

包括：「LTE-M搭載マイコンボード開発の支援」

2019.10.30 KDDIテクノロジー 開発4部

LTE-Mリーフ活用ガイド(配布可能版)

1. 概要

本ドキュメントはLTE-Mリーフのハードウェアとソフトウェアを活用するための手法を記載しています

なお本ガイドは利用者が既にArduinoが使えることを前提に解説を進めていきます Arduino自体の利用方法はArudinoの資料を参照ください

本書はArduinoバージョンは1.8.x系で確認を行っています。

2. セットアップ

2-1. ハードウェア

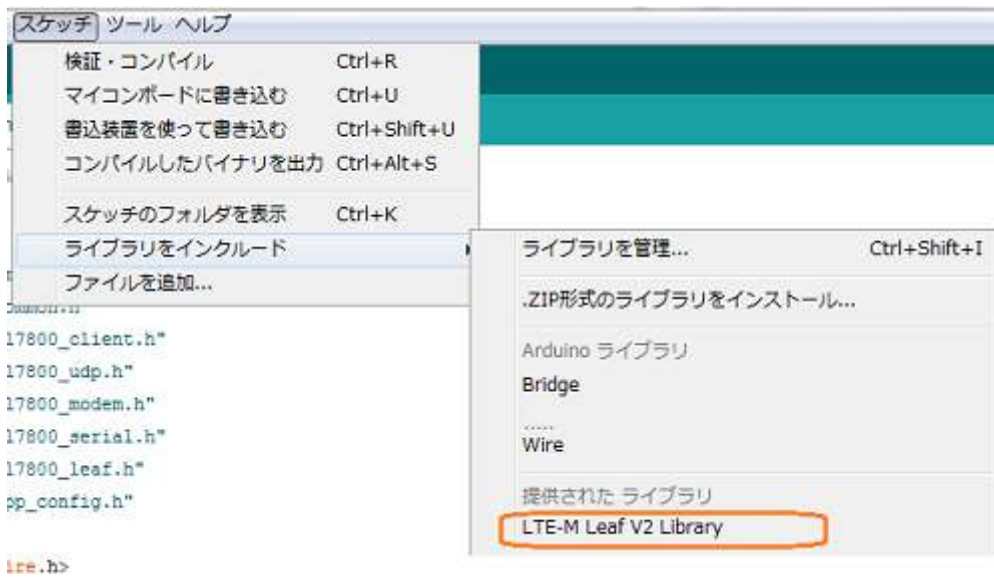
LTE-Mリーフとマイコンリーフおよびセンサーリーフ等を組み立てます
本ガイドで使用するスケッチやライブラリはAVR、M0いずれのマイコンリーフでも使用可能です

