

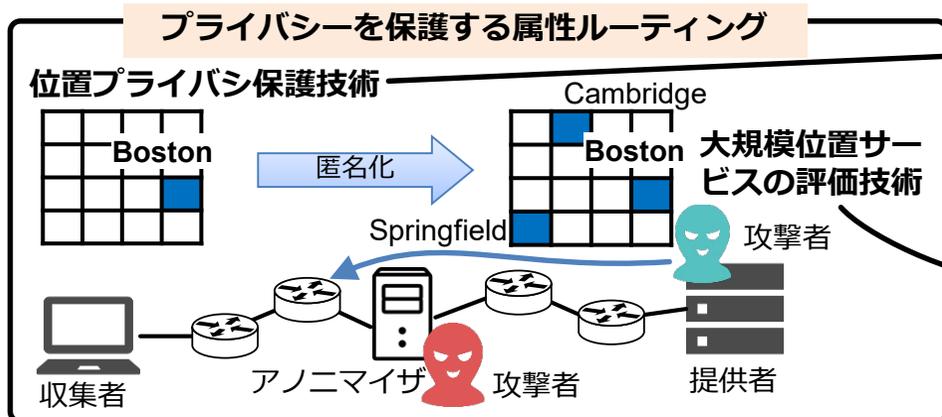
1. 研究課題・受託者・研究開発期間・研究開発予算

- ◆課題名 : 未来を創る新たなネットワーク基盤技術に関する研究開発
- ◆副題 : IoTインターネットを支えるプライバシー保護ルーティング・輻輳制御技術
- ◆実施機関 : 国立大学法人大阪大学、パナソニック株式会社
- ◆研究開発期間 : 平成28年度～平成32年度 (5年間)
- ◆研究開発予算 : 総額100百万円 (平成30年度 20百万円)

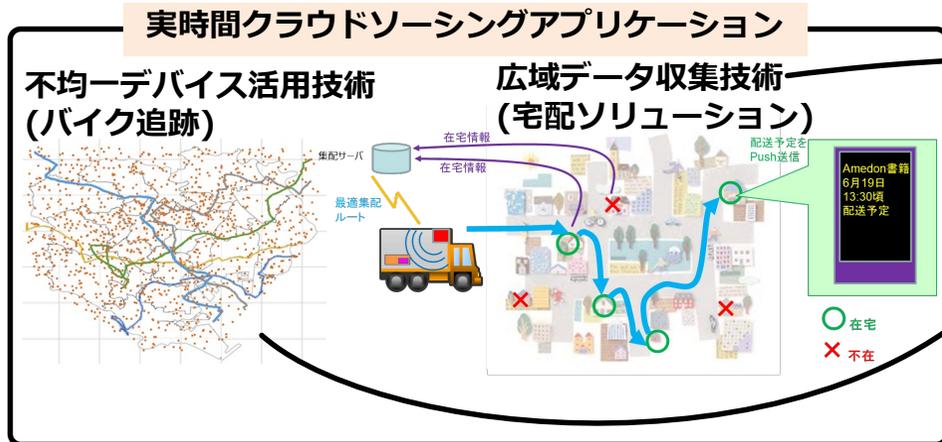
2. 研究開発の目標

IoTデバイスを位置などの属性で指定し、秘匿情報を含むセンサデータを、収集者の位置などのプライバシーを損なうことなく、収集可能とするルーティング、輻輳制御技術を開発する。具体的には、(1) マルチキャストと属性ベース暗号を組み合わせて、プライバシーを保護する属性ルーティング技術と、(2) 実時間のクラウドソーシングに向け、輻輳を発生させずに大量データを収集可能とするマルチパス輻輳制御技術を開発する。これにより、400万台規模のIoTデバイスの検索とセンサデータの収集を可能とする、セキュアで実時間のIoTベースのインターネットを実現する。

3. 研究開発の成果



- 研究開発成果：位置プライバシー保護技術**
 セミオネストなアノマイザと提供者の存在下における位置サービスで収集者の位置プライバシー保護技術を開発
- 位置プライバシーを保護するためにアーキテクチャが満たすべき条件（位置匿名性とセッション匿名性）を設計
 - k匿名性と近接性に基づいて人気度の分布と匿名化された位置のばらつき観点で位置プライバシーの漏洩しにくさを定義
 - プライバシーが漏洩しない要求位置を匿名化する発見的手法を設計
- 研究開発成果：大規模位置サービスの評価技術**
 400万台規模の端末を有する位置サービスを模擬する位置サービスの評価技術を開発
- ログガウシアン点過程を用いて端末の位置を数学的にモデル化
 - 上記モデルに基づいて各位置の人気度（要求頻度）を数学的にモデル化



- 研究開発成果：移動するIoTデバイスからの情報収集**
 多数の移動するIoTデバイスに対して、LPWA/セルラー網/インターネットを協調させてオブジェクトを追跡するシナリオを設計 (宅配ソリューション)
- 上記シナリオについて基本部分の構築を完了
 - 小規模テストベッドの設計を開始
- 研究開発成果：不均一なデバイス分布に対する追跡の検討**
 23区内に人口密度に比例した密度でカメラを設置するモデルを構築し、それを用いてバイク移動を追跡するシナリオを設計
- 上記シナリオについて移動モデルの構築と追跡アルゴリズムの構築を終了
- 研究開発成果：可変ビットレートコンテンツによる輻輳の解析**
 可変ビットレートのコンテンツを取得における輻輳を分析し、ビットレートの振動の発生を分析
- インターネットワークキャッシュによりビットレート振動が激化することを解明

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
4 (0)	2 (1)	0 (0)	26 (11)	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) プライバシー保護技術の認知度向上に向けた積極的な対外発表

本プロジェクトが提案するプライバシー保護ルーティングの認知度向上に向けて、積極的に対外発表を実施した。プライバシー保護に関する研究成果が、ICN分野の最高峰の国際会議ACM ICN 2018にフルペーパーが採択されるとともに、位置ルーティングに関する研究成果が、IEEE主催の国際会議に採択された。また、国内学会での発表に積極的に取り組み、9件の発表を実施した。

(2) プロトタイプ実装

プライバシー保護ルーティングの有用性を検証することを目的として、LPWA、セルラー網、インターネットを用いて構成した、広範囲な位置に存在する移動IoTデバイスから、収集者のプライバシーを保護しながら、荷物を受領する宅配ソリューションを設計し、プロトタイプを実装した。

(3) エッジコンピューティング等に関する専門家との意見交換

プライバシー保護ルーティングのエッジコンピューティングへの適用に関して、国内外の専門家(UCL、グッチンゲン大学、静岡大学)との意見交換(3か月に1回程度)を開催し、研究進捗に対して、フィードバックを得た。議論の結果に基づいて、IRTF提案に向けた文書を作成した。

5. 今後の研究開発計画

平成31年度は、平成30年度までに開発したデータの要求者のプライバシーを保護する手法に加えて、データの提供者のプライバシーを保護できるように拡張することで、プライバシー保護ルーティングを拡張する。さらに、IoTデバイスが発生する大量なデータによるネットワークの輻輳を防ぐため、位置データをエッジルータで収集、計算するエッジコンピューティングを行う名前付き関数を導入する。また、プライバシー保護ルーティングの応用として、広域データ収集ソリューションにおいて、受取人のプライバシーを保護しながら留守宅以外の場所で受領するアプリケーションの開発を進める。平成32年度には、大規模なネットワークに対するスケーラビリティの評価を目的として、大規模テストベッドでの評価を行うとともに、フィールドでの実験などにより社会の受容性を評価するとともに、IRTF等での標準化を進める。