

大量生産でのAVR®プログラミングに対するAtmel-ICEの使い方

要点

- Atmel-ICE紹介
- ・ "atprogra.exe" ユーティリティ使用者の手引き
- ・大量生産書き込みツール開発例

序説

大量生産に対して、量産用に意図されたソフトウェアを持ち、製造環境での動作のために設計された専用製造書き込み 器を使うことが推奨されます。「AT06015:Microchip AVR[®]とSAMマイクロコントローラの製品プログラミング」応用記述はMicroc hipのAVRとSAMの両マイクロコントローラ用の第三者製品プログラミング、ツールを一覧にします。

Atmel-ICEはAVRとARM[®] Cortex-M[®]に基づくSAMのマイクロコントローラのプログラシングとデバッグのための強力な開発ルー ルです。Atmel-ICEが製品書き込みを意図されていないとは言え、これが非常に手頃な価格で製品の開発段階から 既によく知られているため、一部の使用者は小規模生産書き込みにこれを使うことを選びます。使用者の製品書き込 みツールの開発の速度向上のため、この応用記述はAtmel-ICE構成設定、トライバインストール、Atmel Studioコマント、行ユー ティリティ(atprogram.exe)の使用者の手引き、C#で書かれたPC書き込みツールプロジェクトに対する詳細な導入を与えま す。Visual C#例プロジェクトはこの応用記述と共にダウンロート、することができ、ATmega328PB Xplained Miniキットで動きま す。

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。

要,			1
序詞	兑 •••		1
1.	Atme	I─ICE紹介 ····································	3
	1.1.	Atmel-ICE特徵 ····································	3
	1.2.	Atmel-ICEキット内容 ····································	3
	1.3.	Atmel-ICEシステム必要条件 ····································	3
	1.4.	Ateml-ICE組み立て・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	4
	1.5.	ホストコンピュータへの接続とUSBドライバインストール ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	4
	1.6.	Atmel Studioでのソフトウェア統合 ·····	4
2.	atpro	gramユーティリティ使用者の手引き・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	5
	2.1.	atprogram応用の使い方 ····································	5
	2.2.	chiperase(チップ消去)命令の使い方 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	3
	2.3.	program(書き込み)命令の使い方 ····································	3
	2.4.	メモリ書き込み命令の使い方・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	3
3.	書きi	込みソフトウェア例 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	7
	3.1.	事前必要条件 ••••••••••••••••••••••••••••••••••••	7
	3.2.	特徴 • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	7
	3.3.	· 使用者の手引き ····································	3
	3.4.	ン−ス概要・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・)
)
	* *	3.4.2. atprogram命令呼び出しコート 概要)
4.		·····································)
5.	以訂	復歴 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·)
Mic	rochip		1
おき	い様へ	の変更通知サーヒス・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	Ĺ
おそ	S 様支	援1:	Ĺ
Mic	rochip	デバイス コード保護機能・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	l
法的	内通知	1	l
商权	票•••	12	2
DN	Vによ	って認証された品質管理システム・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	2
世界	界的な	販売とサービス ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	3

1. Atmel-ICE紹介

Atmel-ICEはARM Cortex-Mに基づくSAMとAVRのマイクロコントローラ用の強力なデバッグとプログラミングのツールです。これは以下を支援し ます。

- ・このインターフェースを支援する全てのtinyAVR® 8ビットマイクロコントローラの(TPI)プログラミング
- ・ JTAGとPDI 2線の両インターフェースで全てのAVR XMEGA®系統デバイスのプログラミングとチップ上デバッグ
- ・ ITAGとaWireの両インターフェースで全てのAVR UC3マイクロ コントローラのプログラミングとチップ上デバック
- ・ JTAGとデバックWIREの両インターフェース方で全てのAVR 8ビット マイクロ コントローラの(JTAGとSPI)プログラミングとデバッグ
- ・SWDとJTAGの両インターフェースで全てのSAM ARM Cortex-Mに基づくマイクロ コントローラのプログラミングとデバッグ

