

ES920BLE-S2 取扱説明書

Version 1.01

株式会社 EASEL

改訂履歴

版数	日付	改訂内容
1.00	2018/07/02	初版
1.01	2023/04/03	基本システムのゲートウェイを ES920GWX3 に変更

目次

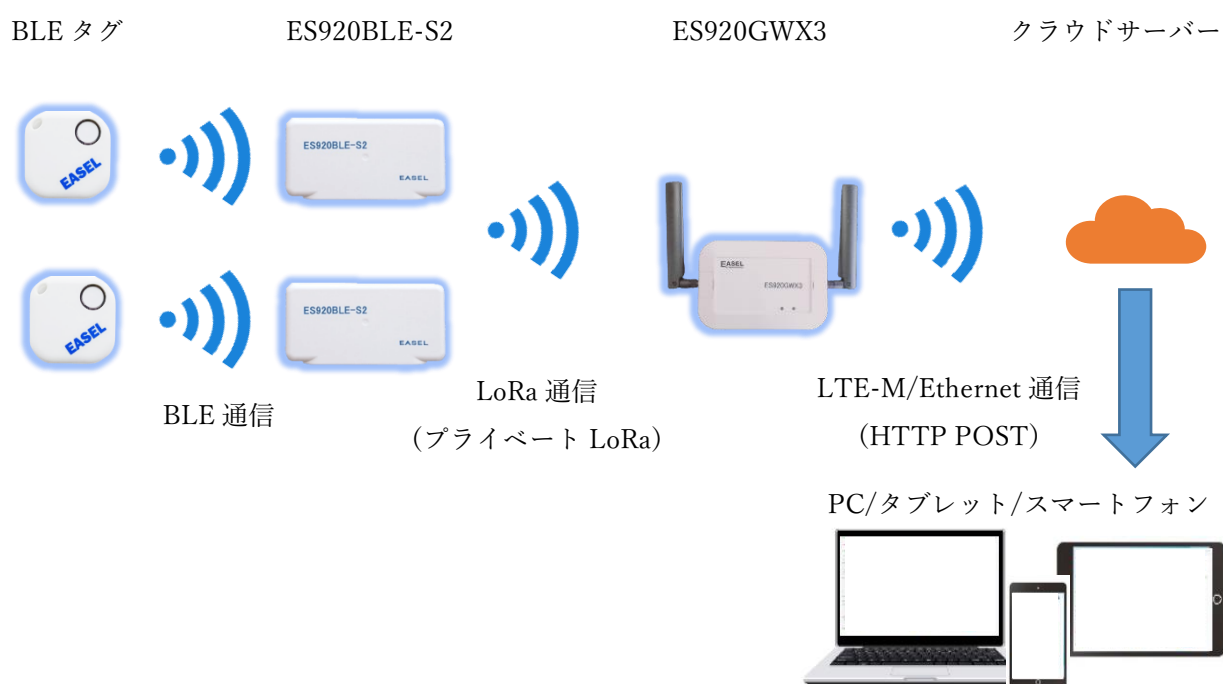
ユニット仕様.....	2
各部の名称	3
電源切り替え.....	4
基本動作	5
データフォーマット.....	6
間欠動作と電池寿命.....	7
メンテナンスコマンド	8
コマンド詳細.....	10
ファームウェア更新手順	17
安全にお使いいただくために	23

ES920BLE-S2 は、長距離無線モジュール ES920LR と Bluetooth Low Energy モジュール ESBLE を組み合わせたハイブリットルーターユニットです。

本ユニットは、BLE タグから発信された ID 情報を受信し、920MHz 帯無線通信によりゲートウェイに送信します。

LoRa 変調の長距離通信の特徴を活かし、従来の BLE タグや BLE センサでは実現できなかった半径数キロメートルに及ぶ広域スター型ネットワークの構築が可能です。

※「BLE タグ」の表記は、BLE Peripheral デバイスの総称として使用しています。



システム概要

本ユニットは、ファームウェアをカスタマイズする事で、

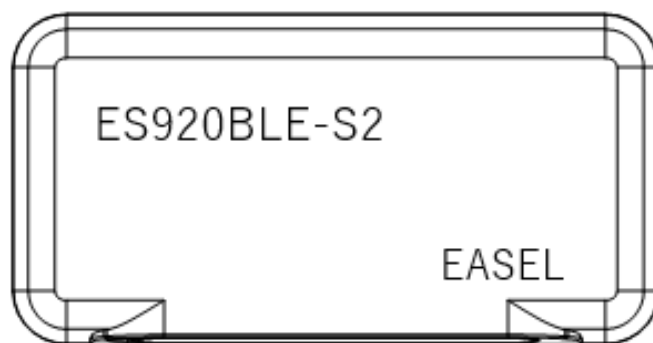
- ・検出すべき BLE タグのフィルタリング
- ・BLE 対応の温度計や血圧計のデータ取得
- ・BLE Peripheral デバイスとして使用

など様々な用途でお使い頂けますので、お気軽にお問い合わせ下さい。

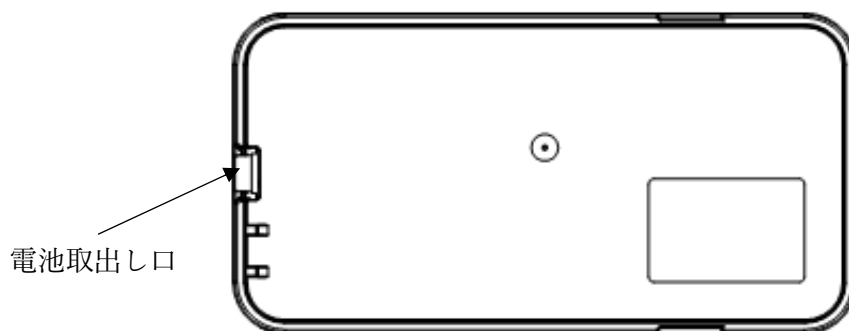
ユニット仕様

項目	仕様内容
品名	HYBRID ROUTER
型名	ES920BLE-S2
無線方式	2.4GHz 帯 Bluetooth Low Energy 920MHz 帯 LoRa 変調
アンテナ	2.4GHz 帯 チップアンテナ 920MHz 帯 ワイヤアンテナ(ケース内蔵)
スイッチ	電源スイッチ ソフトウェア更新用スイッチ 電源選択ジャンプスイッチ
LED	LED 1 (緑) LED 2 (赤)
設定コネクタ	ユニットパラメータ設定
電源	単 3 乾電池 × 4 DC (5V/1A) (付属 AC アダプタを使用して下さい)
温度動作範囲	-20 ~ +50°C 結露なきこと
防塵・防水	IP55 ※電池動作時
外形寸法	幅 120mm 高さ 62mm 厚さ 28mm
質量	100g ※電池を除く

