LoRa Private通信ソフトトウェア対応

RM-92X ETHER

# LPWA/LANコンバータ・取り扱い説明書



Ver 2.4.3

## 目次

### 機能概要

- 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\_Etherボードの説明
  - 3.2 RM-92X\_EtherボードのDipSW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
    - 5.2.1 LoRaモジュールの設定内容について-1
    - 5.2.2 LoRaモジュールの設定内容について-2
  - 5.3 Etherの変更方法
  - 5.4 Ether設定の確認
    - 5.4.1 DHCP有効の場合
    - 5.4.2 PCとの設定例
    - 5.4.3 DHCP無効の場合
  - 5.5 Ether~LoRa無線までの疎通通信確認
- 6.F/Wの更新方法
  - 6.1 RM92X\_EtherボードのF/Wの更新方法
  - 6.2 手順1 ST-Linkアプリによる書き込み① ~アプリの起動
  - 6.3 手順2 ST-Linkアプリによる書き込み② ~ターゲットボードとの接続と更新ファイルの選択
  - 6.4 手順3 ST-Linkアプリによる書き込み③ ~更新ファイル読み込み成功時の画面
  - 6.5 手順4 ST-Linkアプリによる書き込み④ ~ROMデータの消去
  - 6.6 手順5 ST-Linkアプリによる書き込み⑤ ~更新データの書き込みとベリファイの指定
  - 6.7 手順6 ST-Linkアプリによる書き込み⑤ ~プログラム&ベリファイの実行
  - 6.8 手順7 ST-Linkアプリによる書き込み⑤ ~プログラム&ベリファイの結果表示
- 7.LoRaモード通信速度一覧表
  - 7.1 帯域幅 125KH
  - 7.2 帯域幅 250KH
  - 7.3 帯域幅 500KH



【説明】

本機器では、TCP/UDPのペイロード部とサブギガフレームペイロード部の双方向通信の交換によりプロトコル変換を行います。

サブギガ通信部とTCP/UDPのdata部が、相互交換されますが、通信パフォーマンスがサブギガ通信とLANでは大きく違うため、サブギガ通信設定による通信能力に合わ せてLAN側で負荷調整する必要があります。

サブギガ通信部の通信能力は、LoRa設定については7章の「LoRaモード通信速度一覧表」を参照して頂き、パケット間インターバルを調整して下さい。

アプリケーション層の対応プロトコルについては、本バージョン(Ver2.3)では、HTTP/HTTPSの一部のプロトコルまでなっています。 (現バージョンでは、postコマンドのみです)

今後のバージョンアップで、 FTP/FTPS/DNS/SMTP などのアプリケーションプロトコルにも随時対応していく予定です。







## 2.セット内容

## ◆RM-92X\_Ether のセット内容

区分	機器名	数量	説明
標準セット	RM-92X_Ether	1	LPWA/LANコンバータボード本体
標準セット	LPWA通信モジュール ※右図の中の何れかを装着	1	RM-92A :特定小電力無線局/最大20mW RM-92AW:特定小電力無線局/最大20mW RM-92C :陸上移動無線局/最大250mW RM-92C1:陸上移動無線局/最大250mW RM-92C2:陸上移動無線局/最大250mW
標準セット	マイクロUSBケーブル	1	RM-92X_ETHER PC接続用
オプション	J-TAGプローブ	1	RM-92X_ETHER、及びLPWAモジュールのFWの更新時に使用

## ◆LPWA搭載例



## 3.各部の説明



## 3.各部の説明

### 3.2 RM-92X\_EtherボードのDipSW説明



※↑の黒い部分がスイッチを表しています。 ※出荷時はEther側設定で出荷されます

## 4.出荷時の設定

RM-92X\_EtherユニットのEther部、及び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。

### 【Ether部の設定】

自局IPアドレス	192.168.1.128
自局Port番号	11000
宛先IPアドレス	192.168.1.115
宛先Port番号	11000
サブネットマスク	255.255.255.0
デフォルトGateWay	192.168.1.1
DHCP	ON
使用プロトコル	TCP

### 【サブギガ通信モジュール部の設定】

変調方式	LoRa
周期数CH	24(920.6MHz)
自局ID	1
宛先ID	65535(0xFFFF) ブロードキャストアドレス
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

上記の設定内容は、USBコネクタによりPCと接続する事で、PC上のシリアルターミナルソフトで確認できます。 その際、DipSwの設定を、Ether側、サブギガ側の何れかの設定にした上で、該当するSW(SW2、又はSW3)を押す事で表示出力されます。

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\_Etherボードを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。
- <u>手順2</u> RM-92X EtherボードのSW2(リセットボタン)を押します。 手順3 図1~図5の様の流れで、サブギガ通信モジュールの内容確認が出来ます
- 図1 リセットSW押下後に表示されるメッセージ

