

デジタル庁 御中

「デジタル田園都市国家構想実現のための
生活用データ連携基盤共同利用ビジョン検討支援等調査研究」

ブローカー調査報告書

2024年11月29日

日本電気株式会社

目次

1. 業務概要	3
1.1 背景と目的	4
2. ブローカー(パーソナル)に関する調査	5
2.1 調査方法	6
2.2 調査結果	12
2.3 調査結果から得られた考察	20
3. ブローカー(非パーソナル)に関する調査	21
3.1 調査方法	22
3.2 調査結果	23
3.3 調査結果から得られた考察	35
4. まとめ	36
4.1 調査内容のまとめ	37

1. 業務概要

1.1 背景と目的

(1)背景

現在、我が国ではデータ連携基盤の全国的な整備を進めるべく、データ連携機能に関する推奨モジュールを準備し普及していく途上にある。また、地域内におけるデータ連携基盤の有効活用の観点から、データ連携基盤を複数の団体で共同利用することによって複数サービス(分野)間のデータ連携を推進する活用方針も示され、デジタル田園都市国家構想におけるデータ連携基盤のあり方が具体化し、その実現に向けた取組も進むことが見込まれる。

一方、データ連携機能に関する推奨モジュールが満たすべき機能や要件は、令和3年度に実施された調査研究に基づくものであり、その後現在に至るまでの技術や事例の最新動向を踏まえた更新の必要性は検討されていない。

(2)目的

本調査報告書は、円滑にデジタル田園都市国家構想を進めるため、デジタル庁が推奨するモジュールのうち、ブローカー(パーソナル)及びブローカー(非パーソナル)が満たすべき要件の更新必要性を確認することで、推奨モジュールの継続的な運用の実現を目的とする。

2. ブローカー(パーソナル)に関する調査

2.1 調査方法

(1) 調査概要

「令和3年度 デジタル庁 生活用データ連携に関する機能等に係る調査研究」の調査結果を前提情報とした。調査結果の抜粋を以下の図に示す。ここでの調査対象を前提として、ブローカー(パーソナル)の最新動向を調査した。

[令和3年度 デジタル庁 生活用データ連携に関する機能等に係る調査研究 調査内容抜粋]

表 3-4-2-8 欧州の先端的サービス展開事例におけるパーソナルデータ取り扱い

個人情報 利用パターン	「個人情報」としてのデータ利用度			行政データ
	不使用	匿名化して使用	仮名化して使用	
ケース	(バルセロナなど)	EUBra-BIGSEA	Snap4City MiMurcia	E-Estonia UOP(Estfeedを除く)
概要	マシンデータのみ取扱 (ごみ箱センサー設置による 収集効率化等)	統計分析結果を サービスに活用	個人を識別したうえで サービス提供	行政サービスを 利用可能 (センサーデータは不使用)
構成	ブローカー		ブローカー + 仮名化キー紐づけ	P2P通信

◆調査対象概要

・EUBra-BIGSEA

EUとクリチバ(ブラジル)の共同プロジェクト。人流、バスの乗降履歴、GPSをビッグデータ解析することで非効率な人流を可視化し、スマートな都市交通の実現を目標の一つとしている。

・Snap4City

ヘルシンキ(フィンランド)、アントワープ(ベルギー)及びトスカーナ(イタリア)等で活用されている、異分野データ分析やIoTサービスを提供するプラットフォーム。

・MiMurcia

ムルシア(スペイン)において、資源(エネルギー、水、公共交通等)の最適化を目標に掲げている。住民の日常生活のデータも収集することで、効率的な省エネ戦略を展開している。

・E-Estonia

エストニアの電子政府サービスであり、住所変更の届出により全ての行政サービスの登録が更新されるサービス等に活用されている。

・UOP(Urban Open Platform)

タリン(エストニア)及びヘルシンキで開発された、2都市間共通のデータプラットフォーム。あらゆる先端的サービスのデータを一元管理し、データ利活用することでサービスレベル向上を目指している。

出典:
https://www.digital.go.jp/assets/contents/node/basic_page/file_ref_resources/82a1ea56-128f-4cf6-bbd5-9ef6d4b7bafc/40d603f5/20220812_policies_budget_subsidies_02.pdf

2.1 調査方法

(2) 調査方法

令和3年度調査内容 (1)パーソナルデータの流通ルール調査、(2)OSSのブローカー(パーソナル)の調査 の結果について、最新状況での更新内容を調査した。

令和3年度の調査内容および本調査におけるポイントを以下の表に示す。

[令和3年度の調査内容と今年度の調査におけるポイント]

	(1)パーソナルデータの流通ルール調査	(2)OSSのブローカー(パーソナル)の調査
令和3年度 調査概要	<ul style="list-style-type: none"> 日本国内向けに検討したパーソナルデータの流通ルールについて、国際的な流通ルールに適合しているかを調査 	<ul style="list-style-type: none"> 海外の事例から、OSSとして公開されているブローカー(パーソナル)を調査
令和3年度 調査結果	<ul style="list-style-type: none"> Open & Agile Smart Cities(OASC)が提唱する、「<u>最小限の相互運用性メカニズム(MIMs)</u>」をベースに調査し、MIMsから適合する要件を洗い出した MIMsについてのサマリは令和3年度に作成済み 	<ul style="list-style-type: none"> 海外におけるパーソナルデータを取り扱う<u>先端的サービス展開事例</u>を調査し、OSSとして公開されたブローカー(パーソナル)の有無を調査 調査の結果、令和3年度当時パーソナルデータの取り扱いに活用されていたOSSのブローカーは無かった
本調査研究における調査ポイント	<ul style="list-style-type: none"> OASC <u>MIMsの改版内容を確認</u>し、令和3年度当時からの差分について流通ルールに反映すべき点があるか調査 OASC MIMsをベースに欧州で策定された<u>MIMs Plusの内容を確認</u>し、OASC MIMsからの更新箇所での流通ルールに反映すべき点があるか調査 	<ul style="list-style-type: none"> 海外のサービス展開事例において、<u>令和3年度時点では活用されていなかったブローカー(パーソナル)が現在どのような扱いとなっているか調査</u> 令和3年度当時と比較して新たな課題が生じているか調査

2.1 調査方法

(3) 令和3年度 OSSのブローカー(パーソナル)の調査結果抜粋(1/4)

表 3-4-2-7 調査対象事例

プロジェクト	実施エリア	実現しているサービス例	利用データ
EUBra-BIGSEA ²⁶	クリチバ (ブラジル) ※EU との共同実施	非効率な人流を可視化し、都市開発に係る人に提供	人流データ、バスの乗降履歴+バスの GPS 情報の紐づけ等
Snap4City ²⁷	ヘルシンキ(フィンランド) アントワープ(ベルギー) トスカーナ(イタリア)等	自身の過去の位置情報履歴を参照したり、ヘルスケアデバイスのデータを家族のみで共有可能	スマートフォンやヘルスケアデバイス等の個人所有 IoT データ
MiMurcia ²⁸	ムルシア (スペイン)	ビルのエネルギープランの効率化	スマートメーターのエネルギー消費データ、気温やパーキング利用状況等のセンサーデータ
E-Estonia ²⁹	エストニア	一度住所変更の届け出をすれば全ての行政サービスの登録が更新	居住地情報、医療・健康情報等の様々な行政データ (センサーデータは含まない)
UOP ³⁰	タリン(エストニア) ヘルシンキ(フィンランド)	<ul style="list-style-type: none"> ユーザーが「同意」するのみで、必要時に年収証明やキャリア情報を第三者に提出可能 スマートメーターデータの分析による省エネ 	行政データ+一部センサーデータ

2.1 調査方法

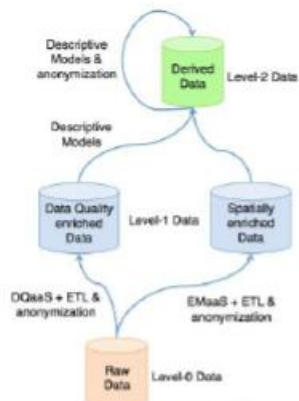
(3) 令和3年度 OSSのブローカー(パーソナル)の調査結果抜粋(2/4)

