

令和4年度  
スマートシティ実装化支援事業  
報告書

2023年3月17日

スマートけいはんなプロジェクト推進協議会

## 目次

1. はじめに .....	1
1.1. 都市の課題について .....	1
1.2. コンソーシアムについて .....	1
2. 目指すスマートシティとロードマップ .....	1
2.1. 目指す未来 .....	1
2.2. ロードマップ .....	2
2.3. KPI .....	3
3. 実証実験の位置づけ .....	4
3.1. 実証実験の目的 .....	4
3.2. 実証実験を行う技術・サービスのロードマップ内の位置づけ .....	4
3.3. ロードマップ達成に向けた課題 .....	4
3.4. 課題解決に向けた本実証実験の意義・位置づけ .....	5
4. 実験計画 .....	5
4.1. 実験計画の全体像 .....	5
4.2. 実験で実証したい仮説 .....	6
4.3. 実験内容・方法 .....	6
5. 実験実施結果 .....	16
5.1. デジタルツインを活用した取組に係る実験結果及び考察 .....	16
5.2. ビジネスモデル調査の結果及び考察 .....	23
6. 他エリアへの横展開に向けて一般化した成果 .....	27
7. まちづくりと連携して整備することが効果的な施設・設備の提案 .....	27

## 1. はじめに

### 1.1. 都市の課題について

けいはんな学研都市の発展を支え、都市の中核的な機能を担ってきた『精華・西木津地区』には住宅施設、商業施設及び文化学術研究開発施設や研究開発型企業が多数集積し、現在、人口約 21,300 人（約 7,700 世帯）、立地企業数 59 社、就業者数約 4,000 人にのぼっている。一方では、平成 6 年の都市びらきから 25 年余りが経過するなかで、住民の高齢化が進展するなど、色々な課題も出てきている。

#### (1) 生活者（住民・来訪者）の視点

クラスター型開発により整備された郊外型住宅地である本区域は、最寄り駅までのアクセス道路が整備されているものの、路線バスで 10～20 分程度要するとともに、丘陵地のため坂道が多いことから、徒歩や自転車による移動よりもマイカーや路線バスによる移動が主となっている。今後はバス事業者の運転手不足といった問題も予想されることから、高齢者等交通弱者の災害等緊急時を含めた移動手段の確保、スマートで安心・安全、快適な生活が営める環境を整えていく必要がある。

#### (2) 就業者・立地企業の視点

住民の増加、立地施設の集積に伴って、通勤や出張等での本区域への来訪者が増加している。通勤については、最寄りの鉄道駅（近鉄新祝園駅・JR 祝園駅、近鉄けいはんな線学研奈良登美ヶ丘駅）からの路線バスの効率的・効果的な運行が必要となっている。また、出張等では、けいはんな学研都市の特徴から国内外各地から京都駅や大阪駅、関西国際空港といった主要ターミナルからの直行高速バスによる快適で時間を有効に活用できるサービスなどが求められている。

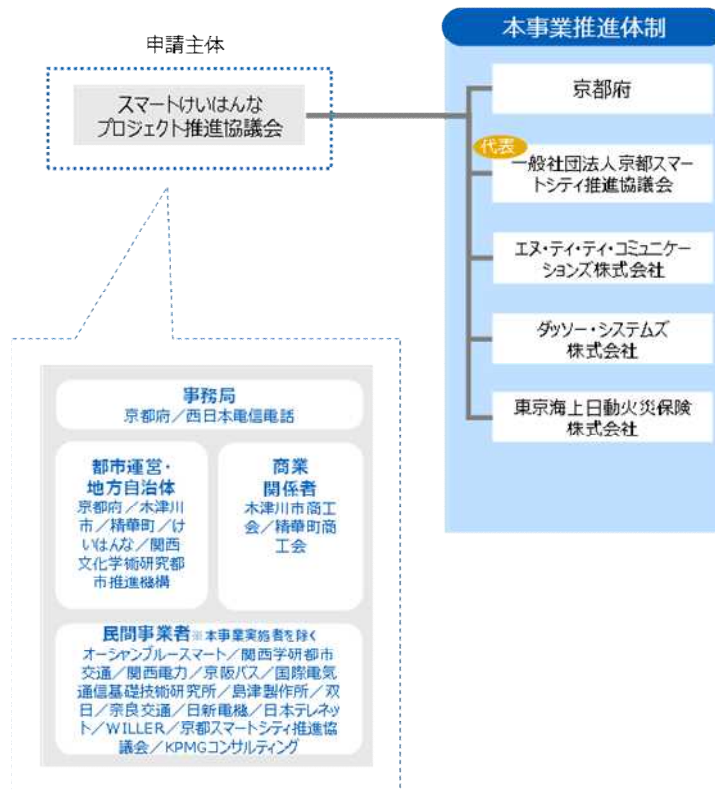
#### (3) 都市の管理者の視点

持続可能な都市サービスを提供しグローバルなオープンイノベーションを促進する都市づくりを進めるためにも、分野横断的で効率的な方法により行政コストの軽減を図ることが必要である。

### 1.2 コンソーシアムについて

けいはんな学研都市では、地方自治体、民間企業、商工会関係者で構成された「スマートけいはんなプロジェクト推進協議会」を 2019 年に組成し、精華・西木津地区をフィールドとしてスマートシティ実現に向けた施策を産・官・学連携により推進してきた。

本実証においては、スマートけいはんなプロジェクト推進協議会を母体としつつ、当該協議会メンバーである一般社団法人京都スマートシティ推進協議会、エヌ・ティ・ティ・コミュニケーションズ株式会社、ダッソーシステム株式会社、東京海上日動火災保険株式会社及び京都府を中心に官民連携で推進体制を構築し、事業の遂行にあたる。



## 2. 目指すスマートシティとロードマップ

### 2.1. 目指す未来

#### (1) 誰もが安心・安全に暮らせる都市

- ・ 高齢化社会にあって、電気自動車（EV）等の導入により都市内交通の充実を図り、高齢者等の自立生活を支援する。また、AIデバイスシステムの導入により、健康相談、食事管理等の生活支援により、健康寿命の延伸を図る。
- ・ 人口減少社会においても、にぎわいや潤いのある空間を創出するため、電気自動車（EV）等の導入を契機として、多世代・多文化交流機能を充実させ、快適で活気に満ちた都市をつくる。
- ・ 全国で多発する集中豪雨や地震などの災害に強く、事故や犯罪の発生にも対応した、誰もが安心して安全に暮らせる都市をつくる。

#### (2) 新しい産業が絶え間なく創出されるイノベーション都市

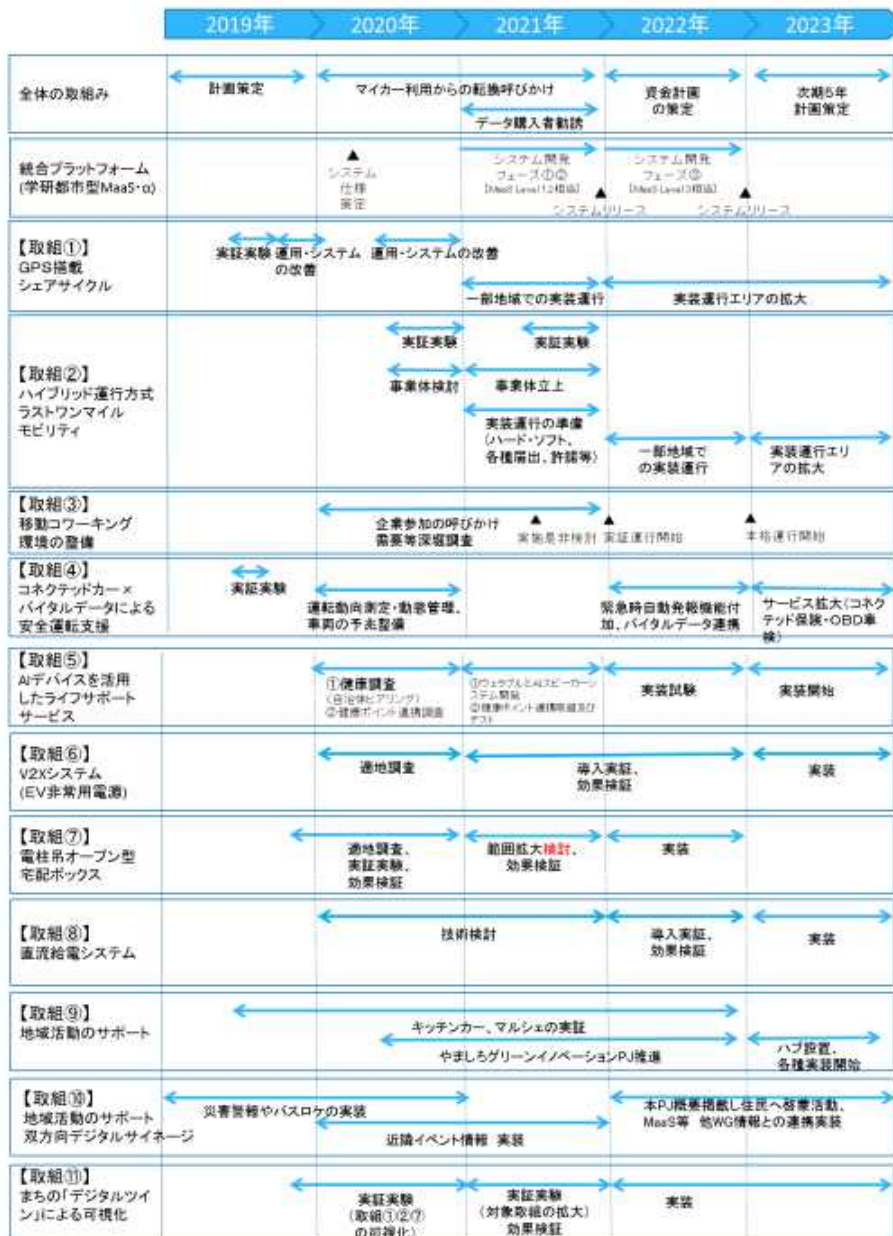
- ・ けいはんな学研都市へのアクセスの向上や都市内交通の整備等を通じて、通勤・就業環境の充実を図り、企業間の交流や高度外国人材の受入を促進することにより、グローバルなオープンイノベーションの拠点都市をつくる。
- ・ 人口減少社会においても、にぎわいや潤いのある空間を創出するため、電気自動車（EV）等の導入を契機として、多世代・多文化交流機能を充実させ、快適で活気に満ちた都市をつくる。
- ・ スマート化に際しては、ユニバーサルデザインおよび多言語対応を基本とすることにより、

