

採 択 番 号 : 18302  
研究開発課題名 : 欧州との連携による公共ビッグデータの利活用基盤に関する研究開発  
副 題 : CPaaS.io:統合化された  
オープン・シティ・プラットフォーム・アズ・ア・サービス  
Acronym : CPaaS.io

### (1) 研究開発の目的

データは「21 世紀のオイル」と呼ばれるほど重要となっている。データは将来のスマートシティを運営する上でもそれに依存するところは大きい。これを実現するには、都市は様々なデータ源、例えば IoT、センサーデータ、オープン政府データ、ソーシャルメディア、各種のデータ提供者などからのデータを処理し、リンクし、解析し重要な情報を抽出できるプラットフォームが必要である。そして、その情報をさらにリンクされたオープンデータとして提供して、新しいタイプのサービスを作り提供することができる。商業サービスプロバイダだけでなく都市自身もこのプラットフォームを使い新規のアプリケーションやサービスを作成できる。このように、このプラットフォームはイノベーションの経済的に重要な推進力とも成り得る。

本プロジェクトの主要な目標はそのような都市のためのプラットフォームをサービスとして実現する(City Platform as a Service - Integrated and Open: CPaaS.io) ことであり、そのサービスは組み合わせて地域全体、あるいは国を超えたグローバルなアプリケーションをサポート可能なものである。取り上げる技術的なチャレンジとしては以下のようなものが挙げられる: データの素性の記録 (data provenance)、データの品質、可変なプライバシーレベルにもとづき適応可能なデータ保護、エッジノードに処理機能を持たせるエッジインテリジェンス (edge intelligence) のアプローチ。他の重要な側面としてはデータガバナンス、データ管理、MyData アプローチを使っての市民ひとりひとりが自らに関するデータへのアクセスと共有をコントロールできるようにすることが挙げられる。

プラットフォームの開発のみならず、ヨーロッパと日本の複数の都市でイベントと公共交通、水資源管理、救急医療サービスの分野でいくつかのユースケースを実装し、検証する予定である。これらの応用分野に対して、技術の側面と、種々の手続きの側面から、一方の地域での採用例を別の地域に容易に移植して適応することができるような青写真を開発する。たとえば、これにより 2017 冬季アジア大会で得た知識を 2020 の東京オリンピック、パラリンピックの開催に際して活用できるようになるだろうそして、最終的には、このプロジェクトの成果物は IoT と開かれた政府 (Open Government) の分野での標準提案を作成することである。

### (2) 研究開発期間

平成 28 年度から平成 30 年度 (3 年間)

### (3) 実施機関

株式会社横須賀テレコムリサーチパーク<代表研究者> (YRP)、  
日本マイクロソフト株式会社 (MSJ)、  
株式会社 ACCESS (ACC)、  
ユーシーテクノロジー株式会社 (UCT)  
国立大学法人東京大学 (UoT)

※末尾のカッコ内は担当を示す際に用いる略号を示す。

(4) 研究開発予算（契約額）

総額 143 百万円（平成 30 年度 35 百万円）

※百万円未満切り上げ

(5) 研究開発項目と担当

研究項目 2: ユースケースと実証試験（WP2 に相当）

2.1 ユースケースプロトタイプの開発（担当：YRP, MSJ, ACC, UCT）

2.2 実証試験の実行（担当 YRP, MSJ, UCT）

2.3 ユースケース評価とプラットフォームの検証（担当：UCT）

2.4 連携と移植性の評価（担当：YRP）

研究項目 3: プラットフォーム・アーキテクチャ（WP3 に相当）

3.1 要求の収集、解析とマッピング（担当：YRP, UoT）

3.2 アーキテクチャ（担当：YRP, MSJ, UoT）

3.3 システム統合（担当：YRP, MSJ, UoT）

研究項目 4: クラウド&エッジプログラミング（WP4 に相当）

4.1 データストリーミングタスクのクラウド-エッジ間マイグレーション  
（担当：YRP, UCT）

4.2 データ解析（data analytics）、エッジコンピューティング、セキュリティ機能の  
特徴のプロファイル化と要求のまとめ（担当：YRP, UCT）

