

平成 25 年度研究開発成果概要書

課題名 : エラスティック光アグリゲーションネットワークの研究開発
採択番号 : 160 ア 01
個別課題名 : 課題ア エラスティック光リンク技術
副題 : 多様なサービス、多様なネットワーク構成を実現する伸縮自在光リンク技術

(1) 研究開発の目的

エラスティックな光パスおよび複数のサービスへの対応が可能な新たな光メトロ・アクセス統合ネットワークの光リンクを実現する上でキーテクノロジーとなる、プログラマブルな物理層技術、OFDM 光送受信器、エラスティック光スイッチ、光リンク構成技術の研究開発を推進し、エラスティック光リンク技術を確立し、エラスティック光アグリゲーションネットワークを世界に先駆けて実用化する。

(2) 研究開発期間

平成 24 年度から平成 28 年度 (5 年間)

(3) 委託先

株式会社日立製作所 < 代表研究者 >、沖電気工業株式会社、古河電気工業株式会社、株式会社 KDDI 研究所

(4) 研究開発予算 (契約額)

総額 661 百万円 (平成 25 年度 140 百万円)
百万円未満切り上げ

(5) 研究開発課題と担当

課題ア : エラスティック光リンク技術
ア-1 プログラマブル PHY 技術の開発 (株式会社日立製作所)
ア-2 プログラマブル光送受信器の開発 (沖電気工業株式会社)
ア-3 エラスティック光スイッチの開発 (古河電気工業株式会社)
ア-4 エラスティック光リンク構成技術の開発 (株式会社 KDDI 研究所)

(6) これまで得られた研究開発成果

		(累計) 件	(当該年度) 件
特許出願	国内出願	13	7
	外国出願	3	1
外部発表	研究論文	0	0
	その他研究発表	18	14
	プレスリリース	0	0
	展示会	0	0
	標準化提案	0	0

(7) 具体的な成果実施内容と成果

● ア - 1 プログラマブル PHY 技術の開発

プログラマブル PHY 機能部のうち FEC 制御対応 PHY フレーム生成・終端部を開発し(2013年9月電子情報通信学会ソサイエティ大会、2014年1月同学会通信方式研究会にて発表)、論理シミュレーションにより FEC ON/OFF 混在の伝送信号の送受信動作を検証した。また、光送受信器とのインタフェース部を開発し、他社製 WDM/TDM-PON 光送受信器と OLT/ONU 機能検証機との接続実験により、4種類の波長設定の実機動作を検証した。さらに、FEC エンコーダ・デコーダにおける FEC 性能を実機にて検証し、FEC を ON に設定した場合には、ビットレート 10Gbps の信号でのビット誤り率が 10^{-3} から 10^{-12} 以下に改善されることを検証した。

● ア - 2 プログラマブル光送受信器の開発

プログラマブル光送受信器開発のための基礎技術となる、光パラメータ固定のリアルタイム OFDM 送受信器を試作した。光変調器のバイアス制御回路を評価し、回路の帯域が 5GHz 以上必要であることの知見を得た。温度変化環境下で 2 時間以上の安定動作を確認した(2014年3月電子情報通信学会総合大会にて発表)。伝送歪補償の要否を判断するために、伝送路の波長分散歪みが通信帯域に与える影響を実験的に確かめた(2013年9月電子情報通信学会ソサイエティ大会および 2014年1月同学会光通信システム研究会にて発表、2013年9月国内特許出願)。変調フォーマットの動的制御方式を検討した。異なる回路を並列に用意し、出力を選択する方式が有効と判断した。

● ア - 3 エラスティック光スイッチの開発

30ポート出力のエラスティック光スイッチにおいて、9 dB 以下の挿入損と 0.5 dB 以下の偏波依存損を確認し、挿入損と偏波依存損の両立を検証した(2013年9月電子情報通信学会ソサイエティ大会、2014年3月同学会フォトニックネットワーク研究会にて発表)。また、光スイッチの制御方法を検討し、設定分解能 6.25 GHz での帯域割当の原理確認を行った。さらに、試作機作製に向け、光学部材を光学ベースへ実装し、実装に関する課題を抽出した。

エラスティック光リンクとのインタフェース機能や動的な帯域可変機能を実現するため、エラスティック光スイッチの制御回路の部品選定および回路設計を行い、プロトタイプ基板を作成した。

● ア - 4 エラスティック光リンク構成技術の開発

光 OFDM 信号のサブキャリア変調方式が動的に変更される場合においても適応的かつ正常に受信可能なアルゴリズムとして、光 OFDM 信号のサブキャリア変調方式通知方法を提案し、基本実証を行った(2013年8月国内特許出願、2014年3月電子情報通信学会総合大会にて発表)。また、平成 24 年度に提案した光 OFDM 信号の FFT サイズ推定技術について簡易実験を行い、実現性を検証した(2013年7月国際学会 OECC2013、2014年3月電子情報通信学会フォトニックネットワーク研究会にて発表)。

Optical Distribution Network (ODN) のプロビジョニングシステムとして E λ AN スケジューラの仕様を決定し、試作を行った(2014年3月電子情報通信学会フォトニックネットワーク研究会にて発表)。また、E λ AN スケジューラを介して課題ア-3のエラスティック光スイッチを制御するためのコマンド仕様を決定した。