

---

MSM-PF 梅 2  
ユーザーマニュアル &仕様書

Ver 1.0  
2022/8/24

---

## 改版履歴

Ver		日付	改定内容
1.0		2022/8/24	新規作成

# 目次

1	はじめに	4
1.1	概要	4
1.1.1	システム概要	4
1.1.2	UME2 概要	4
1.1.3	GW 概要	4
1.2	動作環境	5
2	定義・略語	6
2.1	定義・略語一覧	6
2.1.1	UME2	6
2.1.2	GW	6
3	初期設定	7
3.1	UME2 初期設定手順	7
3.2	GW 初期設定手順	7
3.2.1	イメージファイル書き込み	7
3.2.2	SSH 通信	7
3.2.3	設定ファイル更新	7
3.2.4	アプリケーション書き込み	7
4	動作手順	8
4.1	UME2 動作手順	8
4.2	GW 動作手順	8
5	ソフトウェア構成	9
5.1	UME2 構成図	9
5.2	GW 構成図	9
5.3	機能ブロック図	10
5.3.1	GW 機能ブロック図	10
5.3.2	UME2 機能ブロック図	11
5.4	システム基本フローチャート	12
5.5	GW 機能概要	13
5.5.1	BLE 通信機能	13
5.5.2	LoRa 通信機能	14
5.5.3	設定ファイル読み込み機能	15
5.5.4	Json ファイル生成機能	16
5.5.5	MQTT 送信機能	16
5.5.6	エラーログ出力機能	16
5.6	UME2 機能概要	16
5.6.1	BLE 通信機能	16
5.6.2	LoRa 通信機能	16
5.6.3	センサーデータ取得機能	16
5.6.4	設定変更機能	16
6	通信仕様	17
6.1	GW-LoRa 間通信仕様	17
6.2	GW-MSMPF 間通信仕様	17
7	アプリケーション変更手順	18
7.1	MQTT 送信周期	エラー! ブックマークが定義されていません。
7.2	GW 接続デバイス設定	18
7.2.1	LoRa 設定ファイルサンプル	18
8	付録	19

## 1 はじめに

### 1.1 概要

#### 1.1.1 システム概要

本システムは UME2 に接続されているセンサからデータを取得し、GW から MSM-PF ヘデータを送信することでセンサーデータをグラフで確認できるシステムとなります。描画されているグラフデータは CSV ファイルでダウンロードすることも可能となっております。

#### 1.1.2 UME2 概要

ファームウェアは RTOS (Amazon FreeRTOS) 上で動作しており、各センサーデータと電源情報をゲートウェイに送信します。ゲートウェイへの無線送信手段は BLE 又は LoRa のいずれかを選択することができます。接続するセンサーはデフォルトで加速度センサー(KX134)、環境センサー(BME680)、電流センサー(CCT261631)、磁気センサー(AK09915)、アナログ加速度センサー(PKGX-20-4039)です。

各センサーのサンプリングパラメータや測定データの変換方法はゲートウェイから設定可能です。消費電力を軽減するため各センサー値を取得しゲートウェイに送信後、システムはシャットダウン状態になります。

#### 1.1.3 GW 概要

アプリケーションは Ubuntu20.04LTS 上で動作します。BLE/LoRa 通信を用いて UME2 と通信を行い、LTE 回線から MSM-PF ヘデータを送信します。データの送信は MQTT プロトコルを使用します。また MyIoT にて GW の状態を確認することができます。

