同様の速度で伝送ができるようになった。

5. 世界初！ナノテクノロジーで高精度かつ波長可変特性を持つ“光源”を開発

光通信をより高速化するために、新周波数帯域の開発に取り組んでいる。これまでに比べ、量子ドットを高品質（一定サイズ）、かつ高密度にすることにより、従来では難しかった周波数帯の実用化への道を切り開いた。この光基準光源は米国で開催された Photonics West 2012（平成24年1月21～26日開催、サンフランシスコ）で展示を行った。また、製品化に向け、プロトタイプを作成を行っている。



図2 平成23年度東京都・小平市・西東京市・武蔵野市・小金井市合同総合防災訓練の様子（左）と設置基地局（右）

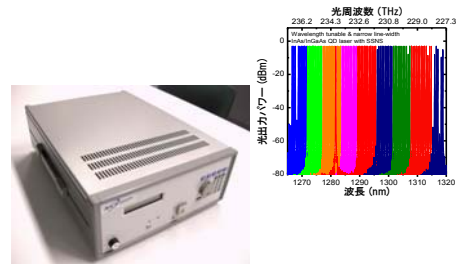


図3 量子ドット波長可変光源試作機（左）とその出力スペクトラム（右）

(2) 標準化活動

研究の成果の利用促進のため、ITU-T、IEC等の機関での標準化活動を行った（表1）。平成23年度中にITU-Tで2件が勧告化され、さらに1件が合意済みである。

表1 光ネットワーク研究所における標準化活動

ITU-T SG13	勧告化	ITU-T Y.2022	Functional architecture for the support of host-based ID/locator separation in NGN
	勧告化	ITU-T Y.2057	Framework of ID/LOC separation in IPv6-based NGN
	合意済*	ITU-T Y.FN-id	Framework of identifiers in future networks
	作業中	Y.FNid-config	Identifiers and their configuration methods in future
IETF	WGdraft	draft-ietf-ccamp-wson-signaling-02/03.txt	Signaling Extensions for Wavelength Switched Optical Networks
IEC TC103	WGdraft (NP 提案予定)	Measurement Method of a Half-Wavelength Voltage for Mach-Zehnder Optical Modulator in Wireless Communication and Broadcasting Systems	
	WGdraft (NP 提案予定)	Optical Measurement Method of Chirp Parameters and Half-Wavelength Voltages for Mach-Zehnder Modulators in Radio on Fiber Systems	
	WGdraft (NP 提案予定)	Measurement Method of a Frequency Response of O/E Conversion Devices in High-Frequency Radio on Fiber Systems	
ASTAP	レポート化 回付中	Report on characteristics and requirements of optical and electric components for millimeter-wave Radio on Fiber systems	

*平成24年5月勧告化（ITU-T Y.3031）
IEC NP: New Work Item Proposal