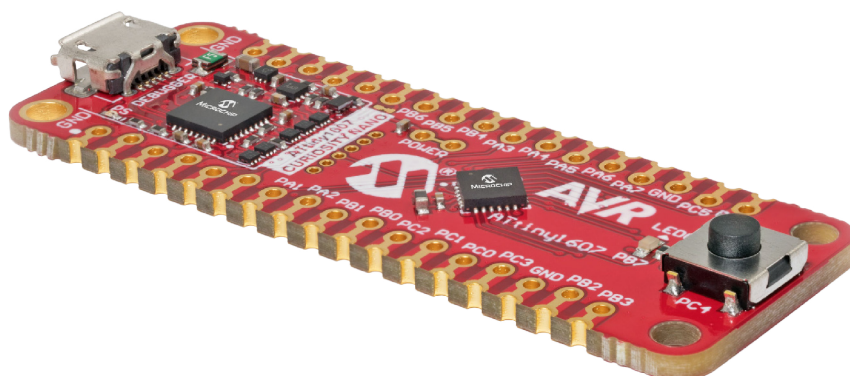




# 序文

Atmel Studio/Microchip MPLAB® X統合開発環境(IDE: Integrated Development Environment)によって支援され、キットは独自設計ヘドバイスをどう統合するかを調査するためにATtiny1607の機能への容易なアクセスを提供します。

Curiosity Nano系列の評価キットは基板上デバッグを含みます。ATtiny1607を書いてデバッグするのに外部ツールが必要ありません。



DS50002897B/J3 - 1頁

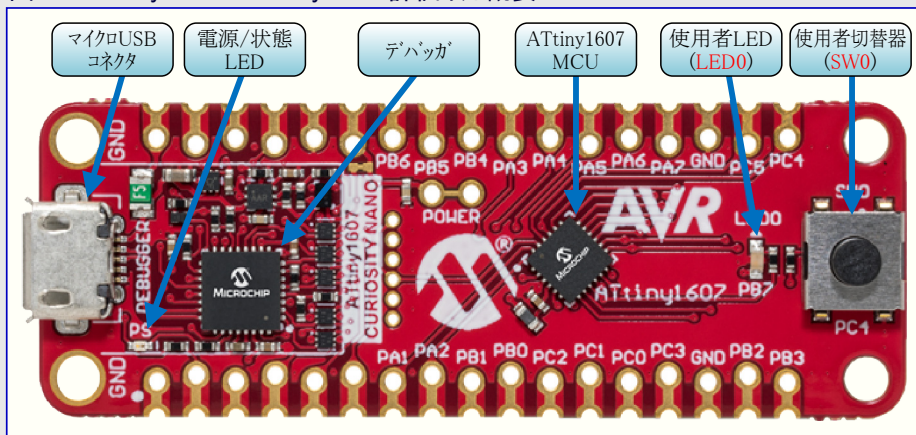
## 目次

序文	1
1. 序説	3
1.1. 特徴	3
1.2. キット概要	3
2. 開始に際して	3
2.1. Curiosity Nano即時開始	3
2.2. 設計資料と関連リンク	3
3. Curiosity Nano	4
3.1. 基板上デバッグ	4
3.2. Curiosity Nano標準ピン配列	6
3.3. 電源	6
3.4. 目的対象電流測定	8
3.5. 基板上デバッグ切断	8
4. ハードウェア使用者の手引き	9
4.1. コネクタ	9
4.2. 周辺機能	9
5. ハードウェア改訂履歴と既知の問題	10
5.1. 製品IDと改訂の識別	10
5.2. 低電圧でのチップ消去	10
5.3. 改訂2	10
5.4. 改訂1	10
6. 資料改訂履歴	11
7. 追補	12
7.1. 回路図	12
7.2. 組立図	14
7.3. Click boards™用Curiosity Nano基部	15
7.4. 外部デバッグ接続	16
7.5. IARとでの開始に際して	17
Microchipウェブ サイト	19
製品変更通知サービス	19
お客様支援	19
Microchipデバイス コード保護機能	19
法的通知	19
商標	20
品質管理システム	20
世界的な販売とサービス	21

### 1.1. 特徴

- ## 1.2. キット概要

## 図1-1. ATtiny1607 Curiosity Nano評価キット概要



## 2.1. Curiosity Nano即時開始

1. Atmel Studio/Microchip MPLAB® X IDEをダウンロードしてください。
2. Atmel Studio/Microchip MPLAB® X IDEを開始してください。
3. 任意選択: ドライブと例を生成するのにAtmel STARTを使ってください。
4. あなたの応用コードを書いてください。
5. PCとキット上の**DEBUG** USBポート間にUSBケーブル(標準A-マイクロBまたは、

一旦Curiosity Nano基板が給電されると、緑の状態LEDが点灯し、Atmel Studio/Microchip MPLAB® X IDEは接続されたCuriosity Nano基板を自動検出します。Atmel Studio/Microchip MPLAB® X IDEはデータシートとキット資料のような関連情報を提供します。ATtin v1607デバイスは基板上デバグによって書かれてデバグされ、従って外部書き込み器やデバグのツールが全く必要とされません。

以下の一覧はATtiny1607 Curiosity Nanoに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。

- MPLAB® X IDE** – MPLAB® X IDEはMicrochipマイクロコントローラとデジタル信号制御器用応用を開発するためのPC(Windows®, Max OS®, Linux®)で動くソフトウェアプログラムです。これは組み込みマイクロコントローラ用コードを開発するための単一”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。

- **Atmel Studio** – マイクロ コントローラ用のC/C++とアセンブリ コードの開発用無料IDE
- **AVR®用IAR Embedded Workbench®** – これは8ビットAVRに利用可能な商用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から入手可能な4Kバイト コード量制限始動版もあります。
- **Atmel START** – Atmel STARTは使い易く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て組み込み応用を詠えて使用者を助けるオンライン ツールです。
- **Microchip試供品店** – デバイスの試供品を注文することができるMicrochip試供品店です。
- **Data Visualizer** – 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EDBGデータ交換器インターフェース(DGI:Data Gateway Interface)とCOM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。
- **ATtiny1607 Curiosity Nanoウェブサイト** – キット情報、最新使用者の手引き、設計資料
- **Microchip直販でのATtiny1607 Curiosity Nano** – Microchip直販でこのキットを購入

## 3. Curiosity Nano

Curiosity Nanoはマイクロ コントローラの入出力の殆どへのアクセスを持つ小さな基板の組を提供する評価基盤です。この基盤は関連使用者の手引き、応用記述、データシート、コード例を提供するためにAtmel Studio/Microchip MPLAB® X IDEと統合された少ピン数マイクロ コントローラ(MCU)の系列から成ります。この基盤はホストPCとのシリアル通信用の仮想COMポート(CDC)とデータ中継器インターフェース(DGI:Data Gateway Interface)GPIOが特徴です。

### 3.1. 基板上デバッグ

ATtiny1607 Curiosity Nano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、デバッグ、大容量記録装置、交換器、仮想COMポート(CDC)の複合USB装置です。

Atmel Studio/Microchip MPLAB® X IDEと共に基板上デバッグはATtiny1607の書き込みとデバッグをすることができます。

データ中継器インターフェース(DGI:Data Gateway Interface)はプログラムの流れを可視化するためにコード計装用論理分析部チャネルで使うのに利用可能です。DGI GPIOは**データ可視器(Data Visualizer)**を使って図表化することができます。

仮想COMポート(CDC)はATtiny1607の万能非同期送受信部(UART:Universal Asynchronous Receiver/Transmitter)に接続され、端末ソフトウェアを通して目的対象応用と通信する容易な方法を提供します。

基板上デバッグはATtiny1607 Curiosity Nano上の(PSと記された)1つの電力と状態の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3-1. 基板上デバッグLED制御

動作形態	状態LED
ブートローダ動作	電源投入の間、1HzでLED点滅
電源投入	LEDはON
標準動作	LEDはON
書き込み	活動表示。書き込み/デバッグの間、LEDはゆっくり瞬間点灯
障害	電力障害が検出された場合にLEDは高速瞬間点灯
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。

#### 3.1.1. 仮想COMポート (CDC)

仮想COM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 ブリッジです。

##### 3.1.1.1. 概要

基板上デバッグはホストで仮想COM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装置です。CDCはホスト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、ホストから送られた全ての文字はCDC TXピンでUARTを通して送られ、CRC RXピンに送られたUART文字は仮想COMポートを通してホストに送り返されます。

