



# AVR42781 : tinyAVR® 1系での開始に際して

### 要点

・tinyAVR® 1系マイクロコントローラとツールでの開始に際して

・ATtiny817 Xplained MiniとAtmel Studio 7.0での開始に際して

### 序説

著者: Irun Walberg, Microchip Technology Inc.

この応用記述はtinyAVR<sup>®</sup> 1系デバイスでの開始する方法を概説します。 tinyAVR<sup>®</sup> 1系デバイス間の違いの更なる情報についてはデータシートを参照してください。

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。

## 目次

要点 ••••••••••••••••••••••••••••••••••••	· 1
序説	• 1
1. 関連デバイス ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	• 3
1.1. tinyAVR <sup>®</sup> 1系統······	• 3
2. デバイスのデータシート取得 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	• 3
3. ツール取得 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	• 3
3.1. ATtiny416 Xplained Nano評価キット取得 ·····	• 4
3.2. ATtiny817 Xplained Mini評価キット取得 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	• 5
3.3. ATtiny817 Xplained Pro評価キット取得 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	• 6
3.4. ATtiny3217 Xplained Pro評価キット取得 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	• 7
3.5. STK600スタータ キット取得 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	• 8
3.6. Atmel STARTからソース コード取得	• 9
3.7. Atmel Studio 7.0取得 ······	• 9
3.8. AVR用IAR Embedded Workbench取得 ······	• 9
4. テハ 7ス支援取得	• 9
5. Atmel Studio使用者の始める前に ······	10
5.1. ATtiny817 Xplianed MiniとのAtmel Studio	10
5.2. STK600とのAtmel Studio	14
6. 次は何? ······	18
7. 改訂履歴	18
Microchipウェブ サイト	19
お客様への変更通知サービス・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	19
お客様支援・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	19
Microchipデベイス コード保護機能・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	19
法的通知 ••••••••••••••••••••••••••••••••••••	19
商標 ••••••••••••••••••••••••••••••••••••	20
DNVによって認証された品質管理システム・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	20
世界的な販売とサービス ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	21

## 1. 関連デバイス

本章はこの資料に関連するデバイスを一覧にします。

### 1.1. tinyAVR<sup>®</sup> 1系統

下図はピン数の変種とメモリ量を展開してtinyAVR® 1系統を示します。

- ・これらのデバイスがピン互換で同じまたはより多くの機能を提供するため、垂直方向上側移植はコード変更なしに可能です。下方向移 植はより少ない利用可能ないくつかの周辺機能の実体のためにコード変更が必要かもしれません。
- ・左への水平方向移植はピン数、従って利用可能な機能を減らします。

図1−1. tinyAVR <sup>®</sup> 1系統概要										
フラッシュ	メモリ量									
48Kバイト										
32Kバイト			ATtiny3216	ATtiny3217						
16Kバイト		ATtiny1614	ATtiny1616	ATtiny1617						
8Kバイト		ATtiny814	ATtiny816	ATtiny817						
4Kバイト	ATtiny412	ATtiny414	ATtiny416	ATtiny417						
2Kバイト	ATtiny212	ATtiny214								
	8	14	20	24	▶∟✓奴					

異なるフラッシュ メモリ量を持つデバイスは一般的に異なるSRAMとEEPROMの量を持ちます。

## 2. デバイスのデータシート取得

### ウェブ頁

- http://www.microchip.com/wwwproducts/en/ATtiny212
- http://www.microchip.com/wwwproducts/en/ATtiny214
- http://www.microchip.com/wwwproducts/en/ATtiny412
- http://www.microchip.com/wwwproducts/en/ATtiny414
- http://www.microchip.com/wwwproducts/en/ATtiny416
- http://www.microchip.com/wwwproducts/en/ATtiny417
- http://www.microchip.com/wwwproducts/en/ATtiny814
- http://www.microchip.com/wwwproducts/en/ATtiny816
- http://www.microchip.com/wwwproducts/en/ATtiny817
- http://www.microchip.com/wwwproducts/en/ATtiny1614
- http://www.microchip.com/wwwproducts/en/ATtiny1616
- http://www.microchip.com/wwwproducts/en/ATtiny1617
- http://www.microchip.com/wwwproducts/en/ATtiny3216
- http://www.microchip.com/wwwproducts/en/ATtiny3217

