

AVR32917 : picoPower基板の開始に際して

要点

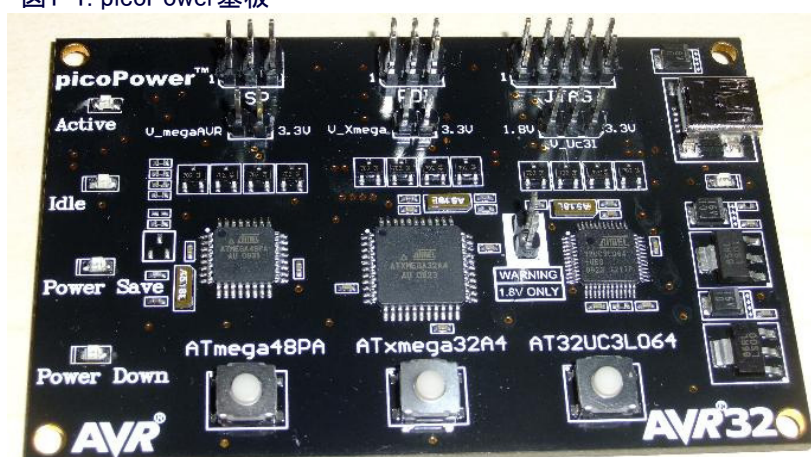
- picoPower®基板紹介
- 評価実演応用内包

1. 序説

ATMEL®のpicoPower技術はMCU性能を維持すると同時に節電を提供します。picoPowerが可能なマイクロ コントローラは活動と休止の動作形態に於いて消費電力を減らす多くの技法と連携し、未だどの休止形態からも素早く反応します。picoPower基板の目的はAVR®とAVR32マイクロ コントローラの一般的な節電機能に精通することです。

この資料はATmega48PA, ATxmega32A4, AT32UC3L064のpicoPower機能を記述します。

図1-1. picoPower基板



2. picoPower基板

2.1. 特徴的な動作形態

picoPower基板は各デバイスに対する4つの動作形態が特徴です。

ATmega48PAとATxmega32A4に関する動作形態は以下です。

- ・ 活動動作
- ・ アイドル動作
- ・ パワーセーブ動作
- ・ パワーダウン動作

AT32UC3L064に関する動作形態は以下です。

- ・ 活動動作
- ・ アイドル動作
- ・ RTCを伴う静止動作
- ・ RTCを伴わない静止動作

動作形態を切り替えるには、デバイスの下の釦を押すことだけです。一旦キーが押されるとLEDが点灯し、キーが開放されるまで点灯状態に留まります。関連するデバイスは一旦LEDがOFFに替わると、対応する動作形態へ移行します。

例えば、ATmega48PAデバイス下の釦を1度押したなら、アイドル(IDle)LEDが点滅し、ATmega48PAはアイドル動作へ移行してしまうでしょう。釦を再び押してください。パワーセーブ(Power Save)LEDはデバイスがこの動作形態に切り換わるために1度点滅するでしょう。

各デバイスに対する各種動作形態の詳細は表2-1.～表2-3.で表されます。



8ビット **AVR**®
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. 32136A-12/09, 32136AJ2-12/13

表2-1. ATmega48PAの動作形態詳細

動作形態	データシートでの動作形態	CPU	全周辺機能	32.768kHzクリスタル	クロック周波数
活動	活動(標準)	ON	OFF	OFF	1MHz (注)
アイドル	アイドル	OFF	OFF	OFF	1MHz (注)
パワーセーブ	パワーセーブ	OFF	OFF	ON	N/C
パワーダウン	パワーダウン	OFF	OFF	OFF	N/C

注: 1MHzのクロックは正確な消費値を得るために、「AVR053:内蔵RC発振器の校正」に従って校正されることが必要です。ここで表されるATmega48PAに関する消費はこの構成設定に基づいています。

表2-2. ATxmega32A4の動作形態詳細

動作形態	データシートでの動作形態	CPU	全周辺機能	32.768kHzクリスタル	クロック周波数
活動	活動(標準)	ON	OFF	OFF	2MHz
アイドル	アイドル	OFF	OFF	OFF	2MHz
パワーセーブ	パワーセーブ	OFF	OFF	ON	N/C
パワーダウン	パワーダウン	OFF	OFF	OFF	N/C

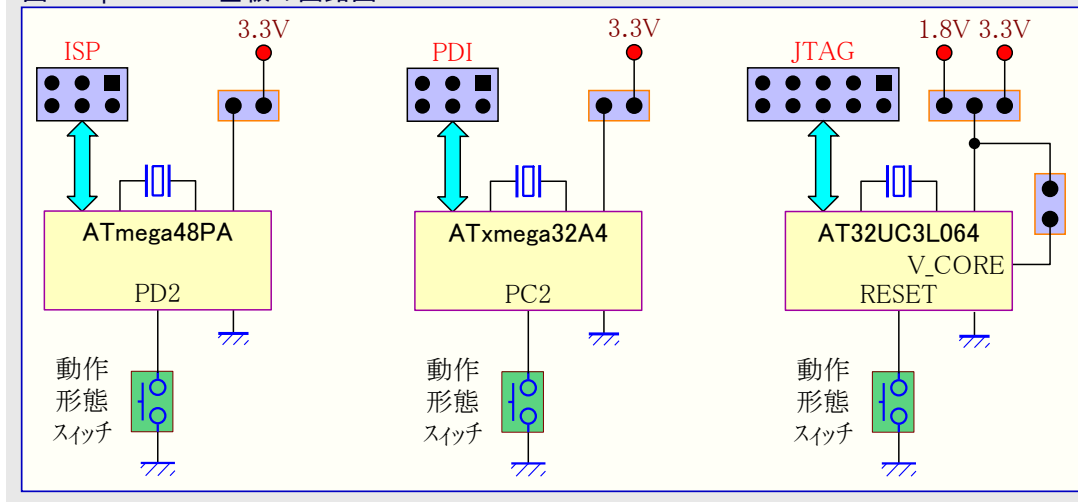
表2-3. AT32UC3L064の動作形態詳細

動作形態	データシートでの動作形態	CPU	全周辺機能	32.768kHzクリスタル	クロック周波数
活動	活動(標準)	ON	OFF	ON	50MHz
アイドル	アイドル	OFF	OFF	ON	50MHz
パワーセーブ	RTCを伴う静止	OFF	OFF	ON	N/C
パワーダウン	RTCを伴わない静止	OFF	OFF	OFF	N/C

