



戦略的イノベーション創造プログラム
Cross-ministerial Strategic Innovation Promotion Program

スマートシティ リファレンスアーキテクチャ ホワイトペーパー

戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）第2期
ビッグデータ・AIを活用したサイバー空間基盤技術における
アーキテクチャ構築及び実証研究事業

2020年3月18日

（暫定版）

■本書の内容について

本書を記載するにあたって、内容について誤りのないようできる限りの注意を払いましたが、本書の内容を適用した結果生じたことについて、著作者は一切の責任を負いませんので、ご了承ください。

■出典、及び引用について

本書に記載されている社名、所属及び参考出典元の URL 等は 2020 年 3 月 18 日時点のものです。

■商標について

本書に記載する会社名、製品名等は、各社の商標または登録商標です。
本書の文中においては、これらの表記において商標登録表示、その他の商標表示を省略しています。
あらかじめご了承ください。

目次

1. はじめに.....	1
1.1 用語の定義.....	2
1.2 スマートシティリファレンスアーキテクチャで規定する要素の種類.....	3
1.3 日本におけるスマートシティの課題とあるべき姿.....	4
2. スマートシティリファレンスアーキテクチャ.....	5
2.1 Society5.0 リファレンスアーキテクチャとの関係性.....	5
2.2 リファレンスアーキテクチャの全体像と四つの基本コンセプト.....	6
2.2.1 利用者中心の原則.....	8
2.2.2 都市 OS の役割.....	9
2.2.3 都市マネジメントの役割.....	10
2.2.4 相互運用の重要性.....	11
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.....	12
3. スマートシティ戦略.....	13
3.1 スマートシティ戦略の位置付け.....	13
3.2 戦略策定のフレームワーク.....	14
3.3 大目標の分類と例示.....	17
3.4 スマートシティ戦略の具体事例.....	18
3.4.1 会津若松市における戦略.....	18
3.4.2 高松市における戦略.....	20
4. スマートシティルール.....	22
4.1 スマートシティルールの位置付け.....	22
4.1.1 スマートシティルールの分類と他構成要素との関係性.....	23
4.2 法令とガイドライン.....	25
4.2.1 スマートシティの計画推進に関するルール.....	25
4.2.2 パーソナルデータの取り扱いに関するルール.....	27
4.2.3 オープンデータ等の取り扱いに関するルール.....	32
4.3 規制緩和・特区制度活用、法改正.....	34
4.3.1 規制緩和・特区制度活用.....	34
4.3.2 法改正の動向.....	35
5. 都市マネジメント.....	36
5.1 スマートシティ推進組織.....	36
5.1.1 スマートシティ推進組織の位置付け.....	36
5.1.2 ステークホルダー整理のフレームワーク.....	36
5.1.3 推進主体の役割及び機能例示.....	38
5.1.4 スマートシティ推進組織の具体事例.....	41
5.2 スマートシティビジネス.....	45

5.2.1	スマートシティビジネスの位置付け	45
5.2.2	ビジネスモデル	46
5.2.3	体験デザイン	51
6.	スマートシティサービス.....	65
6.1	スマートシティサービスの位置付け	65
6.2	スマートシティサービスの具体事例.....	65
6.2.1	会津若松市:AI 問い合わせサービス.....	65
6.2.2	高松市:広域防災サービス	67
6.2.3	札幌市:健幸ポイントサービス.....	68
6.2.4	加古川市:市民見守りサービス (見守りカメラ・次世代見守りサービス)	69
6.3	参考となる施策一覧.....	70
6.3.1	テーマ:人の呼び込み及び支援による定着と育成.....	70
6.3.2	テーマ:雇用の質と量の確保及び経済の発展.....	71
6.3.3	テーマ:まちの機能・環境の充実と活性化	72
7.	都市 OS.....	73
7.1	都市 OS の概要	73
7.1.1	都市 OS の特徴.....	73
7.1.2	都市 OS のアーキテクチャ構成要素の導出	82
7.2	都市 OS の機能説明.....	89
7.2.1	サービス連携	90
7.2.2	認証	93
7.2.3	サービスマネジメント.....	95
7.2.4	データマネジメント.....	96
7.2.5	アセットマネジメント	98
7.2.6	外部データ連携.....	100
7.2.7	セキュリティ	103
7.2.8	運用	105
7.3	外部連携.....	108
7.3.1	都市 OS の外部連携と API の考え方.....	108
7.3.2	都市 OS が提供する API 及びインタフェース	116
8.	スマートシティアセットと他システム	124
8.1	スマートシティアセットの概要.....	124
8.2	他システムの概要	125
8.3	参考となるデータ一覧.....	126
8.3.1	テーマ:動的・静的データ.....	126
8.3.2	テーマ:地理空間データ.....	127
8.3.3	テーマ:パーソナルデータ	128
9.	スマートシティリファレンスアーキテクチャの継続的な維持・発展.....	129

9.1	アーキテクチャ全体の継続的な維持発展	129
9.1.1	アーキテクチャの維持発展を可能とする各種取組	130
9.1.2	スマートシティリファレンスアーキテクチャの継続的な維持・発展	131
9.1.3	スマートシティリファレンスアーキテクチャの評価	132
9.1.4	データ流通を促進させるための国際標準化	134
9.2	都市 OS としての継続的な維持・発展	138
9.2.1	都市 OS のエコシステム	138
9.2.2	都市 OS の継続的な維持・発展の実現	139
APPENDIX		付-1
付録 A.	都市 OS の要件一覧	付-1
付録 B.	都市 OS のユースケース例	付-10
付録 C.	海外のスマートシティアーキテクチャ	付-25
付録 D.	都市デジタル化の動向	付-28

1. はじめに

今やあらゆる分野において、デジタル技術を活用することなく新たなソリューションを語ることとは困難であるほどに、デジタル技術はイノベーションに必要不可欠なものとなっており、その結果デジタル技術を活用して課題解決を行うスマートシティに関連するさまざまな取組が世界中でなされている。

スマートシティに関する活動も全国で活発になりつつある。スマートシティが全国各地で推進されていくことは、わが国の発展や生産性向上に資することであり、今後もこの流れを加速させることが重要であるが、一方で、スマートシティが広範にわたる取組であることから、いくつかの課題が見えてきている状況である。

一つ目は、スマートシティは非常に幅広い取組であるために、スマートシティに取り組む意欲がありながら、その始め方や力点の置きかた等の進め方について戸惑いのある地域や自治体が存在する点である。

二つ目は、各地域や自治体がそれぞれ異なる仕様でスマートシティの基礎となるシステムを構築してしまうと、地域間でデータやサービスのやり取りを行おうとする際に互換性がなくなり、データの移行やサービスの横展開に多大なるコストが発生してしまう点である。

そこで本ホワイトペーパー（以下、「本書」と表記。）では、

- ・スマートシティにこれから主体的に取り組もうとする自治体や企業
- ・スマートシティ関連のサービスを提供しようと考えている全ての企業
- ・日本のスマートシティの在り方に関して検討を行う国、企業やアカデミア

を主な対象読者として想定し、

- ・スマートシティの推進に必要な構成要素を、システム面のみならず戦略から組織まで含めて幅広く提示することで、これからスマートシティの取組を始める、または拡大しようとする地域や自治体が、何を、どのように決めていけばよいのかを考える際の参考になること
- ・スマートシティの基礎プラットフォームとして都市オペレーティングシステム（以下、「OS」と表記。）を定義し、都市OSにおいて必要最低限のデータや認証等のやり取りルール(API)を定めることで、スマートシティ間でサービスやデータが相互に接続して効率よく流通するようになること

を目的として記載をしているものである。

本書を通じて多くの地域において、スマートシティ化が効率よく推進し、日本がスマートシティの先進国家となることが望まれる。

1.1 用語の定義

スマートシティに関連する用語の意味や定義を表 1.1-1 に示す。本書内では、以下の定義を前提として各種用語を利用する。

表 1.1-1 都市 OS の機能概要

用語	定義
Society5.0	サイバー空間（仮想空間）とフィジカル空間（現実空間）を高度に融合させたシステムにより、経済発展と社会的課題の解決を両立する、人間中心の社会（Society）（内閣府）
スマートシティ	都市の抱える諸課題に対して、ICT 等の新技術を活用しつつ、マネジメント（計画、整備、管理・運営等）が行われ、全体最適化が図られる持続可能な都市または地区（国土交通省）
アーキテクチャ	（一般論として）特定の目的を実現するための、「システムと外界との関係」及び「システムを構成する要素間の関係性」を記述したもの
スマートシティリファレンスアーキテクチャ（RA）	スマートシティを実現しようとするものが、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ものであり、本書で規定するもの
都市 OS	スマートシティ実現のために、スマートシティを実現しようとする地域が共通的に活用する機能が集約され、スマートシティで導入する様々な分野のサービスの導入を容易にさせることを実現する IT システムの総称

1.2 スマートシティリファレンスアーキテクチャで規定する要素の種類

スマートシティリファレンスアーキテクチャで規定する要素の種類を図 1.2-1 に示す。

スマートシティは地域の抱える諸課題を解決するものである。地域の諸課題は多様であり、その解決策も様々な方法が想定されることから、課題解決の要素を画一的に決定することは困難である。

そこで、スマートシティリファレンスアーキテクチャを構成する要素の種類もその規定の強さにより複数存在すると考えており、ユースケース例として分類された要件一覧から、各地域が解決する課題や目指すべき将来像に応じて各種機能を取捨選択する「選択肢提示型」、どのように考えるべきかというフレームワーク（考え方の枠組み）を提示する「フレームワーク提示型」、一般的なモデルや推奨モデルを例示し、それらを参考に地域に適したモデルを考えてもらう「推奨・例示型」の3種類に分けて規定をする。

スマートシティには、これさえ行えば成功するという全国一律の共通解は存在しえないことから、スマートシティの推進主体においては、本書を参考にしつつ、自身の地域にとって適切なモデル・ありようを選択することが望まれる。

要素の種類	種類の説明	主対象となる要素
選択肢提示型	具体的な実装方法までは定めないが、スマートシティ推進主体が参照し、都市OSの特徴を満たすための要件を選択肢として提示するもの 例) 都市OSの各種機能やAPI等	機能・データ・データ連携(都市OS)
フレームワーク提示型	具体的な実装方法までは定めないが、スマートシティ推進主体の一助となるように、フレームワーク（考え方の枠組み）を提示するもの 例) 全体戦略の考え方等	戦略・組織・ビジネス・ルール
推奨・例示型	重要性は高いが、地域特性等によって異なるものが想定されるため、スマートシティ推進主体に一般的なモデルや推奨モデルを例示をもって示すもの 例) ビジネスモデル等	

図 1.2-1 スマートシティリファレンスアーキテクチャで規定する要素

1.3 日本におけるスマートシティの課題とあるべき姿

少子高齢化等の構造的な社会課題や生産性の低下、地方経済の疲弊が、東京一極集中及びデジタル化の遅れと相まって顕在化しつつある状況にある。地域課題を解決しつつ、生産性を向上させ、地域の活力の維持・増強を実現するためには、デジタルを活用した地域のスマートシティ化が最も有力な手段の一つである。地域のスマートシティ化とは、具体的にはデジタル化を通じたコスト削減や生産性・付加価値の向上による住民中心の持続可能な地域経営を実現することであり、これらを全国各地で実現するためにも、スマートシティ化を容易かつ効率的に推進するためのスマートシティのアーキテクチャ（設計図）が必要であると考えている。

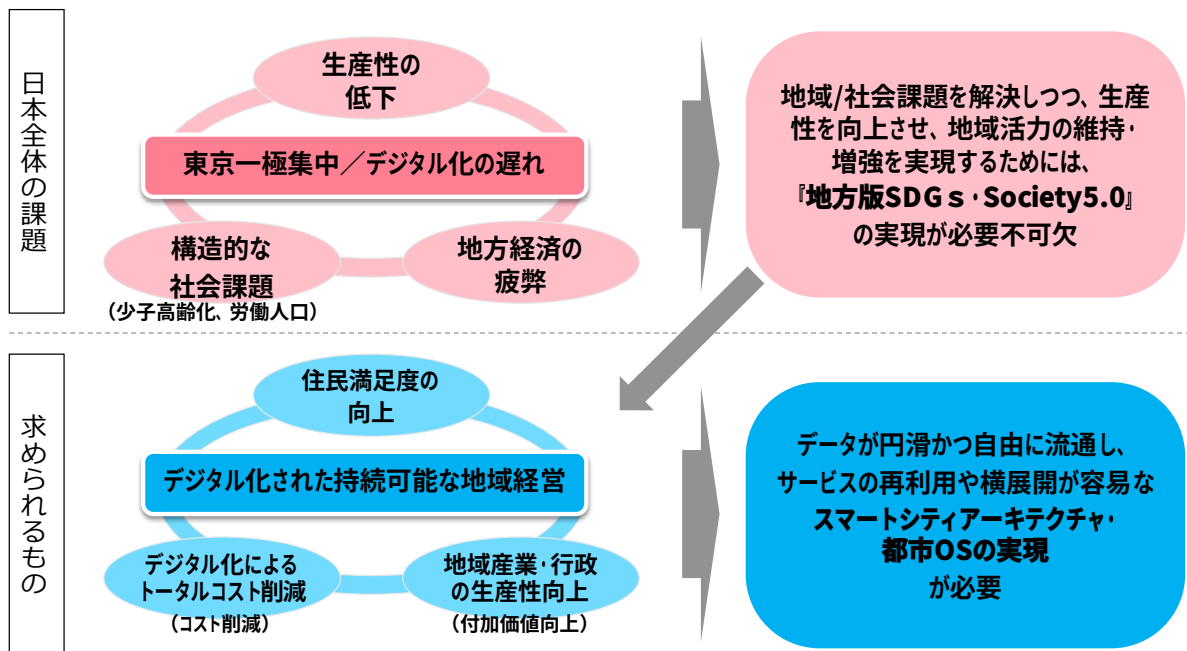


図 1.3-1 日本の現状と課題

2. スマートシティリファレンスアーキテクチャ

2.1 Society5.0 リファレンスアーキテクチャとの関係性

本書では、内閣府で定義された Society5.0 リファレンスアーキテクチャをベースとし、スマートシティのユースケースやあるべき姿に照らし合わせて各層の構成要素を具体化するとともに、スマートシティの推進主体を始めとした関連ステークホルダーがスマートシティサービスを構築する際に参考とすることができるアーキテクチャ（スマートシティリファレンスアーキテクチャ）を定義する。

スマートシティリファレンスアーキテクチャにおいて定義すべき事項を図 2.1-1 に示す。

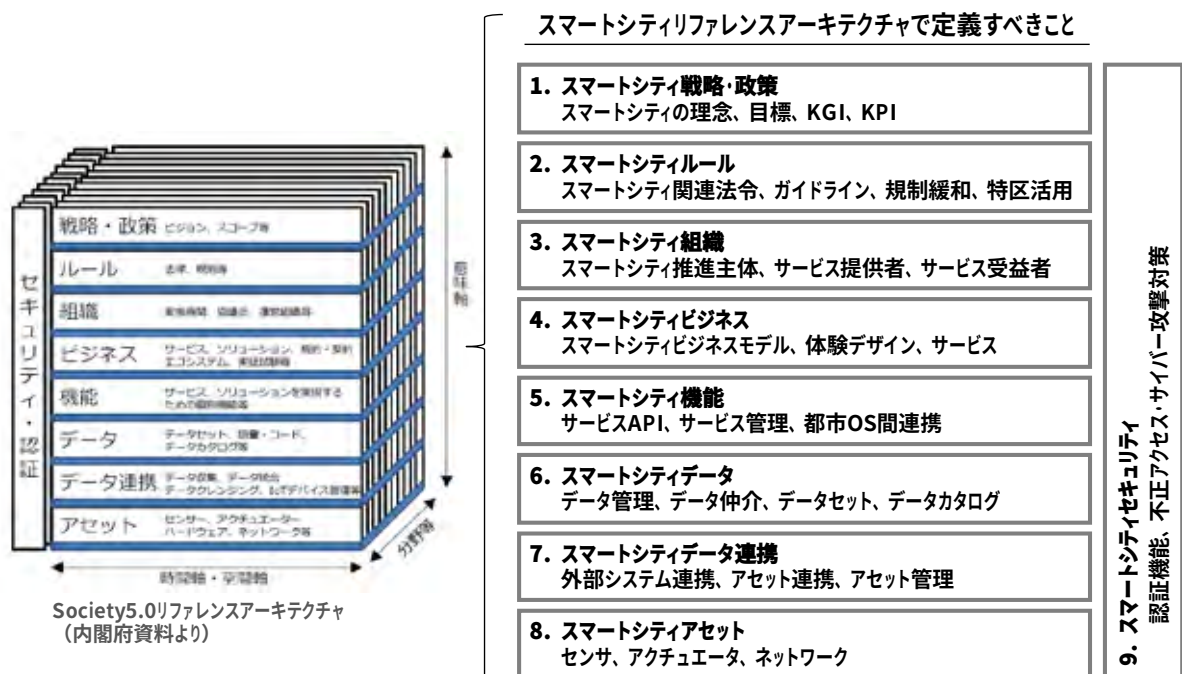


図 2.1-1 スマートシティリファレンスアーキテクチャにおいて定義すべき事項

2.2 リファレンスアーキテクチャの全体像と四つの基本コンセプト

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って重要な以下の四つの基本コンセプトを踏まえて構築されている。

1. 全てのスマートシティに関与する者は、常にスマートシティサービスの利用者を意識してスマートシティの取組を進める必要があること（利用者中心の原則）
2. 都市 OS を通じてスマートシティサービスを提供することで、データやサービスが自由かつ効率的に連携されること（都市 OS の役割）
3. IT システムのみならず、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機能が必要であること（都市マネジメントの役割）
4. 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（相互運用の重要性）

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、上記のポイントを意識しつつ、後述す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、そのための理解の一助となるように図式化した全体像が図 2.2-1 である。

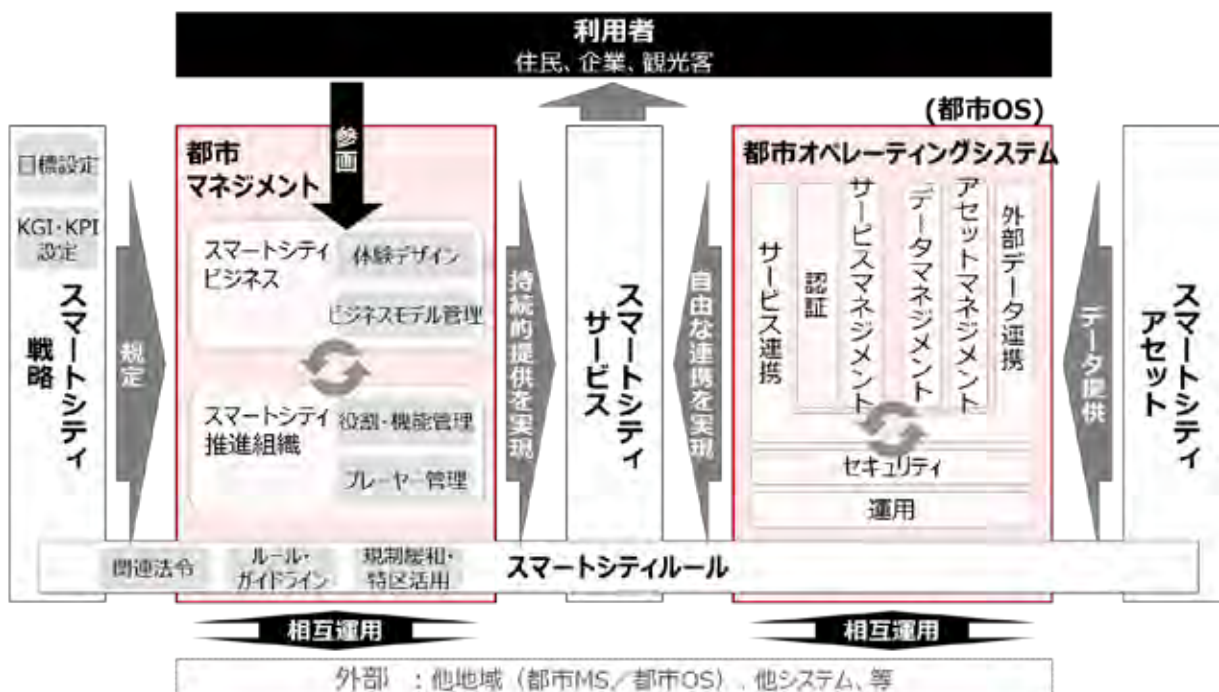


図 2.2-1 スマートシティリファレンスアーキテクチャ全体像

利用者は当然スマートシティ関連の各種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。

IT システムである都市 OS だけを導入しても、地域のスマートシティ全体をマネジメントする機能（都市マネジメント）が具備されていないければ、一体感や方向感のあるスマートシティ化の実現は困難であると考えられるし、反対に適切なタイミングで都市 OS を導入しなければ、サービスやデータはバラバラとなり、当該地域内でも日本全体で考えても効率の良いスマートシティ化は実現しない。

ゆえに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。

なお、スマートシティルールにおいては、同じ分野やテーマであっても、各構成要素に規定すべきルールが存在し、全ての構成要素に横串を通し、体系立てて維持・管理することが、スマートシティの推進にあたっては重要であることから、全ての要素にまたがる形の位置づけに変更している。

以下、四つの基本コンセプトそれぞれについて、2.2.1～2.2.4 に説明する。

2.2.1 利用者中心の原則

スマートシティリファレンスアーキテクチャの最も大きな特徴の一つは、その利用者を中心かつ最上段に据えている点である。

どこの地域でどのような分野でスマートシティに取り組むにせよ、当該地域に住む住民や訪れた観光客、当該地域で経済活動をする企業等のスマートシティサービスの利用者が、より便利かつ快適に過ごす・活動することができることが本質的な目的であると考えられる。そのため利用者中心の原則を、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。

一見当たり前のように思われるかもしれないが、真に利用者のことを意識できていないサービスとして、例えば説明なしには利用者が使い方を理解しづらいユーザインタフェースのサービスや、利用者の声を踏まえた改善等を行わず初期リリースのまま維持だけがなされているサービス、周知広報等を効果的に実施できず、構築したにも関わらずあまり利用されていないサービス等が散見されるのが現状である。

当然、行政サービスとしては低利用率でも維持すべきサービスが存在するであろうし、費用の問題から維持運用の仕方について制約があることも想定されるため、全てのサービスを完璧な形で構築・維持運用することは困難であろうが、少なくとも利用者が中心であることを原則として意識することは必要不可欠であるし、スマートシティに取り組む者における共通の心構えとして持っておくことは、当該地域が効率よく、あるべき姿に向かってスマートシティ化が進むことに資するものである。

なお、利用者中心の原則に特に関連する箇所は、利用者目線でサービスを構築する「5.2 スマートシティビジネス」の「5.2.3 体験デザイン」、利用者や地域の意見を適切な形での取り込みを意識した組織を形成する「5.1 スマートシティ推進組織」、利用者の使いやすさを意識したスマートシティサービスにするためのユーザインタフェースや機能を提供する「7 都市 OS」の「7.2.1 サービス連携」である。

2.2.2 都市 OS の役割

都市 OS の役割の中心となるものは、サービスやデータの自由な流通や連携である。具体的なイメージを図 2.2-2 に示す。

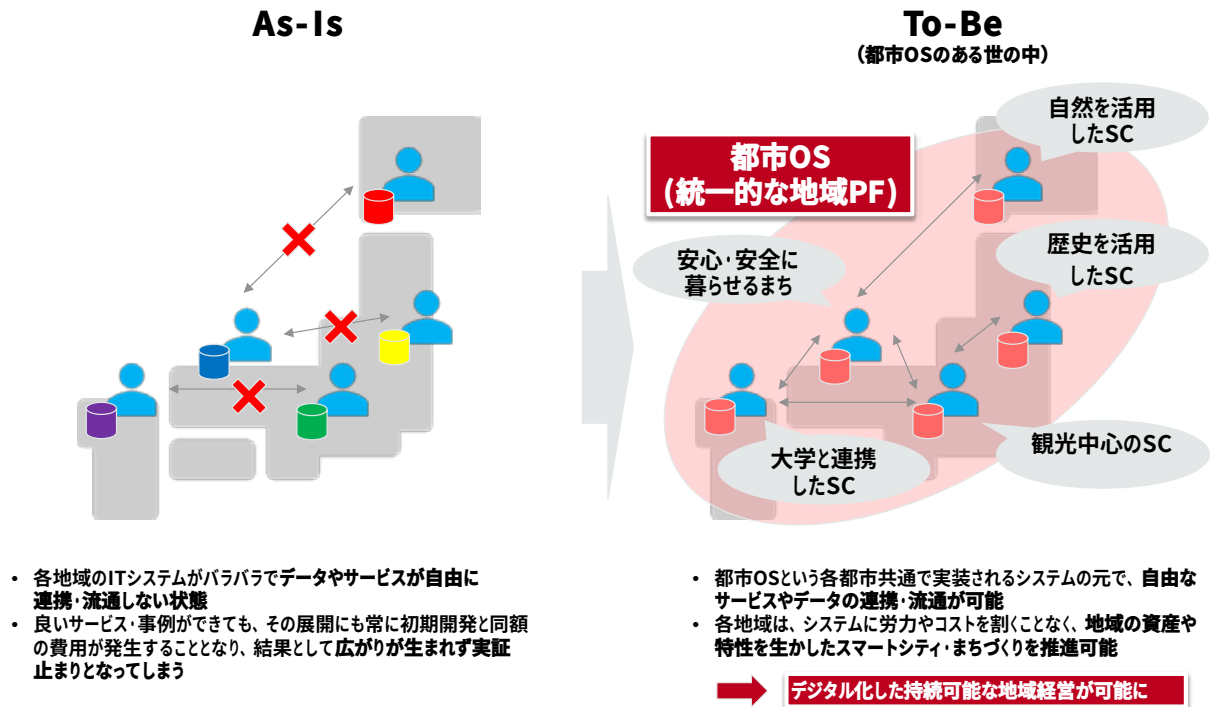


図 2.2-2 都市 OS で実現するスマートシティ社会（都市 OS が果たす役割）

都市 OS が普及していない場合においては、各地域の IT システムがバラバラであり、データやサービスが地域間で自由に連携・流通していない。その結果、良いサービスができてその横展開に常に初期開発と同等程度の実装費用が発生してしまうため、結果として様々なシステムが乱立を極める状況となっている。

一方、統一されたルールに基づく地域のプラットフォームである都市 OS が各地域に導入された場合、都市 OS で規定された API 等の共通ルールに基づき相互運用性が確保されることで、サービスやデータの地域内外での連携・流通が可能となる。各地域は都市 OS がない状況と比べてシステム面にかかる労力やコストが減少し、結果として地域の資産や特性を生かした多様なスマートシティ・まちづくりの推進に注力することが可能になる。

2.2.3 都市マネジメントの役割

地域の課題を踏まえた目標及びそれらの重要目標達成指標（Key Goal Indicator; KGI）や重要業績評価指標（Key Performance Indicator; KPI）を決定することで地域の戦略を策定し、当該戦略を踏まえて地域におけるスマートシティ関連サービスを提供することとなるが、サービスを持続的に安定提供するためにはビジネスモデルが必要であるし、利用者にとって使いやすいサービスを提供するためには、利用者の体験を考慮して体験デザインする必要がある。また、当然ではあるが、サービス提供はもとより、地域のスマートシティが一体感を持った取組となるためには、スマートシティ全体を管理するためのスマートシティ推進組織が地域に実装されていることも必要である。

都市マネジメントにより実現したい目的は、地域全体を統一的にマネジメントする機能が存在することにより、地域におけるスマートシティ全体の取組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化が推進されることである。

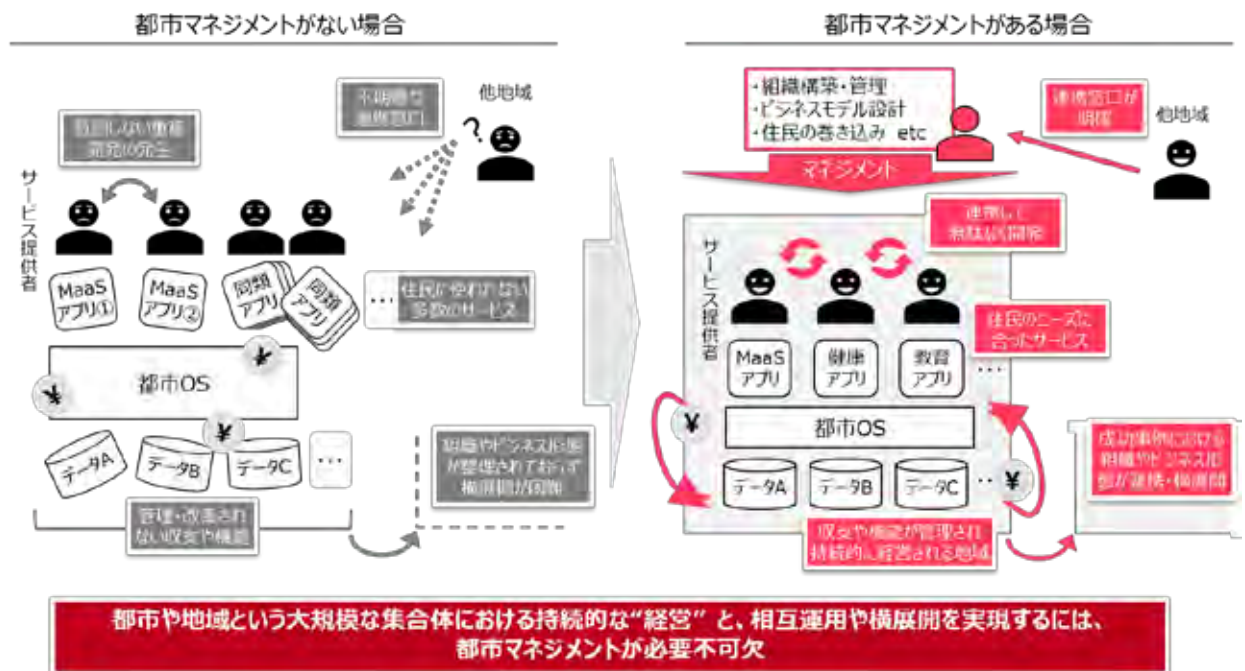


図 2.2-3 スマートシティ全体の取組の様子の違い

図 2.2-3 は、都市マネジメントがある場合とない場合のスマートシティ全体の取組の様子の違いを表したものである。デジタルによって提供されるサービスが俯瞰してマネジメントされて提供されていない場合、

- ・ 同じ地域における意図しない重複開発

- ・住民ニーズに合致していなかったり、認知されていなかったりするために利用されないアプリ等の開発
- ・バラバラに開発される上に、ビジネスモデルを検討せずに開発されることで、多大な負担が発生するサービスの存在
- ・連絡する窓口や担当者が不明瞭なことにより困難となる地域間連携や官民連携

等の様々な課題が発生し、かえってスマートシティの進展や拡大の障害となってしまう。

そこで、都市マネジメントを地域で具備することにより、サービスを安定提供するためのビジネスモデルや、利用者にとって使いやすいサービスを提供するために利用者の体験を考慮して体験デザインすることが可能となり、これらの課題を解決できると考えている。

2.2.4 相互運用の重要性

利用者目線に立って考えたスマートシティサービスは、地域の特性を適度に反映したサービスとなることが想定されるため、サービスの内容は必ずしも全国一律ではないと考えられる。結果として、スマートシティ化も自治体区分と必ずしも一致するとはかぎらないが、一定の地域単位で推進することが想定される。