2-2. LTE-Mライブラリ

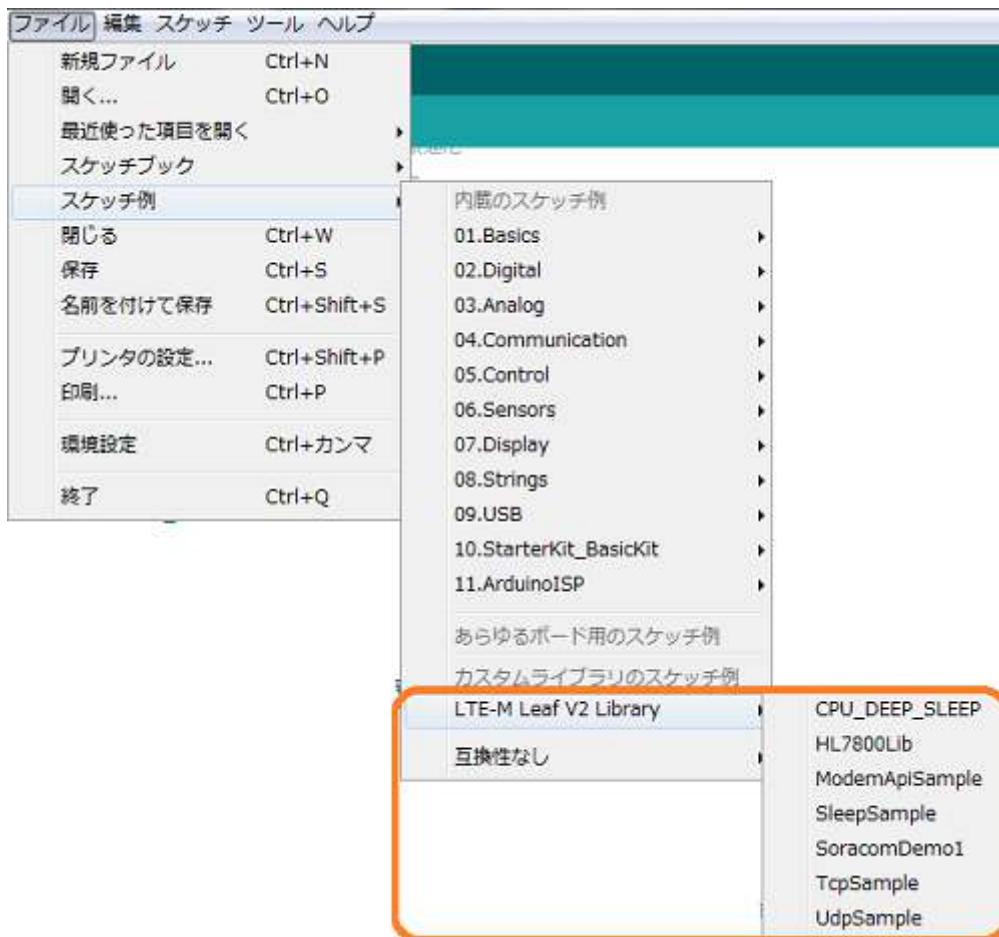
マイコンリーフのAVR,M0いずれにも対応しており、ボードの選択に合わせて適切なビルドが行われるようになっています

・インストール

添付されているライブラリ(zip圧縮)を展開し"マイドキュメント\Arduino\libraries"フォルダにコピーします
次にArduinoIDEを起動した時に次のような表示があれば正しくインストールされています



またライブラリのサンプルコードは次の場所から参照可能です



3. クラウド連携(IFTTT&Googleスプレッドシート転送)

LTE-MリーフからIFTTT Webhooksを経由してGoogleスプレッドシートにデータ転送を行います。

・ googleアカウントの作成

IFTTTはGoogleアカウントで利用することができます。今回のようにIFTTTとGoogleサービスを連携させる場合はGoogleアカウントを用いてIFTTTを使用しましょう

