

RM-92X TBT

LoRa Private通信ソフトウェア対応

LoRa/温度・湿度・熱電対センサ・取り扱い説明書

RF  **LINK**

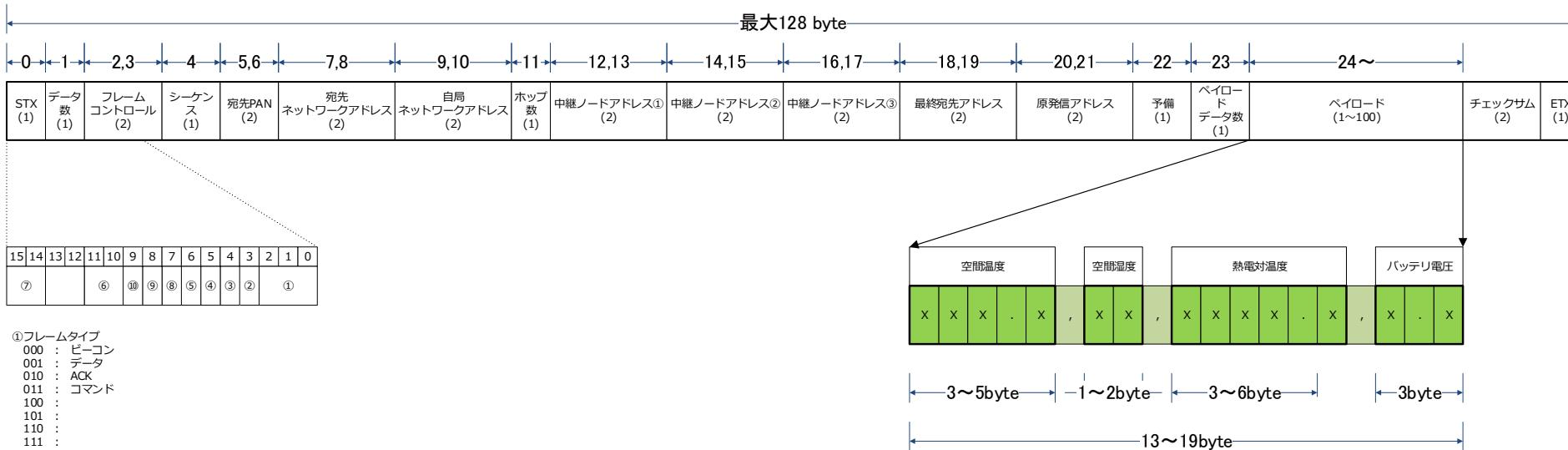
Ver 2.0.0

目次

- 1.パケット通信の概要
- 2.セット内容
- 3.各部の説明
 - 3.1 RM-92X-TBTBボードの説明
- 4.出荷時の設定
- 5.基本的な使い方
 - 5.1 PC側の設定
 - 5.2 サブギガ通信モジュールの設定の確認方法
- 6.サブギガ通信モジュール側の設定変更方法
 - 6.1 サブギガ通信設定の変更
- 7.LoRaモード通信速度一覧表
 - 7.1 帯域幅 125KH
 - 7.2 帯域幅 125KH
 - 7.3 帯域幅 500KH

1. パケット通信の概要

サブギガフレーム構造



【説明】

上図は、サブギガ無線の基本フォーマットです。

24byte～のペイロード部に、温度/湿度/熱電対温度情報が格納されて、無線部の設定内容に応じてエア送信されます。

ペイロード部は、ASCIIコードです。

上記のデータを受信する装置の出力設定に応じて、受信装置からUART出力、又はTCP、HTTPにより出力されます。

2. セット内容

◆RM-92A_TBT のセット内容

区分	機器名	数量	説明
標準セット	RM-92T_TBT	1	本体
標準セット	RM-92A	1	LPWA通信モジュール(20mw) ※特定小電力無線
標準セット	mini-USBケーブル	1	
標準セット	乾電池BOX	1	単1×6個用ケース
オプション	外部アンテナ+アンテナケーブル	各1	

