# LG01-JP、および LoRaMini を用い、 The Things Network に接続する方法

2018年6月20日

株式会社オープンウェーブ



# 目次

1	. 本讀	書について	2
2	. The	e Things Netwowk の設定	2
	2.1.	The Things Network へのアカウント登録	2
	2.2.	表示言語の設定(コンソールの日本語化)	2
	2.3.	ゲートウェイの登録	4
	2.4.	アプリケーションの登録	8
	2.5.	デバイスの登録	10
3	. ゲ-	ートウェイ(LG01-JP)の設定	13
	3.1.	前提	13
	3.2.	LG01-JP の設定	16
4	. セン	ンサーノード(LoRa Mini、LoRa Mini Dev)の設定	20
	4.1.	前提	20
	4.2.	プログラムについて	21
	4.3.	備考	24

http://www.openwave.co.jp



## 1. 本書について

本書では、LG01-JP、および LoRaMini(または、LoRaMiniDev)を用い、LoRaWAN のサービスである、 The Things Network に接続する方法を説明します。

# 2. The Things Netwowk の設定

The Things Network を利用するには、アカウントの登録が必要です。また、LG01-JP 等の機器および、 アプリケーションを The Things Network に登録する必要があります。

### 2.1. The Things Network へのアカウント登録

<u>https://www.thethingsnetwork.org/community/yokohama/</u>をブラウザで開き、右上の「SIGN UP」をク リックします。ガイダンスに従って、アカウントを作成してください。

### 2.2. 表示言語の設定(コンソールの日本語化)

アカウントを作成したら、コンソールを日本語化します。上記サイトからログインします。 ログイン後、右上のアイコンから、「MY PROFILE」を選択します。



©2018 株式会社オープンウェーブ



アカウント名の横のペンマーク(画面赤丸部分)をクリックします。

IMUNITIES LABS LEAR	N SUPPORT FORUM	MARKETPLACE	Hi OpenWave 🐨 🔹			
$\sim$						
OpenWav The Things Network Oser						
5: THE THINGS THE THINGS TO BE THE THINGS TO BE THE THINGS TO BE THE THE THE THE THE THE THE THE THE TH	THE THINGS A T BY OC SHIFT	🗢 Or	enWave owns 3 gateway(s).			
	The Things Network Oser THE THINGS A CHARTEN OS	The Things Network User The Things Network User THE THINGS AND	The Things Network Oser S: THE THINGS FOR THE THINGS THE THINGS THE THINGS THE THINGS THE THING S THE THING S THE THING S	The Things Network Ober THE THINGS FILTINGS FIL	The Things Network Oser S: THE THINGS INFERTINGS THE THINGS INFERTING INFERTING THE THINGS INFERTING THE THINGS INFERTING INFERTING INFERTING THE THINGS INFERTING INFERTING THE THINGS INFERTING INFERTING INFERTING THE THINGS INFERTING INFERTING INFERTING THE THINGS INFERTING INFERTING INFERTING INFERTING THE THINGS INFERTING INFERTING INFERTING INFERTING INFERTING THE THINGS INFERTING INFERTING INFERTING INFERTING INFERTING INFERTING INFERTING THE THINGS INFERTING INFERIOR INFERTING	The Things Network User S: THE THINGS HET WORS INTER THINGS THE THINGS INTER THINGS THE THINGS THE THINGS THE THINGS THE THINGS THE THINGS THE THE THINGS THE THIN

「Language」で、「Japanese」を選択し、「Save Changes」で設定を保存します。

OpenWave - The Things   ×		Θ	-	0		×
← → C ● 保護された通信   https://www THETHINGS	w.thethingsnetwork.org/u/OpenWave/settings     COMMUNITIES     LABS     LEARN     SUPPORT     FORUM     MARKETPLACE     Hi OpenWave     •     Website     Website     Twitter handle     Account settings     I allow people to contact me	☆			0	•
	People might want to contact you if something is wrong with your gateway Japanese Japanese Discard changes Save changes					



http://www.openwave.co.jp

# 2.3. ゲートウェイの登録

右上のメニューから、「CONSOLE」を選択します。



#### 「ゲートウェイ一覧」をクリックします。

<ul> <li>← The Things Network Co</li> <li>← → C </li> <li>● 保護され</li> </ul>	× × 、 た通信   https://console.thethingsnetwork.org				<b>⊖</b>	-	0 0	×
	CONSOLE COMMUNITY EDITION	77	プリケーション	ゲートウェイ Suppo	rt 🥯	OpenWa	ive ~	
	♦ Hi, O Welcome to The Th This is where the magic happens. Here you can work with your data. collaborato	<b>penWave!</b> ings Network Console. Register applications, devices and rs and settings.	d gateways, mana	ge your integrations,				
				•				
	アプリケーション一覧	ゲ	ートウェイ	一覧				



