

未来社会創造事業（探索加速型）
「世界一の安全・安心社会の実現」領域
終了報告書（本格研究）

令和2年度採択研究開発代表者

[研究開発代表者名:西成 活裕]

[東京大学 大学院工学系研究科・教授]

[研究開発課題名:個人及びグループの属性に適応する群集制御]

実施期間 : 令和2年4月1日～令和7年3月31日

§1. 研究実施体制

(1)「東大」グループ(国立大学法人東京大学)

①研究開発代表者:西成 活裕 (東京大学大学院工学系研究科、教授)

②研究項目

- ・研究全体の統括
- ・群集のセンシングと予測シミュレーション
- ・群集誘導の方法と評価

(2)「北大」グループ(国立大学法人北海道大学)

①主たる共同研究者:愛甲 哲也 (北海道大学大学院農学研究院、教授)

②研究項目

- ・群集心理と混雑感のモデリング
- ・混雑感のアンケート調査

(3)「阪大」グループ(国立大学法人大阪大学)

①主たる共同研究者:安福 健祐 (大阪大学 D3 センター、准教授)

②研究項目

- ・群集の予測シミュレーション
- ・可視化と情報提供

(4)「三菱電機」グループ(三菱電機株式会社)

①主たる共同研究者:小平 孝之 (三菱電機情報技術総合研究所、グループマネージャー)

②研究項目

- ・群集属性のセンシング
- ・情報提供と誘導、及びそのプラットフォームの検討

(5)「セコム」グループ(セコム株式会社)

①主たる共同研究者:丸川 佳 (セコム IS 研究所、副所長)

②研究項目

- ・群集制御計画の安全性・快適性の評価
- ・警備員・スタッフの事前学習

(6)「GF」グループ(株式会社グッドフェローズ)

①主たる共同研究者:磯部 昌美 (グッドフェローズ、代表取締役社長)

②研究項目

- ・群集行動予想と群集制御の方法
- ・プラットフォームの評価検討

(7)「ビプロジー」グループ(BIPROGY 株式会社)

①主たる共同研究者:宮杉 尚考 (製造第二事業部 営業三部、部長)

②研究項目

- ・群集シミュレーションとリスク予測
- ・群集行動のセンシング

§2. 研究開発成果の概要

本研究開発は、群集の安全で快適な移動をサポートするプラットフォーム構築が目的である。人が集まる空間においては、雑踏事故が発生するリスクが常に存在する。そのため、まず過去百年間以上にわたる世界中の雑踏事故を調査し、過去の教訓を群集マネジメント研究に生かすために整理分類を行った[1]。次に実際に大規模な実環境下にてリアルタイムにデータを取得し、そこからリスク予測、そして群集や警備への情報提供までを行う実験を実施し、提案したプラットフォームの実現可能性を検討した。

その結果、AI カメラや新しく開発した Bluetooth センサー等の計測で、高精度で安定した群集情報をリアルタイムに得られる事が確認できた。また、情報提供に関してもプラットフォームを介して遅延なく実行できることが示された。さらに予測を行う群集シミュレーションについて実時間より高速に計算する技術を開発し、蓄積したデータから高精度に 10 分後の予測ができるシステムが完成した[2]。そしてこれらを実現する統合プラットフォーム CMPaaS も完成し、それを長期間安定的に稼働させることに成功した[3]。以上のプラットフォームを活用して、東京ドームにおけるプロ野球の試合において、3 カ月間のべ約 45 万人のドーム退出時の誘導実験を行った。以前より水道橋駅西口ブリッジが混雑していたため、その緩和を目指して人流を効果的に他の駅や施設に振り分ける実験を行い、混雑の指標であるサービスレベルを 1 段階緩和させることに成功した。その他、JR 新宿駅の交錯箇所でラウンドアバウトという新しい群集誘導を実際に行い、その効果を確認することができた。また大阪の海遊館においても、館内への流入制御や滞留箇所の分析を行い、現場で活用できる有用な知見が得られた[4]。そして東京ビッグサイトでは来客者アンケートを行い、コロナ禍前後での人の混雑感の変化について貴重なデータが得られた[5]。以上より、提案した群集マネジメントの体系は、人々の移動における安全安心を支える新しい科学であるとともに、実際の環境でも役立つ実用的な技術であることが示された。

【代表的な原著論文情報】

[1] C. Feliciani, et.al.,“Introduction to crowd management: Managing crowds in the digital era: Theory and practice,” Springer, 2022.

[2] K.Yasufuku, et.al., “Development of a Real-Time Crowd Flow Prediction and Visualization Platform for Crowd Management”, J. Disaster Res. vol.19, p.248, 2024

[3] K.Nishinari et. al., “Recent Developments in Crowd Management: Theory and Applications”, J. Disaster Res. vol.19, p.239, 2024

[4] Y. Nakagawa , et.al., “Ticketing and Crowd Management System for Attraction Facilities: An Aquarium Case Study”, J. Disaster Res. vol.19, p.303, 2024

[5] Hyerin Kim, at. al.,"Investigating Visitors'Perceptions and Behaviors in a Crowded Situation at a Large-Scale Exhibition", J. Disaster Res. vol.19, p.370, 2024