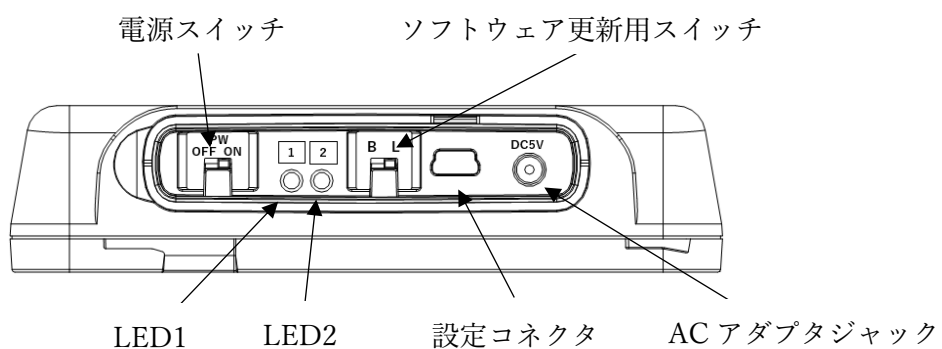
各部の名称



前面



背面



側面

※電池動作で防水防塵が必要な場合は電源 ON の後、カバーをしっかり閉めて下さい。
AC アダプタ動作や防水防塵が必要でない場合は、カバーを引き抜き、取り外して使用することも可能です。

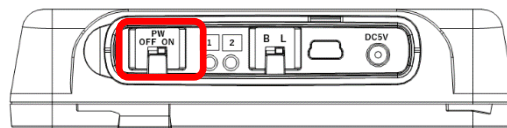
電源切り替え

本ユニットは、電池動作と AC アダプタ動作をケース内部のジャンプスイッチによって切り替える事ができます。

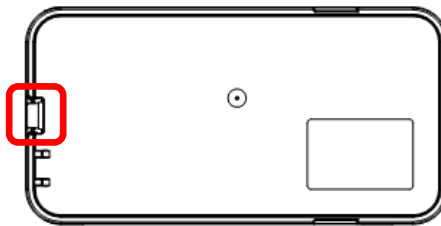
本製品出荷時は、電池動作となっています。

電源の切り替えは以下の手順で行って下さい。

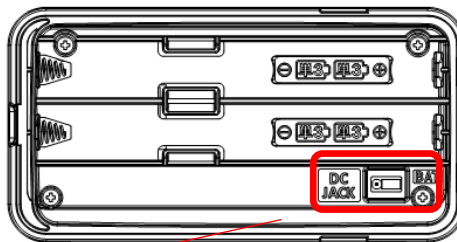
1. ケース側面の電源スイッチで電源を OFF とします。



2. ケース背面の電池蓋を開けます。

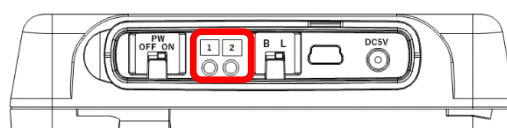


3. ケース右下の DC JACK/BAT ジャンパを設定します。



右側ショート () 電池動作
左側ショート () AC アダプタ動作

4. 電池あるいは付属の電源ケーブルを接続します。
5. 電池蓋を閉めます。
6. ケース側面の電源スイッチで電源を ON とし、LED1、2 が点滅する事を確認します。



基本動作

1. 電池あるいは付属の AC アダプタを接続します。
※ 付属 AC アダプタ以外は使用しないで下さい。
2. 電源スイッチを ON とし、電源を入れます。
3. 電源 ON 時に、LED1、2 が点滅する事を確認します。
4. ES920BLE-S2 は、10 秒間隔で BLE タグをスキャンします。
※ BLE タグをスキャンしたタイミングで LED1 が一瞬点滅します。
5. ES920BLE-S2 は、スキャンした結果、「前回検出タグ数、タグ ID の何れかに変化があった場合」または「前回検出タグ数、タグ ID に変化がないまま 1 分経過した場合」、920MHz 帯無線通信で BLE タグの ID 情報をゲートウェイに送信します。
※ 920MHz 帯無線送信時に LED2 が点滅します。
6. ゲートウェイは、ES920BLE-S2 からデータを受信します。
7. ゲートウェイは、920MHz 帯無線から受信したデータを USB ポートでパソコンに、あるいは Ethernet でサーバーに送信します。

4.~7.は繰り返し

データフォーマット

ES920BLE-S2 出荷時の無線パラメータは以下の通りです。

項目	設定値
ノード ID	8000
PAN ID	0001
無線チャンネル	10
帯域幅	125kHz
拡散率	7
ACK	ON

ES920BLE-S2 から送信するデータのフォーマットは以下の通りです。

← 6byte →	← 3 or 4byte →	← 7byte →	← 12byte →	← 5byte →	← 4byte →
brssi=	受信電波強度	&devid=	BLEタグID	&bat=	動作電圧

brssi= : 固定文字列

受信電波強度 : BLE タグ ID 受信時の受信電波強度です。(dBm 単位 ASCII 文字列)

&devid= : 固定文字列

BLE タグ ID : BLE タグの ID です。(ASCII 文字列)

&bat= : 固定文字列

動作電圧 : 動作電圧です。(V 単位 ASCII 文字列)