2.2. ハードウェア回路図

picoPower基板の回路図は図2-1.で示され、picoPower基板の裏側にも印刷されています。

図2-1. picoPower基板の回路図



2.3. 動作電圧

デバイスの給電に関してpicoPower基板はUSBミニコネクタが特徴です。2つの(電圧)調整器がUSB 5V電源から1.8Vと3.3Vを個別に生成します。

3.3Vは3つのデバイス全てに供給され、ATmega48PAとATxmega32A4に対してだけ必要な電圧です。AT32UC3L064は動作形態に依存して、3.3Vと1.8Vのどちらかによって給電することができます。

AT32UC3L064用の2ピンのジャンパは電源をVDDIOとVDDCOREに接続します。VDDCOREは1.8Vだけで給電されるべきです。この制限を越えるどんな電圧もデバイスに物理的な損傷を引き起こし得ます。

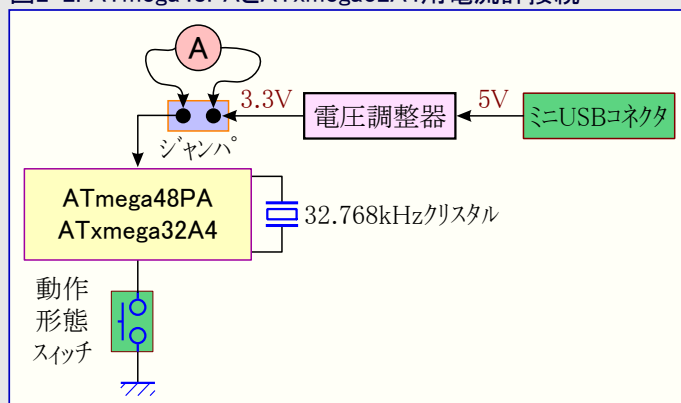
警告: 1.8Vジャンパは1.8V電源が接続されている場合にだけ設定されなければなりません。1.8Vジャンパは3.3Vが接続中、開放されなければならない、さもなければデバイスが損傷するかもしれません。

2.4. 電流測定

ATmega48PAまたはATxmega32A4の消費電流を測定するには、関連するジャンプを取り外して、図2-2.で示されるように電流計を接続してください。

デバイスがどの動作形態かを確認するためにデバイスの下のキーを押してください。一旦キーが開放されてLEDがOFFに替わると、デバイスは対応する動作形態へ移行します。

図2-2. ATmega48PAとATxmega32A4用電流計接続

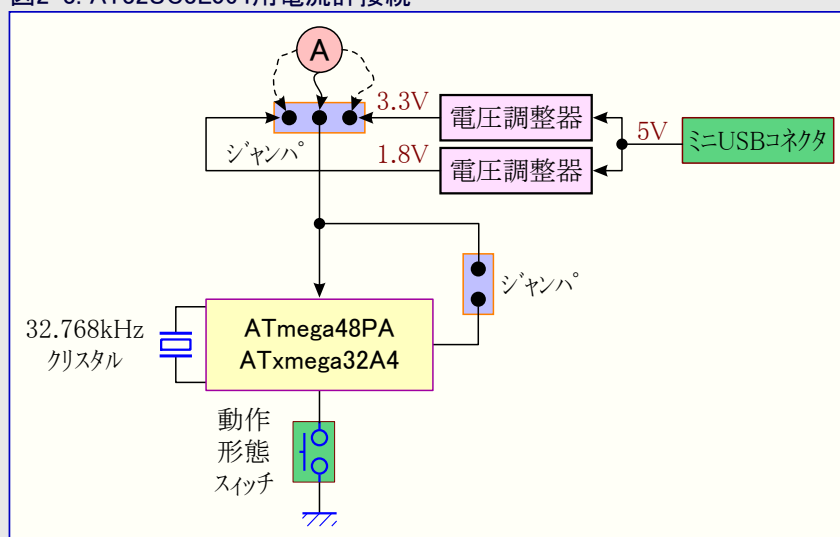


AT32UC3L064で消費電流を測定するには、図2-3.で示されるように電流計を接続してください。

標準休止形態と停止形態に対して異なる電源接続が必要とされるため、調整された両方の電圧が示されます。

3ピンのジャンプの目的は同じ基台で全ての動作形態を支援することです。停止形態に対して、電力形態設定は1.8V調整されたI/O線での3.3V供給形態であるべきですが(UC3Lデータシートの3.5.3.3.項参照)、他の全ての形態に対して、最低消費電力のために電源として1.8Vだけを使用します(動作条件に関する詳細についてはUC3Lデータシートの3.2.5.項参照)。

図2-3. AT32UC3L064用電流計接続



2.5. 消費電力

以降の副項目内の図表は対応するデータシートからの抜粋で、測定用の基準として用いることができます。図表は各種動作形態に於ける代表的な消費電流を示します。

2.5.1. ATmega48PA

図2-4. 活動形態でのATmega48PA (1MHzで走行するデバイス)

