

平成 26 年度研究開発成果概要書

課題名 : 新世代ネットワークを支えるネットワーク仮想化基盤技術の研究開発
 採択番号 : 149ウ04
 個別課題名 : 新世代ネットワークアプリケーションの研究開発
 副題 : 消費エネルギー最適化コンテンツ配信システム

(1) 研究開発の目的

コンテンツサーバのモビリティを考慮した上で、コンテンツサーバ、仮想ネットワークリソースとして提供される仮想コンテンツ転送ノード及び仮想リンク、ユーザが提供するコンテンツ処理等を実施するネットワーク内処理ノード、ユーザ提供端末を連携させることで、動的にネットワークを最適化する。最適化と同時に、センサーデータ、テキストデータ、映像データ、ストリーミングといったコンテンツの種別に応じて、コンテンツの転送手段をパケットスイッチングとパススイッチングを使い分けることで消費エネルギー最小化を実現する。また、Data-centric Networking (DCN)を実現するために、データ識別子からデータの位置を割り出すモビリティに対応したスケーラブルなデータの位置管理技術やコンテンツ配置最適化技術に注力して開発を行うことによってコンテンツ配信の効率化や低消費電力化を実現する。

(2) 研究開発期間

平成23年度から平成26年度（4年間）

(3) 実施機関

学校法人慶應義塾<代表研究者>（実施責任者 教授 山中直明）、
株式会社日立製作所

(4) 研究開発予算（契約額）

総額161百万円（平成26年度38百万円）
※百万円未満切り上げ

(5) 研究開発課題と担当

課題ウ 4-1：消費エネルギー最適化コンテンツ配信システムアーキテクチャの開発

1. コンテンツ配信システムアーキテクチャ（学校法人慶應義塾）
2. 消費エネルギー最適化アルゴリズム（学校法人慶應義塾）
3. 消費エネルギー最適化コンテンツ配信サーバプロトタイプ（(株)日立製作所）

課題ウ 4-2：消費エネルギー最適化コンテンツ配信システムに関する実証実験

1. アプリケーション実証（学校法人慶應義塾）
2. 実証実験向けコンテンツ配信システム作成（(株)日立製作所）

(6) これまで得られた成果（特許出願や論文発表等）

		累計（件）	当該年度（件）
特許出願	国内出願	3	1
	外国出願	1	0

外部発表	研究論文	5	2
	その他研究発表	40	9
	プレスリリース・報道	2	0
	展示会	15	6
	標準化提案	13	2

(7) 具体的な実施内容と成果

課題ウ 4-1：消費エネルギー最適化コンテンツ配信システムアーキテクチャの開発
平成 23、24 年度に実施。

課題ウ 4-2：消費エネルギー最適化コンテンツ配信システムに関する実証実験

課題ウ 4-2-1：アプリケーション実証（学校法人慶應義塾）

目標：課題ウ 4-1 で開発したアーキテクチャ、アルゴリズム、プロトタイプを用いて、ネットワークアプリケーションとしての消費エネルギー最適化コンテンツ配信システムを JGN-X 上で稼働させる。

実施内容：E³-DCN プロトタイプを、慶應義塾内で構築し基本動作の確認を実施した。また、JGN-X に制御スライス、パケットスイッチングスライス、回線スイッチングスライスの三スライスを連携させた E³-DCN プロトタイプを実装し、慶應大学内システムと連携させた 7 ノードの E³-DCN を構築してのアプリケーション動作確認実験を実施した。さらに、課題アと連携して、ネットワーク API 実現のために通信路構築、課題アの管理システムからの情報取得動作確認を進めた。

成果：ネットワーク API により取得したアトリビュートを利用した消費エネルギー最適化ルーティングによる E³-DCN 動作を実証した。シミュレーション結果と併せて、ネットワーク API を利用することで消費エネルギー削減 30%の達成が可能なることを確認した。

課題ウ 4-2-2：実証実験向けコンテンツ配信システム作成（(株)日立製作所）

目標：課題ウ 4-1-3 で開発したプロトタイプの開発技術を応用して、課題ア：統合ネットワーク仮想化基盤上で動作し、課題イ：サービス合成可能なネットワークプラットフォームが提供するネットワークサービス API を活用するコンテンツ配信システムを作成する。

実施内容：課題ウ 4-1-3 で開発したプロトタイプを用いて、仮想化ノードを用いて構築した JGN-X の大規模テストベッドにて動作する、実証実験向けシステムを開発した。具体的には、課題アの仮想化ノードのプログラマビリティを活用して DCN ノードを実装し、リンクの帯域保証を活用してリンクのリソースを考慮した経路最適化を行った。また、課題イのサービス再構成ブロックの活用を想定して、キャッシュ機能により上位階層ノードの負荷を低減できることを大規模テストベッドにて示した。

成果：実証実験向けシステムを用いた JGN-X 上の Pull/Push 型統合ルーティングの評価において、経路最適化およびキャッシュ機能を有効にすることによって、上位階層ノードの負荷を最大 90%低減できることを確認した。