

プライバシーに配慮した情報提供を可能にする高度知識集約プラットフォームの研究開発 (iKaaS)

Research on Privacy-Aware Advanced Knowledge Acquisition Platform (iKaaS)

研究代表者

清本晋作 KDDI 総合研究所
Shinsaku Kiyomoto KDDI Research Inc.

研究分担者

橋本和夫、他[†] 菅沼拓夫、永富良一、他^{††} 橋祐一、他^{†††} 荒井ひろみ^{††††}
Kazuo Hashimoto et. al[†] Takuo Suganuma, Ryoichi Nagatomi et. al^{††}
Yuichi Hashi et. al^{†††} Hiromi Arai^{††††}

[†]国際航業 ^{††}東北大学 ^{†††}日立ソリューションズ東日本 ^{††††}理化学研究所
[†]Kokusai Kogyo Co., Ltd. ^{††}Tohoku University ^{†††}Hitachi Solutions East Japan, Ltd. ^{††††}RIKEN

研究期間 平成 26 年度～平成 29 年度

概要

世界中に点在するローカルクラウドを有機的に結合し、ローカルクラウドに蓄積されたデータやローカルクラウド上で動作するモジュールが、グローバルクラウド上のクロスボーダアプリケーションから透過的に、かつプライバシーに配慮した形で利用が可能となる iKaaS プラットフォームの構築を行い、実環境において実証した。

1. まえがき

本研究開発においては、階層化されたローカルクラウドを有機的に結合させたグローバルプラットフォーム上においてセンサ等から収集されたデータを管理し、それらデータをプライバシーに配慮した形で活用するスマートシティサービスモデルを実現する iKaaS (intelligent Knowledge-as-a-Service) プラットフォームを構築する。iKaaS は、複数のローカルクラウドからデータを収集して活用するクロスボーダなアプリケーションを実現可能なプラットフォームを目指す。

2. 研究開発内容及び成果

本研究開発においては、複数のローカルクラウドを有機的に結合させたグローバルプラットフォーム上においてセンサ等から収集されたデータをプラットフォームに蓄えられた知識を用いて解析し、様々なスマートシティサービスを実現する iKaaS (intelligent Knowledge-as-a-Service) プラットフォームを構築する。iKaaS は、複数の既存システムにいくつかの iKaaS コンポーネントをインストールすることでローカルクラウドとして iKaaS プラットフォームに参加することを可能とし、パーソナルデータの越境も考慮したプライバシー管理機構によりクロスボーダで動作するアプリケーションを実現する。これらの試みにより、ローカルコミュニティ運営を支援するタウンマネージメントサービスを進化させるとともに、世界各地に集積されたベストプラクティスたる「知識」を様々な形で再利用できるようにする。具体的には、以下の成果を達成した。

(ア) iKaaS プラットフォームの構築

日欧共同で図 1 に示す iKaaS プラットフォームのアーキテクチャを設計した。各種デバイス・センサから収集したデータを蓄積するローカルクラウドの入り口にアクセス制御機能を持つセキュリティゲートウェイを設置し、セキュリティおよびプライバシーに配慮してグローバルクラウドと結合することで、データの利活用・クロスボーダ提供を実現する。なお、セキュリティゲートウェイは Docker コンポーネントとして実装しているため可搬性が高く、既存のローカルクラウドへの導入が容易である。さらに、iKaaS プラットフォームでは、既存の Data Processing モジュールを Docker コンポーネントとして登録でき、必要に応じ

てそれらのモジュールを動的にグローバルクラウド上に配置することで知識の再利用を実現する。なお、日本側からは、上記のセキュリティゲートウェイに加えて、タウンマネジメントアプリケーションおよび睡眠支援アプリケーションの Data Processing モジュールを一般公開した。