1.1. Atmel-ICE特徴

- Atmel Studioに完全に適合
- ・全てのAVR UC3 32ビットマイクロコントローラのプログラミングとデバッグを支援
- ・全てのAVR XMEGA 8ビットデバイスのプログラミングとデバッグを支援
- ・OCDを持つ全てのAVR megaAVR®とtinyAVRの8ビットデバイスのプログラシングとデバックでを支援
- ・全てのSAM ARM Cortex-Mに基づくマイクロコントローラのプログラミングとディッグを支援
- ・デバッグWIRE使用時に目的対象VTrefから3mA未満、他のインターフェースに対して1mA未満を引き出し
- ・32kHz~7.5MHzのJTAGクロック周波数を支援
- ・32kHz~7.5MHzのPDIクロック周波数を支援
- ・4kbps~0.5MbpsのデバッグWIREボーレートを支援
- 8kHz~5MHzのSPIクロック周波数を支援
- ・32kHz~10MHzのSWDクロック周波数を支援
- ・USB 2.0高速ホスト インターフェース
- ・3Mバイト/sまでのITM直列追跡捕獲
- ・プログラミングまたはデバッグでない時にDGI SPIとUSARTのインターフェースを支援
- ・AVRとCortexの両ピン出力で10ピン50milのJTAGコネクタを支援。標準探針ケーブルはAVR 6ピンISP/PDI/TPIの100milへッダだけでなく、 10ピン50milも支援します。アダプタは6ピン50mil、10ピン100mil、20ピン100milのヘッダを支援するのに利用可能です。各種ケーブルとアダ プタで少数のキット任意選択が利用可能です。

1.2. Atmel-ICEキット内容

Atmel-ICE前処理デバッグ環境のAtmel Studio 6.2版またはそれ以降がコンピュータにインストールされることが必要で、提供されたUSBケーブ ルまたは認定されたマイクロUSBケーブルを用いてホスト コンピュータに接続することが必要です。

1.3. Atmel-ICEシステム必要条件

Atmel-ICE完全キットは(下図でも示される)以下のこれらの項目を含みます。

- ・1つのAtmel-ICE本体
- ・1つのUSBケーブル(1.8m、高速、マイクロB)
- ・50mil AVR、100mil AVR/SAM、100mil 20ビン SAMのアダプタを 含む1つのアダプタ基板
- ・10ピン50milコネクタと6ピン100milコネクタの1つのIDCフラットケーブル
- ・10×100milソケットを持つ50mil 10ピンのミニ バラ線ケーブル



図1-1. Atmel-ICE完全キット内容



1.4. Atmel-ICE組み立て

右図で示されるように、Atmel-ICEキットをAVRまたはSAMのチップ書き込み インターフェース ピンに接続するのに使うことができる、完全キットで提供される 以下の2種類のケーブルがあります。

- ・6ピンISPと10ピンのコネクタを持つ1つの50mil 10ピンIDCフラットケーブル
- ・10×100milソケットを持つ1つの50mil 10ピンミニ バラ線ケーブル

殆どの目的に対して、右下の図で示されるように、50mil 10ピンIDCフラット ケーブルは本来の10ピンまたは6ピンのどちらかのコネクタに接続して、またはア タブプタ基板経由で接続して使うことができます。1つの小さなPCBAで3つ のアダプタが提供されます。以下のアダプタが含まれます。

- ・1つの100mil 10ピンJTAG/SWDアダブタ
- ・1つの100mil 20ピンSAM JTAG/SWDアダプタ
- ・1つの50mil 6ピンSPI/デバックWIRE/PDI/aWireアダプタ

Atmel-ICEを既定構成に組み立てるには、下図で示されるように、本体に 10ピン50mil IDCケーブルを接続してください。ケーブルの赤線(1番ピン)が筐体 の青帯の三角印と整列するようにケーブルに向きに注意してください。ケーブ ルは本体から上方向に接続されるべきです。目的対象のAVRまたはSAM のピン配列に対応してポートに接続することに注意してください。







Atmel-ICEは主に標準HIDインターフェースを用いて通信し、ホストコンピュータで特別なドライバを必要としません。Atmel-ICEの高度なデータ 交換機能を使うには、ホストコンピュータでUSBドライバをインストールすることに注意してください。これはMicrochipによって無料で提供される 前処理ソフトウェアをインストールする時に自動的に行われます。更なる情報と最新前処理ソフトウェアをダウンロードするにはhttp://www.microch ip.com/をご覧ください。