障害者 や外国人が快適に居住・滞在できる環境を整備する。

(3) 持続可能で「誰一人取り残さない」都市

- ・ 電気自動車（EV）等の導入により、CO<sub>2</sub>や大気汚染物質の排出削減を図る。また、EV等搭載 蓄電池を非常用電源として活用するとともに、EV等不使用時には電力システムに組み込み、需要側での電力抑制やそのシステムを一つにまとめた仮想発電所の制御に活用する。
- ・ 通勤、買物、通院等の移動手段のマイカーから公共交通機関への転換を促進し、CO<sub>2</sub>や大気 汚染物質の排出削減、駐車場スペースの削減による土地の有効活用、交通事故の削減等を図る。
- ・ スマート化に際しては、ユニバーサルデザインおよび多言語対応を基本とすることにより、障害者や外国人が快適に居住・滞在できる環境を整備する。

2.2. ロードマップ



### 2.3. KPI

課題	KPI	目標
①高齢化社会での自立生活を支援	<b>■高齢者のコミュニケーション・見守りの仕組み</b> a)AI デバイス利用登録者世帯 b)地域健康ポイントによる高齢者の外出機会創出	<b>【2023 年度末】</b> a)全世帯の 10%が AI デバイスを活用 b)高齢者世帯の 3%が地域健康ポイントを獲得
②イノベーションの推進、新たな産業の創出・創発	a)企業の就業者のマイカー通勤率 b)地域住民の移動における自動車負担率（買物） c)CO2 排出量	<b>【2023 年度末】</b> a)現状 40%から 35%に転換 b)現状 81%から 70%に転換 c)-327t/年の削減
③持続可能で安心・安全な都市づくり	<b>■EV 活用等による非常時のエネルギー供給</b> a)地域の防災拠点等の防災力強化	<b>【2022 年度末】</b> a)1 箇所の設置
	<b>■電柱等に設置した宅配ボックスの設置</b> b)地域への宅配ボックスの設置（実証）	<b>【2020 年度末】</b> a)3 箇所の設置
	<b>■停電時の拠点施設の電源確保</b> a)地域の防災拠点等の防災力強化	<b>【2022 年度末】</b> a)1 箇所の設置
	<b>■防災サービス高度化</b> a)避難誘導のパーソナライズド化を通じた防災意識向上	<b>【2023 年度末】</b> a)避難誘導訓練等の実施を通じて、取組みを有用と感じる住民の割合 70%以上
	<b>■地域課題解決へのデジタルツインの活用</b> a)防災・交通・健康に係るユースケースの創出	<b>【2023 年度末】</b> a)累計 12 件のユースケース創出

### 3. 実証実験の位置づけ

人口減少社会やライフスタイルの変化等を背景に、気候変動の影響による災害の多発化・激甚化など、環境に関する課題は深刻化の一途を辿っているほか、新型コロナウイルス感染症の度重なる流行によりwithコロナを前提とした暮らしを想定する必要があるなど、目標設定当初より外部環境に大きな変化が生じている。

こうした状況において、実証フィールドが位置する精華町及び木津川市における地理的リスクに目を向けると、同エリアにおいては、想定最大規模降雨が発生した場合、河川（木津川）の氾濫により最大5m以上の浸水が予測されている。また、域内の1,000人当たり病床数が7.1床、医師数が1.2人と、いずれも全国平均と比較して5割程度低く、医療的資源が不足している地域でもある。

今後、域内人口の一斉高齢化が進み、かつ、気候変動の激化が予見される場所、水害が発生し、逃げ遅れ等により多数の負傷者が発生した場合、医療的資源の不足から十分な対処を講じることができない可能性がある。こうした課題に対して、テクノロジーを活用し、発災時の迅速な避難及び関係者間での情報共有を可能とするなど、被害を最小限に留めるための取組を加速させる必要がある。また、新型コロナウイルス感染症の拡大により、避難所においても対策を講じる必要が生じている。その中で、避難対象者に割り当てる滞在スペース間の距離を拡大する必要があるところ、結果として避難所あたりの収容可能人数が従来よりも減少し、既存の避難所だけでは避難対象者を収容しきれない、という新たな課題が生じている。

こうした状況を踏まえ、課題③ 持続可能で安心・安全な都市づくりについて、デジタルツインを活用した防災サービスの高度化に継続して取り組みを行う。

#### 3.1. 実証実験の目的

本実証実験においては、過年度事業において構築したデジタルツインと市民向けのソリューション（避難誘導アプリ）に対して、土砂災害情報等の情報を追加したうえで、デジタルツインと市民向けのソリューション（避難誘導アプリ）を組み合わせた本格的なフィールド実証（防災避難訓練）を行い、社会実装へのステップとする。

#### 3.2. 実証実験を行う技術・サービスのロードマップ内の位置づけ

取組⑩のロードマップのうち、防災関連の取組みにおける最終実証ステップとして、地域住民参加型・防災避難訓練形式のフィールド実証を行う。本取り組みを通じて、参加住民及びオブザーバーとして参加する基礎自治体よりフィードバックを收拾し、サービスの改善点を把握するとともに、実装に向けたアクション事項を明らかにする。

#### 3.3. ロードマップ達成に向けた課題

エンドユーザーとなる住民からのフィードバックをもとに、サービスの有用性・社会受容性を検証する必要がある。具体的には、フィールド実証を通じてサービス UX（操作性、情報の見やすさ等）、サービスを通じた正常性バイアスの解消効果を検証し、本サービスが提供する付加価値及び改善点を明らかにする必要がある。

### 3.4. 課題解決に向けた本実証実験の意義・位置づけ

防災訓練プログラムを通じた災害情報通知及び避難推奨のパーソナライズ化が、避難対象者の当事者意識を強め、迅速な避難に繋がることを立証するとともに、社会実装に向けて最低限必要となる具体的な改修点及びアクション事項を明らかにする。

## 4. 実験計画

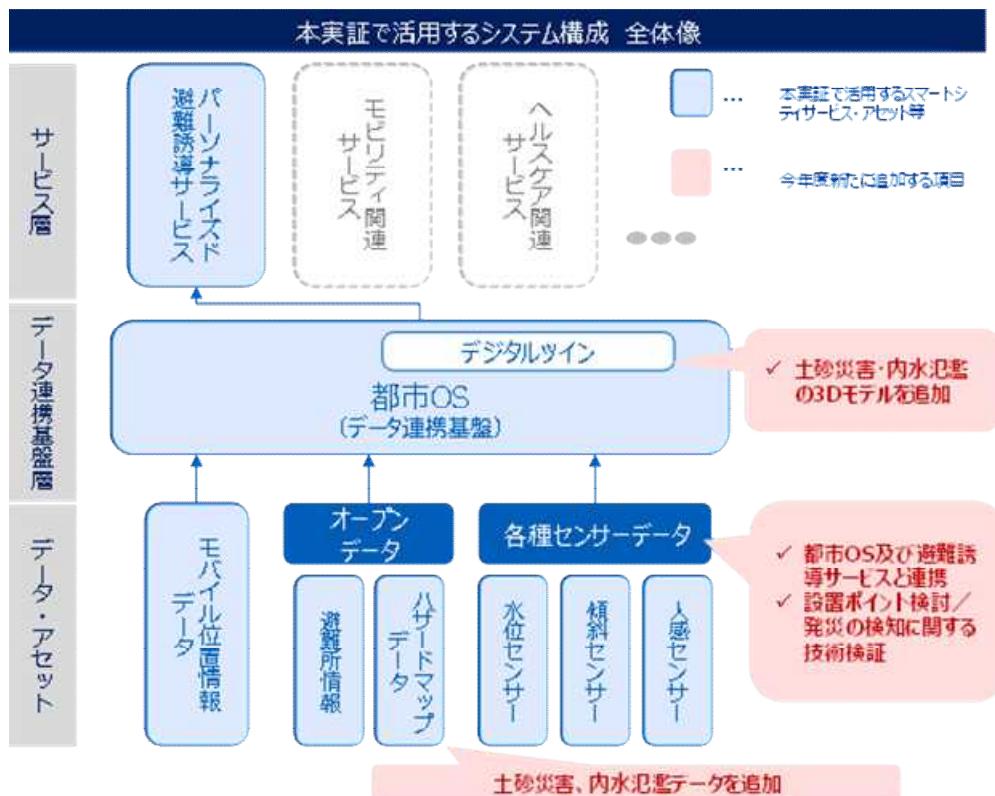
### 4.1. 実験計画の全体像

デジタルツインと市民向けのソリューション（避難誘導アプリ）を組み合わせた本格的なフィールド実証（防災避難訓練）を行う。具体的には、水害(木津川及び内水氾濫)・土砂災害の発災を想定した防災訓練プログラムを構築し、当該プログラムに沿って避難訓練を実施することとし、実証を通じて、UX（操作性、情報の見やすさ等）、ソリューションを通じた正常性バイアスの解消効果、訓練を通じた防災意識の変化等を検証する。

