

RM-92Xシリーズ

開発環境構築ガイド

株式会社アールエフリンク

2023 年 5 月 1 日

ver 2.11a



目次

- 1.概要
- 2.開発内容と必要な環境について
- 3.開発キット(SDK)の内容
 - 3.1 標準セットの内容
 - 3.2 中継機セットの内容
- 4. LPWAの標準機能を利用する方法
 - 4.1 FTDIドライバのインストール
 - 4.2 teratermのインストールとシリアル設定
 - 4.3 開発環境のイメージ図
- 5.SDKを利用して開発する方法
 - 5.1 デバッグ環境の構築
 - 5.2 統合開発環境インストール
 - 5.3 SDKのプロジェクトファイルの展開
 - 5.4 EWARMからプロジェクトを読み出す
 - 5.5 プロジェクトファイルを読み出し成功
 - 5.6 プロジェクトのビルド
 - 5.7 デバッグの準備
 - 5.8 LPWAモジュールにROMデータのダウンロード
 - 5.9 デバッグの開始
- 6.開発ボードの設定について
 - 6.1 DipSWの説明
 - 6.2 電源SWの説明
- 7.オプション品
 - 7.1 RM-92X-USB (LPWA用USB dongle)
 - 7.2 RM-92X-ANZ (パケットアナライザ)
 - 7.3 パケットアナライザ GUI画面

1.概要

本書は、RFLINK社製のLPWA通信モジュールを使用した開発を行う場合の開発環境についての説明書です。

対象モジュールは、RM-92A(20mW)、RM-92C(陸上移動無線局)、RM-92C1(陸上移動無線局)です。

LPWA通信モジュールは、内部のマイコンに、STマイクロエレクトロニクス社のSTM32L151(ARM CortexM3)を搭載していますので、SDKのソースコードをベースにドライバ追加やアプリケーションの追加・改造を行う場合には、ARM環境の開発環境が必要になります。

SDKで提供されるソースコードは、IARシステムズ社の統合環境(EWARM)、及びJi-Jet(JTAG-ICE)に適したコード体系になっていますが、コンパイラ依存のコード変更を行う事で、他メーカーのコンパイラや、フリーコンパイラのGNU環境による開発も可能になります。

2.開発内容と必要な環境について

LPWAモジュールをどの様に使用するかによって、開発環境が異なります。

◎:必要 ○:あると便利 ×:不要

開発内容	LPWAモジュール	RFLINK製開発ボード	RFLINK製USB dongle	パケットアナライザ	プロジェクト環境(ソースコード)
LPWAモジュールに実装されている機能を外部マイコンやPCから制御して使用する ※LPWAモジュールとはUARTによるコマンドにより制御します	◎	◎	○	○	×
中継通信のテストをしたい	◎	◎	○	◎	×
通信距離の確認をしたい	◎	◎	○	○	×
LPWAモジュールのPINに直接センサを接続したい ※LPWAモジュールのI2C、SPI、A/Dに直接信号を入力して無線通信したい	◎	◎	○	○	◎
LPWAモジュールのGPIOピンを利用して外部機器をI/O制御したい ※LPWAモジュールにはソースカスタマイズでPINの属性をGPIOに変更してGPIOとしてのPIN数を増やす事ができます。	◎	◎	○	○	◎
通信フォーマットをカスタマイズしたい	◎	◎	○	○	◎
スリープ時の消費電流を限界まで少なくしたい	◎	◎	○	○	◎

3.開発キット(SDK)の内容

3.1 標準セットの内容

【セット内容】

◆RM-92A-SDKの場合(20mW)



◆アンテナ+ケーブル



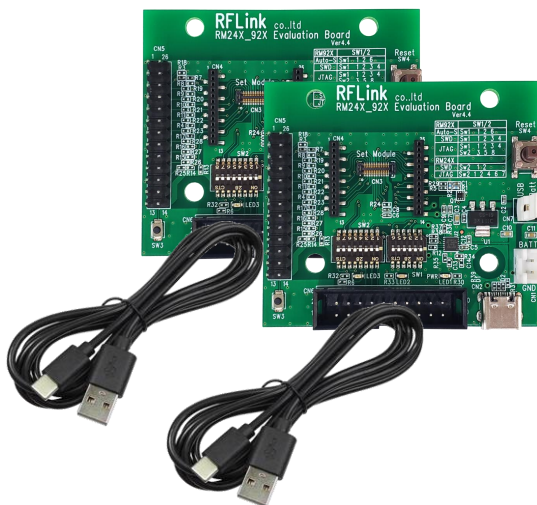
◆RM-92C-SDKの場合(250mW)



◆RM-92C1-SDKの場合(250mW)



◆RM-24X/92X_EV (開発ボード)



◆LPWAソースコード&ドキュメント

5

【追加オプション】

◆i-Jet (JTAG-ICE) ※オプション IAR社製品



◆ST-Link ※オプション STマイクロ社製品



◆コンパイラ・デバッグ統合環境(EWARM) ※オプション IAR社製品



◆パケットモニタツール RFLINK社製品



◆RM-92X-USB (LPWA-USB Dongle)



3.開発キット(SDK)の内容

3.2 中継機セットの内容

【セット内容】

◆RM-92A-SDKの場合(20mW)



◆アンテナ+ケーブル



◆RM-92C-SDKの場合(250mW)



◆RM-92C1-SDKの場合(250mW)



◆RM-24X/92X_EV (開発ボード)



◆LPWAソースコード&ドキュメント

【追加オプション】

◆i-Jet (JTAG-ICE) ※オプション IAR社製品



◆ST-Link ※オプション STマイクロ社製品



◆コンパイラ・デバッグ統合環境(EWARM) ※オプション IAR社製品



◆パケットモニタツール RFLINK社製品



◆RM-92X-USB (LPWA-USB Dongle)



4.LPWAの標準機能を利用する方法

4.1 FTDIドライバのインストール

開発ボードをPCに接続して使用するためのドライバ設定を行います。

PCとは、シリアル通信ソフトウェアを利用して接続します。本書では、フリーソフトウェアの「teraterm.exe」を利用して接続する方法で説明します。

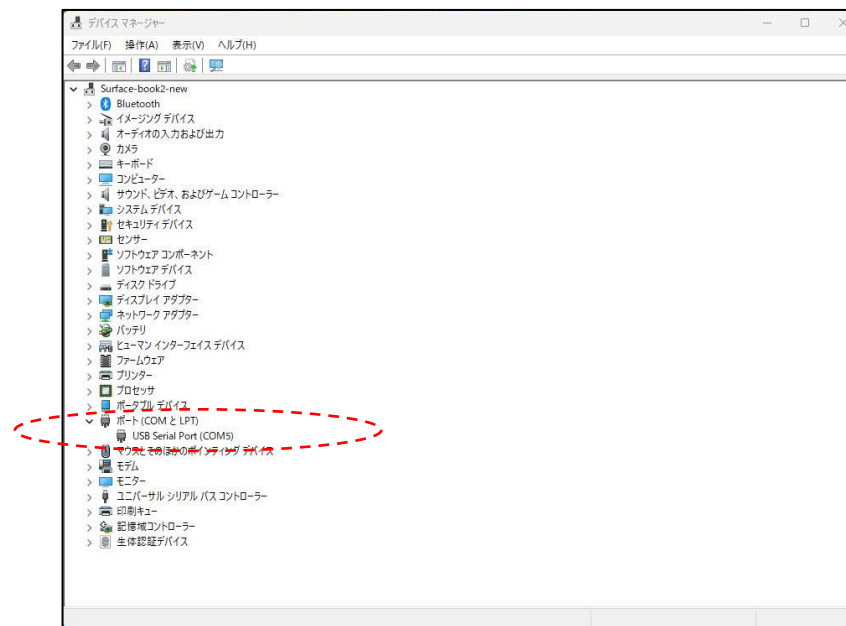
①開発ボードとPCをUSBで接続するために、FTDI社のサイトにアクセスして、仮想COMドライバをダウンロードします。(インストーラ形式のダウンロードをお勧めします)

<https://ftdichip.com/drivers/vcp-drivers/>

②ダウンロードしたインストーラを実行した後、開発ボードをUSBケーブルでPCと接続します。
正常にインストールされると、PCのCOMポートに開発ボードと接続するためのCOMポートが追加されます。

右図は、Windowsのデバイスマネージャー画面にCOMポートが割りつけられた状態図です。

※COM番号は、ご使用のPCにより異なります。



4.LPWAの標準機能を利用する方法

4.2 teratermのインストールとシリアル設定

③開発ボードをPCに接続して使用するためのドライバ設定を行います。

PCとは、シリアル通信ソフトウェアを利用して接続します。本書では、フリーソフトウェアの「teraterm.exe」を利用して接続する方法で説明します。

RFLINKのサイト、又は teratermの公開サイトからアプリケーションをダウンロードします。

RFLINKのサイト

<http://www.rflink.co.jp/lev1-download.html>

teratermの公開サイト

<http://www.teraterm.org/>

④teratermを起動して、シリアル通信設定を行います。

右図の様に、通信設定を行います。

以上で、通信するための準備完了です



4.LPWAの標準機能を利用する方法

4.3 開発環境のイメージ図

LPWAモジュールは、外部からUART(シリアル)でコマンドを受ける事で、周波数CHをはじめ、様々な通信設定を変える事が出来ます。
※設定内容と設定方法は、通信ソフトウェアの取扱説明書を参照下さい (ドキュメント名:[SimpleMACstd92A-92C_instruction manual.pdf](http://www.rflink.co.jp/lev1-download.html))