Windows機ではCDCが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ができます。

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

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:** 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MPLAB X IDEとAtmel Studioのインストールに含まれます。



## 3.1.1.2. 制限

デバッグCDCでは全ての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。


## 3.1.1.3. 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、データの送出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。これはデバッグ上のハードウェアではなく、USBインターフェースで実装される仮想制御信号です。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、(利用可能ならば)その水準移動器を許可して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にしませんが、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。それなしでは基板上デバッグがそのUARTを通してどのデータの送信も受信もしません。

 **助言:** 基板上デバッグはCDCインターフェースが許可されてデータがホストから目的対象へ送られるまでCDC TXピンを駆動しません。更にCDC TX線には外部プルアップ抵抗がありません。フレー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CDC TX線で内部プルアップを許可すべきです。

## 3.1.1.4. 高度な使い方

### CDC置き換え動作

標準動作では、基板上のデバッグはホストとデバイス間の真のUARTブリッジです。けれども、或る使用事例下で、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ピンを使います。

基板上デバッグの大容量記憶ドライブへ(拡張子.txtを持つ)文書ファイルを引き摺ることはCDC TXピンの出力に文字を送るのに使うことができます。文章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、枠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る場合、以前に使われたボーレートが未だ適用されます。

### USB段階のフレームの考慮

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CDC TXピンへ送るために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ことは、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4×64バイト フレームを何時でも活性にすることができ、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です。

目的対象から**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 フレーム内へ列にし、それは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8×64バイト フレームを活性に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。

## 3.1.2. 大容量記憶デバイス

目的対象デバイスを書く簡単な方法は、**hex**ファイルにドラッグ&ドロップを使うことです。

### 3.1.2.1. 大容量記憶装置

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つ高く最適化されたFAT12ファイル システムの変種を実装します。

CURIOSITYドライブ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。

基板上デバッグはWindowsのデバイス 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。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用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ます。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。ファイル内容を読み出すことは不能です。キットを取り外して再接続すると、ファイルシステムを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
- **KIT-INFO.HTM** – 開発基板ウェブサイトへの向け直し
- **KIT-INFO.TXT** – キットファームウェア、名称、通番、デバイスについての詳細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ると、その内容が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。

### 3.1.2.2. ヒューズバイト

ヒューズバイト (AVR® MCU目的対象)

デバッグはヒューズ書き込み時にどのヒューズビットまたは組み合わせも遮蔽しません。専用のUPDIピンでデバイス上のヒューズ設定によって統一プログラム/デバッグインターフェース(UPDI:Unified Program and Debug Interface)を禁止することはできません。共用/構成設定可能なUPDIピンを持つデバイスについては、書き込み動作でのヒューズ設定によって、またはメモリ割り当てヒューズ値を変更するためにI/O表示部やメモリ表示部を使うことによってのどちらかでUPDIに対する代替ピン機能を選ばないことを保証してしてください。UPDI禁止はデバッグを目的対象接続不能にし、その場合は外部書き込み器の12V UPDI活性化機能が必要とされます。

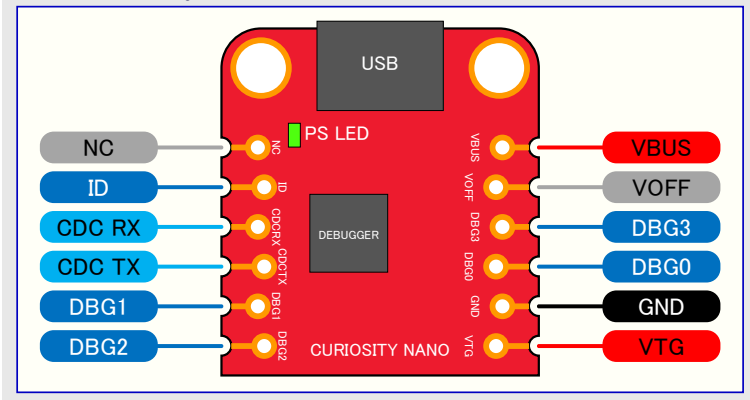
## 3.2. Curiosity Nano標準ピン配列

Curiosity Nanoキット上のUSBコネクタに最も近い12端子の端コネクタは標準化したピン配列を持ちます。書き込み/デバッグピンは下の表と図で示されるように目的対象インターフェースに応じて異なる機能を持ちます。

表3-2. Curiosity Nano標準ピン配列

デバッグ信号	UPDI目的対象	説明
ID	–	拡張用ID線
CDC TX	UART RX	USB CDC TX線
CDC RX	UART TX	USB CDC RX線
DBG0	UPDI	デバッグデータ線
DBG1	GPIO1	デバッグクロック線/DGI GPIO
DBG2	GPIO0	DGI GPIO
DBG3	RESET	リセット線
N.C.	–	接続なし
VBUS	–	外部使い用VBUS電圧
VOFF	–	電圧OFF入力
VTG	–	目的対象電圧
GND	–	共通接地

図3-1. Curiosity Nano標準ピン配列



## 3.3. 電源

キットはUSBポートを通して給電され、デバッグ用の3.3Vを生成するためと目的対象用の調節可能な調整器の2つの調整器を含みます。USBコネクタからの電圧は(USB仕様に従って)4.4~5.25V間で変わり得て、目的対象への最大電圧を制限します。次図はATtiny1607 Curiosity Nano上の電源システム全体を示します。

目的対象電圧調整器はMIC5353可変出力LDOです。基板上デバッガはMIC5353の帰還電圧を操作することによってキットの目的対象部分へ供給する電圧出力を調節することができます。このハードウェア実装は概ね1.7~5.1Vの電圧範囲に制限されます。出力電圧がATtiny1607マイクロコントローラのハードウェア限度を決して超えないことを保証するためにデバッガファームウェアで付加的な出力電圧制限が構成設定されます。ATtiny1607 Curiosity Nanoの基板上デバッガで構成設定される電圧制限は1.8~5.1Vです。

**図3-3. 目的対象調整器安全動作領域**

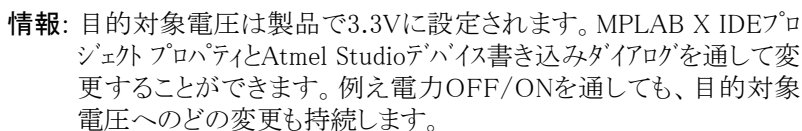
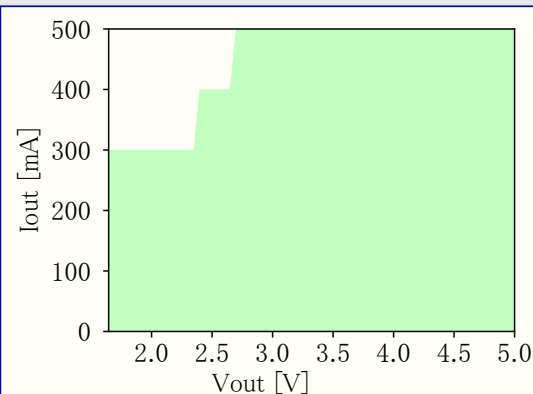
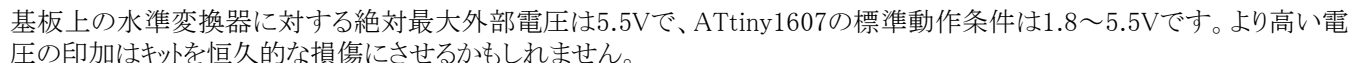
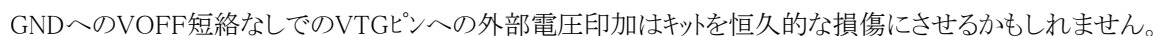


図3-3. 目的対象調整器安全動作領域



ATtiny1607 Curiosity Nanoは基板上の目的対象調整器の代わりに外部電圧によって給電することができます。電圧OFF(VOFF)ピンが接地(GND)に短絡されると、基板上デバッグ ファームウェアは目的対象調整器を禁止し、VTGピンに外部電圧を印加しても安全です。



ATtiny1607 Curiosity Nanoは5V供給が必要な外部部品に給電するのに使うことができるVBUS出力ピンを持ちます。VBUS出力ピンは回路短絡に対してUSBを保護するためにPTCヒューズを持ちます。PTCヒューズの副作用はより高い電流負荷でのVBUS出力電圧降下です。右図は電圧対VBUS出力の電流負荷を示します。

The graph displays the relationship between current and voltage for two different power sources. The x-axis represents Current in milliamperes (mA), ranging from 0 to 1090. The y-axis represents Voltage in Volts (V), ranging from 4.20 to 5.20. The blue line, labeled 'VUSB Voltage', shows a very slight, gradual decrease from about 5.10V at 0mA to 4.98V at 1090mA. The orange line, labeled 'VBUS Output Voltage', starts at approximately 5.10V at 0mA and shows a more significant, steady decline, reaching about 4.40V at 1050mA, followed by a sharp drop to 4.20V at 1090mA.

