



LoRaWAN Shield LA66 日本語マニュアル

Table of Contents

1. LA66 LoRaWAN Shield.....	3
1.1 概要.....	3
1.2 特徴.....	4
1.3 仕様.....	4
1.4 ピン配置& LED表示.....	4
1.5 例: ATコマンドを使用して、Arduino UNO経由でLA66モジュールと通信.....	6
1.6 例: TTNに参加しアップリンクメッセージを送信、ダウンリンクメッセージを取得.....	11
1.7 例: 温度センサー(DHT11)を記録しTTNにデータを送り、Node-REDに表示.....	13
1.8 例: Heliumに参加方法.....	16
1.9 LA66 LoRaWAN Shieldファームウェアアップグレード.....	20
1.9.1 アップグレードに必要な物.....	21
1.9.2 接続形態.....	21
1.9.3 アップグレード手順.....	22
2. FAQ.....	32
2.1 LA66ソースコードのコンパイル方法?.....	32
2.2 LA66のピアツーピアファームウェア方法?.....	32
3. 注文情報.....	32
4. 参照.....	32
5. FCC Statement.....	33

1. LoRaWAN Shield LA66

1.1 概要

LoRaWAN Shield LA66は、LA66モジュールをベースとしたArduino Uno用シールドです。ユーザーは、LA66 LoRaWANシールドを使って、ArduinoプロジェクトにLoRaWANまたはピアツーピアLoRa無線機能を迅速に追加することができます。

LoRaWAN Shield LA66は、LoRaWAN v1.0.3プロトコルを含むすぐに使用できるモジュールです。LoRaWAN Shield LA66で使用されているLoRaWANプロトコルスタックは、世界で広く展開されている100万台以上のLoRaWANエンドデバイスで使用されています。このように成熟したLoRaWANプロトコルスタックは、異なるLoRaWANサーバーや異なる国の規格に対応するLoRaWANセンサーを安定して使えるためリスクを大幅に軽減します。

外部MCUは、ATコマンドでLoRaWAN Shield LA66を呼び出し、LoRaWANプロトコルによるデータ送信を開始することができます。各LA66モジュールには、LoRaWAN登録のための世界共通のOTAAキーが含まれています。LoRaWANプロトコルのサポートに加えて、LoRaWAN Shield LA66は、非LoRaWANアプリケーションのためのオープンソースのピアツーピアLoRaプロトコルもサポートしています。

LoRaWAN Shield LA66は、TCXO水晶を搭載しておりモジュールが極端な温度でも安定した性能を達成できることを保証します。

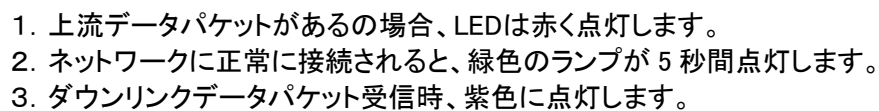
特徴

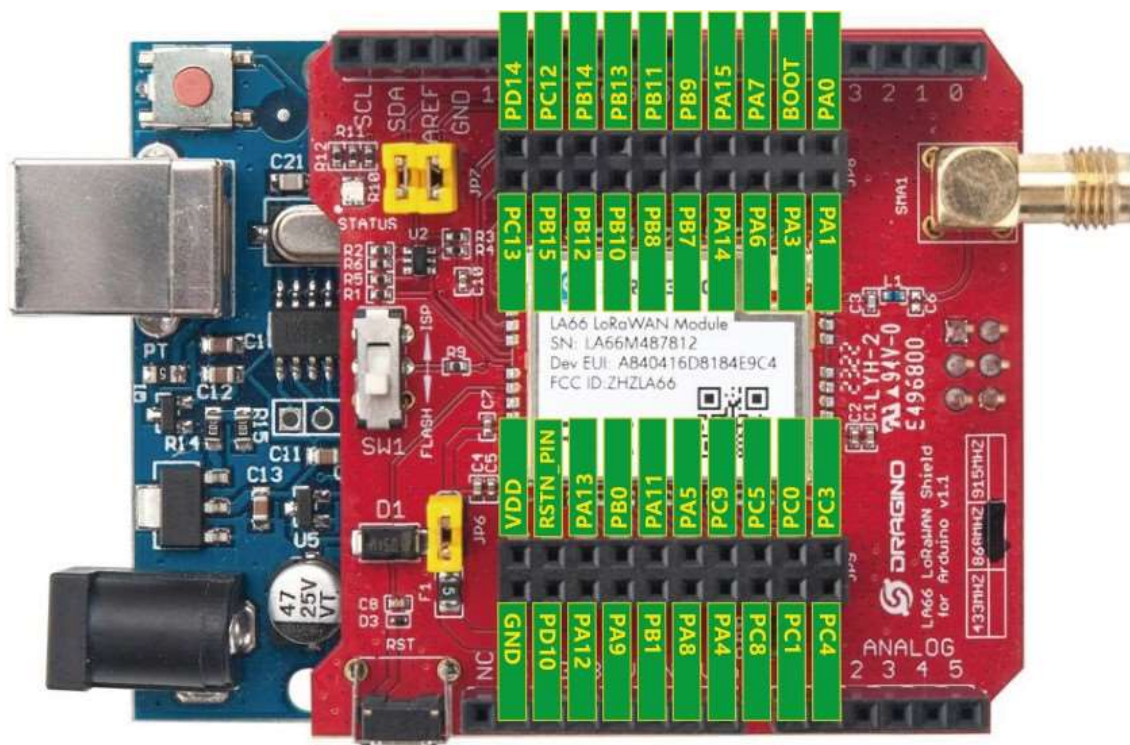
- Arduinoシールド用LA66 LoRaWANモジュール
- LoRaWAN v1.0.3 プロトコルサポート
- ピアツーピアプロトコルサポート
- 低温でのRF性能を確保するTCXO水晶振動子
- SMAコネクタ
- LoRaWAN各国周波数帯で利用可能
- 世界で唯一のOTAAキー対応
- UART-TTLインターフェース経由ATコマンド
- UARTインターフェース経由ファームウェアアップグレード
- 超長距離無線通信

仕様

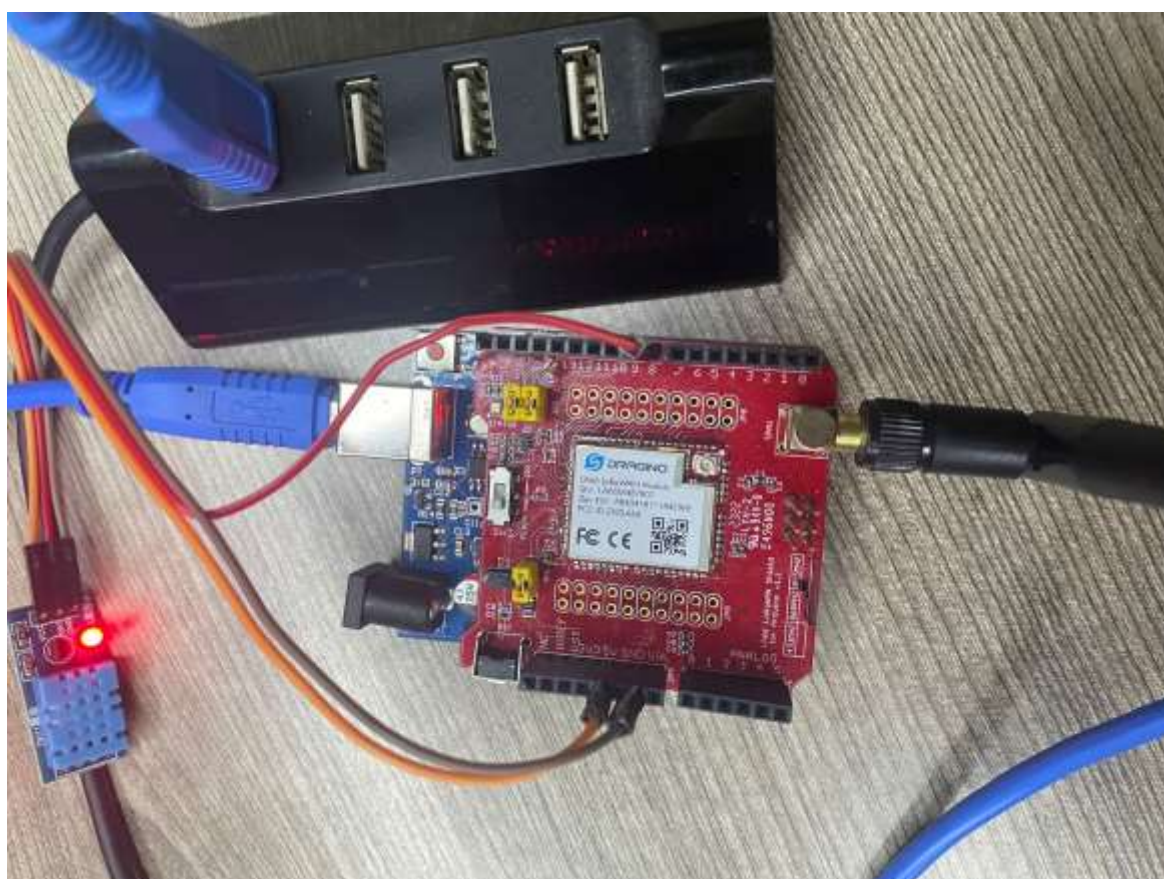
- CPU: 32-bit 48 MHz
- Flash: 256KB
- RAM: 64KB
- 入力電圧範囲: 1.8v ~ 3.7v
- 消費電力: < 4uA.
- 周波数帯域幅: 150 MHz ~ 960 MHz
- 最大電力 +22 dBm constant RF output
- 高感度: -148 dBm
- 適用温度:
 - Storage: -55 ~ +125°C
 - Operating: -40 ~ +85°C
- 適用湿度:
 - Storage: 5 ~ 95% (Non-Condensing)
 - Operating: 10 ~ 95% (Non-Condensing)
- LoRa 送信電流: <90 mA at +17 dBm, 108 mA at +22 dBm
- LoRa 着信電流: <9 mA
- I/O 電圧: 3.3v