「ゲートウェイを登録」をクリックします。

The Things Network Cons >	×		Θ	-	٥	;	×
← → C  ● 保護された通	围信   https://console.th	thingsnetwork.org/gateways	☆	入	<b>~</b>	0	0
	CONSOLE	アプリケーション ゲートウェイ Support	86	Open\	Wave	~	Î
ゲートワ	ウェイ						
							I
	1		Equ				I
5-	NU11		.345				
eui	i-a84041ffff17c444	■ 未接続 A5_923_925					I
eui	i-a84041ffff17c572	LG01-DEMO 未接続 A5.923.925					l
eui	i-a84041ffff17c630	OpenWave-LoRaGW001 未接続 A5_920_923					l
eui	i-abcdef0000000000	OpenWave 4F 未接続 A5_923_925					ł
eui	i-abcdef0000000001	LG01 Demo 未接続 A <u>5.923.925</u>					
		- + M+ - + M+					*

「I'm Using the legacy packet forwarder」のチェックボックスにチェックを入れます。チェック後、 「ゲートウェイ ID」が、「ゲートウェイ EUI」に変わります。

他の項目は以下に従い入力してください。

The Things Network Con: ×			Θ	-	٥	>
→ C 🔒 保護された通信   https://console.thethingsnetwork.org/gateways/register			☆	N 🕹	0	•
THETHINGS CONSOLE NETWORK COMMUNITY EDITION	アプリケーション	ゲートウェイ Support	-	OpenWa	ive 🗸	
ゲートウェイ > Register						
ゲートウェイの登録						
ゲートウェイEUI						
LoRaモジュールのゲートウェイEUI						
		0 bytes	J			
◎ ゲートウェイEUI must consist of exactly 8 bytes						
I'm using the legacy packet forwarder Select this if you are using the legacy <u>Semtech packet forwarder</u> .						
記述						
ゲートウェイの理解できる記述内容						
		•				
		v				
周波数計画						



項目	設定値
ゲートウェイ EUI	LG01-JP 本体の eth1 の MAC アドレス
	※1 LG01-JPの設定でも使いますので控えておいてください。
	※SSH で接続し、「ifconfig -a   grep eth1」で MAC アドレスを確
	認し、「:」抜きで入力します。また、4バイト目と、5バイト目
	に、「FF」を追加します。
	例:A8:40:41:17:C6:28 の場合、A8 40 41 FF FF 17 C6 28
	となります。
記述	ゲートウェイの名前を設定します。
	例えば、「屋上設置ゲートウェイ1」などになります。
周波数計画	「Asia 920-923MHz」を選択します。
Router	「ttn-router-asia-se」を選択します。
場所	画面内の地図から、LG01-JPの設置場所を選択します。
	※地図右上に、「lat」、「lng」の値があります。
	LG01-JP の設定設定で使うので控えておいてください。
アンテナ代替え	「indoor」(屋内)、「outdoor」(屋外)から選択します。

上記入力後、画面右下にある「ゲートウェイ登録」(ブラウザを下にスクロールするとあります)をクリ ックしてください。ゲートウェイの情報が登録され、ゲートウェイの詳細画面が開きます。 右上の「設定」をクリックします。

The Things Network	k Con: X	Θ	_	٥		×
← → C ● 保護	きれた通信   https://console.thethingsnetwork.org/gateways/eui-a84041fff17c444		☆ 📐	2	0	0
	NGS CONSOLE アプリケーション ゲートウェイ Supple R K COMMUNITY EDITION	ort 📟	≦ Ope	nWave	• ~	Â
	ゲートウェイ > 🏷 eui-a84041ffff17c444					
	一覧 トラフィック	設定	>			
	ゲートウェイー覧	✿ 設定				
	ゲートウェイID eui-a84041fff17c444 記述 ◎					
	所有者 ※ OpenWave ユ <u>Iransfer ownership</u> ステークス = 未持続					
	周波数プラン Asia 923-925MHz					
	ルーター グートウェイキー	(fr)				
	居後に閲覧 🌚					
	受信メッセージ ◎ 発信メッセージ ◎					

6/24

©2018 株式会社オープンウェーブ



「ゲートウェイ設定」メニューの、「情報」をクリックします。

		アプリケーション	/ ゲートウェイ	Support	🧉 OpenWave
ゲートウェイ > 🏷 eui-a84041fff	17c572 > Settings				
			一覧 トラ:	フィック 設定	
ゲートウェイ設定	情報				
<u>#2</u>	ブランド				
Owner				0	
場所	モデル				
フライハシー				0	
コラボレータ	アンテナ				
				•	

## 以下を入力し、「ゲートウェイを更新」をクリックします。

項目	設定値
ブランド	Dragino (適当で大丈夫です)
モデル	LG01-JP(または、OLG01-JP) (適当でだ大丈夫です)
アンテナ	2.69dbi (適当で大丈夫です)

※上記項目は、The Things Network 上に公開されます。

以上でゲートウェイの登録は完了です。



# 2.4. アプリケーションの登録

次に、アプリケーションを登録します。コンソールのトップページから、「アプリケーション一覧」を選 択します。



「アプリケーションを追加」をクリックします。

<ul> <li>              ← → C             ▲ 保護わた通信   https://console.thethingsnetwork.org/applications             へ             へ</li></ul>
THE THINGS CONSOLE     COMMUNITY EDITION     アプリケーション ゲートウェイ Support ≤ OpenWave      マプリケーション一覧     アプリケーション一覧     マプリケーション一覧     マプリケーション一覧     マプリケーション一覧     マプリケーションを追加     マグリケーションを追加     ローク      ローク      ローク      ローク
アブリケーション一覧 アブリケーション一覧  アブリケーション一覧  アブリケーション一覧
アプリケーション一覧 アプリケーションを追加
アプリケーション - 覧
アプリケーション一覧  の アプリケーションを追加
abp_test_opw 70 83 D5 7E D0 00 F4 87
gps_otaa GPS OTAA ttn-handler-asia-se 70 83 D5 7E D0 00 C0 83
openwave_demoapp_001 Temperature Demo 001 ttn-handler-asia-se 70 83 D5 7E D0 00 73 90
picoeye-ttn PicoEYE TTN DEMO 270 83 D5 7E D0 00 80 52
あなたはネットワークにいます。さあ一緒に横築しましょう! – <u>The Things Network</u>

