

「スマートシティリファレンスアーキテクチャ」の 更新内容とポイント



株式会社野村総合研究所

コンサルティング事業本部

システムコンサルティング事業本部

2023年3月20日

NRI

Share the Next Values!



スマートシティリファレンスアーキテクチャの更新の背景

- 本改訂案の作成は「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／データ連携基盤を活用したスマートシティ構想を実現するためのアーキテクチャ等の調査・検討」により実施。
- 主な更新の観点は以下4点。
 - ✓ 地方公共団体での取り組み状況や取り組みにあたっての課題を踏まえた更新
 - ✓ 分野間・地域間連携の促進に向けた記載の充実
 - ✓ SCRAが策定された当時から進歩している技術等を踏まえた内容の見直し
 - ✓ 最新の法改正等の動向を踏まえた更新
- 更新案の作成にあたっては、以下の委員から構成される有識者委員会にて議論を行った。

	氏名※敬称略	所属・肩書
委員 (50音順)	川島 宏一	筑波大学 システム情報系 教授
	坂下 哲也	一般財団法人日本情報経済社会推進協会（JIPDEC） 常務理事
	白坂 成功	慶應義塾大学 システムデザイン・マネジメント研究科 教授
	田丸 健三郎	日本マイクロソフト株式会社 業務執行役員 ナショナルテクノロジーオフィサー
	出口 敦	東京大学 大学院新領域創成科学研究科 社会文化環境学専攻空間環境学講座 教授
	南雲 岳彦	一般社団法人スマートシティ・インスティテュート専務理事 / 三菱UFJリサーチ & コンサルティング専務執行役員
	村木 美貴	千葉大学大学院 工学研究院 教授
SPD	越塚 登	東京大学 大学院情報学環 教授

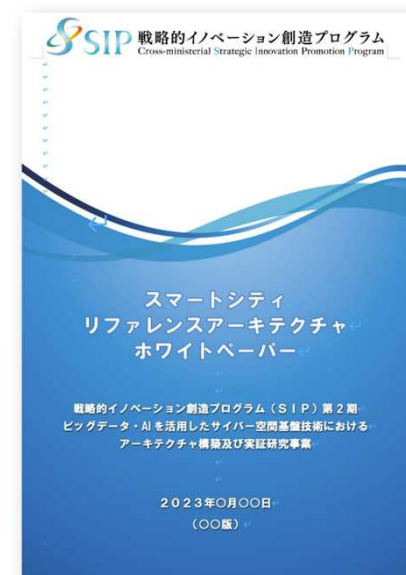
スマートシティ推進組織では、自身の都市や地域に対するアーキテクチャの共有が有効

スマートシティにおけるアーキテクチャとは...

- スマートシティに向けて、スマートシティ推進組織（多様なステークホルダー、産官学民の多くのプレーヤーから構成）が、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とし、協働する必要
- 協働では、多様な立場・役割の人々の間で、共有する設計思想、設計方法、実現方式等、すなわち、アーキテクチャの存在が理想
- 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

このとき、各都市・地域が、各々ゼロから作成するのではなく、**参照**するもの

スマートシティリファレンスアーキテクチャ (SCRA)



SCRAは5つの基本コンセプトを重視し構築

1.利用者中心の原則

2.都市マネジメントの役割

3.都市OSの役割

4.スマートシテールールの重要性

5.相互運用の重要性

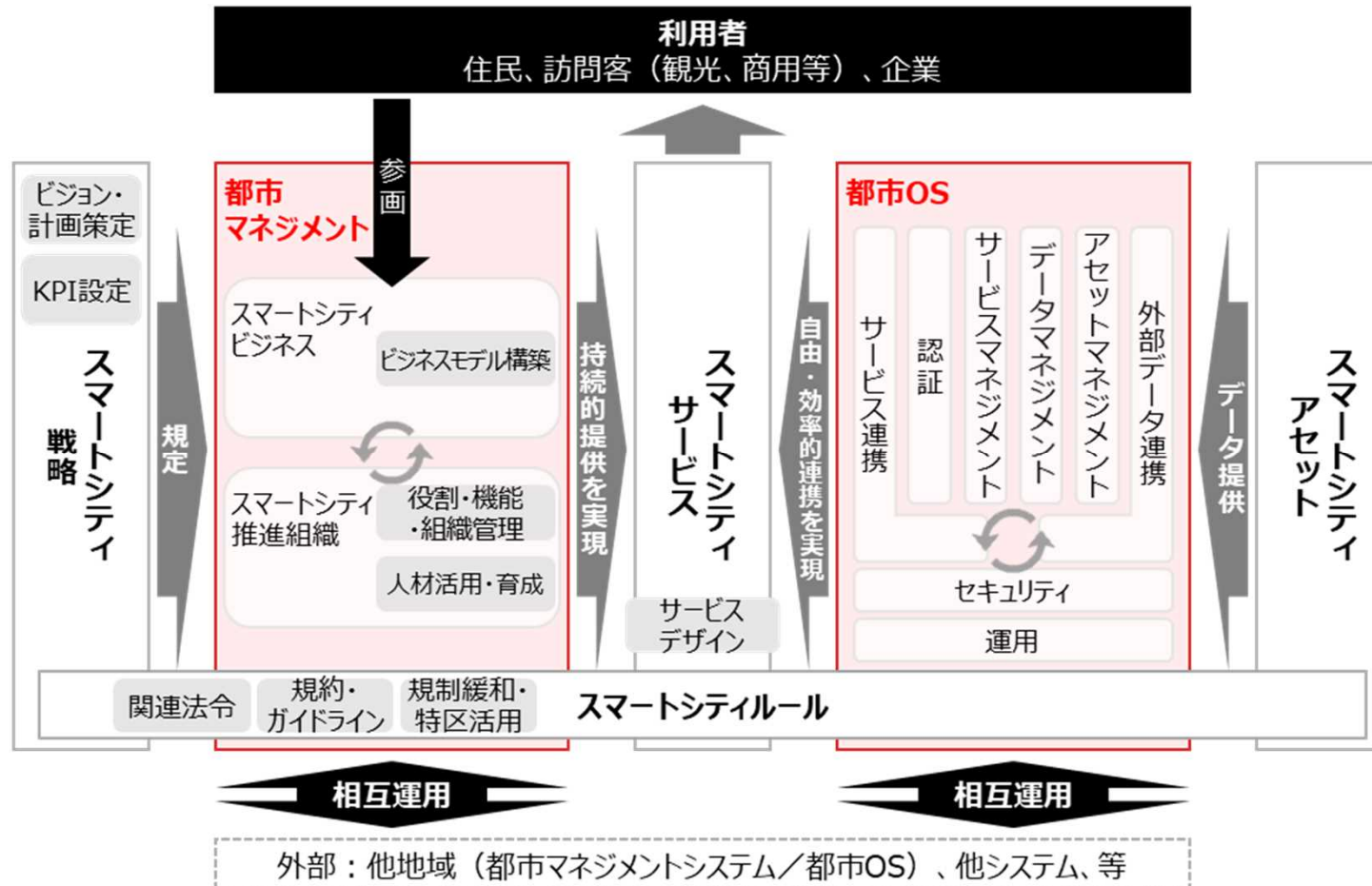
常にスマートシティサービスの利用者を意識

地域全体のマネジメントによりSCを持続的に運営

データやサービスを自由かつ効率的に連携させるITシステム

多様なデータ利活用、新技術・新サービスに対応したルール

日本全体での他地域や他システムとの相互運用



スマートシティリファレンスアーキテクチャの意義と性格

スマートシティリファレンスアーキテクチャの意義

- 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イヤーが、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

構成要素の種類

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組織が参照し、都市OSの特徴を満たすための要件を地域特性や発展段階等に応じて選択し得る要件を**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組織が検討する際の一助となるよう、**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、サービスデザイン等

戦略・ルール・推進組
織・ビジネス・サービス

例示型

- 重要性は高いが、地域特性や発展段階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組織に**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) 推進主体の機能、ビジネスモデル、地域課題別サービス等

スマートシティリファレンスアーキテクチャの使い方



「施策の検討プロセス」と「KPI設定の考え方」を明確に分けたうえで、体系的に整理した。

第3章スマートシティ戦略の更新ポイント

✓ 「施策の検討プロセス（以下①）」と「KPI設定の考え方（以下②）」を分けて記載。

- ① 「バックカスティング」による施策検討の流れの提示
- ② 「ロジックモデル」を活用した、KPI設定の考え方の提示
(内閣府「スマートシティ施策のKPI設定指針」との整合性を意識)

SCRA 第3章 更新前 (2020年)