Atmel-ICEは提供されたUSBケーブルまたは適切で認定されたマイクロUSBケーブルを用いることによってホストコンピュータで利用可能なUSB ホートに接続されなければなりません。Atmel-ICEはUSB 2.0適合制御器を含み、全速と高速の両形態で動作することができます。最良の結果のため、提供されたケーブルを用いてホストコンピュータのUSB 2.0適合高速ハブに接続してください。

Atmel-ICEはUSBバス電力によって給電されます。動作するのに100mA未満を必要として、従って、USBハブによって給電することがで きます。電力LEDは本体がプラグに差し込まれた時に点灯します。活性なプログラミングまたはデ・バッグの作業で接続されない時に、本体 はコンピュータの電池を守るために低電力消費動作に移行します。Atmel-ICEは電源断にすることができません。これは使わない時にプ ラグから取り外されるべきです。

1.6. Atmel Studioでのソフトウェア統合

Atmel StudioはJTAG、aWire、SPI、PDI、TPI、SWDインターフェースを持つAVRとSAMの応用のプログラミングとディ、ッグのためにWindows[®]環境で選ばれる統合開発環境(IDE:Integrated Development Environment)です。

Atmel-ICEで書かれるAVRまたはSAMのデバイスについては、Atmel Studio IDEで統合された"Device programming(デバイスプログラジ グ)"任意選択、またはAtmel Studioによって提供されるatprogramと呼ばれるコマント行ユーティリティを使ってください。Atmel Studioインストー ル中にAtmel Studio 7.0(版番号はインストールした特定Atmel Studio版に依存) Command Promptと呼ばれるシュートカットがスタートメニューの Atmelフォルタ'に作成されました。このショートカットをダブル クリックすることにより、コマント、プロンプトが開かれてプログラジング命令を入力すること ができます。コマント、行ユーティリティはAtmel Studioインストール パスのAtmel¥Atmel Studio 7.0¥atbackendフォルタ、にインストールされます。







図1-5. Atmel-ICE SAM探針接続



2. atprogramユーティリティ使用者の手引き

Atmel Studioインストール中、右図で示されるように、ス タートメニューのAtmelフォルダにAtmel Studio xx(xxはAt mel Studio版番号) Command Promptと呼ばれる ショートカットが作成されます。使用者はデバイスプログラミ ング機能を実行するために、このショートカットをクリックす る、または他の応用からatprogramを呼ぶことによっ て直接atprogram.exeを動かすことができますが、あ いにく、"atprogram.exe"用の独立インストーラを持た ず、従って、使用者はそれを使うのに先立って最初 にAtmel Studioをインストールしなければなりません。 atprogram.exe では以下を使用うことができます。

- ・.bin、.hex、.elfのファイルをデバイスに書き込み
- ・書き込みが正しかったことを確認
- ・デバイスのメモリの読み込み、書き込み、消去
- ・ヒューズ、施錠ビット、防護ビット、使用者ページ、使用者識票の書き込み
- ・デバイスへの製品ファイル書き込み
- ・接続された全ツールの一覧
- ・ インターフェースとインターフェース クロック速度の設定

後の項ではチップ消去、イメージ ファイル書き込み、ヒューズ ビット設定の命令を含むatprogramユーティリティの命令の使い方が紹介されます。 atprogramユーティリティについてもっと知るには、atprogram --help命令を入力してください。

2.1. atprogram応用の使い方

atprogram応用の使い方については以下の説明を参照してください。

使い方:atprogram [任意選択] <命令> [引数] [<命令> [引数] ~]

任意選択:

