

AVR1926 : XMEGA-B1 Xplain開始の手引き

要点

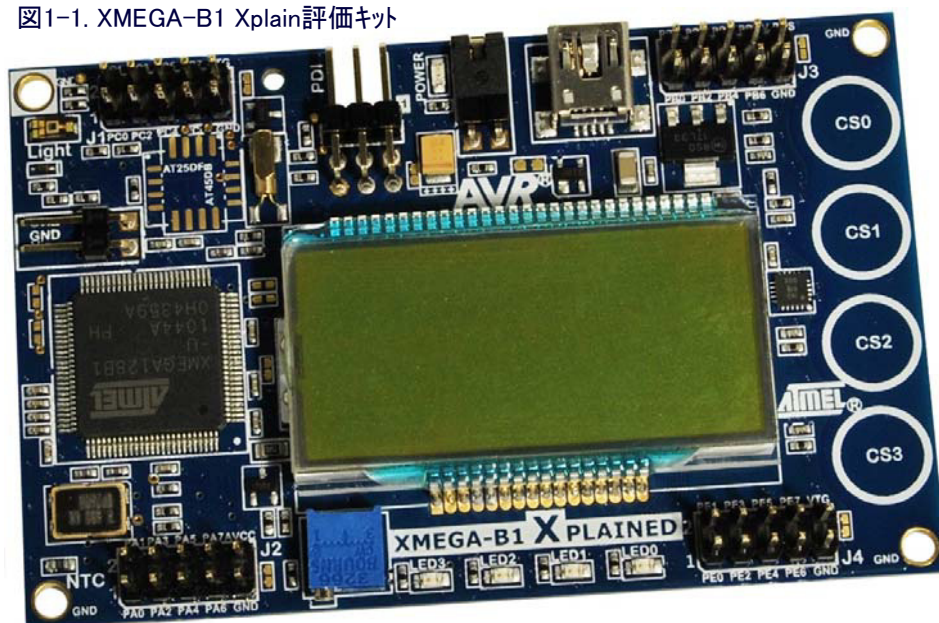
- USBケーブルと予め書き込まれたブートローダだけでの容易な再プログラミング
- PDIに基づくデバッグ/エミュレートでの容易なコードデバッグ
- ATMEL® AVR® STK®600、ATMEL AVR JTAGICE3、ATMEL AVR JTAGICE mk II、ATMEL AVR ONE!とで使用可能

1. 序説

ATMEL AVR XMEGA®-B1 Xplain評価キットはATMELのATxmega128B1マイクロコントローラを評価するためのハードウェア基盤です。

このキットは正しい方法でXMEGA周辺機能の使用を開始し、それら自身の設計でXMEGAデバイスと統合する方法の理解をATMELのAVR XMEGA使用者に許す特徴の範囲を提供します。この開始の手引きはXMEGA-B1 Xplain評価キットを用いて開始するのに必要な全ての基本的な段階を軽く片付けます。

図1-1. XMEGA-B1 Xplain評価キット



2. 始めるのに何が必要?

予め書き込まれたコードを走行し得るには、ATMEL AVR XMEGA-B1 Xplain評価キットと基板をPCに接続するための(USB.orgに従った標準A-ミニB)USBケーブルが必要です。

例のコードの変更または新しいコードを書いてそれをコンパイルするには、コードの編集とデバッグのためのATMEL AVRマイクロコントローラ用ツールチェーンと統合開発環境(IDE: Integrated Development Environment)が必要です。ATMEL AVR Studio® 5で、ATMELはIDEとATMEL AVR GNUツールチェーンを提供します。IAR Embedded Workbench®のようなその他のIDEとツールチェーンも利用可能です。

実行時にコードのデバッグも望むなら、ATMEL AVR JTAGICE3、ATMEL AVR JTAGICE mk IIまたはATMEL AVR ONE!のようなデバッグが必要です。これらのツールのより多くの情報はATMELのウェブサイトから利用可能です。より多くの詳細については本資料の後ろの参照章をご覧ください。

2.1. XMEGA-B1 Xplain用資料

AVR1912:XMEGA-B1 Xplainハードウェア使用者の手引き一括は回路図、部品表、組立図、3D図とその他諸々のようなキットについての詳細な情報全てを含みます。この一括は次のATMELウェブサイトから入手可能です。

www.atmel.com/xplained



8ビット ATMEL
マイクロコントローラ

応用記述

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、ATMEL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。

Rev. 8439A-09/11, 8439AJ1-03/14

2.2. ATMEL AVRソフトウェア枠組み

AVR Studio 5に総合されるAVRソフトウェア枠組み(ASF:AVR Software Framework)は専門家によって書かれて最適化され、数千の製品設計で検査された製品直前のソースコードの集合です。これらの周辺機能ドライバ、通信スタック、応用特有のライブラリの使用は企画を完成するための素早く楽な方法です。ASFは全てのATMEL AVRマイクロコントローラに渡る標準応用プログラムインターフェース(API)の組を使用します。それらはあなたの応用コードをAVRマイクロコントローラの全範囲に渡ってさえ容易に移植することを保証し、あなたの応用コードをチップ周辺機能と通信インターフェースをインターフェースする方法を単純化します。