- 3.1 スマートシティ戦略の位置づけ
- 3.2 戦略策定のフレームワーク
- 3.3 大目標の分類と例示
- 3.4 スマートシティ戦略の具体事例

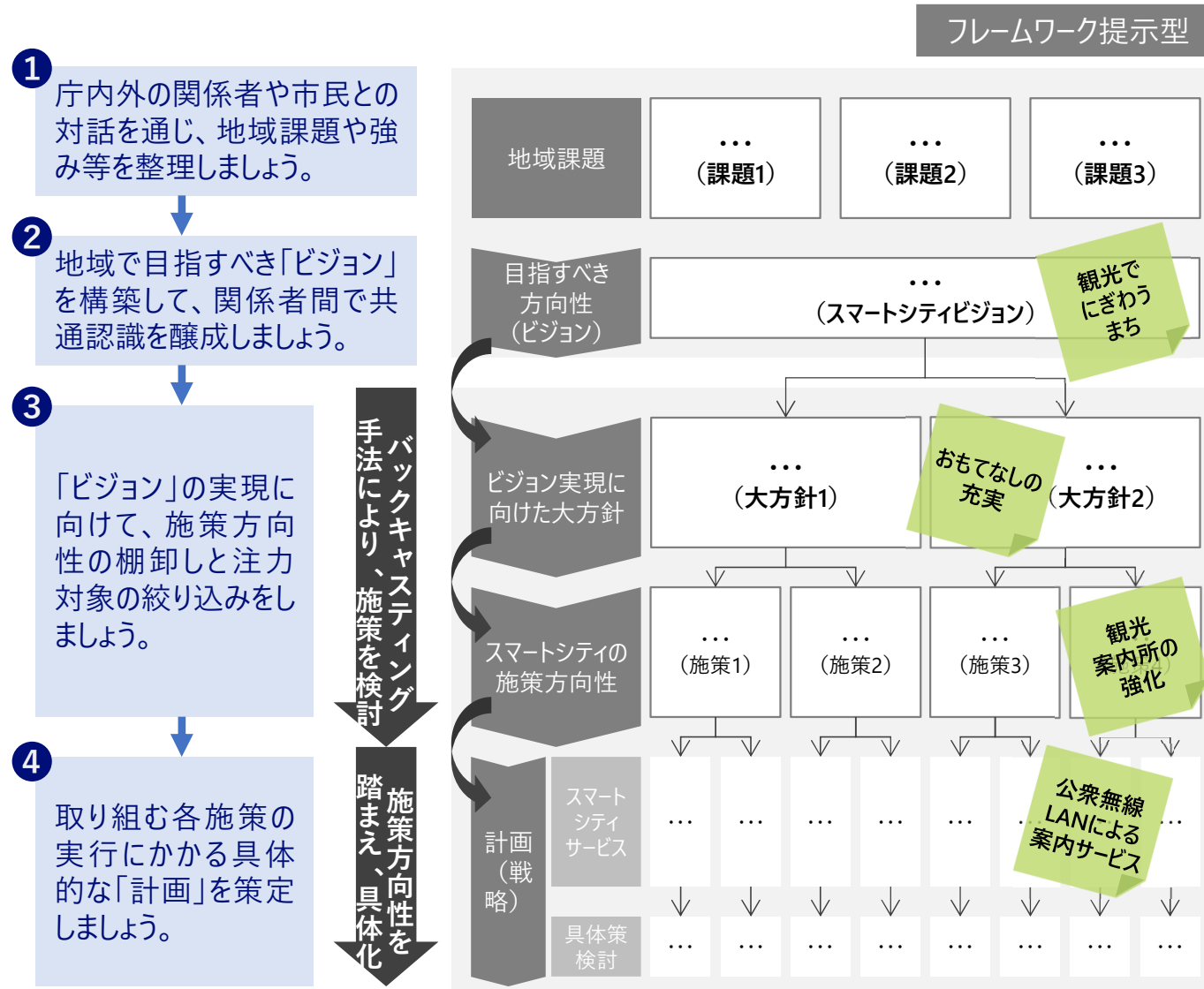
SCRA 第3章 更新案 (2023年)

- 3.1 スマートシティ戦略の位置付け
- 3.2 スマートシティ戦略の検討ステップ
 - 3.2.1 スマートシティビジョンの構築
 - 3.2.2 スマートシティ計画の策定
- 3.3 スマートシティのKPIの策定
 - 3.3.1 スマートシティのKPI設定の意義
 - 3.3.2 ロジックモデルを活用したKPI設定



スマートシティの本質は地域課題解決。そのことを踏まえ、バックカスティング手法及び市民含む関係者との対話を通じて、取り組むべき施策を検討することが望ましい旨を掲載。

バックカスティングによる施策検討の流れ

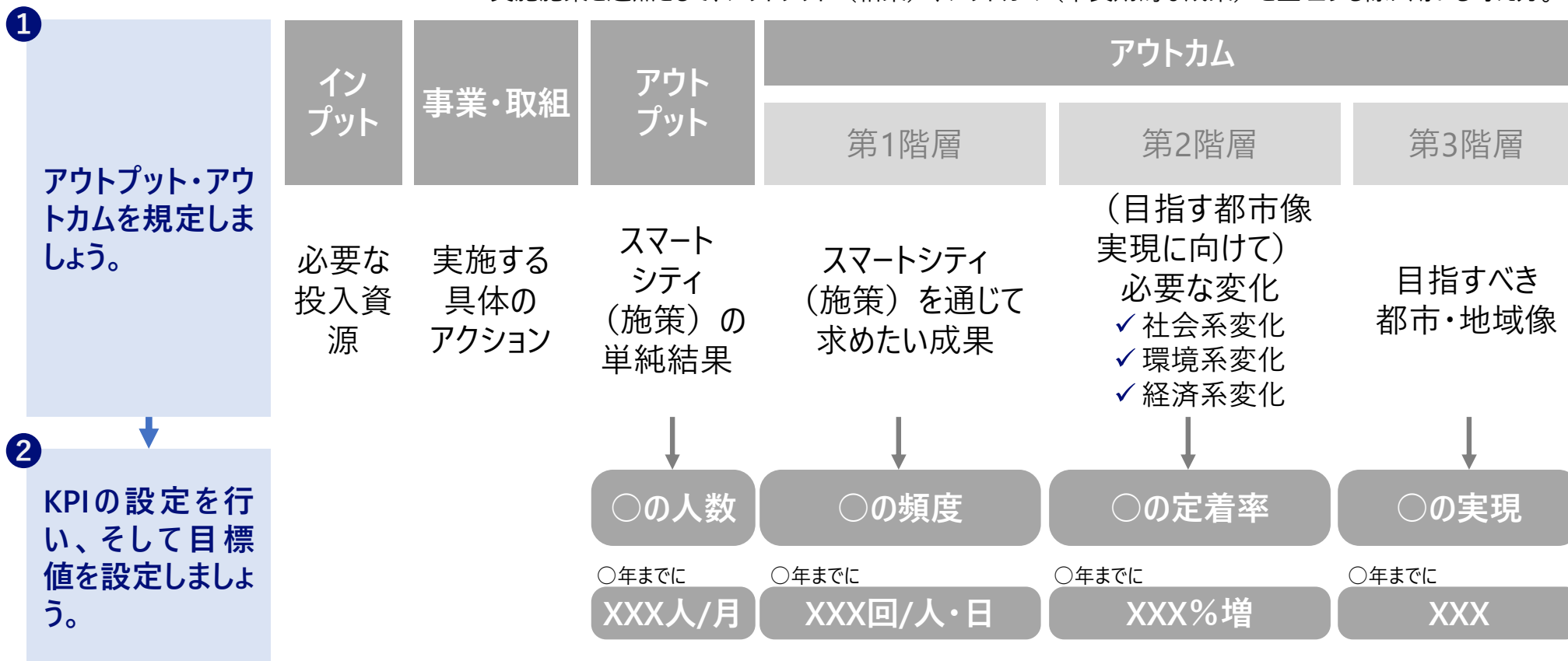


PDCAを回す際に重要となるのがKPIの設定。施策のアウトプットやアウトカムを規定し、それに対応した適切なKPIとその目標値を定めることが重要である旨を掲載。

- スマートシティ施策の実現に向け、施策の進捗を確認・管理することが重要。（＝マネジメントサイクル（PDCA））
 - 計画の更新や施策の改善に取り組んだり、状況の“見える化”により市民等への説明に活かせるようになる。
- そこで、スマートシティ施策ごとに適したKPIを設定し、有効に運用することが望ましい。

「ロジックモデル*」を活用した、KPI設定の考え方

*実施施策を起点として、アウトプット（結果）、アウトカム（中長期的な成果）を整理する際に用いる考え方。



4章 スマートシティルール

構成員間における意識の共有や、スマートシティ推進に向けた理解の促進等につなげるガバナンスに関する記述を追加

第4章スマートシティルールの更新ポイント

✓ 「スマートシティの実施にあたり特に重要となる、ガバナンスに関する考え方を追加

SCRA 第4章 更新前（2020年）

4.1 スマートシティルールの位置づけ

4.2 法令とガイドライン

4.3 規制緩和・特区制度活用

SCRA 第4章 更新案（2023年）

4.1 スマートシティルールの位置付け

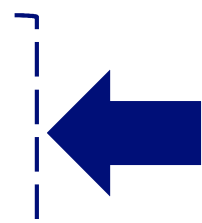
4.2 関連法令

4.3 規約・ガイドライン

4.3.1 ガバナンスに関するルール

4.3.2 データの取扱いに関するルール

4.4 規制緩和・特区制度活用



統一した組織運営の方向性やルールの策定、また、データの取扱いプロセスや取扱いルールの策定について追加

< 主なポイント >

ガバナンスに関するルール

- ✓ 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。
- ✓ 推進組織の運営ルールとして、**合意形成プロセスや決定事項の遵守に関するルール**等を明確にする。