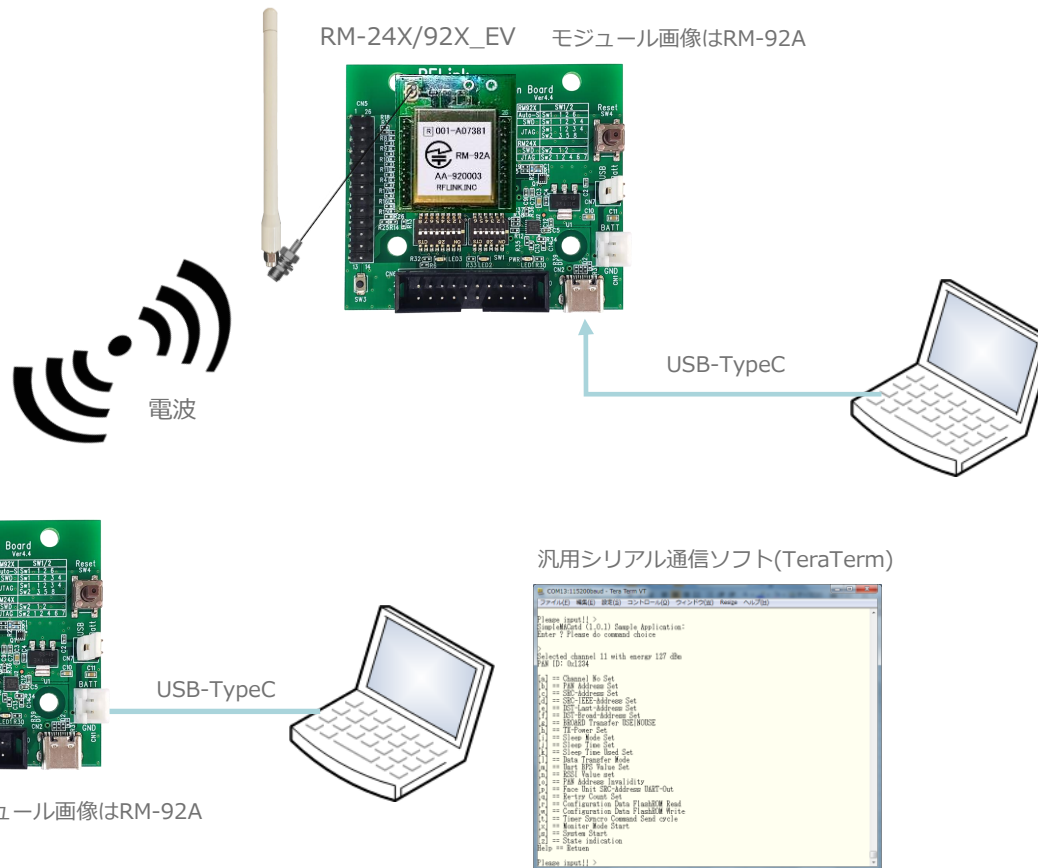
<http://www.rflink.co.jp/lev1-download.html>

のページ内からダウンロードできます。

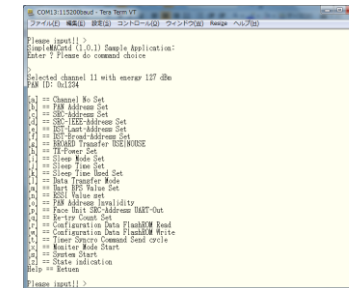
右の図は、PCと開発ボードにセットしたRM-92Aを2組用意して、
双方向で通信ができる環境です。

PCからコマンド操作して、LPWAモジュールの設定とデータ
の送信を行います。
受信データと電波受信レベルは、PCにシリアル出力されます。

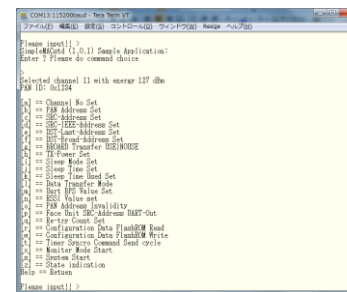
PCのアプリケーション開発などに利用できます。



汎用シリアル通信ソフト(TeraTerm)



汎用シリアル通信ソフト(TeraTerm)

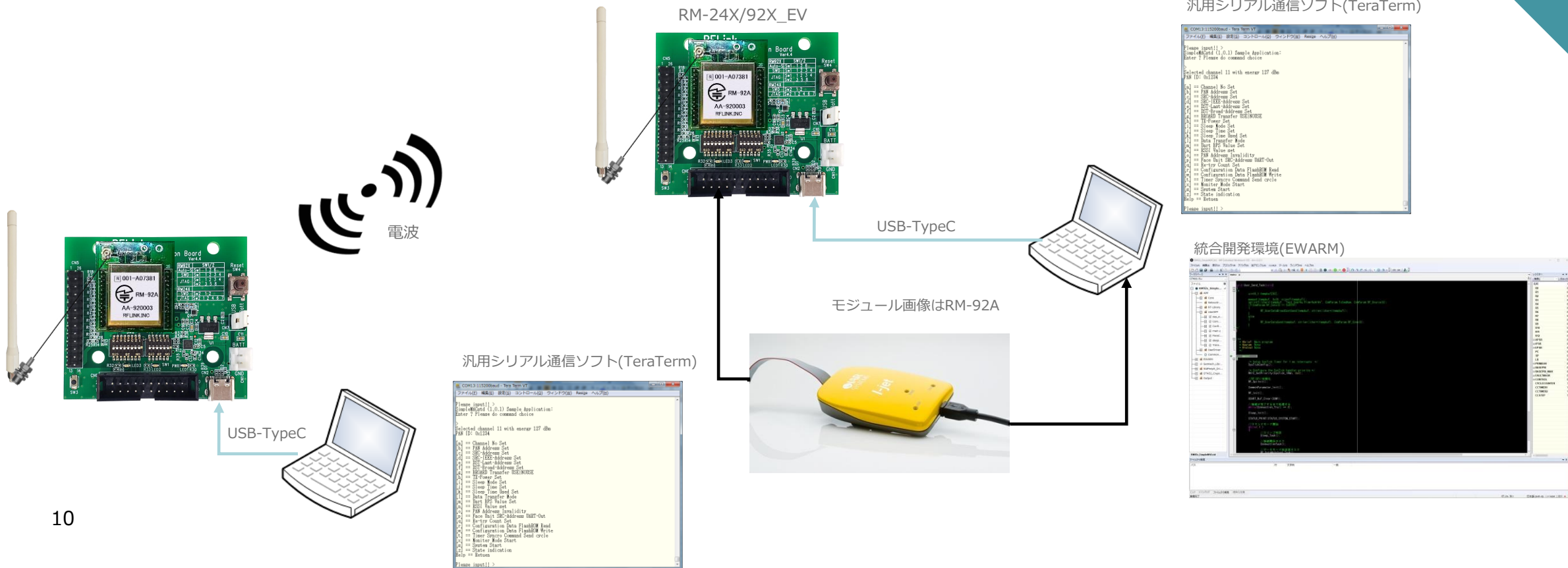


5.SDKを利用して開発する方法

5.1 デバッグ環境の構築

①SDKに含まれる、開発ボード、LPWAモジュール、PC、を接続してデバックするための環境を準備します。

PCには開発ボードを接続するためのドライバとシリアルターミナルソフトのインストールが必要です。4.1章、4.2章を参照してインストールを実行します



5.SDKを利用して開発する方法

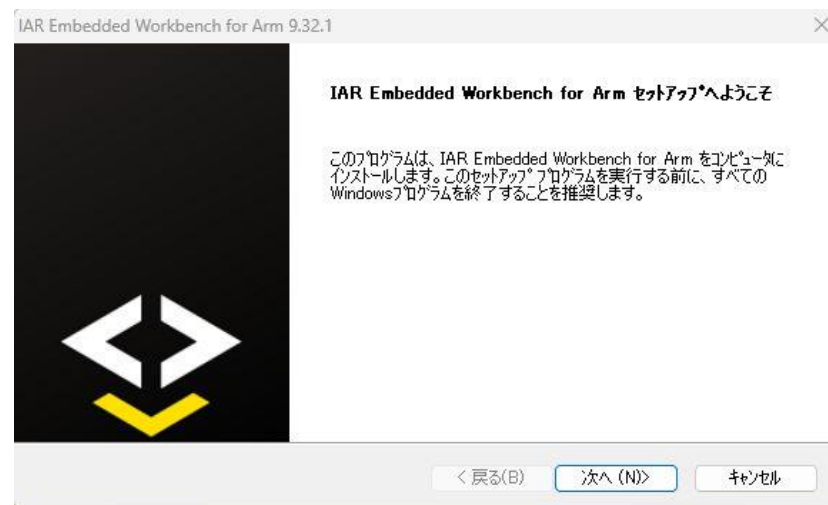
5.2 統合開発環境インストール

SDKにはソースコードを含むプロジェクト環境をベースに、ドライバ開発やアプリ開発をするための、統合開発環境のインストールを行います。
ここでは、IAR社のEWARMを使用した場合の説明をします。

②IAR社のサイトから ARMの開発環境をダウンロードします。

[IAR Embedded Workbench for Arm | IAR Systems](#)