Current (mA)	VUSB Voltage (V)	VBUS Output Voltage (V)
0	5.10	5.10
50	5.08	5.05
100	5.06	5.00
150	5.05	4.95
200	5.04	4.90
250	5.03	4.85
300	5.02	4.80
350	5.02	4.75
400	5.02	4.70
450	5.02	4.65
500	5.01	4.60
550	5.01	4.55
600	5.01	4.50
650	5.00	4.45
700	5.00	4.40
750	5.00	4.35
800	5.00	4.30
850	4.99	4.25
900	4.99	4.20
950	4.98	4.15
1000	4.98	4.10
1050	4.98	4.05
1090	4.98	4.00

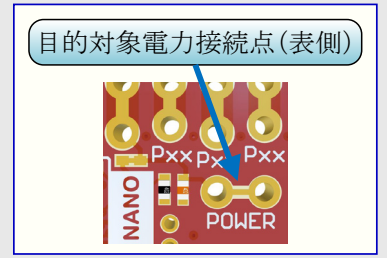
### 3.4. 目的対象電流測定

ATtiny1607への電力はシルク スクリーン(J101)で”POWER”と記された目的対象電力切断帯の100 milピン ヘッダを通して基板電源とVTGピンから接続されます。ATtiny1607と基板へ接続された他の周辺機能の電力消費を測定するには目的対象電力切断帯を切断して切断帯を渡して電流計を接続してください。



**助言:** 100milピン ヘッダは電流計の容易な接続のために目的対象電力切断帯(J101)配置パターンに半田付けすることができます。電流計が必要とされなくなれば、このピンヘッダに短絡ジャンプを置いてください。

図3-5. 目的対象電力接続点



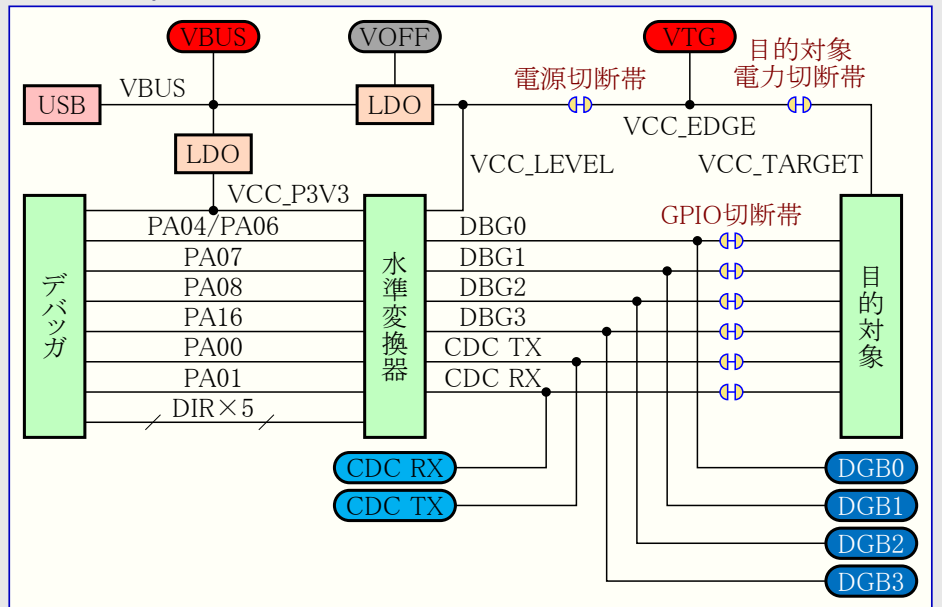
**情報:** 基板上の水準変換器は例えそれらが不使用の時でも少量の電流を引き込みます。目的対象電力網から最大10μA、加えて水準変換器に接続される各入出力ピンから2μAで合計20μA引き込むかもしれません。どの漏れも防ぐには「3.5. 基板上デバッグ切断」項で記述されるように基板上デバッグと水準変換器を切断し、水準変換器に接続されるどの入出力ピンもHi-Zに保ってください。

### 3.5. 基板上デバッグ切断

右の構成図はデバッグとATtiny1607マイクロコントローラ間の全ての接続を示します。長円形はATtiny1607 Curiosity Nanoの基板端への接続を表します。図3-1.で示される信号名は基板の裏側でシルクスクリーン印刷されます。

図3-7.で示されるように鋭利な工具でGPIO切断帯を切断することにより、デバッグとATtiny1607間に接続された全ての入出力が完全に切断されます。目的対象から目的対象調整器と水準変換器の電力を完全に切断するには図3-7.で示される電源切断帯を切断してください。

