

AVR-IoT Wx ハードウェア使用者の手引き

序文



重要: この文書は2つの違う製品、AVR-IoT WG(AC164160)とAVR-IoT WA(EV15R70A)に適用できます。両変種はこの文書でAVR-IoT Wxとして参照され、両製品は同じハードウェアを持ちます。AVR-IoT WGはGoogleクラウドIoT核を通してデータを送るよう予め構成設定され、AVR-IoT WAはAmazonウェブ サービス(AWS)を通してデータを送るよう予め構成設定されています。両製品は違うクラウド提供者へデータを送るよう再構成設定することができます。

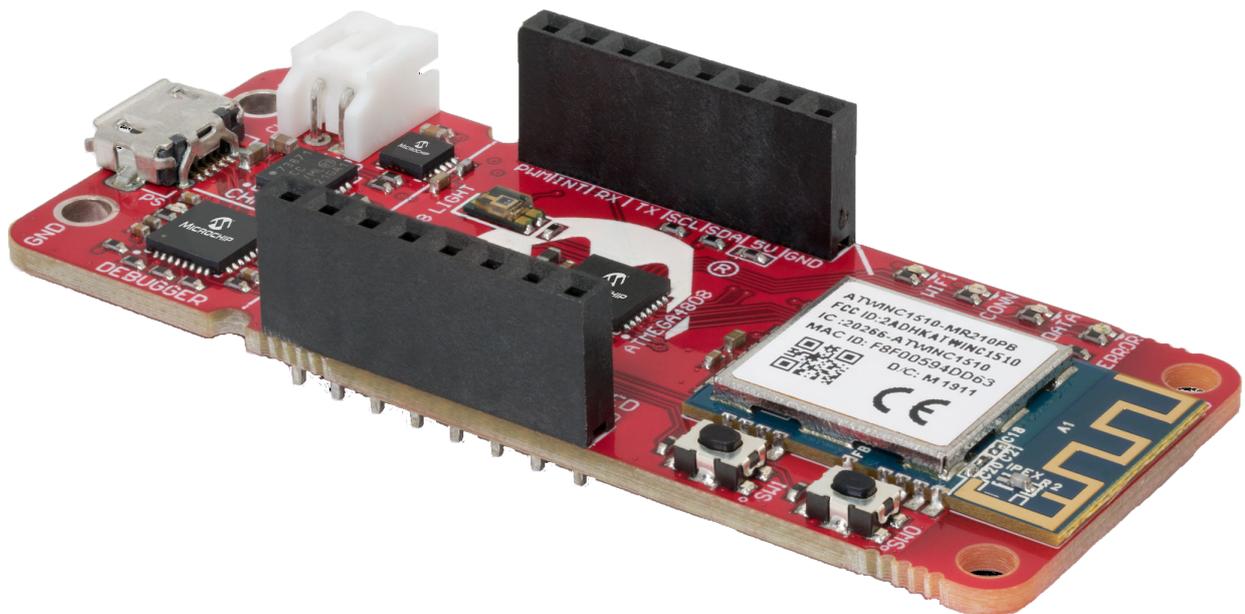
前置き

AVR-IoT Wx開発基板はWiFi®技術を用いてAVR®マイクロコントローラ構造に基づき、IoT解決策に対する小さくて容易に拡張可能な実演と開発の基盤です。これは問題を以下のような3つの部分に分割することによって代表的なIoT応用の設計を簡単化することができることを実演するように設計されています。

- [ATmega4808](#)マイクロコントローラによって表される - 賢さ
- [ATECC608A](#)安全素子によって表される - 安全性
- [ATWINC1510](#) Wi-Fi制御器単位部によって表される - 接続

AVR-IoT Wx開発基板は以下の要素が特徴です。

- 基板上デバッグ(PKOB nano)はAtmel Studio/MPLAB X IDEを通して完全な書き込みとデバッグの支援を供給します。シリアルポートインターフェース(シリアル-USB橋渡し)と2つの論理回路分析器チャンネル(デバッグGPIO)も提供します。
- 基板上デバッグは容易な'ドラッグ&ドロップ'書き込み、Wi-Fi構成設定、マイクロコントローラ応用命令インターフェース(CLI:Command Line Interface)への完全なアクセス用の大容量記憶装置インターフェースとしてPC上で示されます。
- mikroBUS™ソケットは成長しているClick boards™の資産経由でMikroElektronika(www.mikroe.com)によって提供される450を超える感知器と駆動装置で基板の能力を拡張するための能力を許します。
- 配信データ実演に使われる光感知器
- 配信データ実演に使われるMicrochip [MCP9808](#)高精度温度感知器
- 電力経路管理を持つMicrochip [MCP73871](#) Li-Ion/LiPo電池充電器



本書は一般の方々の便宜のため有志により作成されたもので、Microchip社とは無関係であることを御承知ください。しおりの[はじめに]での内容にご注意ください。

- [MPLAB® X IDE](#)と[Atmel Studio](#) – Microchipのマイクロコントローラを知り、構成設定、開発、書き込み、デバッグをするためのソフトウェア
- [GitHub上の応用コード](#) – 応用コードでの開始
- [AVR-IoT WGウェブサイト](#) – 回路図と設計ファイルを見つけて基板を購入。GoogleクラウドIoT核用構成設定
- [AVR-IoT WAウェブサイト](#) – 回路図と設計ファイルを見つけて基板を購入。Amazonウェブサービス用構成設定

目次

序文	1
1. 序説	4
1.1. 特徴	4
1.2. 基板概要	4
2. 開始に際して	5
2.1. 即時開始	5
2.2. 設計資料と関連リンク	5
3. 応用使用者の手引き	5
4. ハードウェア使用者の手引き	6
4.1. 基板上デバッグ概要	6
4.2. 基板上デバッグ接続	10
4.3. 電源	10
4.4. 周辺機能	11
5. 規制当局の承認	13
5.1. 米国	13
5.2. カナダ	14
5.3. 台湾	14
5.4. 空中線型式の一覧	14
6. ハードウェア改訂履歴と既知の問題	14
6.1. 製品IDと改訂の識別	14
6.2. AVR-IoT WG	14
6.3. AVR-IoT WA	15
7. 文書改訂履歴	15
8. 追補	16
8.1. 回路図	16
8.2. 組立図	18
8.3. 機構図	18
8.4. IARでとの開始に際して	19
Microchipウェブサイト	21
製品変更通知サービス	21
お客様支援	21
Microchipデバイスコード保護機能	21
法的通知	21
商標	22
品質管理システム	22
世界的な販売とサービス	23

1. 序説

1.1. 特徴

- **ATmega4808** AVRマイクロ コントローラ
- **ATWINC1510** Wi-Fi単位部
- **ATECC608A** CryptoAuthentication™デバイス
- 異なるクラス提供者で予め構成設定されたMicroshipアカウント
 - GoogleクラウドIoT核
 - Amazonウェブ サービス(AWS)
- 4つの使用者LED
- 2つの機械的な釦
- TEMENT6000光感知器
- **MCP9808**温度感知器
- mikroBUSソケット
- 基板上デバッグ
 - Atmel StudioとMicrochip MPLAB Xでの基板識別
 - 1つの基板電力と状態の緑LED
 - 仮想シリアル ポート(USB CDC)
 - 2つの論理回路分析器チャンネル(デバッグGPIO)
- USBと電池での給電
- **MCP73871** Li-Ion/LiPo電池充電器
- 3.3V固定

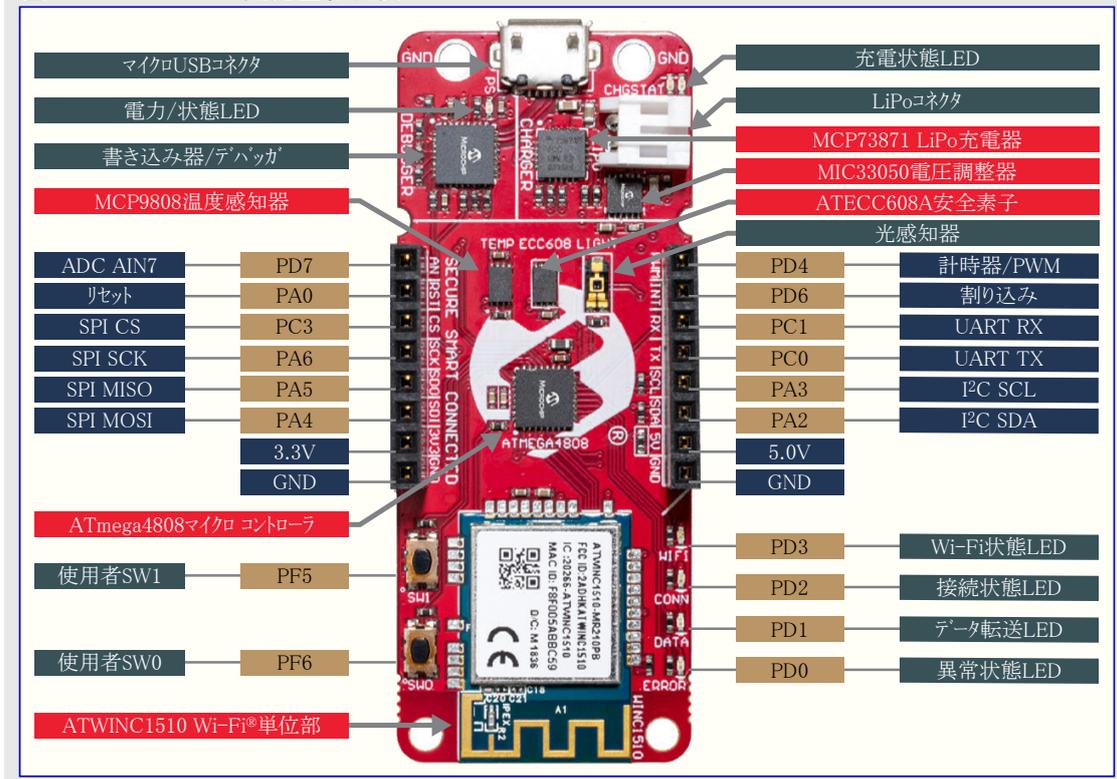
1.2. 基板概要

AVR-IoT Wx開発基板はMicrochipのATmega4808マイクロ コントローラ、ATECC608A安全素子、WINC1510 Wi-Fi制御器単位部でのIoT解決策を評価して開発するためのハードウェア基盤です。