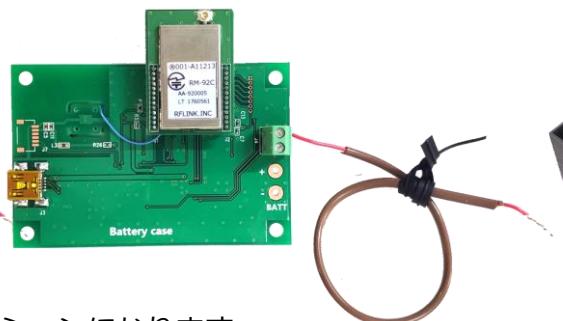
◆RM-92C_TBT のセット内容

区分	機器名	数量	説明
標準セット	RM-92X_TBT	1	本体
標準セット	RM-92C	1	LPWA通信モジュール(250mW) ※陸上移動無線
標準セット	mini-USBケーブル	1	
標準セット	リチウム電池	1	
オプション	外部アンテナ+アンテナケーブル	各1	

RM-92A_TBT



RM-92C_TBT



電池ケース



リチウムポリマー電池



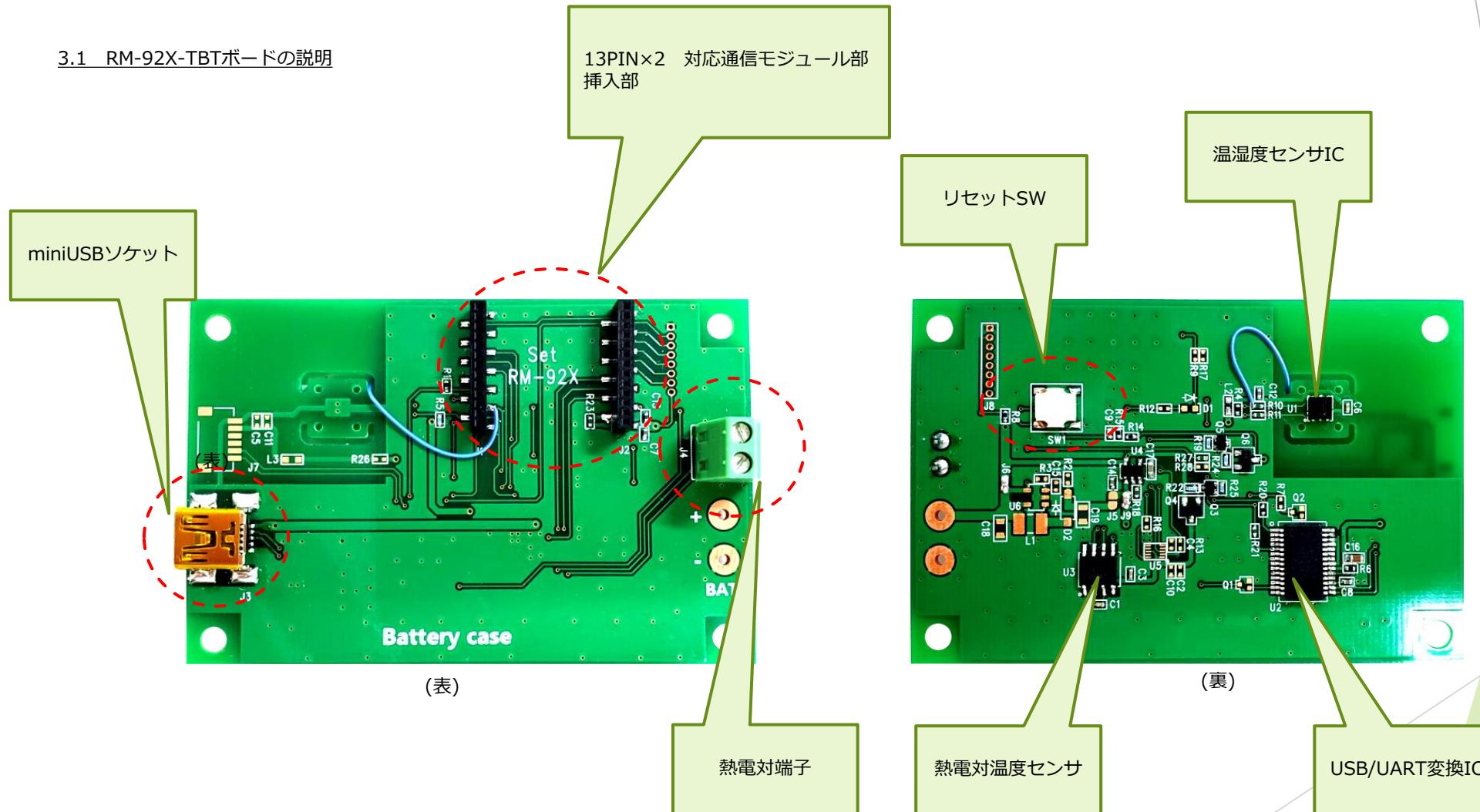
マイクロUSBケーブル



※いずれのセットも、ケースはオプションになります。

3.各部の説明

3.1 RM-92X-TBTボードの説明



4.出荷時の設定

RM-92X_TBT ユニットサブギガ通信モジュールの通信設定は以下のようになっています。

