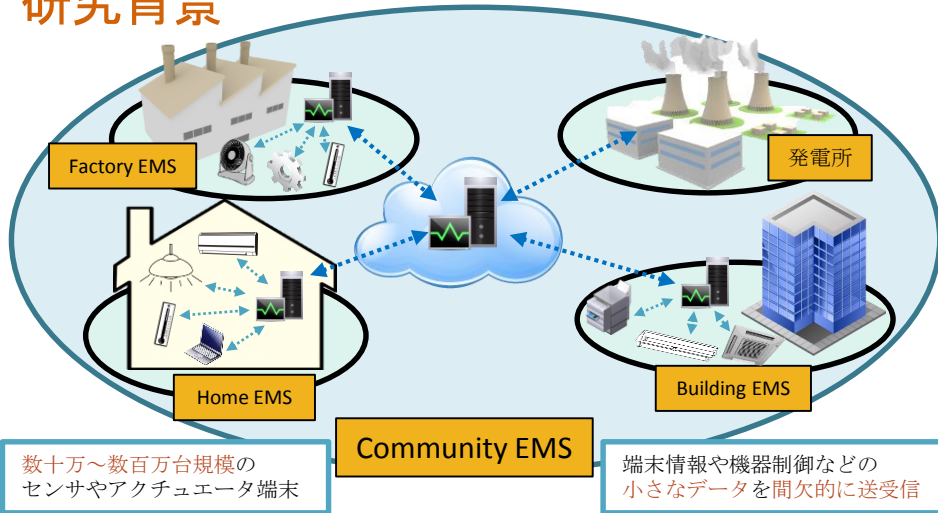


CEMS における多数端末の同時接続に対する MQTT プロトコルの拡張性の実験評価

研究背景



エネルギー管理システム

(EMS: Energy Management System)

ネットワーク接続されたセンサやスマートメータ等から得られる情報を用いて、エネルギー消費の最適化を実現

CEMS (Community EMS)

発電所などを含んだ地域全体を対象とした大規模なEMS

CEMSを想定した際の通信プロトコルへの課題

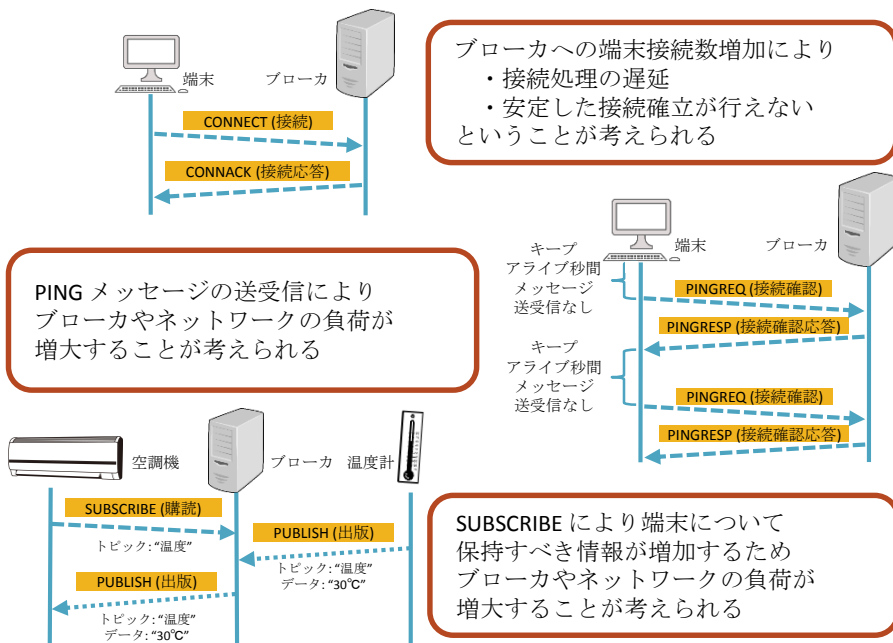
- ・プロトコル軽量性
- ・高いセキュリティ性
- ・ネットワーク境界を超えた通信
- ・多対多の双方向通信