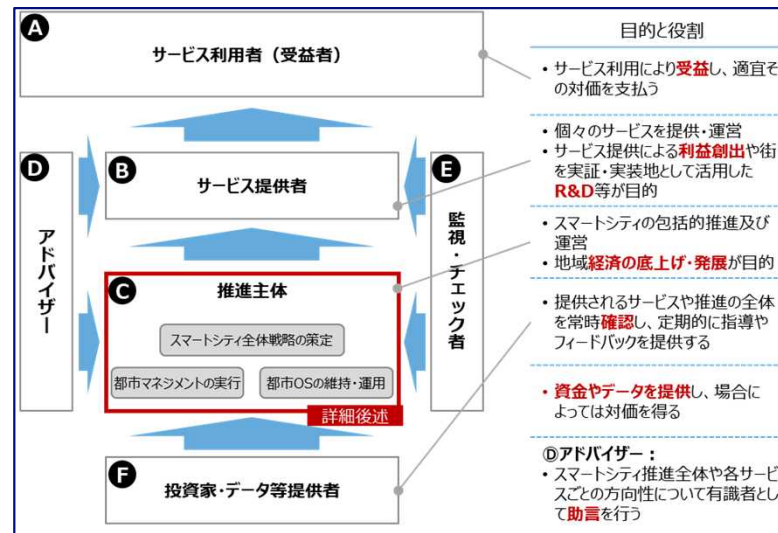
データの取扱いに関するルール

- ✓ **データの取扱いプロセスにおける適切な役割分担と責任関係を明確**にしたうえで、各主体における管理ルールや確認体制の整備、データの取得・活用・保管・廃棄といったサイクルにおいて**データを適正に取り扱うためのルールを明確**にする。
- ✓ パーソナルデータの取り扱いに関して、推進組織としての基本方針を定め、個人情報保護方針やプライバシーポリシーとして開示することで、**当該組織が個人情報を取り扱う際の共通方針**となり、**住民からのデータ活用に係る理解の促進**にもつながる。

これまでの組織レベルでの説明に加え、人材についてもフォーカス

SCRA（2020年）では、多様なステークホルダー、産官学民の多くのプレイヤー、推進主体の機能について詳述

改訂版では、推進主体の機能を担う人材について記載



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

人材のタイプ

役割の説明 (要約)

まちづくり アーキテクト

- 俯瞰的に対象とする地域の現状課題及び将来像のあり方を捉え、戦略を立案
- スマートシティ推進組織に参画するプレイヤーの特長も踏まえ、将来像実現に向けて**実行可能な戦術や仕組みづくり**を企画・設計・策定
- ICTやデジタル技術とデータ利活用による新しい価値創出と、これに適した目標設定
- **共感を持って関係者を巻き込んで行くこと**
- 一人若しくは少人数が担うイメージ

プロジェクト マネージャー

- 戦略実行にあたり、**推進組織内や、関連府省や他の地方自治体、企業や業界団体等外部との調整し、推進主体が担うべき役割を実行、管理**
- まちづくりアーキテクトや他のプロジェクトマネージャーとの間で、プロジェクト活動の進捗状況等に関し、**タイムリーかつ円滑に報連相**
- 地域の住民や来訪者、地域企業等からの理解を得たり協働したりする場合、**人とのコミュニケーションにおいて信頼**されることが重要
- 推進主体の役割や推進組織で実施する事業（プロジェクト）の数に応じて適切な人数となるイメージ

ファンクショナル エキスパート

- 関連法令の知識やルール・ガイドライン案の策定、ビジネス開発・運営、財務管理、マーケティング、広報、ICTやデジタル技術、データ利活用、セキュリティ、都市OSやサービス・アプリケーションの提供者となるICTベンダー等の管理など**個別分野の専門能力を持って役割を実行**
- **必要なときに外部人材をアドバイザーとして活用することも有効**

自律的なスマートシティを運営することを目的としたビジネスモデルや費用負担の考え方について記述を追加

5.2 スマートシティビジネスの更新ポイント

- ✓ 「基本的なビジネスモデル」をあらためて再整理
- ✓ 「費用負担の主な方法」について、考え方の提示

SCRA 5章 (5.2) 更新前 (2020年)

5.2.1 スマートシティビジネスの位置づけ

5.2.2 基本的なビジネスモデル

5.2.3 ビジネスモデルの具体事例

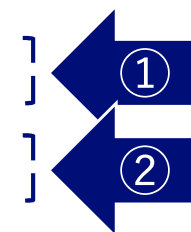
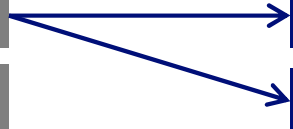
SCRA 5章 (5.2) 更新案 (2023年)

5.2.1 スマートシティビジネスの位置づけ

5.2.2 基本的なビジネスモデル

5.2.3 費用負担の主な方法

5.2.4 ビジネスモデルの具体事例



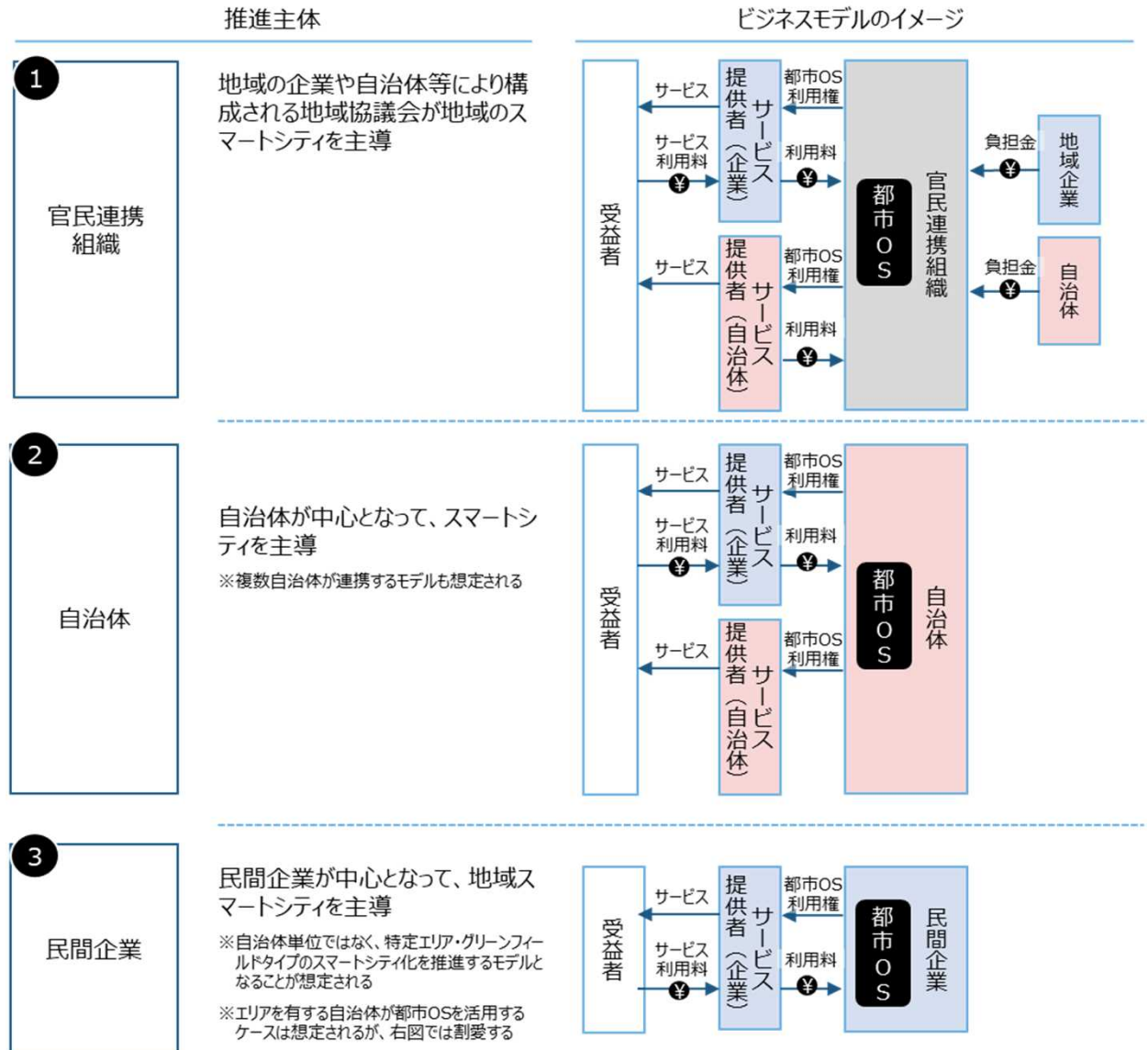
推進主体別に想定されるビジネスモデルの例を記載。特に、企業と自治体における費用負担の在り方についてフォーカス

特に都市OSやスマートシティサービスについて、
「誰が何を財源に費用を負担するか」
 が、自律的なスマートシティの運営にあたって重要

< 費用負担の主な例 >

- ① 協議会構成員等の直接的・間接的受益者からの負担金を徴収
- ② 税金を活用
- ③ サービス提供の対価を利用料として徴収
- ④ 他事業における収益や、コスト削減によって浮いた費用を活用

推奨・例示型



6章 スマートシティサービス

スマートシティサービスの検討方法、サービスの類型、地域の導入イメージを体系的に整理した。

第6章スマートシティサービスの更新ポイント

- ① 事例紹介に留まらない、体系化した整理を試行
- ② スマートシティサービスの検討に向けて配慮すべき視点・プロセスを提示
- ③ スマートシティサービスの3類型と、地域類型別の導入イメージの提示