(ア) EUBra-BIGSEA

EUBra-BIGSEA は、EU とクリチバ (ブラジル) の共同プロジェクトであり、人流データ、バスの乗降履歴及び GPS 情報をビッグデータ解析することで非効率な人流を可視化し、スマートな都市交通の実現を目標の一つとしている。

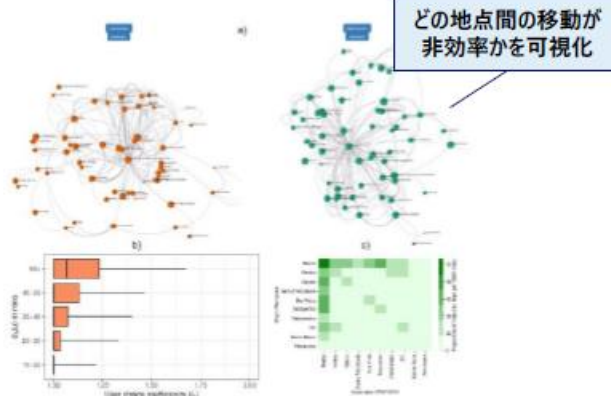
パーソナルデータの取り扱いとしては、元データとして個人情報扱いしつつ、完全匿名化して統計的に使用している。そのため、パーソナルデータは流通しているが個人に紐づく活用 (パーソナライズした提案等) には使用できない。(図 3-4-2-1)

複数段階工程の匿名化



加工過程で「一意に特定できる人」が出ることもあるため、加工後も匿名化をかけて個人情報に最大限配慮

匿名情報分析のアウトプット



最終的なアウトプットは統計的な傾向。個人に紐づくデータは提供しない

図 3-4-2-1 EUBra-BIGSEA でのパーソナルデータの取り扱い

(An Integrated Big and Fast Data Analytics Platform for Smart Urban Transportation Management³¹より抜粋)

(イ) Snap4City

Snap4City は、ヘルシンキ (フィンランド)、アントワープ (ベルギー) 及びトスカーナ (イタリア) 等で活用されている、異分野データ分析や IoT サービスを提供するプラットフォームである。

パーソナルデータの取り扱いとしては、匿名化はしないが、重要な個人情報は分離し、後から紐づけ可能なようにキーを付与 (= 仮名化) している。そのため、ブローカー (パーソナル) を経由して扱うパーソナルデータは仮名化データである。(図 3-4-2-2)

Snap4Cityでの個人情報取り扱いの概念

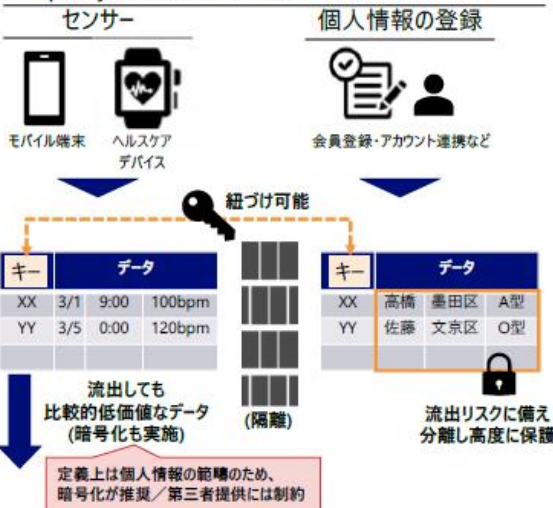
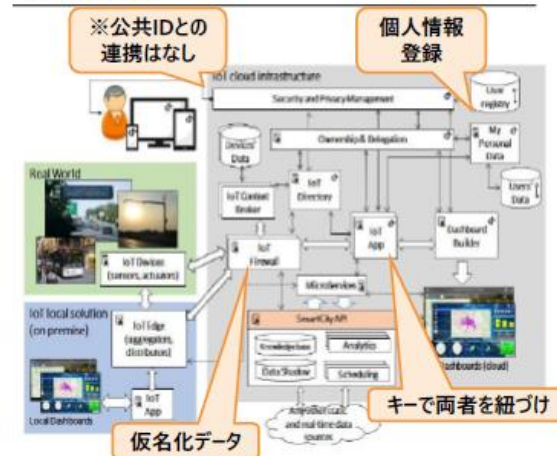


図 3-4-2-2 Snap4City でのパーソナルデータの取り扱い

(Smart City IoT Platform Respecting GDPR Privacy and Security Aspects³²より抜粋)

アーキテクチャ図



2.1 調査方法

(3) 令和3年度 OSSのブローカー(パーソナル)の調査結果抜粋(3/4)

(ウ)MiMurcia
 MiMurciaは、ムルシア(スペイン)におけるスマートシティプロジェクトであり資源(エネルギー、水、公共交通等)の最適化を目標に掲げている。住民の日常生活のデータも収集することで、効率的な省エネ戦略を展開している。
 パーソナルデータの取り扱いとしては、CP-ABEによる暗号化を実施して個人情報を保護すると同時に、同意管理ダッシュボードにより、ユーザーによるデータコントロール容易性を強化している。同意管理ダッシュボードでは、CaPeという同意管理ツールを活用している。(図 3-4-2-3)

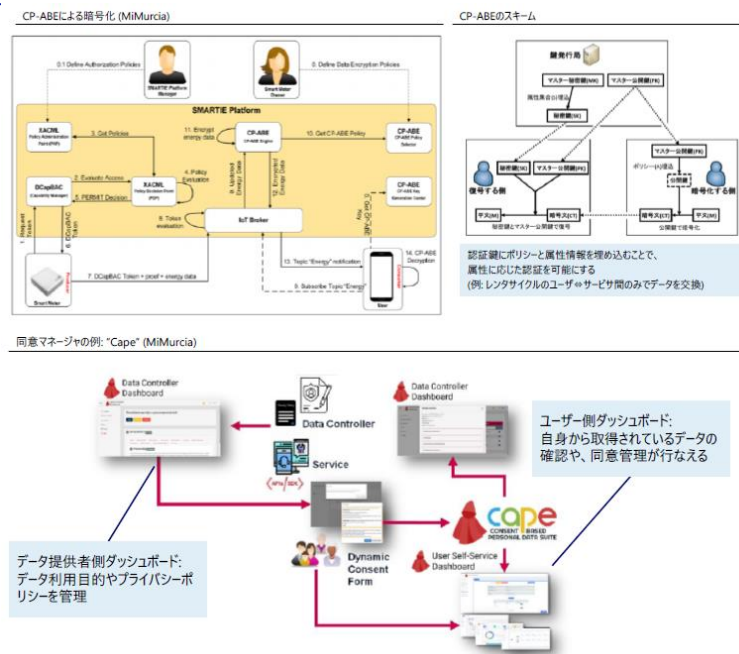


図 3-4-2-3 MiMurcia でのパーソナルデータの取り扱い

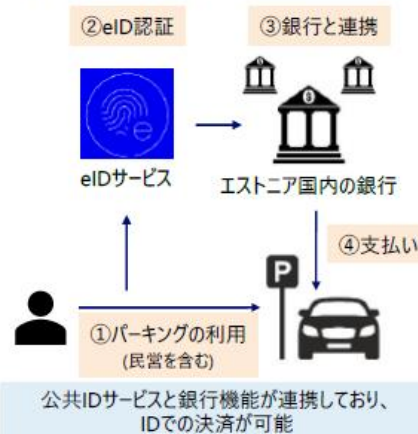
(A user-centric Internet of Things platform to empower users for managing security and privacy concerns in the Internet of Energy³⁵, CP-ABEを用いた VDI の使用権限委譲機構の開発³⁴, Data Protection by Design in the Context of Smart Cities³⁵より抜粋)

(エ)E-Estonia

E-Estoniaは、エストニアの電子政府サービスであり、住所変更の届け出により全ての行政サービスの登録が更新されるサービス等に活用されている。また、公共IDを介し、行政サービス間及び一部民間企業とのデータ連携が高度に発達している。

パーソナルデータの取り扱いとしては、行政サービス間の重要な個人情報の連携は、X-RoadによるセキュアなP2P通信で実現している。なお、E-Estoniaでは行政データのみを扱い、IoTデータは扱っていない。(図 3-4-2-4)

