

## 2. スマートシティリファレンスアーキテクチャ

### 2.1. スマートシティリファレンスアーキテクチャの意義

第 1 章で述べたように、スマートシティの具体的な「アーキテクチャ」（設計思想、設計方法、実現方式等）を各主体が決定していく際に、ベースとなる構成を示したものが「リファレンスアーキテクチャ」である。この点は、2020 年 3 月に公開された第 1 版と変わりはない。一方、読者が「アーキテクチャ」という言葉より受ける第一印象から、「本書は、情報システムの専門家が読むものである」と解釈されている声も聞かれる。しかしながらスマートシティを進める上での基本的な考え方を広く示しているものである。第 2 章では、最初にアーキテクチャとスマートシティリファレンスアーキテクチャの意義を説明した上で、スマートシティリファレンスアーキテクチャの全体像と構成要素について説明する。

#### 2.1.1. リファレンスアーキテクチャの意義

一般の方が読んでも理解が難しいシステムソフトウェアのアーキテクチャは、第 1 章の「用語及び定義」に記載した通り、ISO や JIS で定義されてはいる。このアーキテクチャというものは個別具体的なシステム構成を示すが、これを作成する際に、ベースとなる標準的な構成のことを「リファレンスアーキテクチャ」と呼んでいる。しかしながら本書は理解困難なシステムソフトウェアを定義するものではない。スマートシティの具体的な構成「アーキテクチャ」の策定における整理の仕方の参考として、「リファレンスアーキテクチャ」として整理するものである。本書の「用語及び定義」において「情報システムに限定しない」との注釈を付けたのはこの意味である。

システムソフトウェアの分野ではアーキテクチャ ISO/IEC/IEEE 42010:2011 が定義されている。  
この整理の仕方（フレームワーク）をスマートシティに適用すると、より多くの人に理解されやすくなる。  
参考までに ISO/IEC/IEEE 42010:2011 に準じた構成では以下のようにも SCRA を整理できる。

1. 目的・背景：スマートシティの標準化の必要性
2. ステークホルダーと各役割：ISO/IEC 42010 の整理に基づく
3. アーキテクチャビュー：ビジネス、データ、技術の 3 つの観点
4. 標準仕様の詳細：NGSI-LD、データ形式、API 仕様など
5. 相互運用性と拡張性：異なる都市間・分野間での活用を想定

これとは別に IoT システムの世界では、リファレンスアーキテクチャ ISO/IEC 30141 が定義されている。  
参考までに ISO/IEC 30141 に準じた構成では以下のようにも SCRA を整理することもできる。

1. 視点（Viewpoints）：機能、運用、技術、ビジネス、セキュリティの視点
2. 層構造（Layers）：データ、ネットワーク、アプリケーション等の 6 レイヤー
3. 機能（Functional Domains）：データ管理、デバイス管理、セキュリティ、アプリ
4. システムライフサイクル：計画・設計・実装・運用
6. セキュリティ・管理層（Security & Management Layer）：アクセス制御、プライバシー保護

本スマートシティリファレンスアーキテクチャは、上記に準じた構成ではまとめられていないが、第三版では、今後スマートシティリファレンスアーキテクチャが、国内外問わず参照され便利に利用されるようになることを想定し、上記の

ような標準的な整理の仕方にて再構成が今後適宜可能となるようめざし、これまで記載されていなかった事項についても追記している。

このほかにも、米国のスマートシティの標準フレームワークとして、NIST Smart Cities Framework がある。これはスマートシティそのものを対象にしており、以下のような構成となっている。

- 1.分野（Domains）：エネルギー、交通、健康・福祉、防災、水、ゴミ、都市サービス
- 2.階層（Layers）：デバイス、ネットワーク、アプリケーション等の各レイヤー
- 3.要素（Components）：各種データ、解析・シミュレーション、政策・規制
- 4.インターフェース（Interfaces）：NGSI-LD、各種通信プロトコル、ID 管理方式