しかしながら、観光客はもとより、住民の転居により、スマートシティ間をまたいだ移動は想定されるし、企業活動が複数の地域で行われることは十分に考えられる。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情報を提供・保存したりすることは、そもそも利用者目線に立って考えれば不便である上に、日本全体として最適化されていない状況に他ならない。

また、すでに他地域で展開されているサービスを他の地域で利用できず、それぞれの地域でバラバラに新規に開発等をするものの非効率性は、「2.2.2 都市 OS の役割」にて述べた通りである。

既存サービスを横展開し他地域でも利活用するためには、都市 OS の果たす共通 API 等のシステム的な相互運用機能が必要であることは前述の通りであるが、都市マネジメントにおいても、サービスの横展開のルール（利用条件や利用料金）が対外的に説明可能な形で整理されていたことや、オープンなコミュニケーションが可能な問合せ対応窓口がはっきりしていることが必要である。

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に流通する環境を構築する必要があり、そのためにはシステム的な相互運用機能を都市 OS が担い、人的な相互運用機能を都市マネジメントが担うことによって初めて実現するため、相互運用においても都市マネジメントと都市 OS の両輪を意識して推進しなければならない。

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一覧を図 2.3-1 に示す。第 3 章以降では、これら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。

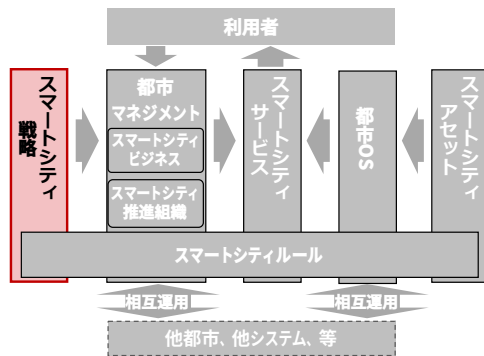
なお、この際に理解すべき点は、これらの構成要素はそれぞれ完全に独立したものではないということである。各要素の間には様々な関係性が存在し、スマートシティの個々の要素を設計する、あるいは実装する際には、必ず他要素が持つ前提や、他要素に与える影響を検討する必要がある。これは図 2.2-1 で示す以上に複雑なものになると考えられるためここでの詳細は省くが、主に意識すべき関係性は各章の冒頭で説明する。

スマートシティ戦略		- 目標設定 - KGI・KPI設定	地域の課題及び戦略に基づき、スマートシティで達成する目標を規定 各目標に対して、スマートシティ施策の効果評価に用いる、定量的な指標を設定	3 章
スマートシティルール		- 関連法令（法律や条例）の順守 - 各地域でのルール/ガイドライン規定 - 規制緩和・特区制度の活用	関連法令を理解し、対応の仕方を検討 地域において必要となるルール・ガイドラインを把握し、規定 施策効果最大化のために活用できる制度を理解し、活用	4 章
マネジメント 都市	スマートシティ推進組織	- 役割・機能管理 - プレーヤー・ステークホルダー管理	地域の持続的な推進・運営のために必要となる機能・役割を抽出し、モデルを管理 構築された役割・機能に対しプレーヤーを選定し、ステークホルダーを管理	5 章
	スマートシティビジネス	- ビジネスモデル管理 - 体験デザイン	地域の持続的な運営を目的として、プレーヤー間の経済活動のモデルを構築・実行 住民中心の一貫した体験実現のために住民を巻き込んだ地域の運営・施策の提供	
スマートシティサービス (各地域で定義)		-	都市OS上で管理され利用者に提供される、アプリ等のデジタルな形式をとる施策	6 章
オペレーション (都市OS)	機能 (サービス)	- サービス連携 - 認証 - サービスマネジメント	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 利用者・サービス・他都市OSに対して、用途に応じた認証方法を提供 都市OSと連携するサービスを管理し、サービスに応じて最適な機能の組み合わせを提供	7 章
	データ	- データマネジメント - アセットマネジメント	複数地域や他システムに分散されたデータの仲介や、都市OSに保存・蓄積されたデータの管理 都市OSに接続するアセット（デバイス及び他システム）の登録・削除等の管理と、アセットへの制御を実行	
	データ連携	外部データ連携	アセット、または、他システム、他都市OSとのインタフェースを管理し、データフォーマットやプロトコル差異を吸収	
	共通機能	- セキュリティ - 運用	都市OSの内外部の脅威から都市OSを防御するために必要な機能を提供 都市OSのITシステム運用に必要な監視、バックアップ、障害対策等の機能を提供	
	スマートシティアセット (各地域で定義)	-	都市OSが取得し得るデジタルなデータを生成しうるアセット	

図 2.3-1 本リファレンスアーキテクチャの構成要素一覧

3. スマートシティ戦略

3.1 スマートシティ戦略の位置付け



スマートシティにおける「戦略」とは、それぞれの地域がどのようにツールとしての「スマートシティ」を活用し、それぞれの目標を達成するのかという道筋を描くものである。この戦略策定を各地域において実施することによって初めて、目的を持ったサービスやスマートシティ構造を効率的に構築することができ、スマートシティの有効性が担保されるとともに、他のスマートシティとの差別化が可能となる。戦略策定自体は必須であるが、

その中身は地域によって異なるものとなるため、本章ではフレームワークの提示に留める。このフレームワークによって、地域課題に基づくスマートシティの目標が階層的に整理され、最終的には施策の構築につながる。またそれらの目標に対応する定量的な KGI・KPI が定義される。

スマートシティ戦略が、その地域の全ての構成要素に基づき構築され得るものであると同時に、全ての構成要素は、スマートシティ戦略に基づいて開発及び運用されるべきである。特にスマートシティサービスに関しては戦略を反映させるための開発方法を「5.2.3 体験デザイン」にて記載しているが、スマートシティ組織、スマートシティビジネス、スマートシティアセット、スマートシティルール、そして都市 OS のそれぞれに関しても同様に、戦略を踏まえて不整合がないかを意識する必要がある。

3.2 戦略策定のフレームワーク

本リファレンスアーキテクチャの規定する戦略策定のフレームワークは、中心構成要素である目標と、その達成度合いを測るために数値化した KGI 及び KPI に大別される。各地域の課題を踏まえて「大目標」が制定され、階層構造の整理で「小目標」にまで落とし込まれる。KGI は各大目標に対応し、KPI はそれ以下の各目標や施策に対応する。図 3.2-1 に構造を示す。

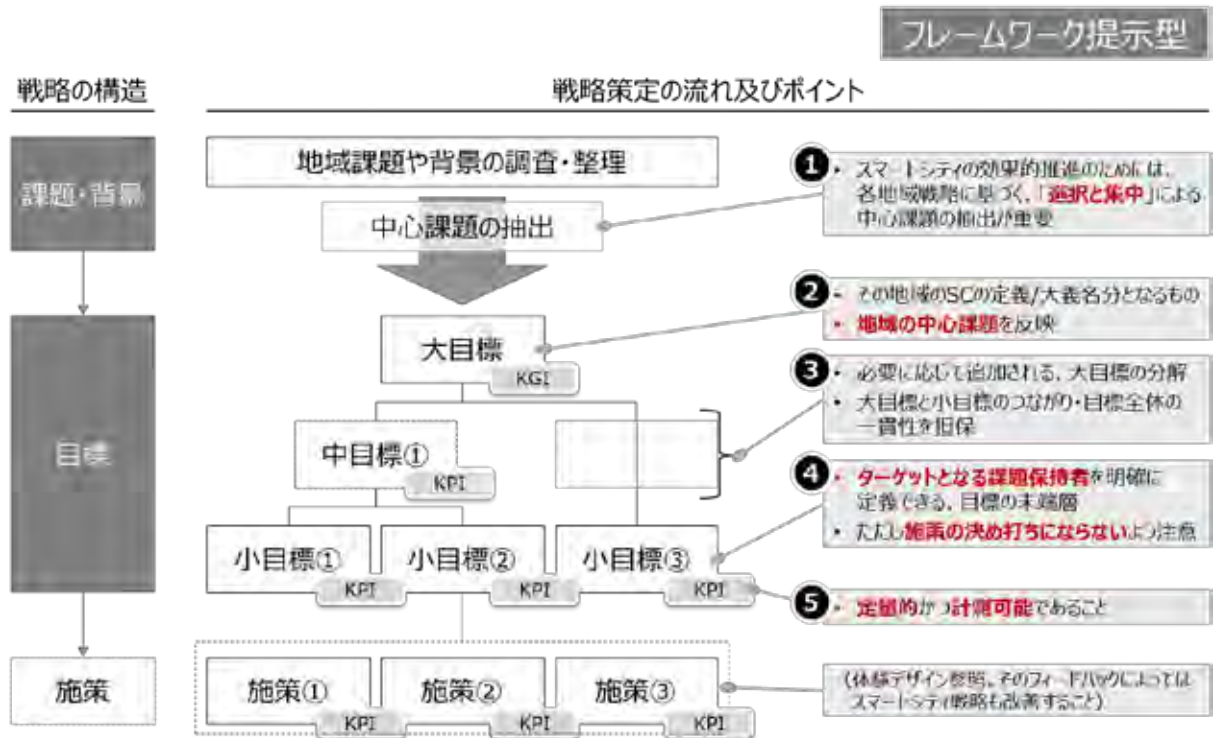


図 3.2-1 戦略策定のプロセス及びポイント

① : 中心課題の抽出

まず、スマートシティにより実現したい目標を決定する前に、地域の課題・背景を洗い出す必要がある。そのためには、既存の計画等にとらわれず、様々な観点で地域課題を洗い出し、地域の課題の全体像を把握する必要がある。同時に、課題だけではなく、その地域が保有し活用しうる様々なアセットを理解することも重要である。例えば、教育・研究機関、主要産業、歴史・文化・食・自然・イベントといった観光資源、著名な人材等、その地域を語る上で強みとなり得るものが想定できる。必要に応じて、住民ワークショップ等を開催することも有効である。

地域課題・背景を包括的に洗い出した後は、スマートシティで解決したい中心課題を選択する必要がある。ICTを活用した地域戦略であるスマートシティを通じて解決すべき課題は何なのか、課題は地域全体の課題として適切なレベル感なのか等を考慮しつつ、集中と選択の意識を持って、中心課題を設定するのが望ましい。

留意すべき点として、この中心課題は集中と選択の結果として、扱いやすい数に留められていることは重要であるものの、必ずしも一つに絞られる必要はない。

② : 大目標の決定

中心課題が決定したら、次にそれに対応した大目標を決定する。その地域のスマートシティは何のために実施されるのか、何を目指すのかという大義名分になっている必要がある。これは、地域のスマートシティ関係者の理解を同じにするためにも、地域外への統一的なメッセージの発信を容易にするためにも、さらにはここから徐々に目標を具体化していく中で統一感のあるスマートシティ戦略を担保するためにも、最も重要な決定となる。この大目標に対応する KGI に関しては後述する。これら大目標及び KGI のレベル感は、「3.3 大目標の分類と例示」も参照しつつ決定されたい。中心課題が複数個の場合には、それと同数の大目標が策定される構造となる。

③ : 大目標の分解（中目標）

設定した大目標を、後述する小目標にまで落とし込む必要があるが、それらの関係性や論理性を誰もが理解できるようにするためには、目標群が階層構造として整理されていることが有効であると考えられる。中目標は、必要に応じて発生し得る、この大目標と小目標をつなぐ階層部分であり、目標全体の一貫性、ストーリー性を担保するものとなる。よって、その地域の目標の分解として適切であれば、階層の数は何層でもよく、必ずしも一つに規定されない。

④ : 小目標の決定

小目標とは、大目標の分解として規定する目標群の中で、最も末端層のものを呼ぶ。この末端層の定義とは、その分解された目標のそれぞれが、ターゲットとなる課題保持者もしくはステークホルダーを明確に定義できている程度とする。

ここでいうターゲットとなる課題保持者は、この後それぞれの小目標を達成するために定義される施策を検討する際の価値提供の対象者となり、それがサービスであった場合はサービス利用者となる人物や企業である。ただし目標によっては価値提供の対象が、例えば環境や産業である等、人物でない場合も十分に想定されるが、その際は、その目標が影響を及ぼし得る関係者、つまりステークホルダーが明らかになっている必要がある。

ここで注意が必要になるのが、この小目標の定義を施策の定義と混同しないことである。小目標はあくまでも、目指すべき状態、つまり結果を示すものである。それを実現させるための具体方法が施策である。

⑤ : KGI 及び KPI の設定

KGI 及び KPI は、大目標及びそれ以下の目標、並びに施策に対して設定されるものであり、施策の効果測定や各目標の達成度を測るための“物差し”である。

そのため KGI 及び KPI は、測定可能な定量的な要素を定めることが望まれる。そして計測するためには、例えば「増加」といった抽象的な定義ではなく、目標数値を同時に設定することによる“物差しの目盛り”の具体化が必要である。同時に、これらはアウトカムに紐づくものでなければ効果がないため、留意が必要である。例えば、行動としての目標値である「〇〇に関するチラシを X X 枚配布する」ではなく、アウトカムとしての目標値である「〇〇の市民認知度を XX%まで向上する」というものでなければならない。

目標を設定すると同時に、具体的な結果としての KGI/KPI を定義することにより、より明確で論理性のある目標群を定義できる場合が多い。

それぞれの小目標に対して、最終的には、それらを達成するための方法としての具体的な施策を制定する必要があり、これは「5.2.3 体験デザイン」にて詳細をご確認いただきたい。

3.3 大目標の分類と例示

その地域の課題や背景を踏まえた上で、当該地域のスマートシティ化によって実現したい最も大きな目標が「大目標」であるが、その設定が抽象的過ぎても、細かすぎても地域戦略そのものであるスマートシティの目標には適さない。

例えば、「市民が生き生きと暮らせるまちづくり」という大目標では、人によって想定するスマートシティのイメージに大きな幅が生まれるため、当該地域の統一目標となりえない可能性がある。一方で、「健康診断の受診率を上げる」という大目標では、地域戦略そのものであるスマートシティの目標としては、想定されるイメージの幅が小さすぎる可能性がある。

参考として、国内外のスマートシティ事例に基づき、三つのテーマに分類した大目標の例を図 3.3-1 に提示する。これは、一般的に挙げられやすい地域戦略のテーマを参考とし、関連し得る課題を整理している。各地域においては、このような「中心分野」、「中心課題」が調査及び各地域戦略に基づき特定された後、挙げられているような大目標につながると想定できる。ただしこれらはあくまでも一般的な傾向を示したに過ぎず、必ずしも、このような枠にとらわれる必要はない点をご留意いただきたい。

			例示型
			地域戦略のテーマ例 3
			まちの機能・環境の充実と活性化
			エネルギー、環境、防災、インフラ、セキュリティ
			インフラ管理負担費の増大
			移動・流通の困難さ
			安全性/耐災害性の不足
			環境問題への対応不足
			安心・安全なまちづくり (住民評価指標XX%向上)
			グリーンなまちづくり (年間CO2排出量XXトン)
			災害に強いまちづくり (災害リスク指標XX%向上)
			産業振興 (XX業の企業XX社立地)
			生産性向上 (地元企業収支XX%改善)
			働き方改革 (人材定着率XX%改善)
			行政運営推進 (プロジェクトXX件創出)
			人口減少・少子高齢化
			若い世代の流出
			移住者/観光客の少なさ (交流/関係人口)
			企業（仕事）の少なさ
			産業の特色/魅力の不足
			低生産性/低賃金
			健康、教育、人材、観光
			産業振興、産業効率化、農業、働き方改革
			健康診断の受診率を上げる
			健康寿命XX歳延伸
			人材育成 (XX人材をXX人育成)
			観光客誘致 (年間観光客数XX人)
			生産年齢人口の増加 (人口目標XX人)
			住民QoLの向上 (住民評価指標XX%向上)
			健康な暮らしの実現 (健康寿命XX歳延伸)
			人材育成 (XX人材をXX人育成)
			観光客誘致 (年間観光客数XX人)
			健康、教育、人材、観光
			産業振興、産業効率化、農業、働き方改革
			健康診断の受診率を上げる
			健康寿命XX歳延伸
			人材育成 (XX人材をXX人育成)
			観光客誘致 (年間観光客数XX人)
			生産年齢人口の増加 (人口目標XX人)
			住民QoLの向上 (住民評価指標XX%向上)
			健康な暮らしの実現 (健康寿命XX歳延伸)
			人材育成 (XX人材をXX人育成)
			観光客誘致 (年間観光客数XX人)
			健康、教育、人材、観光
			産業振興、産業効率化、農業、働き方改革
			健康診断の受診率を上げる
			健康寿命XX歳延伸
			人材育成 (XX人材をXX人育成)
			観光客誘致 (年間観光客数XX人)
			生産年齢人口の増加 (人口目標XX人)
			住民QoLの向上 (住民評価指標XX%向上)
			健康な暮らしの実現 (健康寿命XX歳延伸)
			人材育成 (XX人材をXX人育成)
			観光客誘致 (年間観光客数XX人)
			健康、教育、人材、観光
			産業振興、産業効率化、農業、働き方改革
			健康診断の受診率を上げる
			健康寿命XX歳延伸
			人材育成 (XX人材をXX人育成)
			観光客誘致 (年間観光客数XX人)
			生産年齢人口の増加 (人口目標XX人)
			住民QoLの向上 (住民評価指標XX%向上)
			健康な暮らしの実現 (健康寿命XX歳延伸)
			人材育成 (XX人材をXX人育成)
			観光客誘致 (年間観光客数XX人)
			健康、教育、人材、観光
			産業振興、産業効率化、農業、働き方改革
			健康診断の受診率を上げる
			健康寿命XX歳延伸
			人材育成 (XX人材をXX人育成)
			観光客誘致 (年間観光客数XX人)
			生産年齢人口の増加 (人口目標XX人)
			住民QoLの向上 (住民評価指標XX%向上)
			健康な暮らしの実現 (健康寿命XX歳延伸)
			人材育成 (XX人材をXX人育成)
			観光客誘致 (年間観光客数XX人)
			健康、教育、人材、観光
			産業振興、産業効率化、農業、働き方改革
			健康診断の受診率を上げる
			健康寿命XX歳延伸
			人材育成 (XX人材をXX人育成)
			観光客誘致 (年間観光客数XX人)
			生産年齢人口の増加 (人口目標XX人)
			住民QoLの向上 (住民評価指標XX%向上)
			健康な暮らしの実現 (健康寿命XX歳延伸)
			人材育成 (XX人材をXX人育成)
			観光客誘致 (年間観光客数XX人)
			健康、教育、人材、観光
			産業振興、産業効率化、農業、働き方改革
			健康診断の受診率を上げる
			健康寿命XX歳延伸
			人材育成 (XX人材をXX人育成)
			観光客誘致 (年間観光客数XX人)
			生産年齢人口の増加 (人口目標XX人)
			住民QoLの向上 (住民評価指標XX%向上)
			健康な暮らしの実現 (健康寿命XX歳延伸)
			人材育成 (XX人材をXX人育成)
			観光客誘致 (年間観光客数XX人)
			健康、教育、人材、観光
			産業振興、産業効率化、農業、働き方改革
			健康診断の受診率を上げる
			健康寿命XX歳延伸
			人材育成 (XX人材をXX人育成)
			観光客誘致 (年間観光客数XX人)
			生産年齢人口の増加 (人口目標XX人)
			住民QoLの向上 (住民評価指標XX%向上)
			健康な暮らしの実現 (健康寿命XX歳延伸)
			人材育成 (XX人材をXX人育成)
			観光客誘致 (年間観光客数XX人)
			健康、教育、人材、観光
			産業振興、産業効率化、農業、働き方改革
			健康診断の受診率を上げる
			健康寿命XX歳延伸
			人材育成 (XX人材をXX人育成)
			観光客誘致 (年間観光客数XX人)
			生産年齢人口の増加 (人口目標XX人)
			住民QoLの向上 (住民評価指標XX%向上)
			健康な暮らしの実現 (健康寿命XX歳延伸)
			人材育成 (XX人材をXX人育成)
			観光客誘致 (年間観光客数XX人)
			健康、教育、人材、観光
			産業振興、産業効率化、農業、働き方改革
			健康診断の受診率を上げる
			健康寿命XX歳延伸
			人材育成 (XX人材をXX人育成)
			観光客誘致 (年間観光客数XX人)
			生産年齢人口の増加 (人口目標XX人)
			住民QoLの向上 (住民評価指標XX%向上)
			健康な暮らしの実現 (健康寿命XX歳延伸)
			人材育成 (XX人材をXX人育成)
			観光客誘致 (年間観光客数XX人)
			健康、教育、人材、観光
			産業振興、産業効率化、農業、働き方改革
			健康診断の受診率を上げる
			健康寿命XX歳延伸
			人材育成 (XX人材をXX人育成)
			観光客誘致 (年間観光客数XX人)
			生産年齢人口の増加 (人口目標XX人)
			住民QoLの向上 (住民評価指標XX%向上)
			健康な暮らしの実現 (健康寿命XX歳延伸)
			人材育成 (XX人材をXX人育成)
			観光客誘致 (年間観光客数XX人)
			健康、教育、人材、観光
			産業振興、産業効率化、農業、働き方改革
			健康診断の受診率を上げる
			健康寿命XX歳延伸
			人材育成 (XX人材をXX人育成)
			観光客誘致 (年間観光客数XX人)
			生産年齢人口の増加 (人口目標XX人)
			住民QoLの向上 (住民評価指標XX%向上)
			健康な暮らしの実現 (健康寿命XX歳延伸)
			人材育成 (XX人材をXX人育成)
			観光客誘致 (年間観光客数XX人)
			健康、教育、人材、観光
			産業振興、産業効率化、農業、働き方改革
			健康診断の受診率を上げる
			健康寿命XX歳延伸
			人材育成 (XX人材をXX人育成)
			観光客誘致 (年間観光客数XX人)
			生産年齢人口の増加 (人口目標XX人)
			住民QoLの向上 (住民評価指標XX%向上)
			健康な暮らしの実現 (健康寿命XX歳延伸)
			人材育成 (XX人材をXX人育成)
			観光客誘致 (年間観光客数XX人)
			健康、教育、人材、観光
			産業振興、産業効率化、農業、働き方改革
			健康診断の受診率を上げる
			健康寿命XX歳延伸
			人材育成 (XX人材をXX人育成)
			観光客誘致 (年間観光客数XX人)
			生産年齢人口の増加 (人口目標XX人)
			住民QoLの向上 (住民評価指標XX%向上)
			健康な暮らしの実現 (健康寿命XX歳延伸)
			人材育成 (XX人材をXX人育成)
			観光客誘致 (年間観光客数XX人)
			健康、教育、人材、観光
			産業振興、産業効率化、農業、働き方改革
			健康診断の受診率を上げる
			健康寿命XX歳延伸
			人材育成 (XX人材をXX人育成)
			観光客誘致 (年間観光客数XX人)
			生産年齢人口の増加 (人口目標XX人)
			住民QoLの向上 (住民評価指標XX%向上)
			健康な暮らしの実現 (健康寿命XX歳延伸)
			人材育成 (XX人材をXX人育成)
			観光客誘致 (年間観光客数XX人)
			健康、教育、人材、観光
			産業振興、産業効率化、農業、働き方改革
			健康診断の受診率を上げる
			健康寿命XX歳延伸
			人材育成 (XX人材をXX人育成)
			観光客誘致 (年間観光客数XX人)
			生産年齢人口の増加 (人口目標XX人)
			住民QoLの向上 (住民評価指標XX%向上)
			健康な暮らしの実現 (健康寿命XX歳延伸)
			人材育成 (XX人材をXX人育成)
			観光客誘致 (年間観光客数XX人)
			健康、教育、人材、観光
			産業振興、産業効率化、農業、働き方改革
			健康診断の受診率を上げる
			健康寿命XX歳延伸
			人材育成 (XX人材をXX人育成)
			観光客誘致 (年間観光客数XX人)
			生産年齢人口の増加 (人口目標XX人)
			住民QoLの向上 (住民評価指標XX%向上)
			健康な暮らしの実現 (健康寿命XX歳延伸)
			人材育成 (XX人材をXX人育成)
			観光客誘致 (年間観光客数XX人)
			健康、教育、人材、観光
			産業振興、産業効率化、農業、働き方改革
			健康診断の受診率を上げる
			健康寿命XX歳延伸
			人材育成 (XX人材をXX人育成)
			観光客誘致 (年間観光客数XX人)
			生産年齢人口の増加 (人口目標XX人)
			住民QoLの向上 (住民評価指標XX%向上)
			健康な暮らしの実現 (健康寿命XX歳延伸)
			人材育成 (XX人材をXX人育成)
			観光客誘致 (年間観光客数XX人)
			健康、教育、人材、観光
			産業振興、産業効率化、農業、働き方改革
			健康診断の受診率を上げる
			健康寿命XX歳延伸
			人材育成 (XX人材をXX人育成)
			観光客誘致 (年間観光客数XX人)
			生産年齢人口の増加 (人口目標XX人)
			住民QoLの向上 (住民評価指標XX%向上)
			健康な暮らしの実現 (健康寿命XX歳延伸)
			人材育成 (XX人材をXX人育成)
			観光客誘致 (

3.4 スマートシティ戦略の具体事例

本項では、すでにスマートシティを推進している地域の戦略を、本リファレンスアーキテクチャに従って整理したものを事例として記載するものである。各地域における戦略策定の参考とされたい。

3.4.1 会津若松市における戦略

会津若松市の戦略¹を構造的に整理したものを図 3.4-1 に示す。なお、各施策に対する KPI 及び全 KGI/KPI に対応する具体数値目標は、記載を省いている点についてご留意いただきたい。

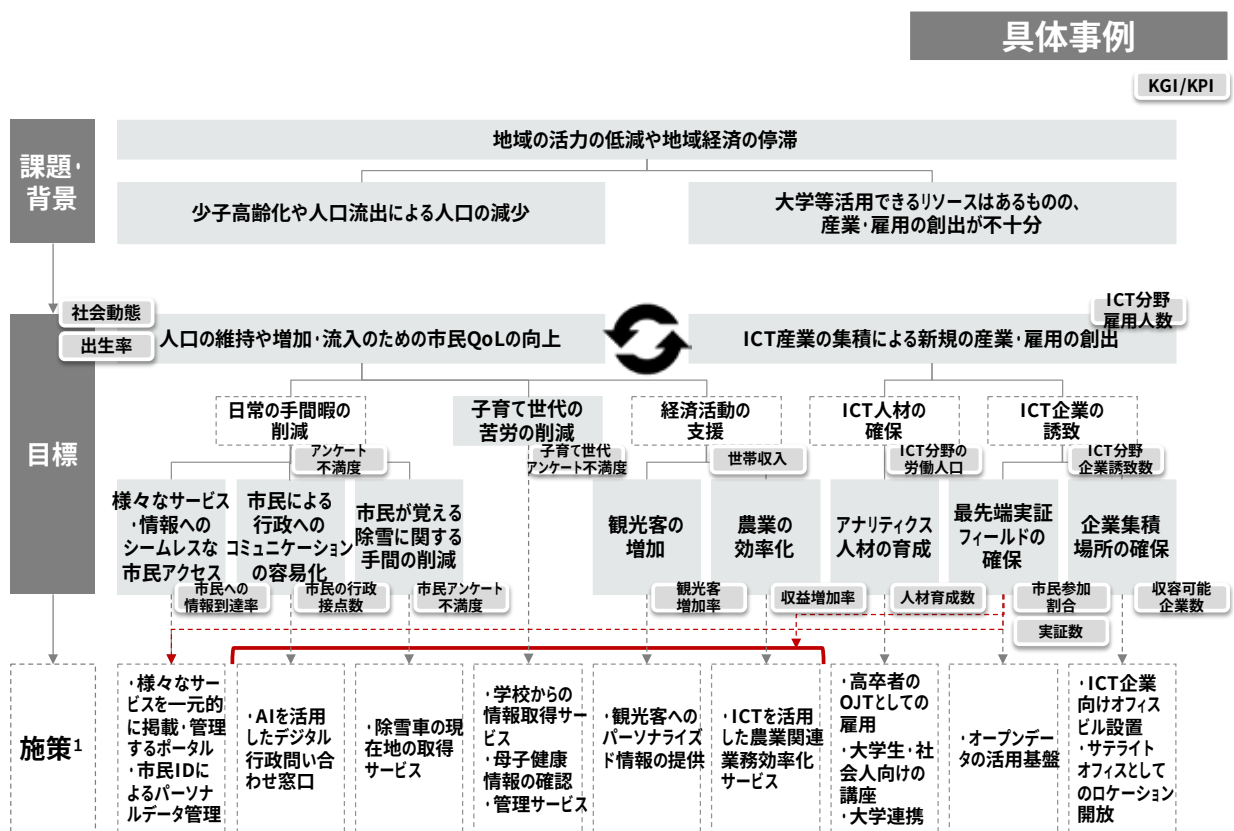


図 3.4-1 会津若松におけるスマートシティ戦略

会津若松市は、活力のある持続的な地域を目指す中で、人口減少、特に生産年齢人口の減少を問題視しており、従来型の工場等の誘致のみに過度に依存することに対するリスクを感じていた。一方で、会津若松の地域資源を改めて整理した際に、観光や農業等の産業はもちろんのこと、ICT 専門大学という特色を持った会津大学が存在していることから、新たな産業として ICT 産業を集積

¹ 会津若松市の戦略：情報提供 会津地域スマートシティ推進協議会

する方向性を決定すると同時に、すでに住んでいる地域住民はもちろんのこと、新しく移住してきた人々の会津若松市への定着率向上を目指し、市民 QoL 向上を大目標の一つとして設定している。

これら大目標を実現するために、会津若松市では様々な中目標及び小目標が定められているが、その中でも「様々なサービス・情報へのシームレスな市民アクセス」のような目標他地域においても参考にしやすい例である。スマートシティは ICT の活用によって定義されるが、それに加えて ICT 産業集積を大目標の一つに定める会津若松市においては、市民 QoL の向上という大目標に関しても ICT を活用したサービス等を活用するという方向性が明確だった。その際に、市民の日々の生活における利便性向上に貢献しやすいのが、今後さらに増加していく情報やサービスに、各市民が主体的かつ一元的にアクセスできるという条件であると考えられた。実際にこれは施策としても最も初期に取り掛かった要素であり、市民からも高い評価を得た。

会津若松市のように、二つの大目標が相互に影響するケースは多いと考えられる。会津若松市に関しては、施策のレベルにおいても、二つの大目標の両面を兼ねたものが多い状況にある。具体的には、図 3.4-1 に示す赤矢印の部分であるが、これらは、上述の「シームレスな市民アクセス」を達成するためのポータルや共通 ID の整備が、同時に、「最先端実証フィールド」の基盤として ICT 企業誘致に貢献し得るということや、その他様々な具体施策のそれぞれが実証案件であるということを示している。このような複雑性を各地域で示すことは必要ではないが、事例として参考にしていきたい。

これら戦略の実践ステップとして、会津若松市においては、これら的大目標から施策までの全てを、市そのものの戦略として「会津若松市 まち・ひと・しごと創生総合戦略」の中で公開している。これによって、地域戦略からスマートシティ施策が全体として方向感を持った形で推進されている状況にある。