もしGoogleアカウントをお持ちでない場合は新規ユーザでアカウント作成を行きましょう

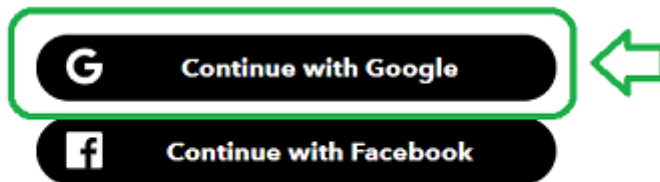
すでにGoogleアカウントをお持ちの場合は作成不要です

・ IFTTTアカウント作成 IFTTTサイト(<https://ifttt.com/>)を開き右上のSign upボタンを押します

サインアップ方法を選択する画面が表示されますので Continue with Goggleを押しましょう



Get started with IFTTT



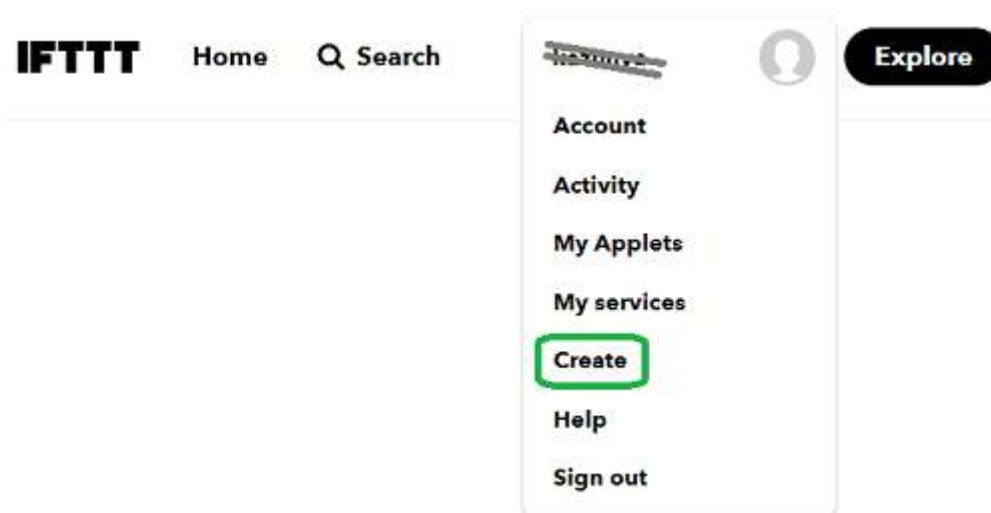
Or use your password to [sign up](#) or [sign in](#)

ユーザアカウントとアクセス承認の画面が出ますので、サインインするGoogleアカウントで承認するようにしてください

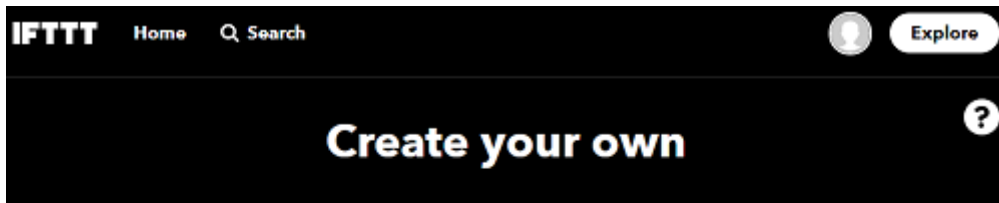
・ IFTTTサービスの作成

IFTTTサインインできるようになったらサービス作成を行います

画面上部のシルエットアイコンを押すとメニューがプルダウンされますので新規作成"Create"を押します



サービス作成画面に入ったら入力トリガーを示す"This"を押します



If **+** This Then That

Build your own service on the IFTTT Platform

サービス選択画面に入ったら検索ボックスに"web"と入力します
webの名称があるサービスのみが表示されますので"Webhooks"アイコンを押します



Webhooksの画面に切り替わったら"Connect"ボタンを押し登録を行います。



Webhooksの入力トリガー選択画面に変わりますので"Receive a web request"を選択します

< Back



Choose trigger

Step 2 of 6

Receive a web request

This trigger fires every time the Maker service receives a web request to notify it of an event. For information on triggering events, go to your Maker service settings and then the listed URL (web) or tap your username (mobile)



入カトリガーとして用いるイベント名を入力します
ここでは"LTEM_TEST"を入力しています
この文字列はデバイスからの送信に用いるのでメモしておきましょう
"Create trigger"ボタンを押すと入カトリガーの設定は終了です

< Back



Complete trigger fields

Step 2 of 6

Event Name

LTEM_TEST ①

The name of the event, like "button_pressed" or "front_door_opened"

Create trigger ②

つぎにアクション動作である"That"を登録します
画面内で未登録(灰色)の"That"を押します

< Back

If  Then  That



サービス選択画面に移行しますので検索ボックスに"google"と入力します
Google向けサービスのみが並びますので"Google Sheets"アイコンを押します



Google Sheetsの画面に切り替わったら"Connect"ボタンを押し登録を行います。



Google Sheets lets you create and edit spreadsheets stored on your Google Drive. Turn on Applets to monitor specific cells in your spreadsheets as well create news docs, rows, and coll updates.