センサーについては、発災の検知に関する技術検証を行うほか、人感センサーについては、避難所の収容状況等を計測し、推奨する避難所を変更する機能等の有用性を、フィールド実証を通じて確認する。







#### 4.2. 実験で実証したい仮説

防災訓練プログラムを通じた災害情報通知及び避難推奨のパーソナライズ化により、避難対象者の当事者意識を強め、迅速な避難誘導に繋げることができる可能性がある。具体的には、フィールド実証を通じてサービス UX（操作性、情報の見やすさ等）、サービスを通じた正常性バイアスの解消効果を検証するとともに、訓練を通じた防災意識の変化を把握し、社会実装へのステップとする。

なお、訓練を通じた防災意識の変化ハザードマップや人流データなど災害時に必要な情報を可視化する取り組みは実施されてきたが、避難誘導や情報通知のパーソナライズ化の手段としては利用されておらず、先進性が認められる。また、本実証で用いるデータや、可視化、パーソナライズ化の手法の有用性が確認できれば他の地域への広域的な展開が可能であり、汎用性・発展性が認められる。

#### 4.3. 実験内容・方法

過年度実証において構築したデジタルツイン（ハザードマップや人流データの可視化と避難シミュレーション）及び避難誘導アプリ（分析結果を誘導に反映させる）を高度化し、住民参加型の避難訓練に活用する。

#### 4.3.1. デジタルツインを活用した取組

##### 4.3.1.1. 対象とするデータ（デジタルツインで取り込むデータの拡張）

本取り組みでは、ハザードマップデータ、人流データ、避難所データに加え、土砂災害警戒区域以外でも土砂災害に注意すべきエリアのデータ、センサーデータを活用する。

具体的には以下のデータを活用することとする。

##### ▶ ハザードマップデータ

- ✓ 木津川の最大洪水浸水想定区域図

「国土数値情報ダウンロード」サイトよりダウンロードできる、河川管理者（国土交通大臣、都道府県知事）から提供された洪水最大浸水想定区域図を、浸水深ごとのポリゴンデータとして整備したオープンデータを使用する。

参照 URL :

[https://nlftp.mlit.go.jp/ksj/gml/datalist/KsjTmplt-A31-v2\\_2.html#prefecture86](https://nlftp.mlit.go.jp/ksj/gml/datalist/KsjTmplt-A31-v2_2.html#prefecture86)

- ✓ 煤谷川、遠藤川、山田川、井関川の最大洪水浸水想定区域図

「京都府土砂災害警戒情報」サイトよりダウンロードできる、煤谷川、遠藤川、山田川/井関川の洪水最大想定区域図を、浸水深ごとのポリゴンデータとして整備したオープンデータを使用する。

参照 URL（煤谷川）:

<https://d-keikai-g.pref.kyoto.jp/OpenDataDownload.aspx?id=1049>

参照 URL（遠藤川）:

<https://d-keikai-g.pref.kyoto.jp/OpenDataDownload.aspx?id=1042>

参照 URL（山田川/井関川）:

<https://d-keikai-g.pref.kyoto.jp/OpenDataDownload.aspx?id=1050>

- ✓ 土砂災害警戒区域

「京都府・市町村共同統合型地理情報システム（GIS）」サイトよりダウンロードできる、土砂災害警戒区域等情報マップを使用する。土砂災害特別警戒区域（急傾斜）/土砂災害警戒区域（急傾斜）/土砂災害警戒区域（急傾斜）/土砂災害警戒区域（急傾斜）/土砂災害警戒区域（地すべり）のポリゴンデータが利用可能。

<https://g-kyoto.gis.pref.kyoto.lg.jp/g-kyoto/OpenData?mids=706&pno=1>

- ✓ ため池（精華町）の浸水想定区域図

精華町事業部産業振興課農業振興係から受領した、精華町地区に存在するため池の浸水想定区域図を使用する。

##### ▶ 人流データ

- ✓ モバイル空間統計

NTT ドコモが提供する「モバイル空間統計」を使用する。これは NTT ドコモ利用者のみのデータではなく、データの補正・推計を行うことによって、他社の携帯電話利用者や携帯電話を利用していない人のデータも反映するものである。時間帯ごとの人の移動を把握することができる。

➤ 避難所データ

- ✓ 避難所の位置、対応災害種別、収容人数、階数の情報

「京都オープンデータカタログサイト」よりダウンロードできる避難所オープンデータ（含：避難所の位置、収容人数）と、京都府 HP の避難施設カルテよりダウンロードできる避難所オープンデータ（含：対応災害種別、建物の階数）を統合したデータを使用する。

参照 URL（京都オープンデータカタログサイト）：

[https://data.bodik.jp/dataset/260002\\_shelter](https://data.bodik.jp/dataset/260002_shelter)

参照 URL（京都府 HP 避難施設カルテ）：

<https://www.pref.kyoto.jp/hinan/yamaminami.html#seika>

- ✓ 避難所/混雑状況

VACAN が提供している自治体向け混雑情報サービスを使用する。当該サービスは、WEBUI もしくは避難所管理 IoT ボタンを使用して、避難所現地の担当者が避難所の開設状況や混雑状況などを入力して情報を VACAN サーバへ送信し、その情報を API で他サービスが参照できるというサービスである。今回の実証では避難所管理 IoT ボタンを使用し、混雑状況を操作する。

➤ 災害データ

- ✓ 土砂災害警戒区域以外の土砂災害に注意すべきエリア

前述の土砂災害警戒区域以外に土砂災害のリスクがある地点として、精華町の地形を基に、0 次谷※の抽出を行い、これを斜面崩壊リスク地として土砂災害警戒区域のポリゴンデータと統合し、使用する。

※0 次谷：常時表流水のない谷型の地形を指し、地形変動のリスクが高い地域。

➤ センターデータ

- ✓ 水位計

応用地質が提供している「水位センサー」を使用する。設置した場所（主に河川）の水位（m）を定期的にクラウドサーバへ連携するデバイスであり、クラウドサーバからは API で当該センサー情報が取得できる。

- ✓ 冠水計、

応用地質が提供している「冠すいっち」を使用する。設置した場所の冠水状態（true/false）を定期的にクラウドサーバへ連携するデバイスであり、クラウドサーバからは API で当該センサー情報が取得できる。

- ✓ 傾斜計、

応用地質が提供している「クリノポール」を使用する。設置した場所の斜面方向、斜面と垂直方向の傾斜を定期的にクラウドサーバへ連携するデバイスであり、ああクラウドサーバからは API で当該センサー情報が取得できる。

※今回の実証では、簡易的に、いずれのセンサーも河川（傾斜計の場合は土砂崩れ警戒区域）に設置した想定で、ダミーのデータをクラウドサーバへ連携する仕組みとし、センサーデータを使用したリアルタイム処理が可能かを検証する。

#### 4.3.1.2. 実証に用いるデジタルツインの範囲

過年度実証において構築した「けいはんなデジタルツイン」の3D都市モデルを活用することとし、下記図の青枠内を実証の範囲とする。なお、将来的な社会実装を見込み、西木津地区に加えて、木津川市の中心部もデジタルツインに取り込むこととする。



#### 4.3.1.3. デジタルツイン上の災害関連データの拡張

過年度実証においては、1級河川・木津川（淀川水系）の洪水浸水想定区域を3Dモデル化した。本実証では、煤谷川や山田川など、木津川の支流の3Dモデル化も実施する。また、河川の氾濫に加え、内水氾濫や土砂災害のリスクも可視化するため、土砂災害警戒区域ならびにため池浸水想定区域の3Dモデルも追加する。なお今回の実証フィールドは、特にため池の多い地域のため、内水氾濫に代えて、ため池の氾濫を想定リスクとする。

#### 4.3.1.4. デジタルツイン上での環境センサーデータの可視化

災害対策、避難支援の計画立案のツールとしてのデジタルツインの機能強化を図るため、環境センサー（水位計・冠水センサー・傾斜計など）をはじめとするIoTデバイスとの接続を検証する。

