

1. 研究課題・実施機関・研究開発期間・研究開発予算

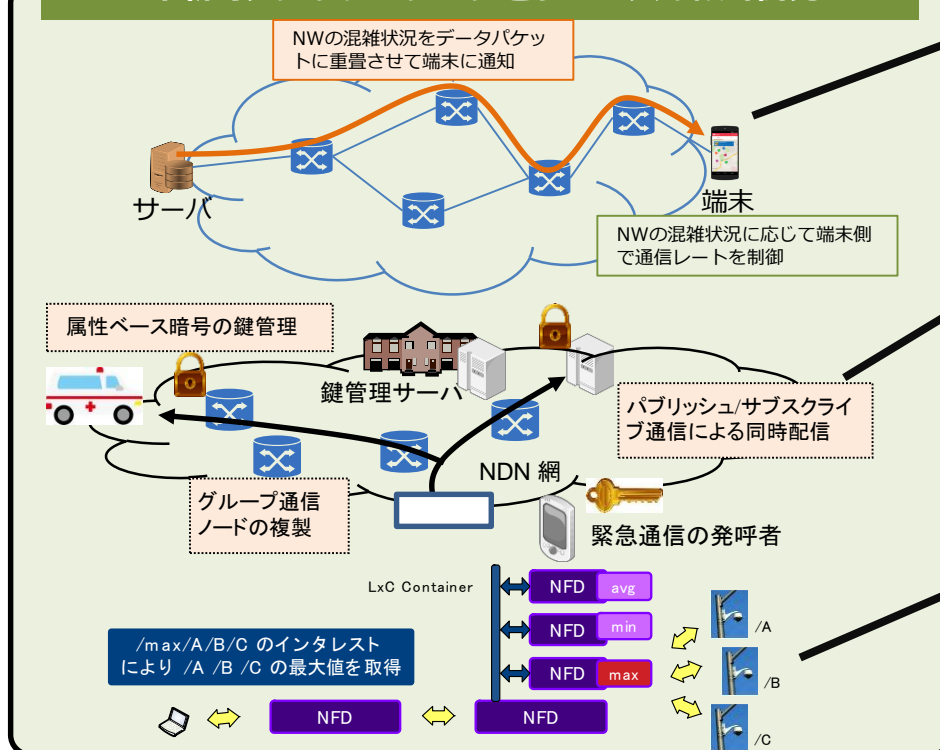
- ◆課題名 : 欧州との連携による情報指向 Networkingに関する実証的研究開発
- ◆副題 : 革新的なアプリケーションとグローバルな実証によるICNの深化 (Acronym: ICN2020)
- ◆実施機関 : 【日本側】(株)KDDI総合研究所、(株)構造計画研究所、大阪大学(長谷川亨)、大阪市立大学(阿多信吾)、【欧州側】Georg-August-Universitaet Göttingen、Universita' degli Studi di Roma Tor Vergata、University College London、Cisco Systems France Sarl、Ericsson AB、Institut de Recherche Technologique SystemX
- ◆研究開発期間 : 平成28年度から平成31年度まで(36か月間)
- ◆研究開発予算 : 総額186百万円(平成28年度47百万円)

2. 研究開発の目標

(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。

3. 研究開発の成果

WP2 革新的アプリケーションとサービスの設計開発



研究開発成果 : NW協調のためのDASH over ICN

実証実験のために、NWからの情報を元に制御可能なビデオアプリケーションが必要

- VLCのプラグインとしてNDNを用いて動画を取得する機能の実装を完了。
- パケットに重畳させたネットワーク情報を元にレート制御を行う機能の設計・実装を完了。