もともと、アーキテクチャは、ソフトウェア開発の用語ではなく、建築分野で使用される用語で、構造などを意味する。たしかにコンピューターシステムに関して使われることも多いがこの場合も、設計思想、論理的構造などを意味する。さらに、コンピューターシステムに限らない製品、サービスや、ビジネスに関わる経営、組織、業務プロセスなどにおいても使われる。すなわち、これらは人間が構築しえるシステム「多数の構成要素が有機的な秩序を保ち、同一目的に向かって行動するもの（JIS Z 8121）」であり、その設計思想、設計方法、実現方式等を表したものがアーキテクチャである。

言い換えると、アーキテクチャにおいて重要なことは、目的達成のために、システムにおける構成要素、構成要素（部分）と全体の相互関係、構成要素間の相互関係、システムとその外部との関係を定め、全体を貫く思想を明らかにすることである。

スマートシティを実現しようとする主体は、第 5 章で述べるように、多様なステークホルダーと産官学民の多くのプレイヤーから構成され、都市や地域という大きな単位で、地域課題の解決や新たな価値の創出を目的に考え、行動することとなる。この思考や実際の行動においては、多様なステークホルダーと産官学民の多くのプレイヤーが共有する設計思想、設計方法、実現方式等、すなわち、アーキテクチャが必要となる。ここで重要なことは、アーキテクチャとは、情報システムを対象として限定したものではなく、都市や地域のまちづくり全体をシステムとして捉えて対象とするものである。

## 2.1.2. スマートシティリファレンスアーキテクチャの意義

スマートシティリファレンスアーキテクチャは、第 1 章の「用語及び定義」で次のように定めた。

スマートシティを実現しようとする主体が、スマートシティを実現するために必要な構成要素と構成要素間の関係性、そして、スマートシティ外との関係を確認するために参照する共通的な枠組み。スマートシティを実現しようとするものが、自身の具体的なアーキテクチャを作成するために参照（リファレンス）するもの

2.1.1 で述べたように、スマートシティを実現しようとする主体・地域においては、個別具体的なアーキテクチャの策定が必要となる。その際、全国の各主体、地域が、各々個別に、ゼロベースから自身のアーキテクチャを検討するのではなく、その見本、叩き台として理解しやすい形式で提示するものが、本書、スマートシティリファレンスアーキテクチャである。

全国の各主体、地域が、スマートシティリファレンスアーキテクチャを利用する意義は、次のようなものを挙げる。

- 政府のスマートシティの定義に則ったスマートシティの設計や事業の執行が可能となる。
- 叩き台として利用することで、考えるべき全体に対して効率的に検討を進めることができる
- 立場や役割、ニーズ、知識等が異なる産官学民の多くのプレーヤーが、共通の用語や考え方、例示されたモデルなどに基づいて、コミュニケーションを取りやすい
- ある地域でのベストプラクティクス、上手く行かなかった場合の教訓、再利用可能なデータや情報システムのモジュールなどを他地域が共有・利用する場合などに、コミュニケーションを取りやすい
- 日本全体でデータやサービスが自由かつ効率的に連携・流通させる環境を作りやすい

上記の通り、スマートシティリファレンスアーキテクチャは、あくまでも参照する対象であるが、各主体、地域の取組の創意工夫や、自由な定義のスマートシティに制約をかけるものではない。

## 2.2. スマートシティリファレンスアーキテクチャの全体像

---

スマートシティリファレンスアーキテクチャの策定において、重要と考える基本コンセプトを説明する。

この基本コンセプトに基づき、スマートシティリファレンスアーキテクチャの全体像を示す。

### 2.2.1. スマートシティリファレンスアーキテクチャの策定における基本コンセプト

スマートシティリファレンスアーキテクチャは、スマートシティを推進するにあたり重要と考える以下のスマートシティの三理念と五原則（スマートシティガイドブックを参照のこと）を踏まえて構築されている。

#### ① 公平性、包摂性の確保の原則

全てのスマートシティに関与する者は、常にウェルビーイングにおける公平性、インクルージョン（包摂性）の確保を目的とし、技術ではなく人間中心の視点で都市間・分野間横断した取組を進める必要があること