SCRA 第6章 更新前（2020年）

- 6.1 スマートシティサービスの位置づけ
- 6.2 スマートシティサービスの具体事例
- 6.3 参考となる施策一覧

大幅に増補

①

大幅に増補

SCRA 第6章 更新案（2023年）

- 6.1 スマートシティサービスの位置づけ
- 6.2 スマートシティサービスの検討方法
 - 6.2.1 スマートシティサービス検討の視点
 - 6.2.2 スマートシティサービス検討のプロセス
- 6.3 スマートシティサービスの類型
 - 6.3.1 分野別のサービス
 - 6.3.2 データの分野間連携によるサービス
 - 6.3.3 データの地域間連携によるサービス
- 6.4 スマートシティサービスの地域類型別導入イメージ
 - 6.4.1 大都市圏の都心部の中心業務地区
 - 6.4.2 大都市圏の郊外部のベッドタウン
 - 6.4.3 中小都市の中心市街地
 - 6.4.4 大都市圏・各市町村の単一行政区域
 - 6.4.5 中小都市の単一行政区域
 - 6.4.6 農山漁村の単一行政区域
 - 6.4.7 他の市町村と形成する広域経済・生活圏

②

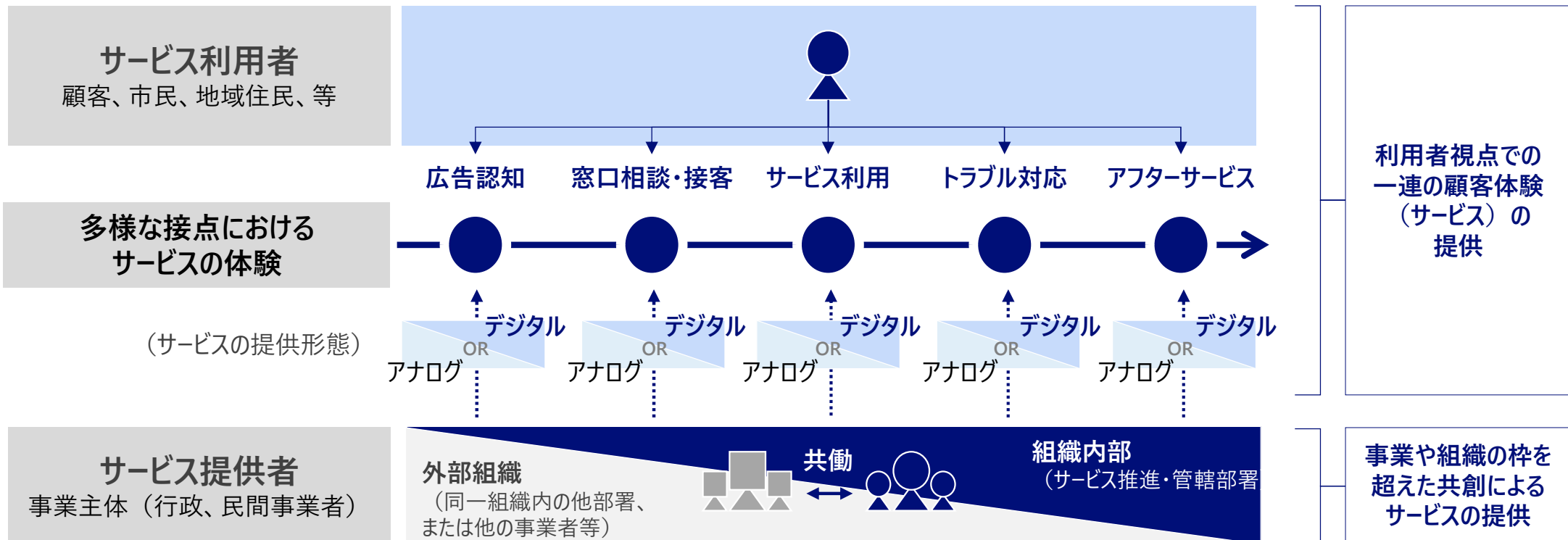
③

6章 スマートシティサービス

サービスデザイン思考を応用し、利用者体験をより良くするためのサービスの検討方法を示す。

- スマートシティサービスは、スマートシティの目標を達成するための施策。最も大切なことは、スマートシティサービスが利用者ニーズを満たし、利用者に使われていること。
- 都市OSのシステムを導入するだけでは、スマートシティサービスは、ついてきません。
- 地域の実情に応じて、**利用者の体験に配慮したスマートシティサービスのデザインを行うことが必要**です。