2.3. ATMEL AVRマイクロコントローラ用IDE

2.3.1. AVR Studio 5

AVR Studio 5は全てのAVRマイクロコントローラに関して応用を開発するための無料のIDEです。これはプログラミングとデバッグの支援だけでなく進化したエディタも提供します。

ATMEL AVR Studio 5 (無料のATMEL IDE)

www.atmel.com/avrstudio

2.3.2. ATMEL AVR用Embedded Workbench

IARTM Embedded Workbenchはプロジェクト管理ツールとエディタを持つ統合開発環境です。

ATMEL AVR用IAR Embedded Workbench

<http://www.iar.com/website1/1.0.1.0/107/1/>

2.4. ツールチェーン

ソースコードから応用を構築するために、アセンブラ、コンパイラ、リンカのような必要なツールを含むツールチェーンが必要とされます。このキット用のコードはATMEL AVR GNUとIAR AVRのツールチェーンに適合します。

2.4.1. AVRアセンブラ2

ATMEL AVR Studio 5に統合されているのがATMEL AVRアセンブラです。このアセンブラは命令モニタ、ラベル、擬似命令を含むソースファイルで動きます。これは固定のコード配置を生成し、その結果としてリンクが全く不要です。

2.4.2. AVR GNUツールチェーン

ATMEL AVR Studio 5に統合されているのがAVR GNUツールチェーン拡張です。これはAVR応用開発に関するC/C++コンパイラ、アセンブラとリンカのような必要なツール全てを含みます。

AVR GNUツールチェーン (無料のC/C++コンパイラ)

http://www.atmel.com/dyn/products/tools_card.asp?tool_id=2725

2.4.3. IAR AVRツールチェーン

これはAVR応用開発に関するC/C++コンパイラ、アセンブラとリンカのような必要なツール全てを含む商用ツールチェーンです。4K(コード量制限された)始動版だけでなく30日評価版もIARのウェブサイトから入手可能です。

ATMEL AVR用IAR Embedded Workbench

<http://www.iar.com/website1/1.0.1.0/107/1/>

2.5. プログラミングとデバッグ

プログラミングとデバッグは応用がブートローダなしでプログラミングされる、またはデバッグ支援が必要とされる時のどちらかの時に必要とされます。ATMEL AVR Xplainキットで直接的に使用することができる多くの各種ツールが利用可能です。最も一般的なツールが以下の項で記述されます。

AVR Studio 5は以下の書き込み器/デバッグの全てを管理します。

2.5.1. AVR JTAGICE3

ATMEL AVR JTAGICE3はATMEL AVR XMEGA-B1 Xplainキットを含むキットとATMELの8ビットと32ビットのAVRマイクロコントローラのプログラミングとデバッグに使用することができる中位のデバッグ/プログラミングツールです。

AVR JTAGICE3 (チップ上プログラミングとデバッグのツール)

http://www.atmel.com/dyn/products/tools_card.asp?tool_id=17213

2.5.2. AVR JTAGICE mk II

ATMEL AVR JTAGICE mk IIはATMEL AVR XMEGA-B1 Xplainキットを含むキットとATMELの8ビットと32ビットのAVRマイクロコントローラのプログラミングとデバッグに使用することができる中位のデバッグ/プログラミングツールです。

AVR JTAGICE mk II (チップ上プログラミングとデバッグのツール)

http://www.atmel.com/dyn/products/tools_card.asp?tool_id=3353

2.5.3. AVR ONE!

ATMEL AVR ONE!はATMEL AVR XMEGA-B1 Xplainキットを含むキットとATMELの8ビットと32ビットのAVRマイクロ コントローラのプログラミングとデバッグに使用することができる最上位のデバッグ/プログラミング ツールです。

AVR ONE! (チップ上プログラミングとデバッグのツール)

http://www.atmel.com/dyn/products/tools_card.asp?tool_id=4279

2.6. FLIP

ATMEL FLIP(Flexible In-system Programmer)は使用者にATMELのマイクロ コントローラを実装のままでプログラミングして形態設定をさせる柔軟なPC応用です。これはマイクロ コントローラ内に予め書かれたブートローダを用いる直列に基づくISPプログラミング ユーティリティです。それは“応用フラッシュ領域”への16進ファイル書き込みや保護ビットの設定を使用者に許します。