研究開発成果 : IoT/緊急通信のためのPub/Sub通信技術

IoT通信や緊急通信では、ユーザ毎に公開鍵を管理することを必要とせず、複数のIoTデバイスや緊急通信の管理者と安全にグループ通信することが不可欠。

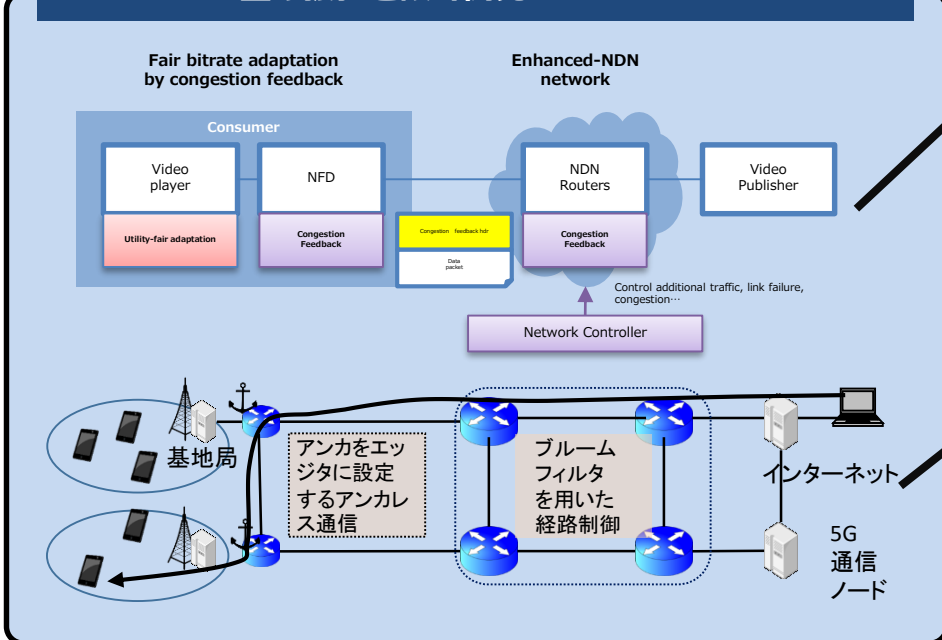
- パブリッシュ/サブスクリプションプロトコルと属性ベース暗号を組み合わせ、緊急通信に必要な厳しいセキュリティ要件を満たすグループ通信を設計。
- グループ通信ノードの複製技術により、緊急通信に求められる信頼性を実現。

研究開発成果 : NFD 仮想化によるプログラマビリティ

計算資源の乏しいIoTデバイス間通信において、ICNのネットワーク内処理を活用した柔軟なプログラマビリティの提供。

- NFD (NDN Forwarding Daemon) の仮想化と名前空間の活用による柔軟なネットワーク。
- ストラテジ層の拡張によるネットワーク内処理の実現

