

LoRaWAN デバイス **LW01-NWP**

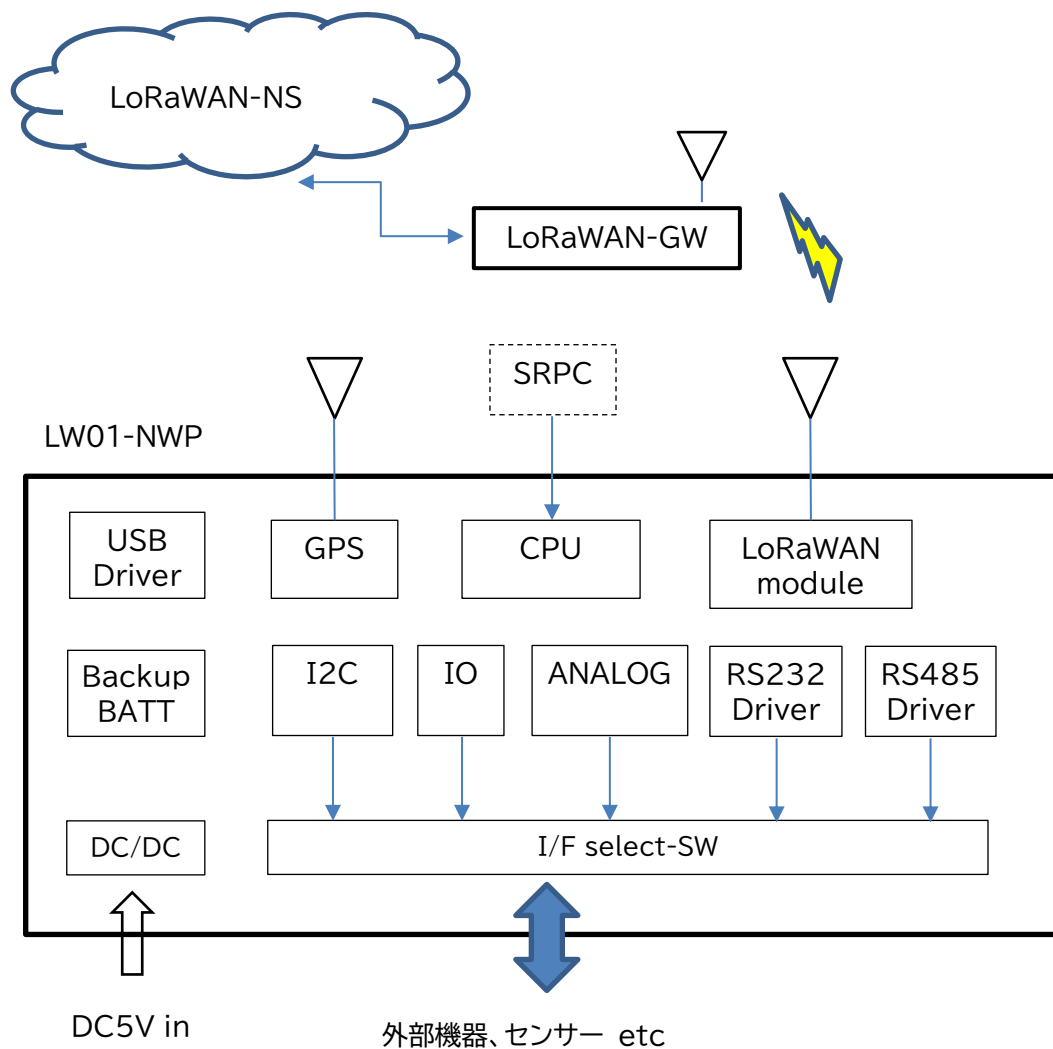
野村エンジニアリング(株)
Nomura Engineering Co., Ltd.
Since 1997

Table of contents

構成図.....	3
概要.....	4
特徴.....	4
電氣的仕様.....	5
ケース外観図.....	7
入出力端子の名称および機能.....	8
IOポート.....	12
アナログ入力.....	12
シリアル通信.....	13
I2C通信.....	13
USBコネクタ.....	14
コマンド.....	15
動作確認.....	23
伝送速度と通信距離.....	26
使用方法.....	27
入力端子1～10を使用.....	28
出力端子1を使用.....	29
4-20mA入力端子1～4を使用.....	31
0-10V入力端子1～4を使用.....	33
拡張センサ 風速計を使用.....	35
拡張センサ 雨量計を使用.....	36
UART／RS-232Cシリアル通信を使用.....	37
RS485シリアル通信を使用.....	39
設定情報を確認.....	41
設定情報の変更.....	45
SRPCシリーズを使用.....	46
通信障害.....	49
サーバー側に1回も届かない場合.....	49
デバイスに1回も届かない場合.....	50
突然、まったく通信できなくなった場合.....	50
その他の症状.....	51
付録.....	52
変更履歴.....	54

製品の故障や誤動作が直接人命に関わるような使い方は絶対にしないで下さい。

構成図



※ GPS はオプションになります。

動作テストには、
 LoRaWAN ゲートウェイ
 LoRaWAN ネットワークサーバー
 を使用しています。

Dragino 社 LPS8-JP
 The Things Network(無償)

概 要

LW01-NWP は、入力されたセンサ情報を LoRaWAN 通信を使用して、LoRaWAN ゲートウェイに送信します。LoRaWAN ゲートウェイは、受信したデータを LoRaWAN ネットワークサーバーへ送信します。そして、LoRaWAN ネットワークサーバーは、受信したデータに対し処理を行います。

したがって、LW01-NWP 単体ではご使用になれません。別途 LoRaWAN AS923 規格に対応した LoRaWAN ゲートウェイと LoRaWAN ネットワークサーバーが必要になります。

LW01-NWP は、入出力端子が合計 10 本あり、入力端子 10 本、出力端子 1 本、4-20mA アナログ入力端子 4 本、0-10V アナログ入力端子 4 本、RS-232C シリアル通信 1 組、RS-485 シリアル通信 1 組、UART シリアル通信 1 組を組み合わせて使用できます。

拡張センサとして、風速雨量計 1 組、SRPC シリーズ用通信 1 組をサポートしています。SRPC シリーズとは、弊社独自の 429MHz 帯のセンサネットワークを構成できるデバイスになります。詳細については、別紙の仕様書を参照してください。

LW01-NWP の一部の設定は、LoRaWAN ネットワークサーバーから遠隔で変更することができます。また、出力端子の制御やシリアル出力も可能です。

バックアップ用の電池(単4x2 本)を使用すれば、主電源が落ちた時と回復した時の情報も LoRaWAN ゲートウェイに送ることができます。主電源が落ちている間はスリープ状態になります。

特 徴

- RoHS 対応
- モジュール単体にて技術基準適合証明を取得済み。ARIB STD-T108 準拠
免許申請等は不要で、誰でも即座に使用できます。
- 920.6~923.4MHz (CH24~CH38) 送信時間制限 4 秒 20mW
923.6~928.0MHz (CH39~CH61) 送信時間制限 400ms 20mW
- 電源電圧は、DC5V、低消費電力
- バックアップ電源は、単4x2 本(充電無し)
- -20℃~70℃の広い動作温度範囲
- 入出力端子には、フォトコプラを使用

製品の故障や誤動作が直接人命に関わるような使い方は絶対にしないで下さい。

電 気 的 仕 様

LoRaWAN 規格	LoRaWAN ver1.1 for AS923MHz ISM Band クラス A	
アクティベーション周波数	923.2MHz(CH37) SF7BW125~SF10BW125 20mW(max) 923.4MHz(CH38) SF7BW125~SF10BW125 20mW(max)	
上り(Uplink)周波数 (ABP 接続)	AS920~923(“AS1”) 923.2MHz(CH37) SF7BW125~SF12BW125 20mW(max) 923.4MHz(CH38) SF7BW125~SF12BW125 20mW(max) 922.2MHz(CH32) SF7BW125~SF12BW125 20mW(max) 922.4MHz(CH33) SF7BW125~SF12BW125 20mW(max) 922.6MHz(CH34) SF7BW125~SF12BW125 20mW(max) 922.8MHz(CH35) SF7BW125~SF12BW125 20mW(max) 923.0MHz(CH36) SF7BW125~SF12BW125 20mW(max) 922.0MHz(CH31) SF7BW125~SF12BW125 20mW(max)	
下り(Downlink)周波数 (ABP 接続)	AS920~923(“AS1”)	
	上り(Uplink)周波数	(RX1 スキャン時間1秒)
	923.2MHz SF10BW125	(RX2 スキャン時間 RX1+1秒)
無線規格	技術基準適合証明済 ARIB STD-T108 準拠 24~38CH キャリアセンス 5ms 送信時間制限 4 秒 39~61CH キャリアセンス 128us 送信時間制限 400ms	
伝送速度	250~5470bps	
電源電圧	主電源 5V DC DC-JACK Φ2.1mm(センター+) バックアップ電源(単4x2 本) 2.6~3.6V DC	
消費電流	約 10mA(5V) スタンバイ時 約 25mA(5V) 送信時 約 10μA(3V) スリープ時	
動作温度	-20℃~70℃ 結露無き事	
保存温度	-30℃~80℃ 結露無き事	
コネクタ	1985234(Phoenix) <AWG16	
メンテナンスポート	mini-USB-TYPE-B	
ケース寸法	125mm × 125mm × 60mm ※ 突起物除く	

製品の故障や誤動作が直接人命に関わるような使い方は絶対にしないで下さい。

野村エンジニアリング株式会社 <http://www.nomura-e.co.jp> e-mail: engineer@nomura-e.co.jp
〒242-0023 神奈川県大和市渋谷1丁目7-2 TEL: 046-244-0041 FAX: 046-244-3551

※ 周波数とスキャン時間は、ABP 接続時のものになります。OTAA 接続時は、サーバーから受け取る周波数とスキャン時間に設定されます。

測定電流範囲	4~20mA
測定電圧範囲	0~10V
入力端子	ON 時 5mA/typ
出力端子	10mA/max
シリアル通信	RS232-C/RS485 最大 255 バイト ただし、LoRaWAN で送信可能なバイト数を満たすこと
風速計	1m/s = 600 パルス入力/10 分
雨量計	0.5mm = 1 パルス

LoRaWAN クラス A について

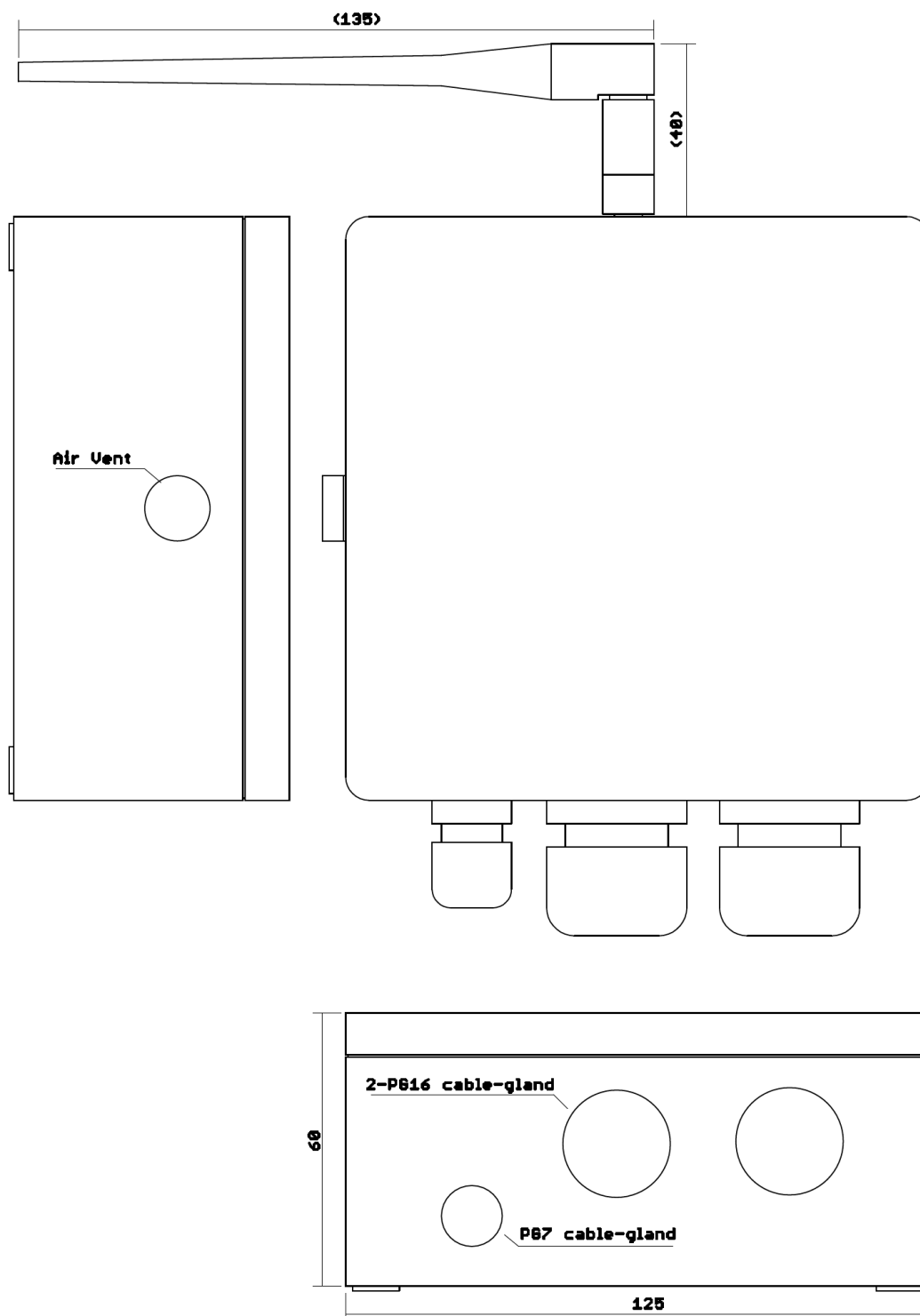
自発的にサーバーからデバイスにデータを送信することができません。デバイスから送信してきたときに、サーバーからデバイスにデータを送信することができます。