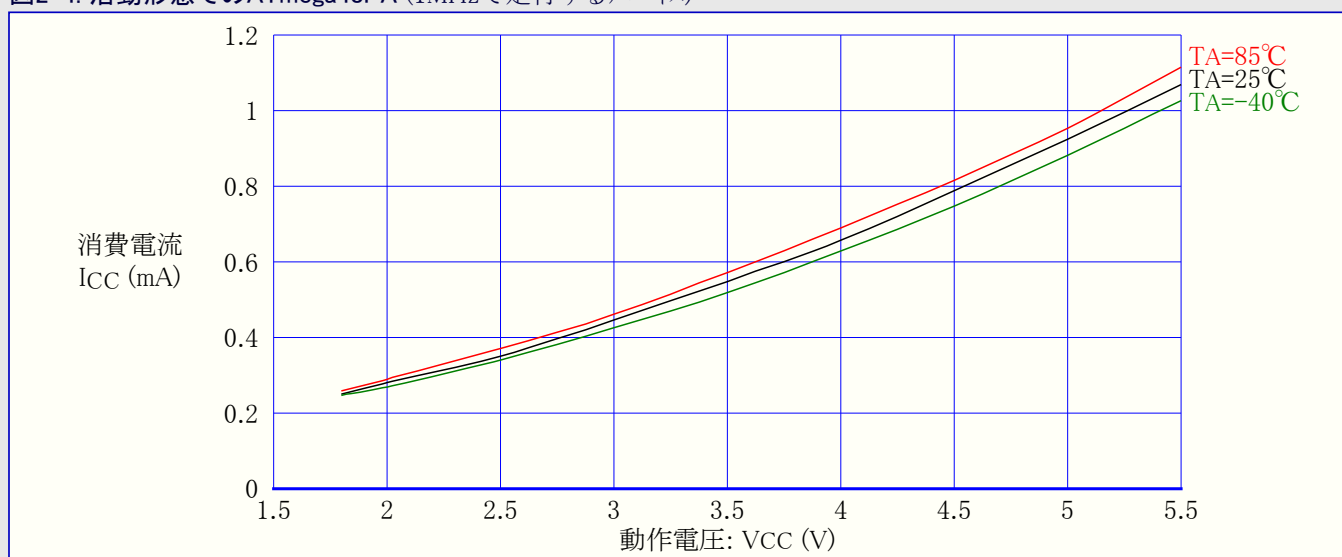


図2-5. アイドル形態でのATmega48PA (1MHzで走行するデバイス)