LA66 Shield Pin Mapping

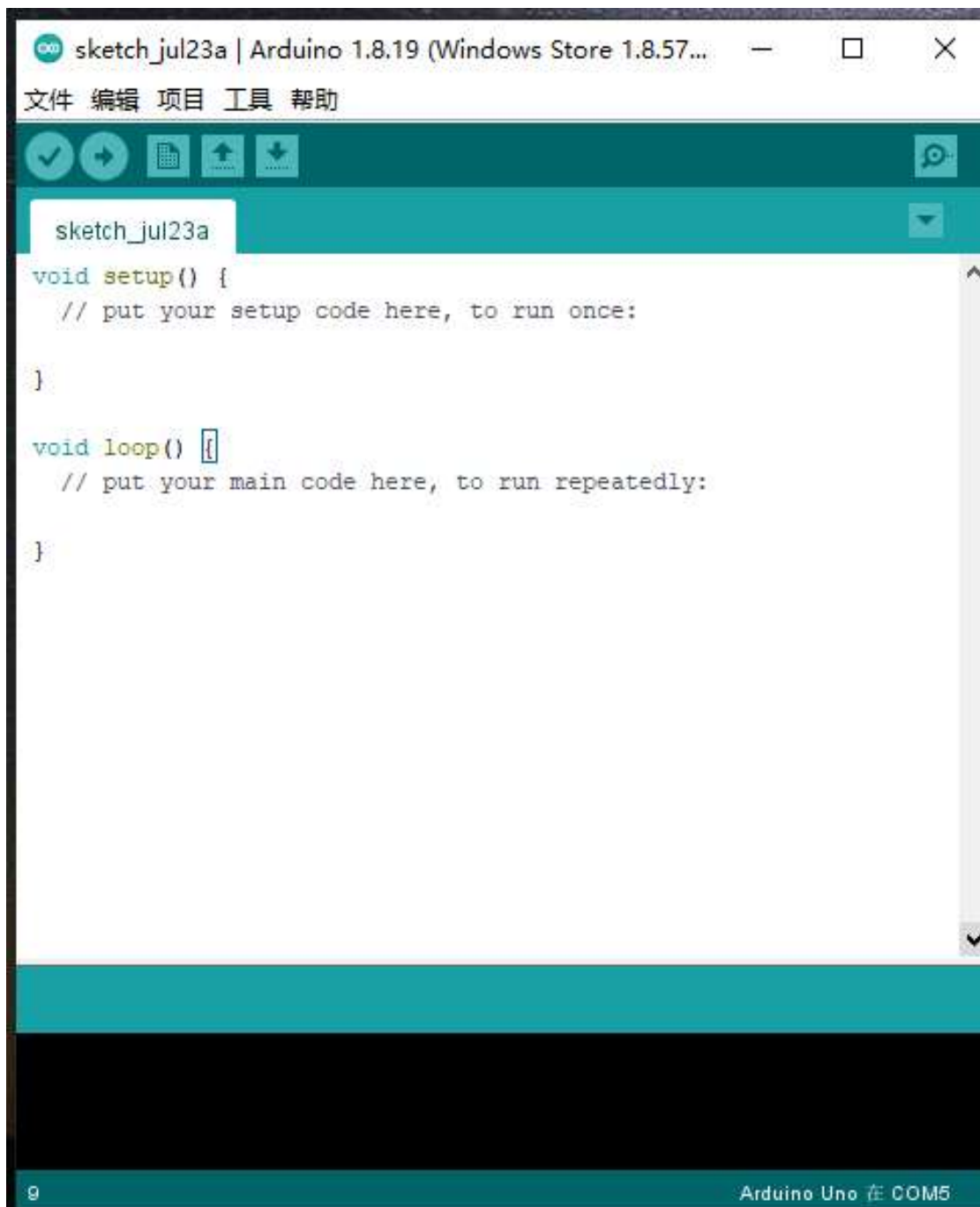




例：ATコマンドを使用しながら、Arduino UNO経由でLA66モジュールと通信します。



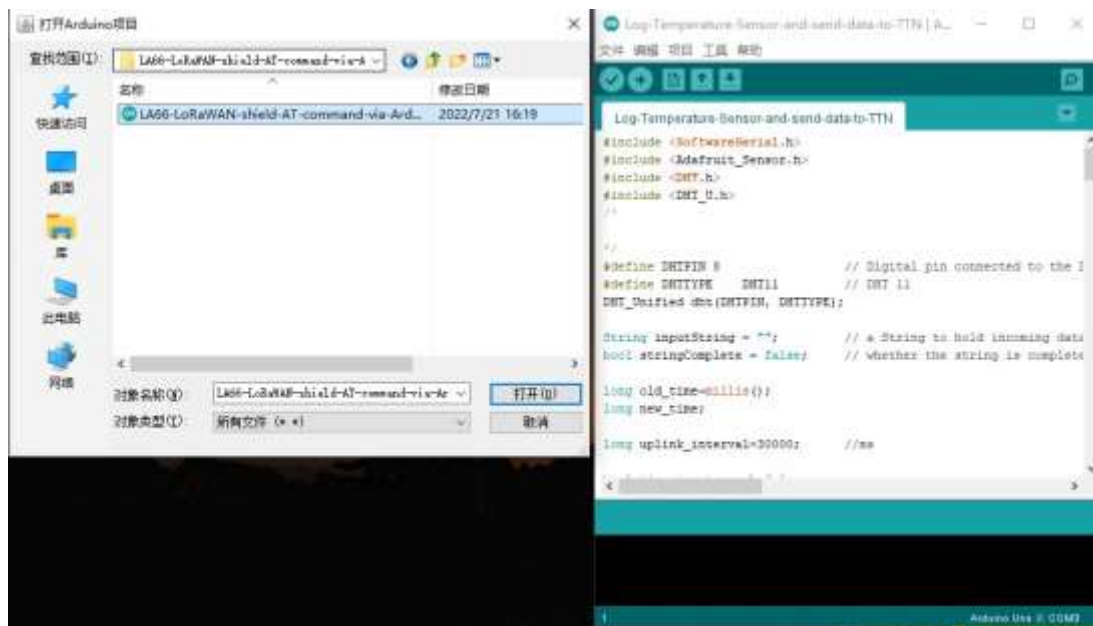
1. Arduino IDEを開きます



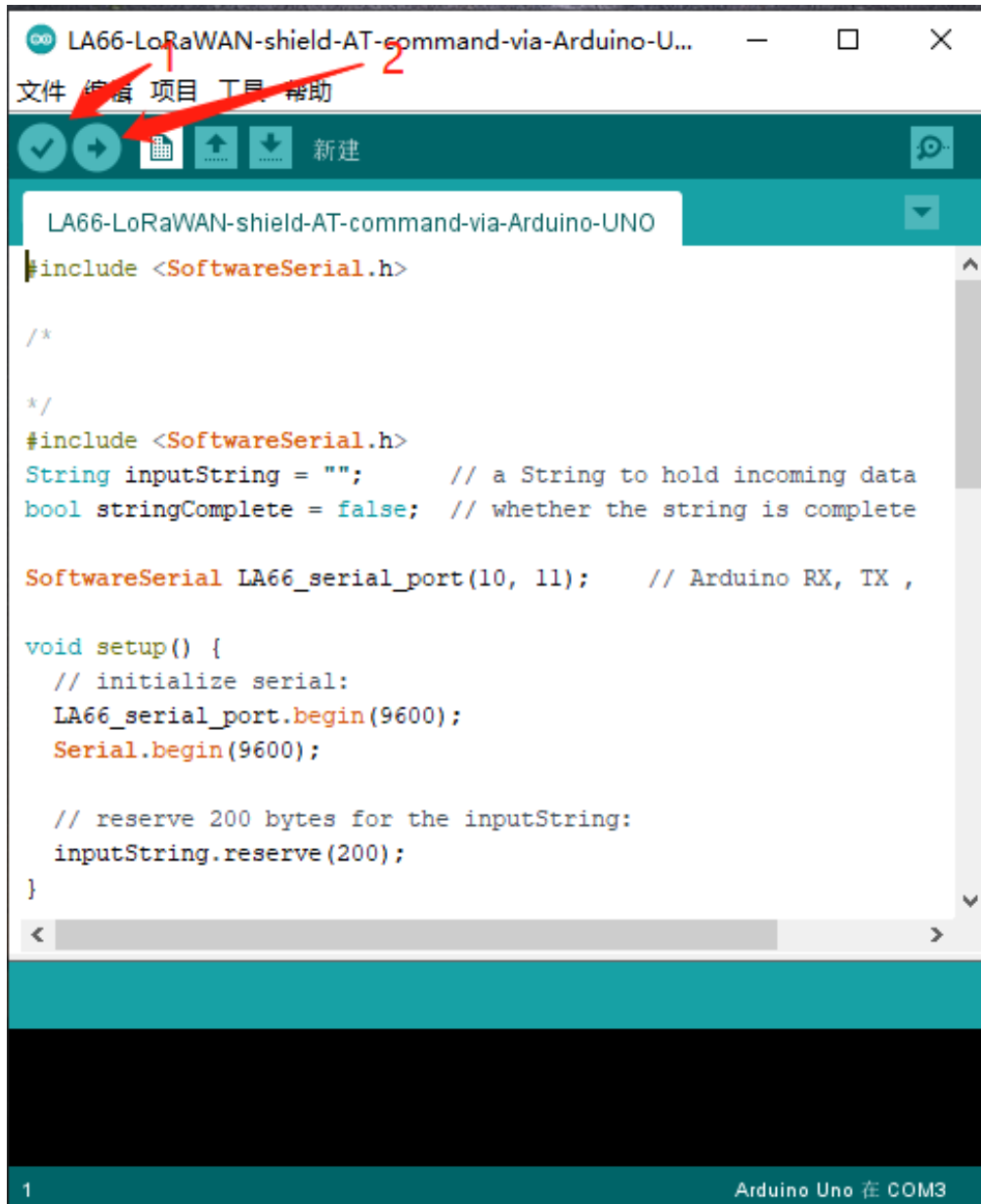
2. プロジェクトを開きます

「LA66 LoRaWAN-shield-AT-command-via-Arduino-UNO」ソースコードのリンク先は以下となります:

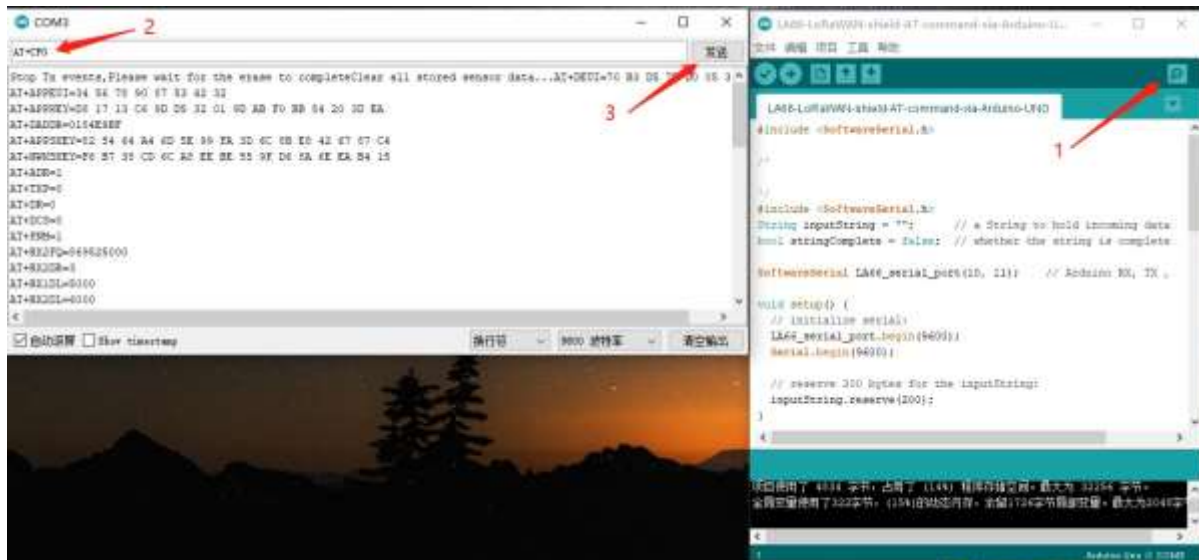
<https://www.dropbox.com/sh/hgtycj0go4tka2r/AAACRRIRiMAudB2m3ThH7Sba?dl=0>



