

# MQTT v5.0 を用いたスケーラブルな情報収集基盤の検討

## A Study of Scalable Information Collection Platform Using MQTT v5.0

芳澤 俊成  
Toshinori Yoshizawa

坂野 遼平  
Ryohei Banno

工学院大学  
Kogakuin University

### 1. はじめに

IoT 向けのプロトコルである MQTT が注目されている。MQTT が利用される場面として IoT データを保管するデータセンタやスマートファクトリ[1]が挙げられる。これらに MQTT を導入時、Publisher 側からのデータを Broker が受信する際、多量の受信データを Broker が処理出来ない可能性がある。また、Broker が十分な処理能力を有していたとしても Subscriber における受信処理がボトルネックとなる可能性がある。

そこで、Broker を複数台用いて負荷分散を行う。さらに、MQTT v5.0[2] が備える Shared Subscription を用いて Subscriber の負荷分散を行う。これらにより、高いスループットで情報収集できる基盤の構築を検討する。

### 2. 提案手法

MQTT v5.0 を用いる。MQTT v5.0 は MQTT v3.1.1[3] の機能を拡張したものである。提案手法の概要図として図 1 を示す。提案手法では Broker を複数台、Subscriber も複数台用いる。まず、Publisher からブローカへの接続は、DNS ラウンドロビンで振り分ける。Subscriber 側では MQTT v5.0 の機能、Shared Subscription を用いる。Shared Subscription は同じトピックに登録しているクライアント同士でグループを作成し、Subscriber 同士が交互に Broker からのメッセージを受け取ることで負荷を分散することができる。この機能により Subscriber からブローカへの購読では、Shared Subscription を利用して、受信処理を分担する。

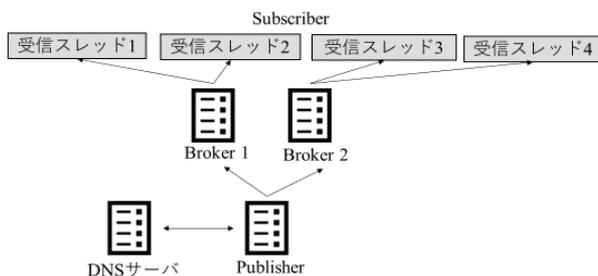


図1 提案手法(Multi Broker + Shared Subscription)の概要図

### 3. 実験

本実験では Subscriber 側スループットの測定を行った。比較対象として図 1 の提案手法との単体 Broker、複数 Broker (2 台)、Shared Subscription の導入及び非導入時のスループットの比較対象として、Single Broker (単体)+Single Subscription (スレッド数:1)、Single Broker (単体)+Shared Subscription (スレッド数:2)、Multi Broker (2 台)+

Single Subscription(スレッド数:2)の 3 手法と比較する。Shared Subscription の Broker から Subscriber の割り当ては MQTT の OSS 実装 Mosquitto[4]の仕様に準ずる。利用クライアント実装は MQTTLoader[5]で行った。マシンスペックは Publisher が CPU: Core i9 10900K, Memory: 64GB, OS: Ubuntu 20.04, その他は Celeron N3350 で Memory: 4GB, OS: Ubuntu 20.04 の Broker2 台, Subscriber2 台で実機を用いて計測を行った。実験結果として、Subscriber 側のスループットを図 2 に示す。

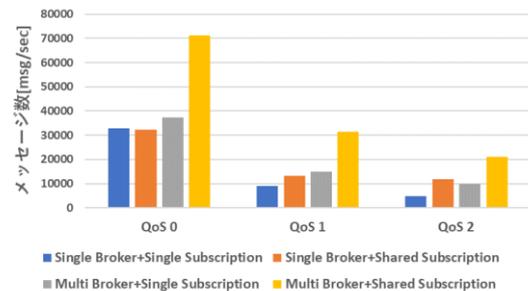


図2 Subscriberのスループット結果  
提案手法は他の手法と比べ、QoS0,1,2ともに2倍近いスループットを得ることが出来た。

### 4. おわりに

Broker 側では、複数 Broker を用いてデータの分散を行い、Subscriber 側では MQTT v5.0 の Shared Subscription を用いることにより Subscriber 側の負荷分散を行う情報収集基盤の構築を検討した。Broker 及び Subscriber を複数台使うことにより、高負荷の際、高スループットを得ることが確認出来た。

謝辞 本研究の一部は、JSPS 科研費 19K20253 の支援を受けて行われたものである。

#### 参考文献

- [1] HITACHI, “スマートファクトリー”, [https://www.hitachi-solutions.co.jp/smart-manufacturing/sp/about/about\\_smartfactory/](https://www.hitachi-solutions.co.jp/smart-manufacturing/sp/about/about_smartfactory/), 閲覧日 2020/12/31
- [2] OASIS, “MQTT Version 5.0”, <https://docs.oasis-open.org/mqtt/mqtt/v5.0/mqtt-v5.0.html>, 閲覧日 2020/12/31
- [3] OASIS, “MQTT Version 3.1.1”, <http://docs.oasis-open.org/mqtt/mqtt/v3.1.1/os/mqtt-v3.1.1-os.html>, 閲覧日 2020/12/31
- [4] Roger A. Light, "Mosquitto: server and client implementation of the MQTT protocol", Journal of Open Source Software, Vol. 2, Issue 13, pp. 1-2, 2017, 閲覧日 2020/11/3
- [5] MQTTLoader, <https://github.com/dist-sys/mqttloader>, 閲覧日 2020/12/25