導入している民間連携サービスの例



サービス間のデータ連携

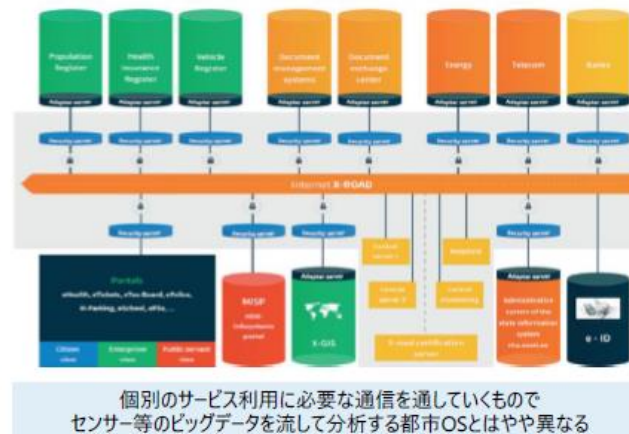


図 3-4-2-4 E-Estonia でのパーソナルデータの取り扱い

(Digital Government Factsheet 2019 Estonia³⁶, X-ROAD FACTSHEET³⁷より抜粋)

2.1 調査方法

(3) 令和3年度 OSSのブローカー(パーソナル)の調査結果抜粋(4/4)

(b)UOP

UOP (Urban Open Platform) は、ともにスマートシティ先進都市のタリン(エストニア)及びヘルシンキで開発された、2都市間共通のデータプラットフォームであり、あらゆる先端サービスのデータを一元管理し、データ活用することでサービスレベル向上を目指している。サービス例としては、ユーザーが「同意」をするのみで、必要時に年収証明やキャリア情報を第三者に提出できる仕組み等が挙げられる。

パーソナルデータの取り扱いについては、行政データとIoTデータの統合を目指しているが、現状ではほぼ未着手である。エストニアのEstfeedというプラットフォームにおいて、両データを取り扱っているが、連携させるところまでは至っていないと想定される。(図 3-4-2-5)

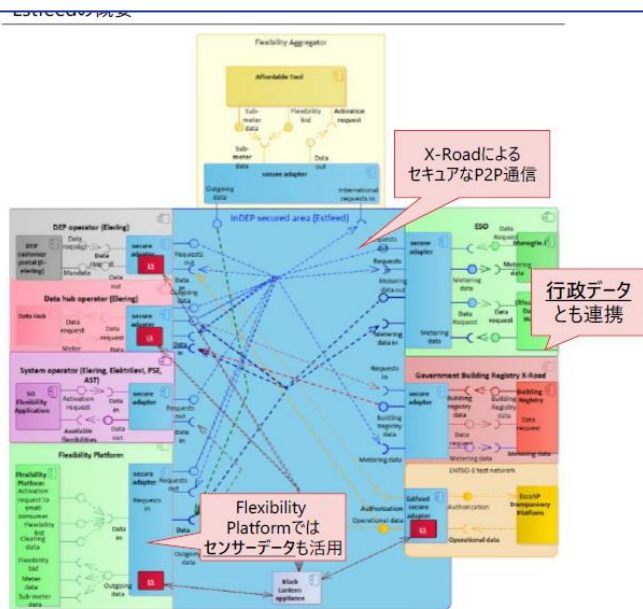


図 3-4-2-5 UOPでのパーソナルデータの取り扱い (Estfeedの概要)

(Data security and privacy guidelines and feasible cyber security methods for data exchange platforms (2021)³⁸より抜粋)

(c)パーソナルデータ取り扱いまとめ

欧州の先進的サービス展開事例でのパーソナルデータの取り扱いを表 3-4-2-8 にまとめる。表の左部には、参考としてパーソナルデータを使用していないバルセロナの事例も掲載した。

まず、EUBra-BIGSEA、Snap4City及びMiMurciaでは匿名化もしくは仮名化したパーソナルデータを取り扱っているが、匿名化機能及び仮名化機能は公認モジュールとしてのブローカー(パーソナル)に必要な機能に含まれていないため、本調査の対象外となる。また、MiMurciaで開発された同意管理ダッシュボードでは、CaPeという同意管理ツールが活用されており、GitHubでOSSとして公開されている³⁹。しかし、このCaPeのGitHubを参照すると、2022年3月時点でコントリビューター数が3人、最終リリースが2021年6月5日、リリース数が2回となっていることから、OSSとしての開発活性度が低く、広く普及しているとは言い難い。

E-Estonia及びUOPについては、行政データとしての個人情報を扱っているが、P2P通信でデータを共有しているため、ブローカー(パーソナル)は活用していない。

以上のことから、本調査の範囲において、パーソナルデータを流通させる機能を満たすブローカーが広くOSSとして公開されている事例はなかった。

表 3-4-2-8 欧州の先進的サービス展開事例におけるパーソナルデータ取り扱い

個人情報 利用パターン	「個人情報」としてのデータ利用度			
	センサーデータ			行政データ
	不使用	匿名化して使用	仮名化して使用	個人情報のまま使用
ケース	(バルセロナなど)	EUBra-BIGSEA	Snap4City MiMurcia	E-Estonia UOP(Estfeedを除く)
概要	マシンデータのみ取扱 (ごみ箱センサー設置による 収集効率化等)	統計分析結果を サービスに活用	個人を識別したうえで サービス提供	行政サービスを利用可能 (センサーデータは不使用)
構成	ブローカー			P2P通信

2.2 調査結果

(1) パーソナルデータの流通ルール調査

パーソナルデータの流通ルール調査について、OASC MIMsの改版履歴を調査した結果を以下に示す。

- 令和3年度調査においてパーソナルデータの国際的な流通ルールとして参照したOASC MIMsが、当時から現在までにどう改版されているか確認すべき箇所を、以下の表に示すとおり3点抽出した。

[令和3年度時点からの改版を確認する箇所]

番号	改版を確認する記述
1	本調査事業の実施時点(2022年3月時点)では、MIM4の標準仕様は確定しておらず、ステータスとしてCapability(要求事項の整理)の段階である。
2	パーソナルデータ管理に必要な機能への要求事項のうち、データ仲介のためのオープンAPIについてはMIM1-Contextに、標準データモデルについてはMIM2-Data Modelsにそれぞれ準拠することが求められている。
3	OASC MIMsのウェブサイトで公開されているPersonal Data Management MIM4 Introduction and Specificationsでは、パーソナルデータ管理の方針として、MyData Globalからの提案内容を踏襲している。

2.2 調査結果

(1) パーソナルデータの流通ルール調査

- OASC MIMsについて、抽出した3点の改版確認結果を以下の表に示す。
OASC MIMsは2022年6月のOASC年次サミットにおいて承認・確定された。令和3年度時点から技術仕様の定義内容に変更はなかった。

【OASC MIMsの改版確認結果】

番号	改版状況を確認する記述	改版有無	改版内容、備考など
1	本調査事業の実施時点(2022年3月時点)では、MIM4の標準仕様は確定しておらず、ステータスとしてCapability(要求事項の整理)の段階である。	有	<u>主旨の変更はなく細かな変更のみ。</u> ※2022年6月のOASC年次サミットでの承認に合わせ、文章構成や言い回しの見直しや補足図の追加が行われた。
2	パーソナルデータ管理に必要な機能への要求事項のうち、データ仲介のためのオープンAPIについてはMIM1-Contextに、標準データモデルについてはMIM2-Data Modelsにそれぞれ準拠することが求められている。	無	—
3	OASC MIMsのウェブサイトで公開されているPersonal Data Management MIM4 Introduction and Specificationsでは、パーソナルデータ管理の方針として、MyData Globalからの提案内容を踏襲している。	無	—

2.2 調査結果

(1) パーソナルデータの流通ルール調査

次に、OASC MIMsをベースに欧州で策定されたMIMs Plusの調査結果を以下に示す。

- MIMs Plusとは、OASC MIMsベースに2023年7月にLiving-in.EUにて個人情報保護管理に先進的な欧州固有の規格を追加したものである。OASC MIMsはもともと純技術的なアーキテクチャ考察から相互運用性を担保しつつも、柔軟な技術選択肢の採用が可能となる仕組みを提供したもので、全世界に共通的に適用可能な考え方である。一方、MIM Plusは地域的には欧州連合地域に固有のものだが、自治体政府の立場で考慮すべき範囲として、より包括的なものになっているといえる。
参照元: <https://note.com/nec.iise/n/nd839f8a06530>
- MIMs Plusの最近の動向を以下の表に示す。パーソナルデータ管理に関係するMIM 4については、OASC MIMsから特に変更はなかった。
- 一方、欧州地域に固有の規格を取り込む活動は、制度や技術トレンドなどをテーマに規格の改版や追加に関する協議が継続的に行われており、今後さらにMIMs Plusは改版が進んでいく可能性があるといえる。
日本国内においても、この動向を継続的に確認していくべきものとする。