4.3 エッジコンピューティングを意識したタスク実行最適化  
（担当：YRP, ACC, UCT）

研究項目 5: データプライバシーに関する市民のエンパワーメント（WP5 に相当）

5.1 ユーザエンパワーメント要素定義（担当：UoT）

5.2 プライバシーアウェアなデータ提供（担当：UoT）

5.3 市民向けダッシュボード（担当：UoT）

研究項目 6: 総合的なデータの管理とガバナンス（WP6 に相当）

6.1 データ品質（担当：YRP, UCT）

6.2 意味を付加したデータカタログ（担当：YRP, UCT）

6.3 プライバシー保護機構（担当：UoT）

6.4 ユーザエンパワーメントのもとでのユーザによるマスターデータ管理  
（担当：YRP, UCT）

6.5 運用知識ベース（担当：YRP, UCT）研究

(6) 特許出願、論文発表等

		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	研究論文	27	9
	その他研究発表	0	0
	プレスリリース・報道	0	0
	展示会	5	1
	標準化提案	0	0

(7) 具体的な実施内容と成果

研究項目 2: ユースケースと実証試験

札幌での観光情報提供、横須賀での救急医療支援、およびアムステルダムでの水管理の各ユースケースを実証し、それぞれ CPaaS のプラットフォームに準拠して機能するこ

とを確認した。あわせて、日欧のデータを相互利用するユースケースとして、センサ情報の連携や、パーソナルデータを利用した情報の自動翻訳を実証した。

#### 研究項目 3: プラットフォーム・アーキテクチャ

CPaaS.io アーキテクチャを設計するにあたり、そのベースとなる u2 アーキテクチャならびに FIWARE アーキテクチャを調査した。その上で、第 1 バージョンおよび第 2 バージョンのアーキテクチャを構築した。日欧の各アーキテクチャの整合性をとる過程で、欧州側では、4 つのコンポーネントを新規構築、5 つのコンポーネントを拡張し、2 のサポートモジュールを構築した。日本側では、5 つのコンポーネントを新規構築、3 つのコンポーネントを拡張した。

#### 研究項目 4: クラウド&エッジプログラミング

エッジ・クラウド間の統合を行うにあたり、統合のモデルを、エッジ側が負荷の大きいタスクを処理するヘビーエッジモデルと、エッジ側の付加を軽減化するライトウェイトエッジモデルの 2 種類に分類した。それぞれに対するマイグレーションを構築し、仕様をプロファイルリングした。

#### 研究項目 5: データプライバシーに関する市民のエンパワーメント

個人データの管理ポリシーをユーザ・市民自身が定義し、コントロールするためのアプリケーションであるダッシュボードと、そのポリシーに基づいてデータを交換する API を設計し、個人データを管理する Personal Data Store (PDS) として構築した。日欧それぞれで構築した PDS を連携させ、個人データの 1 つである言語情報を利用した情報の自動翻訳を実証した。

#### 研究項目 6: 総合的なデータの管理とガバナンス

CPaaS.io におけるデータ管理やガバナンスの要件定義をするために、FIWARE や u2 アーキテクチャにおけるデータモデルや Linked Data を構成する技術、Open Government Data に関する技術やデータのライセンスについて調査した。それに基づき、CPaaS.io の一般的なデータモデルとして選定した RDF (Resource Description Framework) モデルに基づいた公共データを、コンテキストに応じた制御のもとで取得するためのデータ管理モデルを構築した。また、アプリケーションから受け付ける API として、アプリケーション開発者および問い合わせデバイスの負荷軽減の観点から、RDF モデルに基づく一般的なデータ交換手法である SPARQL に加えて、REST・JSON ベースの API を提供した。さらに、さまざまなデータソースがあることから、プラットフォームは、アプリケーションから受け付けた要求をそれぞれのデータソース向けの要求に返還する機能を提供することで、データソース間を統合 (federation) できるようにした。

#### (8) 外国の実施機関

Bern University of Applied Sciences<代表研究者>、  
AGT Group (R&D) GmbH、  
NEC Europe Ltd.、  
Odin Solutions S.L.、  
The Things Industries、  
University of Surrey