#### 資料/ファイル

- ・ATtiny212/412データシート(要約、完全) (.pdf)
- ・ATtiny214/414/814データシート(要約、完全) (.pdf)
- ・ATtiny416/816データシート(要約、完全) (.pdf)
- ・ATtiny417/817データシート(要約、完全) (.pdf)
- ・ATtiny416/417/816/817車載データシート(完全) (.pdf)
- ・ATtiny1614データシート(完全) (.pdf)
- ・ATtiny1616/3216データシート(完全) (.pdf)
- ・ATtiny1617/3217データシート(完全) (.pdf)
- ・ATtiny1616/1617車載データシート(完全) (.pdf)
- 2つのデータシートの版があります。
- ・完全版(全ての周辺機能説明と電気的特性を含む)
- ・要約版

## 3. ツール取得

GCCコンパイラを使うAtmel Studio 7.0はtinyAVR® 1系統で開始するための望まれるIDEです。

### 3.1. ATtiny416 Xplained Nano評価キット取得



ウェブ頁 : www.microchip.com/Development-Tools/attiny416-xnano

キット取得:https://www.microchipdirect.com/product/attiny416-xnano

### 資料/ファイル

・ATtiny416 Xplained Nano使用者の手引き (.pdf)

### 鍵となる特徴

- ATtiny416マイクロ コントローラ
- ・1つの使用者黄色LED
- 1つの機械的な釦
- mEDBG
  - Atmel Studioでの基板識別用自動ID
  - 1つの基板状態緑色LED
- プログラミンク
- 仮想COMポート (CDC)
- ・USB給電

ATtiny416 Xplained Nano使用者の手引きはキットの給電方法を網羅し、基板部品、拡張インターフェース、ハートウェアの手引きについての詳細な情報を含みます。

### 3.2. ATtiny817 Xplained Mini評価キット取得



ウェブ 頁 : www.microchip.com/Development-Tools/attiny817-xmini

**キット取得**: https://www.microchipdirect.com/product/attiny817-xmini

### 資料/ファイル

・ATtiny817 Xplained Mini使用者の手引き (.pdf)

### 鍵となる特徴

- ATtiny817マイクロ コントローラ
- ・1つの使用者黄色LED
- 1つの機械的な釦
- ・2つのQTouch<sup>®</sup>釦
- mEDBG
  - Atmel Studioでの基板識別用自動ID
  - -1つの基板状態緑色LED
  - フ゜ロク・ラミンク・とデ・ハック
- 仮想COMポート (CDC)
- ・USB給電
- ・ATtiny817電力供給元
- USBからの5.0V
- 3.3V調整器
- 外部電圧
- ・Arduinoシールド互換基板パターン

ATtiny817 Xplained Mini使用者の手引きはキットの給電方法を網羅し、基板部品、拡張インターフェース、ハードウェアの手引きについての詳細な情報を含みます。

### 3.3. ATtiny817 Xplained Pro評価キット取得



ウェブ頁 : www.microchip.com/Development-Tools/attiny817-xpro

**キット取得**:https://www.microchipdirect.com/product/attiny817-xpro

### 資料/ファイル

・ATtiny817 Xplained Pro使用者の手引き (.pdf)

### 鍵となる特徴

- ATtiny817マイクロ コントローラ
- ・2つの機械的な釦
- ・2つのQTouch<sup>®</sup>釦
- ・1つの使用者黄色LED
- 32.768kHzクリスタル
- ・2つのXplained Pro拡張ヘッダ
- ・組み込みデバッガ(EDBG)
  - Atmel Studioでの基板識別用自動ID
  - 1つの状態黄色LED
  - -1つの基板電源緑色LED
  - 範囲情報を含む複合データ型のシンボリックデバッグ
  - 電力測定を含むプログラミングとデバッグ
- データ中継器インターフェース: SPI、I<sup>2</sup>C、2つの汎用入出力(GPIO)
- 仮想COMポート(CDC)
- ・データ可視化を支援するMicrochipデータ可視器(Data Visualizer)での組み込み電流測定
- ・USB給電
- ・Atmel START内の応用例で支援