- ・-t--tool <引数>: ツール名:Atmel-ICE、AVR Dragon、AVR ISP mkII、AVR ONE、JTAG ICE3、JTAG ICE mkII、QT600、 STK500、STK600、SAM-ICE™、EDBG、MEDBG、Power Debugger、Mega DFU、FLIP
- ・-s--serialnumber <引数>:書き込み器/デバッガの通番。複数のデバッガが接続される時に指定されなければなりません。
- ・ -i --interface <引数>:物理インターフェース: aWire、DebugWIRE、HVPP、HVSP、ISP、JTAG、PDI、UPDI、TPI、SWD
- ・ -d --device <引数>: デバイス名。例えば、ATxmega128A1やAT32UC3A0256
- ・ -l --logfile <引数>: atpbackend出力用記録ファイル
- ・-f--force:ファームウェアが最新でなくても命令を強制
- ・-cl --clock <引数>: デバイスとの通信に使われる周波数(Hz、kHz、MHz、既定はHz)。例えば、-cl 10 MHz
- ・-mb --max-baudrate <引数>: aWireでの通信に対する最大ボーレート(bps)
- ・ -xr --external reset: 作業開始時に外部リセットを印加
- ・-tv --target-voltage <引数>: STK600、STK500、Power debuggerの目的対象電圧(浮動小数点値)を設定
- ・-a0 --aref0 <引数>: STK600のAREF0またはSTK500のAREF生成器電圧(浮動小数点値)を設定
- ・ -a1 --aref1 <引数>: STK600のAREF1生成器電圧(浮動小数点値)を設定
- ・-cg --clock-generator <引数>: STK600またはSTK500のクロック発生器周波数(Hz、kHz、MHz、既定はHz)
- ・ --timeout <引数>:命令に対する制限時間値を設定。既定は180秒。制限時間なしについては0を設定。
- ・-? --help:手助け情報を表示
- ・-V --version:版番号を表示

命令:

- ・ calibrate:発振器校正手順を実行
- chiperase: チップを完全消去
- ・ dwdisable : デバッグWIREインターフェースを禁止
- erase:指定したメモリを消去
- ・help:指定命令に対する手助けを表示
- ・info: デバイスについての情報を表示
- ・program: <ファイル>からのデータでデバイスを書き込み
- ・read:デバイスのメモリ内容を読み込み



Atmel		
Atmel Studio 6.2 Command Prohipt	Ŧ	
Back		
Search programs and files		Shut down 🕨

- ・reset:全範囲ヲリセットしてリセット ベクタへ飛びます。
- secure : UC3とARMのデバイスで防護ビットを設定
- ・ selftest:Atmel-ICEで自己検査手順を実行
- ・verify:ファイルに基づいてメモリ内容を確認
- ・write:コマンド行で入力された値をメモリに書き込み
- 引数またはより多くの命令特有手助け:

例:

- atprogram -t atmelice -i ISP -d ATmega328PB program -f file.elf
 Atmel-ICEツール、ISPインターフェースでfile.elfのイメージをATmega328PBのフラッシュに書き込み
- atprogram -t atmelice -i ISP -d ATmega328PB chiperase
 Atmel-ICEツール、ISPインターフェースでATmega328PBチップを完全消去

2.2. chiperase(チップ消去)命令の使い方

- 使い方 : atprogram [任意選択] chiperase
- 情報 : チップの完全消去
 - 注: 異なるデバイス基本構造では異なる動きです。基本構造についてデータシートをご覧ください。

任意選択:利用可能な任意選択を一覧にするには引数なしでatprogramを実行してください。

例:

- ・ atprogram -t samice -i jtag -d atsam3s4c chiperase ATSAM3S4Cでチップ消去を実行
- atprogram -t atmelice-i ISP -d atmega328pb chiperase ATmega328PBでチップ消去を実行

2.3. program(書き込み)命令の使い方

使い方 : atprogram [任意選択] program <引数>

任意選択:利用可能な任意選択を一覧にするには引数なしでatprogramを実行してください。

引数

- ・ -fl --flash : フラッシュ アドレス空間を書き込み。tinyAVR、megaAVR、AVR XMEGA専用。
- ・ -ee --eeprom : EEPROMアドレス空間を書き込み
- ・-us --usersignature: 使用者識票を書き込み
- ・ -up --userpage : 使用者ページを書き込み
- ・-fs --fuses:ヒューズを書き込み
- ・-lb --lockbits:施錠ビットを書き込み
- ・ -f --file (ファイル):書かれるべきファイル。Intel[®].hex、.elfまたは2進。
- ・-o --offset (変位):入力ファイル内容がこの変位に書かれます。既定変位は0です。2進ファイル形式でだけ有効です。
- ・ --format (フォーマット): ファイル形式を指定。支援されるファイル形式は'elf'、'hex'、'bin'です。
- -c --chiperase:書き込み前にチップ消去を実行
- -e --erase:書き込み前に影響を及ぼされるページだけを消去。AVR UC3とAVR XMEGA専用。SAMデバイスは常にこれを行います。
- --verify:書き込み後にメモリを確認