図3-6. ATtiny1607への基板上デバッグ接続

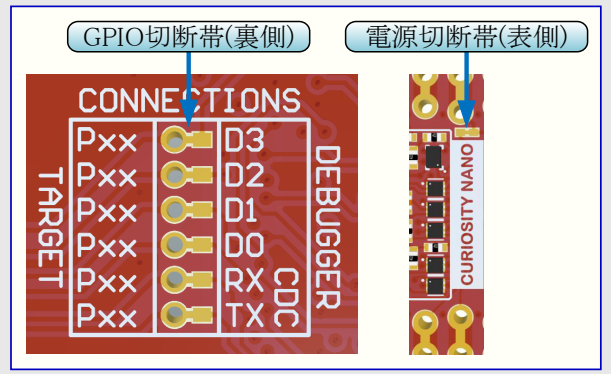


**情報:** デバッグへの接続の切断は書き込み、デバッグ、データ流し、目的対象電源を禁止します。これらの信号は基板上デバッグ部分の傍らの基板端からも切断されます。



**助言:** 何れかの切断信号を再接続するにはパターン部を渡って0Ω抵抗を半田付けするか、またはそれらを短絡してください。

図3-7. キット変更



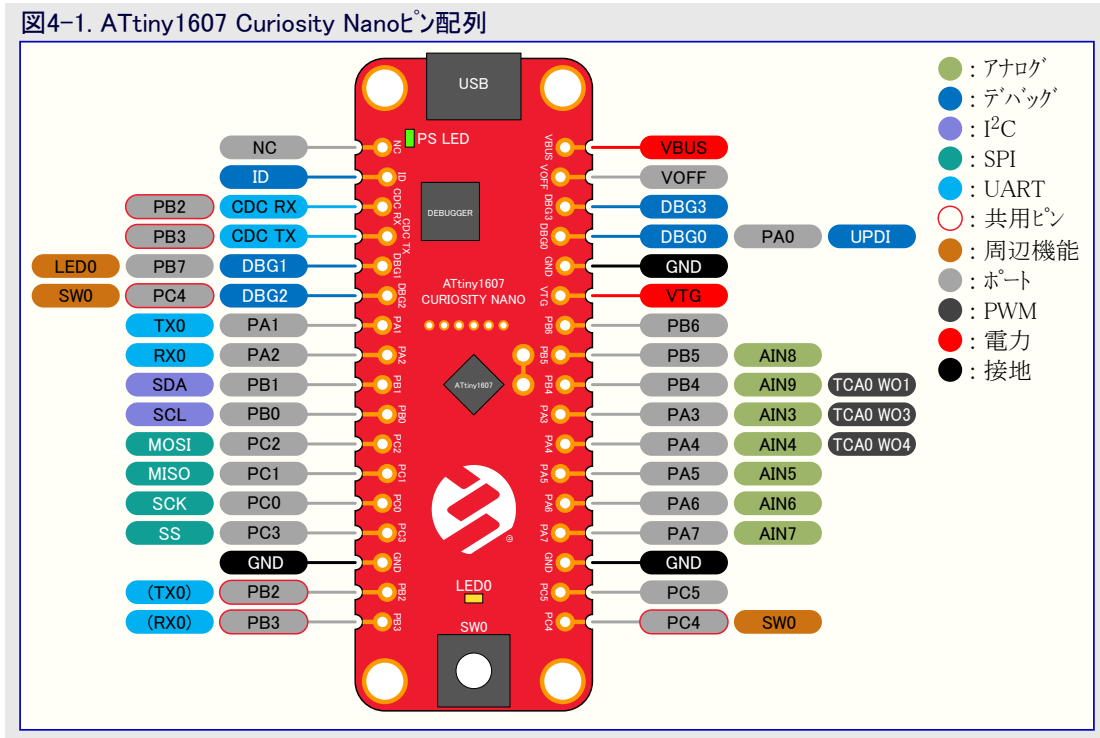


## 4. ハードウェア使用者の手引き

### 4.1. コネクタ

#### 4.1.1. ATtiny1607 Curiosity Nanoピン配列

全てのATtiny1607入出力ピンは基板上的の端コネクタでアクセス可能です。下の画像はキットのピン配列を示します。



#### 4.1.2. ピンヘッダの使い方

ATtiny1607 Curiosity Nanoの端コネクタ配線パターンは各穴が中心から8mil(約0.2mm)外れた千鳥足設計を持ちます。この穴ずれは半田付けなしでキットで通常の100milピンヘッダの使用を許します。一旦ピンヘッダがしっかりと所定位置に配置されると、それらは通常の応用で何の問題もなくピンソケットと試作基板のように使うことができます。

**助言:** ピンヘッダの一端から開始し、基板の長手に沿ってヘッダを徐々に挿入してください。一旦全てのピンが所定位置に置かれたなら、それらを幅広く押すのに平面を使ってください。

**助言:** ピンヘッダが定常的に使われる応用については未だそれらを所定位置に半田付けすることが推奨されます。

**重要:** 一旦ピンヘッダが所定位置に置かれると、それらは手で取り外すのが難しくなります。ピンヘッダとPCBへの損傷を避けるため、ペンチを使ってピンヘッダを注意深く取り外してください。

## 4.2. 周辺機能

### 4.2.1. LED

GPIOかPWMのどちらかによって制御することができるATtiny1607 Curiosity Nano上で利用可能な1つの黄色の使用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に(点灯)することができます。

表4-1. LED接続

ATtiny1607ピン	機能	共用機能
PF5	黄色LED0	端コネクタ, 基板上デバッカ

### 4.2.2. 機械的な切替器

ATtiny1607 Curiosity Nanoは1つの機械的な切替器を持ちます。これは一般的な使用者切替器です。切替器が押されると、その入出力線を接地(GND)に駆動します。

表4-2. 機械的な切替器

ATtiny1607ピン	説明	共用機能
PF6	使用者切替器(SW0)	端コネクタ, 基板上デバッカ

**情報:** 切替器に接続される外部的な抵抗器はありません。切替器を使うにはPC4ピンで内部プルアップが許可されることを確実にしてください。

## 4.2.3. 基板上デバッグ実装

ATtiny1607 Curiosity NanoはUPDIを使うATtiny1607の書き込みとデバッグに使うことができる基板上デバッグが特徴です。基板上デバッグはUART上仮想OCMポート(CDC)インターフェースとDGI GPIOも含みます。書き込みとデバッグのための基板上デバッグ用前処理部としてAtmel Studio/Microchip MPLAB® X IDEを使うことができます。CDCとDGI GPIO用前処理部としてデータ可視器(Data Visualizer)を使うことができます。

### 4.2.3.1. 基板上デバッグ接続

下表は目的対象とデバッグ部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です。従って、小さな信号の混入があるだけで、ピンは使用者が望むどれにも構成設定することができます。

基板上デバッグの能力をどう使うかの更なる情報については「3. Curiosity Nano」をご覧ください。

表4-4. 基板上デバッグ接続

ATtiny1607ピン	デバッグピン	機能	共有機能
PB3	CDC TX	UART RX (ATtiny1607 RX線)	端コネクタ
PB2	CDC RX	UART TX (ATtiny1607 TX線)	端コネクタ
UPDI	DBG0	UPDI	端コネクタ
PB7	DBG1	GPIO	端コネクタ、LED
PC4	DBG2	GPIO	端コネクタ、切替器
UPDI	DBG3	RESET(J202、既定で未接続)	端コネクタ

## 5. 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キットの入手可能な最終版を提供します。本章は既知の問題、旧版の改訂履歴、旧版が最終版とどう違うのかについての情報を含みます。

### 5.1. 製品IDと改訂の識別

ATtiny1607 Curiosity Nanoの改訂と製品識別子はAtmel Studio/Microchip MPLAB® X IDEを通して、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の2つの方法で見つけることができます。

Atmel Studio/Microchip MPLAB® X IDEが走行しているコンピュータにATtiny1607 Curiosity Nanoを接続することにより、情報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桁は製品識別子と改訂を含みます。

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。殆どのキットは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QR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

ATtiny1607 Curiosity Nano用の製品識別子はA09-3252です。

### 5.2. 低電圧でのチップ消去

このキットは1.8～5.1Vの可変電圧を支援します。ATtiny1607のチップ消去が開始されると、BODが許可され、FUSE.BODCFGヒューズバイトで設定されるBODLEVELを使います。BODLEVELがキットで選んだ目的対象電圧よりも高く設定される場合、チップ消去は失敗します。

**情報:** ATtiny1607のBODLEVEL0は2.0Vの最大起動電圧を持ち、それはキット電圧が1.8Vに設定された場合にチップ消去が失敗するであろうことを意味します。

### 5.3. 改訂2

改訂2は目的対象電力切断帯と半田付けなしでの便利なピンヘッダ使用のためにPCBの端に沿った千鳥足の穴を加えました。

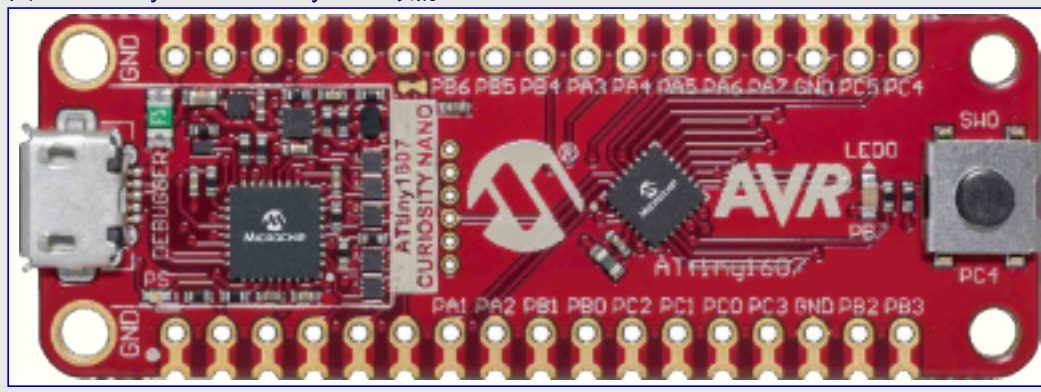
### 5.4. 改訂1

改訂1は限定的に配給された初回公開版です。

改訂1の端に沿った穴は「ピンヘッダの使い方」で記述されたような千鳥足にされておらず、使うにはどのピンヘッダも基板に半田付けされなければなりません。

改訂1は「3.4. 目的対象電流測定」で記述される目的対象電力切断帯を持ちません。代わりに、「3.5. 基板上デバッグ切断」で記述されるように、電流は目的対象電力切断帯を挟んで測定することができます。

図5-1. ATtiny1607 Curiosity Nano改訂1



## 6. 資料改訂履歴

資料改訂	日付	注釈
A	2019年6月	初版資料公開
B	2019年11月	キット画像更新

## 7. 追補

### 7.1. 回路図

図7-1. ATtiny1607 Curiosity Nano回路図(1/2)