※動作電圧は、ユニット内部CPUの動作電圧の測定値です。

電源選択ジャンプスイッチで AC アダプタ動作が選択された場合は電池電圧を測定していません。

間欠動作と電池寿命

本ユニットは常時 BLE タグのスキャンを行う事を基本動作としています。

電池寿命は、以下の通り様々な条件で変化します。

- ・ ACK受信の有無 / 帯域幅 / 拡散率 / 送信周期

※本書に記載の値は目安として捉えて下さい。

下表に ACK 受信有、帯域幅 125kHz、拡散率 10 の場合のおおよその電池寿命を示します。

送信周期	送信周期(秒)	平均電流(mA)	時間	日	年
10 秒	10	11.51	278	12	0.03
30 秒	30	8.50	376	16	0.04
1 分	60	7.75	413	17	0.05
2 分	120	7.38	434	18	0.05
3 分	180	7.25	441	18	0.05
5 分	300	7.15	448	19	0.05

※送信周期は BLE のスキャン時間と等しい。

BLE タグや BLE センサの送信周期が既知で移動が少ないような用途では、BLE のスキャン時間とスキャン休止時間を調整し、間欠的に動作させる事で電池寿命を大幅に改善する事ができます。



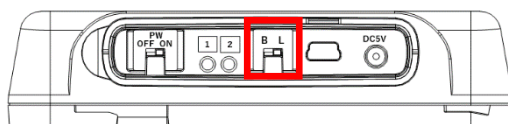
下表に ACK 受信有、帯域幅 125kHz、拡散率 10 で BLE スキャン 5 秒、送信周期の残りをスキャン休止とした場合のおおよその電池寿命を示します。

送信周期	送信周期(秒)	平均電流(mA)	時間	日	年
1 分	60	1.23	2611	109	0.30
5 分	300	0.25	12765	532	1.46
10 分	600	0.13	24836	1035	2.84
30 分	1,800	0.05	67206	2800	7.67
1 時間	3,600	0.03	117184	4883	13.38

メンテナンスコマンド

ユニット側面に用意した設定コネクタから本ユニットの動作に係るパラメータの変更が可能です。
パラメータ変更は以下の手順で行います。

- ① ユニット側面のソフトウェア更新スイッチがL側である事を確認します。



- ② USB ケーブルをコネクタに接続します。
- ③ パソコンでターミナルソフトウェアを起動し、以下の通り設定します。
 - ※ ターミナルソフトウェアに Tera Term を使用する場合は例です。
 - ※ ポートはお使いの環境に応じて変更して下さい。

Tera Term: 端末の設定

端末サイズ(T): 80 x 41
 ウィンドウサイズ(S):
 自動的に調整(W):

改行コード
受信(R): CR
送信(M): CR+LF

端末ID(I): VT100
 ローカルエコー(L):
応答(A):
 自動切り替え(VT<->TEK)(U):

漢字-受信(K): SJIS
 7bit カタカナ
漢字-送信(J): SJIS
 7bit カタカナ
漢字イン(N): ^[\$B
漢字アウト(O): ^[[B

ローカル(Q): japanese
言語コード(P): 932

OK
キャンセル
ヘルプ(H)

Tera Term: シリアルポート設定

ポート(P): COM1
ボー・レート(B): 115200
データ(D): 8 bit
パリティ(A): none
ストップ(S): 1 bit
フロー制御(F): none

送信遅延
0 ミリ秒/字(C) 0 ミリ秒/行(L)

OK
キャンセル
ヘルプ(H)

- ④ 電源スイッチを ON とし、LORA > が表示される事を確認します。
- ⑤ 任意のコマンドを入力します。
- ⑥ 変更パラメータを保存する為、save コマンドを入力します。
- ⑦ USB ケーブルをコネクタから切断します。

※ターミナルソフトウェアからの入力が無い状態が 10 秒間継続すると、データ通信に移行します。

表. コマンド一覧

コマンド	ショート コマンド	設定内容	デフォルト	設定範囲	備考
bw	a	帯域幅設定	125kHz	62.5kHz 125kHz 250kHz 500kHz	
sf	b	拡散率設定	7	7~12	
channel	c	無線チャンネル番号設定	10	1~15	125kHz以下の場合 : 1~15 250kHzの場合 : 1~7 500kHz の場合 : 1~5
panid	d	PAN ネットワークアドレス設定	0x0001	0x0001~ 0xFFFF	
ownid	e	自ノードネットワークアドレス設定	0x8000	0x0000~ 0xFFFF	
dstid	f	送信先ノードネットワークアドレス設定	0x0000	0x0000~ 0xFFFF	0xFFFF : ブロードキャスト
ack	g	Acknowledge 使用設定	ON	OFF ON	
retry	h	リトライ回数設定	2	0~10	再送回数
power	i	送信出力設定	13dBm	-4~13	dBm 単位
scantime	j	BLE スキャン時間設定	10	1~300	秒単位
scanpause	k	BLE スキャン休止時間設定	0	0~3600	秒単位
alive	l	死活監視メッセージ送信間隔設定	60	0~1440	分単位
version	v	ソフトウェアバージョン取得	-	-	
save	w	FlashROM への設定値保存	-	-	
load	x	デフォルト値の読み出し	-	-	
show	y	設定値確認	-	-	
start	z	データ通信状態に移行	-	-	

※各コマンドはコマンド名の代わりにショートコマンドでの入力が可能です。

※コマンド入力の後は必ずエンターキーを押下して下さい。

コマンド詳細

bw コマンド

説明	920MHz 帯無線で使用する帯域幅を設定します。
オプション	1. 62.5kHz 2. 125kHz 3. 250kHz 4. 500kHz
デフォルト値	125kHz
オプション選択	設定値を下記の一覧から番号で選択して下さい。 1. 62.5kHz 2. 125kHz 3. 250kHz 4. 500kHz select number >

sf コマンド

説明	920MHz 帯無線で使用する拡散率を設定します。
オプション	7 ~ 12
デフォルト値	7
オプション選択	設定値を 10 進数で入力して下さい。 please set Spreading Factor (7 - 12) >

