

スマートシティサービスの連携ユースケース（案） ～更にスマートなまちづくりへ～

都市局 都市計画課 都市計画調査室

はじめに

○本連携ユースケースの作成背景・目的

■ これまでの取組

- ・スマートシティの取組に関する「導入書」として「スマートシティガイドブック」を公表（R3.4）
- ・実証事業で得られた知見等を整理した「スマートシティモデルプロジェクトからの知見集」を公表（R4.3）
- ・国土技術総合研究所が、全国76のスマートシティ事例をとりまとめた「スマートシティ事例集【導入編】」を公表（R4.10）
- ・スマートシティ官民連携プラットフォームにおいて、スマートシティ先進都市の取組の共有等の取組を実施。
- ・これらの知見等を基に、全国各地で様々なスマートシティの取組が進展。

■ 課題認識

- ・スマートシティ先進都市においても、新たなスマートシティサービスの創出に苦慮しており、各地で一つの取組に時間と労力をかけて進めている。
- ・そのため複数サービスの展開にも時間を要しており、現状の限られたサービスでは、分野間連携や都市間連携等のサービス間の連携を行うことが難しい。
- ・サービス間連携を行うためには、複数の有用なスマートシティサービスを容易に実装できるようにすることが必要である。

■ 本連携ユースケースの目的

- 複数のスマートシティサービスの検討・実装を支援することで、今後の分野間連携や都市間連携等のサービス間の連携を促進し、よりスマートなまちづくりに繋げる。

具体的には、

- ・各地のスマートシティサービス事例を基に、複数のスマートシティサービスが連携する姿を整理することにより、各地で実装されている既存サービスと関連するサービスが連携することで、より利便性の高いサービスに繋がることを示す。
- ・これにより、本連携ユースケースが各地のスマートシティサービスの検討を補助し、複数のスマートシティ実装の促進及び今後の分野間連携や都市間連携等のサービス間の連携に繋がることを期待している。

本連携ユースケース等とスマートシティガイドブックとの関係について

スマートシティ関係者が、スマートシティに関する知見等に、簡単にアクセスできるようにするためには、様々な資料を乱立させることなく、**スマートシティガイドブックに知見を集約することが望ましい**と考えており、本連携ユースケース等の内容をスマートシティガイドブックの改定に反映していくことを想定。

(参考) スマートシティ・ガイドブックとの対応関係

■ スマートシティ・ガイドブック第1版 目次 (令和3年4月)

はじめに

第1章 スマートシティの基本的考え方

- 1-1. スマートシティに取り組む意義・必要性
- 1-2. スマートシティに取り組む上での原則と基本

第2章 スマートシティの実現に向けて

- 2-1. スマートシティの進め方
 - スマートシティの種類
 - 初動段階
 - 準備段階
 - 計画(戦略)作成段階

- 1** **実証**・実装～定着・発展段階
- エリアマネジメント型における留意点

2-2. 進める上でのポイントと対応の考え方

- 2** 機能的、機動的な推進主体の構築
- 資金的持続性の確保
- 市民の積極的な参画
- 都市OSの導入
- 適切なプロジェクトの評価(KPI等)

おわりに

別冊

- 3** 1. スマートシティを通じて提供されるサービス
- 4** 2. スマートシティに関連する施策・参考資料
- 3. 用語集

スマートシティモデルプロジェクトからの知見集 (R4.3)

- 1** 実証実験から得られた知見を整理
- 2** 推進体制、費用負担、市民参画に関する先進都市の知見を整理

知見等を拡充

スマートシティ事例集【導入編】(R4.10) **3**

- 3** **全国76スマートシティについて、都市の抱える課題や課題解決のための新技術から、検索可能。**
- 新技術導入に当たっての課題と対応や、導入効果の評価方法、評価指標等も記載。

個別事例を拡充

スマートシティサービスの連携ユースケース(案) **4**

- 4** **個別のスマートシティサービスを連携させた複数のユースケースを整理。**
- それぞれのユースケース毎に、全体像(イメージ)・サービス概要・データ体系・技術を整理。

次世代を見据えたユースケースを拡充

本連携ユースケースの特徴

これまでの取組が多い観光・地域活性化分野、防災分野の2分野のユースケースを整理。

複数サービスの連携ユースケース

・個別のスマートシティサービスを連携させたユースケースをわかりやすく示すために、複数パターンを整理し、それぞれ、全体像（イメージ）・サービス概要・データ体系・技術について整理。

- ーパターンA（観光・地域活性化分野）：AI カメラ等を活用したサービス
- ーパターンB（観光・地域活性化分野）：アプリを活用したサービス
- ーパターンC（防災分野）：避難支援に関するサービス
- ーパターンD（防災分野）：デジタルによるデータ収集・活用に関するサービス
- ーパターンE（防災分野）：3D 都市モデル等を活用したサービス

①全体像

- 観光・地域活性化分野の事例をまとめることで、連携効果の可視化や効率化を行う
- 災害時や自然災害発生時の避難支援に関する事例をまとめることで、その時々の場所から避難場所の最適ルートやスマートフォン等で表示する
- 避難支援サービスは、避難経路の最適化や避難場所の確保を目的とする
- より多くの避難者情報を、事前に避難経路や避難場所を事前に把握することで避難支援が期待できる

②サービス概要

③データ体系

④技術

参考事例 1： 個別のスマートシティサービス事例

複数サービスの連携の元となる個別のスマートシティサービス事例を整理。

参考事例 2： 複数のスマートシティサービスの取組事例

複数サービスを展開している地区はまだ少ないものの、複数のスマートシティサービスが連携した先進的な事例の概要紹介と各活用技術に関する取組を整理。

目次

はじめに	1p
------	----

複数サービスの連携ユースケース	5p
-----------------	----

1. 観光・地域活性化分野の連携ユースケース	6p
------------------------	----

- パターンA: AIカメラ等を活用したサービス
- パターンB: アプリ等を活用したサービス

2. 防災分野の連携ユースケース	15p
------------------	-----

- パターンC: 避難支援に関するサービス
- パターンD: デジタルによるデータ収集・活用に関するサービス
- パターンE: 3D都市モデル等を活用したサービス

3. サービス他分野連携の例	29p
----------------	-----

参考事例1：個別サービスのスマート化の事例	30p
-----------------------	-----

参1-1. 観光・地域活性化分野	31p
------------------	-----

- (1) 観光・地域活性化分野における取組の整理
- (2) データ取得・データ連携において活用する技術の事例
- (3) 個別サービスのスマート化の事例

参1-2. 防災分野	38p
------------	-----

- (1) 防災分野における取組の整理
- (2) 個別サービスのスマート化の事例

参考事例2：複数サービスのスマート化の事例	44p
-----------------------	-----

参2-1. 観光・地域活性化分野	45p
------------------	-----

- (1) 新潟県新潟市
- (2) 群馬県嬬恋村
- (3) 北海道札幌市
- (4) 愛知県岡崎市
- (5) 大丸有まちづくり協議会

参2-1. 防災分野	56p
------------	-----

- (1) 岐阜県岐阜市
- (2) 兵庫県加古川市
- (3) 熊本県荒尾市
- (4) 和歌山県すさみ町
- (5) 福島県会津若松市
- (6) 竹芝 Marine-Gateway Minato 協議会
- (7) 大丸有まちづくり協議会

複数サービスの連携ユースケース

1. 観光・地域活性化分野の連携ユースケース

A-1. AIカメラ等を活用したサービス：イメージ

- AIカメラ等で来街者のデータを取得し、シミュレーションや分析を行う。その結果をまちなかのサービスで活用することで、サービスの効率化や事業効果の向上につなげる
- AIカメラやセンサーの設置にあたっては、3D都市モデル上のシミュレーションにより最適な設置箇所を検証できる
- シミュレーション・分析結果やリアルタイムのまちなか情報を事業者や来街者に提供することで滞在性・収益性を向上する



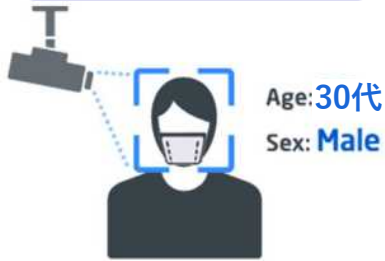
A-2. AIカメラ等を活用したサービス：概要

- AIカメラで取得した**来街者の属性データ**（性別、年代等）や**行動データ**（移動方向等）、**群衆データ**（通行者数）等を活用して、データに基づくマーケティング、来街者個々の**属性に合わせたサービスの周知・プロモーション**、まちなかや店舗・施設の**リアルタイムの混雑状況の情報提供**等を行う。

データの計測・取得

カメラを用いた来街者やまちなかのデータの取得

- スマート街路灯等に搭載したカメラから、来街者の顔画像データやまちなかの画像データを取得
- AIで分析・加工、抽出後は元データを廃棄することで来街者個人の属性データや行動データ、群衆データを抽出



データ取得

サービスのスマート化

地元事業者のマーケティングへ活用

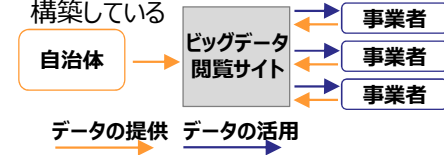
これまでの課題
地元事業者は、経験則に基づいて飲食メニューやサービスの企画・開発を実施していた

来街者の属性や行動データ等に基づいたサービスの企画・開発が可能に

- 地元事業者到来街者の属性データや行動データを提供
- 事業者がデータに基づいた飲食メニューやイベント等のサービスの企画・開発を実施（例：来街者の属性傾向を踏まえて、飲食のメニュー開発を行う等）

<関連事例> 群馬県嬭恋村

- 自治体が取得したビッグデータを、地元事業者に可視化し提供。また、事業者が保持するデータを追加できる仕組みも構築している



まちなかサービスの周知・プロモーション

これまでの課題
店舗や施設、イベントの周知は、主にチラシ・ポスター等で広く一般に行われていた

性別や年齢に合わせたオススメの情報提供が可能に

- 来街者の属性データに合わせて、適した店舗や施設、イベント情報を表示
- 併せて、クーポンの提供や行先のレコメンドも実施

<関連事例> 六本木商店街振興組合

- 利用者の属性に適した店舗や施設の情報や、限定クーポン等をデジタルサイネージで表示



まちなかや店舗の混雑状況の提供

これまでの課題
来街者は、実際に店舗や施設、イベントに行くまで、リアルタイムの混雑状況を確認することができなかった

リアルタイムの混雑状況提供により、混雑回避・まち全体の活性化へ

- 来街者にリアルタイムの混雑状況・今後の混雑見込みを提供し、回避を促す
- 地元事業者にまち全体の混雑状況を提供することで、事業者が混雑状況に応じた営業体制を整備



