

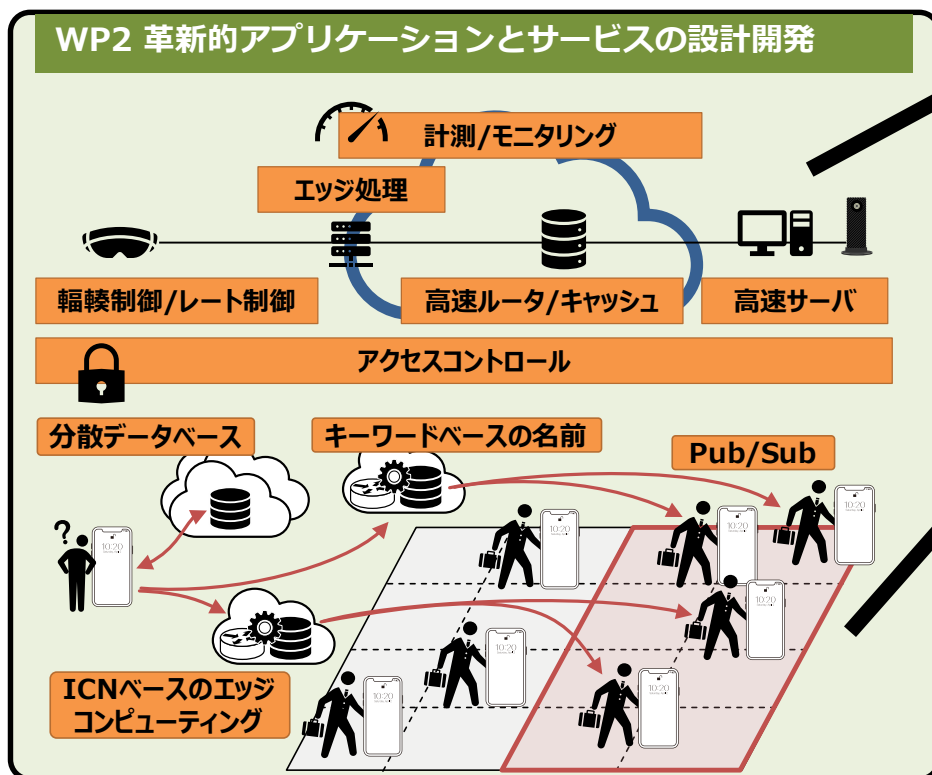
## 1. 研究課題・受託者・研究開発期間・研究開発予算

- ◆研究開発課題名：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
- ◆実施機関：(株)KDDI総合研究所, (株)構造計画研究所, (大)大阪大学, (大)大阪市立大学
- ◆研究開発期間：平成28年度から平成31年度 (36ヶ月)
- ◆研究開発予算：総額 186百万円 (平成30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



## 研究開発成果：ビデオアプリケーション

高精細画像の配信を必要とするパノラマ映像配信を例として、ICNでサービスを実現するためのアーキテクチャ設計を完了。

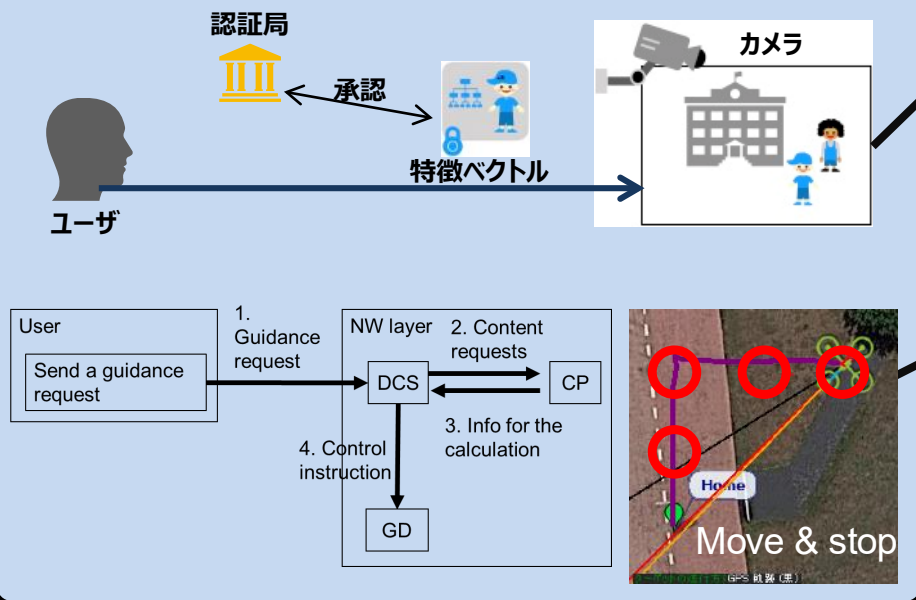
- エッジ処理によるキャッシュヒット率の向上
- LFN (Long Fat Network) に対応した輻輳制御手法の提案
- エンコード, シグネチャ, 暗号化など各処理について詳細を計測・評価

## 研究開発成果：IoTアプリケーション

ソーシャルクラウドソーシングアプリケーションを例として、ICNでサービスを実現するためのアーキテクチャ設計を完了

- Pub/Subによる複数データ源からのデータ収集
- エッジと分散データベース管理技術によるユーザ端末も含むICNネットワークの分散データベース化
- 名前付き関数によるICNベースのエッジコンピューティング
- キーワードベースの命名規則による開発技術の統合