channel コマンド

<p>説明</p>	<p>920MHz 帯無線で使用する無線チャンネル番号を設定します。</p> <p>帯域幅が 125kHz 以下の場合(チャンネル間 200kHz)</p> <p>1 : 920.6MHz 2 : 920.8MHz : 14 : 923.2MHz 15 : 923.4MHz</p> <p>帯域幅が 250kHz の場合(チャンネル間 400kHz)</p> <p>1 : 920.7MHz 2 : 921.1MHz : 6 : 922.7MHz 7 : 923.1MHz</p> <p>帯域幅が 500kHz の場合(チャンネル間 600kHz)</p> <p>1 : 920.8MHz 2 : 921.4MHz : 4 : 922.6MHz 5 : 923.2MHz</p>
<p>オプション</p>	<p>帯域幅が 125kHz 以下の場合、1~15 チャンネル 帯域幅が 250kHz の場合、1~7 チャンネル 帯域幅が 500kHz の場合、1~5 チャンネル</p>
<p>デフォルト値</p>	<p>10</p>
<p>オプション選択</p>	<p>設定値を 10 進数で入力して下さい。 please set channel (1 - 15) ></p>

panid コマンド

説明	本ユニットが参加する PAN ネットワーク ID を設定します。 本パラメータは 920MHz 帯無線で使用し、隣接するネットワークを論理的に区別する為に使用します。
オプション	0x0001～0xFFFFE
デフォルト値	0x0001
オプション選択	設定値を 16 進数で入力して下さい。 please set PAN ID (0001 - FFFE) >

ownid コマンド

説明	本ユニットのネットワークアドレスを設定します。 本パラメータは 920MHz 帯無線で使用し、本ユニットを一意に識別する為に使用します。
オプション	0x0000～0xFFFFE
デフォルト値	0x8000
オプション選択	設定値を 16 進数で入力して下さい。 please set Own Node ID (0000 - FFFE) >

dstid コマンド

説明	ゲートウェイのネットワークアドレスを設定します。 通常は 0 の値を設定して下さい。
オプション	0x0000～0xFFFF ※0xFFFF はブロードキャストになります。
デフォルト値	0x0000
オプション選択	設定値を 16 進数で入力して下さい。 please set Destination ID (0000 - FFFF) >

ack コマンド

説明	ゲートウェイにデータを送信する際、ACK 受信を行うか否かを設定します。
オプション	1. ON ACK 受信を行う 2. OFF ACK 受信を行わない
デフォルト値	ON
オプション選択	設定値を下記の一覧から番号で選択して下さい。 1. ON 2. OFF select number >

retry コマンド

説明	Ack 受信が行えない場合のリトライ送信回数を設定します。 Ack 受信が OFF の場合は、リトライ送信を行いません。
オプション	0~10
デフォルト値	2
オプション選択	設定値を 10 進数で入力して下さい。 please set retry count (0 - 10) >

power コマンド

説明	920MHz 帯無線で使用する送信出力を dBm 単位で設定します。
オプション	-4~13
デフォルト値	13
オプション選択	設定値を 10 進数で入力して下さい。 please set output power (-3 - 13) >

scantime コマンド

説明	BLE スキャン時間を秒単位で設定します。
オプション	1～300
デフォルト値	10
オプション選択	設定値を 10 進数で入力して下さい。 please set BLE scan time (1 - 300) >

scanpause コマンド

説明	BLE スキャン停止時間を秒単位で設定します。
オプション	0～3600
デフォルト値	0
オプション選択	設定値を 10 進数で入力して下さい。 please set BLE scan pause time (0 - 3600) >

alive コマンド

説明	本ユニットの動作状態を確認する死活監視メッセージの送信間隔を分単位で指定します。 死活監視メッセージの brssi と devid パラメータには 0 が設定されます。
オプション	0～1440
デフォルト値	60
オプション選択	設定値を 10 進数で入力して下さい。 please set send alive interval (0 - 1440) >