デバイスは、送信した後に RX1 と RX2 の周波数で受信待機します。受信が始まったらその周波数で完了するまで読み取ります。受信が始まらず RX1 のスキャン時間が経過すると、RX1 の周波数での受信を諦めて、RX2 の受信だけが残ります。

製品の故障や誤動作が直接人命に関わるような使い方は絶対にしないで下さい。

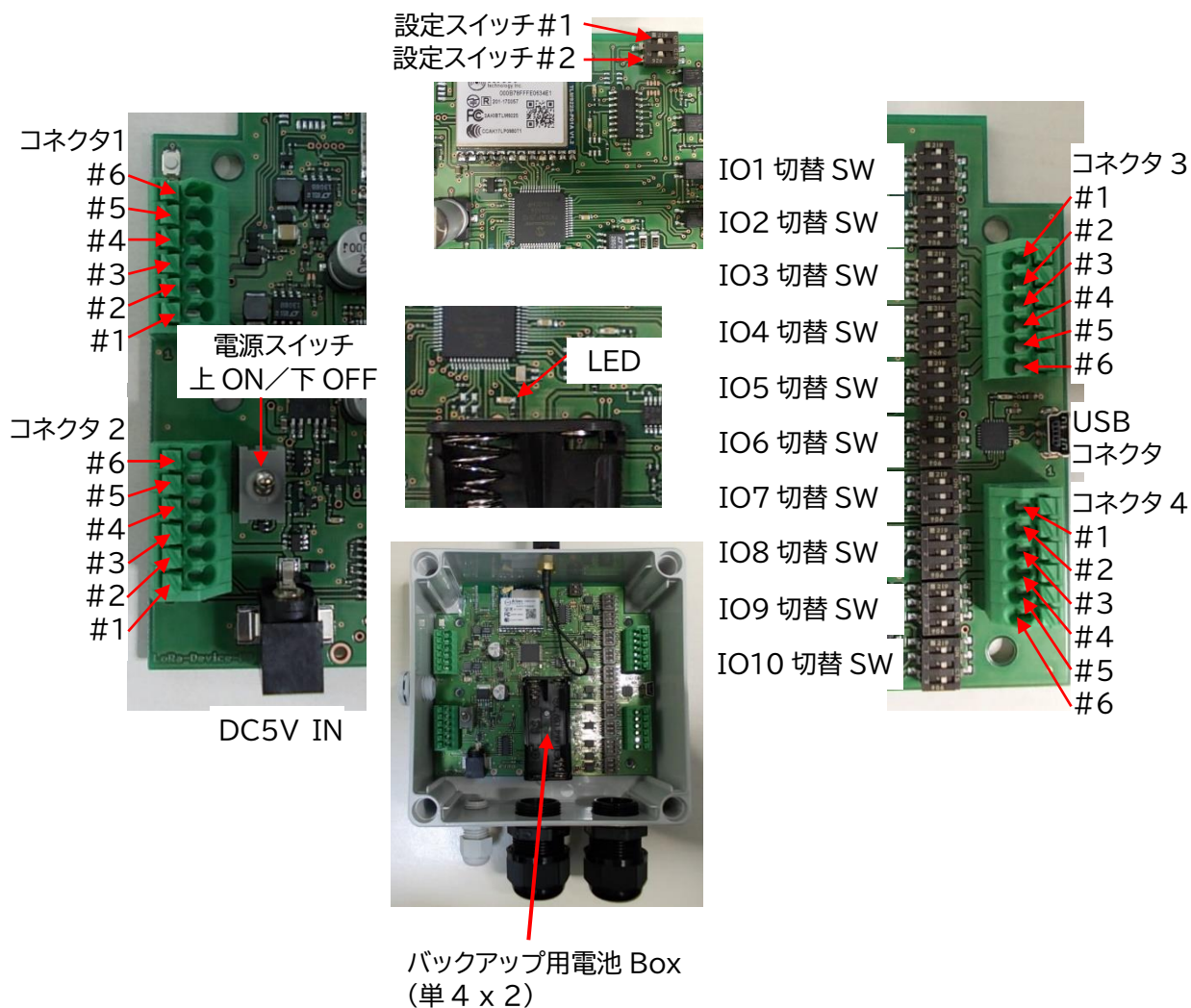


ケース外観図



製品の故障や誤動作が直接人命に関わるような使い方は絶対にしないで下さい。

入出力端子の名称および機能



製品の故障や誤動作が直接人命に関わるような使い方は絶対にしないで下さい。



コネクタ1

番号	端子名	機能	備考
1	V1	12V/24V out	パワーサプライ(12V と 24V はジャンパにて切替)(*1)
2	V2	5V out	パワーサプライ(*1)
3	V3	3.3V/+B out	パワーサプライ(5V 動作時 3.3V 出力)(*1) パワーサプライ(SRPC 供給時 2.3~3.6V 出力)(*1)
4	GND		
5	GND		
6	GND		

(*1) スリープ時は、パワーサプライは OFF になります。

コネクタ2

番号	端子名	機能	備考
1	SRPC_TX	シリアル出力	SRPC へのシリアル出力(SRPC 側は、#1 ピン)
2	SRPC_RX	シリアル入力	SRPC からのシリアル入力(SRPC 側は、#2 ピン)
3	+B	電源入力	SRPC からの供給電源(2.3~3.6V)
4	GND		
5	5V in	電源入力	主電源 5V
6	GND		

製品の故障や誤動作が直接人命に関わるような使い方は絶対にしないで下さい。

コネクタ3, 4の入出力端子1~10 には、それぞれに対となるディップスイッチがあり、そのディップスイッチの#1、#2、#3 の何れかを ON にすることで、動作を切り替えることができます。

以降の説明で、(#1)と記載されている場合には、#1 のみ ON するという意味になります。

コネクタ 3

番号	端子名	機能	備考
1	IO1	入出力端子 1	(#1) 入力端子 1 プルアップ有 ActiveLow (#2) 4-20mA 入力端子 1 (#3) UART シリアル出力(*1)
2	IO2	入出力端子 2	(#1) 入力端子 2 プルアップ有 ActiveLow (#2) 4-20mA 入力端子 2 (#3) UART シリアル入力(*1)
3	IO3	入出力端子 3	(#1) 入力端子 3 プルアップ有 ActiveLow (#2) 4-20mA 入力端子 3 (#3) RS-232C シリアル出力(*1)
4	IO4	入出力端子 4	(#1) 入力端子 4 プルアップ有 ActiveLow (#2) 4-20mA 入力端子 4 (#3) RS-232C シリアル入力(*1)
5	IO5	入出力端子 5	(#1) 入力端子 5 プルアップ有 ActiveLow (#2) 拡張センサ 風速パルス入力 (#3) I2C SCL
6	GND		

- (*1) UART と RS-232C は同時に使用できません。
 UART を使用される場合には、IO3、IO4 は何も接続しないか #1~3 を全て OFF にしてください。
 RS-232C を使用される場合には、IO1、IO2 は何も接続しないか #1~#3 を全て OFF にして下さい。

製品の故障や誤動作が直接人命に関わるような使い方は絶対にしないで下さい。

コネクタ4

番号	端子名	機能	備考
1	IO6	入出力端子 6	(#1) 入力端子 6 プルアップ有 ActiveLow 拡張センサ 雨量パルス入力 (#2) 基準電圧出力(2.048V/10mAmax) (#3) I2C SDA
2	IO7	入出力端子 7	(#1) 入力端子7 プルアップ有 ActiveLow (#2) 0-10V 入力端子 1 (#3) RS485 D+入力
3	IO8	入出力端子 8	(#1) 入力端子8 プルアップ有 ActiveLow (#2) 0-10V 入力端子2 (#3) RS485 D-入力
4	IO9	入出力端子 9	(#1) 入力端子9 プルアップ有 ActiveLow (#2) 0-10V 入力端子 3 (#3) 出力端子1 +側 (*1)
5	IO10	入出力端子10	(#1) 入力端子10 プルアップ有 ActiveLow (#2) 0-10V 入力端子 4 (#3) 出力端子 1 一側 (*1)

(*1) 出力端子は、Active になると+側と一側が短絡します。電流は+側から一側にしか流れません。

設定スイッチ

番号	ON	OFF
1	SRPC 供給電源 バックアップ用の電池不要	5V 電源 バックアップ用の電池を使用していると 主電源が落ちるとスリープ状態になります
2	ログ出力を有効	ログ出力を無効

LED

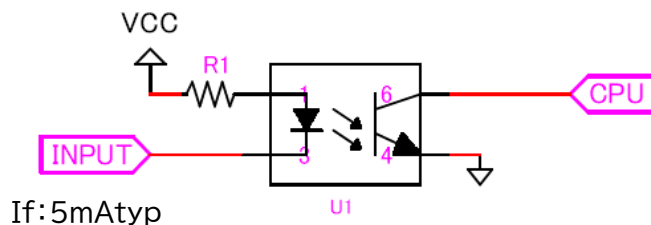
送信中に点灯します。

製品の故障や誤動作が直接人命に関わるような使い方は絶対にしないで下さい。

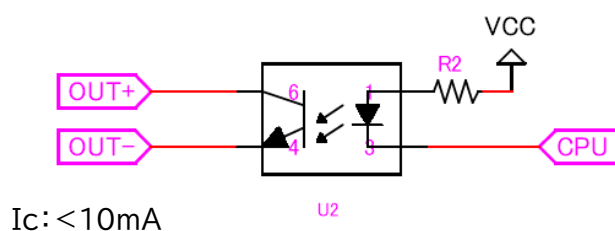
野村エンジニアリング株式会社 <http://www.nomura-e.co.jp> e-mail:engineer@nomura-e.co.jp
〒242-0023 神奈川県大和市渋谷1丁目7-2 TEL: 046-244-0041 FAX: 046-244-3551

IO ポート

入力回路

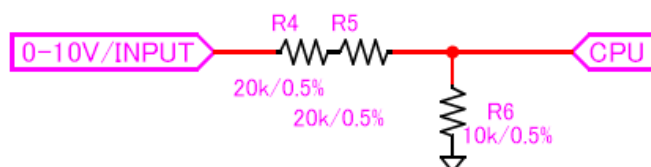
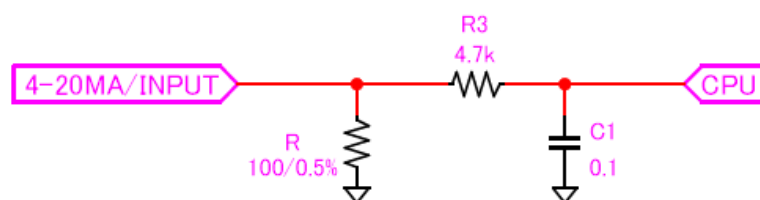


出力回路



アナログ入力

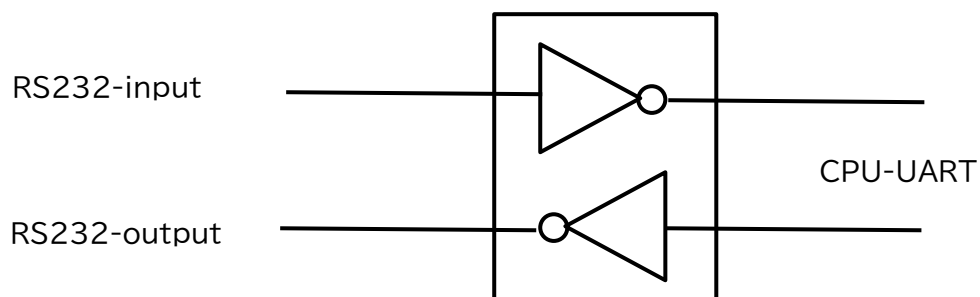
CPU のアナログ入力は 12bit-A/D ポート。Vref: 2.048V±0.05%