<関連事例> 愛知県岡崎市

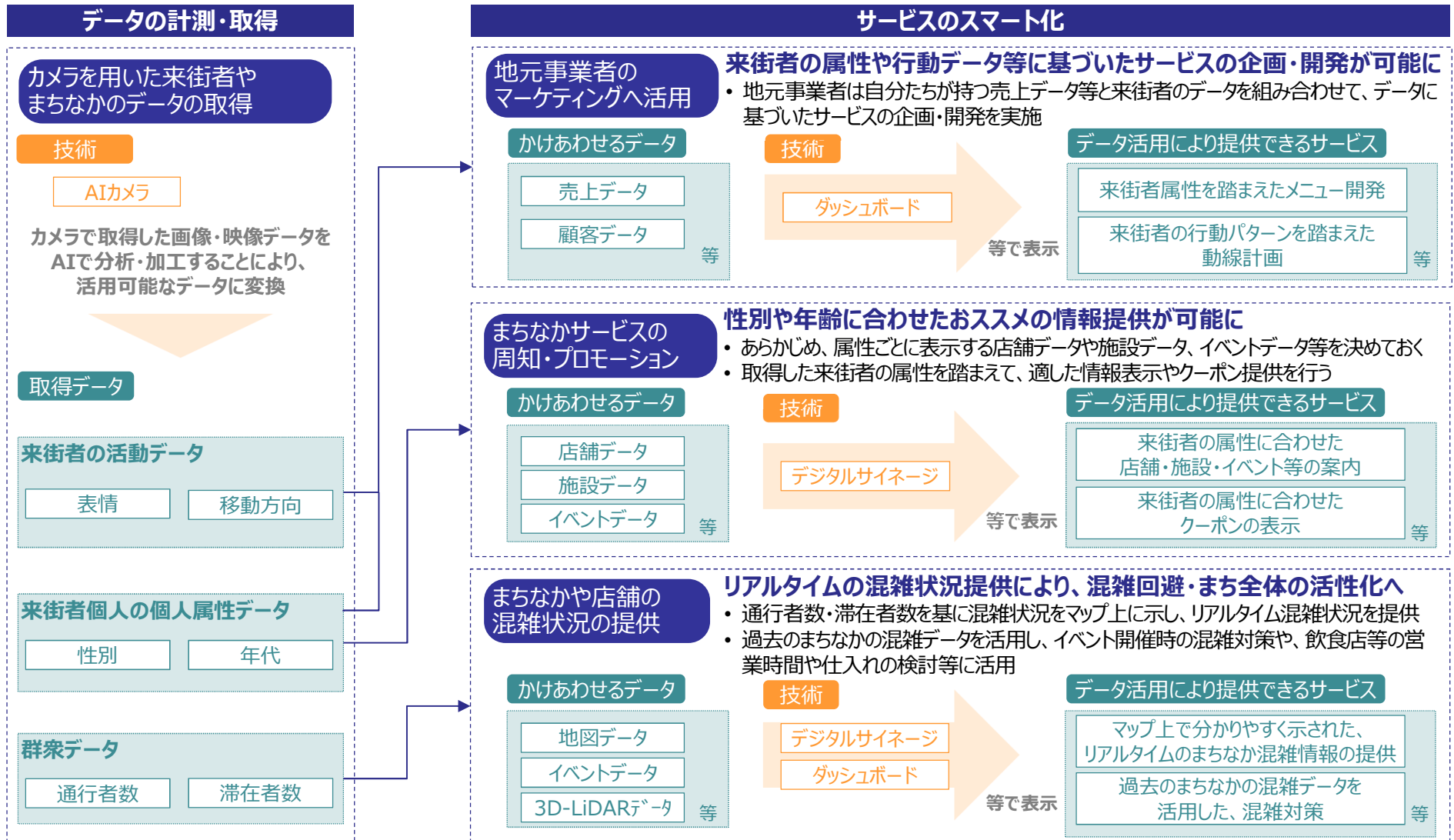
- 人流カメラデータと3D-LiDARデータを組合せ、滞留箇所等を可視化。花火大会等のイベント時の警備計画検討に活用し、人流集中回避を促す



データが活用されるサービス

A-3. AIカメラ等を活用したサービス：データ

- AIカメラを用いて、来街者**個人の属性データ**（性別、年代）や**活動データ**（移動方向、表情等）、**群衆データ**（通行者数、滞在者数）といったデータを取得
- **カメラで取得したデータを、関連する既存データ（店舗データ、施設データ、イベントデータ、売上データ等）とかけあわせる**ことで、来街者の**ニーズに寄り添ったサービスの提供**やサービスの効率化が可能となる



A-4. AIカメラ等を活用したサービス：技術

- 3D都市モデルを用いて、**最適なカメラの設置場所をシミュレーション**することが可能
- AIカメラでまちなかの画像を取得し、**AI画像認識技術を活用して人物や人の顔を検出**する。検出した画像を**AIが保持する学習モデルのデータと比較することで、人の属性、表情等をリアルタイムで推定**することが可能
- AIカメラとデジタルサイネージを搭載したスマート街路灯の導入も進んでいる

3D都市モデル（PLATEAU）を活用した、カメラ設置の最適化シミュレーション

3D都市モデル データ カメラ

〈概要〉

3D都市モデルに既存のカメラの設置場所や画角等のデータを追加し、既存のカメラの可視領域を立体的に可視化。上記を踏まえて最適なカメラ設置をシミュレーションする

〈関連事例〉兵庫県加古川市

- 3D都市モデル上で既存の見守りカメラの設置場所や可視領域を可視化
- 人流データや犯罪発生状況等のデータを参考情報として追加で重畳することで、複数の観点から最適なカメラの配置場所、運用方法を検討

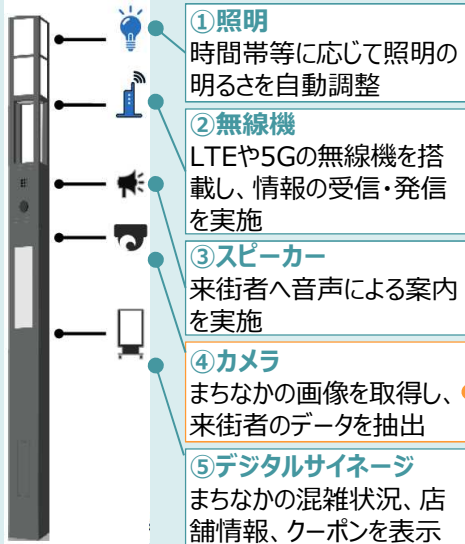


スマート街路灯を活用した来街者やまちなかのデータ取得技術

スマート街路灯

〈概要〉

- ①照明②無線機③スピーカー④カメラ
⑤デジタルサイネージ等様々な機能を1つのポールに搭載することが可能



〈関連事例〉六本木商店街振興組合

- 照明、無線機、AIカメラ、デジタルサイネージ等様々な機能が集約されたスマート街路灯をまちなかに複数設置



カメラを活用した来街者やまちなかのデータ取得技術

AIカメラ



〈概要〉

カメラの画像から、AI画像認識技術を活用して人物・人の顔を検出し、来街者数、人の属性、滞在時間、表情等をリアルタイムで推定

【取得可能なデータ】

①来街者数、移動方向

来街者の人数、どの方向からどの方向へ移動しているのかという移動方向を計測可能

③滞在時間

カメラの映る範囲内に、来街者が滞在している時間を計測可能

②人の属性

性別や年代といった来街者の属性データを取得可能

④表情

来街者の表情に関するデータ（笑顔かそうでないか等）を取得可能

〈事例〉六本木商店街振興組合

- AIカメラから来街者の映像を取得し、属性データ、来街者数を取得。AIが保有する人物画像の学習モデルと撮影データを比較することで属性を推定



〈ポイント〉カメラの画像データ取扱いにおけるプライバシーの保護

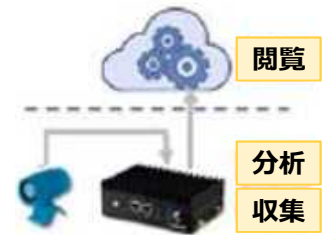
カメラ画像といった来街者のデータを取り扱う際には、プライバシーを侵害することが無いよう、十分に配慮する必要がある

⇒詳細は経済産業省策定「カメラ画像利活用ガイドブック」参照

対応方法例：

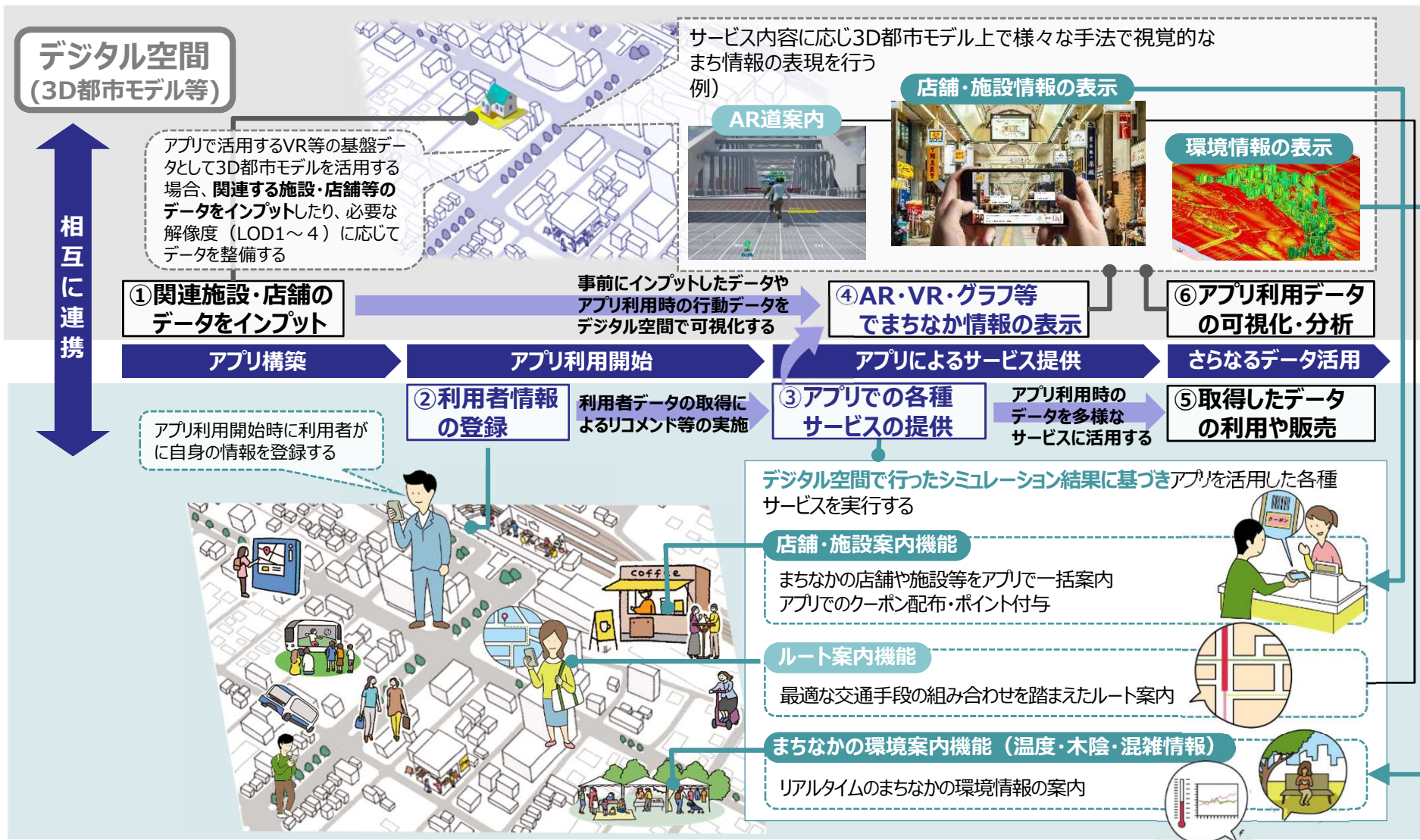
カメラデバイス内でデータ分析を実施

- 取得した画像データをカメラ内で分析し、分析後のデータ（抽出した属性データ等）のみを外部に送信
- 取得した画像データそのものは外部に送信せず分析後に削除するため、プライバシー保護につながる