FLIPは外部ツールとしてATMEL AVR Studio 5から起動することができます。

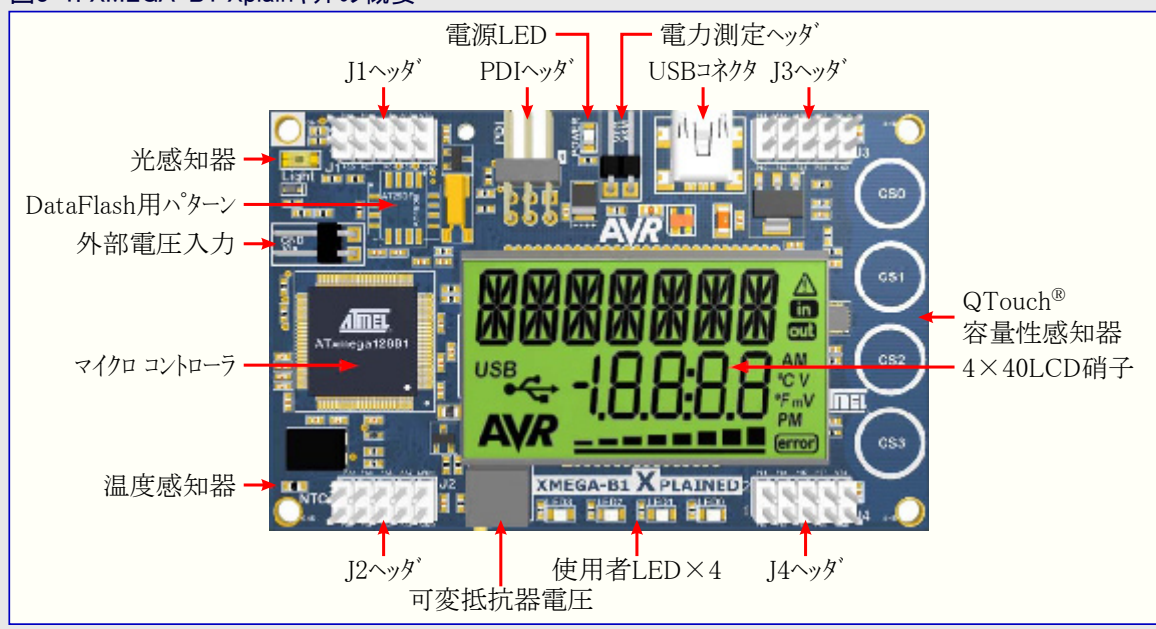
FLIPは以下からの無料ダウンロードで利用可能です。

http://www.atmel.com/dyn/products/tools_card.asp?tool_id=3886

3. 基板概要

図3-1.は基板上で利用可能な機能を示します。ATMEL XMEGA-B1 Xplainハードウェアのより多くの詳細な情報については、ATMELの「AVR1912:XMEGA-B1 Xplainハードウェア使用者の手引き」応用記述を見てください。

図3-1. XMEGA-B1 Xplainキットの概要



4. 基板接続

4.1. 電源

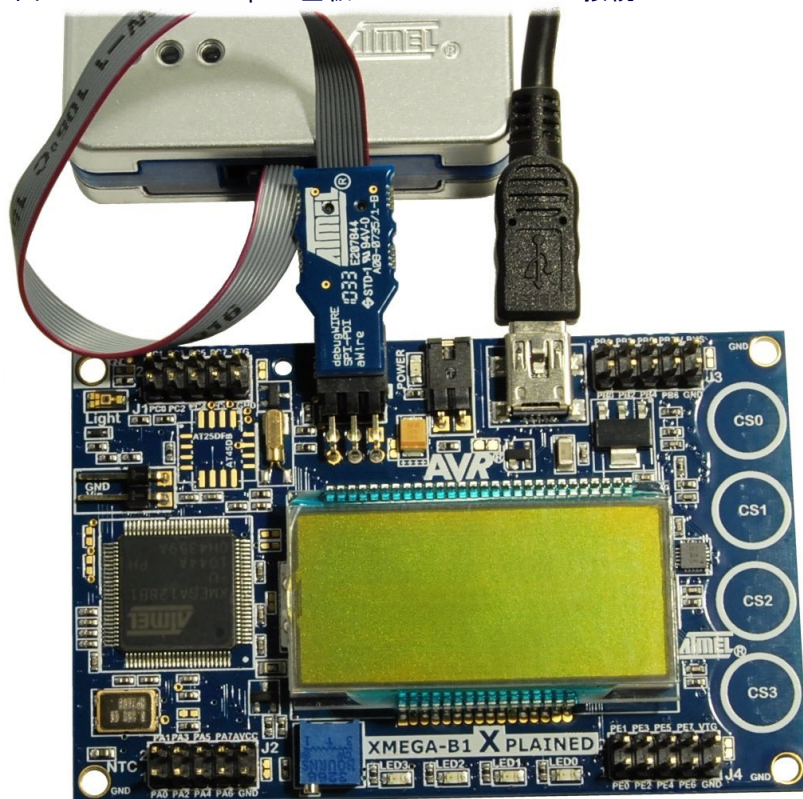
基板とPC間にUSBケーブルを、またはキットに給電するためにUSB電源を接続してください。これが必要なもの全てです。電力が印加されると、電力/状態LEDが緑に点灯します。

警告: 装着されたUSBコネクタ隣の装着されたジャンパまたは電流計なしで基板に給電しないでください。さもなければ、入出力ピンを通して電力が供給されることによってデバイスが損傷されるかもしれません。電力測定ヘッダは図3-1.で示されるように、USBコネクタの隣に配置されます。

4.2. AVR JTAGICE3接続

ATMEL AVR XMEGA-B1 Xplain基板に接続する時にATMEL AVR JTAGICE3探針で暗い青色のPDIアダプタ (ref.A080735)が使用されなければなりません。接続がどうされるべきかを見るには図4-1.を見てください。

