

デジタルツイン×シミュレーションによる防災計画高度化事業 事業の概要(スマートけいはんなプロジェクト推進協議会)

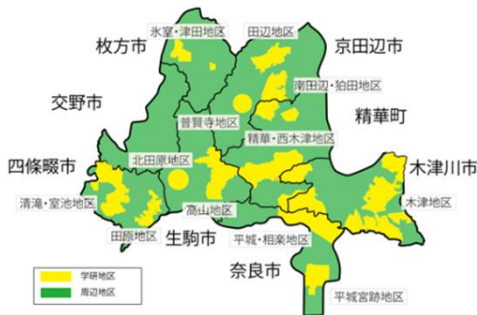
1

■ 事業のセールスポイント

けいはんな学研都市の中核を担う精華・西木津地区を擁する精華町において、水害発生時の避難行動として車両避難を織り込んだ地域防災計画の更新が予定されていることを踏まえ、デジタルツインを活用して、交通渋滞や通行不能のリスク、駐車場の収容台数などを勘案した避難シミュレーションを行い、地域防災計画の実効性の向上、住民合意の円滑化などを図り、最終的には地域住民の“逃げ遅れゼロ”を目指す。

■ 対象区域の概要

- 名称 けいはんな学研都市（精華・西木津地区）
- 面積 約506ha
- 人口 約21,300人



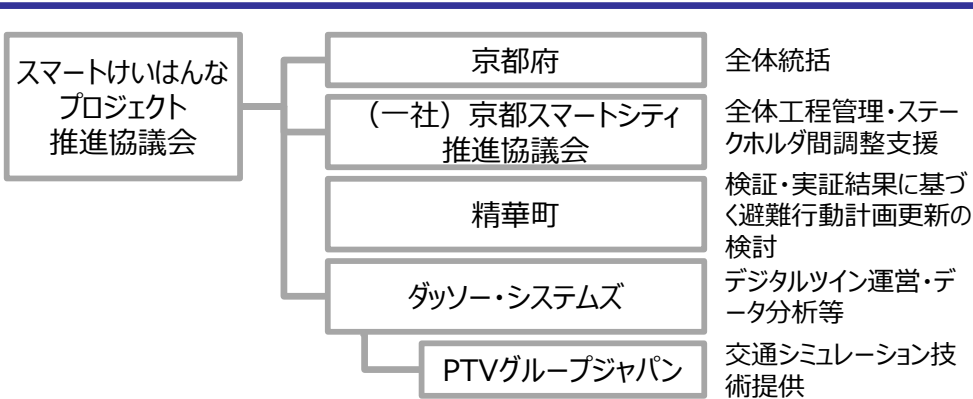
■ 都市の課題

- ①自家用車移動が多く、高齢化と併せた交通弱者の増加が危惧される一方、公共交通の運転手不足が顕在化
- ②40・50代が健康増進・未病対策への関心・参加度が低く、最適な行動選択を促す仕組みが必要。また、郊外型住宅では高齢者の孤立・無縁リスクが高い
- ③【本事業】想定最大規模降雨時に最大5m超の浸水が生じ、浸水想定区域内に居住する約1.1万人の住民に被害が及ぶ可能性。地域防災計画において車両避難が推奨されているが、交通渋滞や通行不能等のリスクの分析など、その実効性・有用性の検証が必要

■ 解決方法

- ✓ デジタルツイン上に、各種データ（ハザードマップ、道路ネットワーク、避難所データなど）をインポートし、
 - ①約1.1万人・4,500台の交通量配分モデルによるマクロ交通シミュレーション、
 - ②最適経路選択、渋滞回避など車両挙動モデルによるミクロ交通シミュレーションの2つの組み合わせにより、車両による避難行動のシミュレーションを実施する
- ✓ 実装段階では職員・住民向けのダッシュボードを構築し、行政職員の操作によるシミュレーションや、前提条件や避難シナリオの柔軟な変更が可能な環境の構築を目指す

■ 運営体制



■ KPI(目標)