B-1. アプリ等を活用したサービス：イメージ

- まちなかに関するアプリの構築・利用により、これまで提供できなかったプッシュ型のサービス提供等のより、まちの賑わい創出につなげる
- 利用者情報に応じたパーソナライズされたサービスを提供し、さらなる改善・高度化が期待できる
- アプリの構築やサービス提供にあたって、3D都市を活用したVR・AR・グラフ等の視覚的な表現も可能になる。



B-2. アプリ等を活用したサービス：概要

- **最も身近にあるスマホを用いて様々なサービスを来街者に提供することが可能となる**
- 具体的には、**プッシュ通知機能、個人の属性情報の取得機能、現在位置情報の取得機能等**を提供することで、**来街者の属性、嗜好や現在位置等を踏まえたプッシュ型の情報提供が可能に**（店舗情報、クーポン配布等）
- 一方、**アプリ利用者の行動データ（広範囲、一部ユーザー）等**と、まちなかに設置した**AIカメラ等のデータ（限定範囲、全数把握）**をかけあわせて、**分析・活用することでさらなるまちの活性化につながる**

サービスのスマート化

アプリの機能

まちなかの店舗・施設等案内

これまでの課題

- ・店舗・施設の周知やクーポン配布等がアナログで行われていた
- ・対象者の属性や嗜好に関係なく同じ内容でしか周知できなかった
- ・様々な媒体からばらばらに情報発信されていた

まちなかの店舗や施設等を一括案内

- ・まちなかの店舗や施設、イベント等の情報をアプリに集約し、一括で案内
- ・属性や来街目的に適した情報をレコメンドする

機能：①②③⑤⑩

アプリでのクーポン配布・ポイント付与

- ・属性等に応じてクーポンをアプリ上で提供することで、来街者の購買を促進
- ・まちなか歩きやまちなかでの購買等に応じてポイントを付与

機能：①⑤⑥⑪⑫

<関連事例> 群馬県嬭恋村

- 公式LINEアカウントによるチャットボットで観光情報を案内。「食べる」「遊ぶ」等のテーマごとにおススメの観光スポットや店舗を提供

<関連事例> 北海道札幌市

- 位置測位機能を持つアプリ上で住民の移動データを取得
- 歩行数に応じて健康ポイントを付与することで、住民のまちなか歩きを促す



目的地までのルート案内

これまでの課題

- ・ルート案内にあたり、最適な交通手段の組み合わせを提示するサービスがなかった

最適な交通手段の組み合わせを踏まえたルート案内

- ・徒歩に限らず、公共交通機関やデマンドタクシー、レンタサイクル、電動キックボード等様々なモビリティを用いた、最適なルートを案内

機能：③④⑥

<関連事例> 愛知県岡崎市

- ブラウザ版のサービスとして岡崎エリア版MaaS 実証実験を実施
- 周遊モビリティの運行・飲食店等のデジタルクーポン配信等も実施



まちなかの環境案内

これまでの課題

- ・過ごしやすい快適な場所を案内するサービスがなかった
- ・まちなかのリアルタイムの混雑状況を把握することができなかった

リアルタイムのまちなかの環境情報の案内

- ・まちなかの座れる場所、木陰の場所等、快適で過ごしやすい場所やルートを案内
- ・まちなかの混雑情報をリアルタイムで案内

機能：②③④⑥

<関連事例> 東京都千代田区

- ブラウザ版のサービス「TOKYO OASIS」にて、環境データを集約・データベース化し、リアルタイムで可視化。快適に過ごせる空間の場所の情報を発信



複数のアプリ機能を組み合わせることでサービスに活用

観光・地域活性化分野のアプリが有する一般的な機能は下記の通り
これらの機能を複合的に使用することで、スマート化されたサービスを提供

- ①プッシュ通知 ●●●
- ②基本情報の提供 ●●●
- ③検索 ●●●
- ④ルート表示 ●●●
- ⑤個人の属性情報の取得 ●●●
- ⑥現在位置情報の取得 ●●●
- ⑦キャッシュレス決済 ●●
- ⑧サービスの予約 ●●
- ⑨モバイルオーダー ●
- ⑩レコメンド表示 ●
- ⑪クーポン配布 ●
- ⑫ポイント付与 ●

凡例（各機能が対応するサービスパターン）

- ：まちなかの店舗・施設等案内
- ：目的地までのルート案内
- ：まちなかの環境案内

データが活用されるサービス

B-3. アプリ等を活用したサービス：データ

■ アプリ登録時に、オプトインで取得する個人の属性データや利用時に取得するデータ（来外目的、嗜好、位置情報データ、移動経路等）を活用し、①来街者個人の嗜好に合わせたプロモーション、②来街者の活動傾向を踏まえた各サービスへのフィードバック等が可能となる

①アプリに取り込むデータ

②アプリDL時に取得できるデータ

③アプリ利用時に取得できるデータ

⑤様々なサービスへ活用

各サービスに必要な関連データを取り込んでおく

アプリをダウンロードしたとき等に利用者の属性データを入力する

アプリ利用時に、利用者が来外目的や目的地等を入力する。また、現在位置情報を取得する

サービス提供後に、移動経路等の活動データを取得

ストックしたデータは各サービスへフィードバックし、ニーズに沿ったサービス提供へ活用

まちなかの店舗・施設等案内

基礎データ

- 施設データ
- イベントデータ

登録されるデータ

- 性別
- 年代
- 居住地
- 国籍

利用時に入力されるデータ

- 来外目的

利用時に取得できるデータ

- 位置情報データ
- 購買活動

提供サービス

- ①属性や来街目的に合わせた、まちなかの店舗・施設・イベント等の情報の一括案内
- ②まちなか歩きや購買活動に応じたポイント付与
- ③属性に合わせたクーポン付与

利用後に取得できるデータ

- 嗜好
- クーポン利用有無

④個人データやビッグデータとしてストック

①嗜好を踏まえた情報のプッシュ通知やクーポン配布を行う等、**周知方法のブラッシュアップ**が可能
②属性や来街目的ごとに嗜好の傾向を明らかにし、**各サービスのフィードバック**として活用

目的地までのルート案内

基礎データ

- 地図データ
- 交通量
- 公共交通機関位置情報データ
- レンタサイクル貸し出し状況

利用時に取得できるデータ

- 位置情報データ
- 目的地

提供サービス

- ①複数モビリティを組み合わせた最適ルート案内
- ②公共交通機関の運行状況の案内

利用後に取得できるデータ

- 移動経路

④個人データやビッグデータとしてストック

①来街者の移動経路傾向を明らかにし、**各サービスのフィードバック**として活用

まちなかの環境案内

基礎データ

- 通行者数
- 天候データ
- 地図データ
- 植栽データ
- イベントデータ

利用時に取得できるデータ

- 位置情報データ

提供サービス

- ①まちなかの過ごしやすい場所や道の案内
- ②リアルタイムのまちなかの混雑情報の提供

利用後に取得できるデータ

- 移動経路

④個人データやビッグデータとしてストック

①来街者の移動経路傾向を明らかにし、**各サービスのフィードバック**として活用

B-4. アプリ等を活用したサービス：技術

- アプリ機能と3D都市モデルを連携することにより、より高度なサービスの提供が可能となる
- 3D都市モデルを用いることで、バーチャル空間でのまち歩きや購買体験、3次元での道案内、ARを活用した観光ガイド等、**立体的にビジュアライズされた都市空間を活用したアプリサービス**の提供等につながっている

アプリの機能

観光・地域活性化分野のアプリが有する一般的な機能は下記の通り

- ①プッシュ通知
- ②基本情報の提供
- ③検索
- ④ルート表示
- ⑤個人の属性情報の取得
- ⑥現在位置情報の取得
- ⑦キャッシュレス決済
- ⑧サービスの予約
- ⑨モバイルオーダー
- ⑩レコメンド表示
- ⑪クーポン配布
- ⑫ポイント付与

アプリ機能と
PLATEAUを連携

使用される技術

3D都市モデル（PLATEAU）の活用

3D都市モデル アプリ GPS AR/VR …等

〈概要〉

- 都市空間に存在する建物や街路といったオブジェクトに名称や用途、建設年といった都市活動情報を付与することで都市空間そのものを再現する、3D都市空間情報のプラットフォーム
- 都市空間を立体的にビジュアライズすることが可能となる。また、フィジカル空間とサイバー空間が相互に情報を交換し作用し合うためのプラットフォームとして活用可能 ⇒詳細はP28参照

PLATEAUを活用して構築したバーチャル都市空間でのまちあるき・購買体験のサービス提供

〈関連事例〉東京都新宿区（株式会社三越伊勢丹ホールディングス）

機能：②⑤⑨⑩

- 3D都市モデルのデータを用いてバーチャル空間「バーチャル新宿」を構築。アバターでバーチャル新宿を回遊できるサービスを提供
- バーチャル新宿から小売店舗のECへの接続を可能にすることで、バーチャル新宿上で店舗に入店し購買することが可能



空間認識技術（VPS技術）を活用したARでの店舗観光施設等の案内

〈関連事例〉北海道札幌市

機能：②⑥⑦⑨

- スマートフォンのARガイドアプリ上で、取り込んだ周辺の画像から現在位置を推定。推定した場所周辺の飲食店を案内
- モバイルオーダーシステムと連携することで、来街者はお店探しからメニュー注文までをスマホで一括で行うことが可能