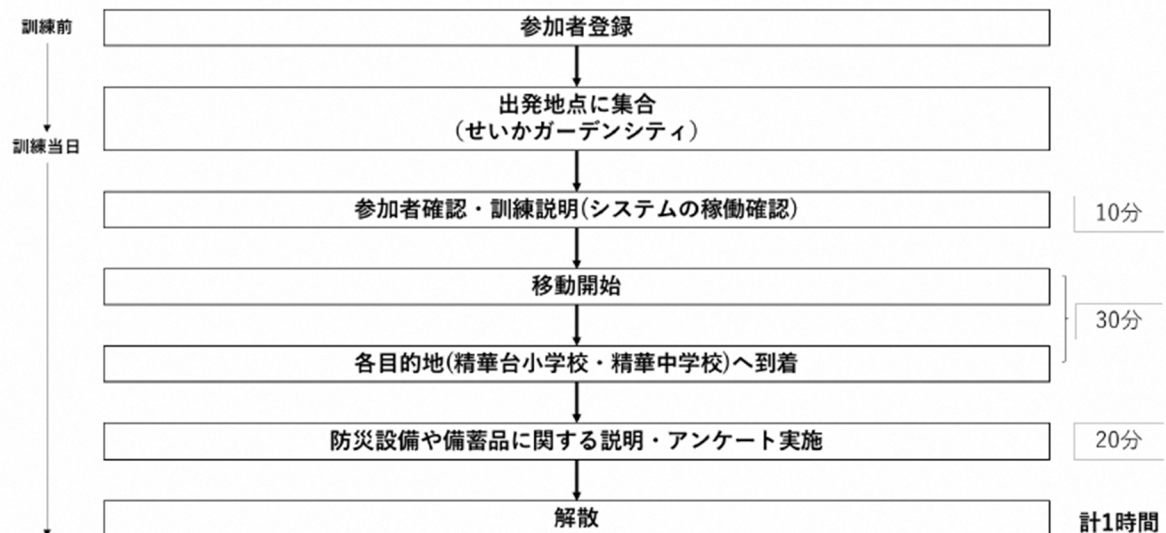
#### 4.3.1.5. フィールド実証として実施する避難訓練計画

##### 4.3.1.5.1. 避難訓練概要

プロジェクト名	令和4年度国交省事業 氾濫等に備えた避難訓練
開催地	京都府相楽郡精華町
開催日時	令和5年2月25日(土)
対象者	精華町在住の地域住民 150名程度
目的	① 参加住民の防災意識の向上 ② 避難誘導アプリの実証実験・検証
ゴール	① 災害発生時に起こりうるリスクを認識し、それに応じた適切な避難先と避難経路を想定し、安全に避難行動を実施できるようになる ② 避難誘導アプリの実証実験・検証：アプリケーションの a)避難経路についての改善、b)参照情報についての改善、c)UIの改善の実施他
訓練想定	<ul style="list-style-type: none"> <li>・日中に精華町浸水・土砂災害ハザードマップ上で想定される各種被害が発生したものと想定する。</li> <li>・想定最大規模降雨により、淀川水系である木津川、煤谷川が氾濫し浸水被害が発生。</li> <li>・町内の土砂災害警戒区域において土砂災害が発生。</li> </ul>

災害発生を想定し、現在開発中の避難誘導アプリを活用して、徒歩による避難を想定して特定の出発地点から目的地へ移動する訓練を実施する。

到着後は避難施設の設備・備蓄品の紹介やアプリケーションに関するアンケートを実施する。

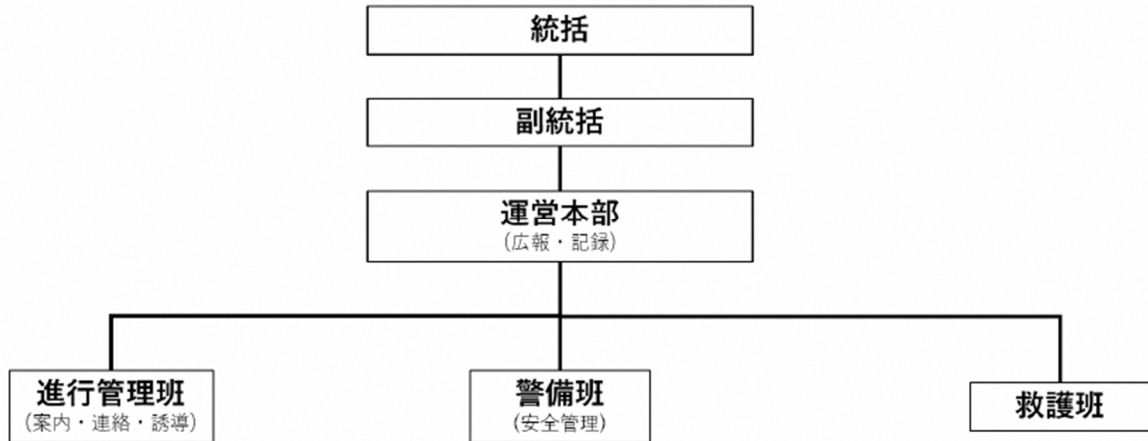


##### 4.3.1.5.2. 訓練運営体制

訓練実施に際して、プロジェクト組織から下記の実施運営組織を編成し、安全かつ円滑な訓

練運営を図る。

統括、副統括の管理のもと運営本部を設置する。主に訓練参加者への対応を実施する進行管理班のほか、警備班、救護班を設置する。



#### 4.3.1.5.3. 訓練シナリオ

シナリオは避難誘導アプリの効果を検証するため、3つのシナリオに分けて実施する。

##### ① 11時開始のシナリオ

- ✓ モバイル空間統計情報を元に作成した満員になりやすい避難所を高齢者優先施設と表示、70歳未満の方がスタート地点より近い避難所精華中学校ではなく、遠い避難所精華台小学校へ避難いただけるかの実証

##### ② 13時開始のシナリオ

- ✓ スタート地点より近い精華中学校を満員の表示にし、避難できないと表示。遠い避難所の精華台小学校へ避難いただけるかと精華台小学校までにある土砂災害警戒区域を回避エリアとして設定避けていただけるかの実証

##### ③ 15時開始のシナリオ

- ✓ スタート時では①と同様のステータスとし、開始後に②で行ったステータスに変更することで、どれだけアプリの表示を元に行動を変えていただけるかの実証

実施時間	実施シナリオ	参加者
11:00~12:30 受付10:30	避難誘導アプリに高齢者優先施設表示(精華中学校)あり	周辺住民50名
13:00~14:30 受付12:30	避難誘導アプリに避難所満員表示と土砂災害警戒区域の表示あり	周辺住民50名
15:00~16:30 受付14:30	避難開始直後に避難誘導アプリに避難所満員表示と土砂災害警戒区域の表示あり	周辺住民50名+来賓

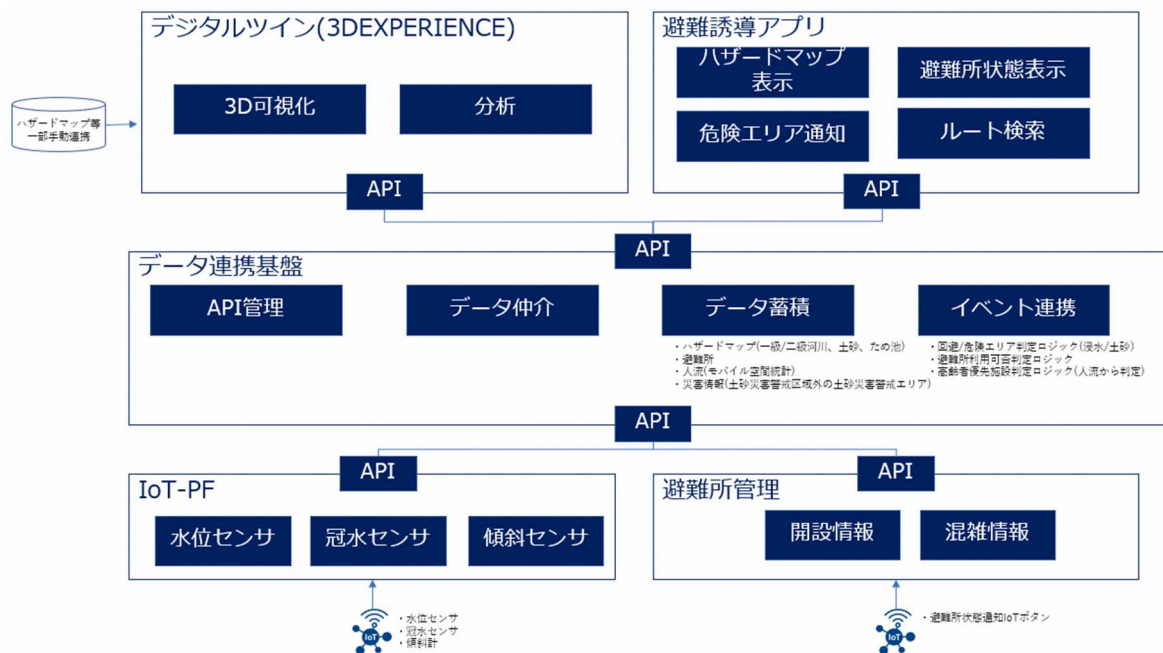




#### 4.3.1.6. 実証に用いるシステム構成

以下にシステム構成を示す。

過年度に構築した構成にセンサーデータの中継をできるように、IoT プラットフォームと避難所管理システムを接続し、センサーデータの接続を確認する。



各システムは以下の機能を有している。

#### A) データ連携基盤

##### ▶ API 管理

データ連携基盤外のシステムとデータ連携する API の状態を管理する機能。データ連携基盤に対しての API はアクセストークン認証を実施しており、当該認証に使用するアクセストークンの払い出し/無効化を行っている。

##### ▶ データ仲介

取得/蓄積したデータを API で外部へ連携する機能。今回の実証では HTTPS プロトコルでのデータ送受信を行っている。

##### ▶ データ蓄積

実証に使用するデータをデータ連携基盤内に蓄積する機能。今回は「4.3.1.1 対象とするデータ」に関して、NGSIv2\*のデータモデルにデータ加工し、汎用的に利用できるような形にしてデータを蓄積している。

※NGSIv2 : Next Generation Service Interfaces と呼ばれる API 標準規格。デジタル庁傘下のデータ社会推進協議会が推奨するデータ連携ブローカーモジュール「FiwareOrion」が採用している規格で、データを汎用的に利用できるように整備されたデータモデルを定義している。

##### ▶ イベント連携

データ連携基盤へリアルタイムに送信されるデータを、既に蓄積されたデータや他のリアルタイムデータと複合して、イベントとして様々な処理を実現できる機能。

- ✓ 「4.3.1.1 対象とするデータ」記載のセンサーデータ（水位計/冠水計/傾斜計）を取得し、データ連携基盤に既に蓄積されたハザードマップ情報を複合することで、当該ハザードマップのポリゴンが警戒/回避エリアに該当するか否かの情報を含む危険エリア情報を算出し、当該情報を API で取得できる状態にする処理。