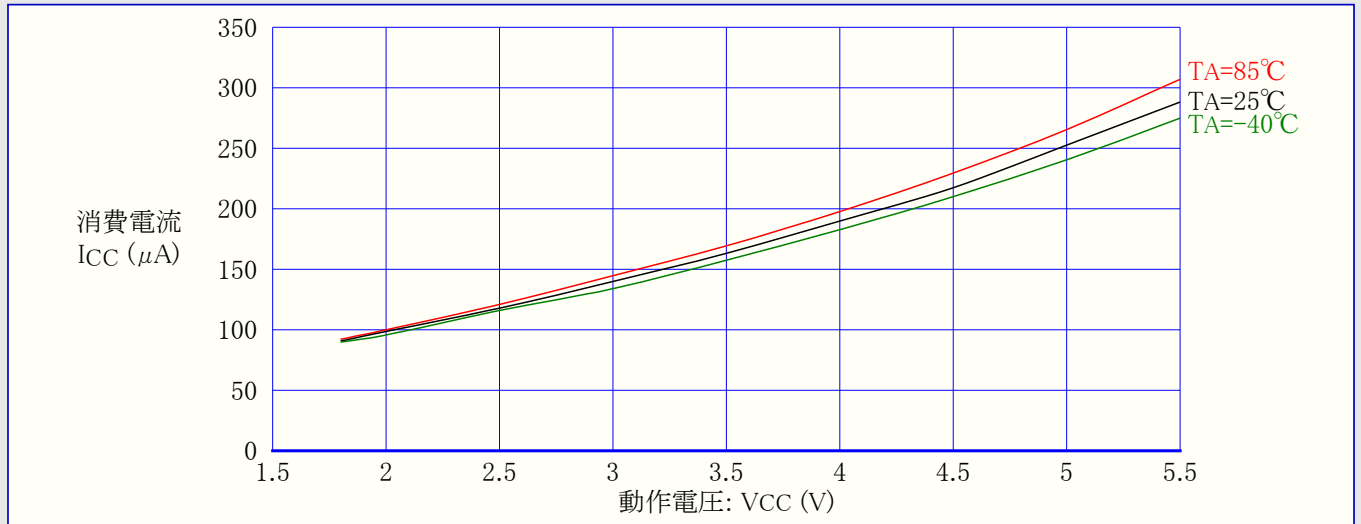


図2-6. パワーセーフ形態でのATmega48PA

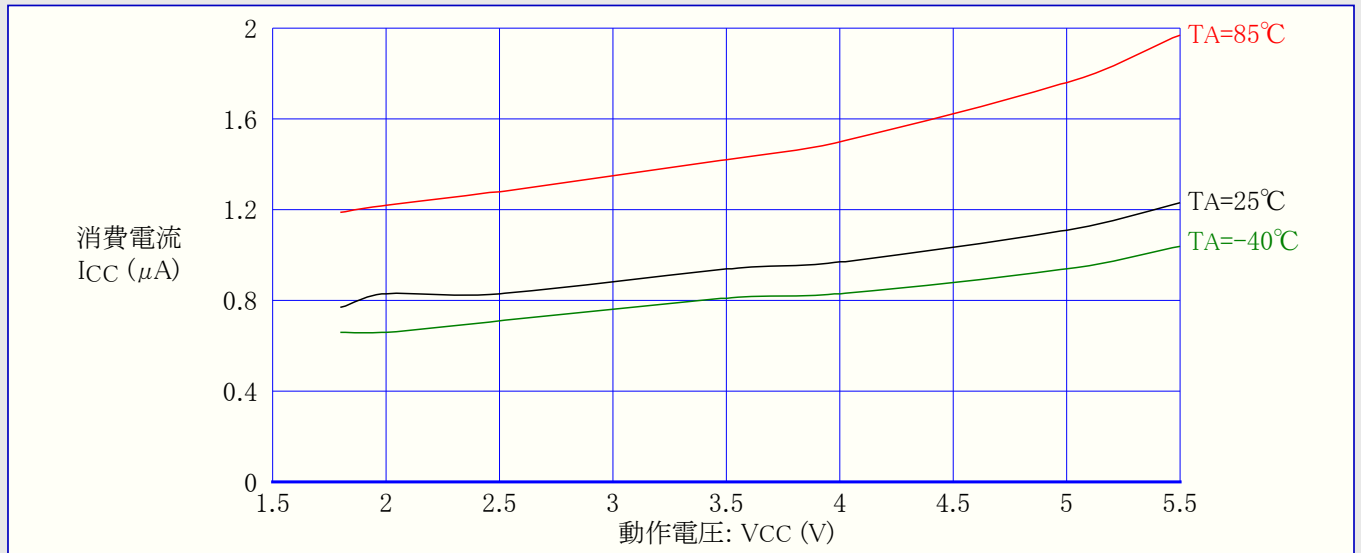
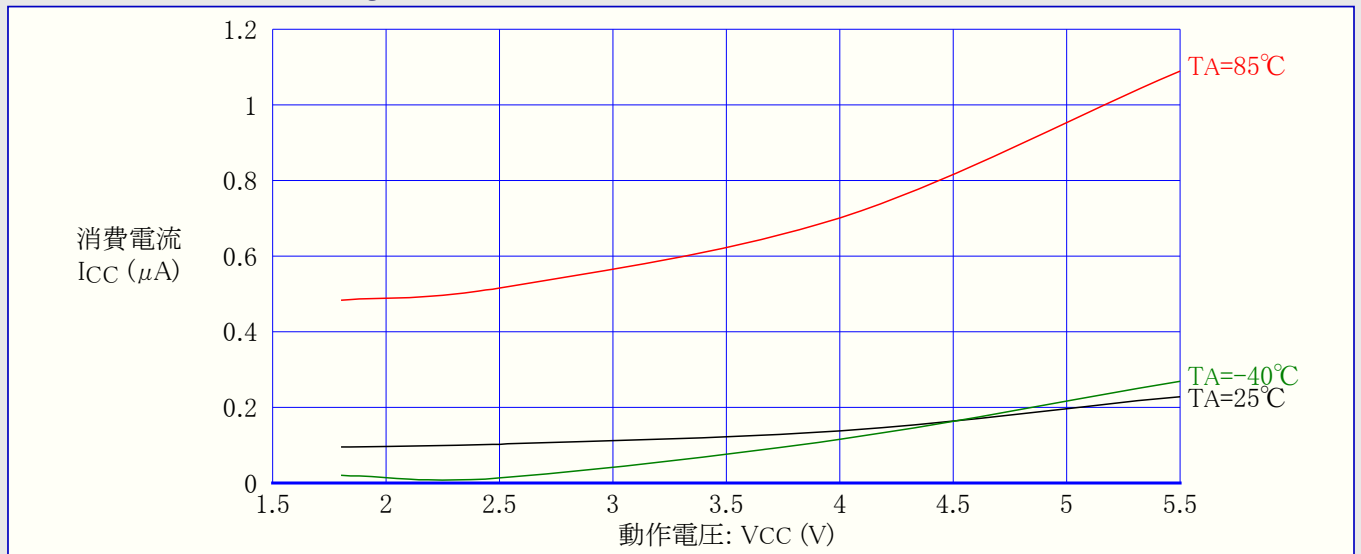