#### ② 運営面、資金面での持続可能性の確保の原則

スマートシティが持続的に運営され続けるためには地域全体をマネジメントする必要があること

#### ③ 市民（利用者）中心主義、ビジョン・課題フォーカス、分野間・都市間連携の三理念

分野間で取り残された人や課題を顕在化させ、住民と課題を共有し、解決策を検討し、真のイノベーションを起こすためには、分野間・都市間の課題を住民にわかりやすく可視化する必要がある。その際、共通仕様の地図上に分野間・都市間を横断してデータを可視化する地理空間データを活用したデジタルツインの情報プラットフォーム（地理空間データ連携基盤を活用した都市 OS）が有効であること

#### ④ プライバシーの確保の原則、セキュリティ・レジリエンスの確保の原則

中央集権的な個人データの管理ではなく、ブロックチェーン技術等を活用しデータ主権を個人が完全に有しているブロックチェーン技術等を活用し、オープンデータに加え、個人情報を含むパーソナルデータ、企業が商用目的で保有するデータを活用する場合や、新技術等を用いた新しいリスクを含む機能が提供され得ることを想定したルールが必要であること。

#### ⑤ 相互運用性・オープン性・透明性の確保の原則

日本全体で効率よくスマートシティ化を推進するためには、他地域や他システムとの相互運用を効率よく行える必要があること。ならびに人間中心の観点から、課題取集やデータ収集の時点から住民が参加し、優先課題の決定にも住民が参画し、そのプロセスに透明性が確保されている必要があること。また導入される技術やプロダクトに関しても、OSS など透明性の高い技術を用いること。

以下、これら基本コンセプトについて、説明する。

#### ① 公平性・包摂性の確保の原則

スマートシティリファレンスアーキテクチャ第三版における最も大きな特徴の一つは、技術ではなく人間を中心に据えなおしている点である。スマートシティは利用者中心と言われるが、対象とする利用者については、既に利便性を享受している人がさらに利便性を得るような不公平な「利用者」を想定しているのではない。先に述べた通り、従来からある都市のサイロ化した機能にて対応可能な取組は、分野間横断の取組であるスマートシティの枠組みで行う必要性はない。むしろスマートシティにて取り組むべきはサイロ化した都市機能のすき間に取り残された課題に関しての弱者を、優先度の高いスマートシティの「利用者」である点にある。スマートシティでは分野間横断したデータ連携が必須であるのはこのためである。これが本質的な目的である。そうした「利用者」を中心とした原則を、スマートシティに関与する全ての者が意識して各種取組を行う必要がある。

このような考え方は、ISO37106 や国連ハビタットにおける人間中心のスマートシティに関する検討においても示されており、地域に暮らす人々の人権ならびにウェルビーイングにおける公平性、包摂性（インクルージョン）を確保するという観点から出発することが重要である。上記の通り、スマートシティは分野間のはざまの課題を顕在化させるところから分野間横断のデータ連携の仕組みを活用することを要件とする。かつ課題に関しての弱者が、自らの課題を表現しやすく、ほかの市民にも共有しやすく、都市づくりに参画しやすいデジタル環境を整えていくことが求められる。