予め書かれた実演応用は秒毎にATmega4808によって読まれる基板上的光と温度の感知器からのデータをクラウドに配信します。購読した話題(ピック)上でクラウドから受け取ったどのデータも仮想シリアル ポートに送られ、シリアル端末応用で表示することができます。WINC1510はインターネット接続と共にWi-Fi網への接続が必要です。ATECC608Aは全ての基板を個別に識別するためクラウドと共にハードウェアを認証するのに使われます。実演応用のソースコードは独自のクラウド応用で開始するために私的クラウド アカウントにデータを配信するように変更することができます。

下図は基板の主な機能とピン配置を示します。

図1-1. AVR-IoT Wx開発基板概要



2. 開始に際して

2.1. 即時開始

基板の探索を始める手順:

1. 基板をコンピュータに接続してください。
2. “**CURIOSITY**”大容量記憶ディスクの“**CLICK-ME.HTM**”ファイルを開いて指示に従ってください。
 - 2.1. 最新の応用**.hex**ファームウェアをダウンロードしてください。
 - 2.2. “**WIFI.cfg**”Wi-Fi構成設定ファイルをダウンロードしてください。
3. “**CURIOSITY**”ドライブに応用**.hex**ファイルをドラッグ&ドロップしてください。
4. “**CURIOSITY**”ドライブに“**WIFI.cfg**”Wi-Fi構成設定ファイルをドラッグ&ドロップしてください。

基板は今やWi-Fi網に接続してクラウド提供者を通して手順2.で開いたウェブサイトにデータを送るでしょう。

2.2. 設計資料と関連リンク

以下の一覧はAVR-IoT Wxに対して最も関連する資料とソフトウェアへのリンクを含みます。

- **AVR-IoT WGウェブサイト** – 回路図と設計ファイルを見つけて基板を購入。GoogleクラウドIoT核用構成設定
- **Microchip直販でのAVR-IoT WG** – Microchipでこの基板を購入
- **AVR-IoT WAウェブサイト** – 回路図と設計ファイルを見つけて基板を購入。Amazonウェブ サービス用構成設定
- **Microchip直販でのAVR-IoT WA** – Microchipでこの基板を購入
- **MPLAB Data Visualizer** – MPLABデータ可視器(Data Visualizer)はデータを処理して可視化するのに使われるプログラムです。データ可視器はCuriosity NanoとXplained Proの基板で見つかる基板上デバッグのデータ中継器インターフェースとシリアルポートのような様々な供給元からデータを受け取ることができます。
- **Atmel Studio** – マイクロコントローラ用のC/C++とアセンブリ言語の開発用無料IDE
- **MPLAB® X IDE** – MPLAB® X IDEはMicrochipのマイクロコントローラとデジタル信号制御器用のアプリケーションを開発するためにPC(Windows®, Mac OS®, Linux®)で動くソフトウェアプログラムです。これが組み込みマイクロコントローラ用のコードを開発するために1つに統合された“環境”を提供するため、統合開発環境(IDE: Integrated Development Environment)と呼ばれます。
- **AVR®用IAR Embedded Workbench®** – これは8ビットAVRで利用可能な商用C/C++コンパイラです。30日評価版だけでなく、それらのウェブサイトで入手可能な4Kバイトコード量制限された初回開始版もあります。
- **Atmel START** – Atmel STARTは使い易くて最適化された規則でソフトウェア構成部品を選んで構成設定し、あなたの組み込みアプリケーションを眺めることで使用者を助けるオンラインの道具です。
- **Microchip試供品商店(sample store)** – デバイスの試供品を注文することができるMicrochip sample store

3. 応用使用者の手引き

AVR-IoT Wxで実装されたATmega4808はクラウド提供者でMicrochipアカウントにデータを配信し、クラウド提供者を通して<https://avr-iot.com>から送られたデータを購読するよう準備された応用で予め書かれています。AVR-IoT WAはAmazonウェブ サービス(AWS)に予め構成設定され、AVR-IoT WGはGoogleクラウドIoT核に予め構成設定されています。データはクラウドから読み、<https://avr-iot.com>で使用者に提供されます。

AVR-IoT WA

応用はAmazonウェブ サービスを通してデータを配信し、ファームウェアはGitHubの<https://github.com/microchip-pic-avr-solutions/avr-iot-aws-sensor-node-mplab>で利用可能です。

AVR-IoT WG

応用はGoogleクラウドIoT核を通してデータを配信し、ファームウェアはGitHubの<https://github.com/microchip-pic-avr-solutions/avr-iot-google-sensor-node-mplab>で利用可能です。

予め書かれた実演応用とあなたの応用開発方法についてのより詳細な情報に関しては完全なAVR-IoT WG応用使用者の手引き(<https://www.microchip.com/mymicrochip/filehandler.aspx?ddocname=en607553>)をご覧ください。

違うクラウド アカウントに設定

どのAVR-IoT WxキットもAmazonウェブ サービスでのMicrochipサンドボックス アカウント、GoogleクラウドIoT核でのMicrochipサンドボックス アカウント、または私的アカウントのどれかにデータを配信するように再整備(設定)することができます。

開始するにはWindows、Mac、Linux互換のIoT再整備ツール一括をダウンロード(<https://www.microchip.com/mymicrochip/filehandler.aspx?ddocname=en1001525>)してください。

4. ハードウェア使用者の手引き

4.1. 基板上デバッグ概要

AVR-IoT Wxは書き込みとデバッグ用の基板上デバッグを含みます。基板上デバッグは以下のいくつかのインターフェースから成る複合USB装置です。

- Atmel Studio/Microchip MPLAB X IDEでATmega4808を書いてデバッグすることができるデバッグ
- ATmega4808のドラッグ&ドロップ書き込みを許す大容量記憶装置
- ATmega4808の万能同期/非同期送受信器(USART)に接続され、端末ソフトウェアを通して目標応用と通信する容易な方法を提供する仮想シリアルポート(CDC)
- プログラムの流れを可視化するための論理回路分析器チャネル(デバッグGPIO)でのコード計装用データ中継器インターフェース(DGI:Data Gateway Interface)

基板上デバッグはAVR-IoT Wx基板上の(PSと記された)電力と状態のLEDを制御します。下表は各種動作形態でLEDがどう制御されるかを示します。

表4-1. 基板上デバッグLED制御

動作形態	電力と状態のLED
ブートローダ動作	LEDは電源投入の間ゆっくり点滅
電源投入	LEDはON
標準動作	LEDはON
書き込み	活動表示。LEDは書き込み/デバッグの間ゆっくり点滅
ドラッグ&ドロップ書き込み	成功：LEDは2秒間ゆっくり点滅 失敗：LEDは2秒間素早く点滅
障害	電力障害が検出された場合にLEDは素早く点滅
休止/OFF	LEDはOFF。基板上デバッグは休止動作か電力断のどちらか。これはキットが外部給電される場合に起き得ます。



情報: ゆっくり点滅は概ね1Hz、素早く点滅は概ね5Hzです。

4.1.1. デバッグ

AVR-IoT Wx基板上の基板上デバッグはホストコンピュータのUSB下部組織で人インターフェース装置(HID:Human Interface Device)として現れます。デバッグはAtmel Studio/MPLAB X IDEだけでなくいくつかの第三者IDEを使ってATmega4808の完全装備の書き込みとデバッグを支援します。



留意: デバッグのファームウェア更新を保ってください。ファームウェア更新はAtmel Studio/MPLAB X IDEを使う時に自動的に行われます。

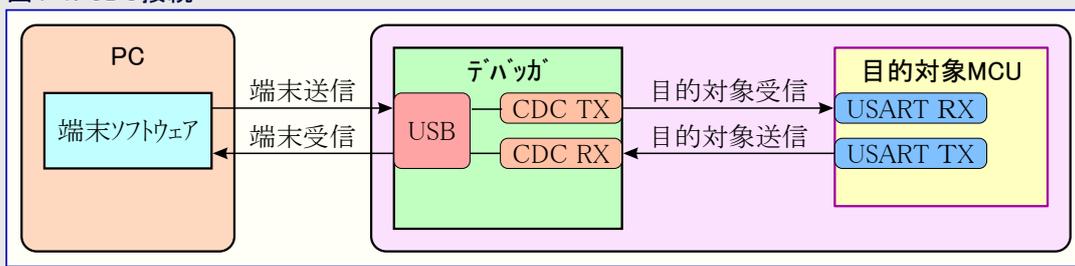
4.1.2. 仮想シリアルポート (CDC)

仮想シリアルポート(CDC)はホストPCと目的対象デバイス間の汎用シリアル橋渡しです。

4.1.2.1. 概要

基板上デバッグはホストで仮想シリアルポートとして現れる標準通信装置クラス(CDC:Communications Device Class)を含む複合USB装置を実装します。CDCはホストコンピュータと目的対象間の両方向で任意データを流すのに使うことができ、ホストコンピュータで仮想シリアルポートを通して送られた全ての文字はデバッグのCDC TXピンでUARTとして送られ、デバッグのCDC RXピンで捕獲されたUART文字は仮想シリアルポートを通してホストコンピュータに返されます。

図4-1. CDC接続



情報: 図4-1.で示されるように、ホストコンピュータから受け取る文字に対してデバッグのCDC TXピンは目的対象のUSART RXピンに接続されます。同様に、ホストコンピュータへ送られる文字に対してデバッグのCDC RXピンは目的対象のUSART TXピンに接続されます。

4.1.2.2. オペレーティング システム支援

Windows機ではCDCがCuriosity Virtual COM Port(Curiosity仮想COMポート)として列挙(接続認識)され、Windowsデバイス マネージャのポート部分に現れます。COMポート番号はそこで見つけることもできます。

 **情報:** 古いWindowsシステムではCDCに対してUSBドライバが必要とされます。このドライバはAtmel Studio/MPLAB X IDEのインストールに含まれます。

Linux機ではCDCが/dev/ttyACM#として列挙(接続認識)されて現れます。

 **情報:** Linuxでtty*装置は”dialout”群に属し、故にCDCアクセスする許可を持つ群の一員になることが必要かもしれません。

MAC機ではCDCが/dev/tty.usbmodem#として列挙(接続認識)されて現れます。どの端末プログラムが使われるかに依存して、usbmodem#として利用可能なモデムの一覧で現れます。