図2-7. パワーダウン形態でのATmega48PA



2.5.2. ATxmega32A4

図2-8. 活動形態でのATxmega32A4 (2MHzで走行するデバイス)

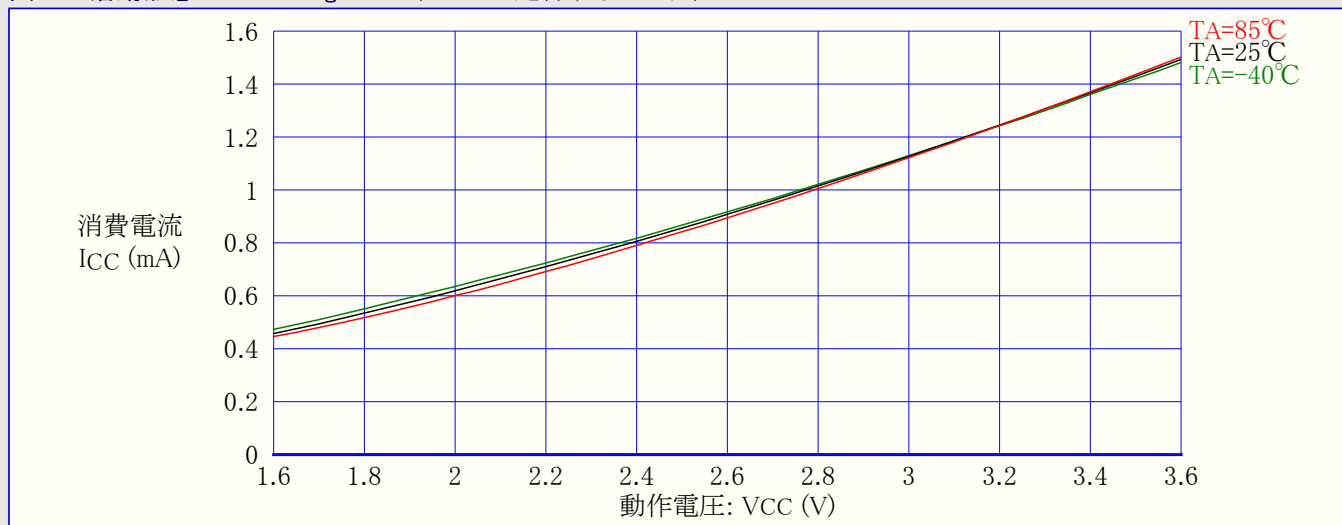


図2-9. アイドル形態でのATxmega32A4 (2MHzで走行するデバイス)