図2 10秒以内に改行キーを押したときのメッセージ



5.基本的な使い方

Yキーを押して、保存された

設定内容を表示します

### 5.2 サブギガ通信モジュールの設定の確認方法

#### 図3 変調方式を選択した時の画面



## 図4 yキーを押下した直後の表示 (yキーは、モジュールに保存されている情報の読み出しコマンド)



?キーを押して、読み 出された内容を表示 次ページへ

### 5.2 サブギガ通信モジュールの設定の確認方法

### 図5 ?キーを押して、保存された設定内容が表示された状態

🗶 COM5 - Tera Term VT		
ファイル(F) 編集(E) 設定(S) コントロール(O) ウィンドウ(W) 漢字コード(K) ヘルプ(H)		
7 RW-92A SimpleMAC Project [Ver.2.1.03] Standard-start Version(Automatic start after 10 seconds) (CR + LF within 10 seconds during configuration)		
[]]PF Mode         [[]]DR Mode           #f FF Transmittable Size(Byte)         []]Z28 #f           []]PF - Ohane         []]Z41 [Frequency []220000000Hz])           []]PF - Ohane         []]Z41 [Frequency []220000000Hz])           []]PF - Ohane         []]Z41 [Frequency []220000000Hz])           []]PF - Name         []]DA []Z41 [Frequency []220000000Hz])           []]PF - Name         []]DA []Z41		
CULAR-DOT-ID (04FFF) CULAR-DOT-ID (04FFF) (g)WritWode (04) (g)WF Settings tx-Power Bandwidth (125KHz) Factor (SFI0) Error Coding [1:4/5] Coptimize [1:04]		
h Jack Request : Disable] : Jata Mode : Discharge] ; Jatem Mode : Not Use] ; JAKE Bauchate : [1152000ps] (1) Recv Packet Output : Sal Recv Packet Output : Sal : Rect Disable] : Length Disable] : Length Disable]		
[m]Carrier Sense :[Use] :Retry Count[2] :CS Timeout(msec) [5] [n]RTC :[ISE]		
[p]Settings related to ARIB Transmit-Time-Total Count Set	[Not U	se]
Ident Level Noise Filter         Maximum sendable length Auto Set           () Donnet Rever RSN Threshold         [10]           (1) Detug Frint Output         [10]           (1) Breadback Boat Hopping Mode         [10]           (1) Provide Reversion         [10]	UNCT U	sej
$ \begin{array}{c} \begin{array}{c} 0.4 & 0.0 & 0.0 \\ 0.6 & 4.6 & 0.3 & 12 & 34 & 0.0 & 11 & 00 & 18 & FF & FF & 0.0 & 0.0 & 28 \\ \hline r & 15 & 16 & 38 & 4.0 & 24 & 6.4 & FF & 15 & 88 & 0.0 & 74 & 38 & 0.0 \\ 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 \\ 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 \\ 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 \\ 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 \\ 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 \\ 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 \\ 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 \\ 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 \\ 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 \\ 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 \\ 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 \\ 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 \\ 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 \\ 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 \\ 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 \\ 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 \\ 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 \\ 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 \\ 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 \\ 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 \\ 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 \\ 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 \\ 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 \\ 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 \\ 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 \\ 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 \\ 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 \\ 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 \\ 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 \\ 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 \\ 0.0 & 0.0 & 0.0 \\ 0.0 & 0.0 & 0.0 \\ 0.0 & 0.0 & 0.0 \\ 0.0 & 0.0 & 0.0 \\ 0.0 & 0.0 & 0.0 \\ 0.0 & 0.0 & 0.0 \\ 0.0 & 0.0 & 0.0 \\ 0.0 & 0.0 & 0.0 \\ 0.0 & 0.0 & 0.0 \\ 0.0 & 0.0 & 0.0 \\ 0.0 & 0.0 & 0.0 \\ 0.0 & 0.0 & 0.0 \\ 0.0 & 0.0 & 0.0 \\ 0.0 & 0.0 & 0.0 \\ 0.0 & 0.0 & 0.0 \\ 0.0 & 0.0 & 0.0 \\ 0.0 & 0.0 & 0.0 \\ 0.0 & 0.0 & 0.0 \\ 0.0 $		
*************		
Places input NI		

図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。 ※次頁に要点について記載します。

本ページでは、ether/LoRA コンバータユニットについての関係する要点について記述しています。 LoRa通信ソフトウェアの詳細な説明は、同胞した資料、または弊社webページより 取扱説明書をダウンロードして参照お願いします。

Webページ http://www.rflink.co.jp/lev1-download.html

ダウンロードNo =002

ドキュメント名称 SimpleMACstd92A-92C-92C1\_instruction manual.pdf



5.基本的な使い方

5.2.2 LoRaモジュールの設定内容について-2

①無線CHの設定部

出荷時は、CH24(920.6MHz)に設定しています。 CHは24~61の範囲で自由に指定することができます。

②自局と対向局のアドレス設定部

出荷時は、自局アドレス=0x0001、対向局アドレス=0xFFF に設定しています。 この設定の場合、Ether/LoRaユニットを2台を使用したときに、必ず相手にデータを送信することができますが、1:Nの環境ではすべての対向機にデータが届いてしまいます。 固定局にのみデータを届けたいときは、自局アドレスと対向局アドレスがクロス関係になるように設定をしてください。

③LoRa無線部の設定部

出荷時は、SF10+BW125という組み合わせになっています。 さらに長距離通信をさせたいときは、SF11、SF12に設定変更することで、受信感度が向上して通信距離が長くなりますが、LoRaの通信時間が遅くなります。 設定内容と通信時間り関係は、第7章を参照ください。

④送信データの設定部

この設定は、LoRa受信したデータをether出力するときの付帯情報の設定です。 出荷時の設定は、全てdisable(無効)になっています。 必要に応じて、設定を変更してください。

5.基本的な使い方

### <u>5.3 Etherの変更方法</u>

PCとRM-92X\_Etherボードを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
 EtherボードのSW3(リセットボタン)を押します。

