

LoRa Private通信ソフトウェア対応

RM-92X GPS141

# LoRa/GPSコンバータ・取り扱い説明書

**RF**  **LINK**

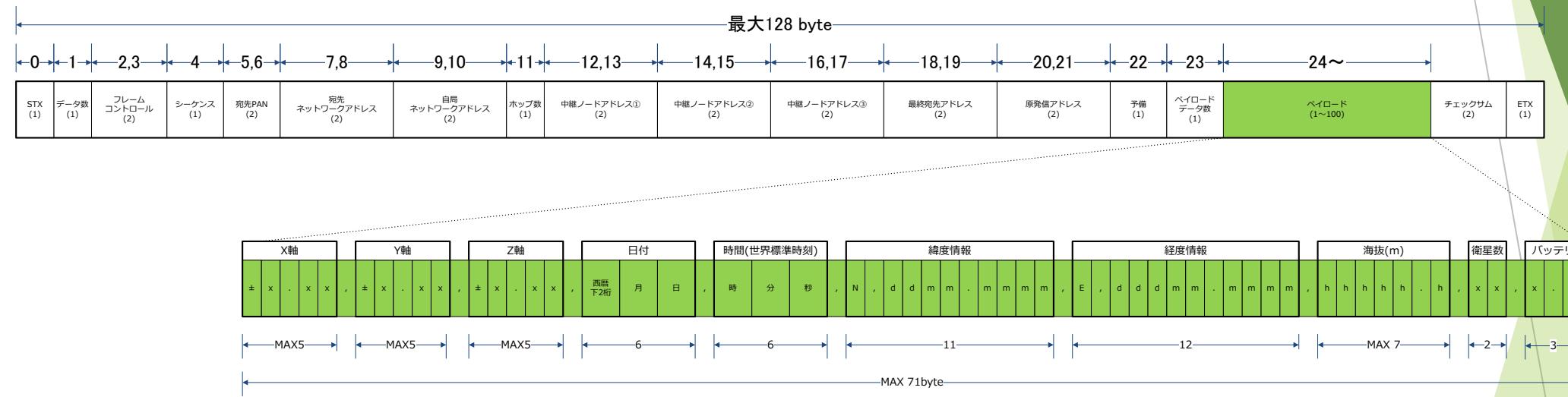
Ver 1.0.4

# 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-GPS141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
  - 5.3 送信側・受信側の設定例
- 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、GPS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\_GPS141 のセット内容

区分	機器名	数量	説明
標準セット	RM-92A_GPS141	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	TypeC USBケーブル	1	
標準セット	リチウムポリマー電池	1	
オプション	リチウム電池	1	本電池をご使用の場合は、本セットに含まれるケースには入りませんのでご注意下さい
オプション	ケース	1	
オプション	受信装置	1	

RM-92A\_GPS141



リチウムポリマー電池



TypeC USBケーブル



ケース



リチウム電池



※ケースとリチウム電池はオプションになります。

## 2.セット内容

### ◆RM-92C\_GPS141 のセット内容

区分	機器名	数量	説明
標準セット	RM-92X_GPS141	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	TypeC USBケーブル	1	
標準セット	リチウム電池	1	
オプション	ケース	1	