【サブギガ通信モジュール部の設定】主要設定項目のみ記載

変調方式	LoRa
周期数CH	24(920.6MHz)
自局ID	1
宛先ID	0
ネットワークモード	Non-Routing(対向通信モード)
LoRa拡散率	SF12
LoRa帯域幅	125KHz
AESスクランブル	未使用
温度値補正オフセット	0
データ送信周期	10秒

5. 基本的な使い方

5.1 PC側の設定

RM-92X-GPS141の設定を変更、及び確認をする場合、PCとUSB接続を行い、PCのシリアルターミナルソフトウェアを使用します。

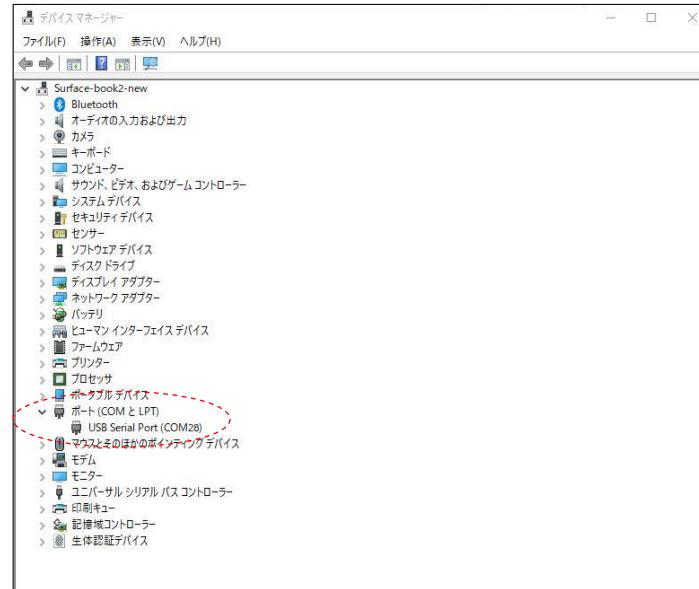
(本書では、teraterm.exe による説明を行います。)

※Teratemは、セット同梱のCDに収納しています。

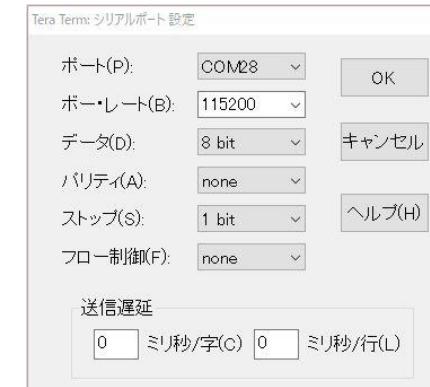
また、USB接続をCOMポートとして使用する為に、FTDIドライバのインストールが必要です。