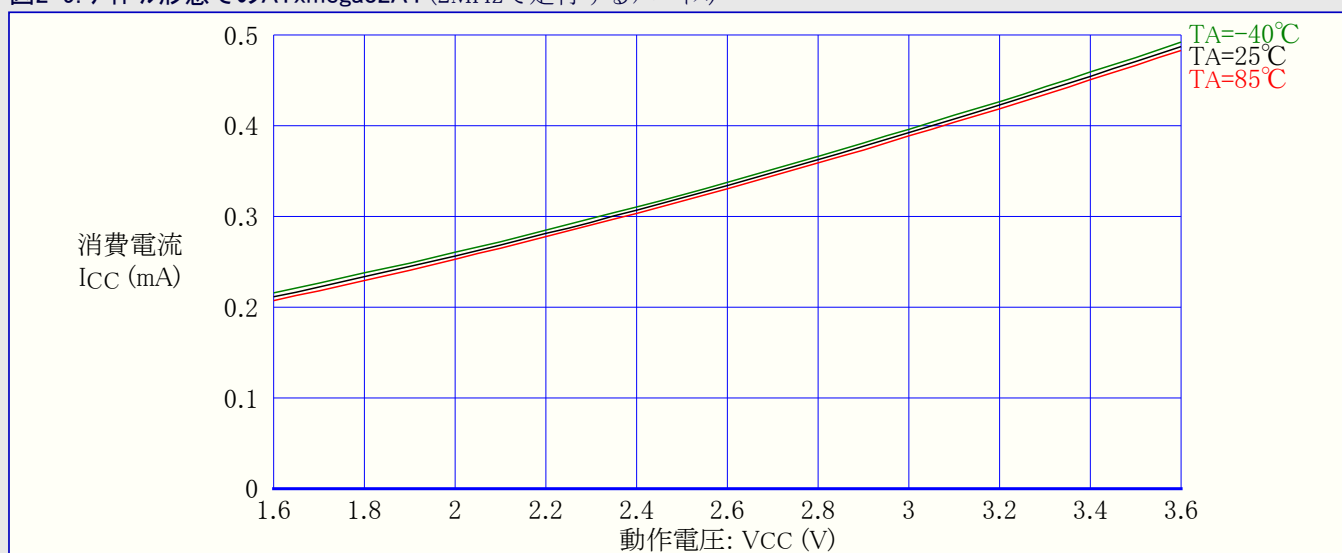


図2-10. パワーセーブ形態でのATxmega32A4

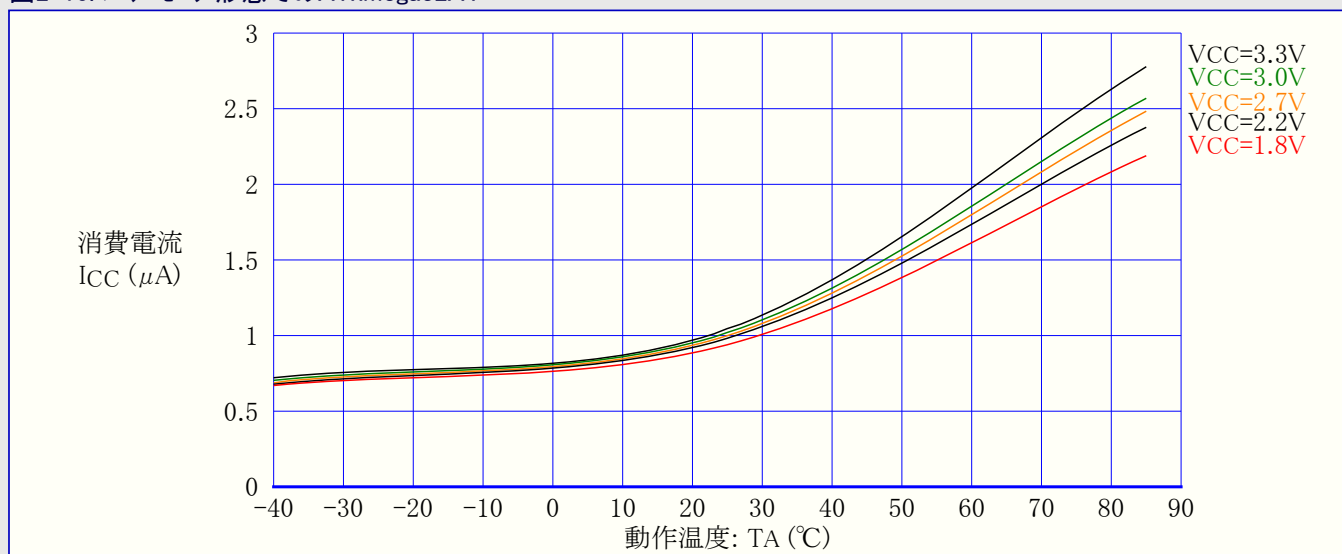
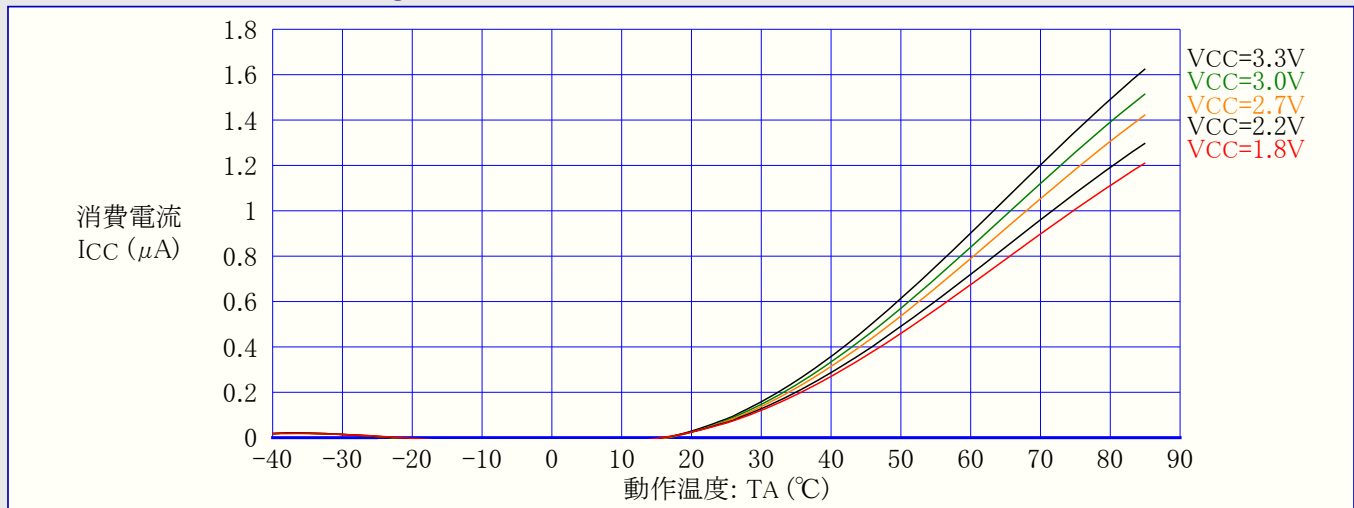


