



MB39C811-EVBSK-01

Energy Harvesting for Buck Power Management Starter Kit Operation Guide

Doc. No. 002-08638 Rev. *A

Cypress Semiconductor
198 Champion Court
San Jose, CA 95134-1709
Phone (USA): 800.858.1810
Phone (Intl): 408.943.2600
<http://www.cypress.com>

© Cypress Semiconductor Corporation, 2014-2016. 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又はファームウェア（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、また、本段落で特に記載されているものを除き、Cypress 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ていない。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、あなたが 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をしていない場合、Cypress は、あなたに対して、（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、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）エンドユーザーに対して、バイナリーコード形式で本ソフトウェアを外部に配布すること、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）に抵触する 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。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又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し、プログラムし、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用いるため、又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ことになるその他の使用（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、装置又はシステムのその構成部分の不具合が、その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、機器又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、あなたは Cypress をそれら一切から免除するものとし、本書により免除する。あなたは、Cypress 製品の本来目的外使用から生じ又は本来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 Cypress を免責補償する。

Cypress、Cypress のロゴ、Spansion、Spansion のロゴ及びこれらの組み合わせ、PSoC、CapsSense、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 の商標のより完全なリストは、cypress.com を参照のこと。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ことがあります。
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、故障の原因となることがあります。
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ことがあります。
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い行ってください。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、故障の原因となることがあります。
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ことがあります。
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.	セットアップ	7
2.1	梱包内容の確認.....	7
2.2	準備	8
2.2.1	受信機の準備	8
2.2.2	受信 PC のセットアップ.....	9
2.2.3	送信機 (サンプル①) の動作確認	12
2.2.4	送信機 (サンプル②) の動作確認	14
3.	エナジーハーベスト用電源 IC (MB39C811) の仕様.....	16
3.1	推奨動作条件	16
3.2	DC 特性	17
4.	スタータキット機能仕様	18
4.1	基板概要	18
4.2	基板入出力端子説明	19
4.3	スイッチ説明	20
4.4	ジャンパー説明.....	20
5.	サンプル用アプリケーションの動作概要	21
5.1	送信機サンプル①アプリケーションの概要.....	21
5.2	送信機サンプル②アプリケーションの概要.....	22
5.3	通信仕様	23
5.3.1	RF データ送信仕様.....	23
5.3.2	サンプル構成および通信パケットペイロード仕様	24
6.	プログラム書込みと実行	25
6.1	ファイル構成	25
6.2	デバッグを利用したプログラムの書込みと実行方法	26
6.2.1	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	26
6.2.2	IAR 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	30
6.3	FLASH MCU Programmer を使用しての書き込み方法	32
7.	オーダー型格	34
	改訂履歴	35

1. 概要



MB39C811-EVBSK-01 は光・振動環境発電用エナジーハーベスト電源 MB39C811 (降圧 DCDC) のシステム評価用ボードです。最大 18V の環境エネルギー (AC/DC 両対応) の入力を行い、出力は 1.5V~5.0V のプリセット DC 電圧を出力いたします。アプリケーション側には超低消費電力の弊社製マイコン FM3 (MB9AFA32N) を搭載し、センサー情報のセンシングや無線によるデータ送信、LCD へのセンサー情報の表示などの処理が可能になります。

Figure 1-1 スタートキット概要

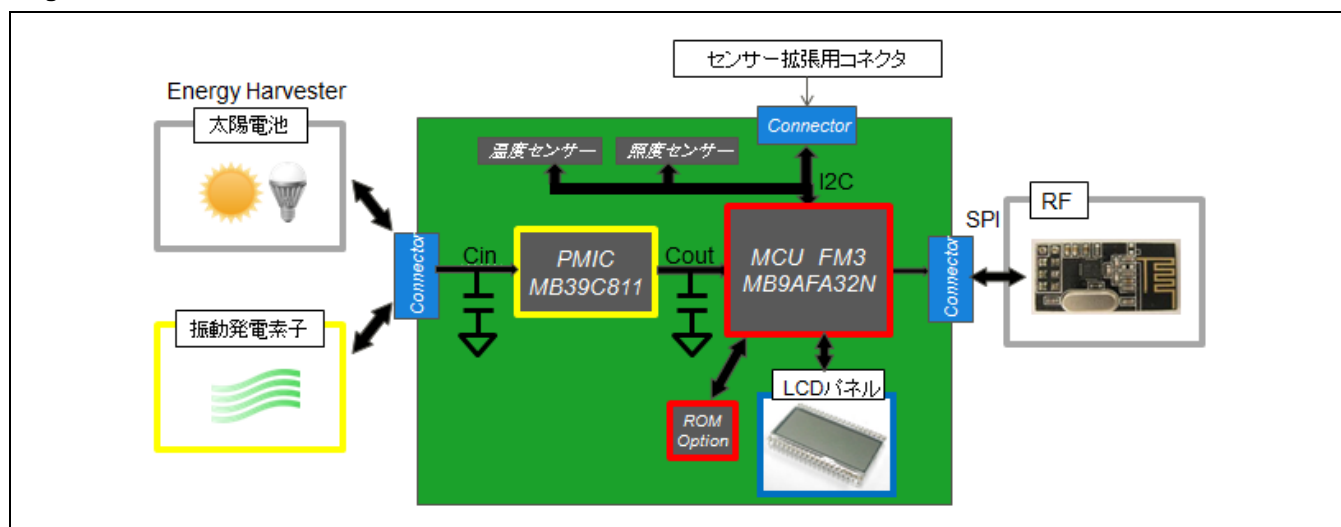
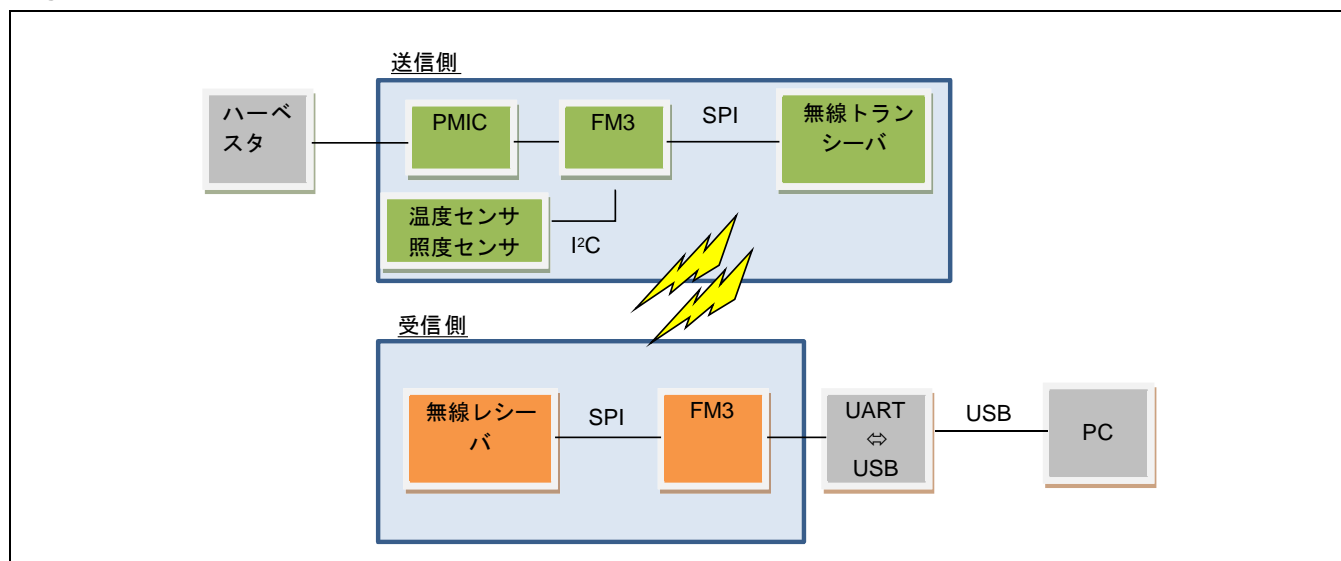


Figure 1-2 アプリケーション例



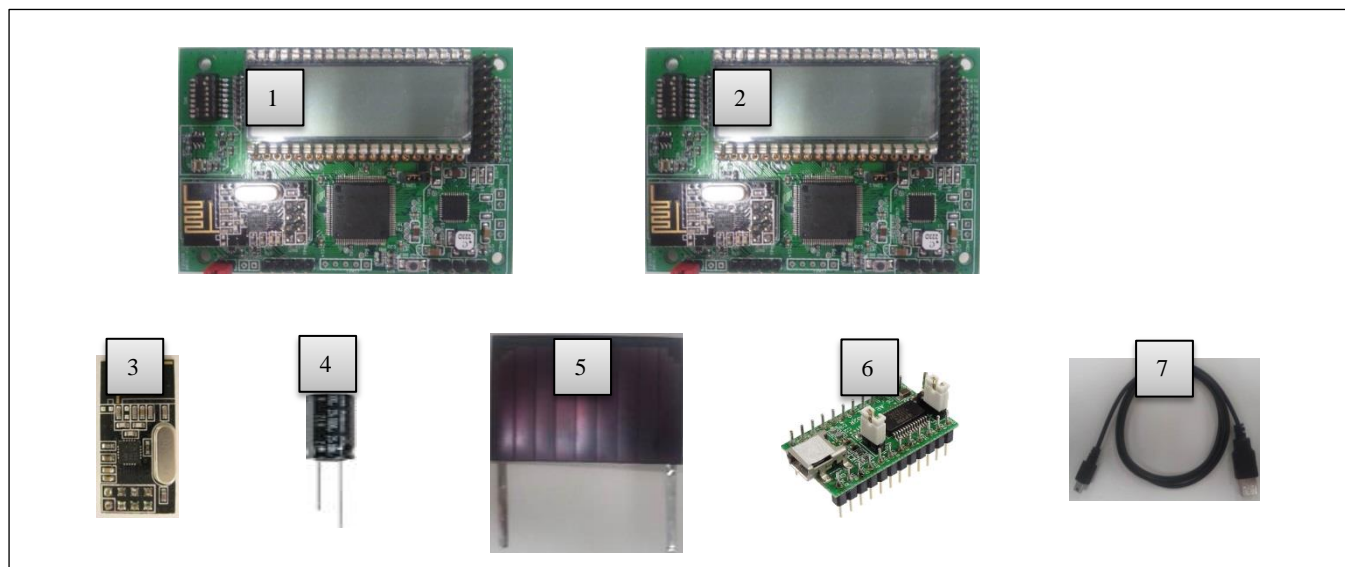
2. セットアップ

2.1 梱包内容の確認

No.	機能	概要	個数	備考
1	MB39C811-EVBSK-01	Energy Harvesting 基板 (送信用)	1	
2	MB39C8xx-EVBSK-01	Energy Harvesting 基板 (受信用)	1	
3	nRF24L01 module * ¹	2.4GHz RF Tx/Rx module	2	実装済 or 非実装
4	電解コンデンサ	1000 μ F	1	評価サンプル
5	ソーラーセル * ²	TDK 製: BCS4630B9 (アモルファスシリコン)	1	評価サンプル
6	USB シリアル変換基板	FT232RL	1	実装済 or 非実装
7	USB ケーブル	USB \leftrightarrow 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。

*2: TDK 製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。



2. セットアップ

2.2 準備

[必要なもの]

