

温湿度センサユニット (ES920LRTH2)

取扱説明書

株式会社 EASEL

## 目次

ユニット仕様.....	2
LoRaWAN 仕様.....	3
各部の名称 .....	4
ES920LRTH2 基本仕様 .....	5
データフォーマット.....	6
電池寿命 .....	7
メンテナンスコマンド .....	8
コマンド詳細.....	10
安全にお使いいただくために .....	18

温湿度センサユニット(ES920LRTH2)は、920MHz 帯無線 IC(LoRa 変調)と温湿度センサを組み合わせたセンサユニットです。

温湿度センサユニット(ES920LRTH2)の主な特徴として以下が挙げられます。

1. 高精度な温湿度データ

温湿度センサにセンシリオン製 SHT-31 を採用し、バラツキの少ない高精度なデータを提供します。

2. 広域ネットワーク

LoRa 長距離無線の特徴を生かし、ゲートウェイ(親機)：センサユニット(子機) = 1：N の広域スター型ネットワークの構築が可能です。

3. LoRaWAN 仕様 1.0.2 準拠

温湿度ユニット(ES920LRTH2)は、LoRaWAN 仕様 1.0.2 に準拠します。

4. 長期間のメンテナンスフリー

低消費電力化により単 4 乾電池 2 本で約 10 年(無線設定に依存します)の連続稼働が可能です。

## ユニット仕様

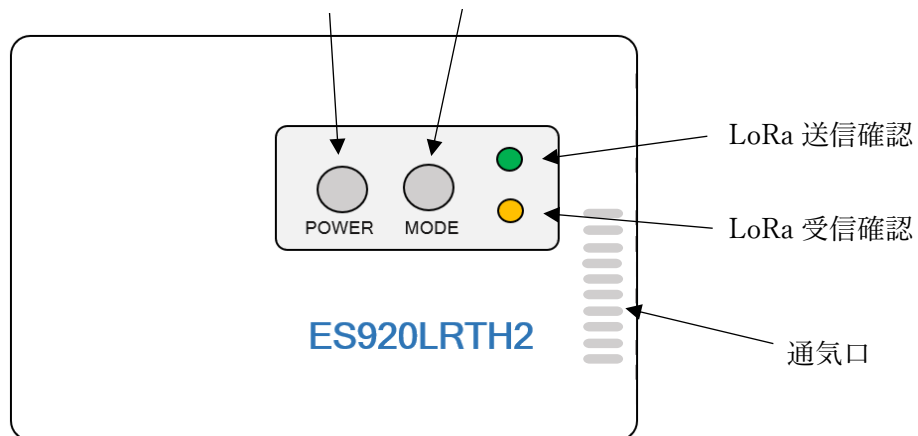
項目	仕様内容
品名	温湿度センサユニット
型名	ES920LRTH2
無線方式	920MHz 帯 LoRa 変調 LoRaWAN 仕様 1.0.2 準拠
アンテナ	内蔵チップアンテナ
温湿度センサ	センシリオン製 SHT-31
測定精度	温度 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 湿度 $\pm 5\%RH$
ボタン	電源ボタン モードボタン ※標準品では未使用
LED	LoRa 送信確認 : 緑 LoRa 受信確認 : 橙
設定コネクタ	ユニットパラメータ設定
消費電流	通常時 : 4.0uA 通信時(ピーク時) : 45mA
電源	単 4 乾電池 $\times 2$
温度動作範囲	$-20 \sim +80^{\circ}\text{C}$ 結露なきこと
防塵・防水	IP55
外形寸法	幅 100mm 高さ 65mm 奥行 25mm
質量	80 g ※電池を除く
工事設計認証	006-000710