3. 図中1と書かれたボタンをクリックしてコンパイルし、コンパイル完了後に図中2と書かれたボタンをクリックしてアップロードします



4. アップロードが成功したら、シリアルポートモニタを開き、ATコマンドを送信します

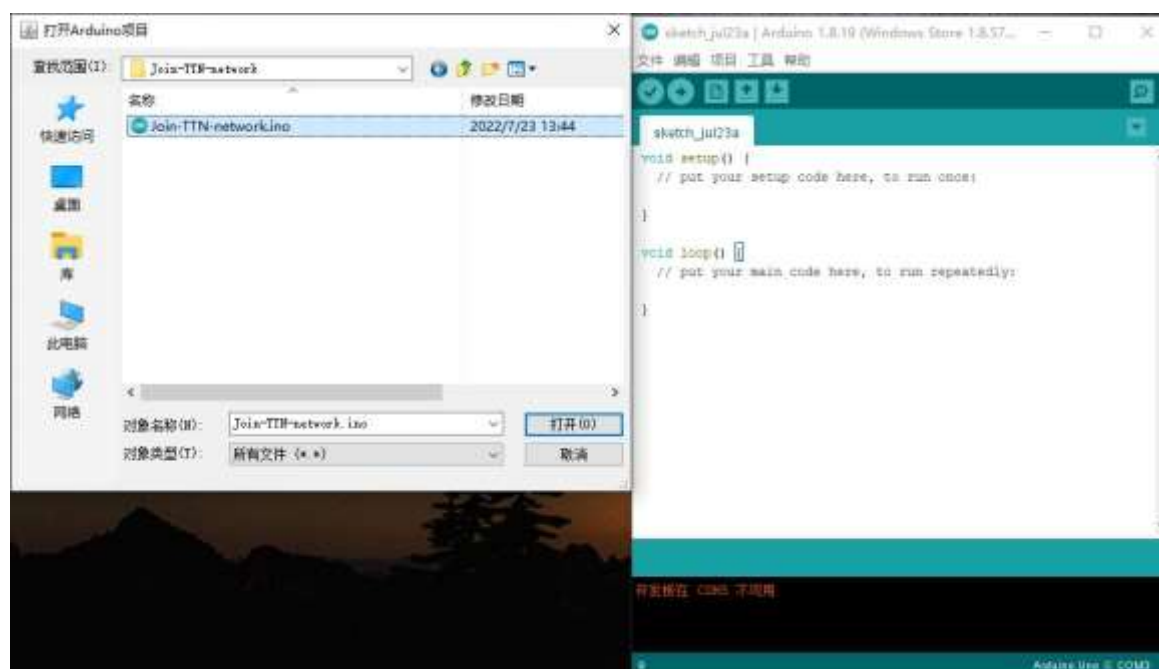


1.1 例: The Things Network(TTN)ネットワークに参加し、アップリンクメッセージを送信し、ダウンリンクメッセージを取得します

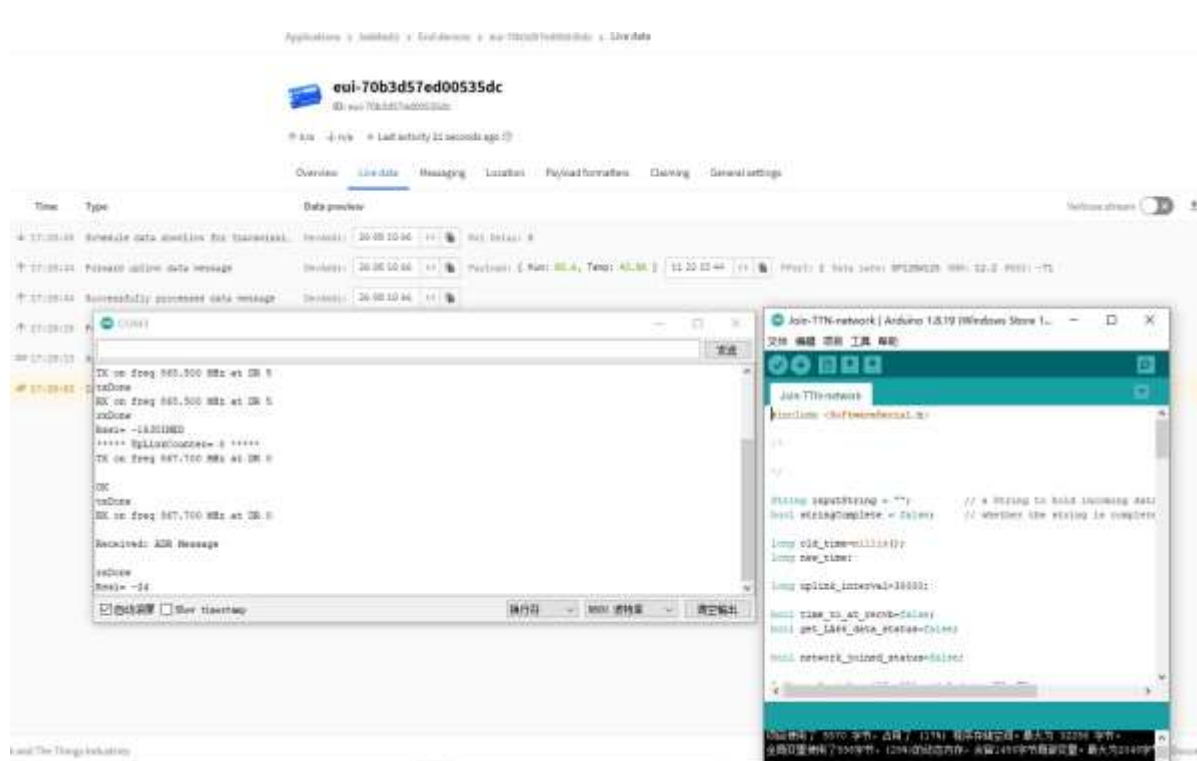
1. プロジェクトを開きます

「Join-TTN-network.ino」のソースコードは下記リンクとなります:

<https://www.dropbox.com/sh/hgtycj0go4tka2r/AAACRRIRiMAudB2m3ThH7Sba?dl=0>



2. 1.5と同じ手順で、シリアルポートモニタを開いた後、自動的にネットワークに接続し、パケットを送信します