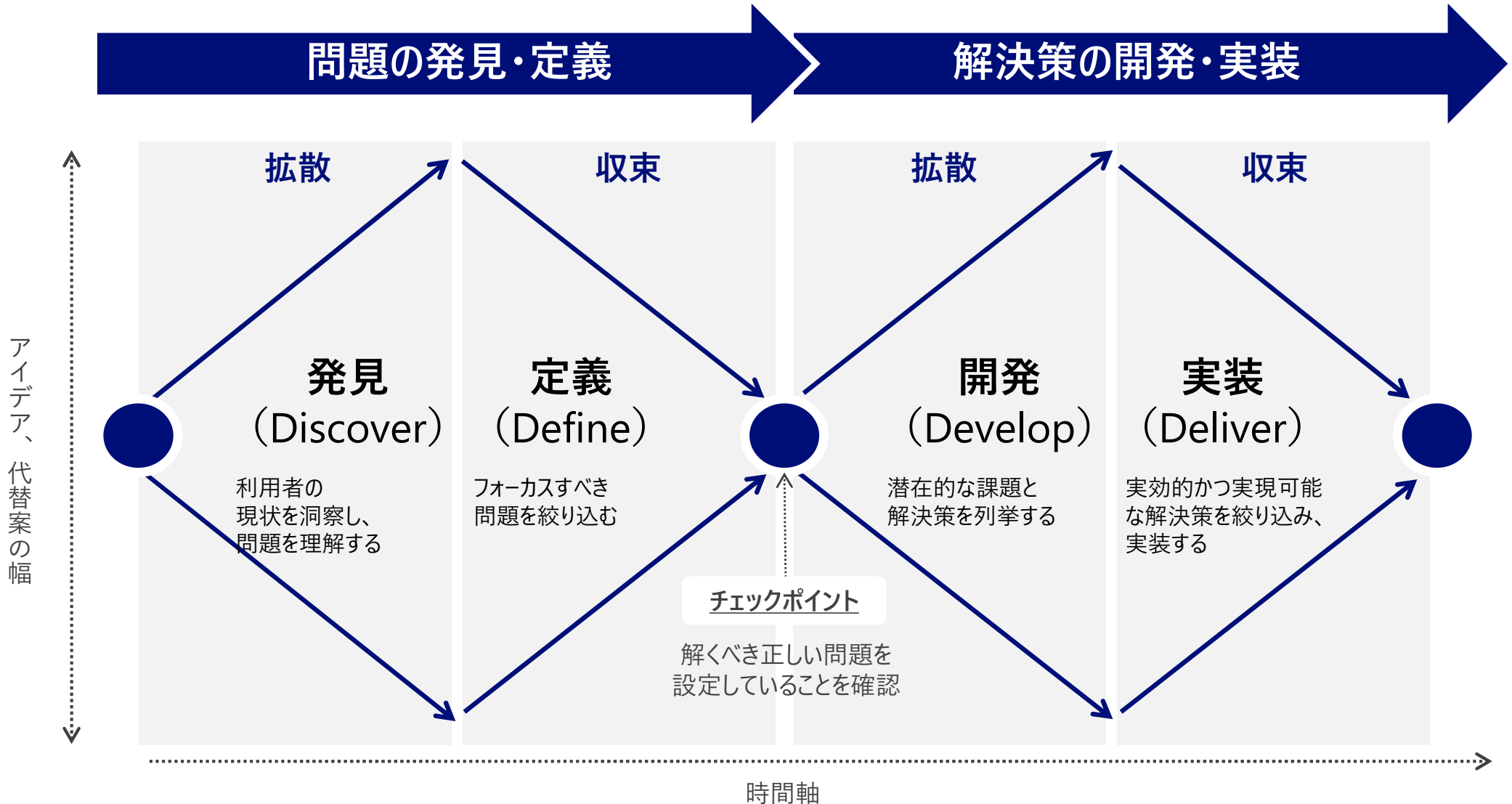
フレーム提示型



問題の発見・定義と、その解決策の開発・実装の2ステップで分解し、プロセスを解説している。

サービスデザイン思考の実践プロセス（ダブルダイヤモンド）

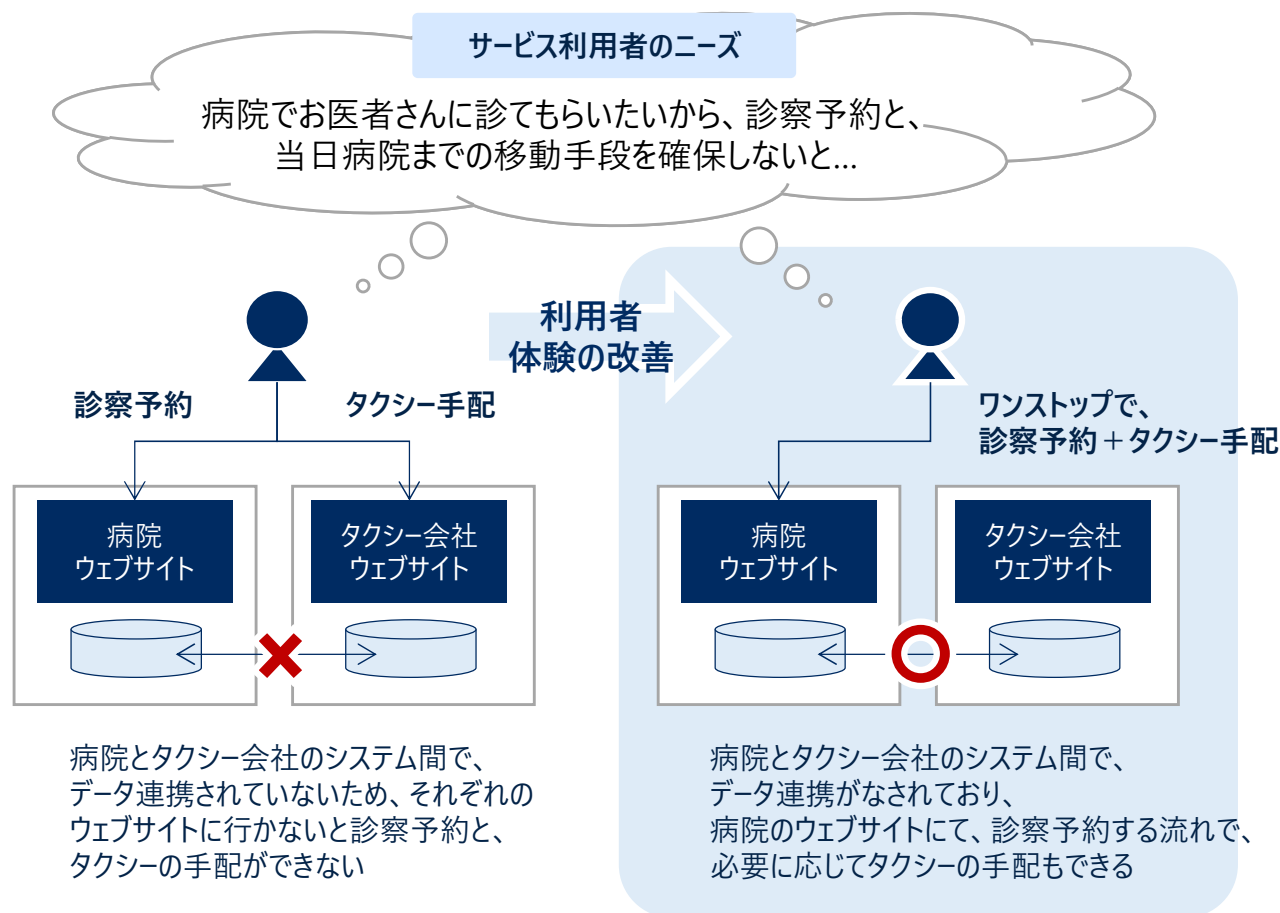
フレーム提示型



特に、組織や部署、地域の枠を超えて、利用者中心のサービス体験を考えることが重要である。

- サービスの利用者体験をより良くするための秘訣は、自分の所属する組織や部署、地域の枠を飛び出し、利用者が抱えている課題は何か、本質的なニーズが何かに着目し、それに応えられるサービスを考えることである。

利用者体験を向上させるサービスデザイン（イメージ）

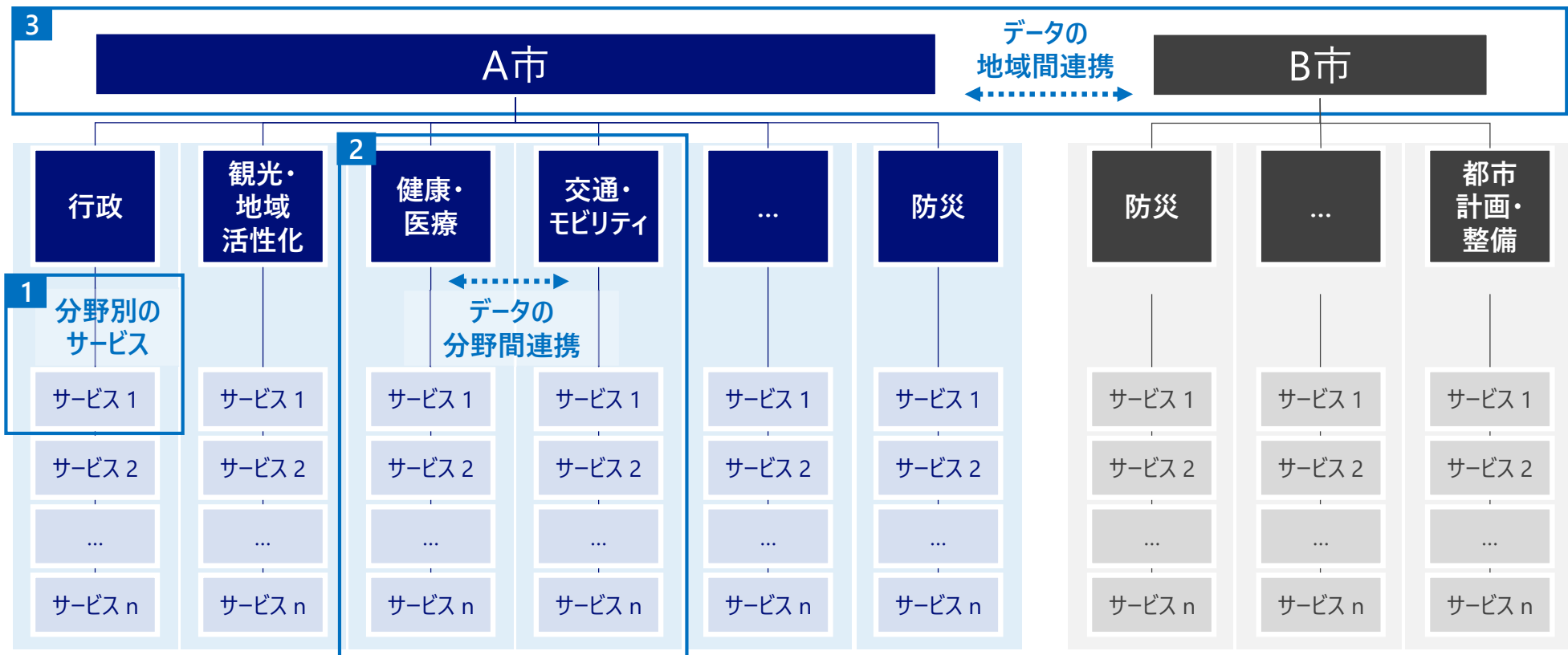


地域にて導入を検討し得るスマートシティサービスは、3 類型で示している。

フレーム提示型

スマートシティサービスの類型

- 1 分野別のサービス (6.3.1) 個別分野におけるデータの利活用により提供される個別のスマートシティサービス
- 2 データの分野間連携によるサービス (6.3.2) 異なる分野間のデータ連携により提供されるスマートシティサービス
- 3 データの地域間連携によるサービス (6.3.3) 異なる地域間のデータ連携により提供されるスマートシティサービス



データの分野間連携によるサービスでは、オープンデータ系と、パーソナルデータ系の2パターン。

例示型

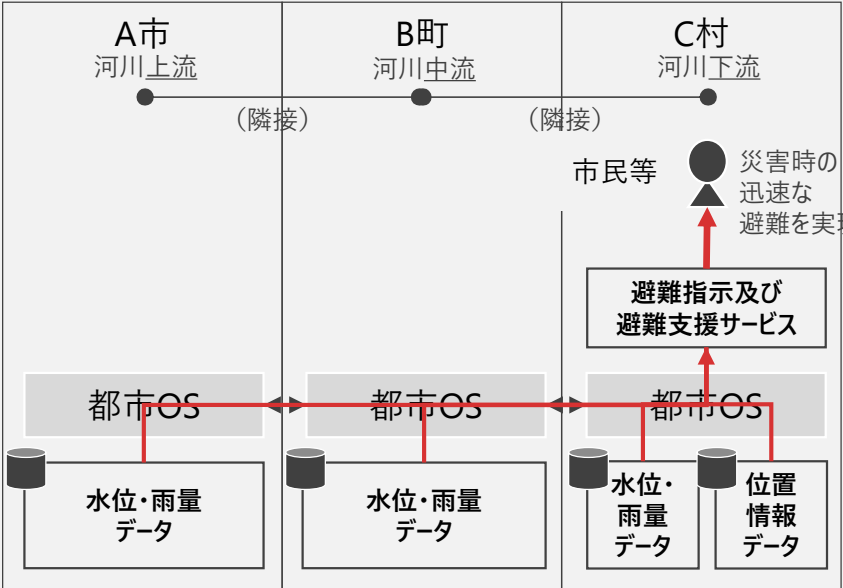
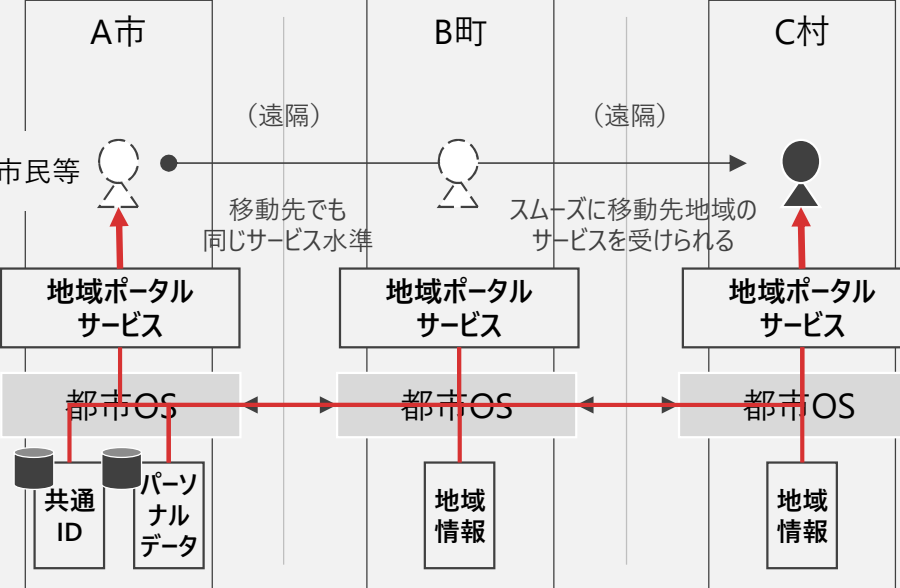
データの分野間連携によるサービス