[MIMs Plusの最近のバージョンと主な改訂内容]

Version	リリース日	主な改訂内容
5.0	Final:2022/6/23	MIMs は、OASC年次サミットでの合意内容に基づき、MIMs 3、4、5、6、7、9の内容を更新。
5.5	Final:2023/3/24	Version 6.0に向けた暫定版。データプラットフォームやデジタルツインに関する記載追加。
6.0	Final:2023/6/15	デジタルツインやデータスペース等新しい取組に追従、新たな課題への取組の反映、実際の事例からのフィードバックの取り込み。
7.0	2024年度	現在、各技術サブグループで以下を活動中。 <ul style="list-style-type: none">● MIMs Plusの開発の継続● 調達、展開/統合、適合性、及びコンプライアンステストの方法論の開発に関連する技術面の運用ガイダンスの開発● ヨーロッパのスマートコミュニティデータスペースを確立し、他のデータスペースとリンクするためのプラットフォーム間の相互接続の探求
8.0	2025年度	計画中の来年度の活動のため詳細情報なし。

2.2 調査結果

(2) OSSのブローカー(パーソナル)の調査

OSSのブローカー(パーソナル)の調査について、令和3年度に調査を実施した先端的サービス展開事例の最新状況に基づき海外におけるブローカー(パーソナル)の進捗動向を調査した結果を示す。

- 調査対象の事例は、令和3年度調査の対象であった5種類のプロジェクトとした。
令和3年度調査では、OSSとして公開されているブローカー(パーソナル)を発見するために、個人情報保護管理に先進的な欧州におけるパーソナルデータを活用したサービス展開事例の調査が行われた。その後、令和4年度以降目立った新規事例が見受けられないことから、本調査においても同5種類のプロジェクトを対象として、令和3年度当時からの進捗を中心に調査することとした。
- 以下観点で令和3年度以降パーソナルデータの扱いがどう変化しているか各プロジェクトのWebサイトや文献等で調査した結果を以下の表に示す。
 - ✓ 前回調査した事例について現在はどうの変化があるか
 - ✓ 前回調査以降で、新しい事例やサービスがある場合、パーソナルデータの扱いはどうなっているか

[各プロジェクトの概要]

プロジェクト	実施エリア	実現しているサービス例	利用データ
EUBra-BIGSEA	クリチバ(ブラジル) ※EUとの共同実施	非効率な人流を可視化し、都市開発に関わる人に提供	人流データ、バスの乗降履歴+バスのGPS情報の紐づけ等
Snap4City	ヘルシンキ(フィンランド) アントワープ(ベルギー) トスカーナ(イタリア)等	自身の過去の位置情報履歴を参照したり、ヘルスケアデバイスのデータを家族のみで共有可能	スマートフォンやヘルスケアデバイスなどの個人所有IoTデータ
MiMurcia	ムルシア(スペイン)	ビルのエネルギープランの効率化	スマートメーターのエネルギー消費データ、気温やパーキング利用状況などのセンサーデータ
E-Estonia	エストニア	一度住所変更の届け出をすればすべての行政サービスの登録が更新 パーソナルデータ匿名化アプリケーションを利用したセキュリティ強化(政府内部向け)	居住地情報、医療・健康情報等の様々な行政データ(センサーデータは含まない)
UOP	タリン(エストニア) ヘルシンキ(フィンランド)	・ユーザーが「同意」をするのみで、必要時に年収証明やキャリア情報を第三者に提出可能 ・スマートメーターデータの分析による省エネルギー化	行政データ+一部センサーデータ

2.2 調査結果

(2) OSSのパーソナルデータのブローカー調査

進捗調査の結果を以下の表に示す。全住民向けに提供しているサービスの範囲内では、E-Estoniaを除き、パーソナルデータの取り扱いに大きな変更は見られなかった。E-Estoniaの進捗内容の詳細は次ページに記載。

[各事例の進捗有無]

調査対象事例	進捗有無	備考
EUBra-BIGSEA	無	新たな事例なし、パーソナルデータの取り扱いの変更もなし。
Snap4City	無	新たな事例なし、パーソナルデータの取り扱いの変更もなし。
MiMurcia	無	新たな事例なし、パーソナルデータの取り扱いの変更もなし。
E-Estonia	有	m-Parkingやe-キャビネット会議の導入の他、政府職員向けにパーソナルデータ匿名化アプリリリースあり。
UOP	無	新たな事例なし、パーソナルデータの取り扱いの変更もなし。

2.2 調査結果

(2) OSSのパーソナルデータのブローカー調査

E-Estoniaの進捗内容の詳細は以下の通り。

■ パーソナルデータに関わる変化

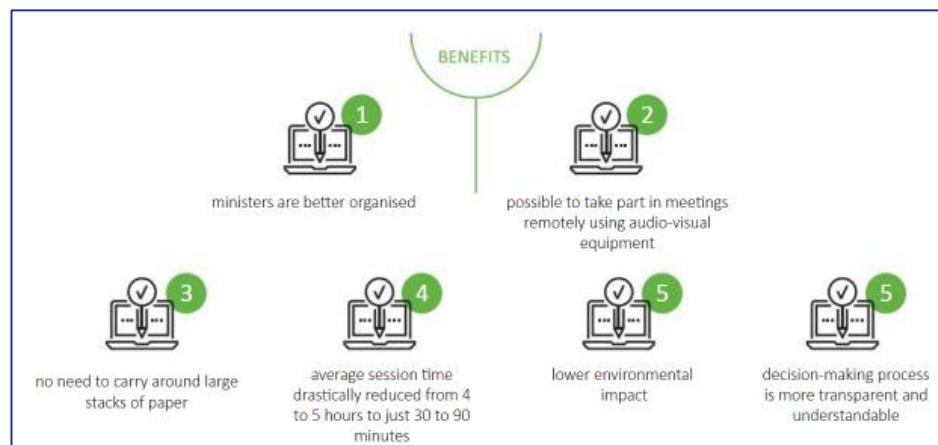
- ✓ 2022年末に、政府職員同士の連絡用にセキュリティ向上を目的として、Anonymiserというパーソナルデータ匿名化アプリケーションがリリースされている。Anonymiserはテキストから氏名、ID、場所などの個人識別子を特定して、同じエンティティクラスの別の値に置き換えることで、パーソナルデータ処理に伴うリスクを軽減する。
- ✓ 今後、ユーザーのニーズに応じて、匿名化及び仮名化に一般利用される可能性があることには留意されたい。

■ サービス全般的に関わる変化

- ✓ 2022年にm-Parkingが導入され、ドライバーが携帯電話を使って市内駐車場の料金を支払うシステムが確立された。
- ✓ 同年にe-cabinet会議が導入され、政府の官僚的な手続きが軽減された。
- ✓ 10年以上使われていた相互運用性フレームワークが、2023年に新しいフレームワークに置き換わった。
- ✓ 2024年1月に2024-2026年の人工知能行動計画が発表され、公共サービス、民間部門、教育など様々なセクターにAIをさらに統合することを目指している。



m-Parking



e-cabinet
NEC Confidential

https://issuu.com/e-governanceacademy/docs/e-estonia_e-governance_in_practice/12

2.2 調査結果

(2) OSSのパーソナルデータのブローカー調査

今回調査した結果を踏まえ、令和3年度調査報告において整理した「欧州の先端的サービス展開事例におけるパーソナルデータ取り扱い」を更新した。以下の図中赤枠にて令和3年度調査からの更新箇所を示す。