 **情報:** 全てのオペレーティング システムに対して：DTR信号を支援する端末模倣部を使うことに注意してください。「4.1.2.4. 合図」をご覧ください。

4.1.2.3. 制限

基板上デバッグのCDCで全てのUART機能が実装される訳ではありません。制限は以下のようにここで概説されます。

- ・ **ボーレート:** 1200bps～500kbpsの範囲でなければなりません。この範囲外のどのボーレートも警告なしに最も近い限度に設定されます。ボーレートは実行中に変えることができます。
- ・ **文字形式:** 8ビット文字だけが支援されます。
- ・ **パリティ:** 奇数、偶数、なしにすることができます。
- ・ **ハードウェア流れ制御:** 支援なし
- ・ **停止ビット:** 1または2のビットが支援されます。

4.1.2.4. 合図

USB列挙(接続認識)の間、ホストOSはCDCインターフェースの通信とデータの両パイプを開始します。この時点で、CDCのボーレートと他のUARTパラメータを設定して読み戻すことが可能ですが、データの送りと受け取りは許可されません。

ホストで端末が接続される時にDTR信号が活性にされなければなりません。これがUSBインターフェースで実装される仮想制御信号のため、基板には物理的に存在しません。ホストからのDTR活性化は基板上デバッグにCDC作業が活性であることを示します。デバッグは(利用可能ならば)その水準移動器(レベルシフタ)を許可してCDCデータの送受信機構を開始します。

DTR信号の不活性化は水準移動器を禁止しませんが、受信部を禁止し、故に更なるデータはホストへ流されません。目的対象へ送るため既に待ち行列化されたデータ パケットは送出を続けますが、更なるデータは全く受け入れられません。

 **留意:** 端末模倣部をDTR信号有効に設定してください。その信号なしでは基板上デバッグがそのUARTを通すどのデータの送信も受信もしません。

 **助言:** 基板上デバッグのCDC TXピンはホストによってCDCインターフェースが許可されるまで駆動されません。また、デバッグと目的対象に接続しているCDC線上に外部プルアップ抵抗がなく、これは電源投入中にそれらの線が浮いていることを意味します。フレミング異常などのような予測不能な動きに帰着するどんな不具合も避けるため、目的対象デバイスはデバッグのCDC TX線に接続されたピンで内部プルアップを許可すべきです。

4.1.2.5. 高度な使い方

CDC置き換え動作

標準動作では、基板上デバッグはホストとデバイス間の真のUART橋渡しです。けれども、或る使用事例で、基板上デバッグは基本動作形態を置き換えて他の目的のためにCDC TXとRXのピンを使うことができます。

デバッグのCDC TXピンの出力に文字を送るのに、基板上デバッグの大容量記憶ドライブへの文書ファイル引き摺りを使うことができます。ファイル名と拡張子は普通ですが、文書ファイルは次のような文字で始まらなければなりません。

```
CMD: SEND_UART=
```

最大メッセージ長は50文字で、フレーム内の全ての残りデータは無視されます。

この動作で使われる既定ボーレートは9600bpsですが、CDCが既に活性、または構成設定されていた場合、以前に使われたボーレートが未だ適用されます。

USBレベルのフレームの考慮

ホストからCDCへ送るデータはバイト単位、または64バイトUSBフレーム内に切り分けられる塊で行うことができます。このような各々のフレームはデバッグのCDC TXピンへ送るため、待ち行列にされます。フレーム毎に少量のデータを転送すると、基板上デバッグがバイトではなくフレームを緩衝するため、特に低ボーレートで非効率になり得ます。最大4つの64バイト フレームを何時でも活性にすることができます。基板上デバッグはそれによってやって来るフレームを調整します。データを含む完全な64バイト フレームの送信が最も効率的な方法です。

デバッグのCDC RXピンでデータを受け取る時に、基板上デバッグはやって来るバイトを64バイト フレームへ一列に並べ、それらが満たされた時にホストへ送るためにUSB待ち行列に送られます。不完全なフレームも概ね100ms間隔でUSB待ち行列へ押し込まれ、USBフレーム開始通票によって起動されます。何時でも最大8つの64バイト フレームを活性化することができます。

ホスト(またはそれ上で走行しているソフトウェア)が充分速くデータを受け取ることに失敗した場合、オーバーランが発生します。これが起きると、USB待ち行列に送られつつあるものに代わって最後に満たされた緩衝部フレームが再使用され、完全なフレーム データが失われます。この発生を防ぐため、使用者はCDCデータ パイプが継続的に読まれることを保証するか、またはやって来るデータ速度が減らされなければなりません。

4.1.3. 大容量記憶装置

基板上デバッグはそれが接続されるホスト オペレーティング システム経由で読み書き操作に対してアクセスができる簡単な大容量記憶装置実装を含みます、

これは以下を提供します。

- キットの情報と支援を詳述するための基本的な文書とHTMLのファイルに対する読み込みアクセス
- Intel® HEX形式ファイルを目的対象デバイスのメモリに書くための書き込みアクセス
- 有用な目的用の簡単な文書ファイルのための書き込みアクセス

4.1.3.1. 大容量記憶装置実装

基板上デバッグは部分的にFAT12それ自身の特質とそれの組み込み応用に対する目的を満たすための最適化のため、いくつかの制限を持ち高く最適化されたFAT12ファイル システムの変種を実装します。

Curiosity Nano USB装置は大容量記憶装置としてUSB第9節適合ですが、汎用大容量記憶装置で期待するものを多少なりとも満たしません。この動きは意図的です。

Windowsオペレーティング システム使用時、基板上デバッグはデバイス マネージャのディスク部分で見つけることができるCuriosity Nano USB装置として列挙(認識)されます。CURIOSITYドライブはファイル マネージャに現れ、システムで次に利用可能なドライブ文字を獲得します。

CURIOSITYドライブは概ね1Mバイトの空き空間を含みます。これは決して目的対象デバイスのフラッシュ メモリの大きさを反映しません。Intel® HEXファイル書き込み時、大きな付随負荷を与える付加データを持つASCIIで符号化され、故に1Mバイトはディスクの大きさに適当に選ばれた値です。

CURIOSITYドライブをフォーマットすることは不能です。目的対象へのファイル書き込み時、ファイル名がディスク ディレクトリ一覧に現れるかもしれません。これは単にオペレーティング システムのディレクトリ表示にすぎず、現実には更新されません。そのファイル内容を読み出すことは不可能です。基板を取り外して再接続すると、ファイル システムをその元の状態に戻しますが、目的対象は未だ直前に書かれた応用を含みます。

目的対象デバイスを消去するにはディスクに”CMD:ERASE”で始まる文字ファイルを複写してください。

既定でCURIOSITYドライブはアイコン生成だけでなく、状態と更なる情報へのリンクを報告するための以下のようないくつかの読み込み専用ファイルを含みます。

- **AUTORUN.ICO** - Microchipロゴ用アイコン ファイル
- **AUTORUN.INF** - アイコン ファイルを表示するためにWindowsのエクスプローラに対して必要とされるシステム ファイル
- **CLICK-ME.HTM** - AVR-IoT Wxウェブ実演応用への向け直し
- **KIT-INFO.HTM** - 開発基板ウェブサイトへの向け直し
- **KIT-INFO.TXT** - 基板のデバッグ ファームウェア版、基板名、USB通番、デバイス、ドラッグ&ドロップ支援についての詳細を含む文字ファイル
- **PUBKEY.TXT** - データ暗号化用公開鍵を含む文字ファイル
- **STATUS.TXT** - 基板の書き込み状態を含む文字ファイル



情報: STATUS.TXTが基板上デバッグによって動的に更新されます。その内容はOSによってキャッシュされ、従って正しい状態を反映しないかもしれません。

4.1.3.2. ヒューズ バイト

ヒューズ バイト (AVR® MCU目的対象)

ドラッグ&ドロップ書き込みを行う時に、デバッグは統一プログラム/デバッグ インターフェース(UPDI:Unified Program and Debug Interface)を禁止しようとするヒューズ ビットを遮蔽します。これはそのリセットまたはGPIO動作でUPDIを使うことができないことを意味し、UPDIピンでの代替機能の1つを選ぶと、高電圧UPDI有効化能力がある外部デバッグを使うことを除き、デバイスをアクセス不能にします。

4.1.3.3. ドラッグ&ドロップ書き込みの制限

施錠ビット

Hexファイルに含まれる施錠ビットはドラッグ&ドロップ書き込みを使う時に無視されます。施錠ビットを書くにはAtmel Studio/MPLAB X IDEを使ってください。

ヒューズでのCRC検査許可

ドラッグ&ドロップ書き込みを使う時にデバイスのヒューズでCRC検査を許可することはお勧めできません。これは(ヒューズビットに影響を及ぼさない)後続するチップ消去がCRC不整合をもたらし、応用が起動に失敗するからです。この状態から目的対象を回復するにはAtmel Studio/MPLAB X IDEを使ってチップ消去が行われなければならない、これは消去後、自動的にCRCヒューズを解消します。

4.1.3.4. 特殊命令

大容量記憶装置への文字ファイル複写によっていくつかの有用な命令が支援されます。ファイル名と拡張子は無関係で、命令処理部は内容だけに反応します。

表4-2. 特殊ファイル命令

命令内容	説明
CMD:ERASE	目的対象のチップ消去を実行
CMD:SEND_UART=	CDC UARTに文字列を送信。「 CDC置き換え動作 」をご覧ください。
CMD:RESET	書き込み動作へ入ってその後直ちに書き込み動作を抜け出すことによって目的対象をリセット。正確なタイミングは目的対象デバイスの書き込みインターフェースに従って変わり得ます。(デバッグファームウェア1.16版またはより新しい版)



情報: この命令一覧は大容量記憶模倣ディスクに送られつつある内容によって起動され、成功と失敗のどちらの場合も反応は提供されません。

4.1.4. データ中継器インターフェース (DGI)

データ中継器インターフェース(DGI:Data Gateway Interface)は基板上デバッグとホストコンピュータに基づく可視化ツール間で生と時刻印されたデータを転送するためのUSBインターフェースです。ホストコンピュータでデバッグGPIOデータを表示するのにMPLAB Data Visualizer(データ可視器)が使われます。これはMPLAB® X IDE用プラグインまたはAtmel Studio/MPLAB X IDEと並行して使うことができる独立型応用として利用可能です。

