

## AVR1924 : XMEGA-A1 Xplainハードウェア使用者の手引き

## 要点

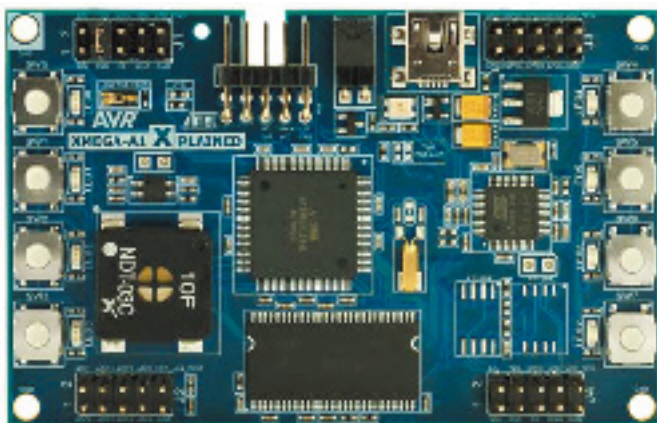
- ATMEL® ATxmega128A1マイクロコントローラ
- 外部メモリ
  - ・ 8MバイトSDRAM
- ATMEL AT32UC3B1256
  - ・ 通信交換機
  - ・ ATMEL AVR® XMEGA®用書き込み器
- (A/D変換器への)アナログ入力
  - ・ 温度感知器
  - ・ 光感知器
- (D/A変換器からの)アナログ出力
  - ・ 音響増幅器経由モノラルスピーカ
- デジタル入出力
  - ・ USB交換機を通したUART通信
  - ・ 8つの機械的な釦スイッチ
  - ・ 8つのLED
  - ・ 8つの補助アナログピン
  - ・ 24のデジタルピン

## 1. 序説

ATMELのXMEGA-A1 Xplain評価キットはATMELのATxmega128A1マイクロコントローラを評価する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デバイス統合する方法の理解をATMELのAVR XMEGA使用者に許す、より大きな範囲の機能を提供します。

図1-1. XMEGA-A1 Xplain評価キット



## 2. 関連品目

ATMEL FLIP (FLexible In-system Programmer)

[http://www.atmel.com/dyn/products/tools\\_card.asp?tool\\_id=3886](http://www.atmel.com/dyn/products/tools_card.asp?tool_id=3886)

ATMEL AVR Studio® 4 (ATMELの無料IDE)

[http://www.atmel.com/dyn/products/tools\\_card.asp?tool\\_id=2725](http://www.atmel.com/dyn/products/tools_card.asp?tool_id=2725)

ATMEL AVR JTAGICE mk II (プログラミングとチップ上テバッグ ツール)

[http://www.atmel.com/dyn/products/tools\\_card.asp?tool\\_id=3353](http://www.atmel.com/dyn/products/tools_card.asp?tool_id=3353)

ATMEL AVR ONE! (プログラミングとチップ上テバッグ ツール)

[http://www.atmel.com/dyn/products/tools\\_card.asp?tool\\_id=4279](http://www.atmel.com/dyn/products/tools_card.asp?tool_id=4279)