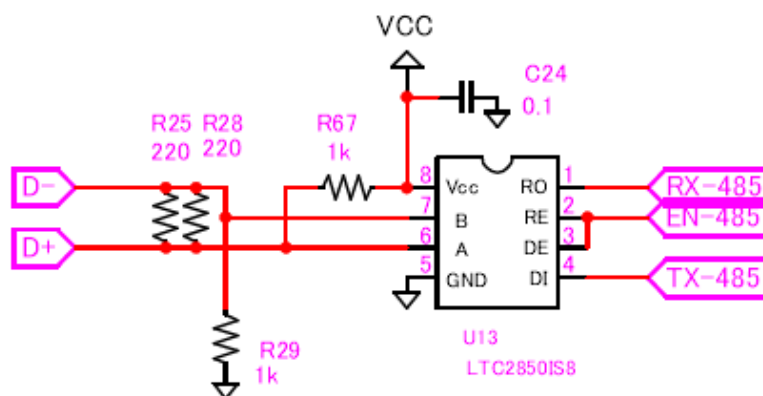
製品の故障や誤動作が直接人命に関わるような使い方は絶対にしないで下さい。

シリアル通信

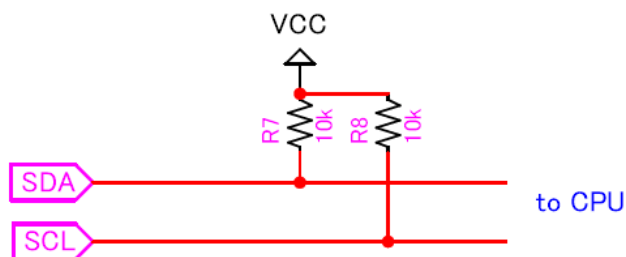
RS232



RS485



I2C 通信



製品の故障や誤動作が直接人命に関わるような使い方は絶対にしないで下さい。

USB コネクタ

設定用の USB-Serial 通信コネクタになります。

シリコンラボ社からデバイスドライバをダウンロードできます。

<https://www.silabs.com/products/development-tools/software/usb-to-uart-bridge-vcp-drivers>

通信ボーレート 19200bps スタート・ストップビット 1bit データ 8bit パリティ無し

製品の故障や誤動作が直接人命に関わるような使い方は絶対にしないで下さい。

野村エンジニアリング株式会社 <http://www.nomura-e.co.jp> e-mail: engineer@nomura-e.co.jp
〒242-0023 神奈川県大和市渋谷1丁目7-2 TEL: 046-244-0041 FAX: 046-244-3551

以降の説明でキャリッジリターン(0x0D)を<CR>と記載しています。
コマンドではバイナリ値ではなく、10 進文字または 16 進文字で入力します。

- ```
例)
#?I<CR>
$000B78FFFE05ABCD<CR>
```

- 例)  
#?V<CR>  
\$0006<CR>

- AppEUI、AppKey、DevAddr、NetworkSessionKey、AppSessionKey は、セキュリティの関係で表示されません。

```
例)
#?M<CR>
Module:LW01-NWP // デバイス名
Version:0006 // FW バージョン
Interval:0600 // インターバル(秒)
TestInterval:0015 // テスト時のインターバル(秒)
TestTime:1800 // テストモードの時間(秒)
SleepMode:1 // Join 状態の設定
GPSEnabled:OFF // 外部 GPS モジュールの有無
GPS_IDO:036696139 // 緯度(DDD.DDDDDDD 度)
GPS_KDO:137212936 // 経度(DDD.DDDDDDD 度)
WindOption:OFF // 拡張センサ 風速計の有無
RainOption:OFF // 拡張センサ 雨量計の有無
CurrOption:0000 // 4-20mA の入力端子の設定
VoltOption:0000 // 0-10V の入力端子の設定
```

製品の故障や誤動作が直接人命に関わるような使い方は絶対にしないで下さい。

```
EXT232Option:OFF // RS-232C のシリアル通信の設定
EXT232Baudrate:19200 // RS-232C の通信ボーレート
EXT485Option:OFF // RS485 のシリアル通信の設定
EXT485Baudrate:19200 // RS485 の通信ボーレート
Lora_TxRetry:01 // LoRaWAN 通信のリトライ回数
Lora_DR:3 // LoRaWAN 伝送速度
Lora_SendMode:0 // LoRaWAN の ACK モード
Lora_JoinMode:0 // LoRaWAN の JOIN モード
Lora_TxPower:13 // LoRaWAN の送信パワー
Lora_ADR:OFF // LoRaWAN の伝送モード
Lora_DataPortNo:012 // センサ情報の送受信先ポート番号
Lora_SRPCPortNo:013 // SRPC 情報の送受信先ポート番号
Lora_ConfigPortNo:200 // 設定情報の送受信先ポート番号
```

● 工場出荷時にリセット #??<CR>

● AppEUI の設定 #AEmmmmmmmmmmmmmmmmmmmm<CR>  
mmmmmmmmmmmmmmmmmmmm AppEUI を 16 進文字で設定

例)

#AE0123456789ABCDEF<CR> AppEUI を 0123456789ABCDEF に設定

● AppKey の設定  
mm...mm

```
#AKmm...mm<CR>
AppKey を 16 進文字で設定(32 文字)
```

例)

#AK0123456789ABCDEF0123456789ABCDEF<CR>  
AppKey を 0123456789ABCDEF0123456789ABCDEF に設定

- DevAddr の設定  
mmmmmmmmmm #DAmmmmmmmmm<CR>  
DevAddr を16進文字で設定

例)

```
#DA01234567<CR> DevAddr を 01234567 に設定
```



- NetworkSessionKey の設定 #NSmm...mm<CR>  
mm...mm NetworkSessionKey を 16 進文字で設定(32 文字)

例)

#NS0123456789ABCDEF0123456789ABCDEF<CR>

NetworkSessionKey を 0123456789ABCDEF0123456789ABCDEF に設定

- AppSessionKey の設定 #ASmm...mm<CR>  
mm...mm AppSessionKey を 16 進文字で設定(32 文字)

例)

#AS0123456789ABCDEF0123456789ABCDEF<CR>

AppSessionKey を 0123456789ABCDEF0123456789ABCDEF に設定

- インターバルの設定 #IVnnnn<CR>  
nnnn 0010~3600: 秒数(工場出荷時 600 秒)  
変更値は記憶され、次の電源投入時に引き継がれます。

このインターバル毎に、LoRaWAN ゲートウェイに JOIN し、センサ情報と SRPC 情報を送信します。  
送信後には、LoRaWAN 通信を OFF にし、スタンバイ状態に移行します。

例)

#IV0600<CR> 600 秒に設定

- テストモード中のインターバルの設定 #TVnnnn<CR>  
nnnn 0010~0060: 秒数(工場出荷時 15 秒)  
変更値は記憶され、次の電源投入時に引き継がれます。

テストモード中には、#IVnnnn<CR>で設定したインターバルではなく、#TVnnnn<CR>で設定されたインターバルになります。

例)

#TV0015<CR> 15 秒に設定

製品の故障や誤動作が直接人命に関わるような使い方は絶対にしないで下さい。

- テストモードの設定  
n #TSn<CR>  
0: 無効 / 1: 有効  
設定値は記憶されません。電源投入後は、必ず無効になります。

テストモード中に再び#TS1<CR>を実行すると、テストモード時間がリセットされます。  
テストモードを解除しても、インターバル時間はリセットされないのので#TV で設定された秒数以内に1回  
目の送信が行われます

例)  
#TS1<CR>                      テストモードを開始

- テストモードの時間を設定  
nnnn #TTnnnn<CR>  
0060~3600: 秒数(工場出荷時 1800 秒)  
変更値は記憶され、次回の電源投入時に引き継がれます。

例)  
#TT1800<CR>                  1800秒に設定

- 送信リトライ回数の設定  
nn #RTnn<CR>  
回数(工場出荷時 1回)  
変更値は記憶され、次回の電源投入時に引き継がれます。

ACK モードの設定が無効の場合には、リトライされません(この設定は無視されます)。

例)  
#RT01<CR>                    1 回に設定

製品の故障や誤動作が直接人命に関わるような使い方は絶対にしないで下さい。

## ● 伝送速度の設定

#DRn<CR>

n

0: 250bps (最大 51byte) SF12 BW125kHz

1: 440bps (最大 51byte) SF11 BW125kHz

2: 980bps (最大 51byte) SF10 BW125kHz

3: 1760bps (最大115byte) SF9 BW125kHz

4: 3125bps (最大 242byte) SF8 BW125kHz

5: 5470bps (最大 242byte) SF7 BW125kHz

(工場出荷時 3)

変更値は記憶され、次回の電源投入時に引き継がれます。

ボーレートが遅い方が通信距離が延びます。ただし、送信可能なバイト数が少なくなります。

LW01-NWP は設定により送信バイト数が変化しますので、#DR0~2 を選択される場合には送信バイト数が上記の最大バイト数を超えないよう注意してください(超える場合には送信されません)。

送信周波数が 923.6MHz～928.0MHz(CH39～CH61)を使用する場合には、送信時間制限が 400ms になるため、最大送信バイト数が変化します。

送信時間制限 400ms (DwellTime=1)

0~1: 使えません

2: 980bps (最大11byte) SF10 BW125kHz

3: 1760bps (最大 53byte) SF9 BW125kHz

4: 3125bps (最大125byte) SF8 BW125kHz

5: 5470bps (最大 242byte) SF7 BW125kHz

OTAA 接続で、#DR0<CR>、#DR1<CR>に設定している場合には、#DR2<CR>に強制的に変更されます。

例)

#DR3<CR>

3 に設定

- ACK モードの設定 #TMn<CR>  
n 0: ACK 有効 / 1: ACK 無効（工場出荷時 有効）  
変更値は記憶され、次の電源投入時に引き継がれます。

ACK を有効にすると、サーバーからの ACK を受信してから、送信の成功／失敗を判定します。

例)

TM0<CR> ACK を有効に設定

- JOIN モードの設定 #JMn<CR>  
n 0: OTAA / 1: ABP（工場出荷時 0）  
変更値は記憶され、次の電源投入時に引き継がれます。

詳細は、“伝送速度と通信距離”の項目を参照して下さい

例)

#JM0<CR> OTAA で LoRaWAN に接続

- センサ情報の送受信先ポート番号を設定 #DPnnn<CR>  
nnn 1～233: ポート番号（工場出荷時 12）  
変更値は記憶され、次の電源投入時に引き継がれます。

ポート番号とは、LoRaWAN 規格上のポート番号になります。TCP/IP 規格のポート番号ではありません。

例)

#DP012<CR> 12 に設定

- 設定情報の送受信先ポート番号を設定 #CPnnn<CR>  
nnn 1～233: ポート番号（工場出荷時 200）  
変更値は記憶され、次の電源投入時に引き継がれます。

ポート番号とは、LoRaWAN 規格上のポート番号になります。TCP/IP 規格のポート番号ではありません。

例)

#CP200<CR> 200 に設定

製品の故障や誤動作が直接人命に関わるような使い方は絶対にしないで下さい。

- SRPC 情報の送受信先ポート番号を設定 #SPnnn<CR>  
nnn 1~233: ポート番号 (工場出荷時 13)  
変更値は記憶され、次の電源投入時に引き継がれます。

ポート番号とは、LoRaWAN 規格上のポート番号になります。TCP/IP 規格のポート番号ではありません。

例)  
#SP013<CR> 13 に設定

- 送信モードの設定 #ADn<CR>  
n 0: 伝送速度を手動設定 / 1: 伝送速度を自動設定  
(工場出荷時 0)  
変更値は記憶され、次の電源投入時に引き継がれます。

自動設定は、LoRaWAN ゲートウェイが対応している必要があります。また、移動体で自動設定を使用すると通信障害が発生しやすくなります。  
自動設定の場合、#DRn<CR>の設定は無視されます。

例)  
#AD0<CR> 伝送速度を手動

- 送信パワーの設定 #PWnn<CR>  
nn 02~13: dBm (13 の場合、約 20mW)  
(工場出荷時 13)  
変更値は記憶され、次の電源投入時に引き継がれます。

送信パワーを上げると、消費電力と通信距離が増加します。

例)  
#PW13<CR> 送信パワーを+13dBm(約 20mW)

- GPS の緯度経度の設定
- x..x      #GPx..x:y..y<CR>  
緯度(DDD.DDDDDD 形式)  
桁足らずも可 (例)36.12 など
- :
- y..y      緯度と経度のセパレータ文字(必須)  
経度(DDD.DDDDDD 形式)  
桁足らずも可 (例)136.35 など  
(工場出荷時 緯度 36.696139 度/経度 137.212936 度)

#GP0:0<CR>  
外部 GPS モジュールを有効 / それ以外なら無効

変更値は記憶され、次の電源投入時に引き継がれます。

例)

#GP36.12:136.35<CR>      緯度 36.120000 度/136.350000 度に設定  
#GP036.696139:137.212936<CR>      緯度 36.696139 度/137.212936 度に設定  
#GP0:0<CR>      外部 GPS モジュールを有効

- Join 状態の設定
- x      #SLx<CR>  
0: 送信毎に再 Join を行う  
1: Join 状態を維持する(工場出荷時)

※ FW バージョン 0010 以降に追加されたコマンド

Join 状態を保持に設定していても、何かしらのコマンドが入力されると、送信前に再 Join を行います。

例)

#SL1<CR>      Join 状態を維持する

製品の故障や誤動作が直接人命に関わるような使い方は絶対にしないで下さい。

## 動作確認

設定スイッチ #2 を ON にして、ログ出力モードにします。

USB コネクタを使用して、PC と接続します。

PC 上でターミナルソフトを実行し、COM ポートを開いてログを表示できるようにします。

電源を投入すると、下記のログが出力されます。

```
$RESET
lorawan set_pwr_table 0 13
lorawan set_dr 3
lorawan set_adr off
lorawan set_txretry 1
lorawan join_ota
$TLM_INIT_SUCCESS
lorawan tx_cnf 12 00000000022FF04B082DB4080000005D
$TLM_SEND_SUCCESS
```