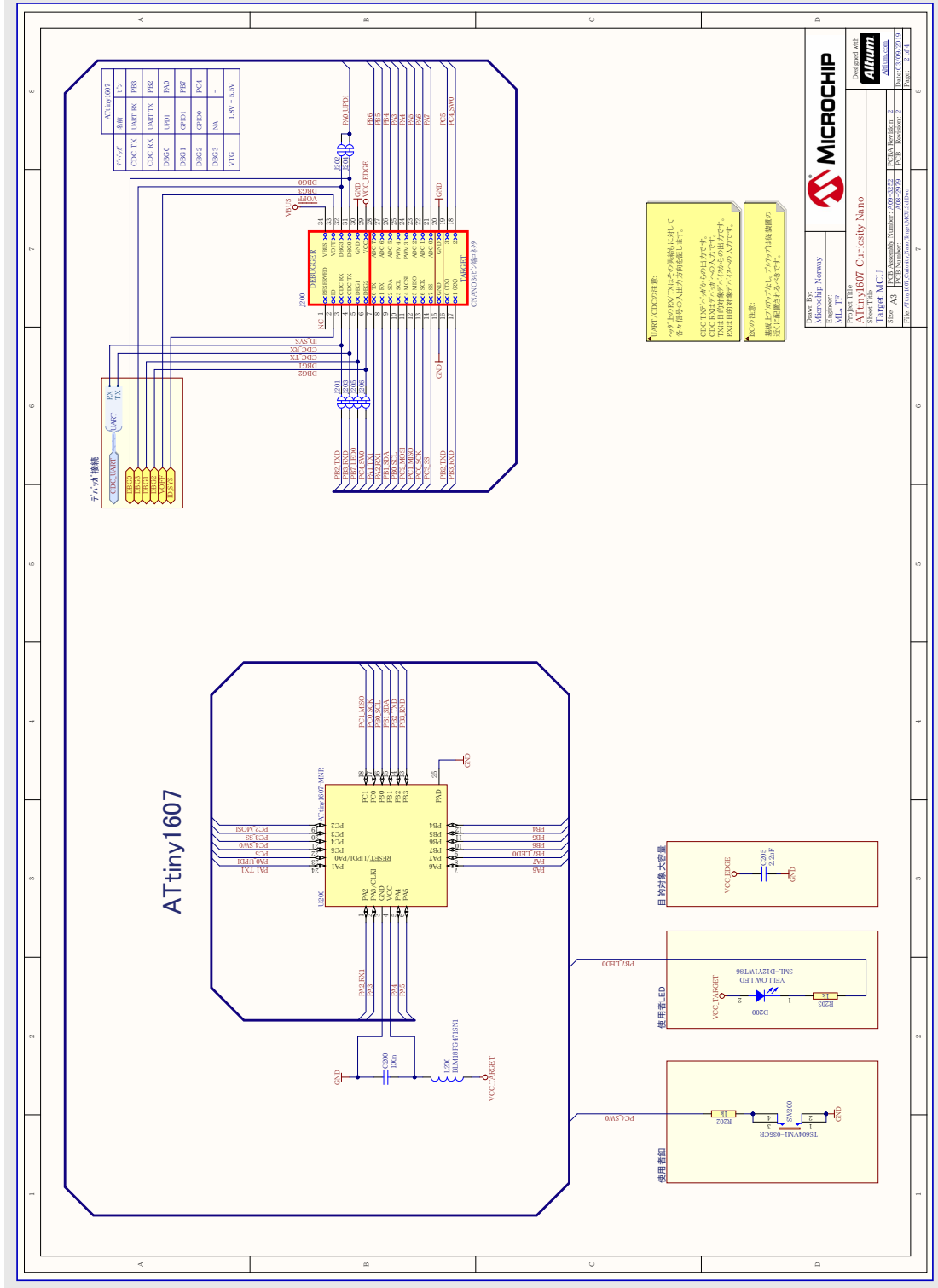
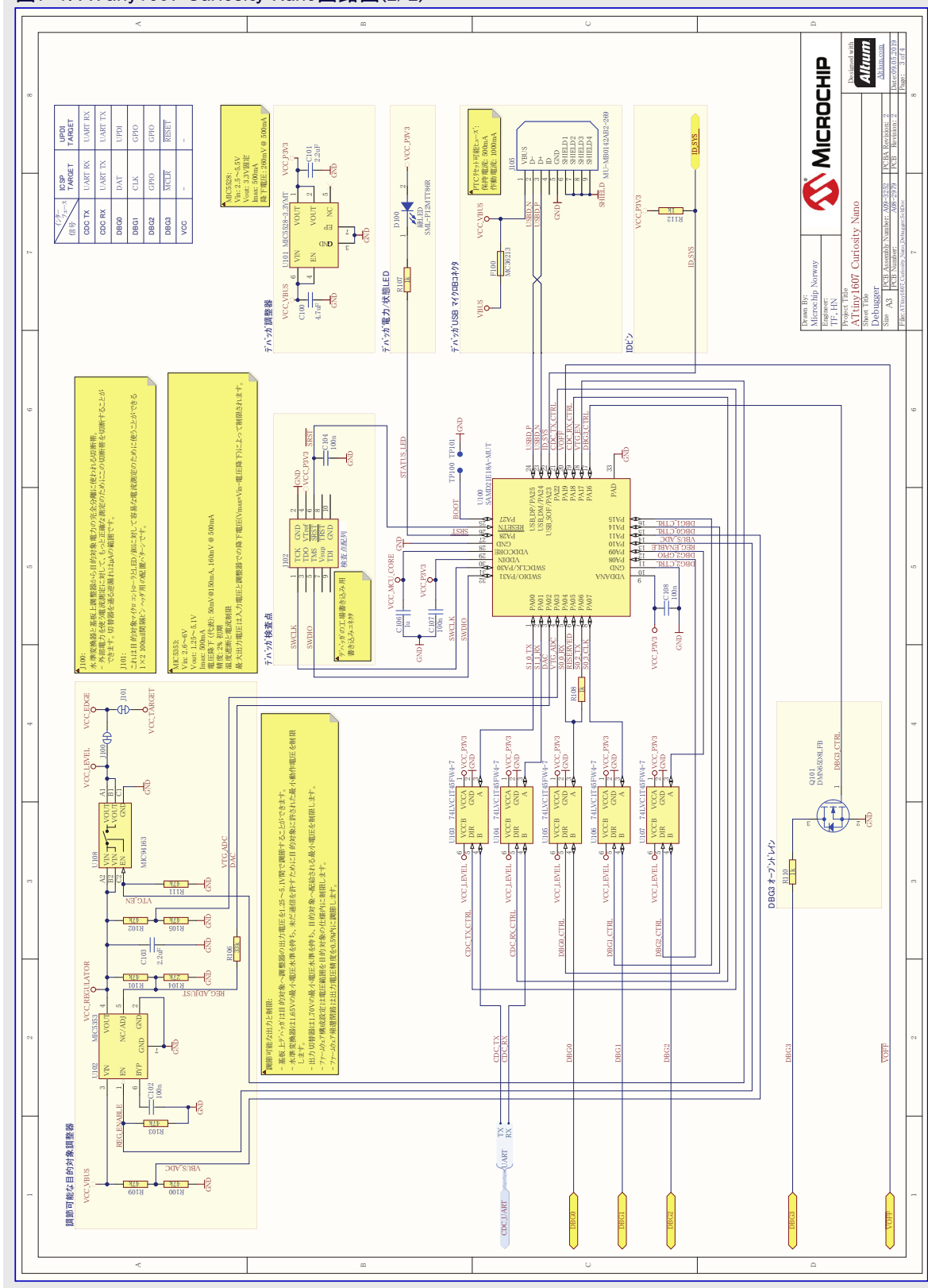




图7-1. ATtiny1607 Curiosity Nano回路图(2/2)



## 7.2. 組立図

図7-2. ATtiny1607 Curiosity Nano組立図 (表)