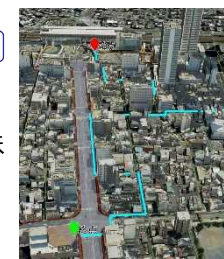
PLATEAUを活用したウォーキングコースレコメンドアプリのサービス提供

実証段階

〈関連事例〉岐阜県岐阜市

機能：②③④⑥⑩

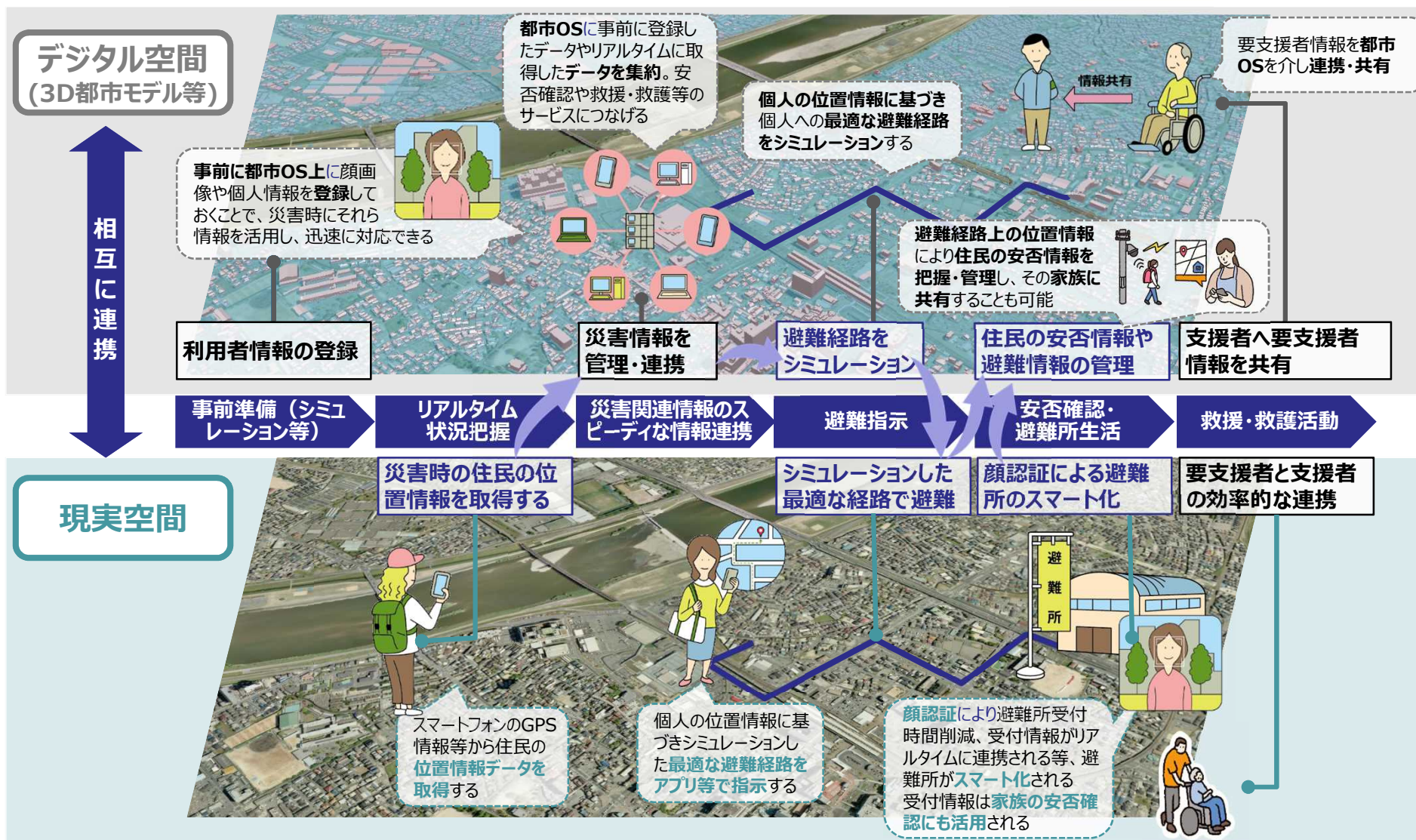
- 3次元での道案内が可能
- 3D都市モデルが持つ道路の勾配や階段、歩道橋等のデータを加味して、各ユーザーにとって適切な運動強度が確保できるウォーキングコースをレコメンド



2. 防災分野の連携ユースケース

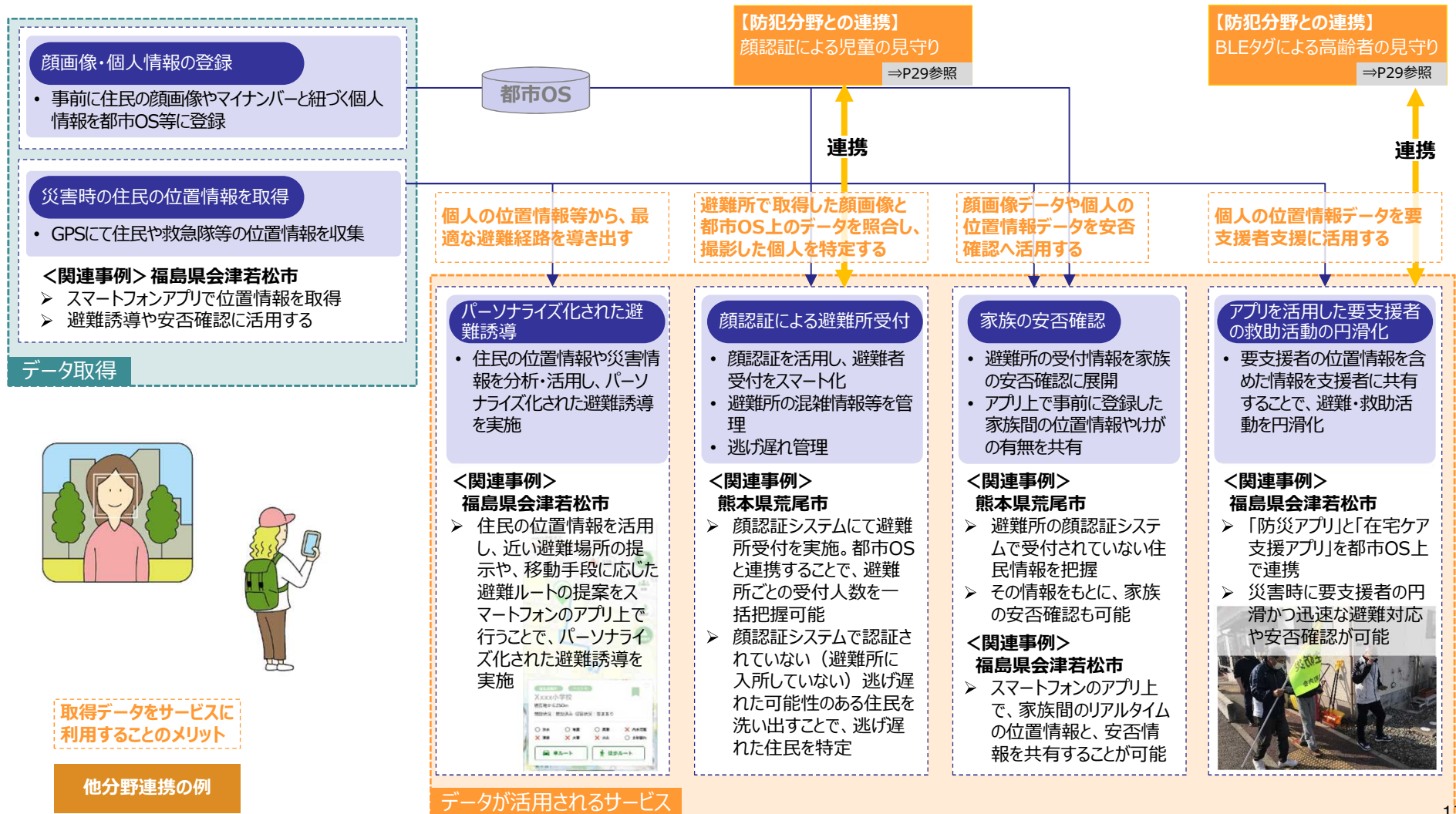
C-1. 避難支援に関するサービス：イメージ

- 顔認証技術や災害時の住民の位置情報を活用することで、**避難支援の迅速化や効率化**を行う
- 災害時に住民の位置情報を取得することで、その時にいる場所から避難所への最適ルートスマートフォン等で表示する
- 避難所受付では、顔認証により避難所受付業務を効率化する
- このように把握した情報を、事前に登録された家族へ連携することで安否確認ができる等、**幅広いサービス展開**が可能



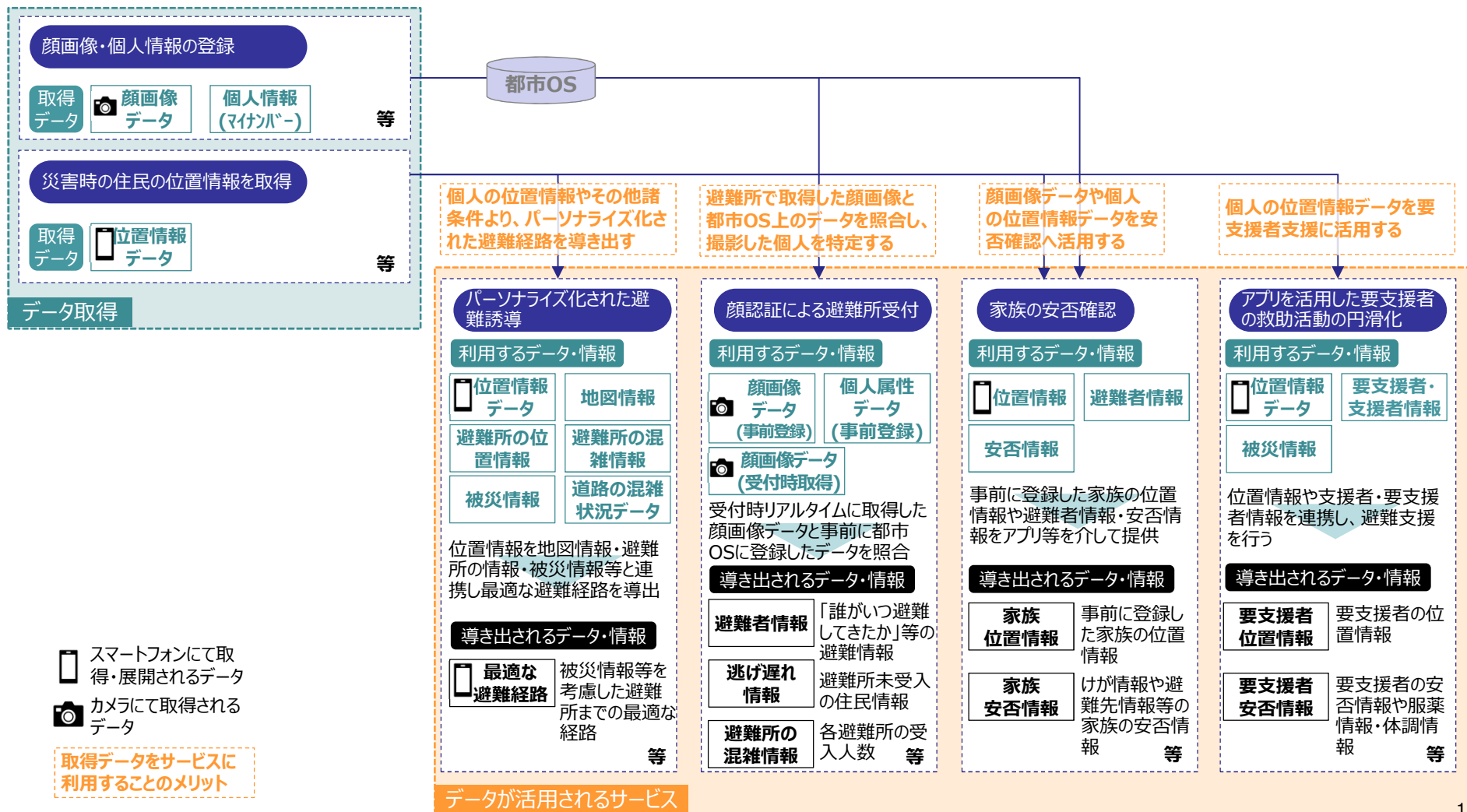
C-2. 避難支援に関するサービス：概要

- 住民の**位置情報データ**を取得し、災害情報を考慮した**パーソナライズ化された避難誘導**を行う
- 災害時に避難所で**顔画像を取得・認証し、サーバー上のデータと照合**することで、避難所の受付をスマート化する
- 避難所の受付情報や家族の位置情報を事前に**登録した家族に共有し、家族の安否情報を提供**する
- **アプリやスマート端末を活用し、要支援者情報を支援者へ共有**。避難・救助活動を円滑化。