\$TLM\_SEND\_SUCCESS が表示されれば、正常に送信が完了したことになります。

LoRaWAN ゲートウェイとの通信ができない、もしくは LoRaWAN ネットワークサーバーに LW01-NWP の DevEUI が登録されていない等の問題がある場合には、下記のログが出力されます。

```
$RESET
lorawan set_pwr_table 0 13
lorawan set_dr 3
lorawan set_adr off
lorawan set_txretry 1
lorawan join_ota
$TLM_INIT_ERROR
```

\$TLM\_INIT\_ERROR が出力されてから、スタンバイ状態になります。

このログが出力された場合には、LoRaWAN ゲートウェイと LoRaWAN ネットワークサーバーの設定をご確認ください。

製品の故障や誤動作が直接人命に関わるような使い方は絶対にしないで下さい。

野村エンジニアリング株式会社 <http://www.nomura-e.co.jp> e-mail: [engineer@nomura-e.co.jp](mailto:engineer@nomura-e.co.jp)  
〒242-0023 神奈川県大和市渋谷1丁目7-2 TEL: 046-244-0041 FAX: 046-244-3551

※ FW バージョン 0010 以降

① 送信するたびに、ゲートウェイに再 Join を行うと設定している場合には、

```
lorawan set_pwr_table 0 13
lorawan set_dr 3
lorawan set_adr off
lorawan set_txretry 1
lorawan join otaa
$TLM_INIT_SUCCESS
lorawan tx cnf 12 00000000022FF04B082DB4080000005D
$TLM_SEND_SUCCESS
```

(送信間隔の時間が経過後)

```
lorawan set_pwr_table 0 13
lorawan set_dr 3
lorawan set_adr off
lorawan set_txretry 1
lorawan join otaa
$TLM_INIT_SUCCESS
lorawan tx cnf 12 00000000022FF04B082DB4080000005D
$TLM_SEND_SUCCESS
```

上記のように送信する前に Join を行うようになります。

製品の故障や誤動作が直接人命に関わるような使い方は絶対にしないで下さい。

野村エンジニアリング株式会社 <http://www.nomura-e.co.jp> e-mail: [engineer@nomura-e.co.jp](mailto:engineer@nomura-e.co.jp)  
〒242-0023 神奈川県大和市渋谷1丁目7-2 TEL: 046-244-0041 FAX: 046-244-3551



② Join 状態を維持するよう設定している場合には、

```
lorawan set_pwr_table 0 13
lorawan set_dr 3
lorawan set_adr off
lorawan set_txretry 1
lorawan join otaa
$TLM_INIT_SUCCESS
lorawan tx cnf 12 00000000022FF04B082DB4080000005D
$TLM_SEND_SUCCESS
lorawan tx cnf 12 00000000022FF04B082DB4080000005D
$TLM_SEND_SUCCESS
lorawan tx cnf 12 00000000022FF04B082DB4080000005D
$TLM_SEND_SUCCESS
```

上記のように送信するたびに再 Join されなくなります。ただし、何かしらのコマンドを入力すると、再 Join から始まります。

製品の故障や誤動作が直接人命に関わるような使い方は絶対にしないで下さい。

野村エンジニアリング株式会社 <http://www.nomura-e.co.jp> e-mail: [engineer@nomura-e.co.jp](mailto:engineer@nomura-e.co.jp)  
〒242-0023 神奈川県大和市渋谷1丁目7-2 TEL: 046-244-0041 FAX: 046-244-3551

## 伝 送 速 度 と 通 信 距 離

LW01-NWP の通信距離を長くするためには、伝送速度を遅くする必要があります。日本の電波法上送信できる時間が920.6～923.4MHz(CH24～38)は最大4秒、923.6～928.0MHz(CH39～61)は最大400usと定められているため、伝送速度を遅くすると送信できるデータ長が短くなっていきます。

また、伝送速度を遅くすると送信時間が長くなるため消費電力が増え、また複数台での運用に影響が発生します。複数台で使用する際には、伝送速度を遅くするほど、送信間隔が短いほどカバーできる台数が少なくなります。逆に、伝送速度が速いほど、送信間隔が長いほどカバーできる台数が多くなります。

### 通信距離

| #DR の設定 | 拡散レベル        | 通信距離(見通し) | 最大送信バイト数<br>(CH24～38) | 最大送信バイト数<br>(CH39～61) |
|---------|--------------|-----------|-----------------------|-----------------------|
| DR0     | SF12BW125kHz | 10km～     | 51byte                | 0byte                 |
| DR1     | SF11BW125kHz | 8～10km    | 51byte                | 0byte                 |
| DR2     | SF10BW125kHz | 6～8km     | 51byte                | 11byte                |
| DR3     | SF9BW125kHz  | 4～6km     | 115byte               | 53byte                |
| DR4     | SF8BW125kHz  | 2～4km     | 242byte               | 125byte               |
| DR5     | SF7BW125kHz  | ～2km      | 242byte               | 242byte               |

### 伝送速度

| #DR の設定 | ビットレート  | 10 バイト送信時間(目安) |
|---------|---------|----------------|
| DR0     | 250bps  | 1400ms         |
| DR1     | 440bps  | 740ms          |
| DR2     | 980bps  | 370ms          |
| DR3     | 1760bps | 200ms          |
| DR4     | 1325bps | 100ms          |
| DR5     | 5470bps | 56ms           |

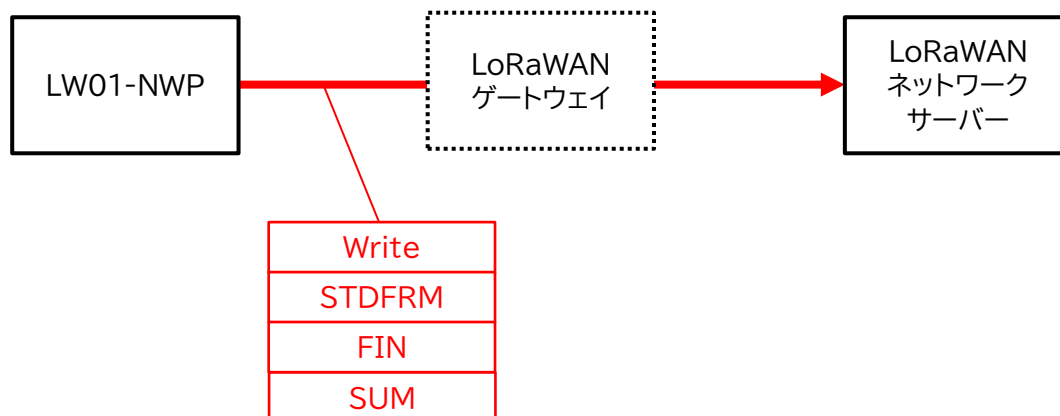
製品の故障や誤動作が直接人命に関わるような使い方は絶対にしないで下さい。

野村エンジニアリング株式会社 <http://www.nomura-e.co.jp> e-mail: [engineer@nomura-e.co.jp](mailto:engineer@nomura-e.co.jp)  
〒242-0023 神奈川県大和市渋谷1丁目7-2 TEL: 046-244-0041 FAX: 046-244-3551

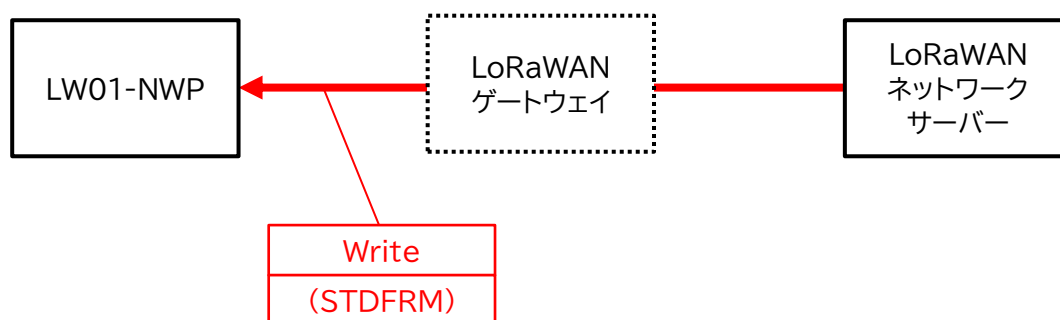
## 使用 方 法

※ コマンドとは違い、数値はバイナリ値でやり取りしています。

LW01-NWP から LoRaWAN ネットワークサーバーへセンサ情報が送信されます。センサ情報は、必ず標準送信フォーマット(STDFRM)が含まれます。



LoRaWAN ネットワークサーバーから LW01-NWP へセンサ情報を送信することで、LW01-NWP を制御することができます。出力端子の制御と GPS の位置設定を行う場合には、標準送信フォーマット(STDFRM)を送信してください。



製品の故障や誤動作が直接人命に関わるような使い方は絶対にしないで下さい。

## 入力端子1～10を使用

ディップスイッチ1～10の#1のみを ON にします。

LW01-NWP から LoRaWAN ネットワークサーバーへ送られるフォーマット

| Write/Read | 標準送信フォーマット(STDFRM) |          | FIN  | SUM |
|------------|--------------------|----------|------|-----|
|            | FormatCode         | Payload  |      |     |
| 0x00       | 0x00               | (12byte) | 0x00 | (*) |

FormatCode が 0 の場合、標準送信フォーマットだと判断できます。他のフォーマットと違い Length がないので注意してください。Payload のデータ長は 12 バイト固定になります。

(\*) SUM を除く全ての送信データをバイト単位で加算した値の下位 8bit

## Payload

| 1   | 2   | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| SW1 | SW2 | IDO1 | IDO2 | IDO3 | IDO4 | KDO1 | KDO2 | KDO3 | KDO4 | BKUP | RESV |

SW1, SW2 SW1(15～8bit)、SW2(7～0bit)

| 15bit | 14bit | 13bit | 12bit | 11bit | 10bit | 9bit | 8bit |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|
| OUT   | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | IN10 | IN9  |
| 7bit  | 6bit  | 5bit  | 4bit  | 3bit  | 2bit  | 1bit | 0bit |
| IN8   | IN7   | IN6   | IN5   | IN4   | IN3   | IN2  | IN1  |

IN1～10 入力端子が Active(GND に短絡)なら 1、Inactive(オープン)なら 0

OUT 出力端子が Active(短絡)なら 1、Inactive(オープン)なら 0

IDO1～4 IDO1(31～24bit)、IDO2(23～16bit)、IDO3(15～8bit)、IDO4(7～0bit)  
GPS 緯度(DDD.DDDDDD 度)

(例) 0x022FF04B → 36696139 → 36.696139 度

KDO1～4 KDO1(31～24bit)、KDO2(23～16bit)、KDO3(15～8bit)、KDO4(7～0bit)  
GPS 経度(DDD.DDDDDD 度)

(例) 0x082DB408 → 137212936 → 137.212936 度

BKUP 5V 供給または SRPC 供給時 0x00、バックアップ電池で動作時 0x01

RESV 未使用(0x00)

製品の故障や誤動作が直接人命に関わるような使い方は絶対にしないで下さい。

## 出力端子 1 を使用

ディップスイッチ 9,10の#3 のみを ON にします。

LoRaWAN ネットワークサーバーから LW01-NWP へ送られるフォーマット

| Write/Read | 標準送信フォーマット(STDFRM) |          |
|------------|--------------------|----------|
|            | FormatCode         | Payload  |
| 0x00       | 0x00               | (12byte) |

FormatCode が 0 の場合、標準送信フォーマットだと判断できます。他のフォーマットと違い Length がないので注意してください。Payload のデータ長は 12 バイト固定になります。

## Payload

| 1   | 2   | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| SW1 | SW2 | IDO1 | IDO2 | IDO3 | IDO4 | KDO1 | KDO2 | KDO3 | KDO4 | RESV | RESV |

SW1, SW2 SW1(15~8bit)、SW2(7~0bit)

| 15bit | 14bit | 13bit | 12bit | 11bit | 10bit | 9bit | 8bit |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|
| OUT   | x     | x     | x     | x     | x     | x    | x    |
| 7bit  | 6bit  | 5bit  | 4bit  | 3bit  | 2bit  | 1bit | 0bit |
| x     | x     | x     | x     | x     | x     | x    | x    |

OUT 出力端子を Active(短絡)にするなら 1、Inactive(オープン)にするなら 0  
x 0 固定

IDO1~4 IDO1(31~24bit)、IDO2(23~16bit)、IDO3(15~8bit)、IDO4(7~0bit)  
GPS 緯度(DDD.DDDDDD 度)を設定します。(0 は無視されます)  
外部 GPS モジュールが無効の場合、次回の GPS 緯度の送信データに反映されます  
(例) 0x022FF04B → 36696139 → 36.696139 度