- EUBra-BIGSEA、Snap4City、MiMurcia及びUOPでは、前回調査時から変化は見られなかった。E-Estoniaについては、現在は政府内部のみの利用に留めているものの、政府職員同士の連絡内容にパーソナルデータがある場合はこれを匿名化する機能がリリースされた。しかし、アプリケーションのため、ブローカー(パーソナル)は活用していない。
- このことから、本調査で対象とした欧州におけるパーソナルデータを活用したサービス展開事例において、ブローカー(パーソナル)の普及進捗が見られるものはなかった。

「個人情報」としてのデータ利用度

個人情報 利用パターン	不使用	匿名化して使用	匿名化して使用	仮名化して使用	個人情報のまま 使用
ケース	(バルセロナなど)	EUBra-BIGSEA	E-Estonia	Snap4City MiMurcia	E-Estonia UOP(Estfeedを除く)
概要	マシンデータのみ取扱 (ごみ箱センサー設置による 収集効率化等)	統計分析結果を サービスに活用	政府内部で 連絡時に利用	個人を識別したうえで サービス提供	行政サービスを 利用可能 (センサーデータは不使用)
構成	ブローカー		アプリケーション	ブローカー + 仮名化キー紐づけ	P2P通信

2.2 調査結果

(2) OSSのパーソナルデータのブローカー調査

前ページの図中の構成にある用語について、それぞれ説明したものを以下の表に示す。

[用語の説明]

構成	説明
ブローカー	データ連携基盤において、データを蓄積又は分散管理してデータ流通を制御したり、データを仲介する機能を持つもの。
アプリケーション	主にPCやスマートフォン、タブレットなどのデバイス上で起動するソフトウェア。
仮名化キー紐づけ	仮名化とは、パーソナルデータの匿名化を行わない代わりに、重要な個人情報と分離して、後から紐づけ可能なようにキーを付与する仕組み。ブローカーを使うことで、仮名化されたパーソナルデータのやりとりができる。
P2P通信	「Peer to Peer」の略称で、ネットワークに接続されたデバイス(PC、スマートフォンなど)同士が、サーバを介さずに直接データのやりとりを行う通信方式。データ連携基盤において、パーソナルデータのやりとりをセキュアなP2P通信で行うことで、サーバを介した通信と比べて情報漏えいのリスクが低くなる。

2.3 調査結果から得られた考察

(1) 追加で満たすべき要件・機能の有無

パーソナルデータの流通ルール調査や、OSSのパーソナルデータのブローカー調査の結果から、実施した調査範囲及び調査時点においてブローカー(パーソナル)について追加で満たすべき要件や機能は無いといえる。

(2) トレンドから見られる考察・提言

OASC MIMsから派生した欧州固有のMIMs Plusでは、自治体や地域においてデジタル変革に追従するための運用ガイダンスや最新のデジタル技術動向への追従を目的とした更新がなされている。また、MIMs Plusを発行するLiving-EUでは、制度や運用面、技術動向について議論する活動が継続しており、今後もMIMs Plusは更新されていくと考えられる。

日本国内のブローカー(パーソナル)の更なる活用を促進するためにも、欧州におけるMIMs Plusの動向を引き続き確認し、必要に応じて追加要件や機能をフィードバックすべきと考える。

3. ブローカー(非パーソナル)に関する調査

3.1 調査方法

(1) 調査概要

ブローカー(非パーソナル)の最新動向として、FIWARE Foundationの最新動向や、デジタル庁が推奨するブローカー(非パーソナル)であるFIWARE Orionの導入事例を調査した。

(2) 調査方法

ブローカー(非パーソナル)の最新動向の調査に関して、2つのポイントに対し以下の方法で調査を行った。

- FIWARE Foundation の最新動向
 - ✓ FIWARE Foundationが主催するFIWARE Global Summit 2024における講演内容から技術動向を調査
 - ✓ 有識者ヒアリングにより、FIWARE Foundationの推進する技術の実装状況を調査

- FIWARE Orionの普及状況と活用事例
 - ✓ FIWARE Foundationが発行するFIWARE4CITIESよりFIWAREを導入している都市の数や事例を調査
 - ✓ 有識者ヒアリングにより、FIWARE Orionを導入した事例を調査

3.2 調査結果

(1) FIWARE Foundation の最新動向

ブローカー(非パーソナル)の最新動向の調査にあたり、推奨モジュールのFIWARE Orionを中核のOSSとするFIWARE Foundationの最新動向を以下に示す。

まず、FIWARE Foundation全体の動向を把握するため、令和6年度に開催されたFIWARE Global Summitにて発表された情報を調査した結果は以下のとおり。

■ FIWARE Global Summit 2024 開催概要

- ✓ 開催地: イタリア・ナポリ
- ✓ テーマ: Connecting Minds, Driving Smart Solutions
- ✓ 通算10回目の開催

■ コミュニティの変化

- ✓ 参加者、iHub(共創拠点23か国44拠点へ)とも、北米、南米、アフリカへの拡大が進展

■ Data Space、デジタルツイン、AI/LLM活用への取組が進行中

- ✓ City Data SpaceのためのFIWARE Data Space Connector、デジタルツインによるまちのリアルタイム可視化・都市計画シミュレーション、AI/LLM活用による各種既存データのNGSI対応支援の取組が進行中

3.2 調査結果


(1) FIWARE Foundation の最新動向

FIWARE Global Summitと並行で2日間16セッションという日程で行われたFIWAREに関する技術的なトレーニングを以下のとおり3点紹介する。AI等の最新技術との連携に関するトレーニングに加え、NGSI v2からNGSI-LDへの移行に向けた技術普及、啓蒙が進められていた。

Tech Training TRAINING

Introduction to JSON-LD and Linked Data
NGSI-LD Basics

18 September • 11:15 am – 12:00 pm • Room Sicilia

 Jason Fox
Expert
FIWARE Foundation


■Introduction to JSON-LD and Linked Data

NGSI-LDデータフォーマットに関する前提条件、ウェブ上のデータ発信利用を促進するLinked Dataの役割について詳しい解説が行われた。JSON-LD及びJSONフォーマットの技術的な詳細やNGSI v2とLDのフォーマットの違いについても取り上げられた。基礎技術の理解に焦点を当て、データフォーマットの違いを理解するという内容が説明された。

Tech Training TRAINING

Digital Twin basic programming using NGSI-LD: CRUD, Registrations, Subscriptions
NGSI-LD Basics

18 September • 2:30 pm – 3:15 pm • Room Sicilia

 Jason Fox
Expert
FIWARE Foundation


■Digital Twin Basic Programming using NGSI-LD CRUD Registrations and Subscriptions

NGSI-LDを活用したCRUD操作(Create, Read, Update, Delete)に関するプログラミング、データ構築に焦点をサブスクリプションに関連する操作や、エンティティタイプとの関連性、データ登録時に使用可能な関数について詳しい説明が行われた。デジタルツインの構築/運用に役立つ実践的な知識が提供され、技術者がデータ管理やアーキテクチャ設計の理解を深めることが狙いと思われる。

Tech Training TRAINING

Building real-time inference AI services with FIWARE
Process & Inference

19 September • 10:15 am – 11:00 am • Room Sicilia

 Rihab Feki
Engineer
FIWARE Foundation

■Building Real-Time Inference AI Services with FIWARE

FIWAREを活用し、複数ブローカー間の連携を示現することでリアルタイム推論AIサービスの構築事例が紹介された。牛にセンサーを取り付けデータを取得し、天候情報と掛け合わせて機械学習を行い、牛の行動や状態を予測するシミュレーションについて説明がなされた。FIWAREのデータ構成とPython内のライブラリを組み合わせることでAIの機能を導入している。

3.2 調査結果

(2) FIWARE Orionの普及状況と活用事例

本節以降は、推奨モジュールのFIWARE Orionの普及状況と活用事例の調査結果について示す。

- FIWARE Foundationが発行する「FIWARE4CITIES」よりFIWAREを導入している都市の数や事例を調査した。
- 令和3年度における導入数約200都市から、令和6年度にはその2倍の約400都市に増加しており、FIWAREの導入が広がっているといえる。
- 導入地域の観点においても、令和3年度時点は欧州とアジアが中心だったが、令和5年度には欧州が導入の中心であるものの、北米や南米、アセアニア地域においても導入が見られ、グローバルに導入が進められているといえる。

[ブローカー(非パーソナル)を活用した海外事例]