- MB39C811-EVBSK-01 スタータキット 1 セット (基板 2 枚含む)
- Windows7 以降の OS がインストールされた PC 1 台

2.2.1 受信機の準備

納品の時の設定は下記のようになっておりますが、初期設定以外の設定になっている場合は下記の手順を行ってください。

1. MB39C8xx-EVBSK-01 基板 (受信用) を 1 枚準備してください。
2. USB シリアル変換基板を 1 枚準備してください。
3. CON6 コネクタ (Figure 2-1 参照) のジャンパーソケットを外してください。
4. MD0 コネクタ (Figure 2-1 参照) のジャンパーソケットが"L"側に接続されていることを確認してください。
5. SW1 (Figure 2-1 参照) がすべて"OFF"になっていることを確認してください。
6. 「MB39C8xx-EVBSK-01 基板 (受信用)」の CON9 コネクタと「USB シリアル変換基板」を Figure 2-1、もしくは Table 2-1 接続方法のようにケーブルや半田付けなどを使用して接続してください。

Figure 2-1 受信機の準備

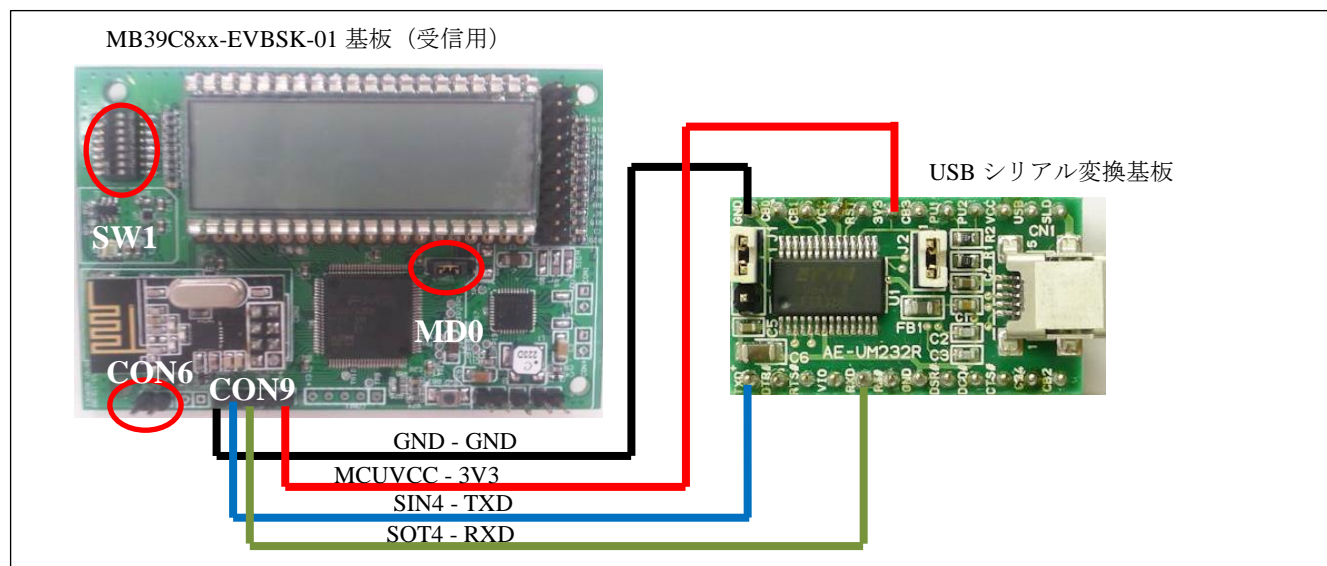


Table 2-1 接続方法

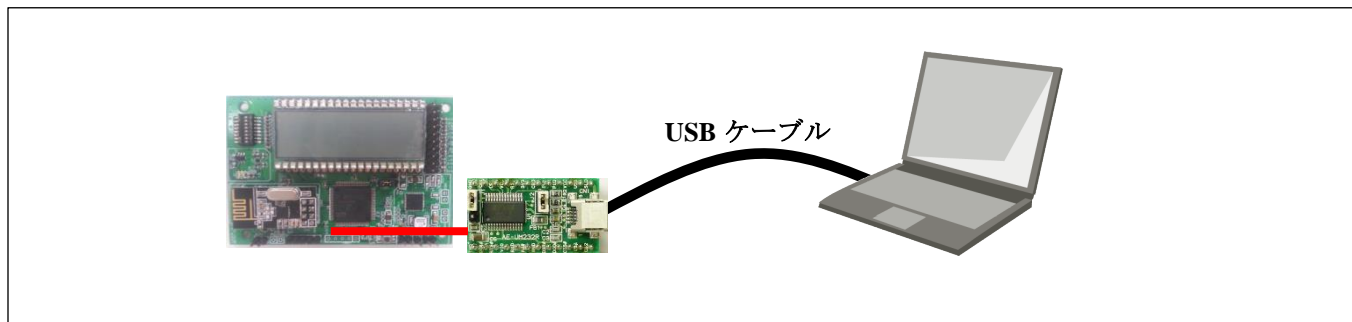
MB39C8xx-EVBSK-01 基板 (CON9)		USB シリアル変換基板	
ピン番号	端子名	端子名	
1	MCUVCC	3V3	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="width: 20px; height: 10px; background-color: red; margin-right: 5px;"></div> <div style="width: 20px; height: 10px; background-color: red; margin-right: 5px; transform: rotate(180deg);"></div> <div style="text-align: center; margin: 0 10px;">未接続</div> <div style="width: 20px; height: 10px; background-color: green; margin-right: 5px;"></div> <div style="width: 20px; height: 10px; background-color: green; margin-right: 5px; transform: rotate(180deg);"></div> <div style="width: 20px; height: 10px; background-color: blue; margin-right: 5px;"></div> <div style="width: 20px; height: 10px; background-color: blue; margin-right: 5px; transform: rotate(180deg);"></div> <div style="width: 20px; height: 10px; background-color: black; margin-right: 5px;"></div> <div style="width: 20px; height: 10px; background-color: black; margin-right: 5px; transform: rotate(180deg);"></div> </div>
2	SCK4	-	
3	SOT4	RXD	
4	SIN4	TXD	
5	GND	GND	

2.2.2 受信 PC のセットアップ

1. Windows7 以降の OS がインストールされた PC に「USB シリアル変換基板(FT232RL)」の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/>

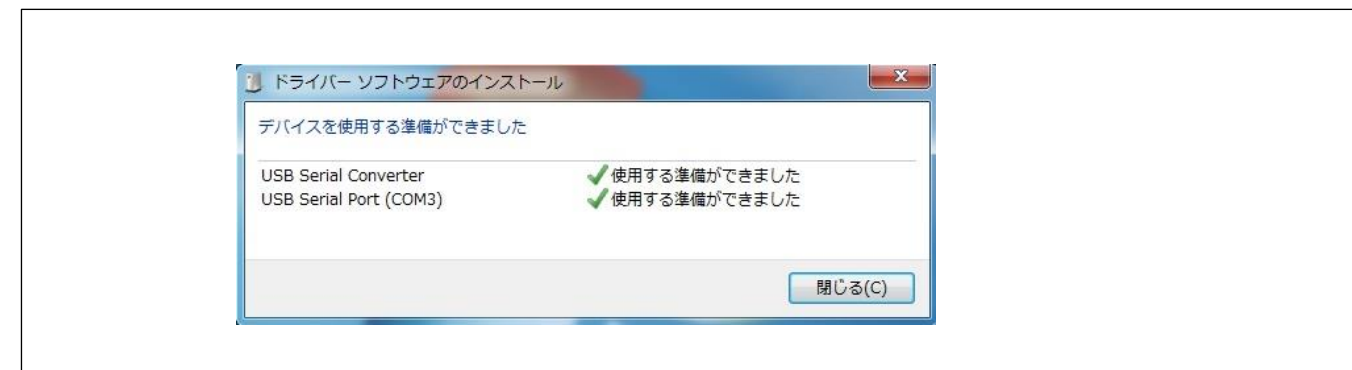
2. PC と「シリアル変換基板」を USB ケーブルで接続してください。



3. PC のモニタに下図のようなメッセージが表示され、自動的にインストールが開始されます。



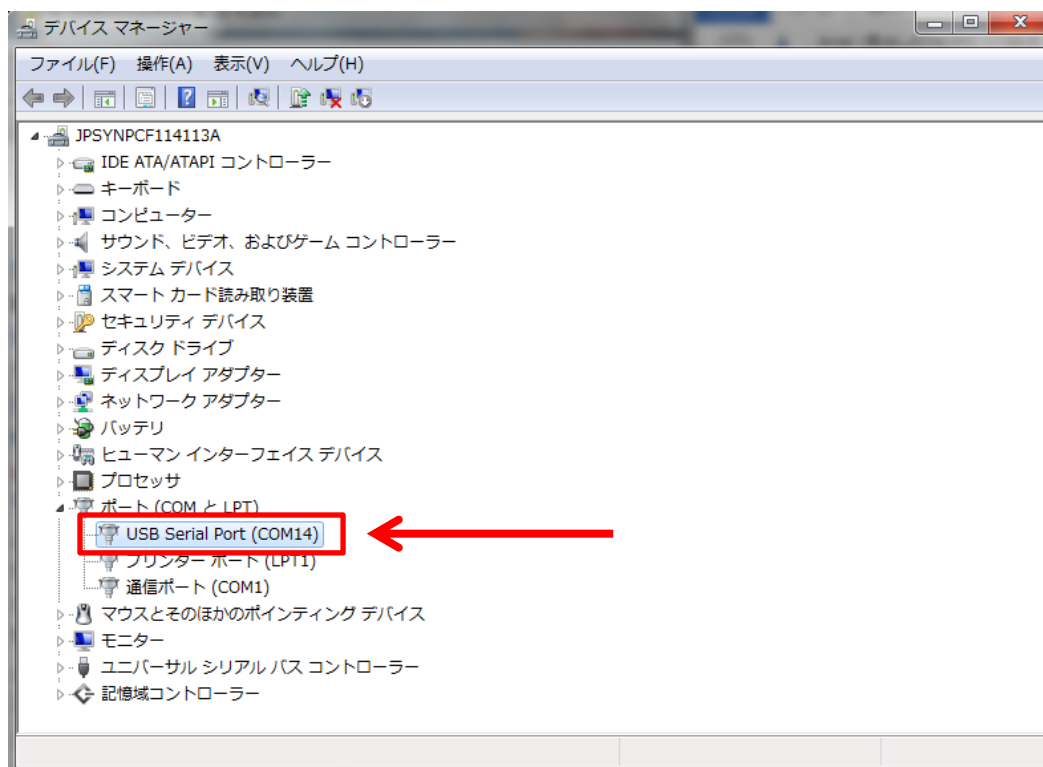
4. ドライバのインストールが終了すると下図のようなメッセージが表示され、ドライバのインストールが完了します。