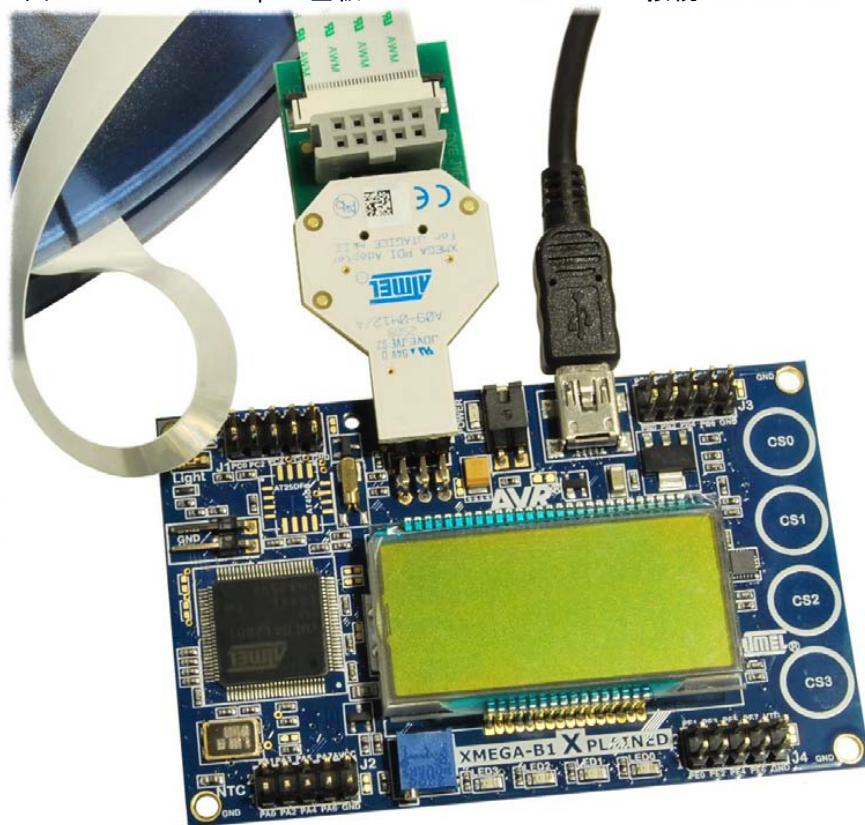
図4-1. XMEGA-B1 Xplain基板へのAVR JTAGICE3接続



4.3. AVR JTAGICE mk II 接続

ATMEL AVR XMEGA-B1 Xplain基板に接続する時にATMEL AVR JTAGICE mk II 探針で灰色のコネクタが使用されなければなりません。この接続をどうするか参照については図4-2.をご覧ください。

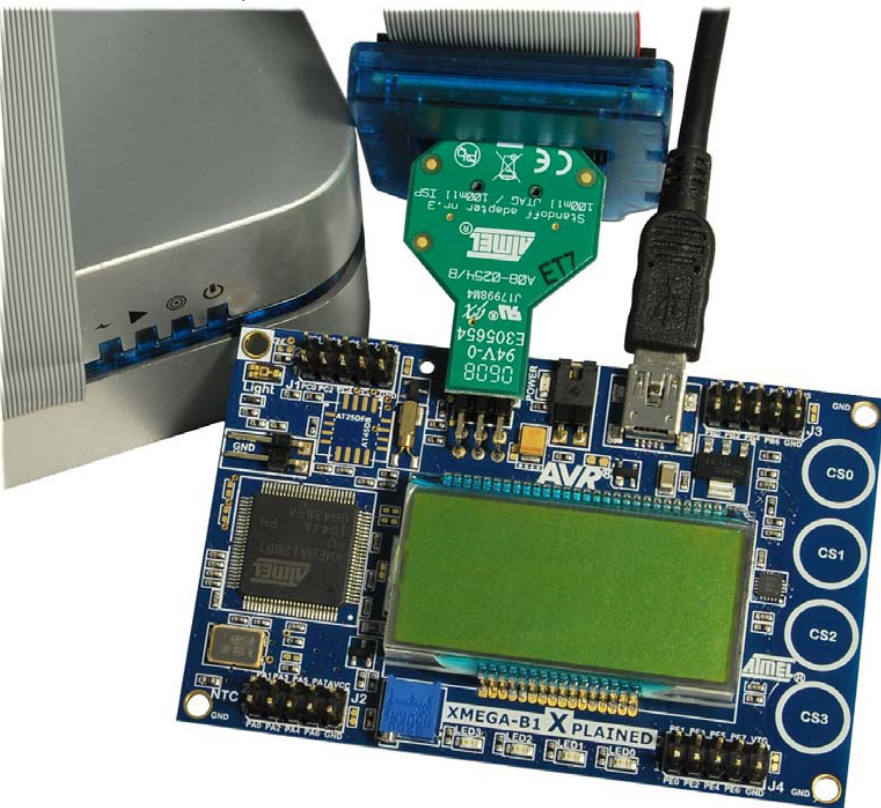
図4-2. XMEGA-B1 Xplain基板へのAVR JTAGICE mk II 接続



