



MB39C811-EVBSK-02

エナジーハーベスティング向け電源 IC 搭載
Bluetooth® Smart Beacon スタータキット Operation Guide

Doc. No. 002-08683 Rev. *B

Cypress Semiconductor
198 Champion Court
San Jose, CA 95134-1709

www.cypress.com/

© Cypress Semiconductor Corporation, 2014- 2018. 本書面は、Cypress Semiconductor Corporation 及び Spansion LLC を含むその子会社（以下「Cypress」という。）に帰属する財産である。本書面（本書面に含まれ又は言及されているあらゆるソフトウェア若しくはファームウェア（以下「本ソフトウェア」という。）を含む）は、アメリカ合衆国及び世界のその他の国における知的財産法令及び条約に基づき Cypress が所有する。Cypress はこれらの法令及び条約に基づく全ての権利を留保し、本段落で特に記載されているものを除き、その特許権、著作権、商標権又はその他の知的財産権のライセンスを一切許諾しない。本ソフトウェアにライセンス契約書が伴っておらず、かつ Cypress との間で別途本ソフトウェアの使用方法を定める書面による合意がない場合、Cypress は、(1) 本ソフトウェアの著作権に基づき、(a) ソースコード形式で提供されている本ソフトウェアについて、Cypress ハードウェア製品と共に用いるためにのみ、かつ組織内部でのみ、本ソフトウェアの修正及び複製を行うこと、並びに (b) Cypress のハードウェア製品ユニットに用いるためにのみ、（直接又は再販売者及び販売代理店を介して間接のいずれかで）本ソフトウェアをバイナリーコード形式で外部エンドユーザーに配布すること、並びに (2) 本ソフトウェア（Cypress により提供され、修正がなされていないもの）が抵触する Cypress の特許権のクレームに基づき、Cypress ハードウェア製品と共に用いるためにのみ、本ソフトウェアの作成、利用、配布及び輸入を行うことについての非独占的で譲渡不能な一身専属的ライセンス（サブライセンスの権利を除く）を付与する。本ソフトウェアのその他の使用、複製、修正、変換又はコンパイルを禁止する。

適用される法律により許される範囲内で、Cypress は、本書面又はいかなる本ソフトウェア若しくはこれに伴うハードウェアに関しても、明示又は黙示をとわず、いかなる保証（商品性及び特定の目的への適合性の黙示の保証を含むがこれらに限られない）も行わない。いかなるコンピューティングデバイスも絶対に安全ということはない。従って、Cypress のハードウェアまたはソフトウェア製品に講じられたセキュリティ対策にもかかわらず、Cypress は、Cypress 製品への権限のないアクセスまたは使用といったセキュリティ違反から生じる一切の責任を負わない。加えて、本書面に記載された製品には、エラッタと呼ばれる設計上の欠陥またはエラーが含まれている可能性があり、公表された仕様とは異なる動作をする場合がある。適用される法律により許される範囲内で、Cypress は、別途通知することなく、本書面を変更する権利を留保する。Cypress は、本書面に記載のある、いかなる製品若しくは回路の適用又は使用から生じる一切の責任を負わない。本書面で提供されたあらゆる情報（あらゆるサンプルデザイン情報又はプログラムコードを含む）は、参照目的のためのみに提供されたものである。この情報で構成するあらゆるアプリケーション及びその結果としてのあらゆる製品の機能性及び安全性を適切に設計、プログラム、かつテストすることは、本書面のユーザーの責任において行われるものとする。Cypress 製品は、兵器、兵器システム、原子力施設、生命維持装置若しくは生命維持システム、蘇生用の設備及び外科的移植を含むその他の医療機器若しくは医療システム、汚染管理若しくは有害物質管理の運用のために設計され若しくは意図されたシステムの重要な構成部分としての使用、又は装置若しくはシステムの不具合が人身傷害、死亡若しくは物的損害を生じさせるようなその他の使用（以下「本目的外使用」という。）のためには設計、意図又は承認されていない。重要な構成部分とは、その不具合が装置若しくはシステムの不具合を生じさせるか又はその安全性若しくは実効性に影響すると合理的に予想できるような装置若しくはシステムのあらゆる構成部分をいう。Cypress 製品のあらゆる本目的外使用から生じ、若しくは本目的外使用に関連するいかなる請求、損害又はその他の責任についても、Cypress はその全部又は一部をとわず一切の責任を負わず、かつ Cypress はそれら一切から本書により免除される。Cypress は Cypress 製品の本来目的外使用から生じ又は本目的外使用に関連するあらゆる請求、費用、損害及びその他の責任（人身傷害又は死亡に基づく請求を含む）から免責補償される。

Cypress, Cypress のロゴ, Spansion, Spansion のロゴ及びこれらの組み合わせ, WICED, PSoC, CapSense, EZ-USB, F-RAM, 及び Traveo は、米国及びその他の国における Cypress の商標又は登録商標である。Cypress のより完全な商標のリストは、cypress.com を参照すること。その他の名称及びブランドは、それぞれの権利者の財産として権利主張がなされている可能性がある。

はじめに



本説明書は、評価ボードの取扱いについて説明したものです。ご使用いただく前に必ずお読みください。
また、本製品に関するお問い合わせは、営業部門またはサポート部門へご連絡ください。

安全にご使用していただくために

本書には、本製品を安全にご使用いただくための重要な情報が記載されています。本製品をご使用になる前に必ずお読みいただき、ご使用の際には説明に従い正しくお使いください。

特に、本書の冒頭にあります「本書に掲載の製品に対する警告事項」をよく熟読され、安全のための確認を充分行った上で、本製品をご使用ください。なお、本書は本製品ご使用中、いつでもご覧頂けるよう大切に保管してください。

本書の内容について

本書の内容は発行当時のものであり、本書の情報は予告なく変更される場合があります。
最新情報については営業部門にご確認ください。

本書に掲載の製品に対する警告事項



本書に掲載している製品に対して下記の警告事項が該当します。

 警告	正しく使用しない場合、死亡するまたは重傷を負う危険性があること、または、お客様のシステムに対し、故障の原因となる可能性を示しています。
感電・故障	本書に記載されている全ての作業は、システムの全ての電源を切断した状態で行ってください。電源を投入したまま作業を行うと、感電や機器の故障の原因となる場合があります。
感電・故障	電源投入後は、本製品の金属部分に身体が触れないようにしてください。 金属部分に身体が触れると、感電や機器の故障の原因となる場合があります。
 注意	正しく使用しない場合、軽傷、または中程度の傷害を負う危険性があることと、本製品や接続された機器が破損したり、データなどのソフトウェア資産やその他財産が破壊されたりする危険性があることを示しています。
けが・故障	本製品を移動する場合は、必ず全ての電源を切断し、ケーブルを取り外し、作業は足元に注意して行ってください。また、振動の激しい場所や傾いた場所など、不安定な場所では使用しないでください。本製品が落下し、けがや故障の原因となる場合があります。
けが	本製品にはやむなくショートプラグなどの尖った部分が露出した箇所があります。 尖った部分でけがをしないよう、十分注意して取り扱ってください。
故障	本製品の上に物を乗せたり、本製品に衝撃を与えたりしないでください。また、電源投入後は、持ち運んだりしないでください。 過重や衝撃により、故障の原因となる場合があります。
故障	本製品は、多くの電子部品を使用しているため、直射日光や高温・多湿を避け、結露のないようにしてください。また、ほこりの多い場所や、長時間強い磁界や電界のかかる場所での使用や保存は避けてください。 使用環境または保存環境による故障の原因となる場合があります。
故障	本製品は、仕様範囲以内でお使いください。 一般仕様の範囲外で動作させると、故障する恐れがあります。
故障	静電破壊防止のため、コネクタの金属部分に指や物を触れないようにしてください。また、本製品に触れる前に、金属製のもの（ドアノブなど）に触れるなどして人体の静電気を放電してください。
故障	電源の投入および切断は、本書に記載された順序に従って行ってください。 特に、電源の投入は、必要なすべての接続が終了してから行ってください。また、本製品の設定方法および使用方法は、本書に従ってください。 誤った使用は、故障の原因となる場合があります。
故障	本製品の各種ケーブルの抜き差しは、必ず電源を切断してから行ってください。また、ケーブルを抜く場合は、必ずケーブルのコネクタ部を持って抜いてください。ケーブル部を引っ張ったり折り曲げたりすると、ケーブル芯線の露出や断線による故障の原因となる場合があります。
故障	本製品は筐体を持たないため、保存時は梱包箱に納めておくことをお勧めします。また、再輸送を行う場合、製品が損傷し、故障の原因となる恐れがありますので、納入時の梱包材料を保管し、ご使用ください。