DGIがいくつかの物理的なデータインターフェースを包含するとは言い、AVR-IoT Wx実装は次のような論理回路分析部チャンネルを含みます。

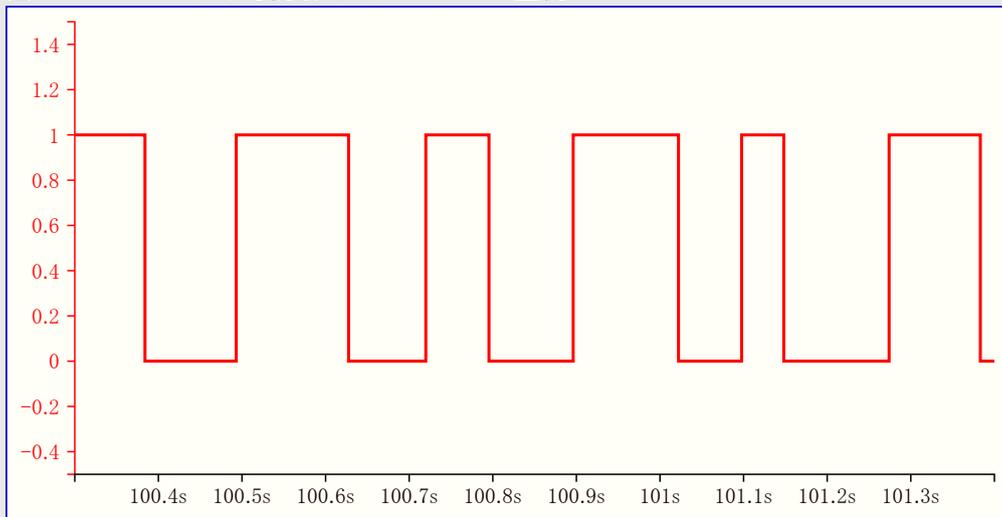
- (DGI GPIOとしても知られる)2つのデバッグGPIOチャンネル

4.1.4.1. デバッグGPIO

デバッグGPIOチャンネルは目的対象応用をホストコンピュータ可視化応用に接続する時刻印されたデジタル信号線です。これらは代表的に時間軸での低周波数事象の発生、例えば、或る応用状態遷移が起きた時を作図するのに使われます。

下図はMPLABデータ可視器(Data Visualizer)でデバッグGPIOに接続された機械的な切替器のデジタル状態の監視を示します。

図4-2. MPLAB®データ可視器でのデバッグGPIO監視



デバッグGPIOチャンネルは時刻印され、故にDGI GPIO事象の分解能はDGI時刻印単位部の分解能によって決められます。



重要: より高い周波数信号の集中を捕獲することができても、GPIOが使える有用な信号の周波数範囲は最大約2kHzです。この周波数を超える信号を捕獲する試みはデータの飽和と溢れに帰着し、DGI作業を中断させるかもしれません。

4.1.4.2. 時刻印

DGI供給元はそれらがデバッグによって捕獲されるため時刻印されます。Curiosity Nanoデバッグで実装される時刻印計数器は0.5μsの時刻印分解能を提供する2MHzの周波数で増されます。

4.2. 基板上デバッグ接続

右表は目的対象とデバッグ部分間の接続を示します。目的対象とデバッグ間の全ての接続はデバッグが積極的にインターフェースを使わない限りHi-Zにされます。従って、小さな信号の混入があるため、ピンは使用者が望むものに構成設定することができます。

基板上デバッグの能力を使う方法の更なる情報については「4.1. 基板上デバッグ概要」をご覧ください。

表4-3. 基板上デバッグ接続

ATmega4808ピン	デバッグピン	機能	共用機能
PF1	CDC TX	UART2 RX (ATmega4808 RX線)	-
PF0	CDC RX	UART2 TX (ATmega4808 TX線)	-
UPDI	DBG0	UPDI	-
PF6	DBG1	DGI GPIO0	SW0
PF5	DBG2	DGI GPIO1	SW1

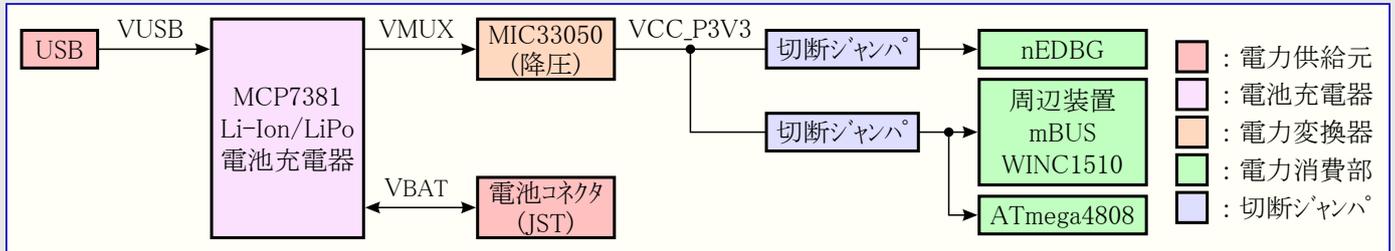
4.3. 電力

4.3.1. 電力供給

基板はUSBポートまたはLi-Ion/LiPo電池を通して給電されます。基板はデバッグ、目的対象、周辺装置用の3.3V生成用に1つの降圧変換器を含みます。

USBから利用可能な最大電流は500mAに制限されます。電流は(接続されていれば)電池充電器と目的対象応用部分間で共用されます。

図4-3. 電源部構成図



4.3.2. 電池充電器

AVR-IoT Wxは基板上のMCP7381 Li-Ion/LiPo充電器とJST電池コネクタが特徴です。充電器は小容量電池の過充電を保護するため、充電電流を100mAに制限します。推奨最小電池容量は400mAhです。

警告 MCP7381は4.2Vの電池充電電圧を持ちます。使う電池が同じ充電電圧を持つことを確実にしてください。

表4-4. 充電器状態LED

LED	機能
赤(充電)	USBによって電池が充電されつつあります。
赤(放電)	電池電圧が低いです。電圧が3.1V未満の場合に起動。
緑	充電完了
赤/緑	計時器失敗。充電完了に先立って6時間の充電期間が制限時間超過。

4.3.3. ハードウェア変更

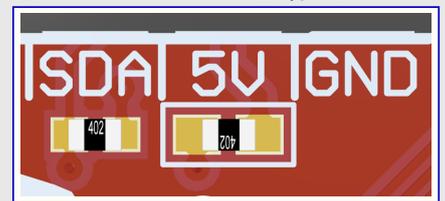
右図で示されるように、AVR-IoT Wx基板の裏側に2つの切断点があります。これらは電流測定目的が意図されています。マイクロコントローラが入出力ピンを通して給電されるかもしれないので、これらを未接続のままにしないでください。

図4-4. VCC切断点(ジャンパ)



mikroBUSソケットへの5V供給は既定で接続されます。ソケットから5Vを取り去るには右図で示されるように、5V文字の下に0Ω抵抗(0402)を半田除去して取り外してください。

図4-5. mikroBUS™ 5V配線パターン



4.4. 周辺機能

4.4.1. ATmega4808

Microchip ATmega4808は28と32ピンの外圍器で最大48Kバイトのフラッシュメモリ、6KバイトのSRAM、256バイトのEEPROMを持ち最大20MHzで動き、ハードウェア乗算器を持つAVR®プロセッサを特徴とするマイクロコントローラです。このシステムは事象システム、賢いアナログと高度な周辺機能を含み、低電力機能を持つ最新のコアから独立した周辺機能(CIP:Core Independent Peripherals)を使います。

4.4.2. mikroBUS™ソケット

AVR-IoT WxはMikroElektronika Click基板と他のmikroBUSアドオン基板を使って開発基板の機能を拡張するためのmikroBUSソケットが特徴です。このソケットは2つの1×8 2.54mm間隔雌ヘッダが装着されアドオン基板を乗せる準備が整っています。

表4-5. mikroBUS™ソケットピン配列

mikroBUS™ソケットピン	ATmega4808ピン	機能	共有機能
AN	PD7	ADC AIN7	-
RST	PA0	GPIO	-
CS	PC3	GPIO	-
SCK	PA6	SPI0 SCK	WINC1510 SPI
MISO	PA5	SPI0 MISO	WINC1510 SPI
MOSI	PA4	SPI0 MOSI	WINC1510 SPI
+3.3V	VDD	VCC_TARGET、3.3V供給電圧	-
GND	GND	接地	-
PWM	PD4	TCA0 WO4	-
INT	PD6	GPIO	-
RX	PC1	USART1 RX	-
TX	PC0	USART1 TX	-
SCL	PA3	TWI0 SCL	MCP9808とATECC608A
SDA	PA2	TWI0 SDA	MCP9808とATECC608A
+5V	-	VCC_MUX(注)、MCP73871出力	-
GND	GND	接地	-

情報: (注) VCC_MUXピンをmikroBUSソケットに接続するために0Ω抵抗が半田付けされています。アドオン単位部がこのピンで5Vを扱うことができない場合、0Ω抵抗が取り外されなければなりません。より多くの情報については「[4.3.3. ハードウェア変更](#)」をご覧ください。

4.4.3. WINC1510 Wi-Fi®単位部

Microchip WINC1510は特に低電力IoT応用に最適化された低電力消費802.11 b/g/n IoT単位部です。この単位部は電力増幅器(PA)、低雑音増幅器(LNA)、切替器、電力管理、それと小さな外形規格(21.7×14.7×2.1mm)設計に帰着する印刷空中線または外部空中線用の同軸(U.FL)コネクタを統合します。様々な供給者の802.11 b/g/nアクセスポイントと相互運用可能です。この単位部はホストコンピュータとの接続のためにSPIポートを提供します。

WINC1510はUARTとSPIを含む複数の周辺機能インターフェースだけでなく内部フラッシュメモリも提供します。WINC1510に唯一必要とされる外部クロック元は組み込みの高速クォーツまたは発振器(26MHz)です。WINC1510はQFN外圍器または認定単位部で利用可能です。ATmega4808とWINC1510 Wi-Fi単位部間の通信インターフェースは同じ許可信号と割り込みを伴うSPIです。接続の残りは未接続のままです。