ATtiny817 Xplained Pro使用者の手引きはキットの給電方法を網羅し、基板部品、拡張インターフェース、ハート・ウェアの手引きについての詳細な情報を含みます。

### 3.4. ATtiny3217 Xplained Pro評価キット取得



ウェブ頁 : www.microchip.com/Development-Tools/attiny3217-xpro

**キット取得**:https://www.microchipdirect.com/product/attiny3217-xpro

### 資料/ファイル

・ATtiny3217 Xplained Pro使用者の手引き (.pdf)

### 鍵となる特徴

- ・ATtiny3217マイクロ コントローラ
- ・2つの機械的な釦
- ・2つのQTouch<sup>®</sup>釦
- ・1つの使用者黄色LED
- 32.768kHzクリスタル
- ・2つのXplained Pro拡張ヘッダ
- ・組み込みデバッガ(EDBG)
  - Atmel Studioでの基板識別用自動ID
  - 1つの状態黄色LED
  - -1つの基板電源緑色LED
  - 範囲情報を含む複合データ型のシンボリックデバッグ
  - 電力測定を含むプログラミングとデバッグ
  - データ中継器インターフェース: SPI、I<sup>2</sup>C、2つの汎用入出力(GPIO)
  - 仮想COMポート (CDC)
- ・組み込み電流測定回路(XAM)
  - ATtiny3217と/または周辺機能の電力消費測定
  - 100nA~400mA間の電流測定
  - 電流測定データはMicrochip データ可視器(Data Visualizer)で表示されます。
- ・USB給電
- ・Atmel START内の応用例で支援

ATtiny3217 Xplained Pro使用者の手引きはキットの給電方法を網羅し、基板部品、拡張インターフェース、ハートウェアの手引きについての詳細な情報を含みます。

### 3.5. STK600スタータ キット取得





表3-1. tinyAVR 1系統用STK600デバイス支援								
デバイス	配線カート	ソケット カート						
ATtiny214	STK600-RC020T-104	STK600-SOIC						
ATtiny414	STK600-RC020T-104	STK600-SOIC						
ATtiny416	STK600-RC020T-104	STK600-SOIC						
ATtiny417	STK600-RC024T-103	STK600-QFN24						
ATtiny814	STK600-RC020T-104	STK600-SOIC						
ATtiny816	STK600-RC020T-104	STK600-SOIC						
ATtiny817	STK600-RC024T-103	STK600-QFN24						
ATtiny1614	STK600-RC020T-104	STK600-SOIC						
ATtiny1616	STK600-RC020T-104	STK600-SOIC						
ATtiny1617	STK600-RC024T-103	STK600-QFN24						
ATtiny3216	STK600-RC020T-104	STK600-SOIC						
ATtiny3217	STK600-RC024T-103	STK600-QFN24						

他のデバイスに対するデバイス支援についてはhttp://www.microchip.com/STK600\_Starter\_Kit-Users\_Guideを参照してください。

**ウェブ**頁 : http://www.microchip.com/ATSTK600

**キット取得**:https://www.microchipdirect.com/product/ATSTK600

資料/ファイル

・STK600使用者の手引き(.pdf)