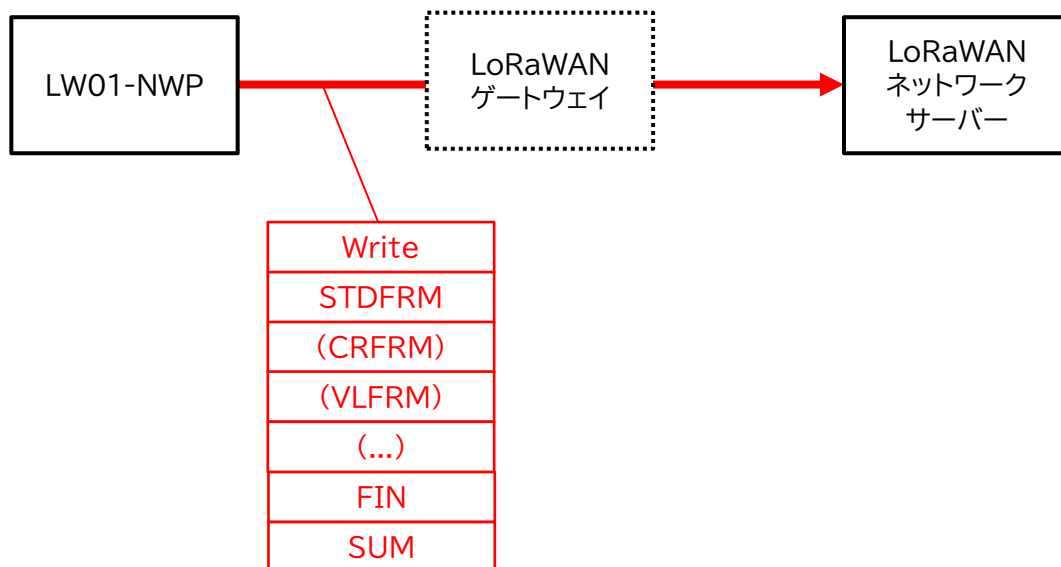
KDO1~4 KDO1(31~24bit)、KDO2(23~16bit)、KDO3(15~8bit)、KDO4(7~0bit)  
GPS 経度(DDD.DDDDDD 度)を設定します。(0 は無視されます)  
外部 GPS モジュールが無効の場合、次回の GPS 経度の送信データに反映されます。  
(例) 0x082DB408 → 137212936 → 137.212936 度

RESV 未使用(0x00)

製品の故障や誤動作が直接人命に関わるような使い方は絶対にしないで下さい。

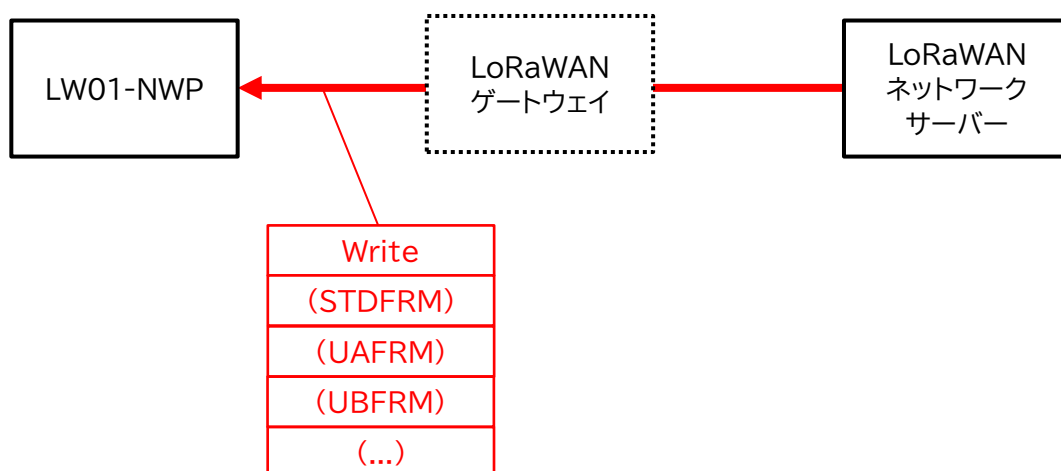
LW01-NWP は、切替 SW を変更することで、さまざまなセンサ情報を LoRaWAN ネットワークサーバーへ送信することができます。追加されたセンサ情報は、標準送信フォーマット(STDFRM)の次に挿入されます。

複数のセンサ情報を追加した場合は、順番に挿入され1回の送信で一緒に送信されます。



LoRaWAN ネットワークサーバーから LW01-NWP ヘデータを送信して、LW01-NWP を制御することができます。UART／RS-232C からシリアルデータを出力させたい場合には、UART／RS-232C センサ情報(UAFRM)を送信してください。また、RS485 からシリアルデータを出力させたい場合には、RS485 センサ情報(UBFRM)を送信してください。

複数の制御を行いたい場合には、センサ情報を連結して一緒に送信してください。順番は関係ありません。



製品の故障や誤動作が直接人命に関わるような使い方は絶対にしないで下さい。

## 4-20mA 入力端子 1～4 を使用

ディップスイッチ1～4 の内、4-20mA 入力端子として使用するものを#2 のみ ON にします。

使用するにはコマンド入力が必要になります

- 4-20mA 入力端子の設定 #CRabcd<CR>
    - a 0: 4-20mA 入力端子 4 を使用しない  
1: 4-20mA 入力端子 4 を使用する
    - b 0: 4-20mA 入力端子 3 を使用しない  
1: 4-20mA 入力端子 3 を使用する
    - c 0: 4-20mA 入力端子 2 を使用しない  
1: 4-20mA 入力端子 2 を使用する
    - d 0: 4-20mA 入力端子 1 を使用しない  
1: 4-20mA 入力端子 1 を使用する
- (工場出荷時 0000)  
変更値は記憶され、次の電源投入時に引き継がれます。

例)

#CR0110<CR>

4-20mA 入力端子 2,3 のみ使用

4-20mA センサ情報(CRFRM)は、標準送信フォーマット(STDFRM)の次に挿入されます。

| Write/Read | 標準送信フォーマット(STDFRM) |          | CRFRM     | FIN  | SUM  |
|------------|--------------------|----------|-----------|------|------|
|            | FormatCode         | Payload  |           |      |      |
| 0x00       | 0x00               | (12byte) | (可変 byte) | 0x00 | (*1) |

### CRFRM

| FormatCode | Length           | CURR1   | CURR2   | CURR3   | CURR4   |
|------------|------------------|---------|---------|---------|---------|
| 0x03       | CURR1～4 の byte 数 | (2byte) | (2byte) | (2byte) | (2byte) |

### CURR1～4

| 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| CURR1H | CURR1L | CURR2H | CURR2L | CURR3H | CURR3L | CURR4H | CURR4L |

CURRxH,CURRxL      CURRxH(15～8bit)、CURRxL(7～0bit)  
 4-20mA 入力端子 x の電流値(μA)  
 4-20mA 入力端子 x が使用しない設定の場合には、省略され送られない

製品の故障や誤動作が直接人命に関わるような使い方は絶対にしないで下さい。

野村エンジニアリング株式会社 <http://www.nomura-e.co.jp> e-mail:[engineer@nomura-e.co.jp](mailto:engineer@nomura-e.co.jp)  
 〒242-0023 神奈川県大和市渋谷1丁目7-2 TEL: 046-244-0041 FAX: 046-244-3551

例)

#CR0110<CR>の場合には、

**CRFRM**

| FormatCode | Length | CURR2H  | CURR2L  | CURR3H  | CURR3L  |
|------------|--------|---------|---------|---------|---------|
| 0x03       | 0x04   | 0x13(例) | 0x88(例) | 0x2E(例) | 0xE0(例) |

4-20mA 入力端子2の電流値は、0x1388 → 5000 $\mu$ A

4-20mA 入力端子3の電流値は、0x2EE0 → 12000 $\mu$ A

製品の故障や誤動作が直接人命に関わるような使い方は絶対にしないで下さい。



## 0-10V 入力端子1~4を使用

ディップスイッチ 7~10 の内、0-10V 入力端子として使用するものを #2 のみ ON にします。

使用するにはコマンド入力が必要になります

- 0-10V 入力端子の設定 #VLabcd<CR>
    - a 0: 0-10V 入力端子 4 を使用しない  
1: 0-10V 入力端子 4 を使用する
    - b 0: 0-10V 入力端子 3 を使用しない  
1: 0-10V 入力端子 3 を使用する
    - c 0: 0-10V 入力端子 2 を使用しない  
1: 0-10V 入力端子 2 を使用する
    - d 0: 0-10V 入力端子 1 を使用しない  
1: 0-10V 入力端子 1 を使用する
- (工場出荷時 0000)  
変更値は記憶され、次の電源投入時に引き継がれます。

例)

#VL1001<CR>

0-10V 入力端子 1,4 のみ使用

0-10V センサ情報(VLFRM)は、標準送信フォーマット(STDFRM)の次に挿入されます。

| Write/Read | 標準送信フォーマット(STDFRM) |          | VLFRM     | FIN  | SUM  |
|------------|--------------------|----------|-----------|------|------|
|            | FormatCode         | Payload  |           |      |      |
| 0x00       | 0x00               | (12byte) | (可変 byte) | 0x00 | (*1) |

### VLFRM

| FormatCode | Length           | VOLT1   | VOLT2   | VOLT3   | VOLT4   |
|------------|------------------|---------|---------|---------|---------|
| 0x04       | VOLT1~4 の byte 数 | (2byte) | (2byte) | (2byte) | (2byte) |

### VOLT1~4

| 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| VOLT1H | VOLT1L | VOLT2H | VOLT2L | VOLT3H | VOLT3L | VOLT4H | VOLT4L |

VOLTxH,VOLTxL

VOLTxH(15~8bit)、VOLTxL(7~0bit)

0-10V 入力端子 x の電圧値(mV)

0-10V 入力端子 x が使用しない設定の場合には、省略され送られない

製品の故障や誤動作が直接人命に関わるような使い方は絶対にしないで下さい。

野村エンジニアリング株式会社 <http://www.nomura-e.co.jp> e-mail:[engineer@nomura-e.co.jp](mailto:engineer@nomura-e.co.jp)  
〒242-0023 神奈川県大和市渋谷1丁目7-2 TEL: 046-244-0041 FAX: 046-244-3551

例)

#VL1001<CR>の場合には、

#### VLFRM

| FormatCode | Length | VOLT1H  | VOLT1L  | VOLT4H  | VOLT4L  |
|------------|--------|---------|---------|---------|---------|
| 0x04       | 0x04   | 0x0C(例) | 0xE4(例) | 0x23(例) | 0x28(例) |

0-10V 入力端子 1 の電圧値は、0x0CE4 → 3300mV

0-10V 入力端子 4 の電圧値は、0x2328 → 9000mV

製品の故障や誤動作が直接人命に関わるような使い方は絶対にしないで下さい。

野村エンジニアリング株式会社 <http://www.nomura-e.co.jp> e-mail: [engineer@nomura-e.co.jp](mailto:engineer@nomura-e.co.jp)  
〒242-0023 神奈川県大和市渋谷1丁目7-2 TEL: 046-244-0041 FAX: 046-244-3551

## 拡張センサ 風速計を使用

ディップスイッチ5の#2のみ ON にします。

使用するにはコマンド入力が必要になります

- 風速計の設定
    - n #WSn<CR>
      - 0: 風速計を使用しない
      - 1: 風速計を使用する  
(工場出荷時 0)
- 変更値は記憶され、次の電源投入時に引き継がれます。

例)

#WS1<CR> 風速計を使用する

風速センサ情報(WSPRM)は、標準送信フォーマット(STDFRM)の次に挿入されます。

| Write/Read | 標準送信フォーマット(STDFRM) |          | WSPRM     | FIN  | SUM  |
|------------|--------------------|----------|-----------|------|------|
|            | FormatCode         | Payload  |           |      |      |
| 0x00       | 0x00               | (12byte) | (可変 byte) | 0x00 | (*1) |

### WSPRM

| FormatCode | Length | AVESPD1 | AVESPD2 | MAXSPD1 | MAXSPD2 |
|------------|--------|---------|---------|---------|---------|
| 0x01       | 0x04   | 1byte   | 1byte   | 1byte   | 1byte   |

AVESPD1,2 AVESPD1(15～8bit)、AVESPD2(7～0bit)  
10 分間平均の風速値(カウント)

600 カウント → 1m/s

MAXSPD1,2 MAXSPD1(15～8bit)、MAXSPD2(7～0bit)  
過去 10 分間の内の最大瞬間風速(カウント)

600 カウント → 1m/s

製品の故障や誤動作が直接人命に関わるような使い方は絶対にしないで下さい。

野村エンジニアリング株式会社 <http://www.nomura-e.co.jp> e-mail:[engineer@nomura-e.co.jp](mailto:engineer@nomura-e.co.jp)  
〒242-0023 神奈川県大和市渋谷1丁目7-2 TEL: 046-244-0041 FAX: 046-244-3551

## 拡張センサ 雨量計を使用

ディップスイッチ6の#1のみONにします。

使用するにはコマンド入力が必要になります

### ● 雨量計の設定

n

#RNn<CR>

0: 雨量計を使用しない

1: 雨量計を使用する

(工場出荷時 0)

変更値は記憶され、次の電源投入時に引き継がれます。

例)

#RN1<CR>

雨量計を使用する

雨量センサ情報(RNFRM)は、標準送信フォーマット(STDFRM)の次に挿入されて送信されます。

| Write/Read | 標準送信フォーマット(STDFRM) |          | RNFRM     | FIN  | SUM  |
|------------|--------------------|----------|-----------|------|------|
|            | FormatCode         | Payload  |           |      |      |
| 0x00       | 0x00               | (12byte) | (可変 byte) | 0x00 | (*1) |

### RNFRM

| FormatCode | Length | TENMIN1 | TENMIN2 | HOUR1 | HOUR2 |
|------------|--------|---------|---------|-------|-------|
| 0x02       | 0x04   | 1byte   | 1byte   | 1byte | 1byte |