C-3. 避難支援に関するサービス：データ

- 顔認証による避難支援のスマート化では、事前に**個人情報を紐づけた顔画像データ**を、**都市OS等に登録**しておく
- 災害発生時に**避難所受付で顔画像を撮影**し、**都市OS上に登録した顔画像と照合**することで、**避難者を特定・管理**する
- パーソナライズ化された避難誘導サービスでは、スマートフォン等で取得した住民の**位置情報**に基づき、**リアルタイムで把握した被災情報**から危険個所を避けながら、**システム上に登録された避難所**までの最適ルートを表示する
- その他、リアルタイムで把握した様々なデータを連携させることで**サービスの迅速化・効率化**が可能となる



C-4. 避難支援に関するサービス：技術

- **顔認証技術**では、AIが顔領域や顔の特徴点の位置や大きさをもとに照合を行い、**避難者を特定**する
- **避難経路最適化システム**では、位置情報や災害情報をもとに、スマートフォンアプリ等で**最適な避難経路を提供**する
- **家族間安否システム**では、災害時の個人の位置情報や避難所受付情報を家族間で連携することで、**家族の位置情報や安否情報を、アプリ上で把握**できる
- **要支援者の避難・救助サポートシステム**では、**都市OSを介し情報を連携し**要支援者の避難・救助活動を支援する

顔画像を識別する技術

顔認証技術 (AI)

事前に住民の顔画像やマイナンバーと紐づく個人情報を都市OSに登録。AIが顔領域や顔の目、鼻、口等の特徴点の位置や大きさをもとに照合を行い、避難者を特定。

顔検出 顔と合致する矩形領域を抽出


特徴点検出 顔矩形領域から瞳中心、鼻翼、口端等の特徴点の位置を探索

顔照合 特徴点と登録情報を照合し個人を特定

都市OS

<関連事例> 熊本県荒尾市

- 災害時に避難所に入所する住民を顔認証により自動で受付を行う
- 行政は、自動受付により受付人数の即時反映に加え、複数箇所での避難状況も確認できる
- 紙での受付に比べ、顔認証での受付は約63%の時間削減効果あり



避難誘導で活用される技術

避難経路最適化システム

位置情報 **災害情報** **ルート混雑情報**


避難所情報 **避難所混雑情報**

最適な避難経路

位置情報システムで被災者の位置情報を特定。位置情報や災害情報をもとに、近い避難場所や、避難ルート进行分析。スマートフォンのアプリ等で避難誘導を行う。

<関連事例> 福島県会津若松市 (マイハザード)

- 現在地から近い避難所までのルート、スマートフォンのアプリ上で確認
- 現在地周辺の水害や土砂崩れ等の災害情報・市内の避難所の開設状況や混雑状況を確認することが可能



家族の安否確認で活用される技術

家族間安否確認システム

事前に家族情報を登録。災害時、都市OSに集約された、住民の位置情報や避難所受付情報を、家族向けにアプリで展開する。

住民の位置情報 **避難所受付情報**

都市OS 住民の位置情報や避難所受付情報を都市OSに集約

家族の位置情報や安否情報をスマートフォンアプリに連携

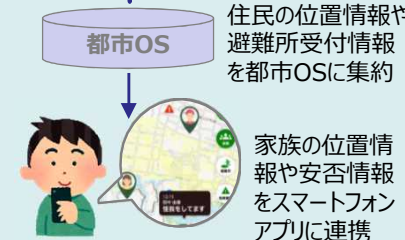
<関連事例> 熊本県荒尾市

- 顔認証技術を用い取得した避難所の受付情報を都市OSに連携。家族の避難先情報をアプリで確認可能

<関連事例> 福島県会津若松市

- 位置情報システムと連携することで家族のリアルタイムの位置情報を把握することが可能

ポイント
個人情報保護の観点から、事前に家族情報を登録、認証する必要がある



災害時の要支援者の支援で活用される技術

要支援者の避難・救助サポートシステム

都市OSを介し日常の要支援・支援の枠組みを災害時にも連携する。位置情報データから救援・救助活動をスマート化する。

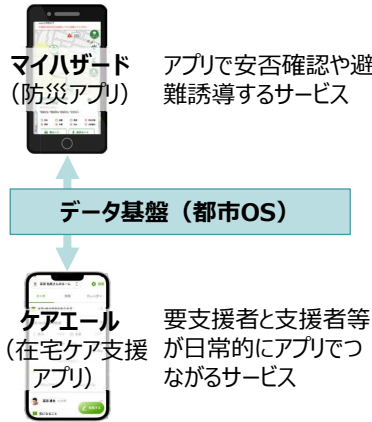
<関連事例> 福島県会津若松市

- 防災アプリ (マイハザード) と在宅ケア支援アプリ (ケアエール) を連携
- 位置情報や安否情報のみならず、服薬情報・体調情報等も含めてケアラーや行政等の支援者と共有
- 災害時に弱者となる要支援者・要介護者等の円滑かつ迅速な避難状況の把握及び避難所生活のサポートを実施

マイハザード (防災アプリ) アプリで安否確認や避難誘導するサービス

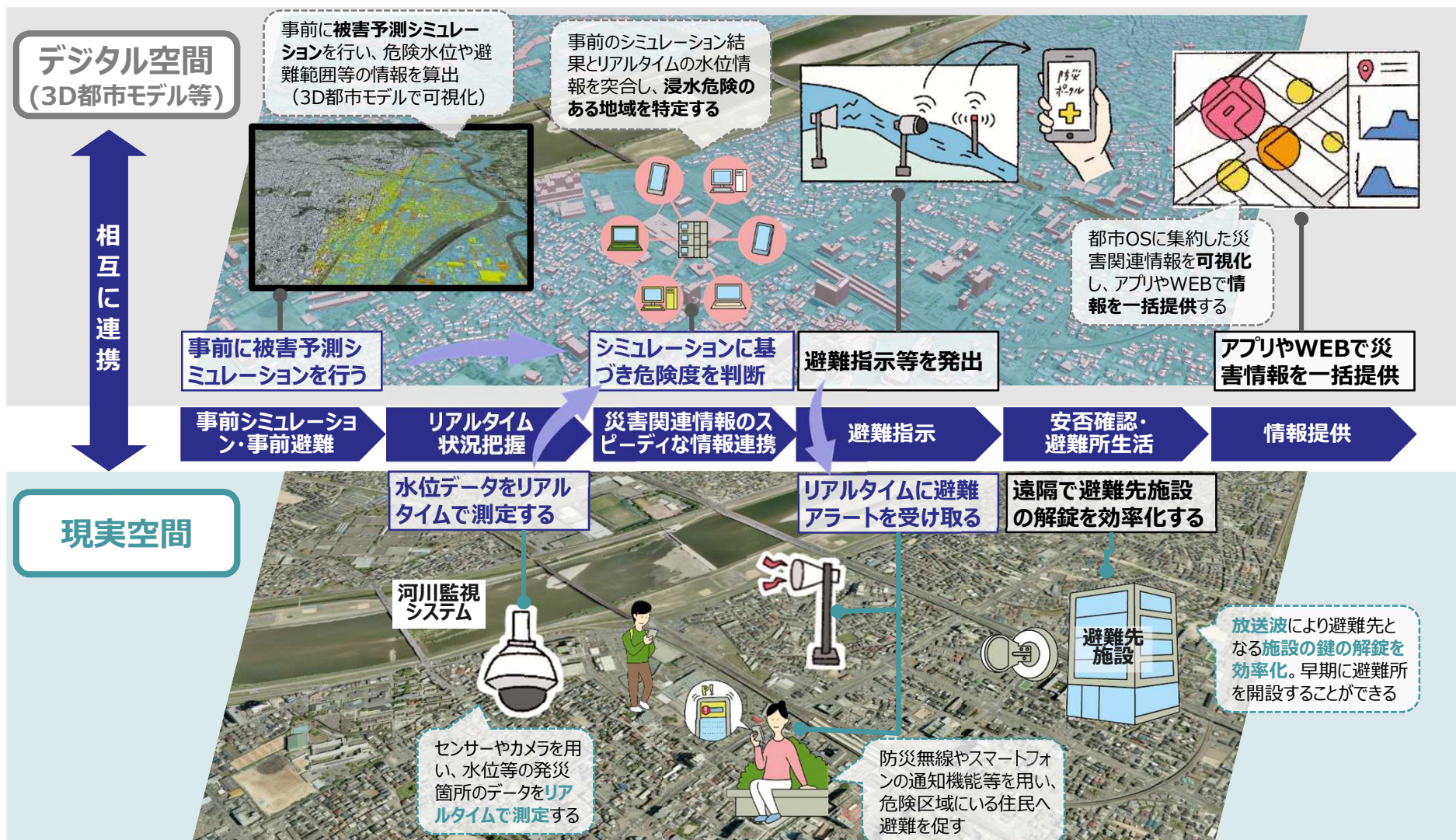
ケアエール (在宅ケア支援アプリ) 要支援者と支援者等が日常的にアプリでつながるサービス

データ基盤 (都市OS)



