

戦略的創造研究推進事業
(社会技術研究開発)
令和5年度研究開発実施報告書

科学技術イノベーション政策のための科学
研究開発プログラム

「デジタルツイン都市を活用した危機管理下での政策決定支援」

佐々木 邦明
学校法人早稲田大学 教授

目次

1. 研究開発プロジェクト名.....	2
2. 研究開発実施の具体的内容.....	2
2 - 1. 研究開発目標.....	2
2 - 2. 実施内容・結果.....	2
2 - 3. 会議等の活動.....	7
3. 研究開発成果の活用・展開に向けた状況.....	7
4. 研究開発実施体制.....	8
5. 研究開発実施者.....	9
6. 研究開発成果の発表・発信状況，アウトリーチ活動など.....	10
6 - 1. シンポジウム等.....	10
6 - 2. 社会に向けた情報発信状況，アウトリーチ活動など.....	10
6 - 3. 論文発表.....	10
6 - 4. 口頭発表（国際学会発表及び主要な国内学会発表）.....	10
6 - 5. 新聞／TV報道・投稿，受賞等.....	11
6 - 6. 知財出願.....	11

1. 研究開発プロジェクト名

デジタルツイン都市を活用した危機管理下での政策決定支援

2. 研究開発実施の具体的内容

2 - 1. 研究開発目標

- 1) シミュレーションの基盤としてデジタルツイン都市を構築する
- 2) デジタルツイン都市上でシミュレーション可能な人の動きを再現するモデル・物の移動をシミュレーションするモデルの構築を行う
- 3) 気象災害等による交通障害発生時に、リアルタイムモニタリングデータを用いて精度の高い短期的な予測を行い、道路・交通施設の修復順序等を経済的な損失等を考慮して定めることを可能にする
- 4) このようなリアルタイムモニタリングデータを活用したシミュレーションシステムが実際の政策決定に活用されるために必要な条件が何であるかを、政策担当者とコミュニケーションを図りながら明らかにしていく

2 - 2. 実施内容・結果

(1) スケジュール

実施項目	初年度 (2021)	2年度目 (2022)	3年度目 (2023)	4年度目 (2024)
デジタルツイン都市構築の データ収集	←→			
シミュレーションモデルのための データの整理と収集	←→			
デジタルツイン都市の構築		←→		
人流の観測調査とモデル化		←→	↑	
人流モデルのデジタルツイン 都市上への実装			←→	↑
物流データの収集とモデル化		←→	↑	
物流のデジタルツイン都市上への 実装			←→	↑
政策決定者・管理者との協議		←→	↑	↑
政策決定者への情報提供実験			←→	↑
まとめ				←→

(2) 各実施内容

今年度の到達点①

デジタル都市・リアルタイムデータ統合のプロトタイプ構築

実施項目①-1：デジタルツインの構築

実施内容：

- 前年度構築した新大阪駅をモデルとしたデジタル都市上に、リアルタイムデータを連携するプラットフォームを構築した。

期間：令和5年4月～令和6年3月

実施者：デジタルツイン都市構築グループ

対象：新大阪駅

実施項目①-2：シミュレーションのプラットフォームとなりうるデジタルツインの構築

実施内容：

- 前年度開発したシミュレーションをデジタルツイン上で実行するために環境要因データのデジタルツイン上への実装を行った。

期間：令和5年4月～令和6年3月

実施者：デジタルツイン都市構築グループ、シミュレーション開発実装グループ

対象：新大阪・十三地区

今年度の到達点②

シミュレーションの高度化に向けた周辺モデルの構築

実施項目②-1：物流車両発生モデルの構築とデジタルツイン上への実装

実施内容：

- 研究グループで構築した物流による駐車車両発生量モデルを活用して、対象地域での物流車両の発生状況を再現するモデルとして利用。

期間：令和5年4月～令和6年3月

実施者：シミュレーション開発実装グループ

対象：新大阪・十三地区

今年度の到達点③

本開発手法の実利用に向けたユーザビリティの検証

実施項目③-1：本開発手法の実利用に向けたユーザビリティの検証

実施内容：

- 前年度までに実施した各種団体等との協議を発展させ、プロトタイプを用いた実利用に向けた協議の実施

期間：令和5年4月～令和6年3月

実施者：デジタルツイン都市構築グループ、シミュレーション開発実装グループ

対象：都市に関連する自治体、デベロッパー、コンサルタント

(3) 成果

今年度の到達点①

デジタル都市・リアルタイムデータ統合のプロトタイプ構築

実施項目①-1：デジタルツインの構築

成果：

- 前年度構築した新大阪駅の3Dモデルを発展させ、人流シミュレーションを実装可能な状態の新大阪駅の3Dモデルを構築した。
- ユーザビリティの向上のため、上空からの視点や歩行者の視点での表現が可能な仕様とした。また、異なる階層の状況を把握できるように、床や天井を透過させる表現が可能な仕様とした。