 手順3
 図6~図7の様の流れで、Etherの設定内容の確認が出来ます

図6 Ether/LoRaボードのSW3(リセットボタン)を押した直後



### 図7 改行キーを押下して、現在の設定情報が読み出された状態



編集を行う場合、yキーを押して、編集基本メニューを表示します。

#### 図8 編集基本メニューを表示した状態



### 図9 ?キーを押下して、現在の設定情報が読み出された状態



編集を行う対象のコマンドを選択して、編集を行います。

[a] My (Client) IP Address Change	:	自ユニットのIPアドレスの初期値を設定します。(DHCPを有効にした場合、起動後に自動取得したIPアドレスが表示出力されます)
[c] Dest (Server) IP Address Change	:	サーバーのIPアドレスの設定を行います。
[d] Dest (Server) Port Number Change	:	サーバーのPort番号を設定します。
[e] Sub NetMask Address Change	:	サーバーと接続するためのサブネットマスク値を設定します。
[f] Default GateWay Address Change	:	デフォルトゲートウェイアドレスを設定します。
[g] DHCP Setting Change	:	DHCPの有効/無効 を設定します。
[p] Protocol Setting Change	:	使用するプロトコルを設定します。(デフォルトはTCPです) その他 UDP / HTTP / HTTPS の選択が可能です。
[s] Parameter Settings End	:	設定内容を内部FlashROMに保存して、システムをスタートします
[z] Parameter Settings Cancel	:	設定を全てキャンセルします
[x] Escaoe this menu	:	設定内容を内部FlashROMに保存せずに、システムをスタートします。
[?] Setting Parameters Print	:	設定内容を一覧表示します。(内部FlashROMには保存はされません)

## 5.4 Ether設定の確認

5.4.1 DHCP有効の場合

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

- 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\_EtherのSW3のリセットボタンを押します。(必ず実行して下さい)
- 図10の様にメッセージが表示されれば、正常に起動OKです。 手順3

図10の例では、送信先のIPとデフォルトゲートウェイのアドレスは、利用環境に合わせて設定した数値になっています。

System Auto Start と表示された後に、自動取得されたIP情報が表示されます。

そのあとに表示されるダンプメッセージは、LoRa設定のデータが起動時にダンプ表示されますが、これは無視して下さい。

## 図10 リセットSW押下後に表示されるメッセージ

192.168.1.128 192.168.0.77 11000 255.255.255.0 192.168.0.254

ON TCP

ress any key within 20 seconds to start setting. ->

UHUF IF Address -[My IP Address (Client)] 192.168.0.96 [Sub NetMask] 255.255.255.05 [Default GateWay] 192.168.0.254

C3 50 01 00 00 01 01 00 01 FF 77 00 00 13 88 00 13 88 00 00 00 80 01 00 FF 77 00 00 13 88 FF 03 B4 FC 4B 00 01 00 F5 3D 0A C2 0B 00

ファイル(F) 編集(E) 設定(S) コントロール(O) ウィンドウ(W) 漢字コード(K) ヘルブ(H)

STM32F4 RF-LINK TCP/IP FirmWare >>>

Current Parameters -[My IP Address (Client)] [Dest IP Address (Server)]

[Dest Port (Server)] [Sub NetMask] [Default GateWay] [DHCP] [PROTOCOL]

DHCP IP Address

0 00 00 00 00

- 0 X

🚇 COM116 - Tera Term VT

- 手順4 PCからEtherボードに対して、ping接続可能な事を確認してください。 手順5 リセットボタン押下後、約10秒後にサブギガモジュールがスタートします。(図11)
- その際、TCP側に、ダンプ表示メッセージが出力されますが、無視して下さい。(図12) ※このダンプデータが表示される事でサブギガモジュールがスタートした確認になります。 手順6 ここまでの操作で、動作完了です。

### 図11 PING成功例 (Windows のDOSコマンド)

🖬 cmd - Sa-Khub	
C:WindowsYSystem327ping 192.168.0.96	î
1921 188 0.066 に ping を送信しています 32 パイトのテーク: 1821 183 0.66 からの後着・バイト数 125 時間 (1mm TL-255 1822 183 0.66 からの後着・バイト数 125 時間 (1mm TL-255 1822 183 0.66 からの後着・バイト数 125 時間 (1mm TL-255 1821 183 0.66 からの後着・バイト数 125 時間 (1mm TL-255 1821 183 0.66 からの後着・バイト数 125 時間 (1mm TL-255	
192.168.0.96 の ping 統計: パケット数: 注信:4、受信:4、授信:4、損失:0 (0% の損失), ランドトリップの変類時間(ミリ珍): 最小:0ms,最大:0ms,干均:0ms	

## 図12 TCPデータ確認ツールによる表示

TCP/IPテストツール(2)	1000	×
DP/IPの設定		
サーバー <b>ボート番号</b> 11000		
クライアント 接続先にのクアドレス 192,168,0.964.9153		
まするTEXT 〈STO-12345 <eto〉< td=""><td></td><td></td></eto〉<>		
送信データのバイナリ変換(例) <stx>、ETX&gt;、ETX&gt;、OD&gt;~<fd>~<fd>~<fd>~</fd></fd></fd></stx>		
起動時自動推荡 一 送受信子一身保存 一 自動的にLOG保存 一 HEX表示		
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		 
所 192.188.0.38 (49153) 希 192.188.0.38 (49153)		
♥ 132.188.0.98 (43153) 00 00 00 00 00 (08×LF>00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00	F>00 00 13 8	

