

未来社会創造事業 探索加速型
「超スマート社会の実現」領域
終了報告書(探索研究)

令和元年度
終了報告書

平成30年度採択研究開発代表者

[研究開発代表者名：佐土原 聡]

[国立大学法人 横浜国立大学 大学院都市イノベーション研究院・教授]

[研究開発課題名：超スマート都市 エリアマネジメントプラットフォーム]

実施期間：平成30年11月15日～令和2年3月31日

§ 1. 研究実施体制

(1)「統括および都市デザイン研究」グループ(横浜国立大学)

① 研究開発代表者:佐土原 聡 (横浜国立大学大学院都市イノベーション研究院、教授)

② 研究項目

- ・共創体制の構築と基礎調査
- ・プラットフォームアーキテクチャの概要デザイン
- ・人流 CPS の要素技術・サイクルの検討
- ・社会的・経済的価値、実装シナリオの検討

(2)「情報システムデザイン研究」グループ(横浜国立大学)

① 主たる共同研究者:長尾 智晴 (横浜国立大学大学院環境情報研究院、教授)

② 研究項目

- ・進化的機械学習による人流解析(「人流 CPS サイクルの検討」の一部)
- ・VR/AR を活用した歩行者の行動解析・評価技術の開発(「人流 CPS サイクルの検討」の一部)

(3)「人流・シミュレーション研究」グループ(湘南工科大学、教授)

① 主たる共同研究者:浅野 俊幸 (湘南工科大学工学部)

② 研究項目

- ・人の流れを制御する技術開発(「人流 CPS サイクルの検討」の一部)

§ 2. 研究実施の概要

(1) 共創体制の構築と基礎調査

人流、アーキテクチャ、超スマートサービス、拠点・エリアの4WG を設置し、共創体制を構築・拡充した。また、基礎調査に基づき、情報やデータを3段階(統計等で入手可能なもの、エリアで収集しているもの、先進技術等で収集するもの)に整理することとし、対象エリアである横浜みなとみらい21地区(以下「YMM21地区」)の過去から現在までの年1回の来街者調査データ、すべての建物の用途や竣工年などの基本データを収集した。

(2) プラットフォームアーキテクチャの概要デザイン

プラットフォームの目的、ニーズの整理を行い、仮設プラットフォームを試作して有効性、稼働性を確認した。プラットフォーム利用の目的を、国際競争力強化に向けたエリアの賑わい・回遊性創出のための人流データ資源の活用とし、モノ・ヒト・コトの3層からなる人流情報基盤の構成を整理して、ニーズ・シーズのマッチングによるまちづくりの共創の場を支援する機能を備えることとした。また、エリアのニーズ抽出のために、3回のステークホルダー・ワークショップを開催し、サービスの方向性を「混雑緩和」「街を楽しんでもらう・店に人を呼び込む」「安全な誘導」「先端 R&D 拠点化」の4つに集約・整理した。さらに、GIS(地理情報システム)を活用して人流計測データの簡易分析・可視化機能、ダッシュボード機能などを備えた仮設プラットフォームを試作し、その有用性・稼働性を確認した。

(3) 人流 CPS の要素技術・サイクルの検討

人流の「センシング」「分析」「モデリング」「シミュレーション」「アクチュエーション(誘導)」の人流 CPS サイクルの要素技術の有効性・稼働性を、個別実証し、そのサイクルが可能であることを確認し、人流 CPS サイクルの評価指標、指標値を検討、設定した。

「センシング」については、屋内のクイーンモール、屋外のグランモール公園を対象に 3D-LiDAR センサによる人流測定を実施し、問題なく稼働することを確認した。

「分析」に関しては、YMM21 地区全体の人の流れ、測定エリアの人の状態、個々の人のふるまいの3つのスケールで分析する方針がまとめられ、探索研究では各スケールの分析方針の詳細検討、個々の人のふるまいに関する概略分析を行った。クイーンモールの計測データの概略分析では、平均歩行速度、移動ベクトルなどを多次元特徴ベクトルとみなして階層的k-平均法で複数グループに分け、平常時の歩行者の行動分類に関する知見、および進化的機械学習で自動構築する歩行者の行動決定木によって人流シミュレーションを行う際の評価基準を得た。また、現実空間だけでなく VR/AR を活用して人の動作特性を測定し、そのルールの獲得も可能な研究環境を整備した。グランモール公園の計測データの概略分析では、その緑化空間が快適な秋季に加え夏季においても、利用者のエリア内回遊に重要な役割を担っている可能性が示された。また人の動きと温熱環境との関係を、「滞留」と「移動」に分けて分析した結果、快適な温熱環境を整備することで、移動人数の増加や滞留時間の増大といった来訪者の行動にも影響を与えられることが示唆された。

「シミュレーション」「アクチュエーション(誘導)」に関しては、人流マルチエージェントシミュレーション上での人のアクチュエーション(誘導)を検討するための「人の流れを制御する技術開発」を行った。人流の誘導を行った場合の避難性状をシミュレーションできるように「情報伝達エージェント」という誘導機能を拡張追加した。また、実際に YMM21 地区で新設されるアリーナを対象にマルチエージェントシミュレーションを実行し、稼働性・有効性を確認した。

なお、人流 CPS サイクルの評価指標を「人流マネジメントに関して、アクティビティ向上につながる歩行速度の低減、(賑わいや人の交流の増大による)滞留者数や滞留時間の増大、回遊性の向上」とし、指標値を設定した。

(4) 社会的・経済的価値、実装シナリオの検討

社会的インパクトとしては、来街者、就業者、生活者の QOL の向上と、人間中心の賑わいと活力にあふれた都市の実現、常時、エリア内の人の状況を把握でき、災害に対する安全安心が格段に高まることが挙げられる。経済的インパクトとしては、賑わいや人の交流、滞留時間の増大、人の回遊性の高まりなどと経済効果は正の相関を持つと考えられることから、小売売上高、および賃料の増加といった経済効果を、YMM21 地区、および日本国内に関して概算した。

実装シナリオとして、初期はエリアとステークホルダーを限ってプラットフォームを構築し、次第にそれが拡充されることを想定した。想定される受け取り手を明確にし、プラットフォームの活用を実践的に支援する専門的職能の新たな企業組織が誕生、発展することで、実装が実現することなどを整理した。