パターン	オープンデータ等のデータの分野間連携	パーソナルデータを含むデータの分野間連携
概要	<ul style="list-style-type: none"> ■ 複数分野の間でパーソナルデータ以外のオープンデータ等を連携して提供するスマートシティサービス 	<ul style="list-style-type: none"> ■ パーソナルデータ（属性情報、行動履歴等）を複数分野のデータと連携して提供する、パーソナライズされたスマートシティサービス
展開方式	<ul style="list-style-type: none"> ■ 複数分野間のオープンデータ等の連携では、データに付随する位置情報や時刻情報をマッチングキーとして連携する 	<ul style="list-style-type: none"> ■ パーソナルデータと複数分野間のデータ連携では、データに付随する共通ID（または個人ID）をマッチングキーとして連携する
ユースケース (例示)	<p>【潜在的な事故発生地点の解析と対策】 実装段階</p> <ul style="list-style-type: none"> • 公用車データ（位置情報、GPS情報、加速度情報）と、警察により公開されている人身事故発生箇所情報とのマッシュアップにより、潜在的な事故発生地点を検出・分析し、対策立案する。 	<p>【パーソナライズされた地域情報の配信】 実装段階</p> <ul style="list-style-type: none"> • 個人の属性情報や趣味・嗜好等の情報を事前登録することで、関心に沿った行政及び地域の情報を受取ることができるポータルサイトを開設し、情報配信のパーソナライズ化を実現する。

データの地域間連携によるサービスでは、地理空間情報とそれ以外の連携の2パターン。

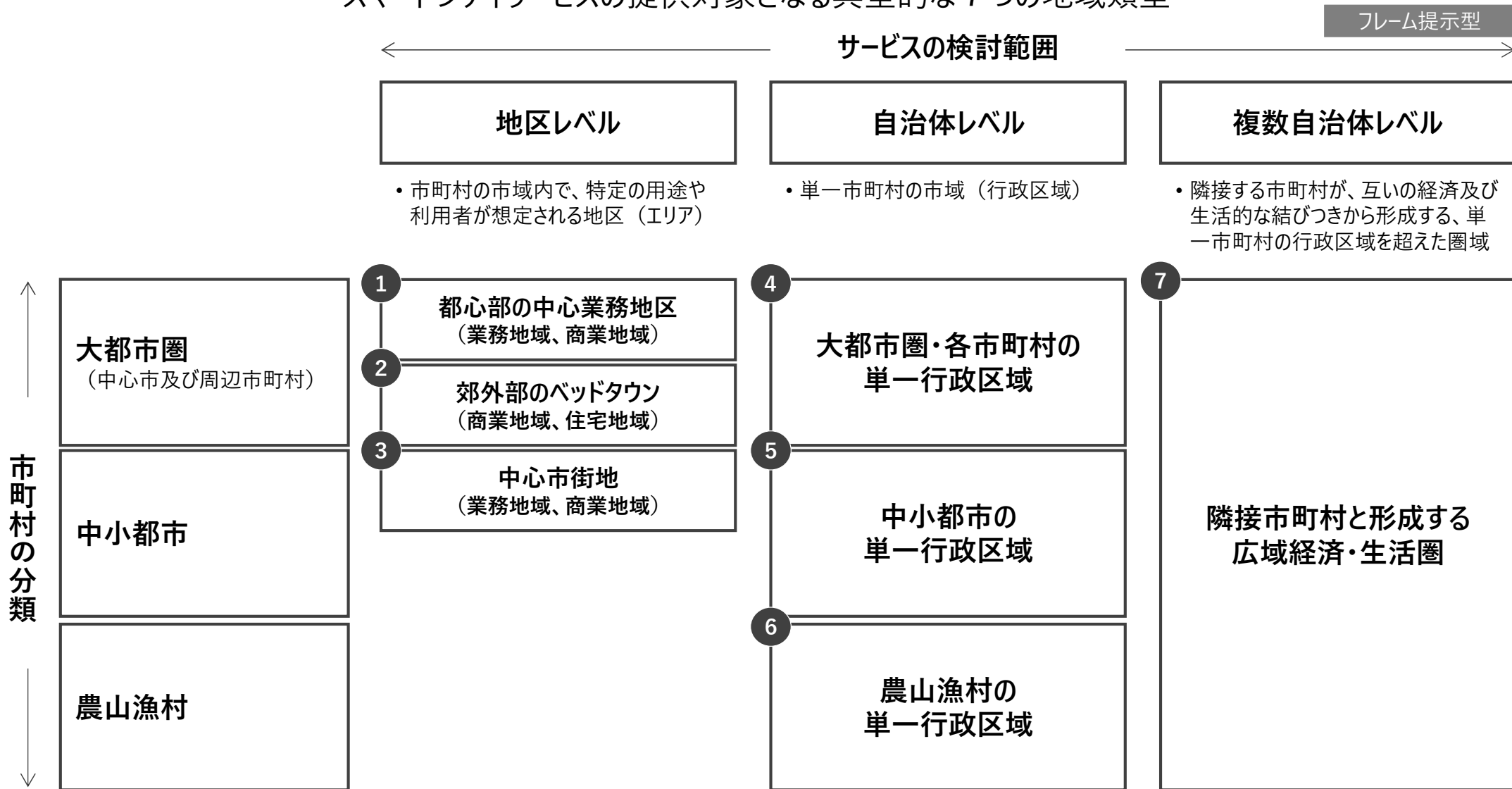
例示型

データの地域間連携によるサービス

パターン	地理空間情報の地域間連携	地理空間情報以外の地域間連携
概要	<ul style="list-style-type: none"> 地理空間情報を連携することに価値があり、連携によってその効用が高められるスマートシティサービス 	<ul style="list-style-type: none"> 地理空間情報に限らず、データを連携することに価値があり、連携によってその効用が高められるスマートシティサービス
ユースケース (例示)	<p>【河川流域自治体の連携による防災対策】 構想段階</p> <ul style="list-style-type: none"> 河川上流のA市とB町の防災データ（雨量・水位等）を下流のC村に連携させることにより、災害発生時（洪水等）に下流に位置するC村における避難指示・支援業務の高度化を実現する。 	<p>【地域間連携による生活・観光圏域の形成】 構想段階</p> <ul style="list-style-type: none"> A市とB町、C村間で、個人の共通IDに紐づくパーソナルデータ（属性情報・趣味等）が連携され、A市の市民は、遠いB町やC村に移動しても、地域のアプリを介して関心に合った地元情報の受信や様々な手続きができ、地域間交流が促進される。 

後半では検討の取っ掛かりに、地域類型別のスマートシティサービスの導入イメージも示す。

スマートシティサービスの提供対象となる典型的な7つの地域類型



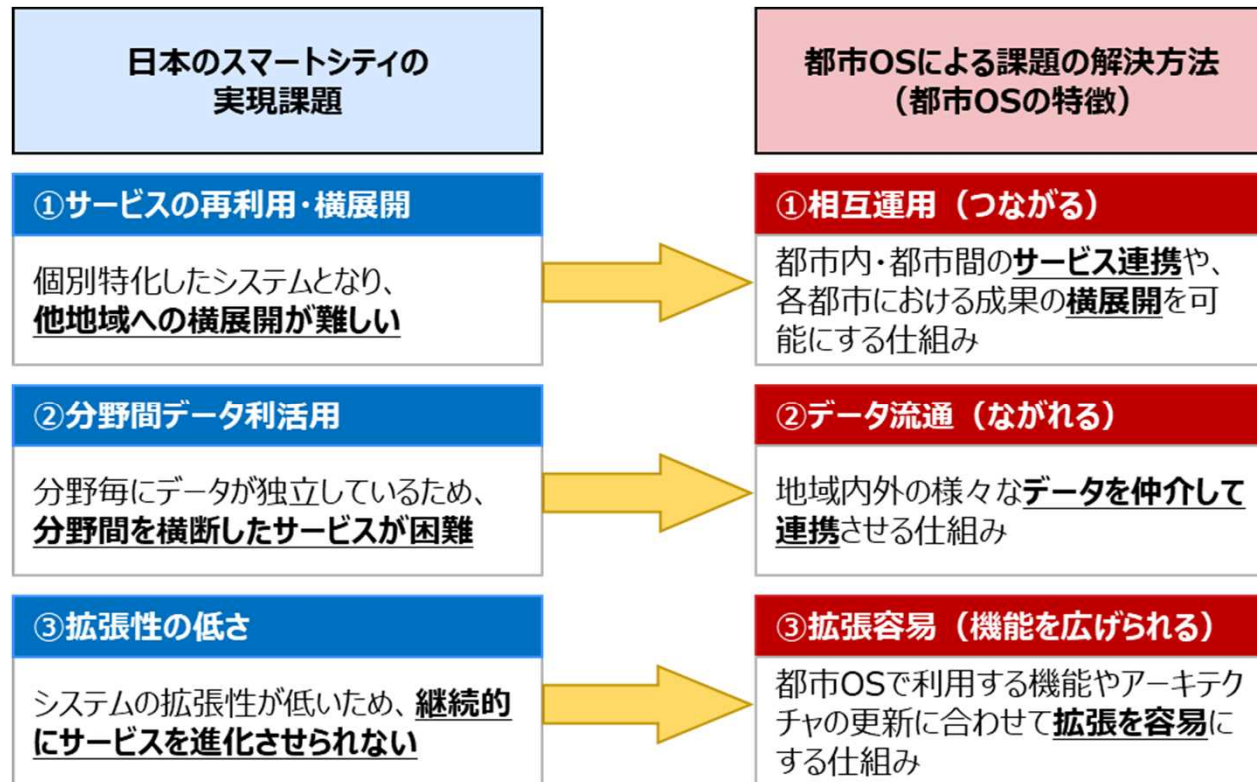
都市OSとはスマートシティサービスの導入を容易にさせることを実現するITシステムの総称である