- <u>5.4.2 PCと接続した場合の設定例 (DHCP有効設定時) ※Windowsの場合</u>
- 手順1 PCのネットワーク情報を確認します。 ここでは、cmd.exe による確認例です。
- 手順2 PCのアドレスとデフォルトゲートウェイのアドレスをメモします。
- 手順3 Etherユニットの "Dest IP Adress" にPCのアドレスをセット Etherユニットの "Defaulr GateWay" にPCのデフォルトゲートウェイをセット

## 

COMS-TeraTerm VT - - C × ファイル(P) 福葉(E) 野定(S) コントロール(O) ウィンドウ(W) 福草コード(K) ヘルブ(H)
 \*\*\*\* STM32EF4 IP SETTINGS \*\*\*\*
 Current Parameters - [Mv. IP Address (Client)] 192.168.1.128
 [Dest Prof (Server)] 192.168.0.100
 [Dest Port (Server)] 192.168.0.254
 [DH-P]
 [DH-P]
 [PR0TOCOL] TCP
 Do you want to change the parameters? (v/n) > []

5.基本的な使い方

<u>5.4.3 DHCP無効の場合</u>

DHCP無効の場合も、基本的には、5.4.1の場合と同じ様に設定確認を行います。

最終的には、サーバーのIPアドレス、自己IPアドレス、ゲートウェイアドレスは、自動取得されませんので、手動でご使用の環境に合わせて各設定を行う必要があります。

設定終了後、pingで疎通確認を行って下さい。

5.基本的な使い方

5.5 Ether~LoRa無線までの疎通通信確認

下図は、Ether入力されたデータが、LoRaデータとして無線送信された時の例です。 下記の例では、サーバー側からTCPデータ送信ツールを使用してデータを送信して、エア上に送信されたデータをパケットアナライザによりキャプチャした例です。

※LoRaの無線データの確認には、別途、パケットアナライザ(RM-92X\_ANZ)が必要になります。

TCPデータ送信ツールから、データ「12345」を送信

## M RM92x PacketAnalyzer Vec2.10 [CDM54 - 921600bps] File Help COM Port Connection RE-Mode S BW (kHz) 125 V SF 10 V Optimize Of COM Port STOP DITY FUEL (MOISTO/EDD/OD-OD)-OD-(FDM) MRE T 22207-988 T GAMPICLOURS P HOUR O MI TEXTER FREETS LOOPER LOOP COM54 Auto Scroll ON Auto Scroll OFF Disp Clear . RM-92X Etherボード サブギガ無線 パケットアナライザ

サブギガパケットアナライザの画像

6.1 RM92X EtherボードのF/Wの更新方法

RM-92X\_EthetのF/Wを更新するには、ST-LinkによりJTAGプローブを使用してRM-92X\_Ethetに書き込みを行って頂きます。 PCには、同胞CD内の書き込み用GUIソフトウェアか、弊社のwebサイトからダウンロードして頂き、事前にインストールして頂く必要があります。

インストールが完了後に、下図の様に、PCとST-LinkをUSBで接続し、ST-LinkのJTAGプローブのJTAGコネクタに、書込み治具ケーブルを接続します。



### 6.2 手順1 ST-Linkアプリによる書き込み① ~アプリの起動

デスクトップのアイコン、又はスタートメニューから、STM32 ST-LINK Utility.exe を実行します。 初期画面は、下記の画面です。

🖼 STM32 ST-LINK Utility	- 🗆 X
File Edit View Target ST-LINK External Loader Help	
🖴 🖥 🖕 🜾 🔗 🌾 🔎 🔜	
Memory display           Address:         0x08000000 v         Size:         0x153C9         Data Width:         32 bits         v	Device Device ID Revision ID
Device Memory File - RM92x SimpleMACstd 924 bey	Flash size
Device Memory	
Disconnected Device ID :	Core State : No Memory Loaded