## LoRaWAN 仕様

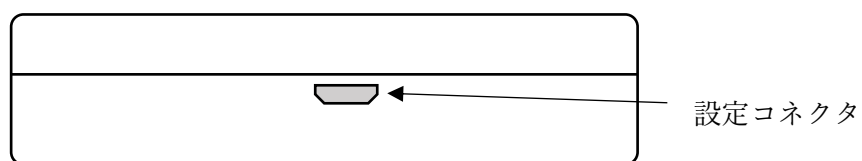
項目	仕様内容
仕様バージョン	1.0.2
クラス	クラス A
アクティベート方式	OTAA (Over the Air Activation) ABP (Activation by Personalization)
帯域幅	125kHz
拡散率	7 8 9 10 11 12
送信出力	13dBm
デフォルトチャンネルリスト	923.2MHz 923.4MHz
デフォルトデータレート	DR0 DR1 DR2 DR3 DR4 DR5
Join-Request チャンネルリスト	923.2MHz 923.4MHz
Join-Request データレート	DR2
RECEIVE_DELAY1	1 秒
RECEIVE_DELAY2	2 秒
JOIN_ACCEPT_DELAY1	5 秒
JOIN_ACCEPT_DELAY2	6 秒
MAX_FCNT_GAP	16384
ADR_ACK_LIMIT	64
ADR_ACK_DELAY	32
ACK_TIMEOUT	2 ± 1 秒

# 各部の名称

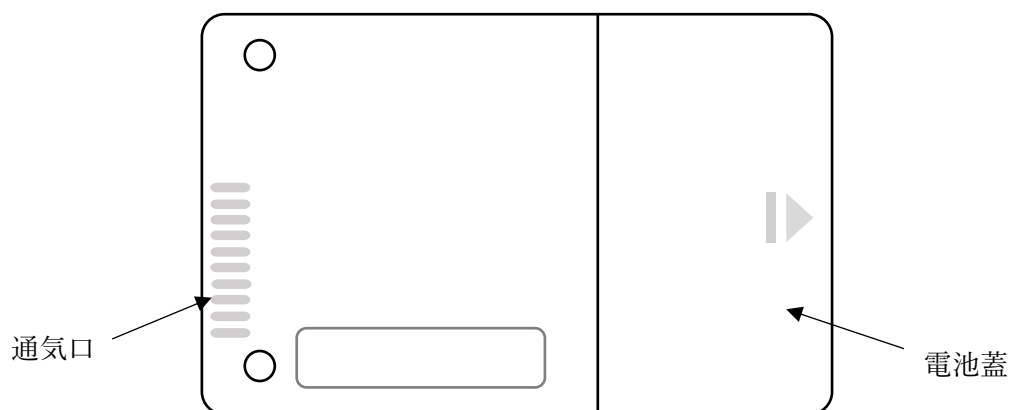
電源ボタン    モードボタン



前面



側面



背面

## ES920LRTH2 基本仕様

1. 電池蓋を横にスライドして開け、中蓋を外し、単 4 乾電池を入れます（電池の＋、－の向きを間違えないよう確認してください）。中蓋、電池蓋を閉めます。
  2. 電源ボタンを押し、電源を ON にします。
  3. 電源 ON 後の 10 秒間は、LoRa 送信確認、LoRa 受信確認 LED が点滅します。
  4. LoRaWAN アクティベート方式が OTAA の場合、Join-Request を送信します。  
この時、LoRa 送信確認 LED 緑が点灯します。
  5. 温湿度センサから取得した温度と湿度、動作電圧をゲートウェイに送信します。  
※ 送信時に LoRa 送信確認 LED が点灯します。  
※ ACK 受信時に LoRa 受信確認 LED が点灯します。
  6. 温度と湿度、動作電圧を送信後、スリープ状態となり次の送信タイミングになるまで待機します。
  7. 電源ボタンを長押しし、電源を OFF にします。
- ※ 5.,6.の動作を一定周期で繰り返します。
- ※ ACK 受信ができない場合、送信間隔を 4 分周し、再度送信処理を行います。  
(10 分設定の場合は、2 分 30 秒、5 分、7 分 30 秒後に送信を行います。)

## データフォーマット

ES920LRTH2 から送信するデータのフォーマットは以下の通りです。

但し、MAC コマンドが付与される場合は FOpts 分だけデータ長が長くなります。

MHDR	MAC Payload						MIC	
	FHDR	Fport	FRM Payload					
			種別	再送回数	温度	湿度		電圧
←1byte→	←7byte→	←1byte→	←4bit→	←4bit→	←2byte→	←2byte→	←2byte→	←4byte→

種別            4：温湿度ユニット 2

再送回数      再送を行った場合の再送フレーム番号を示します。(1~3)  
再送フレーム以外は 0 となります。

温度            温湿度センサから取得した温度を示します。  
実際の温度は、 $^{\circ}\text{C} = -45 + 175 \times \text{温度} \div (2^{16} - 1)$  により算出します。

