

2023 年度年次報告書  
社会変革に向けた ICT 基盤強化  
2021 年度採択研究代表者

坂野 遼平

工学院大学 情報学部  
准教授

AI 遍在社会を支え得る知的メッセージング基盤の研究

## 研究成果の概要

本研究では、AI 遍在社会を支え得るメッセージング基盤の実現を目指し、特に多様なデバイスとアプリケーションの水平連携を可能とする透過的かつ多様な性能要件に応えるメッセージング技術の確立を狙っている。本年度は主に、メッセージブローカのヘテロデータに対する性能特性分析、複数ブローカを用いた負荷分散の検討、ネットワーク内におけるメッセージング処理の実機検証環境構築等を進めた。

多様なデバイスとアプリケーションの相互接続を図る場合、メッセージブローカにおけるヘテロなデータの扱いが問題となり得る。そこで、前年度に引き続き、MQTT ブローカを対象としてヘテロデータに対する性能特性の分析を行い、ヘテロデータを処理するメッセージブローカにおいてスモールデータのレイテンシが受ける影響等を明らかにした。

上記の分析結果を踏まえ、複数のブローカを用いて負荷分散を図る手法の検討を進めた。クライアントの接続先ブローカ振り分けを担うディスパッチャを開発し、実機検証によって実際に負荷分散が為されることを確認した。現時点ではブローカのリソース使用状況のみを考慮して振り分けを行っており、今後、Publish メッセージのペイロードサイズを考慮した方式について検討・検証を進めることを予定している。

また、ネットワーク内におけるメッセージング処理について、実機 P4 スイッチによる検証環境の構築を完了し、予備的な動作検証を実施した。今後、提案するネットワーク内処理手法の性能評価実験を実施予定である。

この他、防災やスマートシティの領域におけるユースケースの検討を進めた。また、本研究を通して得られた知見を踏まえ、MQTT に関する解説記事を執筆し、学会誌に寄稿した。

### 【代表的な原著論文情報】

- 1) Ryohei Banno, "Performance Evaluation of MQTT Communication with Heterogeneous Traffic", IEEE Annual International Computers, Software & Applications Conference, pp. 970-971, 2023.
- 2) Keisuke Yoshimura, Ryohei Banno, "A Method of Distributing Clients to MQTT brokers Using Server Redirection", IEEE Region 10 Conference, pp. 87-90, 2023.
- 3) 吉村佳祐, 坂野遼平, "分散 MQTT ブローカにおける Server redirection を用いたクライアント振り分け機構", 電子情報通信学会ネットワークシステム研究会, NS2023-78, pp. 37-41, 2023.
- 4) 奥田友希, 大西真晶, 坂野遼平, "被災通知無線メッシュ網への Plumtree 適用における最短経路木との比較検証", 電子情報通信学会インターネットアーキテクチャ研究会, IA2023-75, pp. 7-11, 2024.
- 5) 坂野遼平, "MQTT による疎結合 IoT システム", システム制御情報学会 学会誌「システム／制御／情報」, Vol. 67, No. 12, pp. 494-499, 2023.