### 6.3 手順2 ST-Linkアプリによる書き込み② ~ターゲットボードとの接続と更新ファイルの選択

次に、Targetメニューから Connect を選択します。 続けて表示されるダイアログから、hex形式を選択して、書き込み対象のROMデータを選択します。



### 6.4 手順3 ST-Linkアプリによる書き込み③ ~更新ファイル読み込み成功時の画面

Connectが完了してファイルの読み出しに成功すると、下記の様な画面になります。

📕 STM32 ST-LIN	NK Utility		No. 8 - M March 199					- 🗆 X
<u>File Edit Viev</u>	v <u>T</u> arget ST-L	INK External	Loader <u>H</u> elp					
🖴 🖥 🗳	r 🕼 🏈 💱	š 🙆 🔜						
Memory display Address: 0x0	8000000 🗸 Siz	ze: 0x1530	:9 Data Wi	dth: 32 bits		evice evice ID evision ID ash size	STM32L100x8/L15xx8 0x416 Rev V 128KBytes	
Device Memory @	⊇ 0x08000000 :	File : RM92x_Sin	npleMACstd_92A.	.hex				
[RM92x_SimpleMA	Cstd_92A.hex], A	ddress range: [(	0x08000000 0x08	80153C9J	Accu			
Address	0	4	8	C	ASCII			^ů
0x0800000	20001F90	08014F91	08011D89	08011080	• •0•			
0x08000010	0801108F	08011091	08011D93	0000000	********			i
0x08000020	0000000	00000000	0000000	08011D95				
0x08000030	08011D97	00000000	08011D99	08011D9B	inconcie 1.0	o 'oo B		
0x08000040	0801525D	08011D88	08015261	08011E05	] K*a	к		
0x08000050	08015265	08015269	08011E6D	0801526D	e R I R	mmR.	0	
0x08000060	08015271	08015275	08015279	0801527D	q R u R .	.yR}R.		
0x08000070	08015281	08015285	08015289	0801528D	•R•R	·R •R		
0x08000080	08015291	08015295	08015299	0801529D	•R•R•	RR		¥
<								>
14:59:11: Conne 14:59:11: SWD F 14:59:11: Conne 14:59:11: Debug 14:59:11: Device 14:59:11: Device 14:59:11: Device 14:59:11: Device 15:03:30: [RM92	cted via SWD. requency = 4,0 M ction mode : Norm in Low Power mod ID:0x416 flash Size : 128KE family :STM32L10 x_SimpleMACstd_ x_SimpleMACstd_	Hz. al. de enabled. Bytes 10x8/L15xx8 92A.hex] opene 92A.hex] checks	d successfully. um : 0x008828D+	4				Ŷ
Debug in Low Pow	er mode enabled.	1	Device ID:0x	416			Core State : No Memory Grid	Selected

### <u>6.5 手順4 ST-Linkアプリによる書き込み④ ~ROMデータの消去</u>

### 通信モジュールのROMデータの消去

本操作は、全領域の消去が必要な場合に実行して下さい。本操作により、プログラム領域以外の全ROM領域が消去されます。

Memory display       Conne         Memory display       Discor         Address:       0x080         Device Memory @ C       Erase I         Target memory, Add       Erase I         Address       Progra         0x0800000       Progra         0x08000000       Blank         0x08000000       Blank         0x08000000       Option         0x08000000       Option         0x08000000       MCU G         0x08000000       Auton	ect nnect CTRL+D Chip CTRL+E Bank1 Bank2 Sectors am am & Verify CTRL+P	32 bits	ASCII	Device Device ID Revision ID Flash size	STM32L100xC/L15xxC/L162xC 0x427 Unknown 256KBytes	LiveL	lpdate
Address:         0x080         Erase I           Device Memory @ C         Erase I           Farget memory, Add         Erase I           Address         Progra           0x08000000         Progra           0x08000000         Blank           0x08000000         Memory           0x08000000         Target           0x08000000         Option           0x08000000         Option           0x08000000         MCU G           0x08000000         Auton	Chip CTRL+E Bank1 Bank2 Sectors am am & Verify CTRL+P	32 bits	ASCII	Device ID Revision ID Flash size	0x427 Unknown 256KBytes	LiveL	Jpdate
Erase         Erase           Device Memory @ (         Erase           arget memory, Add         Erase           Address         Progra           0x08000000         Progra           0x08000020         Blank           0x08000030         Memory           0x08000030         Option           0x08000050         Option           0x08000060         MCU (           0x08000070         Auton	Bank1 Bank2 Sectors am am & Verify CTRL+P	000000	ASCII	Revision ID Flash size	Unknown 256KBytes	LiveL	Jpdate
Device Memory @ (         Erase f           arget memory, Add         Erase f           Address         Progra           0x08000000         Progra           0x08000000         Blank           0x08000020         Blank           0x08000030         Memory           0x08000030         Option           0x08000050         Option           0x08000060         MCU (0           0x08000070         Auton	Bank2 Sectors am am & Verify CTRL+P	000000	ASCII	Fidsh size	ZOONDYTES	LiveL	Ipdate
arget memory, Add         Erase 1           Address         Progra           0x08000000         Progra           0x08000000         Blank           0x08000000         Memo           0x08000000         Target           0x08000000         Option           0x08000000         Memo           0x080000000         Option           0x080000000         MCU 0           0x080000000         Auton	Sectors am am & Verify CTRL+P	000000	ASCII			der de	
Address         Progra           0x08000000         Progra           0x08000010         Progra           0x08000020         Blank           0x08000030         Memo           0x08000050         Option           0x08000050         Option           0x08000060         MCU 0           0x08000070         Auton	am am & Verify CTRL+P Check	000000	ASCII				
0x08000000         Progra           0x08000000         Progra           0x08000010         Blank           0x08000020         Blank           0x08000030         Memor           0x080000040         Target           0x08000050         Option           0x08000060         MCU (0           0x08000070         Auton	am am & Verify CTRL+P	000000					1
0x08000010         Progra           0x08000020         Blank           0x08000030         Memor           0x080000040         Target           0x08000050         Option           0x08000060         MCU (0x08000070)           0x08000080         Auton	Check						
0x08000020         Blank           0x08000030         Memory           0x08000040         Target           0x08000050         Option           0x08000060         MCU (0           0x08000070         Auton	Check	000000					
Ox08000030         Memory           Ox08000040         Target           Ox08000050         Option           Ox08000060         MCU (0           Ox08000070         Auton	CITCCR.	000000					
Dx08000040         Target           Dx08000050         Option           Dx08000060         MCU (0           Dx08000070         Auton	ory Checksum	000000					_
0x08000050 Option 0x08000060 MCU ( 0x08000070 Auton	t memory compare with file	000000					
0x08000060 MCU 0 0x08000070 Auton	n Bytes CTRL+B	000000					
0x08000070 0x08000080 Auton	-	000000					_
0x08000080 Auton	Lore	000000					
	natic Mode	000000					_
< Setting	qs						>
5.00.20 - 31 -Link Siv - Sort - Oroc 3:00:20 : ST-Link Firmware vers 3:00:20 : Connected via SWD. 13:00:20 : SWD Frequency = 4,0 13:00:20 : Connection mode : Nor 13:00:20 : Device ID:0x427 13:00:20 : Device flash Size : 256 13:00:20 : Device flash Size : 256 13:00:21 : Bash memory versed.	oodooooooooooooooooooooooooooooooooooo						ŕ