#### 鍵となる特徴

- ・AVR Studio 4/AVR32 Studio/AVR Studio 5/Atmel Studio適合
- ・プログラミングと制御用のPCへのUSBインターフェース
- ・USBバスまたは外部10~15V DC電源からの給電
- ・調整可能な目的対象VCC(0~5.5V)
- ・高い精度を持つ調整可能な2つの基準電圧(0~5.0V、10mV分解能)
- ・Atmel Studioから動作中に調整可能なクロック発振器(0~50MHz、0.1%分解能)
- ・tinyAVR<sup>®</sup>とmegaAVR<sup>®</sup>デバイスの実装書き込み(ISP:In-System Programming)
- AVR<sup>®</sup> XMEGA<sup>®</sup>デッバイスのPDIプ<sup>°</sup>ロク<sup>\*</sup>ラミンク<sup>\*</sup>
- megaAVR、AVR XMEGA、AVR UC3デバイスのJTAGプログラミング
- ・ AVR UC3デバイスのaWireプログラミング
- ・外部目的対象システム内のAVRデバイスのISPとJTAGのプログラミング
- ・全支援デバイスの容易な装着用の柔軟な配線カート、とソケットカート、システム
- ・汎用の8つの押釦

- ・汎用の8つのLED
- ・ピン ヘッダ コネクタを通してAVRの全I/Oポートが容易にアクセス可能
- ・プラグイン単位部用拡張コネクタと試作領域
- ・不揮発性データ用の基板上の4MビットDataflash
- ・USBを持つAVRデバイス用のUSBミニAB(On-The-Go)コネクタ
- ・RS232インターフェース用の物理層(PHY)とDSUB-9ピンコネクタ
- ・CANバス用の物理層(PHY)とDSUB-9ピン コネクタ
- ・LINバス用の物理層(PHY)とヘッタ゛
- ・ATmega2560 AVR マイクロ コントローラを持つデバイス基板を内包

STK600使用者の手引きはキットの給電方法を網羅し、基板部品、拡張インターフェース、ハートウェアの手引きについての詳細な情報を含みます。

### 3.6. Atmel | STARTからのソース コード取得

コート<sup>\*</sup>例は画像使用者インターフェース(GUI)を通して応用コート<sup>\*</sup>の構成設定を許すウェブに基づくAtmel | STARTを通して利用可能です。コート<sup>\*</sup>は下の直接コート<sup>\*</sup>例リンクまたはAtmel | START先頭頁のBROWSE EXAMPLES(例検索)釦経由Atmel Studio 7.0とIAR Embedded W orkbench<sup>®</sup>の両方に対してダウンロート<sup>\*</sup>することができます。

Atmel | STARTウェブ ヘーン: http://microchip.com/start

#### コード例

tinyAVR 1系統でのデバイス用コート例を見つけるのはAtmel | START例閲覧部でデバイス名、例えば、ATtiny817に対して検索することによって行うことができます。

例プロジェクトについての詳細と情報に関してはAtmel | STARTでUser guide(使用者の手引き)を押下してください。User guide釦はAtmel | STARTプロジェクト構成設定部内の一覧画面でプロジェクト名をクリックすることにより、例閲覧部で見つけることができます。

#### Atmel Studio

DOWNLOAD SELECTED EXAMPLE(選んだ例をダウンロード)をクリックすることにより、Atmel | STARTで例閲覧部からAtmel Studio用.a tzipファイルとしてコードをダウンロードしてください。Atmel | START内からファイルをダウンロードするには、EXPORT PROJECT(プロジェクトをエクス ポート)に続いてDOWNLOAD PACK(一括ダウンロード)をクリックしてください。

ダウンロートした.atzipファイルをダブルクリックしてください。プロジェクトがAtmel Studio 7.0にインポートされます。

#### IAR Embedded Workbench

IAR Embedded Workbenchでプロジェクトをインポートする方法の情報についてはAtmel | START使用者の手引きを開き、Using Atmel St art Output in External Tools(外部ツールでAtmel START使用)とIAR Embedded Workbenchを選んでください。Atmel | START使用者の手引きへのリンクは共に頁の右上隅に置かれたAtmel | START先頭頁からAbout(これについて)またはプロジェクト構成設定部内のHe lp And Support(手助けと支援)をクリックすることによって見つけることができます。

### 3.7. Atmel Studio 7.0取得

ウェブ頁 : http://www.microchip.com/development-tools/atmel-studio-7

#### 資料/ファイル

・Atmel Studio 7.0 (build 1645)インストーラ - 完全 (.exe)