## 1.2 動作環境

表 1-1 動作環境

項目	内容
CPU ボード	MSM-PF UME(Ver2.0)ボード
搭載マイコン	ST マイクロエレクトロニクス STM32L496VGY6PTR (STM: WLCSP-100)
加速度センサ	Kionix KX134-1211-EVB110
電流センサ	TDK CCT261631-30-06-02
環境センサ (ガス、気圧、温度、湿度)	Bosch Sensortec BME680 ※このソフトウェアでは温度と湿度のみを取得する
磁気センサ	旭化成 AK09915
加速度センサ(アナログ)	Murata Manufacturing Co., Ltd. PKGX-20-4039
ウェイクアップタイマーIC	ABLIC S-35710M
BLE モジュール	Microchip Technology Inc. RN4020
LoRa モジュール	テセラ・テクノロジー MB-RL1261-11
ゲートウェイ	テセラ・テクノロジー TWP-AR2L TS-TCS07556 BLE ドングル : LBT-UAN05C2(ELECOM) LoRa モジュール : MB-RL1261-11(テセラ・テクノロジー)

---

## 2 定義・略語

### 2.1 定義・略語一覧

#### 2.1.1 UME2

接続された各種センサからデータを受信し、GW へ BLE/LoRa 通信にてデータを送信する機器。

#### 2.1.2 GW

「ゲートウェイ」の略称。UME2 から BLE/LoRa 通信にてセンサーデータなどを受信し、LTE 通信にて MSM-PF に送信する機器。

## 3 初期設定

### 3.1 UME2 初期設定手順

UME2 は初期設定不要となり FW 等の変更を行うことはできません。フラッシュの設定を変更したい場合はコマンドにて操作を行います。

### 3.2 GW 初期設定手順

#### 3.2.1 イメージファイル書き込み

イメージファイルは書き込み済みとなります。eMCC から起動するため SW3 は 0 に設定してください。

#### 3.2.2 SSH 通信

LAN ポートの初期 IP アドレスは 192.168.31.100 となっております。SSH 通信を行う場合は下記 ID でログインしてください。

表 3-1 ログイン情報

Login	Passwd
ubuntu	temppwd

#### 3.2.3 設定ファイル更新

/home/ubuntu/へ GW\_setting.json を配置することでアプリケーションの設定を変更することができます。ファイルの転送は SSH で行うことができます。

