

## 平成25年度研究開発成果概要書

課題名 : 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

採択番号 : 14702

個別課題名 :

(ア) - 1 - 1 省電力で100Gbps性能を有するパケットヘッダ  
電子的処理の研究開発

(ア) - 1 - 2 光パケットレベル制御型光プリアンプ技術の研究開発

(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

副題 : 光統合ネットワークの制御技術と光パケット安定処理技術の研究開発

### (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

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)

総額 875百万円 (平成25年度 197百万円)

### (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)44 件	(当該年度) 16 件
特許出願	国内出願	11	1
	外国出願	5	2
外部発表	研究論文	5	4
	その他研究発表	18	4
	プレスリリース	2	1
	展示会	3	2
	標準化提案	0	0

(7) 具体的な成果実施内容と成果

ア-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) 省電力、高速でパケットヘッダ処理をする検索エンジン LSI および統計メモリ LSI の開発とそれら LSI を駆動する電子回路の開発を行い、NICT 保有の光パス・パケット評価システムで光パケット交換実験に成功した。検索性能は 125Gbps と当初目標である 100Gbps を達成している。
- (2) 検索エンジン LSI の省電力メモリコントローラと、ネットワーク全体をコントロールするための統計情報を省電力で蓄積する統計メモリ LSI 制御回路をボード上で実証した。
- (3) 検索長拡大等の今後の技術展開を目的として検索エンジン、統計メモリ LSI を実装したデバグボードの製作及び、ファームウェアと統計情報機構の開発を行い、その動作を確認した。
- (4) 統計メモリ LSI (統計情報格納用の短レイテンシーメモリ LSI) のチップ評価を実施し、その消費電力が同一転送速度条件で同世代 SRAM の 60%であることを確認した。
- (5) 上記成果を研究論文で 2 件、収録論文で 2 件、プレスリリース 1 件、Interop 2013 での展示・実演を行い、対外的に成果をアピールした。

ア-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) 4アレイ-モノリシック集積半導体光増幅 (SOA: Semiconductor Optical Amplifier) モジュール内の 4 素子を同時に通電した長期駆動試験 (1.400 時間以上) において、各素子の利得の低下は見られず、安定に動作することを確認した。
- (2) 4アレイ-モノリシック集積 SOA チップ内の 4 素子を同時に駆動させることが可能なモジュールの放熱機構と、新たに低波長依存性レンズおよび光結合構造を開発してアレイ光結合部の波長依存性の大幅な低減に成功した研究成果に関する研究論文を IEICE Trans. Electron. に投稿し掲載された。

- (3) 集積 SOA モジュール内の 4 素子を同時に駆動しても安定動作可能な 4 アレイ・モノリシック集積 SOA モジュールを用いた光パケットレベル制御型光プリアンプを試作し、レベルが 10dB 異なる波長多重光パケット信号に対して、各波長の出力偏差を $\pm 1.5$ dB 以内に制御するという目標を達成した。

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 (NICT 整備) と課題ア-1 の研究成果物を組み合わせた実験網を構築し、開発ソフトウェアを用いて実トラヒックの統計情報にもとづいた光パス網・光パケット網の切替実験に成功した。また、トラヒックを光パケット網から光パス網に切り替えることにより、スループットが著しく向上することを確認した。
- (2) 高精度な数学的解析手法を用いたリソース配分制御法を示し、動的波長割当可能な光統合ネットワークが、収容セッション数の変動に対して有効に作用することを計算機シミュレーションにより示した。