### <u>6.6 手順5 ST-Linkアプリによる書き込み⑤ ~更新データの書き込みとベリファイの指定</u>

ROMデータの書き込みを行うため、TargetメニューからProgram & Verify を選択します。

stm32 ST-LINK Utility		– 🗆 X	(
<u>File Edit View</u> Target ST-LINK External Lo	oader <u>H</u> elp		
Memory display Connect	TRL+D	STM32L100x8/L15xx8	
Address: 0x080 Erase Chip C Erase Bank1	TRL+E D IC	0x416 Rev V 128/Butes	
Device Memory @ C Erase Bank2 [RM92x_SimpleMACs Erase Sectors	-	1000 (00	
Address Program			
0x08000000 0x08000010 Program & Verify C1	IRL+P		
0x08000020 Blank Check			
0x08000030 Memory Checksum			
0x08000040 Compare device memory	with [RM92x_SimpleMACstd_92A.hex]		
0x08000050 Option Bytes C	TRL+B m	R	
0x08000060 MCU Core	}	R	
0x08000000 0x08000080 Automatic Mode	R.		
< Settings		>	Ý
14:59:11: Connected via SWD. 14:59:11: SWD Frequency = 4,0 MHz. 14:59:11: SWD Frequency = 4,0 MHz. 14:59:11: Debug in Low Power mode enabled. 14:59:11: Device IDxA16 14:59:11: Device fash Size : 128KBytes 14:59:11: Device fash Size : 128KBytes 14:59:11: Device fash Size : 128KBytes 15:03:30: [RM92x_SimpleMACstd_92A.hex] opened s 15:03:30: [RM92x_SimpleMACstd_92A.hex] checksum	successfully. h : 0x008828D4		
Debug in Low Power mode enabled.	Device ID:0x416	Core State : No Memory Grid Selected	

### <u>6.7 手順6 ST-Linkアプリによる書き込み⑤ ~プログラム&ベリファイの実行</u>

続けて表示されるダイアログ画面から、下記赤破線の start をクリックします。

### 5TM32 ST-LINK Utility

- 🗆 🗙

<u>File Edit View Target</u> ST-LINK External Loader <u>H</u>elp

Address: 0x0	8000000 🗸 Si:	ze: 0x153C	9 Data	a Width: 32 bits	~	Device Device ID Revision ID Flash size	STM32L100x8/L15xx8 0x416 Rev V 128KBytes	
evice Memory	0x08000000 :	File : RM92x_Sim	pleMACstd_9	92A.hex				
M92x_SimpleMA	Cstd_92A.hex], A	ddress range: [0	8	Dx080153C9]	ASCIL			
×08000000	20001E90	08014E91	08011D8	Q 08011D8		0 · ·		
x08000000	08011D8F	08011D91	08011D	Download [ RM	92x_SimpleM	IACstd_92A.hex	1	×
x08000020	00000000	00000000	0000000	Start address	กิจกรถกถาก	1		
x08000030	08011D97	00000000	08011D					Descure
×08000040	0801525D	08011D8B	0801526	File path	L:MOB/005	)HFLINK\UTU標準	f化開発/U3U SIMPleMALstd92	Browse
x08000050	08015265	08015269	08011E	Extra options	C Skin Ela	ah Eraaa	Clin Flash Protection	ucrification
x08000060	08015271	08015275	0801521			SIT LIGSC		venincation
x08000070	08015281	08015285	0801528	Verification	(  Verifu wł	nile programming	O Verify after programmir	na
×08000080	08015291	08015295	0801525		() . e.m.j	ine programming	0.100, 0.00 programm	
1)				Click "Start" to	program target	-		>
135:11:31-10 159:11: Conne 159:11: SWD F 159:11: Conne 159:11: Debug 159:11: Device 159:11: Device 159:11: Device 159:11: Device 159:11: Device	icted via SWD, requency = 4,0 M ction mode : Norm in Low Power mode : ID:0x416 : flash Size : 128KE : family :STM32L10 (x_SimpleMACstd_)	HI, V222937 IAI, Ial, de enabled, Bytes 10x8/L15xx8 92A,hex] opened	l successfulry	After program	ning I Reset af	ter programming	Full Flash memory Che	cksum