FIWARE導入実績数					
時期	FIWARE4CITIES 出版実績	掲載数		全体母数	
		国	都市	国	都市
2021年5月	第一版	13	36	30	約200
2021年10月	第二版	18	62	30	約250
2022年4月	第三版	22	100	30	約250
2022年11月	第四版	30	125	30	約300
2023年6月	第五版	30	145	30	約350
2024年11月	第六版	26	167	35	約400



3.2 調査結果

(2) FIWARE Orionの普及状況と活用事例

FIWARE Foundationが発行するFIWARE4CITIESよりFIWAREの導入事例を調査した。また、有識者ヒアリングにより欧州を中心としたFIWARE活用事例を調査した。その結果を以下に示す。

FIWARE Orionの活用事例のみならず、特徴的な事例として、NGSI-LD活用やFIWAREの技術を活用したデータ連携基盤の接続コネクタ開発の事例についても紹介する。

【ブローカー(非パーソナル)を活用した海外事例】

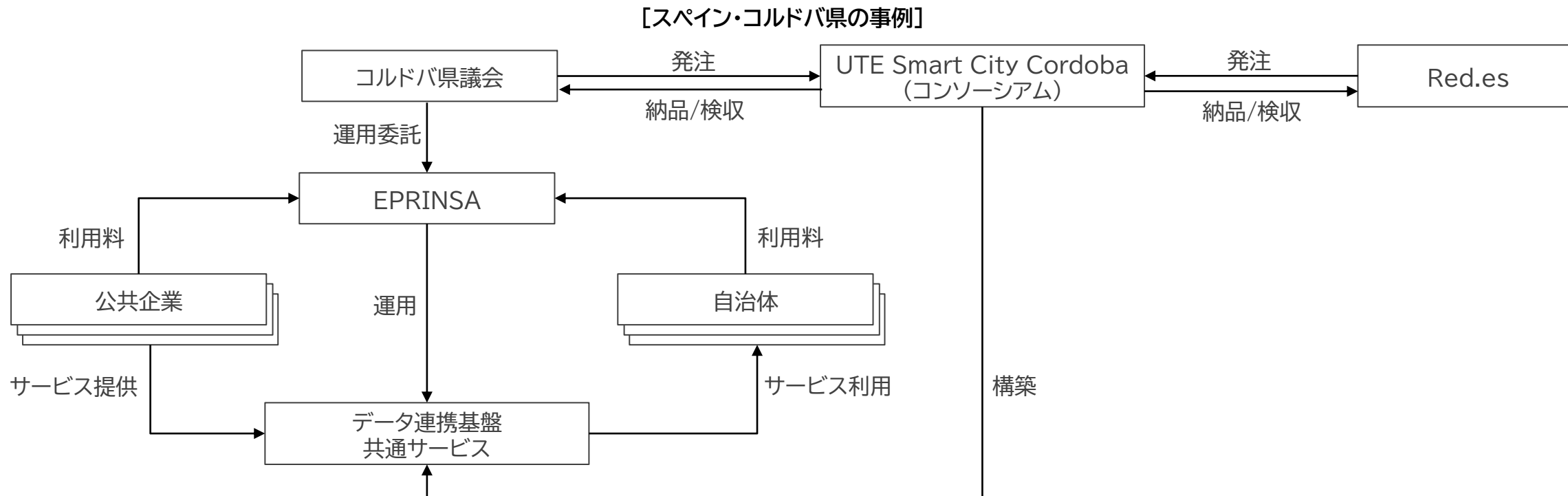
No.	国名	都市名	概要	抽出ポイント
1	スペイン	コルドバ	県がスマートシティ・インフラのクラウド基盤・共通アプリを整備し、県下78の自治体が共同利用することで、街中監視と緊急時対応迅速化、交通状況モニタリング	<ul style="list-style-type: none"> FIWARE Orion活用 データ連携基盤の共同利用
2	スペイン	アリカンテ	モビリティに関連するあらゆる戦略的な情報を入手・分析・予測することを可能にした交通分析プラットフォームを整備	<ul style="list-style-type: none"> FIWARE Orion活用 収集データの活用(分析や予測)
3	スペイン	ムルシア	都市OS、5G、IoTセンサーなどで構成されるデジタル基盤「スマートキャンパスネットワーク」を構築し、キャンパスでの研究・イノベーションを促進	<ul style="list-style-type: none"> NGSI-LD活用 5GネットワークやIoT活用
4	ポルトガル	ポルト	市民の問題の声を集めるために、市販の住民通報用モバイルアプリ(FixMyStreet)を都市OSに組み込み、問題点と対処状況を見える化	<ul style="list-style-type: none"> FIWARE Orion活用 市民アプリとデータ連携基盤の連携
5	ベルギー	ルーヴェン	道路沿いの複数の地点に騒音モニタリングセンサーを設置し、データプラットフォームに接続することで、センサーが人による騒音を検知すると、ナッジ手法(合図によって警告)が展開	<ul style="list-style-type: none"> NGSI-LD活用
6	フランス	ソナム	デジタルサービスの購入と活用、及び行政と教育における情報通信技術の仕様に関するスキルの相互利用と共有サービスをすべての市町村に提供	<ul style="list-style-type: none"> FIWARE Orion活用 データ連携基盤の共同利用
7	インド	-(国全体)	NGSI-LDを活用したデータ連携基盤とのコネクタを用いて、データマーケットプレイスを介した都市間や分野間でのデータ連携を実現するための取組	<ul style="list-style-type: none"> NGSI-LD活用 データ連携基盤同士を接続するコネクタ

3.2 調査結果

(3)海外事例詳細【スペイン・コルドバ県】

FIWARE Orionを活用したデータ連携基盤を整備し、共通サービスと併せて複数の自治体との共同利用を実現した事例。コルドバ県下の人口2万人以下の自治体およそ70団体超がそのデータ連携基盤と共通サービスを共同利用している。

- ✓ スペイン政府が取り組むデジタル改革分野における公共政策を推進運営する「red.es」が、このコルドバ県のプロジェクトを公募プロジェクトとして選定
- ✓ 「red.es」の公募プロジェクトとしてEUの投資を受け、コンソーシアム「UTE Smart City Cordoba」が構築プロジェクトを推進
- ✓ コルドバ県議会からもコンソーシアムに対して予算を投じてデータ連携基盤と共通サービスを構築し、構築したデータ連携基盤は「red.es」により検収