8 / 24



## 各項目を入力します。

The Things Network Con. ×		Θ	—	٥	×
← → C 🔒 保護された通信   https://console.thethingsnetwork.org/applications/add		☆	入	<u>a</u> 0	0
THE THINGS         CONSOLE         アプリケーション         ゲートウェイ         Sup           NET WORK         COMMUNITY EDITION         アプリケーション         ゲートウェイ         Sup	pport	<u>esé</u>	OpenV	/ave 、	·
アプリケーション一覧 > アプリケーション追加					
アプリケーション追加					
<b>アプリケーションD</b> ネットワーク内専用識別番号					
<b>記述</b> 新しいネットワークの記述文					
Eg, My sensor network application	0				
<b>アプリケーションEUI</b> アプリケーションEUIは、利便性のためThe Things Networkブロックが発行されます。アプリケーション段定ページで追加することができます					
The Things Networkが発行するEUI					
					•

項目	設定値
アプリケーション ID	半角英数、「_(アンダーバー)」で ID を設定します。
	例: openwave_app_001
記述	このアプリケーションの名前を設定します(適当でだ大丈夫で
	す)。一覧に表示されます。
アプリケーション EUI	(設定不要。自動で発行されます。)
ハンドラー登録	「ttn-handler-asia-se」を選択します。

画面右下の「アプリケーションを追加」(ブラウザを下にスクロールするとあります)をクリックしま す。アプリケーションが追加され、アプリケーションの詳細が表示されます。



2.5. デバイスの登録

次にデバイスを登録するため、「デバイス(端末)」をクリックします。

<ul> <li>The Things Network Con: ×</li> <li>         、</li></ul>	01		0	_ ☆ <u>▶</u>	ں 2 0
THETHINGS CONSOLE	アプリケー	ション ゲートウェイ	′ Support ⊛	≤ OpenW	ave 🗸
アプリケーション一覧 > 🥪 openwave_demoapp_001					
-7	デバイス(端末) Payload Formats	インテグレーション	データ 設定		
アプリケーションオーバーフロー					
アプリケーションID openwave_demoapp_001 記述 Temperature Demo 001			書類		
<b>作成済</b> 9か月前 ハンドラー ttn-handler-asia-se					
アプリケーションEUI			✿ EUI管理		
〈> ニ 70 B3 D5 7E D0 00 73 90 目					

「デバイス登録」をクリックします。

A The Things Network Con: X						Θ	_	٥	×
← → C 🔒 保護された通信   https://console.thethingsnetwork.org/applications/openwave_	demoapp_	001/devices				ŕ	<u>۲</u>	<b>2</b>	0
THETHINGS CONSOLE NETWORK COMMUNITY EDITION			アプリケ	ーション ゲートウェ	イ Suppo	ort 🤗	Open	Wave	~
アプリケーション一覧 > 🥪 openwave_demoapp_001 > デバイス									
	一覧	デバイス(端末)	Payload Formats	インテグレーション	データ	設定			
デバイス					<u>ा इंग्र</u> ू	1乙登録			
< >					1	-4/4			
cayenne_otaa_001				00 19 3C EE	48 47 19 12	•			
cayenne_otaa_002				00 65 AB 7E	2E 3A B6 CB	•			
cayenne_otaa_003				00 CD 68 99	61 5D 23 B4	•			
otaa_test				00 C5 93 2D	7D 2C 30 BA	•			
	+ ++ 4	(一株株) 主) . ス )	1 Thins a biographic						



## 各項目を入力します。

The Things Network Con: X							θ	-	0	2
	n	emoapp_	uu i/devices/registe	アプリケ	ーション ゲートウェ	イ Support	ਮ ਵ	Open	Wave	~
アプリケーション一覧 > 💈	⊜ openwave_demoapp_001 > デバイス									
		一覧	デバイス(端末)	Payload Formats	インテグレーション	データ	设定			
登録デバイス					10	レク取り込みデバ	17			
<b>デバイスID</b> このアプリでは、デバイ	イスがユニークIDである必要があります。									
<b>デバイスEUI</b> デバイスEUIはネットワ・	リーク上でデバイスがユニークである必要があり፣	ます。EU	を後で変更して下;	さい						
*						0 bytes				
<b>App Key</b> App Keyは、デバイスと	ネットワーク間の通信を保護するために使用され	れます								
/	20	項目が生	成されました							