③ダウンロードしたファイルを実行して、ガイダンスに従いインストールを進めます。
※インストールには、30分以上かかる場合があります。

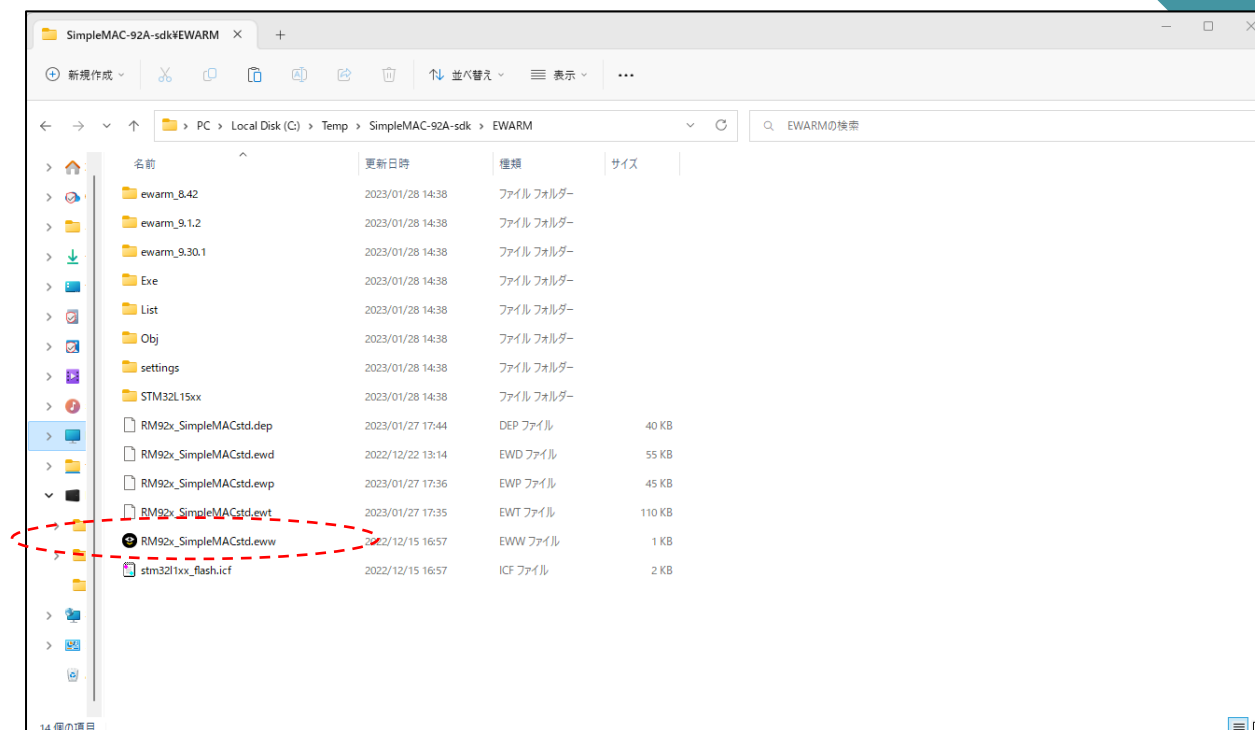


5.SDKを利用して開発する方法

5.3 SDKのプロジェクトファイルの展開

④SDKセット内のプロジェクトファイルを、PC内の任意の場所に展開します。

展開後、EWARMというフォルダ以下にある、「RM92x_SimpleMACstd.eww」というファイルがプロジェクトファイルです。



5.SDKを利用して開発する方法

5.4 EWARMからプロジェクトを読み出す

⑤SDKセット内のプロジェクトファイルを、PC内の任意の場所に展開します。

展開後、EWARMというフォルダ以下にある、「RM92x_SimpleMACstd.eww」というファイルがプロジェクトファイルです。

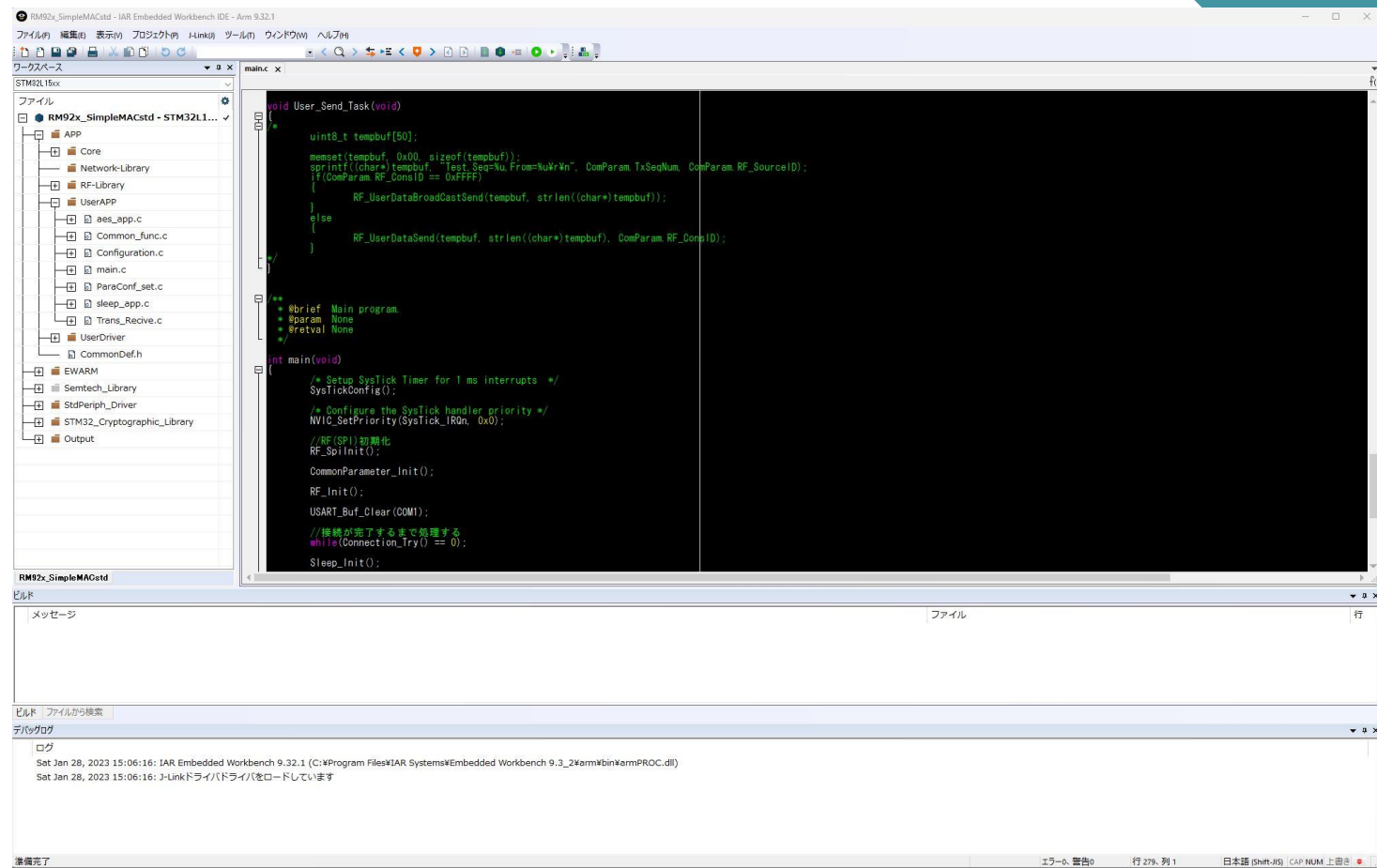
右図のように、ファイルタブから、「ワークスペースを開く」を選択して、プロジェクトファイルを開きます。