湿度            温湿度センサから取得した湿度を示します。  
実際の湿度は、 $\%RH = 100 \times \text{湿度} \div (2^{16} - 1)$  により算出します。

電圧            電池電圧を示します。  
実際の電圧は、 $V = 3.0 \div (2^{12} - 1) \times \text{電池電圧}$  により算出します。



## 電池寿命

電池寿命は、以下の通り様々な条件で変化します。

- ・ ACK受信の有無
- ・ データレート
- ・ データ長
- ・ 送信周期

※本書に記載の値は目安として捉えて下さい。

下表に ACK 受信有、データレート DR2(拡散率 10)、データ長 7byte の場合の電池寿命を示します。

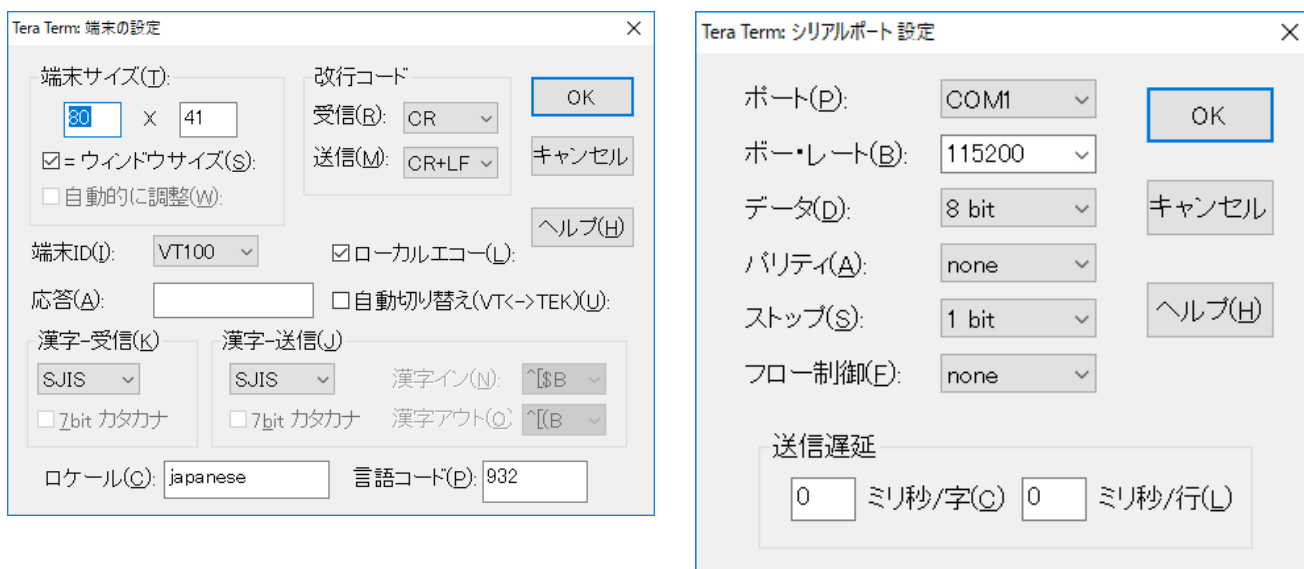
送信周期	送信周期(秒)	平均電流(mA)	時間	日	年
1分	60	0.545	1,467.9	61.2	0.17
5分	300	0.112	7,130.1	297.1	0.81
10分	600	0.058	13,769.2	573.7	1.57
30分	1,800	0.022	36,308.3	1512.8	4.14
1時間	3,600	0.013	61,459.2	2560.8	7.02
3時間	10,800	0.007	114,194.6	4758.1	13.04

※ 無線環境が悪い場合、ACK 受信待ち時間の増加、送信回数の増加、データレートの低下により電池寿命が短くなる場合があります。

## メンテナンスコマンド

ユニット側面に用意した設定コネクタから本ユニットの動作に係るパラメータの変更が可能です。  
パラメータ変更は以下の手順で行います。

- ① microUSB ケーブルを設定コネクタに接続します。
- ② 自動的にデバイスドライバのインストールが開始します。
  - ※ インストールに失敗した場合は、メーカーサイトからデバイスドライバのダウンロードをお願いします。  
[https://www.silabs.com/documents/public/software/CP210x\\_Universal\\_Windows\\_Driver.zip](https://www.silabs.com/documents/public/software/CP210x_Universal_Windows_Driver.zip)
- ③ パソコンでターミナルソフトウェアを起動し、以下の通り設定します。
  - ※ ターミナルソフトウェアに Tera Term を使用する場合は例です。
  - ※ ポートはお使いの環境に応じて変更して下さい。