項目	設定値
デバイス ID	半角英数、「_(アンダーバー)」で ID を設定します。
	例: openwave_dev_001
デバイス EUI	入力欄の左にあるアイコン ※をクリックすると自動で生成されま
	す。
Арр Кеу	(設定不要。自動で発行されます。)
App EUI	初期表示から変更不要です。

画面右下の「登録」(ブラウザを下にスクロールするとあります)をクリックします。デバイスが登録さ れ、デバイスの詳細が表示されます。



デバイスのアクティベーションの方式を設定します。「設定」をクリックします。

The Things Network Con: ×		θ	-	٥	×				
← → C	gsnetwork.org/applications/openwave_demoapp_001/devices/ttn-yokohama-end001	☆	<u>ک</u>	<u>a</u> 0	0				
THE THINGS         CONSOLE         アプリケーション         ゲートウェイ         Support           NETWORK         COMMUNITY EDITION         アプリケーション         ゲートウェイ         Support									
アプリケーション一覧 > 🥪 op	nwave_demoapp_001 > デバイス > 📰 ttn-yokohama-end001								
	一覧 データ 設定	D							
デバイスを一覧									
アブリケーションロ デバイスID	openwave_demoapp_001 tn-yokohama-end001								
アクティベーション方法	OTAA								
デバイスEUI	↔ ⇒ 00 75 7D CE 7B 1C 16 68								
アプリケーションEUI	↔ 本 70 B3 D5 7E D0 00 73 90 图								
Арр Кеу									
ステータス	● 発見できません								
ר <i>ר</i>	The second								

「デバイス設定」にある、「アクティベーション方法」を、「OTAA」、「ABP」から選択します。

		Θ	-	٥	×
https://console.thethingsnetwork.o	rg/applications/openwave_demoapp_001/devices/ttn-yokohama-end001/settings	☆	入	~	0 0
SOLE	アプリケーション ゲートウェイ Support	ώ	Open	Wave	~
ヨン一覧 > 🥪 openwave_dem	oapp_001 > デバイス > 🐖 ttn-yokohama-end001 > Settings				
SETTINGS	デバイス設定				
	記述				
	A human-readable description of the device				
	デバイスEUI The serial number of your radio module, similar to a MAC address				
	× 00 75 7D CE 7B 1C 16 68				
	アプリケーションEUI				
	70 B3 D5 7E D0 00 73 90 0				
	<b>アクティペーション方法</b> OTAA ABP				
	https://console.thethingsnetwork.c GOLE JNITY EDITION コン一覧 〉 ② openwave_dem SETTINGS	https://console.thethingsnetwork.org/applications/openwave_demoapp_001/devices/thr-yokohama-end001/settings DILT SUITY EDITION アブリケーション ゲートウエイ Support ■ンー見 > ③ openwave_demoapp_001 > デバイス > (m) thr-yokohama-end001 > Settings SETTINGS F/バイス設定 ILX A human-readable description of the device F/C/ZEUI The serial number of your radio module, similar to a MAC address X 00 75 7D CE 7B 1C 16 68 P7ワリケーションEUI To BSD57ED000 73 90 C P/Dディベーション方法 OTA ABP		● - https://onsole.thethingsnetwork.org/applications/openwave_demoapp_001/devices/thr-yokohama-end001/settings アプリケーション ゲートウェイ Support ● Open コンーペ ● openwave_demoapp_001 > デバイス > 管 thr-yokohama-end001 > Settings SETTINGS デバイス設定 IBL A human-readable description of the device F/(イZEUI The serial number of your radio module, similar to a MAC address ◎ 0 75 7D CE 7B 1C 16 68 ♥ 7/リケーション方法 0 7/57+(->=)=>EUI 70 83D57ED000 73 90 0 7/57+(->=)=ン元は 0 ABP	● - □ https://console.thethingsnetwork.org/applications/openwave_demoapp_001/devices/thr-yokohama-end001/settings アプリケーション ゲートウェイ Support ● OpenWave ■ンース ● openwave_demoapp_001 > デバイス > == thr-yokohama-end001 > Settings SETTINGS デバイス設定 Numan-readable description of the device デバイスEUI The serial number of your radio module, similar to a MAC address N 00 75 7D CE 7B 1C 16 68 P7リケーション方法 (70 83D57E D000 73 90 (70 75 7D CE 7B 1C 16 68 P7ワティーション方法 (71 ABP

# 3. ゲートウェイ(LG01-JP)の設定

次に LG01-JP (または OLG01-JP)の設定を行います。

#### 3.1. 前提

事前に LG01-JP(または OLG01-JP)の以下の設定を行っておいてください。

・インターネットへの接続環境(WiFi、有線 WAN ポート)の設定

・ファームウェアの更新(サポートしているファームウェアのバージョンは、「IoT-4.3.2)になります。
 「Status」→「Overview」で確認できます。ファームウェアのバージョンが、IoT-4.3.2 以外(IoT-4.3.3 以上、IoT-4.3.1 以下の場合)の場合は、「<u>https://www.openwave.co.jp/opwcloud/index.php/s/IYKwbQOJOE7OnaE</u>」からファームウェアのバイナリを取得し、ファームウェアを更新してください。