version コマンド

説明	本ユニットのソフトウェアバージョンを取得します。
オプション	なし
デフォルト値	なし

save コマンド

説明	内蔵 FlashROM に全パラメータの設定状態を保存します。
オプション	なし
デフォルト値	なし

load コマンド

説明	全パラメータにデフォルト値を適用します。 デフォルト値を保存する場合は、save コマンドを実行して下さい。
オプション	なし
デフォルト値	なし

show コマンド

説明	現在の設定値を表示します。
オプション	なし
デフォルト値	なし

start コマンド

説明	データ通信状態に移行します。
オプション	なし
デフォルト値	なし

help コマンド

説明	コマンド一覧を表示します。
オプション	なし
デフォルト値	なし

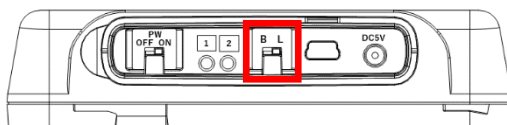
ファームウェア更新手順

本ユニットのファームウェア更新は以下の手順で行います。

※ファームウェア更新はカスタムファームウェアの書き込みの際に行い、通常は行いません。

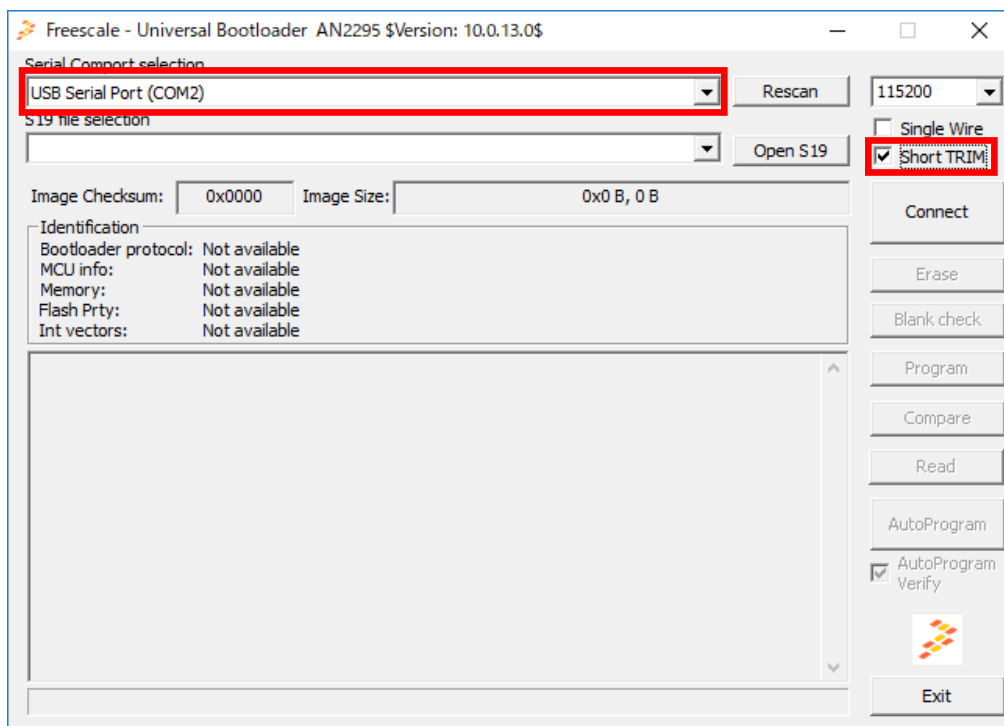
LoRa 側ファームウェアの更新

1. ユニット側面のソフトウェア更新スイッチが L 側である事を確認します。

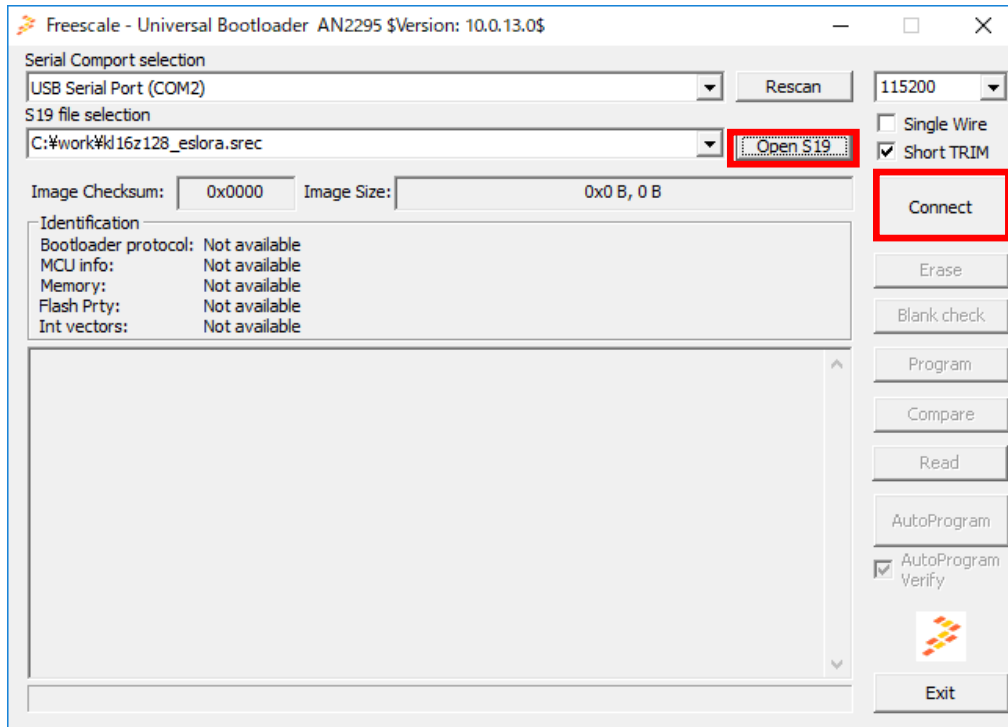


2. PC と ES920BLE-S の設定コネクタを USB ケーブルで接続します。
3. CD に同梱の win_hc08sprg.exe を起動します。
4. 「Serial Comport selection」 から ES920BLE-S を接続したポート番号を選択し、「Short TRIM」にチェックを入れます。