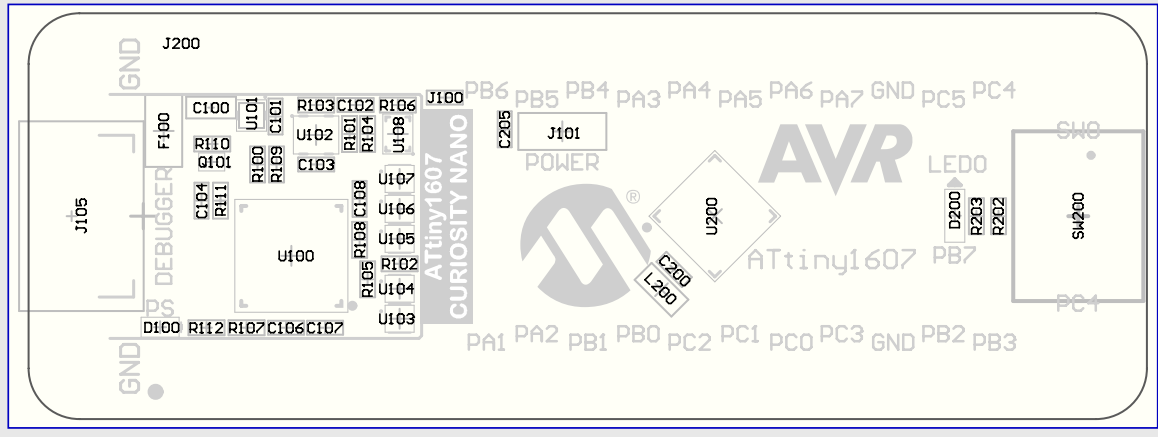
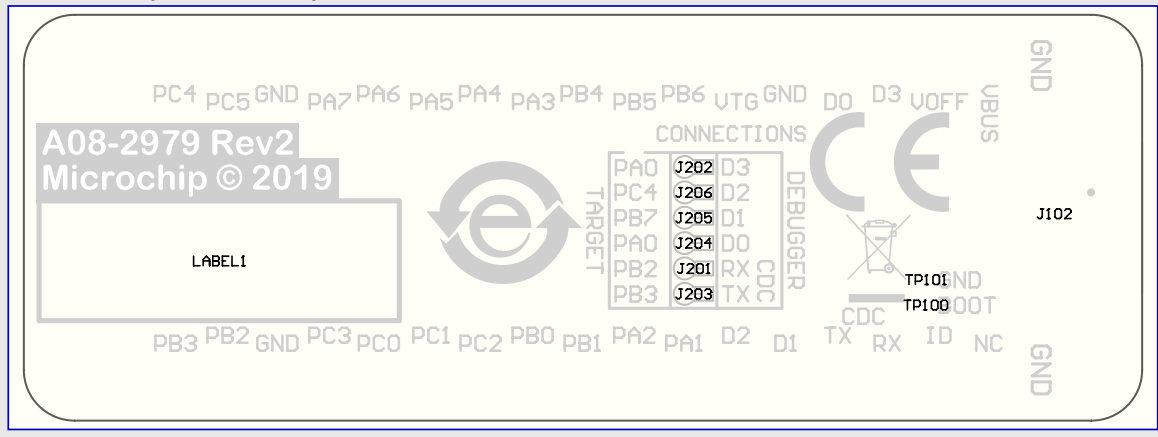
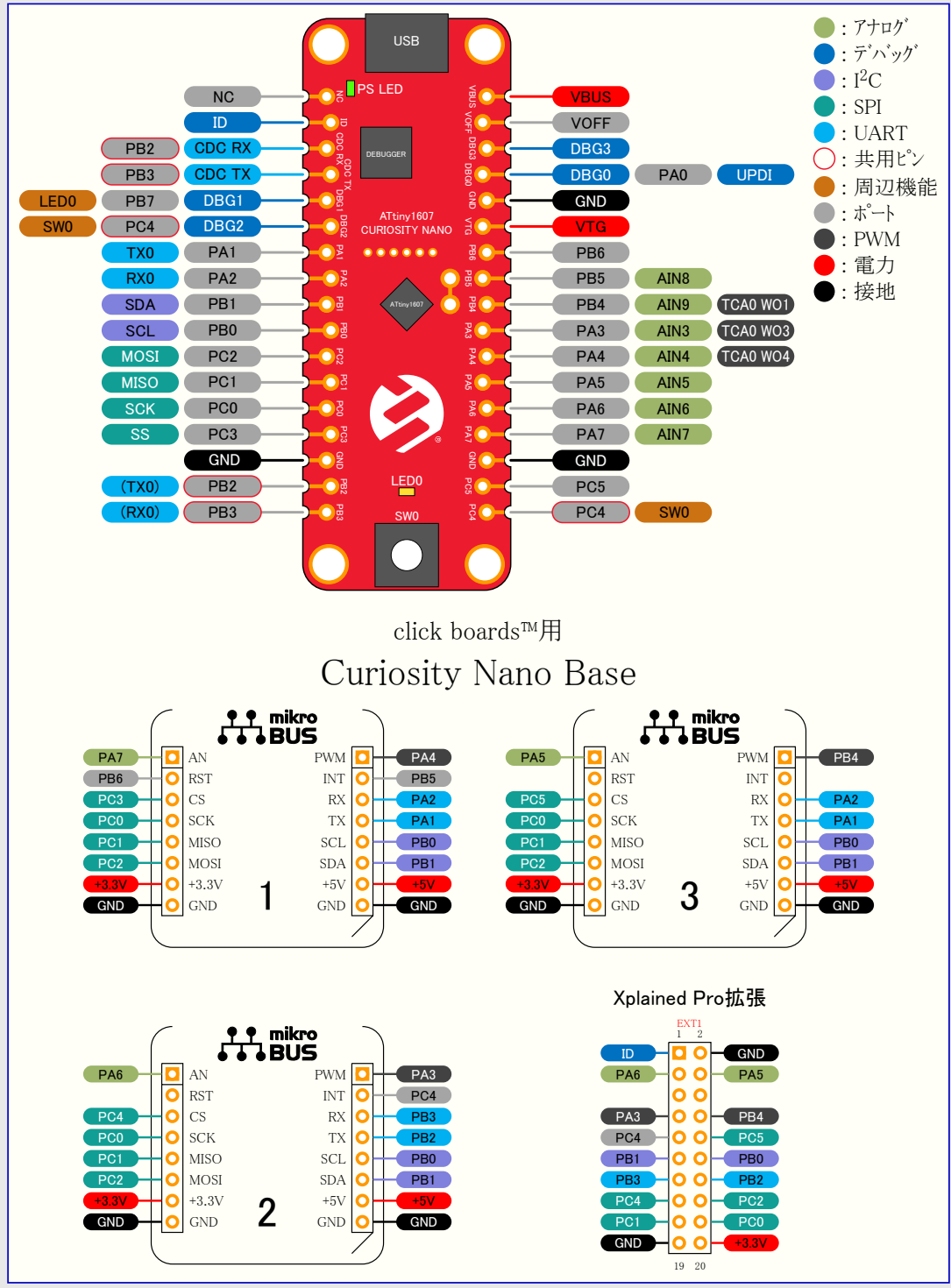


図7-3. ATtiny1607 Curiosity Nano組立図 (裏)



### 7.3. Click boards™用Curiosity Nano基部

図7-4. ATtiny1607 Curiosity Nanoピン配列割り当て



#### 7.4. 外部デバッグ接続

基板上デバッグがあるとは言え、ATtiny1607の書き込みとデバッグのためにATtiny1607 Curiosity Nanoに外部デバッグを直接的に接続することができます。基板上デバッグは積極的に使われない時にATtiny1607と基板端に接続された全てのピンをHi-Zに保ちます。従って、基板上デバッグはどの外部デバッグ ツールにも干渉しません。