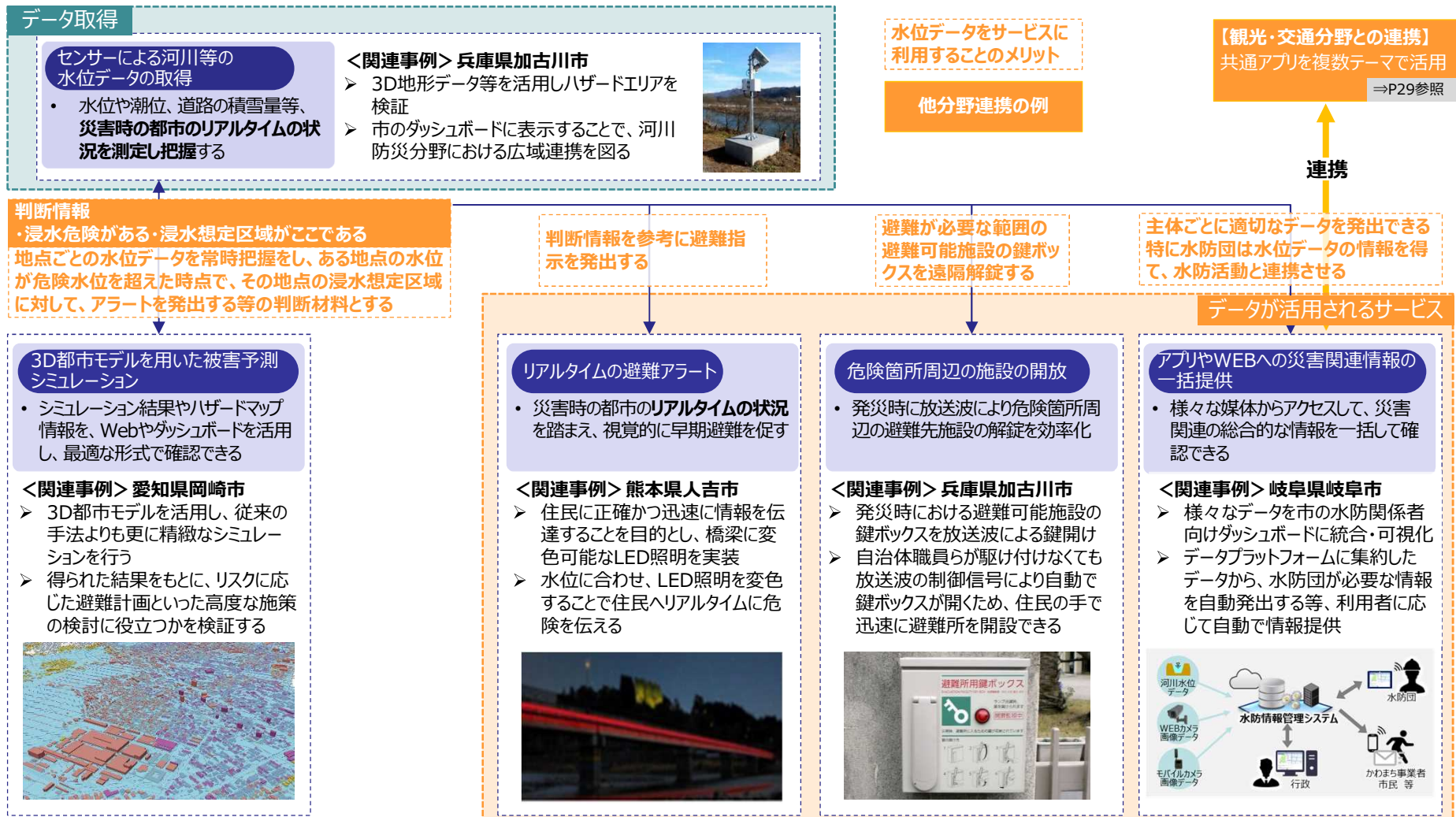
D-1. デジタルによるデータ収集・活用に関するサービス：イメージ

- 河川水位等**発災箇所のリアルタイム情報を把握**することで、その後の**避難指示や被災者支援の迅速化や効率化**を行う
- 事前に実施した**被害予測シミュレーション**とリアルタイムの水位情報を照らし合わせることで、**浸水危険範囲の特定や精緻かつ迅速な避難指示の発出**につなげる
- **最新技術を活用した避難アラートや避難先支援**により、逃げ遅れゼロにつなげることができる



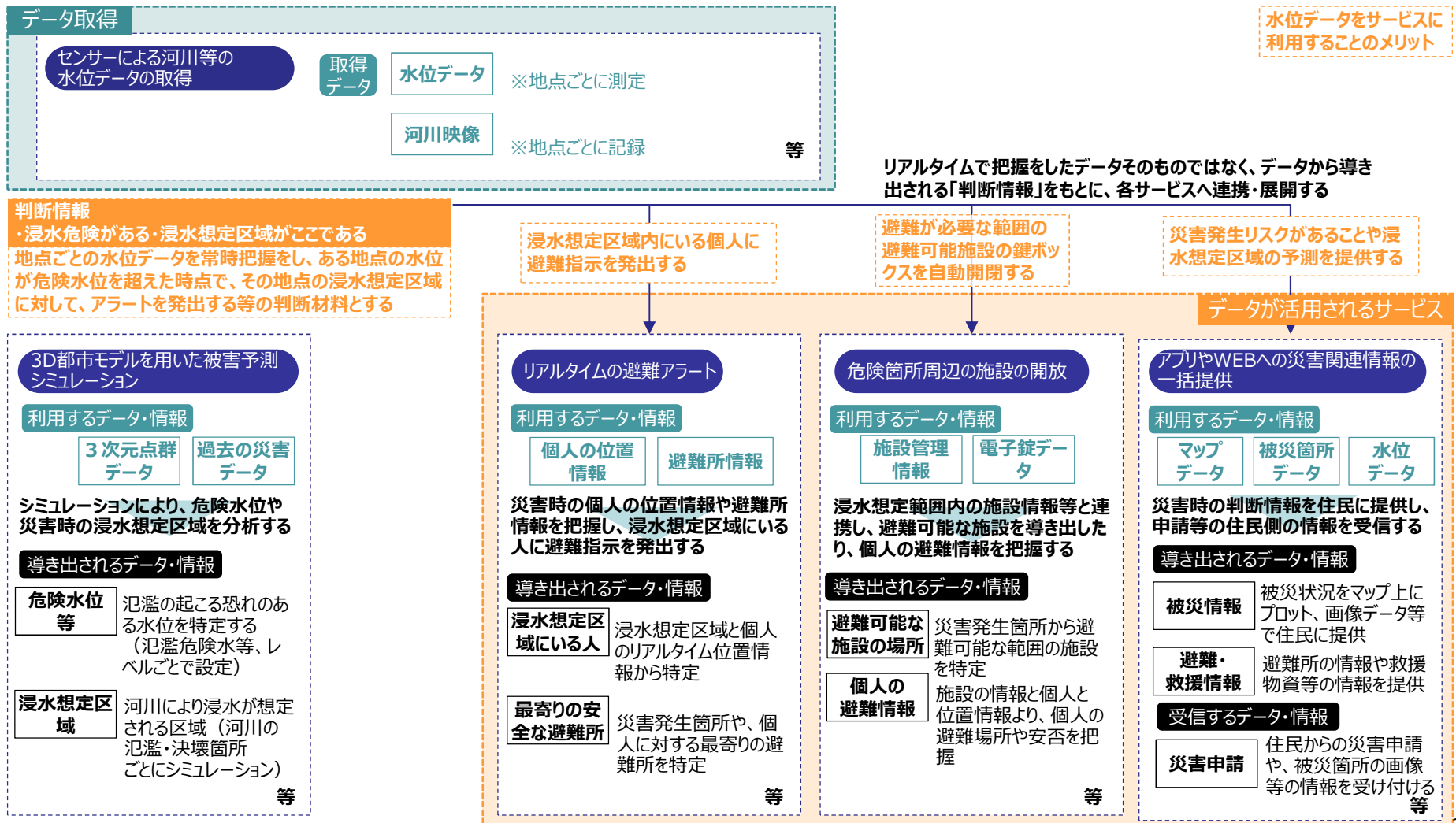
D-2. デジタルによるデータ収集・活用に関するサービス：概要

- 3D都市モデルを活用し災害予測シミュレーションを高度かつ視覚的に実施する
- 水位センサーでリアルタイムの水位データを取得し迅速に状況を把握する。シミュレーション結果と突合し、スピーディに状況を判断することで、素早い避難指示につなげる
- 避難指示にあたっては、避難アラートの発出、避難所の解錠の効率化、災害情報を伝える等、様々な災害対策サービスと連携することで、災害支援の迅速化・効率化を行い、最終的に被害の縮小につながる



D-3. デジタルによるデータ収集・活用に関するサービス：データ

- 事前にシミュレーションし**危険水位と浸水想定区域を推定し、それを判断情報として用いる。**
- リアルタイムに取得している水位が危険水位を超えた場合、**水位データや災害情報・個人の位置情報等を掛け合わせる**ことで、避難アラートを発出する、避難所の解錠の効率化、災害情報を伝える等、様々なサービスを行う。



D-4. デジタルによるデータ収集・活用に関するサービス：技術

- **AIを用いた洪水シミュレーション**では、過去の災害データの蓄積からAIが学習することで、例えば雨量に基づく直近の**水位・浸水状況**高精度で**予測**する
- **水位センサー**には様々なタイプがあるが、水位データを高頻度で取得し、**河川情報システムと連携**する
- **地上デジタル放送波を活用して**、遠隔操作で避難所の鍵を収納した「**鍵ボックス**」を開ける、**遠隔解錠装置**の技術がある
- ダッシュボード等の**情報共有システム**により、可視化された様々な**災害情報をリアルタイムに確認**できる

事前シミュレーション技術



AIを用いた洪水シミュレーション

河川に関わるデータから水位の変化・浸水想定区域を予測。

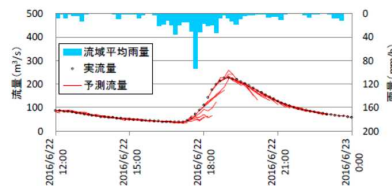
過去データ 洪水時の雨や水位のデータを蓄積

データ同士の関連をAIで学習

将来の水位・浸水状況を予測

<関連事例> 国土交通省

- レーダー雨量を学習に用いたディープラーニングによる「流入量予想A I」「中小河川用洪水予測A I」を開発
- 城原川（佐賀県）の流域において、予測精度の評価を行い良好な結果を得ることができた



リアルタイムデータを取得する技術



水位センサー

定期的に水位データを取得し、河川情報システムと連携することでリアルタイムの避難指示や救援・救護につなげる。

ワンコインセンサー

精密なセンサー

メリット	安価で複数個所に設置可(100-1,000円/個)	詳細な水位情報(水位変化等)を把握可能
デメリット	単純な構造で詳細な水位情報を把握できない	機種によっては高価なものもある

低コストなワンコインセンサーでは詳細な水位情報が把握できないため、データ連携の際に課題となる場合がある

<関連事例> 国土交通省

- 国・自治体・民間企業等の様々な関係者が「**小型・長寿命・低コスト**」のワンコイン浸水センサーを多数設置し、浸水状況を面的にリアルタイムで把握する仕組みの構築を目指し実証実験を行っている



避難所を遠隔解錠するICT技術



放送波

住民に避難の呼びかけをするだけでなく、地上デジタル放送波による遠隔操作で各避難所の鍵を収納している「鍵ボックス」を開け、避難所を開放。

<関連事例> 兵庫県加古川市

- 町内会長等に戸別受信機を配布し、防災情報を伝達
- 被災時に地上デジタル放送波により鍵ボックスを解錠。避難住民がその鍵で避難所を開放
- 行政職員到着前、早急な避難所の開放が可能に



災害関連情報の一括提供する技術



情報共有システム

ダッシュボードでクラウド上に様々な防災・気象データを集約。各種情報を地図上で重ねて確認できるシステム。ダッシュボード上や、Webやスマートフォンアプリ等を介して、防災情報をリアルタイムに確認できる。