例:

- atprogram -t atmelice -i jtag -d atmega2560 program -c -fl -f source.elf
 チップ消去を実行してフラッシュに割り当てられたsouce.elfの区分だけを書き込み
- atprogram -t atmelice -i ISP -d atmega328pb program -f d:¥GCCBoard1.hex --verify ATmega328PBチップにd:GCCBoard1.hexのイメージ ファイルを書き込み、書き込み後に確認

2.4. メモリ書き込み命令の使い方

使い方 : atprogram [任意選択] write <引数>

- 情報 : コマンド行で入力した値でメモリを書きます。提供された値は選択されたアトレス空間全てに書かれます。最低1つのアトレス空間が提供されなければなりません。
- 任意選択:利用可能な任意選択を一覧にするには引数なしでatprogramを実行してください。

引数

٠

- ・ -fl --flash : フラッシュに書き込み。tinyAVR、megaAVR、AVR XMEGA専用。
- ・ -ee --eeprom: EEPROMに書き込み。tinyAVR、megaAVR、AVR XMEGA専用。
- ・ -us --usersignature : 使用者識票に書き込み
- ・-fs --fuses : ヒューズに書き込み
- ・-lb --lockbits:施錠ビットに書き込み
- ・ --value (値):書く16進符号化値、例えば、0102040A0F。
- ・-o --offset (変位): 値はこの変位から書かれます。
- -v --verify:書き込み後にメモリ内容を確認

例:

・ atprogram -t atmelice -i ISP -d atmega328pb write -lb --values c0 ATmega328PBチップの施錠ビットに\$C0を書き込み

3. 書き込みソフトウェア例

この応用記述と共に、Atmel Studioコマント行ユーティリティの"atprogram"に基づいて書き込みプログラムをどう開発するかを示すC#例プロ ジェクトを持つ.zipファイルがあります。例プロジェクトのソースファイルはこの応用記述と共にダウンロートすることができ、ATmega328PB Xplained Miniキットで動きます。

3.1. 事前必要条件

- この資料で検討される書き込みツール例は以下を必要とします。
- ・Atmel Studio 7.0またはそれ以降
- Microchipウェブ サイトからダウンロート された例のAVR_massproduction_programming_to ol_with_atmelice.zipファイル
- ・Microsoft®ウェブ サイトからダウンロート することができる.NET framework 4
- ・Microsoft Visual C# 2010 Expressまたはそれ以降
- ・Atmel-ICE完全キット一式
- ・右図で示されるようなATmega328PB Xplained Miniキット一式



3.2. 特徴

- ・チップ消去を開始するための1つの釦クリック。その後にファームウェア イメージが書かれて確認され、ヒューズ施錠ビットが自動的に書かれます。
- ・書き込み結果情報出力 通過または失敗
- ・書き込み出力情報実時間表示
- ・イメージとatprogram.exeのファイルのパス選択

3.3. 使用者の手引き

この応用記述は下図で示されるようなATmega328PB製品書き込みツールソフトウェア例を提供します。使用者が書き込みツールGUIウィンドウで"Program(書き込み)"釦をクリックすると、デバイス書き込みを実行し、書き込み動作が終了した後で成功または失敗の情報を出力します。一旦書き込みが成功すると、使用者がATmega328PB Xplained MiniキットのSWO釦を押す時にLEDOがONになり、SWO釦が解放される時にOFFになります。