3.4.2 高松市における戦略

高松市の戦略²を構造的に整理したものを図 3.4-2 に示す。



図 3.4-2 高松市におけるスマートシティ戦略

高松市は、人口減少の克服、地域活力の向上、災害リスクへの高まりへの対応を背景とし、行政だけでは解決できない様々な課題への対応を行うための「市民と行政がともに力を発揮できるまち」を「第6次高松市総合計画」での大目標の一つとして掲げている。また「人口減少社会」という重要課題に対応する具体的な取組として「第2期たかまつ創生総合戦略（仮称）」を策定し、スマートシティの推進をその戦略上の重点的に取り組むテーマとして位置付けている。

この上位目標と戦略上の目標達成に向けた ICT 施策に関する総合指針として「スマートシティたかまつ推進プラン」を策定し、中小目標やそれらに関わる施策と KPI を定めている。このプラン自体は「官民データ活用推進計画」としても策定しており、（1）地域課題の解決、（2）庁内の業務改革、（3）産学官連携を支える仕組みの整備、といった三つの施策体系を軸に各施策と KPI が設定されている。

² 高松市の戦略：情報提供 高松市

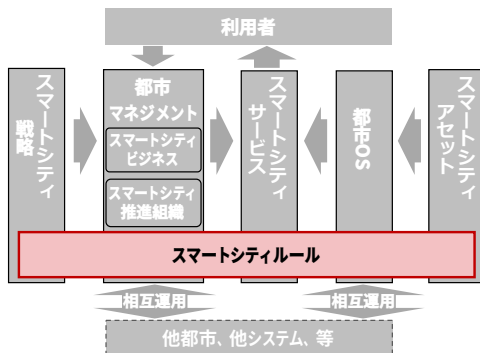
高松市は、これらの中小目標や施策の取組を行政だけで進めるのではなく、産学民官の様々な主体から構成される「スマートシティたかまつ推進協議会」を組成し、この協議会会員と活動を連携することで、行政の枠組みを超えて課題解決への取組を進めている点が特徴的である。

例えば、図 3.4-2 の「スマートシティたかまつ推進プラン」で設定されている「安心・安全の確保」であれば、「IoT 活用による防災の推進」を施策として、災害発生時の円滑な対応と住民への情報伝達の活用に向けて入手データを充実させるために、IoT 共通プラットフォーム上の表示データソース数を KPI として定めている。具体的には「スマートシティたかまつ推進協議会」と活動連携し、市道アンダーパスの冠水状況や水位・潮位センサの設置地点の映像の収集・活用に向けた取組や、道路や電力等の社会インフラ状況に関するデータやため池の水位データ等の活用の在り方等についての検討を進めている。

このように、高松市では行政側の戦略・目標設定と産学民官の協議会との連携活動により、それぞれの主体が力を発揮しながら同じ目的を持って地域課題の解決を進めることで、スマートシティの施策が推進されている状況にある。

4. スマートシティルール

4.1 スマートシティルールの位置付け



スマートシティの計画を実施・運営し、様々な施策やサービス提供を実施するにあたっては、国等の定める関連法令を順守することは当然必要であるが、より効果的にスマートシティを推進し、また利用者目線に立ったサービス提供を行うためには、スマートシティ組織の運営やサービス提供に関する適切なルールを各地域において策定し運用することも重要であり、また社会的な要請に対応した新たなサービスを提供するためには、様々な規

制が関わる場合も多く、規制緩和等を活用することも想定される。

スマートシティの計画においては、図 4.1-1 に示す「関連法令」「各地域で定める規約・ガイドライン」「規制緩和・特区制度の活用、法改正」をルールの構成要素として把握することが重要と考えられる。

「関連法令」としては、交通やエネルギー等の各分野で制定されている順守すべき法令や、サービス提供に個人情報扱う場合には個人情報保護法及び自治体の関連条例が該当する。

「各地域で定める規約・ガイドライン等」としては、スマートシティの推進主体となる組織の目的、実施事業、意思決定方法等の運営ルールを定める組織運営規約や、提供サービスについての利用方法、利用条件、個人情報取り扱い等を利用者に明示するサービス利用規約等が該当する。

「規制緩和・特区制度の活用、法改正」としては、国の定める特区制度の活用や、社会的要請や技術進歩を受けて各分野において検討や実行がなされている法改正が該当する。

ルールの種類	内容	アーキテクチャにおけるとりまとめ方法
関連法令	スマートシティの計画を実施・運営する上で、また各施策を実施する上で、順守や対応が必要となる法令 例) 個人情報保護法、官民データ活用推進基本法、各分野の関連法令（モビリティ分野：道路交通法ほか）	関連する可能性の高いルール（個人情報の取扱い、推進組織等）について、推奨・例示型でとりまとめ
各地域で定める規約・ガイドライン	各地域においてスマートシティの計画を実施・運営する上で、また各施策を実施する上で、地域で定める規約・ガイドライン 例) 推進組織運営の規約、サービス利用に関する規約ほか	
規制緩和・特区制度の活用、法改正	スマートシティの施策を実施する上での、必要に応じた規制緩和や特区制度の活用、法改正	規制緩和・特区活用、法改正について事例ベースでとりまとめ

図 4.1-1 スマートシティルールの構成要素

4.1.1 スマートシティルールの分類と他構成要素との関係性

スマートシティルールを、ルールの対象により分類すると、スマートシティの計画推進（サービス提供）に関するルールとデータ取り扱い関連のルールに分類される。データ取り扱い関連のルールは、さらにパーソナルデータとオープンデータ等の取り扱いに分類される。

図 4.1-2 は、スマートシティルールの分類と他の構成要素との関係性を示したものである。他の構成要素（スマートシティ戦略、都市マネジメント、スマートシティサービス、都市 OS、スマートシティアセット）に対して、関連する法令や、各地域でスマートシティを推進するにあたり策定する規約・ガイドライン等が規定されることになる。このことから、本リファレンスアーキテクチャ上、スマートシティルールは他の各構成要素との横断的な関係性を持つと捉えられる。

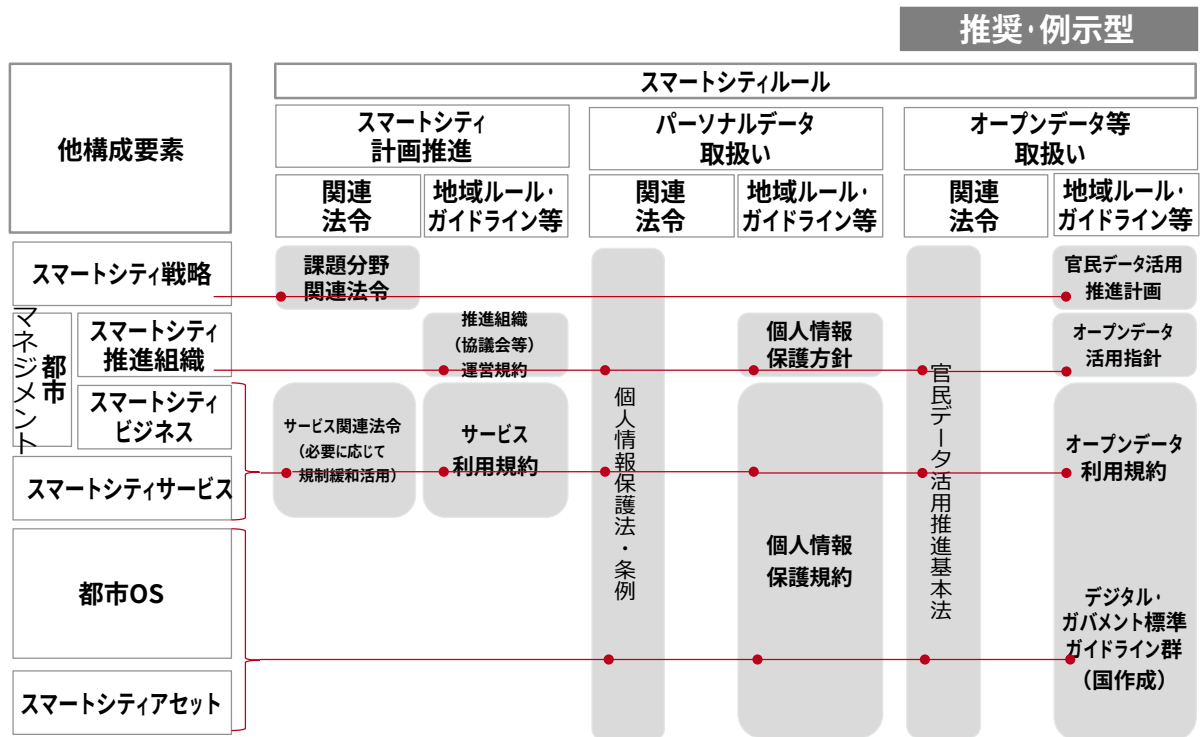


図 4.1-2 スマートシティルールの分類と他構成要素との関係性

なお本図は、スマートシティルールの構成要素を推奨・例示型として網羅的に示している。実際には、各地域で実施するサービス内容や取り扱うデータ種類（パーソナルデータ、オープンデータ等）等により、個別事例ごとに構成要素の差異が生じることになる。

4.2 法令とガイドライン

図 4.1-2 に示したスマートシティールの分類ごとに、構成要素の具体的内容を整理する。

4.2.1 スマートシティの計画推進に関するルール

スマートシティの計画推進に関するルールとして、以下が挙げられる。

- Y 課題分野、実施サービス分野の関連法令
- Y スマートシティ推進組織に関するルール（推進組織運営規約等）
- Y 実施サービスに関するルール（サービス利用規約等）

(1) 課題分野、実施サービス分野の関連法令

課題分野、実施サービス分野の関連法令は、分野ごとに様々な法令が制定されており、サービス実施にあたり対象となる法令の順守が必要となる。表 4.2-1 に分野ごとの関連法令の一例を示す。

新技術を活用する実証実験として、例えば遠隔型自動運転システムによる公道実証実験については、ハンドルやアクセル・ブレーキペダル等を備えない車両に対して、速度制限、走行ルートの限定等の安全確保措置を講じることを条件として、道路運送車両法の枠組み（道路運送車両の保安基準第 55 条に基づく基準緩和認定³⁾）の中で実施されている。警察庁においても「自動運転の公道実証実験に係る道路使用許可基準⁴⁾」を定めて対応している。

一方、スマートシティの施策・サービスの実施には、法の枠組みだけでなく、許認可に対する行政の支援・協力が不可欠である。自動運転における基準緩和認定・道路使用許可や、センサを道路等の公共空間に設置する際の占用許可等にあたり、迅速な手続き対応等の協力も重要となる。

表 4.2-1 関連法令の事例

分野	関連法令
交通モビリティ	道路交通法、道路運送法、道路運送車両法、鉄道事業法、航空法 ほか
健康福祉	医療法、介護保険法 ほか
エネルギー	電気事業法 ほか
通信	電波法 ほか
農業	農地法 ほか
行政手続き	デジタル手続法 ほか
まちづくり	都市計画法、道路法、河川法、都市公園法 ほか

³⁾ 出典：http://www.mlit.go.jp/common/001229341.pdf

⁴⁾ 出典：https://www.npa.go.jp/bureau/traffic/selfdriving/20190905jidouuntenkyokakijyunkaiteiban.pdf

(2) スマートシティ推進組織に関するルール（推進組織運営規約等）

スマートシティの推進組織は、産学官等の複数団体により組成される場合が多い。複数団体で構成される推進組織において効果的にスマートシティを推進するためには、地域の課題や目標を、組織を構成する団体間において合意・共有の上、目標実現に向け統一感のある方向性を持ち、組織を運営することが重要となる。また組織の意思決定を円滑かつ公正に行うために、意思決定方法をあらかじめ組織のルールとして定めておくことが重要となる。

規定する主な内容としては、組織の目的、実施する事業、組織の体制・会議体、組織の意思決定方法等が挙げられる。

表 4.2-2 スマートシティ推進組織に関するルールの事例

ルール事例（国内ユースケース調査からの抽出事例） ⁵
弘前型スマートシティ推進協議会規約（弘前市） 京都ビッグデータ活用プラットフォーム会員規約（京都府） 一般社団法人益田サイバースmartシティ創造協議会定款（益田市） 一般社団法人柏の葉アーバンデザインセンター定款（柏市） 美園タウンマネジメント協会規約、みその都市デザイン協議会規約（さいたま市）

(3) 実施サービスに関するルール（サービス利用規約等）

サービス実施にあたっては、サービスの利用条件を定めた利用規約等を定め、サービス利用者に開示の上、利用者の承諾のもとサービスを提供することになる。

規定する主な内容としては、サービス利用者の条件、利用者の登録、サービス利用方法、禁止事項、利用料、個人情報の取り扱い等が挙げられる。

表 4.2-3 実施サービスに関するルールの事例

ルール事例（国内ユースケース調査からの抽出事例）
「からだカルテ」会員規約、自転車シェアリング利用規約、美園子育てスタイル Bambi 利用規約（さいたま市） データクレイドル データ分析サロン規約（倉敷市） 藤枝くらシェアクラウドソーシングサイト利用規約（藤枝市） 海上で運用するスマートバイで安定的な通信を実現するためのガイドライン（東松原市） Fujisawa SST タウンデザイン・ガイドライン（藤沢市）

⁵ 戦略的イノベーション創造プログラム（S I P）第2期ビッグデータ・AIを活用したサイバー空間基盤技術におけるアーキテクチャ構築及び実証研究事業、研究開発項目（a-1）スマートシティ分野：アーキテクチャ構築とその実証研究の指揮国内のスマートシティのユースケース調査報告書

4.2.2 パーソナルデータの取り扱いに関するルール

パーソナルデータの取り扱いに関するルールとして、以下が挙げられる。

Y 個人情報保護法及び自治体の関連条例

Y 推進組織における個人情報取り扱いルール（個人情報保護方針、プライバシーポリシー等）

Y 実施サービスにおける個人情報取り扱いルール（個人情報保護規約等）

（1）個人情報保護法及び自治体の関連条例

個人情報保護法は、個人情報を取り扱う事業者の順守すべき義務等を定めており、個人情報を取り扱うスマートシティの取組においても本法令の順守が必要となる。また各地域において個人情報取り扱いに関する地域のルールを策定する場合も、本法令の規定に則り策定することになる。

法令第一条（目的）に「個人情報の適正かつ効果的な活用が新たな産業の創出並びに活力ある経済社会及び豊かな国民生活の実現に資するものであることその他の個人情報の有用性に配慮しつつ、個人の権利利益の保護することを目的とする」としており、個人の権利利益の保護を前提とした上で、「個人情報の適正かつ効果的な活用」を図る主旨を持ち合わせている。

また全国の各自治体において、個人情報保護法のもと、自治体ごとの個人情報保護条例を定めている。このことはスマートシティの取組が自治体間の都市間連携として展開される際、自治体間の個人情報の取り扱いに差異が生じる可能性を含んでおり、留意が必要と考えられる。

（2）推進組織における個人情報取り扱いルール（個人情報保護方針、プライバシーポリシー等）

個人情報の取り扱いに関して、推進組織としての基本方針を定めるものであり、個人情報保護方針やプライバシーポリシーとして開示される。この基本方針は、当該組織が個人情報を取り扱う際の共通方針となり、また実施サービスにおける個人情報取り扱いルールにも反映されることになる。

（3）実施サービスにおける個人情報取り扱いルール（個人情報保護規約等）

実施サービスにおける個人情報取り扱いルールを定める場合には、個人情報保護法及び自治体の関連条例に即した対応が必要となる。

個人情報保護法には、利用目的の達成に必要な範囲を超えた個人情報の取り扱いの原則禁止（法第 16 条）、個人情報取得時の利用目的の通知・公表・明示（法第 18 条）、取り扱いデータが不要となった際のデータの削除（法第 19 条）、個人データの安全管理のための必要かつ適切な措置（法

第 20 条)、本人の同意を得ない個人データの第三者提供の原則禁止(法第 23 条)等が定められており、それらに準拠した規約の策定及び運用が必要となる。

個人情報を第三者に提供する場合(例えば推進組織が個人より提供を受けて管理する個人データを、サービス提供者に提供する場合)、個人の同意を受ける方法と、同意を受けない方法としてオプトアウト(個人の求めに応じて、本人が識別される個人データの第三者提供を停止する場合で、法に規定する対応を行う場合に可能。要配慮個人情報を除く)によることになる。(法第 23 条)

推進組織やサービス提供者が個人データの安全措置を講じていること(法第 20 条)を示す方法の一つとして、プライバシーマーク制度(第三者機関の審査により評価を取得し、プライバシーマークを付与)の活用が想定され、同制度を活用している推進組織の事例も見受けられる。

表 4.2-4 個人情報取り扱いに対するルール及び対応の事例

ルール事例(国内ユースケース調査からの抽出事例)
UDCMi 共通プラットフォームさいたま版 利用規約(さいたま市)
個人情報の開示手続きについて、保有個人データ開示等請求書(兼)回答書(倉敷市)
My City Report for citizens 参加登録者等の利用に関する規約、公開に関するガイドライン(千葉市)
子ども情報等の取り扱いに関するルールの最適化(八尾市)
医療機関関係者、介護機関関係者それぞれに向けた情報漏洩防止を図るハンドブック整備(尾道市)
福岡市在宅連携支援システム実証事業実施要領、利用規約等(福岡市)
個人情報リスク評価(PIA)(姫路市)
漁獲量予測に必要なデータの取り扱いに関するガイドライン(東松原市)

4.2.2.1 加古川市における見守りカメラの運用ルール(見守りカメラの設置及び運用に関する条例)

(1) 取組の背景

加古川市における平成 28(2016)年当時の人口 1 千人あたりの刑法犯認知件数は 10,396 件で、兵庫県の平均を大きく上回っており、刑法犯罪の発生状況はとても深刻な状況であった。また、平均寿命の延伸や少子化の進行により一人暮らしの高齢者や認知症高齢者の増加は、加古川市にとっても大きな地域課題として顕在化しつつあった。警察や協力機関には、認知症高齢者の行方不明に関する連絡が毎日のように寄せられ、多い日には 2～3 件の行方不明事案が発生していた。

このような状況の下、平成 29(2017)年には転出超過人数が全国ワースト 9 位の 1,086 人を記録し、子育て世代が安心して暮らし、子育てができるまちづくりや、高齢者が住み慣れた地域で、可能な限り自分らしく暮らし続けることができるまちづくりが強く望まれていた。そこで、加古川市では、①犯罪の抑止や事件等の早期解決を目的とした「見守りカメラ(市内 1,475 台)」、②子どもや高齢者の安全とご家族の安心をサポートする「次世代見守りサービス(官民協働事業)」

の整備・導入を行った。以下では、不特定多数の個人を撮影することから、プライバシーへの配慮や個人情報の適切な取り扱いが特に必要な「見守りカメラ」の運用ルールや取組の工夫を紹介する。

(2) 見守りカメラの運用ルール（見守りカメラの設置及び運用に関する条例）

一般的な防犯カメラの設置や運用について規定した特別な法律はなく、市が設置する防犯カメラの管理運用については、市にその判断が委ねられているのが現状である。加古川市では、市が設置する見守りカメラを厳格かつ適正に管理運用することを目的に、新たに「見守りカメラの設置及び運用に関する条例」を制定した。本条例には、設置目的、運用方法、目的外利用の制限、外部提供の制限、不開示、運用状況の公表等を規定・公表⁶している。見守りカメラの運用に際して、第6条「目的以外の利用の制限」及び第7条「外部提供の制限」については、加古川市個人情報保護条例で定める事項よりも厳格に運用することとしている。

【第5条 適正な運用に関する解説】

第1項では、見守りカメラの運用に際しては、加古川市個人情報保護条例で定める事項に基づき、適正に運用しなければならないこととしています。

ただし、第6条「目的以外の利用の制限」及び第7条「外部提供の制限」については、加古川市個人情報保護条例で定める事項よりも厳格に運用することとします。

第2項では、見守りカメラの運用について必要な事項は、規則で定めることとしています。

なお、規則で管理責任者及び取扱責任者の設置やその責務、画像データの保存方法や保存期間など画像データの取扱い方法を規定しています。

【第6条 目的以外の利用の制限に関する解説】

見守りカメラで撮影した画像データのうち、個人情報画像に該当するものについては、第3条に規定する設置目的以外の利用や他の実施機関への提供の制限を規定しています。

個人情報画像は、犯罪の抑止、事件等の早期解決その他市民生活の安全の確保以外で利用することはありません。

「他の実施機関」とは、市の教育委員会、選挙管理委員会、公平委員会、監査委員、農業委員会、固定資産評価審査委員会、上下水道事業管理者、消防長及び議会をいいます。

【第7条 外部提供の制限に関する解説】

画像データの外部提供の制限を規定しています。

第1項では、画像データは、第1項第1号から第3号までに規定する場合のほかは、市の実施機関以外のものに提供してはならないこととしています。

図 4.2-1 加古川市見守りカメラの設置及び運用に関する条例⁷（逐条解説抜粋）（1/2）

⁶ 出典：<https://www.city.kakogawa.lg.jp/soshikikarasagasu/kyodo/shiminseikatsuanshinka/ICT/mimamori.html>

⁷ 引用：https://www.city.kakogawa.lg.jp/section/reiki_int/reiki_honbun/k312RG00000962.html

第1号の「法令又は法令の規定による指示があるとき」とは、法律、政令、省令により、実施機関以外のものへの提供が義務づけられている場合の事です。

例えば、民事訴訟法第 223 条に基づく裁判所からの文書提出命令、刑事訴訟法第 218 条に基づく裁判官が発行する令状が想定されます。

第2号の「市民等の生命、身体又は財産の保護のため、緊急かつやむを得ないと認めるとき」とは、災害、消防、救助活動など緊急事態が発生し、市民等の生命、身体又は財産を保護するため、時間的な余裕が無く、当該保護と画像データを提供することにより侵害される市民等の権利利益とを比較衡量してやむを得ないと市長が判断する場合の事です。

例えば、警察による行方不明者の捜索や災害発生時の被害状況の情報発信を行う場合が考えられます。

第3号の「捜査機関から犯罪捜査を目的とした要請を受けたとき」とは、刑事訴訟法第 197 条第2項に基づく照会書等に回答する場合などです。

なお、「捜査機関」とは、警察官のほか、海上保安官、麻薬取締官、労働基準監督官、検察官等をいいます。

落書きやペットのマナー問題など、地域が抱える様々な問題については、警察等の捜査機関が犯罪に当たると判断し、要請がある場合にのみ、画像データを提供します。

第2項では、前項ただし書の規定により外部提供をするときは、外部提供を受けるものに対し、外部提供に係る画像データについて、その利用の目的若しくは方法の制限その他必要な制限を付し、又はその漏えいの防止その他の個人情報の適切な管理のために必要な措置を講ずることを示した書面の提出を求める等、規則で具体的に定める措置を講ずることとします。

図 4.2-1 加古川市見守りカメラの設置及び運用に関する条例（逐条解説抜粋）（2/2）

（3）見守りカメラの設置・運用に係る工夫

（a）見守りカメラの設置に向けたオープンミーティングの開催

見守りカメラは、リアルタイムで画像データを撮影し記録するため、地域の防犯対策への活用が期待できる一方、被撮影者のプライバシーに対する配慮が極めて重要となる。当時、防犯カメラの設置に対する反対意見も予想されるとともに、市による見守りカメラの設置・運用には、とりわけ慎重な対応が必要になるため、市内 12 の会場でオープンミーティングを企画した。市長が自ら見守りカメラ設置について市民に説明を行い、その是非を問うこととした。

その結果、オープンミーティングには、総勢 617 名の市民が参加。会場で実施したアンケートでは、523 名中 519 名（99.2%）の方から「必要・どちらかと言えば必要」との高い賛成回答を得た。また、広報紙やホームページを通じて実施したアンケートでも、862 名中 850 名（98.6%）の方から「必要・どちらかと言えば必要」との賛成回答を得た。

(b) 市のホームページでの情報公開（透明性の高い取組展開）

【見守りカメラの設置場所】

犯罪学の有識者の助言（犯罪機会論に基づくカメラの設置場所検討）や、市内における刑法犯（直近３年間の子ども・女性／それ以外）発生状況等に基づき、理論的かつ科学的な検討を行い、犯罪抑止の観点から、市のホームページ（かこナビ）⁸で公開している。



図 4.2-2 かこナビの画面イメージ

【見守りカメラ画像の外部提供状況】

加古川市見守りカメラの設置及び運用に関する条例（第 9 条）に基づき、見守りカメラ画像の外部提供理由及び件数、外部提供先の名称を公表⁹している。見守りカメラの運用状況を積極的に情報公開することで、透明性の高い取組を展開している。

表 4.2-1 相互運用におけるメリット

外部提供理由	提供件数	提供先
条例第 7 条第 1 項第 3 号による提供	644 件	加古川警察署
	9 件	高砂警察署
	3 件	明石警察署
	2 件	兵庫県警察本部
	2 件	大阪府天満警察署
	1 件	姫路警察署
	1 件	大阪府城東警察署
合計	662 件	

⁸ https://www.sonicweb-as.jp/kakogawa/map?theme=th_68#scale=7500

⁹ <https://www.city.kakogawa.lg.jp/soshikikarasagasu/kyodo/shiminseikatsuanshinka/ICT/mimamori.html>

4.2.3 オープンデータ等の取り扱いに関するルール

オープンデータ等の取り扱いに関するルールとして、以下が挙げられる。

Y 官民データ活用推進基本法

Y 官民データ活用推進計画、オープンデータ活用指針

Y オープンデータ利用に関するルール（オープンデータ利用規約、推奨データセット等）

(1) 官民データ活用推進基本法

官民データ活用推進基本法では、官民データ活用の推進に関する基本理念、国・地方公共団体・事業者の責務、官民データ活用推進基本計画の策定その他官民データ活用の推進に関する施策の基本となる事項を定めている。

法令第一条（目的）に「高度情報通信ネットワークを通じて流通する多様かつ大量の情報を適正かつ効果的に活用することにより、（中略）我が国が直面する課題の解決に資する環境をより一層整備することが重要」としており、課題解決のためのデータ活用の重要性を位置付けている。

(2) 官民データ活用推進計画、オープンデータ活用指針

官民データ活用推進計画については、官民データ活用推進基本法に基づき、各都道府県に対して策定義務が、市町村に対しては策定努力義務が付されている。本推進計画には、官民データ活用推進に関する施策についての基本的な方針等を定めることとなっている。

オープンデータ活用指針は、自治体が保有データをオープンデータとして公開し活用促進に取り組む上での基本的な考え方等を示すものである。主な内容として、オープンデータ推進の意義、オープンデータの定義、公開に関する基本的な考え方、オープンデータに関する基本的なルール、活用促進のための取組等が挙げられる。

表 4.2-2 オープンデータ活用指針の事例

ルール事例（国内ユースケース調査からの抽出事例）
横浜市オープンデータの推進に関する指針（横浜市）
シズオカ型オープンデータシステムの推進に関する指針（静岡市）
大阪市オープンデータの取り組みに関する指針（大阪市）

(3) オープンデータ利用に関するルール（オープンデータ利用規約、推奨データセット等）

自治体の保有データを自治体ホームページ等に公開するにあたり、利用者に向けて公開データ利用に関するルールを定めている。主な内容としては、知的財産権の取り扱い、禁止事項、免責事項、他のサイトの利用規約との関係、準拠法と合意管轄等が挙げられる。

また政府では、自治体がオープンデータとすべき、観光施設、病院等のデータと、オープンデータの作成にあたり準拠すべきルールやフォーマット等を取りまとめた、推奨データセットを公開している。データ項目名、項目の定義、データ表記方法が示されており、行政の相互運用性の仕組みである共通語彙基盤やデジタル・ガバメント推進標準ガイドライン群、行政データ連携標準に準拠したデータモデルを採用している。

表 4.2-3 オープンデータ利用に関するルールの事例

ルール事例（国内ユースケース調査からの抽出事例）
横浜市オープンデータポータルサイト利用規約（横浜市）
高梁川流域オープンデータポータルサイト利用規約（倉敷市ほか周辺自治体）

4.3 規制緩和・特区制度活用、法改正

実施しようとするサービスが関連法令に合致せず実施できない場合、特区制度等を活用して規制緩和を受けることで、実施が可能となる場合がある。また社会的必要性や技術進歩等を踏まえ、国において法改正の実施や検討が進められている。以下それらについて整理する。

4.3.1 規制緩和・特区制度活用

(1) 特区制度による規制緩和

国では、各地域の規制改革ニーズを実現するため、構造改革特区、総合特区、国家戦略特区の三つの特区制度を実施してきている¹⁰。

2002 年創設の構造改革特区は、一旦地域で認められた規制改革事項を全国で活用できる制度である。2011 年創設の総合特区は、地域における特定テーマの包括的な取組に対し、規制の特例措置に加え財政支援も含め総合的に支援する制度である。2013 年創設の国家戦略特区は、活用可能な地域を限定し、国の成長戦略に資する岩盤規制改革に突破口を開くことを目指した制度である。

総合特区の認定計画の一例を表 4.3-1 に示す。

表 4.3-1 総合特区の認定計画

総合特区の名称	認定時期	活用自治体
柏の葉キャンパス「公民学連携による自律した都市経営」特区	2012 年	柏市
次世代エネルギー・モビリティ創造特区	2012 年	豊田市
健幸長寿社会を創造するスマートウェルネスシティ総合特区	2012 年	見附市、伊達市、新潟市、三条市、岐阜市、高石市、豊岡市、浦安市、大田原市、岡山市、筑波大学、株式会社つくばウェルネスリサーチ
次世代自動車・スマートエネルギー特区	2012 年	さいたま市

国家戦略特区については、2019 年 12 月時点で全国 10 地区が認定され、300 を超える認定事業が実施されている。近未来技術分野としては、表 4.3-2 に示す事業が認定されている。

¹⁰ 出典：<https://www.kantei.go.jp/jp/singi/tiiki/kokusentoc/kokkasenryakutoc.html>

表 4.3-2 近未来技術分野の認定事業

規制改革事項	概要	実現時期等	活用自治体
特定実施試験局	電波に係る免許発給までの手続きを大幅に短縮	2016 年 1 月 通達	東京都、京都府、福岡市、 北九州市、仙北市、愛知 県、広島県
近未来技術実証ワ ンストップ	自動車の自動運転や小型無人機等の実証実験を促進するための近未来技術実証に関するワンストップセンターの設置	2017 年 6 月 特区法	東京都、神奈川県、千葉 市、福岡市、北九州市、沖 縄県、仙台市、愛知県

4.3.2 法改正の動向

表 4.3-3 に法改正の動向の一例を示す。国において各分野の法改正の実施や検討を進めており、スマートシティの取組の検討にあたっては、法改正の動向を踏まえることが重要となる。

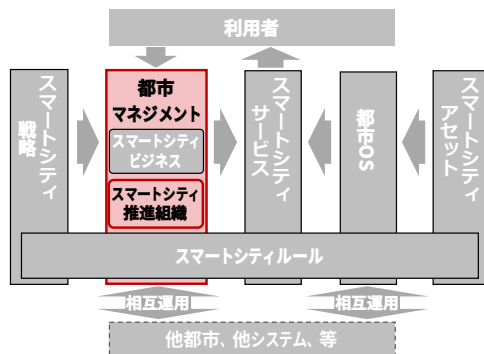
表 4.3-3 法改正の動向

分野	対象法令	法改正 検討状況等
自動運転	道路交通法、道路運送車両法	レベル 3（条件付自動運転）の実用化のための法改正 令和元年 5 月成立、令和 2 年 4 月施行
Maas	地域公共交通活性化再生法	Maas の普及に向けた法改正が進行（複数の交通事業者の運賃設定に関する手続きのワンストップ化、事業者・地方自治体等が参加する法定協議会設置制度等） 令和 2 年 2 月改正案を閣議決定
スマート電力メーターの個人記録の活用	電気事業法	経済産業省 総合資源エネルギー調査会 基本政策分科会 持続可能な電力システム構築小委員会にて検討