RM-92C\_GPS141



リチウム電池



マイクロUSBケーブル



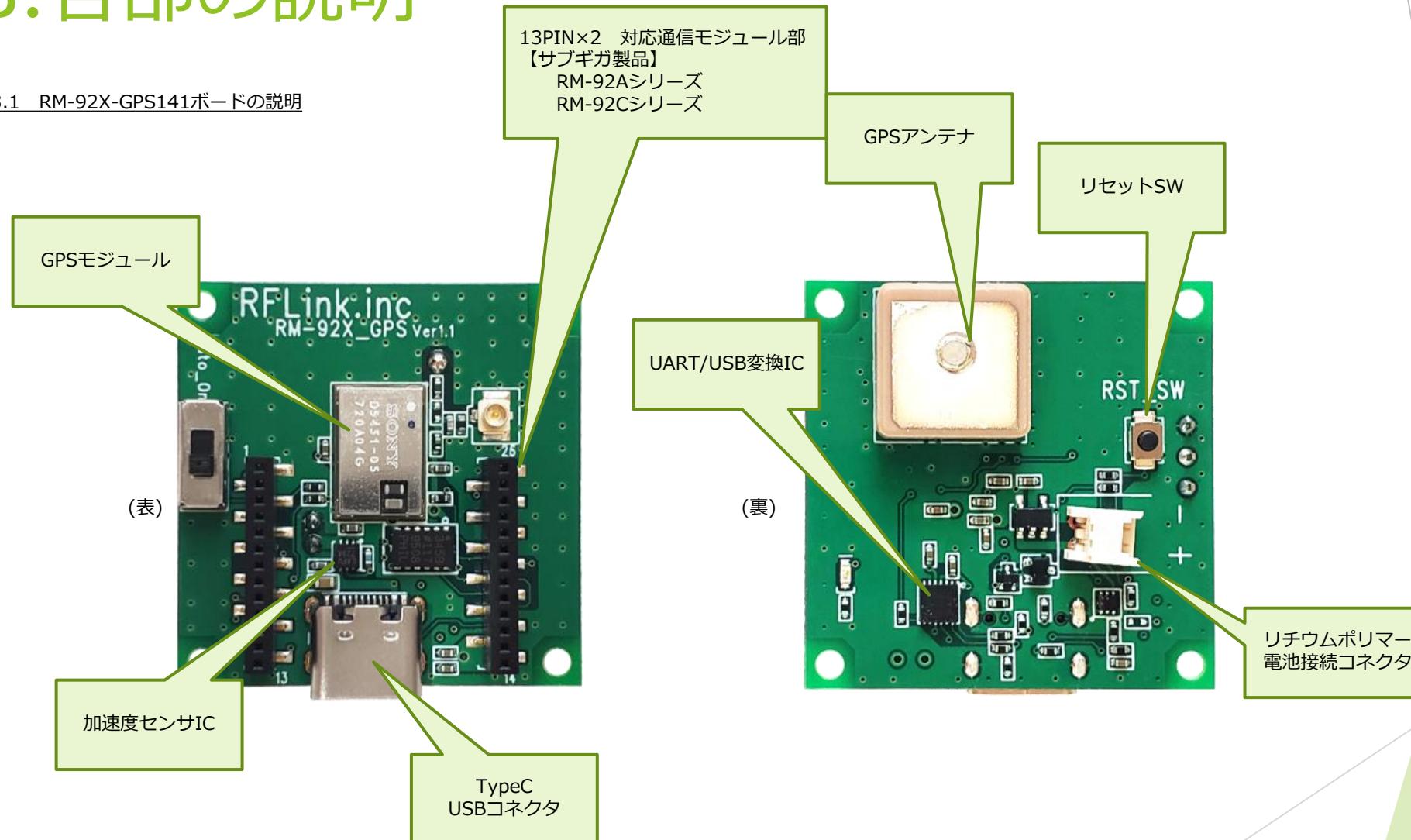
ケース



※ケースはオプションになります。

### 3.各部の説明

#### 3.1 RM-92X-GPS141ボードの説明



# 4.出荷時の設定

RM-92X\_GPS141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(詳細は、6項に記述します)

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	SF10
LoRa帯域幅	125KHz
AESスクランブル	未使用

# 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。

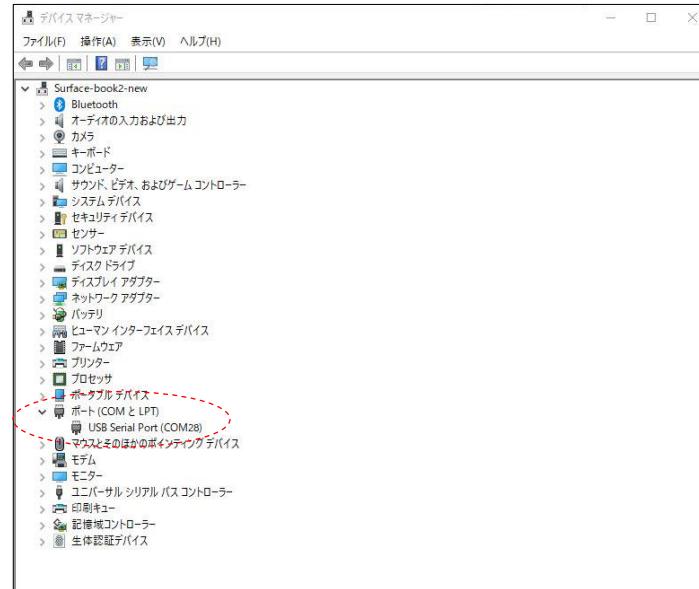
(本書では、teraterm.exe による説明を行います。)