## ② 運営面、資金面での持続可能性の確保の原則

都市マネジメントの役割の中心となるものは、地域のスマートシティの全体的かつ俯瞰的な管理である。

地域におけるスマートシティにおいて適切な都市マネジメントが行われることにより、以下に示すような様々な問題の発生を防ぐことが期待できる。

- 同じ地域で分野毎（サイロ毎）に契約、開発、導入された重複した投資や支出。
- 分野毎（サイロ毎）の事業採算制ではペイしない事業（地域交通等）の廃止による地域全体の疲弊。
- デジタルありきで導入されたが使用されないデジタルインフラの維持に伴う支出増大。
- 効果がすぐに見えない分野間データ連携の仕組みの廃止によるサイロ間の課題の放置。
- 地域外からの調達の極大化による地域経済循環の悪化と、地域文化の喪失と地域ノウハウの空洞化。
- 地域外の IT ベンダー依存による、地域内でのイノベーション産業や IT 産業の停滞と DX 人材の流出。
- 優先度の高い課題の精査なくベンダー主導のオフリングメニュー導入等による課題解決の不在と支出増大。
- 大企業誘致やイベント誘致に依存し、企業都合の事業判断等で撤退するなどによる地域経済の破綻。
- ベンダーロックインされた IT システム導入による支出増大。
- ベンダーロックインされた IT システムの導入後に、ベンダー内の事業再編による地域 IT システムの維持停止。

このような地域全体を俯瞰的にリスク管理する「全体最適化」の体制（都市マネジメント）が存在することにより、地域におけるスマートシティが一体感や統一感を持つ取組としてまとまると同時に、利用者にとってもサービス提供者にとっても持続的に効率の良いスマートシティの推進が実現可能となる（図 2.2-1）。特に地域交通や分野間データ連携の仕組みは単体で黒字化することが難しいながら、地域の経済発展に重要な要素となる。

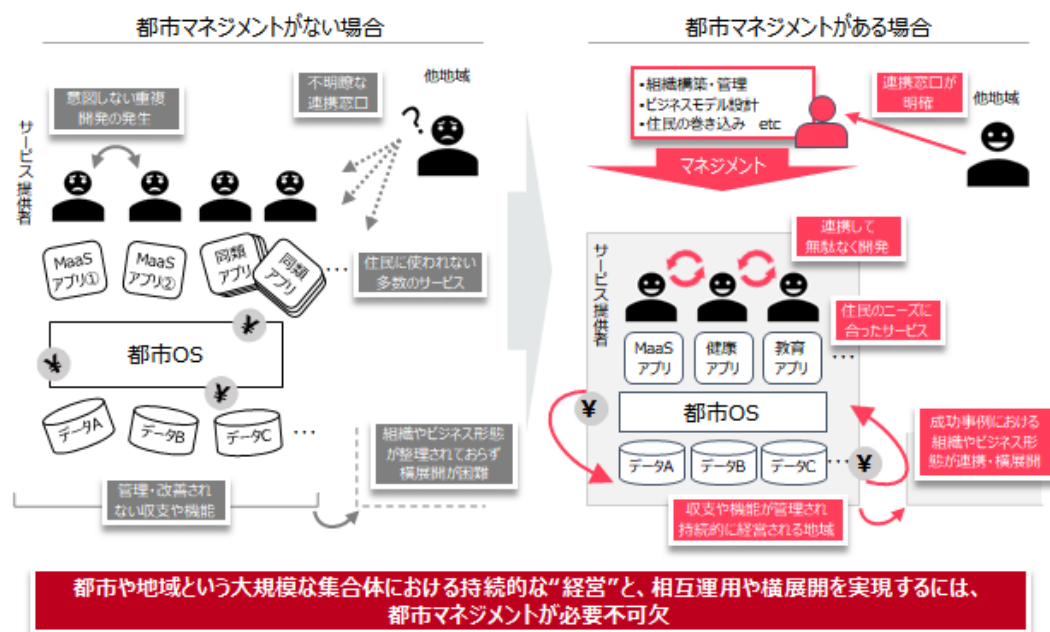


図 2.2-1 都市マネジメントの役割のイメージ

都市マネジメントについては、これまで「地域全体を一つの経営体と考え、持続的な発展に向けた運営を行うことは、都市経営と称される<sup>1</sup>。」とされてきた。しかし企業等の経営体と異なり、例えば交通や通信やエネルギーなどのライフラインを例にとると、どれか赤字な事業があった場合に、企業のように赤字事業を廃止にすると都市全体が疲弊し他の事業も成り立たなくなる。同じ地域にある一つ一つのライフラインの事業は、別々の事業体から提供されているものの、企業における各事業よりも共存共栄の関係があり、地域を同一にするシナジー効果が高い。つまりスマートシティの都市マネジメント手法は、企業経営の手法とは基本的に異なる視点を持つことが重要である。