トリガー発生時に行うアクション選択画面に移行したら利用したいアクションを選択します
ここではスプレッドシートに新しい行を追加する"Add row to spread sheet"を選択します



スプレッドシート作成項目が表示されます

シート名、フォーマット、フォルダパスの項目に文字列を入れ"Create action"ボタンを押します

①はスプレッドシートの名称

②は入力するカラム列の内容

OccuredAtはトリガー時刻

EventNameは受信イベント名

Value1以降は受信データ

③はシート作成先です、Googleドライブで予め作成しておいてください

< Back



Complete action fields

Step 5 of 6

Spreadsheet name

LTE-M_LEAF ①

Will create a new spreadsheet if one with this title doesn't exist

Add ingredient

Formatted row

OccurredAt ||| EventName |||
Value1 ②

Use "|||" to separate cells

Add ingredient

Drive folder path

IFTT ③

Format: some/folder/path (defaults to "IFTT")

Add ingredient

④

Create action

サービスが完成すると次のような画面となるはずですが

次に緑枠で示されたアイコンを押して登録内容の確認とテスト動作を行います

< Back Settings

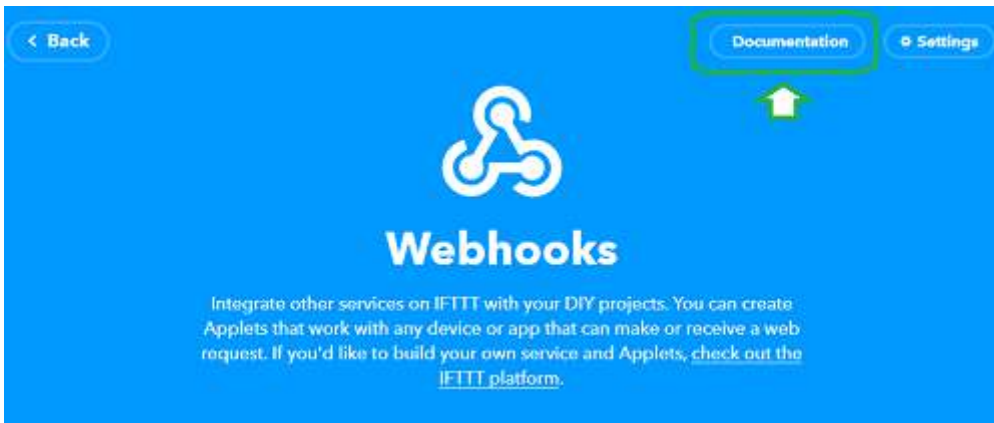
 

If Maker Event "LTEM_TEST", then Add row to ~~XXXXXXXXXX~~ XXXXX's Google Drive spreadsheet

By XXXX, 2019

Connected 

右上の"Documentation"ボタンを押すとWebアクセス情報が表示されます



Webアクセス画面が表示されました
なお個別の情報については灰色でマスクしています



Your key is:

~~gAKBm5vraC0Fg8qoUX9smikUF52AWH9ADmUDKBCq3yX~~

◀ Back to service

To trigger an Event

Make a POST or GET web request to:

`https://maker.ifttt.com/trigger/LTE-M_LEAF/with/key/gAKBm5vraC0Fg8qoUX9smikUF52AWH9ADmUDKBCq3yX`

With an optional JSON body of:

```
{ "value1" : " 1 " "value2" : " ", "value3" : " " }
```

The data is completely optional, and you can also pass `value1`, `value2`, and `value3` as query parameters or form variables. This content will be passed on to the Action in your Recipe.