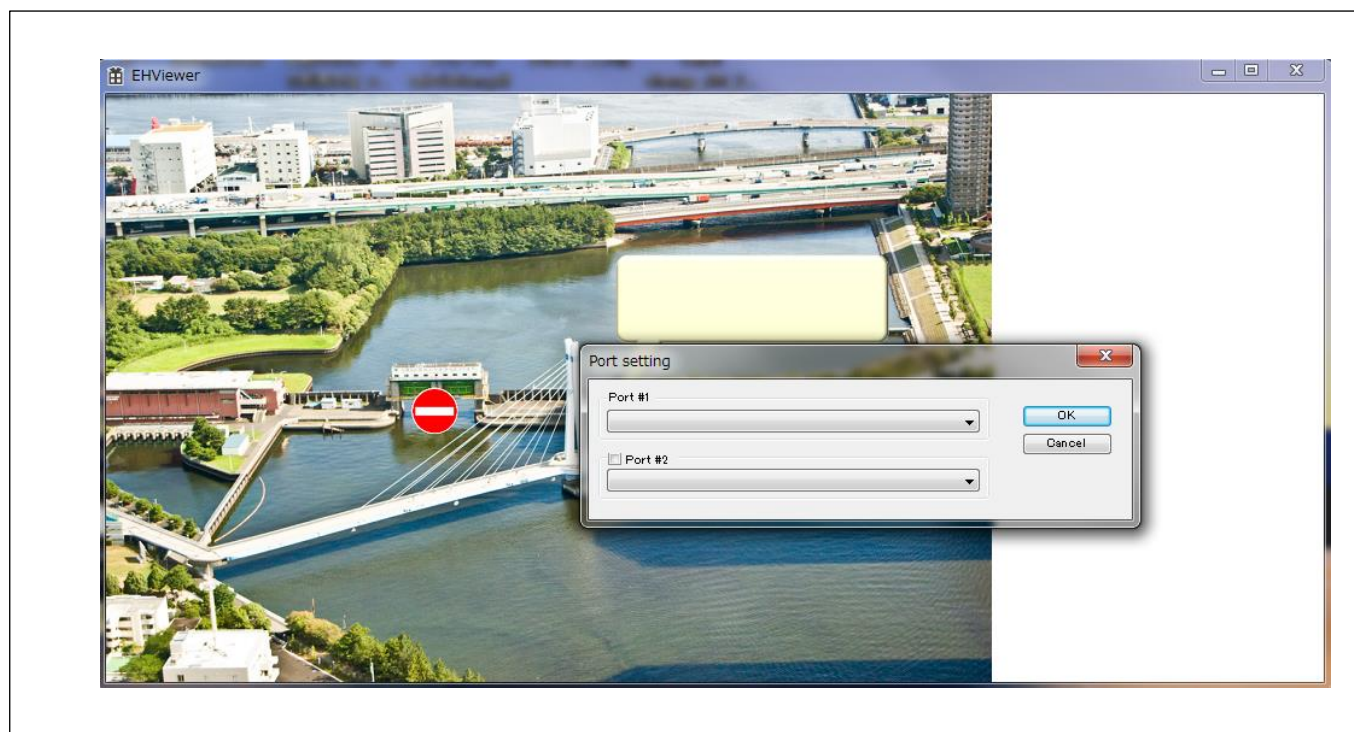
2. セットアップ

5. デバイスドライバがインストールされましたら、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。

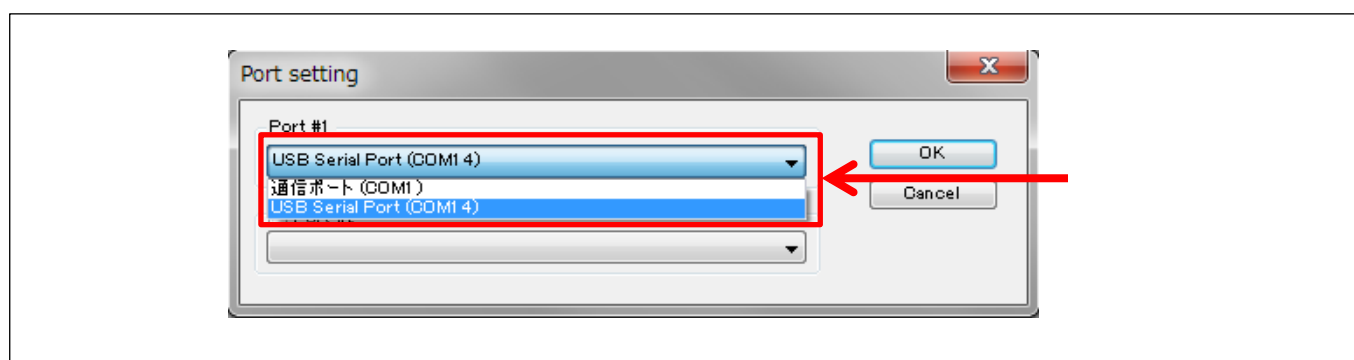
スタートメニュー>コントロールパネル>デバイスマネージャー



6. スタータキットに付属されている「EHViewer.exe」ファイルを立ち上げてください。



7. 「Port setting」ウィンドウの「Port #1」で先ほど追加された「USB Serial Port (COMxx)」を選択し「OK」を押してください。



以上で、受信側の準備は完了です。引き続き、送信側の設定を行います。

2. セットアップ

2.2.3 送信機（サンプル①）の動作確認

1. MB39C811-EVBSK-01 基板(送信用)を 1 枚準備してください。
2. CON6 コネクタ(Figure 2 2 参照) のジャンパーソケットが接続されていることを確認してください。
3. MD0 コネクタ(Figure 2 2 参照) のジャンパーソケットが"L"側に接続されていることを確認してください。
4. SW1 (Figure 2 2 参照)の 7pin が"ON"、それ以外がすべて"OFF"になっていることを確認してください。
5. スタータキット付属品のソーラーセル「TDK 製: BCS4630B9」を Figure 2 2、もしくは Table 2 2 のように電源入力端子 (CON5/7/8)へ接続してください。

Figure 2-2 送信機 (サンプル①) の準備

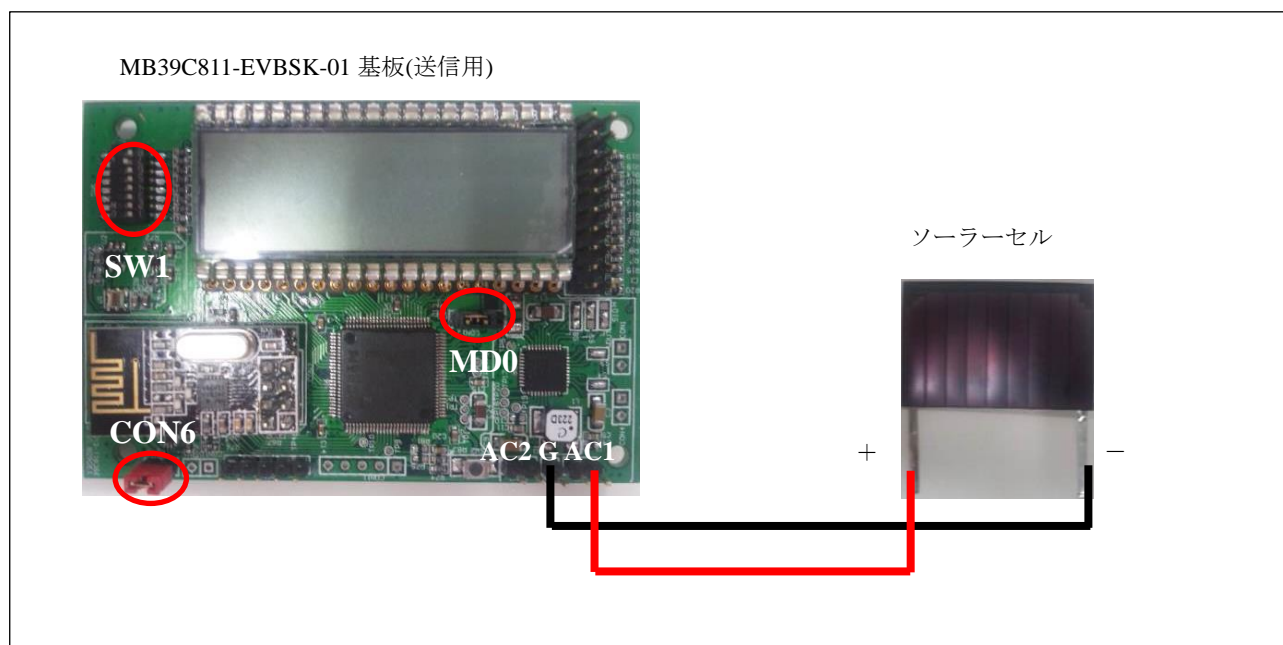


Table 2-2 接続方法

MB39C811-EVBSK-01 基板 (AC1/AC2)		ソーラーセル	
コネクタ-ピン番号	端子名	端子名	
CON5- 1pin CON5- 2pin CON7- 1pin CON7- 2pin	AC1 or AC2 左記ピンのどこに接続しても問題なし	+側	
CON8- 1pin	GND	-側	

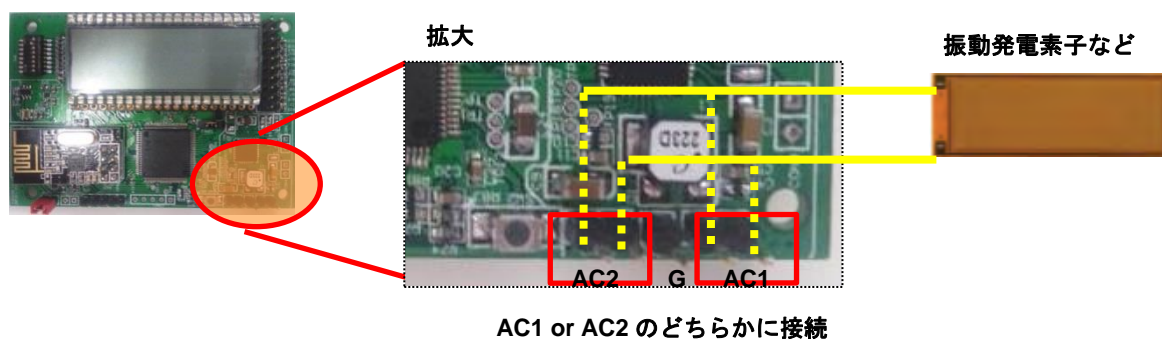
6. 接続が完了すると、自動的に送信側から受信側へデータが送信されます。「2.2.2 受信 PC のセットアップ」で表示した GUI に以下のような「CAUTION」マークが表示されれば「送信機（サンプル①）」の接続は完了です。

以下はソーラーセルのパワーのみで動作していますので、ソーラーセルを手で隠すなど行い電力供給を止めるとデータ送信は中断され、再度光を当てるとデータ送信を再開致します。



また、MB39C811-EVBSK-01 は振動発電素子や電磁誘導素子のような AC 入力にも対応しております。

上記のような素子を接続する際には、「AC1 コネクタ (CON5- 1pin ⇄ 2pin)」、もしくは「AC2 コネクタ (CON7- 1pin ⇄ 2pin)」のどちらかに接続すれば上記と同様の動作を確認することができます。



以上で、送信側（サンプル①）の動作確認は終了です。引き続き、送信側（サンプル②）の設定を行います。

2. セットアップ

2.2.4 送信機 (サンプル②) の動作確認

- 「2.2.3 送信機 (サンプル①) の動作確認」で確認した基板をそのまま使用します。
ソーラーセルの接続もそのままの状態にしてください。
- SW1 (Figure 2-3 参照) をすべて"OFF" (7pin を OFF)になっていることを確認してください。
- スタータキット付属品の電解コンデンサ「1000 μ F」を Figure 2-3、もしくは Table 2-3 のように INcap 拡張端子(CON4)へ接続してください。

