

空気質をリアルタイムに解析する IFoT システムの開発

田道 竜大[†] 岩田 大志[†] 山口 賢一[†]

[†] 奈良工業高等専門学校 情報工学科

1 はじめに

昨今, SARS-CoV-2 が世界的に流行し, 人々が密集する室内におけるエアロゾル感染を防止するため換気や空気清浄機による対策がとられている. 同時に, 室内空気の汚染度を示す指標である空気質に対する関心が高まっており [1], 空気質をモニタリングする IoT デバイスが注目されているが, 広い室内や複数の部屋をまとめてセンシングし, 連携して観測することは困難である. 一方で, IoT デバイスから生成された異種多様なデータ流の即時的な利活用を促進する次世代型の情報処理基盤として, IFoT (Information Flow of Things) が安本ら [2] によって提案されている.

本研究では, 人の流れが空気質に変化を及ぼすと仮定した上で, 空気質と人の流れをセンシングし, IFoT の概念に基づいて分析することで人の流れが空気質に与える影響を予測するシステムを開発する.

2 IFoT

IFoT では, IoT データ流をデータの発生源に存在する IoT デバイス群の計算資源を活用して分散処理を行う. これにより, ユーザやアプリケーションが求める高価値な情報を素早くリアルタイムに提供することを目指している. IFoT の概念を図 1 に示す. IFoT の概念では, 異種多様なセンサから生成されるデータを IFoT ノードで収集し, IoT データ流を生成する. その IoT データ流を, 各ノードが持つ分散処理モジュールで処理し, 高価値な情報 (高次 IoT データ流) を生成する. 生成された高次 IoT データ流は, ユーザやアプリケーションが利用する.

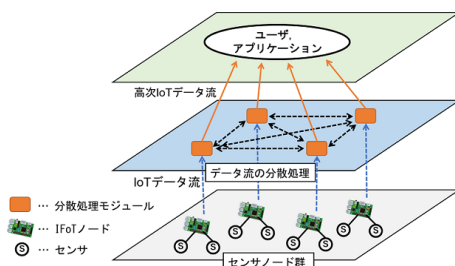


図 1 IFoT の概念 (文献 [2] を基に作成)

3 提案システム

本研究で開発するシステムでは, 空気質測定ノードで温湿度と CO₂ 濃度を測定し, その IoT データ流を MQTT で流通させる. また, 人数測定ノード上で在室人数の変化を測定しながら, IFoT の概念に基づいて, 人数変化と空気質の関係を, 分散オンライン学習フレームワーク

Jubatus でリアルタイムに回帰分析を行う.

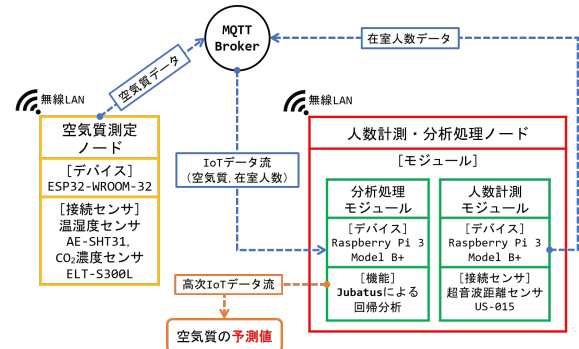


図 2 提案システムの構成

4 結果

提案システムの動作検証として, 図 2 のシステムを 1 ノード作成し, そのノードを設置した部屋の在室人数から空気質 (温湿度・CO₂ 濃度) の値を予測する実験を行った. この実験ではシステムを 30 分間動作させ, その各時刻における空気質と在室人数の値は図 3 のようになった. 現状では在室人数の変化に対して空気質の変化が小さく予測精度は悪いため, 学習部分の改良と, Jubatus の分散学習による精度を評価する必要がある.

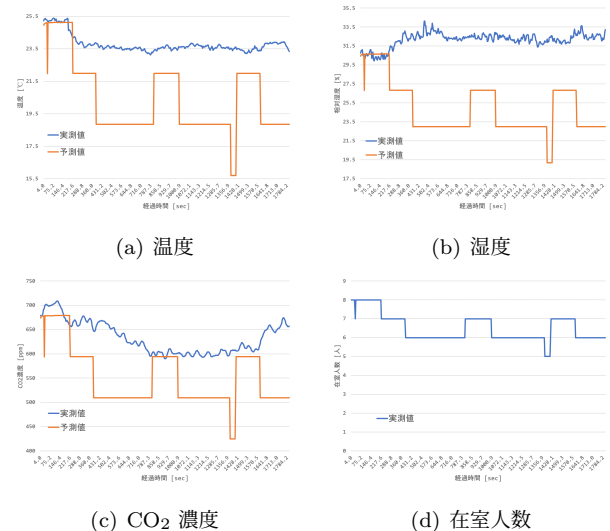


図 3 空気質の予測結果と在室人数

参考文献

- [1] ダイキン工業株式会社, “第 26 回 現代人の空気感調査”, <https://www.daikin.co.jp/press/2020/20201125/>
- [2] K. Yasumoto and H. Yamaguchi and H. Shigeno: “Survey of Real-time Processing Technologies of IoT Data Streams”, Journal of Information Processing, Vol.24, No.2, pp.195-202, (2016).