※Teratermは、セット同梱のCDに収納しています。

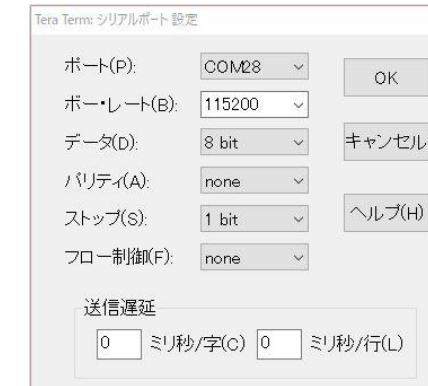
また、USB接続をCOMポートとして使用する為に、FTDIドライバのインストールが必要です。

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-GPS141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-GPS141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

```
COMMS - Sea Term VT
[ファイル] [編集] [送信] [受信] [コントロール] [ウンドウ] [表示] [コマンド] [ヘルプ]
Setting menu display = CR (wait for 10 seconds)
*****
Copyright 2016 RE-LINK. All rights reserved.
STM32L151VB Cortex-M0
Standard-start Version
RM-92C SimpleMAC Project (Ver.2.0.0@e-GPS)
*****
Transmit RF Mode LORA or FSK? [1:LORA 2:FSK 3:GFSK]: 1
Input Command Choice >>
*****
x RM92C SimpleMACd Command List [LORA Mode]
*****
[1] : Acceleration G Set [0:2G 1:4G 2:8G]
[2] : Channel No Set [24 - 61]
[3] : PAN Address Enable [0:Not Use 1:Use]
[4] : SRC-Address Set [0 - 65534]
[5] : DST-Address Set [1 - 65535]
[6] : Routine Mode [0:Fixation 1:AutoRouting]
[7] : RF Settings
    [1:TX-Power Set 2:Bandwidth Set
     3:Factor(SF) Set 4:Error Coding Set
     5:Symbol Size Set]
[8] : Ack Request Set [0:Not Use 1:Use]
[9] : Data Send Times Set [10-3800(hour)]
[10] : Sleep Mode [0:Not Use 1:Use]
[11] : UART BaudRate Set [0:9600 1:19200 2:38400
                           3:76800 6:115200 7:230400 8:460800 9:921600]
[12] : Recv Packet Output
    [1:RSSI Output Set
     2:Transfer(SRC) Address Output Set
     3:Data Length Output Set
     4:Carrier Sense Output Set
     5:Recv Data Output Code Set]
[13] : Carrier Sense Set [0:Not Use 1:Use]
[14] : AES KEY Set [0:LSI 1:USE]
[15] : RTC Clock Source [0:RTC 1:TSYS]
[16] : Set to ARB (Test) [1:Transmit-Time>Total Count Set
                        2:Maximum sendable length Auto Set
                        3:Not Use 4:Use]
[17] : Noise filter [-137 to 0]
[18] : Connect Recv RSSI [-137 to 0]
[19] : System Start
[20] : Debug Print Output [0:OFF 1:ON(TEXT) 2:ON(CODE)]
[21] : Unique Device ID Read
[22] : Software Reset
[23] : Broadcast Host Mode [0:Unconditional 1:Conditional 2:No Hopping]
[24] : Setting Data EEPROM Save
[25] : Setting Data EEPROM Read
[26] : EEPROM Configuration Data Default Set (Reset it)
[27] : State indication
Help : Return
Please input []
```