TENMIN1,2      TENMIN1(15～8bit)、TENMIN2(7～0bit)

10 分間の雨量値(カウント)

1 カウント → 0.5mm

×6 で 10 分間の降雨強度(mm/h)になります

HOUR1,2      HOUR1(15～8bit)、HOUR2(7～0bit)

1 時間の積算雨量値(カウント)

1 カウント → 0.5mm

製品の故障や誤動作が直接人命に関わるような使い方は絶対にしないで下さい。

野村エンジニアリング株式会社 <http://www.nomura-e.co.jp> e-mail: [engineer@nomura-e.co.jp](mailto:engineer@nomura-e.co.jp)  
〒242-0023 神奈川県大和市渋谷1丁目7-2 TEL: 046-244-0041 FAX: 046-244-3551

## UART/RS-232C シリアル通信を使用

UART シリアル通信と RS-232C シリアル通信は同時に使用できません。切り替えるには基板上のジャンパを変更します。

UART シリアル通信の場合には、ディップスイッチ 1,2 の #3のみ ON にします。

RS-232C シリアル通信の場合には、ディップスイッチ 3, 4 の #3のみ ON にします。

使用するにはコマンド入力が必要になります

- UART/RS-232C の設定 #UAn<CR>  
n 0: UART/RS-232C のシリアル通信を使用しない  
1: UART/RS-232C のシリアル通信を使用する  
(工場出荷時 0)  
変更値は記憶され、次の電源投入時に引き継がれます。

例)

#UA1<CR> UART/RS-232C のシリアル通信を使用する

- UART/RS-232C のボーレートの設定 #BAn<CR>  
n 0: 1200bps / 1: 2400bps / 2: 4800bps  
3: 9600bps / 4: 19200bps / 5: 38400bps  
ストップスタートビット 1bit データ長 8bit パリティ無し  
(工場出荷時 4)  
変更値は記憶され、次の電源投入時に引き継がれます。

例)

#BA4<CR> 19200bps に設定

UART/RS-232C センサ情報(UAFRM)は、標準送信フォーマット(STDFRM)の次に挿入されて送信されます。

| Write/Read | 標準送信フォーマット(STDFRM) |          | UAFRM     | FIN  | SUM  |
|------------|--------------------|----------|-----------|------|------|
|            | FormatCode         | Payload  |           |      |      |
| 0x00       | 0x00               | (12byte) | (可変 byte) | 0x00 | (*1) |

製品の故障や誤動作が直接人命に関わるような使い方は絶対にしないで下さい。

野村エンジニアリング株式会社 <http://www.nomura-e.co.jp> e-mail: [engineer@nomura-e.co.jp](mailto:engineer@nomura-e.co.jp)  
〒242-0023 神奈川県大和市渋谷1丁目7-2 TEL: 046-244-0041 FAX: 046-244-3551

## UAFRM

| FormatCode | Length        | DATA |
|------------|---------------|------|
| 0x05       | DATA の byte 数 | 可変   |

DATA                      シリアル入力されたデータ  
                              伝送速度で送信できる最大バイト数を超えると送られません

LW01-NWP からシリアルデータを出力させるには、LoRaWAN ネットワークサーバーから LW01-NWP へ UART/RS-232C センサ情報(UAFRM)を送信します。

| Write/Read | 標準送信フォーマット(STDFRM) |          | UAFRM     |
|------------|--------------------|----------|-----------|
|            | FormatCode         | Payload  |           |
| 0x00       | 0x00               | (12byte) | (可変 byte) |

標準受信フォーマット(STDFRM)が不要なら除くことも可能です。

| Write/Read | UAFRM     |
|------------|-----------|
| 0x00       | (可変 byte) |

## UAFRM

| FormatCode | Length        | DATA |
|------------|---------------|------|
| 0x05       | DATA の byte 数 | 可変   |

DATA                      シリアル出力するデータ

製品の故障や誤動作が直接人命に関わるような使い方は絶対にしないで下さい。

野村エンジニアリング株式会社 <http://www.nomura-e.co.jp> e-mail: [engineer@nomura-e.co.jp](mailto:engineer@nomura-e.co.jp)  
 〒242-0023 神奈川県大和市渋谷1丁目7-2 TEL: 046-244-0041 FAX: 046-244-3551

## RS485 シリアル通信を使用

ディップスイッチ 7,8 の#3のみ ON にします。

使用するにはコマンド入力が必要になります

- RS485 の設定  
n #UBn<CR>  
0: RS485 シリアル通信を使用しない  
1: RS485 シリアル通信を使用する  
(工場出荷時 0)  
変更値は記憶され、次の電源投入時に引き継がれます。

例)  
#UB1<CR> RS485 シリアル通信を使用する

- RS485 のボーレートの設定  
n #BBn<CR>  
0: 1200bps / 1: 2400bps / 2: 4800bps  
3: 9600bps / 4: 19200bps / 5: 38400bps  
ストップスタートビット 1bit データ長 8bit パリティ無し  
(工場出荷時 4)  
変更値は記憶され、次の電源投入時に引き継がれます。

例)  
#BB4<CR> 19200bps に設定

RS485 センサ情報(UBFRM)は、標準送信フォーマット(STDFRM)の次に挿入されて送信されます。

| Write/Read | 標準送信フォーマット(STDFRM) |          | UBFRM     | FIN  | SUM  |
|------------|--------------------|----------|-----------|------|------|
|            | FormatCode         | Payload  |           |      |      |
| 0x00       | 0x00               | (12byte) | (可変 byte) | 0x00 | (*1) |

### UBFRM

| FormatCode | Length        | DATA |
|------------|---------------|------|
| 0x06       | DATA の byte 数 | 可変   |

DATA シリアル入力されたデータ  
伝送速度で送信できる最大バイト数を超えると送られません

製品の故障や誤動作が直接人命に関わるような使い方は絶対にしないで下さい。

野村エンジニアリング株式会社 <http://www.nomura-e.co.jp> e-mail: [engineer@nomura-e.co.jp](mailto:engineer@nomura-e.co.jp)  
〒242-0023 神奈川県大和市渋谷1丁目7-2 TEL: 046-244-0041 FAX: 046-244-3551

LW01-NWP からシリアルデータを出力させるには、LoRaWAN ネットワークサーバーから LW01-NWP へ RS485 センサ情報(UBFRM)を送信します。

| Write/Read | 標準送信フォーマット(STDFRM) |          | UBFRM     |
|------------|--------------------|----------|-----------|
|            | FormatCode         | Payload  |           |
| 0x00       | 0x00               | (12byte) | (可変 byte) |

標準受信フォーマット(STDFRM)が不要なら除くことも可能です。

| Write/Read | UBFRM     |
|------------|-----------|
| 0x00       | (可変 byte) |

#### UBFRM

| FormatCode | Length        | DATA |
|------------|---------------|------|
| 0x06       | DATA の byte 数 | 可変   |

#### DATA

シリアル出力するデータ

RS485 通信は、半二重通信なのでシリアル出力するタイミングと  
入力するタイミングが重ならないように注意してください。

製品の故障や誤動作が直接人命に関わるような使い方は絶対にしないで下さい。

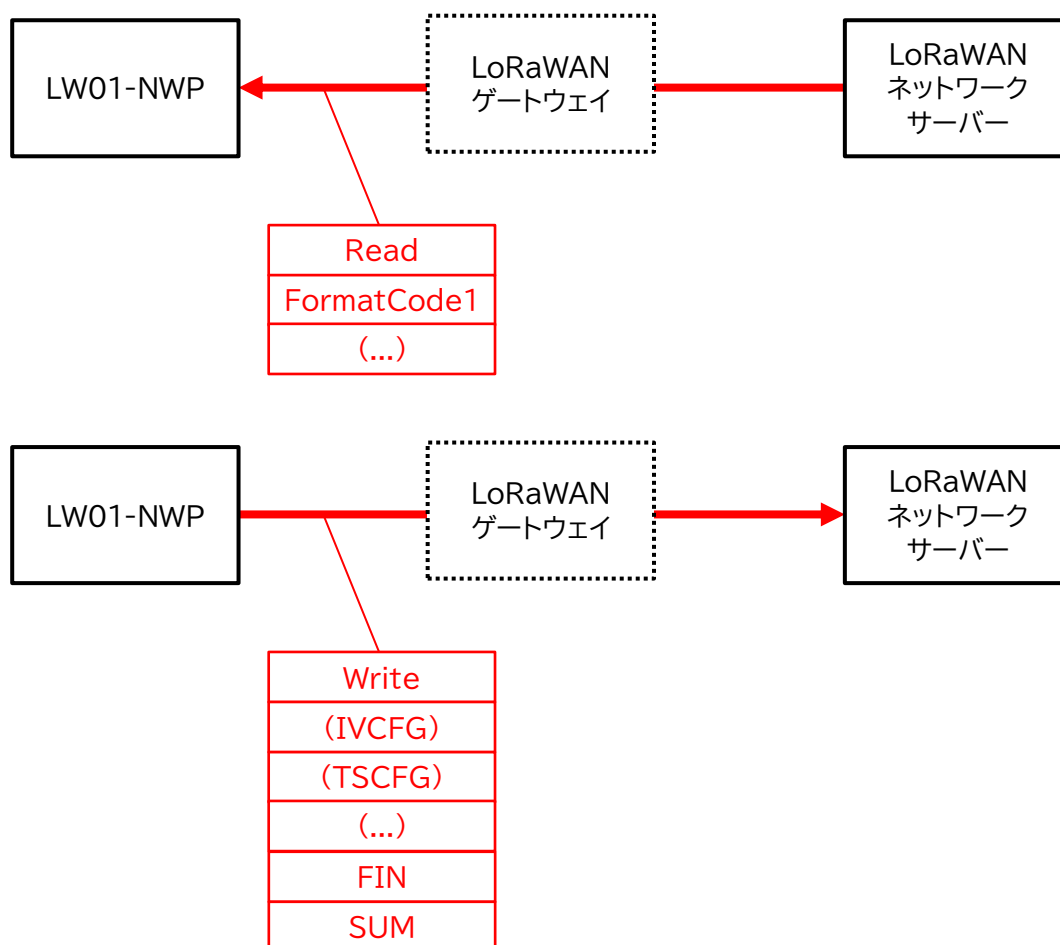


## 設定情報を確認

設定情報の送受信先ポート番号でやり取りを行います。

最初に LoRaWAN ネットワークサーバーから LW01-NWP に対して、送信して欲しい設定情報をリクエストします。LW01-NWP は、リクエストを受信すると設定情報を送信します。

複数の設定情報をリクエストした場合には、LW01-NWP は設定情報を連結して一緒に送信します。



製品の故障や誤動作が直接人命に関わるような使い方は絶対にしないで下さい。

野村エンジニアリング株式会社 <http://www.nomura-e.co.jp> e-mail: [engineer@nomura-e.co.jp](mailto:engineer@nomura-e.co.jp)  
〒242-0023 神奈川県大和市渋谷1丁目7-2 TEL: 046-244-0041 FAX: 046-244-3551

LoRaWAN ネットワークサーバーから LW01-NWP へ設定情報のリクエスト

| Write/Read | FormatCodes |
|------------|-------------|
| 0x01       | (可変 byte)   |

### FormatCodes

0x01 INTERVAL 情報

0x02 TEST 情報

0x03 LORA 情報

0x04 PORT 情報

0x05 EXT 情報

必要な情報を複数指定できます(順不同)

例) INTERVAL 情報と LORA 情報と TEST 情報を確認する場合には

| Write/Read | FormatCodes1 | FormatCodes2 | FormatCodes3 |
|------------|--------------|--------------|--------------|
| 0x01       | 0x01         | 0x03         | 0x02         |

とリクエストします

LW01-NWP は、リクエストを受信すると、設定情報を LoRaWAN ネットワークサーバーへ送信します。

| Write/Read | (IVCFG)   | (TSCFG)   | (...)     | FIN  | SUM  |
|------------|-----------|-----------|-----------|------|------|
| 0x00       | (可変 byte) | (可変 byte) | (可変 byte) | 0x00 | (*1) |

(\*1) SUM を除く全ての送信データをバイト単位で加算した値の下位 8bit

### INTERVAL 情報(IVCFG)

| FormatCode | Length | IV1   | IV2   | TV1   | TV2   |
|------------|--------|-------|-------|-------|-------|
| 0x01       | 0x04   | 1byte | 1byte | 1byte | 1byte |

IV1,2 IV1(15～8bit)、IV2(7～0bit)

インターバル秒数(バイナリ値)

(例) 0x0258 → 600 秒

TV1,2 TV1(15～8bit)、TV2(7～0bit)

テストモード中のインターバル秒数(バイナリ値)

(例) 0x000F → 15 秒

製品の故障や誤動作が直接人命に関わるような使い方は絶対にしないで下さい。

野村エンジニアリング株式会社 <http://www.nomura-e.co.jp> e-mail: [engineer@nomura-e.co.jp](mailto:engineer@nomura-e.co.jp)  
〒242-0023 神奈川県大和市渋谷1丁目7-2 TEL: 046-244-0041 FAX: 046-244-3551

### TEST 情報(TSCFG)

| FormatCode | Length | TS    | TT1   | TT2   |
|------------|--------|-------|-------|-------|
| 0x02       | 0x03   | 1byte | 1byte | 1byte |