またスマートシティは企業の経営者が労働者に対するような管理社会を実現するものではない。むしろスマートシティにおける都市マネジメントを、むしろ人間中心にとらえなおし、「住民につくす」という観点が、欧州や日本のスマートシティの共通の価値観であることは言うまでもない。

例えばスマートシティ戦略上で都市サービスの DX 化を進める際に、住民に対して IT リテラシーの向上を求めるような場合、これは本当に住民の為にあるのか、もう一度考える必要がある。住民の IT リテラシーの向上が無いと進まないスマートシティ戦略であれば、それは技術中心主義である可能性があり、そもそも住民のためになっていない可能性、人間を中心にしていない可能性を疑うべきである。

その観点から言えば、例えばスマートシティは、都市経営者が住民の情報を集め監視するのではなく、むしろその逆であり、住民に対して都市マネジメントまで含め透明性を確保していくことがスマートシティの在り方であると言える。つまりその意味での住民のためのデジタルツインの実現、Society5.0 の先行的な実現の場がスマートシティの目指すところである。この観点で、スマートシティの都市マネジメントをとらえなおす必要がある。

他の先進国と同様に日本においても人口減少が大きな課題となっており、従来のように分野や機能毎に DX 化の名のもとに重畳肥大化しサイロ化したシステム構成の維持は各自治体にとって負担であり、人間中心の観点にてスリム化とエコシステム化に転換し、バブル都市経営ではなく、課題フォーカスした改善施策を中心に講じることで、効率的に地域課題を解決するという観点が重要である。まずはエコシステム化により支出を削減させて強靱で維持可能な体制を構築し、その範囲で有効な投資を行うというのがスマートシティ都市経営の考え方である。

そうした体制の強靱化をした上で、地域の発展に向けたスマートシティの構築及び運営に取り組む必要があることに留意すべきである<sup>2</sup>。

### ③ 三つの基本理念（都市 OS の役割）

三つの基本理念とは、ビジョン・課題フォーカスの基本理念、市民（利用者）中心主義の基本理念、分野間・都市間連携の重視の基本理念を指す。①「公平性・包摂性の確保の原則」でも述べた通り、スマートシティは市民（利用者）中心主義ではあるが、対象とする利用者については、利便性を享受している人がさらに利便性を得るような収益性重視の不公平な「利用者」を想定しているのではない。スマートシティにて取り組むべきはサイロ化した都市機能のすき間に取り残された人々の課題であり、その課題を分野間横断したデータ連携によりデジタルの力で顕在化させることが「分野間・都市間連携の重視」であり、分野間のはざまに取り残された人々の課題にフォーカスすることが「課題フォーカス」が指し示すところであり、またそうした分野間のはざまに取り残された人々を優先度の高いスマートシティの「利用者」として位置づけることが「市民（利用者）中心主義」である。スマートシティにおいて分野間横断したデータ連携が必須であるのはこのためである。このように分野間のはざままで取り残された人々の課題を顕在化させ、かつ課題に関しての弱者が、自らの課題を表現しやすく、ほかの市民にも共有しやすく、都市づくりに参画しやすいデジタル環境を整えていく一つの方法として、この地理空間データを活用したデジタルツインの情報プラットフォーム「都市 OS」をとらえなおすことが重要である。地域の課題は、その土地の地理条件や地政学的条件、

<sup>1</sup> 参照：西岡満代著、「未来をつくるパーパス都市経営」（2023）

<sup>2</sup> 参考：今津海・大西春樹「都市経営論」の学問的意義に関する基礎的研究 -「都市経営論」発展の背景とその特性について-」（2020）、則藤孝志「地域経営の理論と概念に関する基礎的検討」（2019）