(イ) プラットフォームの実証と有用性評価

iKaaS プラットフォームの有用性評価を目的として、タウンマネジメントおよび健康支援関連の有識者を招待し、iKaaS プラットフォームを利用したタウンマネジメントアプリケーションと睡眠支援アプリケーションのデモを披露するとともに、アンケートによる定性調査を実施した。タウンマネジメントアプリケーションについては、11 人の有識者に対して、アプリケーション全体と各機能(気象予測、エネルギー管理、アーバンデザイン)の有用性について Yes/No で質問した。また、睡眠支援アプリケーションについては、15 人の有識者に対して、(A) 健康指導において睡眠支援のニーズが高いか、(B) 快眠環境を再現するサービスは有効であるか、の 2 点について Yes/No で質問した。タウンマネジメントアプリケーションについては、98%が有用であると回答していた。睡眠支援アプリケーションについても、93%が睡眠支援のニーズが高いと回答しており、73%が快眠環境を再現するサービスは有効であると回答していた。どちらのアプリケーションについても多くの有識者が肯定的な回答をしており、本定性調査により iKaaS プラットフォームの高い有用性を確認した。

(ウ) 国際標準化

oneM2M において、セキュリティゲートウェイの機構と Privacy Policy Manager (PPM)を提案し、Release 2 の標準仕様として採用され、また、ITU-T、ISO/IEC SC27、等でも、同様のアーキテクチャについて標準化提案を実施している。

3. 今後の研究開発成果の展開及び波及効果創出への取り組み

今後、研究成果の更なる発展を目指し、以下の取り組みを行う予定である。

(1) 国際標準化の取り組み

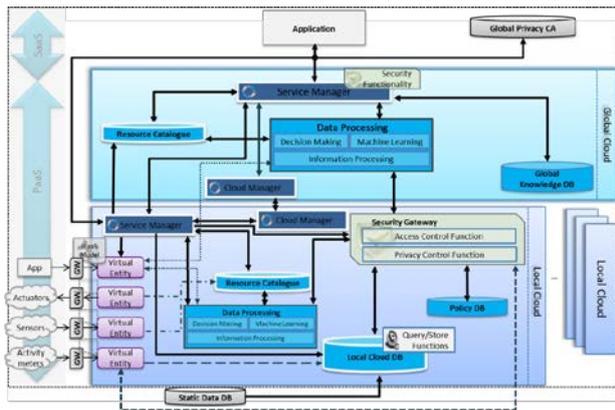


図 1: iKaaS プラットフォームのアーキテクチャ

OGCにおけるCommunity Energy Service Management System (CEMS)のためのApplication Domain Extension (ADE)としてのデータフォーマットの標準化を引き続き継続する。一方、oneM2Mにおける標準化の取り組みは引き続き実施し、Release3 やそれ以降の標準仕様にセキュリティおよびプライバシー保護の機能が組み込まれるように活動を行う。さらに、ITU-TにおいてoneM2Mの使用をリファレンスする形でIoTプラットフォームにおける必須機能としての標準化を行う。左記の取り組みにより、IoTプラットフォームとしての標準仕様として普及させ、IoTサービスにおいて、セキュリティ、プライバシーに配慮したデータ利活用を定着させるとともに、他のプラットフォーム相互接続された環境での適切なデータ流通制御も実現する。さらに、プライバシーに配慮したデータ流通フレームワークを一般化し、ISO/IEC SC27において標準化する。この取り組みによって、セキュリティおよびプライバシー保護の機能を、IoTプラットフォームのみならずデータ流通プラットフォーム全般における必須機能として普及させ、安全で安心して利用できるデータ流通プラットフォームを実現させる。

(2)セキュリティおよびプライバシー保護機能の実用化
「標準化の取り組み」で述べた通り、oneM2Mで標準化を行い、関連するオープンソースプロジェクト(OM2MやOCEANなど)に貢献していくことで、デファクトとしての普及を目指す。さらに、他のデータ利活用プロジェクト(DataBox、CityVerve、等)、他のIoTプラットフォーム(Fiware、等)への同機能の組み込みも進めており、他のプラットフォームにおいても同機能の普及を進める。これによって、プライバシーに適切な配慮を行いつつ、安全なデータ利活用を促進することができる。特に、様々なプラットフォームに同様の機能が組み込まれることにより、消費者が一括してデータの流通をコントロールすることができるようになる。これらの活動を通して、GDPRなどの国外のデータ利活用のルールとも整合する取り組みとなることを目指す。