4.4. AVR ONE!接続

独立アダプタ 番号3 JTAG/ISP ref.A08-0254。ATMEL AVR XMEGA-B1 Xplain基板に接続する時に図4-3.で示されるようにATMEL AVR ONE! 探針で緑色の独立アダプタ 番号3(ref. A08-0254)が使用されなければなりません。

図4-4. XMEGA-B1 Xplain基板へのATMEL AVR ONE!デバグ接続



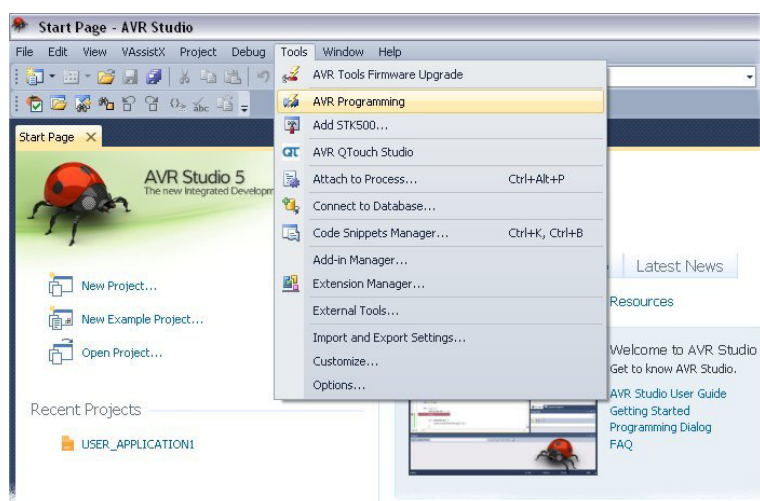
5. キットのプログラミング

ATMEL AVR XMEGA-B1 Xplainキットでは予め書き込まれたDFUブートローダと応用ソフトウェアの両方が提供されます。あなた自身の応用をプログラミングするには以下の2つの方法が提案されます。

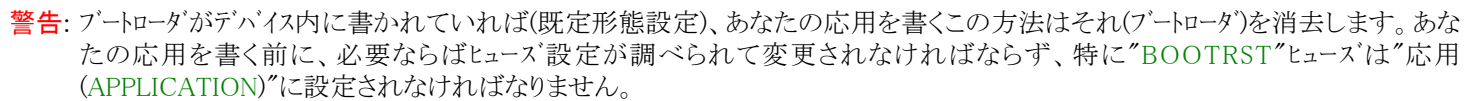
1. ATMEL AVR Studio 5とATMEL AVRツール経由でのプログラミング
2. DFUブートローダ経由でのプログラミング

5.1. AVR Studioツール経由でのプログラミング

AVR Studio 5を開始してください。“Tools”メニューで“AVR Programming”を選択してください。



Downloaded from <http://ajph.org/> on November 10, 2015

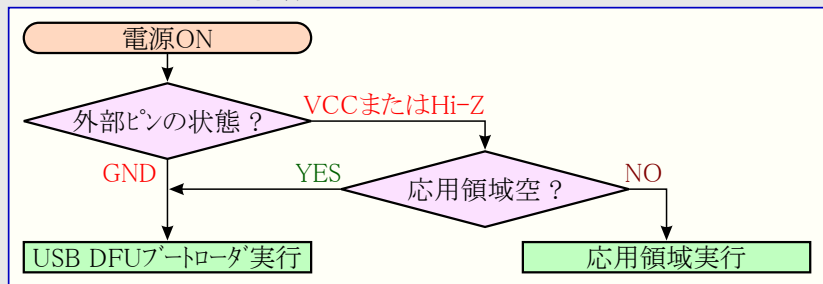


このプログラミング方法は応用とブートローダの共存を許します。

ATMEL AVR XMEGA-B1 Xplain基板上のブートローダを開始するには2つの方法が利用可能です。

- 図5-1. USB DFUフットロード手順
-
- ```
graph TD; A([電源ON]) --> B{外部ピン
の状態?}; B -- GND --> C[USB DFUフットロード
実行]; B -- VCCまたはHi-Z --> D{応用領域空?}; D -- YES --> C; D -- NO --> E[応用領域
実行];
```
- The flowchart illustrates the USB DFU Footload procedure. It begins with a process box labeled "電源ON" (Power ON). This leads to a decision diamond labeled "外部ピンの状態?" (External pin status?). If the status is "GND", the flow proceeds to a process box labeled "USB DFUフットロード実行" (Execute USB DFU Footload). If the status is "VCCまたはHi-Z", the flow proceeds to another decision diamond labeled "応用領域空?" (Application area empty?). If the answer is "YES", the flow proceeds to "USB DFUフットロード実行". If the answer is "NO", the flow proceeds to a process box labeled "応用領域実行" (Execute application area).