河川水位情報における警戒/回避エリア判断の閾値は、「京都府河川防災情報」サイトの各河川の警報値を元に設定した。

参考 URL :

<https://chisuibousai.pref.kyoto.jp/bousai/main.html?fnm=openTable&no=2&no2=4>

その他、河川冠水情報/傾斜情報における回避エリア判断の閾値は、冠水有無/傾斜変動有無で判断することとした。

- ✓ 「4.3.1.1 対象とするデータ」記載の避難所開設/混雑状況と、データ連携基盤に既に蓄積された避難所の静的情報を複合し、常に最新の避難所状況を API で取得できる状態にする処理。

#### B) デジタルツイン(3D EXPERIECE)

##### ▶ 3D 可視化、分析機能

ハザードマップデータ、人流データ、避難所データを、デジタルツイン上に重畳して可視化し、分析できる機能。



### C) 避難誘導アプリ

#### ▶ ハザードマップ表示機能

ハザードマップデータを使用して、避難誘導アプリ上にハザードマップを表示する機能。ハザードポリゴンをタップすると、当該ポリゴンの情報を表示する。

なお、ハザードマップデータは大容量かつ都度変更のあるデータではないため、システム性能を鑑み、本検証では、API 連携ではなく事前に避難誘導アプリのサーバに格納することとした。

#### ▶ 避難所状態表示機能

データ連携基盤より取得した避難所データを使用して、アプリの地図上に避難所のアイコンを表示する機能。アイコンは避難所開設/混雑状況に応じて切り替える。また、アイコンをタップすると避難所の情報（対応災害種別、収容人数、階数の情報、避難所開設情報）を表示する。

#### ▶ 危険エリア通知機能

データ連携基盤から取得した危険エリア情報とアプリ使用者の位置情報を使用して、アプリ使用者が危険エリア内もしくは付近にいた場合に、画面上に危険を伝える通知を表示する機能。危険エリアは回避または警戒のステータスを持ち、それぞれの状態に応じたメッセージ表示する。また、危険エリアのポリゴン自体も画面に表示可能とする。

#### ▶ ルート検索機能

データ連携基盤から取得した避難所データ/危険エリア情報と、アプリ使用者の位置情報を使用して、アプリ使用者の現在地から、指定した避難所まで、回避エリアを避けて通れるルートを画面に表示する機能。既にアプリ使用者が回避エリアにいる場合は、避難所までの最短での避難ルートを参考情報として表示する。

#### 4.3.2. ビジネスモデル調査

防災領域やデジタルツインは重要なトピックである反面、取組そのものが収益を生むわけではなく、必要なコストをいかに確保するかが課題である。特に、特に地方自治体は人口減少による税収減がほぼ既定路線であり、新規の投資には高いハードルが存在している。

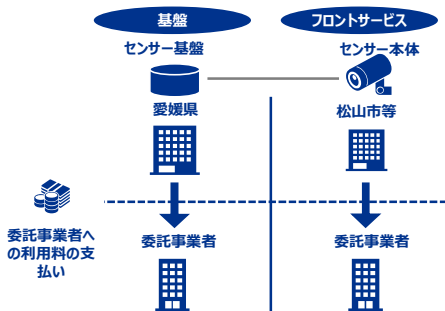
上記の課題に対して、対処策として他領域とのデュアルユースや、収益を確保できる領域との同時実施による予算負担軽減等が想定されるところ、過年度事業において実施した事例調査より得られた示唆をもとに、事業者との対話を通じた実現性の検討や本取り組み完了後の社会実装に向けた具体的なアクション事項を整理・検討する。

具体的には、①広域自治体と基礎自治体での費用按分をベースに、②他分野との組合せ、③エリア受益者による負担分散といった3つの方向性について、防災ソリューション・デジタルツインへの適用可能性を検証するとともに、フィールド実証を通じた住民・行政のフィードバックを踏まえた今後のアクションプランを具体化する。

### 過年度事業において実施した事例調査から考えられるビジネスモデルの方向性

#### 1 広域自治体と基礎自治体による費用按分

- ✓ 基盤の部分を広域自治体で管理・運用し、フロントサービスを各市町が負担して事業を展開するモデルを確認。
  - ・ 愛媛県のセンサー基盤データを利用している市町に関しては、センサー本体の運用コストを市町が負担している。
  - ・ センサーの事例以外にも、防災事業のアプリケーション（フロントサービス）を各市町の負担のもとに提供するという整理が考えられる。



#### 2 他分野との組合せ

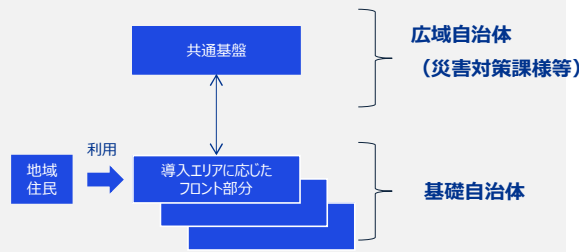
- ✓ 利用するデジタルインフラを他分野でも活用することで、取組みの有用性を訴求し、予算獲得に繋げる。
  - ・ ヒアリングに応じていただけた2自治体では、他分野での収益獲得による費用按分は未検討の状況であった。
  - ・ 但し、愛媛県では、データ連携基盤を防災以外の他分野（デマンド交通・福祉）でも活用することで、「データ連携基盤が存在することで複数の先進的な事業を同時に実施できる」と有用性を訴求し、予算獲得に繋げた旨の発言があった。

#### 3 エリア受益者による負担の分散

- ✓ 協賛金等を活用し、行政外部からサービス運用資金を獲得することで、運用負担を軽減する。
  - ・ 防災の事例とは異なるが、愛媛県では、デマンド型の交通サービスを実現するにあたり、商業施設から協賛金という形で運用コストに対する支援を受けるスキームを実現。
  - ・ 防災分野等においても、地域企業等から協賛金を募ることで、事業費の負担を軽減することが可能ではないか。