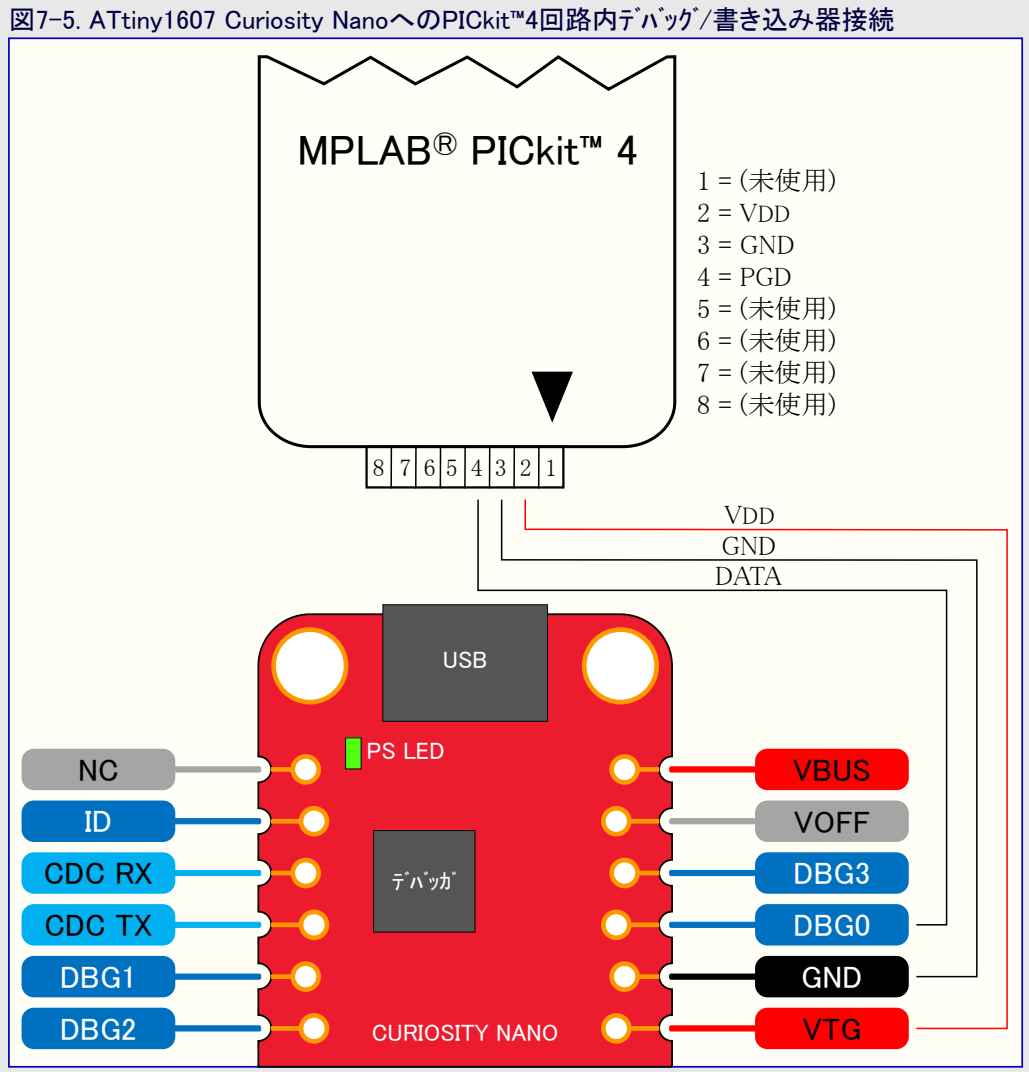
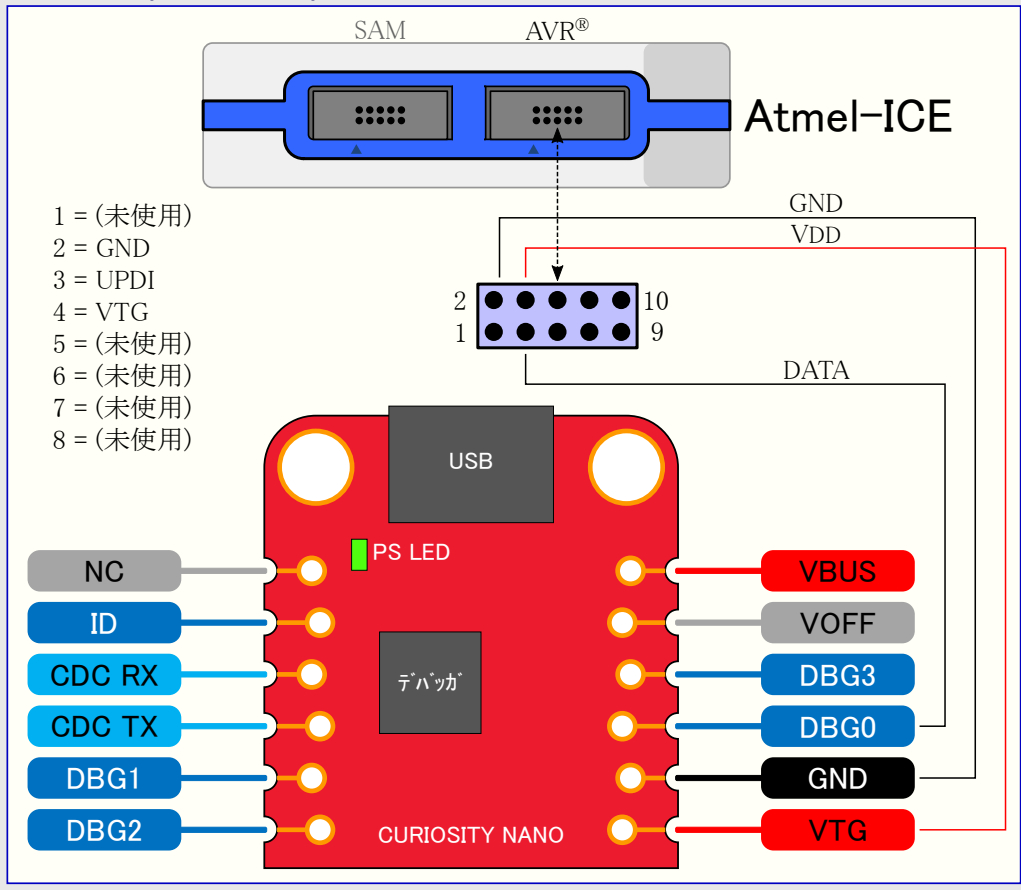




図7-6. ATtiny1607 Curiosity NanoへのAtmel-ICE接続



**警告** 外部デバッガと基板上デバッガ間の競合を避けるため、外部ツールが活性な間にAtmel Studio/Microchip® Xを通す基板上デバッガでのどの書き込み/デバッグの操作開始や大容量記憶の書き込みを行わないでください。

## 7.5. IARでとの開始に際して

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。ATtiny1607 Curiosity Nano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**ダイアログを開いてください。
2. **General Options**区分で、**Target**タブを選んでください。プロジェクト用のデバイス、または一覧になれば、**図7-7**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**区部で、**Setup**タブを選んでください。**図7-8**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**⇒**Atmel-ICE**区部で、**Atmel-ICE 1**タブを選んでください。**図7-9**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、インターフェースが予め選ばれており、この構成設定段階を飛ばすことができます。