🕼 dragino-165efc - Overv	ie ×				Θ	-	٥	;
← → C ① 192.168	3.11.101/cgi-bin/luci/admin				0- ☆	Å	2	0
	dragino-165efc			AUTO REFRESH ON				
	Status	Overview Firewall						
•	System	Routes System Log						
	Hostname	Kernel Log	dragino-165efc					
	Router Model	Processes Realtime Graphs	dragino					
	Firmware Version		loT-4.3.2					
	Build Time		Wed Jan 31 15:47:25 CST 2018					
	Kernel Version		3.18.45					
	Local Time		Thu Jun 21 13:54:38 2018					
	Uptime		8d 1h 26m 43s					
	Load Average		0.00, 0.00, 0.00					
	Memory							
	Total Available		39316 kB / 61124 kB (64%)					
	Free		15344 kB / 61124 kB (25%)					
	Cached		16732 kB / 61124 kB (27%)					
192.168.11.101/cgi-bin/luci//ac	dmin/status/overview							



ファームウェアの更新方法は次のとおりです。

「System」→「Backup / Flash Firmware」を選択します。

dragino-165efc Status -	te - Overvie X 192.168.11.101/cgi-bin/luci//admin/status/overview 192.168.11.101/cgi-bin/luci//admin/status/overview 192.168.11.101/cgi-bin/luci//admin/status/overview 192.168.11.101/cgi-bin/luci//admin/status/overview System Network Logoout System Administration Software System Hostname Scheduled Tasks Router Model Loc Configuration Firmware Version Backup / Flash Firmware Build Time Reboot ST 2018 Kernel Version 3.18.45 Local Time Thu Jun 21 14.08:12 2018 Uptime 8d 1h 40m 17s Load Average 0.14, 0.12, 0.05	AUTO REFRESH ON	A		
Status	System Administration				
System	Software Startup				
Hostname	Scheduled Tasks				
Router Model	Mount Points				
Firmware Version	Backup / Flash				
Build Time	Reboot ST 2018				
Kernel Version	3.18.45				
Local Time	Thu Jun 21 14:08:12 2018				
Uptime	8d 1h 40m 17s				
Load Average	0.14, 0.12, 0.05				
Memory					
Total Available	39180 kB / 61124 kB (64%)				
Free	15208 kB / 61124 kB (24%)				
Cached	16732 kB / 61124 kB (27%)				

「Keep Settings」のチェックボックスのチェックを外し、「ファイルを選択」から、「dragino-IoT-v4.3.2-squashfs-sysupgrade.bin」を選択し、「Flash Image」をクリックします。

🕼 dragino-165efc - Backup 🗙	Θ	-	٥	>	(
← → C ① 192.168.11.101/cgi-bin/luci//admin/system/flashops	☆	入	<b>2</b>	0	D
dragino-165efc Status - Sensor - System - Network - Logout					^
Actions Configuration					Ì
Backup / Restore Click "Generate archive" to download a tar archive of the current configuration files. To reset the firmware to its initial state, click "Perform reset" (only possible with squashfs images). Download backup:					l
Reset to defaults:  Ø Perform reset					l
To restore configuration files, you can upload a previously generated backup archive here. Restore backup: ファイルを選択 選択されていません 📵 Upload archive					l
Flash new firmware image Upload a sysupgrade-compatible image here to replace the running firmware. Check "Keep settings" to retain the current configuration (requires a compatible firmware image).					l
Keep settings: ビ Image: ファイルを選択 選択されていません 回 Flash image					
DRAGINO TECHNOLOGY CO., LIMITED					*

14 / 24



!!注意!!「Keep Settings」のチェックボックスのチェックを外しファームウェアの更新を行うと、 ネットワークの設定などが初期化されます。必要な物はバックアップを取得し、ファームウェアの更新後 は、設定をやり直ししてください。



## 3.2. LG01-JP の設定

C 🛈 1	192.168.11.101/cgi-bin/luci//admin/status/overvie	N	☆ 🔼	2
	dragino-165efc Status -	Sensor - System - Network - Logout	AUTO REFRESH ON	
	Status	IOT Server MQTT		
	System	PowerUART GPS Track Server		
	Hostname	MicroController 5efc		
	Router Model	Flash MCU LoRa / LoRaWAN		
	Firmware Version	TCP Client		
	Build Time	Sensor Data 1 15:47:25 CST 2018		
	Kernel Version	3.18.45		
	Local Time	Thu Jun 21 14:12:47 2018		
	Uptime	8d 1h 44m 52s		
	Load Average	0.07, 0.08, 0.05		
	Memory			
	Total Available	39316 kB / 61124 kB (64%)		
	Free	15336 kB / 61124 kB (25%)		
	Cached	16740 kB / 61124 kB (27%)		

「IoT Server」に、「LoRaWAN」を選択し、「Save & Apply」をクリックします。

(これにより、LG01-JP または、OLG01-JP を起動する際の、/usr/bin/lg01\_pkt\_fwd の自動実行設定 がされます。)

🕼 dragino-165efc - IOT Sen X	Θ	-	٥	:	×
← → C () 192.168.11.101/cgi-bin/luci//admin/sensor/iotserver	☆	ト	2	0	0
dragino-165efc Status - Sensor - System - Network - Logout					^
Select IoT Server Select the IoT Server type to connect					
Select IoT Server					
IoT Server LoRaWAN T					
Log Debug Info Level 2					
Save & Apply Save Reset					
DRAGINO TECHNOLOGY CO., LIMITED					