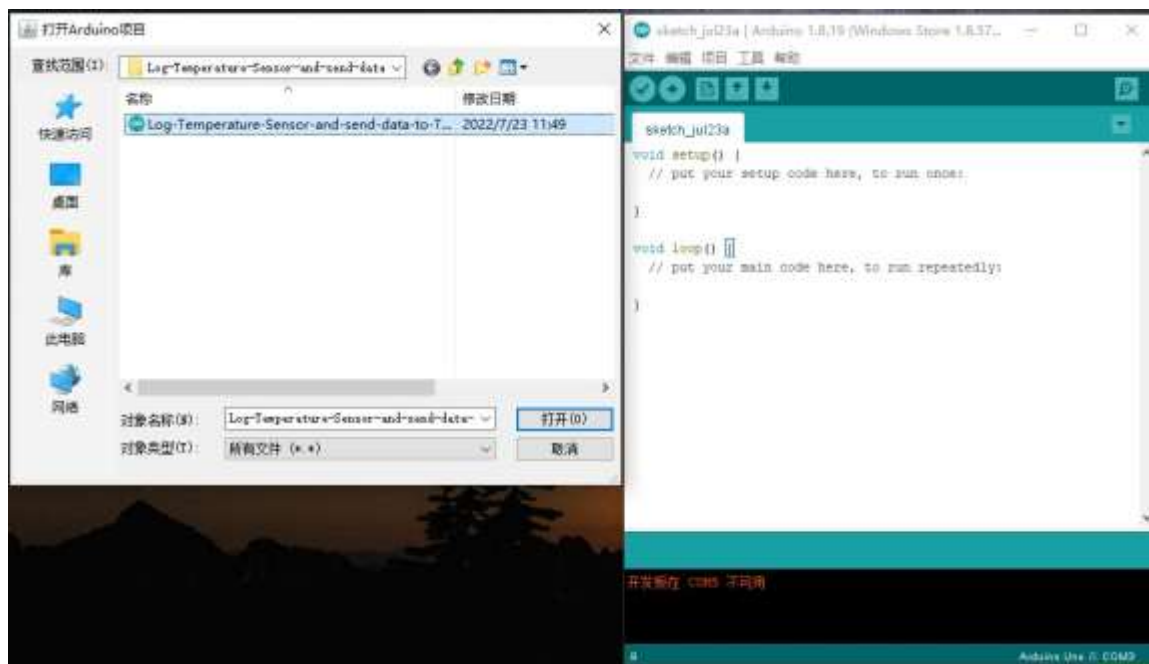


1.2 例：温度センサー(DHT11)を記録し、TTNにデータを送り、Node-REDに表示します

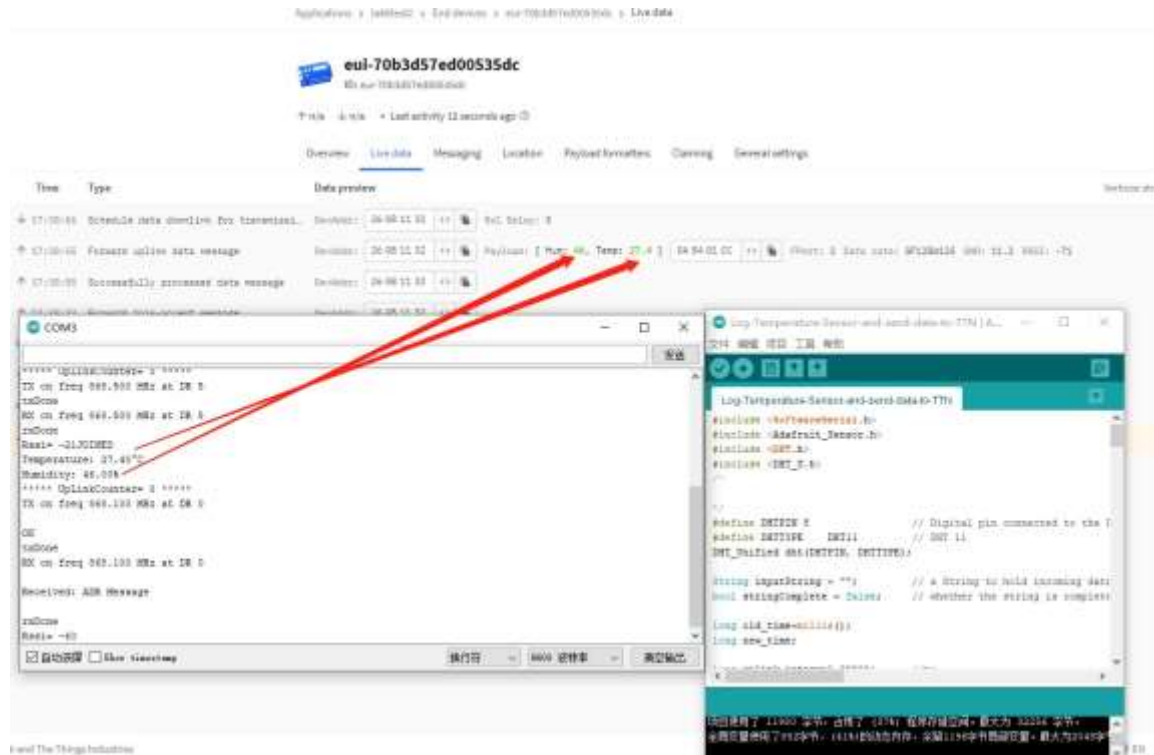
1. Open project

Log-Temperature-Sensor-and-send-data-to-TTN source code link:

<https://www.dropbox.com/sh/hgtycj0go4tka2r/AAACRRIRriMAudB2m3ThH7Sba?dl=0>



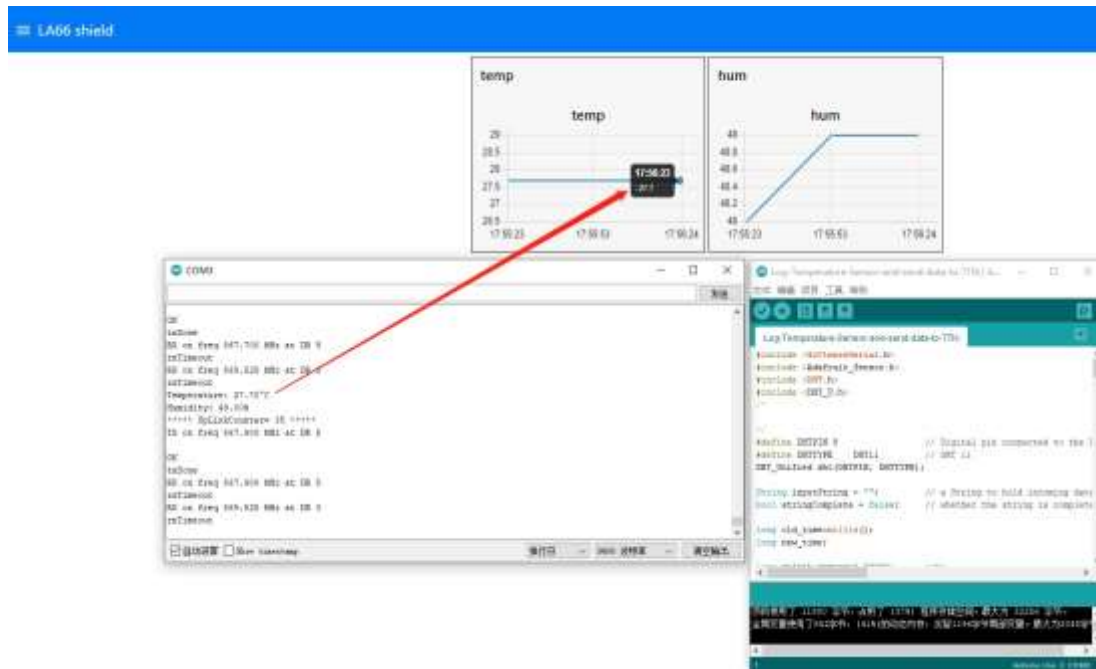
2. Same steps as 2.5, after opening the serial port monitoring, it will automatically connect to the network and send packets