WP3 ICN基盤の拡張と設計開発



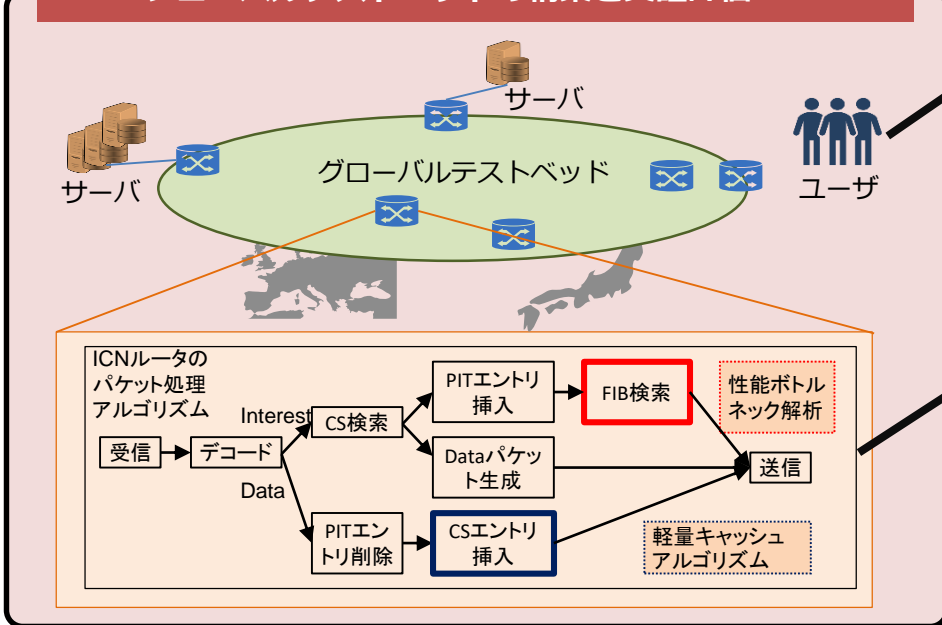
研究開発成果：輻輳プライス技術

- 輻輳回避を指向したキャッシュを行うことで通信品質向上を図るための基本方式の検討と基礎評価を実施。
- DASH over ICN の適応レート制御に用いる輻輳プライスを検討・定義し、NFD (NDN Forwarding Daemon) へ実装するための計測手法の仕様設計を実施
 - 輻輳プライスの計測手法を試作・実装し基礎特性を取得することにより、輻輳プライス定義の妥当性を検証するとともに、課題の洗い出しと対策を実施

研究開発成果：5G移動管理技術

- 膨大な数のIoTデバイスの移動を管理するには、分散移動管理が不可欠。
- ブルームフィルタを用いて経路情報を圧縮することで、経路制御プロトコルを設計し、100万台のIoTデバイスに対応可能な分散移動管理を実現。
 - アンカを用いないアンカレス通信の導入で、移動通信のホップ数を削減。

WP4 グローバルテストベッドの構築と実証評価



研究開発成果：連合テストベッド構築技術

- 実証実験環境の構築に向けて、国内のテストベッド環境の構築・検証と、インタフェース調査・基本機能試作検証が不可欠。
- CUTEi への日欧各拠点からの接続環境を構築し、NDN 環境の構築、ノード間での通信を検証完了
 - 欧州と連携し、連合テストベッド構築に向けて、Link object を利用した CUTEi と NDN ネットワークの接続方法を検討・開発

研究開発成果：高性能ICNパケット転送技術

- 高品質映像やIoT通信の実験には高性能なICNルータが不可欠。
- 無駄なデータパケットをキャッシュ(CS)に挿入しない軽量アルゴリズムを設計、実装し、1パケット処理時間を約30%削減。
 - マルチコアCPUにおけるパケット処理を、CPU処理時間、キャッシュミスの観点で解析し、メモリアクセスがボトルネックであることを解明。

4. これまで得られた成果(特許出願や論文発表等)

	国内出願	外国出願	研究論文	その他研究発表	プレスリリース 報道	展示会	標準化提案
欧州との連携による情報指向 ネットワーキングに関する実証 的研究開発	1 (1)	0 (0)	1 (1)	17 (17)	0 (0)	0 (0)	0 (0)

※成果数は累計件数、()内は当該年度の件数です。

(1) 日欧連携強化のため、アドバイザリ委員会を含めた定例会合を年2回開催し、ICNIに関する研究開発を促進

プロジェクト外のアドバイザリ委員会を設置し、日欧のプロジェクト参加者とともに、年2回(9月/1月)の定例会合を開催した。最新の研究成果を紹介するとともに、内外の動向分析と戦略立案を議論。**特に、成果紹介は守秘義務対象とし、学会ではできない徹底した議論を推進した。**また、アドバイザリ委員としては米国の研究者にも参加いただき、日欧米でのICNIに関する研究促進に勤めた

(2) ICN普及のため学会の場などでプロジェクトの紹介を実施

プロジェクトの内容について広く広報するために、電気通信学会ソサイエティ大会/総合大会などでプロジェクトの紹介を行った。また、2017年9月に京都開催された、ICNIに関する国際会議である ACM Conference on Information-Centric Networking (ICN-2017) に関して、General Chairを欧州側の Coordinatorである Xiaoming Fuが勤めるとともに、プロジェクトメンバが多くのTCP/OCメンバとして参加し、その立ち上げに協力した。また、発表・ポスターなどで多くの論文発表を行い、プロジェクトの成果を広く示した。

5. 今後の研究開発計画

今年度は実証実験の準備として、グローバルなテストベッドの構築ならびに実証実験のためのアプリケーション・技術の研究開発を主に行った。来年度以降、今年度開発したアプリケーション・基盤技術を用いた実証実験を実施するとともに、そこで得られた知見をもとに、さらにICN技術の深化を進めていく。