## 次に、「Sersor」→「LoRa / LoRaWAN」をクリックします。

🥱 dragino-165efc - IOT Sen 🗙		Θ	• 0
O 192.168.11.101/cgi-bin/luci//admin/sensor/ic	iserver	\$	. 2
dragino-165efc State	s + Sensor + System + Network + Logout		
Select IoT Server Select the IoT Server type to con Select IoT Server IoT Server Log Debug Info	Lof Lever Lof Lever CPS Track Server HicroController Lof /LofaWAN Lev Sensor Data		
	Save & Apply Save Rese		
DRAGINO TECHNOLOGY CO.,	IMITED		

各項目を入力し、「Save & Apply」をクリックします。

🕼 dragino-165efc - Lo	Ra/L×		Θ – Φ	
← → C 🛈 192.*	168.11.101/cgi-bin/luci//admin/sensor/Lc	łaWAN	☆ 💹 🌌 🧯	•
	dragino-165efc Statu	✓ Sensor ✓ System ✓ Network ✓ Logout		
	LoRa Gateway Se Configuration to communicate with	ttings LoRa devices and LoRaWAN server		
	LoRaWAN Server Sett	ngs		
	Server Address	router.as2.thethings.network		
	Server Port	1700		
	Gateway ID	ABCDEF000000000		
	Mail Address	info@openwave.co.jp		
	Latitude	35.47904702		
	Longtitude	139.63153299		
	Radio Settings			
	Radio settings requires MCU side	ketch support		
	TX Frequency	923400000		
		ateway's LoRa TX Frequency		
	RX Frequency	923200000		



# ■LoRaWAN Server Settings

項目	設定値
Server Address	router.as2.thethings.network
Server Port	1700
Gateway ID	The Things Network で設定した、「ゲートウェイ EUI」
	例 : A84041FFFF17C628(空白は除いてください)
Mail Address	実在する、管理者のメールアドレスなど。
Latitude	The Things Network のゲートウェイ登録時に設定した場所の
	「lat」の値。
Longtitude	The Things Network のゲートウェイ登録時に設定した場所の
	「Ing」の値。

#### ■Radio Settings

項目	設定値
TX Frequency	923400000 など(ゲートウェイが LoRa 通信を送信する際の周波
	数)
RX Frequency	923200000 など(ゲートウェイが LoRa 通信を受信する際の周波
	数)
Encryption Key	(設定不要。)
Spreading Factor	SF10 など(ゲートウェイが LoRa 通信を受信する際の拡散率)
Transmit Spreading	SF9 など(ゲートウェイが LoRa 通信を送信する際の拡散率)
Factor	
Coding Rate	4/5
Signal Bandwidth	125kHz
Preamble Length	8



次に、LG01-JP上のLoRa モジュールのMCUを書き換えます。

<u>https://www.openwave.co.jp/opwcloud/index.php/s/C1c6vVAerwCFreK</u>から、バイナリファイル (single\_pkt\_fwd\_v003.hex) をダウンロードします。ダウンロードしたら、「Sensors」→「Flash

MCU」を開きます。

🕈 dragino-165efc - Overvie 🗙 🔪			Θ -	0
→ C ① 192	2.168.11.101/cgi-bin/luci/admin		ዮ 🕁 📙	2 0
	dragino-165efc Sta		AUTO REFRESH ON	
	Status	IOT Server MQTT		
	System	PowerUART GPS Track Server		
	Hostname	MicroController 5efc		
	Router Model	Flash MCU		
	Firmware Version	TCP Client		
	Build Time	Sensor Data 1 15:47:25 CST 2018		
	Kernel Version	3.18.45		
	Local Time	Wed Jun 27 19:47:15 2018		
	Uptime	6d 5h 31m 29s		
	Load Average	0.00, 0.03, 0.02		
	Memory			
	Total Available	36428 kB / 61124 kB (59%)		
	Free	12576 kB / 61124 kB (20%)		
	Cached	16612 kB / 61124 kB (27%)		

「ファイルを選択」をクリックし、single\_pkt\_fwd\_v003.hex を指定します。その後、「Flash Image」 をクリックしてください。

🝠 dragino-165efc -	Flash M ×	Θ –	٥
- > C 🛈 19	12.168.11.101/cgi-bin/luci//admin/sensor/flashmcu	* 🗷	0
	dragino-165efc Status - Sensor - System - Network - Logout		
	Upload Image to MCU		
	MCU Image: ファイルを選択 single_pktv003.hex 🙆 Flash Image		
	DRAGINO TECHNOLOGY CO., LIMITED		

以上で、LG01-JPの設定は完了です。

19 / 24



## 4. センサーノード(LoRa Mini、LoRa Mini Dev)の設定

次に、LoRa Mini、または LoRa Mini Dev に、プログラムを書き込みし、ゲートウェイと通信できるよう にします。

#### 4.1. 前提

- プログラムの書き込みは、パソコンと USB ケーブルで LoRa Mini (LoRa Mini の場合は、LoRa Test Utility が必要です)、または LoRa Mini Dev を接続し、ArduinoIDE で書き込みします。こちらの準 備ができていることが前提となります。
- サンプルプログラムは、温度、湿度センサーのデータを The Things Network に送信するプログラム になっています。以下の図を参考に、LoRa Mini と温度、湿度センサー(DTH11)を接続しておいて ください。