3. TTN v3によるNode-REDへの組み込み

Node-REDの使用方法については下記をご参照ください:

<http://wiki.dragino.com/xwiki/bin/view/Main/Node-RED/>



1.3 例: Heliumへの参加の仕方

1. 新規デバイスを作成します



2. 必要な情報を入力し、保存します

Add New Device
Important: The first time a device joins the Network could take up to 20 mins. [Learn more about adding devices](#)

ENTER DEVICE DETAILS

Name	Device Name	0/50
Dev EUI	E2DF989D1E6039A8	8 / 8 Bytes
App EUI	9974737EC661D549	8 / 8 Bytes
App Key ID	F2FDEDDFB6D812145D519A48CDB8A654	16 / 16 Bytes

Profile (Optional)
Select a profile >

Attach a Label (Optional)

optional
Import Devices
You can import your devices directly from the Things Network, or in bulk via the upload

[search of Command AT+CFG](#)
[search of Command AT+CFG](#)
[search of Command AT+CFG](#)
[search of Command AT+CFG](#)

Drag, or file here or click to choose file

3. AT コマンドを使用します



4. コマンド AT+CFG を使い、デバイス情報を取得します

```
[16:34:48.480] RX on freq 923.300 MHz at DR 8
[16:34:48.517] rxTimeout
[17:02:39.776] AT+CFG

[17:02:39.819] Stop Tx events,Please wait for the erase to complete
AT+DEUI=A8 40 41 00 01 81 A7 57
[17:02:39.888] AT+APPEUI=25 B9 75 24 5F 87 1C 56
[17:02:39.927] AT+APPKEY=15 E8 77 3C 5C 46 28 A9 A3 F1 23 57 9A 11 61 48
[17:02:39.987] AT+DADDR=0184E9BF
[17:02:40.027] AT+APPSKEY=82 54 64 A4 6D 5E 99 FA 3D 6C 8B E8 42 67 87 C4
[17:02:40.087] AT+NWKSKEY=F6 B7 38 CD 6C A8 EE BE 55 9F D6 8A 6E EA B4 15
[17:02:40.128] AT+ADR=1
[17:02:40.158] AT+TXP=0
[17:02:40.158] AT+DR=0
[17:02:40.158] AT+DCS=0
[17:02:40.187] AT+PNM=1
[17:02:40.187] AT+RX2FQ=923300000
[17:02:40.227] AT+RX2DR=8
[17:02:40.227] AT+RX1DL=1000
[17:02:40.227] AT+RX2DL=2000

AT+CFG
发送
AT+CFG
9,592 Bytes Tx: 1,264 Bytes Alithon
```












5. ネットワークに参加成功しました

```
[16:28:22.114]
[16:28:22.121] Dragino LA66 Device
[16:28:22.121] Image Version: v1.0
[16:28:22.151] LoRaWan Stack: DR-LWS-007
[16:28:22.181] Frequency Band: US915
[16:28:22.181] DevEui= A8 40 41 00 01 81 A7 57
[16:28:22.293] JoinRequest NbTrials= 72
[16:28:22.301]
[16:28:22.301] ***** UpLinkCounter= 0 *****
[16:28:22.332] TX on freq 904.300 MHz at DR 0
[16:28:22.656] txDone
[16:28:27.670] RX on freq 924.500 MHz at DR 10
[16:28:27.758] rxDone
[16:28:27.761] Rssi= -77
JOINED
```

6. 下記アップリンクコマンドを使い、送信します

```
[16:34:11.017] AT+SENDB=1,1,4,12345678
```

```
16:34:11.079] ***** UpLinkCounter= 0 *****
16:34:11.088] TX on freq 904.500 MHz at DR 0
16:34:11.117]
16:34:11.118] OK
16:34:11.395] txDone
16:34:12.407] RX on freq 925.100 MHz at DR 10
16:34:12.410]
16:34:12.422] rxTimeout
16:34:13.418] RX on freq 923.300 MHz at DR 8
16:34:13.454] rxTimeout
16:34:17.085] ***** UpLinkCounter= 0 *****
16:34:17.088] TX on freq 904.900 MHz at DR 0
16:34:17.400] txDone
16:34:18.415] RX on freq 926.300 MHz at DR 10
16:34:18.428] rxTimeout
16:34:19.423] RX on freq 923.300 MHz at DR 8
16:34:19.459] rxTimeout
16:34:21.093] ***** UpLinkCounter= 0 *****
```

Event Log <input type="checkbox"/> Expand All <input type="checkbox"/> Filter Events w/ Commands <input type="checkbox"/> Show Dropped Uplinks <input type="checkbox"/> Late <input type="checkbox"/> Inactive Device Exp			
Event	Type	No. of Hotspots	Time
+ 	Uplink 	1	Sep 7, 2022 4:49:51.361 PM
+  	Uplink 	1	Sep 7, 2022 4:29:52.778 PM
+  	Downlink	1	Sep 7, 2022 4:29:51.758 PM
+ 	Uplink 	1	Sep 7, 2022 4:29:51.358 PM
+ 	Join Accept	1	Sep 7, 2022 4:28:24.445 PM
+ 	Join Request	1	Sep 7, 2022 4:28:22.444 PM