Table of Contents



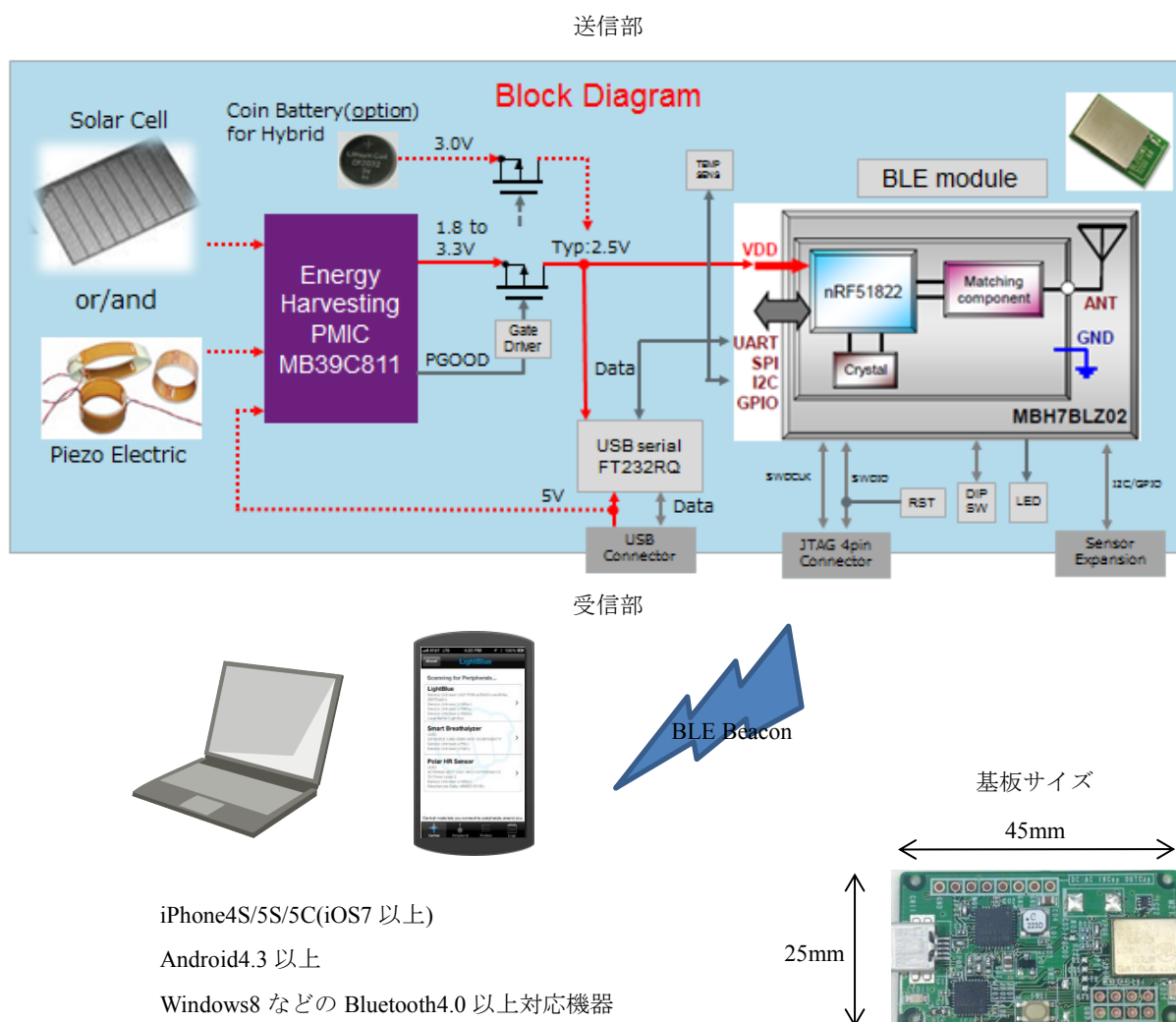
1. 概要	6
2. 機能	7
3. アプリケーション	8
4. セットアップ	9
4.1 梱包内容の確認	9
4.2 準備	9
4.2.1 送信機の準備	10
4.2.2 受信機 (スマートフォンなど) の準備	10
4.3 その他	11
4.3.1 ビーコン ID の書き換え方法	11
5. エナジーハーベスト用電源 IC (MB39C811) の仕様	18
5.1 推奨動作条件	18
5.2 DC 特性	19
5.3 ブロックダイアグラム	20
6. スタータキット機能仕様	21
6.1 基板概要	21
6.2 基板入出力端子説明	22
6.3 スイッチ説明	23
6.4 ジャンパ説明	23
6.5 回路図	25
6.6 部品表	26
6.7 レイアウト	27
7. BLE ビーコン用サンプルソフトの動作概要	29
7.1 ファームウェアの状態遷移図	29
8. プログラム書込みと実行	31
8.1 ファイル構成	31
8.2 デバッガを利用したプログラムの書込みと実行方法	32
8.2.1 JTAG 変換ケーブルの作成例	32
8.2.2 KEIL 統合開発環境 (MDK-ARM) での書込みと実行方法	34
9. 参考情報	37
9.1 ケースの組み立て方法	37
10. オーダ型格	39
11. 主な変更内容	40
改訂履歴	41

1. 概要



MB39C811-EVBSK-02 は屋内光・振動発電素子用エネルギーハーベスト電源 MB39C811 (降圧 DCDC) と Bluetooth® Smart (以下 BLE) モジュールを搭載した電池レスシステムの評価用ボードです。電源側には Cypress 製 MB39C811 を使用し、最大 23V の環境エネルギー (AC/DC 両対応) 入力を行い、出力は 1.5V~5.0V のプリセット DC 電圧を出力します。アプリケーション側には富士通コンポーネント製: MBH7BLZ02-109004 のソフトウェア書き換え可能な BLE モジュール (アプリケーション部のみ) を使用することにより、ビーコンやセンサ情報のセンシングなどの無線アプリケーションを容易に実現できます。

Figure 1-1 スタータキット概要



2. 機能



- エナジーハーベスト向け電源 IC 搭載 : MB39C811
- ソフトウェア書き換え (アプリケーション部のみ) 可能な BLE モジュール搭載(*1)
- 太陽光、振動などの環境エネルギーのみで BLE ビーコン動作が可能
- 屋内光 (500lx の環境下) にて約 1 秒間隔でのビーコン送信が可能
- 多種多様な電源入力に対応
 - ソーラーセル
 - 圧電素子
 - USB バスパワー
 - コインバッテリー (拡張用 : ハイブリッド動作)
 - NFC: Near Field Communication (拡張用 : 電源供給のみ)
 - 商用電源入力 : AC100V など (拡張用 : 外部抵抗追加)
- 温度センサ搭載
- USB シリアル変換 IC 搭載 (ビーコン ID 書き換え, デバッグ用など)
- 評価用ソーラーセル付属
- 汎用筐体, USB ケーブル付属
- 参考回路図, BOM リスト, レイアウトデータ, サンプルソフトウェア付属
- 各種拡張端子搭載
 - MCU リセットボタン (標準実装)
 - MCU プログラム用 JTAG 端子
 - 拡張用センサインタフェース (I²C/GPIO)
 - DIPSW (拡張用)
 - LED (拡張用)
- 小型 : 45mm×25mm

*1 書き換えには Nordic Semiconductor 社の Software Development Kit が必要です。

本キットに付属されているプロダクトキーを使用して Nordic Semiconductor 社ホームページよりダウンロードしてご使用ください。

3. アプリケーション



- 電池レス BLE ビーコン
- 商用 AC 電源 BLE ビーコン
- IoT 向けワイヤレスセンサノード
- BEMS/HEMS/FEMS
- Active RFID
- 屋内用ソーラーパネル BLE 機器
- ワイヤレス照明コントロール
- ワイヤレス HVAC センサ
- セキュリティシステム

4. セットアップ



4.1 梱包内容の確認

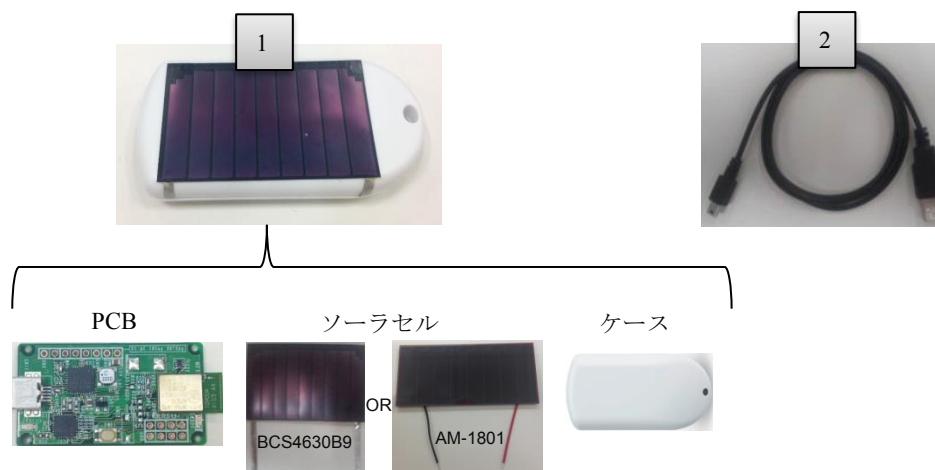
No.	機能		概要	個数	備考
1	MB39C811-EVBSK-02 (*1)	PCB	Energy Harvesting with BLE 基板	1	取り付け済み
		ソーラーセル (*2)	TDK 製: BCS4630B9 or Panasonic 製: AM-1801	1	どちらか片方 を同梱
		ケース	TAKACHI: PS-65	1	組み立て済み
2	USB ケーブル		USB⇄USB ミニ変換ケーブル	1	

*1: 各国の電波法を確認の上、ご使用ください。

BLE モジュールの詳細に関しましては富士通コンポーネント社にお問い合わせください。

*2: 付属のソーラーセルは動作確認用サンプルです。電気的特性等の保証はされません。

表面保護用フィルムを搭載しておりませんので、取扱いにはご注意ください。



4.2 準備

動作確認に必要なもの

- MB39C811-EVBSK-02 スタータキット 1 セット
- iPhone4S/5S/5C など (iOS7 以上)、Android 4.3 以上のスマートフォンなど 1 台

4.2.1 送信機の準備

1. MB39C811-EVBSK-02 をオフィスの照度 (約 500lx) の環境下に配置してください。
2. 配置後、自動的にビーコンパケットが送信されます。受信データの確認は次項を確認してください。



4.2.2 受信機 (スマートフォンなど) の準備

<注意事項>

- Bluetooth v4.0 に対応した iOS デバイス、Android 端末(Android 4.3 以降) 等をセントラル機器として使用して頂く必要があります。

1. 納品時の BLE ビーコン設定値を以下に示します。

■ UUID	11111111-1111-1111-1111-111111111111
■ Major	1
■ Minor	1
■ TX power	4dBm
■ RSSI	-61dBm
■ Advertise interval	100ms
■ Bluetooth company	0x0059 (Nordic Semiconductor ASA)

2. 使用している受信機の Bluetooth 設定を ON にしてください。

3. BLE ビーコン用のアプリケーションを使用してビーコン動作の確認を行ってください。以下に推奨の動作確認用アプリケーションを示します。

iOS の場合、App Store から以下のいずれかのアプリケーションをダウンロードしてください。

■ Beacon	©BeaconSandwich
■ eBeacon	©Jaalee Inc
■ LightBlue	©Punch Through Design LLC
■ Particle Detector	©KS Technologies LLC

Android の場合は Play Store から以下のいずれかのアプリケーションをダウンロードしてください。

■ iBeacon Detector	©youten
■ iBeacon Finder	©Mobisfera
■ iBeacon Scanner	©ixsoft, inc.
■ iBeacon Maps	©Hint Solutions

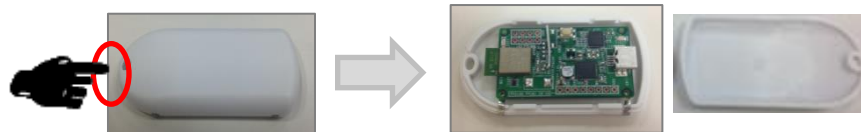
4. インストール終了後、アプリケーションを立ち上げてください。
5. 1.で示した UUID, Major, Minor などの設定値を、インストールしたアプリケーションに設定してください。
設定方法は各アプリケーションの使用方法を参照してください。
6. アプリケーションで BLE ビーコンのデータ受信が行えた場合、動作確認は終了です。
 - BLE ビーコンが表示されない場合、以下の内容を確認の上再度受信が行えるかご確認ください。
 - 受信機の Bluetooth 設定が ON になっていること
アプリケーションの UUID, Major, Minor の設定が正しく行われていること
 - iOS8 以降をご使用の場合、BLE ビーコン設定値の Bluetooth company が 0x004C (Apple, Inc.) に設定されていないとうまく受信できない事があります。
「4.3.1 ビーコン ID の書き換え方法」を参考の上、Bluetooth company を 0x004C に変更して再度ご確認ください。
 - 受信機を再起動してから再度確認