■ 都市OSの定義

都市OSとはスマートシティ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。

■ 都市OSの特徴

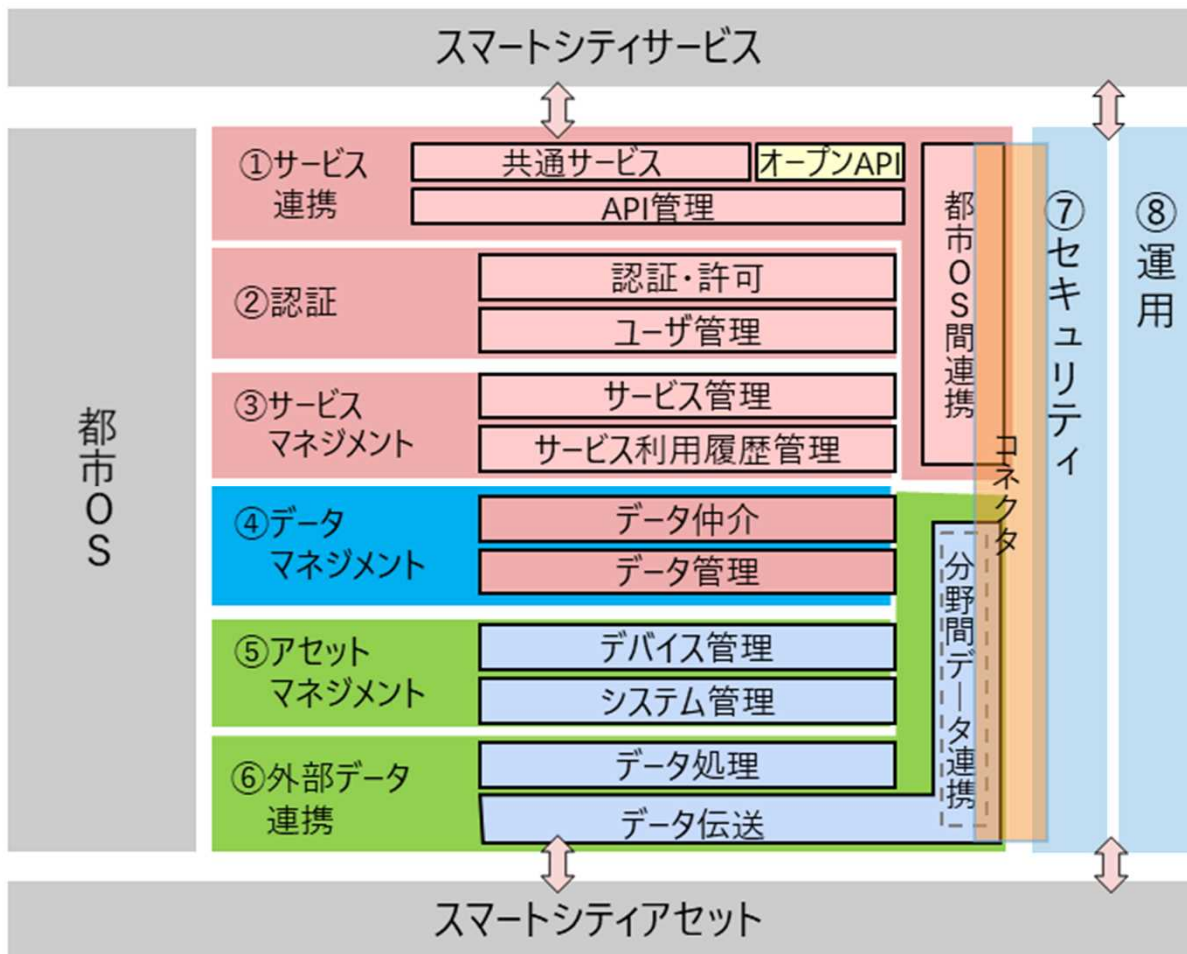
スマートシティの運営やスマートシティサービスに求められる、代表的な3つの特徴「①相互運用（つながる）、②データ流通（ながれる）、③拡張容易（機能を広げられる）」を実現するために有効となる基本的開発環境及び運用環境を提供する。



都市OSは大きく8つの機能から構成される

■ 都市OSの構成要素

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**8つの機能**から構成される。

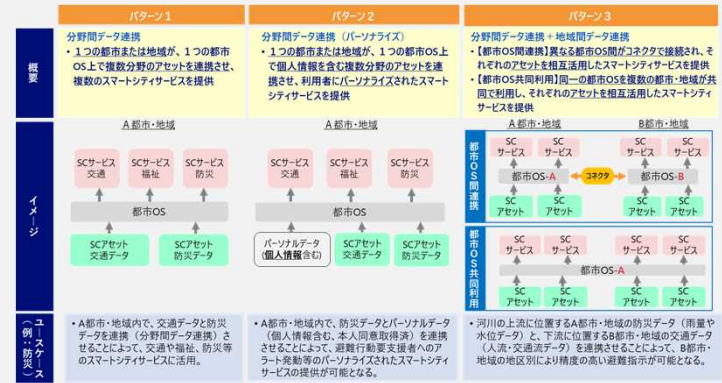


機能群	定義
①サービス連携	都市OS上で動作する各種サービスと連携する機能やAPIを提供。共通サービスやオープンAPIを提供し、API管理や都市OS間連携の機能を持つ。
②認証	利用者、または、スマートシティサービス、他都市OSに対して、用途に応じた認証方法を提供。認証・認可やユーザ管理の機能を持つ。
③サービス マネジメント	都市OS上で動作するスマートシティサービスを管理する機能を提供。サービス管理やサービス利用履歴管理の機能を持つ。
④データ マネジメント	都市OSに保存・蓄積するデータの管理や、地域内外に分散されたデータを仲介する機能を提供。データ仲介やデータ管理の機能を持つ。
⑤アセット 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。
⑥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。
⑧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。