図2-11. パワーダウン形態でのATxmega32A4



2.5.3. AT32UC3L064

表2-4. 各種形態に於けるAT32UC3L064に関する消費電流

動作形態	条件	測定点	代表消費電流	単位
活動	1待ち状態のフラッシュ メモリから再帰フイボナッチ算法を実行するCPU	Amp0	300	μA/MHz
アイドル		Amp0	150	
凍結		Amp0	90	
スタンバイ		Amp0	70	
休止		Amp0	30	
深い休止		Amp0	20	μA
静止	ASTとOSC32K走行	Amp0	7	
	ASTとOSC32K停止	Amp0	5	
停止	ASTとOSC32K走行	Amp0	1.5	
	ASTとOSC32K停止	Amp0	0.1	

3. ファームウェア

3.1. 全般

ファームウェアの主目的は現在の状態に基いて各種休止形態へ移行することです。この状態はキーが押された時に更新されます。

ATmega48PAとATxmega32A4については、キー押下がピン割り込みを起動します。割り込み処理ルーチンに於いて状態が更新され、その後に主繰り返しに於いてそれに応じた休止形態が設定されます。

AT32UC3L064に対して、キー押下はチップをリセットします。状態変数はRAMに格納され、リセットはそれを解除せず、故に各リセットは休止形態を変更させます。

3.2. 流れ図

図3-1. ATmega48PAとATxmega32A4用流れ図

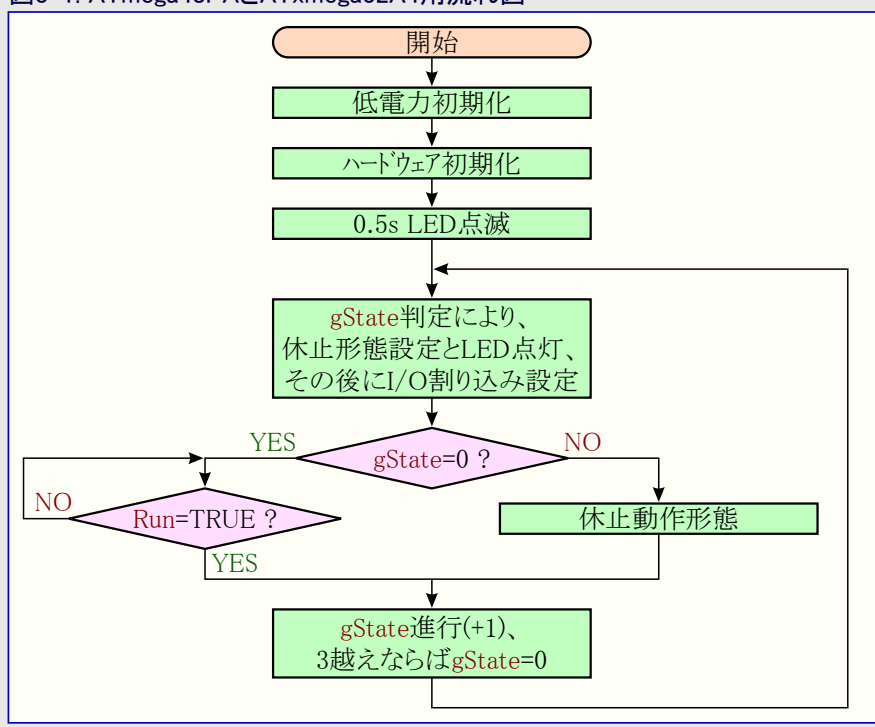
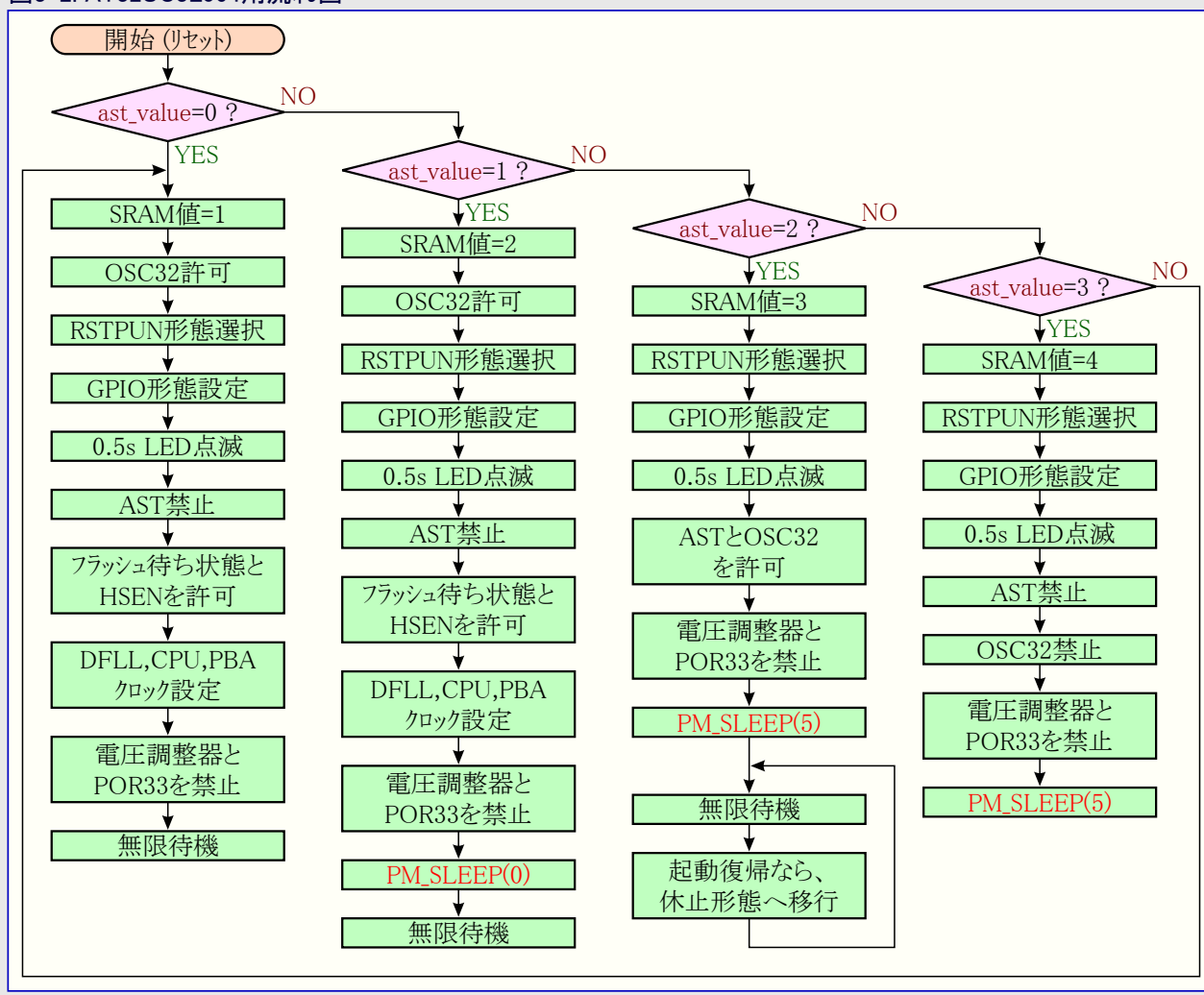


図3-2. AT32UC3L064用流れ図



4. 操作手順

4.1. インストール

この応用記述と共に供給されるコードをコンパイルするには、開発ツールのAVR Studio、AVR32 Studio、GNU Toolchainのインストールが必要です。

4.2. デバイスのプログラミング

各デバイスに対応したプロジェクトを開き、プロジェクトを構築してELFファイルを作成してください。そして関連するプログラミング ヘッドを用いてチップ内に格納して(書き込んで)ください。

各デバイスは独立したプログラミング ヘッドを持ちます。ATmega48PAはISPを用い、ATxmega32A4はPDIを用い、そしてAT32UC3L064はJTAGを用います。