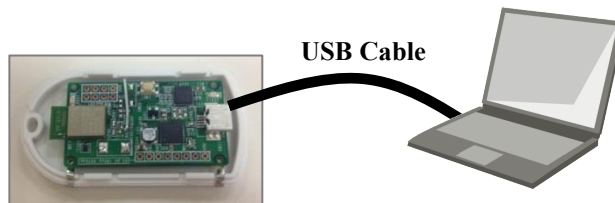
4.3 その他

4.3.1 ビーコン ID の書き換え方法

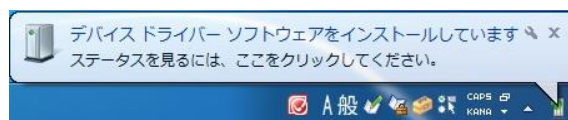
1. 付属の USB ケーブル、MB39C811-EVBSK-02 基板、ID 書き換え用 PC を準備してください。
2. PC に「Tera Term」などのシリアル通信用ツールを準備してください。
3. PC に「USB シリアル変換 IC (FT232RL)」のデバイスドライバをダウンロードし、任意のフォルダに解凍してください。
FTDI メーカーサイト (FT232 ドライバをダウンロードできます) <http://www.ftdichip.com/>
4. MB39C811-EVBSK-02 のケースを開いてください。以下赤丸で示した個所に爪などをひっかけケースの蓋を開けてください。



5. MB39C811-EVBSK-02 の基板と PC を USB ケーブルで接続してください。この時、ソーラーセルが接続されている状態で USB ケーブルを接続しても問題ありません。



6. PC に「デバイスドライバをインストールしています」というメッセージが出て、自動的インストールが開始されます。

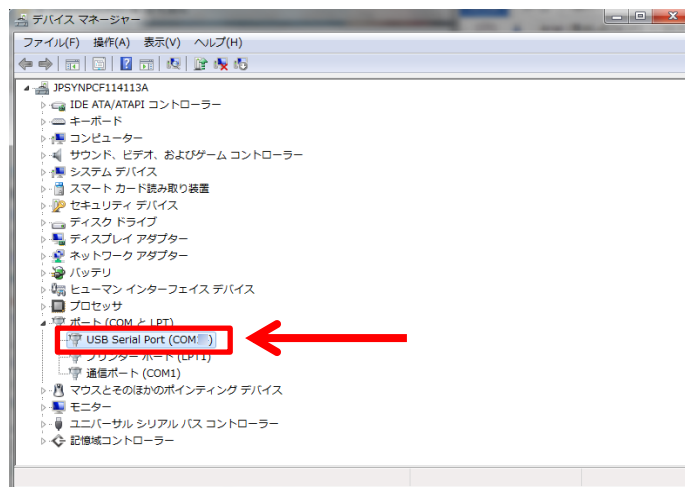


7. ドライバのインストールが終了すると以下のような画面が表示されドライバのインストールが完了します。



8. デバイスドライバインストール完了後、デバイスマネージャーで、新しい COM ポートが追加されたことを確認してください。

スタートメニュー>コントロールパネル>デバイスマネージャー



9. 2. でインストールしたシリアル通信ツールを立ち上げてください。

(動作確認環境：Windows7 SP1 32bit、Tera Term Version 4.74)

- 10.8 で確認した USB Serial Port (COMxx) を選択してください。

11. シリアル通信ツールを以下のように設定してください。

Menu>Setup>Serial Port...

ボー・レート	: 9600
データ	: 8 bit
パリティ	: none
ストップ	: 1 bit
フロー制御	: none

Menu>Setup>Terminal...

改行コード	
受信	: AUTO
送信	: CR+LF
ローカリエコー	: あり
その他	: デフォルト設定

12. MB39C811-EVBSK-02 基板の MCU リセットボタンを押してください。この時書き換えモードに入り、BLE ビーコン出力は停止します。



MCU リセットボタン

13. シリアル通信ツールのウィンドウに"Start"という文字が表示され、コマンド入力待ちになります。コマンド仕様の詳細については、以下を参照してください (大文字・小文字両対応)。

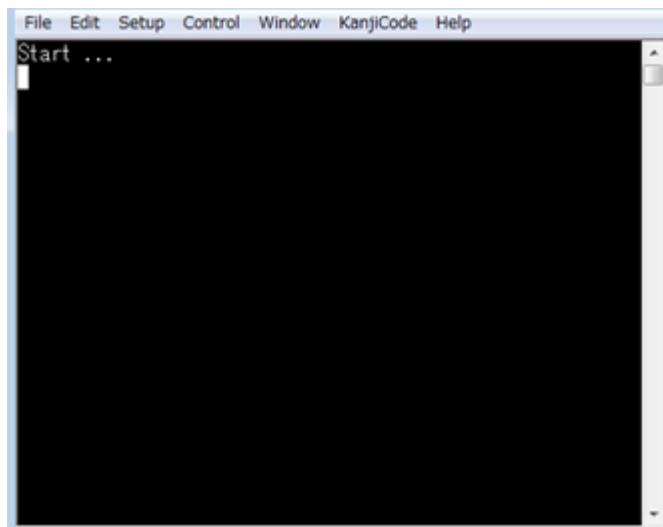


Table 4-1 コマンドリスト

番号	コマンド名	内容	初期値
[1]	UUID	UUID の Read/Write	11111111-1111-1111-1111-111111111111 [hex]
[2]	MAJOR	MAJOR の Read/Write	0x0001
[3]	MINOR	MINOR の Read/Write	0x0001
[4]	TXPWR	送信強度の Read/Write	+4 dBm
[5]	RSSI	1m 離れた地点での受信信号強度 (RSSI) の Read/Write	-61 dBm
[6]	ITRVL	Advertise 送信間隔の Read/Write	100ms
[7]	COID	Bluetooth company の Read/Write	0x0059 (Nordic Semiconductor ASA)
[8]	ERASE	初期設定	-
[9]	EXIT	コマンド入力待ちモードの終了 BLE ビーコン出力の再開	-
[10]	VER	ファームウェアのバージョンの表示	-

[1] UUID の Read/Write

[1-1] Read

UUID を読み出します。 初期値：11111111-1111-1111-1111-111111111111

例：

UUID↵

(echo) UUID

(output) -> UUID: 11111111-1111-1111-1111-111111111111

[1-2] Write

UUID を書き込みます。

例：

UUID EEEEEDDDD-CCCC-BBBB-AAAA-999988887777↵

(echo) UUID EEEEEDDDD-CCCC-BBBB-AAAA-999988887777

(output) -> New UUID: EEEEEDDDD-CCCC-BBBB-AAAA-999988887777

[2] MAJOR の Read/Write

[2-1] Read

MAJOR を読み出します。 初期値：0x0001

例：

MAJOR↵

(echo) MAJOR

(output) -> MAJOR: 0001

[2-2] Write

MAJOR を書き込みます。

例：

MAJOR 1A2F↵

<- HEX データで入力

(echo) MAJOR 1A2F

(output) -> New MAJOR: 1A2F

[3] MINOR の Read/Write

[3-1] Read

MINOR を読み出します。 初期値 : 0x0001

例 :

MINOR↵

(echo) MINOR

(output) -> MINOR: 0001

[3-2] Write

MINOR を書き込みます。

例 :

MINOR 2C3D↵ <- HEX データで入力

(echo) MINOR 2C3D

(output) -> New MINOR: 2C3D

[4] 送信強度の Read/Write

[4-1] Read

送信強度を読み出します。 初期値 : +4 dBm

例 :

TXPWR↵

(echo) TXPWR

(output) -> TX power in dBm: 4

[4-2] Write

送信強度を設定します。 設定値 : -40, -30, -20, -16, -12, -8, -4, 0, 4

例 :

TXPWR -40↵

(echo) TXPWR -40

(output) -> New TX power in dBm: -40

[5] 1m 離れた地点での受信信号強度 (RSSI) の Read/Write

[5-1] Read

RSSI を読み出します。 初期値 : -61 dBm

例 :

RSSI↵

(echo) RSSI

(output) -> RSSI in dBm: -61

[5-2] Write

RSSI を設定します。

例 :

RSSI -90↵

(echo) RSSI -90

(output) -> New RSSI in dBm: -90

[6] Advertise 送信間隔の Read/Write

[6-1] Read

Advertise 送信間隔を読み出します。 初期値：100ms

例：

ITRVL↵

(echo) ITRVL

(output) -> Advertise Interval in msec: 100

[6-2] Write

Advertise 送信間隔を設定します。 設定値：100~10240 ms

例：

ITRVL 10240↵

(echo) ITRVL 10240

(output) -> New Advertise Interval in msec: 10240

[7] Bluetooth company の Read/Write**[7-1] Read**

Bluetooth company を読み出します。 初期値：0x0059 (Nordic Semiconductor ASA)

例：

COID↵

(echo) COID

(output) -> Company ID: 0059

[7-2] Write

Bluetooth company を書き込みます。

例：

COID 004C↵ <- HEX データで入力

(echo) COID 004C

(output) -> New Company ID: 004C

[8] ERASE

マイコン内蔵 flash memory に格納した UUID, Major, Minor など を Erase します。

Erase 実施後はデフォルト値が出力されます。

例：

ERASE↵

(echo) ERASE

(output) Erase completed!

[9] EXIT

UART コマンド入力待ちを終了します。終了後、BLE ビーコン出力が再開します。

例：

EXIT↵

(echo) EXIT

(output) なし

[10] VER

ファームウェアのバージョンを表示します。

例：

VER↵

(echo) VER

(output) -> MB39C811-EVBSK-02 Sample Firmware, Version 1.0

[*] 上記以外を入力した場合 (異常系)

TEST

(echo) TEST

(output) Command format error!!