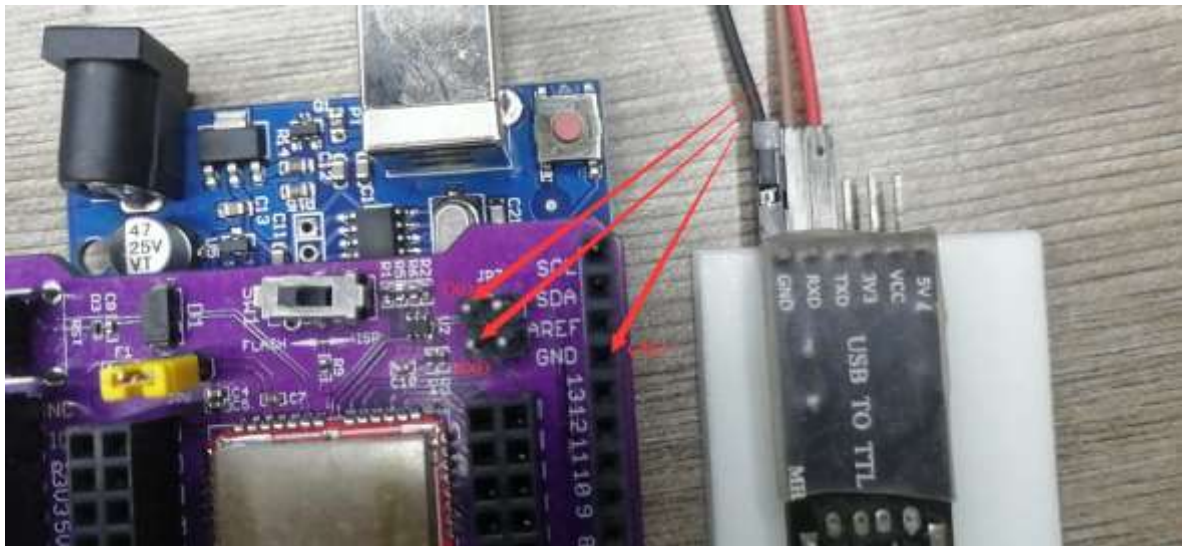
1.4 LA66 LoRaWAN Shieldのファームウェアアップグレード

1.4.1 アップグレードには、下記のアイテムが必要となります

1. LA66 LoRaWAN Shield本体
2. Arduino Uno
3. USB - TTL アダプター



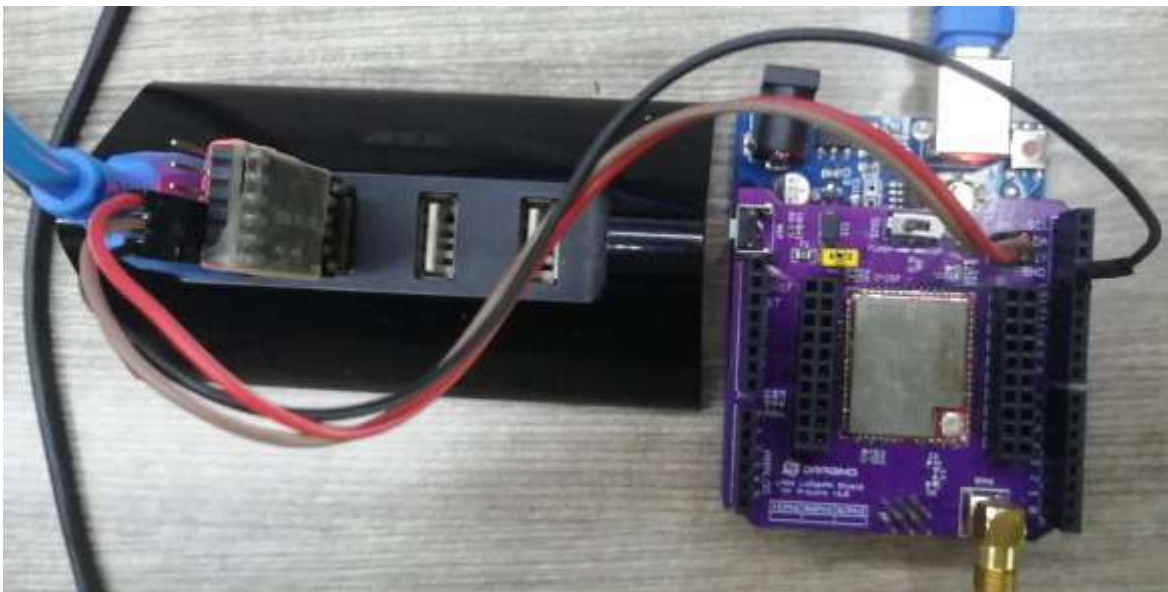
1.4.2 ケーブル接続方法は、**赤↓**を参照ください



LA66 LoRaWAN Shield <-> USB-TTLアダプター

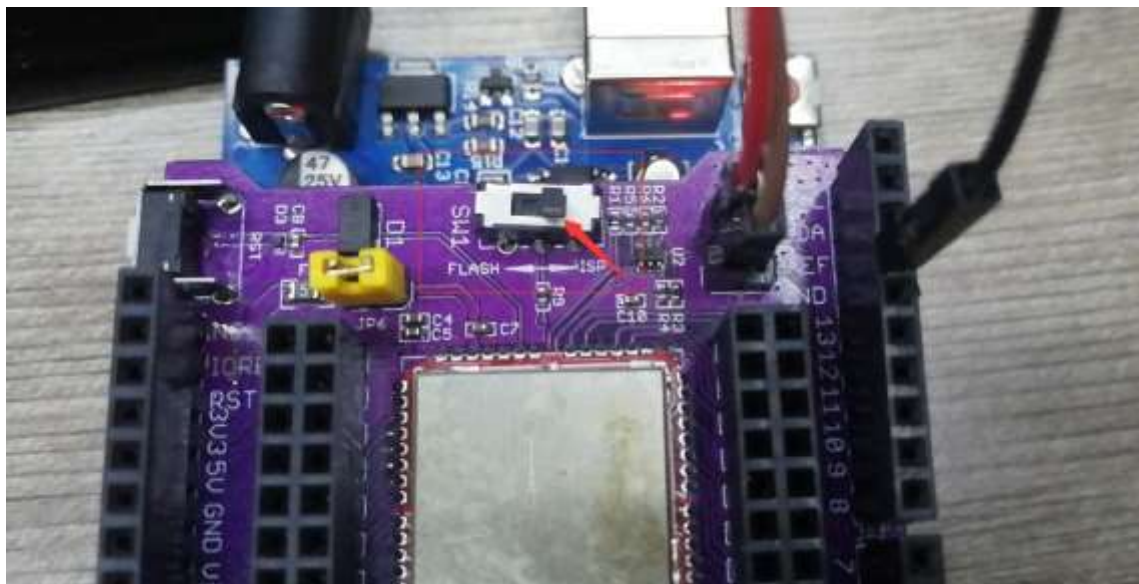
GND	<-> GND
TXD	<-> TXD
RXD	<-> RXD

LA66 LoRaWAN ShieldのJP6にジャンパキャップを付けます。(ジャンパーはLA66の電源を入れるためのものです)USB-TTLアダプタを接続した後、PCに接続します。