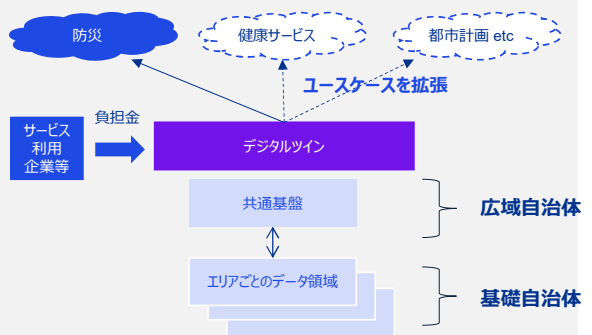
#### 防災ソリューションの方向性 仮説

システムアーキテクチャ（基盤部分とフロント部分）に応じて広域自治体-基礎自治体間で費用分担を行う



#### デジタルツインの方向性 仮説

防災分野以外でのユースケースを確立し、複数分野での共通利用、及び、サービスを利用するエリアオーナーからの協賛金・負担金も獲得

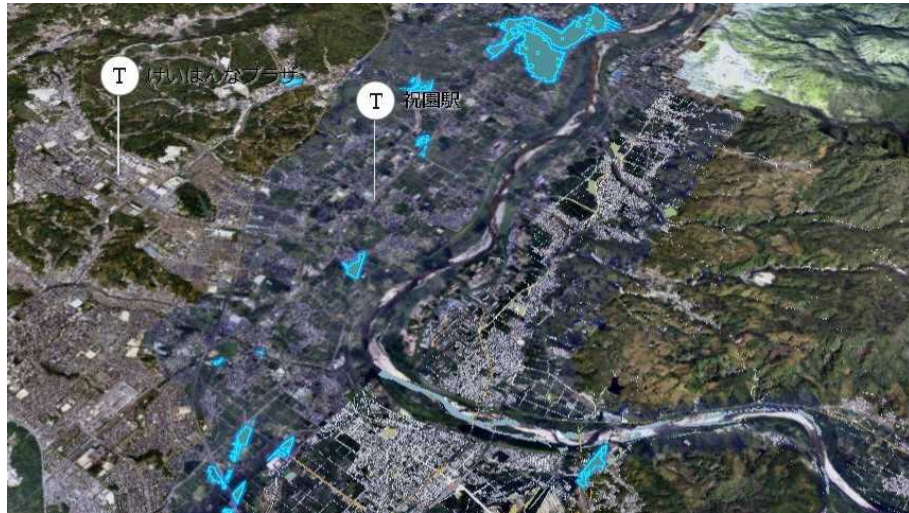


## 5. 実験実施結果

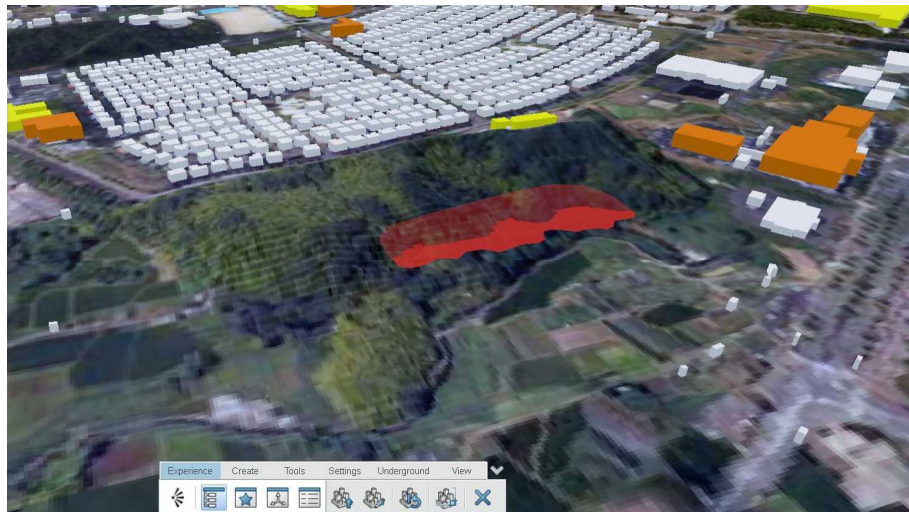
### 5.1. デジタルツインを活用した取組に係る実験結果及び考察

#### 5.1.1. デジタルツイン上の災害関連データの拡張

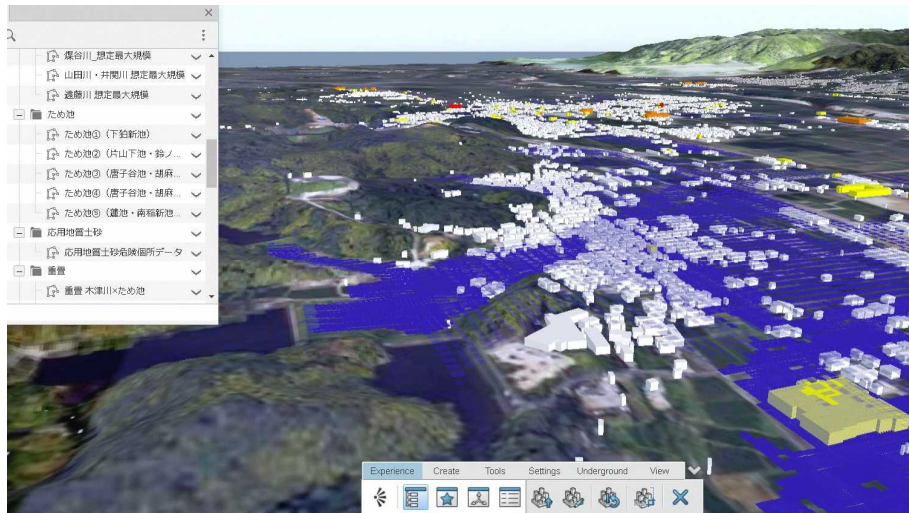
1級河川・木津川の洪水浸水想定区域データに、煤谷川や山田川など、木津川の支流の洪水浸水想定区域データを重畳させて、一体となったデータをデジタルツイン上にインポートした。また、土砂災害警戒区域ならびにため池浸水想定区域のデータも、GeoJSON形式でデジタルツイン上に取り込み、可視化した。



煤谷川・遠藤川・山田川の洪水浸水想定区域の可視化



土砂災害警戒区域の可視化



ため池浸水想定区域の可視化

### 5.1.2. デジタルツイン上での環境センサーデータの可視化

本実証では、水位計、冠水センサー、傾斜計などのセンサー類は実際には設置せず、バーチャルな環境で実証を行うため、デジタルツインに関しても仮データを使用して、データの可視化が可能なことを検証した。

### 5.1.3. 避難訓練形式によるフィールド実証

住民 154 名に参加いただき、実際に避難訓練プログラムを通じて避難誘導アプリを使用したフィールド実証を行った。

住民向けに避難誘導アプリの使用方法を説明するチラシ



## 避難誘導アプリの使い方(1/2)

### ◆アプリの画面の見方

#### ①：危険エリア通知

あなたの現在地の危険度を表しています。画面例では黄色の警戒レベル2の警戒エリアなので、避難開始を通知しています。

緑色：安全なエリア 黄色：警戒エリア 赤色：回避エリア

#### ②：警戒エリアと回避エリア

避難を開始すべき警戒エリア(黄色)と既に危険度が高い回避エリア(赤色)を表示します。赤い回避エリアは、避難所へのルート検索時に回避して表示するため、画面を見ながら避難しましょう。

黄色：警戒エリア 赤色：回避エリア

#### ③：現在地

あなたの現在地を表示します。

#### ④：避難所

避難所の開設状態や混雑状態がアイコンの色が変わります。タップして状態を確認しましょう。

#### ⑤：メニュー画面

避難所までのルート検索やユーザー設定などを行います。★をタップするとメニューが滑ってマップが見やすくなります。再表示する場合は、再度★をタップしましょう。

情報 位置情報を取得できませんでした。

⊗ 画面上部に位置情報が取得できませんと表示される場合は、ブラウザへ位置情報の連携が許可されておりません。設定画面より許可をお願いします。(合わせてWi-FiもON)

### ◆注意事項

- ・周りには十分注意して、けがの無いように避難しましょう。
- ・水分補給や防寒対策で、体調には十分注意しましょう。
- ・周りの人を追いかけ避難するのはやめましょう。災害時にも冷静に判断せず人について行く危険な可能性があります。
- ・アプリが固まったり、動かなくなった場合は再度アクセスし直しましょう。
- ・マップ表示を広くすると大量の通信容量が発生する可能性がありますのでご注意ください。
- ・このチラシも含めごみは持ち帰りましょう。
- ・あくまで訓練実施のため、避難経路の誘導/避難計画とは異なる場合がございますのでご注意ください。

### 避難誘導アプリへのアクセス

※推奨環境 android : chrome iOS: safari



<https://www.watasegis.com/jeika-kyoto/index.html>



## 避難誘導アプリの使い方 (2/2)

### 1、初期設定

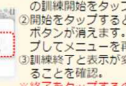
#### ① 画面下部のメニューからユーザー設定をタップ



② ニックネームを登録  
③ 70歳未満の方はいいえを  
選択  
※初期設定は70歳以上  
④ 設定をタップして完了

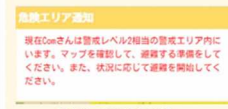


### 2、訓練開始



① 避難訓練開始時にメニュー内の訓練開始をタップ  
② 開始をタップするとメニューボタンが消えます。★をタップしてメニューを再表示  
③ 訓練終了と表示が変わっていることを確認  
※終了をタップするのは、避難所に到着後

### 3、災害状況の確認



現在地の危険度を確認

周囲の危険箇所と避難所の状況を確認

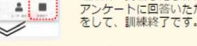
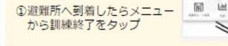
避難所アイコンをタップすると詳細な情報を確認できる

### 4、避難所までのルート検索



① 避難所ルート検索をタップ  
② 避難で使う避難所が表示されるため、リストから避難する避難所をタップ  
③ 避難所までのルートが表示されるので、参考に避難する。危険な回避エリアは避けてルート案内してくれます。  
※避難中に災害の情報が更新されるのでこまめにルート検索を繰り返そう。  
※避難中はアプリを閉じず、画面を付けたまま避難しましょう。

### 5、訓練終了



① 避難所へ到着したら体育館へ向かってください。アンケートに回答いただいた後、終了の受付をして、訓練終了をタップ

訓練当日の開催模様

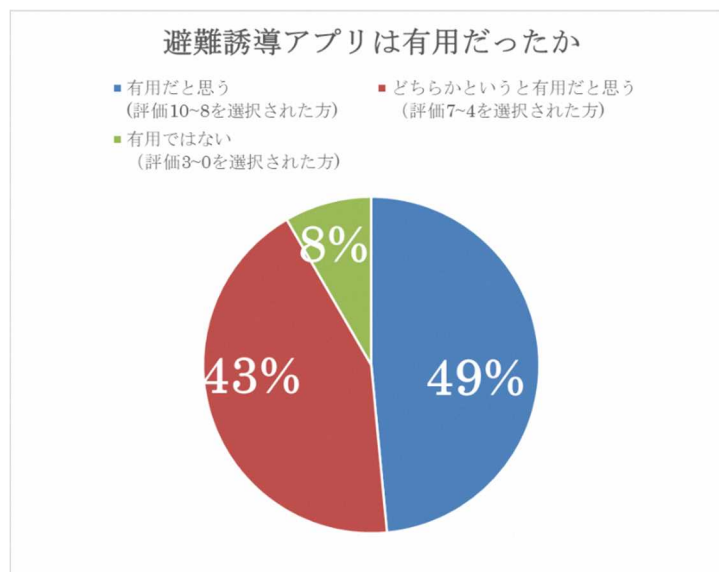


## 参加者から訓練実施後に取ったアンケート内容

No.	アンケート内容	回答形式
1	あなたの年齢は？	10~20代、30~40代、50~60代、70代～ ※選択肢
2	あなたの性別は？	男性、女性、その他 ※選択肢
3	あなたが参加した時間帯は？	10:30~12:30、12:30~14:30、14:30~16:30 ※選択肢
4	お住いのエリアは？	精華町、木津川市、京田辺市、その他京都府内、奈良県内、大阪県内、その他 ※選択肢
5	アプリに登録したニックネームを教えてください。	※自由回答
6	本実証で使用した避難誘導アプリは災害時に有用だと思いますか？	※0~10の11段階の評価
7	(低評価、不要であると回答された方のみ)不要と感じた理由はなぜでしょうか。また、改善されれば有用と感じる場合は、改善点もご回答お願いいたします。	※自由回答
8	今回体験いただいた危険なエリアを回避する機能、開設かつ空いている避難所へ誘導される機能は有用だと思いますか？	※0~10の11段階の評価
9	(低評価、不要であると回答された方のみ)不要と感じた理由はなぜでしょうか。また、改善されれば有用と感じる場合は、改善点もご回答お願いいたします。	※自由回答
10	避難誘導アプリの使用感はいかがでしたか？	※0~10の11段階の評価
11	避難誘導アプリで使いにくかった点がありましたら、ご回答をお願いいたします。	※自由回答
12	避難誘導アプリを通して、(実証で想定されていた)災害の状況は把握できましたか？	※0~10の11段階の評価
13	一番近い避難所に高齢者優先と表示があった場合、どのように避難しますか？	高齢者(70歳以上)ではないので遠い避難所へ向かう、 高齢者(70歳以上)ではないが近い避難所へ向かう、 高齢者(70歳以上)なので、近い避難所へ向かう、 高齢者(70歳以上)だが、遠い避難所へ向かう ※選択肢
14	避難誘導アプリに追加して欲しい機能を教えてください。	
15	その他に追加して欲しい機能がありましたらご回答をお願いいたします。	
16	避難誘導アプリを家族や友人に勧めたいと思いますか？	※0~10の11段階の評価
17	ICT活用も含めた避難訓練プログラムは有用ですか？	※0~10の11段階の評価
18	(低評価、不要であると回答された方のみ)不要と感じた理由は何でしょうか。また、改善されれば有用と感じる場合は、改善点もお願いいたします。	※自由回答
19	ICT活用も含めた避難訓練プログラムを家族や友人に参加を勧めたいと思いますか？	※0~10の11段階の評価
20	避難訓練に追加して欲しい項目はありますか？	スマホ教室(避難誘導アプリの使い方等緊急時に必要な操作)、家庭用防災グッズの展示(販売)、防災非常食の試食会(缶詰などの試食会)、避難場所の防災備蓄品の展示 ※選択肢
21	その他に避難訓練に追加して欲しい項目がございましたらご回答お願いいたします。	※自由回答
22	迅速な避難において、保険を活用した避難費用(交通費や宿泊費等)の補助は、効果があると思いますか。(例えば、金	はい、いいえ、どちらでもない