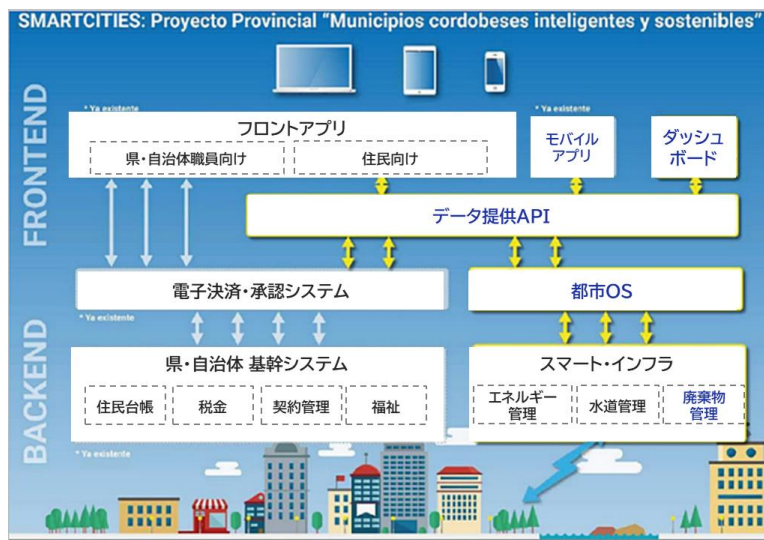


3.2 調査結果

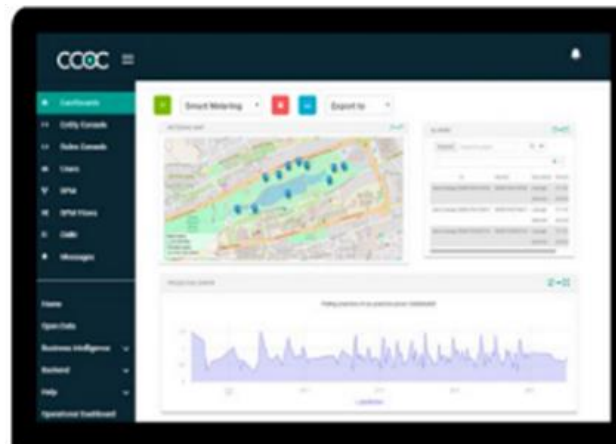
(3) 海外事例詳細【スペイン・コルドバ県】

- ✓ FIWARE Orionをデータ蓄積方式で活用。蓄積データは、同一DB内での接続組織単位に分離して管理
- ✓ データ連携基盤に接続する共通サービスは、県下の自治体が共通で利用する行政サービス(水道、廃棄物処理、エネルギー)が対象であり、それらのサービスが県営企業(基礎自治体に共通する公共事業を提供する企業)により県域で提供
- ✓ データ連携基盤で提供するダッシュボードで各自治体の職員が自治範囲のデータを参照可能。また、コルドバ県はダッシュボードで県下全体の集約データも参照可能
- ✓ 構築費用はEU投資及び県予算を活用したが、運用費用は県営企業 EMPRESA PROVINCIAL DE INFORMATICA SA (EPRINSA)によってサービス提供事業者及び利用自治体から利用料を回収

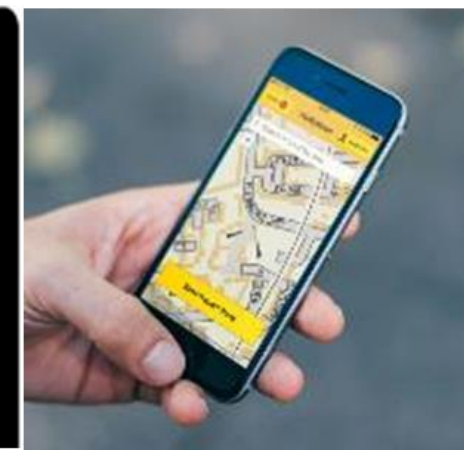
【スペイン・コルドバ県の事例】



自治体職員向けダッシュボード



住民向けアプリ



3.2 調査結果

(4)海外事例詳細【スペイン・アリカンテ市】

FIWARE Orionを活用したデータ連携基盤に加え、モビリティに関連するあらゆる戦略的な情報を入手・分析・予測することを可能にした交通分析プラットフォームを整備した事例。

- ✓アリカンテ市がEU投資と市予算を投じてデータ連携基盤及び交通分析プラットフォームを整備
- ✓FIWARE Orionをデータ蓄積方式で活用
- ✓データ連携基盤と交通分析プラットフォームが接続されており、アリカンテ市により交通情報、交通分析情報を提供

- ODマトリクスの自動生成
- 駐車場、バス停やバスルート、バス現在地の表示
- マルチモーダルでの最適ルート
- 交通渋滞予測

[スペイン・アリカンテ市の事例]

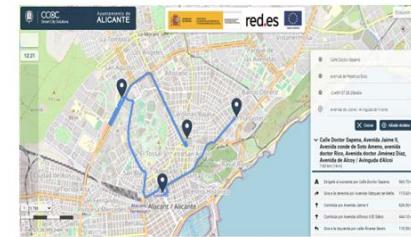
ODマトリクスの自動生成



駐車場、バス停、バスルート、バスの現在地などの表示



マルチモーダルでの最適ルート



交通渋滞予測



FIWARE Open APIs for Open Minds 交通分析プラットフォーム



市内すべての交通カメラ



ナンバープレート認識



ビデオ分析システム



国家交通局システム



3.2 調査結果

(5) 海外事例詳細【スペイン・ムルシア大学】

NGSI-LDを活用したデータ連携基盤に加え、5G、IoTセンサーなどで構成されるデジタル基盤「スマートキャンパスネットワーク」を構築し、キャンパスでの研究・イノベーションの促進に取り組んだ事例。

- ✓ センサーデータ、アプリケーションデータなどをプラットフォームに統合し、AIによって体系的に整理・分析(ナレッジグラフ化)
- ✓ エネルギー消費、建築占有率、室内利用状況、太陽エネルギー量などの予測から、キャンパス内のリソース管理を最適化し、省エネ/二酸化炭素排出量削減に貢献

[スペイン・ムルシア大学の事例]

センサーデータ、アプリケーションデータなどをプラットフォームに統合し、AIによって体系的に整理・分析(ナレッジグラフ化)

キャンパス内のリソース管理を最適化し、省エネ/二酸化炭素排出量削減に貢献



3.2 調査結果

(6) 海外事例詳細【ポルトガル・ポルト市】

FIWARE Orionを活用したデータ連携基盤に加え、住民の通報情報の見える化による地域の課題解決に取り組んだ事例。市民の問題の声を集めるために、市販の住民通報用モバイルアプリ(FixMyStreet)を都市OSに組み込み、問題点と対処状況を見える化した。

- ✓ 市民向けに以下のサービスを提供し、市民が通報・要望・コメント内容を自治体に通知
 - アプリ・ブラウザ・SNSなどを使用した通報・要望投稿・対処状況確認サービス
 - 蓄積データをベースにした住民レポートの閲覧・コメント投稿サービス
- ✓ 自治体向けに以下のサービスを提供し、市民からの投稿内容をもとに自治体職員が現地情報をWEB上で確認。現地確認や課題解決を実施し、コメントすることで対処状況を市民に共有
 - 住民からの通報・要望投稿通知サービス
 - 通報・投稿の閲覧・管理・コメント投稿サービス
 - 住民レポートの取り込みサービス

【ポルトガル・ポルト市の事例】



3.2 調査結果

(7) 海外事例詳細【フランス・ソンム県】

地方のデジタル変革を支援するため、ソンム県が配下の市町村で共同利用可能なデータ連携基盤を整備した事例。環境保護、エネルギー消費の最適化や循環経済確立の準備のために、農村地域を支援することに重点を置き、「スマートで持続可能な地域」領域に向けてサービス拡大を目的に実証している。

✓ 最小限相互運用メカニズム(Minimal Interoperability Mechanisms、MIMs)に基づく相互運用可能なプラットフォームの整備を目指し、FIWAREコンポーネントを組み合わせたデジタルプラットフォームを整備

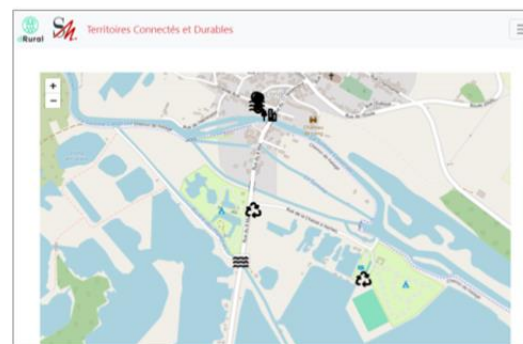
✓ 4つのテーマを策定し実証 ※()内が1st stepの取組

- 公共施設のエネルギー最適化(暖房システム制御)
- 資源ごみ回収施設監視(コンテナ使用管理とごみ収集の最適化)
- 街路照明監視
- 自然水路の監視(自然地域の保護と洪水防止)

✓ 成果

- 公共施設の暖房システムエネルギー消費量を40%削減
- 資源ごみコンテナ内回収コストを25%削減、管理の効率化/資源ごみ回収コンテナが100%(常時)使用可能
- 街路照明のコスト25%削減、公共インフラ全体の効率化
- 自然水路監視の改善:未評価

【フランス・ソンム県の事例】



3.2 調査結果

(8) 海外事例詳細【ベルギー・ルーヴェン市】

NGSI-LDを活用したデータ連携基盤を構築し、騒音モニタリングセンサーが測定したデータを収集し、人による騒音を検知すると注意喚起を促すことで住民のQoL向上に取り組んだ事例。

- ✓ ベルギー政府とフランドル地方政府の予算を投じ、ルーヴェン市において住民QoL向上を目的に騒音抑制のためにパイロット的に実装
- ✓ データ連携基盤は、ベルギー国内の「Urban Sense」というコンソーシアムが提供するFIWAREベースのプラットフォームを活用
- ✓ Generic EnablerのScorpio Context Brokerをデータ蓄積方式で活用
- ✓ 道路沿いの複数の地点に騒音モニタリングセンサーを設置し、データ連携基盤に接続。センサーが騒音を客観的に測定し、人による騒音が検知されると、検知地点へのアクチュエーションによって迷惑行為を警告
- ✓ 騒音が発生する時間帯や騒音の種別を把握。特に、午前1時前の人々の叫び声や歌声から発生する夜間の騒音が30%減少

【ベルギー・ルーヴェン市の事例】



Nachtlawaaï verminderen met technologie - Smart City

Stad Leuven
391 subscribers

Subscribe

0 0 Share Download ...