図7-7. 目的対象デバイス選択

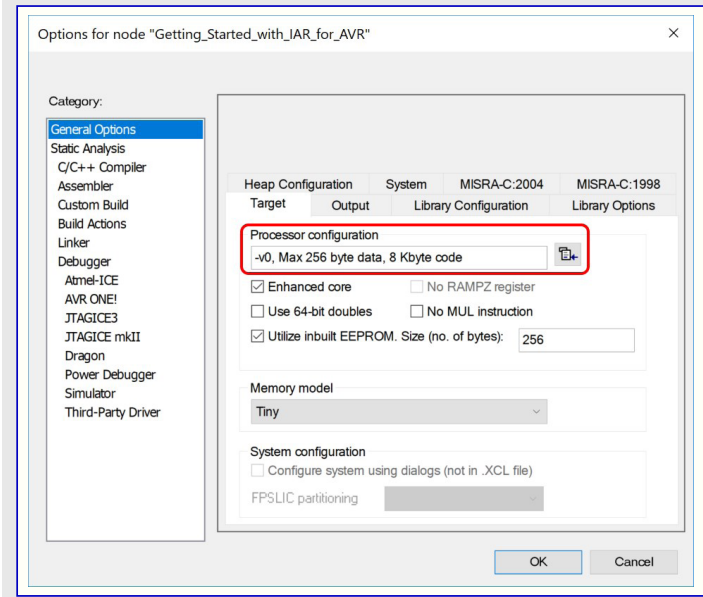


図7-8. デバッガ選択

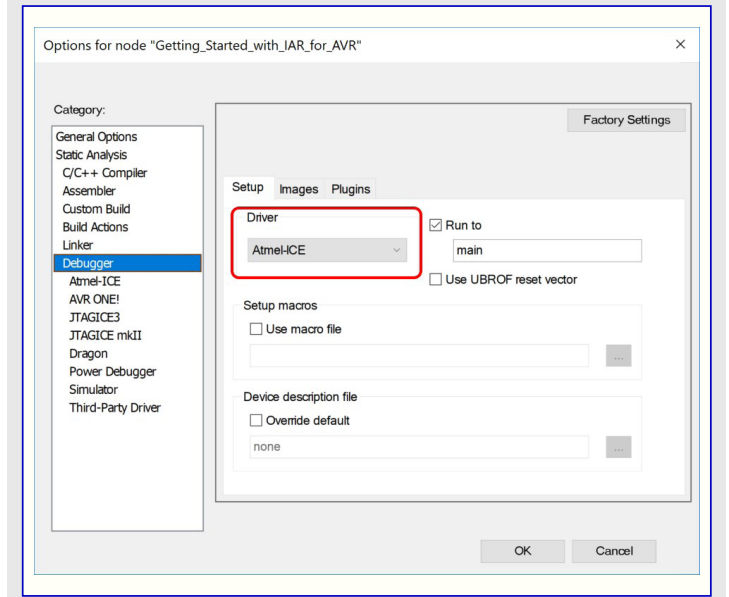
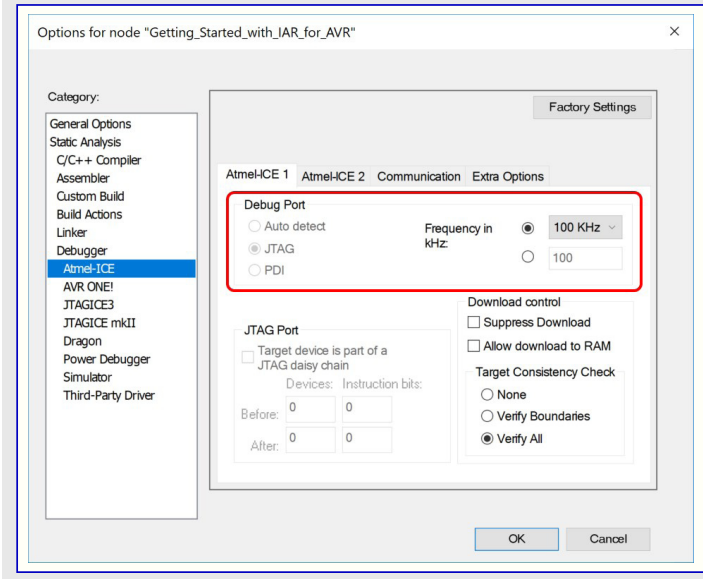


図7-9. インターフェース構成設定



## 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
- **全般的な技術支援** – 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”として保証すると言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の名称とロゴ、Microchipロゴ、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、PacTime、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、Libero、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。

© 2019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 2020.

本使用者の手引きはMicrochipのATtiny1607 Curiosity Nano使用者の手引き(DS50002897B-2019年11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
<b>本社</b> 2355 West Chandler Blvd. Chandler, AZ 85224-6199 Tel: 480-792-7200 Fax: 480-792-7277 技術支援: <a href="http://www.microchip.com/support">http://www.microchip.com/support</a> ウェブアドレス: <a href="http://www.microchip.com">http://www.microchip.com</a> <b>アトランタ</b> Duluth, GA Tel: 678-957-9614 Fax: 678-957-1455 <b>オースチン TX</b> Tel: 512-257-3370 <b>ボストン</b> Westborough, MA Tel: 774-760-0087 Fax: 774-760-0088 <b>シカゴ</b> Itasca, IL Tel: 630-285-0071 Fax: 630-285-0075 <b>ダラス</b> Addison, TX Tel: 972-818-7423 Fax: 972-818-2924 <b>デトロイト</b> Novi, MI Tel: 248-848-4000 <b>ヒューストン TX</b> Tel: 281-894-5983 <b>インディアナポリス</b> Noblesville, IN Tel: 317-773-8323 Fax: 317-773-5453 Tel: 317-536-2380 <b>ロサンゼルス</b> Mission Viejo, CA Tel: 949-462-9523 Fax: 949-462-9608 Tel: 951-273-7800 <b>ローリー NC</b> Tel: 919-844-7510 <b>ニューヨーク NY</b> Tel: 631-435-6000 <b>サンホセ CA</b> Tel: 408-735-9110 Tel: 408-436-4270 <b>カナダ - トロント</b> Tel: 905-695-1980 Fax: 905-695-2078	<b>オーストラリア - シドニー</b> Tel: 61-2-9868-6733 <b>中国 - 北京</b> Tel: 86-10-8569-7000 <b>中国 - 成都</b> Tel: 86-28-8665-5511 <b>中国 - 重慶</b> Tel: 86-23-8980-9588 <b>中国 - 東莞</b> Tel: 86-769-8702-9880 <b>中国 - 広州</b> Tel: 86-20-8755-8029 <b>中国 - 杭州</b> Tel: 86-571-8792-8115 <b>中国 - 香港特別行政区</b> Tel: 852-2943-5100 <b>中国 - 南京</b> Tel: 86-25-8473-2460 <b>中国 - 青島</b> Tel: 86-532-8502-7355 <b>中国 - 上海</b> Tel: 86-21-3326-8000 <b>中国 - 瀋陽</b> Tel: 86-24-2334-2829 <b>中国 - 深圳</b> Tel: 86-755-8864-2200 <b>中国 - 蘇州</b> Tel: 86-186-6233-1526 <b>中国 - 武漢</b> Tel: 86-27-5980-5300 <b>中国 - 西安</b> Tel: 86-29-8833-7252 <b>中国 - 廈門</b> Tel: 86-592-2388138 <b>中国 - 珠海</b> Tel: 86-756-3210040	<b>インド - ハンガロール</b> Tel: 91-80-3090-4444 <b>インド - ニューデリー</b> Tel: 91-11-4160-8631 <b>インド - プネー</b> Tel: 91-20-4121-0141 <b>日本 - 大阪</b> Tel: 81-6-6152-7160 <b>日本 - 東京</b> Tel: 81-3-6880-3770 <b>韓国 - 大邱</b> Tel: 82-53-744-4301 <b>韓国 - ソウル</b> Tel: 82-2-554-7200 <b>マレーシア - クアラルンプール</b> Tel: 60-3-7651-7906 <b>マレーシア - ペナン</b> Tel: 60-4-227-8870 <b>フィリピン - マニラ</b> Tel: 63-2-634-9065 <b>シンガポール</b> Tel: 65-6334-8870 <b>台湾 - 新竹</b> Tel: 886-3-577-8366 <b>台湾 - 高雄</b> Tel: 886-7-213-7830 <b>台湾 - 台北</b> Tel: 886-2-2508-8600 <b>タイ - バンコク</b> Tel: 66-2-694-1351 <b>ベトナム - ホーチミン</b> Tel: 84-28-5448-2100	<b>オーストラリア - ウェルズ</b> Tel: 43-7242-2244-39 Fax: 43-7242-2244-393 <b>デンマーク - コペンハーゲン</b> Tel: 45-4450-2828 Fax: 45-4485-2829 <b>フィンランド - エスポー</b> Tel: 358-9-4520-820 <b>フランス - パリ</b> Tel: 33-1-69-53-63-20 Fax: 33-1-69-30-90-79 <b>ドイツ - ガルピング</b> Tel: 49-8931-9700 <b>ドイツ - ハーネ</b> Tel: 49-2129-3766400 <b>ドイツ - ハイムブロン</b> Tel: 49-7131-72400 <b>ドイツ - カールスルーエ</b> Tel: 49-721-625370 <b>ドイツ - ミュンヘン</b> Tel: 49-89-627-144-0 Fax: 49-89-627-144-44 <b>ドイツ - ローゼンハイム</b> Tel: 49-8031-354-560 <b>イスラエル - ラーナナ</b> Tel: 972-9-744-7705 <b>イタリア - ミラノ</b> Tel: 39-0331-742611 Fax: 39-0331-466781 <b>イタリア - ハットバ</b> Tel: 39-049-7625286 <b>オランダ - デルフト</b> Tel: 31-416-690399 Fax: 31-416-690340 <b>ノルウェー - トロンハイム</b> Tel: 47-72884388 <b>ポーランド - ワルシャワ</b> Tel: 48-22-3325737 <b>ルーマニア - ブカレスト</b> Tel: 40-21-407-87-50 <b>スペイン - マドリード</b> Tel: 34-91-708-08-90 Fax: 34-91-708-08-91 <b>スウェーデン - イェテボリ</b> Tel: 46-31-704-60-40 <b>スウェーデン - ストックホルム</b> Tel: 46-8-5090-4654 <b>イギリス - ウォーキンガム</b> Tel: 44-118-921-5800 Fax: 44-118-921-5820