5. 都市マネジメント

5.1 スマートシティ推進組織

5.1.1 スマートシティ推進組織の位置付け



スマートシティ及び都市 OS の持続的な運営を可能にする「都市マネジメント」に必須となる仕組みの一つが、「誰が何をするのか」を定義するスマートシティ推進組織である。具体的には、サービス提供者、推進主体、アドバイザー等、ステークホルダーを六つの種類に整理し、それぞれの関与の仕方、及び、最も重要な役割を担う推進主体の中で必要となる機能を設計することにより、効果的な組織を構成する。スマートシティ推進組織は、各

地域に在籍または興味を持つプレーヤーが誰か、定義したスマートシティ戦略や実施する施策が何か、を含む様々な条件によって地域間で大きく異なるべきであるため、本節では整理のためのフレームワークを提示するに留める。ただしどのような地域でもある程度共通して想定できるプレーヤーや推進主体の機能は、参考として例示する。

スマートシティ推進組織を検討する際には、必要となる機能を様々な視点で具体化する必要が出てくる。主には、本リファレンスアーキテクチャで定める各構成要素に対して機能の具備が必要と考えられるため、各構成要素の実装の際には、その開発及び運営のために必要となる組織を念頭に置くことが重要となる。

5.1.2 ステークホルダー整理のフレームワーク

ステークホルダーには、大きく分けて、①：スマートシティサービス提供の対象となるニーズを持つ「サービス利用者（受益者）」、②：①に対してスマートシティサービスを提供する「サービス提供者」、③：スマートシティ全体の推進・運営に関して責任・決定権・主導権等を持つと想定される「推進主体」、④：②や③の内には加わず外部から必要に応じて導く「アドバイザー」、⑤：④と同様に外部視点での確認を実施する「監視・チェック者」、⑥：時に対価を目的としてスマートシティやスマートシティサービスの開発・運営に必要なリソースを提供する「投資家・データ等提供者」の六種類が考えられる。①サービス利用者は住民だけではなく全ての個人・法人や行政が当てはまる可能性がある。ただしこの場合の①サービス利用者や②サービス提供者は、あくま

でも、デジタル要素を含み都市 OS とつながる「スマートシティサービス」の利用者やサービス提供者であることに留意したい。また、④～⑥のそれぞれに複数のプレーヤーが当てはまる場合も多い。

これらはあくまでも例示ではあるものの、スマートシティの円滑な推進及び運営においては、このように異なる目的を持ち異なる役割を果たすステークホルダーを認識することが重要である。④及び⑥については、必須ではないが、⑥や④の方向性が外部のプレーヤーからも担保されているという点において、地域の信頼につながるため重要と言える。⑥の存在は地域の状況によって異なる。

留意すべき点として、自己のアドバイザーまたは監視・チェックを除き、複数の目的を持つプレーヤーが下記④～⑥の複数を兼ねる場合も十分に想定される。例えば受益者には住民だけではなく地元企業も多分に入り得るが、それらの企業は同時に他サービスのサービス提供者であるケースも想定される。これら目的の詳細は、図 5.1-1 を参照していただきたい。

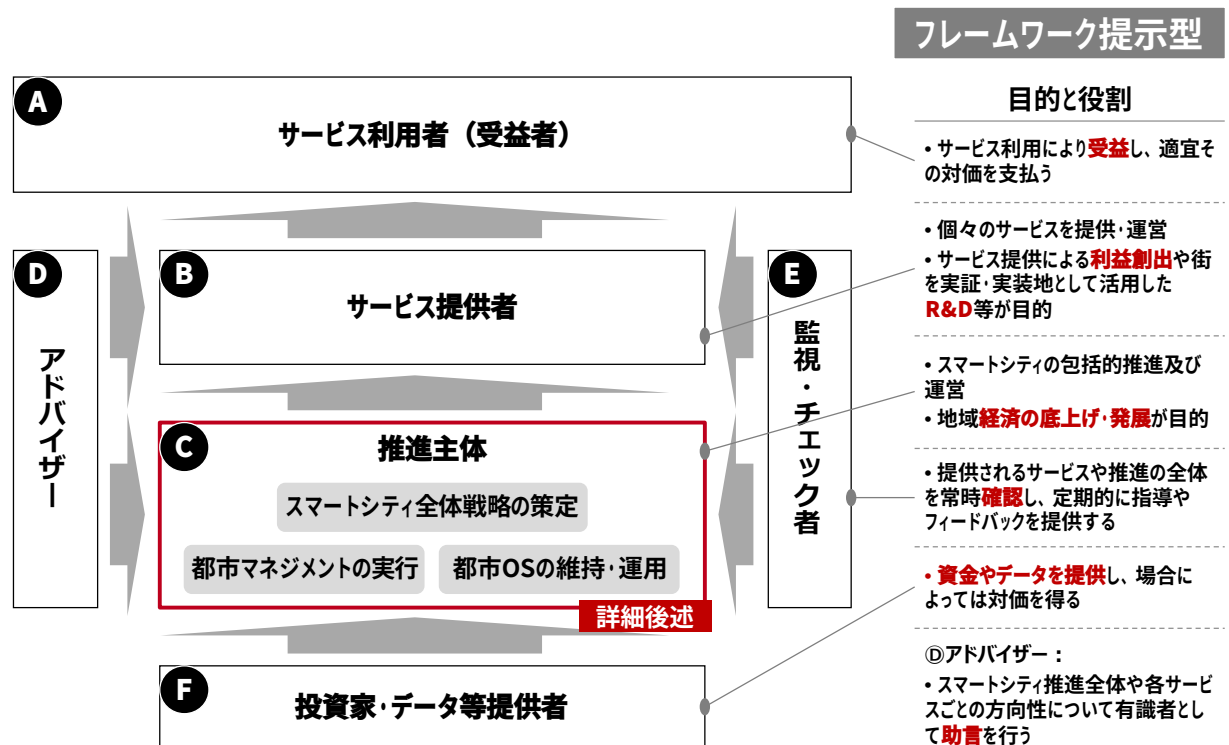


図 5.1-1 スマートシティにおけるステークホルダーの種類

各地域において、「スマートシティの実施によって影響を受ける」、「参画を希望する」、または「巻き込むべき」等、ステークホルダーとなり得るプレーヤーの種類は多岐にわたる。図 5.1-2 に示されるように官、産、学、個人の全てが対象となる場合も多く、それぞれの目的やプレーヤーとしての特徴に応じて、④～⑥での適切な巻き込み方の判断、及び持続的な管理が必要となる。詳しくは事例を後述する（「5.1.4 スマートシティ推進組織の具体事例」）。

これらステークホルダーを管理する方法の一つとして、協議会等の複数団体組織が形成される場合が多い。これは主に、目的を同じとする複数のプレイヤーが存在する際に、連携の容易さ等のために形成され、推進主体となる傾向がある。

		例示型
プレイヤー分類		期待される主な役割
官	国	日本全国のスマートシティの方向性提示/規制緩和対応
	自治体	地域におけるスマートシティの方向性提示/全体取りまとめ/国等との調整
産	地域企業	地域の動向を踏まえた知見の提供
	地域外企業	全国や全世界の動向を踏まえた最新技術に関する知見の提供
	業界団体	地域産業の動向を踏まえた知見の提供/利害調整 ※観光協会や商工会議所、ホテル組合、地場産業組合等を想定
学	大学	学術的・専門的知見の提供/最先端研究の実証
	(民間) 研究機関	専門的知見の提供/最先端技術の実証
個人	住民	スマートシティの方向性について意見やチェックの実施/利用者としてのサービス利用・フィードバック
	市民団体	住民の合意形成/住民意見を取りまとめ地域スマートシティに反映 ※区長会や市民ハッカソン等を想定
	来訪者(観光客等)	利用者としてのサービス利用・フィードバック
複数団体組織 (協議会等)		関係者が一定数以上となる場合に、議論のしやすさや方向性の共有、地域の一体感の醸成等を目的として協議会等の複数団体組織を形成

図 5.1-2 スマートシティに関連し得るプレイヤー

5.1.3 推進主体の役割及び機能例示

◎: 推進主体は必須のステークホルダーであり、その質がスマートシティ全体の成功において決定的な影響を及ぼす。地域全体の経済の底上げや発展を目的とし活動する責任を持つ中で、スマートシティ全体の戦略の策定を行い、またその戦略の実践のため、都市マネジメント及び都市 OS の運営・管理を役割とするプレイヤーとなる。その主体において必要となる機能は地域運営の全てを網羅している必要があるため、設計は容易ではないが、推進の進捗を踏まえて必要に応じて拡張していく形で十分に対応が可能である。

詳細な機能の例としては、本リファレンスアーキテクチャで定める構成要素を基に主に図 5.1-3 に示すようなものが推奨され、通常、それぞれの機能に対して最終責任者が定められている必要がある。それらに適切なプレイヤーを割り当てることにより、推進主体が一組織として構築される。また、必要な知見やスキルを全て内製化するのではなく、特に都市 OS やデータに関し、戦略的な決定等は除いた実質的な管理及び運用機能を外部に委託することも一般的である。各機能の詳細な説明は図 5.1-4 に示す。

推奨・例示型

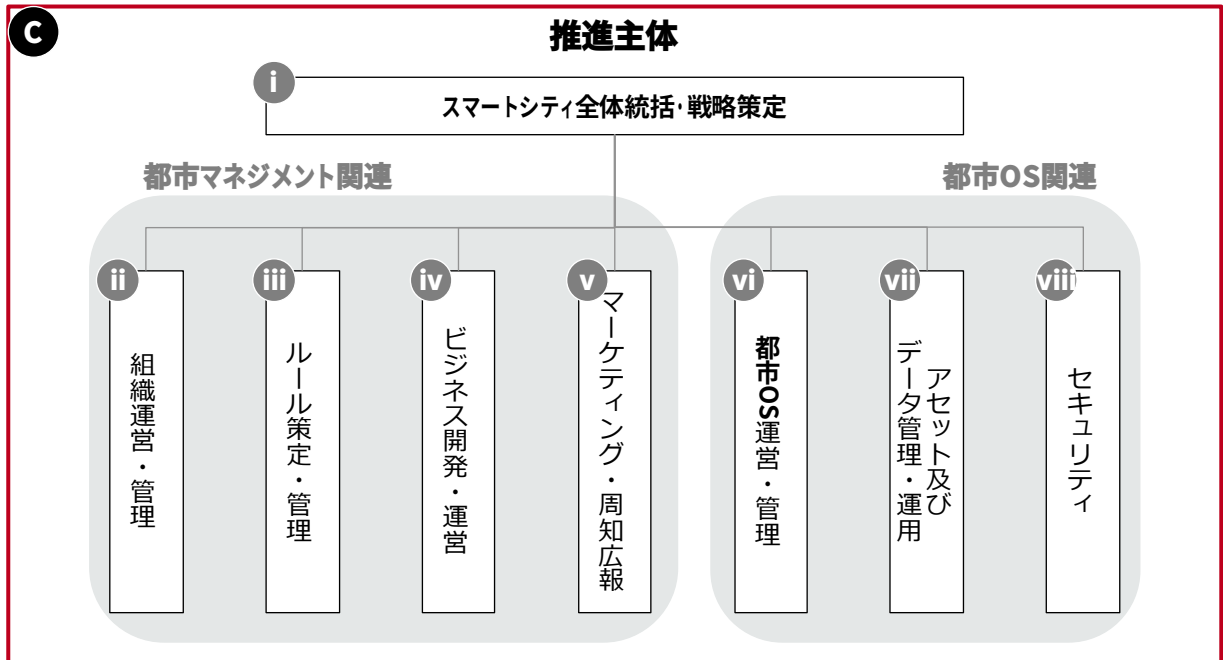


図 5.1-3 推進主体の担うべき機能例

特記して推奨すべき機能は、⑤のマーケティング・周知広報である。まず、「5.2.3 体験デザイン」にも後述するように、スマートシティサービスは利用者に「使っていただく」ことを第一に考えるべきであり、そのためには、利用者に各サービスが正しく認知されていることが必須となる。また、多くのスマートシティにおいては、様々なプレーヤー、特に地元企業やスタートアップの出資や参画を得ることが必要となると同時に、観光客や移住者を呼び寄せることが目的である場合もある。これらの実現のためには、各対象者の興味を引き最適な情報を届けることが重要であり、そのためのマーケティング・広報を装備することが推奨される。

加えて⑤が重要な理由は、他地域や他システムとの相互運用性を確保する上で、明確な窓口が存在するべきという点である。当該地域の都市OSと連携をしたい他地域や、当該地域での成功事例を展開したい他地域が現れた際に、連携先とその仕方が明確であることは、連携する内容が整理されていることと同等に重要である。国や他地域に対する広報及び窓口機能によって、効率的な外部との相互運用や横展開が実現される。

例示型

主な機能		詳細
i	SC全体統括・戦略策定	スマートシティ全体の戦略を策定し、その管理を行うとともに、当該戦略に沿ったスマートシティが実現するように全体統括を行う
ii	組織運営・管理	スマートシティ全体が円滑に機能するためのステークホルダーの監理や、推進主体組織の構築・運営を行う
iii	ルール策定・管理	スマートシティ推進に当たって必要なルールやガイドラインの策定やその管理を行う
iv	ビジネス 開発・運営	当該地域のスマートシティで実施するビジネス領域ごとに、体験デザインを通じたサービス開発を行い、サービス提供者によって運営・提供されるそれらサービスを管理する ※ビジネス領域ごとの分科会等を作ること想定される
	サービス開発・管理	
v	マーケティング・周知広報	住民・観光客や事業者に加え、国や他地域への広報を行うとともに、情報連携のための窓口機能を担う
	財務管理	
vi	都市OS管理・運用	都市OSを含むデジタルシステムを開発・運営し、サービスのAPI接続や他地域との連携等も判断・管理する
vii	アセット及びデータ管理・運用	まちの中のアセットを管理し、住民・行政・サービス提供者等からデータの取得や保管を行うと同時に、それらの分析を行いSC事業全体での活用を促進する
viii	セキュリティ	都市OSからサービス、アセットまでを含むデジタルシステム全体のセキュリティを担保する

図 5.1-4 推進主体の担うべき機能例：詳細

5.1.4 スマートシティ推進組織の具体事例

5.1.4.1 会津若松市におけるスマートシティ推進組織¹¹

会津若松市におけるスマートシティ推進の特徴は、「産官学金労言連携」という点である。この連携は、図 5.1-5 に示されるように、大きく三つの協議会及び一般社団法人を設立することによって達成されている。具体的には、①：まち・ひと・しごと創生包括連携協議会が最も多いステークホルダー数での産官学金労言を連携させ、②：スマートシティ推進協議会が一部の産官学によって運営され、③：スマートシティ会津は産のみによって回されているという状況である。

またこのように、巻き込む対象を必要なスコープのステークホルダーに絞った上で、それぞれの組織に異なる役割を与えることで、効率的な連携及び運営を組織構成によって実現させている。①では外部目線での包括的なアドバイザー及びチェックを実施するが、それを踏まえた具体的なスマートシティに係る推進及び運営は②の産官学で行い、その中でも重要かつ特別な配慮の必要となるデータ・セキュリティ実務に関しては③のように一部の産に任せる形である。

加えて、会津若松市の住民を積極的に巻き込み、アドバイザーやチェック者としての役割を担わせていることも特記すべき点である。具体的には、市民会議や市民ワークショップ、パネル展示等の機会を設ける中で、定期的なフィードバックや意見の提示を促している。その他の住民巻き込みに関しては、「5.2.3 体験デザイン」にて紹介する。

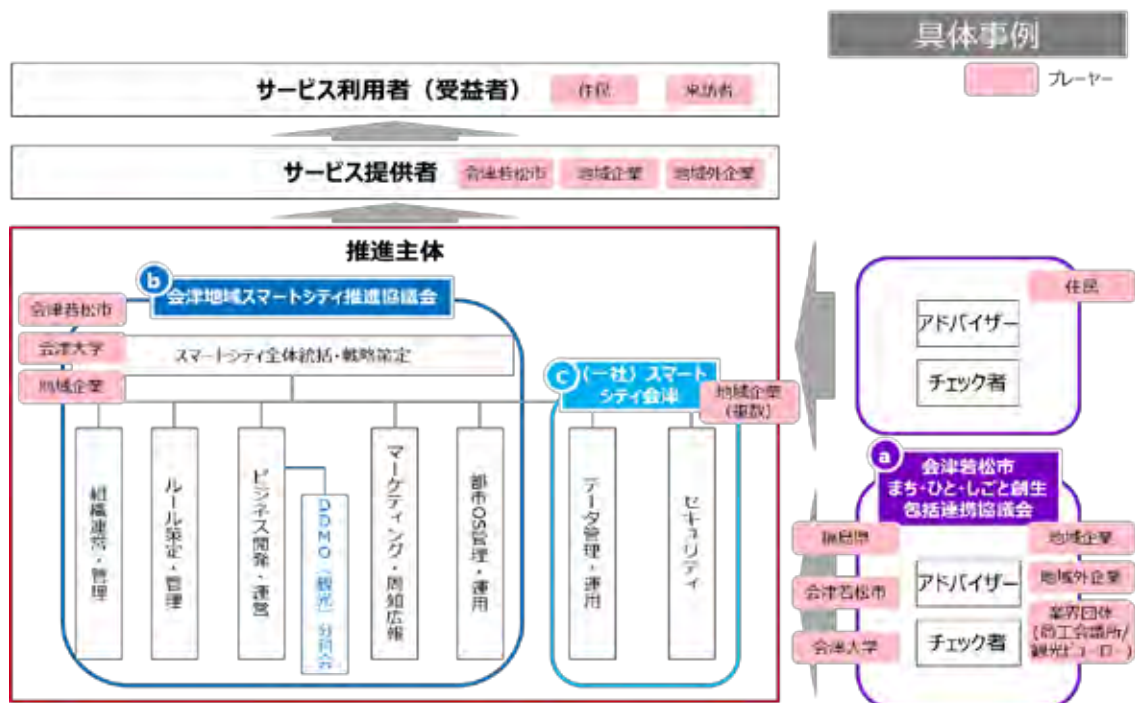


図 5.1-5 会津若松市における組織の具体事例

¹¹ 会津若松市におけるスマートシティ推進組織：情報提供 会津地域スマートシティ推進協議会

5.1.4.2 高松市におけるスマートシティ推進組織¹²

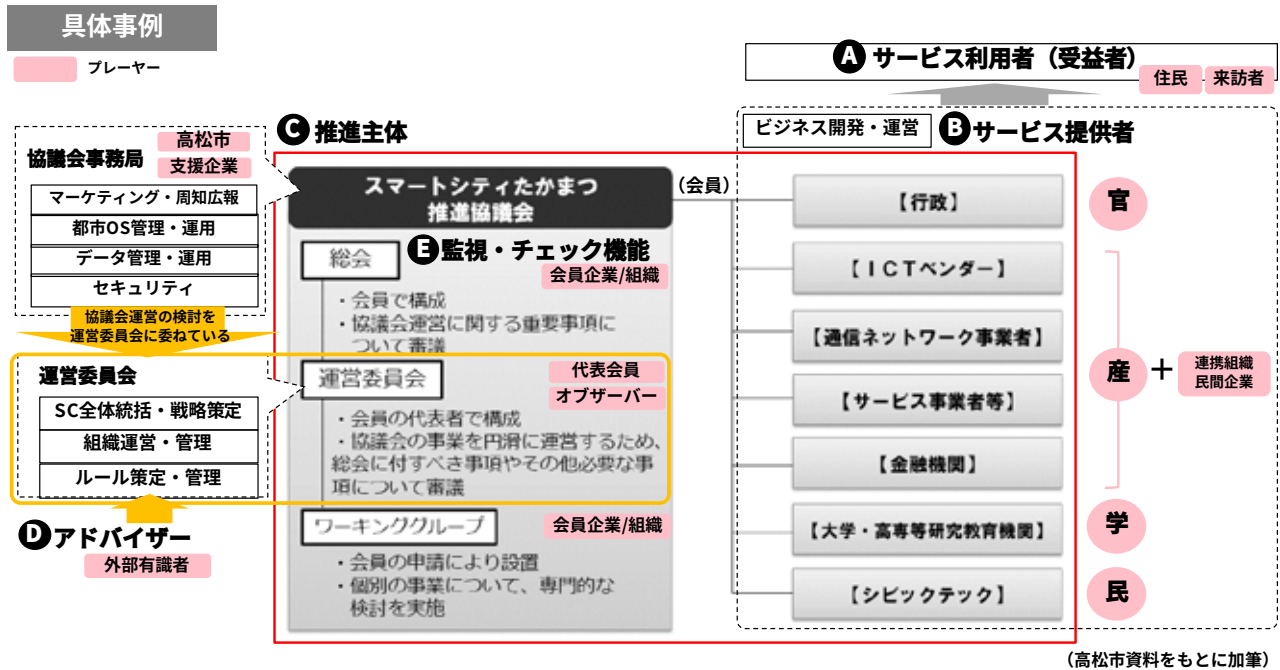
高松市は、産学民官の連携の下で地域課題の解決を目的とし官民データの共通プラットフォーム上での適正・効果的な利活用の推進（スマートシティ化）を図る推進組織として、高松市と六つの企業・団体が発起人となって、スマートシティたかまつ推進協議会を2017年10月に設立している。この協議会は、都市の様々なデータを使うことで人・モノ・情報の動きを活性化し、イノベーションの創出、地域間相互の連携、相乗効果の促進が起こるスマートシティを実現することを目指し高松市における◎：推進主体となっている。

その目標の実現に向けては、高松市が行政機能として協議会を管轄するのではなく、産学民官の幅広い参加者が集い自律的に活動することを期待した組織機能や運営設計がされている。調査時点においては、協議会の会長を高松市長が務め事務局を高松市 ICT 推進室が担っているが、協議会運営の中心課題である「高松において、どのような領域で、どのような解決策をもって、スマートシティたかまつを実現するイノベーションを協議会会員に起こしてもらいたいのか」の検討は、産学民官の有識者で構成される運営委員会に委ねる構造となっている。この運営委員会が推進主体の核となり、④：外部アドバイザーの意見を取り入れながら全体戦略や運営改善等を審議している。さらに、規約や事業計画等の協議会運営に関する重要事項については、協議会会員で構成される総会の場を通じて審議し意思決定することにより、⑤：監視・チェック機能を推進主体の内部機能として果たしている。

また、協議会には協議会会員の提案に基づいてワーキンググループが設置・運用されており、⑥：サービス提供者となる組織や企業が様々な関係者との調整や、データ利活用基盤を使った新たなアプリケーションやサービスの具体的な企画・検討を行う、ビジネス検討・開発の場としての機能を有している。

さらには、協議会内に限らない広く開かれたイベントを実施しており、協議会会員と地域（地域の住民や組織）、また高松市と他都市との交流機会を増やす活動も行っている。実際に2018年～2019年には、地域の人材育成に向けて香川大学と連携した「ICT まちづくりアイデアソン」やまちのデータ研究室の活動と連携した市民向けアプリ開発講座、また2019年2月には会津若松市や加古川市といったスマートシティ先進地域との連携シンポジウムを行い、高松市のスマートシティ推進に関わる様々な主体に向けた啓蒙・情報発信活動を行っている。

¹² 高松市におけるスマートシティ推進組織：情報提供 高松市



参考文献：高松市資料、NEC技法 <https://jpn.nec.com/techrep/journal/g18/n01/180115.html>

図 5.1-6 高松市における組織の具体事例

5.1.4.3 大手町・丸の内・有楽町地区におけるスマートシティ推進組織

大手町・丸の内・有楽町（以下、「大丸有」と表記。）地区は、国土交通省公募のスマートシティモデル事業（2019 年）の先行モデルプロジェクトに選定され、東京駅と皇居に挟まれた 120ha のエリアにおいてスマートシティの取組を進めている。

スマートシティモデル事業における組織体制を、図 5.1-7 に示す。当該エリアではモデル事業への応募にあたり、エリアの地権者により構成されるまちづくり団体「一般社団法人大手町・丸の内・有楽町地区まちづくり協議会」と「千代田区」、「東京都」の三者により「大丸有地区スマートシティ推進コンソーシアム」¹³を組成した。このコンソーシアムは「都心の既成市街地におけるスマートシティモデルの実現による国際的評価の獲得」と「データ利活用型エリアマネジメントモデルの確立」を目的とするスマートシティ推進主体（◎）である。観光、環境、防災等の様々なソフトウェア面のまちづくり活動に取り組むエリア内の各種組織と連携し、また、データ基盤や都市OSの整備を行うことで、エリア内の企業による価値の創造を促進することを目指している。これらの基盤を基に、エリア内外の企業、行政、エリアマネジメント団体等が広くサービス提供者（◎）として各種の利便を提供することとしている。

コンソーシアムを組成する三者の役割としては、三者で策定した「ビジョン・実行計画」のもと、大丸有まちづくり協議会は、その実現に向けた「実証実験・イベントの主催・支援」等を担い、区・

¹³ 大丸有地区スマートシティ推進コンソーシアム：情報提供 大丸有まちづくり協議会

都は実証やイベント実施にあたり必要となる「公共空間・施設の使用許可に係る検討・協力」等、エリアのまちづくり活動を協力・支援する役割を担っている。また、今後データの利活用にかかる検討も官民連携して進めていく。



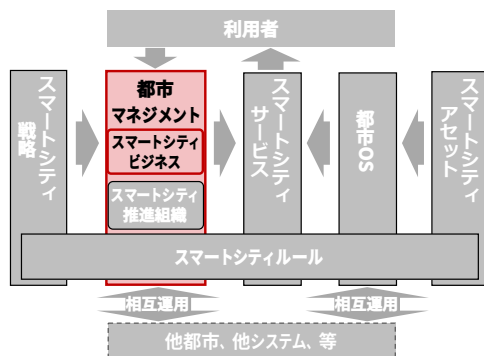
図 5.1-7 大丸有地区の国交省スマートシティモデル事業における組織の具体事例

大丸有地区の組織の特徴は、エリアのまちづくり組織である大丸有まちづくり協議会がスマートシティの推進主体となっていることである。当協議会は、1988年の設立以降30年以上にわたり、地権者と行政が手を携え官民連携で街づくりを推進する組織として活動を続けている。またエリア内の地権者は全て法人、団体、行政であり、全地権者が当協議会に参画しているため、会員企業・団体は、当該エリアのスマートシティサービスの受益者（A）であると同時に、サービス提供者（B）としての機能を持つ場合もある。このことは多様な立場を取り得るステークホルダーにより、活発かつスピード感を持って街のスマート化が進む可能性が高くなることにもつながっている。国や研究機関等の支援（D）を受けながら、委員会等を開催し、各分野の事業を推進していく。

本事例は、他都市や他地域の特に既成市街地においてエリア単位のスマートシティの取組を行う場合に、街づくり団体（エリアマネジメント団体ほか）が推進主体となる有力な組織であることの一つのモデルケースと捉えられる。

5.2 スマートシティビジネス

5.2.1 スマートシティビジネスの位置付け



推進組織と対になって「都市マネジメント」を構成するのは、スマートシティのビジネス的要素を運営及び運用する仕組みである。これは、ビジネスモデル管理と体験デザインによって構成される。

ビジネスモデルとは、スマートシティに関与する複数のプレーヤー間で発生する、物品・サービス等の提供と金銭等の対価の支払いのやり取りを構造的に理解するためのものである。スマートシティ全体を俯瞰し、このモデルを構築することにより、各プレーヤーに提供が求められる価値・対価やその他財源が明らかとなり、各プレーヤーひいては地域全体の持続的な運営を担保することが可能となる、スマートシティの重要な構成要素である。しかしながら、このビジネスモデルは、地域の特徴や参加するプレーヤー、それらの関係性によって地域ごとに異なるものとなることが想定されることから、画一的なフレームワークを提示することは困難である。よって本節では、各地域がビジネスモデルを構築する際の議論のスタート地点として参考となるビジネスモデルを、自身の地域特性に合わせ検討できるように三つの基本的なタイプに分けて例示する。必要に応じてこれらのモデルを参考にしつつ、各々の地域特性に合ったビジネスモデルを、地域一丸となって継続的に模索することが必要である。

また、様々な形で参画するプレーヤーが具体的かつ彼らの狙いが明確であるほど、具体的なビジネスモデルを構築しやすくなることから、ビジネスモデル管理にあたってはスマートシティ推進組織の整理が必要である。同時に、ビジネスモデルにおける収支を良くするためには、利用者にサービスが利用されることが必要条件であるため、マーケティング等のスマートシティ推進主体の機能を充実させることも重要となる。

スマートシティビジネスにおけるもう一つの要素は体験デザインである。「利用者中心」で真に利用者のためのスマートシティを実現するためには、利用者のニーズに合ったサービスが、実際に利用者に使われることが必須であり、サービスを通して利用者の体験価値を総合的に向上させることが当該地域のスマートシティの目的となる。そのためのサービス開発及び提供の方法を示すのが体験デザインである。具体的には、利用者目線での本質的なニーズを把握した上で必要施策を導出し、それを利用者に提供するサービスとして設計するとともに、サービス提供開始後も継続的にサービスを発展させるために、参考になるフレームワーク及び活用し得るツールを例示する。

なお、重要な点はいくまでも、「利用者中心の体験を意識したスマートシティ設計をしていること」であり、例示されている各種手法・ツールを必ずしも活用する必要はない。むしろ「利用者中心」をスマートシティ関係者が意識せずに体験デザインの手法・ツールのみを活用しても、その効果は極めて薄いものとなる。

スマートシティサービスは、利用者目線で設計されていることと同時に、スマートシティ戦略で定義された目標を踏まえて導出されている必要がある。また各サービスはアプリ等のデジタルな基盤を持ち、API を通じて都市 OS につながるものとなるため、都市 OS で規定される要件との整合性についても意識する必要があることを留意していただきたい。

5.2.2 ビジネスモデル

5.2.2.1 タイプ別のビジネスモデル例示

ビジネスモデルは、地域の特徴や参加するプレーヤー、それらの関係性によって地域ごとに異なるものとなることが想定されることから、画一的なフレームワークを提示することは困難である一方で、全ての地域がゼロから持続可能なスマートシティのビジネスモデルを考えることが難しい側面もあると考えられる。

そこで、スマートシティ推進主体の具体的な担い手は様々な者がなり得るが、大別すると、官民が連携した④地域協議会主導、⑥自治体（官）主導及び③民間主導の 3 種類に分類できると考えられることから、それぞれの主体モデルごとに取り得る基本的なビジネスモデルを、例として図 5.2-1 に示す。