### 図5-1. USB DFUブート手順



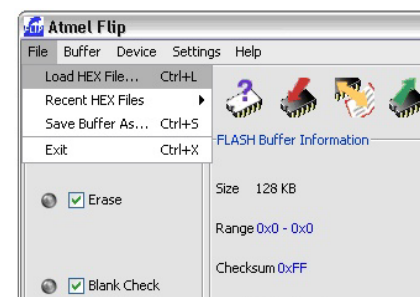
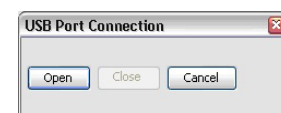
デバイスをプログラミングするためにFLIPをインストールしたフォルダ下で見つかるDFUプログラミング応用のFlipが必要です。  
最新版(ver. ≥3.4.3)のインストールが必要です。

- ・ **Flip**を開始してください。これはデスクトップの“スタート”メニューを通して、“全てのプログラム”⇒～⇒“Flip 3.4.3”で行うことができます。
- ・ ‘チップ’アイコンで利用可能なデバイス選択一覧から“ATxmega128B1”を選択してください。
- ・ (“USBケーブル”アイコンで利用可能な)通信媒体として“USB”を選択してください。



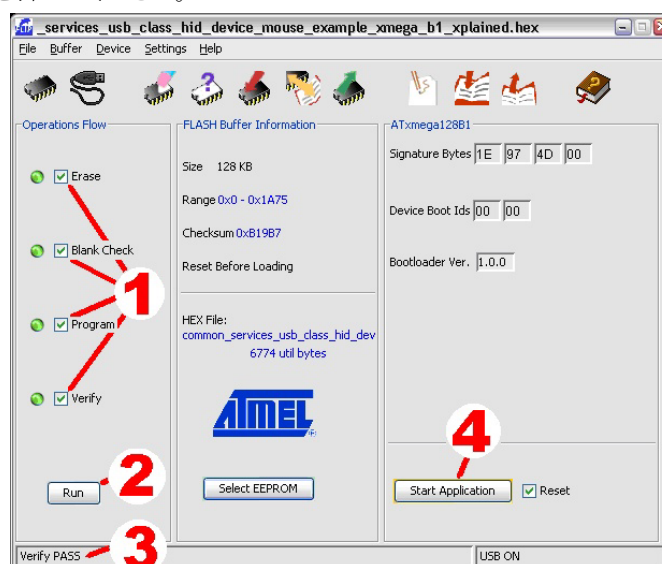


- ・ 目的対象へ接続するUSBポートを開いてください。
- ・ 設定(書き込む)16進ファイルを選択してください。



**注:** ATMEL AVR XMEGA-B1 Xplain実演16進ファイルは「AVR1619:XMEGA-B1 Xplain実演」応用記述で入手可能です。

- ・ '消去(Erase)'、'空検査(Blank Check)'、'書き込み(Program)'、'確認(Verify)'操作チェックボックスを選択してください。そして'実行(Run)'鈕を押してください。フラッシュが成功裏に書かれて確認されたことをウインドウの下側領域で確認を得るべきしょう。'応用開始(Start Application)'鈕を押してください。



- ・ 応用が動く(例:LCDでのごようこそメッセージ)ことを検査してください。

### 5.2.3. ブートローダ復元

ブートローダが消去されてしまった時は、先に言及したAVRプログラミングツールのどれかで復元することができます。

ATMEL ATxmega128B1 DFUブートローダ16進ファイルは「AVR1916:AVR ATxmega USB DFUブートローダ」応用記述で入手可能です。

**注:** ブートローダ領域は保護されており、外部書き込み器でだけ消去することができます。

図5-2. ATxmega128B1ヒューズ形態設定

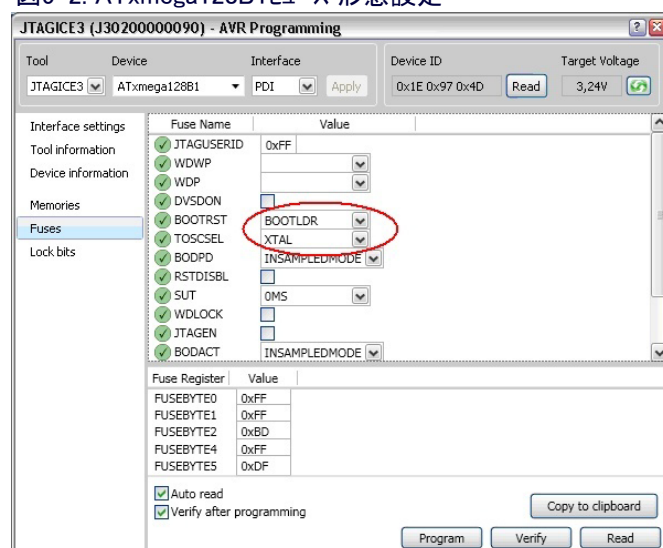
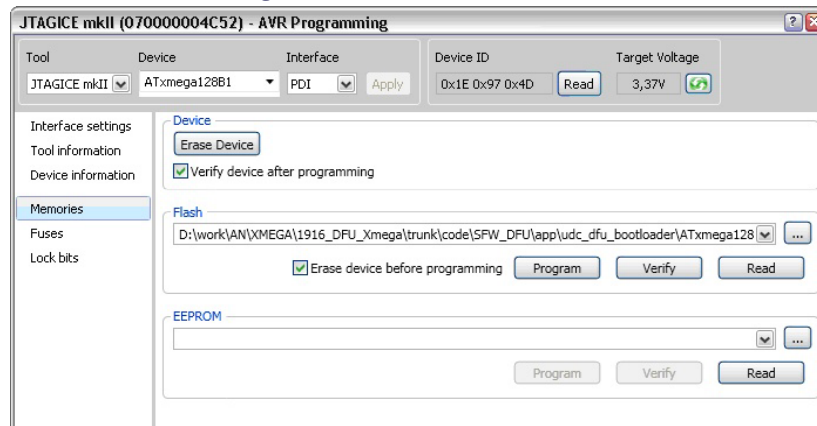