<https://www.youtube.com/watch?v=P1-u9tjUcQU>

<https://leuven.be/nachtlawaaï>

<https://leuven.be/vervolgtraject-nachtlawaaï>

Orchestrating a brighter world



3.2 調査結果

(9) 海外事例詳細【インド】

FIWAREの技術仕様であるNGSI-LDを活用し、インド国内の都市間や分野間のデータ連携実現に向けた先駆的取り組み事例。

インド政府・住宅都市課題省配下に設立された機関『India Urban Data Exchange “IUDX”』がインド国内のスマートシティにおける分野間データ連携の技術開発を推進。インドの国家予算を活用してデータマーケットプレースの構築やNGSI-LD対応コネクタを開発し、ステークホルダーへ無償公開している。

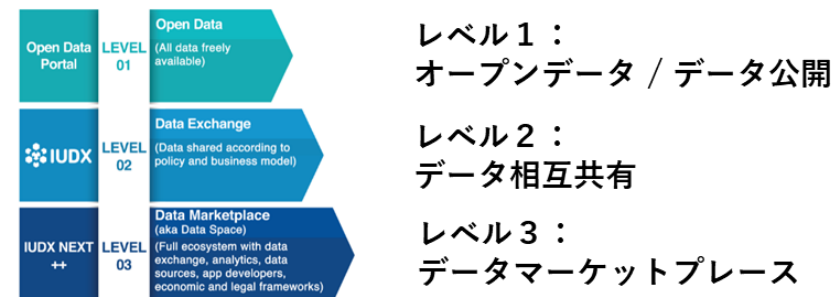
- ✓ 都市間及び同都市内業種間でのデータ共有の標準的なソフトウェア仕様及びデータモデルを策定
- ✓ データ共有に際し、データモデル及びシステム間連携インターフェースにてFIWAREの技術仕様であるNGSI-LDを採用し、FIWARE Foundationとの技術連携。インド政府は標準技術と認定
- ✓ IUDXは国費によってデータマーケットプレース(Urban Data Exchange Platform)を構築するとともに、開発したNGSI-LD対応コネクタをオープンソースとして公開。スマートシティ開発公社、政府機関、民間は無償でコネクタを利用可能であり、公共財としての先進事例の一つ
- ✓ データマーケットプレースは政府組織によって国費により運営されており、50以上のインド国内の都市(スマートシティ基盤)が接続してデータ連携に活用

[インドの事例]

International Data Exchange Alliance

- ・ スマート・データモデルの共同開発・強化
- ・ 共通データモデル(FIWAREのNGSI-LD)のインド国内での普及活動
- ・ データマーケットプレースの構築・プロモーション

【IUDXが定義するデータ共有ユースケース】



出典:<https://iudx.org.in/platform/>

\Orchestrating a brighter world **NEC**

3.3 調査結果から得られた考察

(1) 追加で満たすべき要件・機能の有無

FIWARE Foundationの最新動向調査や、FIWARE Orionの普及状況と活用事例の調査の結果から、実施した調査範囲及び調査時点においてブローカー(非パーソナル)について、追加で満たすべきといえる要件や機能は無いと考える。

(2) トrendから見られる考察・提言

FIWARE Foundationが発信する事例情報から、FIWAREベースのデータ連携基盤の導入実績数は着実に増加しており、導入地域も全世界に広がる兆候があるといえる。このことから、FIWARE Foundationの中核OSSであるFIWARE Orionの普及も進んでいると考えられる。

一方、令和5年以降はNGSI-LDを活用した事例も出現しており、FIWARE Foundationが次期インターフェース仕様であるNGSI-LDの普及を推進める活動成果が着実に表れてきていると考えられる。

また、NGSI-LDはETSI (European Telecommunications Standardization Institute)によって標準化されていることから、導入実績の増加に相まって、なんらかのきっかけでNGSI v2からNGSI-LDへの移行が進む可能性もある。

このことから、継続的に動向を注視しつつ日本国内へのフィードバック内容やタイミングを検討すべきと考える。

インドのように、国家の政策として都市間連携を行うためのモジュール(コネクタ)を開発し、州同士での基盤の接続を行っている先進事例も見られた。我が国においても、公共的な機能として、基盤間の接続のためのモジュールへのニーズが高まる可能性もあると考えられる。

4. まとめ

4.1 調査内容のまとめ

本調査報告書の目的はデジタル庁が推奨するモジュールのうち、ブローカー(パーソナル)及びブローカー(非パーソナル)が満たすべき要件・機能に追加すべき事項の有無を明らかにすることにあった。

- ブローカー(パーソナル)に関する調査、ブローカー(非パーソナル)に関する調査ともに、実施した調査範囲及び調査時点において追加で満たすべき要件や機能は無かった。
- それを踏まえ、我が国においても、以下の動向を確認していくべきと考える。
 - ✓ OASC MIMsから派生した欧州固有のMIMs Plusについて、制度や技術の最新動向に追従する活動が継続されていることから、我が国においてもMIMs Plusの動向を引き続き確認し、必要に応じて追加要件や機能をフィードバックすべきと考える
 - ✓ FIWARE Foundationが次期インターフェース仕様であるNGSI-LDの普及を推し進める状況を踏まえ、我が国においても継続的に動向を注視しつつ日本国内へのフィードバック内容やタイミングを検討すべきと考える
- この調査と関連し、非パーソナル(ブローカー)の技術動向や先進的な事例について調査を行い、参考とすべき内容を記載した。
 - ✓ スペインやフランスにおける共同利用事例では、小中規模の自治体が抱える財政課題や人口課題を解決すべくデータ連携基盤やサービスの共同利用によって効率化を図る取組が見られた。また、スペインにおいてはサービス提供事業者やサービス利用者から利用料を徴収して、継続的な運用を可能とするための取組がスタートしており、我が国においても、データ連携基盤の継続的な運用に向けた仕組みの検討に向けて参考とすべきだと考えられる
 - ✓ インドのように、国家の政策として都市間連携を行うためのモジュール(コネクタ)を開発し、州同士での基盤の接続を行っている先進事例も見られた。我が国においても、公共的な機能として、基盤間の接続のためのモジュールへのニーズが高まる可能性もあると考えられる

\ Orchestrating a brighter world

NEC

Appendix.

OASC MIMs改版詳細

OASC MIMsの改版状況調査は以下サイト/文書を参照した。

- ① OASC MIMs 2024
[MIM4 - Trust | OASC MIMs 2024 \(oascities.org\)](#)
- ② OASC MIMs gitbook
[oasc-mims/mims/oasc-mim4-trust at master · oasc/oasc-mims · GitHub](#)
- ③ OASC / MIM4 Specification
[OASC MIM4 specification \(mydatashare.com\)](#)

前回調査時(2022年3月頃)以降の改版有無についての調査結果は下表の通り。

No.	差分有無	確認結果詳細
①	無	<ul style="list-style-type: none">✓ MIM4だけでなく、MIM1(オープンAPI)、MIM2(データモデル)の定義も確認したが目立った改版なし。✓ 改版履歴がないため、厳密な差分調査は②で実施した。
②	有	<ul style="list-style-type: none">✓ 2022年6月7日のOASC年次サミットで承認された勧告を反映✓ 仕様変更ではなく、MIM4の定義が明示化され、必要とされる暫定的な能力セットが市民向け8個、都市・データ利用サービス向け5個の合計13個体系化された。✓ 仕様が記載された他の文書(MIM1, MIM2等)は差分がなかった。
③	無	下記3点の文書も含めて確認したが、差分はなし。 <ol style="list-style-type: none">1. MIM4 Introduction2. MIM4 Position Paper3. MIM4 Specification