ドライバは、インターネットから自動インストールして頂くか、セット同梱のCD内に収納しています。

【ドライバが正しくインストールされた状態のデバイスマネージャー画面】



【シリアルターミナルソフトの通信設定】



5. 基本的な使い方

5.2 サブギガ通信モジュールの設定の確認方法

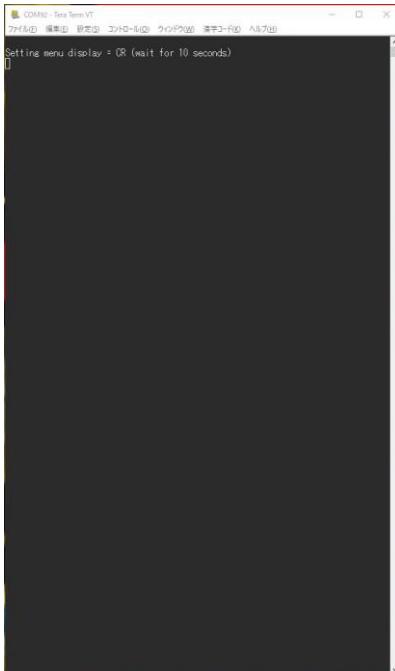
PCとRM-92X-TBTとをUSB接続を行い、出荷時の設定確認を行います。

手順1 シリアルターミナルの通信設定を行います。

手順2 RM-92X-TBTのリセットボタンを押します。

手順3 表1～表5の流れで、サブギガ通信モジュールの内容確認が出来ます

表1 リセットSW押下後に表示されるメッセージ



10秒以内に改行キーを押す

表2 10秒以内に改行キーを押したときのメッセージ



1:LoRaを選択します

次ページへ

5. 基本的な使い方

5.2 サブギガ通信モジュールの設定の確認方法

表3 変調方式を選択した時の画面

Yキーを押して、保存された
設定内容を表示します

表4 γ キーを押下した直後の表示

```

[0] : COMING - Beta Test V1
[1] : Temperature Offset [-100 ~ 100]
[2] : Channel No Set [24 ~ 61]
[3] : PAN Address Enable 0:Not Use 1:Use
[4] : RSSI Threshold Set [-65 ~ -54]
[5] : DSI-Address Set [1 ~ 65535]
[6] : Routing Mode [0:Fixation 1:AutoRouting 2:NonRouting]
[7] : RF Settings [1:TX-Power Set 2:Bandwidth]
[8] : RF Set [3:Factor(SF) Set 4:Error Coding Set]
[9] : RF Set [5:Optimize Set 6:Antenna Set]
[10] : Ad Request Set [0:Not Use 1:Use]
[11] : Data Set Time Set [0:100ms 1:1000ms]
[12] : Sleep Mode [0:Not Use 1:Use]
[13] : UART BaudRate Set [0:4800 1:9600 2:14400 3:19200 4:38400
    5:57600 6:115200 7:230400 8:460800 9:921600]
[14] : Recv Packet Output Set [1:Transfer(96) Address Output Set
    2:Transfer(96) Address Output Set
    3:OKLF OutPut]
[15] : Recv Data Length Output Set [4:Recv Data Length Output Set]
[16] : Recv Data Output Code Set [5:Recv Data Output Code Set]
[17] : Carrier Sense Set [0:Not Use 1:Use]
[18] : RF-AES KEY [0:Not Use 1:Use]
[19] : RTC Clock Source [0:LSI 1:USE]
[20] : Set to ARU (Test) [1:Transmit-Time Total Count Set
    2:Transmit-Time Total Count Set sendable by Auto Set]
[21] : Noise filter [0:Not Use 1:Use]
[22] : Connect Recv RSSI [-137 to 0]
[23] : System Start
[24] : Debug Port Output [0:OFF 1:ON(TEXT) 2:ON(CODE)]
[25] : Unique MAC ID Read
[26] : Software Reset
[27] : Broadcast Bus Mode [0:Unconditional 1:Conditional 2:No Hoping]
[28] : Setting Data EEPROM Save
[29] : EEPROM Configuration MAC Read
[30] : EEPROM Configuration Data Default Set (Reset it)
[31] : State indication
Help : Return

Please input >v

EEPROM Data Read.

EEPROM Read Data --->
00 00 0E 06 03 12 34 00 01 00 18 00 00 00 2B
7E 15 16 28 AE 02 4B AB F7 15 88 09 CF 4F 03 02
00 00 00 00 00 00 01 00 00 00 18 08 02 00 00
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00 C3 50 01 00 00 01 00 01 FF 77 00 00 13 08
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
F4 FF 03 BA FC 45 00 01 00 01 00 00 00 00 00
00 00 00 00 00 00 00

EEPROM Data Read Finished.

Please input >1