8ビット ATMEL  
マイクロコントローラ

応用記述

暫定

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。

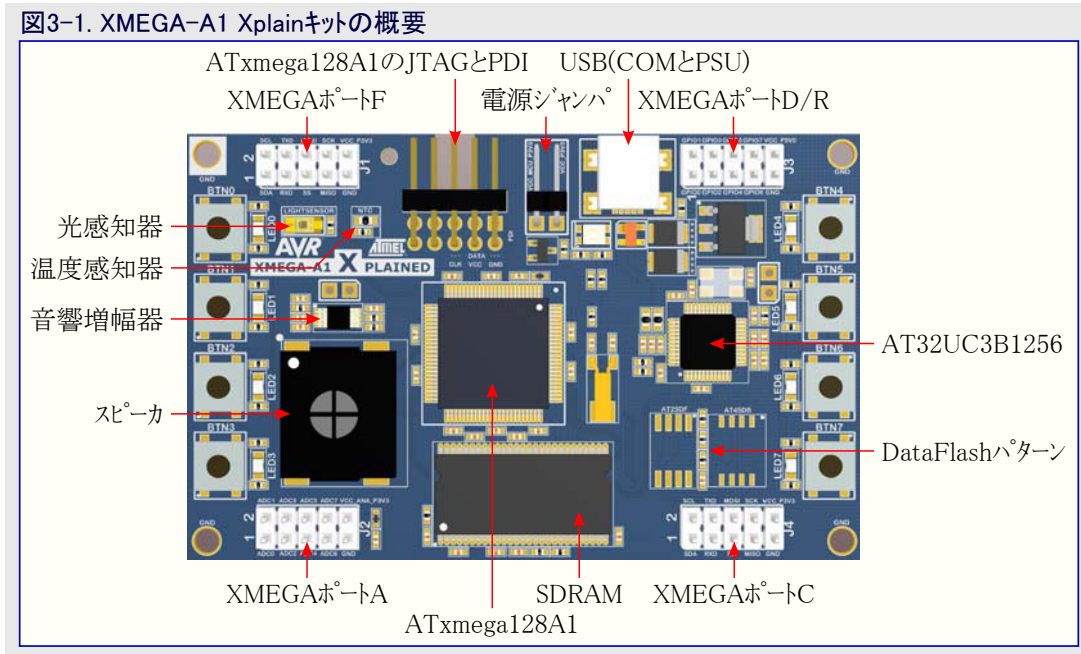
Rev. 8370C-12/11, 8370CJ1-03/14

### 3. 全般情報

この資料はATMEL XMEGA-A1 Xplain評価キット改訂9を目的対象とします。回路図、配置、部品表は以下に於いてオンラインでこの応用記述と連携するzipファイルで得られます。

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

XMEGA-A1 XplainキットはATMEL ATxmega128A1マイクロコントローラの実演を意図され、従ってATMEL AT32UC3B1256に関連するハードウェアはこの資料で網羅されません。



#### 3.1. 予め書かれたファームウェア

ATMEL XMEGA-A1 Xplain評価キットと共にやって来るATMEL ATxmega128A1とAT32UC3B1256は両方共予め書かれています。XMEGA内に予め書かれたファームウェアは機械的な釦スイッチが押される時に各種の音を奏でます。

予め書かれたATMEL AT32UC3B1256ファームウェアは自己プログラミングに関するブートローダとUART-USB交換機としてのような機能を提供します。

#### 3.2. 電源

このキットはUSBコネクタ経由で給電され、そしてそれはUSBケーブルを通してPCへ、または5V USB電源(AC/DCアダプタ)へのどちらかにキットを接続して給電する2つの任意選択を許します。

#### 3.3. XMEGA消費電力の測定

ATMEL ATxmega128A1の評価の一部として、消費電力の測定が興味ある場合があります。調整器からの調整された3.3V電圧とATxmega128A1供給間に電源ジャンパ(J300)が接続されています。電流計でこのジャンパを置き換えることにより、ATxmega128A1の消費電流を測定することが可能です。ATxmega128A1と同じ給電に他の部品は全く接続されず、従って(雑音分離(テカップ)コンデンサのDC漏れ電流を除いて)他の部品はATmega128A1の測定に全く影響を及ぼしません。

#### 3.4. UART-USB交換機を通したXMEGAのプログラミング

ATxmega128A1は予め書き込まれたUARTブートローダを持ちます。UART-USB交換機を通してデバイスをプログラミングする方法はATMELの「AVR1927:XMEGA-A1 Xplain開始前の手引き」応用記述で記載されます。

#### 3.5. UART-USB交換機を通した通信

XMEGAのUSARTC0がAT32UC3B1256のUARTに接続されます。AT32UC3B1256のUARTは1開始ビット、8データビット、1停止ビット、パリティなしを用いて115200bpsで通信します。