災害に関する各種情報を重ねてマップ上で可視化可能

<関連事例> 岐阜県岐阜市

- 取得データを市の行政情報ダッシュボードに統合・可視化
- 水防情報管理システムから属性ごとのニーズに合わせ河川関連情報や避難警報を自動で通達

発信対象	発信情報
かわまちづくり関係者	・水位情報 ・避難情報 ・被災情報 等
住民・来訪者等	
水防団	・上記に追加して、活動指示情報

<参考> 水位データ等の活用において取得・記録するデータの例

取得するデータについて（事例）

多様なデータを取得し、種類の異なるデータや管理者の異なるデータを統合・整理する必要がある

<関連事例> 加古川市

➤ 河川カメラや水位センサー等、様々の技術でデータを取得しているが、それぞれのデータ取得時に、下記の1~15のような**基礎情報は共通して管理**している。

共通して取得・記録するデータ（一部抜粋）

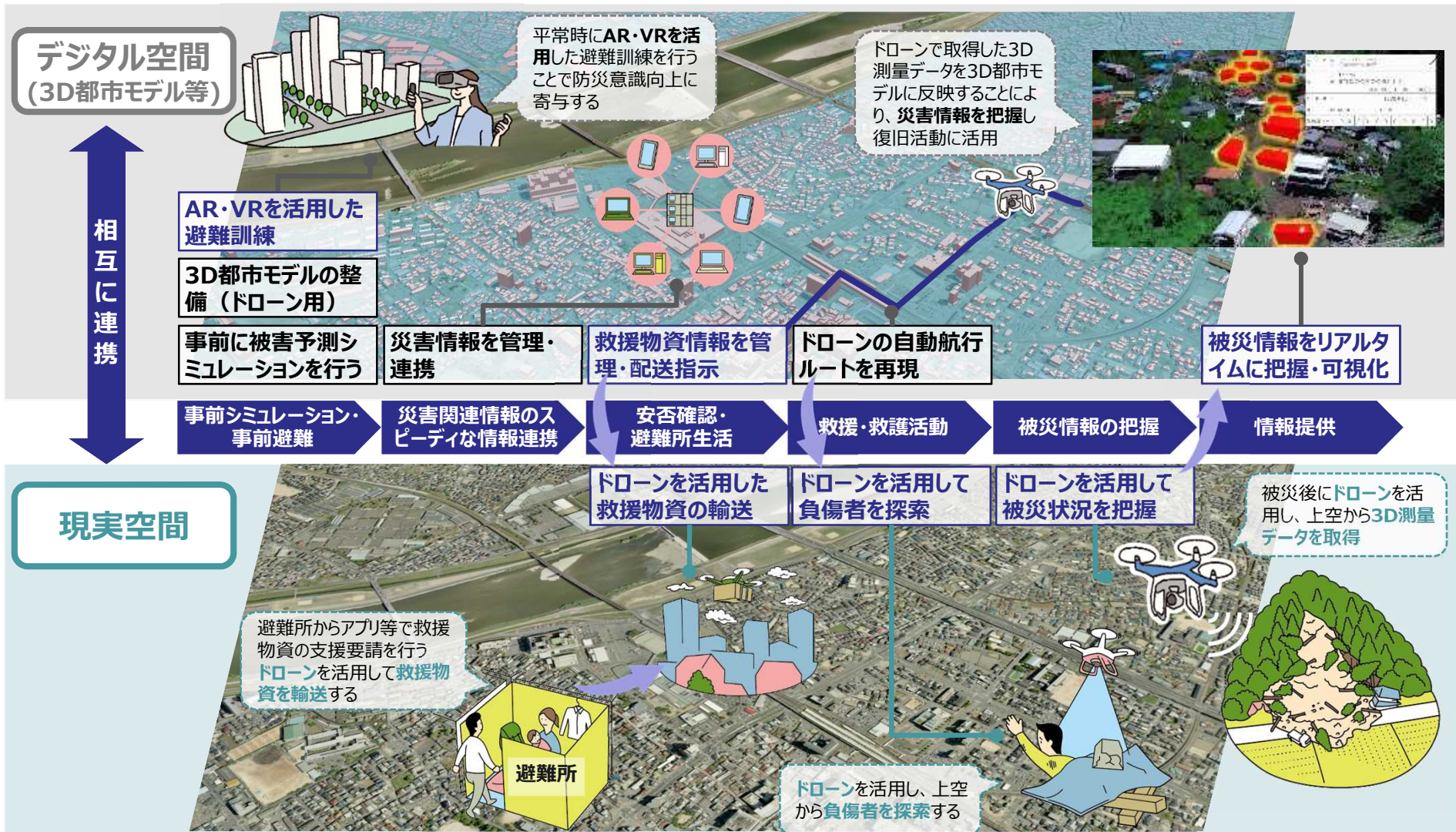
	項目名	説明	参考値	type
1	都道府県コード又は市区町村コード	都道府県コード又は市区町村コード	999999	xsd:string
2	NO	データのNOを設定し、記載	1	xsd:string
3	都道府県名	都道府県名称	兵庫県	xsd:string
4	市区町村名	市区町村名称	加古川市	xsd:string
5	町丁目名称（小地域名称）	町丁目名称	〇〇町	xsd:string
6	町丁目コード（小地域コード）	区町村コード（都道府県・市区群町村コード）	99999999	xsd:string
7	名称	名称	〇〇川水位センサー	xsd:string
8	地理座標	位置情報 形式：緯度,経度"	99.999999, 99.999999	geo:point
9	測定（撮影）日時	測定（撮影）日時 形式：iso8601 日本時間	2018-04-01T01:00:00+09:00	xsd:dateTime
10	小学校区名称	設置箇所の小学校区名	〇〇小学校	xsd:string
11	小学校区コード	設置箇所の小学校区コード	99	xsd:string
12	所轄部署	データの所轄部署	治水対策課	xsd:string
13	参照先	情報源を示すサイト等		xsd:anyURI
14	備考	特記事項があれば記載		xsd:string
15	更新日時	プラットフォームへのデータの更新日時を記載	2018-04-01T01:00:00+09:00	xsd:dateTime

機器ごとに取得するデータ（一部抜粋）

機器名	項目名	説明	参考値	type
河川カメラ	カメラ画像	カメラの画像	http://example.co.jp//example.jp	xsd:string
水位センサー	水位	測定値 単位：m、少数第2位	1.21	xsd:decimal
ワンコインセンサー	検知要因	浸水 または 浸水解消 のいずれかの値を取る	浸水	xsd:string

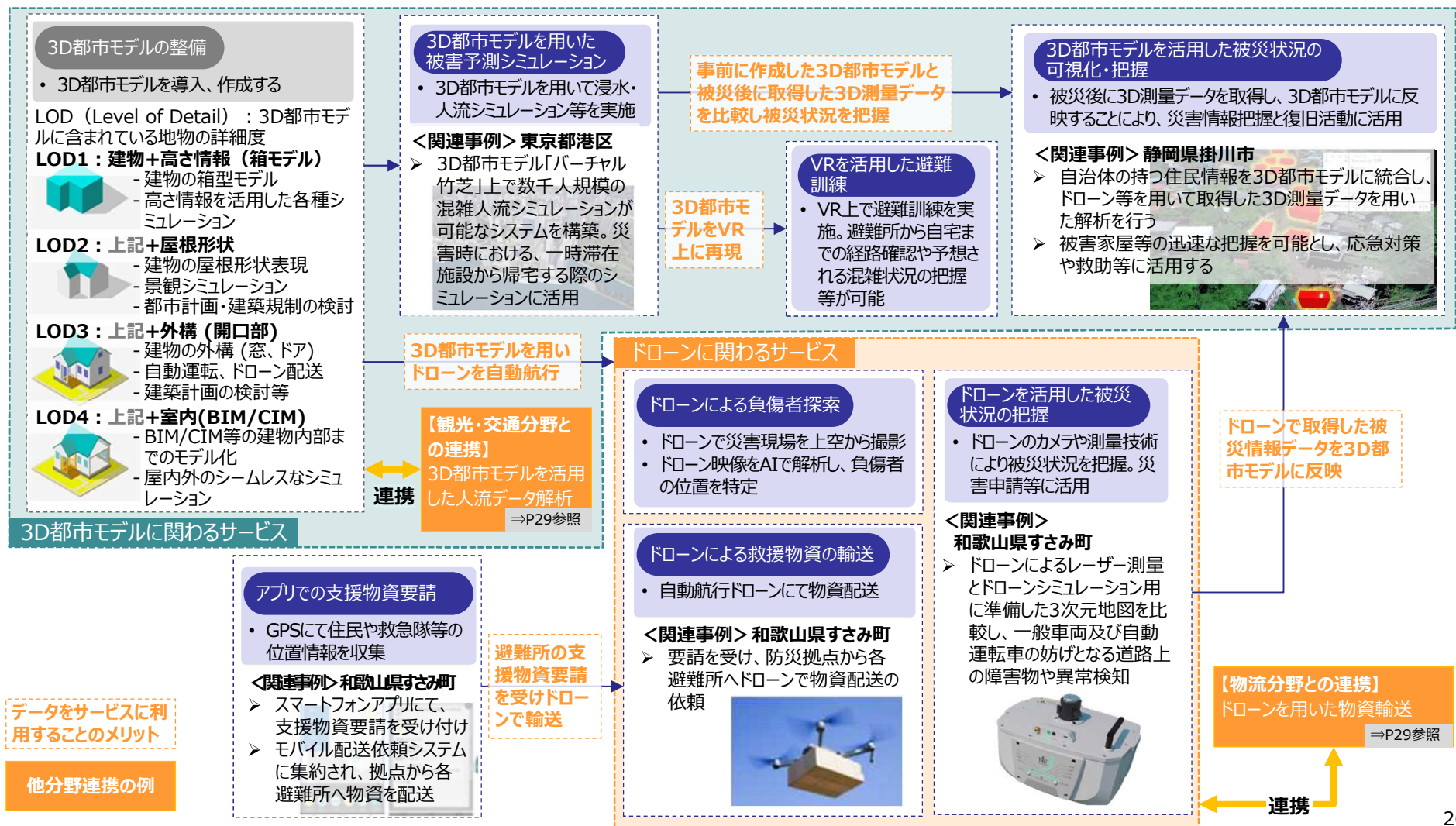
E-1. 3D都市モデル等を活用したサービス：イメージ

- **3D都市モデル（例：PLATEAU）**等の活用により、サービスの可視化・高度化が可能となる
- **被害予測シミュレーション結果のVR・ARでの可視化**により、高度な避難訓練を行ったり、被災前後の3D都市モデルを比較することで**被災状況を可視化・分析**する
- また、都市の立体構造基盤を整備することで、**ドローンでの救護活動・物資輸送・被災状況確認**つなげる