```

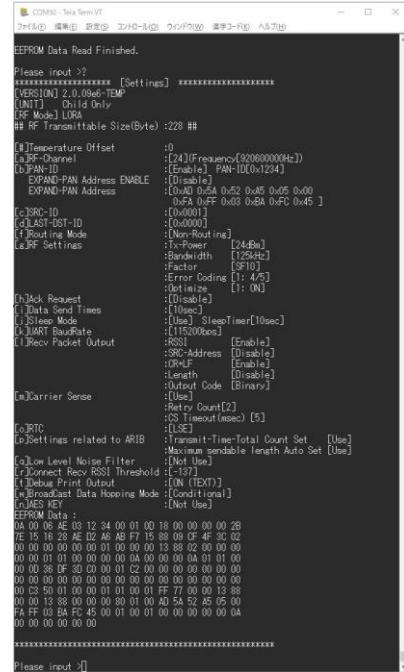
?キーを押して、読み出された内容を表示

次ページ

5. 基本的な使い方

5.2 サブギガ通信モジュールの設定の確認方法

表5 ?キーを押して、保存された設定内容が表示された状態



The screenshot shows a terminal window titled "COM1: Tera Term VT". The window displays the following text:

```
EPPROM Data Read Finished.  
Please input ?:  
***** [Settings] *****  
[VERSION] 2.0.0(a6b-TEMP)  
[UNIT] Child Only  
[RF Mode] LORA  
# RF Transmittable Size(Byte) :228 ##  
[Temperature Offset :0  
[LJF-Channel :[24][Frequency(92090000Hz)]  
[LJF-Address :[00000000][PAN-100x1234]  
EXPAND-PAN Address ENABLE :[Enable]  
EXPAND-PAN Address :[0xA0 0x5A 0x52 0xA5 0x05 0x40  
0xF0 0xFF 0x03 0xBA 0xFC 0x45 ]  
[CSRC-ID :[0x000001]  
[LAST-DST-ID :[0x000000]  
[Routing Mode :[Non-Routing]  
LaJF Settings :Tx-Power [24dBm]  
Bandwidth [128kHz]  
Frequency [0]  
Error Coding [1: 4/5]  
Optimize [1: ON]  
[Jack Request :[Disable]  
[Wake Up Times :[10sec]  
[Sleep Mode :[User SleepTimer[10sec]  
[UART BaudRate :[115200bps]  
[Recv Packet Output :RSSI [Enable]  
SSR Address [Enable]  
ONLP [Enable]  
Length [Disable]  
Output Code [Binary]  
[Carrier Sense :[Use]  
Retry Count[2]  
CS Timeout(sec) [5]  
[RTC :[LSE]  
[Settings related to ARIB :Transmit-Time-Total Count Set [Use]  
ARIB-Auto-sendable Length Auto Set [Use]  
[Low Level Noise Filter :[Not Use]  
[Connect Rec RSSI Threshold [-137]  
[Debug Print Output :[ON (TEXT)]  
[Request Data Hopping Mode :[Conditional]  
[AES KEY :[Not Use]  
EPPROM Data :  
04 00 05 AE 03 12 34 00 01 00 18 00 00 00 00 28  
7E 00 00 20 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00  
00 00 00 00 00 00 01 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00  
00 00 01 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 01 00 00  
00 00 38 DF 3D C0 00 01 C2 00 00 00 00 00 00 00 00 00  
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00  
00 00 12 88 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00  
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 05 00  
FA FF 03 BA FC 45 00 01 00 01 00 00 00 00 00 0A  
00 00 00 00 00 00 00  
*****  
Please input ?:
```

表5の内容が、出荷時に設定されているサブギガ通信モジュールの設定内容です。

この内容を変更する場合は、6章に記載する手順により変更できます。

6.サブギガ通信モジュール側の設定変更方法

6.1 サブギガ通信設定の変更

PCとRM-92X-TBTボードをUSB接続した状態で、teraterm画面から変更を行います。

本書では、詳細な設定方法は行いませんので、CD内の、「SimpleMACstd92A-92C取り扱い説明書.pdf」を参照下さい。

ただし、RM-92X-TBTに特化したコマンドは、G(大文字)コマンドのみですので、Gコマンドの説明のみ以下に記載します。

コマンド	説明	デフォルト値
"i" コマンド	iコマンドでは、データの送信間隔の設定をします。 10秒～3600秒の範囲を1秒単位で設定します	10秒
"#"コマンド	温度値の補正データを設定します。 この値は、温湿度センサの値に対して、補正するオフセット値を設定します。 -100 ~ +100 の範囲で設定します。	0