1.4.3 アップグレード手順

1. スイッチ SW1 を ISP側 の位置にします



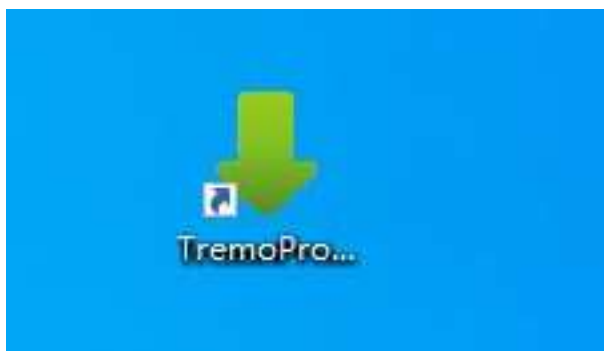
2. RSTスイッチを一度押します

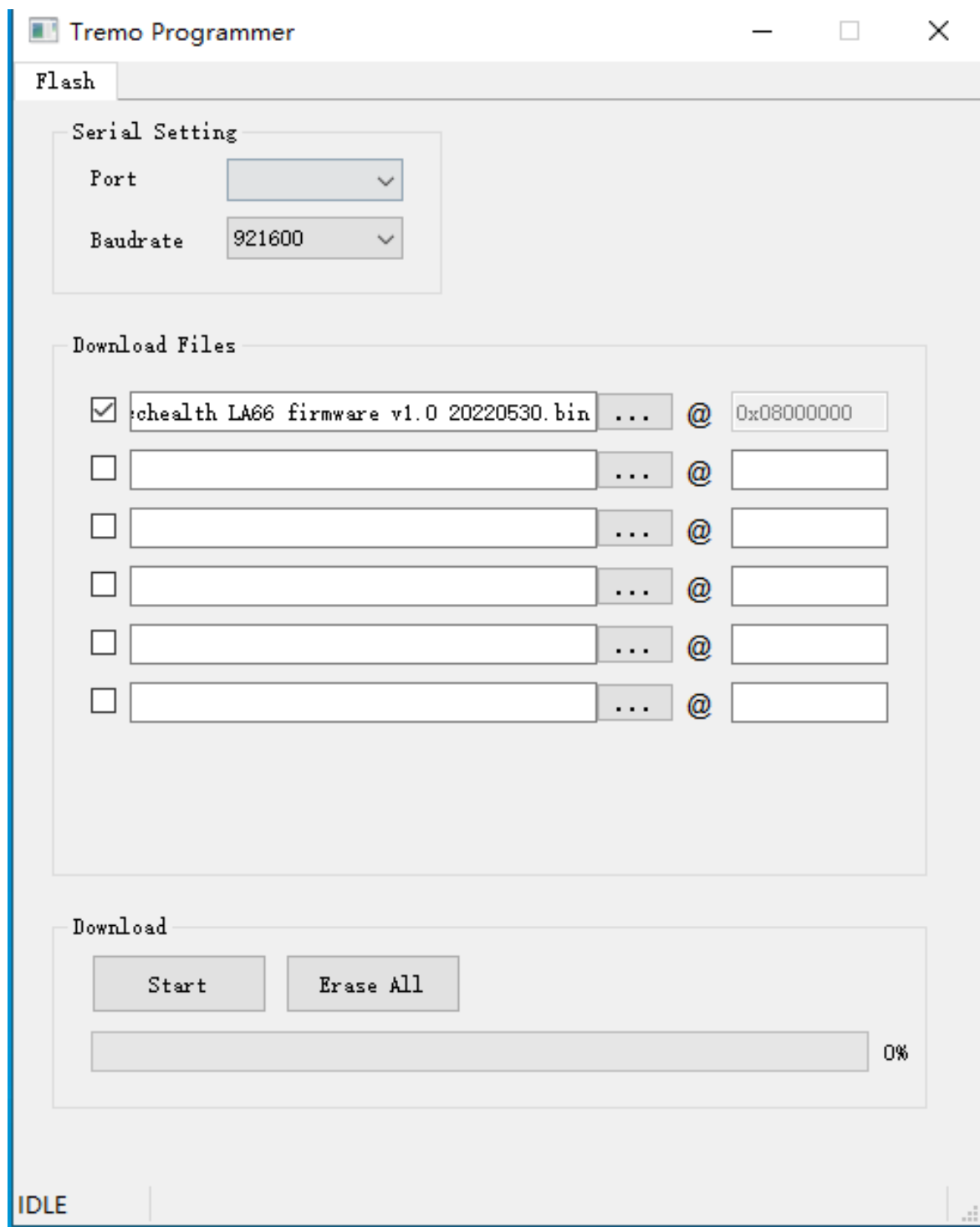


3. PCでアップグレードツール(Tremo Programmer)を開き、アップグレードします

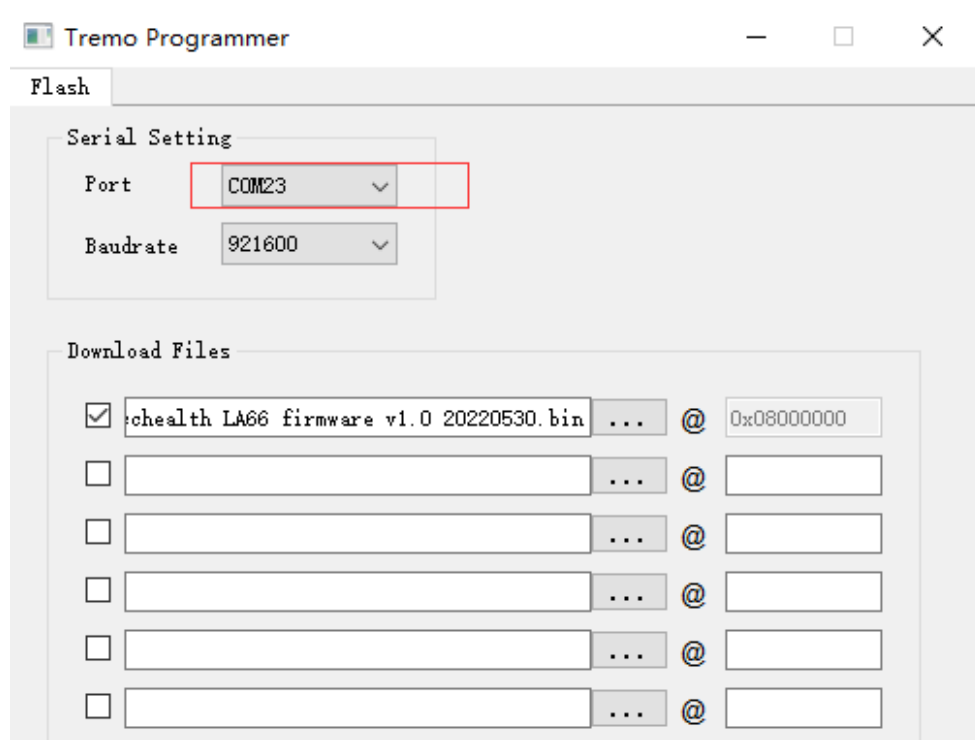
Tremo Programmerは下記よりダウンロードしてください:

<https://www.dropbox.com/sh/j0qyc7a9ejit7jk/AACtx2tK4gEv6YFXMIVUM4dLa?dl=0>

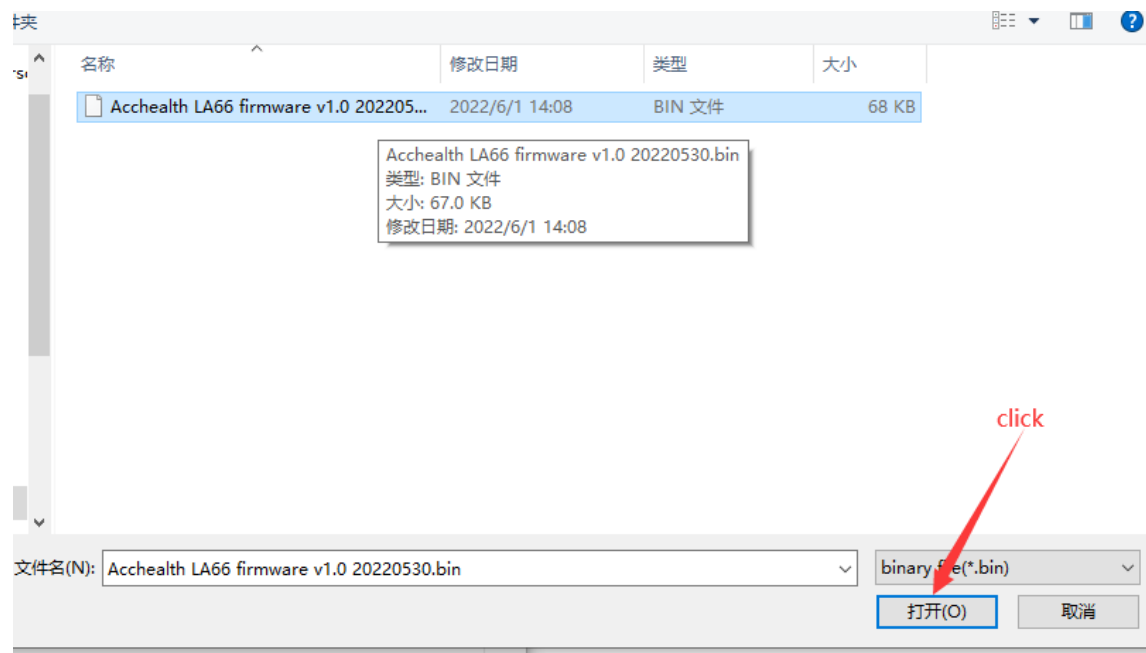
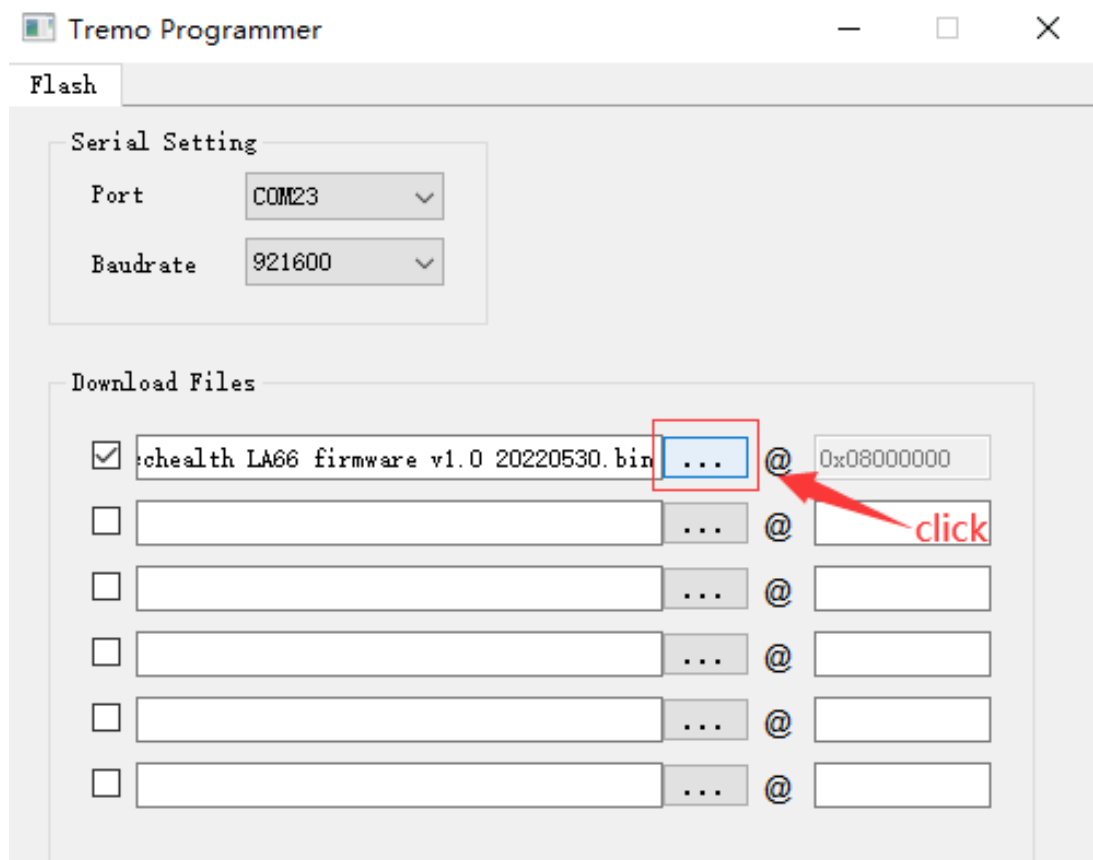


