

3.15.2 産学連携部門 委託研究推進室

城戸 賛 ほか 22 名

高度通信・放送研究開発委託研究の推進

【概要】

委託研究推進室では、「高度通信・放送研究開発委託研究」(以下「委託研究」という。)により、NICT が自ら行う研究と一体的な実施を行うことで効率化が図られるものについて、外部の研究リソースの有効利用による効率的・効果的な研究開発を推進している(図1)。

この委託研究の研究分野は、NICT の第3期中期計画において定められている次の4領域である。

- (1) ネットワーク基盤技術
- (2) ユニバーサルコミュニケーション基盤技術
- (3) 未来 ICT 基盤技術
- (4) 電磁波センシング基盤技術



図1 委託研究のスキーム

【平成 25 年度の成果】

平成 25 年度においては、前年度から継続して実施する研究課題 21 件に加えて新たに 7 件の研究課題に着手し(詳細は、6.1.1 に掲載)、研究成果として論文発表 530 件、一般口頭発表 738 件、標準化提案 31 件及び産業財産権出願 246 件を行い、標準化提案のうち 13 件が ITU-T において、8 件が ETSI において勧告化された。

(1) 平成 25 年度に終了した研究課題の主な成果

① 光統合ネットワークの管理制御及びノード構成技術に関する研究開発

多様なサービスを収容可能で、飛躍的に高いスイッチ能力と省電力性、高い情報転送効率を備える光パケット・光パス統合ネットワークを実現するための基本アーキテクチャ構成技術として、光パケットヘッダ処理、障害対応処理、ネットワーク管理方法等を開発し、その性能や有効性を確認した。

ア 光ネットワークにおいて、要求された品質の光パス経路を提供するマルチエージェントシステムのプロトタイプを開発、大学と JGN-X とを跨ぐ実験網に実装

イ 消費電力が、従来技術 LSI 比 5% の宛先検索エンジン LSI を実装した省電力光パケットヘッダ処理機構、10dB の光パケット間レベル変動を安定化する光プリアンプ、トラヒック統計情報に基づく光パス・パケット切替制御コントローラなどを開発(図2)

ウ ネットワーク上の障害情報を可視化するプロトタイプシステムを開発

② デジタル位相光制御による低消費電力高速コヒーレント伝送技術の研究開発

現在主流であるデジタルコヒーレント技術では、実ファイバ回線にて発生する偏波変動、波形歪劣化、光位相揺らぎなどをデジタルシグナルプロセッサ(DSP)にて補償(計算)している。しかし、膨大な信号処理を必要とするため消費電力の増大、それに伴う冷却装置など、システムの大型化・消費電力増大が課題となっている。この課題に対してデジタル光 PLL を適用し、伝送品質を維持したまま、信号処理に伴う計算量を削減することによって小型・低消費電力化が可能なデジタル光 PLL システムを実現した。具体的には、20Gbps QPSK 信号を 80km 伝送し、安定して復調を行うことに成功した。装置のサイズは 19 インチラックで 2 台(7U)の

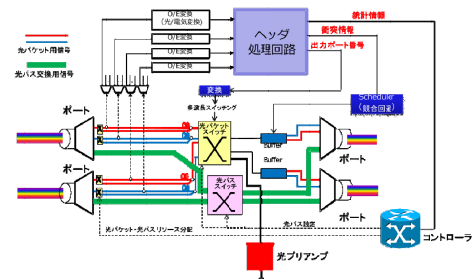


図2 光パケットヘッダ処理、光プリアンプ、コントローラ

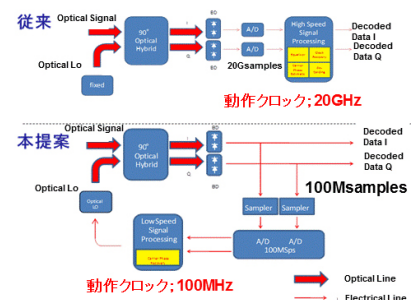


図3 従来技術と本提案との比較

構成で、消費電力は研究開始時のシステムに対して冷却設備を含めて1/10の消費電力を実現した。2014年1月時点での実働のシステムに対しても約4割の消費電力で動作可能であり、計算負担を減らしたことによる低消費電力化が顕著に表れている(図3)。

③ 究極立体映像用超高密度・超多画素表示デバイスの研究開発

電子ホログラフィ方式は、特殊なメガネなしで自然な奥行き知覚が可能な究極の立体提示方式であるが、実用的な視域角と再生像サイズの実現には、従来の空間光変調デバイスの画素密度、画素数では大幅に不足している。そのため、将来の電子ホログラフィ研究用に広く利用可能な世界最高レベルの高密度画素超多画素デバイスを提供し、研究を進める必要がある。