5.SDKを利用して開発する方法

5.5 プロジェクトファイルを読み出し成功

⑥右図は、プロジェクトファイルが正常にオープンで来た時の初期画面です

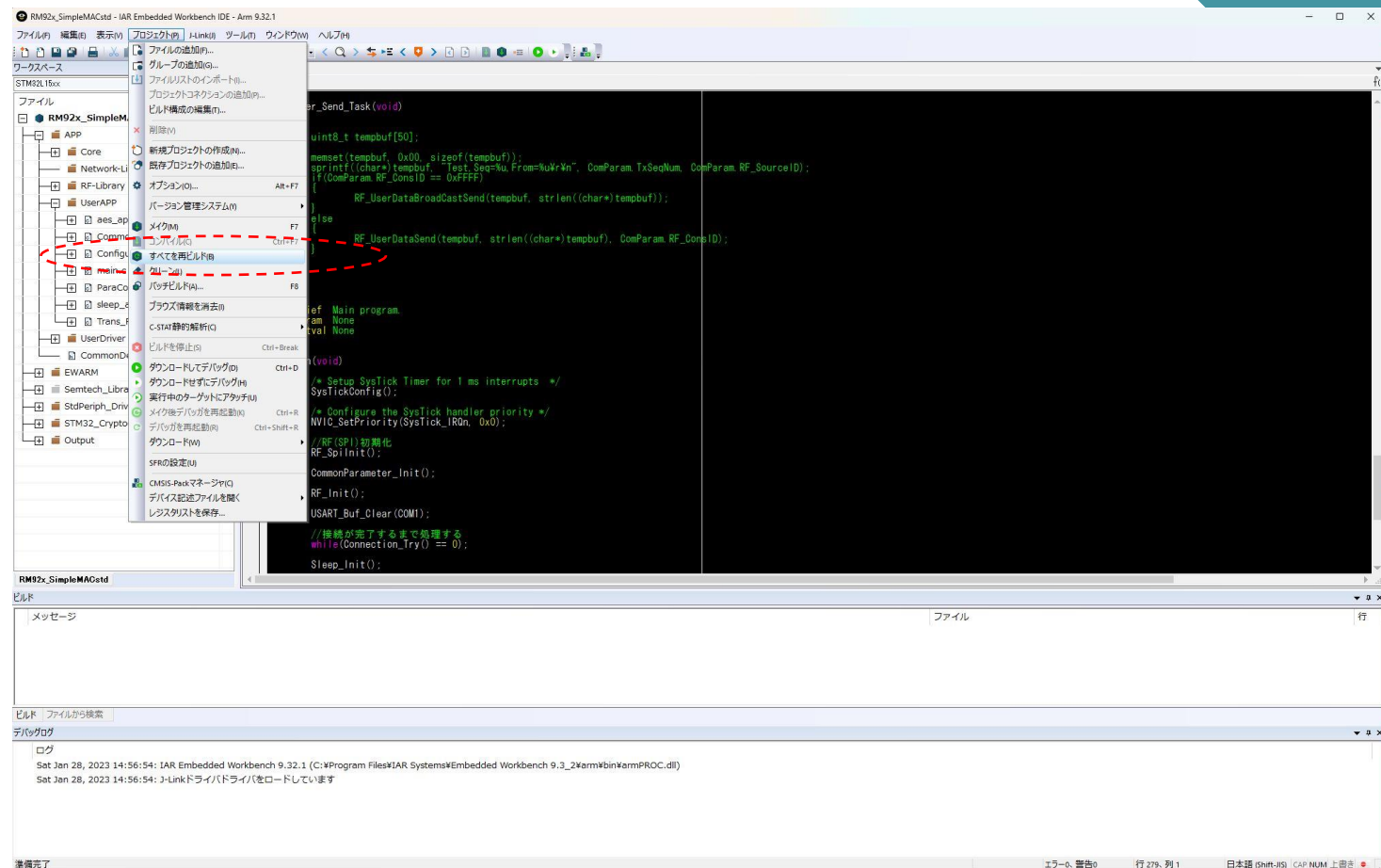


5.SDKを利用して開発する方法

5.6 プロジェクトのビルド

⑦プロジェクトのビルドを実行します

プロジェクトタブの「すべてを再ビルド」を選択するとフルコンパイルが実行されます。

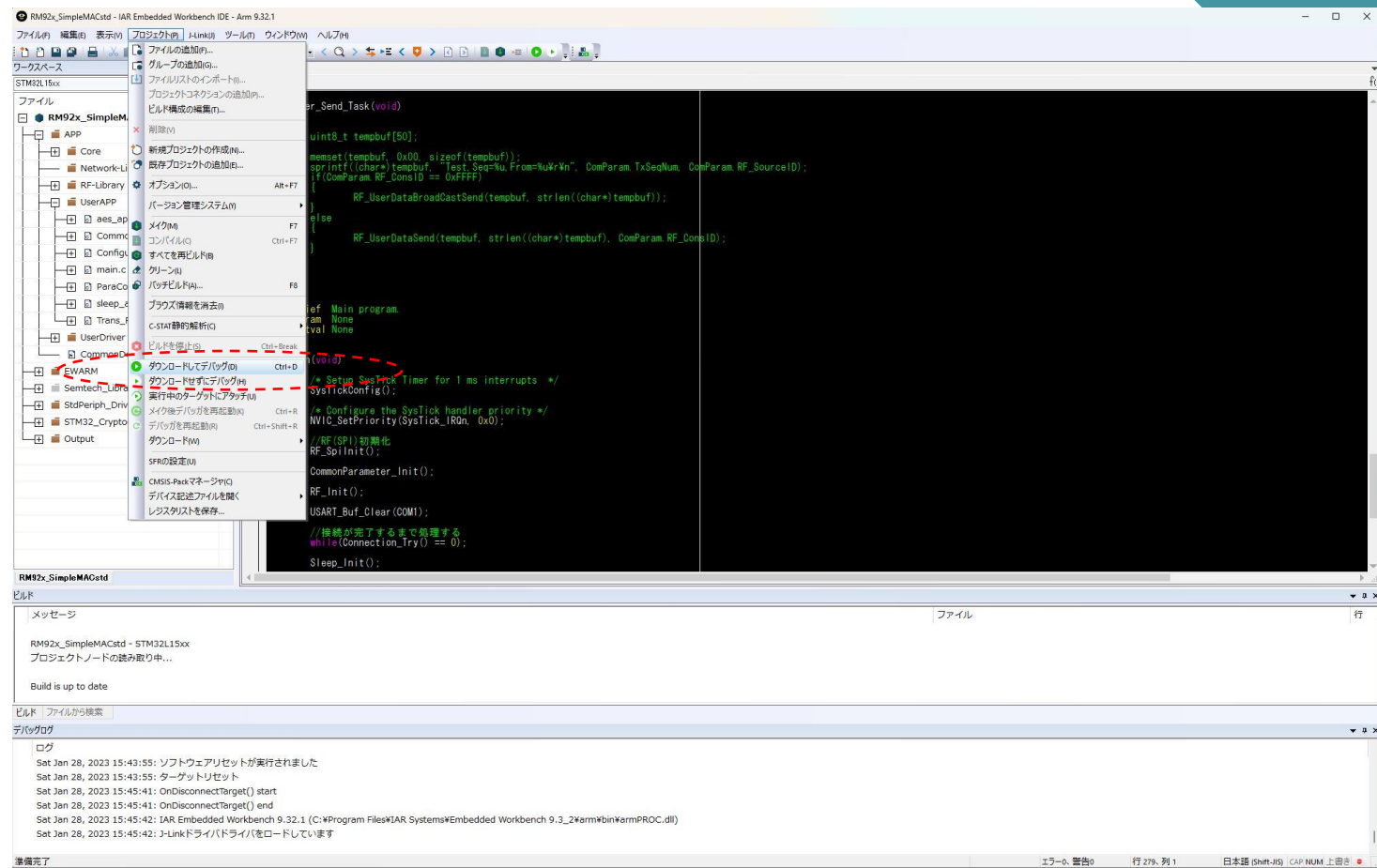


5.SDKを利用して開発する方法

5.7 デバッグの準備

⑧ビルドに成功するとROMデータが生成されますので、JTAG-ICEによりLPWAモジュールにダウンロードします。

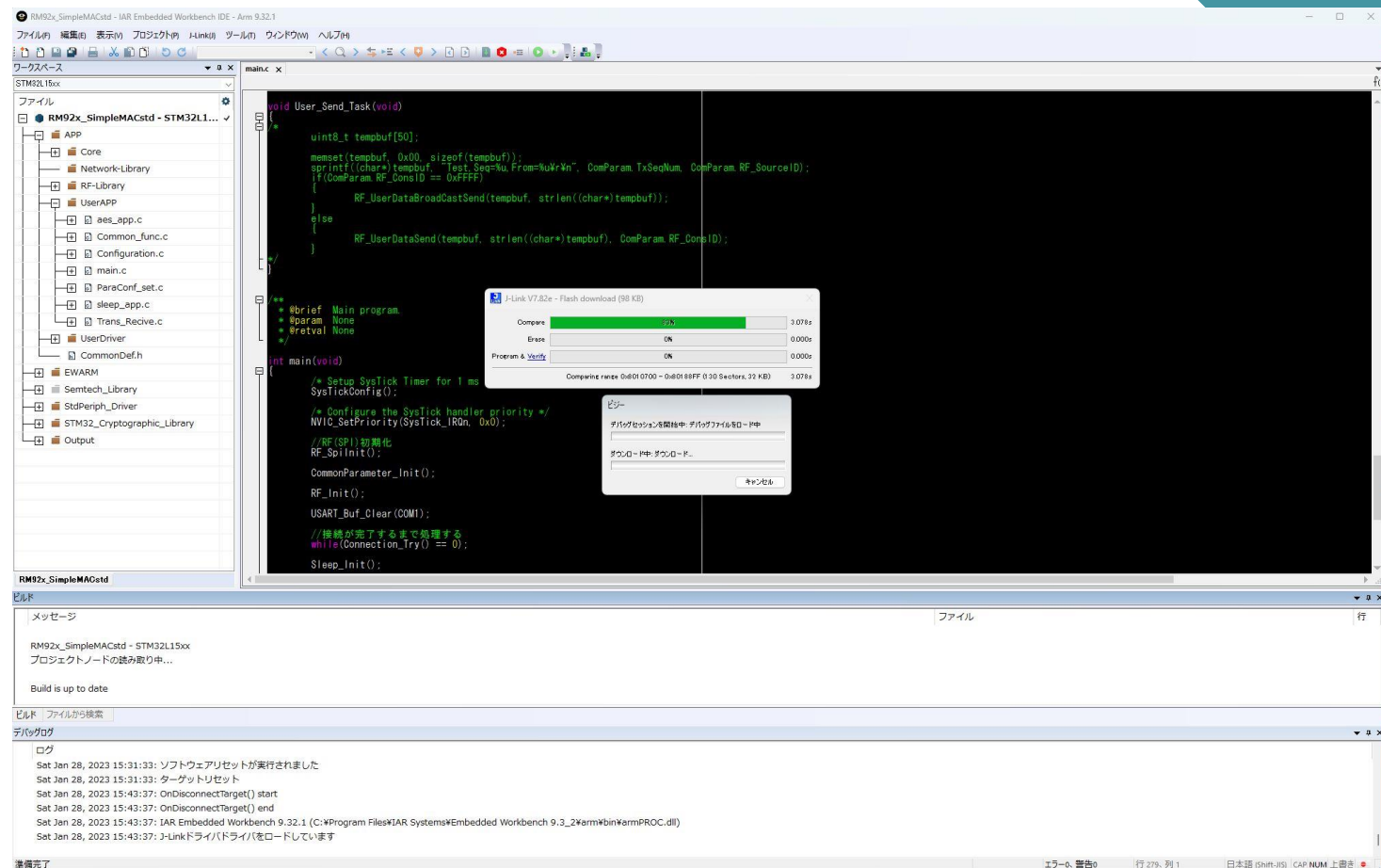
プロジェクトタブから「ダウンロードしてデバッグ」を選択します



5.SDKを利用して開発する方法

5.8 LPWAモジュールにROMデータのダウンロード

⑨LPWAモジュールにビルドして生成されたROMデータがダウンロードされます

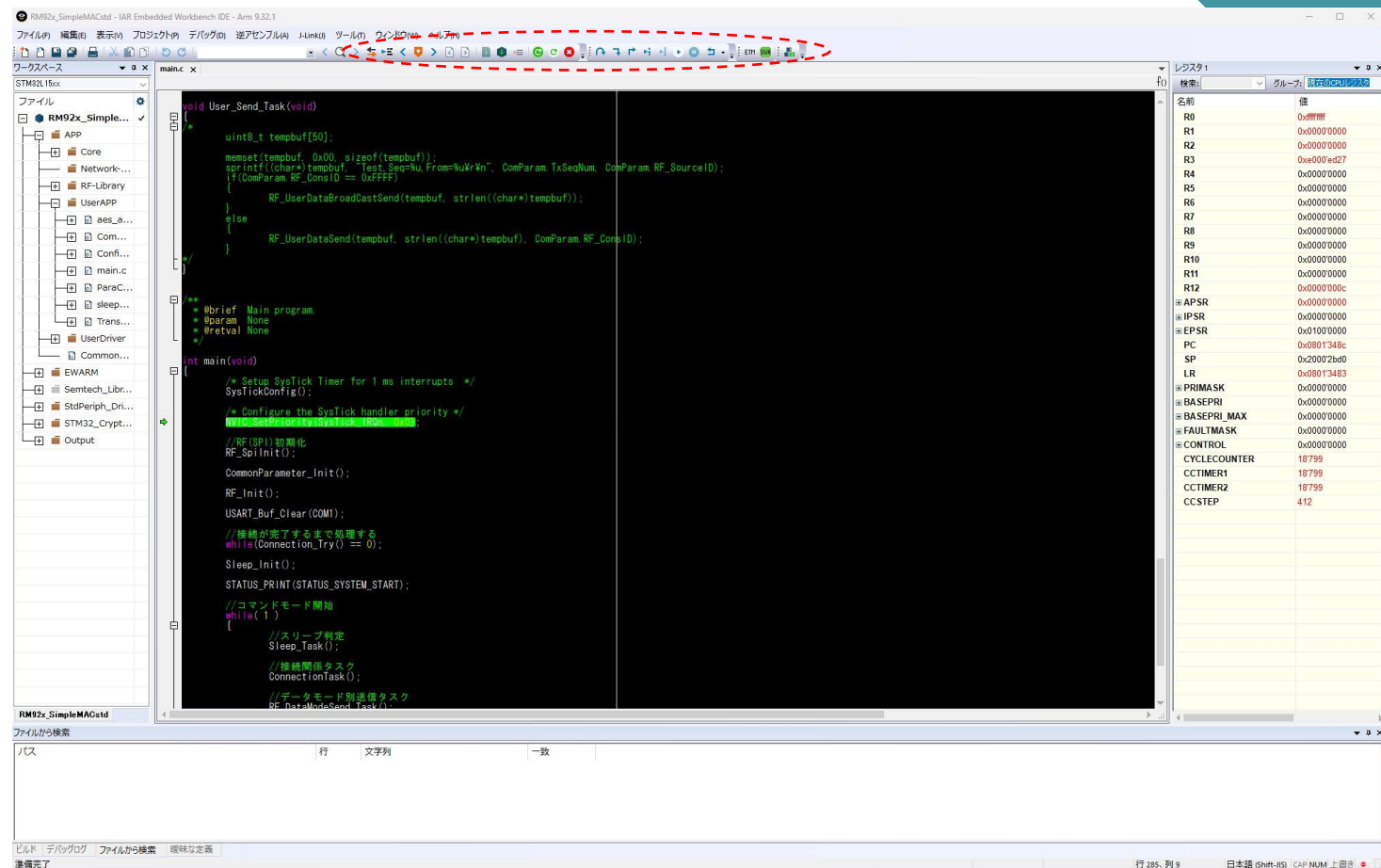