産業構造や経済構造、年齢構成や年代構成、文化的背景や歴史的背景などの組み合わせが多様であるように、課題も多様であり、同じ問題が発生するのはまれである。住民による課題発見や課題共有、更には課題解決を、「はげたかベンダー」の商材活用ではなく地域独自のイノベーションによって実現していく環境を整えることが重要であり、これが地域創生の根源でありインクルーシブで強靱なスマートシティを実現する重要な要件である。しかしながら全国で70以上も構築された都市OSではあるが、分野間連携するための基本的なデータが入手できないという事態に直面しているのも事実である。たとえばスマートシティでなくてはならない基本的なライフラインデータである電力データなどの動的データがそれである。こうした基本的な動的データを地域で活用できないようなデータの囲い込みなどがされる場合、スマートシティの実現は不可能である。地域住民や企業が協力して自らのデータ主権を取り戻すなどの取組や、欧州を参考にしたデータ主権の確保、そのための政府の協力や規制改革も重要である。

#### ④ プライバシーの確保の原則、セキュリティ・レジリエンスの確保の原則

スマートシティデータを用いた各種機能（サービス）の提供においては、国や自治体等からのオープンデータのほか、住民や訪問者の個人情報を含むパーソナルデータや、企業が商用目的で保有するデータを利活用する場面が想定される。この場合、個人や各種機能を提供する自治体や企業間の十分な理解と信頼を得る必要があり、個人情報の保護や知的財産の保護に関する法令を遵守することはもとより、データ利活用に関する内容及び条件について個人や自治体や企業の理解や同意を得た上でサービスの提供に結びつけることが不可欠である。たとえばEUのGAIA-Xの場合、SSIにてこの仕組みが実現されている。SSIでは個人情報はオープンソースのブロックチェーン技術を用いて各自が所有するウォレットに保存され、例えば18才以上かを証明するには、生年月日情報ではなく、Yes/Noのみの証明済みの情報がウォレットより提供される仕組み等である。日本にはこの仕組みはまだない。日本もEUのように必要以上の情報が提供されないようにする仕組みが必要であり、かつ個人情報が中央集権的にどこかのサーバーに保管されるのではなく、個人のウォレットに保存されるなどの完全分散のアーキテクチャが求められる。非常事態（災害や紛争）を理由に個人情報を一括集中管理する仕組みは悪用のリスクがある。

次に、各種機能（サービス）提供にあっても、各種機能（サービス）提供者が関連法令を遵守することが求められる。特に分野間・都市間の都市機能の間の課題に対しては、既存技術では対応できず、イノベーションによる新技術等を用いた新しい概念の各種機能（サービス）の実現を目指す場合も想定しなければならない。これらは既存の関連法令に合致しないこともある。その場合には、スーパーシティ等の特区制度等を活用して規制緩和を受けることなどが考えられる。例えばスマートメータのデータ活用など、災害発生時の対応は既存の範囲で可能であるが、自治体エリアにおけるCO2排出量の管理を行う各種機能（サービス）を提供する場合には、規制緩和が必要となることが想定される。その際に各種機能（サービス）提供者は、特にITに関して弱者である利用者の安全・安心は言うに及ばず、その地域全体における安全・安心の確保を念頭に置き、スマートシティ全体を管理するスマートシティ推進組織と柔軟かつタイムリーに協議を進めることが必要である。その際、スマートシティ推進組織のガバナンスについてのルールについて明確に定めておくことが必要となる。

#### ⑤ 相互運用性・オープン性・透明性の確保の原則

スマートシティの推進は必ずしも自治体区分と一致するとはかぎらず、分野間・都市間の都市機能のはざま課題に直面する一定の地域の人と課題にフォーカスすることが前提となるため、その特性上、都市間での連携や、同じ自治体内であっても分野間での連携が重要となる。具体的なアーキテクチャの設計にあたっては公平性・包摂性の観点から適切なペルソナの設定を行い、エリアやステークホルダーの明確化、共通した対応方針の決定と役割分担の明確化と、以上の決定プロセスについての透明性の確保が必要となる。また、スマートシティの各種機能（サービス）は、企業のオフリングメニューから解決する課題を選ぶのではなく、解決すべき課題を住民間で共有しオープンにするところから始め、何を優先的に解決すべきかの情報を公開し、その上で決定するオープン性・透明性の確保が必要である。何かの機能（サービス）で対策するとしても、地域の歴史文化、周辺地域との相互関係、地形、産業