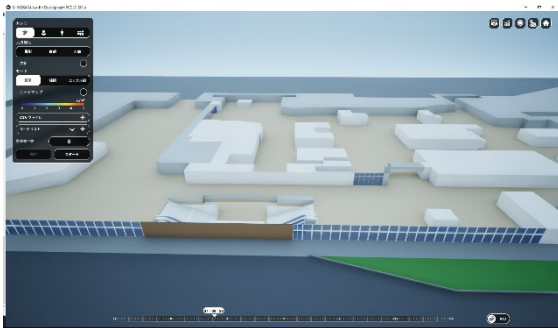
【俯瞰視点・標準】



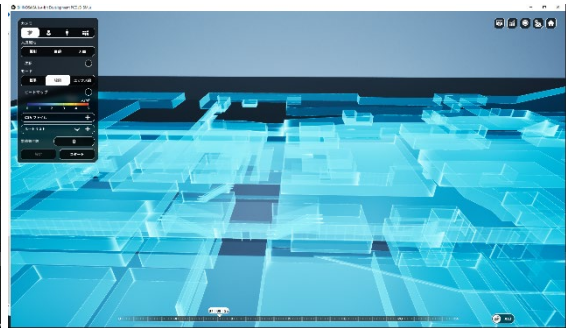
【俯瞰視点・線図】



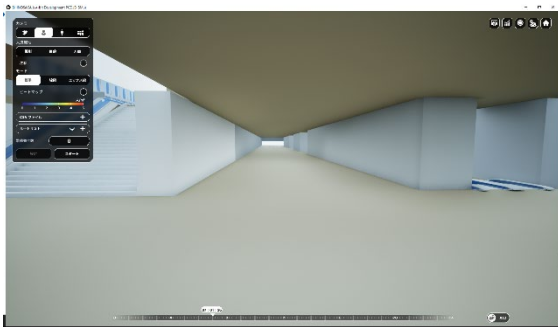
【上空視点・標準】



【上空視点・線図】



【歩行者視点（2階レベル）】



【歩行者視点（1階レベル）】

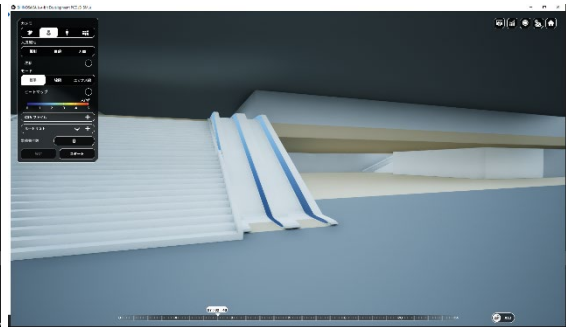


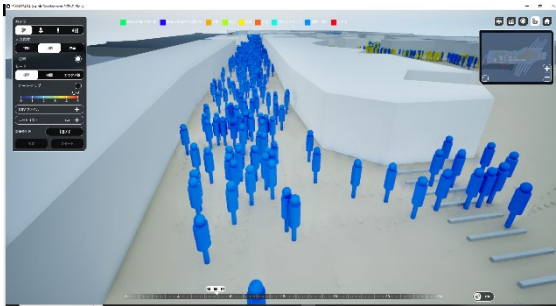
図 構築した新大阪駅の3Dモデル

実施項目①-2：シミュレーションのプラットフォームとなりうるデジタルツインの構築

成果：

- ①-1で構築したデジタルツイン上で、人流シミュレーションを含めた人流の可視化を行った。
- 可視化にあたっては、施設管理者等クライアントへの説明ツールとしての活用を見据え、歩行者の移動目的や利用路線・方面等の情報を表現することが可能な仕様とした。

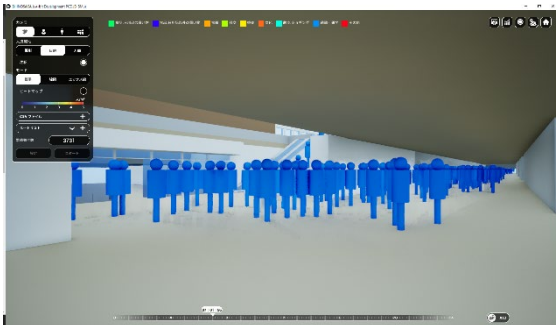
【3階在来線改札付近（目的別）】



【3階在来線改札付近（利用路線・方面別）】



【2階階段付近（目的別）】



【2階階段付近（利用路線・方面別）】



図 デジタルツイン上で人流を可視化したイメージ

今年度の到達点②

シミュレーションの高度化に向けた周辺モデルの構築

実施項目②-1：物流車両発生モデルの構築とデジタルツイン上への実装

成果：

- 物流車両発生を表現するモデルは構築したが、ニーズのヒアリングから、人流を優先的に実装中のため実装に至っていない。

今年度の到達点③

本開発手法の実利用に向けたユーザビリティの検証

実施項目③-1：本開発手法の実利用に向けたユーザビリティの検証

成果：

- ユーザビリティの向上に関してグループ内で検討を実施した。視点の展開や、詳細なデジタルツイン上での人流再現方法を検証した。建設コンサルタントの立場として施設管理者等のクライアントへの説明ツールとしての実用性を中心に議論を行った。