5.SDKを利用して開発する方法

5.9 デバッグの開始

⑩ここまでの操作で、デバッグの準備は完了です。

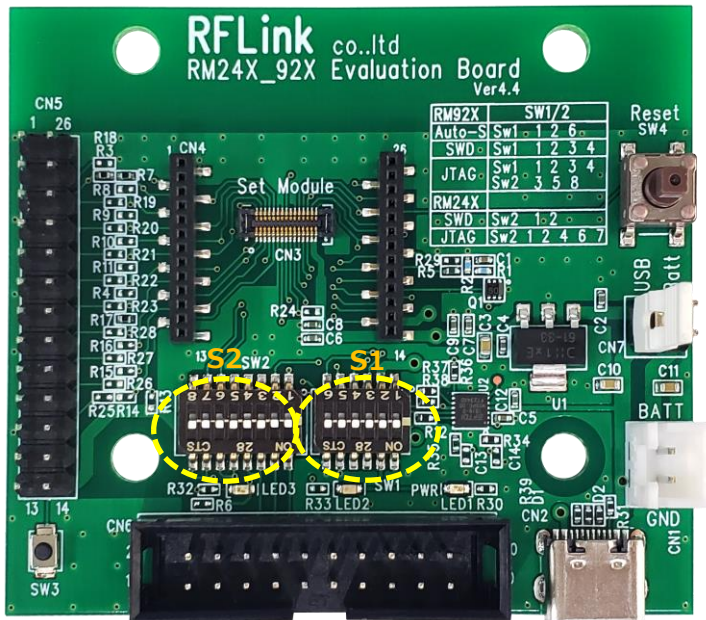
EWARMの使用法は、IAR社から提供されるドキュメントを参照下さい。



6.開発ボードの設定について

6.1 DipSWの説明

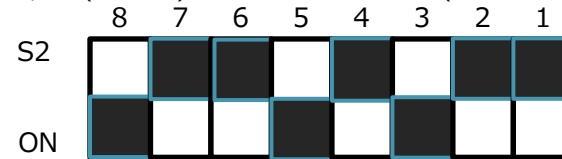
RM-24X/92X_EV の各スイッチの説明です。



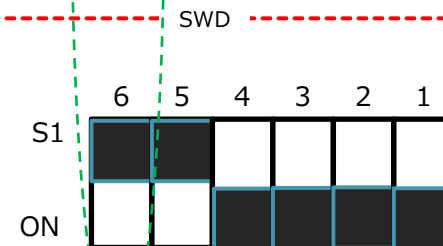
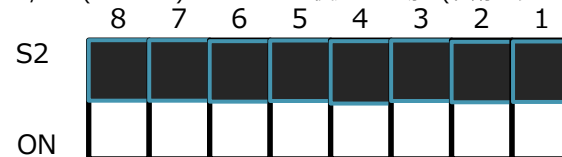
USBは、TypeCです

■ 部が、可動SW部です

◆RM-92A/92C(920MHz)モジュールで使用する場合(有効ビット1～7)



◆RM-92A/92C(920MHz)モジュールで使用する場合(有効ビット1～7)



自動スタート設定 (下でON)

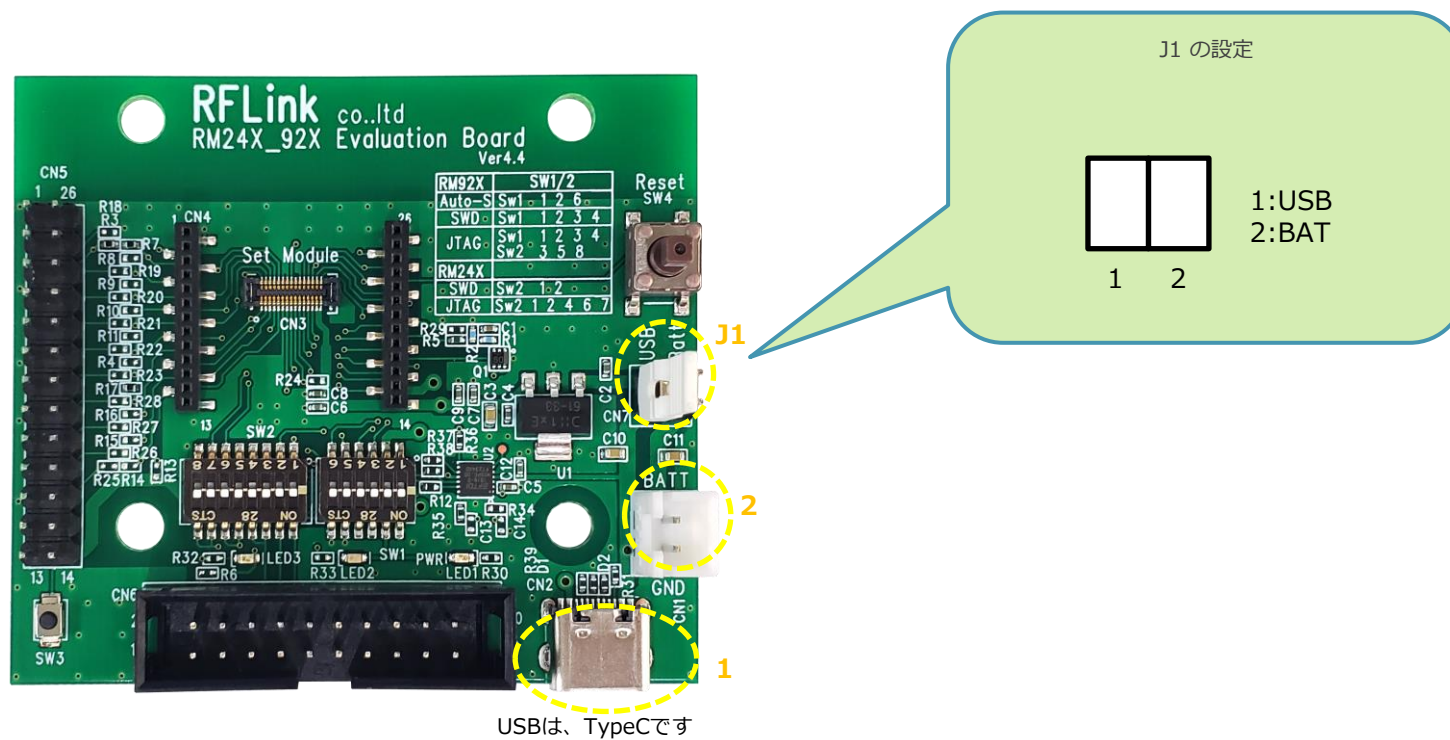
ON : 電源投入後・自動スタート
OFF : 電源投入後・10秒waitスタート