Yキーを押して、保存された  
設定内容を表示します

表4 yキーを押下した直後の表示

```
COMMS - Sea Term VT
[ファイル] [編集] [送信] [受信] [コントロール] [ウンドウ] [表示] [コマンド] [ヘルプ]
RM92C SimpleMACd Command List [LORA Mode]
*****
[1] : Acceleration G Set [0:2G 1:4G 2:8G]
[2] : Channel No Set [24 - 61]
[3] : PAN Address Enable [0:Not Use 1:Use]
[4] : SRC-Address Set [0 - 65534]
[5] : DST-Address Set [1 - 65535]
[6] : Routine Mode [0:Fixation 1:AutoRouting]
[7] : RF Settings
    [1:TX-Power Set 2:Bandwidth Set
     3:Factor(SF) Set 4:Error Coding Set
     5:Symbol Size Set]
[8] : Add Request Set [0:Not Use 1:Use]
[9] : Data Send Times Set [10-3800(hour)]
[10] : Sleep Mode [0:Not Use 1:Use]
[11] : UART BaudRate Set [0:9600 1:19200 2:38400
                           3:76800 6:115200 7:230400 8:460800 9:921600]
[12] : Recv Packet Output
    [1:RSSI Output Set
     2:Transfer(SRC) Address Output Set
     3:Data Length Output Set
     4:Carrier Sense Output Set
     5:Recv Data Output Code Set]
[13] : Carrier Sense Set [0:Not Use 1:Use]
[14] : RF-Data AES KEY [0:Not Use 1:USE]
[15] : RTC Clock Source [0:RTC 1:TSYS]
[16] : Set to ARB (Test) [1:Transmit-Time>Total Count Set
                        2:Maximum sendable length Auto Set
                        3:Not Use 4:Use]
[17] : Noise filter [-137 to 0]
[18] : Connect Recv RSSI [-137 to 0]
[19] : System Start
[20] : Debug Print Output [0:OFF 1:ON(TEXT) 2:ON(CODE)]
[21] : Unique Device ID Read
[22] : Software Reset
[23] : Broadcast Host Mode [0:Unconditional 1:Conditional 2:No Hopping]
[24] : Setting Data EEPROM Save
[25] : Setting Data EEPROM Read
[26] : EEPROM Configuration Data Default Set (Reset it)
[27] : State indication
Help : Return
Please input >
EEPROM Data Read.
0A 00 06 AE 03 12 34 00 01 00 10 00 00 00 00 26
7E 15 00 00 AE 03 12 34 00 01 00 10 00 00 00 00 02
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 01 01 00
00 00 98 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 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00 00 13 88 00 00 00 00 00 01 00 EC 46 13 B9 07 00
F8 FF 03 B3 FC 4C 00 01 00 00 00 00 00 00 00 04
Please input >
```

