

令和3年度研究開発成果概要書

採択番号 04401
研究開発課題名 次世代公衆無線LAN ローミングを用いたオープンかつセキュアな Beyond5G
モバイルデータオフローディング

(1) 研究開発の目的

次世代公衆無線 LAN ローミングである OpenRoaming によりモバイルキャリアのユーザが SIM によるセキュアな認証で Wi-Fi に接続する際の、モバイルデータ通信とのシームレスな切り替えと効率的なデータオフローディングを行うための、ユーザの所属機関等での認証と SIM 認証の連携、ローカルのネットワーク資源へのアクセス、ならびにモバイルデータ通信と無線 LAN 通信の同時利用と特性に応じた使い分けを実現する機構を開発する。

(2) 研究開発期間

令和3年度から令和5年度(3年間)

(3) 受託者

国立大学法人京都大学 <代表研究者>
株式会社 Local24
国立大学法人東北大学
大学共同利用機関法人情報・システム研究機構

(4) 研究開発予算(契約額)

令和3年度から令和4年度までの総額 100 百万円(令和3年度 38 百万円)
※百万円未満切り上げ

(5) 研究開発項目と担当

研究開発項目 1 オープンでセキュアな Wi-Fi ローミングメカニズム

- 1-a) 所属機関等での認証と Passpoint SIM 認証の連携
(国立大学法人京都大学, 国立大学法人東北大学)
- 1-b) ローカルのネットワーク資源への低遅延アクセス機構
(株式会社 Local24)
- 1-c) eduroam JP における OpenRoaming 実装方式
(大学共同利用機関法人情報・システム研究機構)

研究開発項目 2 QUIC multipath 拡張における動的経路選択機構

- 2-a) ポリシーベースのアドレス追加・選択機構(国立大学法人京都大学)
- 2-b) 帯域・遅延に応じた動的経路選択(国立大学法人京都大学)

(6) 特許出願、外部発表等

		累計(件)	当該年度(件)
特許出願	国内出願	0	0
	外国出願	0	0
外部発表等	研究論文	0	0
	その他研究発表	6	6
	標準化提案・採択	0	0
	プレスリリース・報道	11	11
	展示会	0	0
	受賞・表彰	0	0

(7) 具体的な実施内容と成果

研究開発項目 1：オープンでセキュアな Wi-Fi ローミングメカニズム

1-a) 所属機関等での認証と Passpoint SIM 認証の連携

学術認証フェデレーション「GakuNin」を介して所属機関の IdP (Identity Provider) に登録されている属性をデータベースに登録し、モバイルキャリアの HSS (Home Subscriber Server) / UDC (Unified Data Convergence) から参照できるようにする機構とそのためのプロトコルの基本設計を行った。認証連携は Shibboleth の仮名 (eduPersonTargetedID) を用い、所属機関がモバイルキャリアに直接的に氏名など利用者の個人情報を提供する必要なく認証連携が行える一方、インシデント発生時には連携して利用者特定できる実装とした。また、モバイルキャリアの HSS / UDC を介して伝えられる所属機関での属性情報を、IEEE802.1X 認証において AAA (Authentication, Authorization and Accounting) サーバを介してローミングプロバイダが取得する機構とそのためのプロトコルの基本設計を行った。合わせてモバイルキャリアである研究実施協力者 ((株) インターネットイニシアティブ) と協力して検証環境の設計を行った。

1-b) ローカルのネットワーク資源への低遅延アクセス機構

AAA サーバから伝えられるユーザが登録したデバイスの資格情報に応じて異なる VLAN を割り当てる認証 VLAN の機構の基本設計ならびに検証環境の設計を行った。合わせて社会実装協力者 ((株) アイ・オー・データ機器) と協力し、当該機構の製品への実装に向けての課題の検討を行い、製品化に向けた第一弾の試作品が完成した。

1-c) eduroam JP における OpenRoaming 実装方式

eduroam JP として OpenRoaming 対応の proxy を提供するためのブローカ機能の基本設計と検証環境の設計を行った。簡易の Passpoint 基地局・認証連携システムや、国内外の大学等が参加する eduroam、及び、通信事業者が運用している Cityroam 基地局、OpenRoaming 基地局を利用して、ローミングの基本機能の評価を行った。

欧州側共同研究者である GÉANT の eduroam 開発者や Global eduroam Governance Committee (GeGC, 同研究分担者がアジア代表メンバー) を交えて eduroam と OpenRoaming の連携について重ねてきた議論を取りまとめ、各国の eduroam 運営主体に提案できるようなアーキテクチャの基本設計を行った。この成果を APAN53 (Asia Pacific Advanced Networking) の発表の一部として公表し、技術提供を行い、eduroam/OpenRoaming 同時展開の有効性を説いた。GÉANT と連携して、世界の eduroam とも連携できるように設計の摺り合わせを行い、GÉANT から、国際的な eduroam 運用組織 (eduroam.org) として、OpenRoaming 導入に関する以下の解説文書を公開した。

- [OpenRoaming and eduroam - Useful Information for eduroam Identity Providers and Service Providers](#)
- [OpenRoaming and eduroam - Useful Information for eduroam National Roaming Operators \(NROs\)](#)
- [eduroam + OpenRoaming End-User Information](#)

研究開発項目 2 QUIC multipath 拡張における動的経路選択機構

2-a) ポリシーベースのアドレス追加・選択機構

QUIC multipath 拡張において SCTP における動的アドレス追加・選択機構 (RFC5061) と同様の機構をソフトウェアとして実装するにあたっての課題の検討とプロトコルの基本設計を行った。具体的には代表研究責任者と連携研究者 (小塚真啓・岡山大学教授) らが SCTP の動的アドレス追加・選択機構に対して提案しソフトウェアで実装しているポリシーに基づくアドレス選択のメカニズムを QUIC において利用するためのプロトコルの基本検討を行った。

2-b) 帯域・遅延に応じた動的経路選択

QUIC multipath 拡張において帯域・遅延に応じたストリームごとに別の経路を選択できるような機構のソフトウェア実装の検討とプロトコルの基本設計を行った。Wi-Fi と 5G が同時に利用できる状況と片方しか利用できない状況が動的に変化するような環境においてシームレスな経路切替を可能とすることを要件とした。また、動的経路選択の検証環境の一つとして、VPN over QUIC システムを開発した。これにより、動的経路選択において、アプリケーションに依

存せず Wi-Fi や 5G を切り替えたりそれらを同時に用いて通信することを容易にした。

(8) 今後の研究開発計画

eduroam をユースケースとしてとらえ、eduroam JP の加入機関において OpenRoaming を導入するためのシナリオを確立し、学術研究機関のユーザが所属機関での属性等と契約しているモバイル端末を認証連携させ、SIM 認証で OpenRoaming 対応の eduroam を利用できるようにする最終目標に向けて、当該ユーザの所属機関において SIM 認証によりローカルのネットワーク資源に低遅延で直接アクセスできるようにすることについて、機能を限定し原理を示す最小限の実装 (Proof of Concept) を開発し、検証・評価を行う。

モバイルデータ通信と Wi-Fi 通信の同時利用と特性に応じた使い分けを可能とするトランスポートプロトコルとして QUIC multipath 拡張における経路選択機構についても、最小限の機能設計と PoC コードの実装、それに基づく early draft としての IETF への提案を行う。

(9) 外国の実施機関

GÉANT* (オランダ)

(*) 欧州各国の NREN (National Research and Education Network) によって構成される組織であり、欧州委員会 (EC) の支援を受け研究・教育のための全欧州・世界的なネットワークとサービスを提供している。