14. すべての設定が終了したあと、"EXIT"コマンドを入力し、BLE ビーコン出力を再開してください。

ソーラーパネルが接続されている場合には、USB ケーブルを外すことによって、設定した ID にて動作が再開します。

5. エナジーハーベスト用電源 IC (MB39C811) の仕様



本スタータキットに搭載されている屋内光・振動環境発電用エナジーハーベスト電源 MB39C811 (降圧 DCDC) の参考情報を以下の項目に示します。詳細および最新の情報は MB39C811 のデータシート (DS405-00013) を参照してください。

5.1 推奨動作条件

Table 5-1 推奨動作条件

項目	記号	条件	規格値			単位
			最小	標準	最大	
VIN 端子入力電圧	VVIN	VIN 端子	2.6	-	23	V
AC 端子入力電圧	VPV	AC1_1 端子, AC1_2 端子, AC2_1 端子, AC2_2 端子	-	-	23	V
入力電圧	VSI	S0 端子, S1 端子, S2 端子	0	-	VVB (*1)	V
	VFB	VOUT 端子	0	-	5.5	V
動作周囲温度	Ta	-	-40	-	+85	°C

*1: 内部回路用電源出力電圧

5.2 DC 特性

Table 5-2 DC 特性

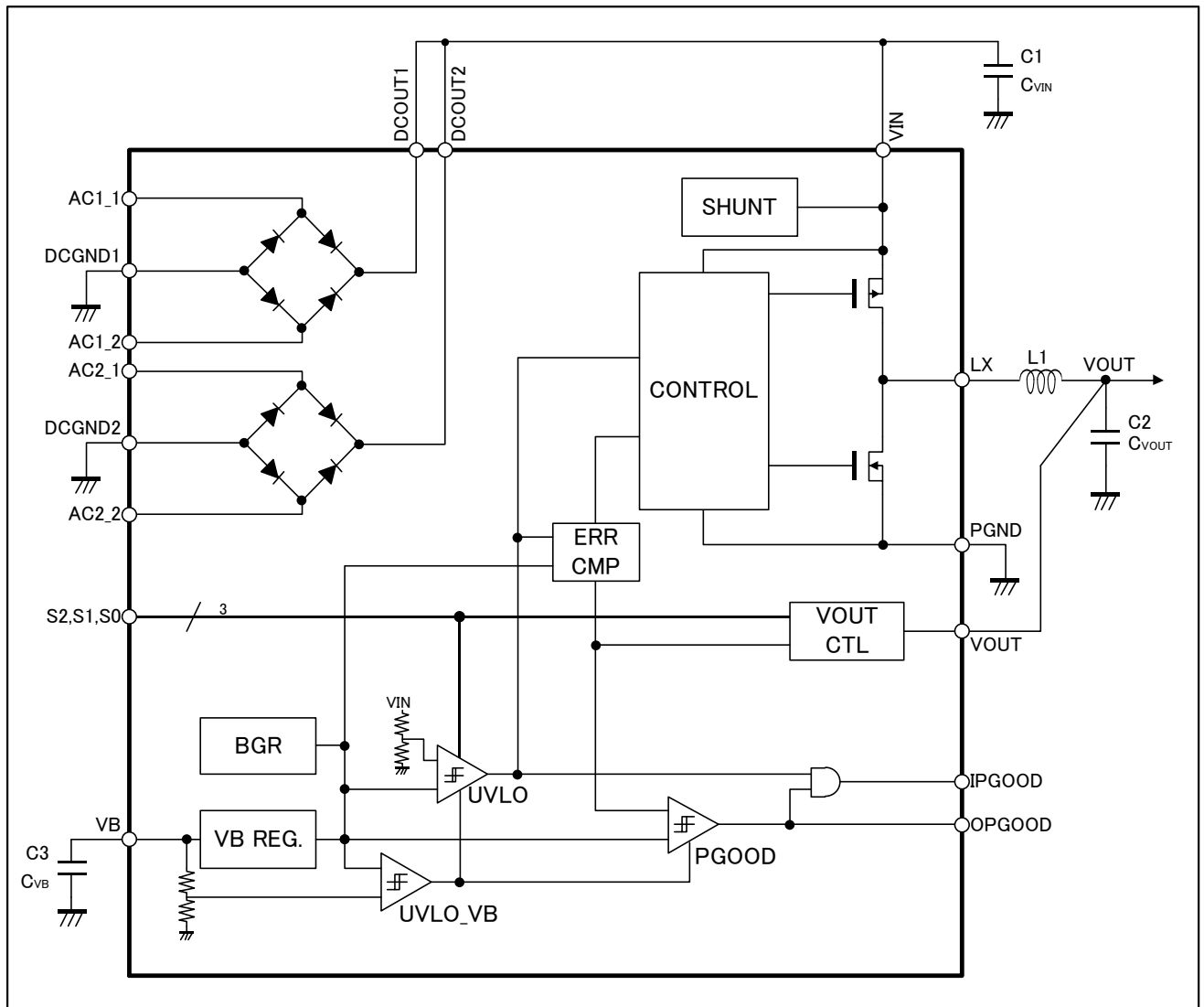
(Ta= -40°C~+85 °C, VVIN=7.0 V, L1=22 μH, C2=47 μF)

項目	記号	条件	規格値			単位
			最小	標準	最大	
静止電流	IVIN	VVIN = 2.5 V (UVLO), Ta = +25°C	-	550	775	nA
		VVIN = 4.5 V (sleep mode), Ta = +25°C	-	1.5	2.25	μA
		VVIN = 18 V (sleep mode), Ta = +25°C	-	1.9	2.85	μA
プリセット出力電圧	VVOOUT	S2 = L, S1 = L, S0 = L IOUT=1mA	1.457	1.5	1.544	V
		S2 = L, S1 = L, S0 = H IOUT=1mA	1.748	1.8	1.852	V
		S2 = L, S1 = H, S0 = L IOUT=1mA	2.428	2.5	2.573	V
		S2 = L, S1 = H, S0 = H IOUT=1mA	3.214	3.3	3.386	V
		S2 = H, S1 = L, S0 = L IOUT=1mA	3.506	3.6	3.694	V
		S2 = H, S1 = L, S0 = H IOUT=1mA	3.993	4.1	4.207	V
		S2 = H, S1 = H, S0 = L IOUT=1mA	4.383	4.5	4.617	V
		S2 = H, S1 = H, S0 = H IOUT=1mA	4.870	5.0	5.130	V
ピークスイッチング電流	IPEAK	-	200	250	400	mA
最大出力電流	IOUTMAX	Ta=25°C	100*	-	-	mA
UVLO 解除電圧 (入力パワーグッド検知電圧)	VUVLOH	S2 = L, S1 = L, S0 = L	3.8	4.0	4.2	V
		S2 = L, S1 = L, S0 = H				
		S2 = L, S1 = H, S0 = L				
		S2 = L, S1 = H, S0 = H	4.94	5.2	5.46	V
		S2 = H, S1 = L, S0 = L				
		S2 = H, S1 = L, S0 = H	6.84	7.2	7.56	V
		S2 = H, S1 = H, S0 = L				
UVLO 検知電圧 (入力パワーグッドリセット電圧)	VUVLOL	S2 = L, S1 = L, S0 = L	2.6	2.8	3.0	V
		S2 = L, S1 = L, S0 = H				
		S2 = L, S1 = H, S0 = L				
		S2 = L, S1 = H, S0 = H	3.8	4.0	4.2	V
		S2 = H, S1 = L, S0 = L				
		S2 = H, S1 = L, S0 = H	5.7	6.0	6.3	V
		S2 = H, S1 = H, S0 = L				
VIN 端子シャント電圧	VSHUNT	-	19	21	23	V
VIN 端子シャント電流	ISHUNT	-	100	-	-	mA
出力パワーグッド検知電圧	VOPGH	対プリセット電圧比	90	94	98	%
出力パワーグッドリセット電圧	VOPGL	対プリセット電圧比	65.5	70	74.5	%
内部回路用電源出力電圧	VVB	VVIN = 6 V~20 V	-	5.0*	-	V

*: この値は規格値ではありません。設計する際の目安としてお使いください。

5.3 ブロックダイアグラム

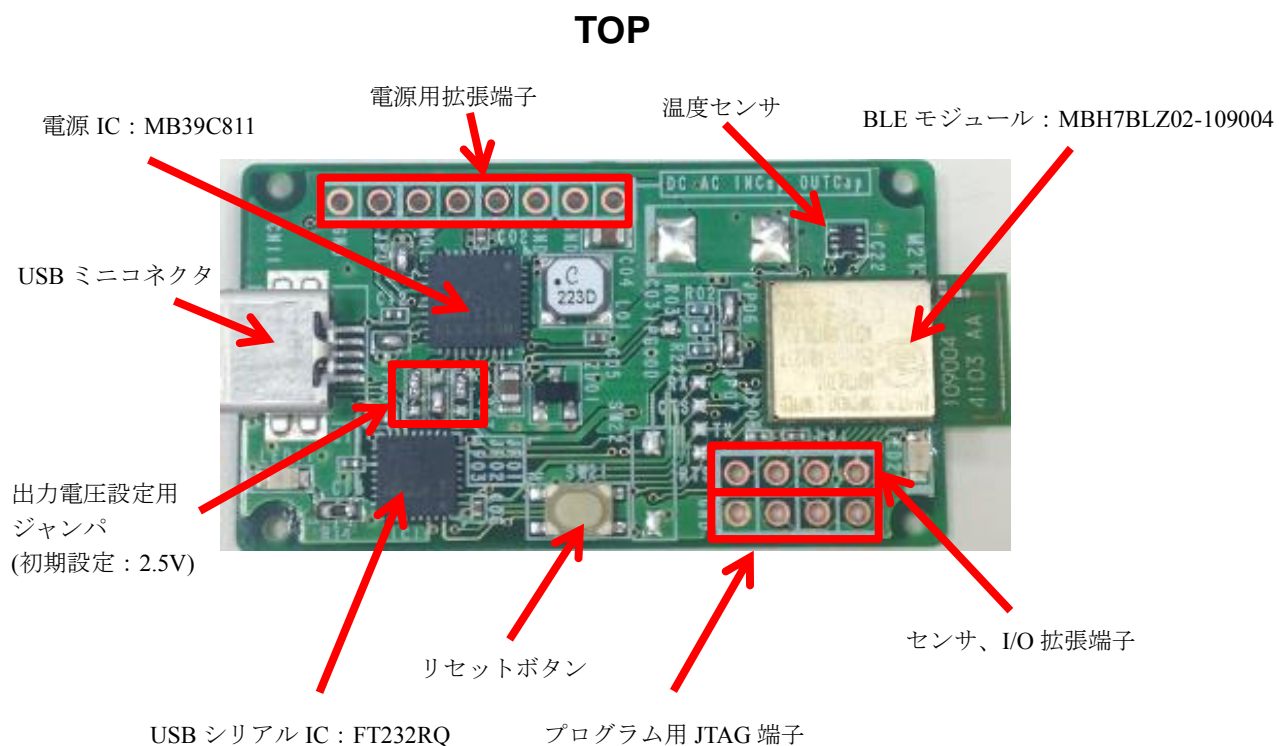
Figure 5-1 ブロックダイアグラム



6. スタータキット機能仕様

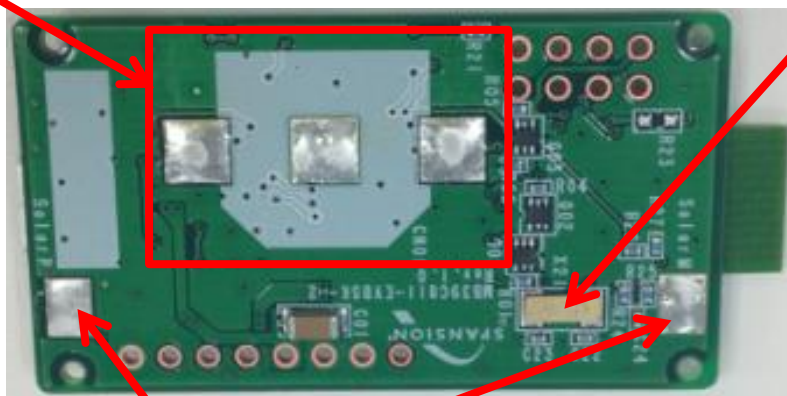


6.1 基板概要



BOTTOM

コイン電池フォルダ用拡張ランド
(ハイブリッド動作)