Figure 2-3 送信機 (サンプル②) の準備

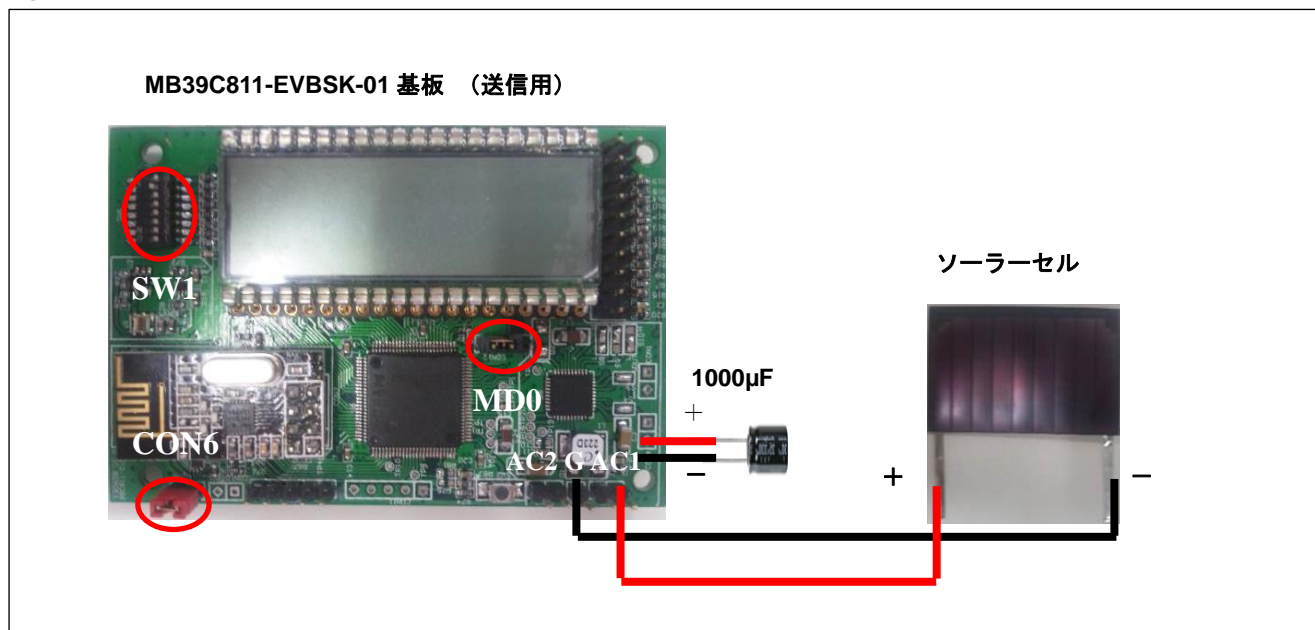


Table 2-3 接続方法

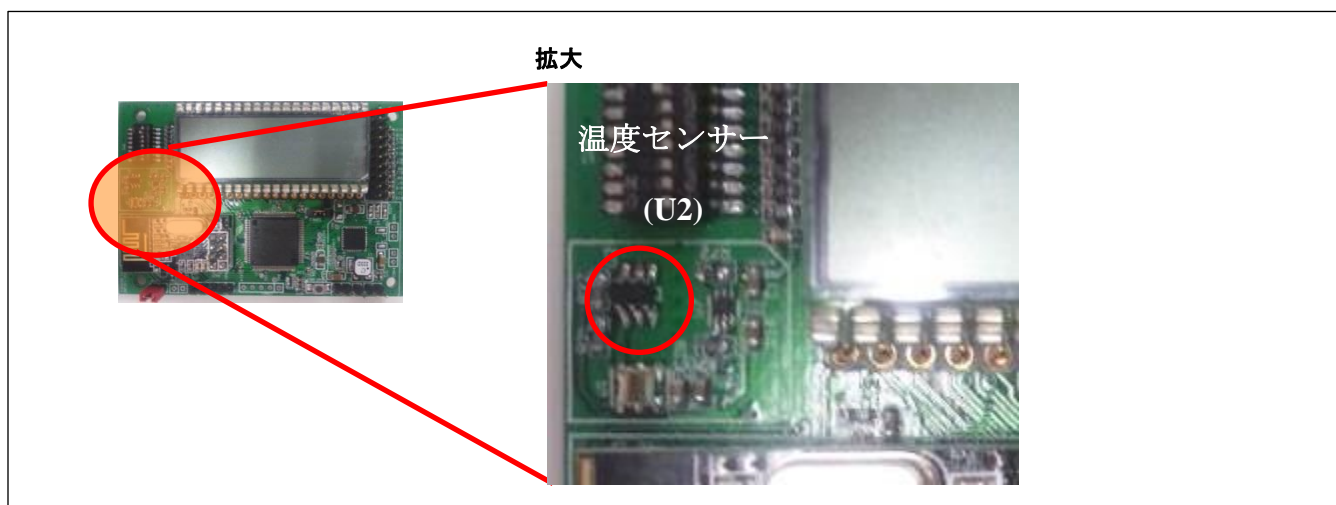
MB39C811-EVBSK-01 基板(INcap)			電解コンデンサ	
コネクタ-ピン番号	端子名		端子名	
CON4- 1pin	VOUT	 	+	+
CON4- 2pin	GND		-	-

4. 接続が完了すると、自動的に送信側から受信側へデータが送信されます。「2.2.2 受信 PC のセットアップ」で表示した GUI に以下のような「温度」が表示されれば「送信機（サンプル②）」の接続は完了です。

オフィスの通常の照度（500lx）程度の明るさの場合、初回起動時には 1 分程のチャージ時間が必要です。その後は約 20 秒に 1 回程度の割合で温度情報を更新いたします。更新した際の時間は温度の下側に「年/月/日/時/分/秒」で表示されます。



また、温度の値を変化させたい場合には、以下に示す基板上の温度センサーを、指などで触れ温めると温度が上昇します。放すと温度は下降します。触れる際は静電気にご注意ください。



以上で、送信側（サンプル②）の動作確認は終了です。

3. 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光・振動環境発電用エナジーハーベスト電源 MB39C811 (降圧 DCDC) の特性を以下の項目に示します。

3.1 推奨動作条件

Table 3-1 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	-	18	V
VIN 端子 入力スループレート	SRVIN	VIN 端子	-	-	0.25	V/ms
AC 端子入力電圧	VPV	AC1_1, AC1_2, AC2_1, AC2_2 端子	-	-	18	V
AC 端子入力電流	IPV	AC1_1, AC1_2, AC2_1, AC2_2 端子	-	-	50	mA
入力電圧	VSI	S0, S1, 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

3.2 DC 特性

Table 3-2 DC 特性

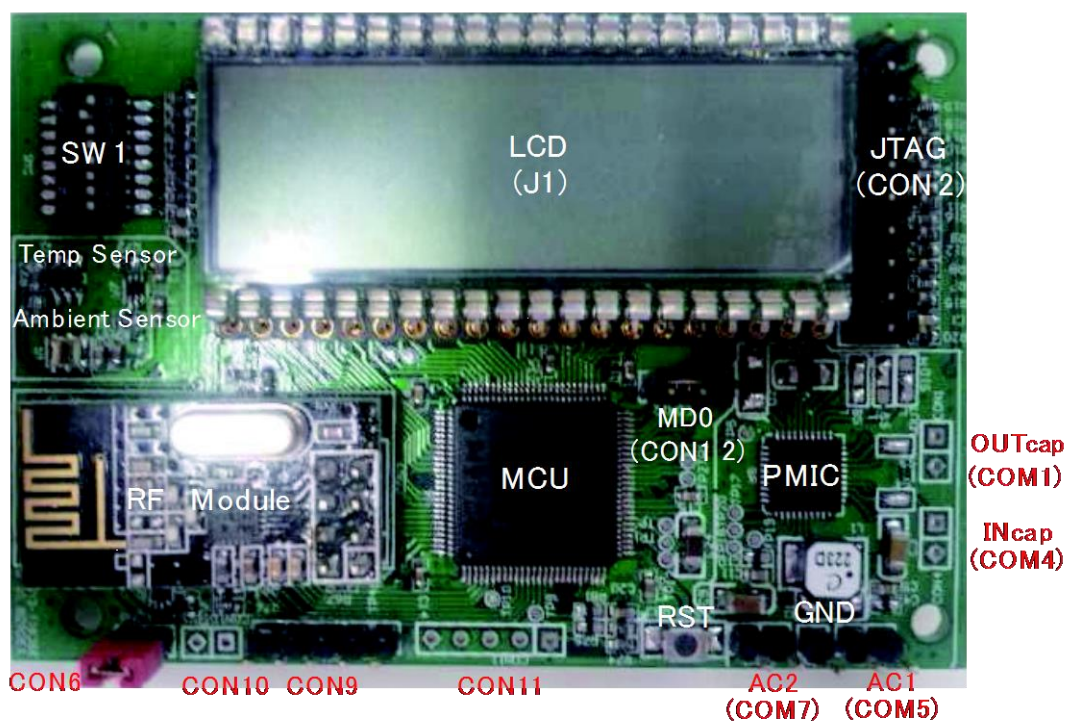
特に指定のない限り Ta=-40°C~85°C, VVIN=7.0V, L=22uH, CVOUT=47μF

項目	記号	条件	規格値			単位
			最小	標準	最大	
入力電源電圧	VVIN		2.6	-	18	V
入力スルーレート	SRVIN		-	-	0.25	V/ms
プリセット出力電圧	VVOUT	S2=L, S1=L, S0=L	1.457	1.5	1.544	V
		S2=L, S1=L, S0=H	1.748	1.8	1.852	V
		S2=L, S1=H, S0=L	2.428	2.5	2.573	V
		S2=L, S1=H, S0=H	3.214	3.3	3.386	V
		S2=H, S1=L, S0=L	3.506	3.6	3.694	V
		S2=H, S1=L, S0=H	3.993	4.1	4.207	V
		S2=H, S1=H, S0=L	4.383	4.5	4.617	V
		S2=H, S1=H, S0=H	4.870	5.0	5.130	V
過電流保護電流	IPEAK		200	250	400	mA
出力電流	IOUT		-	-	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	3.8	4.0	4.2	V
		S2=L, S1=H, S0=L	3.8	4.0	4.2	V
		S2=L, S1=H, S0=H	5.0	5.2	5.4	V
		S2=H, S1=L, S0=L	5.0	5.2	5.4	V
		S2=H, S1=L, S0=H	7.0	7.2	7.4	V
		S2=H, S1=H, S0=L	7.0	7.2	7.4	V
		S2=H, S1=H, S0=H	7.0	7.2	7.4	V
UVLO 検知電圧 (入力パワーグッドプリセット電圧)	VUVLOL	S2=L, S1=L, S0=L	2.6	2.8	3.0	V
		S2=L, S1=L, S0=H	2.6	2.8	3.0	V
		S2=L, S1=H, S0=L	2.6	2.8	3.0	V
		S2=L, S1=H, S0=H	3.8	4.0	4.2	V
		S2=H, S1=L, S0=L	3.8	4.0	4.2	V
		S2=H, S1=L, S0=H	5.8	6.0	6.2	V
		S2=H, S1=H, S0=L	5.8	6.0	6.2	V
		S2=H, S1=H, S0=H	5.8	6.0	6.2	V

4. スタータキット機能仕様



4.1 基板概要



4.2 基板入出力端子説明

Table 4-1 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
CON5- 1pin	AC1	I	ブリッジ整流器 1 AC 入力端子 1
CON5- 2pin	AC1	I	ブリッジ整流器 1 AC 入力端子 2
CON8- 1pin	G	-	GND 端子
CON7- 1pin	AC2	I	ブリッジ整流器 2 AC 入力端子 1
CON7- 2pin	AC2	I	ブリッジ整流器 2 AC 入力端子 2
CON4- 1pin	INcap	-	拡張入力コンデンサ+端子
CON4- 2pin	G	-	拡張入力コンデンサ-端子
CON1- 1pin	OUTcap	-	拡張出力コンデンサ+端子
CON1- 2pin	G	-	拡張出力コンデンサ-端子
CON9- 1pin	V	-	MCU 用電源端子(Typ:3.3V)
CON9- 2pin	-	I/O	SCK4 拡張用マルチファンクションシリアル端子
CON9- 3pin	-	I/O	SOT4 拡張用マルチファンクションシリアル端子
CON9- 4pin	-	I/O	SIN4 拡張用マルチファンクションシリアル端子
CON9- 5pin	G	-	GND 端子
CON11- 1pin	V	-	MCU 用電源端子(3.3V)
CON11- 2pin	-	I/O	SCK7 拡張用マルチファンクションシリアル端子
CON11- 3pin	-	I/O	SOT7 拡張用マルチファンクションシリアル端子
CON11- 4pin	-	I/O	SIN7 拡張用マルチファンクションシリアル端子
CON11- 5pin	G	-	GND 端子
CON10- 1pin	-	I/O	AN15 拡張用入出力端子 (アナログ入力対応)
CON10- 2pin	-	-	GND 端子
CON3 -1~20pin	-	-	マイコン用 JTAG 端子
CON12- 1~3pin	MD0	-	マイコン用モード切替端子(H : 書込モード, L : RUN モード)
CON6	-	-	PMIC 電源出力 -> マイコン電源供給ジャンパー(Typ:3.3V) 接続: PMIC から電源供給, 未接続 : 外部端子から電源供給