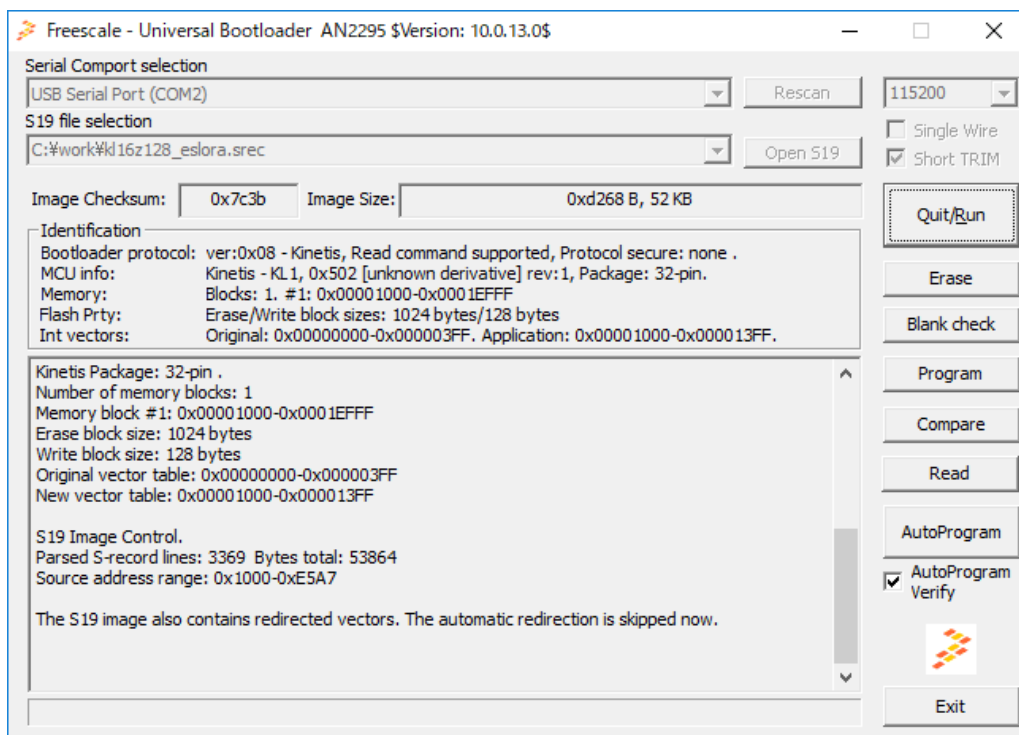
※ ポート番号はお使いの環境によって異なる事があります。



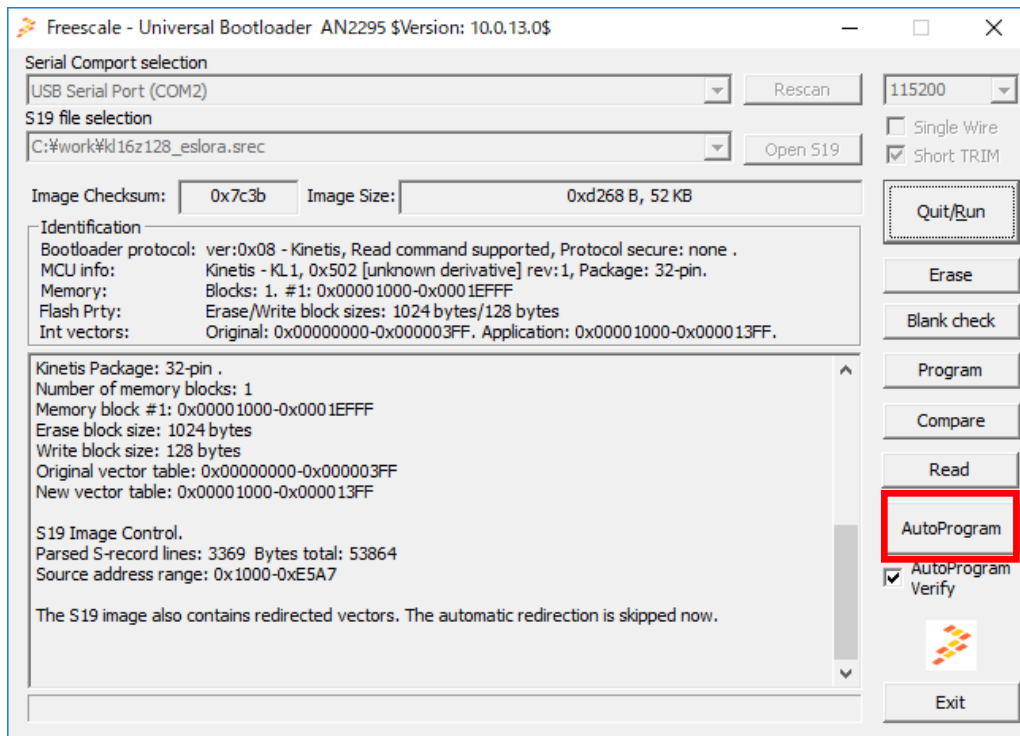
5. 「Open S19」から更新ファイルを選択し、「Connect」ボタンを押下します。



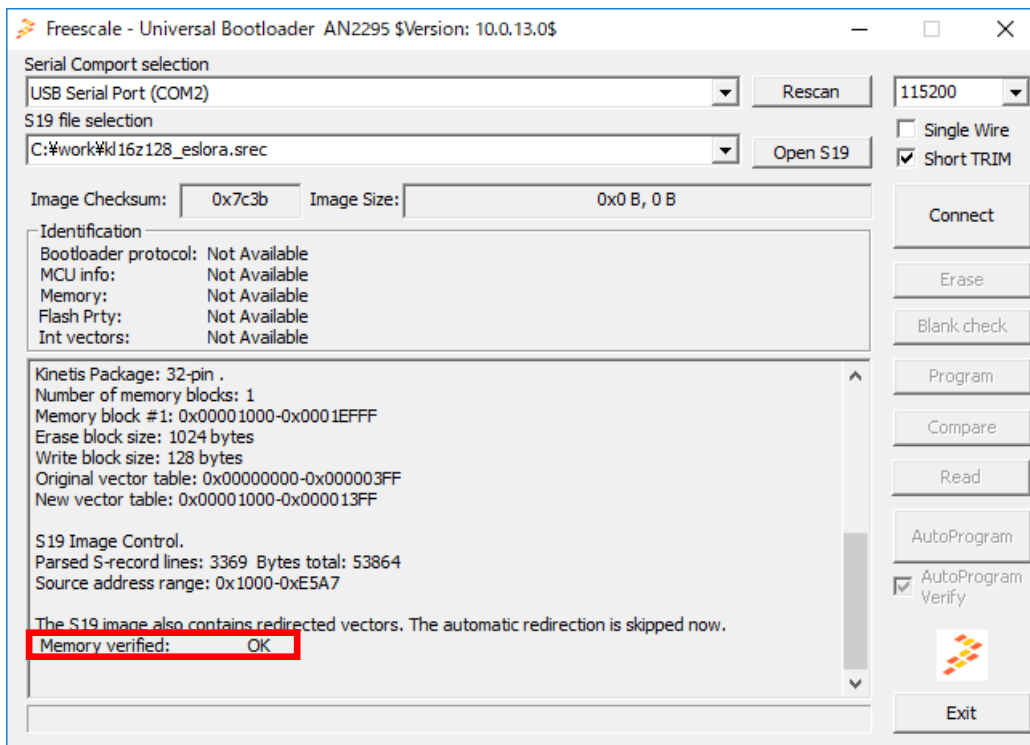
6. 画面下部に「Waiting for HC(S)08/ColdFire/Kinetis reset ACK (timeout:10s)...」が表示されるのを確認し、ユニットの電源を ON とします。
※ユニットの電源 ON は「Connect」ボタン押下後、10 秒以内に行ってください。
7. 自動的にファームウェア更新ファイルのダウンロードが開始します。