Atmel Studio 7.0またはそれ以降はtinyAVR<sup>®</sup> 1系統用ファームウェアの開発とデバッグに対して望まれるIDEです。

デバイス支援については「4. デバイス支援取得」を参照してください。

#### 3.8. AVR用IAR Embedded Workbench取得

ウェブ頁 : https://www.iar.com/iar-embedded-workbench/#!?architecture=AVR

資料/ファイル: AVR用IAR Embedded Workbench®インストーラ

## 4. デバイス支援取得

Atmel Studio: Atmel Studioでの新規デバイス支援はTools(ソール)⇒Device Pack Manager(デバイス一括管理部)下で見つかるデバイスー 括管理部を使うことによって追加することができます。

tinyAVR® 1系列については以下の手順を実行することによって最新版に更新してください。

1. Check for Updates(更新を調査)をクリックしてください。

- 2. tinyAVR<sup>®</sup> 1系列についてはATtiny\_DFPの利用可能な最新版を選んでください。
- 3. Install(インストール)をクリックしてください。

オフライン インストーラについてはhttp://packs.download.atmel.com/に行ってください。一括をインストールするにはインストーラファイル上をダブル クリックし、指示に従ってください。インストールが有効になるには開いているAtmel Studioのどのウィンドウも閉じられなければなりません。 IAR: IAR Embedded Workbenchでの新規デバイス支援は最新のサービス パックをインストールすることによって追加することができます。サービス パックはhttps://iar.comのMy pagesから入手可能です。

## 5. Atmel Studio使用者の始める前に

### 5.1. ATtiny817 Xplianed MiniとのAtmel Studio

### 事前必要条件

- ・Atmel Studio 7.0 1645またはそれ以降がインストール済み
- ・基板上のUSBコネクタ経由でAtmel Studio 7.0に接続されたATtiny817 Xplained Mini基板、それは組み込みデバッカに接続されま す。キットはUSBによって給電され、組み込みデバッカはUSB経由でのプログラミングとデバッグを許します。

### 作業の流れ

- 1. Atmel Studio 7.0を開始してください。
- 2. ATtiny817 Xplained MiniがAtmel Studio 7.0に接続される時に下図で示される頁が現れます。

図5-1. Atmel StudioでのATtir	ny817 Xplained Mini頁
ATtiny817 Xplained Mini - 149	7 ▼ □ ×
MCU board ATtiny817 Xplained Mini	ATtiny817 Xplained Mini
Extension	
	The Microchip ATtiny817 Xplained Mini evaluation kit is a hardware platform to evaluate the ATtiny817 microcontroller. Supported by the Atmel Studio integrated development platform, the kit provides easy access to the features of the ATtiny817 and explains how to integrate the device in a customer design.
	S Atmel START example projects using this board New Atmel START project using this board Launch Data Visualizer
	External Links:
	ATtiny817 Xplained Mini on microchip.com
	ATtiny817 Xplained Mini User Guide
	ATtiny817 Xplained Mini Schematics
	ATtiny817 on microchip.com
	ATtiny817 Device Datasheet
	Xplained Pro Hardware Development Kit (HDK) User Guide
✓ Show page on connect Update board database	✓ Kit Details

3. 下図で示されるように、New(新規)⇒Project...(プロジェクト)をクリックする、またはCtrl+Shift+Nショートカットを用いることによって新しいプロ ジェクトの作成を開始してください。

<b>図5-</b> 2	15-2. Atmel Studioでの新規プロジェクト作成										
GETTING_STARTED - AtmelStudio (Administrator)											
File	Edit	View	VAssistX	ASF	Project	Build	1 0	ebug	Tools	Window	Help
	New					•	わ	Project	t		Ctrl+Shift+N
	Open					•	ٹ*	File			Ctrl+N
	Add   Close							Atmel	Start Cor	figurator	
								Atmel	Start Exa	mple Project	
×	Close Sol	lution					æ	Examp	le Projec	t	Ctrl+Shift+E
	Import					•					
	Save Sele	cted Ite	ms		Ctrl+S						
	Save Out	put As									
- <b>1</b>	Save All				Ctrl+Shift	+S					
	Export Te	emplate									
₽	Page Set	up									
	Print				Ctrl+P						
	Recent P	rojects a	and Solution	IS		•					
×	Exit				Alt+F4						