	銭面の負担に対する安心感が生まれることで、人命最優先で避難できる、等)	※選択肢
23	その理由のご回答をお願いします。	※自由回答
24	災害時には正常性バイアス（災害発生時に生じる自分は大丈夫だろうという思い込み等）が避難行動の妨げになると言われていますが、ご自身や住民の方に正常性バイアスが働いていると感じる時はありますか？	はい、いいえ、どちらでもない ※選択肢
25	その理由のご回答をお願いします。	※自由回答
26	今回の避難訓練では正常性バイアスの解消をテーマの一つとして、一人一人にあった災害情報の提供や避難費用の補助などを検討しておりますが、今回のサービスは正常性バイアスの解消に役立つものだと思いますか？	はい、いいえ、どちらでもない ※選択肢
27	その理由のご回答をお願いいたします。	※自由回答
28	実証全体を通してのご感想やご意見がございましたらご回答をお願いいたします。	※自由回答

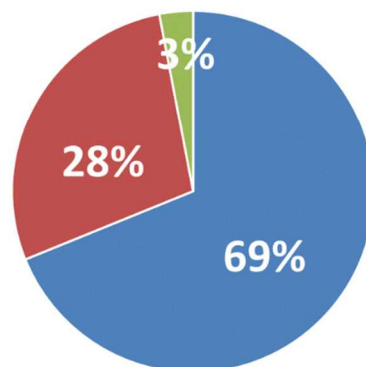
アンケートを通じて、本実証で使用した避難誘導アプリは災害時に有用だと思いますかという問いに対し、約 92%の方が何らかの有用性を感じていただけたことが分かった。



また、危険なエリアを回避する機能、開設かつ空いている避難所へ誘導される機能は有用だと思いますか？という問いに対しては約 97%の人がなんらか有用であると答えている。

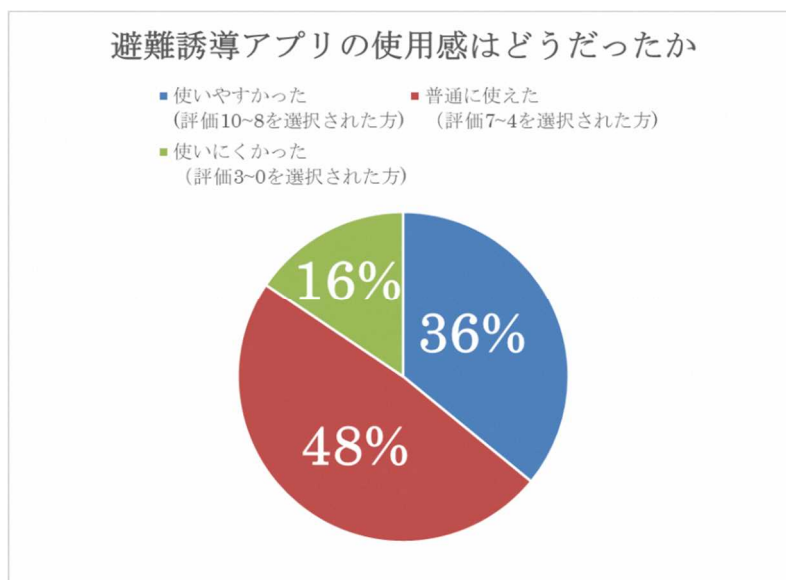
**危険なエリアを回避する機能、開設かつ空いている  
避難所へ誘導される機能は有用だったか**

■ 有用だと思う (評価10~8を選択された方)   ■ どちらかという有用だと思う (評価7~4を選択された方)   ■ 有用ではない (評価3~0を選択された方)



一方、アプリの使用感に関しては 35%近い人がある程度満足されているが、約 16%の人が使いにくかったと回答している。

また、現在地の共有の設定の難しさや画面に表示される情報が多いので何度も練習が必要という声やナビゲーション機能や向いている方向を把握できるなどネイティブアプリでしか実装できない機能があるとわかりやすいという回答があった。



設定の難しさや画面の見方に関しては、継続した訓練実証などを通して住民の習熟や親しい方々でのレクチャーなどで解決を図りたいと考えている。

また、ナビゲーションなど Web アプリで解決できない機能に関しては、一部の機能をネイティブアプリ化を検討したり、別のアプリケーションなので保管していくことも検討する必要がある。

例えば、健康管理のために使われているウェアラブルデバイスと健康アプリをデータ連携基盤を介して連携し、ナビゲーションの機能を実現するなどが考えられる。

家族などとの安否確認やアプリによる避難所の受付、事前に避難ルートを計画する機能などの機能追加要望があるため、優先度を見極めながら実装を検討する。

なお、実証を行った基礎自治体においては、外水氾濫時の避難の手段として、徒歩による移動に加えて、車両を用いた避難も想定されている。一方で、車両避難については、避難時の交通渋滞の発生等の課題も考えられるところ、車両避難も念頭においた取組も検討の余地がある。

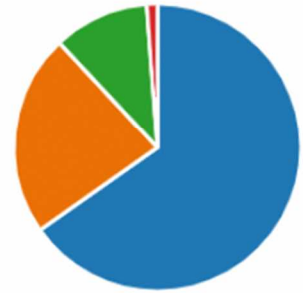


また、各シナリオのアンケート結果とユーザーの GPS 情報から以下の行動変容結果が分かった。

シナリオ 1 を実施した結果、避難先の終了受付の集計人数から 70 歳未満の方で近い避難所(精華中学校)に実際に行かれた方は、14 人(70 歳未満の参加者 44 人中)だった。以下のアンケート結果を見ても 70%程度の方は 70 歳未満の方は、高齢者優先と案内すれば遠い避難所へ行っていただける可能性があると言える。

一番近い避難所に高齢者優先と表示があった場合、どのように避難しますか？

● 高齢者(70歳以上)ではないので、遠い避難所へ向かう	109
● 高齢者(70歳以上)ではないが、近い避難所へ向かう	38
● 高齢者(70歳以上)なので、近い避難所へ向かう	18
● 高齢者(70歳以上)だが、遠い避難所へ向かう	2

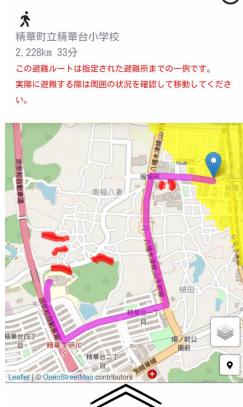


シナリオ 2 を実施した結果、想定通り迂回したルートでほとんどの方が避難を実施した。

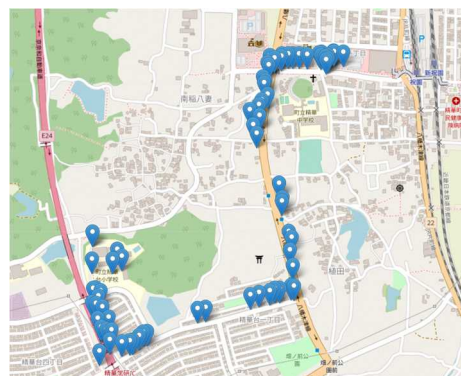
シナリオ 3 では、スタートから 5 分後に災害情報と避難所情報が変更され、近い避難所(精華中学校)が満員になり入れない状態に、土砂災害警戒エリアが回避エリアとなり避難ルートがそのエリアを迂回する経路に代わるシナリオだが約 50%の参加者がタイムリーに情報を見て迂回ルートで避難することができた。

前述した通りアンケート結果からも危険なエリアを回避する機能、開設かつ空いている避難所へ誘導される機能は有効と参加者が考える通り、状況を加味した迂回経路を示せば、ほとんどの方がその経路に従って避難行動を起こせることが分かった。シナリオ 3 に関して、災害情報が変わった際に自動でリルートする機能を実装できればシナリオ 2 と同様に行動変容を促せると考えられるため、リルートする機能の実装を検討したい。