README.md

# 4.2. プログラムについて

ArduinoIDE に、LoRaWAN 通信を行うためのプログラム用のライブラリである、LMIC(LoraWAN-in-C library)をインストールします。

#### arduino-lmic-master-for-LG01-JP.zip &

https://www.openwave.co.jp/opwcloud/index.php/s/LqMCRtKXkD04rVG

からダウンロードして、解凍し、C:¥Users¥xxxx¥ドキュメント¥Arduino¥libraries¥(環境によって異 なりますので、ArduinoID のライブラリのフォルダを確認してください)に、解凍した arduino-lmicmaster-for-LG01-JP をコピーします。

	, instances	
(前)	更新日時	種類
Adafruit_Circuit_Playground	2018/05/01 14:47	ファイル フォルダー
Adafruit_Unified_Sensor	2017/11/10 17:54	ファイル フォルダー
arduino-Imic-master-for-LG01-JP	2018/06/13 13:55	ファイル フォルダー
Bridge	2018/05/01 14:46	ファイル フォルダー
DHT_sensor_library	2017/11/10 17:53	ファイル フォルダー
Firmata	2018/05/01 14:47	ファイル フォルダー
LoRa	2017/12/06 12:30	ファイル フォルダー
SD	2018/05/01 14:47	ファイル フォルダー
TheThingsNetwork	2018/05/01 14:48	ファイル フォルダー
TinyGPS-13	2017/11/21 11:58	ファイル フォルダー
readme.txt	2016/07/25 11:58	テキスト ドキュメント
Λ > PC > K≠τXVK > Arduin	o > libraries > arduino-In	nic-master-for-l G01-
↑ - PC > ドキュメント > Arduing	o > libraries > arduino-In 更新日時	nic-master-for-LG01- 種類
↑ <mark>· · PC · ドキュメント · Arduina</mark> 前 ^	o > libraries > arduino-In 更新日時	nic-master-for-LG01- 種類 ファイル・フォルダー
↑ PC > ドキュメント > Arduina 前 ^ assets	b > libraries > arduino-In 更新日時 2018/06/13 13:55 2018/06/13 13:55	nic-master-for-LG01- 種類 ファイル フォルダー ファイル フォルダー
↑ PC > ドキュメント > Arduina 前 assets doc	o > libraries > arduino-Im 更新日時 2018/06/13 13:55 2018/06/13 13:55 2018/06/13 13:55	nic-master-for-LG01- 種類 ファイル フォルダー ファイル フォルダー ファイル フォルダー
↑ PC > ドキュメント > Arduing 前 assets doc examples	b > libraries > arduino-In 更新日時 2018/06/13 13:55 2018/06/13 13:55 2018/06/13 13:55 2018/06/13 13:55	nic-master-for-LG01- 種類 ファイル フォルダー ファイル フォルダー ファイル フォルダー ファイル フォルダー
↑ PC > ドキュメント > Arduina 前 assets doc examples project_config	b > libraries > arduino-lm 更新日時 2018/06/13 13:55 2018/06/13 13:55 2018/06/13 13:55 2018/06/13 13:55 2018/06/13 13:55 2018/06/13 13:55	nic-master-for-LG01- 種類 ファイル フォルダー ファイル フォルダー ファイル フォルダー ファイル フォルダー ファイル フォルダー
↑ PC > ドキュメント > Arduing 前 assets doc examples project_config src ugitionore	o > libraries > arduino-lm 更新日時 2018/06/13 13:55 2018/06/13 13:55 2018/06/13 13:55 2018/06/13 13:55 2018/06/13 13:55 2018/06/13 13:55	nic-master-for-LG01- 種類 ファイル フォルダー ファイル フォルダー ファイル フォルダー ファイル フォルダー ファイル フォルダー ファイル フォルダー テキスト ドキュメント
↑ PC > ドキュメント > Arduina 前 assets doc examples project_config src .gitignore .hgianore	b > libraries > arduino-lm 更新日時 2018/06/13 13:55 2018/06/13 13:55 2018/06/13 13:55 2018/06/13 13:55 2018/06/13 13:55 2018/06/13 13:55 2018/06/13 13:55	nic-master-for-LG01- 種類 ファイル フォルダー ファイル フォルダー ファイル フォルダー ファイル フォルダー ファイル フォルダー テキスト ドキュメント HGIGNORE ファイノ
↑ PC > ドキュメント > Arduing 前 assets doc examples project_config src .gitignore .hgignore .travis.vml	b > libraries > arduino-lm 更新日時 2018/06/13 13:55 2018/06/13 13:55 2018/06/13 13:55 2018/06/13 13:55 2018/06/13 13:55 2018/06/13 13:55 2018/06/13 13:55 2018/06/13 13:55 2018/06/13 13:55	nic-master-for-LG01- 種類 ファイル フォルダー ファイル フォルダー ファイル フォルダー ファイル フォルダー ファイル フォルダー テキスト ドキュメント HGIGNORE ファイル YML ファイル
↑ PC > ドキュメント > Arduing assets doc examples project_config src .gitignore .hgignore .travis.yml HOWTO-ADD-REGION.md	b > libraries > arduino-lm 更新日時 2018/06/13 13:55 2018/06/13 13:55 2018/06/13 13:55 2018/06/13 13:55 2018/06/13 13:55 2018/06/13 13:55 2018/06/13 13:55 2018/06/13 13:55 2018/06/13 13:55 2018/06/13 13:55	nic-master-for-LG01- 種類 ファイル フォルダー ファイル フォルダー ファイル フォルダー ファイル フォルダー ファイル フォルダー テキスト ドキュメント HGIGNORE ファイル YML ファイル MD ファイル
↑ PC > ドキュメント > Arduina 前 assets doc examples project_config src .gitignore .hgignore .hgignore HOWTO-ADD-REGION.md library.properties	b > libraries > arduino-lm 更新日時 2018/06/13 13:55 2018/06/13 13:55	nic-master-for-LG01- 種類 ファイル フォルダー ファイル フォルダー ファイル フォルダー ファイル フォルダー ファイル フォルダー ファイル フォルダー テキスト ドキュメント HGIGNORE ファイル YML ファイル PROPERTIES ファイ