#### 3.2.4 アプリケーション書き込み

アプリケーションは書き込み済みとなります。/etc/rc.local により電源 ON で自動起動します。

---

## **4 動作手順**

### **4.1 UME2 動作手順**

電源を投入することで動作を開始します。

### **4.2 GW 動作手順**

電源を投入することで動作を開始します。



## 5 ソフトウェア構成

### 5.1 UME2 構成図

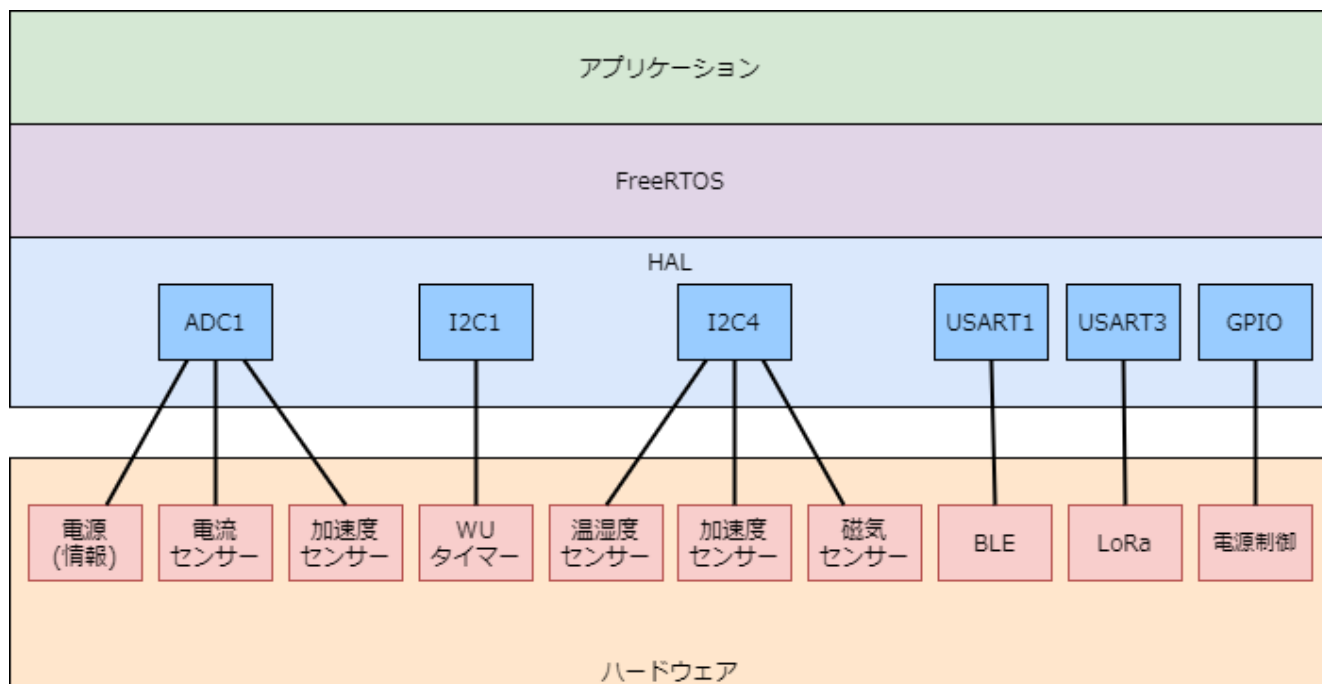


図 5-1 UME2 構成図