※10秒waitスタート:電源投入後10秒以内に
改行キーを押すと設定機能に移行します。

6.開発ボードの設定について

6.2 電源SWの説明

RM-24X/92X_EV は、電源の供給元に応じて、J1の設定を切り替えて使用します。



7.オプション品

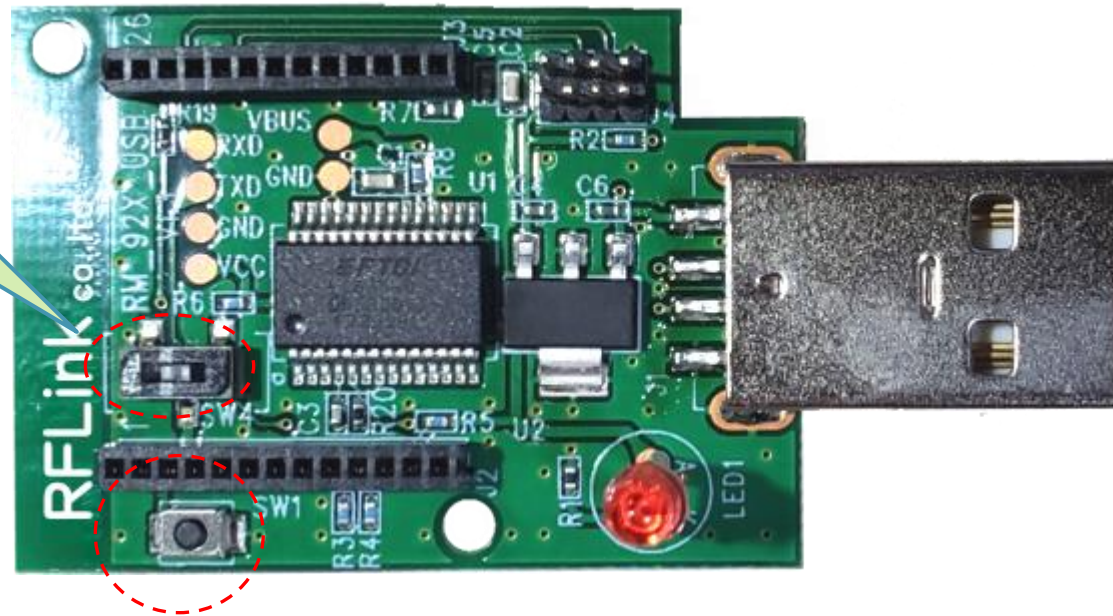
7.1 RM-92X-USB (LPWA用USB dongle)

RM-92XUSBは、RM-92Xシリーズ(RM-92A/RM-92C)を装着してPCなどとUSB接続して使用します。
開発ボードと同様に、FTDIドライバのインストールが必要です。正常に接続されるとCOMポートとして認識されますので、teraterm等のシリアルソフトウェアで設定が可能です。

自動スタート設定 (右でON)

ON : 電源投入後・自動スタート
OFF : 電源投入後・10秒waitスタート

※10秒waitスタート:電源投入後10秒以内に
改行キーを押すと設定機能に移行します。



7. オプション品

7.2 RM-92X-ANZ (パケットアナライザ)

RM-92X-ANZは、RM-92シリーズのLoRaプライベート通信用・空中線データをモニタリングするWindows用ソフトウェアです。

※詳細な説明は、弊社サイト

<http://www.rflink.co.jp/lev2-syuhon-Packet-ANA.html>

を参照下さい。

セット内容

Windows 用GUIソフトウェア画面



The screenshot displays the RM-92X-ANZ GUI software interface. It features a top menu bar with 'File' and 'Help'. Below the menu is a 'COM Port Connection' section with a dropdown menu set to 'COM4' and a 'disconnect' button. To the right is the 'RF-Mode Settings' section, which includes radio buttons for 'LORA' (selected), 'FSK', and 'GFSK', a 'BW (kHz)' dropdown set to '125', an 'SF' dropdown set to '10', an 'Optimize' dropdown set to 'ON', and a 'BdRate (bps)' field set to '50000'. There is also a 'Filter Settings' button and a 'STOP' button. The main area is a table with columns: Idx, Time, Seq, RSSI, PwrID, SrcID, NextID, OrgSrcID, Root1, Root2, Root3, LastID, Type, Len, and Payload. The table contains 10 rows of data. Below the table is a scrollable area showing the raw packet data in hexadecimal and ASCII.

Idx	Time	Seq	RSSI	PwrID	SrcID	NextID	OrgSrcID	Root1	Root2	Root3	LastID	Type	Len	Payload
0	17:20:17.495 (00:00:12.6113656)	5	-23	0x1234	0x0001	0x0000	0x0001	0x0000	0x0000	0x0000	0x0000	DATA	1	61
1	17:20:21.731 (00:00:04.2356042)	1	-23	0x1234	0x0001	0x0000	0x0001	0x0000	0x0000	0x0000	0x0000	DATA	5	61 64 67 73 66
2	17:20:24.849 (00:00:03.1184429)	2	-22	0x1234	0x0001	0x0000	0x0001	0x0000	0x0000	0x0000	0x0000	DATA	2	2C 39
3	17:20:28.469 (00:00:03.6395558)	3	-24	0x1234	0x0001	0x0000	0x0001	0x0000	0x0000	0x0000	0x0000	DATA	1	6B
4	17:20:29.271 (00:00:00.8016624)	4	-22	0x1234	0x0001	0x0000	0x0001	0x0000	0x0000	0x0000	0x0000	DATA	1	61
5	17:20:31.593 (00:00:02.3317708)	5	-23	0x1234	0x0001	0x0000	0x0001	0x0000	0x0000	0x0000	0x0000	DATA	3	31 32 33
6	17:20:33.393 (00:00:01.8000784)	6	-23	0x1234	0x0001	0x0000	0x0001	0x0000	0x0000	0x0000	0x0000	DATA	3	36 35 34
7	17:20:36.672 (00:00:03.2792983)	7	-23	0x1234	0x0001	0x0000	0x0001	0x0000	0x0000	0x0000	0x0000	DATA	3	37 38 35
8	17:20:38.047 (00:00:01.3753982)	8	-23	0x1234	0x0001	0x0000	0x0001	0x0000	0x0000	0x0000	0x0000	DATA	2	34 35
9	17:20:39.711 (00:00:01.6634989)	9	-23	0x1234	0x0001	0x0000	0x0001	0x0000	0x0000	0x0000	0x0000	DATA	1	32

専用USB dongle+アンテナ



取扱説明書+GUIソフトウェア

7.オプション品

7.3 パケットアナライザ GUI画面

The screenshot shows the RM92x PacketAnalyzer Ver.2.10 interface. The top section contains settings for COM Port Connection (COM26), RF-Mode (LORA, FSK, GFSK), Channel (24), BW (125 kHz), SF (10), BitRate (50000 bps), and Whitenig (ON). Below these are checkboxes for Auto Scroll (ON) and a Disp Clear button. The main area displays a table of captured packets with columns for Time, Seq, RSSI, PanID, SrcID, NextDst, OrgSrcID, Root1, Root2, Root3, LastDstID, Type, Len, and Payload. The bottom section shows a hex dump of the selected packet's payload.