TS (確認時)0x00: テストモード中ではない / 0x01: テストモード中  
(設定時)0x00: テストモードを無効 / 0x01: テストモードを有効

TT1,2 TT1(15~8bit)、TT2(7~0bit)  
テストモードの時間(秒数)(バイナリ値)  
(例)0x0708 → 1800 秒

### LORA 情報(LRCFG)

| FormatCode | Length | RT    | DR    | TM    | JM    | AD    | PW    |
|------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 0x03       | 0x06   | 1byte | 1byte | 1byte | 1byte | 1byte | 1byte |

RT 送信リトライ回数(バイナリ値) (#RTn<CR>コマンド参照)

DR 伝送速度(バイナリ値) (#DRn<CR>コマンド参照)

TM ACK モード(バイナリ値) (#TMn<CR>コマンド参照)

JM JOIN モード(バイナリ値) (#JMn<CR>コマンド参照)

AD 送信モード(バイナリ値) (#ADn<CR>コマンド参照)

PW 送信パワー(バイナリ値) (#PWnn<CR>コマンド参照)

### PORT 情報(PTCFG)

| FormatCode | Length | DP    | SP    | CP    |
|------------|--------|-------|-------|-------|
| 0x04       | 0x03   | 1byte | 1byte | 1byte |

DP センサ情報の送受信先ポート番号(バイナリ値)  
(例)0x0C → 12

SP SRPC 情報の送受信先ポート番号(バイナリ値)  
(例)0x0D → 13

CP 設定情報の送受信先ポート番号(バイナリ値)  
(例)0xC8 → 200

製品の故障や誤動作が直接人命に関わるような使い方は絶対にしないで下さい。

## EXT 情報(EXCFG)

| FormatCode | Length | GPS   |
|------------|--------|-------|
| 0x05       | 0x01   | 1byte |

GPS

0x00: 外部 GPS モジュールを使用しない  
0x01: 外部 GPS モジュールを使用する  
(基板上に実装されている必要があります)

例)

LoRaWAN ネットワークサーバーから LW01-NWP へのリクエスト

| Write/Read | FormatCodes1 | FormatCodes2 |
|------------|--------------|--------------|
| 0x01       | 0x01         | 0x02         |

FormatCodes で INTERVAL 情報(IVCFG)と TEST 情報(TSCFG)を要求されたので、

LW01-NWP は、INTERVAL 情報(IVCFG)と TEST 情報(TSCFG)を連結して一緒に送信します

| Write/Read     | INTERVAL 情報(IVCFG) |        |         |         |         |         |
|----------------|--------------------|--------|---------|---------|---------|---------|
|                | FormatCode         | Length | IV1     | IV2     | TV1     | TV2     |
| 0x00           | 0x01               | 0x04   | 0x02(例) | 0x58(例) | 0x00(例) | 0x0F(例) |
| TEST 情報(TSCFG) |                    |        |         |         | FIN     | SUM     |
| FormatCode     | Length             | TS     | TT1     | TT2     |         |         |
| 0x02           | 0x03               | 0x01   | 0x07(例) | 0x08(例) | 0x00    | 0x83(例) |

インターバル秒数は、0x0258 → 600 秒

テストモード中のインターバル秒数は、0x000F → 15 秒

テストモード中

テストモードの時間は、0x0708 → 1800 秒

と確認できます。

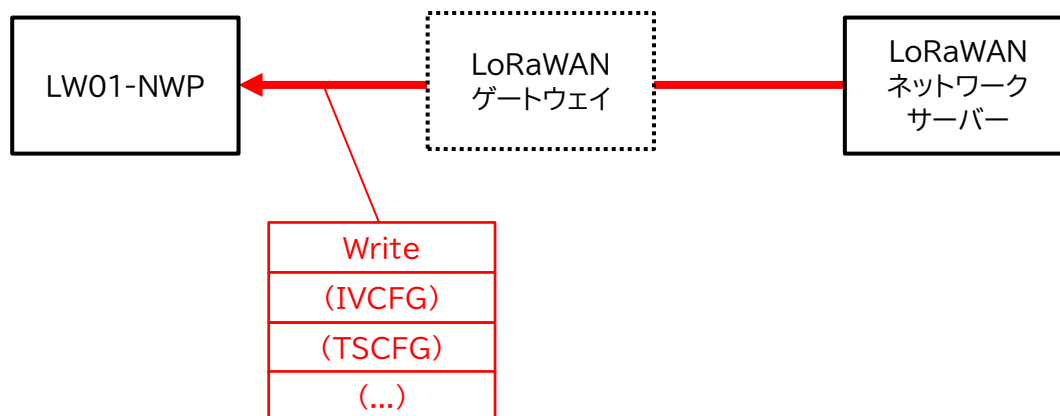
製品の故障や誤動作が直接人命に関わるような使い方は絶対にしないで下さい。

野村エンジニアリング株式会社 <http://www.nomura-e.co.jp> e-mail: [engineer@nomura-e.co.jp](mailto:engineer@nomura-e.co.jp)  
〒242-0023 神奈川県大和市渋谷1丁目7-2 TEL: 046-244-0041 FAX: 046-244-3551

## 設定情報の変更

設定情報の送受信先ポート番号でやり取りを行います。

LoRaWAN ネットワークサーバーから LW01-NWP に対して、変更する設定情報を送信できます。複数の設定情報を変更したい場合には、連結して一緒に送信することができます。



LoRaWAN ネットワークサーバーから LW01-NWP へ設定情報を送信して設定を変更することができます。

| Write/Read | (IVCFG)   | (TSCFG)   | (...)     |
|------------|-----------|-----------|-----------|
| 0x00       | (可変 byte) | (可変 byte) | (可変 byte) |

変更した設定値は、記憶され次の電源投入時に引き継がれます(テストモードは記憶されません)。

例)

INTERVAL 情報(IVCFG)と PORT 情報(PTCFG)を変更する場合には

| Write/Read     | INTERVAL 情報(IVCFG) |         |         |         |         |         |
|----------------|--------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                | FormatCode         | Length  | IV1     | IV2     | TV1     | TV2     |
| 0x00           | 0x01               | 0x04    | 0x02(例) | 0x58(例) | 0x00(例) | 0x0F(例) |
| PORT 情報(PTCFG) |                    |         |         |         |         |         |
| FormatCode     | Length             | DP      | SP      | CP      |         |         |
| 0x04           | 0x03               | 0x0C(例) | 0x0D(例) | 0xC8(例) |         |         |

インターバル秒数を 0x0258 → 600秒に変更

テストモード中のインターバル秒数を 0x000F → 15 秒に変更

センサ情報の送受信先ポート番号を 0x0C → 12 に変更

SRPC 情報の送受信先ポート番号を 0x0D → 13 に変更

設定情報の送受信先ポート番号を 0xC8 → 200 に変更

製品の故障や誤動作が直接人命に関わるような使い方は絶対にしないで下さい。

野村エンジニアリング株式会社 <http://www.nomura-e.co.jp> e-mail:[engineer@nomura-e.co.jp](mailto:engineer@nomura-e.co.jp)  
 〒242-0023 神奈川県大和市渋谷1丁目7-2 TEL: 046-244-0041 FAX: 046-244-3551

## SRPC シリーズを使用

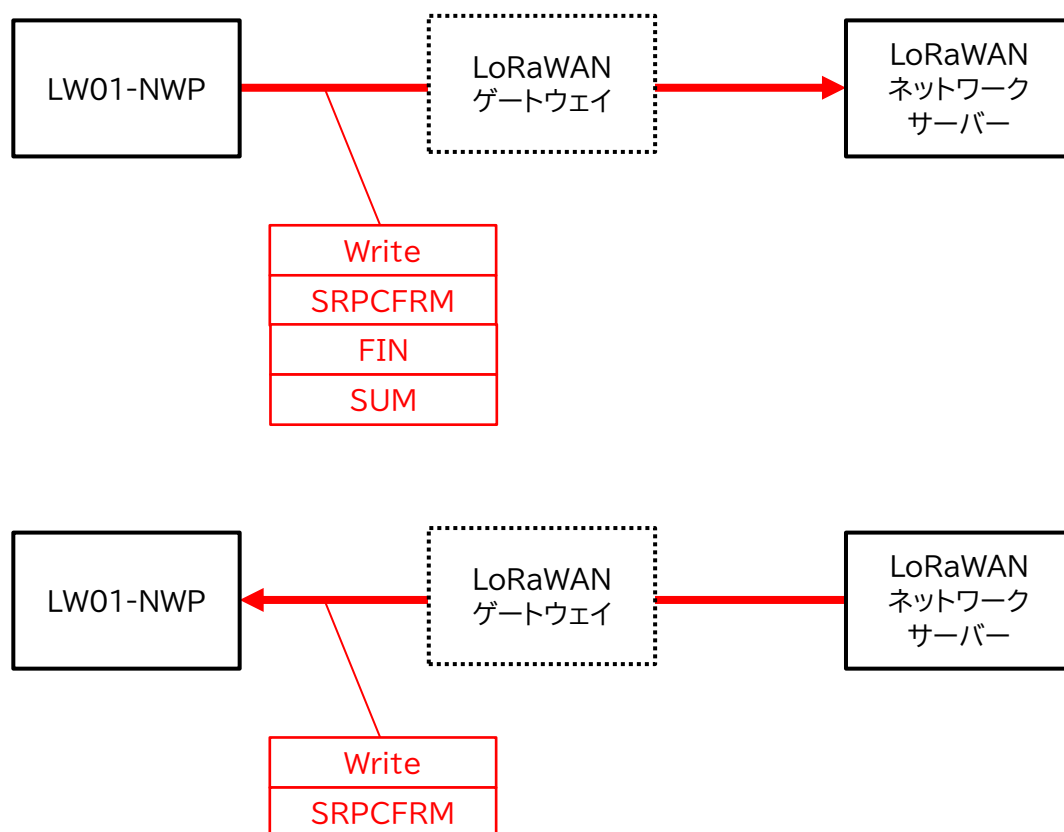
SRPC 情報の送受信ポート番号でやり取りを行います。

LW01-NWP には、拡張用として弊社の SRPC シリーズを連結することができます。SRPC シリーズも、LW01-NWP と機能が似ています。SRPC シリーズは、429MHz 帯の無線通信を使用して、センサ情報を送信しています。

SRPC シリーズは、照度・気圧・加速度・CO<sub>2</sub>濃度・日射・土壌温湿度・PH・EC・溶存酸素濃度などお客様のニーズごとに多数のセンサに対応してきた実績があります。LW01-NWP で対応していないセンサをご使用になりたい場合、SRPC シリーズなら対応している場合がありますので一度ご相談ください。

SRPC シリーズは、SRPC Protocol というデータフォーマットでお互いにやり取りをしています。SRPC Protocol については、別紙の SRPC Protocol Manual を参照してください。

LW01-NWP は、この SRPC Protocol のデータ(SRPCFRM)をパックして、LoRaWAN ネットワークサーバーに送信します。SRPCFRM のデータフォーマットは、使用している SRPC で違ったものになります。



製品の故障や誤動作が直接人命に関わるような使い方は絶対にしないで下さい。

LW01-NWP から LoRaWAN ネットワークサーバーへ送信される SRPC 情報(SRPCFRM)

| Write/Read | SRPC 情報(SRPCFRM) |         | FIN  | SUM  |
|------------|------------------|---------|------|------|
|            | FormatCode       | Payload |      |      |
| 0x00       | 0x10             | 可変 byte | 0x00 | (*1) |

(\*1) SUM を除く全ての送信データをバイト単位で加算した値の下位 8bit

### Payload

別紙の SRPC Protocol Manual を参照してください。

SRPC Protocol の DataFrame 部分が入ります。

全ての SRPC シリーズで共通の DataFrame を一部抜粋します。

### Battery Voltage Data(バッテリー電圧(mV))

| FormatCode | SRPC_ID1 | SRPC_ID2 | STATE | VOLT1 | VOLT2 |
|------------|----------|----------|-------|-------|-------|
| 0x02       | 1byte    | 1byte    | 1byte | 1byte | 1byte |

SRPC\_ID1,2      SRPC\_ID1(15～8bit)、SRPC\_ID2(7～0bit)  
                     SRPC のユニーク ID(無線モジュールが搭載されていない場合には、0x0000)

STATE            0x00: 成功 / 0x0F: 失敗

VOLT1,2          VOLT1(15～8bit)、VOLT2(7～0bit)  
                     バッテリー電圧(mV)(バイナリ値)  
                     (例)0x0CB2 → 3250mV

### Charge Current Data(充電電流(mA))

| FormatCode | SRPC_ID1 | SRPC_ID2 | STATE | CURR1 | CURR2 |
|------------|----------|----------|-------|-------|-------|
| 0x03       | 1byte    | 1byte    | 1byte | 1byte | 1byte |

SRPC\_ID1,2      SRPC\_ID1(15～8bit)、SRPC\_ID2(7～0bit)  
                     SRPC のユニーク ID(無線モジュールが搭載されていない場合には、0x0000)

STATE            0x00: 成功 / 0x0F: 失敗

CURR1,2          CURR1(15～8bit)、CURR2(7～0bit)  
                     充電電流(mA)(バイナリ値)  
                     (例)0x0398 → 920mA

製品の故障や誤動作が直接人命に関わるような使い方は絶対にしないで下さい。

Solar Voltage Data(ソーラー電圧(mV))

| FormatCode | SRPC_ID1 | SRPC_ID2 | STATE | VOLT1 | VOLT2 |
|------------|----------|----------|-------|-------|-------|
| 0x04       | 1byte    | 1byte    | 1byte | 1byte | 1byte |