AT32UC3B1256デバイスが列挙(PCへ接続)される時に、XMEGAから送信されたデータが(仮想)COMポートに渡されます。これはPCに送信されたデータを受信するのに端末プログラムを使用することが可能なことを意味します。同様に、PCのCOMポートから送信されたデータは交換機を通してXMEGAのUARTに渡されます。

**注:** AT32UC3B1256はSPIとTWIの線を共用するようにも接続され、故に望まれたなら、これらのインターフェースに対してTWIとSPIの交換機機能を追加することも可能です。この交換機機能はAT32UC3B1256用の既定ファームウェアでは利用不能です。これらの接続についてより多くの情報に関しては回路図を参照してください。

## 4. コネクタ

ATMEL XMEGA-A1 Xplain評価キットは5つの10ピン 100mil(2.54mm)ヘッダを持ちます。1つのヘッダはATMEL ATxmega128A1のプログラミングに使用され、他はXMEGAの補助のアナログとデジタルのピンをアクセスするのに使用されます(拡張ヘッダ)。

### 4.1. プログラミング ヘッダ

JTAGとPDI(J201)ヘッダに外部プログラミング/デバッグ ツールを接続することによってXMEGAはプログラミングとデバッグをすることができます。このヘッダは標準JTAG書き込み器ピン配置(ATMELのAVR Studioのオンライン ヘルプ参照)を持ち、従ってJTAGICE mk II やAVR ONE!のようなツールは直接このヘッダに接続することができます。PDIでのプログラミング/デバッグが望まれた場合、アダプタが使用されなければなりません。

JTAGICE mk II とAVR ONE!の探針の物理的な違いのため、PCBは下で展開したJTAGとPDIのヘッダを持ちます。これはJTAGICE mk II 探針上の引き出し位置を空けるためです。

JTAG TDOとPDI DATAはこのキットに関してPCB上で接続されているため、PDIを使用するにはJTAGが禁止されなければなりません。この理由はJTAGが許可されると、PDI初期化手順を妨害する、TDOでのプルアップが内部的に許可されるためです。

JTAG\_TDOとPDI\_DATAの接続はデバイス上の応用がJTAG\_TDOピンを使用する時にも(換言すると、このピンの能動的な駆動、またはプルアップの使用による)問題です。これは進行中のPDI通信を妨害するでしょう。加えて、JTAGが禁止されて応用がJTAG\_TDOピンを駆動すると、PDI接続の確立までもが不可能かもしれません。この回避策はPDI\_CLK/RESETからGNDに約1kΩの抵抗を追加することです。これはPDIが許可されている間中、デバイスをリセットに保ちます。PDI接続が確立されると、キットを“開錠”にするために、フラッシュ メモリを消去するか、またはJTAGを許可することができます。

表4-1. XMEGA プログラミングとデバッグ用インターフェース - JTAGとPDI

J201ピン番号	JTAG (注1)	PDI (注2)
1	TCK	-
2	GND	GND (注3)
3	TDO	DATA
4	VCC	VCC (注3)
5	TMS	-
6	nSRST	CLK
7	-	-
8	-	-
9	TDI	-
10	GND	GND (注3)

注1: JTAGICE mk II と他のATMELプログラミング ツール用標準ピン配置

注2: JTAGICE mk II 接続にアダプタが必要(AVR Studioヘルプ参照)

注3: VCC/GNDピンでの接続にだけ必要とされます。

ATMEL AT32UC3B1256はそれのブート ロータを通してプログラミングすることができます。ブート ロータは基板に電力を印加する前にJ600ジャンパを短絡することによって呼び出されます。プログラミングは(自立応用としても開始することができる)AVR StudioのFLIPプラグインを通して実行されます。

FLIP(Flexible In-system Programmer)はWindows® 9x/Me/NT/2000/XPとLinux® x86で走行する無料のATMEL専有ソフトウェアです。FLIPはRS232、USB、CANを通してフラッシュ デバイスの実装書き込みを支援します。