このツールを使う方法の詳細な手順が以下で一覧にされます。

- ・段階1: Microchipウェブ サイトからAVR_massproduction_programming_tool_with_atmelice.zipファイルをダウンロートじしてそれを解凍してくだ さい。解凍後、それは2つのフォルダを持ち、1つはMass_production_programming_toolで他はatprogram_example_application_ projectです。Mass_production_programming_toolディルクトリで、ATmega328PB Xplained Miniキットで動かすことができるツール 応用とファームウェア イメージ 例のButton_led.hexを見つけるでしょう。atprogram_example_application_projectディルクトリはVisual C# 2010 Expressで開発されたソース プロジェクトを含みます。
- ・段階2:下図で示されるように6ピン100mil IDCフラット ケーブルでATmega328PB Xplained MiniキットのISPプログラミング ポートにAtmel-ICE キットを接続してください。



- ・段階3:Atmel-ICEのUSBケーブルをプラケに差し込んでAVR_massproduction_programming_tool_with_atmelice.zipファイルを解凍した ディルクトリからMass_production_programming_tool¥Atprogram_application_example.exe応用を開始してください。
- ・段階4:書き込みGUIウィントウで"Atprogram selection(atprogram選択)"釦をクリックしてAtmel Sudioコマント行ユーティリティの"atprogram.exe"ファイルのハ[°]スを選んでください。atprogram.exeはAtmel Studioインストール ディレクトリの¥atbackendに置かれます。
- ・段階5:書き込みGUIウィンドウで"FW file selection(ファームウェアファイル選択)" 釦をクリックしてAVR_massproduction_programming_tool_wit h_atmelice.zipファイルを解凍したディレクトリから"Button_Led.hex"ファイルを選んでください。

・段階6: "Program(書き込み)" 釦をクリックしてください。下図で示されるように、書き込み状態テキストボックスで"書き込み" 文字列が示さ れます。

Atprogram command o	output info	
D:\Touch\AVR\application_note \AVR_massproduction_with_atmelio \Mass_production_programming_to \7.0\atbackend\	ce ol>cd D:∖Atmel∖Studio	Programming
D:\Atmel\Studio\7.0\atbackend>atp atmega328pb write -lbvalues c0 Firmware check OK Write completed successfully. D:\Atmel\Studio\7.0\atbackend>exit	rogram -t atmelice -i ISP -d	■ ▼
Atprogram selection	D:\Atmel\Studio	o\7.0\atbackend\atprogram.e
Atprogram selection	D:\Atmel\Studio	o\7.0\atbackend\atprogram.e

 ・段階7:一旦書き込みが終了されると、書き込み状態テキスト枠で、図3-5.で示されるような"Success(成功)"文字列か、または図3-6. で示されるような"Fail(失敗)"文字列のどちらかを示します。デバイス書き込み失敗の場合、使用者は最初にAtmel-ICEと ATmega328PB Xplained MiniキットのISPプログラシクグコネクタ間の接続を調べなければならず、次に、キットのプログラシング動作が 既定のISP動作からデバックWIRE動作に変わるかもしれないため、使用者はISPプログラシング動作でATmega328PBチップを調 べなければなりません。ATmega328PBチップのプログラシング動作選択については「AN42469:ATmega328PB Xplained Miniキッ ト使用者の手引き」を参照してください。

図3-5. ATmega328PBチップ書き込み成功情報表示	図3-6. ATmega328PBチップ書き込み失敗情報表示
ATmega328PB mass production program with AtmeL ICE	ATmega328PB mass production program with AtmeL ICE
Atprogram command output info	Atprogram command output info
D\Touch\AVR\application_note \WR_massproduction_with_atmelice \Mass_production_programming_tool>cd D\Atmel\Studio \7.0\atbackend\ D\Atmel\Studio\7.0\atbackend>atprogram + atmelice -i ISP -d atmega328pb write -b -values c0 Firmware check OK Write completed successfully. D\Atmel\Studio\7.0\atbackend>exit	D\[Touch\AVR\application_note \AVR_massproduction_with_atmelice \Mass_production_programming_tool>cd D:\Atmel\Studio \7.0\atbackend\ D:\Atmel\Studio\7.0\atbackend>atprogram -t atmelice -i ISP -d atmega326pb chiperase Firmware check OK D:\Atmel\Studio\7.0\atbackend>exit
Atprogram selection D:\Atmel\Studio\7.0\atbackend\atprogram.exe FW file selection D:\Touch\AVR\application_note\AVR_masspr	Atprogram selection D:\Atmel\Studio\7.0\atbackend\atprogram.exe FW file selection D:\Touch\AVR\application_note\AVR_masspring