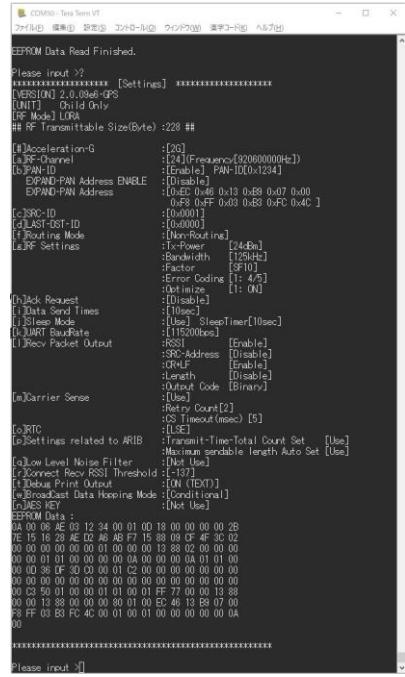
?キーを押して、読み  
出された内容を表示

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 "COM0: Test Term VT". The window displays the output of an EEPROM read operation. The text is as follows:

```
EEPROM Data Read Finished.  
Please input ?:  
*****  
[a]RSSI [b]PAN-ID [c]SF [d]GFSK [e]LORA  
[f]NWK [g]PSK [h]AES-128-CBC  
[i]Init [j]Child Only  
[k]RF Mode [l]LORA  
## RF Transmittable Size[Byte] : 228 ##  
[m]Acceleration-G [n]JRF-Channel [o]Frequency[920000000Hz]  
[a]PAN-ID [b]Enable [c]PAW-ID[0x1234]  
EXPAND-PAN Address ENABLE [d]0x00 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00  
EXPAND-PAN Address [e]0xE7 0x46 0x13 0x89 0x07 0x00  
[f]0xF8 0xFF 0x03 0xB3 0xFC 0x4C ]  
[c]EPC-ID [d]LAST DST-ID [e]0x000001  
[f]Power Mode [g]Power Settings [h]Power  
[i]Bandwidth [j]240Hz  
[k]Factor [l]25Hz  
[m]Coding [n]1:1 [o]5:4  
[p]Optimize [q]0x00  
[r]Ack Request [s]0x0000  
[t]Data Send Times [u]SleepTimer[10sec]  
[v]0x0000 [w]15000usec  
[x]UART BaudRate [y]RSSI [z]Enable  
[a]SRC-Address [b]Disable  
[c]Preamble [d]Enable  
[e]Length [f]Enable  
[g]Output Code [h]Binary  
[i]Carrier Sense [j]Use  
[k]Retries Count[2] [l]Timeout(sec) [5]  
[m]RTC [n]Settings related to ARIB [o]Transmit-Time>Total Count Set, [p]Use  
[q]Maximum sendable length Auto Set [r]Use  
[s]Low Level Noise Filter [t]0x00  
[u]Connect Recv RSSI Threshold [v]137  
[w]Debug Print Output [x]ON [y]TEXT  
[z]BroadCast Data Holding Mode [a]Conditional  
[b]Not Conditional [c]Not Use  
EEPROM Data :  
0A 00 06 AE 03 12 34 00 01 00 18 00 00 00 00 00 2B  
7E 15 16 28 AE D2 AB AB F7 15 89 09 CF 4F 3C 02  
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00  
00 00 01 01 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 01 01 00  
00 00 39 DF 30 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 C1 90 01 00 00 01 01 00 01 FF 77 00 00 13 88  
00 00 13 88 00 00 00 00 01 00 E4 46 13 B8 07 00  
00 FF 00 B3 FC 40 00 01 00 01 00 00 00 00 00 04  
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。

# 5. 基本的な使い方

## 5.3 受信側の準備

受信機は、弊社の標準製品のRM-92A、RM-92Cを専用のボードに装着した

## 5. 基本的な使い方

## 5.4 送信側・受信側の設定例

受信側の設定は、GPS子機の設定で、宛先ID(dコマンド)で設定したアドレスを自局アドレスとして登録し、また、CH値、SF値、BW値を送信機側と同一に設定します。以下は、送信機側と受信機側の設定例です。

## GPS送信機側の設定例

```

[COM1] COM1--- Test Run VT
[Port1] 選択済 設定なし フォーマット: ウラジオモード 実行モード: A,B,D,E
-----[EPRAM Data Read Finished.

Please input ??
```

[EPRAM Address] [Settings] \*\*\*\*

VERSION[0x] 2.0.0(Bd-PS)

[UNIT] 0x100 Only

[RF Mode] LORA

## RF Transmittable Size[Byte]: 73 ##

[1]Acceleration-G :[20]

[2]RF-Channel :[24]Frequency(92060000Hz)

[3]PAN-ID :[Enable] PAN ID[0x10234]

[4]EXPAND-PAN Address ENABLE :[0x88 0x0E 0x2E 0x04 0x00 0x00]

[5]EXPAND-PAN Address :[0x88 0x0E 0x2E 0x04 0x00 0x00]

[6]ESRC-ID :[0x00001]

[7]ESRC-BST-ID :[0x00001]

[8]Forwarding Mode :[Forwarding]

[9]Power Settings :[TxPower [24dBm]

[10]Bandwidth :[125KHz]

[11]Factor :[SF12]

[12]Error Codine :[1: 0]

[13]Optimize :[0: 00]

[14]Jack Request :[Disable]

[15]Data Send Times :[1][Use]

[16]Data Send Times :[0][Use] WakeTimer[10sec]

[17]UART BaudRate :[115200Bps]

[18]Recv Packet Output :[RSSI]

[19]RSSI :[Enable]

[20]SRC-Address :[0x00]

[21]SPR :[Enable]

[22]Length :[Enable]

[23]Output Code :[Binary]

[24]Carrier Sense :[Use]

[25]Retry Count :[2]

[26]RSSI :[0x00]

[27]RSSI :[0x00]

[28]ARIB :[SET]

[29]ARIB :[Transmit-Time>Total Count Set, [Not Use]

[30]Maximum sendable length Auto Set [Use]

[31]Low Level Noise Filter :[Not Use]

[32]Connect Rxk RSSI Threshold :[137]

[33]Debug Print Output :[ON (TEXT)]

[34]Broadcast Data Hoping Mode :[Conditional]

[35]ACK-NACK :[Not Use]

[36]ACK-NACK :[Not Use]

[37]C0 00 00 AE D2 12 34 00 01 18 FF 00 00 2B

[38]7E 15 16 28 AE D2 A6 AB FT 15 88 09 CF 4F 3C 02

[39]00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

[40]00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

[41]00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

[42]00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

[43]C0 50 01 00 00 01 01 00 01 00 FT 77 00 00 13 88

[44]C0 50 01 00 00 01 01 00 01 00 00 00 00 00 7E 44 1A

[45]13 88 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

[46]F3 0F 03 84 Fe 4B 00 01 00 01 00 00 00 00 00 0A

[47]00

-----

Please input ??

## 受信機側の設定例