(3)Knowledge-as-a-Service (KaaS)の実用化
本プロジェクトで検討した「データ解析モジュールおよびデータを(Docker等で)パッケージ化して、as-a-Serviceとして提供する」というフレームワークは、将来のAI利活用時代を想定した場合、先進的な取り組みであるといえる。本プロジェクトにおいて、詳細なビジネスモデルまで落とし込むことはできなかったが、様々なAIの利活用が進展するにつれて、本プロジェクトでの検討内容が生かされるものと考えられる。また、本プロジェクトにおいて、KaaSにおけるレバニューシェアの仕組み、等の新たな技術課題も見つかっており、今後もプロジェクトメンバーのいくつかの組織において研究活動を継続し、国際的に競争優位性を有するプラットフォーム事業を実現できるように研究開発に取り組む。

(4)タウンマネジメント、健康支援サービスの商用化
本プロジェクトを通して、田子西地区におけるタウンマネジメントおよび健康支援サービスのニーズが顕在化しており、田子西地区における商用化を含めたフィジビリティスタディを継続して行っていく予定である。

4. むすび

本稿は、iKaaSプロジェクトの内容及び成果について述べた。

【誌上发表リスト】

- [1] 加藤尚徳、高崎晴夫、村上陽亮、“国際連携情報共有プラットフォームにおける情報主体に配慮したプライバシー保護対策の提案”、情報処理学会論文誌 Vol. 57 No. 12 pp. 2664-2674 (2016年12月)
- [2] Seira Hidano, Shinsaku Kiyomoto, Abdur Rahim Biswas, Toshihiro Uchibayashi, and Takuo Suganuma, “Access Control for Cross-Border Transfer of Sensor Data”, Communications in Computer and Information Science, Vol. 797, Mobile Internet Security, pp. 143-153, 2018
- [3] 内林俊洋、門間陽樹、新城龍成、久保孝嘉、橋祐一、加藤尚徳、披田野清良、菅沼拓夫、樋地正浩、橋本和夫、清本晋作、“iKaaS—プライバシーに配慮したIoTプラットフォーム—”電子情報通信学会論文誌 B, Vol. J101-B, No. 1, pp. 3-15 (2017年9月)

【申請特許リスト】

- [1] 披田野清良、清本晋作、セキュリティゲートウェイ装置、方法及びプログラム、日本、2015年3月31日
- [2] 披田野清良、清本晋作、キャッシュ管理装置、方法及びプログラム、日本、2015年3月31日
- [3] 樋地正浩、橋祐一、仮想マシン管理方法および仮想マシン管理システム、日本、平成28年5月23日

【国際標準提案リスト】

- [1] oneM2M-WG4 (Security), SEC-2015-0584, Addition of Interoperable Privacy Profiles to oneM2M Security Solutions TS 0003, 2015年9月7日-2015年9月11日
- [2] ITU-T SG17, SG17-C.0066, Technical Framework of PII (Personally Identifiable Information) handling system in IoT environment, 2017年3月2日-2017年3月30日
- [3] ISO/IEC SC27 WG5: N695, Japanese Expert Contribution to SC27/WG5 Study Period on Guidelines for Privacy in IoT in response to N395: Introduction of Privacy Functions for IoT Platform

【受賞リスト】

- [1] iKaaS project, Best booth award, The 26th European Conference on Networks and Communications (EuCNC 2017), Oulu, Finland (June 12-15, 2017)

【報道掲載リスト】

- [1] ミヤギテレビニュース、平成29年2月24日
- [2] “KDDI 総合研究所・国際航業・東北大など、プライバシーに配慮したiKaaSプラットフォームの実証実験を開始”、日本経済新聞、平成29年2月24日
- [3] “田子西で都市マネジメント 高度知識集約プラットフォーム構築”、建設工業新聞、平成29年2月27日

【本研究開発課題を掲載したホームページ】

<http://ikaas.com/>