構造、年齢構造に強度に影響を受けるものとなり、その内容は必ずしも全国一律ではないため、企業のオフリングメニューでの解決を考えるのではなく、地域固有のイノベーションによる解決を各地域に期待するものである。

相互運用性に関しては、特に周辺都市との相互関係が作用する課題にフォーカスする。一自治体の情報のみで完結することなく、特に交通や人流の予測などにおいては、近隣の交通データとの相関分析ならびに直近の動的データを用いた予測が重要な要素となる。河川データに関しては、上流の雨量や水位などのローカルな地域データとの相関性、更にはダム の事前放流と異常洪水時防災操作と水資源の確保という難しい判断を行う際にも重要となる。これらは所掌部門が複数あり、リアルタイムな分野間・都市間のデータ連携や高度な予測技術が必要な例である。また降水エリアと河川の水位などは、単に河川の流量と相関があるだけではなく、河口から海に流れ出る土が増え海の透視度の著しい低下を招くことから海洋レジャーや海洋作業環境にも影響を及ぼし、更には海洋資源の生育の状態にも影響を及ぼす可能性がある。更には数十キロ先の地域の杉が他の地域の住民に及ぼす花粉症の治療費やウェルビーイングに与える影響など、ローカルのデータが、地域の広域の産業や住民の生活に対して経済的な影響を与えたり、学術的にも重要なデータとなったりする可能性があり、これらの事象の他、こうした相互運用性のユースケースとなりえるデータの事例は他にもある。

こうした自然現象については複数の地域でデータ連携が必要であるほか、住民の転居、訪問客（観光客、商用目的の訪問等）などスマートシティ間をまたいだ人の移動や、企業活動も複数の地域で行われることも十分に考えられる。このような実態に対し、スマートシティ間を移動するごとに新たにデータを登録したり、複数のスマートシティに同一のデータを提供・保存したりすることは、そもそも利用者にとって不便であると同時に、日本全体として最適化されていない状況に他ならない。ただし個人データの相互運用性に関しては、個人データが中央集権的に特定のシステムに蓄積されて管理される相互運用性の向上に関しては、人権や民主主義の観点から十分な注意が必要であり、ブロックチェーン技術を用いた EU の SSI のような完全な分散化技術にて実現されることが望ましい。例えば国内のみではなく海外に日本が技術を輸出した際、システムは中央集権的ではあるが運用により分散型と同様の機能（サービス）が提供されているとしても、輸出先国の政権の変化や法改正により、本来想定していない中央集権的な利用のされ方が可能となる技術は、国際的なパーソナルデータの相互運用の標準技術となることは難しい。日本国が輸出をするパーソナルデータ連携技術に関しては、国際貢献を考慮した場合、運用が変わっても人権を守る完全分散型のアーキテクチャが望ましい。

また、すでにある地域で展開されている機能（サービス）が、その他の地域においても有効活用できる仕組みが重要である。日本全体のスマートシティ化を効率よく実現するためには、データやサービスが自由かつ効率的に連携・流通させる環境を構築する必要があり、そのためには、都市マネジメントにおいては、サービスの横展開のルール（利用条件や利用料金等）が対外的に整理されていることや、オープンなコミュニケーションが可能な対外連携・問い合わせの窓口が存在していることが必要である。一方、システム面では、相互運用機能を都市 OS が担うことが必要である。すなわち、スマートシティは、都市マネジメントと都市 OS の両輪を意識して推進していくことが重要である。

## 2.2.2. スマートシティリファレンスアーキテクチャの全体像

スマートシティに関与する者、特にスマートシティ推進主体は、2.2.1 で述べた基本コンセプトを意識しつつ、第3章以降に述べるスマートシティを構成する要素間の関係性を考慮してスマートシティを推進する必要がある。本書で示すスマートシティリファレンスアーキテクチャの全体像は、これら構成要素とその関係性を図式化した図 2.2-2 である。