リアルタイムクロック

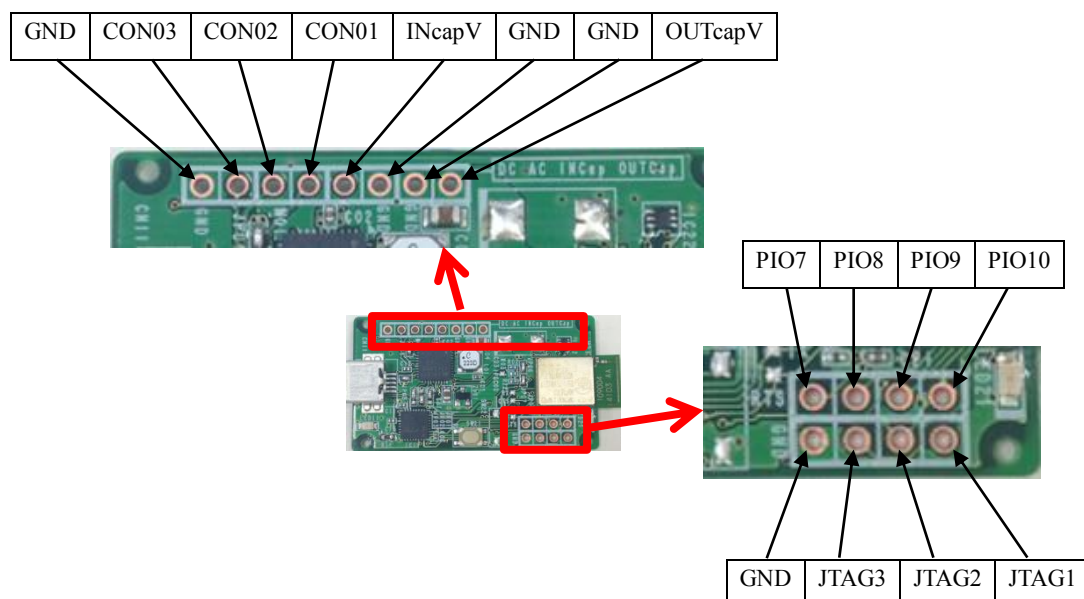
TDK 製ソーラーセル
(BCS4630B9)用接続ランド

6.2 基板入出力端子説明

Table 6-1 入出力端子説明

回路図端子番号	基板シルク表示	I/O	機能説明
CN001	AC	I	ブリッジ整流器 1 AC 入力端子 1
CN002		I	ブリッジ整流器 1 AC 入力端子 2
CN003	DC	I	ソーラーセル入力 (SolarP のどちらか片方に入力)
AC2_G	GND	-	GND 端子
SolarP	SolarP	I	TDK 製ソーラーセル入力 (CN003 のどちらか片方に入力)
SolarN	SolarN	-	TDK 製ソーラーセル用 GND ランド
INCapV	INcap	-	拡張用入力コンデンサ+端子
INCapG	GND	-	拡張用入力コンデンサ-端子
OUTCapV	OUTcap	-	拡張用出力コンデンサ+端子
OUTCapG	GND	-	拡張用出力コンデンサ-端子
PIO7	-	I/O	BLE モジュール GPIO_7 端子
PIO8	-	I/O	BLE モジュール GPIO_8 端子
PIO9	-	I/O	BLE モジュール GPIO_9 端子
PIO10	-	I/O	BLE モジュール GPIO_10 端子
JTAG1	-	-	プログラマ用電源端子
JTAG2	-	-	BLE モジュール SWDIO 端子
JTAG3	-	-	BLE モジュール SWDCLK 端子
JTAG4	GND	-	GND 端子

入出力端子の詳細



6.3 スイッチ説明

Table 6-2 スイッチ説明

回路図参照名	基板シルク表示	機能説明
SW21	SW21	BLE モジュール用リセットボタン
SW22	SW22 (非実装)	拡張用 DIPSW

6.4 ジャンパ説明

Table 6-3 ジャンパ説明

回路図参照名	機能説明	初期設定
JP01 (*2)	MB39C811 の出力電圧設定 S0 端子へ H/L の切換え	L (*1)
JP02 (*2)	MB39C811 の出力電圧設定 S1 端子へ H/L の切換え	H (*1)
JP03 (*2)	MB39C811 の出力電圧設定 S2 端子へ H/L の切換え	L (*1)
JP04	MB39C811 のブリッジ整流器 1 DC 出力端子(DCOUT1)と DC 電源入力端子(VIN)との接続を行う。	Short (*1)
JP05	MB39C811 のブリッジ整流器 2 DC 出力端子(DCOUT2)と DC 電源入力端子(VIN)との接続を行う。	Short (*1)
JP06	MB39C811 電源出力と負荷側電源入力との接続を行う。	Short (*1)
JP07	コイン電池と負荷側電源入力との接続を行う。	Open (*1)

*1: Open/Short、H/L 設定は半田付けで行ってください。

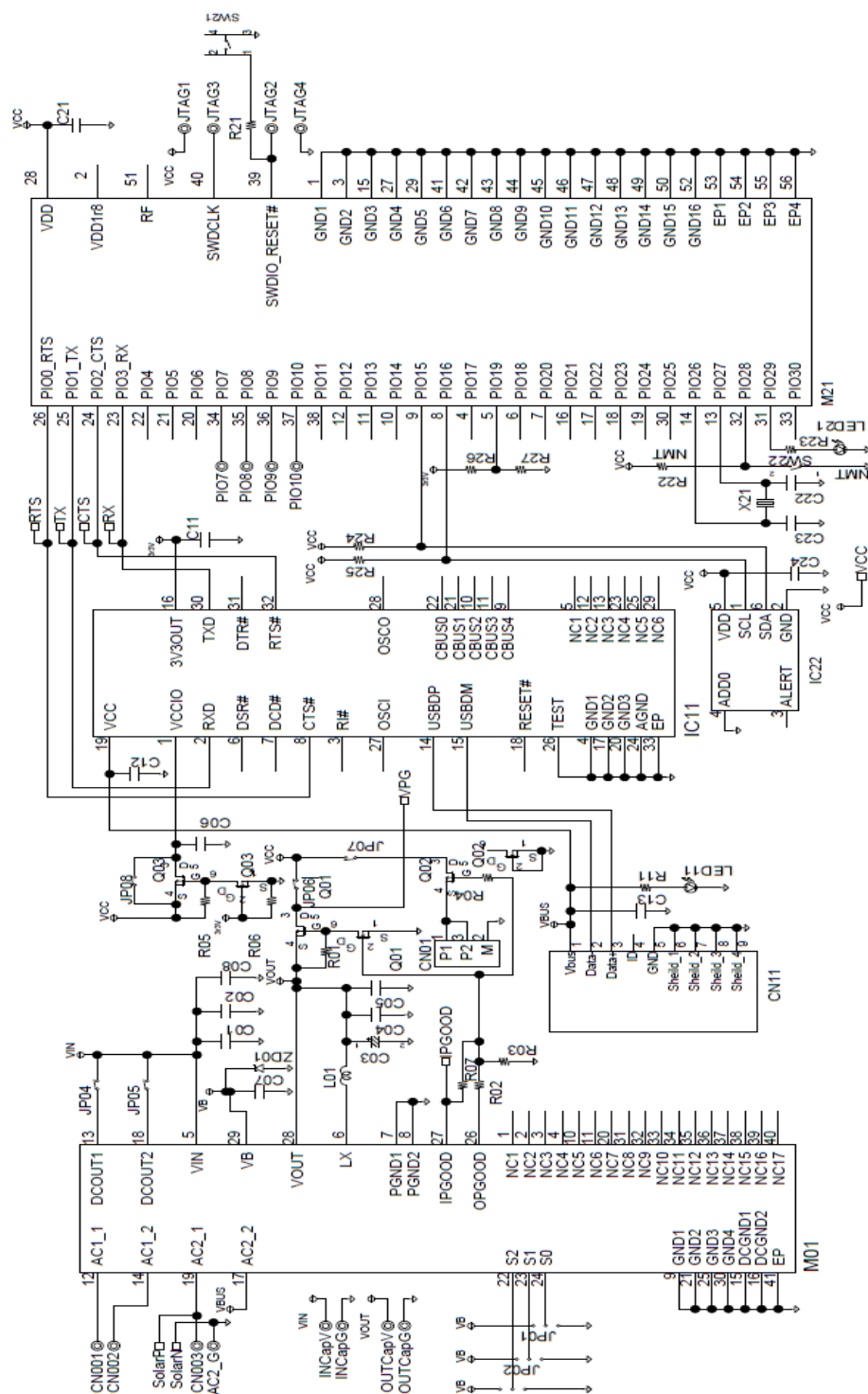
*2: 「Table 6-4 出力電圧設定」を元に出力電圧を設定してください。初期設定値は 2.5V です。

Table 6-4 出力電圧設定

JP03 (S2 端子)	JP02 (S1 端子)	JP01 (S0 端子)	プリセット出力電圧[V]	備考
L	L	L	1.5	使用禁止
L	L	H	1.8	
L	H	L	2.5	デフォルト設定
L	H	H	3.3	
H	L	L	3.6	
H	L	H	4.1	使用禁止
H	L	L	4.5	使用禁止
H	H	H	5.0	使用禁止