21 / 24

2018/06/13 13:55 MD ファイル

ታ



アクティベーションの方式が、ABP か OTAA でプログラムが異なります。

#### ※ABP の場合

https://www.openwave.co.jp/opwcloud/index.php/s/SykW5NGJZfqvLJW

からスケッチをダウンロードして解凍し、ArduinoIDE で開いてください。

39行目からのデバイスアドレス、ネットワークセッションキー、アプリケーションキーの値を、The Things Network の「2.5 デバイスの登録」で作成したデバイスの値に変更します。

39 /\*+ \* 以下の、デバイスアドレス、ネットワークセッションキー、アプリケーションセッションキー↓ \* を、The Things Networkで取得した値に変更してください。↓ 40 41 42 \*/↓ |// デバイスアドレス↓ 43 static const u4\_t DEVADDR = 0x00000000;↓ // ネットワークセッションキー↓ 44 45 static const PROGMEM u1\_t NWKSKEY[16] = { 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x( // アプリケーションセッションキー↓ 46 47 static const u1\_t PROGMEM APPSKEY[16] = { 0x00, 0x0 48

上記の値は、The Things Network のデバイスの詳細画面で確認できます。



22 / 24

©2018 株式会社オープンウェーブ



#### ※OTAA の場合

https://www.openwave.co.jp/opwcloud/index.php/s/ljNzKY7p1wJdcTo

からスケッチをダウンロードして解凍し、ArduinoIDE で開いてください。

40行目からのデバイス EUI、アプリケーション EUI、アプリケーションキーの値を、The Things Network の「2.5 デバイスの登録」で作成したデバイスの値に変更します。デバイス EUI と、アプ リケーション EUI は、lsb で記述してください(lsb については下図を参照ください)。

40 /\*+ \* 以下の、デバイスEUI、アプリケーションEUI、アプリケーションセッションキー↓ 41 The Things Networkで取得した値に変更してください。↓ 42 \*を. \* デバイスEUI、アプリケーションEUIは、LSBの値を取得してください。↓ 43 \*/↓ 44 // デバイスEUI↓ 45 static const u1\_t PROGMEM DEVEUI[8]={ 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 46 // アブリケーションEUI↓ 47 48 |static const u1\_t PROGMEM APPEUI[8]={ 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 49 // アブリケージョンキー↓ 50 |static const u1\_t PROGMEM APPKEY[16] = { 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x0





#### 4.3. 備考

エンドノードのSF 値の変更や、周波数の変更は、LMiC ライブラリのコンフィグファイルで行います。

 $\label{eq:arduino} \ensuremath{\&} \ensuremath{\&} \ensuremath{\&} \ensuremath{\&} \ensuremath{\&} \ensuremath{\&} \ensuremath{arduino}\ensuremath{ard$ 

AS923 で、DR10 以外で通信する場合に以下を define してください。 また、Join 時の DR 値を変更するため、lmic\_bandplan\_as923.h の LMICbandplan\_getInitialDrJoin()も 変更してください。

#### #define OTHER\_DR\_AS923

送信する際の DR 値の変更は、プログラムで行います。

// 送信時の DR 値の設定

LMIC\_setDrTxpow(AS923\_DR\_SF10,13);

// RX2 ウィンドウの DR 値設定

LMIC.dn2Dr = AS923\_DR\_SF9;

#### $\label{eq:asymptotic} \ensuremath{\mathbb{X}} \ensuremath{\mathbb{X}} \ensuremath{\mathbb{X}}\ensuremath{\mathbb{$

送受信の周波数の設定は、lorabase\_as923.h で行います。LG01-JP は1 チャンネルなので、AS923\_F1 および AS923\_F2 は同じ値にしてください。

enum {

AS923_F1	= 923200000,	// g1	SF7-12
AS923_F2	= 923200000,	// g1	SF7-12
AS923_FDOWN	= 923400000,	//	(RX2 freq, DR2)
AS923_FBCN	= 923400000,	//	default BCN, DR3
AS923_FPING	= 923400000,	//	default ping, DR3

};

24 / 24