代わりに、検査点TP600~607にJTAGICE mk IIのようなプログラミング ツールを接続することによってAT32UC3B1256をプログラミングすることができます。

注: これがブート ロータを消去するため、プログラミング ツールを用いてAT32UC3B1256を書き込むことは推奨されません。

### 4.2. 入出力拡張ヘッダ

XMEGAのアナログPORTAはJ2ヘッダで利用可能です。これはポートA上のA/D変換器(ADC)、D/A変換器(DAC)、アナログ比較器に外部信号を接続することを使用者に許します。

XMEGAのデジタルPORTFとPORTCは各々、J1とJ4のヘッダで利用可能です。これらのポートは汎用入出力と様々な通信部署(USART, SPI,TWI)が特徴です。PORTDとPORTFはJ3ヘッダで混合されます。

注: PORTCとPORTFの通信部署は様々な機能と特性を検査するために内部接続され得ます。USARTはジャンパでの送り返し通信、またはポート上の2つのUSART間での通信を行うことができます。本来のSPIとSPI主装置動作でのUSARTを接続することができ、送り返しの動きを得るためにTWI部署は主装置動作と従装置装置を同時に許可することができます。(R101とR102上にプルアップ抵抗を実装することができます。これらは工場で実装されません。)

## 5. 付随するメモリ

ATMEL XMEGA-A1 Xplain評価キットは4ビットSDRAMを接続するための外部バス インターフェース(EBI)の使用法を実演します。8Mバイト(16Mビット×4)のSDRAMが3ポートEBI動作形態(PORTH,PORTK,PORTJ)に付着されます。

## 6. その他入出力

### 6.1. 機械的な釦スイッチ

8つの機械的な釦スイッチがXMEGAのPORTD(PD5~0)とPORTR(PR1,0)に接続されています。それらが各々の線をGNDに短絡するので、釦が押された時に検出するために内部プルアップが許可されるべきです。

**注:** 釦はJ3ヘッダとピンを共有します。釦押下は潜在的にそれらのピンでの通信または他の機能に影響を及ぼします。

### 6.2. LED

8つ黄LEDはXMEGAのPORTEに接続されています。LEDはLow活性で、従って各々の線がXMEGAによってLowを出力される時に点灯します。

1つの緑LEDと1つの赤LEDは同じ外圍器の内側で、従ってその色は両方が活性にされる時に橙に混合されます。赤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できます。緑LEDはFET経由で制御でき、既定によって基板が給電された時にONします。けれどもこの電源表示LEDはFETのゲートをGNDに駆動することによってOFFに切り換えることもできます。両LEDはATMEL AT32UC3B1256によって制御されます。既定ファームウェアはLEDを交互点滅することによってUART-USBブリッジ上での活動を合図するために赤LEDを使用します。

### 6.3. アナログ入出力

NTC温度感知器と光感知器は各々、PORTBのPB0とPB1に接続されます。これらのアナログ基準はADCへの入力として使用することができます。

音響増幅器(とスピーカ)はPORTBのPB2に接続されます。このピンはXMEGAのDACに接続され、従って音を生成する方法を提供します。

## 7. 含まれるコード例

応用例は <http://asf.atmel.no> のオンラインで見つかるATMEL AVRソフトウェア枠組み(ASF)に基づきます。使用されるドライバに於ける資料、ヘルプ、例についてはウェブサイトをご覧ください。

含まれるコード例についてより多くの情報に関してはATMELの「AVR1924:XMEGA-A1 Xplain開始前の手引き」応用記述をご覧ください。

### 7.1. コンパイルと走行

ASFで得られるコード例はプロジェクト内に含まれるmakefile上のmakeを動かす、またはIAR™でプロジェクトを開いてIARでプロジェクトをコンパイルすることによってコンパイルすることができます。