You can also try it with `curl` from a command line.

```
curl -X POST -H "Content-Type: application/json" -d '{"value1": "1"}' https://maker.ifttt.com/trigger/LTE-M_LEAF/with/key/gAKBm5vraC0Fg8qoUX9smikUF52AWH9ADmUDKBCq3yX
```

Test It

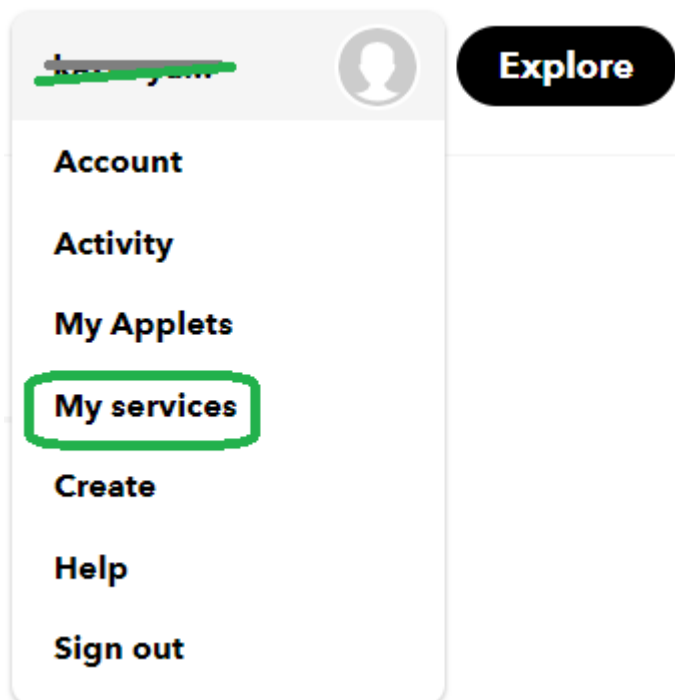
ここで表示されている内容のうち"Your key is:"で示された文字列がWebでアクセスする際の認証キーです
この文字列はデバイスからの送信に用いるのでメモしておきましょう

この画面にて動作テストが行えます

緑色の部分に文字列を入れ"Test it"ボタンを押すとWebhooksの疑似送信が行われます

次に動作確認を行います

ホーム画面に移動したのち画面上部のシルエットアイコンを押すとメニューがプルダウンされますので"My services"を押します



先ほど行った動作試験が正しく行われたか確認するために"Webhooks"を押して設定画面に移動します



If Maker Event "LTEM_TEST", then Add row to ~~XXXXXXXXXX~~'s Google Drive spreadsheet

[Edit title](#)

By kazunyan2018

Get notifications when this connection is active



- Connected Oct 29, 2019
- Last activity Oct 29, 2019
- Run 3 times

[View activity](#)

This connection usually runs within a few seconds

[Check now](#)

この画面で"Check now"ボタンを押すと設定テストが行われます
また"View activity"ボタンを押すと動作ログが表示されます

最後にGoogle ドライブを開き "LTE-M_LEAF"というシートが作成されていることを確認します
次のようなデータが入っていればIFTTTサービスの設定は終了です

| | A | B | C | D |
|---|-----------------------------|-----------|----|---|
| 1 | October 29, 2019 at 01:30PM | LTEM_TEST | 55 | |
| 2 | | | | |
| 3 | | | | |
| 4 | | | | |
| 5 | | | | |

・サンプルコード

一定間隔でバッテリー電圧をIFTTTに送信するサンプルがLTE-Mライブラリに同梱されています

ライブラリのサンプルコードはファイル→スケッチ例→LTE-M Leaf V2 Library → IFTTT_Demo1から取得できます

IFTTT接続設定 サンプルコードは試験用設定となっていますのでapp_config.hを開き設定変更を行ってください

```
#define IFTTT_TRIGGER "LTEM_TEST"  
#define IFTTT_KEY "メモしてあった認証キー"
```

AVRリーフでの利用 IFTTTのWebhooks送信時におけるレスポンスコードが353バイトとなりライブラリで確保している受信バッファの容量を超えることから 設定値を変更してビルドを行ってください common.h

```
#if defined(__AVR__) // AVR leaf  
#define RCVBUFF_SIZE 100  
...
```

サンプルコードの動作

ライブラリ同梱のサンプルコードの動作は以下の通りです

1) LTE-Mリーフ上のA/Dコンバータを用いてバッテリー電圧を取得

マイコン上の処理を低減するため整数演算で済むmV単位でのデータ処理を行っている

```
int mvolt = leaf_hl78.getLeafADC();
```