JTAGICEmk II での接続は各種デバイスに関して図4-1.～図4-3.で示されます。

図4-1. ATmega48PAに対するJTAGICEmk II 接続

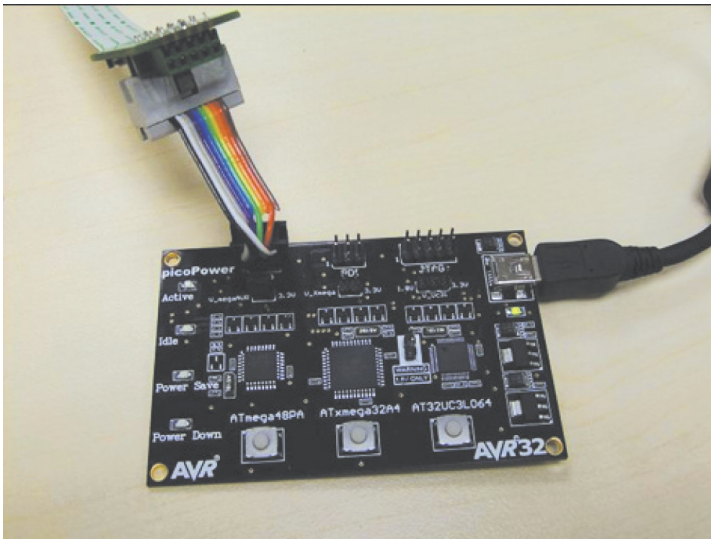


図4-2. ATxmega32A4に対するJTAGICEmk II 接続

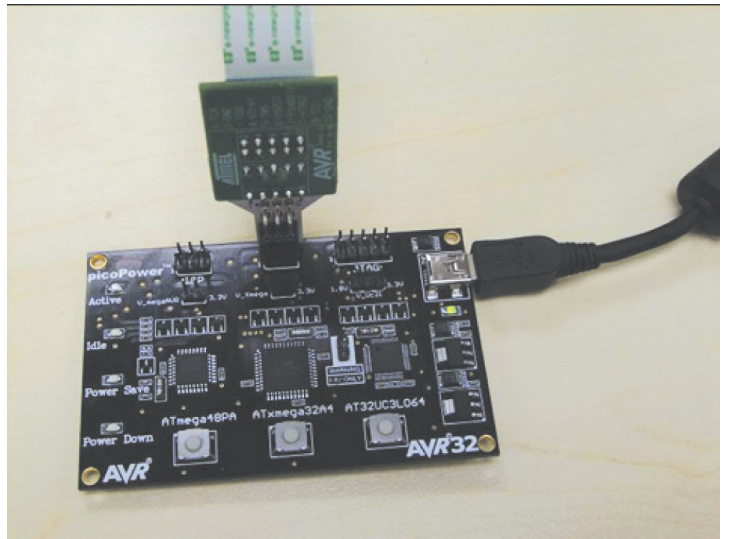
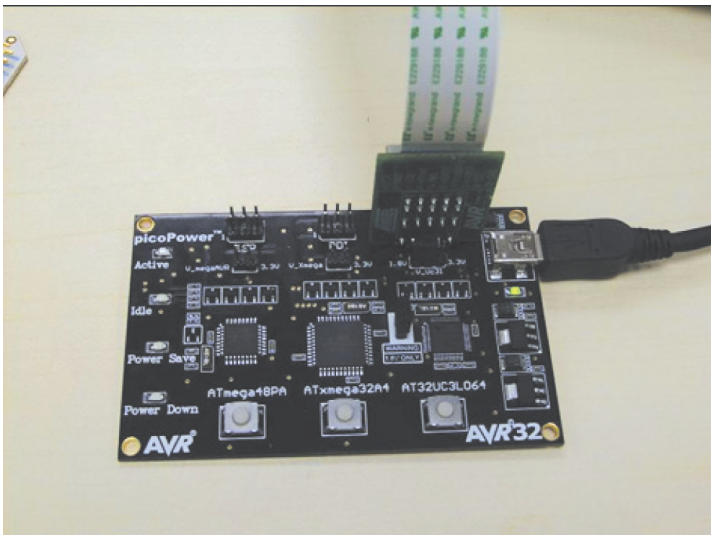


図4-3. AT32UC3L064に対するJTAGICEmk II 接続

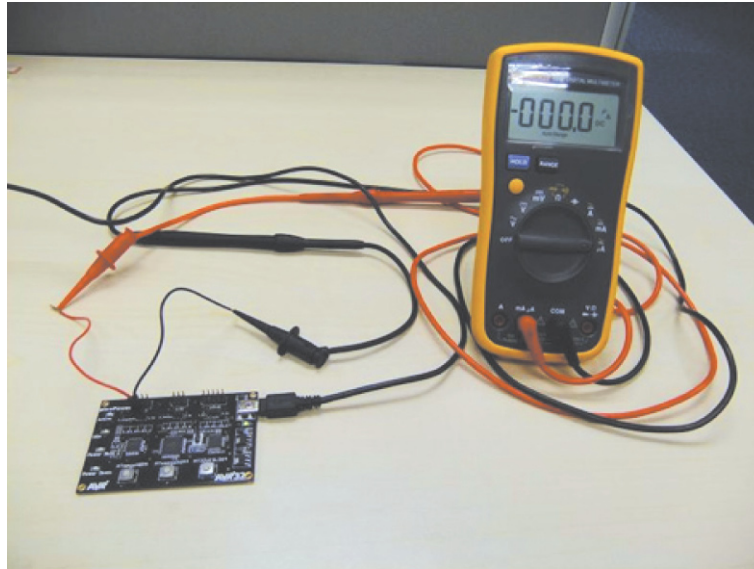


4.3. 電流測定

下の段階に従うことによって電流を測定することができます。ここでは例としてATmega48PAが使用されます。

- ATmega48PA用のジャンパを取り外してください。
- このジャンパの2つのピンに電流計を接続してください。
- 基板に通電してください。ATmega48PAは既定として活動形態に移行します。
- その後、電流計で示される電流値を記録することができます。
- 動作形態をアイドル形態へ切り替えるためにキーを押してください、アイドル(Idle)用のLEDが1度点滅します。
- 同様に電流計の値を記録してください。このように4つの動作形態に対して全ての電流を得るでしょう。
- [2.5.項](#)内の対応する表と値を比較してください。

図4-4. ATmega48PA用測定構成設定





本社

Atmel Corporation

2325 Orchard Parkway
San Jose, CA 95131
USA
TEL 1(408) 441-0311
FAX 1(408) 487-2600

国外営業拠点

Atmel Asia

Unit 1-5 & 16, 19/F
BEA Tower, Millennium City 5
418 Kwun Tong Road
Kwun Tong, Kowloon
Hong Kong
TEL (852) 2245-6100
FAX (852) 2722-1369

Atmel Europe

Le Krebs
8, Rue Jean-Pierre Timbaud
BP 309
78054 Saint-Quentin-en-
Yvelines Cedex
France
TEL (33) 1-30-60-70-00
FAX (33) 1-30-60-71-11

Atmel Japan

104-0033 東京都中央区
新川1-24-8
東熱新川ビル 9F
アトメル ジャパン株式会社
TEL (81) 03-3523-3551
FAX (81) 03-3523-7581

製品窓口

ウェブサイト

www.atmel.com

技術支援

avr@atmel.com

販売窓口

www.atmel.com/contacts

文献請求

www.atmel.com/literature

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¹に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、または利益の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。

© Atmel Corporation 2009. 全権利予約済 ATMEL[®]、ロゴとそれらの組み合わせ、AVR[®]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。

© HERO 2013.

本応用記述はATMELのAVR32917応用記述(doc32136.pdf Rev.32136A-12/09)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。