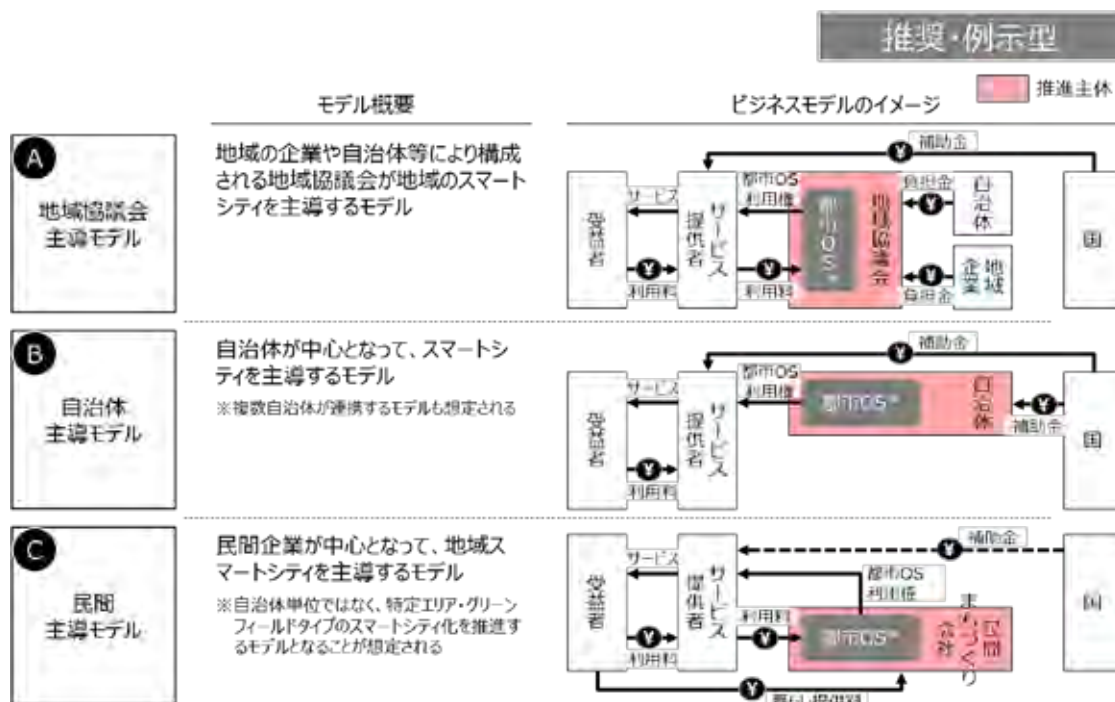


図 5.2-1 主導モデルごとの基本的なビジネスモデル例

自身の地域におけるビジネスモデル構築の議論のスタート地点として、一番近いと想定される推進主体タイプのビジネスモデルを必要に応じて参考にしつつ、各々の地域特性に合ったビジネスモデルとなるように各種改良等を行うことが必要である。例えば、負担金や補助金等は、必ずしもお金である必要はない。官であれば規制緩和等の形での支援も想定されうるし、企業であればお金ではなく、ヒト（マンパワー）を提供すること等も考えられる。また、サービス利用料も必ず受益者から徴収する必要があるわけでもない。受益するサービスが公的なものであれば、受益者ではなく自治体等がその費用を代替して支払うことは想定されうるし、観光客が受益者であっても、観光客を誘致する目的で当該サービスを提供しているのであれば、そのサービス提供費用は地域の観光協会等が負担することも考えられる。

以上のように、図 5.2-1 はあくまで例示であり、その変形パターンは様々な形が想定される。詳細は事例を通して紹介するが、「5.2.2.2 ビジネスモデルの具体事例」における三つの事例は上記①～③の三つのタイプ別の基本的なビジネスモデルをベースとしつつ、いくつかの地域実態に応じた改良（推進主体の機能が複数の組織体に分かれていたり、矢印の一部が無かったりするもの）がなされて表現されたものである。

なお、ビジネスモデルに関しては特に、初期の段階から理想的な構造を実現することは困難である。そのため、理想や将来を見据えたビジネスモデル構築しつつ、それを目標として定め、地域全体で共有しながらスマートシティを実行に移すことが重要であり、最初から完璧なビジネスモデルを必ずしも実現する必要がないことに留意いただきたい。

5.2.2.2 ビジネスモデルの具体事例

(1) 会津若松市におけるビジネスモデル¹⁴（①協議会主導モデル）

会津若松市においては、「5.1 スマートシティ推進組織」において述べた通り、会津地域スマートシティ推進協議会が戦略策定を含む推進主体を担う組織であり、つまり①地域協議会主導モデルである（図 5.2-2）。資金源としては会津若松市、つまり官からの負担金も重要ではあるが、前述の通りこの組織の特徴は産官学連携という部分であり、スマートシティ推進が自治体の予算と同時に地域企業からのマンパワー提供によって成り立っているという事例である。また、国からのスマートシティ推進・運営そのものに対する補助金は 2019 年度時点で受けていない。しかし、会津若松市が「最先端実証フィールド」としての戦略を押し出すに伴い、そのフィールド上で実証を行うサービス提供者に対しては、それら最先端サービス促進のための補助金を出す形となっており、間接的に、国の支援のもとでのスマートシティ推進となっている。

¹⁴ 会津若松市におけるビジネスモデル：情報提供 会津地域スマートシティ推進協議会

各地域において特に議論すべき点の一つに、図 5.2-2 において点線で示すような「今後実現したい流れ」がある。会津若松市は、官の資金への依存を将来的には最低限にし、自立的なエコシステムを構築することを志向しており、そのためにはサービス利用者からの利用料徴収やサービス提供者からの都市 OS 利用料徴収が理想的と考えている。このように、段階を踏んだモデルの描き方は有効である。

具体事例

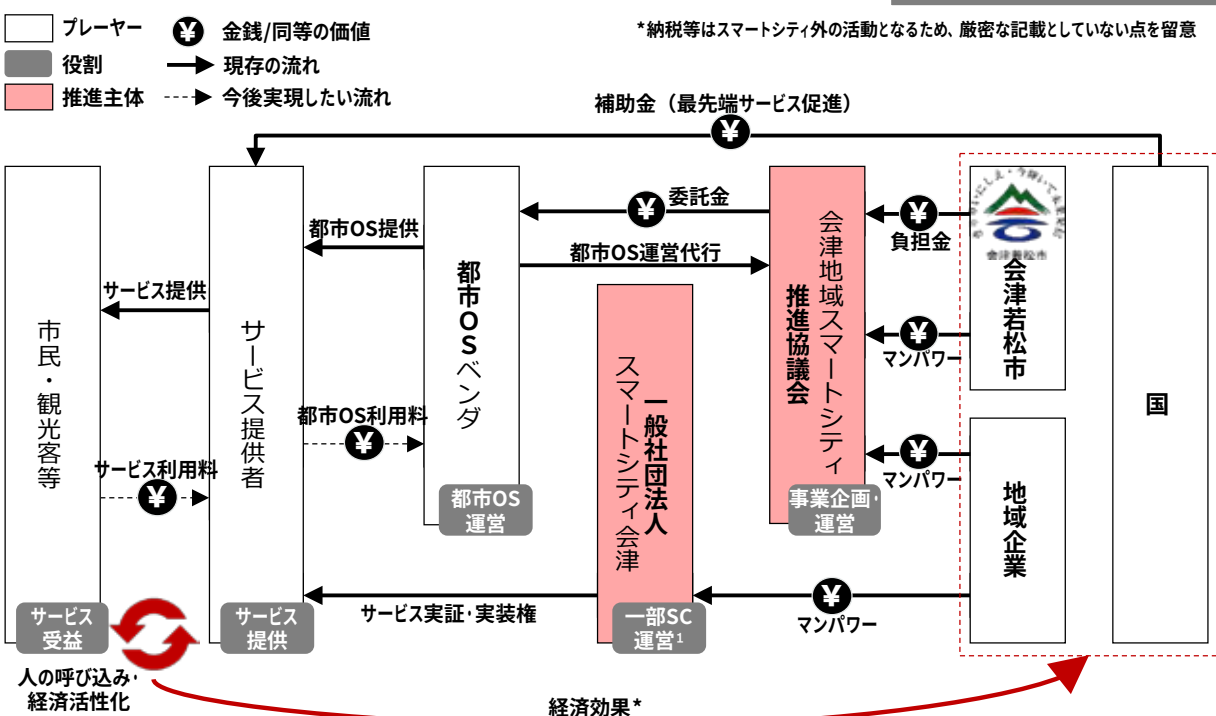


図 5.2-2 会津若松市におけるビジネスモデル具体事例

(2) 藤沢 SST におけるビジネスモデル¹⁵ (©民間主導モデル)

Fujisawa サスティナブル・スマートタウン（呼称：FujisawaSST／FSST）は、神奈川県藤沢市において推進されている事例である。パナソニック（旧松下電器産業）の工場跡地を活用しておりパナソニックが主導する開発案件ではあるが、多くのパートナー企業とともに協議会やタウンマネジメント会社を設立することによって地域運営が実施されている。この協議会は、自治体等の行政はアドバイザーとしてのみ加わり、実際の事業に携わる民間企業が主要会員を構成することから、©民間主導モデルとして紹介する（図 5.2-3）。

推進主体である FujisawaSST 協議会は、18 のパートナー企業によって構成され、事業計画の策定やマーケティング等のマネジメント業務を担う。これに対する資金及びマンパワー提供を行うパートナー企業の動機は、協議会メンバーとして地域全体の運営に携わる権限を持った上で、サービス提供者として、その他の事業者や住民、自治体と協業し、新規事業やサービスを創出することである。実際に FujisawaSST においては、協議会メンバーを中心とする民間企業によって、住民等を対象にした様々なサービスの実証実験が常時行われている。

これに対して、サービス提供・運用を持続するための基盤となるオペレーションは FujisawaSST マネジメント会社が実施しており、地域経営に関わる全体的な収益化の役割もこのマネジメント会社が担う。主な出資者は、パナソニックに加えてパナソニックホームズ、三井不動産レジデンシャル、電通、東京ガス等である。このマネジメント会社が住民に対して住宅メンテナンスや情報通信サービス、イベント運営等のマネジメントサービスを提供し、それに対する利用料を得て経営をまわす。

©民間主導モデルによるスマートシティ推進は、④地域協議会主導モデルや⑤自治体主導モデルと比較して特に、住民及び参画する民間企業に対する明確な価値があることが重要となる。その特定の地域を選んで居住した上で利用者が料金を支払ってくれるのでなければ安定した収入が得られず、また、補助金に頼ることなく異なる技術や知見を持つパートナーを引き付けることが必須となるからである。FujisawaSST の場合は最先端技術を活用した居住空間やサービスを提供することにより住民への価値を担保し、また技術への許容度の高い住民を対象に最先端技術・サービスの実証をできる地としてアピールすることにより、民間企業の参画を促している。

¹⁵ 藤沢 SST におけるビジネスモデル：情報提供 FujisawaSST 協議会

具体事例

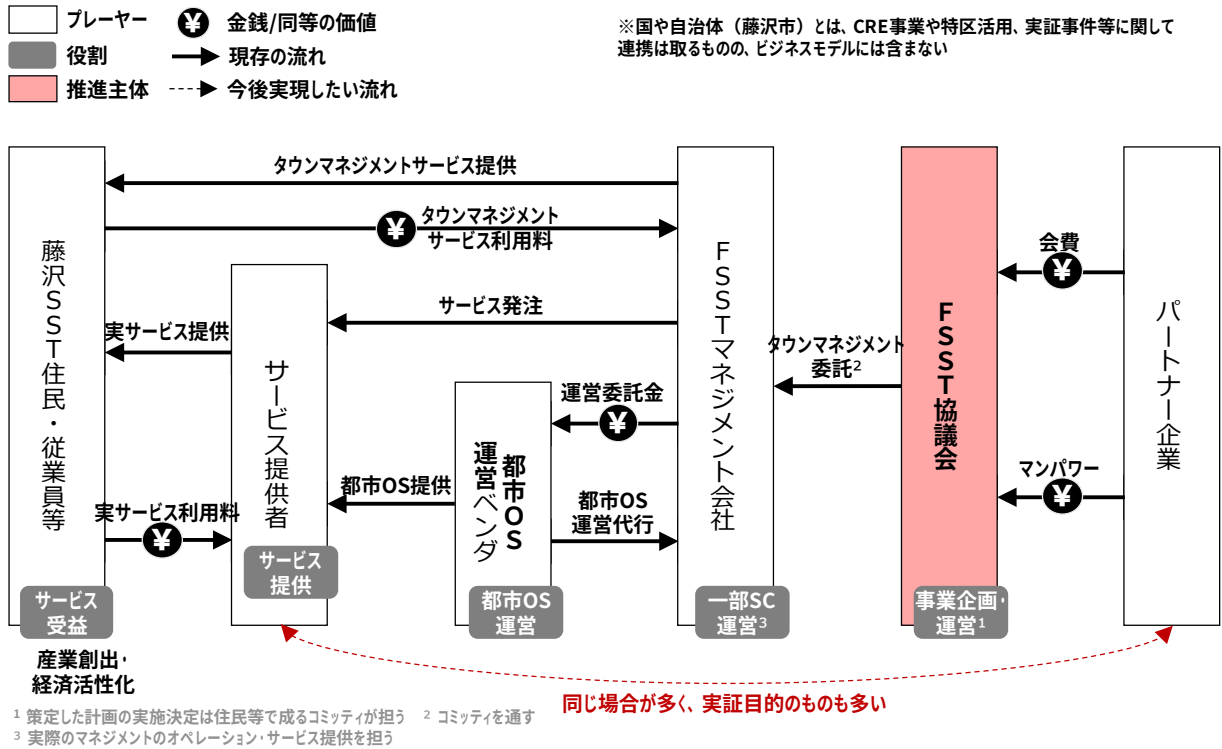


図 5.2-3 藤沢 SST におけるビジネスモデル具体事例

5.2.3 体験デザイン

5.2.3.1 体験デザインの活用方法

体験デザインの構成要素を図 5.2-4 に示す。体験デザインは、「3 スマートシティ戦略」で抽出した小目標から始まる。この小目標を達成する上で必要となる行為、つまり「誰のために何をするのか」を規定していく。これを施策と呼ぶ。この各施策が、実際に利用者に対して提供できる形に設計され、サービスとなる。

ここで、「スマートシティサービス」として本リファレンスアーキテクチャ内で規定するサービスは、都市 OS につながり得るサービスのみであると定義している。つまり、ここで設計される全てのサービスは、例えば業務プロセスと呼ばれるような手動・アナログな行為を指す「非デジタル要素」とともに、アプリを主な例とする都市 OS とつながるためのデジタルな基盤やその他 ICT 技術等を指す「デジタル要素」によって成り立つと言える。各サービスに対応するデータが保有される場合もある。また、デジタル要素を設計する中で、例えば UI（ユーザインタフェース）や分析といったような複数のサービスに共通する機能が必要と判明する場合があると想定できる。この場合は、都市 OS の「共通サービス」として装備することが推奨される。

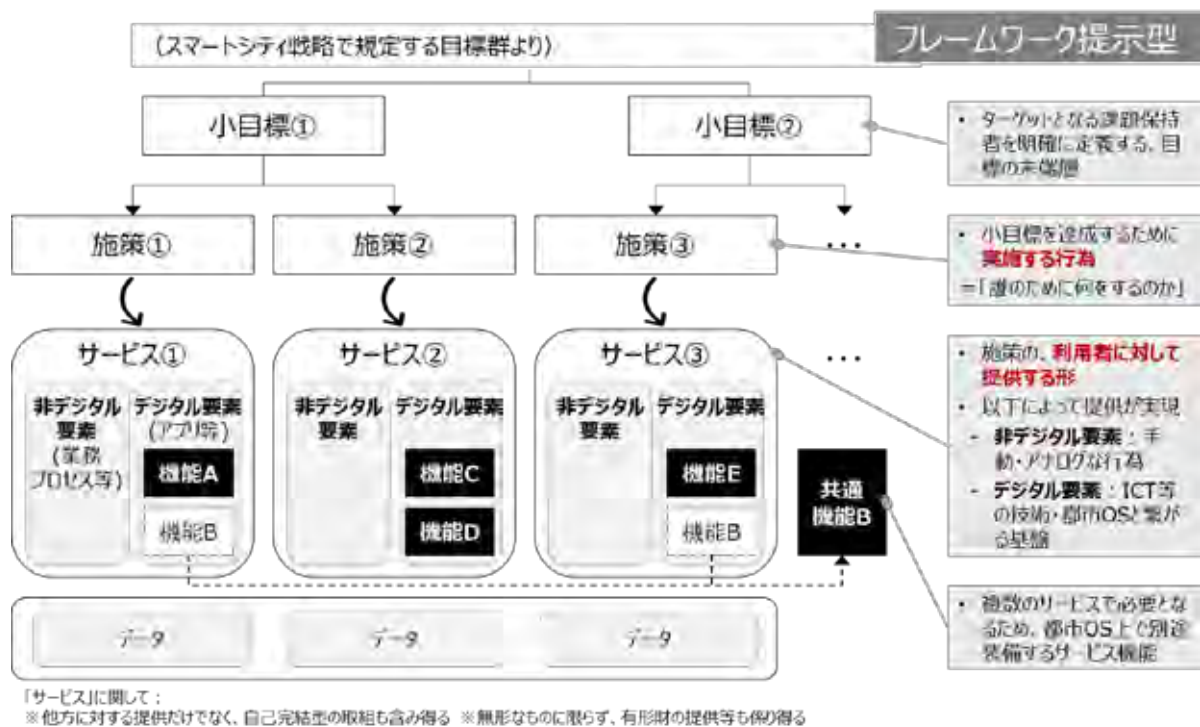


図 5.2-4 体験デザインの構成要素

上記の構成要素を踏まえ、体験デザインの推奨活用方法を図 5.2-5 に示す。

フレームワーク提示型

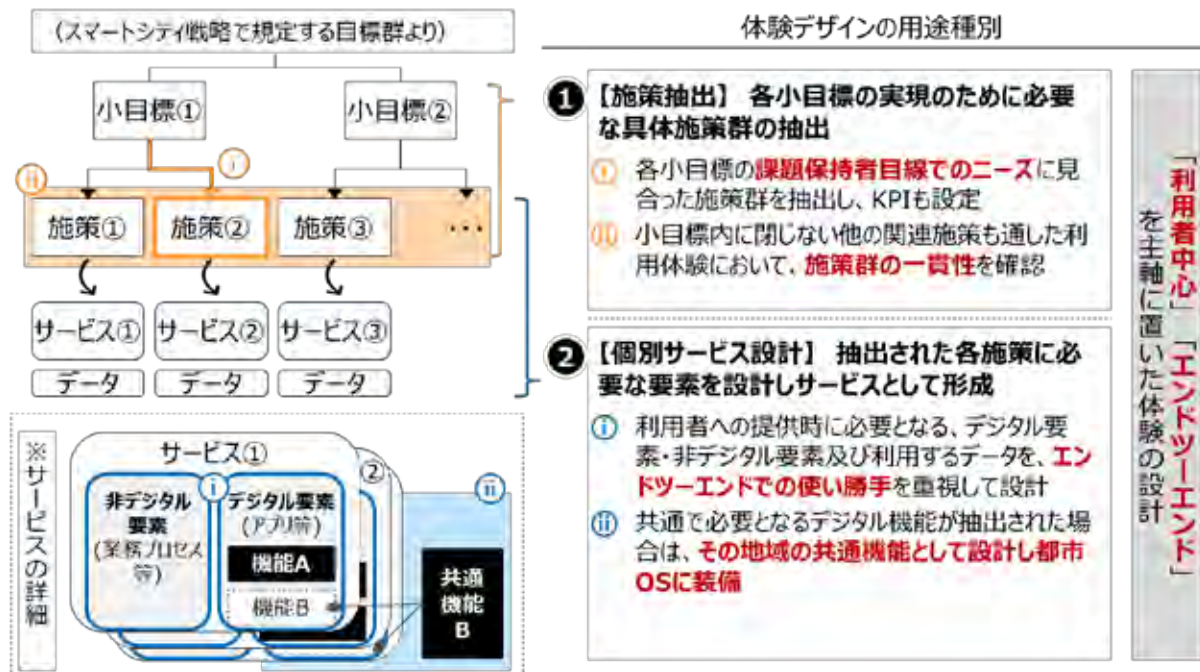


図 5.2-5 体験デザインの活用方法

体験デザインが対象とする用途は大きく二つあり、一つは、具体施策及び施策群の抽出である（①施策抽出）。小目標ごとに必要となる施策群を抽出することになるが、これら施策は必ずしも受益者に対して直接提供するサービスである必要はなく、例えば行政の業務改革等の内部取組となる可能性も十分にある。そしてこの際には、課題保持者もしくはステークホルダー自身の目線に立って本質的なニーズを理解しそれに沿った施策を導き出すことが重要となる（①-(ii)）。

ただし、小目標内のみに閉じて視野の狭い施策群を提供することは避け、その地域で日々生活し様々な課題を持つ利用者の目線に立ち、複数の小目標を横断した包括的な経験を加味した施策が喜ばしい。そのため、小目標内だけではなく他の関連施策も通して、再度利用者の目線に立ったエンドツーエンドの利用体験を理解し、施策群の一貫性を担保することが必要となる（①-(ii)）。

施策の抽出が完了した後に重要となるもう一つの用途が、①で導出された各施策を個別サービスとして形成することである（②個別サービス設計）。前述の通り、この際には非デジタル要素及びデジタル要素の両方の設計が必要となり、それに対応するデータの特定も発生する。受益者となる他方に対して直接提供するサービスである場合は、その受益者を利用者として定義し、また業務改革等の内部取組である場合には、受益者でなくともその取組の導入に係る従業員等を利用者として認識する。これら利用者の利用体験をエンドツーエンドで理解し、使い勝手の良さが最大限になるように実現することが重要となる（②-(i)）。

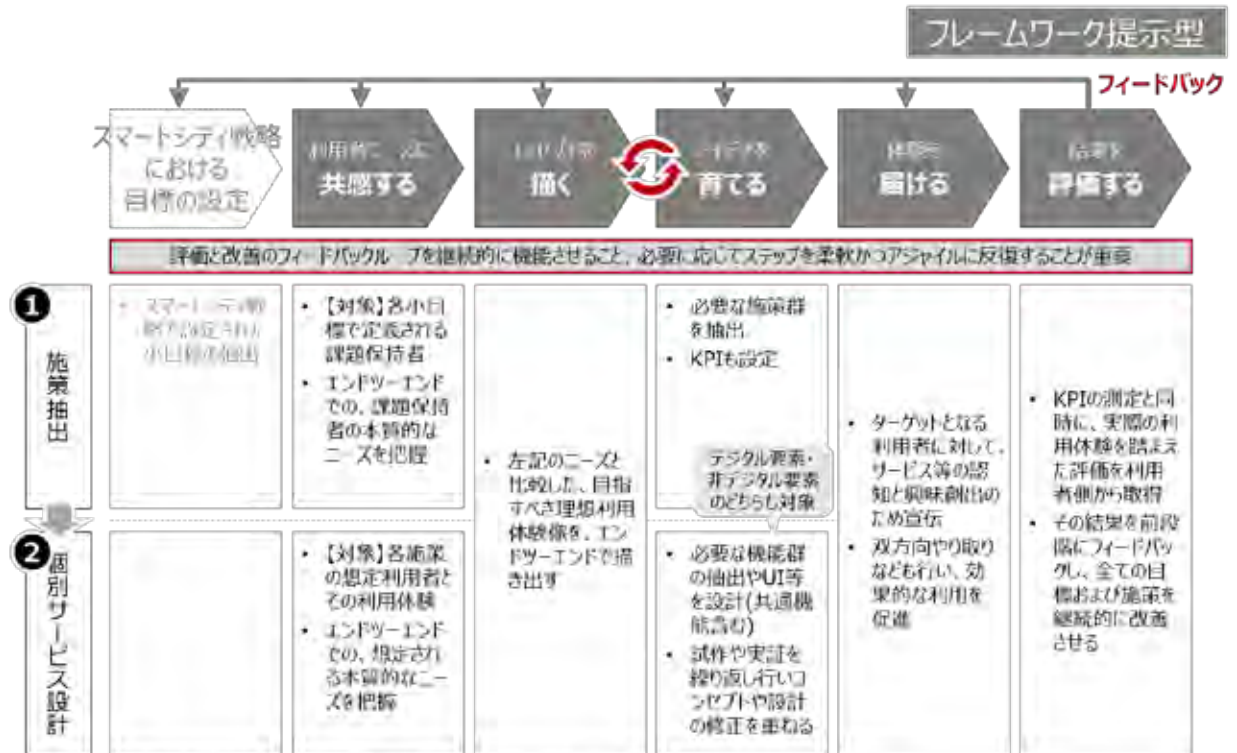
加えて、特にアプリを活用したサービスや取組においては、サービス横断のために必要となる機能の確認が求められる。それらが存在した場合、共通機能として切り出し都市OS等に具備することによって、より効率的なサービスの管理やさらなるサービス開発の促進につながる（②-(ii)）。

全ての用途において共通で重要となるのは、「利用者中心」であること、そして「エンドツーエンド」が意識されていることである。これらを念頭に、以下にフレームワークを示す。

※エンドツーエンド：利用者体験のエンドツーエンドとは、利用者が、ある目的を達成するためにサービスを受ける必要があると考えた時点から、当該サービスを受けたことにより目的を達成した時点、またはサービスを享受し終わった後の行動までに生じる、利用者の感情を含めた思考や一連の行動全体のこと（出典：サービスデザイン実践ガイドブック）。

5.2.3.2 体験デザインのフレームワーク

体験デザインの実践方法として、フレームワークの一例を図 5.2-6 に示す。実施自体を必須とはしないが、活用が有効と想定されるフレームワークである。大きくは、「（利用者ニーズに）共感する」、「（コンセプトを）描く」、「（アイデアを）育てる」、「（体験を）届ける」、「（結果を）評価する」の五つのステップで構成される。これらのステップを踏むことで、前述の「①施策抽出」及び「②個別サービス設計」を、「利用者中心」かつ「エンドツーエンド」に実現できる。全体として念頭においておくべきことは、施策を利用者に対して提供すれば終わりなのではなく、評価をして改善のアクションにつなげるというフィードバック循環の維持が必要であることである。また、特に「描く」と「育てる」を中心にだが、必要に応じて柔軟に、そしてアジャイルに、各ステップを反復させることが重要となる。



Source: Stanford大学提唱の5つのプロセス、Design Council提唱のDouble Diamondを参考

図 5.2-6 体験デザインのフレームワーク

各ステップの実践において、体験デザインとして特徴的なポイントは、図 5.2-7 を参照いただきたい。特徴としては、利用者の感情や価値観を含む詳細な一次情報の取得と、それを基にした、徹底的に利用者体験に寄り添う施策の設計及び提供である。そのために一般的に活用されるツール・アクティビティといった手法例を、同じく図 5.2-7 に示す。また、「5.2.3.3 体験デザインの具体事例」に具体事例を示す。

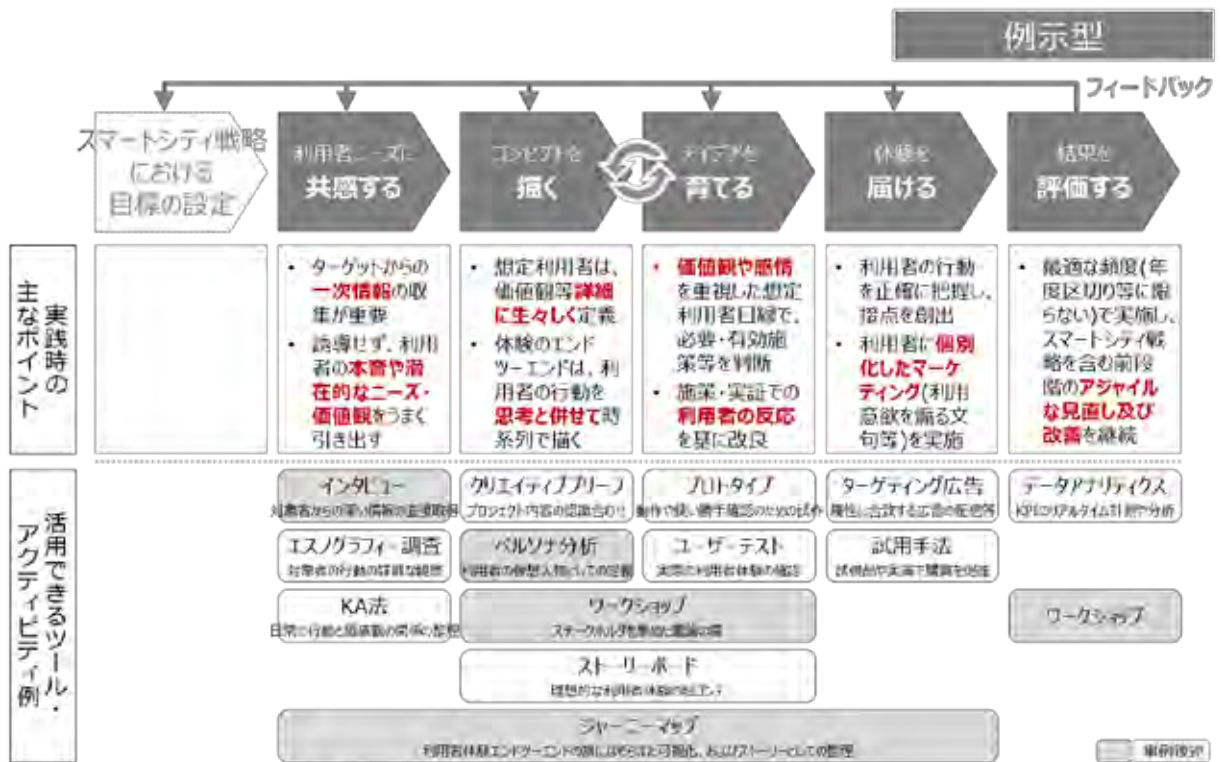


図 5.2-7 各ステップ実践の手法

5.2.3.3 体験デザインの具体事例

(1) 会津若松市における体験デザイン¹⁶

会津若松市では、市民ポータルサービスを中心に、提供すべきサービスや機能の検討段階において体験デザインが活用されており、利用者のニーズを起点とする施策開発及び提供が実現されている（図 5.2-8）。ここでは、インタビュー、ペルソナ分析、ジャーニーマップを記載する。