### 5.2 GW 構成図

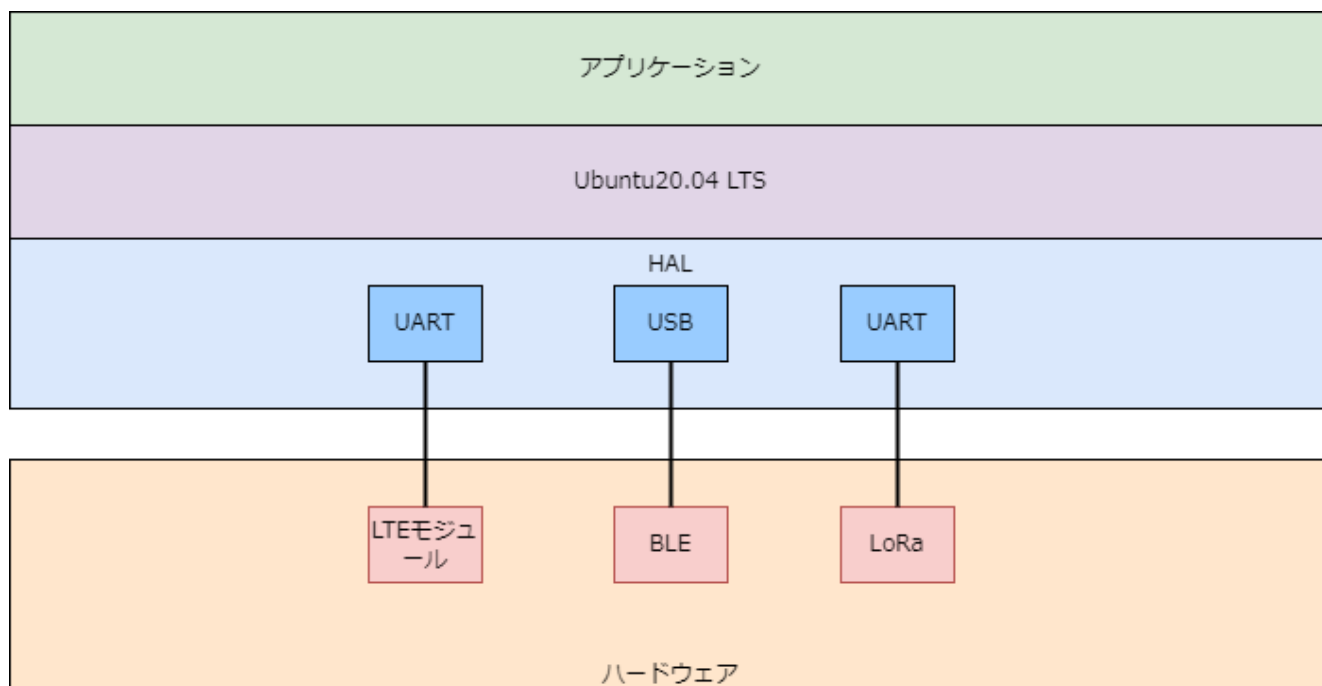
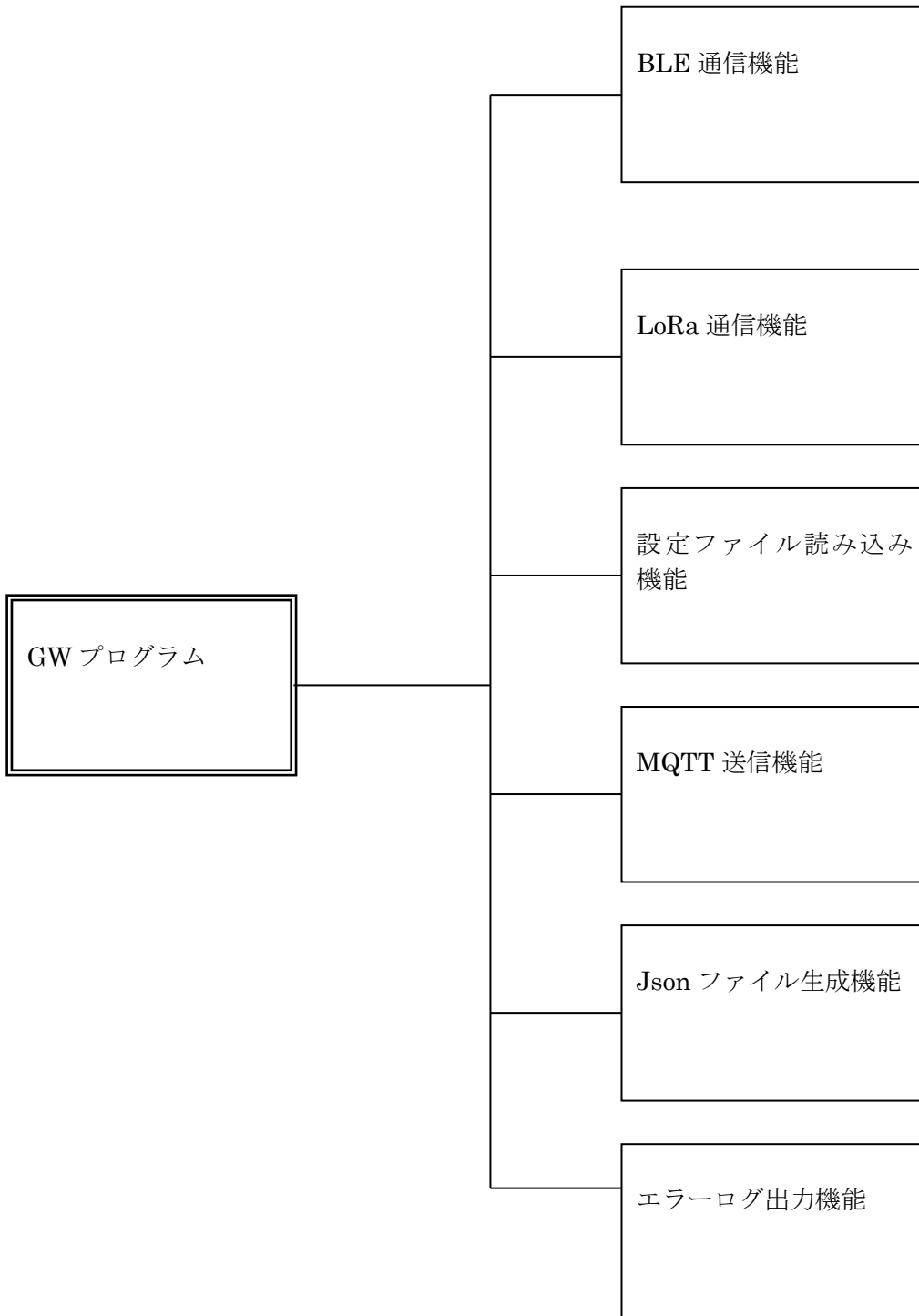
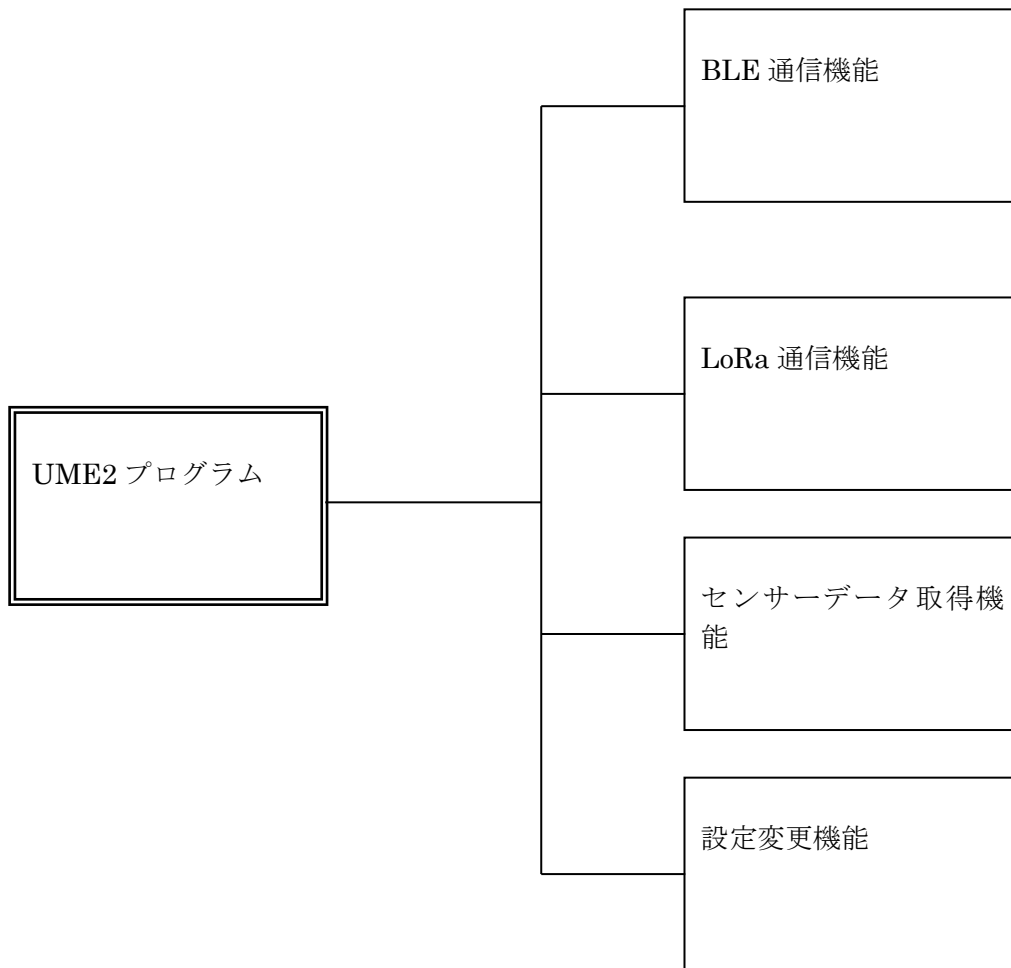