- ④ 電源ボタンを押し、LoRaWAN > が表示される事を確認します。
- ⑤ 任意のコマンドを入力します。
- ⑥ 変更パラメータを保存する為、save コマンドを入力します。
- ⑦ USB ケーブルをコネクタから切断します。

※ターミナルソフトウェアからの入力が無い状態が 10 秒間継続すると、データ通信に移行します。

表. コマンド一覧

コマンド	ショート コマンド	設定内容	デフォルト	設定範囲	備考
class	a	LoRaWAN クラス設定	class A	class A class B class C	class B、C は将来の為の予約
adr	b	ADR 設定	ON	ON OFF	
activate	c	アクティベーション設定	OTAA	OTAA ABP	
deveui	d	DevEUI 設定	0		
appeui	e	AppEUI 設定	0		
appkey	f	AppKey 設定	0		
devaddr	g	DevAddr 設定	0		
nwkskey	h	NwkSKye 設定	0		
appskey	i	AppSKey 設定	0		
ack	j	Acknowledge 使用設定	ON	OFF ON	
datarate	k	データレート設定	DR2	DR0 DR1 DR2 DR3 DR4 DR5	
power	l	最大送信出力設定	13dBm	13dBm 12dBm 10dBm 8dBm	
sendtime	m	送信間隔設定	60	1~86400	秒単位
version	v	ソフトウェアバージョン取得	-	-	
save	w	FlashROM への設定値書き込み	-	-	
load	x	デフォルト値の読み出し	-	-	
show	y	設定値確認	-	-	
start	z	データ通信状態に移行	-	-	

※各コマンドはコマンド名の代わりにショートコマンドでの入力が可能です。

※コマンド入力後は必ずエンターキーを押下して下さい。

## コマンド詳細

### class コマンド

説明	LoRaWAN クラスを設定します。 ※Class B と Class C は将来の為の予約です。本バージョンでは使用できません。
オプション	1. Class A 2. Class B 3. Class C
デフォルト値	Class A
オプション選択	設定値を下記の一覧から番号で選択して下さい。  1. Class A 2. Class B 3. Class C  select number >

### adr コマンド

説明	ADR(Adaptive Data Rate)機能を使用するかどうかを設定します。
オプション	1. ON            ADR を使用する 2. OFF          ADR を使用しない
デフォルト値	ON
オプション選択	設定値を下記の一覧から番号で選択して下さい。  1. ON 2. OFF  select number >

### activate コマンド

説明	Activation プロセスを選択します。
オプション	1. Over The Air Activation 2. Activation by Personalization
デフォルト値	Over The Air Activation
オプション選択	設定値を下記の一覧から番号で選択して下さい。  1. Over The Air Activation 2. Activation by Personalization  select number >

### deveui コマンド

説明	Over The Air Activation で使用する任意の DevEUI 値を設定します。 DevEUI は、エンドデバイスを識別するエンドデバイス ID です。 ※ 出荷時には固有の DevEUI を設定してあります。
オプション	0000000000000000 ~ FFFFFFFFFFFFFFFF
デフォルト値	0000000000000000
オプション設定	設定値を 16 進数で入力して下さい。  please set DevEUI (8byte) >

appeui コマンド

説明	Over The Air Activation で使用する任意の AppEUI 値を設定します。 AppEUI は、サーバーアプリケーションを識別するアプリケーション ID です。
オプション	0000000000000000 ~ FFFFFFFF
デフォルト値	0000000000000000
オプション設定	設定値を 16 進数で入力して下さい。 please set AppEUI (8byte) >

appkey コマンド

説明	Over The Air Activation で使用する任意の AppKey 値を設定します。
オプション	00000000000000000000000000000000 ~ FFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFF
デフォルト値	00000000000000000000000000000000
オプション設定	設定値を 16 進数で入力して下さい。 please set AppKey (16byte) >

devaddr コマンド

説明	Personalization で使用する任意の DevAddr 値を設定します。 DevAddr は、デバイスを識別する ID です。
オプション	00000000 ~ FFFFFFFF
デフォルト値	00000000
オプション設定	設定値を 16 進数で入力して下さい。 please set DevAddr (00000000 - FFFFFFFF) >