4. スタータキット機能仕様

4.3 スイッチ説明

Table 4-2 スイッチ説明

回路図参照名	基板シルク表示	機能説明
SW2	RST	マイコン用リセットプッシュスイッチ
SW1	-	<p>モード切替用スイッチ (送信機サンプルソフト使用時)</p> <p>1: 未使用</p> <p>3, 2: RF 送信周波数選択 OFF/OFF : 2402MHz ON/OFF : 2441MHz xxx /ON : 2480MHz</p> <p>4:未使用</p> <p>5:未使用</p> <p>6:未使用</p> <p>7:送信側サンプル選択 OFF : サンプル②, ON : サンプル①</p> <p>8: RF テストモード(出荷試験用) OFF : 通常動作, ON : テストモード</p>

4.4 ジャンパー説明

Table 4-3 ジャンパー説明

回路図参照名	機能説明	初期設定
S4	ブリッジ整流器 1 DC 出力端子(DCOUT1)と DC 電源入力端子(VIN)との接続の『Open/Short』を選択する。	Short * ¹
S3	ブリッジ整流器 2 DC 出力端子(DCOUT2)と DC 電源入力端子(VIN)との接続の『Open/Short』を選択する。	Short * ¹
S10 * ²	MB39C811 の出力電圧設定 S2 端子へ H/L の切換え	L * ¹
S9 * ²	MB39C811 の出力電圧設定 S1 端子へ H/L の切換え	H * ¹
S8 * ²	MB39C811 の出力電圧設定 S0 端子へ H/L の切換え	H * ¹

*¹ : Open/Short、H/L 設定は半田付けで行います。

*² : 「Table 4-4 出力電圧設定」を元に出力電圧の設定を行ってください。初期設定値は 3.3V です。

Table 4-4 出力電圧設定

S10 (S2 端子)	S9 (S1 端子)	S8 (S0 端子)	プリセット出力電圧[V]
L	L	L	1.5
L	L	H	1.8
L	H	L	2.5
L	H	H	3.3
H	L	L	3.6
H	L	H	4.1
H	L	L	4.5
H	H	H	5.0

5. サンプル用アプリケーションの動作概要



5.1 送信機サンプル①アプリケーションの概要

サンプル①アプリケーションの HW ブロック図と処理の流れは下記のとおりです。

緑色部分：送信機

橙色部分：受信機

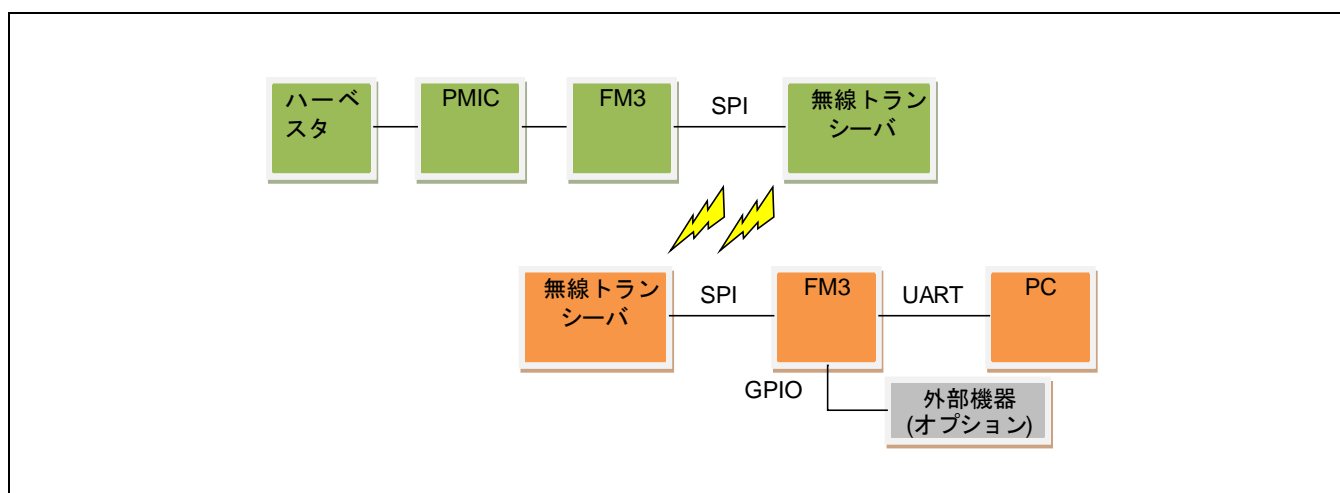


Table 5-1 サンプル①アプリケーションの処理の流れ

No.	項目	内容	備考
1	送信機	(1) 電源 ON (2) DIP スイッチ状態読み (無線周波数、動作モードを決定) (3) FM3 から無線トランシーバへ SPI にてレジスタ初期設定 (4) 無線トランシーバからサンプルアプリケーション 1 用*1 パケットを無線送信 (5) 無限ループ (電力を使い果たして電源ダウン)	*1:パケットペイロード内容に関しては5.3項参照
2	受信機	(1)電源 ON (2) FM3 から無線トランシーバへ SPI にてレジスタ初期設定 (3) 無線受信状態へ遷移 (4) 無線パケットを受信したら、受信したパケットを UART で PC へ送信する (5) 無線パケットを受信したら、外部機器用端子(CON10- 1pin)を 5 秒間 H 出力し維持。ただし、5 秒以内に次のパケットを受けた場合は、最新のパケットを受けてから 5 秒間を再カウントする (6) 5 秒経過したら外部機器用端子を L 出力に切り換える 以降、(2)～(6)を繰り返す	受信機は無線応答を返さない

5. サンプル用アプリケーションの動作概要

5.2 送信機サンプル②アプリケーションの概要

サンプル②アプリケーションの HW ブロック図と処理の流れは下記のとおりです。

緑色部分：送信機

橙色部分：受信機

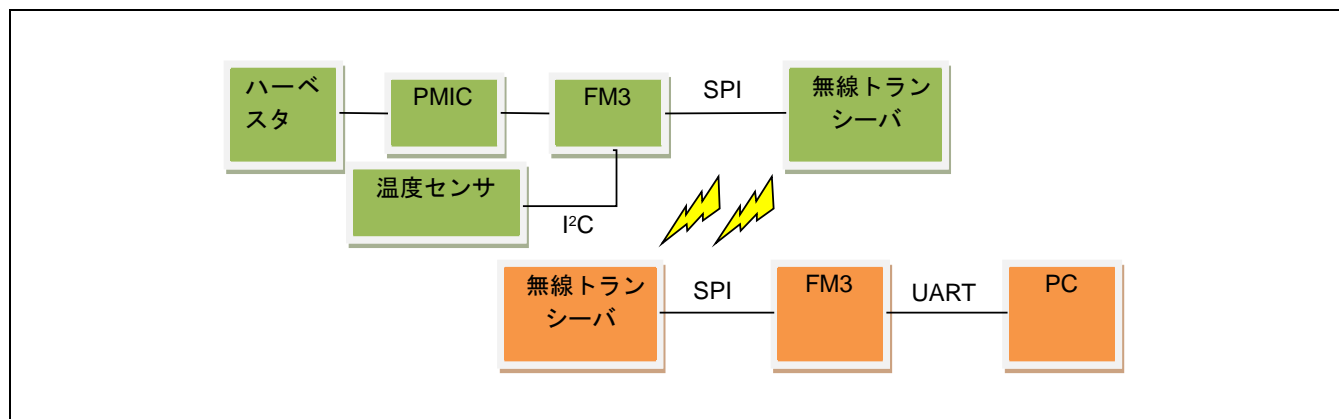


Table 5-2 サンプル②アプリケーションの処理の流れ

No.	項目	内容	備考
1	送信機	(1) 電源 ON (2) DIP スイッチ状態読み (無線周波数、動作モードを決定) (3) 温度センサ測定開始 (4) 温度センサ測定完了待ち (5) 温度センサ測定値読出し (6) FM3 から SPI にて無線トランシーバにレジスタ初期設定 (7) サンプルアプリケーション 2 用*1 パケットを無線送信 (8) 無限ループ(電力を使い果たして電源ダウン) 以降、(2)～(8)を繰り返し	*1:パケットペイロード内容は 5.3 項参照
2	受信機	(1) 電源 ON (2) FM3 から無線トランシーバへ SPI にてレジスタ初期設定. (3) 無線受信状態へ遷移 (4) 無線パケットを受信したら、受信したパケットを UART で PC へ送信する 以降、(3)～(4)を繰り返し	受信機は無線応答を返さない

5.3 通信仕様

5.3.1 RF データ送信仕様

- センシングした温度（2byte）、照度データ（2Byte）を送信
- パケットフォーマット：下記 15Byte（ペイロードのみ）ビッグエンディアン形式
- ヘッダー、フッター情報は RF モジュールで自動付加される。

+0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7	+8						+14
ID	MD	STT	TMP		STI	ILM		*	*	*	*	*	*	*

- ID: 機器番号（1Byte）：1～254（255 はブロードキャスト用に予約）
0x01：ON コマンドのみの機器（パケット受信時に発報するような機器。ID 以外のデータは無視）
0x02：温度、照度データ送信機器
- MD: LCD 表示モード（0x00：温度、0x01：照度）
- STT: 温度センサーのステータス（0x00：エラーなし、0xFF：エラーあり）
- TMP: 温度データ-128～128℃（データシートの温度フォーマットに従う）
- STI: 照度センサーのステータス（0x00：エラーなし、0xFF：エラーあり）
- ILM: 照度データ（2Byte）0 ～ 65535lx
+8～+14Byte までは無視

例: 機器 ID=1、25.5℃（0x0198）、750lx（0x02EE）、温度表示、温度センサーエラーあり、照度センサー
エラーなし
2Byte データは、ビッグエンディアン形式

+0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7	+8						+14
01	00	01	01	98	00	02	EE	*	*	*	*	*	*	*