反射型液晶表示デバイス技術をベースに、高密度画素と超多画素を実現する上での課題を解決するための研究開発を行い、画素ピッチ $3.5\mu\text{m}$ 、単体 3500 万画素デバイスを 4 面配置した総画素数 1 億 3200 万画素の表示システム(図4)を開発した。これにより、視域角約7度、表示対角6cmを実現可能となる。

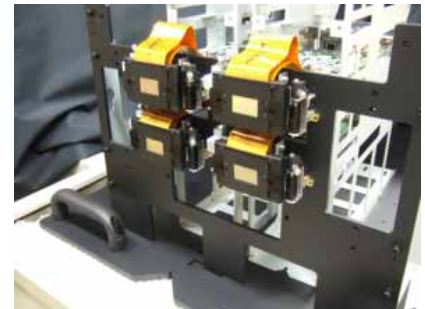


図4 総画素数1億3200万画素の表示システム

(2) 平成25年度から新たに着手した研究課題の主な取り組み

① 新世代ネットワークの実現に向けた欧州との連携による共同研究開発

欧州委員会が実施する Framework Program 7 (FP7) と連携して、新世代ネットワークあるいは将来インターネット分野における、IoT (Internet of Things、モノのインターネット) とクラウドの融合技術、及びコンテンツ指向ネットワークによる省エネルギーコンテンツ配信技術についての日欧双方での共同研究開発、日本と欧州のテストベッドを接続し、そのネットワークを用いた実証的共同研究開発に着手した。日本及び欧州の強みを組み合わせることにより、研究開発力を高めるとともに、成果の国際的な展開や国際標準化等への提案が期待される(図5)。

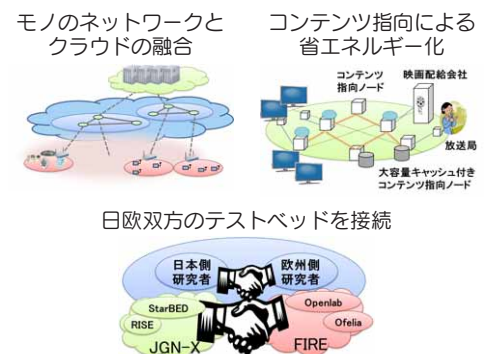


図5 欧州との連携による共同研究開発の概要図

② 革新的光ファイバの実用化に向けた研究開発

研究課題「革新的光ファイバの研究開発」(平成24年度終了)にて超大容量伝送の可能性を確認したマルチコア光ファイバ(MCF)をより実用に近づけるための技術进行研究する(～平成29年度)。主な研究ポイントとして、A) 1Pbps×100km以上をめざした長距離・大容量伝送技術、B) MCFの高品質・長尺化製造技術、C) モード多重技術、などにそれぞれ着手した(図6)。

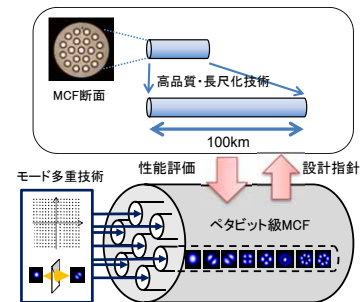


図6 マルチコア光ファイバ研究の概要図

③ エラスティック光通信ネットワーク構成技術の研究開発

エラスティック光ネットワークの柔軟性と高効率性を最大化することにより、今までには無い高いレベルでのサバイバビリティを実現すること、及びOFDMなどの新しい光伝送技術の導入を促進し新しいサービスを切り拓くことを目的とした、新しいコアネットワーク構成技術の研究開発に着手した(図7)。

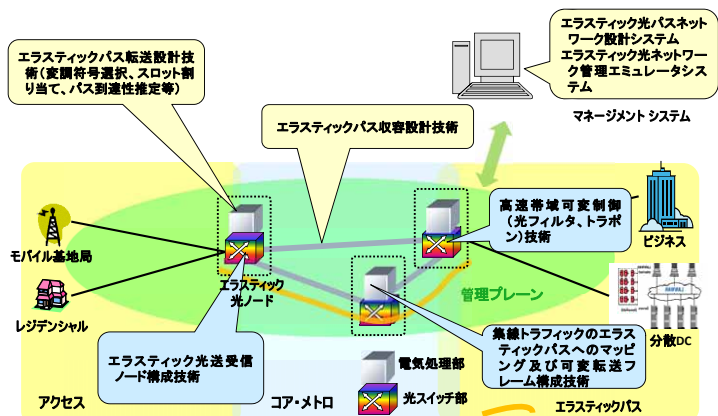


図7 エラスティック光通信ネットワークの概要図