研究目的

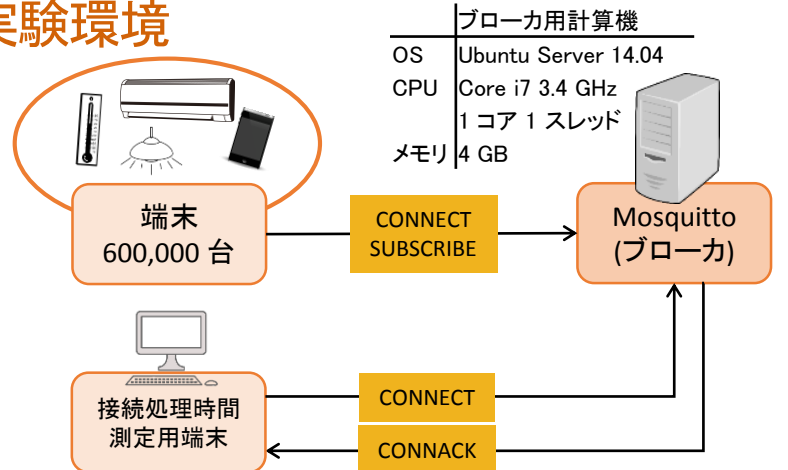
CEMS における課題を解決するプロトコルとして Message Queuing Telemetry Transport (MQTT) に着目

数十万～数百万規模の端末が同時に通信を行う環境における MQTT プロトコルの性能ボトルネック及び、MQTT を CEMS に適用する際の課題を実験により明らかにする

MQTT プロトコル



実験環境

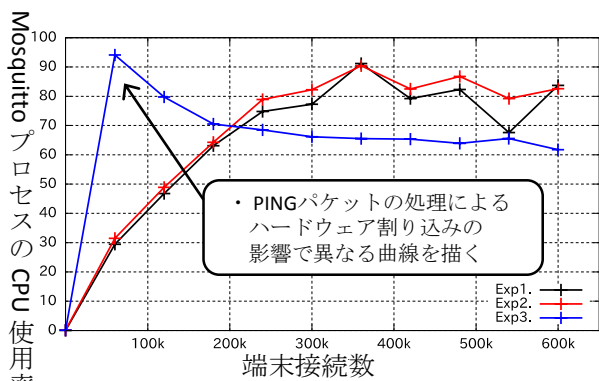


ブローカへの端末接続台数を増加させた際の以下を計測

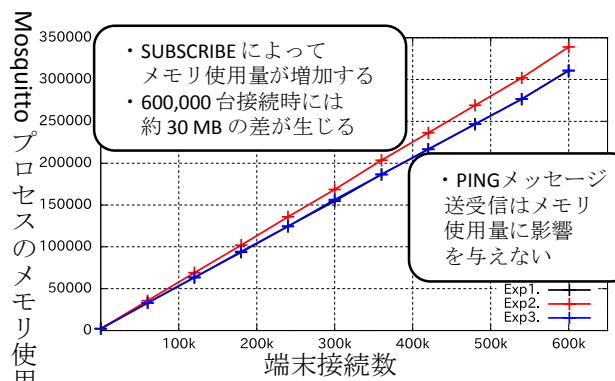
- ・ブローカの CPU 使用率
- ・ブローカの メモリ使用量
- ・ブローカが CONNECT を受信後に CONNACK を送信するまでの時間

評価結果

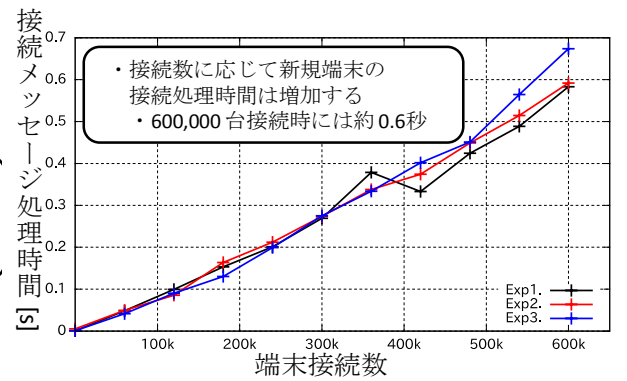
— PING: なし, Subscribe: なし — PING: なし, Subscribe: あり — PING: あり, Subscribe: なし



- ・PING メッセージ送受信を行わない場合でも CPU を使用する
- ・SUBSCRIBE は CPU 使用率に影響を与えない



- ・接続数に対してメモリ使用量は線形に増加
- ・600,000 台接続時には約 300 MB 使用
- ・接続数のさらなる増加によりメモリが枯渇することが考えられる



- ・CPU 使用率の結果より、CPU 使用率の影響は受けていないことがわかる
- ・接続数に応じた何らかの処理が原因と推測される

今後の課題

端末接続数 600,000 台までは確認 → しかし CPU 及びメモリは致命的なボトルネックには至らず

- ・サーバ資源が枯渇する状況における性能評価
- ・接続処理時間増大の原因調査
- ・実環境における性能評価