表4-6. WINC1510接続

WIN1510 ピン	ATmega4808 ピン	機能	共有機能
4 RESET_N	PA1	GPIO	-
9 GND	GND	接地	-
10 SPL_CFG	VCC_TARGET	-	-
11 WAKE	PF4	GPIO	-
12 GND	GND	接地	-
13 IRQN	PF2	ASYNC EXT INT	-
15 SPL_MOSI	PA4	SPI0 MOSI	mikroBUS
16 SPL_SSN	PA7	SPI0 SS	-
17 SPL_MISO	PA5	SPI0 MISO	mikroBUS
18 SPL_SCK	PA6	SPI0 SCK	mikroBUS
20 VBAT	VCC_TARGET	3.3V供給電圧	-
22 CHIP_EN	PF3	GPIO	-
23 VDDIO	VCC_TARGET	3.3V供給電圧	-
28 GND	GND	接地	-
29 PADDLE	GND	-	-

4.4.4. ATECC608A

ATECC608Aは高度な楕円曲線暗号(ECC:Elliptic Curve Cryptography)を持つMicrochip CryptoAuthentication資産からの安全素子です。組み込まれているECDHとECDSAで、暗号化/復号の算法が走っているMCUやMPUを持つシステムに対して機密性、データ整合性、認証のような完全な安全の範囲を容易に提供することにより、急激に成長する物のインターネット(IoT)市場に対してこのデバイスは理想的です。全てのMicrochip CryptoAuthentication製品と同様に新しいATECC608Aはソフトウェアの弱点に繋がったどんな潜在的な裏口も除去する、超安全性、ハードウェアに基づく暗号化鍵記憶と暗号化対策を使います。

AVR-IoT Wx基板上のATECC608A CryptoAuthenticationデバイスは全ての基板を個別に識別するためにクラウド提供者と共にハードウェアを認定するのに使われます。

注: 7ビットI²Cアドレス: \$58

表4-7. ATECC608A接続

ATECC608A ピン	ATmega4808 ピン	機能	共有機能
SDA	PA2	TWI0 SDA	MCP9808とmikroBUS
SCL	PA3	TWI0 SCL	MCP9808とmikroBUS

4.4.5. 温度感知器

MCP9808デジタル温度感知器は-20~+100°C間の温度を±0.25°C/±0.5°C(代表/最大)精度でデジタルの世界へ変換します。

追加の特徴

- ・精度 : -40~+125°Cで±0.25°C(代表)
-20~+100°Cで±0.5°C(最大)
- ・使用者選択可能な分解能 : 0.5°C、0.25°C、0.125°C、0.0625°C
- ・使用者設定可能な温度限度 : 1. 温度窓限度
2. 重要な温度限度
- ・使用者選択可能な温度警報出力
- ・動作電圧範囲 : 2.7~5.5V
- ・動作電流 : 200µA (代表)
- ・停止電流 : 0.1µA (代表)

MCP9808温度感知器はI²Cを通してATmega4808に、使用者構成設定可能な警報出力に対してGPIOに接続されます。

注: 7ビットI²Cアドレス: \$18

表4-8. MCP9808

MCP9808 ピン	ATmega4808 ピン	機能	共有機能
SDA	PA2	TWI0 SDA	ATECC608AとmikroBUS
SCL	PA3	TWI0 SCL	ATECC608AとmikroBUS
Alert(警報)	PC2	ASYNC外部割り込み	-

4.4.6. 光感知器

光度を測定するためにAVR-IoT Wx基板にTEMT6000X01光感知器が実装されます。この感知器は直列抵抗を渡る電圧を誘導する電流源で、同様にATmega4808のADCによって測定することができます。電流は約10 μ A@20lx~50 μ A@100lxで照度に対して指数性比例です。直列抵抗は10k Ω の値を持ちます。

表4-9. 光感知器接続

ATmega4808 ピン	機能	共有機能
PD5	ADC AIN5	-

4.4.7. LED

PWMまたはGPIOで制御することができるAVR-IoT Wx基板上で利用可能な4つのLEDがあります。LEDは接続された入出力線をGNDに駆動することによって活性(点灯)にすることができます。

表4-10. LED接続

ATmega4808 ピン	機能	説明
PD0	TCA0 WO0	赤LED
PD1	TCA0 WO1	黄LED
PD2	TCA0 WO2	緑LED
PD3	TCA0 WO3	青LED

4.4.8. 機械的釦

AVR-IoT Wxは2つの機械的な釦を含みます。これらは汎用の使用者構成設定可能な釦です。釦が押されると、対応する入出力線を接地(GND)に駆動します。

表4-11. 機械的釦

ATmega4808 ピン	説明	共有機能
PF6	使用者切替器0 (SW0)	基板上デバッグ
PF5	使用者切替器1 (SW1)	基板上デバッグ

情報: 汎用使用者釦に接続されたプルアップ抵抗はありません。釦を使うにはATmega4808で内部プルアップを許可することを忘れないでください。

5. 規制当局の承認

AVR-IoT Wx開発基板は以下の規格によって検査されています。

- 放射 :
 - FCC第15部下位区分B:2018 (等級B)
 - EN55032:2015 (等級B)
- 耐性 :
 - EN55024:2010+A1:2015
 - EN61000-4-2:2009 (接触:第2水準(\pm 4kV)、空気:第3水準(\pm 8kV))
 - EN61000-4-3:2006+A2:2010 (80~1000MHz、第2水準(3V/M))
 - EN61000-4-8:2010 (第2水準(3A/m)、連続場)

開発基板は以下の認定や登録を持つATWINC1510-MR210PB無線送信機単位部を含みます。

- 米国/FCC ID : 2ADHKATWINC1510
- カナダ
 - IC : 20266-ATWINC1510
 - HVIN : ATWINC1510-MR210PB
 - PMN : ATWINC1510-MR210PB
- 欧州 - CE
- 日本/総務省 : 005-101762
- 韓国/KCC : R-CRM-mcp-WINC1510MR210P
- 台湾/NCC : CCAN18LP030T0
- 中国/SRRC : CMIT ID : 2018DJ1310

5.1. 米国

送信機単位部FCC ID : 2ADHKATWINC1510が含まれています。

この装置は検査済みでFCC規則の第15部に従って等級Bデジタル装置に対する制限に従っていると判定されています。これらの制限は住居の設置で有害な妨害に対して妥当な保護を提供するように設計されています。この装置は無線周波数エネルギーを生成、使用、放射し得て、指示に従って設置して使わない場合、無線通信に有害な妨害を引き起こすかもしれません。けれども、特定の設置で妨害が起きない保証はありません。装置のON/OFF切り替えによって判断することができるラジオやTVの受信に有害な妨害をこの装置が引き起こす場合、使用者は以下の対策の1つ以上によって妨害修正を試みることを推奨されます。

- 受信空中線の向き変えまたは置き換え
- 装置と受信機間の分離を増加
- 受信機が接続されているコンセントと違う回路のコンセントに装置を接続
- 助けを求めるために販売業者または経験豊かなラジオ/TV技術者に相談

5.2. カナダ (訳注:原書本項内の仏語部分は英語部分と同一ため省略しています。)

IC : 20266-ATWINC1510が含まれています。

この装置はカナダ産業省の認可免除RSS規格に従っています。動作は以下の2つの条件に従います。

- (1) この装置は妨害を引き起こさないかもしれず、そして、
- (2) この装置は装置の望まれない動作を引き起こすかもしれない妨害を含むどの妨害も受け入れなければなりません。

認可免除無線装置に対する送信機空中線の指針:

カナダ産業省規則下で、この無線送信機はカナダ産業省によって送信機に対して認定された空中線の型式と最大(またはより低い)利得を使ってのみ動作することができます。他の使用者に対する潜在的な無線妨害を減らすため、空中線型式とそれの利得は等価等方放射電力(e.i.r.p.:equivalent isotropically radiated power)が通信の成功に必要な電力を超えないように選ぶべきです。

5.3. 台湾

単位部 : CCAN18LP0320T0が含まれています。

注意!

依據 低功率電波輻射性電機管理辦法

第十二條 經型式認證合格之低功率射頻電機，非經許可，公司、商號或使用者均不得擅自變更頻率、加大功率或變更原設計之特性及功能。

第十四條 低功率射頻電機之使用不得影響飛航安全及干擾合法通信；經發現有干擾現象時，應立即停用，並改善至無干擾時方得繼續使用。

前項合法通信，指依電信規定作業之無線電信。

低功率射頻電機須忍受合法通信或工業、科學及醫療用 電波輻射性 電機設備之干擾。

5.4. 空中線型式の一覧

ATWINC1510-MR210は外部空中線の使用を許さず、単位部上のPCB空中線で検査されています。

6. ハードウェア改訂履歴と既知の問題

この使用者の手引きは基板の入手可能な最新版についての情報を提供します。以下の項は既知の問題、旧版の改訂履歴、旧版が最新版とどう違うのかについての情報を含みます。

6.1. 製品IDと改訂の識別

AVR-IoT Wx基板の改訂と製品識別子は2つの方法、Atmel Studio/MPLAB X IDEのキットウィンドウを利用して、またはPCBの裏側の張り紙を見ることによってのどちらかで見つけることができます。

Atmel Studio/MPLAB X IDEが走行しているコンピュータにAVR-IoT Wxを接続することにより、キットウィンドウが飛び出します。キット詳細下で一覧にされる通番の最初の6桁が製品識別子と改訂を含みます。



助言: キットウィンドウはMPLAB® X IDEでメニューバーのWindows(ウィンドウ)⇒Kit Windows(キットウィンドウ)を通して開くことができます。

同じ情報はPCBの裏側の張り紙で見つけることができます。殆どの基板はA09-**nnnnrr**として平文で識別子と改訂を持つ張り紙を持ち、ここでの“nnnn”は識別子で、“rr”は改訂です。制限された空間の基板は製品識別子、改訂、通番文字列を含むDataMatrix符号だけの張り紙を持ちます。

通番文字列は以下の形式を持ちます。

“**nnnnrr**ssssssss”

n = 製品識別子

r = 改訂

s = 通番

AVR-IoT WG用の製品識別子はA09-3203です。

AVR-IoT WA用の製品識別子はA09-3349です。

6.2. AVR-IoT WG

6.2.1. 改訂9

些細なシルク スクリーン変更での新PCB改訂5

6.2.2. 改訂8

改訂8で使われるWINC1510 Wi-Fi単位部の注文符号はATWINC1510-MR210PB1961(ファームウェア19.6.1.)です。

J201と**J202**(mikroBUSソケット)と**R204**(mikroBUSソケットに5Vを印加するための0Ω抵抗)はこの版で実装されません。

PCB改訂4

6.2.3. 改訂7

改訂7はMicrochip直販で入手可能な最初の改訂です。

改訂7で使われるWINC1510 Wi-Fi単位部の注文符号はATWINC1510-MR210PB1952(ファームウェア19.5.2.)です。製品ではファームウェアが19.6.1版に更新されました。