図 5-2 GW 構成図

5.3 機能ブロック図  
5.3.1 GW 機能ブロック図

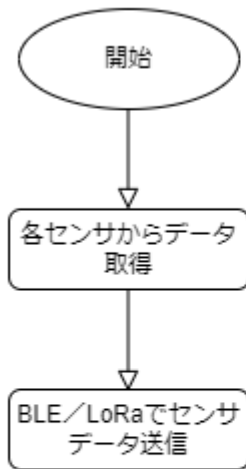


### 5.3.2 UME2 機能ブロック図

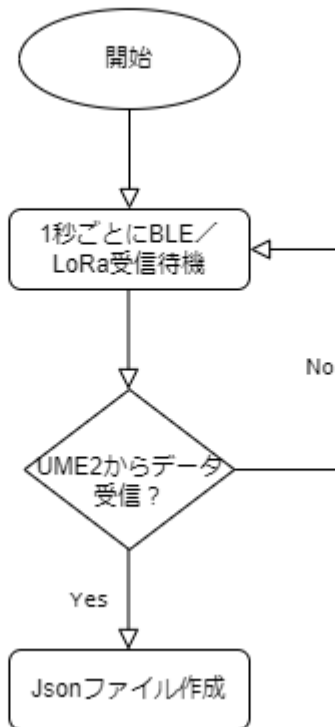


## 5.4 システム基本フローチャート

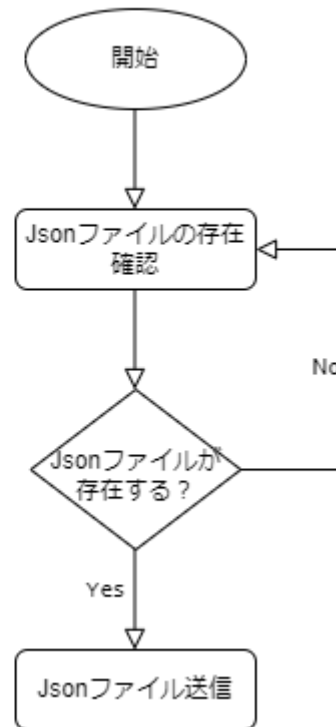
センサデータ取得フロー



通信機能基本フロー



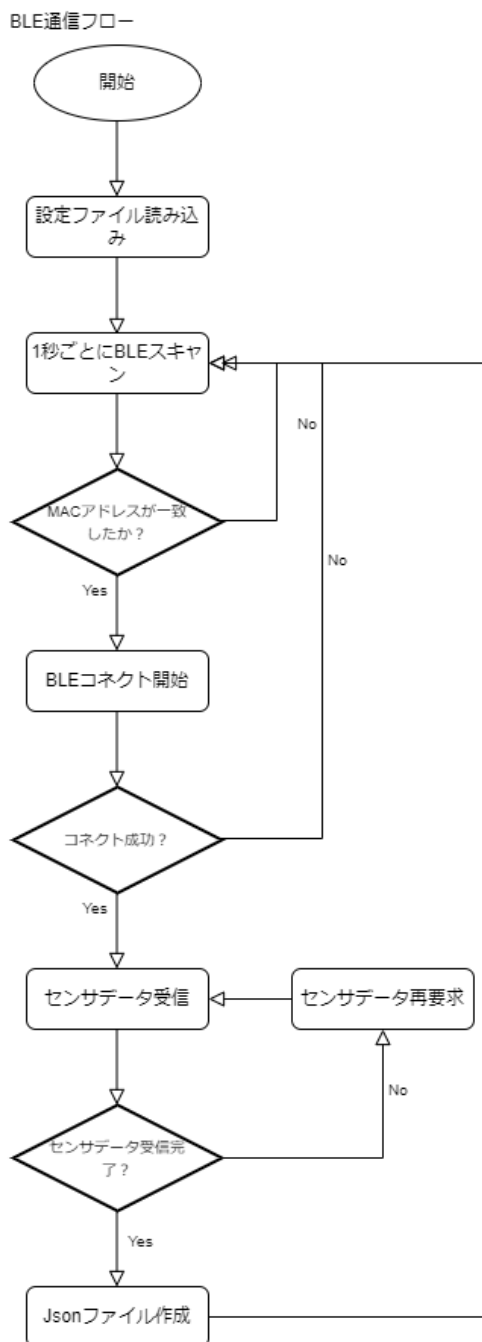
MQTT通信フロー



## 5.5 GW 機能概要

### 5.5.1 BLE 通信機能

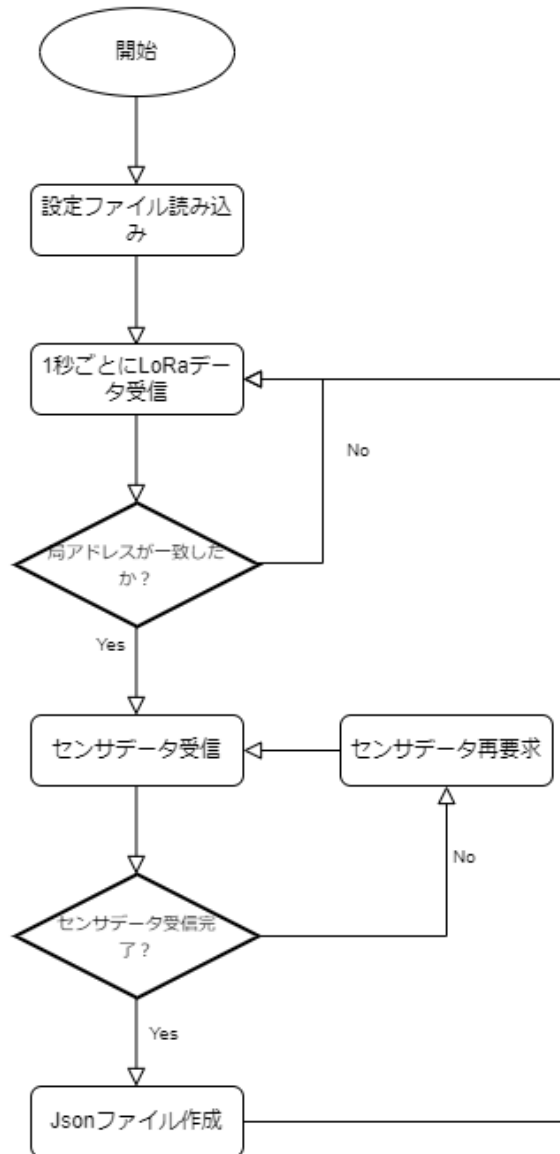
USB 接続されている BLE モジュールから UME2 と BLE 通信を行いセンサーデータを取得します。取得したセンサーデータは Json ファイルとして /home/ubuntu/sensor/data.json に保存されます。通信フローを下記に記します。



### 5.5.2 LoRa 通信機能

UART 接続されている LoRa モジュールから UME2 と LoRa 通信を行いセンサーデータを取得します。取得したセンサーデータは Json ファイルとして/home/ubuntu/sensor/data.json に保存されます。

LoRa通信フロー



### 5.5.3 設定ファイル読み込み機能

/home/ubuntu/GW\_setting.json から設定を読み込みアプリケーションの設定を変更します。フォーマットを下記に記載します。

```
{
  # コマンドファイルの名称です。GW では使用しません。
  "tool_setting": {
    "setting_filename": "Command.json"
  },
  # gw_setting 内が GW の設定内容になります。
  "gw_setting": {
    # 通信方式を選択します。"BLE"もしくは"LoRa"を指定してください。
    # 記載フォーマットは"UME2 番号":"UME2 アドレス"になります。
    "com_type": "BLE",
    "device_address": [
      {
        "001": "AA:AA:AA:AA:AA:AA"
      }
    ]
  },
  # GW から UME2 へ送信するコマンドです。ツールから自動生成されます。
  "send_command": {
    "XXX": {
      "XXXX": [
        {
          "element_ID": xxxx,
          "element_size": x,
          "startup_cycle": x
        }
      ]
    }
  }
}
```