7.LoRaモード通信速度一覧表

7.1 帯域幅 125KH

SF (Spread Factor)	項目	(BW)BandWidth=125KHz								最大受信感度
		Coding Rate		CDR=1		CDR=2		CDR=3		
	Optimise	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	
SF12	通信速度(bps)	292.97		244.14		209.26		183.11		-137dBm
	転送時間(10byte)ms	1810.43	1646.59	2039.81	1843.20	2269.18	2039.81	2498.56	2236.42	
	転送時間(100byte)ms	4759.55	4104.19	5578.75	4792.32	6397.95	5480.45	7217.15	6168.58	
SF11	通信速度(bps)	537.11		447.59		383.65		335.69		-134.5dBm
	転送時間(10byte)ms	905.22	823.3	1019.9	921.6	1134.59	1019.9	1249.28	1118.21	
	転送時間(100byte)ms	2543.62	2215.94	2985.98	2592.77	3543.04	2969.60	3870.72	3346.43	
SF10	通信速度(bps)	976.56		813.8		697.54		610.35		-132dBm
	転送時間(10byte)ms	493.57	452.61	559.1	509.95	624.64	567.30	690.18	624.64	
	転送時間(100byte)ms	1435.65	1189.89	1689.60	1394.69	1943.55	1599.49	2197.50	1804.29	
SF9	通信速度(bps)	1757.81		1464.84		1255.58		1098.63		-129dBm
	転送時間(10byte)ms	287.74	246.78	328.70	279.55	369.66	312.32	410.62	345.09	
	転送時間(100byte)ms	799.74	656.38	943.1	771.07	1115.14	885.76	1229.82	1000.45	
SF8	通信速度(bps)	3125.00		2604.17		2232.14		1953.13		-126dBm
	転送時間(10byte)ms	154.11	133.63	176.64	152.06	199.17	170.50	221.7	188.93	
	転送時間(100byte)ms	461.31	369.15	545.28	422.4	643.58	500.22	713.22	549.38	
SF7	通信速度(bps)	5468.75		4557.29		3906.25		3417.97		-123dBm
	転送時間(10byte)ms	92.42	71.94	106.75	82.18	121.09	92.42	135.42	102.66	
	転送時間(100byte)ms	276.74	205.06	327.94	241.92	386.30	278.78	430.34	315.65	
SF6	通信速度(bps)	9375.00		7812.50		6696.43		5859.38		-118dBm
	転送時間(10byte)ms	53.89	41.09	62.59	47.23	71.3	53.38	80.00	59.52	
	転送時間(100byte)ms	169.09	117.89	200.83	139.39	236.16	160.90	264.32	182.40	