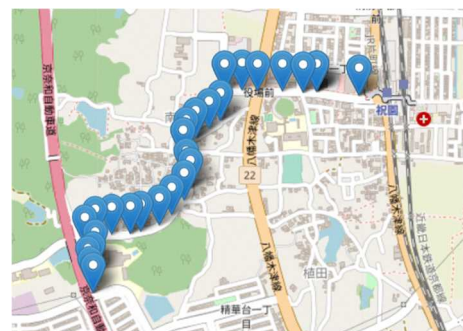
避難所ルートリスト



迂回経路の画面表示



迂回した参加者の GPS 取得情報



迂回できなかった参加者の GPS 取得情報

## 5.2. ビジネスモデル調査の結果及び考察

過年度事業における調査において、①広域自治体・基礎自治体の連携による費用按分、②他分野との組合せ、③エリア受益者による負担分散といった3つの方向性が示された。また、防災分野においては、①広域自治体・基礎自治体の連携による費用按分を、デジタルツインにおいては、②他分野との組合せ、③エリア受益者による負荷分散の組合せをそれぞれ仮説として想定したところである。

本取組においては、過年度事業で得られた上記示唆をもとに、パーソナライズド避難誘導ソリューション、及びデジタルツインの双方に対してそれぞれの仮説の実現可能性を検証した。

具体的には、現時点で想定される各ソリューションのコスト構造（特に、複数エリアに展開することを想定した場合のコスト構造）を具体化したうえで、負荷分散の観点から想定されるビジネスモデルを検討・整理することとした。

### 5.2.1. パーソナライズド避難誘導ソリューション

#### ■ コスト構造

本取組で用いるパーソナライズド避難誘導ソリューションのコスト構造は、単純化したうえで大別すると、

- ① 対象エリアの地形データ、災害予測データ（ハザードマップ等）、避難所データ等のデータ保持に要するコスト（データベース等の構築・維持コスト）
  - ② ①のデータと利用者の位置データを組み合わせ、最適な避難ルートを計算・表示するアプリケーションの構築・維持コスト
- の2点に整理することが出来る。

原則として、①は対象エリアごとにデータの収集・保持が必要となる。一方で、②については実装にあたっては地域ごとの防災計画と整合を確保するためのチューニング作業が必要となるが、避難ルートの演算・表示処理に係る基本的なアルゴリズムは複数のエリアで汎用的に利用することが可能と想定される。

	コストの種類	複数エリアへの展開を念頭に置いた場合のコスト集約効果
1	対象エリアの地形データ、災害予測データ（ハザードマップ等）、避難所データ等のデータ保持に要するコスト（データベース等の構築・維持コスト）	△ 対象エリアごとにデータの収集・保持が必要
2	上記データと利用者の位置データを組み合わせ、最適な避難ルートを計算・表示するアプリケーションの構築・維持コスト	○ 実装にあたっては地域ごとの防災計画と整合を確保するためのチューニング作業が必要となるが、避難ルートの演算・表示処理に係る基本的なアルゴリズムは複数のエリアで汎用的に利用することが可能

## ■ 実装が見込まれるビジネスモデルと今後のアクション

上記を踏まえたうえで想定されるビジネスモデルとしては、コスト抑制の観点から、広域での利用を前提に広域自治体が初期整備を行うとともに、基礎自治体が個別導入に要するコスト（データ増分・チューニング作業分）を負担することが妥当と考えられる。

広域自治体に関与する理由としては、基礎自治体単位では広域利用を前提としたモデルが描き辛い、といった理由が挙げられる。

そのうえで、広域自治体の初期投資に要する負担の軽減には、デジタル田園都市構想推進交付金をはじめとする国事業を活用することが有効と考えられる。また、基礎自治体の負担軽減については、企業版ふるさと納税を活用して立地企業からの寄付金を募る等、民間資金とのブレンドを図ることが有効と考えられる。

以上を踏まえたうえで、今後想定されるアクションとしては、本取組で用いたシステム構成をフルスペックとして、ニーズの強い特定の基礎自治体に対して、避難訓練のソリューションとして機能を限定した形でコストを抑えてプレ導入を行い、改めて効果検証を行いながら、広域自治体と連携して実装範囲を拡大していくことが有効と考えられる。

なお、パーソナライズド避難誘導ソリューションにおいては、行政主導型だけでなく、民間主導による実装も一つの可能性として考え得る。具体的には、いわゆる火災保険や地震保険といった被災時の補償を行う保険事業における利用者への付加価値向上の一環として避難誘導を支援する仕組みを保険事業者等が提供する、といったビジネスモデルが挙げられる。

近年、保険業界は自治体等地域の主体と連携した取組を活発化させており、一部企業では最寄りの避難所へのルートを表示可能なアプリケーションを無償で配布する等、防災・減災に寄与する取組を推進する動きが見られる。

一つの考え方として、行政（基礎自治体等）がオープンデータとして整備・提供する避難計画等データをもとに、連携協定等を締結した保険企業者が、当該避難計画をベースとした避難誘導支援の仕組みを自社保険サービス利用者に提供する、といったビジネスモデルも公民連携の一つの在り方として想定し得るところ、行政主導型のビジネスモデルと併せて、今後、その実現可能性について整理を検討する。

## 保険業界における地域連携の取組

自治体等の地域の主体と連携しつつ、独自の強み・特性を生かし、地域活性化や地域課題の解決に向けて様々な取組を実施

	生命保険	損害保険	少額短期保険
<b>強み</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 生命保険の組成や付帯サービス等を通じて得た健康データ等の活用</li> <li>✓ 広範な営業職員ネットワークを生かした情報発信力</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 損害保険の付帯サービス（ドラレコ等）や損害調査業務を通じて得たデータの活用</li> <li>✓ 契約者へのリスクコンサルティングを通じて得た知見の活用</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 社会変化に伴い発生したリスクや顧客ニーズに対応した商品提供</li> <li>✓ 家財保険の販売を通じて得た独居老人に係る諸課題への知見</li> </ul>
<b>取組事例</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>健康増進</b></li> <li>✓ <b>高齢者支援 等</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>防災・減災</b></li> <li>✓ <b>交通安全 等</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>孤独死対策 等</b></li> </ul>

出所：「保険業界の地域連携に係る取組について」（令和4年6月金融庁監督局保険課）

### 5.2.2. デジタルツイン

#### ■ コスト構造

本取組で用いるデジタルツインのコスト構造は、単純化したうえで大別すると、

- ① 3D 都市モデル（地形・建物）の作成・更新コスト
- ② IoT データ等の収集・加工・可視化に係るコスト
- ③ シミュレーションや最適化に係るコスト

の3つに整理できる。

このうち、①は避難誘導ソリューションと同様、対象エリアごとにデータの作成・更新が必要となる。

一方で、②・③については、対象となるサービスごとに仕組みを整備する必要があるが、対象エリアが複数となっても同一の仕組みを汎用的に活用できる。

コストの種類	複数エリアへの展開を念頭に置いた場合の コスト集約効果
1 3D都市モデル（地形・建物）の作成・更新コスト	△ 対象エリアごとにデータの作成・更新が必要
2 IoTデータ等の収集・加工・可視化に係るコスト	○ 対象となるサービスごとに仕組みを整備する必要があるが、対象エリアが複数となっても同一の仕組みを汎用的に活用できる
3 シミュレーションや最適化に係るコスト	○ 対象となるサービスごとに仕組みを整備する必要があるが、対象エリアが複数となっても同一の仕組みを汎用的に活用できる

■ 実装が見込まれるビジネスモデルと今後のアクション

上記①については、デジタルツインを利用するユースケースが増えれば増えるほどコスト分散の効果が期待される一方、ユースケースの増加はすなわち②・③に要するコストの増加を意味することとなる。

従って、やみくもにユースケースを増やすのではなく、複数エリアで共通的に使用すると考えられるユースケース（利用需要のあるユースケース）に絞って開発を行うことで、広域自治体と複数基礎自治体でのコスト分担、及び、他分野との組合せによるコスト分担が可能になると考えられる。

一例として、災害発生時の車両避難による交通渋滞の発生予測シミュレーションや、平常時のまちづくりにおける車両交通のシミュレーション（歩行者空間を創出した場合の車両交通への影響予測等）については、複数都市での利用需要が想定されるところ、広域での利用を前提に広域自治体が初期整備を行うとともに、運用フェーズにおいて利用を希望する基礎自治体から利用料（負担金）を徴収する、といったモデルが想定される。

そのうえで、基礎自治体の更なる負担軽減という観点から、パーソナライズド避難誘導ソリューションと同様に、企業版ふるさと納税を活用して立地企業からの寄付金を募る等、民間資金とのブレンドを図ることが有効である。

以上を踏まえたうえで、今後のアクションとしては、健康まちづくり等の日常領域におけるユースケース創出や、複数エリアでの利用需要が想定されるユースケースの精査等を行う等、広域自治体と複数基礎自治体での負荷分散コスト分担、及び、他分野との組合せによるコスト

分担負荷分散の効果を最大化できる状況の創出に向けたアクションを進めていくことが望ましいと考える。

#### 6. 他エリアへの横展開に向けて一般化した成果

本取組を通じて、他エリアへの横展開に向けて一般化した成果として、他地域でも避難誘導アプリケーションを使用することで、効率的な避難誘導を可能とする基本的な仕組みを整備することが出来た（但し、導入にあたっては個別地域の事情などを考慮する必要がある）。

また、避難誘導アプリケーションはユーザビリティを高める事に努めることは重要だが限界もあるため、継続的な避難訓練などで使い方を理解してもらうなどのサポート体制を構築することが重要だとわかった。

#### 7. まちづくりと連携して整備することが効果的な施設・設備の提案

サポート体制を構築するために、自治体施設にて避難誘導アプリなどを使用するためのスマホ教室などを開催すると望ましいと考える。さらに携帯ショップなど住民の身近な施設で開催すると効果はさらに高い。これは防災に限らず、自治体の住民向けサービスの共通的な取り組みとして行うのが望ましい。