・段階8: 例のファームウェアイメージのButton_Led.hexがATmega238PB Xplained Miniキットに成功裏に書かれたかを確認してください。 一旦成功裏に書き込みされると、SWOの機械的釦が押される時にLED0がONで、SWO釦が解放される時にOFFです。

3.4. ソース概要

書き込みソフトウェア開発をより良く理解する使用者を手助けするため、本項は例のソフトウェアの流れ、例のプロジェクト ファイルでのatprogram 命令呼び出しコード、使用者自身の書き込みツール作成に対してそれらを変更する方法を紹介します。

3.4.1. 例ソフトウェアの流れ



3.4.2. atprogram命令呼び出しコード概要

例のソフトウェアGUIの"Program(書き込み)"釦をクリックすると、例のソフトウェア プロジェクトはForm1.csファイルのprogram_Click関数を実行します。下で示されるように、program_Click関数のソース コードの部分にはchiperase、program、writeの3つのatprogram命令があります。

例のソフトウェア ツールがISPインターフェースでATmega328PBデバイスをプログラミングために開発されるため、使用者は使用者の基盤でそれらで デバイス名(ATmega328PB)とプログラミング インターフェース名(ISP)を置き換えなければなりません。変更してプロジェクト再構築後、Atmel-ICE での独自化した大量生産書き込みツールが生成されます。

4. 参考

- ・ATmega328PBデ^{*}ータシート(http://www.microchip.com/wwwproducts/en/atmega328pb)
- ・ATmega328PB Xplained Miniキット (http://www.microchip.com/developmenttools/productdetails.aspx?partno=atmega328pb-xmini)

5. 更新履歴

資料改訂	日付	注釈
А	2017年7月	初回資料公開
В	2017年12月	「Atmel-ICEよりも専門的な生産書き込み器」に序説を更新

Microchipウェフ゛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手段として使われます。お気に入りのインターネット ブラウザ を用いてアクセスすることができ、ウェブ サイトは以下の情報を含みます。

- ・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トウェア支援資料、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相談役プログラム員一覧
- ・Microship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

お客様への変更通知サービス

Microchipのお客様通知サービスは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/でMicrochipのウェブ サイトをアクセスしてください。"Support"下で"Customer Change Notificati on"をクリックし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
- ・現場応用技術者(FAE:Field Aplication 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、または現場応用技術者(FAE)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デバイスコート、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トの安全を保証することはできません。コート、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。

コート、保護は常に進化しています。Microchipは当社製品のコート、保護機能を継続的に改善することを約束します。Microchipのコート、保護機能を破る試みはデジタルシ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、Mcicrochipロゴ、AnyRate、AVR、AVRロゴ、AVR Freaks、BeaaconThings、BitCloud、CryptoMemory、CryptoR F、dsPIC、FlashFlex、flexPWR、Heldo、JukeBlox、KeeLoq、KeeLoqロゴ、Kleer、LANCheck、LINK MD、maXStylus、maXTouch、Med iaLB、megaAVR、MOST、MOSTロゴ、MPLAB、OptoLyzer、PIC、picoPower、PICSTART、PIC32ロゴ、Prochip Designer、QTouch、Rig htTouch、SAM-BA、SpyNIC、SST、SSTロゴ、SuperFlash、tinyAVR、UNI/O、XMEGAは米国と他の国に於けるMicrochip Technology Incorporatedの登録商標です。