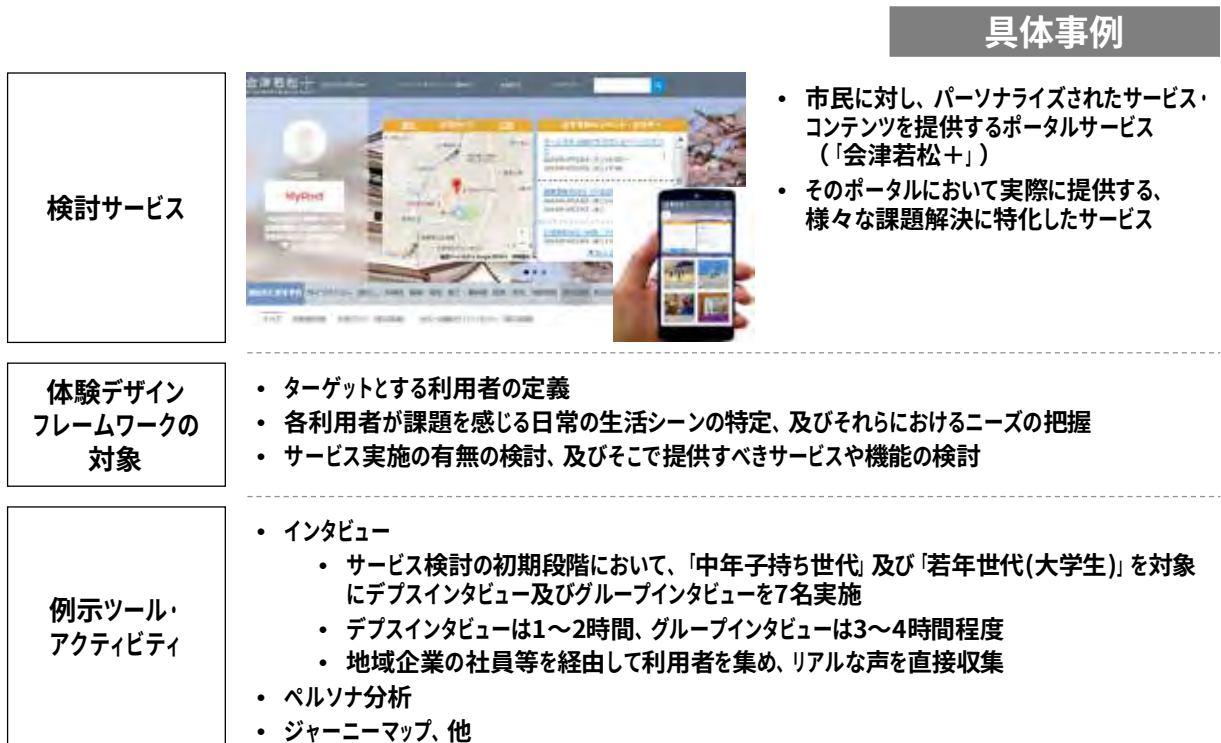


図 5.2-8 会津若松市における体験デザイン活用の概要

ポータルサービス検討の初期段階で、市は、地域企業の社員等を経由して想定ターゲットである中年女性や大学生等から 8 名を選出し、周囲とのコミュニケーション接点に関するインタビューを実施した。図 5.2-9 はその中の、子育てをする 40 代女性のグループインタビュー結果である。日常生活で関わる人や機関を軸に、何気ない行動だけでなく感情に重点を置き、一次情報を広く拾っていることがわかる。図 5.2-8 に示されるように 3～4 時間程度の実施となったが、本音や感情を引出すための世間話のような質問の仕方や共感を示す相槌の打ち方等の教育をインタビュアーが事前に受けた成果である。

インタビューには一般的に、この場合のように、40 代の子育て女性といった共通点を持った複数人を同時に集めたグループインタビューと、一対一で深く情報を探るデプスインタビューがある。グループインタビューにはグループダイナミクスが働き多様な声が聴けること、デプスインタビューには深く心理や思考を掘れること等、それぞれ異なる長所があり、使い分けが重要となる。

¹⁶ 会津若松市における体験デザイン：情報提供 会津地域スマートシティ推進協議会

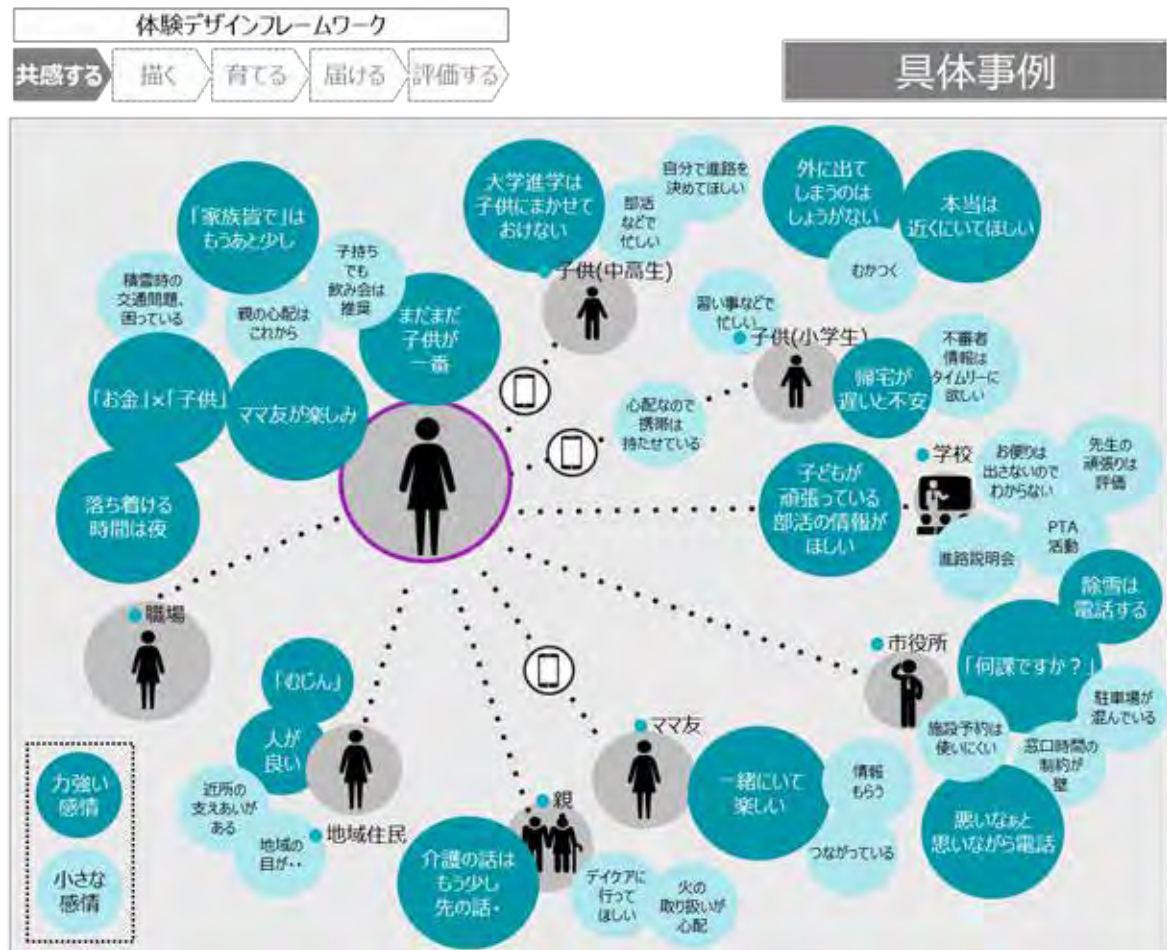


図 5.2-9 会津若松市の事例：インタビュー

それらのインタビュー結果や他調査を踏まえ、会津若松市では、ポータルサービスの利用対象者を具体的に三つに絞り込んだ。またこれら各層の利用者を、仮想人物として生々しく定義し、現在置かれている状況や価値観に読み手が共感できる程度にまで詳細化したものが、図 5.2-10 の例である。これはペルソナ分析と呼ばれており、関係者の理解を共通化させるだけでなく検討ポイントを具体化する等の効果がある。会津若松市においては、各層に呼称を与えることでより明確な人物像を定義している。



図 5.2-10 会津若松市の事例：ペルソナ分析

加えて、各層の利用者によるポータルサービス関連体験において想定されるニーズや課題を、様々なシーンを通した利用者のジャーニーとして整理したジャーニーマップを、図 5.2-11 に示す。これは図 5.2-10 の「中年子育て女性層」に対応するものだが、課題のジャーニーにマップする形でポータルに載せるサービスアイデアを整理することで、ポータルサービス、及びそこで提供される様々なサービスを通した、この利用者層のエンドツーエンドでの利用体験が透けて見えることがわかる。これらサービスが全て会津若松市において実現されたわけではないが、アイデア検証の重要なツールとなっている。

体験デザインフレームワーク					具体事例
共感する	描く	育てる	届ける	評価する	
シーン	日常生活	子育て	案内・申請	施設・サービス利用	
インサイト	市発信の情報には役立つ情報があるが、検索しても発見できず断念している	子供の安全が常に気がかりだが、外にいる子を守る手段がわからず対策が立てられない	子供の予防接種等の案内がハガキでくるが、漏らさず受診しているか不安である	公的手続きでは、何度も同じ情報を記入する煩わしさがあるが、そんなものだと思っている	
イメージ					
サービスアイデア	除雪車ナビ 除雪に関する情報は市民生活に密着していることから、自身の住所にあわせてパーソナライズされた除雪情報を表示 関心に応じた役立ち情報/イベント情報 子育て支援や近所の音楽イベント等、関心にあわせてパーソナライズされた情報を表示	危険情報 危険人物の出現等、身の周りの危険な状況をデジタル郵便で伝達 学校情報配信 自身の子どもが通う小学校の行事や連絡情報を、パーソナライズして配信	母子健康情報配信 母子健康情報をアプリを通じて配信するとともに、子供の予防接種スケジュールを表示し、受診をリマインド ワンストップの行政手続申請 出産時等に必要の複数の手続きについて、スマホやPCから一括で申請書を作成	チャットによる24時間問合せ対応 簡易な問い合わせについては、チャットボット等を通じて24時間問合せ可能 市職員の積極的なサポート 市職員が利用者を把握し、未受診の診断の案内等積極的フォローを実施	

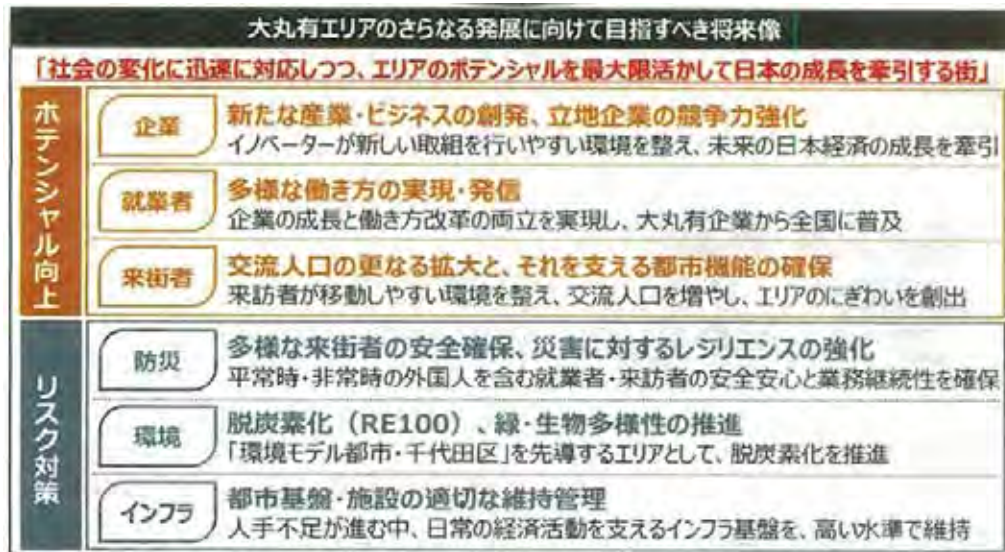
図 5.2-11 会津若松市の事例：ジャーニーマップ

(2) 大丸有地区における体験デザイン¹⁷（サービスデザイン）

大丸有地区では、国土交通省公募のスマートシティモデル事業（2019 年）の取組において、エリアのさらなる発展に向けて目指すべき将来像を設定した上で、その将来像を実現するために必要なスマートシティの姿（大丸有エリアのスマートシティとして実行すべき事項）を検討している。

この検討過程において、スマートシティサービスの利用者側の視点から、エリアの目指すべき将来像の設定が行われている。大丸有エリアにおけるスマートシティサービスの利用者は、エリア内に立地する企業及びその就業者、並びにエリアへの来街者であり（エリア内に住宅はなく居住者はいない）、図 5.2-12 に示す通り、これらのサービス利用者を踏まえた上で目指すべき将来像が設定されている。

¹⁷ 大丸有地区における体験デザイン；情報提供 大丸有まちづくり協議会



大手町・丸の内・有楽町地区まちづくり協議会資料

図 5.2-12 大丸有エリアにおける将来像の設定

また大丸有エリアでは、スマートシティの取組の検討を、エリアの地権者により構成される大丸有まちづくり協議会が主体となり実施しており、サービス利用者ともなる地権者の意見を反映しながら、検討が進められている。

図 5.2-13 に、大丸有エリアにおけるサービスデザイン活用を整理した。

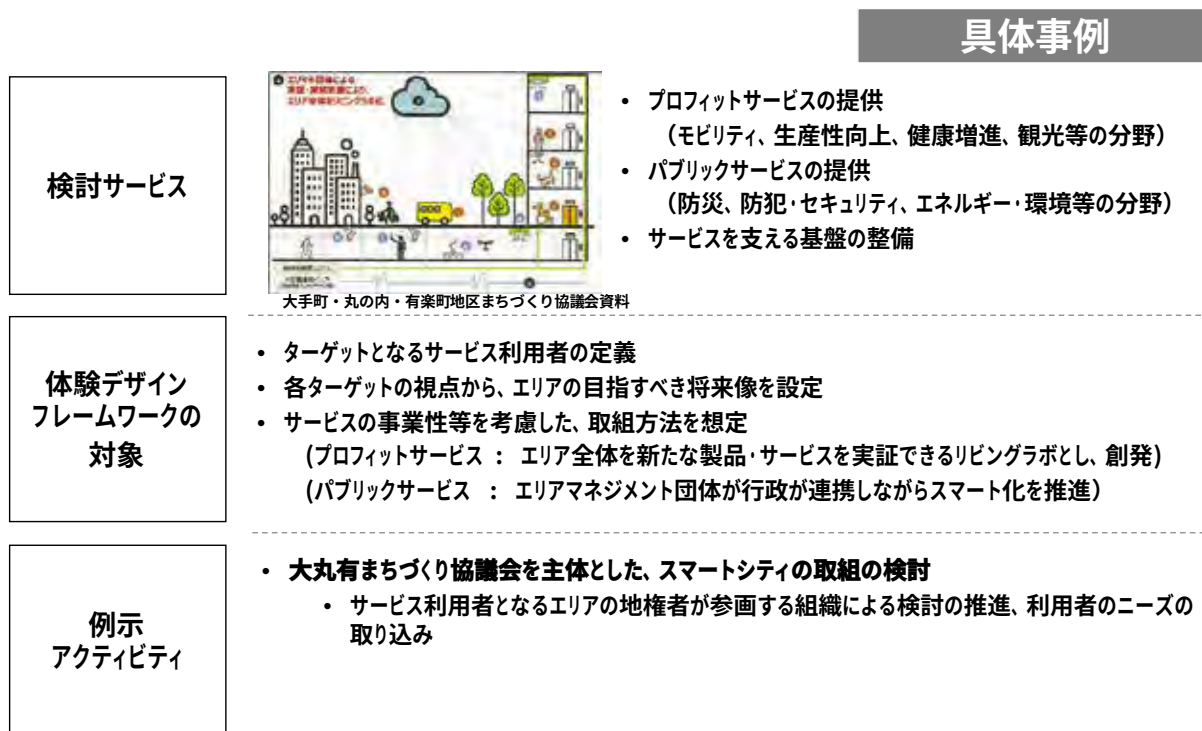


図 5.2-13 大丸有エリアにおけるサービスデザイン活用の概要

大丸有地区スマートシティの取組の中で特徴的なものとして、TMIP(Tokyo Marunouchi Innovation Platform)と連携した取組である「丸の内データコンソーシアム」の存在が挙げられる。

「丸の内データコンソーシアム」は、参画した企業・組織が、アイデア創出からフィールド検証まで一貫して取り組めるよう、図 5.2-14 に示す通りワークショップやセミナー等を開催するとともに、データ流通・利活用基盤の提供や、データ分析支援を行うデータサイエンティストによる支援を行い、あわせて実証実験や新ビジネス創出を支えるため多様な企業とのチャネルを提供している。



図 5.2-14 丸の内データコンソーシアムにおけるデータ利活用ステップ

具体事例として、会員企業同士交流を深め、街の生活者である就業者目線でのニーズを起点としたサービスアイデア創出のため、図 5.2-15 及び図 5.2-16 に示す通りアイデア創出手法 IMDJ (Innovators Marketplace on Data Jackets)¹⁸ を用いた「アイデア創出ワークショップ」を実施している。

そこでは、各社の保有するデータ・課題を基にしたワークショップにより、40 以上のアイデアが創出され、五つのコンセプト（「オンデマンドシェアオフィス」、「都市空間アートフェスティバル」等：図 5.2-16 参照）をビジュアル化している。

また、アイデアが丸の内に関わる生活者のニーズに合致するか否かを検証するため、生活者ニーズの抽出アプローチとして「リビングラボ」¹⁹を実践し、ディスカッションを通してニーズを絞り込み、事前仮説とのギャップとともに、目指すべき新サービス検討の方向性を立案している。

¹⁸ IMDJ(Innovators Marketplace on Data Jackets) <https://datajacket.org/about-imdj/>

¹⁹ リビングラボ <https://recolab.rcast.u-tokyo.ac.jp>



図 5.2-15 生活者ニーズの抽出アプローチ「リビングラボ」の実践①



図 5.2-16 生活者ニーズの抽出アプローチ「リビングラボ」の実践②

(3) 香川県高松市における体験デザイン²⁰

香川県高松市においては、体験デザインによるデータ利活用アイデア創出のための市民講座「まちのデータ研究室」が運営されている。「まちのデータ研究室」は、多様な背景をもつ市民が各々の観点に基づいてオープンデータを利活用したサービス（データ利活用サービスと呼ぶ）のプロト

²⁰ 香川県高松市における体験デザイン：情報提供 高松市、国立大学法人香川大学

タイプ（実際に動作するサービスの試作品のこと）を作成することや、開発されたプロトタイプを使用して参加者がお互いのアイデアを評価しあうことを可能にする場として設計された。本講座は、地域の課題解決に資する人材の育成を目標の一つとして掲げる香川大学と、県民の ICT リテラシー向上を目的の一つとする香川県の体験型教育施設である情報通信交流館 e とぴあ・かがわ²¹との共同主催によって運営されている。

本講座では、市民のスマートシティ参加へのハードルを下げるため、技術的な支援を提供している。IoT 共通プラットフォームを利用するためのプログラミングライブラリ群やサンプルアプリ群（プロトタイプ作成支援ツールと呼ぶ）を整備し、データ利活用サービスの開発に伴う困難さを低減している。授業や業務等で Microsoft Office を利用する程度のリテラシーを有していれば、社会人であれ、学生であれ、高校生であれ、プロトタイプを作成できる。

本講座のねらいである市民中心型のスマートシティ推進モデルを図 5.2-17 に示す。当モデルでは、香川大学が中心となりスマートシティアプリケーションや要素技術を開発する。これら技術はプロトタイプ作成支援ツールとしてパッケージ化され、「まちのデータ研究室」において市民に提供される。講座の実施においては高松市が提供する IoT 共通プラットフォームを利用している。これらの支援の元、市民は地域共同体に貢献するアイデアを生み出し、自身のシビックプライド（地域愛）を涵養する。シビックプライドが高まることでスマートシティへの参加意欲が高まり、さらなる地域共同体への貢献につながる好循環（エコシステム）が形成されることが期待される。

研究開発成果をプロトタイプ作成支援ツールとしてパッケージ化し市民講座で提供

- ・ サンプルアプリの例示 → 地域課題解決アイデアの着想を支援
- ・ 要素技術の利用ガイド → 地域課題解決に向けたアプリ試作を支援

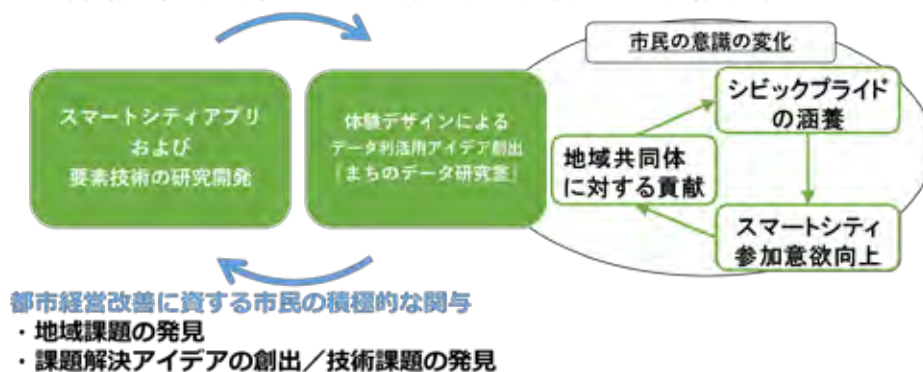


図 5.2-17 体験デザインに基づく市民中心型のスマートシティ推進モデル

²¹ <https://www.e-topia-kagawa.jp/>

「まちのデータ研究室」の取組から、地域に密着した多様なデータ利活用のアイデアが創出されることが明らかになっている²²。実際に 2018 年度「まちのデータ研究室」に参加した市民が考案した地域課題解決アイデアの例を図 5.2-18 に示す²³。

プロトタイプ作成を通じて、IoT 共通プラットフォームで実現可能になるアプリケーションと、参加者にとって身近な地域課題とが結びつき、街路樹の位置や落ち葉の収集量をオープンデータ化し、地域ごとに可視化することで、落ち葉収集に関わるコストの低減や地域コミュニティのイベントづくりに活用するアイデアとなっている。



図 5.2-18 「まちのデータ研究室」を通じて市民が考案したデータ利活用による地域課題解決アイデア

「まちのデータ研究室」では、他にも地域に密着した多様なアイデアが創出されている。図 5.2-17 に示す通り、市民から提案された地域課題解決アイデアに基づき、新たなスマートシティアプリケーションや要素技術が開発され、市民へと還元される。図 5.2-19 は、「まちのデータ研究室」の 2018 年度参加者によって提案された「センサーによるまちの賑わい度を収集し可視化するアプリケーション」のアイデアを参考に、開発されたデータ収集サービス（AI カメラセンサー・

²² “データ利活用人材育成プログラムの開発：データ利活用サービスのプロトタイプ作成支援環境の開発とその実践”，教育システム情報学会誌，Vol. 37，No. 2，2020 年 4 月

²³ “チャレンジ！！オープンガバナンス 2018”，
<http://park.itc.u-tokyo.ac.jp/padit/cog2018/area/shikoku.html#takamatsu-shi>

ポッド)²⁴を示す。本センサー・ポッドはカメラで撮影した写真の中に含まれる任意の物体の数を定期的に計測し、IoT 共通プラットフォームに随時送信する仕様になっている。IoT 共通プラットフォームは各種モジュールによって、センサの現在状態の保持やデータ履歴の蓄積が可能である。図3に含まれる写真やグラフは、「人」の数を計測するアプリケーションの例である。写真は高松市役所市民課窓口の待合所に実際に設置されているセンサー・ポッドの様子であり、グラフは待合所待機人数の時間推移を示している。本データから、市民課窓口は年始の仕事始めには混み合い、同じ週の後半では、混雑度が比較的落ち着いてくる様子がわかる。このように本センサー・ポッドで収集されるデータはグラフ等による可視化や繁忙期間の分析等に利用することができる。

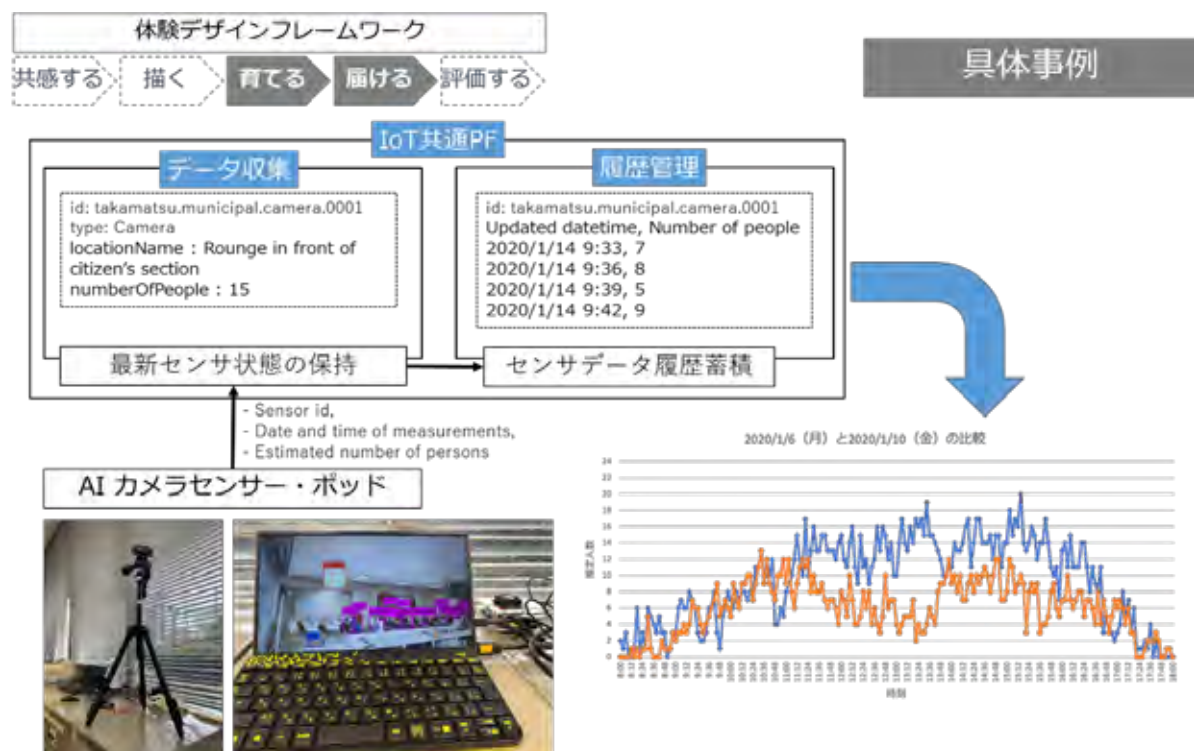
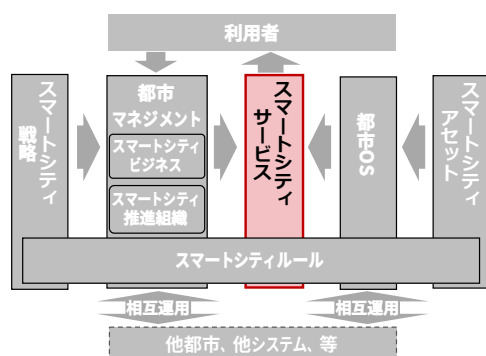


図 5.2-19 「まちのデータ研究室」参加者のアイデアを起点に開発したデータ収集システム (AI カメラセンサー・ポッド)

²⁴ 四国情報通信懇談会 (<http://shikoku-ict.jp/>) 地域オープンデータの情報セキュリティ基盤構築に向けた AI カメラセンサー・ポッド

6. スマートシティサービス

6.1 スマートシティサービスの位置付け



スマートシティサービスとは、都市 OS を通じてデータや他サービスと連携した上で利用者に提供されるものと定義する。これは前述の通り、業務プロセス等の「非デジタル要素」のみで成り立つ施策はスマートシティサービスには含めず、必ず何かしらのデジタルな基盤を有している必要があることを意味する。この基盤の最も一般的な例としてはアプリが挙げられ、その上に、都市 OS 上の共通サービスには含まれないサービスの個別の機能

が乗ると想定できる。スマートシティサービスは、これらの「デジタル要素」と「非デジタル要素」を構成要素に持ち、対応するデータを保有する場合も多い。これらスマートシティサービスは、受益者に対して直接提供するサービス、もしくは業務改革等の内部取組であり、また有形財に係る場合もある。スマートシティサービスを立ち上げるにあたっては、サービス立ち上げまでの手続きを含む業務フローや手順書・各種フォーマットを整える必要がある。

スマートシティサービスは、「スマートシティ戦略」及び「体験デザイン」における設定目標からすでに導出されている。そしてこれらの実装が各地域でそれぞれ行われることの結果として、多種多様なスマートシティサービスが各地域において定義されるべきである。よって、本章は事例の紹介に留める。

6.2 スマートシティサービスの具体事例

6.2.1 会津若松市：AI 問い合わせサービス²⁵

会津若松市においては、行政とのコミュニケーションを取ることのハードルの高さが課題として認識されており、その改善が小目標として設定された。その中でも、日常的かつ比較的些細な問い合わせに対する窓口、及び実際の問い合わせの際のコミュニケーションの効率性が特に大きなニーズになっていることが、住民インタビューにより判明した。これらに対して、大半の住民がす

²⁵ AI 問い合わせサービス：情報提供 会津地域スマートシティ推進協議会

でに日常的に利用しているデジタルツールを通して、AI が自動で質問に答えるサービスを展開するという施策が決定された。

具体的には、最も普及している LINE を活用したチャットサービスとし、主に会津若松市に居住する人が利用するものとする。利用者が自らのデジタルデバイスから「会津若松+」の LINE アカウントに対して質問を送信すると、キーワードを AI が解析し、自動で回答を返信する仕組みである。現状は休日営業の病院や各種証明書発行手続きの方法等の、住民にとって日常的に必要となり得る情報から対応を進めており、裏で連携するデータを増やすことで今後に対応する情報を増やしていくとともに、将来的には実際の申請手続き等にもつなげていく計画である。

【施策】

AI を活用したデジタル行政問い合わせ窓口サービス

【利用者】

会津若松市民及び通勤・通学する人

【サービス提供者】

会津若松市

【非デジタル構成要素】

利用状況を踏まえ AI の回答パターンを適宜検討及び修正

【デジタル構成要素】

都市 OS 上に構築した AI が、LINE アプリを通して市民から受け取るメッセージを基に、データ基盤に事前に登録している中から対応するデータを取得し、再び LINE を通じて市民に自動的に回答

【活用データ】

- ✧ LINE で利用者が打ち込む情報
- ✧ 市内の病院の営業時間や位置情報
- ✧ 除雪車の運行状況
- ✧ ごみの出し方
- ✧ 各種証明書発行手続きの発行 等

6.2.2 高松市：広域防災サービス²⁶

高松市においては、人口減少の克服、地域活力の向上、災害リスクへの高まりへの対応を背景とし、行政だけでは解決できない課題の解決を目的に、「産学民官で連携した持続的なまちづくり」をテーマに、平成 29 年度より、スマートシティの実現に向けて取組を推進している。

スマートシティの取組の一つである防災の取組において、以下の課題を設定した。

▽ 南海トラフ地震や台風・豪雨等の自然災害対策が急務

▽ 近隣の自治体から就労・就学者が集まっており、災害対策において近隣自治体の連携による迅速な情報共有が必要

▽ 有限な財政の下、地方自治体単独では IoT プラットフォームやサービスの導入・運営費用は大きな負担

これらの課題の解決に向けて、広域での災害時の迅速な情報共有サービスを展開することで近隣自治体と合意し、広域防災サービスの実証を推進しており、今後の情報共有と対応の高度化を計画している。

【施策】

近隣自治体間での広域防災協力するための広域防災サービスの提供

【利用者】

高松市、及び綾川町・観音寺市

【サービス提供者】

高松市

【非デジタル構成要素】

広域連携、及び自治体部局連携

【デジタル構成要素】

共同利用する IoT プラットフォーム上に高松市及び近隣自治体のデータを格納・共有データを同一画面上への一元表示を行う仕組み

【活用データ】

道路通行情報や気象情報、河川水位や潮位等のセンサ情報

²⁶ 広域防災サービス：情報提供 高松市

6.2.3 札幌市：健幸ポイントサービス²⁷

札幌市は、運動習慣のある市民の割合が低く、健康寿命は政令市の中で下位にある。また、公共交通機関よりも環境負荷の高い自動車分担率も増加傾向にある。

そこで、徒歩奨励による健康増進と公共交通利用による環境負荷軽減を図るため、以下の特長のある健康づくりのための取組（健幸ポイント）を試行した。

- Y 効果実証済みのアルゴリズムに基づく歩行奨励インセンティブ付与を実施。目標とした冬季歩数増加を実現。
- Y 健幸ポイント付与の反対給付として、札幌市の健康とまちづくり施策に資する各種個人データ（健康、移動、歩数、購買等）をオプトインで入手。
- Y 地上・地下シームレスの人流移動情報も加味した情報を多方面から分析。施設整備・賑わいづくり等に関するまちづくりの可能性を探った（スマート・プランニング）。