#	項目	目標値
実効性・受容性	①職員による実効性・有用性評価	✓10段階評価(8以上)でスコア70%以上(職員アンケート調査)
	②車両避難訓練による実効性・受容性評価	✓3段階評価でスコア70%以上(訓練参加者アンケート調査)
	③一般住民による実効性・受容性評価	✓4段階評価でスコア50%以上(WS参加者アンケート調査)
	④防災計画への反映	✓実証結果を踏まえ、R7年度中に地域防災計画に概要を反映
技術的な課題	①対象車両全数のシミュレーション	✓洪水浸水想定区域内のすべての車両に対して、交通量配分モデルによるマクロ交通シミュレーションが可能なモデルを作成
	②詳細シミュレーション	✓特定の避難ルートに関して、車両挙動モデルによるミクロ交通シミュレーションを実施するために、車両1台1台の解析が可能なモデルを作成
	③シミュレーション精度	✓シミュレーションー訓練時避難完了時間の差異上限マイナス15%

デジタルツイン×シミュレーションによる防災計画高度化事業 事業実行計画

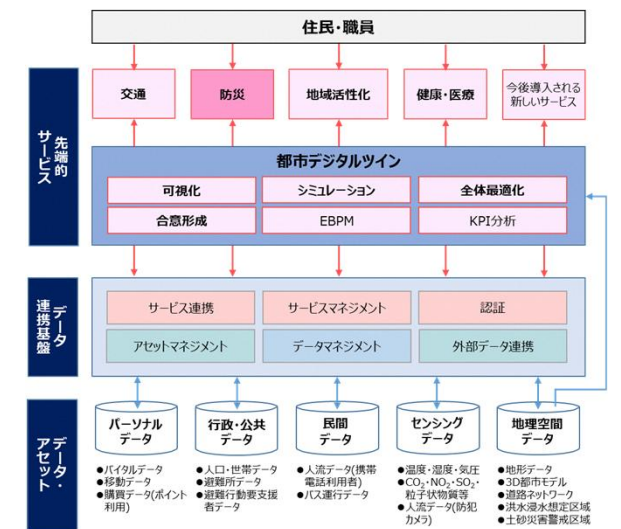
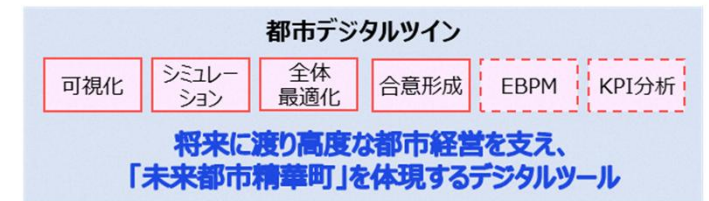
2

■本実行計画の概要

デジタルツイン技術を活用した車両避難シミュレーションの実効性、有用性の検証を行うとともに、職員からのフィードバック、住民参加の車両避難訓練、ワークショップを通じてサービスの受容性を明らかにする。また、本格実装に向けた改善点の抽出・具体化を行い、本格実装・展開に繋げる。



都市の環境変化を見越した将来的な課題の抽出や
ビジュアライズ化されたデータに基づく住民との合意形成



これまで実施した実証実験の概要： デジタルツイン×シミュレーションによる防災計画高度化事業

3

①デジタルツイン空間上における大規模車両避難の有効性検証（交通量配分モデルに基づくマクロ交通シミュレーション、車両挙動モデルに基づくミクロ交通シミュレーション）、②フィールド空間における物理検証（車両避難訓練を通じたルート検証、ワークショップを通じた住民の受容性検証）の2段階の工程で実証実験を実施。フィジカル空間のみでは検証が困難な大規模車両避難について、デジタルツインを組み合わせることで検証・確認プロセスを具体化することに成功した。

