

令和 3 年度研究開発成果概要書

採 択 番 号 222C02
研究開発課題名 ウイルス等感染症対策に資する情報通信技術の研究開発
課題 C アフターコロナ社会を形成する ICT
副 題 多様な都市活動を支援する予測情報共有型時空間リソース有効活用技術の研究開発

(1) 研究開発の目的

- 都市活動の時空間リソース利用平準化に資するために、以下の4つの技術開発に取り組む。
1. 実データに基づく人々の活動・移動（都市活動）のオープンなシミュレーションデータベースの構築
 2. 将来の都市活動の時空間リソース利用分布の予測
 3. 個人ニーズを踏まえた時空間アロケーションの最適化
 4. 都市活動の時空間リソース利用ナウキャストと受給アンバランス緩和策のフォアキャスト
- また、これら研究開発成果の社会実装をめざし、アセットマネジメントやイベント企画・運営主体を想定ユーザとした実証実験を通して、ビジネス可能性についても検討する。

(2) 研究開発期間

令和 3 年度から令和 5 年度（3 年間）

(3) 受託者

株式会社アイ・トランスポート・ラボ<代表研究者>
国立大学法人東京大学
国立大学法人東北大学
LocationMind 株式会社

(4) 研究開発予算（契約額）

令和 3 年度から令和 4 年度までの総額 40 百万円（令和 3 年度 20 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 実データに基づく人々の活動・移動（都市活動）のオープンなシミュレーションデータベースの構築（LocationMind 株式会社）
- 研究開発項目 2 ビッグデータ統合による都市活動の時空間リソース利用状況予測（国立大学法人東京大学）
- 研究開発項目 3 個人ニーズを踏まえた時空間アロケーションの最適化（国立大学法人東北大学）
- 研究開発項目 4 都市活動の時空間リソース利用ナウキャストと受給アンバランス緩和策のフォアキャスト（株式会社アイ・トランスポート・ラボ）

(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	0	0
	外国出願	0	0
外部発表等	研究論文	0	0
	その他研究発表	5	5
	標準化提案・採択	0	0
	プレスリリース・報道	0	0
	展示会	1	1
	受賞・表彰	0	0

(7) 具体的な実施内容と成果

研究開発項目 1: 実データに基づく人々の活動・移動 (都市活動) のオープンなシミュレーションデータベースの構築

2021 年度は以下の項目を実施した。

- 1) 擬似的にオープンな人流データを生成するために必要となるデータとして、パーソントリップ調査 OD 集計等の交通調査統計に加え、交通インフラや公共交通機関のデータとして道路データ (OpenStreetMap 等)、鉄道データ (OpenStreetMap 等)、バスデータ (GTFS 等) を収集し、データのライセンスを整理するとともに、シミュレーションモデル等へ適用可能性を確認し、データ変換等を実施した。
- 2) 収集した各種データをオープンソースの交通シミュレーションツールである SUMO 及び MATSim に適用し、千代田区周辺を対象地域としてバス移動・鉄道移動の動作テストを実施した。個々のシミュレーションは動作した一方で、各種データ間を連携する上での課題として、位置情報の分解能の差異、交通インフラデータ間の非連続性が確認された。

研究開発項目 2: ビッグデータ統合による都市活動の時空間リソース利用状況予測

2021 年度は、ビッグデータ統合による都市活動の時空間リソース利用状況予測の基礎検討を行った。具体的には以下の通り。

- 1) 2020 年の新型コロナウイルス発生下において都市活動の時空間リソースの利用状況に起きた変化、およびその要因について分析を行い、従来の人流予測等では考慮されてこなかったイベントの一斉中止、人数制限付きのイベント再開などで起きた人流変化の状況を調査した。
- 2) 調査結果に基づき、ソーシャルメディア情報、携帯端末の位置情報に基づく人流統計データ、イベント開催状況等を統合した都市リソース利用状況予測モデルの基礎検討を行った。

研究開発項目 3: 個人ニーズを踏まえた時空間アロケーションの最適化

2021 年度は、個人ニーズを踏まえた時空間アロケーションの最適化に関する基本アルゴリズムの実装を行った。具体的には以下の通り。

- 1) 時空間アロケーションを導出するための数理モデル定式化については Vickrey オークションを拡張することにより個人ニーズを踏まえて変化する容量に対して動的にサービスを割り付ける数理モデルを定式化した。
- 2) 数理モデルの最適解と実行のギャップを小さくするための仕組みの設計では、個人のニーズを効率よく収集する枠組みを設計した。
- 3) シミュレーション実装の準備では、シミュレーション実装のためのサーバを調達し各種設定等を行った。

研究開発項目 4：都市活動の時空間リソース利用ナウキャストと受給アンバランス緩和策のフォアキャスト

2021年度は、ナウキャストの基本原理の構築とデータ入出力の仕様を策定し、シミュレーションモデルのプロトタイプ設計を行った。ナウキャストは、市街地規模を対象とするマクロスケールと、街区規模を対象とするミクロスケールの2段階で構成するとし、それぞれに対して、基礎的な調査と開発を実施した。具体的には以下の通り。

- 1) 都市活動需要データ生成方針を策定し、オープンデータとして入手可能な統計データやリアルタイムデータの調査を行った。(ミクロ・マクロ共通)
- 2) 収集したオープンデータから都市活動需要データを作成し、ナウキャストの基礎となる都市圏レベルでの人流シミュレーションモデルを構築した。(マクロ)
- 3) 街区レベルでのシミュレーションモデル構築のため、歩行者エージェントシミュレーションモデル「CROWD」を利用して、東京都内(神保町エリア)でのシミュレーションケース作成と動作検証を行った。(ミクロ)
- 4) リアルタイムデータとミクロシミュレーションのデータ同化のため、歩行者需要と歩行者交通量の関係から状態空間モデルを構築した。(ミクロ)
- 5) 状態空間モデルのパラメータ同定と検証データ取得のため、一般歩行者のビデオ映像及びスマートフォンMACアドレスを計測し、歩行者リアルタイムデータ取得を行った。(ミクロ)

(8) 今後の研究開発計画

研究開発項目1では、実際の人流データを参照しながら各種モデルの精度の確認と修正・改善を進める。

研究開発項目2では、都市リソース利用状況予測モデルをさらに高度化し、ソーシャルメディア情報、携帯端末の位置情報に基づく人流統計データ、政府発表のオープンデータ等を統合した都市リソース利用状況予測モデルの設計を行い、東京都、神奈川県等のモデル地域において予備実証実験を行う。

研究開発項目3では、今後2ヶ年で、人々の行動変容を促す方法を再現可能なシミュレーションを計算機上で実装し、行動変容施策の機能を実装したシステムのプロトタイプをWeb上で構築する。実験経済学のアプローチに基づく検証結果をフィードバックし、社会情勢に合わせて個人ニーズを踏まえながら柔軟に時空間アロケーションを最適化するシステムを構築する。

研究開発項目4では、街区規模でのミクロスケールナウキャストと、都心部でのマクロスケールナウキャストの実装と精緻化をめざし、プロトタイプシステムの構築と、駅前広場等を想定した実エリアでの実証実験に取り組む。また、ナウキャストのフレームワークに研究項目2での予測技術を取り込み、研究項目3での時空間アロケーションでの指針となる将来状況の予測のためのフォアキャスト構築に向けて、ロジック設計とプロトタイプ実装に取り組む。