## 8. 更なるコード例とドライバ

ATMELのXMEGA-A1 Xplain評価キット用の多数の訓練開始に際してがATMELのウェブサイトからダウンロードすることができます。これらの訓練はXMEGA周辺機能の全般的な紹介を提供します。AVR1500~AVR1510を参照してください。

更なる情報とXMEGA用のドライバは応用記述としてダウンロードすることができ、ATMELのウェブサイトからも配給されます。

## 9. 既知の問題

### 9.1. 光感知器

光感知器の出力範囲は0~3.3Vです。従って測定を実行する時に光感知器の出力範囲に合うようにADC基準電圧は充分高くなければなりません。

### 9.2. USB検査点

進行中の通信がある間に基板の裏側のUSBデータ線用の検査点を触れることがデバイスを中断してデバイスを応答停止にさせるかもしれません。再び正しい動作を開始するためにキットは再接続されなければなりません。

### 9.3. PDI初期化

JTAG TDOとPDI DATAはこのキットに関してPCB上で接続されているため、PDIを使用するには、JTAGが禁止されなければなりません。この理由はJTAGが許可されると、PDI初期化手順を妨害する、TDOでのプルアップが内部的に許可されるためです。

JTAG\_TDOとPDI\_DATAの接続はデバイス上の応用がJTAG\_TDOピンを使用する時にも(換言すると、このピンの能動的な駆動、またはプルアップの使用による)問題です。これは進行中のPDI通信を妨害するでしょう。加えて、JTAGが禁止されて応用がJTAG\_TDOピンを駆動すると、PDI接続の確立までもが不可能かもしれません。この回避策はPDI\_CLK/RESETからGNDに約1kΩの抵抗を追加することです。これはPDIが許可されている間中、デバイスをリセットに保ちます。PDI接続が確立されると、キットを“開錠”にするために、フラッシュメモリを消去するか、またはJTAGを許可することができます。

## 10. 改訂履歴

評価キットの改訂はPCB裏側の張り紙で得られます。

### 10.1. 改訂7

ATMEL XMEGA-A1 Xplainキット改訂6はXMEGA-A1 Xplainキットの最初の公開版です。

このキットはATMEL Xplain評価キットを置き換えます。元々のXplain評価キットについての情報はATMELの「AVR1907:Xplainハードウェア使用者の手引き」応用記述で得られます。

### 10.2. 改訂1～6

未公開

## 11. 目次

<b>要点</b> .....	1
1. <b>序説</b> .....	1
2. <b>関連品目</b> .....	1
3. <b>全般情報</b> .....	2
3.1. <b>予め書かれたファームウェア</b> .....	2
3.2. <b>電源</b> .....	2
3.3. <b>XMEGA消費電力の測定</b> .....	2
3.4. <b>UART-USB交換機を通したXMEGAのプログラミング</b> .....	2
3.5. <b>UART-USB交換機を通した通信</b> .....	2
4. <b>コネクタ</b> .....	3
4.1. <b>プログラミングヘッダ</b> .....	3
4.2. <b>入出力拡張ヘッダ</b> .....	3
5. <b>付随するメモリ</b> .....	3
6. <b>その他入出力</b> .....	4
6.1. <b>機械的な釦スイッチ</b> .....	4
6.2. <b>LED</b> .....	4
6.3. <b>アナログ入出力</b> .....	4
7. <b>含まれるコード例</b> .....	4
7.1. <b>コンパイルと走行</b> .....	4
8. <b>更なるコード例とドライバ</b> .....	4
9. <b>既知の問題</b> .....	4
9.1. <b>光感知器</b> .....	4
9.2. <b>USB検査点</b> .....	4
9.3. <b>PDI初期化</b> .....	4
10. <b>改訂履歴</b> .....	5
10.1. <b>改訂7</b> .....	5
10.2. <b>改訂1～6</b> .....	5
11. <b>目次</b> .....	5



#### *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  
新大崎勸業ビル 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®、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のウェブサイトに表示する販売の条件と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AVR1924応用記述(doc8370.pdf Rev.8370C-12/11)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。