<注意事項>

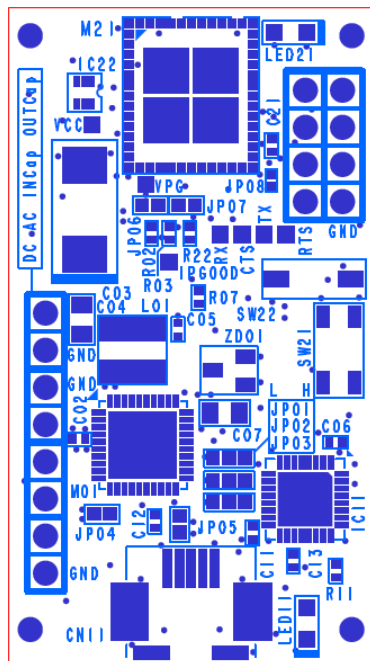
- BLE モジュールの推奨動作条件が 1.8V～3.6V のため、左記範囲に収まる出力電圧設定で使用してください。



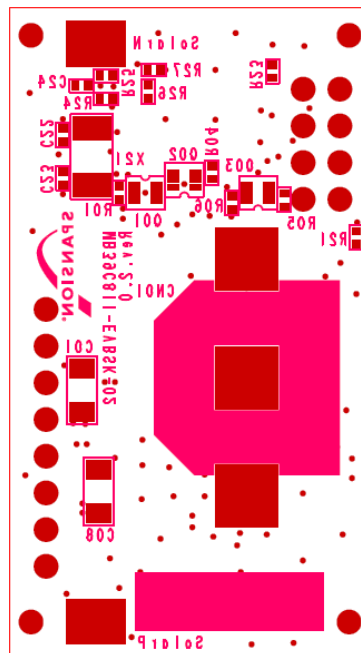
6.6 部品表

No	Qty	Reference	Parts Number	Description	Manufacture	Note
1	1	C01	C3216X5R1E226MT	22μF/25V	TDK	
2	4	C06 C11 C21 C24	C1005JB1H104K	0.1μF/50V	TDK	
3	1	C04	C2012X5R1A226M	22μF/10V	TDK	
4	1	C07	C2012JB1C475K	4.7μF/16V	TDK	
5	1	C08	C3216X5R1E476M160AC	47μF/25V	TDK	
6	-	C02 C03 C05	Non mount	-	-	Non mount
7	2	C12 C13	C1005JB1C105K	1μF/16V	TDK	
8	2	C22 C23	C1005CH1H100J	10pF/50V	TDK	
9	-	CN01	Non mount	-	-	Non mount
10	1	CN11	UX60SC-MB-5ST	USB mini connector	Hirose	
11	1	IC11	FT232RQ	USB serial converter	FTDI	
12	1	IC22	TMP102	Temperature sensor	TI	
13	1	L01	LPS4018-223MLB	22μH	Coilcraft	
14	1	LED11	HSMG-C170	LED Green	Avago	
15	-	LED21	Non mount	-	-	Non mount
16	1	M01	MB39C811	Energy Harvesting PMIC	Cypress	
17	1	M21	MBH7BLZ02-109004	Bluetooth LE module	Fujitsu Component	
18	3	Q01 Q02 Q03	EM6M2	Nch+Pch MOSFET	ROHM	
19	5	R01 R03 R04 R05 R06	RK73H1ETTD1004F	1MΩ	KOA	
20	-	R02 R22 R23	Non mount	-	-	Non mount
21	1	R07	RK73H1ETTD000	0Ω	KOA	
22	1	R27	RK73H1ETTD1003F	100kΩ	KOA	
23	2	R24 R25	RK73H1ETTD2201F	2.2kΩ	KOA	
24	1	R11	RK73H1ETTD1001F	1kΩ	KOA	
25	1	R21	RK73H1ETTD1000F	100Ω	KOA	
26	1	R26	RK73H1ETTD3302F	33kΩ	KOA	
27	1	SW21	SKRSPACE010	Push Switch	ALPS	
28	-	SW22	Non mount	-	-	Non mount
29	1	X21	ABS10-32.768kHz	32.768k X'tal	ABRACON	
30	1	ZD01	PLVA662A	Voltage regulator diode	NXP	