Callouts identify the following components:

- 受信タイムスタンプ (Receive Timestamp)
- 受信カウンタ (Receive Counter)
- 受信電波強度 (Receive Signal Strength)
- Panアドレス (Pan Address)
- 送信元アドレス (Source Address)
- 宛先アドレス (Destination Address)
- 原発信アドレス (Original Source Address)
- CH選択 (Channel Selection)
- 変調モード選択 (Modulation Mode Selection)
- 帯域選択 (BW値) (Bandwidth Selection (BW Value))
- 拡散率選択 (SF値) (Spreading Rate Selection (SF Value))
- 最適化選択 (有効/無効) (Optimization Selection (Effective/Ineffective))
- ホワイトニング (有効/無効) (Whitening (Effective/Ineffective))
- 第1中継アドレス (Relay Address 1)
- 第2中継アドレス (Relay Address 2)
- 第3中継アドレス (Relay Address 3)
- ペイロードのデータタイプ (Payload Data Type)
- ペイロードのデータ数 (Payload Data Count)
- ペイロードデータ (Payload Data)

Time	Seq	RSSI	PanID	SrcID	NextDst	OrgSrcID	Root1	Root2	Root3	LastDstID	Type	Len	Payload
13:46:33.957 (00:02:18.5659249)	0	-62	0x1234	0x0001	0x0000	0x0001	0xFFFF	0xFFFF	0xFFFF	0x0000	DATA	1	1
13:46:35.262 (00:00:01.3048286)	1	-62	0x1234	0x0001	0x0000	0x0001	0xFFFF	0xFFFF	0xFFFF	0x0000	DATA	1	2
13:46:36.350 (00:00:01.0873483)	2	-62	0x1234	0x0001	0x0000	0x0001	0xFFFF	0xFFFF	0xFFFF	0x0000	DATA	1	3
13:46:37.485 (00:00:01.1354648)	3	-62	0x1234	0x0001	0x0000	0x0001	0xFFFF	0xFFFF	0xFFFF	0x0000	DATA	1	4
13:46:38.626 (00:00:01.1410744)	4	-62	0x1234	0x0001	0x0000	0x0001	0xFFFF	0xFFFF	0xFFFF	0x0000	DATA	1	5

```
13:46:33.957(00:02:18.5659249) AA 55 00 1C FF C2 02 01 00 11 00 12 34 00 00 00 01 01 FF FF FF FF FF 00 00 00 01 00 01 31 00 31 03
13:46:35.262(00:00:01.3048286) AA 55 00 1C FF C2 02 01 00 11 01 12 34 00 00 00 01 01 FF FF FF FF FF 00 00 00 01 00 01 32 00 32 03
13:46:36.350(00:00:01.0873483) AA 55 00 1C FF C1 02 01 00 11 02 12 34 00 00 00 01 01 FF FF FF FF FF 00 00 00 01 00 01 33 00 33 03
13:46:37.485(00:00:01.1354648) AA 55 00 1C FF C1 02 01 00 11 03 12 34 00 00 00 01 01 FF FF FF FF FF 00 00 00 01 00 01 34 00 34 03
13:46:38.626(00:00:01.1410744) AA 55 00 1C FF C2 02 01 00 11 04 12 34 00 00 00 01 01 FF FF FF FF FF 00 00 00 01 00 01 35 00 35 03
```

8. 通信機の設定例

8.1 標準セット(通信機 2台の場合)の設定例

開発キットの標準セットをご購入の場合、通信機が2台含まれています。

2台の通信機を使用して、送信側×1、受信側×1 の設定をする場合の、標準的な設定値を以下に記載します。 ※開発キットではなく個別に通信モジュールを購入された場合も設定値は同じです。
この設定方法は、送信機設定した通信機から5秒周期にカウンタ情報を送信して、受信機設定した通信機で受信をする設定です。受信機設定した通信機に接続されたPCに受信データが表示されます。

※設定方法と設定値の詳細な説明は、通信ソフトウェアの取扱説明書 (SimpleMACstd92A-92C-92C1_instruction manual.pdf)を参照下さい。

◆ 受信機に設定した設定例

```
COMS - Tera Term VT
Please input >?
***** [stack version] *****
RM-92A SimpleMAC Project (Ver.2.1.02)
Standard-start Version(Automatic start after 10 seconds)
(OR + LF within 10 seconds during configuration)

***** [Settings] *****
[*]RF Mode :[LORA]
[*]RF Transmittable Size(Byte) :228 ##
[*]RF Channel :[24]Frequency(320000000Hz)
[*]PAN-ID :[Enable] PAN-ID[0x1234]
EXPAND-PAN Address ENABLE :[Disable]
EXPAND-PAN Address :[0x00 0x0E 0x13 0xC1 0x00 0x00 0x00 0xFF 0x03 0xB3 0xFC 0x4C ]
[*]SRC-ID :[0x0000]
[*]LAST-DST-ID :[0x0000]
[*]Unit Mode :[OnIdle ]
[*]Routine Mode :[Non-Routine]
LoRF Settings
Tx-Power :[13dBm]
Bandwidth :[125kHz]
Factor :[SF10]
Error Coding [1: 4/5]
Optimize [1: ON]
[*]Ack Request :[Disable]
[*]Data Mode :[Discharge]
[*]Sleep Mode :[Not Use]
[*]UART BaudRate :[115200bps]
[*]Recv Packet Output :RSSI [Enable]
SRC-Address [Disable]
ORLUF [Enable]
Length [Disable]
Output Code [Binary]
[*]Carrier Sense :[Use]
Retry Count[2]
CS Timeout(msec) [5]
[*]LSE
[*]RTC
[*]Settings related to ARIB :Transmit-Time-Total Count Set [Use]
Maximum sendable length Auto Set [Use]
[*]Low Level Noise Filter :[Not Use]
[*]Connect Recv RSSI Threshold :[-137]
[*]Debug Print Output :[ON (TEXT)]
[*]Broadcast Data Hopping Mode :[Conditional]
[*]NAPS KEY :[Not Use]
[*]Read Module Type :RM-92A
EEPROM Data :
0A 00 0E AE 03 12 34 00 01 00 18 00 00 00 00 2B
7E 15 16 28 AE D2 A6 AB F7 15 88 09 CF 4F 3C 02
00 00 00 01 00 01 00 00 00 13 88 02 00 00 00
03 E3 00 00 00 00 00 0A 00 00 0A 01 01 00
00 00 3E FF 3D 01 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 01 01 01 FF 77 00 00 13 88
00 00 13 88 00 00 80 01 00 E0 2E 13 C1 09 00
F6 FF 03 E3 FC 4C 00 01 01 00 00

Please input >?
```

◆ 送信機に設定した設定例

```
COMS - Tera Term VT
Please input >?
***** [stack version] *****
RM-92A SimpleMAC Project (Ver.2.1.02)
Standard-start Version(Automatic start after 10 seconds)
(OR + LF within 10 seconds during configuration)

***** [Settings] *****
[*]RF Mode :[LORA]
[*]RF Transmittable Size(Byte) :228 ##
[*]RF Channel :[24]Frequency(320000000Hz)
[*]PAN-ID :[Enable] PAN-ID[0x1234]
EXPAND-PAN Address ENABLE :[Disable]
EXPAND-PAN Address :[0x0E 0x0E 0x13 0xC1 0x00 0x00 0x00 0xFF 0x03 0xB3 0xFC 0x4C ]
[*]SRC-ID :[0x0000]
[*]LAST-DST-ID :[0x0000]
[*]Unit Mode :[OnIdle ]
[*]Routine Mode :[Non-Routine]
LoRF Settings
Tx-Power :[13dBm]
Bandwidth :[125kHz]
Factor :[SF10]
Error Coding [1: 4/5]
Optimize [1: ON]
[*]Ack Request :[Disable]
[*]Data Mode :[Timer Send] SendTime[5000msec]
[*]Sleep Mode :[Not Use]
[*]UART BaudRate :[115200bps]
[*]Recv Packet Output :RSSI [Enable]
SRC-Address [Disable]
ORLUF [Enable]
Length [Disable]
Output Code [Binary]
[*]Carrier Sense :[Use]
Retry Count[2]
CS Timeout(msec) [5]
[*]LSE
[*]RTC
[*]Settings related to ARIB :Transmit-Time-Total Count Set [Use]
Maximum sendable length Auto Set [Use]
[*]Low Level Noise Filter :[Not Use]
[*]Connect Recv RSSI Threshold :[-137]
[*]Debug Print Output :[ON (TEXT)]
[*]Broadcast Data Hopping Mode :[Conditional]
[*]NAPS KEY :[Not Use]
[*]Read Module Type :RM-92A
EEPROM Data :
0A 00 0E AE 03 12 34 00 01 00 18 00 00 00 00 2B
7E 15 16 28 AE D2 A6 AB F7 15 88 09 CF 4F 3C 02
00 00 00 01 00 01 00 00 00 13 88 02 00 00 00
03 E3 00 00 00 00 00 0A 00 00 0A 01 01 00
00 00 3E FF 3D 01 01 C2 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 01 01 01 01 FF 77 00 00 13 88
00 00 13 88 00 00 80 01 00 E0 2E 13 C1 09 00
F6 FF 03 E3 FC 4C 00 01 01 00 00

Please input >?
```

部の設定を、各装置に設定します。

1:1の通信の場合、自動中継モードは有効、無効の設定は意味はありません。
左図の設定では無効になっていますが、有効にした場合は、親機とコネクション確認をしてから接続するようになります。
(f コマンドの設定です)

送信機は、電源投入後10秒後に自動スタートして、5秒ごとにシリアルカウンタを定期送信します。

受信機は、受信したデータを電波受信強度値とともに、PCに出力しますので、受信機側のteraytermに値が表示されます。

8. 通信機の設定例

8.2 中継機セット(通信機 3台の場合)の設定例

開発キットの中継機セットをご購入の場合、通信機が3台含まれています。

3台の通信機を使用して、送信側×2、受信側×1 の設定をする場合の、標準的な設定値を以下に記載します。 ※開発キットではなく個別に通信モジュールを購入された場合も設定値は同じです。
この設定方法は、送信機設定した通信機から5秒周期にカウンタ情報を送信して、受信機設定した通信機で受信をする設定です。受信機設定した通信機に接続されたPCに受信データが表示されます。