2) IFTTTへのデータ送信

```
connect_run(); // ネットワーク接続  
ifttt_send_http(mvolt); // TCP送信
```

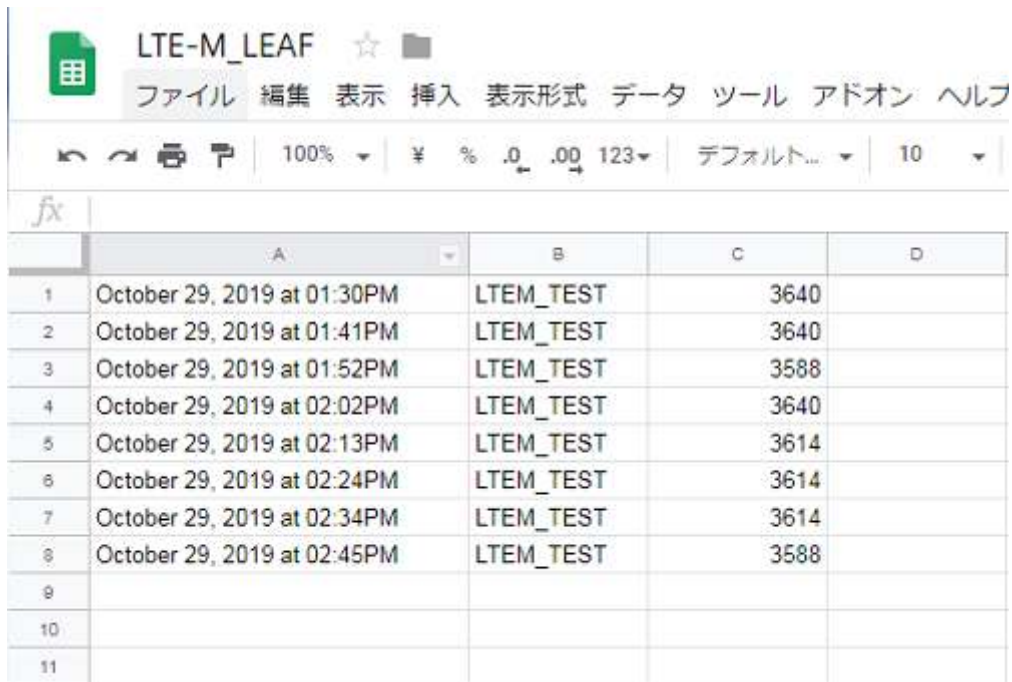
3) 10分間の待機時は省電力状態となりバッテリー消費を抑える

TCP通信後はモデムが省電力状態に移行しない事象があることからモデム電源を切断し省電力状態とします

```
// モデム電源断  
leaf_hl78.setLeafPower(false);  
avr_sleep(); // AVR  
  
// モデム電源オン  
leaf_hl78.setLeafPower(true);
```

・データの可視化

アップロードしたデータはGoogle sheetで表示することができます
Google ドライブを開き "LTE-M_LEAF"というシートを開きます
スプレッドシートであることからグラフ化も容易です



| | A | B | C | D |
|----|-----------------------------|-----------|------|---|
| 1 | October 29, 2019 at 01:30PM | LTEM_TEST | 3640 | |
| 2 | October 29, 2019 at 01:41PM | LTEM_TEST | 3640 | |
| 3 | October 29, 2019 at 01:52PM | LTEM_TEST | 3588 | |
| 4 | October 29, 2019 at 02:02PM | LTEM_TEST | 3640 | |
| 5 | October 29, 2019 at 02:13PM | LTEM_TEST | 3614 | |
| 6 | October 29, 2019 at 02:24PM | LTEM_TEST | 3614 | |
| 7 | October 29, 2019 at 02:34PM | LTEM_TEST | 3614 | |
| 8 | October 29, 2019 at 02:45PM | LTEM_TEST | 3588 | |
| 9 | | | | |
| 10 | | | | |
| 11 | | | | |