nwkskey コマンド

説明	Personalization で使用する任意の NwkSKey 値を設定します。
オプション	00000000000000000000000000000000 ~ FFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFF
デフォルト値	00000000000000000000000000000000
オプション設定	設定値を 16 進数で入力して下さい。 please set NwkSKey (16byte) >

appskey コマンド

説明	Personalization で使用する任意の AppSKey 値を設定します。
オプション	00000000000000000000000000000000 ~ FFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFF
デフォルト値	00000000000000000000000000000000
オプション設定	設定値を 16 進数で入力して下さい。 please set AppSKey (16byte) >

## ack コマンド

説明	ゲートウェイにデータを送信する際、ACK 受信を行うか否かを設定します。
オプション	1. ON           ACK 受信を行う 2. OFF          ACK 受信を行わない
デフォルト値	ON
オプション選択	設定値を下記の一覧から番号で選択して下さい。  1. ON 2. OFF  select number >

## datarate コマンド

説明	Over the Air Activation の場合の Join-Accept 後のアップリンクデータレート、Personalization の場合のアップリンクデータレートを設定します。
オプション	1. DR0   帯域幅 125kHz 拡散率 12 2. DR1   帯域幅 125kHz 拡散率 11 3. DR2   帯域幅 125kHz 拡散率 10 4. DR3   帯域幅 125kHz 拡散率 9 5. DR4   帯域幅 125kHz 拡散率 8 6. DR5   帯域幅 125kHz 拡散率 7
デフォルト値	DR2
オプション選択	設定値を下記の一覧から番号で選択して下さい。  1. DR0 2. DR1 3. DR2 4. DR3 5. DR4 6. DR5  select number >



power コマンド

説明	最大送信出力を設定します。
オプション	1. 13dBm 2. 12dBm 3. 10dBm 4. 8dBm
デフォルト値	13dBm
オプション選択	設定値を下記の一覧から番号で選択して下さい。  1. 13dBm 2. 12dBm 3. 10dBm 4. 8dBm  select number >

sendtime コマンド

説明	送信間隔を秒単位で設定します。
オプション	1~86400
デフォルト値	60
オプション選択	設定値を 10 進数で入力して下さい。 please set send interval time (1 - 86400) >

#### version コマンド

説明	本ソフトウェアのバージョンを取得します。
オプション	なし
デフォルト値	なし

#### save コマンド

説明	内蔵 FlashROM に設定値を保存します。
オプション	なし
デフォルト値	なし

#### load コマンド

説明	全ての設定値にデフォルト値を適用します。 デフォルト値を保存する場合は、save コマンドを実行して下さい。
オプション	なし
デフォルト値	なし

#### show コマンド

説明	現在の設定値を表示します。
オプション	なし
デフォルト値	なし







start コマンド

説明	データ通信状態に移行します。
オプション	なし
デフォルト値	なし

help コマンド

説明	コマンド一覧を表示します。
オプション	なし
デフォルト値	なし

・安全にお使いいただくために

 分解禁止	<p><b>分解、改造しない</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●故障の原因となります。</li> <li>●感電の危険があります。</li> </ul>	 禁止	<p><b>不安定な場所に置かない</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●落下してケガをする可能性があります。</li> <li>●本機の破損・故障の原因となります。</li> </ul>
 禁止	<p><b>内部に水や異物を入れない</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●故障の原因となります。</li> <li>●感電・火災の危険があります。</li> </ul>	 禁止	<p><b>本ユニットの上に物を置かない</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●破損・故障の原因となります。</li> </ul>
 禁止	<p><b>濡れた手で触らない</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●感電の危険があります。</li> </ul>	 禁止	<p><b>幼児やペットなどに誤って触らせない</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●大けがの原因となります。</li> </ul>
 注意	<p><b>万一、異常が発生したとき</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●本体から異臭や煙が出たときは、ただちに電源を OFF し、販売店にご相談ください。</li> </ul>		



本製品は、人命にかかわる設備や機器、および高い信頼性や安全性を必要とする設備や機器（医療関係、航空宇宙関係、輸送関係、原子力関係）への組み込みは考慮されていません。

これらの機器での使用により人身事故や財産損害が発生しても、弊社ではいかなる責任も負いかねます。