

AIP 加速課題

2021 年度採択研究代表者

2022 年度

年次報告書

松原 靖子

大阪大学 産業科学研究所

准教授

リアルタイム将来予測に基づく自律型オペレーション最適化に関する研究開発

## 研究成果の概要

近年、モビリティ産業や製造業において IoT を巡る環境が急速に変化し、製造業におけるデジタルツインや高度 IoT デバイス導入によるスマート工場化、次世代型モビリティにおける高度自動運転をはじめ、AI/IoT/ビッグデータ活用の需要とサービスが大きく変化している。本研究では、次世代のスマート工場・モビリティ機器の完全自律化実現に向け、リアルタイム予測に基づくデータ駆動型オペレーション最適化システムの開発を目標とする。研究代表者(松原)がこれまでに先行研究(さきがけ)で開発した世界最先端のリアルタイム解析・将来予測技術をベースとし、新たな独自技術を創出することで、オペレーション完全自律化サービスを実現する。具体的には、IoT デバイス・各種センサによって収集されるシステム全体のあらゆる稼働情報と周辺環境情報をリアルタイムに収集・解析・モデル化し、高速に要因分析と将来予測を行うことで、オペレーションの最適化をリアルタイムかつ自律的に行うための新たな AI 技術基盤を開発する。

本年度は、本研究の目的であるリアルタイム予測に基づくデータ駆動型オペレーション最適化システム開発の達成に向け、主に、開発項目②「条件付き予測とデータ駆動型自律オペレーション最適化技術の開発」について取り組んだ。より具体的には、去年度において実施した、開発項目①「多属性時系列データのためのリアルタイム予測アルゴリズムの開発」の成果である時空間非線形動的モデリング手法をベースとし、大規模時系列動的モデル群の高速学習手法の構築を行うことで、リアルタイムかつ動的に変化する多様なイベント予測を高速かつ高精度に行うためのストリーミングアルゴリズムを開発した。

開発した要素技術に関する研究成果発表を国内外において実施し、データマイニング・Web 関連のトップ国際会議において、複数論文が採択された (ACM SIGKDD2022、ACM CIKM2022、ACM Web Conference (TheWebConf/WWW) 2023 にて 2 件等)。また、本研究における成果は、技術の有用性、独自性が高く評価され、国内外での複数件の受賞を得た (科学技術分野の文部科学大臣表彰「若手科学者賞」、2022 AI 2000 Most Influential Scholar Honorable Mention in Data Mining 等)。

### 【代表的な原著論文情報】

- 1) Tasuku Kimura, Yasuko Matsubara, Koki Kawabata, Yasushi Sakurai, Fast Mining and Forecasting of Co-evolving Epidemiological Data Streams, ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining (KDD2022), pp. 3157-3167, Washington DC, August 14-18, 2022. ADS full oral presentation, Acceptance Rate: 54/753, 7.2%
- 2) 藤原廉, 松原靖子, 木村輔, 櫻井保志, 制御応答時系列データストリームにおける予測アルゴリズム, 情報処理学会論文誌: データベース, Vol.15 No.3 pp.87-98, 2022 年 10 月 13 日.
- 3) Taichi Murayama, Yasuko Matsubara, Yasushi Sakurai, Mining Reaction and Diffusion Dynamics in Social Activities, ACM International Conference on Information and Knowledge Management (CIKM2022), pp.1521-1531, Hybrid Conference, Hosted in Atlanta, Georgia, October 17-21, 2022.
- 4) Kota Nakamura, Yasuko Matsubara, Koki Kawabata, Yuhei Umeda, Yuichiro Wada and Yasushi

Sakurai, Fast and Multi-aspect Mining of Complex Time-stamped Event Streams, The 2023 ACM Web Conference (WWW2023), Austin, Texas, April 30-May 4, 2023. Acceptance Rate: 365/1900, 19.2%

- 5) Koki Kawabata, Yasuko Matsubara, Yasushi Sakurai, Modeling Dynamic Interactions over Tensor Streams, The 2023 ACM Web Conference (WWW2023), Austin, Texas, April 30-May 4, 2023. Acceptance Rate: 365/1900, 19.2%