(4) 当該年度の成果の総括・次年度に向けた課題

- プロジェクトの達成目標に対しては進捗しており、デジタルツイン上でのシミュレーション実装とその可視化について実施してきた。対象地域での観測装置設置ができなかったことから、代替案としての市販ビッグデータを購入したが、対象地域ではサンプルが少なく、他の地域において、観測データとシミュレーションの同化アルゴリズムを構築した。
- 課題としては対象地域での観測データ装備であるが、それを他の地域で開発し、現状は観測データが得られた状態での仮想シミュレーションが可能になっている。
- また、デジタルツイン都市構築に関して昨年度構築したデジタルツインシティのベースデータを用いて、駅のデジタルツインを構築し、実務者との協議のプラットフォームとしてのデジタルツインにシミュレーション結果を示すところまで到達している。
- 次年度の到達点としては、
 - 1) 人流シミュレーション結果を可視化するデジタルツインについて、実務的な応用への展開
 - 2) 本開発手法の実利用に向けて、実際の政策を反映するシミュレーションを実装し、施設管理者等との協議を行い、そのフィードバックを得るの2点を設定する。

2 - 3. 会議等の活動

年月日	名称	場所	概要
2023/5/29	3Dシミュレーション打ち合わせ	中央復建	本年度に構築するシミュレーションの可視化について打ち合わせ
2023/7/19	RISTEXアドバイザー面談	Web会議	昨年度の成果に基づいた今年度の実施計画について報告し、意見交換やアドバイスを頂いた。
2023/8/7	3Dシミュレーション打ち合わせ	Web会議	3Dシミュレーション構築に必要な技術等を外部業者を交えて討議
2023/11/25	土木計画学研究発表会	東京都立大学	関連する研究発表およびデータを活用した公共空間の評価についてセッションを開催
2023/12/21	3Dシミュレーション打ち合わせ	Web会議	シミュレーション実施にあたってのインプットデータに関する打合せ
2024/1/19	3Dシミュレーション打ち合わせ	Web会議	シミュレーションのユーザビリティを高めるための打合せ
2024/2/2	3Dシミュレーション打ち合わせ	Web会議	シミュレーションのユーザビリティを高めるための打合せ

3. 研究開発成果の活用・展開に向けた状況

- 研究開発成果の活用・展開に向け、新大阪・十三地区においては引き続き鉄道事業者や自治体・デベロッパー等との協議を実施し、デジタルツイン都市の活用可能性を高める
- 民間事業者との連携で、多様なデータの活用可能性が高まっている。さらにアウトリーチ活動を進めることでより多くの関心を持ってもらえると思われる。一方過剰な期待も感じるため限界等について、適切なコミュニケーションに努める。