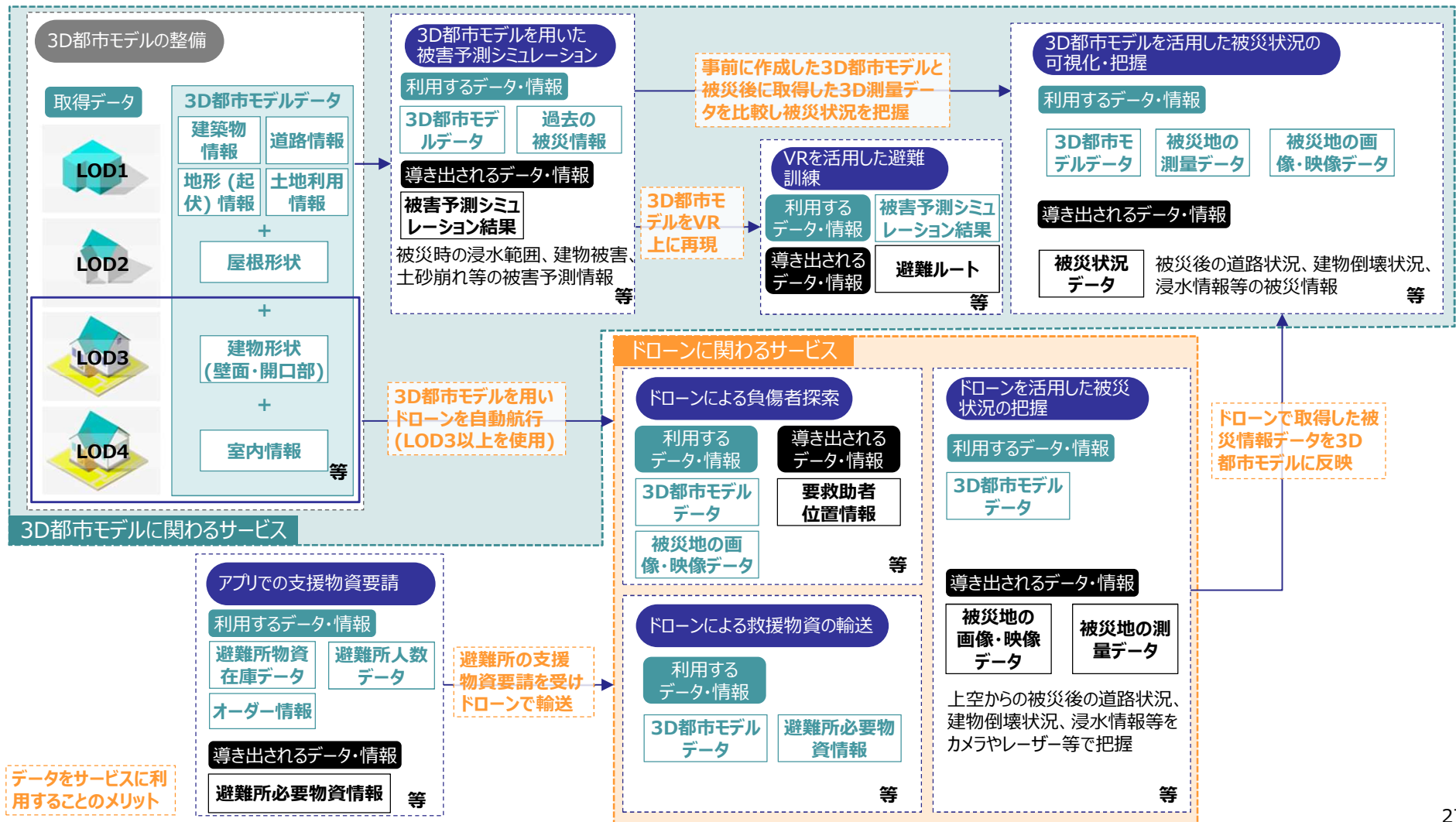
E-2. 3D都市モデル等を活用したサービス：概要

- **3D都市モデル等の都市基盤データの整備**により、事前に**被害予測シミュレーション**を行う。また、被災後にドローン等で測量したデータを3D都市モデルに反映することで、**被災状況を可視化・把握**する
- また、アプリからの支援物資要請に基づき、**ドローンで物資を輸送**したり、ドローンを**負傷者探索や被災状況を把握**することでその後の復旧等に活用する



E-3. 3D都市モデル等を活用したサービス：データ

- 3D都市モデルでは、**地形や道路、建築物等の都市基盤データを3Dデータとして整備する**
- 被害予測シミュレーションでは、それに**過去の被災情報を掛け合わせることで、分析・可視化**を行う
- 3D都市モデルはドローンの走行の基盤データとしても活用でき、**ドローンにより物資輸送や、被災地の画像・映像データの取得、要救助者の位置情報等を把握**する
- さらに、**ドローン等で測量した3D点群データを3D都市モデルに反映**し、被災状況の可視化・分析も可能



E-4. 3D都市モデル等を活用したサービス：技術

- **3D都市モデル**は都市空間に存在する建物や街路といったオブジェクトに名称や用途、建設年等の様々な情報を付与し、**都市空間そのものを再現する3D都市空間情報プラットフォーム**であり、様々な種類の災害対策で活用されている
- **ドローン**にはカメラ・測量・輸送等**様々な機能を搭載**することができ、多様なケースで活躍している
- **支援物資要請アプリ**により避難所から**簡単・迅速に支援物資を要請**し、物資を配送する

3D都市モデルに関わる技術

3D都市モデル

都市空間に存在する建物や街路といったオブジェクトに名称や用途、建設年といった都市活動情報を付与することで、都市空間そのものを再現する3D都市空間情報プラットフォーム。

【3Dモデルの特徴】



ビジュアライズ
(視認性)



シミュレーション
(再現性)



インタラクティブ
(双方向性)

都市空間を立体的に認識可能となり、説明力や説得力が向上

立体情報を持った都市空間をサイバー上に再現。幅広く、精密なシミュレーションが可能

フィジカル空間とサイバー空間が相互に情報を交換し作用し合うためのプラットフォームを提供

<関連事例> 国土交通省：PLATEAU

- 国土交通省が主導する3D都市モデル整備・活用・オープンデータ化プロジェクト。
- 都市活動のプラットフォームデータとして3D都市モデルを整備し、様々な領域でユースケースを開発している。さらに、誰もが自由に都市のデータを引き出せるようにすることで、オープン・イノベーションを創出している。

【災害への活用事例】

津波洪水 3D都市モデルを用いた精緻な浸水シミュレーションを実施。現実に即した家屋流失・倒壊等の災害リスクの把握が可能

土砂災害 3D都市モデルとリアルタイムで得た3D測量データを組み合わせ、土砂災害等の被害状況を把握

地震 3D都市モデルを用い、地震等による建物倒壊等から発生する災害廃棄物発生量のシミュレーションを実施

建物火災 3D都市モデルで都市と建物をシームレスに繋ぐバーチャル空間を構築し、避難シミュレーションを実施

ドローンに関わる技術

ドローン

無人であり、遠隔操作または自動操縦で飛行できる機体のことであり、救援物資の輸送・負傷者探索・被災情報把握等に活用される。

【ドローンに搭載される機能（例）】

カメラ機能 カメラ映像をリアルタイムで確認。要救助者を発見

測量機能 上空からレーザー等で3次元測量。被災前後を比較することで被災状況を把握

輸送機能 支援物資をドローンで輸送。車両の入れないエリアにも輸送可能

スピーカー機能 拡声器を用いた避難者への呼び掛けや交通誘導、救助作業の現場指示等を行う

気体探知機能 有毒ガスを探知。災害状況の把握や避難指示に役立てる

<関連事例> 和歌山県すさみ町

- 事前に3次元地図上で飛行ルートを確認し、最適なルートを決定
- それに基づき橋梁の被災状況をドローン搭載の高精細カメラで確認

支援物資要請で活用される技術

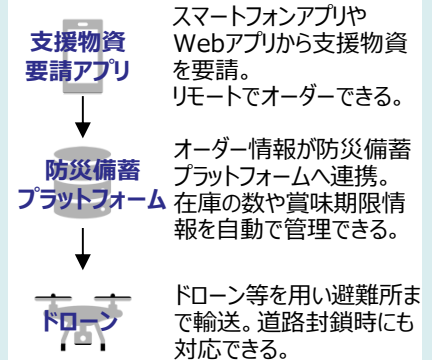
支援物資要請アプリ

スマートフォンアプリ等で、避難所から支援物資を要請。オーダー情報は防災拠点へ連携され、拠点から各避難所へ物資を配送。

<関連事例> 和歌山県すさみ町

- 災害備蓄の管理を防災備蓄プラットフォームで一元化・可視化
- 人口動態データを活用し、一般的な備蓄食が食べられない要配慮者を考慮した備蓄の過不足をシミュレーションすることが可能
- 賞味期限前にダッシュボード上でアラートで知らせる

【サービスの流れ】



3. サービスの他分野連携の例

防災で活用されているリアルタイムデータを取得する技術やアプリ等のサービスは、**他分野との連携を行うことで暮らしやすさや安全性を考慮したまちづくりに貢献**している。BLEタグやアプリ、3D都市モデル等の技術を活用することで、一層スマート化されたサービス提供を目指している

顔認証技術の他分野での活用

＜関連事例＞ 熊本県荒尾市：顔認証による児童の見守り **実証中**

- 顔認証システムを使って検温と登下校状況を把握し、保護者に通知
- 教職員向けに不審者検知を自動化するサービスも展開
- 教育用タブレットの位置情報を活用した見守りも展開が検討されている



救助要請・救助用スマート端末の他分野での活用

＜関連事例＞ 兵庫県加古川市：BLEタグによる子ども・高齢者の見守り **実装済**

- BLEタグ（見守りタグ）を持った対象者が検知器付近を通過すると、保護者に位置情報履歴をアプリ等で通知
- 日常生活の行動データを収集してAI解析し、行動パターンを把握する実証を実施し、医療分野でも活用を検討した



ドローンの他分野での活用

＜関連事例＞ 和歌山県すさみ町：物流におけるドローンの活用 **実証中**

- 鮮魚等の特産品の配送に活用
- 「道の駅すさみ」のレストランで刺身の注文を受けると、漁港関係者のタブレットに通知が届く。通知を受け、漁港から水揚げされた鮮魚をドローンで道の駅まで運搬。鮮魚が刺身となってレストランで利用客に提供される



地域防災アプリ・その他アプリの他分野での活用

＜関連事例＞ 群馬県沼田市：独自の防災アプリによるイベント情報配信 **実装済**

- 沼田市独自のアプリでは防災やイベント情報等災害・通常時に活用できる6分野の情報を配信
- イベント情報では市の伝統や女性活躍に関するイベント等、地域の賑わい創出を目的とした情報を配信



＜関連事例＞ 群馬県嬭恋村：公式LINEアカウントによる防災×観光情報配信 **実装済**

- 公式LINEアカウントにて防災（有事）および観光（平時）情報をプッシュ案内
- ①エリア、②テーマ、③地図の様々な選択肢別に情報を収集することができる
- 質問する機能を用いてチャットにて直接観光情報が提供される

①エリアから探す
興味のあるエリアを選択

②テーマから探す
テーマ7分野から選択

③地図から探す
現在地から近くの施設を検索



3D都市モデルの他分野での活用

＜関連事例＞ 愛知県豊川市：ドローン最適ルートシミュレーション **実証中**

- 愛知県豊川市ではドローン活用に向けた最適ルートシミュレーション3D都市モデルの建築物モデル等のデータを活用し、経験が浅い事業者でも適切なリスク評価を踏まえた飛行ルートを計画し、ドローン飛行を安全に実施可能にする
- 今後の社会でのドローンの活用を目指し、リスクを低減し、安全なドローン導入を目的とする



＜関連事例＞ 東京都渋谷区：3D都市モデルを活用した人流データの可視化 **実装済**

- 渋谷区道玄坂では道路空間再編の将来イメージを3D都市モデルを用いてバーチャル空間に構築し、現在・将来の人流データの変化を予測
- まちづくり施策効果をビジュアルと定量評価の両面から可視化
- データ・ドリブンなまちづくりを検討し、歩行者の回遊性を高め、賑わいの創出を目的とする