表 5-1 設定ファイルフォーマット

#### 5.5.4 Json ファイル生成機能

取得したセンサーデータは/home/ubuntu/sensor/data.json に保存されます。フォーマットは別紙 MSM クラウド送信 JSON フォーマット.xlsx を参照してください。

#### 5.5.5 MQTT 送信機能

生成した Json ファイルは MQTT 通信にて MSM-PF に送信されます。送信後センサーデータは削除され home/ubuntu/sensor\_data\_backup/sensor\_datayyyymmddhhmmss.json.gz としてバックアップが保存されます。通常は LTE 通信にて送信しますが LAN ケーブルが刺さっている場合は LAN 側で送信を行います。

#### 5.5.6 エラーログ出力機能

プログラム実行中にエラーが発生した場合は/home/ubuntu/error\_log にエラーログが保存されます。

### 5.6 UME2 機能概要

各センサーデータと電源情報を取得し、ゲートウェイに送信します。各センサのサンプリングパラメータはデータフラッシュに設定されている設定パラメータを使用します。設定パラメータはゲートウェイから設定可能です。消費電力を軽減するため各センサ値を取得しゲートウェイに送信後システムはシャットダウン状態になります。

#### 5.6.1 BLE 通信機能

BLE を使用してゲートウェイに各センサ値を送信、またはコマンドの送受信を行います。

#### 5.6.2 LoRa 通信機能

LoRa を使用してゲートウェイに各センサ値を送信、またはコマンドの送受信を行います。

#### 5.6.3 センサーデータ取得機能

各センサーデータをサンプリング周波数、サンプリング数等の設定条件に従ってデータ取得を行います。

#### 5.6.4 設定変更機能

起動周期、通信パラメータ、各センサの設定、サンプリングパラメータ等の設定をゲートウェイから設定コマンドにより受信しデータフラッシュに保存します。



---

## 6 通信仕様

### 6.1 GW-LoRa 間通信仕様

別紙「MSM-PF\_UME\_インターフェイス仕様概要説明.xlsx」を参照してください。

### 6.2 GW-MSMPF 間通信仕様

GWはMQTTにてJsonファイルをMSMPFへ送信します。MQTTのOQSは1に設定されており、送信完了するまで内部で繰り返し実行されます。MQTTの送信間隔等を変更したい場合はパソコンとGWをLANケーブルで接続しブラウザから「<http://192.168.31.100:1880/>」にアクセスすることでNORDREDのフローを変更することができます。

## 7 アプリケーション変更手順

### 7.1 GW 接続デバイス設定

設定ファイルを手動で修正したい場合は/home/ubuntu/GW\_setting.json を修正することで変更できます。フォーマットの詳細については 5.5.3 設定ファイル読み込み機能を参照してください。修正は SSH 通信を行うことで簡単に修正することができます。SSH の接続方法に関しては 3.2.2SSH 通信を参照してください。下記に BLE/LoRa の設定サンプルを記します。

```
{
  "tool_setting": {
    "setting_filename": "Command.json"
  },
  "gw_setting": {
    "com_type": "BLE",
    "device_address": [
      {
        "001": "AA:BB:CC:DD:EE:FF"
      }
    ]
  }
}
```

#### 7.1.1 LoRa 設定ファイルサンプル

```
{
  "tool_setting": {
    "setting_filename": "Command.json"
  },
  "gw_setting": {
    "com_type": "LoRa",
    "device_address": [
      {
        "001": "12345678"
      }
    ]
  }
}
```

---

## 8 付録

この項目は空白