8. 「AutoProgram」 ボタンを押下します。



9. 「Memory verified: OK」が出力される事を確認します。



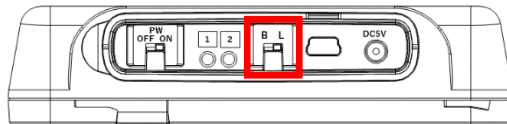
BLE 側ファームウェアの更新

1. 下記サイトから更新ツールをダウンロードし、インストールします。

<http://www.tij.co.jp/tool/jp/flash-programmer>

※初回ユーザ登録が必要です。

2. ユニット側面のソフトウェア更新スイッチが B 側である事を確認します。



3. PC と ES920BLE-S の設定コネクタを USB ケーブルで接続します。

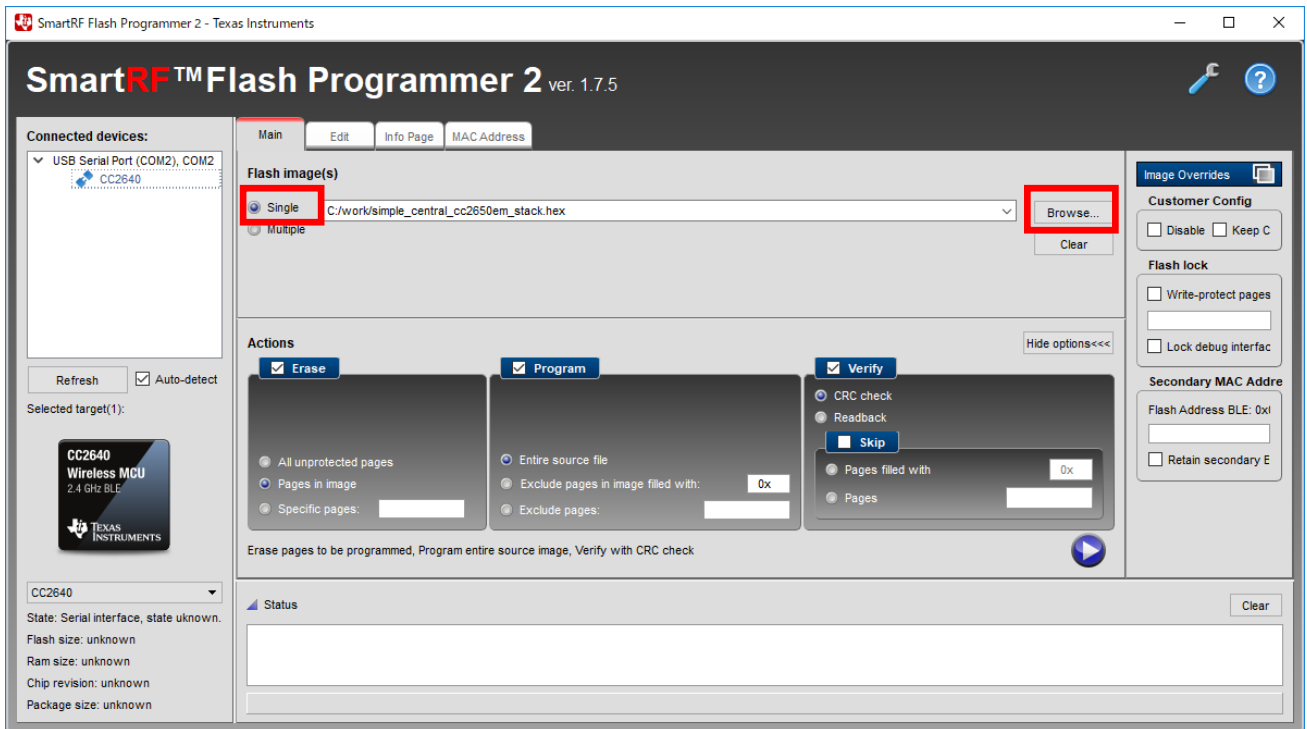
4. Flash Programmer 2 を起動します。

5. 画面左部の「unknown」をクリックし、「CC2640」を選択します。

※ ポート番号はお使いの環境によって異なる事があります。

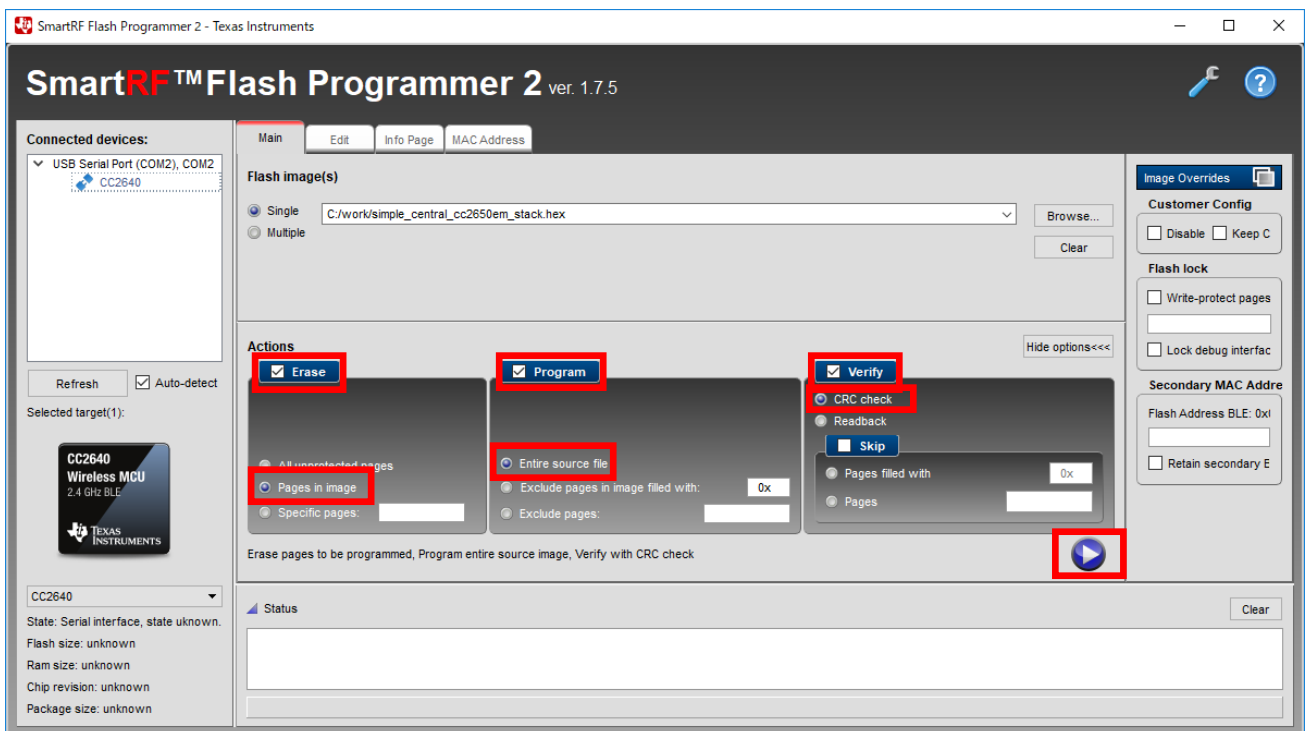
A screenshot of the SmartRF Flash Programmer 2 software interface. The window title is "SmartRF Flash Programmer 2 - Texas Instruments". The main title is "SmartRF™ Flash Programmer 2 ver. 1.7.5". On the left, under "Connected devices:", "USB Serial Port (COM2), COM2" is expanded, and "CC2640" is selected and highlighted with a red box. Below this, "Selected target(1):" shows a "CC2640 Wireless MCU 2.4 GHz BLE" device, also highlighted with a red box. The main area shows "Flash image(s)" with "Single" selected. The "Actions" section has "Erase", "Program", and "Verify" checked. The "Verify" section has "Skip" selected. The "Status" section at the bottom shows "State: Serial interface, state unknown." and "Flash size: unknown". On the right, there are sections for "Image Overrides", "Customer Config", "Flash lock", and "Secondary MAC Address".