### <u>6.8 手順7 ST-Linkアプリによる書き込み⑤ ~プログラム&ベリファイの結果表示</u>

書き込み中は、下記左の画面が表示されます。書き込みか終了すると、下記右側の画面となり、赤破線部のメッセージが表示されれば、書き込み成功です。

stM32 ST-LINK Utility —								X 🖷 STM32 ST-LINK Utility –								
<u>File E</u> dit <u>V</u> iew <u>T</u> arget ST-LINK External Loader <u>H</u> elp									<u>File Edit Vi</u> ew <u>T</u> arget ST-LINK External Loader <u>H</u> elp							
🖴 🖬 🗳	r 🕼 🖉 🖗	ž 💋 🔜	à					🔒 🖬 🗳	) 🤹 🤌 💡	ž 💋 🔜	1					
Memory display     Device       Address:     0x08000000 \loc Size:     0x153C9       Data Width:     32 bits \loc Size:     Device ID       Revision ID     Revision ID       Flash size     File : RM92x_SimpleMACstd_92A.hex						vice         STM32L100x8/L15xx8           svice ID         0x416           evision ID         Rev V           ash size         128KBytes			Memory display       Device       STM32L 100x8/L 15xx8         Address:       0x08000000 v       Size:       0x153C9       Data Width:       32 bits v       Device ID       0x416         Revision ID       Rev V       Flash size       128KBytes       Flash size       128KBytes							
[RM92x_SimpleMA	Cstd_92A.hex], A	Address range: [	0x08000000	0 0x080153C9]	-			Address	ouress range; (o)	108000000 0x08	0122Cal	0	ACCIL			
Address	0	4	8	C	ASCII			0x08000000	20001F90	4 08014F91	08011D89	08011D8D	ASCII	<u> </u>		
0x08000000	20001190	08014F91	080110	Download [ RM92	2x_SimpleMACstd_92A.hex ]	×	-	0x08000010	08011D8F	08011D91	08011D93	00000000	terreterreterreterreterreterreterreter			
0x08000070	00000000	00000000	000000				-	0x08000020	00000000	00000000	00000000	08011D95				
0x08000030	08011D97	00000000	08011D	Start address	Start address 0x08000000				08011D97	00000000	08011D99	08011D9B	·			
0x08000040	0801525D	08011D8B	080152	File path	C:\JOB\005 RFLink\010 標準	化開発\030 SimpleMACstd92 Browse		0x08000040	0801525D	08011D8B	08015261	08011E05	]RaR			
0x08000050	08015265	08015269	08011E	Extra options	4000 and a 440			0x08000050	08015265	08015269	08011E6D	0801526D	e R i R m m R			
0x08000060	08015271	08015275	080152		Skip Flash Erase	Skip Flash Protection verification	-	0x08000060	08015271	08015275	08015279	0801527D	q R u R y R } R			
0x08000070	08015281	08015285	080152	Verification	GU Y IT	0.0.7	-	0x08000070	08015281	08015285	•R •R •R					
0x08000080	08015291	08015295	080152	-1 1	Verify while programming	while programming Verify after programming		0x08000080	08015291	08015295	08015299 0801529D		·R ·R ·R ·R			
<				Flash memory prog	gramming and verification		- *	<		19155				>		
11:.37:11:.37:L10K T MINWARE VEISIONT. V2D237         14:59:11: Connected via SWD,         14:59:11: SWD Frequency = 4,0 MHz.         14:59:11: Connection mode : Normal.         14:59:11: Device flash Size : 128KBytes         14:59:11: Device flash Size : 128KBytes         14:59:11: Device flash Size : 128KBytes         14:59:11: Device flash Bize : 128KBytes         15:03:30: [RM92x_SimpleMACstd 92A.hex] opened successful         15:03:30: [RM92x_SimpleMACstd 92A.hex] ohecksum : 0x008828D4				ng Reset after programming Start	et after programming Full Flash memory Checksum			14:59:11: Device family :STM32L 100x8/L15xx8         15:03:30: [RM92x_SimpleMACstd_92A.hex] opened successfully.         15:21:42: Memory programmed in 6s and 140ms.         15:21:42: Programmed memory Checksum: 0x008828D4         15:22:07: Memory programmed in 6s and 156ms.         15:22:07: Programmed memory Checksum: 0x008828D4         15:22:07: Programmed memory Checksum: 0x008828D4								
							~	Debug in Low Pov	ver mode enabled.		Device ID:0x	416	Core State : Live Update Disab	led		
Debug in Low Pow	er mode enabled.	3 - C	Device	ID:0x416	C	ore State : No Memory Grid Selected						/				

# 7.LoRaモード通信速度一覧表

## <u>7.1 帯域幅 125KH</u>

SF	項目	(BW)BandWidth=125KHz									
(Spread	Coding Rate	CDR=1		CDR=2		CDR=3		CDR=4		最大受信感度	
Factor)	Optimise	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF		
SF12	通信速度(bps)	292.97		244.14		209.26		183.11			
	転送時間(10byte)ms	1810.43	1646.59	2039.81	1843.20	2269.18	2039.81	2498.56	2236.42	-137dBm	
	転送時間(100byte)ms	4759.55	4104.19	5578.75	4792.32	6397.95	5480.45	7217.15	6168.58		
	通信速度(bps)	537.11		447.59		383.65		335.69			
SF11	転送時間(10byte)ms	905.22	823.3	1019.9	921.6	1134.59	1019.9	1249.28	1118.21	-134.5dBm	
	転送時間(100byte)ms	2543.62	2215.94	2985.98	2592.77	3543.04	2969.60	3870.72	3346.43		
	通信速度(bps)	976.56		813.8		697.54		610.35			
SF10	転送時間(10byte)ms	493.57	452.61	559.1	509.95	624.64	567.30	690.18	624.64	-132dBm	
	転送時間(100byte)ms	1435.65	1189.89	1689.60	1394.69	1943.55	1599.49	2197.50	1804.29		
	通信速度(bps)	1757.81		1464	1464.84		5.58	1098.63			
SF9	転送時間(10byte)ms	287.74	246.78	328.70	279.55	369.66	312.32	410.62	345.09	-129dBm	
	転送時間(100byte)ms	799.74	656.38	943.1	771.07	1115.14	885.76	1229.82	1000.45		
	通信速度(bps)	3125.00		2604.17		2232.14		1953.13			
SF8	転送時間(10byte)ms	154.11	133.63	176.64	152.06	199.17	170.50	221.7	188.93	-126dBm	
	転送時間(100byte)ms	461.31	369.15	545.28	422.4	643.58	500.22	713.22	549.38		
	通信速度(bps)	5468.75		4557.29		3906.25		3417.97			
SF7	転送時間(10byte)ms	92.42	71.94	106.75	82.18	121.09	92.42	135.42	102.66	-123dBm	
	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			
	転送時間(10byte)ms	53.89	41.09	62.59	47.23	71.3	53.38	80.00	59.52	-118dBm	
	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