J201とJ202(mikroBUSソケット)とR204(mikroBUSソケットに5Vを印加するための0Ω抵抗)はこの版で実装されません。

新PCB改訂4、MCP73871 Li-Ion/LiPo充電器接続での問題修正

6.2.4. 改訂6

改訂6は早期採用者改訂です。MCP73871 Li-Ion/LiPo充電器や実装された電池コネクタ部品を持たず、USBを通してだけ給電することができます。

J201とJ202(mikroBUSソケット)とR204(mikroBUSソケットに5Vを印加するための0Ω抵抗)はこの版で実装されません。

改訂6で使われるWINC1510 Wi-Fi単位部の注文符号はATWINC1510-MR210PB1952(ファームウェア19.5.2.)です。製品ではファームウェアが19.6.1版に更新されました。

PCB改訂3

[関連リンク](#) [4.3.2. 電池充電器](#)

6.3. AVR-IoT WA

6.3.1. 改訂1

AVR-IoT WAの改訂1は最初に公開された改訂です。ハードウェアはAVR-IoT WG改訂9と同じです。

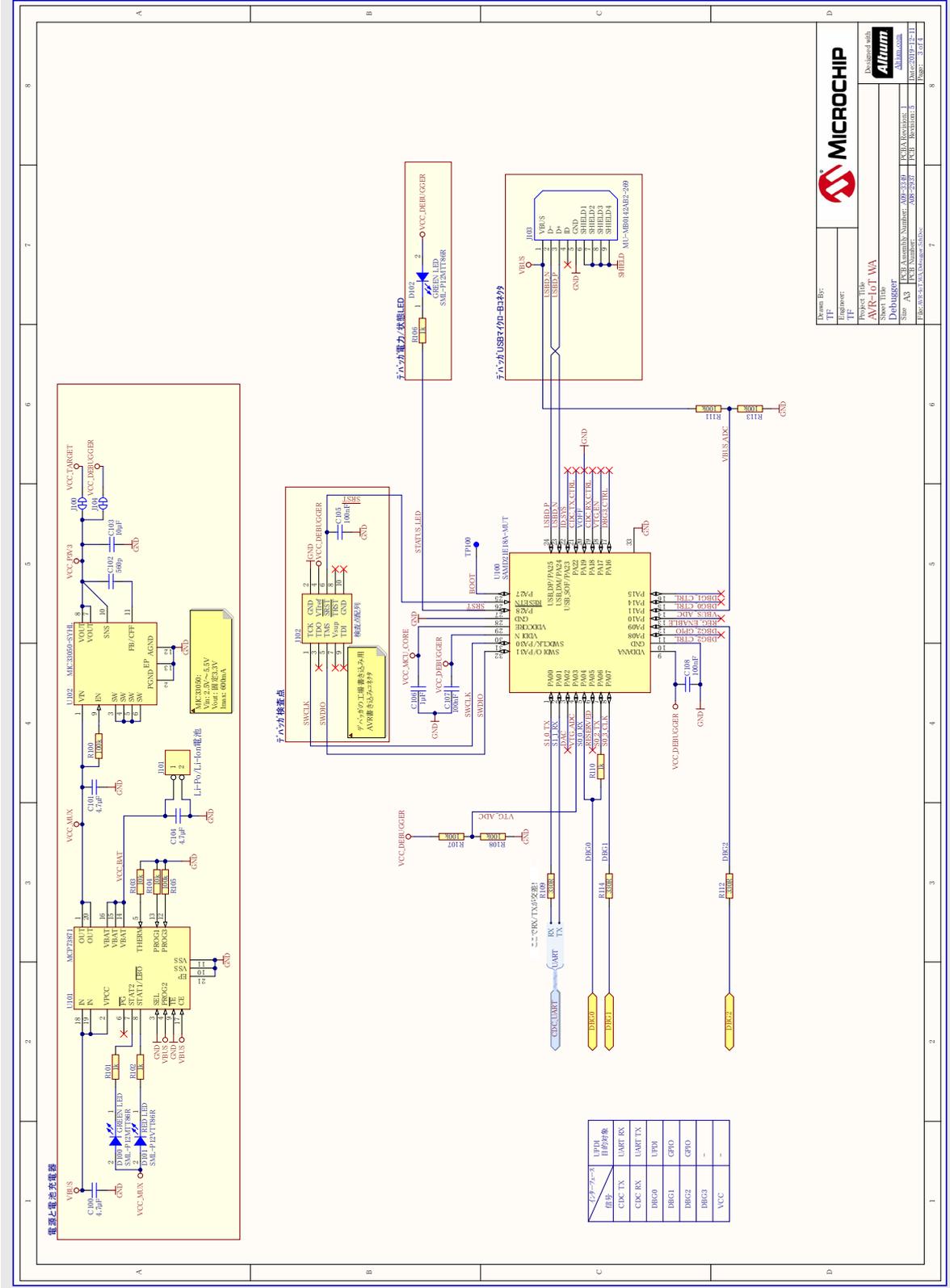
Wi-Fi資格情報のドラッグ&ドロップ構成設定はこのキットの改訂に於いて予め書かれた応用ファームウェアで動きません。応用ファームウェアをダウンロードして更新するには「[2.1. 即時開始](#)」に従ってください。

PCB改訂5

7. 文書改訂履歴

文書改訂	日付	注釈
A	2018年10月	初版文書公開
B	2020年3月	AVR-IoT WG改訂9で更新、AVR-IoT WAについての情報で更新

図8-2. AVR-IoT Wx回路図 (2/2)



MICROCHIP

 Project Title: AVR-IoT Wx

 Sheet Title:

 Date: 2020/12/11

 Rev: 1.0

 Part: 3 of 4

8.2. 組立図

図8-3. AVR-IoT Wx組立図(表面)

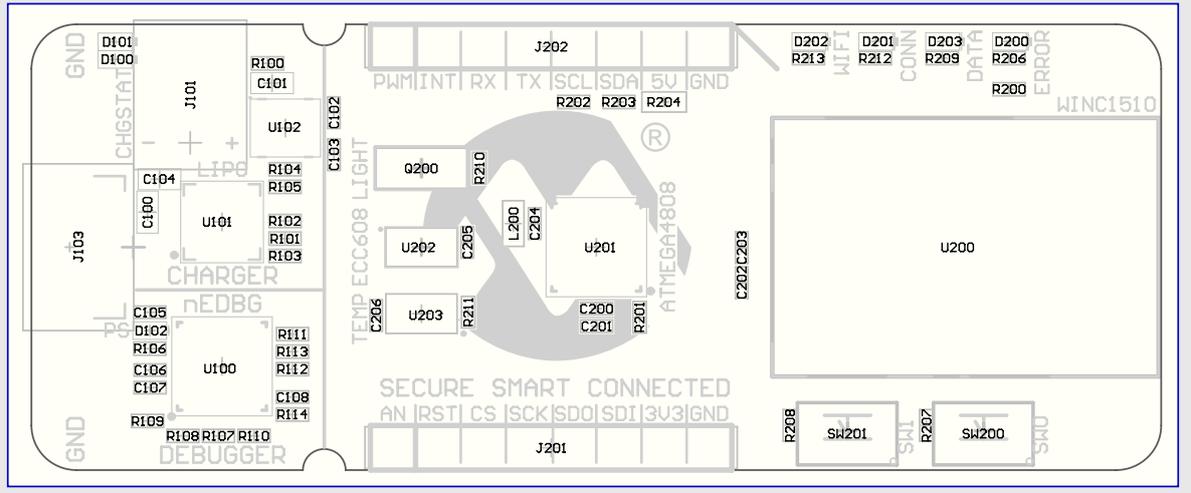
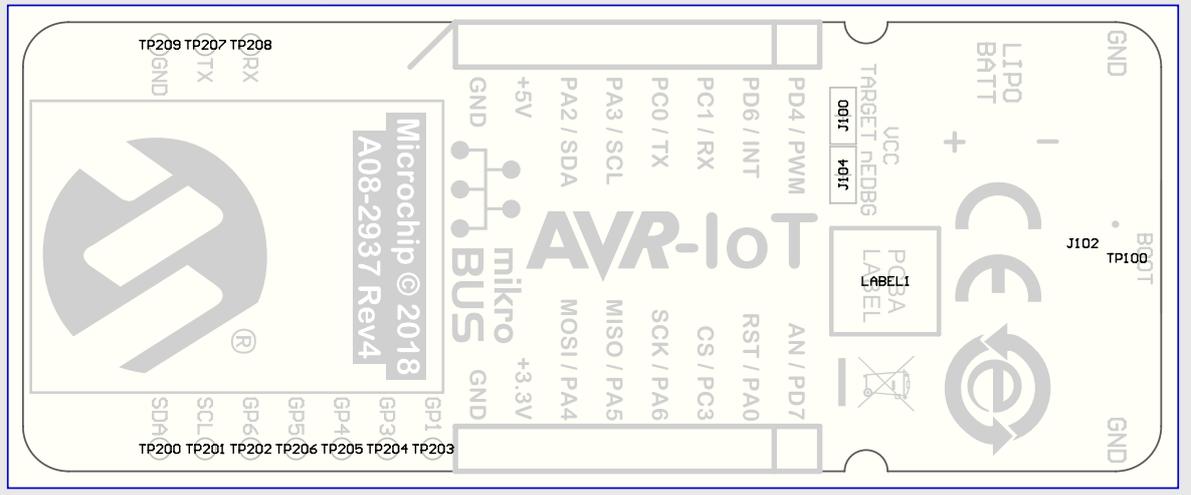