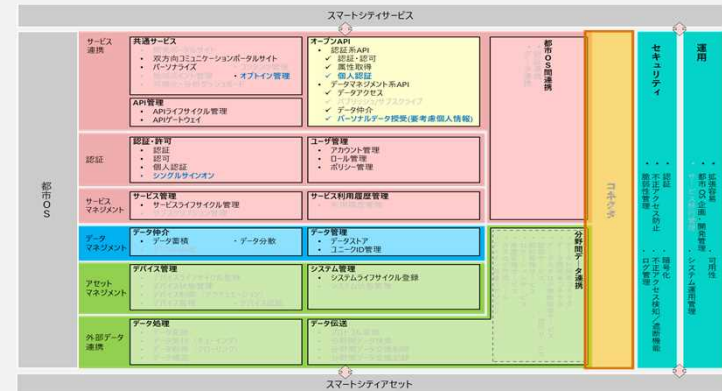
スマートシティリファレンスアーキテクチャーにおける都市OSパート改訂のポイント

第7章都市OSの更新ポイント

①スマートシティにおける（3つの）都市OSの実装パターン



②スマートシティサービスとその実装に活用される都市OS機能との関係に関する例示



7章 都市OS

スマートシティにおける（3つの）都市OSの実装パターン

■ スマートシティにおいて想定される、3つの都市OSの実装パターンを示す

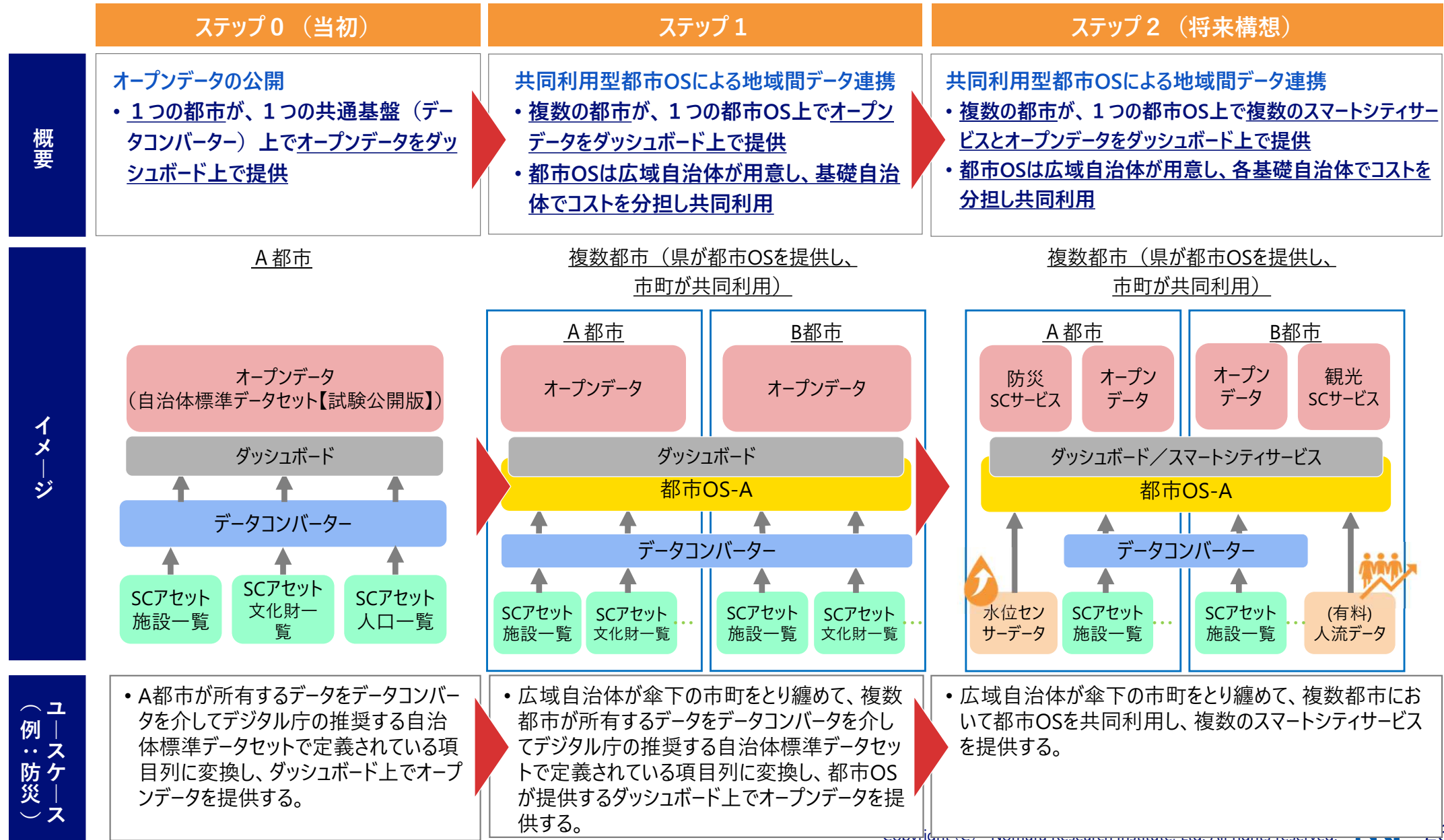
	パターン1	パターン2	パターン3
概要	<p>分野間データ連携</p> <ul style="list-style-type: none"> 1つの都市または地域が、1つの都市OS上で複数分野のアセットを連携させ、複数のスマートシティサービスを提供 	<p>分野間データ連携（パーソナライズ）</p> <ul style="list-style-type: none"> 1つの都市または地域が、1つの都市OS上で個人情報を含む複数分野のアセットを連携させ、利用者にパーソナライズされたスマートシティサービスを提供 	<p>分野間データ連携 + 地域間データ連携</p> <ul style="list-style-type: none"> 【都市OS間連携】異なる都市OS間がコネクタ等で接続され、それぞれのアセットを相互活用したスマートシティサービスを提供 【都市OS共同利用】同一の都市OSを複数の都市・地域が共同で利用し、それぞれのアセットを相互活用したスマートシティサービスを提供
イメージ	<p>A都市・地域</p>	<p>A都市・地域</p>	<p>A都市・地域 B都市・地域</p>
（ユースケース例） 防災	<ul style="list-style-type: none"> A都市・地域内で、交通データと防災データを連携（分野間データ連携）させることによって、交通や福祉、防災等のスマートシティサービスに活用。 	<ul style="list-style-type: none"> A都市・地域内で、防災データとパーソナルデータ（個人情報含む、本人同意取得済）を連携させることによって、避難行動要支援者へのアラート発動等のパーソナライズされたスマートシティサービスの提供が可能となる。 	<ul style="list-style-type: none"> 河川の上流に位置するA都市・地域の防災データ（雨量や水位データ）と、下流に位置するB都市・地域の交通データ（人流・交通流データ）を連携させることによって、B都市・地域の地区別により精度の高い避難指示が可能となる。

※実装パターンとは、都市OS実装の例示であり、地域の実情に応じたその他の取組や、パターン2や3から実装を開始することや、パターン1を当面のゴールとして実装を進めること等を否定するものではない。

7章 都市OS

都市OS共同利用型で地域間データ連携を実現した事例の発展のステップ

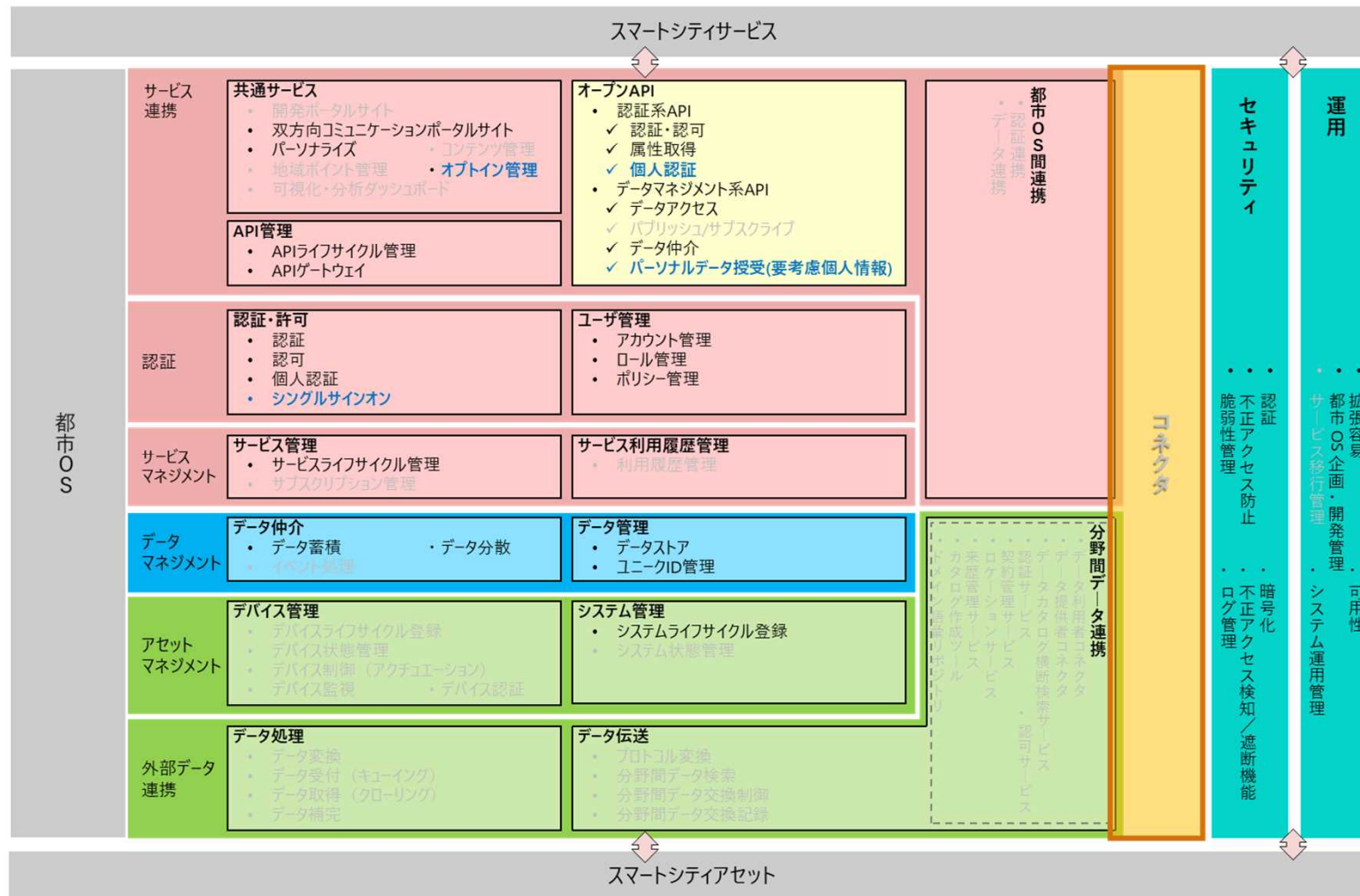
■ 複数の都市・地域における都市OSの共同利用形態の一例を示す（パターン3：都市OS共同利用型）



7章 都市OS

スマートシティサービスとその実装に活用される都市OS機能との関係の一例

- スマートシティサービス地域課題分野：健康・医療
- 都市OSを実装したスマートシティサービス等の事例：高齢者向け生活支援サービス
- 特徴：健康情報・医療情報などを取り扱う複数のサービスが相互にデータを連携し、高齢者向け生活支援サービスを実現。複数サービス間での**パーソナルデータ連携を実施**するため、都市OSの「**オプトイン管理**」「**パーソナルデータ授受**」「**個人認証**」等の機能を利用している。また、地域の共通IDによる認証・認可を実現するため、「**シングルサインオン**」機能を利用。



The text is framed by two decorative swooshes. The top swoosh is a gradient bar transitioning from blue on the left to red on the right. The bottom swoosh is a solid blue bar.

Share the Next Values!