6. 「Single」をチェックし、「Browse...」で更新ファイルを選択します。

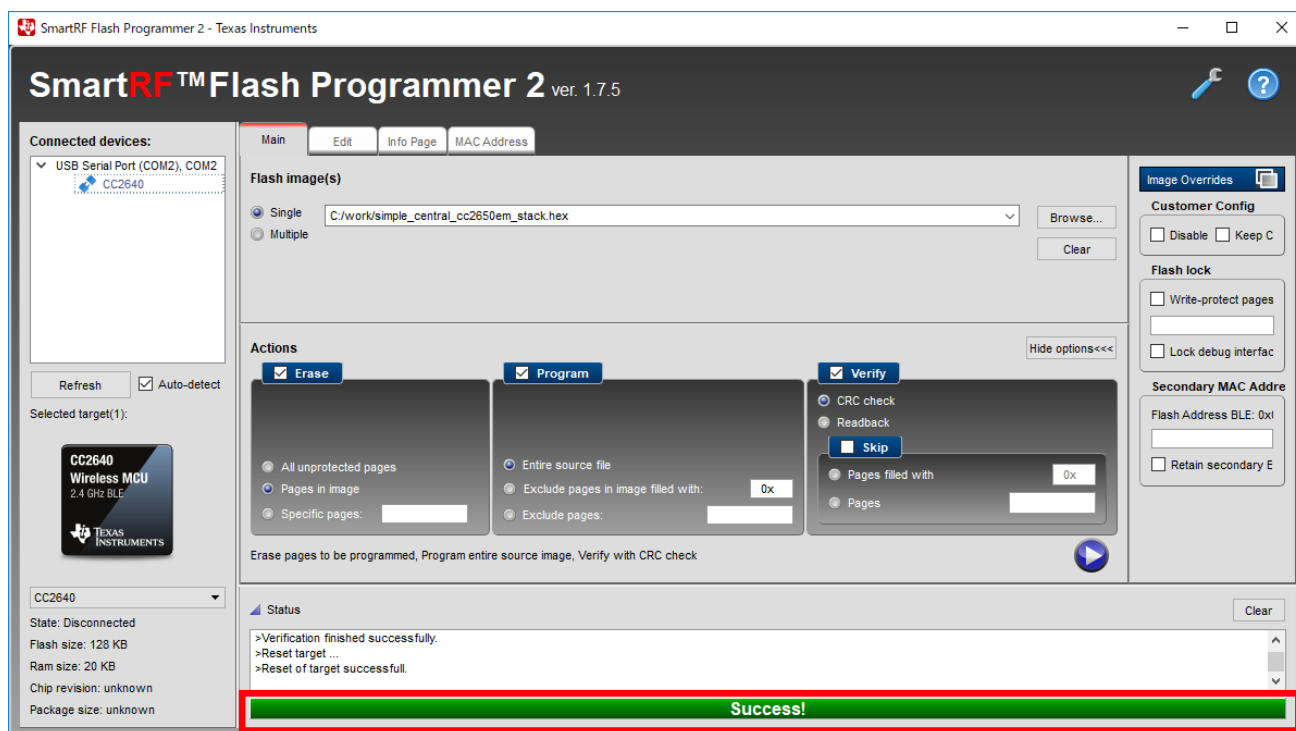


7. ユニットの電源を ON とします。

8. 「Erase : Pages in image」、「Program : Entire source file」、「Verify : CRC check」を選択し、更新を開始します

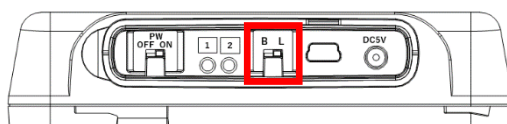


9. 「Success!」が表示される事を確認します。



10. ユニット側面のソフトウェア更新スイッチをL側に戻します。

※通常動作状態はL側です。BLE側ファームウェア更新後は必ずソフトウェア更新スイッチを戻して下さい。



11. ユニットの電源をOFF→ONします。

・安全にお使いいただくために

 分解禁止	<p>分解、改造しない</p> <ul style="list-style-type: none"> ●故障の原因となります。 ●感電の危険があります。 	 禁止	<p>不安定な場所に置かない</p> <ul style="list-style-type: none"> ●落下してケガをする可能性があります。 ●本機の破損・故障の原因となります。
 禁止	<p>内部に水や異物を入れない</p> <ul style="list-style-type: none"> ●故障の原因となります。 ●感電・火災の危険があります。 	 禁止	<p>本ユニットの上に物を置かない</p> <ul style="list-style-type: none"> ●破損・故障の原因となります。
 禁止	<p>濡れた手で触らない</p> <ul style="list-style-type: none"> ●感電の危険があります。 	 禁止	<p>幼児やペットなどに誤って触らせない</p> <ul style="list-style-type: none"> ●大けがの原因となります。
 注意	<p>万一、異常が発生したとき</p> <ul style="list-style-type: none"> ●本体から異臭や煙が出たときは、ただちに電源を OFF し、また AC アダプタをご使用の場合はコンセントから抜き、販売店にご相談ください。 		



本製品は、人命にかかわる設備や機器、および高い信頼性や安全性を必要とする設備や機器（医療関係、航空宇宙関係、輸送関係、原子力関係）への組み込みは考慮されていません。

これらの機器での使用により人身事故や財産損害が発生しても、弊社ではいかなる責任も負いかねます。