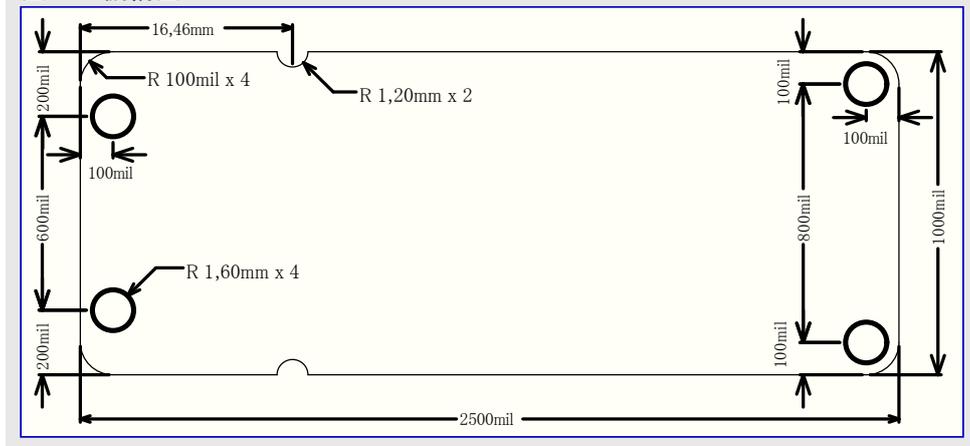
図8-4. AVR-IoT Wx組立図(裏面)

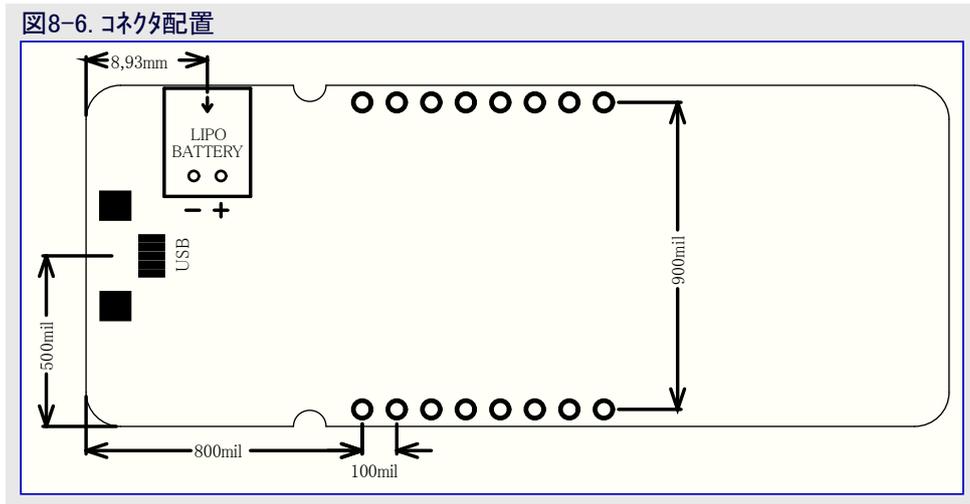


8.3. 機構図

下図は基板の機構図とコネクタ配置を示します。

図8-5. 機構図





8.4. IARでの開始に際して

AVR®用IAR Embedded Workbench®はGCCに基づかない専売の高効率コンパイラです。AVR-IoT Wxの書き込みとデバッグはAtmel-ICEインターフェースを使ってAVR用IAR™ Embedded Workbenchで支援されます。書き込みとデバッグの作業を始めるにはプロジェクトでいくつかの初期設定が構成設定されなければなりません。

以下の手順は書き込みとデバッグのためにプロジェクトの準備を整える方法を説明します。

1. 構成設定を望むプロジェクトを開くことを確実にしてください。プロジェクトに対して**OPTIONS**(任意選択)ダイアログを開いてください。
2. **General Options**(全般任意選択)区分で、**Target**(目的対象)タブを選んでください。プロジェクト用のデバイスを、または一覧になれば、**図8-7**で示されるようにデバイスのコアを選んでください。
3. **Debugger**(デバッグ)区部で、**Setup**(設定)タブを選んでください。**図8-8**で示されるようにドライバとして**Atmel-ICE**を選んでください。
4. **Debugger**(デバッグ)⇒**Atmel-ICE**区部で、**Atmel-ICE 1**タブを選んでください。**図8-9**で示されるようにインターフェースとして**UPDI**を選び、任意選択で**UPDI**周波数を選んでください。

情報: (段階4.で言及した)デバッグ ポートの選択が灰色で操作不可の場合、インターフェースは予め選ばれていて、この構成設定段階を飛ばすことができます。

図8-7. 目的対象デバイス選択

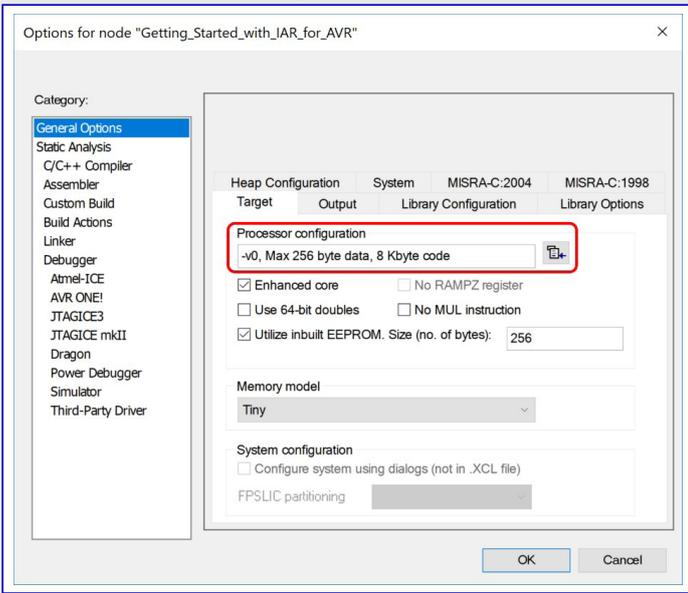


図8-8. デバッグ選択

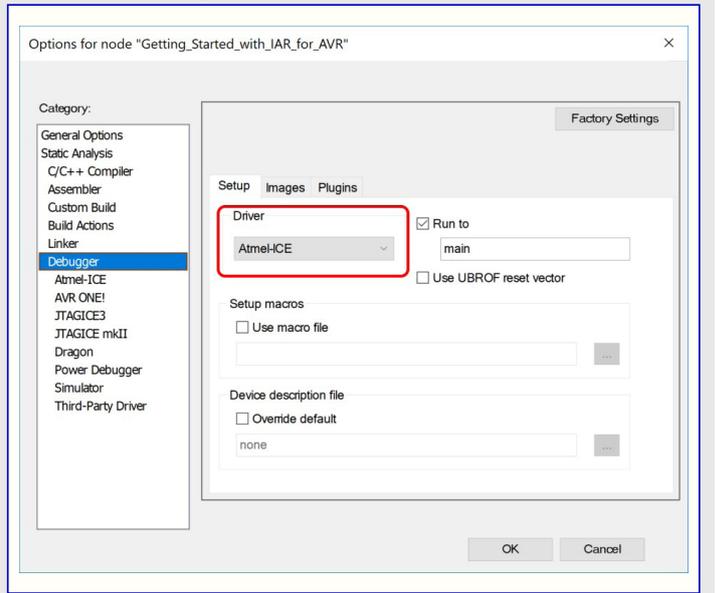
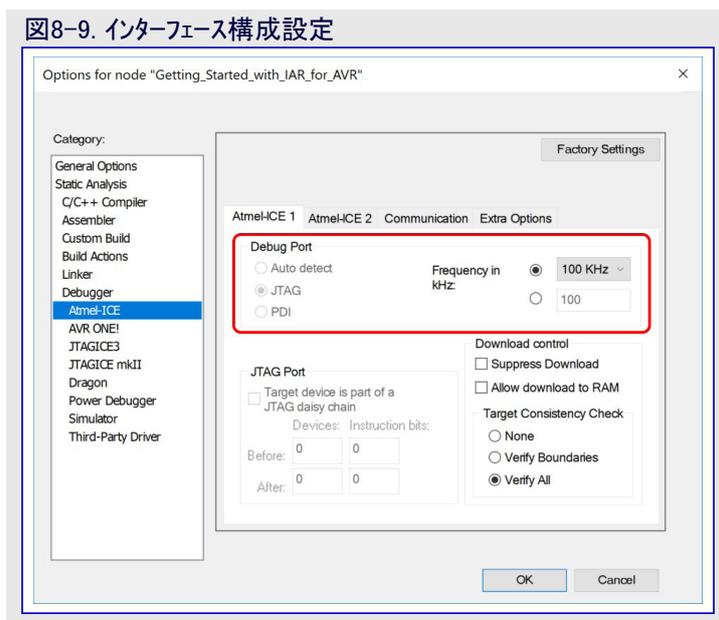


図8-9. インターフェイス構成設定



Microchipウェブ サイト

Microchipは<http://www.microchip.com/>で当社のウェブ サイト経由でのオンライン支援を提供します。このウェブ サイトはお客様がファイルや情報を容易に利用可能にするのに使われます。利用可能な情報のいくつかは以下を含みます。

- **製品支援** – データシートと障害情報、応用記述と試供プログラム、設計資源、使用者の手引きとハードウェア支援資料、最新ソフトウェア配布と保管されたソフトウェア
- **一般的な技術支援** – 良くある質問(FAQ)、技術支援要求、オンライン検討グループ、Microchip設計協力課程会員一覧
- **Microchipの事業** – 製品選択器と注文の手引き、最新Microchip報道発表、セミナーとイベントの一覧、Microchip営業所の一覧、代理店と代表する工場

製品変更通知サービス

Microchipの製品変更通知サービスはMicrochip製品を最新に保つのに役立ちます。加入者は指定した製品系統や興味のある開発ツールに関連する変更、更新、改訂、障害情報がある場合に必ず電子メール通知を受け取ります。

登録するには<http://www.microchip.com/pcn>へ行って登録指示に従ってください。

お客様支援

Microchip製品の使用者は以下のいくつかのチャネルを通して支援を受け取ることができます。

- 代理店または販売会社
- 最寄りの営業所
- 組み込み解決技術者(ESE:Embedded Solutions Engineer)
- 技術支援

お客様は支援に関してこれらの代理店、販売会社、またはESEに連絡を取るべきです。最寄りの営業所もお客様の手助けに利用できます。営業所と位置の一覧はこの資料の後ろに含まれます。

技術支援は<http://www.microchip.com/support>でのウェブ サイトを通して利用できます。

Microchipデバイスコード保護機能

Microchipデバイスでの以下のコード保護機能の詳細に注意してください。

- Microchip製品はそれら特定のMicrochipデータシートに含まれる仕様に合致します。
- Microchipは意図した方法と通常条件下で使われる時に、その製品系統が今日の市場でその種類の最も安全な系統の1つであると考えます。
- コード保護機能を破るのに使われる不正でおそらく違法な方法があります。当社の知る限りこれらの方法の全てはMicrochipのデータシートに含まれた動作仕様外の方法でMicrochip製品を使うことが必要です。おそらく、それを行う人は知的財産の窃盗に関与しています。
- Microchipはそれらのコードの完全性について心配されているお客様と共に働きたいと思います。
- Microchipや他のどの半導体製造業者もそれらのコードの安全を保証することはできません。コード保護は当社が製品を”破ることができない”として保証するということを意味しません。