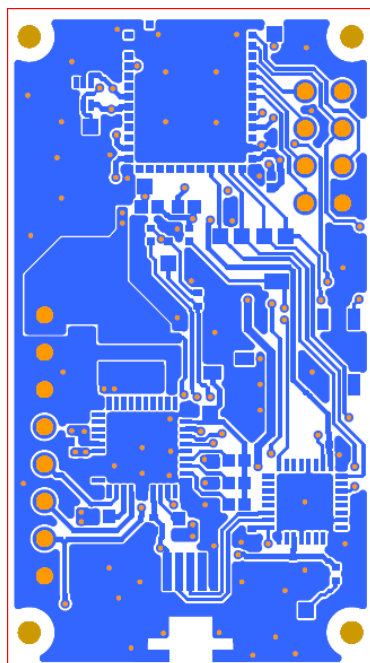
トップシルク



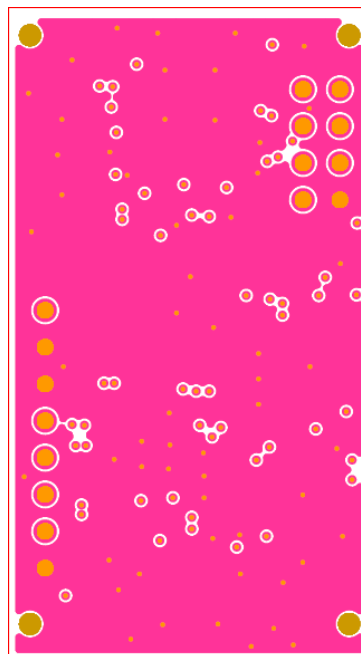
ボトムシルク



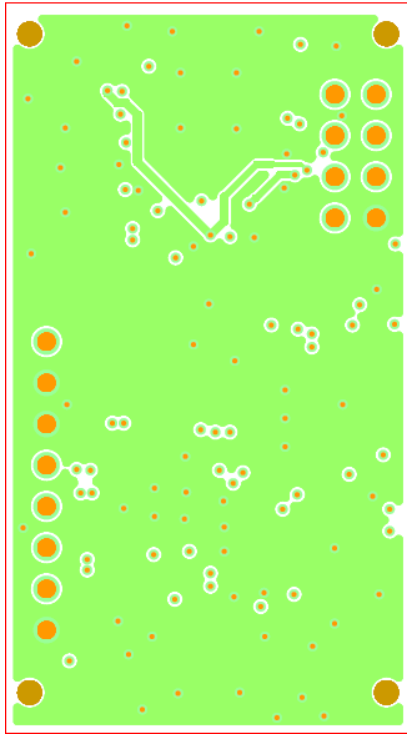
Layer1



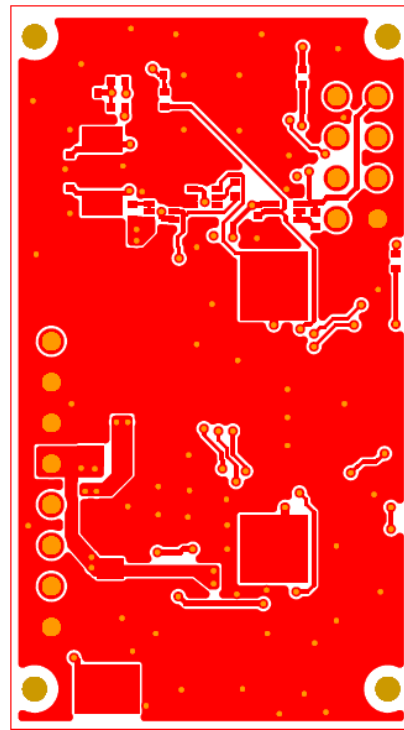
Layer2



Layer3



Layer4



7. BLE ビーコン用サンプルソフトの動作概要



7.1 ファームウェアの状態遷移図

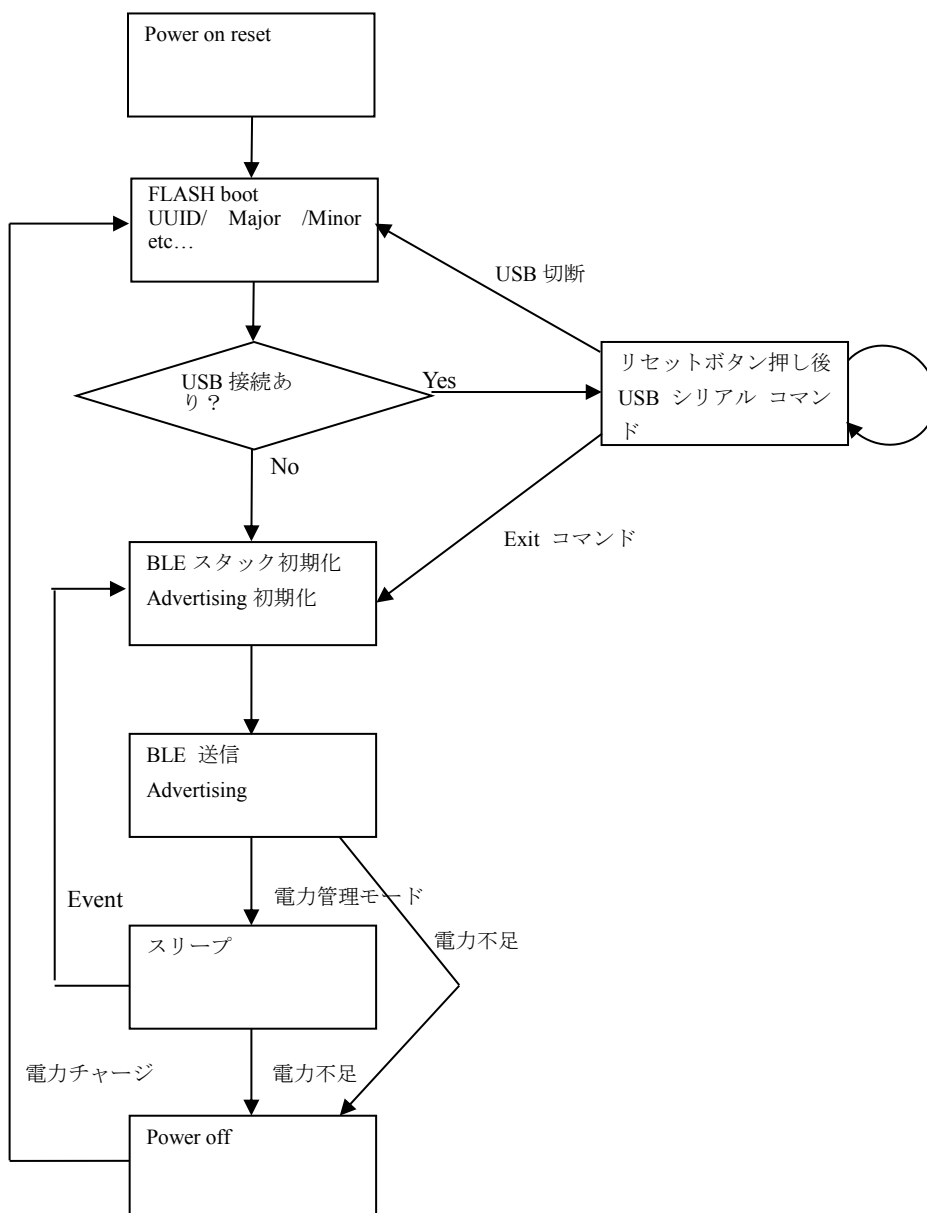


Table 7-1 サンプルソフトの処理の流れ

No.	項目	内容	分岐処理
1	初期化	電源 ON	-
2	ブート	FLASH ポートのイニシャル FLASH から UUID などのデータを読み込み	-
3	モード切替	USB ケーブルの接続チェック。 BLE モジュール PIO19 の状態確認 (H : 接続、L : 非接続)	L : 非接続 → No.4 H : 接続 → No.8
4	BLE 設定	BLE スタックのイニシャル Advertising のイニシャル Advertising スタート	-
5	パワー処理	BLE ビーコンパケット送信後、スリープ処理に移行。 コンデンサ電力がなくなると、パワーゲーティングにより電源 OFF	電力なし→No.6 電力あり→No.7
6	電力チャージ	BLE モジュールの電源 OFF 後、入力電力のチャージ処理に移行。 チャージ完了後は、パワーゲーティングにより再度電源 ON	以後 No.1～No.6 を繰り返す
7	スリープ⇔送信	Advertising インターバルで設定されている間隔にて、BLE ビーコンパケットを送信、コンデンサ電力があり続ける限りこの処理を繰り返す。	-
8	USB モード	MCU リセット後、USB コマンド待ち。 "Exit"コマンドにより、BLE 設定に移行。	"Exit"コマンドにより、No.4 へ移行

8. プログラム書込みと実行



8.1 ファイル構成

本キットに含まれるプログラムは、Nordic Semiconductor 社から提供される Software Development Kit (SDK) をベースとして作成しています。本キットには SDK との差分のみが含まれています。Nordic Semiconductor 社の SDK 入手に関しては、本キットに付属されているプロダクトキーを使用して Nordic Semiconductor 社ホームページよりダウンロードしてご使用ください。本キットのファイル構成を以下に示します。Nordic Semiconductor 社から提供される SDK のソースコードを解凍したフォルダに、本キットのファイルをすべて上書きして使用してください。本キットのベースとなった SDK のバージョンは nRF51 SDK v. 6.0.0 です。

<注意事項>

- Nordic Semiconductor 社より提供されるソフトデバイス : S110 (無線処理部を含む基本的なプロトコル部・プロファイル部) は絶対に書き換えないでください。書き換えた場合には、電波法の再取得が必要になります。

```
nrf51822
|
|---Board
|   |
|   |---mb39c811_evbsk_02
|       |
|       |---ble_app_ibeacon
|           |
|           |---main.c
|           |---pstorage_platform.h
|           |---arm
|               |
|               |---ble_app_ibeacon.uvopt
|               |---ble_app_ibeacon.uvproj // Keil uVision project
|       |---Include
|           |
|           |---eh_common.h
|           |---twi_master_config.h
|           |---boards
|               |
|               |---mb39c811_evbsk_02.h
|           |---ext_sensors
|               |
|               |---tmp102.h
|       |---Source
|           |
|           |---flash_custom.c
|           |---twi_temp.c
|           |---uart_cmd.c
|           |---ext_sensors
|               |
|               |---tmp102
|                   |
|                   |---tmp102.c
|
|---Include
|   |
|   |---boards.h
|
|---Source
|   |
|   |---simple_uart
|       |
|       |---simple_uart.c
```

8.2 デバッガを利用したプログラムの書込みと実行方法

プログラムの書込みに必要なもの

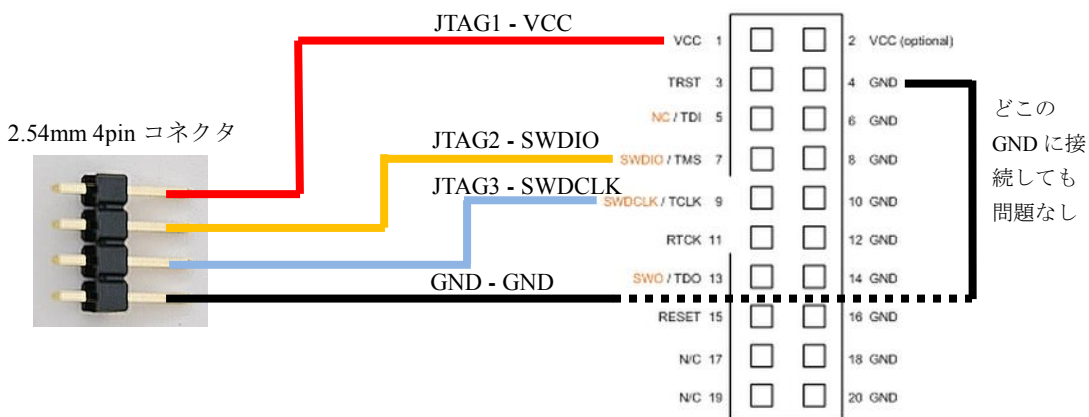
■ MB39C811-EVBSK-02 基板 (付属品)	1 台
■ USB⇄USB ミニ変換ケーブル (付属品)	1 本
■ KEIL 統合開発環境 (MDK-ARM) がインストールされた PC https://www.keil.com/	1 台
■ ARM プログラム用 ICE (別売：SEGGER 社 J-Link シリーズ推奨) http://www.segger.com/jlink-debug-probes.html	1 台
■ JTAG 変換ケーブル (作成必要)	1 本

<注意事項>

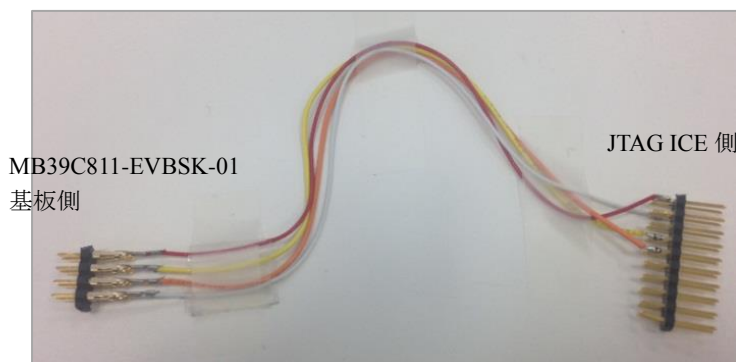
- 書込み用の変換ケーブルを自作されることを想定し、以下にその作成方法の例を示します。なお、ケーブルの作成は、お客様の責任で行ってください。

8.2.1 JTAG 変換ケーブルの作成例

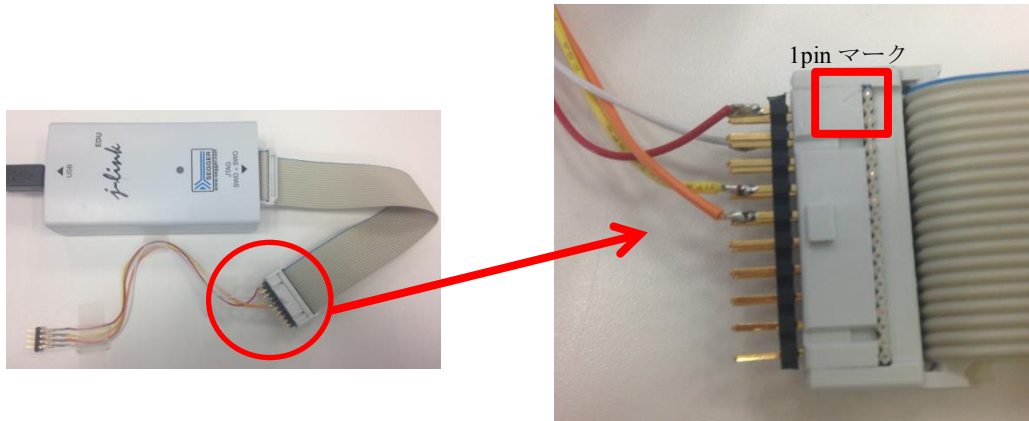
1. 以下の図のように変換ケーブルを作成します。ARM 標準の 20pinJTAG を例に記載します。



2. 完成したケーブル例を以下に示します。



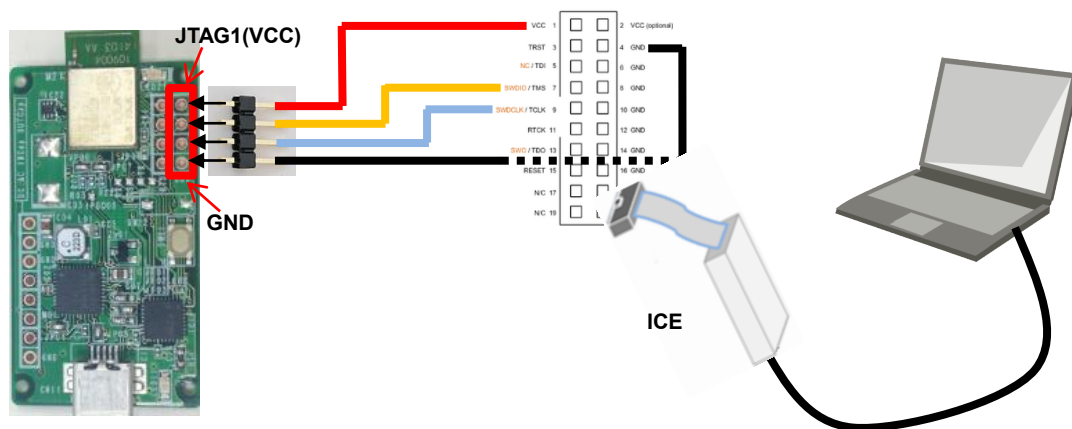
3. JTAG ICE 側を ARM プログラム用 ICE に接続します。この時 1pin の位置にご注意ください。