【施策】

参加者の行動や成果（歩行、健康状態の改善、講座への参加、特定エリアへの来訪等）に応じてインセンティブを付与する健幸ポイントサービスの提供

【利用者】

札幌市の住民

【サービス提供者】

スマートウェルネスシティ協議会

（主な参加者：札幌市、株式会社日建設計総合研究所、株式会社つくばウェルネスリサーチ）

【非デジタル構成要素】

環境（札幌市の地下空間）や大型商業施設との協力連携

【デジタル構成要素】

同地下空間、及び大型商業施設に設置した、スマートフォンと連携した BLE ビーコン及び超音波式の人流センサ

【活用データ】

- Y 参加者の個人属性（性別、年齢、健康状態）
- Y 参加者の行動、及び成果（歩数情報、来訪情報、購買履歴）等

²⁷ 健康ポイントサービス：情報提供 株式会社日建設計総合研究所、株式会社つくばウェルネスリサーチ、札幌市

6.2.4 加古川市：市民見守りサービス（見守りカメラ・次世代見守りサービス）²⁸

ス）²⁸

加古川市は「子育て世代に選ばれるまち」の実現に向けて、加古川市まち・ひと・しごと創生総合戦略に基づき、都市の安全・安心を一つの柱とした取り組みを開始している。

取り組み開始当初、兵庫県下の平均と比べて高い犯罪発生件数と認知症の恐れのある方の徘徊問題等を課題として、①まちぐるみで見守る情報インフラ基盤等の整備・運用、②市民サービス向上に資するスマートサービスの検討・展開を見据えた市民見守りサービスを提供している。

【施策】

見守りカメラや次世代見守りサービス（見守りタグ）の導入

【利用者】

加古川市の住民

【サービス提供者】

株式会社日建設計総合研究所、総合警備保障株式会社、加古川市 ほか

【非デジタル構成要素】

見守りカメラ設置に対して「見守りカメラの設置及び運用に関する条例」の制定・施行、及び加古川市個人情報保護条例への適合（より厳格な条件のもとでの運用）

【デジタル構成要素】

市内の見守りカメラ、及びスマートフォン（かこがわアプリ）や郵便バイク（車載型 IoT 機器）、見守りタグ（BLE タグ）

【活用データ】

見守りカメラによる映像情報、及び学校周辺の見守りタグ検知器、スマートフォン（かこがわアプリ）、郵便バイク（車載型 IoT 機器）等による見守りタグの位置情報

²⁸ 市民見守りサービス：情報提供 株式会社日建設計総合研究所、総合警備保障株式会社、加古川市

6.3 参考となる施策一覧

上記の具体事例以外にも、スマートシティサービスとして各地域で実装し得るサービスの種類は多岐にわたる。全国の様々なスマートシティ事例から抽出された施策を、検討するサービスの参考として、以下に紹介する。

6.3.1 テーマ：人の呼び込み及び支援による定着と育成

分類	施策
観光	Web を活用した、観光客向けの観光・天気等の情報提供
観光	アプリ等を活用することによる多言語での観光客対応
観光	Web 上でのルート探索
観光	カメラ画像から分析できる人流データによる観光客の動態把握
観光	実際の観光地の映像配信による観光魅力向上
観光	観光客向け無料 Wifi サービス提供
健康	運動量等の計測データによる健康データ表示、及び分析
健康	健康ポイント管理、及び健康データ可視化
健康	血圧データの収集・分析による高血圧症発症リスク予知
健康	電子カルテ・お薬手帳を含む診療・検査情報のクラウド上一元管理
健康	子どもの健康記録や生態データの総合管理、及びデータ分析による子育て相談
健康	問診情報及び計測したバイタルデータ分析による要介護・認知症リスク評価
健康	過去の診療データを基にした重症化の恐れのある疾病予測
健康	道路・気象情報分析に基づく、救急車の安全搬送のためのルート提示
教育	学習データの記録や共有、可視化を含む、アプリを活用した自宅学習支援
教育	Web 会議活用による遠隔教育
教育	遠隔によるプログラミング教育
生活利便性	婚活サイト運営、イベントやセミナー開催による、婚活支援
生活利便性	環境センサ等の情報収集によるピンポイント気象情報の提供
生活利便性	子育て・ごみ分別等に関する情報提供や市民の声の収集等による行政サービスの効率化・高度化
生活利便性	施設の詳細情報や混雑情報、トイレの空き情報等のリアルタイム情報の提供

6.3.2 テーマ：雇用の質と量の確保及び経済の発展

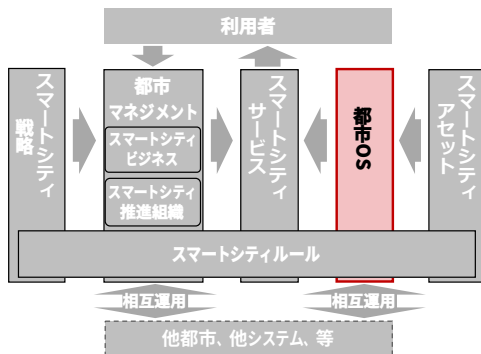
分類	施策
農業	エリアごとの水温や水質情報の取得及び地図情報としての把握による、水産資源の監理高度化
農業	農作物品質向上を目的とした、水温・水位のデータ把握及び分析による、収穫時期や病虫害の予測・通知
農業	安全操業の推進を目的とした、観測ブイの流向流速センサや船上の GPS センサのデータ収集・管理
農業	漁獲の効率化を目的とした、気象データ、海洋データ、漁獲データ、水中画像データの一元管理
農業	水田における生産性向上を目的とした、水田センサによる水温、水位、温度、湿度の把握及び一元管理
農業	設置された有害鳥獣の検知センサや罠捕獲センサからの情報蓄積
物流	収集場所・堆積状況の分析及び可視化による、物流ルートの最適化
物流	画像データ解析による最適な収集運搬ルートの分析及び積載率向上
生産性	行政デジタル化を目的とした、マイナンバーカード等の活用による、行政サービスの利用状況の把握
生産性	IoT を活用した工場の生産性や職場環境等の向上
生産性	測量における生産性向上を目的とした、三次元形状復元計算による平面画像の 3D 化
生産性	工程管理及び事務処理作業の効率化を目的とした、工程に関わる情報のデジタル化及び蓄積
生産性	Web 会議活用による移動経費削減等のオフィス生産性向上
産業振興	地域の産業振興を目的とした、オープンデータのポータル化及びビジュアル化
産業振興	需要開拓や新商品開発の支援を目的とした、食品購買データの分析
産業振興	地域内限定で活用可能な地域ポイント・地域通貨の運営
産業振興	特定のテーマについてグループ単位でのアイデアの出し合い等を実施するアイディアソン、ハッカソン、コンテストの運営
産業振興	自動販売機のデジタルサイネージ化

6.3.3 テーマ：まちの機能・環境の充実と活性化

分類	施策
防災	自家発電設備、蓄電池等の活用による避難所や地域防災拠点への電力供給継続
防災	群衆の流れや混雑レベルを把握することによる災害時の避難経路策定
防災	河川・水路のセンサデータ収集による、水位上昇の検知
防災	土砂災害危険場所のセンサデータ収集による、土砂災害予兆の検知
防災	災害時の、地域に設置されている自動販売機を活用した飲料水の提供
防災	Web 上でのハザードマップ、避難所地図、避難経路等のマップ公開
エネルギー	EMS による地域内の電力需要及び供給の解析と、それを基にしたエネルギーの融通
エネルギー	需要家のエネルギー消費の統合的管理
エネルギー	電力消費の管理及び需要家への通知による電力需要の抑制
エネルギー	気象予報や人感センサ等のデータを基にした電力需要量の予測と、需要家の空調・照明設備の自動制御
交通	利用シーンに応じた最適な経路、交通情報やサービスの提供
交通	バスに設置したセンサデータの収集・分析によるバスのダイヤ・ルートの改善
交通	市が保有する道路情報の、API を通じた一般への提供
交通	乗り合いバスやカーシェア、オンデマンドバスの提供
交通	自動運転を活用したバスサービス提供（実証）
交通	駐車場の満空情報の Web 上表示、及び空いている駐車場への誘導
交通	ドライブレコードの情報収集、分析による交通事故危険個所の特定
交通	市民の SNS 投稿やカメラ等による道路情報の収集、分析及び公開
交通	人流カメラの画像解析による、通行量、性別、年代の可視化
交通	市民や観光客向けのレンタル自転車提供
セキュリティ	下校時等の子供の位置の確認及び通知
セキュリティ	Web 上での、熊の出没地点の地図による可視化及び公開
セキュリティ	水道・電気使用量や生活ログ、GPS 等の分析による高齢者見守り支援
セキュリティ	パーソナルデータ管理/確認/第三者への提供管理等の情報信託機能の整備
インフラ維持	GPS を搭載した除雪車の位置情報・除雪ルートの表示、及び業務・苦情要望管理
インフラ維持	IoT やカメラによる道路状況のモニタリング、データ分析、及び地図への出力
インフラ維持	市民の SNS からのインフラ復旧に関する通報データの収集、及び Web 地図上への表示
インフラ維持	雪寄せの支援が欲しい人とボランティアのマッチング
インフラ維持	人感センサによる調光調節や、Wifi、デジタルサイネージ機能等を搭載した高機能街路灯の設置

7. 都市 OS

7.1 都市 OS の概要



ここでは都市 OS の概要として、都市 OS の特徴や構成について述べる。

スマートシティリファレンスアーキテクチャにおける都市 OS の導出方法を図 7.1-1 に示す。都市 OS は、日本のスマートシティの実現に向けた課題から都市 OS の特徴を整理し、そこから「Society 5.0」に基づく日本のスマートシティの考え方や海外スマートシティアーキテクチャ事例を参考に設計された。

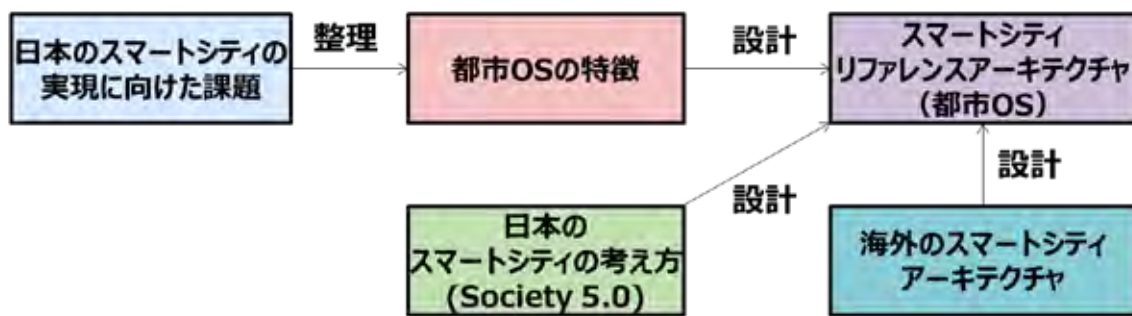


図 7.1-1 スマートシティリファレンスアーキテクチャにおける都市 OS の導出方法

7.1.1 都市 OS の特徴

都市 OS の特徴を図 7.1-2 に示す。日本のスマートシティの実現に向けた課題として、①サービスの再利用・横展開、②分野間データ利活用、③拡張性の低さ、の三つがある。①サービスの再利用・横展開において、従来は分野や組織ごとに個別特化したシステムとなっており、そのため他地域への再利用や横展開が困難であるという課題がある。②分野間データ利活用において、従来のサービスは分野や組織ごとにデータが独立しているため、分野間を横断した新サービスの構築が困難という課題がある。③拡張性の低さにおいて、従来の個別特化したシステムでは、機能拡張によるコストや労力が大きくなり、継続的かつ容易にサービスを進化できないという課題がある。

これらの日本のスマートシティの実現に向けた課題への対策として、①相互運用（つながる）、②データ流通（ながれる）、③拡張容易（つづけられる）を都市 OS の特徴として設計する。

- ① 相互運用（つながる）とは、地域内外のサービス連携や各地域における成果の横展開を可能にし、つながりやすくするための仕掛けである。共通的な機能や標準的なインタフェースを具備し、外部に公開する仕組みが必要である。
- ② データ流通（ながれる）とは、分野や組織の壁を越え地域内外の様々なデータを、ひとつの共有された論理的なデータのように見せ、地域内外でデータがながれやすくするための仕掛けである。異種データ（都市 OS 内外の多種多様なデータ）を都市 OS が仲介する仕組みが必要である。
- ③ 拡張容易（つづけられる）とは、地域が解決する課題や目指すべき将来像、及び、スマートシティリファレンスアーキテクチャの更新に合わせ、機能拡張や更新を容易にするといった、都市 OS が継続的に維持・発展しつづけられるための仕掛けである。機能間の疎結合なシステム構築により、必要な機能のみを拡張・更新する仕組みが必要である。

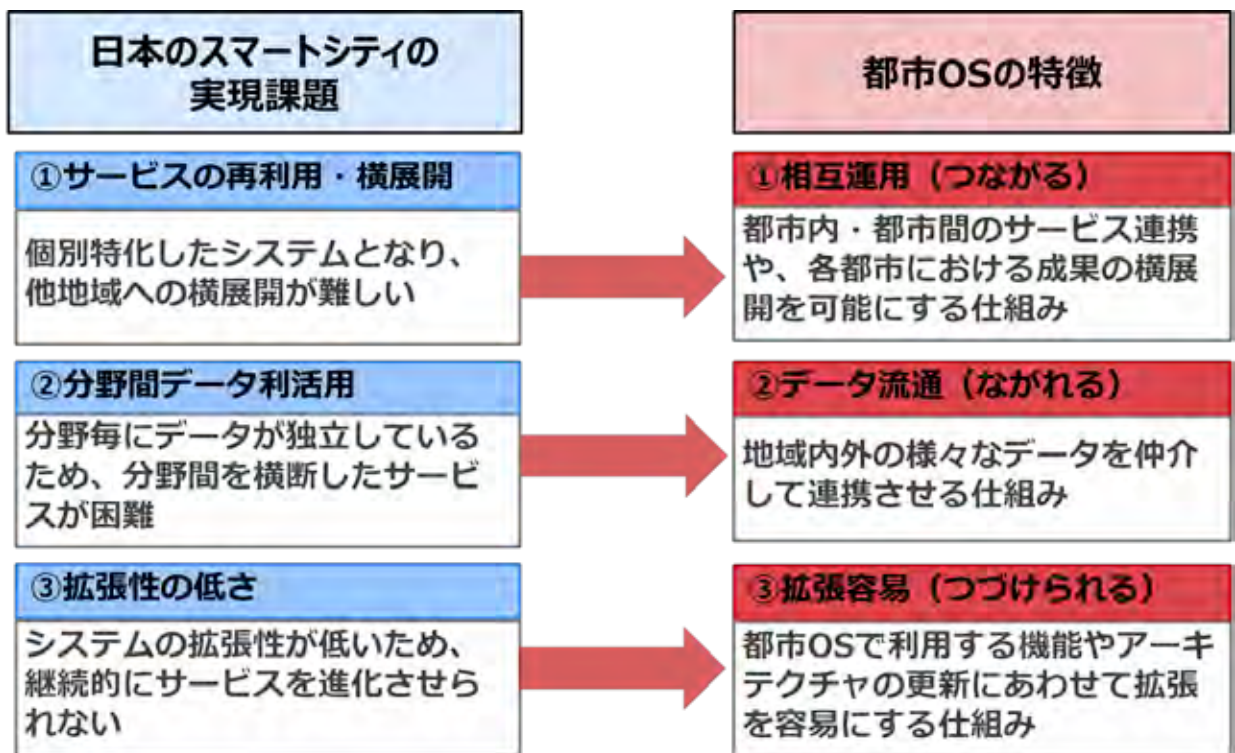


図 7.1-2 都市 OS の特徴

7.1.1.1 相互運用（つながる）

日本の各地域は、図 7.1-3 に示す通り、単一都市・複数都市共同・複数都市/エリア分散等の様々な連携形態がある。どの連携形態においても成果の横展開を可能にするためには、都市 OS 間の相互運用が必要になる。

都市 OS における相互運用とは、都市 OS が提供する API やデータが、同一形式あるいは機械的な変換により、各種スマートシティサービスや他都市 OS との連携が実現される状態のことである。

この相互運用を担保するには、都市 OS が提供する各種機能（API、データ）に対し、以下の二つの方針を取り入れることで、望めば互いに接続できる状態にすることが重要である。

- ① 標準化団体が定めた API やデータモデル等を積極的に採用
- ② 多様な主体がアクセス可能なよう外部に公開する仕掛け

都市 OS は「7.3.2 都市 OS が提供する API 及びインタフェース」に示す機能要件や標準規格を参照して実装されることで、各連携形態において共通的に活用できるようになる。各種機能（API、データ）は、オープン API やオープンデータ（もしくは、関係者のみがアクセス可能なクローズド API やクローズドデータ）といった形で提供される。詳細は、「7.3.1.3 都市 OS の相互運用」を参照いただきたい。

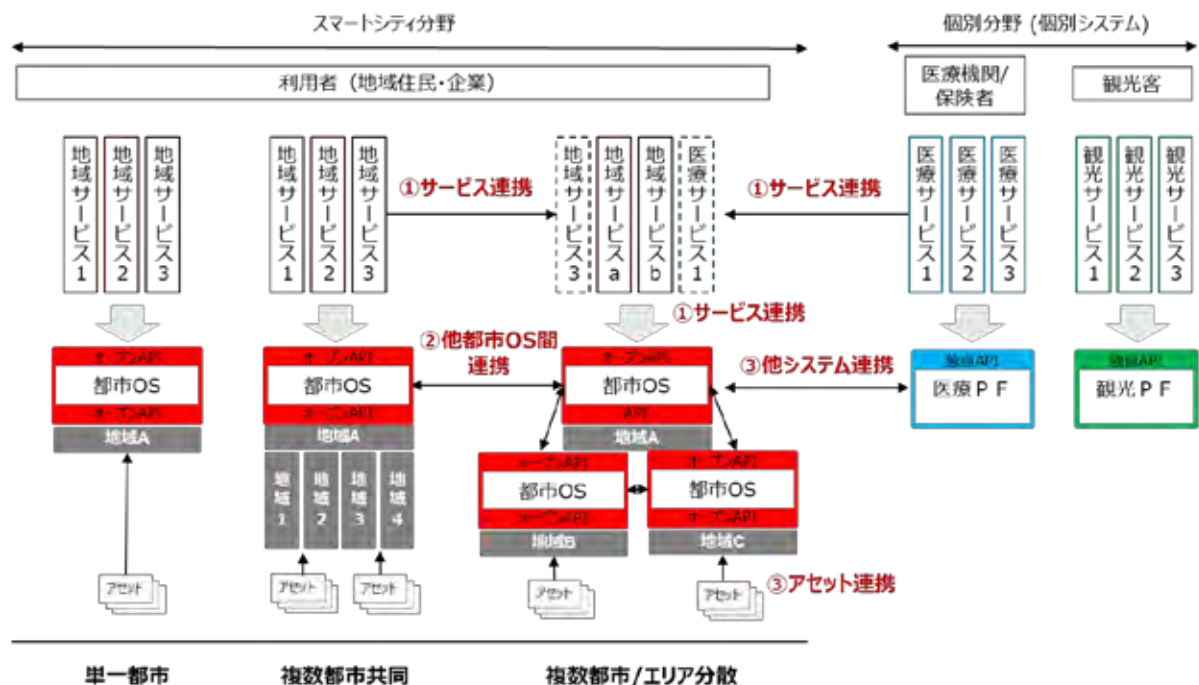


図 7.1-3 都市 OS の相互運用イメージ

都市 OS の相互運用は、①サービス連携、②都市 OS 間連携、③アセット連携/他システム連携の三つがあり、相互運用におけるメリットを表 7.1-1 に示す。

表 7.1-1 相互運用におけるメリット

図との対応	メリット
① サービス連携	都市 OS が提供する API を定めることで、都市 OS とスマートシティサービスが相互運用し、特定の都市 OS だけでなく他都市 OS へ、スマートシティサービスの移植が容易となる。
② 都市 OS 間連携	都市 OS 同士が連携し、都市 OS を通じて他都市 OS のデータを利用できるようにすることで、地域を跨いだ広域でのサービスの提供、地域間のデータ共有による住民の利便性の向上、さらには、地域の特性を分析することによる地域に根差した新たなビジネス及び産業の創出への貢献も期待される。
③ アセット連携/他システム連携	地域内の多様なスマートシティアセットや、他システムが保持するデータを、都市 OS を介して共有することで、組織やシステムの壁を越えた分野横断型のサービスが提供される。

7.1.1.2 データ流通（ながれる）

スマートシティにおいて、分野や組織の壁を越え、課題解決のために分野横断型のスマートシティサービスが提供される必要があり、その実現のため都市 OS は異種データ（都市 OS 内外の多種多様なデータ）を流通させる機能を持つ必要がある。この異種データの流通を実現するための機能を「データ仲介」もしくは「Broker」と呼び、①多種多様なデータの取り扱い、②都市 OS 内外のデータを仲介する必要がある。

① 多種多様なデータの取り扱い

都市 OS が取り扱うデータには、特性の異なる様々なデータ種別が存在し、地域が解決する課題に応じたデータを、その特性に従い適切に管理する必要がある。

都市 OS が取り扱うデータ種別の例を表 7.1-2、図 7.1-4 に示す。

表 7.1-2 データ種別の例

項番	データ種別	説明
1	メタデータ	データ本体（静的データ、動的データ、パーソナルデータ等）を効率的に管理したり検索したりするために、データ本体についてのデータモデル（データ項目や形式）や属性情報等を記述した付帯データ。 データの分類として、コンテキストデータや、データカタログが挙げられる。メタデータを通じてデータ本体を検索し、各種データ種別の特性に応じアクセスするといった運用がなされる。
2	静的データ	更新頻度が比較的少なく、長期間保存、参照されるデータ。 データの分類として、統計データ、分析データ、履歴データ、文書データ等がある。オープンデータ化すべきものが多く、オープンデータの取り扱いに関するルールに従い、主に自治体が保有データをオープンデータとして公開し活用促進に取り組むことが必要となる。
3	動的データ	更新頻度が高く、リアルタイムに生成される時間軸に連続したデータ。 データの分類として、センサデータ、ログデータ、人流データ、ストリーミングデータ等がある。リアルタイムに変わるデータであるため、時刻情報の付与や履歴管理等が必要となる。
4	地理空間データ	空間上の特定の地点または区域の位置に関する情報（位置情報）を持つデータ。位置に関連づけられた様々な事象に関する情報も含まれる。データの分類として、地形図、空中写真、衛星画像等の地理空間情報、建物や土木構造物に関連する BIM(Building Information Modeling)データ、CIM(Construction Information Modeling)データ等がある。
5	パーソナルデータ	個人情報に加え、個人情報との境界が曖昧なものを含み、個人の属性情報、移動・行動・購買履歴、ウェアラブル機器等から収集されたデータあるいは加工された情報等個人と関係性が見出される広範囲のデータ。 データの分類として、要配慮個人情報、個人情報、匿名加工情報がある。パーソナルデータの取り扱いに関するルールに従い、プライバシー保護と高度なセキュリティ対策が必要となる。

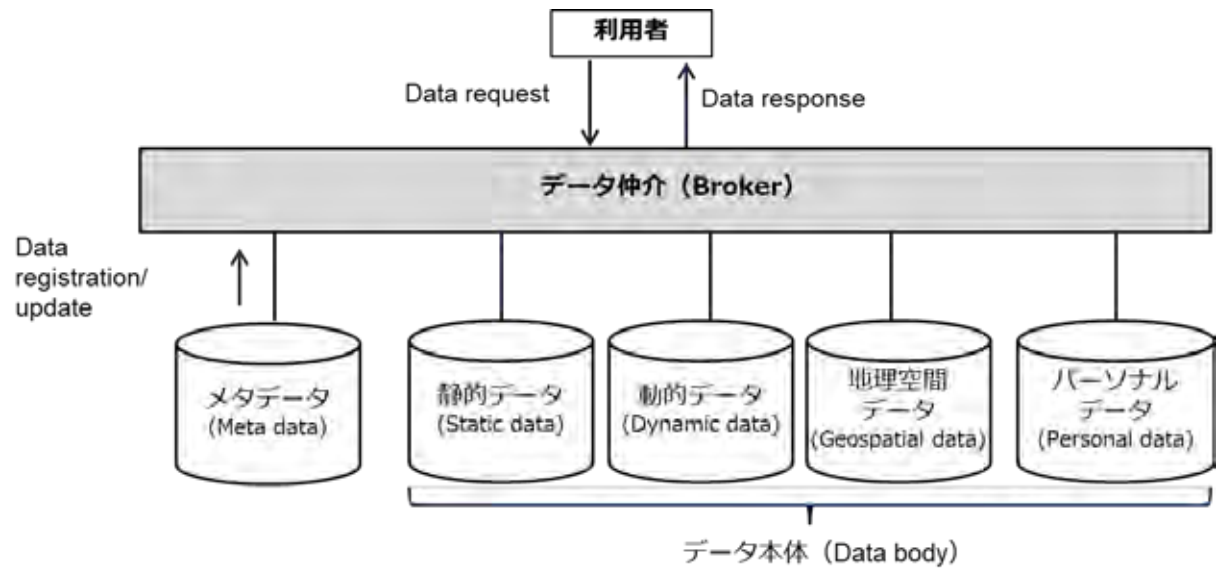


図 7.1-4 都市 OS が扱うデータ種別とデータ仲介

② 都市 OS 内外のデータを仲介

データ仲介 (Broker) は、都市 OS 内外に点在するデータも仲介する必要がある。この仲介は、データ蓄積とデータ分散の二つの方式に分類される。利用者は、どちらの仲介方式かを区別することなく、データアクセスが可能となる。

表 7.1-3 データの仲介方式の分類

仲介方式	説明
データ蓄積方式	都市 OS にデータを蓄積し、一元的に管理する。
データ分散方式	都市 OS にはデータを蓄積せず、都市 OS は分散されたデータの所在情報を管理する。都市 OS は所在情報を利用し、利用者からのデータアクセスに対して、データの仲介をする。

都市 OS のデータ仲介 (Broker) による連携イメージを図 7.1-5 に示す。

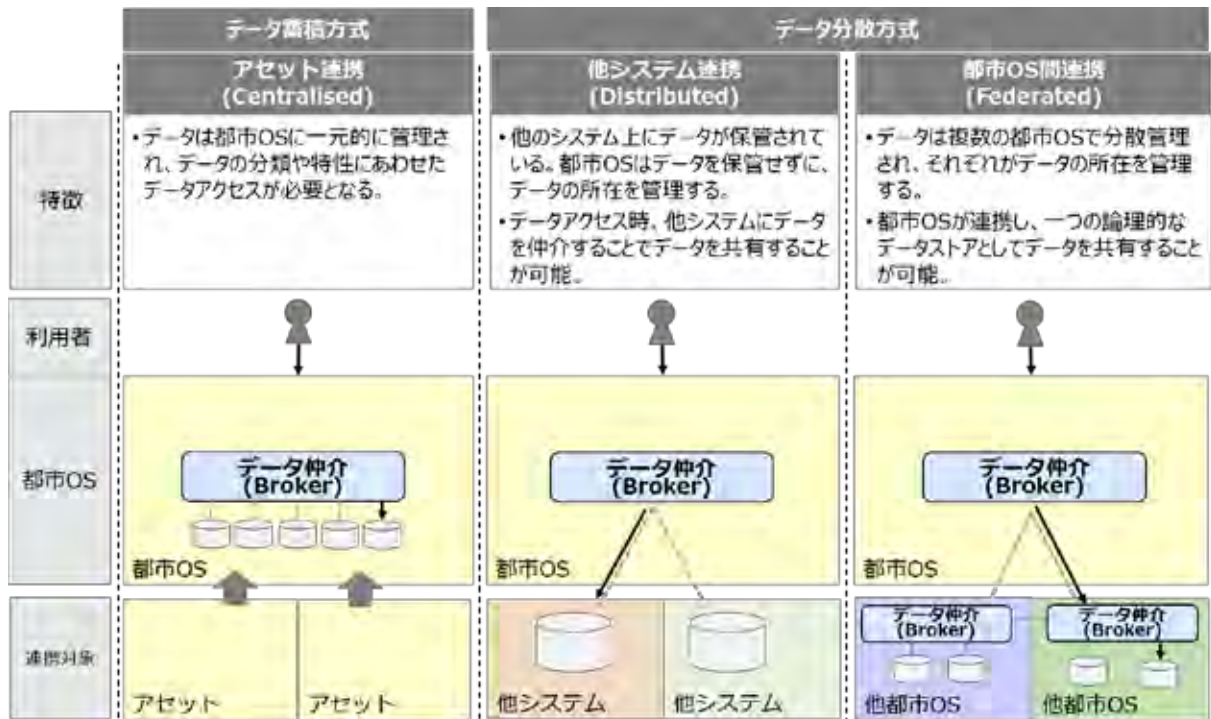


図 7.1-5 都市 OS の連携方法によるデータ仲介例

このようなデータ仲介により、分散された多種多様なデータを集約し活用する上でのメリットとして、都市デジタルツインによる現実世界の仮想化が一例として挙げられる。都市デジタルツインとは、都市空間情報と IoT によるリアルタイム情報を軸とした都市活動・環境情報から構成され、モビリティ、観光、防災、インフラ維持管理、環境、エネルギー、イノベーション創発等、多岐にわたるスマートシティサービス分野において、リアルタイムに都市の状況を可視化し、エネルギー、人流、交通流のシミュレーション、全体最適化、予測、データ駆動型の意思決定支援等、都市空間上における高度な情報処理を可能にするデジタル環境と定義可能である（参照：「付録 D 都市デジタル化の動向」）。

近年の都市デジタルツイン化の動向から、構成要素である都市空間情報と都市活動・環境情報は図 7.1-6 に示すように分類できる。

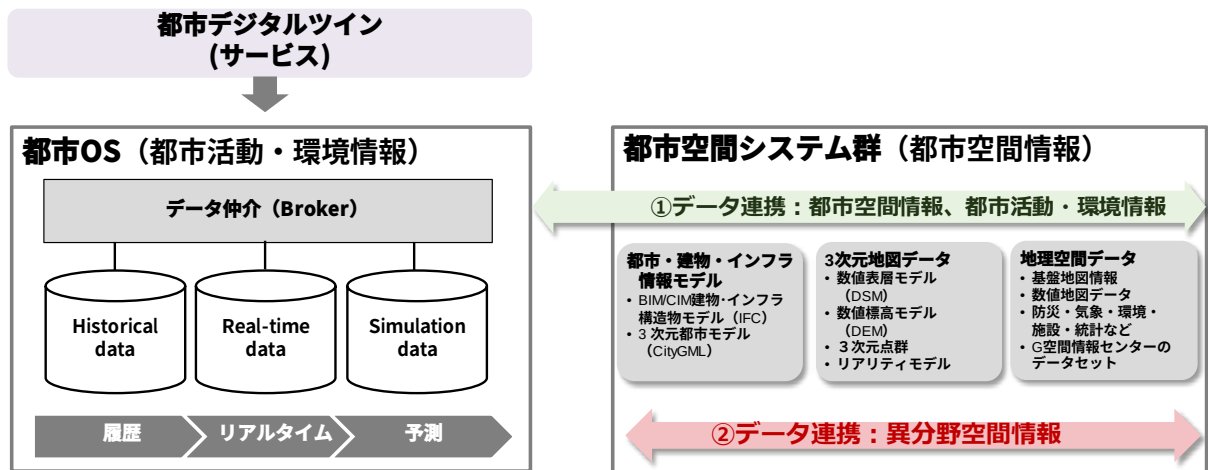


図 7.1-6 都市デジタルツイン

Ⅰ 都市 OS (都市活動・環境情報)

