

# LPWA を用いた混雑把握システムの検討

## Study of a Congestion Monitoring System Using LPWA

柴田遥子<sup>†</sup> 末田欣子<sup>†</sup>

Shibata Toko<sup>†</sup> Sueda Yoshiko<sup>†</sup>

<sup>†</sup> 明星大学 情報学部 情報学科

<sup>†</sup> School of Information Science, Meisei University

### 1. はじめに

都市部で開催される大規模なイベントでは、人が密集しやすく来場者数の管理や安全を保つために、より多くの交通誘導の人員が必要になってくる。コロナ化で密集を避けたい人も多だろう。しかし、広報や人の目だけではどれだけ混雑しているか把握が困難であり、会場内にはいない遠方の人には情報がうまく伝わらない。カメラなどの機材を用いれば Live 映像での配信も可能ではあるが、機材を揃えたり配線をしたりと時間とお金がより必要になる。

本研究では、マイクロ波センサからとれる情報を利用して、LPWA (Low Power Wide Area) を用いて送受信した混雑状況を、利用者が把握できるシステムを提案する。

### 2. 関連研究

大型公園での迷子防止として、親子に持たせた装置の位置情報を収集することで親が子の位置を把握できる。このシステムのデータを活用し来場者の動線を観測することで、公園やイベントの管理に貢献できる情報を提供している [1]。しかし、ZigBee は、転送距離が短くライセンスが必要な通信規格である。

IoT 技術を生かした混雑度計測の手法として、スマートフォンや PC から発せられる WiFi の Probe Request 数や、新型コロナウイルス接触確認アプリケーションである COCOA の BLE の検出数を用いて、混雑度を計測する測定値と実測値を用いて自動でパラメータ調整を行う手法を検討した [2]。しかし端末が WiFi に接続されていると、COCOA などのアプリケーションがインストールされているとは限らない。

### 3. システムの検討

Arduino Uno に取り付けられたマイクロ波センサで、混雑状況を把握するために取得した値を Raspberry Pi に送る。MQTT の mosquitto を利用してデータ消費量を抑え、Subscriber の Raspberry Pi で値を取得し、Publisher まで LPWA の LoRa を使い送信する。その後、取得した値をグラフで可視化しネットワークから閲覧を可能にする (図 1)。LoRa は LPWA のアンライセンスで長距離通信、省電力な通信規格である。

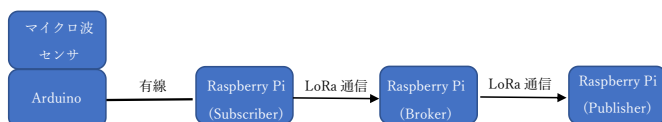


図 1. システム構成

### 4. マイクロ波センサによる実験

マイクロ波センサ (RCWL-0516) を使用し測定したが、センサ範囲内で動きがある場合には '1'、ない場合には '0' と取得できる情報が少なかった。そこで基板の一部から直接コードをつなぎ、アナログ値を取得した。Arduino Uno のアナログピンを利用することによって、取得した詳細なアナログ値をグラフ化した (図 2)。

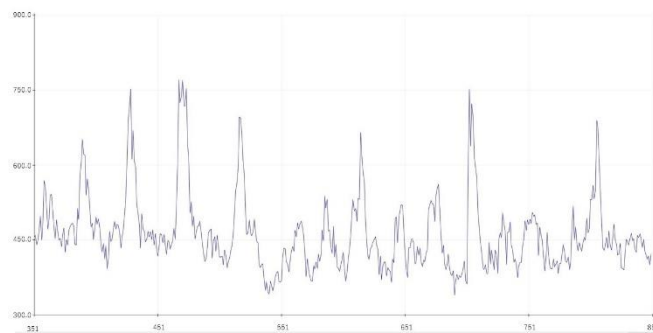


図 2. マイクロ波センサの測定結果

センサで混雑状況がわかるように実験を行うため、広さなど会場の詳細を想定する必要がある。まずは末田研究室を想定して行う。出入口が1か所であるため、そこに設置し測定する。Publisher まで送信されたセンサの値を用いて混雑状況を計測する。MQTT でデータを送信する際に、センサに反応が無い場合には送る回数を削減する。

### 5. 考察

本研究ではマイクロ波センサを使用し、LPWA で混雑状況を取得、閲覧できるシステムの検討をした。実験からマイクロ波センサは人の動作から混雑状況の数値化ができることがわかった。しかし、今回使用したセンサはアナログ値を取る関係で Subscriber の Raspberry Pi とセンサを直接つなことが難しく、Arduino Uno にあるアナログピンが必要である。今後の課題として、より簡単にセンサを使用できないか、また複数のセンサなどを使用してより正確な値が取れるようにする必要がある。

### 参考文献

[1] 星野智哉, 他, " ZigBee メッシュネットワークを活用した大型公園における迷子防止・来場者動線観測システムの開発と評価", 電子情報通信学会論文誌 B, Vol. J104-B, No. 3, pp. 249-260 (2021. 3).

[2] 徳田 瑛, 他, " WiFi と BLE によるハイブリッド混雑度計測における自動パラメータ調整の検討", 情報処理学会研究報告, 2021-DPS-187, No. 16, p1-8 (2021. 5).