コード保護は常に進化しています。Microchipは当社製品のコード保護機能を継続的に改善することを約束します。Microchipのコード保護機能を破る試みはデジタル ミレニアム著作権法に違反するかもしれません。そのような行為があなたのソフトウェアや他の著作物に不正なアクセスを許す場合、その法律下の救済のために訴権を持つかもしれません。

法的通知

デバイス応用などに関してこの刊行物に含まれる情報は皆さまの便宜のためにだけ提供され、更新によって取り換えられるかもしれません。皆さまの応用が皆さまの仕様に合致するのを保証するのは皆さまの責任です。Microchipはその条件、品質、性能、商品性、目的適合性を含め、明示的にも黙示的にもその情報に関連して書面または表記された書面または黙示の如何なる表明や保証も**しません**。Microchipはこの情報とそれの使用から生じる全責任を否認します。生命維持や安全応用でのMicrochipデバイスの使用は完全に購入者の危険性で、購入者はそのような使用に起因する全ての損害、請求、訴訟、費用からMicrochipを擁護し、補償し、免責にすることに同意します。他に言及されない限り、Microchipのどの知的財産権下でも暗黙的または違う方法で許認可は譲渡されません。

商標

Microchipの名前とロゴ、Mcpicchip、Adaptec、AnyRate、AVR、AVRロゴ、AVR Freaks、BesTime、BitCloud、chipKIT、chipKITロゴ、CryptoMemory、CryptoRF、dsPIC、FlashFlex、flexPWR、HELDO、IGLOO、JukeBlox、KeeLoq、Kleer、LANCheck、LinkMD、maXStylus、maXTouch、MediaLB、megaAVR、Microsemi、Microsemiロゴ、MOST、MOSTロゴ、MPLAB、OptoLyzer、PackeTime、PIC、picoPower、PICSTART、PIC32ロゴ、PolarFire、Prochip Designer、QTouch、SAM-BA、SenGenuity、SpyNIC、SST、SSTロゴ、SuperFlash、Symmetricom、SyncServer、Tachyon、TempTracker、TimeSource、tinyAVR、UNI/O、Vectron、XMEGAは米国と他の国に於けるMicrochip Technology Incorporatedの登録商標です。

APT、ClockWorks、The Embedded Control Solutions Company、EtherSynch、FlashTec、Hyper Speed Control、HyperLight Load、IntelliMOS、Liberio、motorBench、mTouch、Powermite 3、Precision Edge、ProASIC、ProASIC Plus、ProASIC Plusロゴ、Quiet-Wire、SmartFusion、SyncWorld、Temux、TimeCesium、TimeHub、TimePictra、TimeProvider、Vite、WinPath、ZLは米国に於けるMicrochip Technology Incorporatedの登録商標です。

Adjacent Key Suppression、AKS、Analog-for-the-Digital Age、Any Capacitor、AnyIn、AnyOut、BlueSky、BodyCom、CodeGuard、CryptoAuthentication、CryptoCompanion、CryptoController、dsPICDEM、dsPICDEM.net、Dynamic Average Matching、DAM、ECAN、EtherGREEN、In-Circuit Serial Programming、ICSP、INICnet、Inter-Chip Connectivity、JitterBlocker、KleerNet、KleerNetロゴ、memBrain、Mindi、MiWi、MPASM、MPF、MPLAB Certifiedロゴ、MPLAB、MPLINK、MultiTRAK、NetDetach、Omniscient Code Generation、PICDEM、PICDEM.net、PICkit、PICtail、PowerSmart、PureSilicon、QMatrix、REALICE、Ripple Blocker、SAM-ICE、Serial Quad I/O、SMART-I.S.、SQI、SuperSwitcher、SuperSwitcher II、Total Endurance、TSHARC、USBCheck、VariSense、View Sense、WiperLock、Wireless DNA、ZENAは米国と他の国に於けるMicrochip Technology Incorporatedの商標です。

SQTPは米国に於けるMicrochip Technology Incorporatedの役務標章です。

Adaptecロゴ、Frequency on Demand、Silicon Storage Technology、Symmcomは他の国に於けるMicrochip Technology Inc.の登録商標です。

GestICは他の国に於けるMicrochip Technology Inc.の子会社であるMicrochip Technology Germany II GmbH & Co. KGの登録商標です。

ここで言及した以外の全ての商標はそれら各々の会社の所有物です。

© 2020年、Microchip Technology Incorporated、米国印刷、不許複製

品質管理システム

Microchipの品質管理システムに関する情報については<http://www.microchip.com/quality>を訪ねてください。

日本語© HERO 2022.

本使用者の手引きはMicrochipのAVR-IoT Wxハードウェア使用者の手引き(DS50002805B-2020年3月)の翻訳日本語版です。日本語では不自然となる重複する形容表現は省略されている場合があります。日本語では難解となる表現は大幅に意識されている部分もあります。必要に応じて一部加筆されています。頁割の変更により、原本より頁数が少なくなっています。

必要と思われる部分には()内に英語表記や略称などを残す形で表記しています。

青字の部分はリンクとなっています。一般的に赤字の0,1は論理0,1を表します。その他の赤字は重要な部分を表します。

世界的な販売とサービス

米国	亜細亜/太平洋	亜細亜/太平洋	欧州
本社 2355 West Chandler Blvd. Chandler, AZ 85224-6199 Tel: 480-792-7200 Fax: 480-792-7277 技術支援: http://www.microchip.com/support ウェブアドレス: http://www.microchip.com	オーストラリア - シドニー Tel: 61-2-9868-6733 中国 - 北京 Tel: 86-10-8569-7000 中国 - 成都 Tel: 86-28-8665-5511 中国 - 重慶 Tel: 86-23-8980-9588 中国 - 東莞 Tel: 86-769-8702-9880 中国 - 広州 Tel: 86-20-8755-8029 中国 - 杭州 Tel: 86-571-8792-8115 中国 - 香港特别行政区 Tel: 852-2943-5100 中国 - 南京 Tel: 86-25-8473-2460 中国 - 青島 Tel: 86-532-8502-7355 中国 - 上海 Tel: 86-21-3326-8000 中国 - 瀋陽 Tel: 86-24-2334-2829 中国 - 深圳 Tel: 86-755-8864-2200 中国 - 蘇州 Tel: 86-186-6233-1526 中国 - 武漢 Tel: 86-27-5980-5300 中国 - 西安 Tel: 86-29-8833-7252 中国 - 廈門 Tel: 86-592-2388138 中国 - 珠海 Tel: 86-756-3210040	インド - ハンガロール Tel: 91-80-3090-4444 インド - ニューデリー Tel: 91-11-4160-8631 インド - フネー Tel: 91-20-4121-0141 日本 - 大阪 Tel: 81-6-6152-7160 日本 - 東京 Tel: 81-3-6880-3770 韓国 - 大邱 Tel: 82-53-744-4301 韓国 - ソウル Tel: 82-2-554-7200 マレーシア - クアラルンプール Tel: 60-3-7651-7906 マレーシア - ペナン Tel: 60-4-227-8870 フィリピン - マニラ Tel: 63-2-634-9065 シンガポール Tel: 65-6334-8870 台湾 - 新竹 Tel: 886-3-577-8366 台湾 - 高雄 Tel: 886-7-213-7830 台湾 - 台北 Tel: 886-2-2508-8600 タイ - バンコク Tel: 66-2-694-1351 ベトナム - ホーチミン Tel: 84-28-5448-2100	オーストラリア - ウェルズ Tel: 43-7242-2244-39 Fax: 43-7242-2244-393 デンマーク - コペンハーゲン Tel: 45-4485-5910 Fax: 45-4485-2829 フィンランド - エスポー Tel: 358-9-4520-820 フランス - パリ Tel: 33-1-69-53-63-20 Fax: 33-1-69-30-90-79 ドイツ - ガルピング Tel: 49-8931-9700 ドイツ - ハーン Tel: 49-2129-3766400 ドイツ - ハイムブロン Tel: 49-7131-72400 ドイツ - カールスルーエ Tel: 49-721-625370 ドイツ - ミュンヘン Tel: 49-89-627-144-0 Fax: 49-89-627-144-44 ドイツ - ローゼンハイム Tel: 49-8031-354-560 イスラエル - ラーナナ Tel: 972-9-744-7705 イタリア - ミラノ Tel: 39-0331-742611 Fax: 39-0331-466781 イタリア - ハドバ Tel: 39-049-7625286 オランダ - デルネン Tel: 31-416-690399 Fax: 31-416-690340 ノルウェー - トロンハイム Tel: 47-72884388 ポーランド - ワルシャワ Tel: 48-22-3325737 ルーマニア - ブカレスト Tel: 40-21-407-87-50 スペイン - マドリード Tel: 34-91-708-08-90 Fax: 34-91-708-08-91 スウェーデン - イェテボリ Tel: 46-31-704-60-40 スウェーデン - ストックホルム Tel: 46-8-5090-4654 イギリス - ウォーキングム Tel: 44-118-921-5800 Fax: 44-118-921-5820
アトランタ Duluth, GA Tel: 678-957-9614 Fax: 678-957-1455 オースチン TX Tel: 512-257-3370 ホーストン Westborough, MA Tel: 774-760-0087 Fax: 774-760-0088 シカゴ Itasca, IL Tel: 630-285-0071 Fax: 630-285-0075 ダラス Addison, TX Tel: 972-818-7423 Fax: 972-818-2924 デトロイト Novi, MI Tel: 248-848-4000 ヒューストン TX Tel: 281-894-5983 インディアナポリス Noblesville, IN Tel: 317-773-8323 Fax: 317-773-5453 Tel: 317-536-2380 ロサンゼルス Mission Viejo, CA Tel: 949-462-9523 Fax: 949-462-9608 Tel: 951-273-7800 ローリー NC Tel: 919-844-7510 ニューヨーク NY Tel: 631-435-6000 サンホセ CA Tel: 408-735-9110 Tel: 408-436-4270 カナダ - トロント Tel: 905-695-1980 Fax: 905-695-2078			