SRPC\_ID1,2      SRPC\_ID1(15～8bit)、SRPC\_ID2(7～0bit)  
                     SRPC のユニーク ID(無線モジュールが搭載されていない場合には、0x0000)

STATE            0x00: 成功 / 0x0F: 失敗

VOLT1,2         VOLT1(15～8bit)、VOLT2(7～0bit)  
                     ソーラー電圧(mV)(バイナリ値)  
                     (例)0x1388 → 5000mV

Current Consumption Data(消費電流(mA))

| FormatCode | SRPC_ID1 | SRPC_ID2 | STATE | CURR1 | CURR2 |
|------------|----------|----------|-------|-------|-------|
| 0x05       | 1byte    | 1byte    | 1byte | 1byte | 1byte |

SRPC\_ID1,2      SRPC\_ID1(15～8bit)、SRPC\_ID2(7～0bit)  
                     SRPC のユニーク ID(無線モジュールが搭載されていない場合には、0x0000)

STATE            0x00: 成功 / 0x0F: 失敗

CURR1,2         CURR1(15～8bit)、CURR2(7～0bit)  
                     消費電流(mA)(バイナリ値)  
                     (例)0x002D → 45mA

製品の故障や誤動作が直接人命に関わるような使い方は絶対にしないで下さい。



## 通 信 障 害

### サーバー側に1回も届かない場合

通信距離が十分に届く範囲だとしても、デバイスからの送信が失敗する場合には、最初にゲートウェイがサーバーに認識(接続済)されているか確認してください。

デバイスが OTAA 接続の場合、\$TLM\_INIT\_ERROR が出力されているのであれば、Join に失敗していることになります。

#### Join が失敗している場合

サーバー側でデバイスの登録が行われているか確認してください。デバイスの登録を行うためには、デバイス EUI( #?I コマンド参照)をサーバー側に登録する必要があります。

正常に登録されている場合は、OTAA になっているか確認してください。OTAA ならサーバーからアプリケーション EUI( #AE コマンド参照)とアプリケーションキー( #AK コマンド参照)が割り振られているはずなので、そのコードをデバイスに登録してください。

上記を行っても、Join に失敗する場合は無線周波数が違うと思われますので、サーバー側の周波数が AS923 になっているか確認してください。AS923 という項目が無い場合には、アクティベーション周波数がデバイスと一致しているか確認してください。

デバイスが ABP 接続の場合は、Join は常に成功します。その代わり、サーバーから割り振られるデバイスアドレス( #DA コマンド参照)、アプリケーションセッションキー( #AS コマンド参照)、ネットワークセッションキー( #NS コマンド参照)をデバイスに登録する必要があります。

サーバーに登録されているデバイスが OTAA だった場合、OTAA 接続で Join に成功すると上記の2つのセッションキーが新しく生成されます。そのため、Join 接続した後 ABP 接続に切り替えると、上記の3つのキーを再設定する必要があります。(OTAA 接続と ABP 接続を切り替えて実験している時、よく発生します)。

\$TLM\_SEND\_ERROR が出力されるのであれば、送信の時に使用している無線周波数がサーバーと一致していない(サポートしていない)可能性があります。OTAA 接続の場合は、Join に成功した時にサーバーからサポートしている無線周波数がデバイスに設定されるため、この問題は発生しにくいですが ABP 接続の場合、LW01-NWP は使用する周波数が 922.0~923.4MHz で固定されています。

製品の故障や誤動作が直接人命に関わるような使い方は絶対にしないで下さい。

## デバイスに1回も届かない場合

デバイスは送信が終わると、

- ① 送信に使用した周波数(MHz)と伝送速度(DR)
  - ② 923.2MHz DR2(SF10BW125)
- の2つのタイプから受信を試みます(同時に)。

この周波数(MHz)と伝送速度(DR)が一致していないと受信に成功しないので、サーバー側のトラフィックログを確認して、一致しているか確認してください。

OTAA 接続の場合、Join に成功すると①と②の受信待ち時間がデバイスに設定されますが、ABP 接続の場合には、①が 1 秒、②が2秒(①+1秒)の固定になります。この待ち時間は、送信完了まで含めた時間ではありません、受信が始まっていることが判断されれば自動で延長されます。

## 突然、まったく通信できなくなった場合

LoRaWAN の送信パケットには、アップカウンタ(フレームアップ)とダウンカウンタ(フレームダウン)の2つ値を持っています。アップカウンタは、上り(デバイスからサーバーへ)パケットを送信するたびに+1され、ダウンカウンタは、下り(サーバーからデバイスへ)パケットを送信するたびに+1されていきます。

デバイスは、受信するたびにダウンカウンタを記憶していて、そのダウンカウンタより小さい値の送信パケットは受信しません。また、サーバーも同じく受信するたびにアップカウンタを記憶していて、そのアップカウンタより小さい値の送信パケットを受信しません。

十分に受信できる距離なのにもかかわらず通信障害が発生する場合には、上記のカウンタの扱いが正しく制御できているか確認してください。ほとんどのサーバーは記憶しているアップカウンタと送信しているダウンカウンタの値をマニュアルでクリアすることができます。また、LW01-NWP も Join を行うとアップカウンタとダウンカウンタがクリアされます。

LW01-NWP を OTAA 接続で使用される場合は、Join に成功するとサーバー側もカウンタがクリアされるので、デバイスとサーバーともに 0 から始まるので問題なく送受信できるようになります。

**ただ、LW01-NWP を ABP 接続で使用される場合は注意が必要です。**

サーバーのカウンタ値を0にクリアすると、LW01-NWP が再 Join しないと下りのパケットを受信できません(サーバーのダウンカウンタの方が小さいため)。また、サーバーの設定次第になりますが、上りのパケットも受信されない場合があります(デバイスから送信されてくるアップカウンタとサーバーの記憶しているカウンタが大きく違うため)。

LW01-NWP は送信に**連続して 10 回失敗**すると、再 Join するよう設定されています。この10回はリトライ回数のことではありません。リトライ回数分送信を試みた結果、送信エラーだった場合に1回失敗となります。

製品の故障や誤動作が直接人命に関わるような使い方は絶対にしないで下さい。

野村エンジニアリング株式会社 <http://www.nomura-e.co.jp> e-mail: [engineer@nomura-e.co.jp](mailto:engineer@nomura-e.co.jp)  
〒242-0023 神奈川県大和市渋谷1丁目7-2 TEL: 046-244-0041 FAX: 046-244-3551

す。送信間隔を1分毎に設定している場合には、10回失敗＝10分間失敗ということになります。送信間隔が長くかつ OTAA 接続で運用される場合には、Join 状態の設定で、“送信毎に再 Join を行う”を選択されるのも一つの方法です(カウンタが常に0になりますが)。

ABP 接続かつ ACK が無効に設定されている場合、LW01-NWP は失敗したことを検知できないため再 Join されるタイミングが分からなくなります。Join 状態の設定で、“送信毎に再 Join を行う”にしておけば、常にカウンタ値が0になりますが、デバイス側のカウントが0に戻るという事象に対して何らかの対処がサーバー側に必要になります。

OTAA 接続かつ ACK を有効にしている場合に、サーバー側のカウンタをクリアすると、LW01-NWP はサーバーからの ACK を受信できないので送信エラーが、サーバー側はデバイスからの送信は受信できる場合があります。ただ、リトライ回数分のデータがサーバーに届くことになります。

### その他の症状

ACK を有効にしてリトライ回数を複数回設定していると、サーバーには届いているのにデバイスが届いていないと判断されると、リトライ回数分の再送信を行うため、複数台の LoRaWAN デバイスで運用する時、無線障害が連鎖的に発生する可能性があります。

- ① 何台の LoRaWAN デバイスを使用するのか
- ② 送信間隔・通信距離はどの程度か
- ③ デバイスからの送信をサーバーは1回のロスもなく受信しなければならないのか

サーバーのトラフィックを確認しながら、上記の条件をバランスをとる必要があります。データを送信するときの周波数は複数から選択できますが、ゲートウェイの Join するときに使用する周波数は2本と AS923 規格上決まっているので、複数台で使用される場合には Join が発生する頻度にも注意してください。

製品の故障や誤動作が直接人命に関わるような使い方は絶対にしないで下さい。

野村エンジニアリング株式会社 <http://www.nomura-e.co.jp> e-mail:[engineer@nomura-e.co.jp](mailto:engineer@nomura-e.co.jp)  
〒242-0023 神奈川県大和市渋谷1丁目7-2 TEL: 046-244-0041 FAX: 046-244-3551

## 付 録

ゲートウェイのトラフィックログ(The Things Network サーバー)

The Things Network は、受信周波数を送信周波数と同じ、もしくは 923.2MHz SF10BW125 と決めています。

#DR5<CR>を設定している時

| タイム        | 頻度    | mod. | CR  | データ速度        | 伝送時間(ms) | cnt |
|------------|-------|------|-----|--------------|----------|-----|
| ▼ 12:51:59 | 922.2 | lor  | 4/5 | SF 7 BW 125  | 41.2     | 2   |
| ▲ 12:51:59 | 922.2 | lor  | 4/5 | SF 7 BW 125  | 66.8     | 2   |
| ▼ 12:51:43 | 922.6 | lor  | 4/5 | SF 7 BW 125  | 41.2     | 1   |
| ▲ 12:51:42 | 922.6 | lor  | 4/5 | SF 7 BW 125  | 66.8     | 1   |
| ▼ 12:51:28 | 923.2 | lor  | 4/5 | SF 10 BW 125 | 288.8    | 0   |
| ▲ 12:51:27 | 923   | lor  | 4/5 | SF 7 BW 125  | 66.8     | 0   |
| ⚡ 12:51:26 | 923.4 |      | 4/5 | SF 7 BW 125  | 71.9     |     |
| ⚡ 12:51:22 | 923.4 |      | 4/5 | SF 7 BW 125  | 61.7     |     |

Join 成功(JoinAccept)

Join 要求(JoinRequest)

送信周波数と同じ(923.4MHz SF7BW125)で  
デバイスに返信しているので成功する

固定の 923.2MHz SF10BW125 で  
デバイスに返信しているので成功する

製品の故障や誤動作が直接人命に関わるような使い方は絶対にしないで下さい。

野村エンジニアリング株式会社 <http://www.nomura-e.co.jp> e-mail: [engineer@nomura-e.co.jp](mailto:engineer@nomura-e.co.jp)  
 〒242-0023 神奈川県大和市渋谷1丁目7-2 TEL: 046-244-0041 FAX: 046-244-3551

## ABP 接続の ACK 無し

(使用したゲートウェイが複数同時受信が可能な製品なので同じタイムのものがあります)

| タイム        | 頻度    | mod. | CR  | データ速度        | 伝送時間(ms) | cnt    |
|------------|-------|------|-----|--------------|----------|--------|
| ▲ 13:16:12 | 923.4 | lor  | 4/5 | SF 7 BW 125  | 66.8     | #DR5 0 |
| ▲ 13:15:52 | 922.6 | lor  | 4/5 | SF 8 BW 125  | 123.4    | #DR4 0 |
| ▲ 13:15:32 | 922.2 | lor  | 4/5 | SF 9 BW 125  | 226.3    | 0      |
| ▲ 13:15:32 | 923.4 | lor  | 4/5 | SF 9 BW 125  | 226.3    | #DR3 0 |
| ▲ 13:15:13 | 923   | lor  | 4/5 | SF 12 BW 125 | 1646.6   | #DR0 0 |
| ▲ 13:14:52 | 922.6 | lor  | 4/5 | SF 11 BW 125 | 905.2    | #DR1 0 |
| ▲ 13:14:31 | 923.2 | lor  | 4/5 | SF 10 BW 125 | 411.6    | #DR2 0 |

The Things Network は、下りの伝送速度が #DR2 以上と決めているため、#DR0 と #DR1 の場合、ACK 有効では送信は成功しますが、デバイスの受信は失敗します。

製品の故障や誤動作が直接人命に関わるような使い方は絶対にしないで下さい。

野村エンジニアリング株式会社 <http://www.nomura-e.co.jp> e-mail: [engineer@nomura-e.co.jp](mailto:engineer@nomura-e.co.jp)  
〒242-0023 神奈川県大和市渋谷1丁目7-2 TEL: 046-244-0041 FAX: 046-244-3551



## 変更履歴

|            |        |                                   |
|------------|--------|-----------------------------------|
| 2020/02/21 | Rev0.1 | 新規作成                              |
| 2020/03/12 | Rev0.3 | 構成図・イメージ追記                        |
| 2020/03/23 | Rev0.4 | 誤記修正(\$??→#??)                    |
| 2020/04/03 | Rev0.5 | キーの設定を追加                          |
| 2020/04/16 | Rev0.6 | 雨量計 5mm→0.5mm<br>使用方法を追記          |
| 2020/05/27 | Rev0.7 | 設定情報の確認リクエストの誤記を修正                |
| 2020/08/25 | Rev0.8 | 通信チャンネルについての項目削除                  |
| 2020/08/29 | Rev0.9 | 送信パワーの設定コマンドを追加<br>通信障害についての項目を加筆 |

製品の故障や誤動作が直接人命に関わるような使い方は絶対にしないで下さい。