5. サンプル用アプリケーションの動作概要

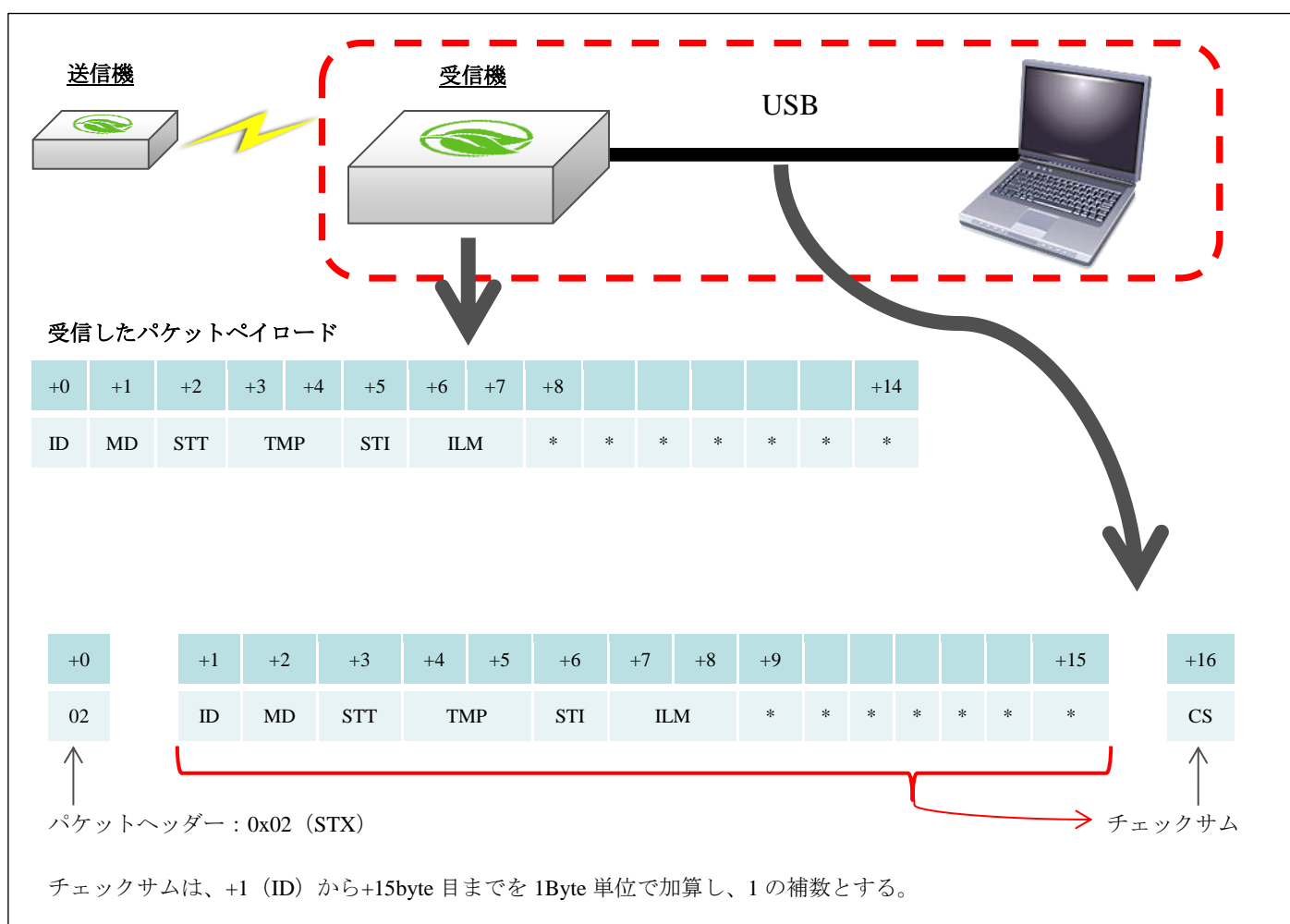
5.3.2 サンプル構成および通信パッケージペイロード仕様

FM3 が PC と通信するケースと通信概要は下表のとおりです。

Table 5-3 PC との通信機能の概要

No.	ケース	概要	備考
1	サンプル アプリケーション 1	受信機から PC ヘデータ送信	FM3 は UART I/F を使用
2	サンプル アプリケーション 2	受信機から PC ヘデータ送信	FM3 は UART I/F を使用

■ 通信パッケージペイロード仕様



6. プログラム書込みと実行



6.1 ファイル構成

サンプルソフトのファイル構成は下記のとおりです。一部、サンプルソフトにより異なる場合があります。

+++mb9afa3xn_mfserial-v10_xxxx

+++common	: 共用ヘッダファイルディレクトリ
+++mb9aa30n.h	: ペリフェラル定義ヘッダファイル
+++system_mb9afa3x.c	: システム設定ソースファイル
+++system_mb9afa3x.h	: システム設定定義ヘッダファイル
+++drivers	: ドライバディレクトリ
+++mfserial	: MFS ドライバディレクトリ
+++i2c	: I2C ドライバディレクトリ
+++I2cDev.h	: I2C ドライバ外部参照用定義ヘッダファイル
+++I2cDev_FM3.c	: I2C ドライバソースファイル
+++I2cDev_FM3.h	: I2C ドライバ内部参照用定義ヘッダファイル
+++sio	: CSIO ドライバディレクトリ
+++SioDev.h	: CSIO ドライバ外部参照用定義ヘッダファイル
+++SioDev_FM3.c	: CSIO ドライバソースファイル
+++SioDev_FM3.h	: CSIO ドライバ内部参照用定義ヘッダファイル
+++spi	: SPI ドライバディレクトリ
+++SpiDev.h	: SPI ドライバ外部参照用定義ヘッダファイル
+++SpiDev_FM3.c	: SPI ドライバソースファイル
+++SpiDev_FM3.h	: SPI ドライバ内部参照用定義ヘッダファイル
+++uart	: UART ドライバディレクトリ
+++UartDev.h	: UART ドライバ外部参照用定義ヘッダファイル
+++UartDev_FM3.c	: UART ドライバソースファイル
+++UartDev_FM3.h	: UART ドライバ内部参照用定義ヘッダファイル
+++MfsDev_FM3.c	: MFS ドライバチャネル制御ソースファイル
+++MfsDev_FM3.h	: MFS ドライバチャネル制御定義ヘッダファイル
+++example	: サンプルディレクトリ
+++ARM	: KEIL 用プロジェクトディレクトリ
+++FLASH_DEBUG_README.txt	: FLASH ロード Readme テキスト
+++MB9A130_128.FLM	: FLASH ロードファイル
+++mb9afa3xn_mfseria.uvopt	: オプションファイル
+++mb9afa3xn_mfseria.uvproj	: プロジェクトファイル
+++startup_mb9afa3x.s	: スタート UP アセンブラファイル
(その他省略)	
+++IAR	: IAR 用プロジェクトディレクトリ
+++config	: コンフィグレーションファイルディレクトリ

6. プログラム書込みと実行

```

+---mb9afa32.icf      : リンカ設定ファイル
+---reset.mac         : 起動マクロファイル
(その他省略)
+---flashloader       : フラッシュローダーディレクトリ
    +---flashLoader.board : フラッシュローダー設定ファイル
    +---flashMB9A130.flash : フラッシュローダー設定ファイル
    +---flashMB9A130.flash : フラッシュローダー起動マクロファイル
+---flashMB9A130.out   : フラッシュローダー本体
+---mb9afa3xn_mfseria.dep : 依存関係情報ファイル
+---mb9afa3xn_mfseria.ewd : プロジェクト設定ファイル
+---mb9afa3xn_mfseria.ewp : プロジェクトファイル
+---mb9afa3xn_mfseria.eww : ワークスペースファイル
+---startup_mb9afa3x.s : スタート UP アセンブラファイル
(その他省略)
+---source             : サンプルソースディレクトリ
                        (各サンプルソフトにより内容は異なります)
+---base_types.h       : 基本タイプ定義ヘッダファイル
+---clock_def.h        : 周波数クロック定義ヘッダファイル
+---debug.h            : デバッグ用入出力定義ヘッダファイル
+---mcu.h              : MCU 依存インクルードヘッダファイル
+---main.c             : サンプルメインルーチンソースファイル

```

6.2 デバッガを利用したプログラムの書込みと実行方法

6.2.1 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

1. CON6 コネクタ (Figure 6-1 参照) のジャンパーソケットを外してください。
2. MD0 コネクタ (Figure 6 1 参照) のジャンパーソケットを"H"側に接続してください。
(H : 書込みモード、L : RUN モード)。
3. 外部より電源供給を行う為、安定化電源などにより CON9 コネクタ (Figure 6 1 参照) の Pin5(基板シルク"G")を GND に接続し、Pin1(基板シルク"V")に 3.3V の電源供給を行います。もし外部電源がない場合は、USB シリアル変換基板の 3.3V 出力を Figure 6 1、Table 6 1 のように接続して供給することも可能です。但し、ICE をつなぐ同一の PC に USB シリアル変換基板を接続すると、まれにプログラム書込みを失敗することがあります。したがって Figure 6 1 のように「USB AC Adapter」などを使用し電源供給することを推奨します。
4. PC とボード間に ICE(U-LINK2 または U-LINK Me)を介して接続する (Figure 6 1 参照)。この時 1pin の位置を間違わないように注意してください。

Figure 6-1 プログラム書込み時の機器接続 (KEIL 統合環境を使用する場合)