```

[GLOBAL] - test Item VT

[Global] [Radio] [Preset] [Forward] [Scan] [WPS] [Setting] [Help] [Exit]

***** [Stack version] *****
RM-92A SimpleMAC Project [Ver.2.0.0.946]
Standard start Version(Automatic start after 10 seconds)
(OR = LF within 10 seconds during configuration)

***** [Settings] *****
[*RF Mode : [DCCA]
[*RF Transmittable Size[Byte] : [256]
[*RF Frequency : [2402MHz]
[*PAN-ID : [Enable] PAN-ID[0x1234]
[*EXPAND-PAN Address ENABLE : [Disable]
[*EXPAND-PAN Address : [0x00 0x54 0x0F AB 0x08 0x00]
[*CSRCID : [0x0001]
[*DLT-DST-ID : [0x0000]
[*eJoin Mode : [0x01]
[*Routing Mode : [0x00 0x00 0x00 0x00]
[*LQI Settings : [0x00 0x00 0x00 0x00]
[*RSSI : [0x00 0x00 0x00 0x00]
[*Ack Request : [Disable]
[*Data Mode : [Discharge]
[*Sleep Mode : [Not Use]
[*ARF Beaufit : [100000000]
[*Beacon Output : [0x00 0x00 0x00 0x00]
[*SR-Address : [Enable]
[*CRFL : [Enable]
[*Length : [0x00]
[*Accept Code : [Binary]
[*Use : [Use]
[*Retry Count[2] : [0x00]
[*TS Timeout(sec) [5] : [0x00]
[*RTC : [USE]
[*Settings related to ARIB : [Transmit-Time>Total Count Set : [Use]
[*Maximum pendable Length Auto Set : [Use]
[*Low Level Noise Filter : [Not Use]
[*Tx Power Threshold : [0x00 0x00 0x00 0x00]
[*Debug Print Output : [ON] [TEXT]
[*Broadcast Data Hooping Mode : [Conditional]
[*AES KEY : [Not Use]
[Encryption Keys :
E0 00 00 00 12 34 00 00 00 18 FF FE 00 00 28
7E 15 16 28 AE D2 86 00 F7 15 88 00 00 [F4 3C 02
00 00 00 00 01 00 00 00 00 13 88 00 00 00 00
03 E8 00 00 00 00 00 00 00 04 00 00 00 00 01 00
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00 C3 50 01 00 00 00 01 00 01 00 F7 77 00 13 88
00 00 13 88 00 00 00 80 01 00 01 54 FF AB 08 00
FF 03 B5 FC 4A 00 01 00 01 00 00 00

*****
Please input >]

```

この設定例では、GPS子機側に設定した宛先アドレス(dコマンド:LAST-DST-ID)を0xFFFF(ブロードキャストアドレス)として設定しています。

このアドレスにする事で、CH値、SF値、BW値、PAN-ID、が一致する全ての受信機が送信機のデータを受信します。

※通信設定の詳細は、別資料「SimpleMACstd92A-92C\_instruction\_manual」を参照してください。

セットに含まれるCDに収録していますが、最新版は弊社webサイトよりダウンロードして頂けます様、お願ひいたします。

# 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-GPS141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-GPS141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	加速度センサのGを設定します。 2G、4G、8Gの中から選択します。	2G

# 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

Ver1.0.2