

令和 6 年度研究開発成果概要書

採択番号 08201
研究開発課題名 ShonanFutureVerse: 仮想都市未来像にもとづく超解像度バックキャスト
ング CPS 基盤

(1) 研究開発の目的

気候変動をはじめとした地球環境と共に人間社会が発展・成熟しつづけられるための「サステナビリティ」、「緊急事態の慢性化」ともいえる多種の災害や感染症蔓延が起きる中での「レジリエンス」といった社会要請下において、(1)人々が誰でも簡単に都市の「実現したい未来」や「避けたい未来」を具体的な像として作成／共有／相互理解でき、(2)その未来状態実現のために必要な施策とその実施方針をバックキャストで導出でき、(3)それらにのっとった施策の実施とフィードバックループによる現在都市の「未来化」を、IT/AI 技術を用いて実現することである。

(2) 研究開発期間

令和 6 年度から令和 7 年度 (2 年間)

(3) 受託者

東日本電信電話株式会社<代表研究者>
学校法人慶應義塾
国立大学法人京都大学
国立大学法人東京大学
株式会社アイ・トランスポート・ラボ
カディンチェ株式会社
株式会社ゼンリンデータコム

(4) 研究開発予算 (契約額)

令和 6 年度 100 百万円 ※百万円未満切り上げ

(5) 研究開発項目と担当

研究開発項目 1 未来都市の創造

研究開発項目 1.1) 仮想未来都市創造技術 (カディンチェ株式会社)

研究開発項目 1.2) 超解像度仮想未来都市データ解析 (東京大学)

研究開発項目 1.3) 超解像度仮想未来都市データ生成 (株式会社アイ・トランスポート・ラボ)

研究開発項目 2 バックキャスト指向サイバーフィジカルシステム

研究開発項目 2.1) バックキャスト (学校法人慶應義塾)

研究開発項目 2.2) サイバーフィジカルループ (京都大学)

研究開発項目 3 現在都市の未来化

研究開発項目 3.1) 超解像度オーケストレイテッド・都市センシング (学校法人慶應義塾)

研究開発項目 3.2) 行動変容のための情報生成・配信 (ゼンリンデータコム)

研究開発項目 4 ShonanFutureVerse の創造

研究開発項目 4.1) 平時の実証 (NTT 東日本)

研究開発項目 4.2) 有事の実証 (NTT 東日本) (京都大学)

(6) 特許出願、外部発表等

		累計（件）	当該年度（件）
特許出願	国内出願	1	1
	外国出願	0	0
外部発表等	研究論文	2	2
	その他研究発表	28	28
	標準化提案・採択	0	0
	プレスリリース・報道	4	4
	展示会	7	7
	受賞・表彰	1	1

※関連課題(05401)における令和6年度成果を含む。

(7) 具体的な実施内容と成果

研究開発項目 1 未来都市の創造

研究開発項目 1.1) 仮想未来都市創造技術（カディンチェ株式会社）

仮想未来都市創造技術として、広域屋外空間で Mixed Reality を実現するために、ビジュアルポジショニングシステム（VPS）やカルマンフィルタを用いた自己位置推定システムの研究を進め、域内ガイドシステムの実験を実施した。またウェアラブルデバイスにおいて視線検知と AI を用いた感情推定システムを研究し、空間の快不快判定を実現した。3D 都市データを用いた仮想未来都市におけるシミュレーションとして、渋谷駅前のスクランブル交差点を題材にした人間と屋外広告の認知関係ビジュアライゼーションや、神奈川県寒川町の都市再開発シミュレーションを実施した。

研究開発項目 1.2) 超解像度仮想未来都市データ解析（東京大学）

2023 年度までに開発してきた人口変動予測モデルは、複数のイベント会場を含む都市レベルのトラフィック予測を可能とするものである。本モデルの学習手法、入力データの多様化等の高度化を行い、1～2 か月の長期予測や、仮想的なイベントに対する人口変動の時系列の生成、および X のポストからの LLM を用いたイベント概要説明を用いた予測精度の向上を実現した。湘南地域を対象として、予測結果を項目 1.3 の人流・交通シミュレーションのシナリオとしてフィードバックし、リアリスティックな交通環境を生成することを可能とした。

