

(29-2)

様式1-4-2

平成 29 年度研究開発成果概要書

採 択 番 号 : 18401

課 題 名 : 欧州との連携による情報指向ネットワークに関する実証的研究開発

副 題 : 革新的なアプリケーションとグローバルな実証による ICN の深化

Acronym : ICN2020

(1) 研究開発の目的

1) クラウドや仮想化技術といったネットワーク技術を最大限に生かし、セキュリティや品質保証など商用コンテンツ配信にも耐えうるように、ICN(Information Centric Networking)アーキテクチャを深化させる。(2) オリンピックや学園祭といった規模を問わず、動画配信や共有といった様々な用途に用いることができるアプリケーション群の開発。(3) 既存の ICN テストベッドを活用することにより、本プロジェクトで開発した ICN アーキテクチャや ICN アプリケーションスイートを実証可能なテストベッドを構築する。

(2) 研究開発期間

平成 28 年度から平成 31 年度 (36 か月間)

(3) 実施機関

株式会社 KDDI 総合研究所<代表研究者>

株式会社構造計画研究所

国立大学法人大阪大学

公立大学法人大阪市立大学

(4) 研究開発予算 (契約額)

総額 186 百万円 (平成 29 年度 62 百万円)

※百万円未満切り上げ

(5) 研究開発項目と担当

WP1 プロジェクト管理

Task1.1 プロジェクト全体の運用管理 (KDDI 研)

Task1.2 WP間の技術的連携促進 (KDDI 研)

WP2 革新的アプリケーションとサービスの設計開発

Task2.1 コアアプリケーションの設計開発 (KDDI 研, 構造計画, 大阪大学, 大阪市立大学)

Task2.2 アプリケーション機能の拡張 (大阪大学, KDDI 研, 構造計画, 大阪市立大学)

Task2.3 サービスの設計開発 (大阪市立大学, 大阪大学)

WP3 ICN基盤の拡張と設計開発

Task3.1 ICNによる5Gの拡張 (大阪大学, KDDI 研)

Task3.2 アクセス制御とプライバシー制御 (KDDI 研)

Task3.3 キャッシュを考慮した経路制御とトラフィック制御 (構造計画, KDDI 研, 大阪大学, 大阪市立大学)

WP4 グローバルテストベッドの構築と実証評価

Task4.1 ローカルテストベッド (大阪大学, KDDI 研)

Task4.2  連合テストベッド	構造計画, 大阪市立大学 (大阪市立大学, KDDI 研 構造計画, 大阪大学)
Task4.3  実証実験による技術検証	(構造計画, KDDI 研, 大阪大学, 大阪市立大学)
WP5  プロジェクト成果の普及と標準化	
Task5.1  成果の普及	(大阪市立大学, KDDI 研 構造計画, 大阪大学)
Task5.2  関連機関との交流	(大阪大学, KDDI 研 構造計画, 大阪市立大学)
Task5.3  標準化	(KDDI 研, 構造計画, 大阪大学, 大阪市立大学)

## (6) 特許出願、論文発表等

		累計 (件)	当該年度 (件)
特許出願	国内出願	2	1
	外国出願	0	0
外部発表	研究論文	1	0
	その他研究発表	35	18
	プレスリリース・報道	0	0
	展示会	0	0
	標準化提案	0	0

## (7) 具体的な実施内容と成果

## WP1 プロジェクト管理

- プロジェクト内での議論促進のために Slack や GitHub などのツール利用を促進。外部への広告を目的としての Web サーバの更新、twitter アカウントの追加などを行なった。

## WP2 革新的アプリケーションとサービスの設計開発

- パノラマ映像を配信するための技術として、名前をつけたタイルによる配信手法を提案。ICN の特徴であるキャッシュを要項活用し、Raspberry Pi のようなリソースの少ない機器を用いて配信可能であることを示した。実装としては、適応型フレーム制御やタイル処理の並列化など、キャッシュやセッションレスといった特徴を十分に発揮できるように実装。
- Publish/Subscribe 技術にキャッシュ機能を付加することによって、多数の収集車が多数の IoT デバイスから、リアルタイムかつ効率的に IoT データを収集することを可能とした。
- IoT デバイスが移動してもキャッシュ管理オーバーヘッドを軽減する手法を提案し、シミュレーションを用いて検証した。

## WP3 ICN基盤の拡張と設計開発

- デバイス内に不正なアプリがある場合を想定し、デバイス内で Proxy Re-encryption 技術を用いて再暗号化することにより、アプリごとにアクセス権を与つつキャッシュを有効活用する手法を提案した。
- マニフェストを用いたアクセス制御に関して、NDN 上に実装し、実装が可能であること。ただし、鍵を名前に入れる必要があるため利用できる暗号方式に制限があることを示した。

(29-2)

- ICNによるモビリティを実現することで、Interestを送信するだけで移動物体をトラッキングして撮影するシステムを開発した。移動体の位置を元に柔軟に撮影するカメラを決定、フレーム単位での切り替えを可能とした。

#### WP4 グローバルテストベッドの構築と実証評価

- CUTEiを用いた日欧間での動画配信実験を実施した。遅延が大きい場合、Consumer APIにおいてスループットが低下することが判明。DASHでも問題となっているウィンドウサイズの継承・セグメント情報の取得が課題であり、簡易的な解決手法を提案・検証、期待通りの結果となることを確認。一般的な解決手法についての検討を開始した。
- Ceforeを導入し、NDNならびにCICNとの接続性を確保。テストベッドのフェデレーションが可能である見込みを得た。
- ICN上のPub/SubであるCOPSSの名前を拡張し、複数のPrefix Matchからなる名前検索を行う事で柔軟な要求を可能としたfCOPSSを実装。NDNのTLVベースのフォーマットを用いて実現しており、表記方法に制限をかける事で、 $O(n)$ でのマッチングを保証。取得のみでなく、Publishパケットに適用することで、複数のセンサを同時に制御することにも応用可能。

#### (8) 外国の実施機関

ゲッチング大学, ローマ大学, ロンドン大学, シスコシステムズフランス, エリクソンAB, SystemX