ClockWorks、The Embedded Control Solutions Company、EtherSynch、Hyper Speed Control、HyperLight Load、IntelliMOS、mTou ch、Precision Edge、Quiet-Wire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、BodyCom、chipKIT、chipKITロゴ、C odeGuard、CryptoAuthentication、CryptoCompanion、CryptoController、dsPICDEM、dsPICDEM.net、Dynamic Average Matching、 DAM、ECAN、EtherGREEN、In-Circuit Serial Programming、ICSP、Inter-Chip Connectivity、JitterBlocker、KleerNet、KleerNet¤ ゴ、Mindi、MiWi、motorBench、MPASM、MPF、MPLAB Certifiedロゴ、MPLAB、MPLINK、MultiTRAK、NetDetach、Omniscient Code Generation、PICDEM、PICDEM.net、PICkit、PICtail、PureSilicon、QMatrix、RightTouchロゴ、REAL ICE、Ripple Blocker、SAM-IC E、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。

Silicon Storage Technology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。

© 2017年、Microchip Technology Incorporated、米国印刷、不許複製

DNVによって認証された品質管理システム

ISO/TS 16949

Microchipはその世界的な本社、アリゾナ州のチャント・ラーとテンヘ。、オレゴン州グラシャムの設計とウェハー製造設備とカリフォルニアとイント・の設計センターに対してISO/TS-16949:2009認証を取得しました。当社の品質システムの処理と手続きはPIC® MCUとdsPIC® DSC、KEELOQ符号飛び回りデバイス、直列EEPROM、マイクロ周辺機能、不揮発性メモリ、アナログ製品用です。加えて、開発システムの設計と製造のためのMic rochipの品質システムはISO 9001:2000認証取得です。

日本語© HERO 2021.

本応用記述はMicrochipのAN2466応用記述(DS00002466B-2017年12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訳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

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^{*}アトレス: www.microchip.com

米国

7トランタ Duluth, GA Tel: 678-957-9614 Fax: 678-957-1455

オースチン TX Tel: 512-257-3370

ボストン Westborough, MA Tel: 774-760-0087 Fax: 774-760-0088

シカゴ Itasca, IL Tel: 630-285-0071 Fax: 630-285-0075

\$`7X 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

インデアナポリス Noblesville, IN Tel: 317-773-8323 Fax: 317-773-5453 Tel: 317-536-2380

ロサンセ゛ルス

Mission Viejo, CA Tel: 949-462-9523 Fax: 949-462-9608 Tel: 951-273-7800 **D-IJ-** NC Tel: 919-844-7510

==-∃-7 NY Tel: 631-435-6000

サンポセ CA Tel: 408-735-9110 Tel: 408-436-4270 **カナタ^{*} - トロント**

Tel: 905-695-1980 Fax: 905-695-2078 オーストラリア - シト・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 - 香港特別行政区 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

亜細亜/太平洋

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

亜細亜/太平洋

イント - ハンガロール Tel: 91-80-3090-4444 イント - ニューデリー Tel: 91-11-4160-8631 イント・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 ー ヘ・ナン Tel: 60-4-227-8870 フィリピン ー 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 ー バンコク Tel: 66-2-694-1351 ベトナム ー ホーチミン Tel: 84-28-5448-2100

欧州 オーストリア – ウェルス Tel: 43-7242-2244-39 Fax: 43-7242-2244-393 テンマーク - コヘンハーケン Tel: 45-4450-2828 Fax: 45-4485-2829 フィンラント – エスホー 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 トイツ – ガルヒング Tel: 49-8931-9700 ドイツ – ハーン Tel: 49-2129-3766400 トイツ – ハイルフロン Tel: 49-7131-67-3636 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 - ローセンハイム Tel: 49-8031-354-560 イスラエル - ラーナナ Tel: 972-9-744-7705 イタリア ー ミラノ Tel: 39-0331-742611 Fax: 39-0331-466781 イタリア ー パドバ Tel: 39-049-7625286 オランダーデルーネン Tel: 31-416-690399 Fax: 31-416-690340 ノルウェー - トロンハイム Tel: 47-7289-7561 ホ[°]ーラント[゛]ー 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 - マドリート Tel: 34-91-708-08-90

Fax: 34-91-708-08-91 **λウェーテ`ン - イェーテボリ** Tel: 46-31-704-60-40 **λウェーテ`ン - ストックホルム** Tel: 46-8-5090-4654 **イギリス - ウォーキンガム** Tel: 44-118-921-5800 Fax: 44-118-921-5820