図5-3. ATMEL ATxmega128B1ブートローダ プログラミング



注: フラッシュが成功裏に書かれて確認されたことをウィンドウの下側領域で確認を得るべきでしょう。

## 6. 応用例

様々な例がAVR Studio 5で含まれるASFで利用可能です。

[http://www.atmel.com/microsite/avr\\_studio\\_5/default.asp?category\\_id=163&family\\_id=607](http://www.atmel.com/microsite/avr_studio_5/default.asp?category_id=163&family_id=607)

各例は素早い開始を得るための資料と共に完全なソースコードを持ちます。例は(AVR Studio 5に含まれる)GCCまたはIARのコンパイラのどちらを使用することによってもコンパイルすることができます。

### 6.1. 予め書き込まれた応用ファームウェア

ATMEL AVR XMEGA-B1 Xplainキット上のATMEL ATxmega128B1マイクロコントローラはUSBブートローダと実演ファームウェアで予め書かれています。

実演ファームウェアはUSB標準HIDクラス実装に基づいてUSBホスト応用とXMEGA-B1 Xplain実演キット間での通信を実行するUSB HID実演応用を提供します。それはADC変換の実行とLCD表示の動作も行います。

「AVR1916:XMEGA-B1 Xplain実演」応用記述

### 6.2. より多くのプロジェクト例と解説用例

ATMEL ATxmega128B1の更なる説明についてはデバイスに対して適用可能な応用記述をご覧ください。ATMEL AVR XMEGA AとBの系列に対してASF部で利用可能な多数のプロジェクト例とドライバもあります。

ATxmega128B1デバイスを熟知するための基本的な練習については、ATMEL応用記述のAVR1500～AVR1510が良い開始点です。これらの応用記述はATMELのウェブサイトから入手可能です。

[http://www.atmel.com/dyn/products/documents.asp?category\\_id=163&family\\_id=607&subfamily\\_id=1965](http://www.atmel.com/dyn/products/documents.asp?category_id=163&family_id=607&subfamily_id=1965)

## 7. 参照

ATMEL AVR Xplained

[http://www.atmel.com/products/AVR/xplain.asp?category\\_id=163&family\\_id=607](http://www.atmel.com/products/AVR/xplain.asp?category_id=163&family_id=607)

ATMEL AVR Studio 5

[http://www.atmel.com/microsite/avr\\_studio\\_5/default.asp?category\\_id=163&family\\_id=607](http://www.atmel.com/microsite/avr_studio_5/default.asp?category_id=163&family_id=607)

### 7.1. IARコンパイラ

これはATMEL AVR 8ビットMCUに対して利用可能な商用C/C++コンパイラです。4K(コード量制限された)始動版だけでなく30日評価版もIARのウェブサイトから入手可能です。

ATMEL AVR用IAR Embedded Workbench

<http://www.iar.com/website1/1.0.1.0/107/1/>

### 7.2. ATMEL AVRソフトウェア枠組み

これはATMELのウェブサイトからダウンロードして無料使用で利用可能なドライバとコードの大きなライブラリです。

AVRソフトウェア枠組み(ASF)

[http://www.atmel.com/dyn/products/tools\\_card.asp?tool\\_id=4192&source=redirect](http://www.atmel.com/dyn/products/tools_card.asp?tool_id=4192&source=redirect)



## 8. 評価基板/キット重要通知

この評価基板/キットは**工作、開発、実演を促進する、または評価目的だけ**の使用を意図されています。これは完成された製品ではなく、(基板/キットに於いて他の方法で注記されるかもしれないのを除き、)リサイクル(WEEE)、FCC、CE、またはULの電磁適合性に関連する制限や指令なしで完成製品へ応用できる、含めることの何かまたは何れかの技術的または法律上の必要条件に(未だ)適合しないかもしれません。ATMELは販売者と更にその先の使用者単独の危険に於いて、全ての障害と共に何の保証もなく、“現状そのまま”でこの基板/キットを供給しました。使用者は商品の適切で安全な取り扱いのために全ての義務と責任を負います。また使用者は商品の使用や取り扱いから起こる全ての請求からATMELを保護します。製品の開放構造のため、静電放電と他のどんな技術的または法的な利害関係に関して何れか若しくは全ての適切な予防処置を取るのは使用者の責任です。

上で述べる保障の範囲までを除き、使用者とATMELは間接、特別、付带的、または必然的な損害に関して互いに責任がないでしょう。

そのようなATMELの製品やサービスがあるかもしれない、または使用されることに於いて、どんな機械、処理、または組み合わせに関連または網羅するATMELのどんな特許権や他の知的財産の下でも承諾は全く受けられません。

