

## 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に実施することで効率化が図られる研究課題について、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)。

## ■平成29年度の成果

平成29年度においては、前年度から継続して実施する研究課題20件を実施し(詳細は、6.1.1参照)、研究成果として論文発表467件、一般口頭発表599件、標準化提案17件及び産業財産権出願111件を行い、標準化採択においては、IEC(国際電気標準会議 International Electrotechnical Commission)で1件、one M 2 M(IoT/M2Mサービスレイヤ標準化のための各国標準化団体の共同プロジェクト)で7件、OSGi(Open Services Gateway initiative) Allianceで1件、計9件が勧告化された。

## 平成29年度に終了した研究課題の主な成果

## 1. 革新的光ファイバの実用化に向けた研究開発

マルチコアファイバを用いた超大容量の光通信システムの実現を加速するべく、陸上敷設用実装時における設計指針の確立、高信頼化技術等の研究開発を行い、6モード19コアファイバを試作した。これを用いて、高密度空間・波長多重伝送実験を行い、ファイバ1芯あたり世界最大となる10.16ペタbpsの伝送容量と周波数利用効率1099.9bit/s/Hzを達成した。また、マルチコアファイバの実用化を見据え、既存のシングルモードファイバからのマイグレーション案を検討した。さらに、シングルモードファイバと互換性のある125 $\mu$ mクラッド径の5コアファイバを試作し、そのケーブル開発・フィールド検証を実施した(図2)。

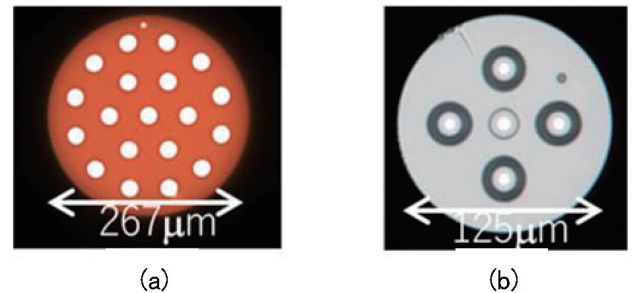
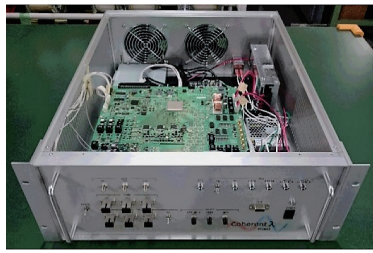


図2 (a) 10.16ペタbps伝送に用いた6モード19コアファイバ  
(b) シングルモードファイバと互換性を有する5コアファイバ

2. 光周波数・位相制御光中継伝送技術の研究開発  
光ファイバ伝送容量拡大・長距離化を目的に、広帯域波長可変性を備えた高コヒーレンシ光源及び光パラメトリック増幅中継技術の研究開発を行い、互いに要素技術を連携させ周波数利用効率距離積を従来の2倍以上に拡大できることを実証した。19インチラックに収納可能な光源装置を試作し、高安定化外部基準光源に対し周波数安定度が $\pm 1$  MHz以内での位相同期制御を実証した。また、88ms以下の波長切替時間と、20kHz以下の光スペクトル線幅狭窄化の両立を実証した。さらに、光パラメトリック増幅部、励起光生成部、励起光位同期部から構成される位相感応型光パラメトリック増幅器のプロトタイプを完成させ、光増幅実験により、波長多重



図1 委託研究のスキーム

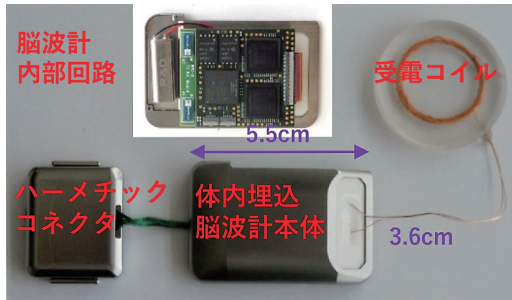


(a) 高安定光光源装置

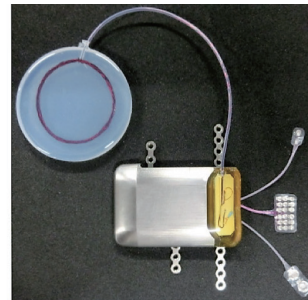


(b) 励起光位相制御光回路

図3 光源装置他



(a) 臨床試験用埋込脳波計



(b) 動物実験用埋込脳波計

図4 体内埋込脳波計

された偏波多重16値振幅位相変調信号の低雑音増幅中継を実証した（図3）。

平成29年度に中間評価を実施した研究課題の主な成果

#### 1. 大容量体内一体外無線通信技術及び大規模脳情報処理技術の研究開発とBMIへの応用

運動系の機能障害を対象とした皮質脳波BMI（Brain Machine Interface）システムの開発を目的とし、大容量の体内一体外無線通信技術の開発を行った。数年後の実用化を想定した第1世代システムについて、動物実験用及び臨床試験用に開発した体内埋込脳波計、体外無線通信装置、携帯電源装置、充電ステーションを臨床試験に適用するため、動物への長期埋込に基づく安全性評価実験及び各種性能評価実験を実施した。また、更に10年後の実用化を想定した第2世代システムに向けて、超高密度フレキシブル電極の要素技術の開発を進めた（図4）。

#### 2. 光トランスポートNWにおける用途・性能に適応した通信処理合成技術の研究開発

設備共用性と伸縮自在性を有する光スイッチトランス

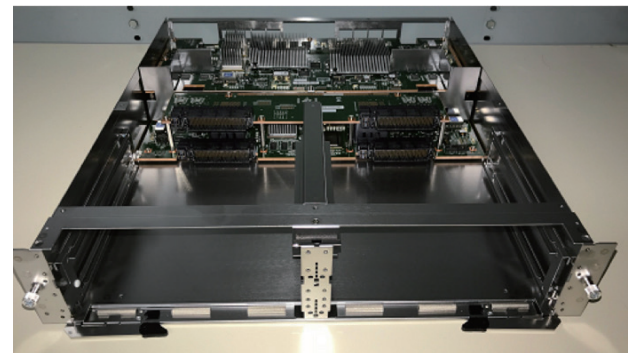


図5 再構成可能通信処理モジュール

ポートノード構成技術を開発することを目的として、100Gbpsを処理可能な2個の転送エンジンLSIと、1個の検索エンジンLSIとを結合した再構成可能通信処理モジュール（ボード）の試作を行った。現状（100Gbps）と比較して転送性能が2倍、1つの設備で提供する機能が3倍となり、6倍の性能和（1つの設備で提供する機能ごとの性能の和）が実現可能なことを実機にて確認した。その結果、本方式を拡張して、転送性能を400Gbpsとすることで、10倍を超える性能和が実現可能な見通しを得た（図5）。