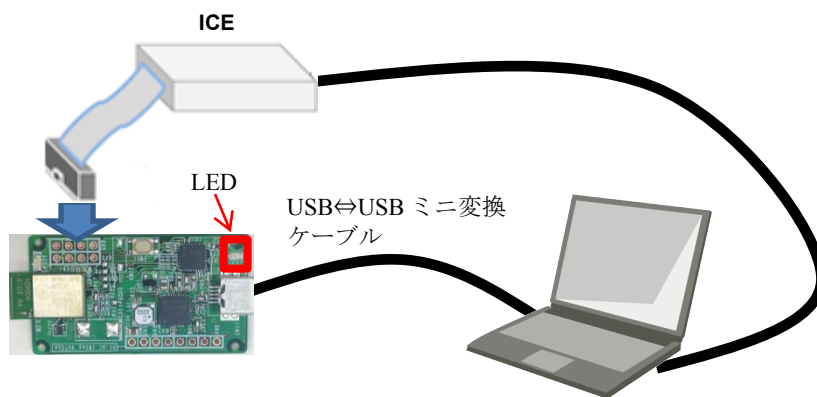
以上で、JTAG 変換ケーブルの作成は終了です。

8.2.2 KEIL 統合開発環境 (MDK-ARM) での書込みと実行方法

1. 初めに KEIL 統合開発環境 (MDK-ARM) をインストールしてください。
2. 「8.1.ファイル構成」で入手した Nordic Semiconductor 社の SDK をインストールしてください。
3. 「8.2.1JTAG 変換ケーブルの作成例」で作成したケーブルを MB39C811-EVBSK-01 に接続してください。
この時、基板ランドとコネクタが接触するように少し斜めに傾けて接続してください。

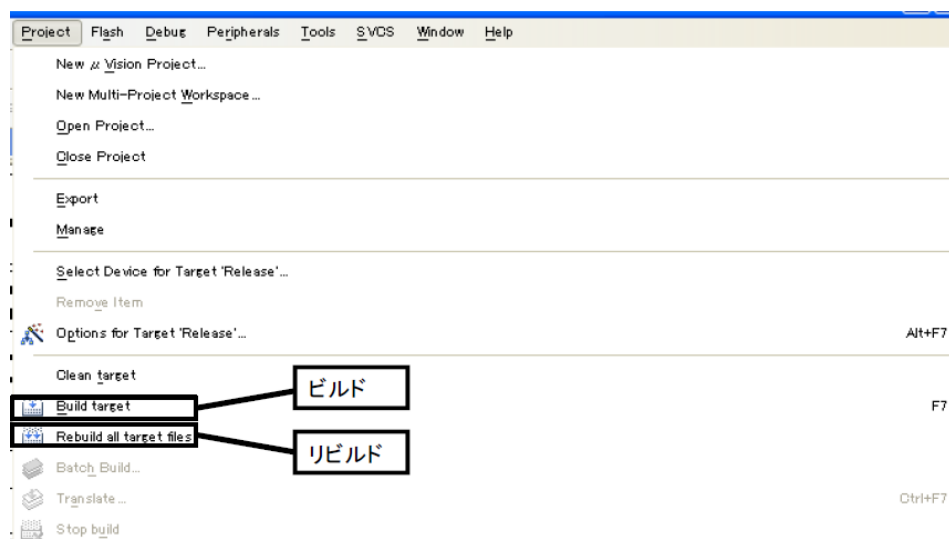


4. 付属の USB⇄USB ミニ変換ケーブルで基板と PC を接続してください。この時以下に記載した LED が緑色に点灯します。



5. KEIL 統合開発環境を立ち上げてください。ARM フォルダ内の「xxxxxxx.uvproj」
nrf51822¥Board¥mb39c811_evbsk_02¥ble_app_ibeacon¥arm¥ble_app_ibeacon.uvproj をダブルクリックすること
で、KEIL 統合開発環境が起動すると共にプロジェクトが開きます。続けて、Figure 8-1 に示すように
「Project」の「Build target」または「Rebuild all target files」をクリックし、プログラムをビルドしてくださ
い。

Figure 8-1 プログラムのビルド



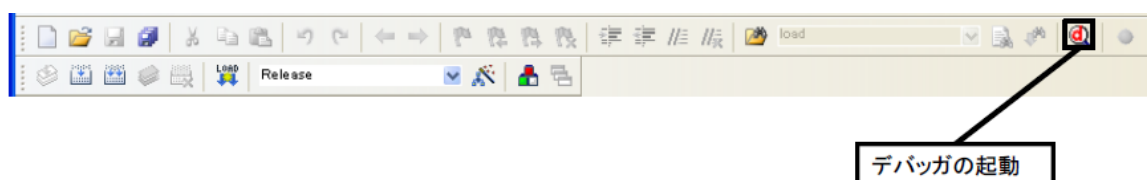
6. FLASH へのプログラム書込みとプログラムの実行を行ってください。Figure 8-2 に示すように「LOAD」ボタンをクリックし、FLASH へプログラムを書き込んでください。

Figure 8-2 プログラムの FLASH への書込み



7. 続いて、Figure 8-3 に示すように「d」ボタンをクリックすることによりデバッガを起動してください。

Figure 8-3 デバッグの開始



8. デバッガを起動したら、Figure 8-4 に示す「実行」ボタンをクリックし、プログラムを実行してください。

Figure 8-4 プログラムの実行



以上で、KEIL 統合開発環境からのプログラム書込みとプログラムの実行方法は完了です。

9. 参考情報



9.1 ケースの組み立て方法

<注意事項>

- 納品時はすでにケースを組み立てた状態です。この作業は参考情報です。
- TDK 製: BCS4630B9 のみの組み立て方法を示します。

完成時の写真



[必要なもの]

- | | |
|-----------------------------|-------|
| ■ MB39C811-EVBSK-02 スタータキット | 1 セット |
| ■ 半田ごて、半田 (基板取り付け用) | 1 セット |
| ■ 両面テープなど (ソーラーセル固定用) | 1 つ |

1. 付属のケース (TAKACHI: PS-65) とソーラーセル (TDK 製: BCS4630B9) を用意します。

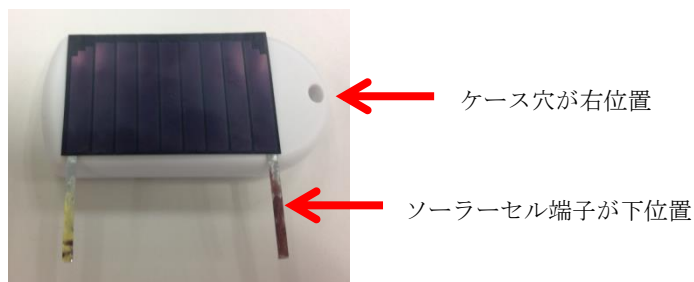
2. ケースの平らな面を上にします。



3. ソーラーセルの裏面全体的に両面テープを張ります。



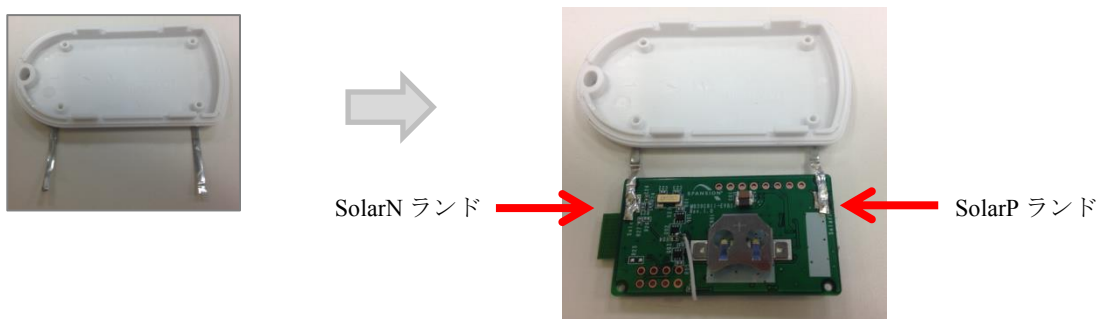
4. ソーラーセルをケースの平らな面に貼り付けます。この時、貼り付ける向きに注意が必要です。



5. ケースの蓋を外します。



6. ソーラーセルがついている面を裏側にして、MB39C811-EVBSK-02 基板に半田ごてを使用して SolarP、SolarN ランドに取り付けます。



7. 基板をケースに収納し、蓋をつければ完成です。別途ネジ止めが必要な場合には、TAKACHI 製 EM-1.6(基板取付タッピングビス：別売り) などを使用して固定してください (ただし 2 点止め)。



以上でケースの組み立てが終了です。

10. オーダ型格



Table 10-1 オーダ型格

型格	版数	備考
MB39C811-EVBSK-02	Rev 1.0	

11. 主な変更内容



Spansion Publication Number: MB39C811-EVBSK-02_SS901-00028

ページ	項目	変更履歴
Revision 1.0		
-	-	初版
Revision 2.0		
-	-	Bluetooth Low Energy の記載を Bluetooth® Smart (Low Energy) に変更
P.6	1. 概要	BLE モジュール説明を修正
P.7	2. 機能	BLE モジュール説明を修正 注意書きを修正
P.8	4.1 梱包内容の確認	Panasonic 製ソーラーセルを追加
P.9	4.2.2 受信機(スマートフォンなど)の準備	推奨アプリケーションを修正 正常に動作しない場合の対策を追加
P.12	4.3.1 ビーコン ID の書き換え方法	Table 4-1 コマンドリストを追加
P.14	4.3.1 ビーコン ID の書き換え方法	[7] Bluetooth company の Read/Write を追加
P.28	8.1 ファイル構成	説明文を修正 注意書きを追加 pstorage_platform.h ファイルを追加
P.35	9.1 ケースの組み立て方法	注意書きを追加

注意事項: 以降の変更点に関しては、「改訂履歴」を参照してください。

改訂履歴



Document Revision History

文書名: MB39C811-EVBSK-02 エナジーハーベスティング向け電源 IC 搭載 Bluetooth® Smart Beacon スタータキット Operation Guide
文書番号: 002-08683

版	ECN 番号	変更者	発行日	変更内容
**	-	EIFU	11/10/2014	サイプレスとしてドキュメントコード 002-002-08683 に登録しました。 本版の内容およびフォーマットに変更はありません。
*A	5324835	EIFU	07/05/2016	これは英語版の 002-08682*A を翻訳した日本語版です。詳細は付録の主な変更内容をご参照ください。
*B	6220052	YSAT	06/27/2018	Cypress の新ロゴを適用