- リアルタイム（動的データ）：位置情報が付加された IoT、ソーシャルメディアデータ等。
- 履歴（静的データ）：リアルタイムデータに位置と時間の情報が付加されたデータ等。
- 予測（静的データ）：人流、交通流、風・光・音環境、防災等のシミュレーション結果データ。

Ⅰ 都市空間システム群（都市空間情報）

- 都市・建物・インフラ情報モデル：都市空間、建物、インフラ構造物の属性情報を含む 3 次元情報モデル。データモデルとして CityGML²⁹、IFC(Industry Foundation Classes)³⁰等が活用されてきている。
- 3 次元地図データ：数値表層モデル、数値地形モデル、3 次元点群、3 次元幾何形状中心のリアリティモデル。
- 地理空間データ：基盤地図データ、数値地図データ及び、防災、気象、環境、施設、統計分野の各種地理空間データ。G 空間情報センター³¹からアクセス可能なデータセットが該当。

²⁹ CityGML <https://www.ogc.org/standards/citygml>

³⁰ IFC <https://www.buildingsmart.org/standards/bsi-standards/industry-foundation-classes/>

³¹ G 空間情報センター https://www.geospatial.jp/gp_front/

7.1.1.3 拡張容易（つづけられる）

スマートシティにおいて、地域が解決する課題や目指すべき将来像に応じ、将来の機能追加や更新を継続的に行える必要があり、例えばビルディングブロック方式といった機能の組み換えを柔軟に対応できる仕掛けを持つ必要がある。

ビルディングブロック方式とは、機能群の中から必要な機能を取捨選択し積み重ねることで、疎結合なシステム構築を行う方式のことである。ある程度まとまった機能のかたまりをビルディングブロックと呼ぶが、ビルディングブロック間のやり取りを API として統一もしくは公開するマイクロサービスによる構築が、都市 OS としての相互運用できるため望ましい。これにより、他のビルディングブロックやサービスへの影響を最小限とした更新が可能となり、保守性が向上する。さらに、最初はスモールスタートでの構築にとどめ、地域が解決する課題や目指すべき将来像に応じて少しずつ機能拡張していくことも可能となる。将来的には、連携するスマートシティサービスやスマートシティアセットの追加や、提供する各種機能の変更等を、視覚的な操作で容易に組み替えることが望ましい。

また、都市 OS が特定ベンダに依存しないよう、なるべくオープンソースを使うことで、より透明性を持たせることが望ましい。その中で、ビルディングブロック間の各種 API のオープン化を推進し相互運用性を確保することで、多様な主体が都市 OS の一部として参画することも可能となり、都市 OS 及び地域の発展にもつながることになる。ただし、地域の発展に伴い都市 OS も拡張することにより、複雑化・ブラックボックス化等のシステム課題が顕在化する場合もある。将来的に拡張を容易にし相互運用できるよう、機能設計や運用を考慮することが望まれる。

ビルディングブロック方式による構築例を図 7.1-7 に示す。

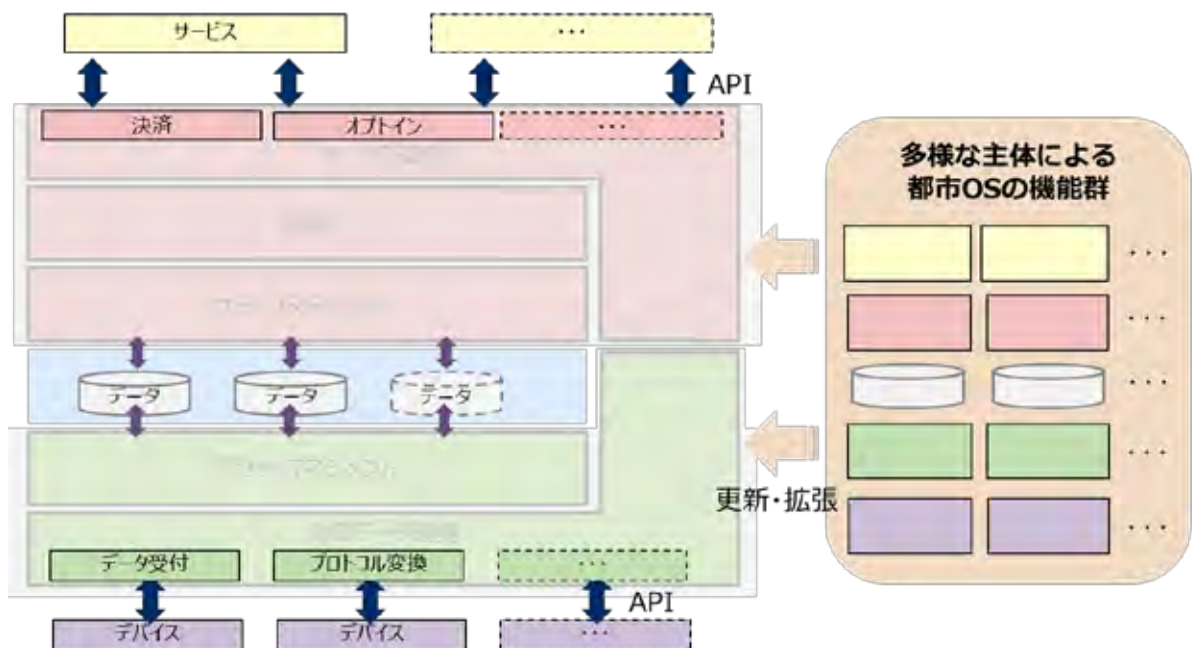


図 7.1-7 ビルディングブロック方式による構築例

7.1.2 都市 OS のアーキテクチャ構成要素の導出

都市 OS の特徴や国内外のスマートシティの考え方を踏まえ、都市 OS のアーキテクチャの要素を導出する。

7.1.2.1 日本のスマートシティの考え方

都市 OS のアーキテクチャを検討するにあたって、第 5 期科学技術基本計画にて提唱された Society5.0 の定義を参照した。内閣府の科学技術政策ページには次の記述がある。

『Society 5.0 で実現する社会は、IoT（Internet of Things）で全ての人とモノがつながり、様々な知識や情報が共有され、今までにない新たな価値を生み出すことで、これらの課題や困難を克服します。』

『Society 5.0 は、サイバー空間（仮想空間）とフィジカル空間（現実空間）を高度に融合させたシステムにより実現します。』

これらを拠り所とし、スマートシティのサイバー空間とフィジカル空間における人とモノを定義することから検討を行った。

スマートシティにおける人とは、フィジカル空間においてスマートシティの取組を行う地域に関わりを持つ人そのものであるが、サイバー空間においてはスマートシティの利用者であると定義した。また、スマートシティにおけるモノとは、フィジカル空間ではその地域にある全てを指すが、サイバー空間においてはデータの送受信源となりうるデバイス（センサやモバイルデバイス等）と定義した。それに加え、スマートシティのサイバー空間においては、ユーザがデバイスからの送受信データを利活用するための仕組みをサービスと定義した。これはフィジカル空間においてはサービス提供者や他システムに位置する。

スマートシティにおけるフィジカル/サイバー空間と人/モノの関係		
	フィジカル空間	サイバー空間
人	地域に関わる人そのもの	ユーザ
モノ	地域に存在する全てのモノ	デバイス
	事業者/他システム	サービス

図 7.1-8 スマートシティにおけるフィジカル/サイバー空間と人/モノの関係

また、スマートシティのサイバー空間における人の行動履歴として、ユーザがどのデバイスを使ってどのサービスを使用したかという関係に時系列情報や位置情報を付与した情報であるサービス利用履歴を定義した。そして、サイバー空間におけるこれらのユーザ・デバイス・サービス・サービス利用履歴を管理する枠組みを都市 OS として定義した。

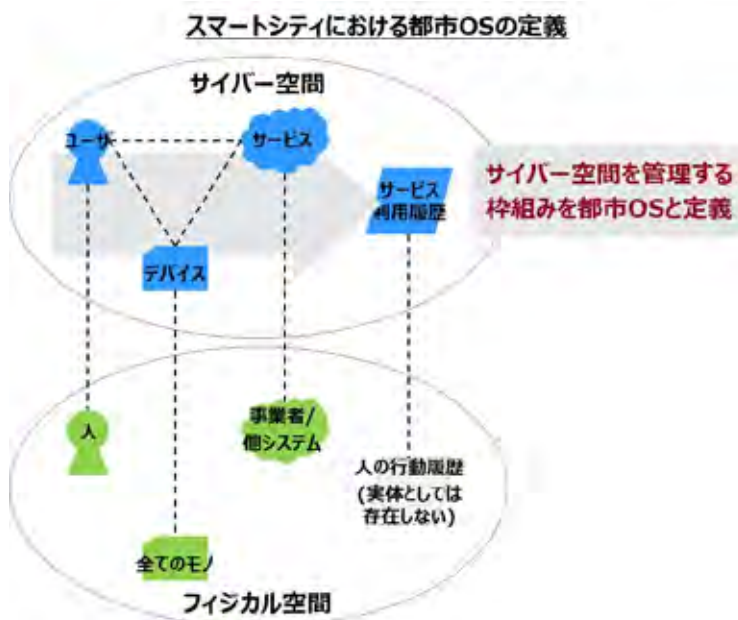


図 7.1-9 都市 OS の定義

次に、利用者・デバイス・サービス・サービス利用履歴を管理する枠組みである都市 OS をアーキテクチャの構成要素として以下の八つに分解した。

- ① 利用者を管理するためのアーキテクチャ要素として、ユーザ ID の管理及び認証・認可を担う認証を定義。
- ② デバイスは、Society5.0 の考え方ではアセットとして括られるため、その管理のためのアセットマネジメントを定義。
- ③ アセットからのデータ送受信には、新旧の様々なテクノロジーの活用や分野間連携が求められるため、外部データ連携を定義。
- ④ サービスについては、サービス自体の管理とともに、サービス利用履歴を記録する要素としてサービスマネジメントを定義。
- ⑤ サービスと都市 OS の API 接続を担保するためにサービス連携を定義。
- ⑥ 認証・アセットマネジメント・外部データ連携・サービスマネジメント・サービス連携の 5 要素から生まれる、サービス利用履歴含む全てのデータを保持するデータマネジメントを定義。

- ② この六つのアーキテクチャ要素に加えて、通常のシステム運用で必須となる、運用とセキュリティを定義。

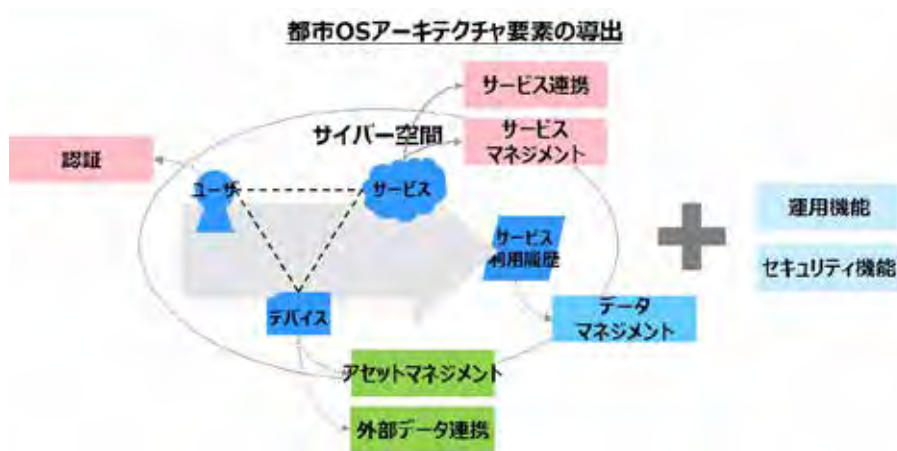


図 7.1-10 都市 OS アーキテクチャ要素の導出

7.1.2.2 都市 OS の特徴とスマートシティリファレンスアーキテクチャとの関係

都市 OS の三つの特徴とスマートシティリファレンスアーキテクチャにおける都市 OS との関係を図 7.1-11 に示す。都市 OS の三つの特徴を以下の通り反映した。

- ① 特徴①相互運用（つながる）からのアーキテクチャへの反映ポイントは、相互運用のベースになる認証、サービス連携とサービスのマネジメント機能、スマートシティアセット（外部データ連携）とアセットのマネジメント機能である。
- ② 特徴②データ流通（ながれる）からのアーキテクチャの反映ポイントは、外部データからの仲介を実現するデータマネジメント機能と外部データ連携機能である。
- ③ 特徴③拡張容易（つづけられる）からのアーキテクチャの反映ポイントは、先に述べた六つの要素に加え、セキュリティと運用機能である。都市 OS の特徴をアーキテクチャの関連する要素に反映させることで、各要素の位置づけが整理できる。

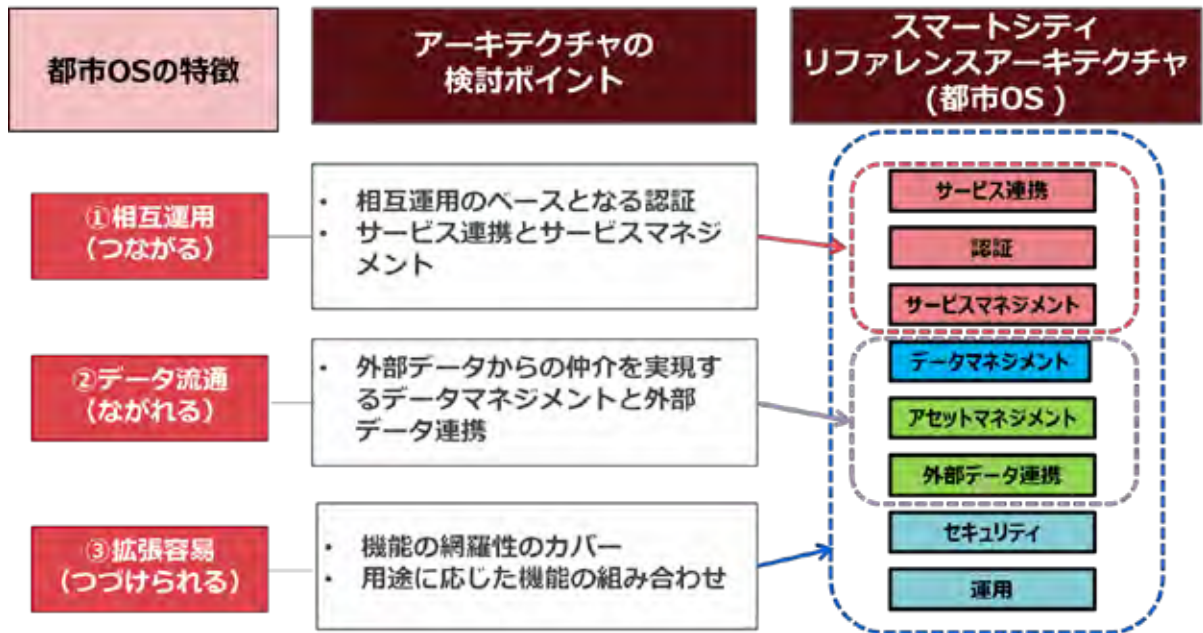


図 7.1-11 都市 OS の特徴とスマートシティリファレンスアーキテクチャ (都市 OS) の関係

7.1.2.3 海外スマートシティアーキテクチャの参考ポイント

都市 OS の設計において、海外の主要なスマートシティアーキテクチャを参考にした。各アーキテクチャの概要その参考ポイントを表 7.1-4 に示す。各アーキテクチャの詳細については「付録 C 海外のスマートシティアーキテクチャ」を参照いただきたい。

表 7.1-4 海外スマートシティアーキテクチャの参考ポイント

アーキテクチャ	概要	参考ポイント	関連章
Synchroni City	スマートシティに関する欧州の IoT パイロットであり、現在 20 都市が参加した大規模な取組。	- 都市 OS の各機能群における構成要素とその定義 - 最小限相互運用メカニズム (Minimal Interoperability Mechanisms、MIMs) における、API、データモデルの考え方 - 認証系 API、データマネジメント系 API - アーキテクチャ維持組織の機能	7.2 都市 OS の機能説明 7.3 外部連携 9.1.1 アーキテクチャの維持発展を可能とする各種取組
FIWARE	FI-PPP が次世代インターネット技術における欧州の競争力強化と、社会・公共分野のスマートアプリケーション開発を支援するために、開発した基盤ソフトウェア。	- 都市 OS の各機能群における構成要素とその定義 - 認証系 API、データマネジメント系 API	7.2 都市 OS の機能説明 7.3 外部連携
X-Road	エストニア政府が整備した安全なデータ交換のためのプラットフォーム。	アーキテクチャ維持組織の機能	9.1.1 アーキテクチャの維持発展を可能とする各種取組
IndiaStack	インド政府が生体認証技術を活用した個人を一意に識別する番号として Aadhaar を開発、Aadhaar を活用するデジタルインフラとしての API 群 (e-KYC、e-Sign 等) を含めた総称。	個人に関する認証 (個人認証)	7.2.2 認証
IES-City	NIST (National Institute of Standards and Technology; 米国国立標準技術研究所) が主導して定めたコンセンサスフレームワーク。	相互運用ポイントである Pivotal Points of Interoperability (PPI) の考え方	7.3 外部連携

7.1.2.4 都市 OS のスマートシティリファレンスアーキテクチャ

先に説明した、国内外のスマートシティの考え方や都市 OS の特徴を踏まえ、導出したスマートシティリファレンスアーキテクチャの都市 OS の構成要素を説明する。都市 OS は、アセット（地域で活用している各種デバイスやシステム等）や他システム・他都市 OS から収集したデータを保管し、都市 OS 内外のサービスへ連携する役割を担うことから八つの要素から構成される。都市 OS の全体像を図 7.1-12 に示す。

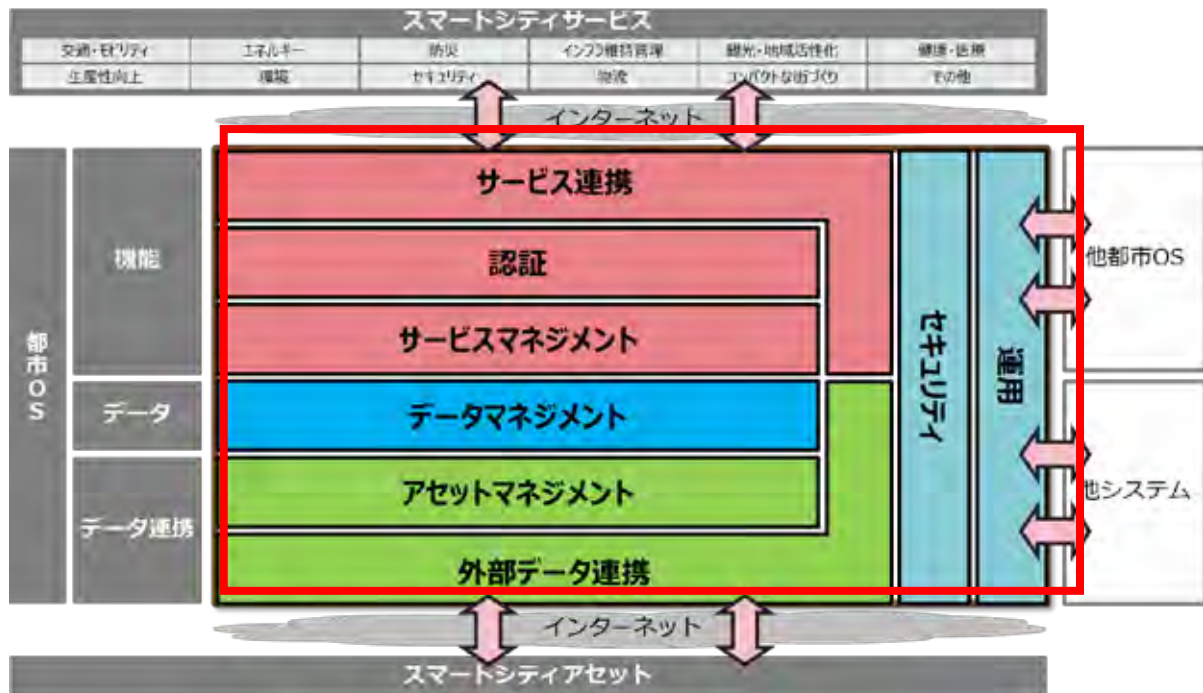


図 7.1-12 都市 OS の全体像

図 7.1-12 の赤枠内に示した八つの機能群の定義を表 7.1-5 に示す。

表 7.1-5 都市 OS の機能群概要

構成層	機能群	定義	参照章
機能 (サービス)	サービス連携	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。共通サービスやオープン API を提供し、API 管理や都市 OS 間連携の機能を持つ。	7.2.1
	認証	利用者、または、スマートシティサービス、他都市 OS に対して、用途に応じた認証方法を提供。認証・認可やユーザ管理の機能を持つ。	7.2.2
	サービス マネジメント	都市 OS 上で動作するスマートシティサービスを管理する機能を提供。サービス管理やサービス利用履歴管理の機能を持つ。	7.2.3
データ	データ マネジメント	都市 OS に保存・蓄積するデータの管理や、地域内外に分散されたデータを仲介する機能を提供。データ仲介やデータ管理の機能を持つ。	7.2.4
データ連携	アセット マネジメント	都市 OS と連携するスマートシティアセットや他システムの管理と、スマートシティアセットへの制御を実行する機能を提供。デバイス管理やシステム管理の機能を持つ。	7.2.5
	外部データ 連携	スマートシティアセット、または、他システムとのインタフェースを管理し、データフォーマットやプロトコル差異を吸収する機能を提供。データ処理やデータ伝送の機能を持つ。	7.2.6
共通機能	セキュリティ	都市 OS の内外部の脅威から都市 OS を防御するために必要な機能を提供。	7.2.7
	運用	都市 OS の IT システム運用に必要なシステム管理機能や管理プロセスを提供。	7.2.8

特に、都市 OS との連携におけるインタフェースの考え方については、「7.3 外部連携」を参照いただきたい。

7.2 都市 OS の機能説明

都市 OS は図 7.2-1 に示すように、「サービス連携」、「認証」、「サービスマネジメント」、「データマネジメント」、「アセットマネジメント」、「外部データ連携」の 6 種類の機能群に、各機能群共通の「セキュリティ」、「運用」の 2 種類の機能群を加えた全 8 機能群から構成される。

それぞれの機能群には、個別機能をひとまとまりとした機能ブロックが含まれる。その機能ブロックの説明と、個別機能の要件を次節より説明する。なお、地域が解決する課題や目指すべき将来像に応じて、必要となる各要件を取捨選択し、都市 OS が個別機能を具備する必要がある。なお、「付録 A 都市 OS の要件一覧」に再掲し、都市 OS ユースケースの分類例に対し、どの要件を選択したかについても例として示す。



図 7.2-1 スマートシティリファレンスアーキテクチャにおける都市 OS の詳細

7.2.1 サービス連携

サービス連携は、都市 OS 上で動作する各種スマートシティサービスが、都市 OS や他のスマートシティサービスと連携するための機能を提供する。サービス連携は、「共通サービス」、「オープン API」、「API 管理」、「都市 OS 間連携」の機能ブロックで構成される。

7.2.1.1 サービス連携の機能ブロック説明

(1) 共通サービス

共通サービスは、地域や分野を問わず共通的に使われるサービスを、協調領域として都市 OS が提供する機能である。主にユーザインタフェースを通じて提供され、例えば、都市 OS 利用者向けの開発ポータルサイトや、住民と自治体がつながるための双方向コミュニケーションポータルサイト等が挙げられる。

(2) オープン API

オープン API は、都市 OS が提供する API を、他の主体が利用するために外部公開された接続仕様である。API 管理と連携し外部公開され、サービス連携や都市 OS 間連携に必要な認証やデータアクセス等が挙げられる。オープン API は、外部データ連携におけるスマートシティアセットや他システムとの連携でも活用される場合がある。

(3) API 管理

API 管理は、都市 OS が提供する各種機能を API として管理・公開するものである。管理対象とする API は、外部向けに公開される API だけではなく、都市 OS の内部でのみ利用される API も対象とする。API を管理・公開するための API ライフサイクル管理や、API の流量を制御するための API ゲートウェイ等が挙げられる。

(4) 都市 OS 間連携

都市 OS 間連携は、都市 OS の各種機能やデータ等を都市 OS 間で連携するための機能である。利用者が他の都市に移動した際にも同一の資格情報を利用可能とする認証連携や、都市 OS 間でデータを共有するためのデータ連携が挙げられる。

7.2.1.2 サービス連携の機能要件

共通サービスにおける機能要件を表 7.2-1 に示す。

表 7.2-1 共通サービスの機能要件

項番	個別機能	説明
1	開発ポータルサイト	都市 OS 利用者向けに、API やデータの検索・仕様の開示が可能なカタログ機能、及び、API を評価可能なコンソール機能等を提供できること。
2	双方向コミュニケーションポータルサイト	住民や自治体向けに、地域に関連するサービスや情報を集約、配信等を行う機能を提供できること。住民と自治体、及び、住民とスマートシティサービスをつなぎ、双方向にコミュニケーションが可能な機能を提供し、課題解決や利便性・品質向上に活用されることが望ましい。
3	パーソナライズ	住民の志向に沿ったスマートシティサービスを提供するため、住民それぞれが興味を持つ事柄に類する記事の表示優先順位を上げる機能を提供できること。
4	コンテンツ管理	自治体提供のポータルサイトやホームページ等に掲載するコンテンツの制作、配信等を行う機能を提供できること。イベント開催、メール配信等の効果測定を行うためにキャンペーン管理機能を有することが望ましい。
5	地域ポイント管理	地域課題に対する住民の参加を牽引・維持することを目的とし、地域ごとの独自ポイントサービスを展開・管理するための機能を提供すること。
6	オプトイン管理	住民が個人の判断で、都市 OS 運用者、及び、サービス提供者に、個人のパーソナルデータの公開範囲を指定するための機能を提供できること。
7	可視化・分析ダッシュボード	住民や自治体が地域課題の解決を目的とし、都市 OS 内外のデータと連携し、都市の状況を可視化・分析可能なダッシュボード機能を提供できること。 戦略で設定した KGI/KPI に紐づく分析等、施策に対する効果測定ができることが望ましい。

オープン API の機能要件については、「7.3 外部連携」を参照いただきたい。

特に「7.3.2.1 認証系 API」や「7.3.2.2 データマネジメント系 API」が都市 OS 間連携において必要となる。

API 管理における機能要件を表 7.2-2 に示す。

表 7.2-2 API 管理の機能要件

項番	個別機能	説明
1	API ライフサイクル管理	都市 OS 上の API のライフサイクル（登録、参照、変更、削除）を管理できること。都市 OS 上に API のエンドポイントを提供し、利用者が API を利用可能となる。
2	API ゲートウェイ	API の使用量制限やネットワーク速度制限、複数 API の集約等を実行する。

都市 OS 間連携における機能要件を表 7.2-3 に示す。

表 7.2-3 都市 OS 間連携の機能要件

項番	個別機能	説明
1	認証連携	他の都市 OS と連携し、他の都市 OS 利用者の認証情報を基に、利用者からの認証要求に対応できること。 「7.3.2.1 認証系 API」に記載した機能要件に従い都市間の認証連携を実現可能な機能提供を行うことが望ましい。
2	データ連携	他の都市 OS と連携し、利用者に他の都市 OS のデータを提供できること。 「7.3.2.2 データマネジメント系 API」に記載した機能要件に従い都市間のデータ連携を実現可能な機能提供を行うことが望ましい。

7.2.2 認証

認証は、都市 OS の利用者や、都市 OS と連携するアプリケーションや他システムに対して、都市 OS が用途に応じて認証方法を提供する機能群である。認証は、「認証・認可」、「ユーザ管理」の機能ブロックで構成される。

7.2.2.1 認証の機能ブロック説明

(1) 認証・認可

認証・認可は、大きく認証機能と認可機能の二つに大分される。

認証機能は、都市 OS の利用者が誰であることを識別する機能である。本機能による利用者の識別と、認可機能による利用権限確認により都市 OS の各種機能の利用可否を判断することができる。都市 OS におけるユーザは利用者やアプリケーション等、様々なケースがあり、それぞれに対する適切な認証方式を提供できる必要がある。また都市 OS では多様な主体が本認証機能を利用しスマートシティサービスを実装する。本認証機能は外部のスマートシティサービスに対しセキュアかつ利用しやすいインタフェースを提供することが求められる。

認可機能は、都市 OS の管理するデータやサービスに関する利用権限や利用期限を、ユーザやロールごとに設定・判断を可能にする機能である。これにより、不用意なデータアクセスやサービス利用を防ぐことが可能となる。データアクセスの認可においては、データの公開範囲とアクセス期間の認可を可能にする。またサービス利用の認可においては、サービスの利用範囲と、サービスの有効期限の認可を可能にする。

(2) ユーザ管理

ユーザ管理は、都市 OS の管理するユーザを一元的に管理する機能である。これにより、都市 OS の利用者は都市 OS 上に実装される様々なアプリケーションを同一のユーザ情報でアクセスすることが可能になる。ユーザ管理には、ユーザを特定する ID に関連づけ、認証情報（パスワードや証明書等）や属性情報（姓名、所属等）の管理と、ID のライフサイクル管理を可能とする。

7.2.2.2 認証の機能要件

認証・認可における機能要件を表 7.2-4 に示す。

表 7.2-4 認証・認可の機能要件

項番	個別機能	説明
1	認証	「ユーザ管理」に保存された資格情報（ユーザ ID・パスワードや、生体情報等）を用いてユーザの真正性を証明し、アカウントを特定できること。
2	認可	「ユーザ管理」と連携し、アカウントに紐づくロールやポリシーを基に、都市 OS の各種機能や管理するデータの利用範囲を許可・制限できること。
3	個人認証	パーソナルデータを利用する場合、多要素認証（生体認証、マイナンバーカード等の組み合わせ等）により、セキュアに本人を特定できること。 ※個人の認証については、都市 OS に実装されず、個別のサービスごとに有するケースもありうる。
4	シングルサインオン	都市 OS と連携する複数のサービスに対する認証を一元的に管理し、シングルサインオンを実現できること。 利用者が一度だけ認証することで、都市 OS と連携するスマートシティサービスそれぞれ個別に認証する必要がなくなり、ワンストップサービスの実現につながる事が望ましい。

ユーザ管理における機能要件を表 7.2-5 に示す。

表 7.2-5 ユーザ管理の機能要件

項番	個別機能	説明
1	アカウント管理	利用者を特定の ID に関連づけ、認証情報（パスワード）や属性情報（姓名、組織等）の管理と、ID のライフサイクル（登録、参照、変更、削除）を管理できること。
2	ロール管理	利用者が所属するグループ（利用者、管理者等）を定義するロールを管理できること。
3	ポリシー管理	アカウントやロール別に、都市 OS にアクセスする範囲や権限を定義する制御ポリシーを管理できること。