利用者はスマートシティサービスを利用することによりスマートシティ化の恩恵を享受することとなるが、そのサービスを支える両輪として、都市マネジメントと都市 OS がある。



スマートシティを推進するにあたっての両輪は「都市マネジメント」と「都市 OS」であり、双方のどちらかが欠けても真のスマートシティ化は困難となる。



## 2.3. スマートシティリファレンスアーキテクチャの構成要素一覧

本リファレンスアーキテクチャの構成要素を図 2.3-1 に示す。今後は、ISO/IEC 30141 や、NIST Smart Cities Framework などの国際的に理解されやすい構成での再構成なども視野に入れた検討を進めるが、第三版では第一般からの構成要素に則り表記するものとする。第三版まではスマートシティサービス、サービスビジネスの実装を主眼に置いたアーキテクチャの構成となっているが、今後、国際的貢献を前提としたアーキテクチャの構成要素を再検討し、サービス中心から、よりバランスのとれた構成に向けて構成要素の検討を進めていくものとする。

第 3 章以降では、従来の章立てに沿って考え方や構成要素の詳細について紹介する。なお、各要素はそれぞれ独立したものではなく、相互に影響を与え合うものである。そのため、スマートシティの個々の要素を設計する際には、各要素を一つずつ検討するのみならず、他要素による制約や影響を適宜考慮する必要がある。構成要素ごとに意識すべき、主要要素間の関係性については各章の冒頭にて説明する。

スマートシティ戦略		・ビジョン・計画策定 ・KPI設定	地域の課題や強み等に基づき、スマートシティビジョン・計画を策定 スマートシティ施策のPDCAを回すため、KPIとする指標及びその目標値を設定	3章
スマートシティルール		・関連法令（法律・条例）の遵守 ・規約/ガイドライン規定 ・規制緩和・特区制度の活用	関連法令を参照し、対応の仕方を検討 地域において必要となる規約/ガイドライン等のルールを把握し、規定 施策効果最大化のために活用できる制度を参照し、活用	4章
マネジメント 都市OS	スマートシティ 推進組織	・役割機能組織管理 ・人材活用・育成	地域の特長的な推進・運営のため必要となる役割・機能を具体化し、組織を管理 地域の人材を中心に外部人材を活用・育成し、実際の組織を運営	5章
	スマートシティ ビジネス	・ビジネスモデル構築	地域の特長的な運営を目的として、プレイヤー間の経済活動や費用負担のモデルを構築・実行	
スマートシティサービス		・ビジネスデザイン ・サービスの類型	データの分野別連携・地域間連携も視野に、地域課題を解決するサービスを展開 都市OS上で動作する各種サービスと連携する機能やAPIを提供	6章
オペレーティングシステム (都市OS)	基本機能群 (レイヤ)	・サービスマネジメント機能群	都市OS上で動作する各種サービスが、都市OSや他のサービスと連携するための機能群	7章
		・データマネジメント機能群	都市OSに都市データを保存・蓄積・管理し、地域内連携や地域間・分野別連携を実現する機能と連携して、単一都市・複数都市や、他システムと連携したデータのやり取りを実現する機能群	
		・アセットマネジメント機能群	データの収集、及び、連携するスマートシティアセットや他システムの登録・削除の管理、スマートシティアセットへの制御を実行する機能群	
	共通機能群 (ピラー)	・運用支援機能群	都市OSの維持、発展に必要なシステム管理や管理力セグメントを共有する機能群	
		・セキュリティ機能群	都市OSの外付け内部の脅威から都市OSを防御するために必要な機能を提供する機能群	
		・地域内連携機能群	同一都市・地域内スマートシティにおけるサービス連携やデータ連携、アセット・他システム連携を実現するための機能群	
スマートシティアセット (各地域で定義)		・地域間・分野別連携機能群	他の都市・地域内スマートシティや、他の分野のサービスやデータ連携を実現するための機能群	8章

図 2.3-1 スマートシティリファレンスアーキテクチャの構成要素一覧