## WP3 ICN基盤の拡張と設計開発



### 研究開発成果：IoT向けのアクセスコントロール技術

監視カメラ映像へのアクセス権をプライバシーを保ちながら、制御する技術。

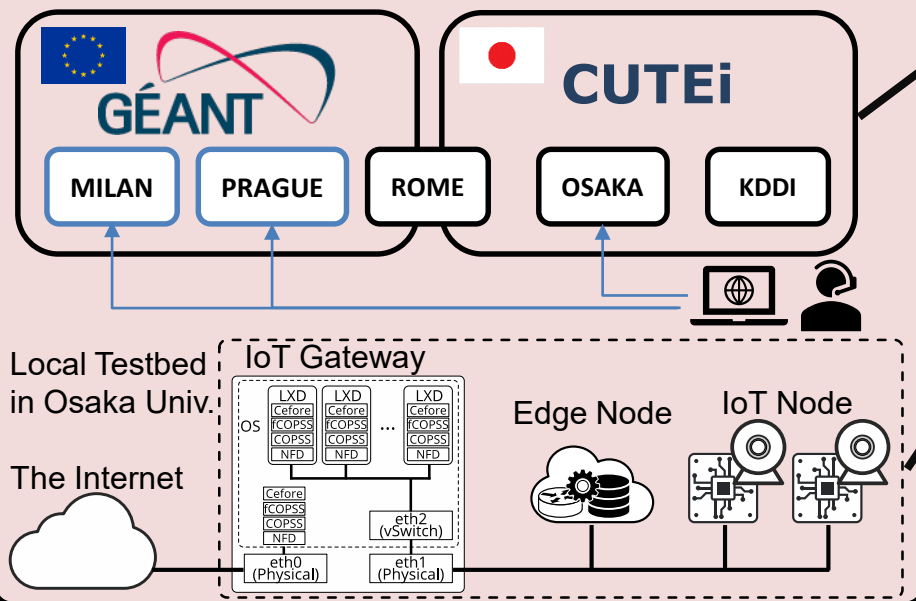
- 特徴ベクトルを鍵とすることで、カメラは映像に映っているのが何なのか知らずにアクセス制御が可能
- 認証局が特徴ベクトルを認証することで、特徴ベクトルの正当性を保証
- 新しいプライバシーモデルを構築し、既存のクラウド型に比べてプライバシーの点で優れていることを示した。

### 研究開発成果：ICNによる移動オブジェクトを活用した機器連携

ICNの特徴を活かしたM2Mアプリケーション開発技法による機器連携アプリケーションの作成

- ICNを活用したM2Mアプリケーション開発のための開発プロセスの抽象化。Interest/Data交換による並列分散処理機構
- IPネットワーク通信と比較してよりコード量の少ないアプリケーション開発が可能であることを示した

## 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：Federated Testbedの構築

- CUTEi, GÉANTの両方に参画するローマ大のノードをゲートウェイとして両テストベッドを接続
- CUTEiの仮想マシンをGÉANT上で動作させることでCUTEiのGUIから統合的な制御・操作を実現
- 統合によって新規にGÉANTの欧州ノード3台がCUTEiに追加
- 統合テストベッドを用いて日欧トポロジを構築し、LFN向けの輻輳制御の性能試験を実施→動画取得遅延の削減を確認

### 研究開発成果：Local Testbedの構築

- 大阪大学内にローカルテストベッドを構築
- fCOPSS/Cefore/NFDなど主要ICNフォワーディングエンジンを展開
- センサデバイス付きIoTノードの展開
- エッジノード (名前付き関数実行ノード)の展開
- 仮想化による多IoTノードのエミュレーション環境を構築
- WP2のソーシャルクラウドアプリケーションを実装してローカルテストベッド上で動作検証

4. 特許出願、論文発表等、及びトピックス

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
6 (4)	0 (0)	1 (0)	60 (24)	0 (0)	1 (1)	0 (0)

※成果数は累計件数、( )内は当該年度の件数です。

- (1)CEBITへの展示  
2018年6月12日～15日にドイツ ハノーファーで開催された世界最大級のIT分野における展示会であるCEBIT 2018に「e360: Panorama-Video-Streaming mittels Edge-Computing und Future Internet」(エッジコンピューティングと将来インターネット技術を活用したパノラマ動画配信)というタイトルで展示を行った。学術関係者だけでなく、放送会社の方や一般参加者などにもICNを用いた動画配信を体験いただき、大変興味を持っていただいた。本プロジェクトの成果や将来インターネット技術を広く周知するという意味で、大変有意義であった。
- (2)ICNワークショップの開催  
2019年3月6日に、沖縄にて電気通信学会ICN研究会と共同でICNワークショップを開催した。本ワークショップでは4件の発表とパネルセッションからなり、ICN2020プロジェクトの成果について広めると共に、アドバイザー委員であるDirk Kutcher氏の講演など、広くICNに関する情報を提供し、議論を行った。
- (3)日欧連携強化のため、アドバイザー委員を含めた定例会合を年2回開催し、ICNに関する研究開発を促進  
プロジェクト外のアドバイザー委員を設置し、日欧のプロジェクト参加者とともに、年2回(9月/3月)の定例会合を開催した。また欧州側の会合(1月)にも日本から積極的に参加し、F2Fでの議論の機会を増やした。会合では、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した。特に、アドバイザー委員にも定例会合に参加いただき、第三者の目線から有意義なコメントをいただいた。

5. 今後の研究開発計画

日欧に跨ったテストベッド上での実証実験を行い、ICNの有用性について検証を行う。また、国際学術会議だけでなく展示会などを利用して、様々な方に本プロジェクトの成果ならびにICNの有用性について広報活動を行う。

6. 外国の実施機関

ゲッティンゲン大学, 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