## <u>7.2 帯域幅 250KH</u>

SF	項目	(BW)BandWidth=250KHz									
(Spread Factor)	Coding Rate	CDR=1		CDR=2		CDR=3		CDR=4		最大受信感度	
	Optimse	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF		
SF12	通信速度(bps)	585.94		488.28		418.53		366.21			
	転送時間(10byte)ms	905.22	823.30	1019.90	921.60	1134.59	1019.90	1249.28	1118.21	-134dBm	
	転送時間(100byte)ms	2379.78	2052.10	2789.38	2396.16	3198.98	2740.22	3608.58	3084.29		
	通信速度(bps)	1074.22		895.18		767.3		671.39			
SF11	転送時間(10byte)ms	493.57	452.61	559.10	509.95	624.64	567.30	690.18	624.64	-131.5dBm	
	転送時間(100byte)ms	1312.77	1107.97	1542.14	1296.38	1771.52	1484.80	2000.90	1673.22		
	通信速度(bps)	1953.13		1627.6		1395.09		1220.7			
SF10	転送時間(10byte)ms	267.26	226.30	304.13	254.98	340.99	283.65	377.86	312.32	-129dBm	
	転送時間(100byte)ms	717.82	594.94	844.80	697.34	971.78	799.74	1098.75	902.14		
	通信速度(bps)	3513.63		292	9.69	251	2511.16		7.27		
SF9	転送時間(10byte)ms	143.87	123.39	164.35	139.78	184.83	156.16	205.31	172.54	-126dBm	
	転送時間(100byte)ms	410.11	328.19	483.84	385.54	557.57	442.88	631.30	500.22		
	通信速度(bps)	6250		5208.33		4464.29		3906.25			
SF8	転送時間(10byte)ms	82.18	66.82	94.46	76.03	106.75	85.25	119.04	94.46	-123dBm	
	転送時間(100byte)ms	235.78	184.58	278.78	217.34	321.79	250.11	364.80	282.88		
	通信速度(bps)	10937.5		9114.58		7812.5		6835.94			
SF7	転送時間(10byte)ms	48.77	38.53	56.45	44.16	64.13	49.79	71.81	55.42	-120dBm	
	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			
	転送時間(10byte)ms	28.22	20.54	32.83	23.62	37.44	26.69	42.05	29.76	-115dBm	
	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

## <u>7.3 帯域幅 500KH</u>

SF	項目										
(Spread	Coding Rate	CDR=1		CDR=2		CDR=3		CDR=4		最大受信感度	
Factor)	Optimse	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF		
SF12	通信速度(bps)	1171.88		976.56		837.05		732.42			
	転送時間(10byte)ms	452.61	411.65	509.95	460.80	567.30	509.95	624.64	559.1	-131dBm	
	転送時間(100byte)ms	1189.89	1026.05	1394.69	1198.08	1599.49	1370.11	1804.29	1542.14		
	通信速度(bps)	2148.44		1790.36		1534.6		1342.77			
SF11	転送時間(10byte)ms	246.78	226.30	279.55	254.98	312.32	283.65	345.09	312.32	-128.5dBm	
	転送時間(100byte)ms	656.38	553.98	771.07	648.19	885.76	742.40	1000.45	836.61		
	通信速度(bps)	3906.25		3255.21		2790.18		2441.41			
SF10	転送時間(10byte)ms	133.63	113.15	152.06	127.49	170.50	141.82	188.93	156.16	-126dBm	
	転送時間(100byte)ms	358.91	297.47	422.40	348.67	485.89	399.87	549.38	451.07		
	通信速度(bps)	7031.25		585	5859.38		2.32	4394.53			
SF9	転送時間(10byte)ms	71.94	61.70	82.18	69.89	92.42	78.08	102.66	86.27	-123dBm	
	転送時間(100byte)ms	205.06	164.10	241.92	192.77	278.78	221.44	315.65	250.11		
	通信速度(bps)	12500		10416.67		8928.57		7812.5			
SF8	転送時間(10byte)ms	41.09	33.41	47.23	38.02	53.38	42.62	59.52	47.23	-120dBm	
	転送時間(100byte)ms	117.89	92.29	139.39	108.67	160.90	125.06	182.40	141.44		
	通信速度(bps)	21875		18229.17		15625		13671.88			
SF7	転送時間(10byte)ms	24.38	19.26	28.22	22.08	32.06	24.90	35.90	27.71	-117dBm	
	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			
	転送時間(10byte)ms	14.11	10.27	16.42	11.81	18.72	13.34	21.02	14.88	-112dBm	
	転送時間(100byte)ms	42.91	29.47	50.98	34.85	59.04	40.22	67.10	45.60		

## LPWA/LANコンバータ・取り扱い説明書

Ver2.4.3