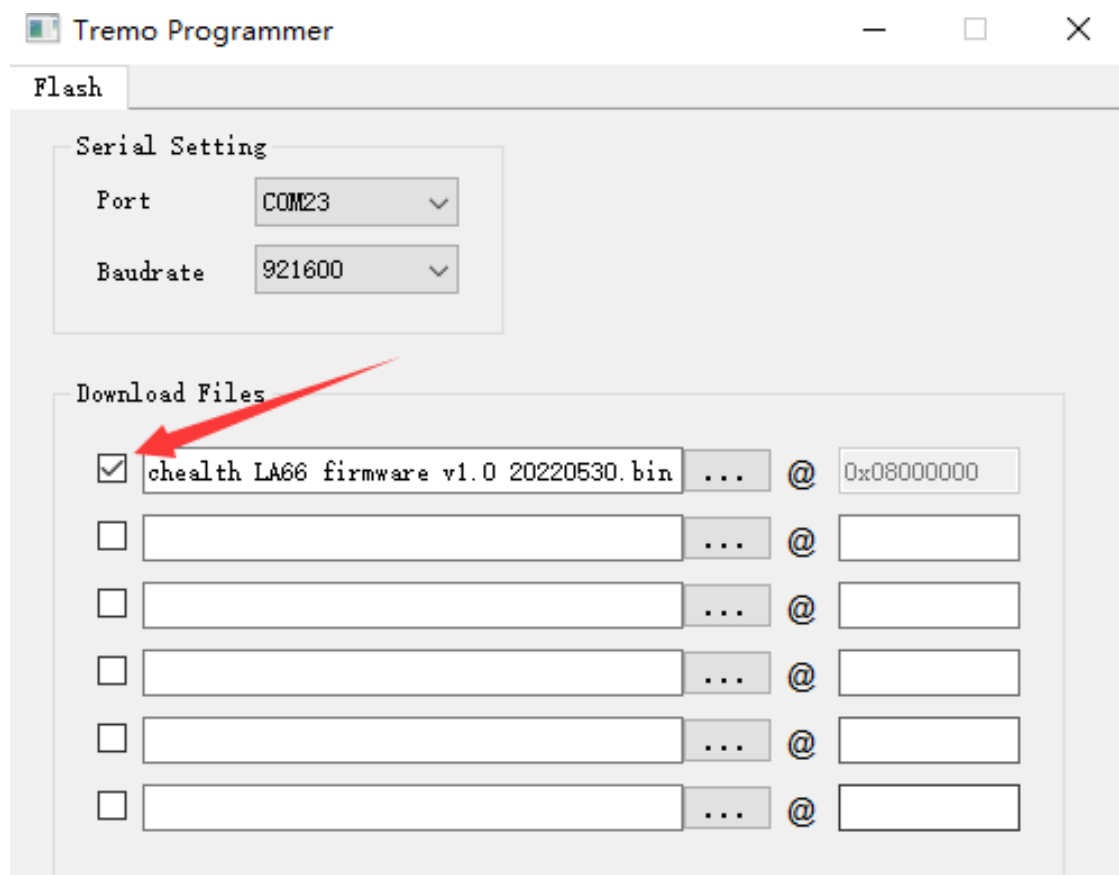


1. USB TTLアダプターに対応するCOMポートを選択します

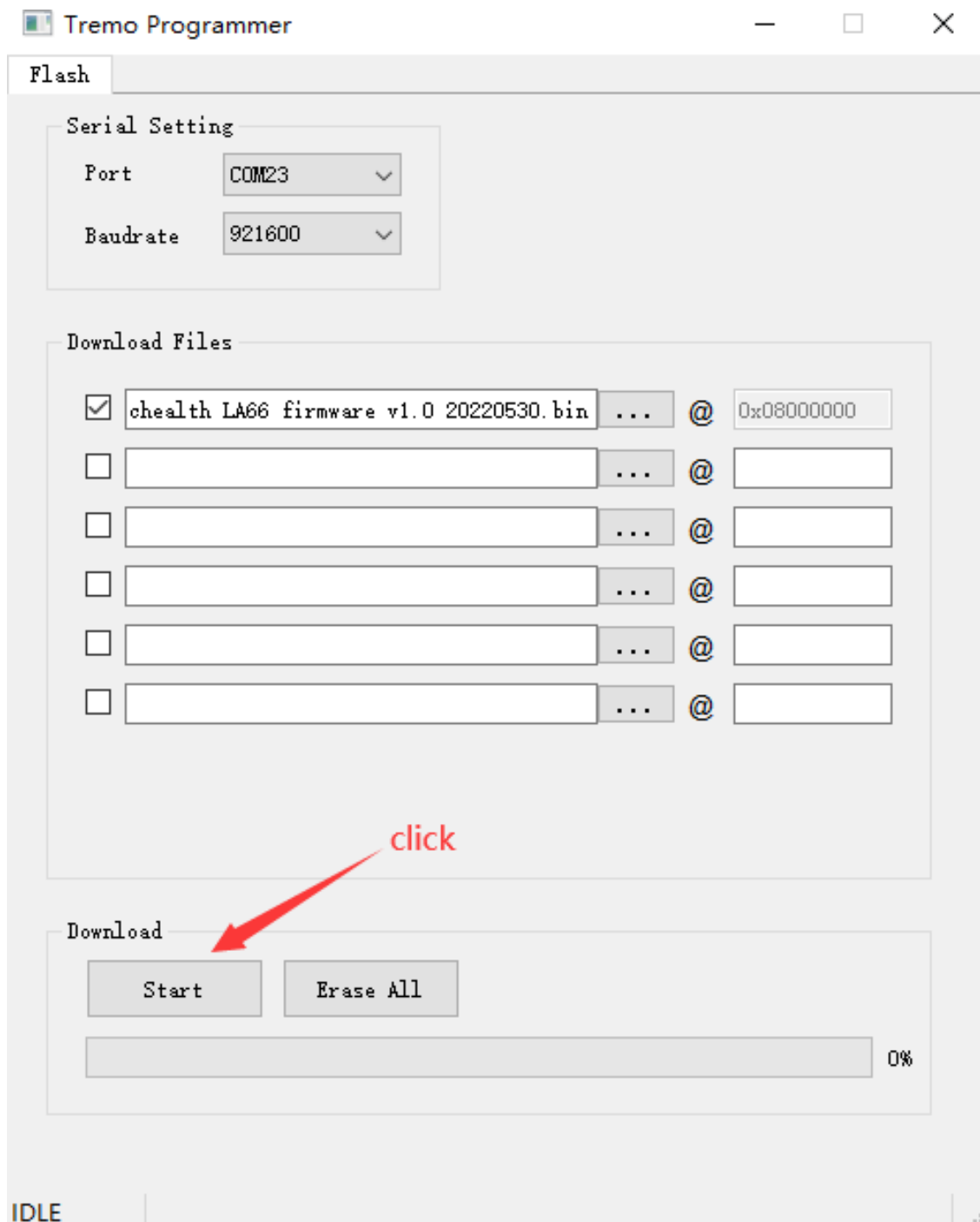


2. 書き込む binファイルを選択します





3. クリックするとダウンロードが開始されます



4. アップデート処理の確認します



下の図は、書き込みが成功していることを表しています



2. FAQ

2.1 LA66のソースコードのインパイル方法は？

ASR6601プラットフォームへのコードのコンパイルおよびアップロードは下記をご参照ください:

<http://wiki.dragino.com/xwiki/bin/view/Main/User%20Manual%20for%20LoRaWAN%20End%20Nodes/LA66%20LoRaWAN%20Module/Compile%20and%20Upload%20Code%20to%20ASR6601%20Platform/>

2.2 LA66のピアツーピアファームウェアはどこにありますか？

LA66ピアツーピアファームウェアは下記をご参照ください:

<http://wiki.dragino.com/xwiki/bin/view/Main/User%20Manual%20for%20LoRaWAN%20End%20Nodes/LA66%20LoRaWAN%20Shield%20User%20Manual/Instruction%20for%20LA66%20Peer%20to%20Peer%20firmware/>

3. 注文情報

品番 **A66-LoRaWAN-Shield-XXX**

XXX: 各国周波数帯域

- **AS923:** LoRaWAN AS923 band(日本仕様)
- **AU915:** LoRaWAN AU915 band
- **EU433:** LoRaWAN EU433 band
- **EU868:** LoRaWAN EU868 band
- **KR920:** LoRaWAN KR920 band
- **US915:** LoRaWAN US915 band
- **IN865:** LoRaWAN IN865 band
- **CN470:** LoRaWAN CN470 band
- **PP:** Peer to Peer LoRa Protocol

4. 参照

- LoRaWAN Shieldのハードウェアに関する情報は、下記をご参照ください:

<https://www.dropbox.com/sh/a3wbmdcvqjxaqw5/AADZfvAiykJTK624RgMquH86a?dl=0>

5. FCC Statement

FCC Caution:

Any Changes or modifications not expressly approved by the party responsible for compliance could void the user's authority to operate the equipment.

This device complies with part 15 of the FCC Rules. Operation is subject to the following two conditions: (1) This device may not cause harmful interference, and (2) this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

IMPORTANT NOTE:

Note: This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class B digital device, pursuant to part 15 of the FCC Rules. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference in a residential installation. This equipment generates, uses and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instructions, may cause harmful interference to radio communications. However, there is no guarantee that interference will not occur in a particular installation. If this equipment does cause harmful interference to radio or television reception, which can be determined by turning the equipment off and on, the user is encouraged to try to correct the interference by one or more of the following measures:

- Reorient or relocate the receiving antenna.
- Increase the separation between the equipment and receiver.
- Connect the equipment into an outlet on a circuit different from that to which the receiver is connected.
- Consult the dealer or an experienced radio/TV technician for help.

FCC Radiation Exposure Statement:

This equipment complies with FCC radiation exposure limits set forth for an uncontrolled environment. This equipment should be installed and operated with minimum distance 20cm between the radiator & your body.