7.LoRaモード通信速度一覧表

7.2 帯域幅 125KH

SF (Spread Factor)	項目	(BW)BandWidth=250KHz								最大受信感度
		Coding Rate		CDR=1		CDR=2		CDR=3		
	Optimse	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	
SF12	通信速度(bps)	585.94		488.28		418.53		366.21		-134dBm
	転送時間(10byte)ms	905.22	823.30	1019.90	921.60	1134.59	1019.90	1249.28	1118.21	
	転送時間(100byte)ms	2379.78	2052.10	2789.38	2396.16	3198.98	2740.22	3608.58	3084.29	
SF11	通信速度(bps)	1074.22		895.18		767.3		671.39		-131.5dBm
	転送時間(10byte)ms	493.57	452.61	559.10	509.95	624.64	567.30	690.18	624.64	
	転送時間(100byte)ms	1312.77	1107.97	1542.14	1296.38	1771.52	1484.80	2000.90	1673.22	
SF10	通信速度(bps)	1953.13		1627.6		1395.09		1220.7		-129dBm
	転送時間(10byte)ms	267.26	226.30	304.13	254.98	340.99	283.65	377.86	312.32	
	転送時間(100byte)ms	717.82	594.94	844.80	697.34	971.78	799.74	1098.75	902.14	
SF9	通信速度(bps)	3513.63		2929.69		2511.16		2197.27		-126dBm
	転送時間(10byte)ms	143.87	123.39	164.35	139.78	184.83	156.16	205.31	172.54	
	転送時間(100byte)ms	410.11	328.19	483.84	385.54	557.57	442.88	631.30	500.22	
SF8	通信速度(bps)	6250		5208.33		4464.29		3906.25		-123dBm
	転送時間(10byte)ms	82.18	66.82	94.46	76.03	106.75	85.25	119.04	94.46	
	転送時間(100byte)ms	235.78	184.58	278.78	217.34	321.79	250.11	364.80	282.88	
SF7	通信速度(bps)	10937.5		9114.58		7812.5		6835.94		-120dBm
	転送時間(10byte)ms	48.77	38.53	56.45	44.16	64.13	49.79	71.81	55.42	
	転送時間(100byte)ms	140.93	102.53	167.04	120.96	193.15	139.39	219.26	157.82	
SF6	通信速度(bps)	18750		15625		13392.86		11718.75		-115dBm
	転送時間(10byte)ms	28.22	20.54	32.83	23.62	37.44	26.69	42.05	29.76	
	転送時間(100byte)ms	85.82	58.94	101.95	69.70	118.08	80.45	134.21	91.20	

7.LoRaモード通信速度一覧表

7.3 帯域幅 500KH

SF (Spread Factor)	項目	(BW)BandWidth=500KHz								最大受信感度
		Coding Rate		CDR=1		CDR=2		CDR=3		
	Optimse	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	
SF12	通信速度(bps)	1171.88		976.56		837.05		732.42		-131dBm
	転送時間(10byte)ms	452.61	411.65	509.95	460.80	567.30	509.95	624.64	559.1	
	転送時間(100byte)ms	1189.89	1026.05	1394.69	1198.08	1599.49	1370.11	1804.29	1542.14	
SF11	通信速度(bps)	2148.44		1790.36		1534.6		1342.77		-128.5dBm
	転送時間(10byte)ms	246.78	226.30	279.55	254.98	312.32	283.65	345.09	312.32	
	転送時間(100byte)ms	656.38	553.98	771.07	648.19	885.76	742.40	1000.45	836.61	
SF10	通信速度(bps)	3906.25		3255.21		2790.18		2441.41		-126dBm
	転送時間(10byte)ms	133.63	113.15	152.06	127.49	170.50	141.82	188.93	156.16	
	転送時間(100byte)ms	358.91	297.47	422.40	348.67	485.89	399.87	549.38	451.07	
SF9	通信速度(bps)	7031.25		5859.38		5022.32		4394.53		-123dBm
	転送時間(10byte)ms	71.94	61.70	82.18	69.89	92.42	78.08	102.66	86.27	
	転送時間(100byte)ms	205.06	164.10	241.92	192.77	278.78	221.44	315.65	250.11	
SF8	通信速度(bps)	12500		10416.67		8928.57		7812.5		-120dBm
	転送時間(10byte)ms	41.09	33.41	47.23	38.02	53.38	42.62	59.52	47.23	
	転送時間(100byte)ms	117.89	92.29	139.39	108.67	160.90	125.06	182.40	141.44	
SF7	通信速度(bps)	21875		18229.17		15625		13671.88		-117dBm
	転送時間(10byte)ms	24.38	19.26	28.22	22.08	32.06	24.90	35.90	27.71	
	転送時間(100byte)ms	70.46	51.26	83.52	60.48	96.58	69.70	109.63	78.91	
SF6	通信速度(bps)	37500		31250		26785.71		23437.5		-112dBm
	転送時間(10byte)ms	14.11	10.27	16.42	11.81	18.72	13.34	21.02	14.88	
	転送時間(100byte)ms	42.91	29.47	50.98	34.85	59.04	40.22	67.10	45.60	

LPWA/GPSコンバータ・取り扱い説明書

Ver1.0.1