■ 実証実験の内容

- ✓ デジタルツイン×交通量配分モデルに基づくマクロ交通シミュレーション、車両挙動モデルに基づくミクロ交通シミュレーションにより、車両による避難の有効性（駐車場収容台数・渋滞発生の有無等）を検証。また、フィールド検証（車両避難訓練、住民ワークショップ）により、実効性・住民受容性を確認

サイバー空間

フィジカル空間



■ 実証実験で得られた成果・知見

- ✓ 物理的な実験で検証することがむずかしい、数千台レベルの大規模な車両避難計画を、デジタルツインとシミュレーション技術を活用して検証。フィールドの避難訓練も併せて実施し、シミュレーションの精度を向上

プロセス

概要

- 1 避難者・車両・避難先の定義
 - ✓ 行政区ごとの避難者数（一般、妊婦、乳幼児、後期高齢者、および避難行動要支援者）、車両数を調査
 - ✓ 避難先ごとの駐車場収容台数と収容人数を調査
- 2 対象地域（境界線）と道路ネットワークの設定
 - ✓ 行政区の境界線を定義（大字・小字データを変換）
 - ✓ ノード（交差点など）とリンク（道路）で構成された道路ネットワークを構築
- 3 避難シナリオと前提条件の設定
 - ✓ シミュレーションの前提となるシナリオや環境要因などの条件を設定（避難準備時間、複数地点経由、商業施設利用等）
- 4 デジタルツインの構築
 - ✓ 行政区別避難者数、車両数、ハザードマップ、道路ネットワークデータ等を取り込んだ環境を構築
- 5 マクロ交通シミュレーションの実施
 - ✓ 交通量配分モデルに基づき、対象地域内の車両を避難先に移動させるマクロ交通シミュレーションを実行
- 6 ミクロ交通シミュレーションの実施
 - ✓ 車両挙動モデルに基づき、1台1台の車両の動きを解析するミクロ交通シミュレーションを実行
- 7 シミュレーション結果の可視化
 - ✓ ハザードマップ、避難所データ等とシミュレーション結果をデジタルツイン上に重畳し、避難行動を可視化
- 8 車両を使用した避難訓練の実施
 - ✓ 自主防災組織等の協力を得て、避難訓練を実施し、シミュレーション結果との差異を確認
- 9 住民ワークショップの実施
 - ✓ 住民参加のワークショップにおいて、シミュレーションの結果を公開し、受容性・有用性を評価
- 10 防災計画への反映
 - ✓ Step1～9を通じて得られた知見を、防災計画（地域防災計画、避難行動計画など）に段階的に反映

本実証実験の成果をもとに、初期実装として、R7年中を目途として車両避難の実施を織り込んだ地域防災計画の更新を行う。また、シミュレーション機能の強化・充実を図りつつ、府内複数都市への展開、モビリティ等の他分野との連携などにより、持続可能な事業モデルの構築を目指す。

■ 実証実験で得られた課題

技術面の課題

- 交通シミュレーション以外の要素が、避難全体のシミュレーションに大きく影響
 - 避難準備に要する時間や他者を迎えに行く時間など
- 地理空間情報の整備に関する課題
 - オープンソースの地図データ (OpenStreetMap) を使用したため、通行不能箇所などの情報に不備があった
 - 行政区の境界線が、公開されている町丁・字等データと異なったため、手作業で引き直す必要があった

運用面の課題

- 実証成果の住民への公開・周知による、円滑・安全な避難行動に対する意識の醸成
- 人口の増減、道路の延伸・拡張、避難所の変更などに伴うシミュレーションの更新
- 行政職員が自らデータを更新できる環境の整備
- 他の市町村への展開。広域化による費用対効果の向上

■ 今後の取組:スケジュール

短期(R7): 初期実装

- ✓ 実証実験結果をもとに、車両避難の実施を織り込んだ精華町地域防災計画を更新
- ✓ 地元商業施設への避難協力依頼を開始

中長期

- ✓ 地域防災計画に伴う、地区ごとの避難行動の具体化を検討・推進
- ✓ 他市町村との広域展開など、持続可能な事業モデルの構築に向けて協議