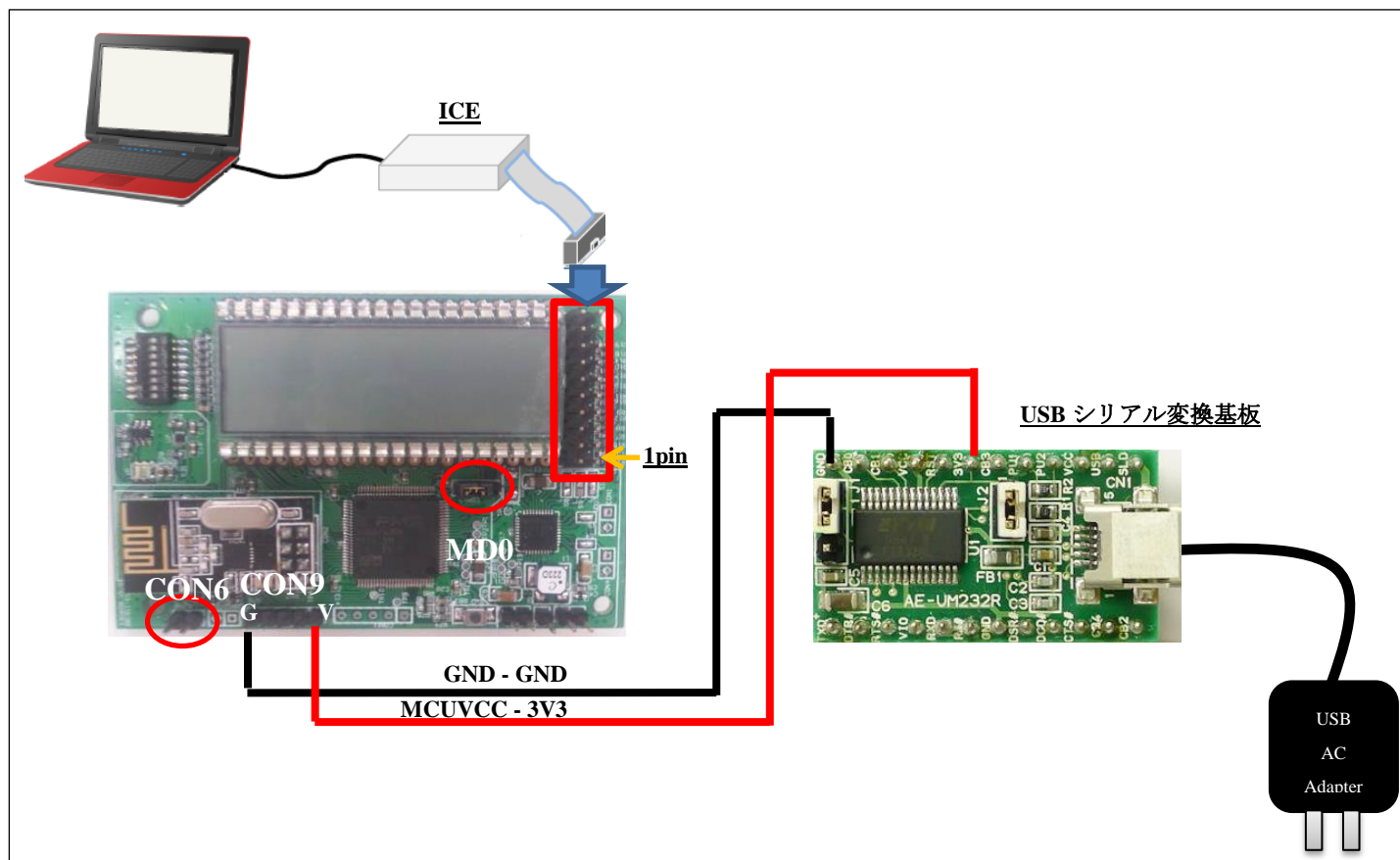


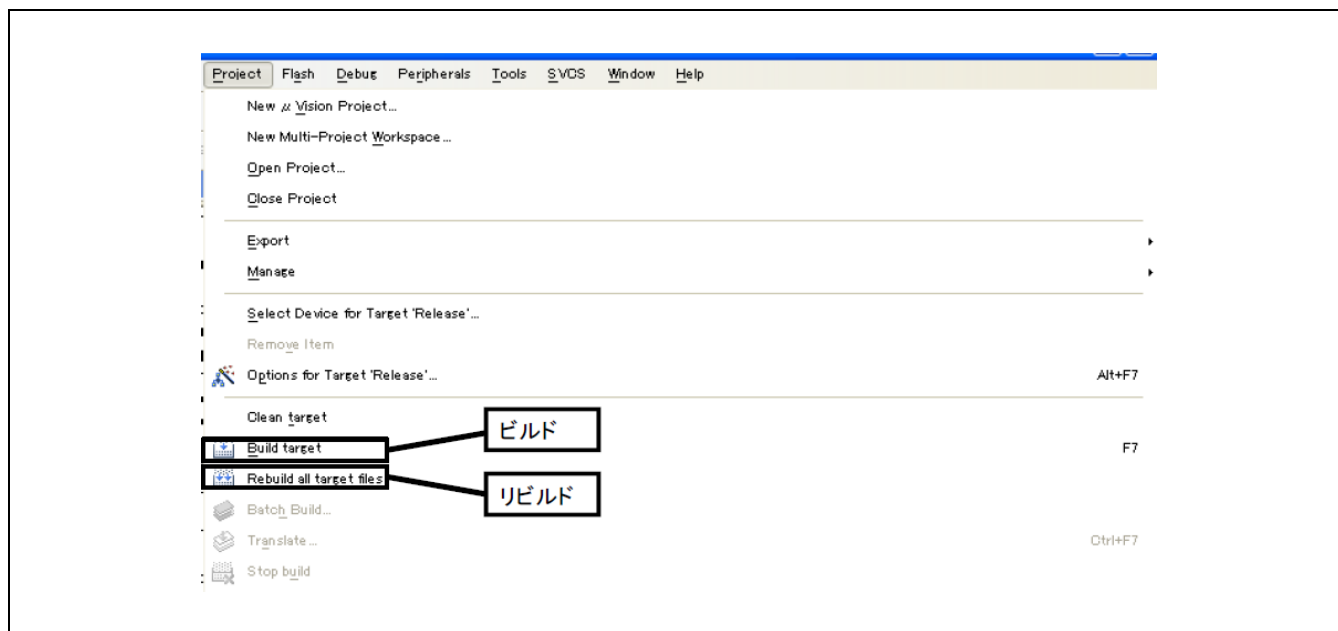
Table 6-1 接続方法

MB39C8xx-EVBSK-01 基板 (CON9)		USB シリアル変換基板	
ピン番号	端子名		端子名
1	MCUVCC	←→	3V3
2	SCK4	←→	-
3	SOT4	←→	-
4	SIN4	←→	-
5	GND	←→	GND

5. KEIL 統合開発環境を立ち上げます。ARM フォルダ内の「xxxxxxx.uvproj」をダブルクリックすると 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 6-2 に示すように「Project」の「Build target」または「Rebuild all target files」をクリックすることにより、プログラムをビルドします。

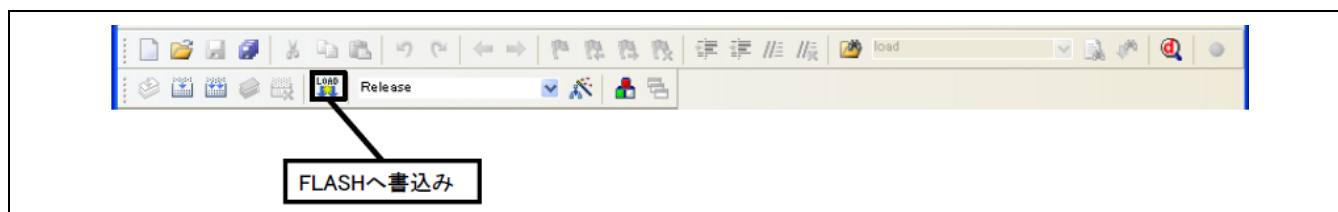
6. プログラム書込みと実行

Figure 6-2 プログラムのビルド



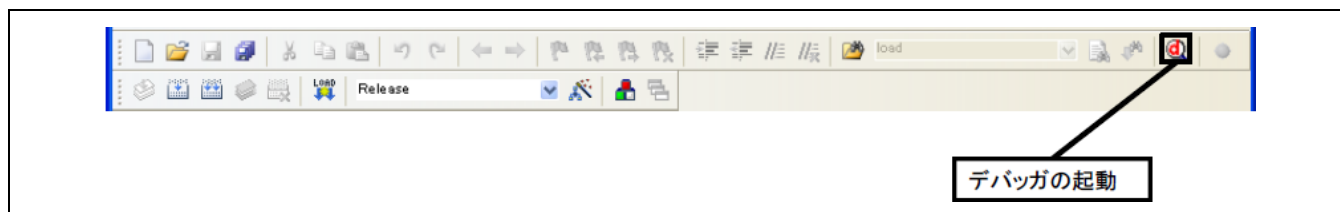
6. FLASH へのプログラム書込みとプログラムの実行を行います。図 7.3 に示すように「LOAD」ボタンをクリックすると、FLASH へプログラムを書き込みます。

Figure 6-3 プログラムの FLASH への書込み



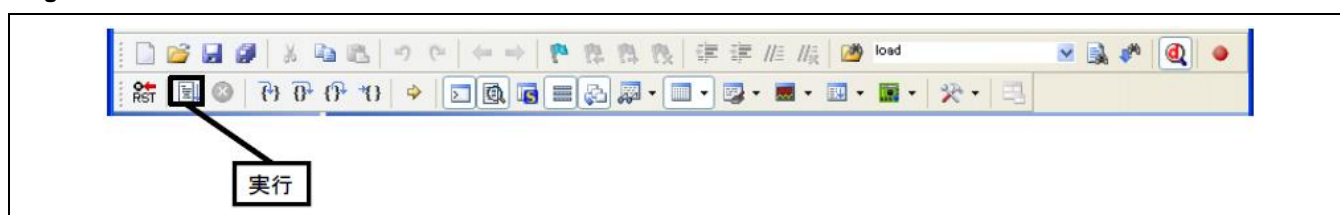
続いて、Figure 6-4 に示すように「d」ボタンをクリックすることによりデバッガを起動します。

Figure 6-4 デバッグの開始



デバッグを起動したら、Figure 6-5 に示す「実行」ボタンをクリックし、プログラムを実行します。

Figure 6-5 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。

スタンドアロンでのプログラムの実行を行うためには、デバッグを一度終了し電源を OFF にします。

その後 ICE をボードから抜き、MD0 コネクタのジャンパーソケットを"L"側に接続します。左記状況で電源を再度供給することで、スタンドアロンでプログラムが動作いたします。ハーベスタからの電源供給で動作させる場合は COM6 コネクタのジャンパーソケットを接続してください。

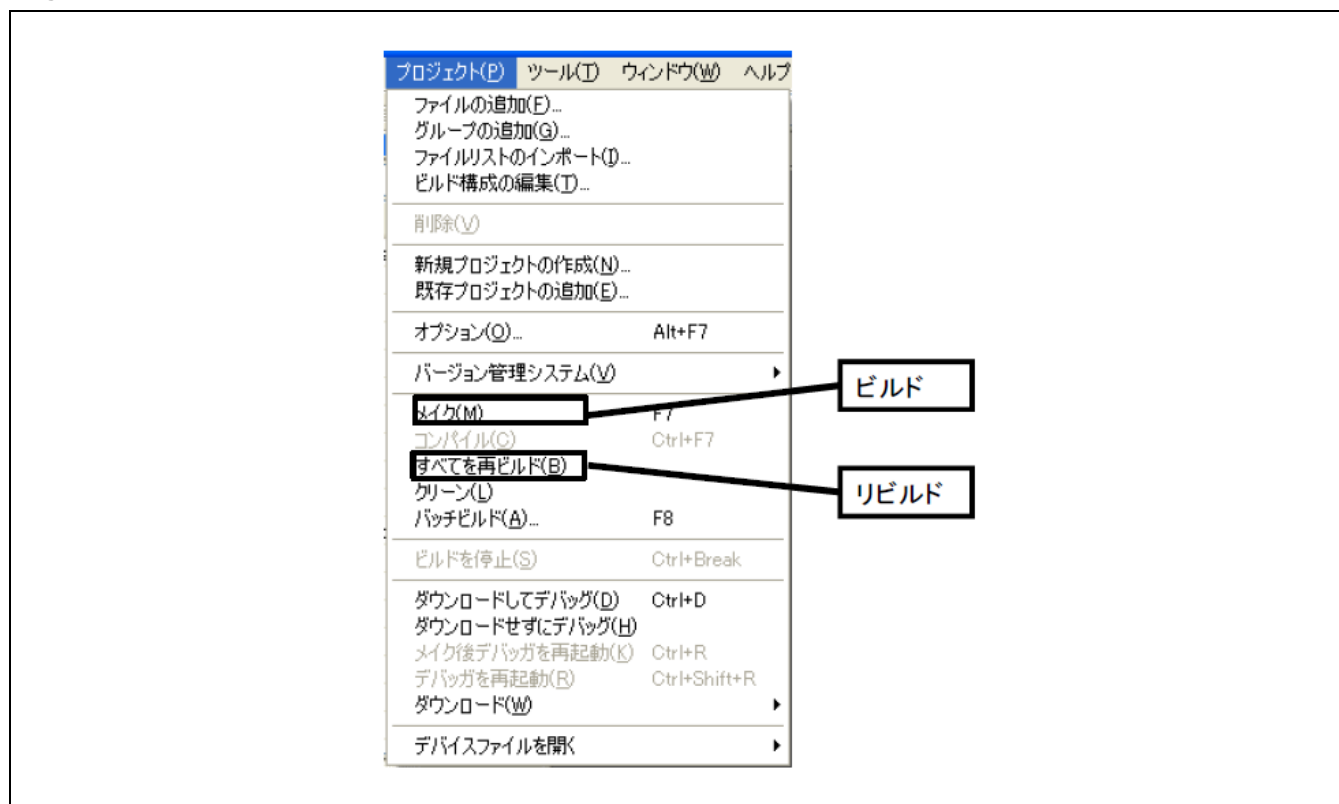
6. プログラム書込みと実行

6.2.2 IAR 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

1.～4.までの作業は、「6.2.1」と同様。

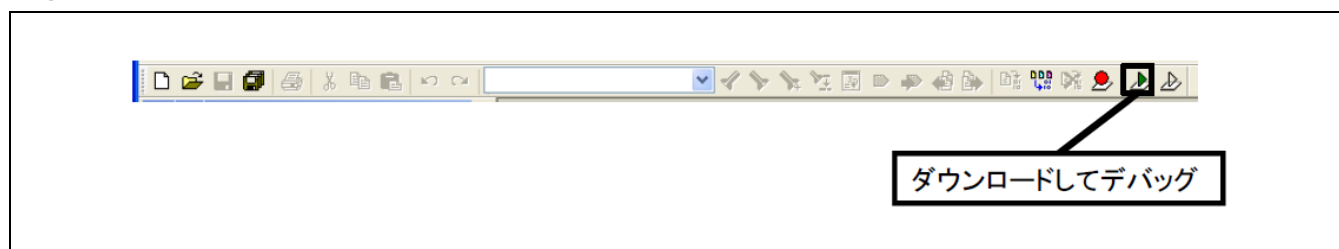
5. IAR 統合開発環境を立ち上げます。IAR フォルダ内の「xxxxxx.eww」をダブルクリックすると IAR 統合開発環境が起動すると共にプロジェクトが開きます。続けて、Figure 6-6 に示すように「プロジェクト」の「メイク」または「すべてを再ビルド」をクリックすることにより、プログラムをビルドします。

