

## 平成 25 年度研究開発成果概要書

課題名 : 高機能光電子融合型パケットルータ基盤技術の研究開発  
採択番号 : 151 イ 01  
個別課題名 : 課題イ低消費電力・低遅延光電子融合型パケットルータの応用技術の研究開発  
副題 : エンド・ツー・エンドの遅延時間保証が可能な Dynamic Connection 制御型ネットワークアーキテクチャの研究開発

### (1) 研究開発の目的

極低消費電力・低遅延 100Gbps 級フロー制御型の高機能光電子融合型パケットルータをコア網に適用し、トラヒックの遅延時間保証を実現するためのネットワークアーキテクチャの研究開発を行う。

### (2) 研究開発期間

平成 23 年度から平成 27 年度 (5 年間)

### (3) 委託先

株式会社構造計画研究所<幹事>、学校法人東京電機大学

### (4) 研究開発予算 (契約額)

総額 32 百万円 (平成 25 年度 7 百万円)  
※百万円未満切り上げ

### (5) 研究開発課題と担当

- 課題イ：低消費電力・低遅延光電子融合型パケットルータの応用技術の研究開発
- Dynamic Connection 制御型低遅延保証ネットワークアーキテクチャの検討 (㈱構造計画研究所)
  - 高速退避・復旧、高復旧率を実現するディザスタリカバリシステムの検討 (学校法人 東京電機大学)
  - 低消費電力・低遅延光電子融合型パケットルータを用いたディザスタリカバリネットワークシステムの将来アーキテクチャの検討 (㈱構造計画研究所、学校法人 東京電機大学)

### (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	3	2
	外国出願	0	0
外部発表	研究論文	1	1
	その他研究発表	30	12
	プレスリリース	2	2
	展示会	5	3
	標準化提案	0	0

(7) 具体的な成果実施内容と成果

課題イ-1：コネクション型通信を対象とし、遅延時間保証を実現するためのネットワークの階層構造、コントロール/データプレーン分離構造、利用プロトコルを具体化し、シミュレーションにおいて遅延時間保証が実現できることを確認した。また、低遅延保証型経路決定する探索エンジンの開発を行った。シミュレーションにおいて、既存パスが存在する場合の計算時間目標 1000ms、既存パスが存在しない場合の計算時間目標 40ms を大幅に達成可能であることを確認した。障害時の復旧時間（経路再割当時間）に関しては、昨年度の結果から課題がある事が分かったため、リンク重複度を考慮するようアルゴリズムを改良した。シミュレーションにおいて、ネットワーク使用率 20%以下であれば目標値を達成可能である事が分かった。

課題イ-2：パブリッククラウドを利用し、DRT(Distribution and Rake Technology)エンジン用アプライアンス(DRTbox)の性能評価を実施した。3つのクラウドサーバへデータ送信する際の各プロセス（認証(Authentication)、認可(Authorization)、通信)の処理時間を測定し、送信レートの支配的要素はネットワーク性能であることが判明した。また、認証のための時間は、クラウドサーバの処理性能と処理の混雑度に依存することが分かった。DRT 技術を遠隔クラウドに適用した時のリアルタイム転送特性の性能評価を実施した。転送データとして動画像を用い、フレームレートと遅延時間の実験評価を行った。分割数が 35 から 40 で遅延時間は約 50ms 程度であり、IP 電話で固定電話並の品質クラス A がエンドエンド遅延で実現できることが分かった。

課題イ-3：コントロールプレーン/データプレーン分離アーキテクチャにおける制御ノードの dependable な構成の検討を行い、ライブクローン技術を活用した新しいアーキテクチャを考案した。また、ディザスタリカバリシステムにおける暗号化/復号化、シャッフリング等の処理をホストではなく、ネットワークで実現するための新しいアーキテクチャの検討を行った。具体的には、OFS (OpenFlow Switch) に一体化処理を組み込み、OFS 間での通信を暗号化する。本方式を採用した場合の通信特性を測定評価し、演算回数とスループットの関係性を明確化した。演算回数の選定に当たっては通信に必要なスループットと、セキュリティ強度の双方を考慮する必要があることが分かった。