研究開発項目 1.3) 超解像度仮想未来都市データ生成（株式会社アイ・トランスポート・ラボ）

研究開発項目 1.2 との連携で、仮想空間上での行動データ解析で得られる人の行動メカニズムを交通環境デジタルツインに取り込み、藤沢市・江の島エリアにおける、想定されるイベントや各種交通施策が実施されたときの交通環境を予測するフォアキャスト技術を開発した。また、横須賀市・ソレイユの丘エリアにおいて、Bluetooth パケットセンサで取得される歩行者流動パターンのオンライン収集化と流動パターンの推定手法の検討を行い、予測される交通環境を仮想未来都市にフィードバックするシステムを構築した。

研究開発項目 2 バックキャスト指向サイバーフィジカルシステム

研究開発項目 2.1) バックキャスト（学校法人慶應義塾）

適応合理性に基づく人の行動モデルの確立／マルチスケール社会シミュレーション技法の確立において、人流を主題として、人同士がすれ違う状況において、人のジレンマ的行動特性を入れ込むことで、現実と類似する状況を再現させることに成功した。また、繰り返し囚人のジレンマゲームにおける表情センシングを活用した人の感情と行動の分析において、明らかに表情と感情との特徴的な関連性があることを明らかとした。

研究開発項目 2.2) サイバーフィジカルループ（京都大学）

超解像度サイバーデータをもとにしたサイバーフィジカルシステム上で、複数の未来像を出力する、イテレーティブなフォアキャストサイクルモデルを開発した。適用対象や文脈に応じて、センシングもしくは物理シミュレーションなどを基軸とし、他シミュレーションへ影響を伝播させた複数の未来像の出力を実施した。

研究開発項目 3 現在都市の未来化

研究開発項目 3.1) 超解像度オーケストレイテッド・都市センシング（学校法人慶應義塾）

最終年度の実証を想定して、AI 画像分析と IoT センサーメッシュデータとのセンサーフュージョン技術による人流分析基盤技術を構築した。具体的には、対象エリアの鳥瞰的位置/画角のカメラ画像 AI 分析技術と複数 IoT センサーの時系列メッシュデータとのセンサーフュージョン、ストリートビュー的位置/画角のカメラ画像 AI 分析と IoT センサーからのトラッキングメッシュデータとのセンサーフュージョン技術の検討を進めた。

研究開発項目 3.2) 行動変容のための情報生成・配信（ゼンリンデータコム）

テストシステムへのデータ流通デモ検証、シミュレーションデータデモ検証。利活用可能になった各種データを用いて、特に車両交通におけるモビリティ支援、行動変容に寄与するモックアップのサービス開発を行い、データ流通の利活用検証を実施した。他の研究項目において実施されるデータ分析、デモ検証と連携し、データ利活用検証を実施した。

研究開発項目 4 ShonanFutureVerse の創造

研究開発項目 4.1) 平時の実証（NTT 東日本）

課題 1～3における研究内容から導かれる未来理想都市から現実仮想都市を引いた「未来までの差分」がどこまで現状と合致しているか、ならびにバックキャストから導かれる人の行動変容を促すしくみによってもたらされる結果がどこまで予測した内容と合致しているかを実社会で検証し、事業成果や検証結果を国内外に普及展開、新たなビジネスモデル創出や既存ソリューションへの機能追加検討、を目的として研究を進めた。実証自治体の協力のもと、実社会での課題を抽出すべく、ワークショップを複数回実施した。

研究開発項目 4.2) 有事の実証（NTT 東日本）（京都大学）

過去に発生した大規模災害のデータや人流データを活用して、災害現象や人間行動の超解像度サイバーデータの精度を定量的に評価した。さらに、長期間災害に見舞われていない地域を対象に、サイバーフィジカルシステム上で仮想の災害を発生させた。仮想災害をもとにオーケストレイテッド制御策の開発を行い、「目指すべき未来像」に向けた道筋とシナリオを創出した。

(8) 今後の研究開発計画

2025 年度は、昨年までの研究開発を通じて導出しつつある SFV アーキテクチャをもとに、対象とするユースケースに関して、選定した実証地域にて実証実験を実施しその効果を検証する。具体的には、藤沢市における「観光」ユースケースと「防災」ユースケース、横須賀市における「人流」ユースケースの 3 ユースケースについて、それぞれ「キラバース」「ヤバース」とその評価軸を設定し、各機関において研究開発してきた各機能コンポーネントを有機的に連携して動作させ、その有効性を評価する。