4. 研究開発実施体制

(1) シミュレーション開発実装グループ（佐々木邦明）

早稲田大学理工学術院

実施項目①：デジタル都市・リアルタイムデータ統合のプロトタイプ構築

グループの役割：

シミュレーション結果の提供

実施項目②：シミュレーションの高度化に向けた周辺モデルの構築

グループの役割：

物流発生モデルの構築と実装

実施項目③：本開発手法の実利用に向けたユーザビリティの検証

グループの役割：

ユーザビリティを向上させるために構築した3Dモデルの可読性を高める

(2) デジタルツイン都市構築グループ（白水靖郎）

中央復建コンサルタンツ株式会社

経営企画本部長・万博・IRプロジェクト室長

実施項目①：デジタル都市・リアルタイムデータ統合のプロトタイプ構築

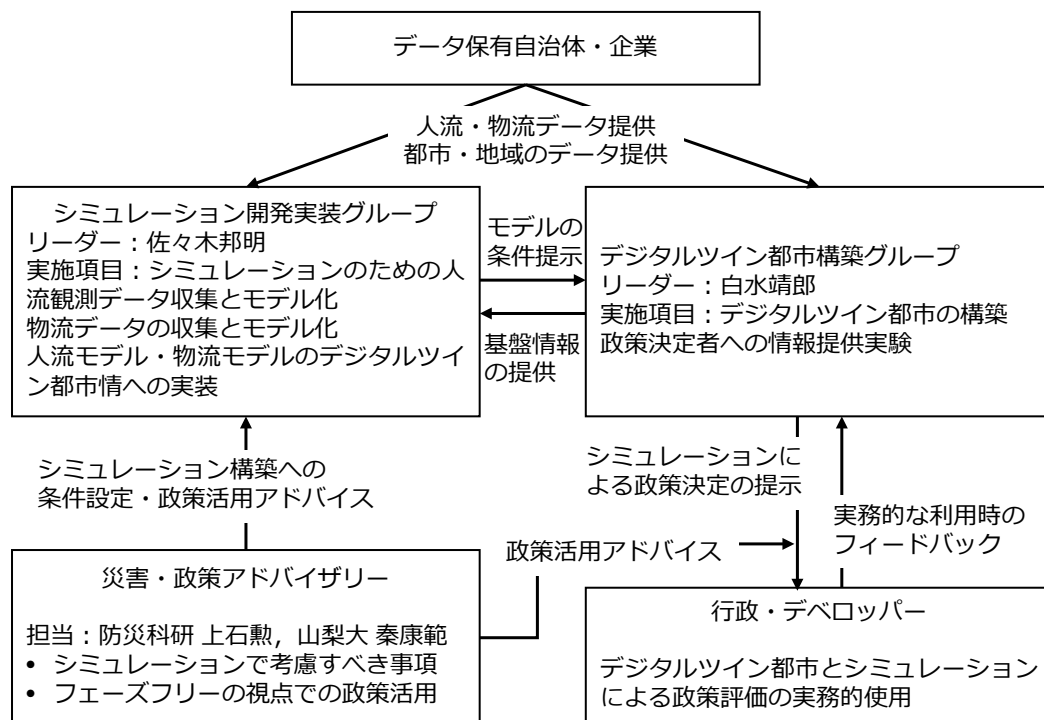
グループの役割：

3Dモデルの構築とシミュレーションの可視化

実施項目③：本開発手法の実利用に向けたユーザビリティの検証

グループの役割：

ユーザビリティを向上させるために構築した3Dモデルの可読性を高める



5. 研究開発実施者

シミュレーション開発実装グループ（リーダー氏名：佐々木邦明）

氏名	フリガナ	所属機関	所属部署	役職 (身分)
佐々木 邦明	ササキ クニアキ	早稲田大学	理工学術院	教授
中矢 昌希	ナカヤ マサキ	中央復建 コンサルタンツ	計画系部門	技師長
柳川 篤志	ヤナガワ アツシ	中央復建 コンサルタンツ	総合政策 グループ	技術員

デジタルツイン都市構築グループ（リーダー氏名：白水靖郎）

氏名	フリガナ	所属機関	所属部署	役職 (身分)
白水 靖郎	シロミズ ヤスオ	中央復建 コンサルタンツ	経営企画本部	常務取締役
南部 浩之	ナンブ ヒロユキ	中央復建 コンサルタンツ	事業創生 グループ	統括リーダー
犬飼 洋平	イヌカイ ヨウヘイ	中央復建 コンサルタンツ	総合政策 グループ	サブリーダー
和田 翔	ワダ ショウ	中央復建 コンサルタンツ	事業創生 グループ	サブリーダー
山本 琢人	ヤマモト タクト	中央復建 コンサルタンツ	公民連携 まちづくり室	サブリーダー

6. 研究開発成果の発表・発信状況，アウトリーチ活動など

6-1. シンポジウム等

該当なし

6-2. 社会に向けた情報発信状況，アウトリーチ活動など

(1) 書籍，フリーペーパー，DVD

・該当無し

(2) ウェブメディアの開設・運営

・該当無し

(3) 学会（6-4.参照）以外のシンポジウム等への招聘講演実施等

・土木計画学研究発表会でのセッション実施，2023年11月25日 東京都立大学

6-3. 論文発表

(1) 査読付き（ 0 件）

●国内誌（ 0 件）

●国際誌（ 0 件）

(2) 査読なし（ 0 件）

6-4. 口頭発表（国際学会発表及び主要な国内学会発表）

(1) 招待講演（国内会議 0 件，国際会議 0 件）

(2) 口頭発表（国内会議 2 件，国際会議 0 件）

・ 高森駿・小林慎太郎・佐々木邦明，台風災害時におけるリアルタイム観測データを活用した交通状態の再現可能性に関する研究，68回土木計画学研究発表会，2023年11月

(3) ポスター発表（国内会議 0 件，国際会議 0 件）

6-5. 新聞／TV報道・投稿, 受賞等

(1) 新聞報道・投稿 (0 件)

(2) 受賞 (0 件)

(3) その他 (0 件)

6-6. 知財出願

(1) 国内出願 (0 件)

(2) 海外出願 (0 件)