※設定方法と設定値の詳細な説明は、通信ソフトウェアの取扱説明書 (SimpleMACstd92A-92C-92C1_instruction manual.pdf)を参照下さい。

◆受信機に設定した設定例

```
COMS - Test Term V1
ファイル 編集 設定 コントロール ツールヘルプ
***** [stack version] *****
RM-92A SimpleMAC Project (Ver.2.1.02)
Standard-start Version(Automatic start after 10 seconds)
(CR + LF within 10 seconds during configuration)

***** [Settings] *****
*JRF Mode :[LORA]
# RF Transmittable Size(Byte) :228 #
*JRF Channel :[24] (Frequency[820000000Hz])
*JRF ID :[Enable] PAN-ID[0x1234]
EXPAND-PAN Address ENABLE :[Disable]
EXPAND-PAN Address :[0xEC 0x3E 0x13 0xC1 0x09 0x00
0x0F 0xFF 0x03 0xB3 0xFC 0x4C ]
*JSRC-ID :[0x0000]
*dLAST-DST-ID :[0xFFFF]
*Unit Mode :[Parent]
*Routing Mode :[Auto-Routing]
*JRF Settings :Tx-Power [13dBm]
Bandwidth [125kHz]
Factor [SF10]
Error Coding [1: 4/5]
Optimize [1: ON]
*Jack Request :[Disable]
*Data Mode :[Dischance]
*Sleep Mode :[Not Use]
*UART BaudRate :[115200bps]
*Recv Packet Output :RSSI [Enable]
SRC-Address [Disable]
OR-LF [Enable]
Length [Disable]
Output Code [Binary]
*Carrier Sense :[Use]
Retry Count[2]
*CS Timeout[msec] [5]
*JRTC :[Use]
*Settings related to ARIB :Transmit-Time-Total Count Set [Use]
Maximum sendable length Auto Set [Use]
*Low Level Noise Filter :[Not Use]
*Connect Recv RSSI Threshold :[-137]
*Debug Print Output :[ON (TEXT)]
*Broadcast Data Hopping Mode :[Conditional]
*JES KEY :[Not Use]
*Read Module Type :RM-92A

EEPROM Data :
0A 00 00 AE 03 12 34 00 01 00 16 00 00 00 00 2B
1E 15 16 28 AE 02 A6 AB F7 15 88 09 CF 4F 3C 02
00 00 00 01 00 01 00 00 13 88 02 00 00 00
13 E8 00 00 00 00 0A 00 00 0A 01 01 00
00 00 26 FF 20 00 01 C2 00 00 00 00 00 00
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00 C3 50 01 00 01 01 01 FF 77 00 00 13 88
00 00 13 88 00 00 80 01 00 EC 3E 13 C1 09 00
F6 FF 03 E3 FC 4C 00 01 00 01 00 00

*****
Please input >]
```

◆送信機①に設定した設定例

```
COMS - Test Term V1
ファイル 編集 設定 コントロール ツールヘルプ
***** [stack version] *****
RM-92A SimpleMAC Project (Ver.2.1.02)
Standard-start Version(Automatic start after 10 seconds)
(CR + LF within 10 seconds during configuration)

***** [Settings] *****
*JRF Mode :[LORA]
# RF Transmittable Size(Byte) :228 #
*JRF Channel :[24] (Frequency[820000000Hz])
*JRF ID :[Enable] PAN-ID[0x1234]
EXPAND-PAN Address ENABLE :[Disable]
EXPAND-PAN Address :[0xEC 0x3E 0x13 0xC1 0x09 0x00
0x0F 0xFF 0x03 0xB3 0xFC 0x4C ]
*JSRC-ID :[0x0000]
*dLAST-DST-ID :[0x0000]
*Unit Mode :[Child]
*Routing Mode :[Auto-Routing]
*JRF Settings :Tx-Power [13dBm]
Bandwidth [125kHz]
Factor [SF10]
Error Coding [1: 4/5]
Optimize [1: ON]
*Jack Request :[Enable] Timeout[3sec] Nodck Retry[3]
*Data Mode :[Timer Send] SendTime[500msec]
*Sleep Mode :[Not Use]
*UART BaudRate :[115200bps]
*Recv Packet Output :RSSI [Enable]
SRC-Address [Disable]
OR-LF [Enable]
Length [Disable]
Output Code [Binary]
*Carrier Sense :[Use]
Retry Count[2]
*CS Timeout[msec] [5]
*JRTC :[Use]
*Settings related to ARIB :Transmit-Time-Total Count Set [Use]
Maximum sendable length Auto Set [Use]
*Low Level Noise Filter :[Not Use]
*Connect Recv RSSI Threshold :[-137]
*Debug Print Output :[ON (TEXT)]
*Broadcast Data Hopping Mode :[Conditional]
*JES KEY :[Not Use]
*Read Module Type :RM-92A

EEPROM Data :
0A 00 00 AE 03 12 34 00 01 00 16 00 00 00 00 2B
1E 15 16 28 AE 02 A6 AB F7 15 88 09 CF 4F 3C 02
00 00 00 01 00 01 00 00 13 88 02 00 00 00
13 E8 00 00 00 00 0A 00 00 0A 01 01 00
00 00 26 FF 20 00 01 C2 00 00 00 00 00 00
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00 C3 50 01 00 01 01 01 FF 77 00 00 13 88
00 00 13 88 00 00 80 01 00 EC 3E 13 C1 09 00
F6 FF 03 E3 FC 4C 00 01 00 01 00 00

*****
Please input >]
```

◆送信機②に設定した設定例

```
COMS - Test Term V1
ファイル 編集 設定 コントロール ツールヘルプ
***** [stack version] *****
RM-92A SimpleMAC Project (Ver.2.1.02)
Standard-start Version(Automatic start after 10 seconds)
(CR + LF within 10 seconds during configuration)

***** [Settings] *****
*JRF Mode :[LORA]
# RF Transmittable Size(Byte) :228 #
*JRF Channel :[24] (Frequency[820000000Hz])
*JRF ID :[Enable] PAN-ID[0x1234]
EXPAND-PAN Address ENABLE :[Disable]
EXPAND-PAN Address :[0xEC 0x3E 0x13 0xC1 0x09 0x00
0x0F 0xFF 0x03 0xB3 0xFC 0x4C ]
*JSRC-ID :[0x0000]
*dLAST-DST-ID :[0x0000]
*Unit Mode :[Child]
*Routing Mode :[Auto-Routing]
*JRF Settings :Tx-Power [13dBm]
Bandwidth [125kHz]
Factor [SF10]
Error Coding [1: 4/5]
Optimize [1: ON]
*Jack Request :[Enable] Timeout[3sec] Nodck Retry[3]
*Data Mode :[Timer Send] SendTime[500msec]
*Sleep Mode :[Not Use]
*UART BaudRate :[115200bps]
*Recv Packet Output :RSSI [Enable]
SRC-Address [Disable]
OR-LF [Enable]
Length [Disable]
Output Code [Binary]
*Carrier Sense :[Use]
Retry Count[2]
*CS Timeout[msec] [5]
*JRTC :[Use]
*Settings related to ARIB :Transmit-Time-Total Count Set [Use]
Maximum sendable length Auto Set [Use]
*Low Level Noise Filter :[Not Use]
*Connect Recv RSSI Threshold :[-137]
*Debug Print Output :[ON (TEXT)]
*Broadcast Data Hopping Mode :[Conditional]
*JES KEY :[Not Use]
*Read Module Type :RM-92A

EEPROM Data :
0A 00 00 AE 03 12 34 00 01 00 16 00 00 00 00 2B
1E 15 16 28 AE 02 A6 AB F7 15 88 09 CF 4F 3C 02
00 00 00 01 00 01 00 00 13 88 02 00 00 00
13 E8 00 00 00 00 0A 00 00 0A 01 01 00
00 00 26 FF 20 00 01 C2 00 00 00 00 00 00
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00 C3 50 01 00 01 01 01 FF 77 00 00 13 88
00 00 13 88 00 00 80 01 00 EC 3E 13 C1 09 00
F6 FF 03 E3 FC 4C 00 01 00 01 00 00

*****
Please input >]
```

部の設定を、各装置に設定します。

1:2の通信の場合、自動中継モードを有効にする事で、2台の送信機はそれぞれ自動的にネットワーク接続するようになります。

送信機①と②は、それぞれ個別に受信機との直接接続を試みます。それぞれ電波が届くと、受信機と2台の送信機は、スター型で接続され、中継通信は行われません。

中継接続させるには、まず受信機と送信機①を電波が届く範囲で接続させたうえで、送信機②を受信機から電波が届かない所で電源をいれます。

この時に、送信機①と送信機②は電波が届く範囲に配置する必要があります。
送信機②は、まず最初に受信機との直接接続を試み、受信機と直接接続が出来なかった場合、周辺検索で、ネットワーク接続している他の通信機を探します。

この説明では、送信機①がネットワーク参加していますので、送信機②は送信機①を経由して、受信機にデータを送信する様になります。

受信機は、それぞれ受信したデータを電波受信強度値とともに、PCに出力しますので、受信機側のteraytermに値が表示されます。

開発環境構築ガイド



資料名 : 取扱説明書

〒150-6018
東京都渋谷区恵比寿4-20-3 恵比寿ガーデンプレイス18F
株式会社アールエフリンク