

平成23年度研究開発成果概要書

「光統合ネットワークの管理制御およびノード構成技術に関する研究開発」

(1) 研究開発の目的

飛躍的に高いスイッチ能力と省電力性を持つ基幹ネットワークを構築する上で不可欠となる、多波長光パケットヘッダの高速処理技術、光信号の安定化処理技術を確立する。これらの処理技術にもとづく多波長光パケット交換、および、光パス交換の2つの光交換技術を統合した光統合ネットワークの制御技術を確立し、情報通信研究機構整備による光交換基盤技術の実証基盤施設を用いた実証試験により技術の安定性を検証する。

(2) 研究開発期間

平成22年度から平成25年度（4年間）

(3) 委託先企業

ルネサスエレクトロニクス（株）＜幹事＞、富士通（株）、国立大学法人大阪大学

(4) 研究開発予算（百万円）

平成23年度 226（契約金額）

(5) 研究開発課題と担当

課題ア－1：光統合ネットワークの管理制御およびノード構成技術に関する研究開発

1. 省電力で100Gbps性能を有するパケットヘッダ電子的処理技術（ルネサスエレクトロニクス株）
2. 光パケットレベル制御型光プリアンプ技術（富士通株）

課題ア－2：光パケット・光パス統合ネットワークの制御技術の研究開発

1. OPS/OCS アドミッション制御技術の確立（国立大学法人大阪大学）
2. 光統合ネットワークを実現するノード構成法および動的波長リソース割当手法の確立（国立大学法人大阪大学）

(6) これまで得られた研究開発成果

		(全体) 件	(当該年度) 件
特許出願	国内出願	8	7
	外国出願	1	1
外部発表	研究論文	7	6
	報道発表	2	2
	その他研究発表	0	0
	展示会	0	0
	標準化提案	0	0

具体的な成果

アー１－１ 省電力で100Gbps性能を有するパケットヘッダ電子的処理技術(ルネサスエレクトロニクス)

- (1) ヘッダ処理 LSI の回路設計、論理検証を行い、LSI レイアウトデータの設計を行った。また特殊なメモリ構成をテストするためのテストモード回路を開発した。
- (2) 検索エンジン LSI を制御する省電力メモリコントローラの回路を作成した。
- (3) 100Gbps でヘッダ処理実行中でも、課題ア-2に必要な統計情報を蓄積することが可能な回路を作成した。省電力で動作することをシミュレーションで実証した。
- (4) 統計情報格納用の短レイテンシーのメモリ LSI の回路設計、論理検証を行い、LSI レイアウトデータの設計を完了した。

アー１－２ 光パケットレベル制御型光プリアンプ技術 (富士通)

- (1) SOA 素子に高効率・低消費電力構造を導入し、光パケットレベル制御型光プリアンプの動作要件に合わせた SOA アレイ素子の試作に成功した。
- (2) 利得制御特性の波長依存性を解決する目的で、高速可変光減衰器 (VOA) を集積した SOA の試作を行い、InP-VOA モノリシック集積型 SOA と Si-VOA ハイブリッド集積型 SOA の両構造について利得制御の基本動作と本方式の性能見通しを確認した。
- (3) アレイ-モノリシック集積 SOA の同時駆動の際の発熱対策として、新たにハイブリッドシステム構造を開発し、利得劣化の抑圧に成功した。
- (4) 入出力の各光パケット信号レベルを高速にかつ正確に捉えるための PD モニタ回路構成、光パケット信号の入力レベルから瞬時に SOA 駆動電流量を算出し、その駆動電流量を瞬時に SOA へ反映させる高速演算アルゴリズムと高速駆動回路構成を決定した。
- (5) タイミング&スキュー調整機能について、FPGA 内に調整機能を搭載し、内部処理遅延量を自在に可変可能な構成を決定した。

- (6) 単一波長 (1ch) の光パケット用の SOA モジュールサブシステム (駆動回路&制御回路基板) を製作した。光パケット単位でのレベル制御を実現し、パケット単位のレベル制御型光プリアンプ技術の基本動作を確認した。

ア-2 光パケット・光パス統合ネットワークの制御技術の研究開発 (国立大学法人大阪大学)

- (1) 光統合ノード構成法の詳細化、光統合ネットワーク制御に必要となるトラフィック統計情報を決定した
- (2) 光ヘッダ処理回路の統計情報 (パケット損失数、平均回線利用率) および光パス設定試行の統計情報 (棄却率) にもとづいて、転送遅延時間を解析的に導出する数学的解析手法を開発した。
- (3) ソフトウェアルータを用いて小規模実験網を構築し、エッジとなるルータにおいてフローを検出しパケット交換ネットワークから光パスネットワークへの切替動作について、実機上で確認した。

(7) 研究開発イメージ図

別紙参照