郵便住所: Atmel Corporation, 2325 Orchard Parkway, San Jose, CA 95131

Copyright © 2011, Atmel Corporation

## 9. 目次

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| 要点                                  | 1 |
| 1. 序説                               | 1 |
| 2. 始めるのに何が必要?                       | 1 |
| 2.1. XMEGA-B1 Xplain用資料             | 1 |
| 2.2. ATMEL AVRソフトウェア枠組み             | 2 |
| 2.3. ATMEL AVRマイクロ コントローラ用IDE       | 2 |
| 2.3.1. AVR Studio 5                 | 2 |
| 2.3.2. ATMEL AVR用Embedded Workbench | 2 |
| 2.4. ツールチェーン                        | 2 |
| 2.4.1. AVRアセンブラ2                    | 2 |
| 2.4.2. AVR GNUツールチェーン               | 2 |
| 2.4.3. IAR AVRツールチェーン               | 2 |
| 2.5. プログラミングとデバッグ                   | 2 |
| 2.5.1. AVR JTAGICE3                 | 2 |
| 2.5.2. AVR JTAGICE mk II            | 2 |
| 2.5.3. AVR ONE!                     | 3 |
| 2.6. FLIP                           | 3 |
| 3. 基板概要                             | 3 |
| 4. 基板接続                             | 3 |
| 4.1. 電源                             | 3 |
| 4.2. AVR JTAGICE3接続                 | 4 |
| 4.3. AVR JTAGICE mk II 接続           | 4 |
| 4.4. AVR ONE!接続                     | 5 |
| 5. キットのプログラミング                      | 5 |
| 5.1. AVR Studioツール経由でのプログラミング       | 5 |
| 5.2. DFUブートローダ経由でのプログラミング           | 6 |
| 5.2.1. 事前必要条件                       | 6 |
| 5.2.2. 段階的手順                        | 6 |
| 5.2.3. ブートローダ復元                     | 7 |
| 6. 応用例                              | 8 |
| 6.1. 予め書き込まれた応用ファームウェア              | 8 |
| 6.2. より多くのプロジェクト例と解説用例              | 8 |
| 7. 参照                               | 8 |
| 7.1. IARコンパイラ                       | 8 |
| 7.2. ATMEL AVRソフトウェア枠組み             | 8 |
| 8. 評価基板/キット重要通知                     | 9 |
| 9. 目次                               | 9 |



#### *Atmel Corporation*

2325 Orchard Parkway  
San Jose, CA 95131  
USA  
TEL (+1)(408) 441-0311  
FAX (+1)(408) 487-2600  
[www.atmel.com](http://www.atmel.com)

#### *Atmel Asia Limited*

Unit 01-5 & 16, 19F  
BEA Tower, Millennium City 5  
418 Kwun Tong Road  
Kwun Tong, Kowloon  
HONG KONG  
TEL (+852) 2245-6100  
FAX (+852) 2722-1369

#### *Atmel Munich GmbH*

Business Campus  
Parking 4  
D-85748 Garching b. Munich  
GERMANY  
TEL (+49) 89-31970-0  
FAX (+49) 89-3194621

#### *Atmel Japan*

141-0032 東京都品川区  
大崎1-6-4  
新大崎勧業ビル 16F  
アトメル ジャパン合同会社  
TEL (+81)(3)-6417-0300  
FAX (+81)(3)-6417-0370

#### © 2011 Atmel Corporation. 全権利予約済

ATMEL®、ATMELロゴとそれらの組み合わせ、それとAVR®、AVR Studio®、STK®、XMEGA®とその他はATMEL Corporationの登録商標または商標またはその付属物です。他の用語と製品名は一般的に他の商標です。

**お断り:** 本資料内の情報はATMEL製品と関連して提供されています。本資料またはATMEL製品の販売と関連して承諾される何れの知的所有権も禁反言あるいはその逆によって明示的または暗示的に承諾されるものではありません。ATMELのウェブサイトには位置する販売の条件とATMELの定義での詳しい説明を除いて、商品性、特定目的に関する適合性、または適法性の暗黙保証に制限せず、ATMELはそれらを含むその製品に関連する暗示的、明示的または法令による如何なる保証も否認し、何ら責任がないと認識します。たとえATMELがそのような損害賠償の可能性を進言されたとしても、本資料を使用できない、または使用以外で発生する(情報の損失、事業中断、または利益と損失に関する制限なしの損害賠償を含み)直接、間接、必然、偶然、特別、または付随して起こる如何なる損害賠償に対しても決してATMELに責任がないでしょう。ATMELは本資料の内容の正確さまたは完全性に関して断言または保証を行わず、予告なしでいつでも製品内容と仕様の変更を行う権利を保留します。ATMELはここに含まれた情報を更新することに対してどんな公約も行いません。特に別の方法で提供されなければ、ATMEL製品は車載応用に対して適当ではなく、使用されるべきではありません。ATMEL製品は延命または生命維持を意図した応用での部品としての使用に対して意図、認定、または保証されません。

#### © HERO 2014.

本応用記述はATMELのAVR1926応用記述(doc8439.pdf Rev.8439A-09/11)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。