Figure 6-6 プログラムのビルド



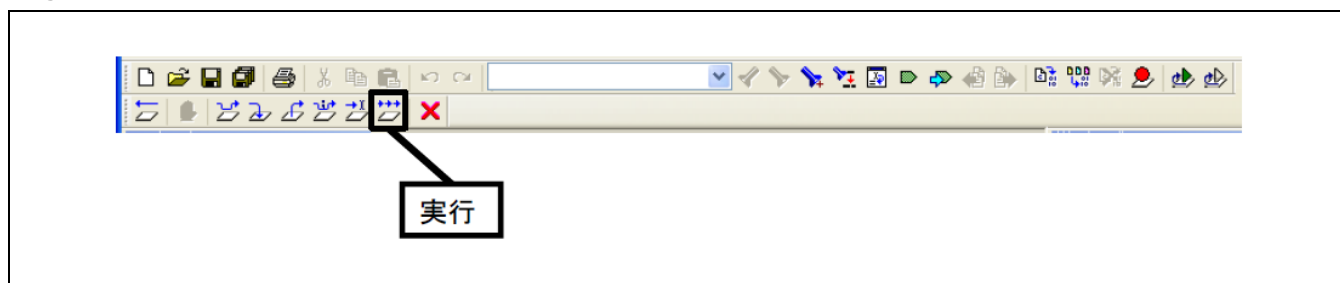
6. FLASH へのプログラム書込みとプログラムの実行を行います。Figure 6-7 に示す「ダウンロードしてデバッグ」ボタンをクリックすることにより、FLASH へのダウンロードをし、デバッグが起動します。

Figure 6-7 プログラムのダウンロードとデバッグ開始



デバッグを起動したら、Figure 6-8 に示す「実行」ボタンをクリックし、プログラムを実行します。

Figure 6-8 プログラムの実行



以上で、AIR 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。

スタンドアロンでのプログラムの実行を行うためには、デバッガを一度終了し電源を OFF にします。

その後 ICE をボードから抜き、MD0 コネクタのジャンパーソケットを"L"側に接続します。左記状況で電源を再度供給することで、スタンドアロンでプログラムが動作いたします。ハーベスタからの電源供給で動作させる場合は COM6 コネクタのジャンパーソケットを接続してください。

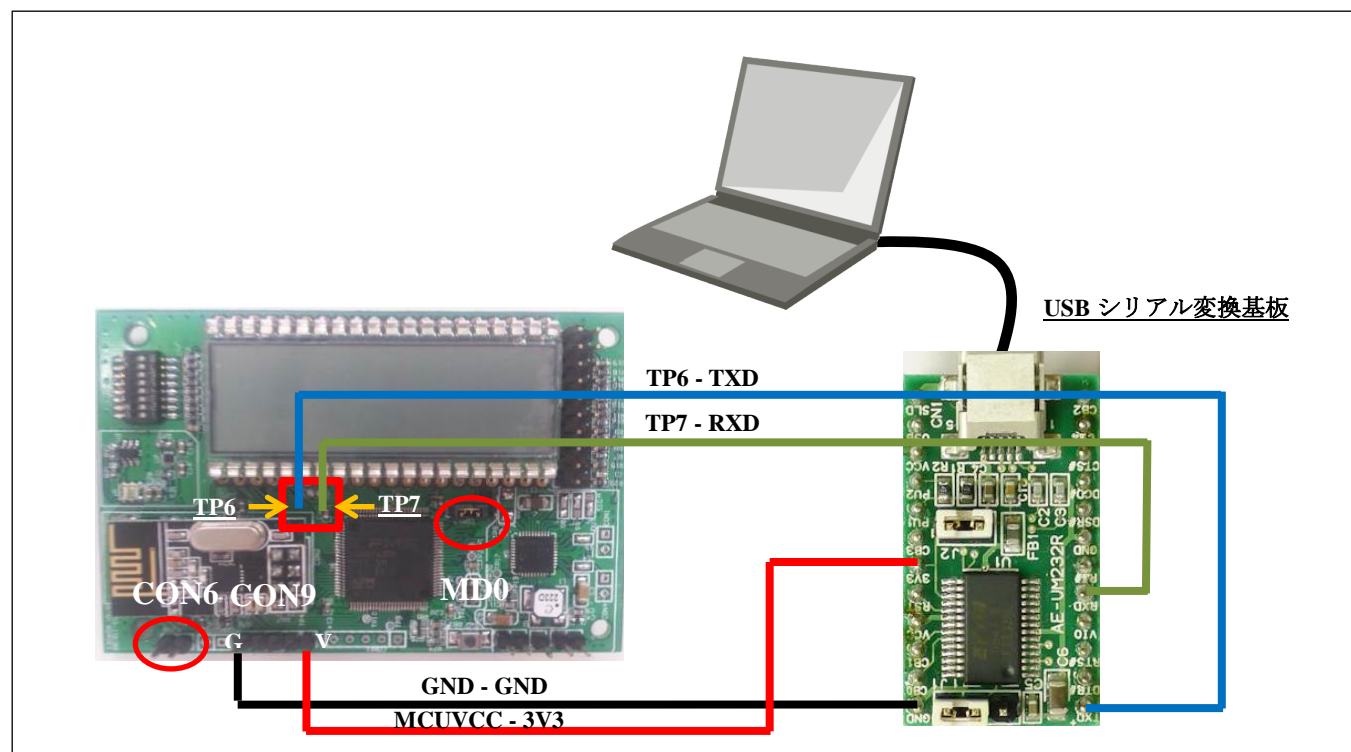
6. プログラム書込みと実行

6.3 FLASH MCU Programmer を使用しての書き込み方法

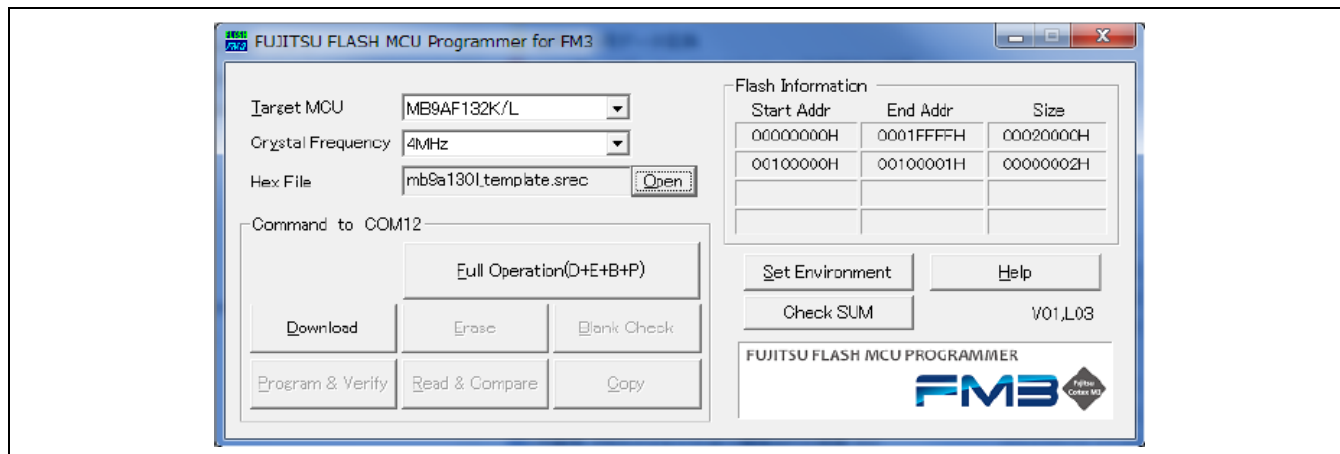
FLASH MCU Programmer 自体の操作方法については、FLASH MCU Programmer のマニュアルを参照してください。

1. CON6 コネクタ (Figure 6-1 参照) のジャンパーソケットを外してください。
2. MD0 コネクタ (Figure 6 1 参照) のジャンパーソケットを"H"側に接続してください。
(H : 書き込みモード、L : RUN モード)。
3. USB シリアル変換基板を使用して書き込みを行ってください。Figure 6 9 のように USB シリアル基板とスタータキット基板をケーブルや半田付けなどを使用して接続してください。接続完了後、PC と USB シリアル基板を接続してください。

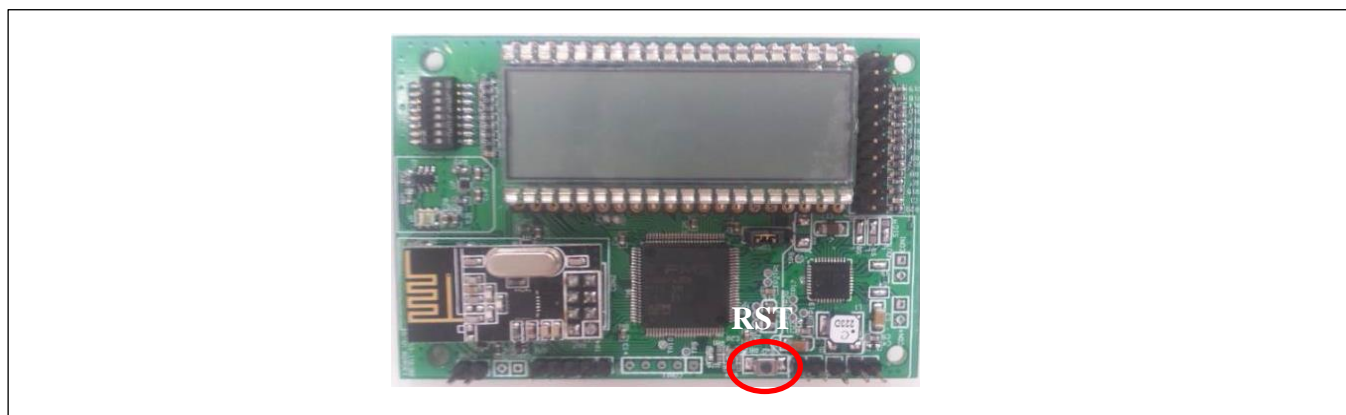
Figure 6-9 プログラム書き込み時の機器接続(FLASH MCU Programmer を使用する場合)



4. PC 上で FLASH MCU Programmer を立ち上げてください。



5. 「Target MCU」欄のプルダウンを開き、「MB9AFA32L/M/N」を選択してください。
6. 「Crystal Frequency」欄のプルダウンを開き、「4MHz」を選択してください。
7. 「Hex File」欄の横にある「Open」ボタンを押下し、書き込むファイルを選択してください。(ファイル名の例: xxxxx.srec)
8. 「Full Operation」ボタンを押下してください。
9. 「リセットボタンを押下してください」の旨のウィンドウが出たらリセットスイッチ(下図)を押下してください。操作は完了です。



10. 書き込み状態を示すインジケータが表示され、しばらく待つと書き込みが完了します。
11. 書き込みが完了したら、MD0 コネクタのジャンパーソケットを"L"側に接続し、電源を再投入するとスタンドアロンで動作します。

以上で、FLASH MCU Programmer からのプログラム書き込み方法は完了です。

7. オーダー型格



Table 7-1 オーダー型格

型格	版数	備考
MB39C811-EVBSK-01	Rev 1.0	----

改訂履歴



Document Revision History

Document Title: MB39C811-EVBSK-01 Energy Harvesting for Buck Power Management Starter Kit Operation Guide				
Document Number :002-08638				
Revision	ECN No.	Origin of Change	Issue Date	Description of Change
**	-	EIFU	01/24/2014	サイプレスとしてドキュメントコード 002-08638 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	5324682	EIFU	07/07/2016	これは英語版の 002-08637*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。