4. 下図で示される新規プロジェクトウィサートからGCC C Executable Project(GCC C実行可能プロジェクト)を選び、Solution(解決策)と Name(プロジェクト名)の名前を(例えば、GETTING\_STARTEDとLED\_TOGGLEと)入力してOKをクリックしてください。

凶5-3. 新現7口	シェクト・ウィサ	-1			
New Project					? 💌
▷ Recent		Sort by:	Default 👻 🧮	Search Installed Templates (Ctrl+E)	
▲ Installed		GCC	GCC C ASF Board Project	C/C++	Type: C/C++ Creates an AVR 8-bit or AVR/ARM 32-bit C
Assembler AtmelStudio Soluti	00	600	GCC C Executable Project	C/C++	project
		GCC	GCC C Static Library Project	C/C++	
	cc	GCC	GCC C++ Executable Project	C/C++	#include save/ic
		GCC	GCC C++ Static Library Project	C/C++	( Int main(void)
		00	Create project from Arduino sketch	C/C++	f - antf("Hello" GCC
<u>N</u> ame:	LED_TOGGLE				
Location:	C:\MyAtmelStud	lioProject	15	•	Browse
Solution:	Create new solut	ion		•	
Solution name:	GETTING_START	ED			✓ Create <u>d</u> irectory for solution
					OK Cancel

5. 下図で示されるようにデバイス選択ウィザートからATtiny817を選び、OKをクリックしてください。

### 図5-4. デバイス選択ウィザード

Device Family:	ATtiny -					Search for device	۶
Name	App./Boot Memory (Kbytes)	Data Memory (bytes)	EEPROM (bytes)		Device Info:		
ATtiny461 ATtiny461A ATtiny48 ATtiny80 ATtiny814 ATtiny816 ATtiny816 ATtiny828 ATtiny840 ATtiny840 ATtiny841 ATtiny841 ATtiny85 ATtiny861 ATtiny861A ATtiny861A ATtiny88 ATtiny88 ATtiny88	4 4 0.5 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8	256 256 256 32 1024 512 512 512 512 512 512 512 512 512 512	256 256 64 N/A 512 128 128 128 256 512 512 512 512 512 512 512 512 512 512	* *	Device Name: Speed: Vcc: Family: Supported Too Atmel-ICE X EDBG X EDBG EDBG MS EDBG MS M mEDBG Power Deb STK600 Simulator	ATtiny817 N/A ATtinyXA DIs D	

それに関連したmain.cファイルを持つ新規プロジェクトがAtmel Studioで生成されます。

```
6. main.c7ァイル内のmain繰り返しを以下のコート断片で置き換えてください。
```

```
int main (void)
{
    /* SW0を入力として構成設定 */
   PORTC. DIRCLR = PIN5 bm;
   /* LED0ピンを出力として構成設定 */
   PORTC. DIRSET = PINO_bm;
   while (1)
       /* SW0の状態調査 */
        /* 0: 押下 */
       if (!(PORTC.IN & (PIN5_bm)))
        {
           /* LED0をON */
           PORTC. OUTSET = PINO_bm;
        /* 1: 開放 */
        else
        {
           /* LED0をOFF */
           PORTC. OUTCLR = PINO_bm;
        }
   }
```

コードェディタに於いて、コードが下図で示されるように現れるべきです。

図5-5. コート゛ェディタ ウィンドウ			
or a contract of the contract	-		x
			_
			Ť
		- 50	Go
<pre>#include <avr io.h=""></avr></pre>			÷
			<u> </u>
That main (world)			
/* Configure SW0 as input */			
PORTC.DIRCLR = PIN5 bm:			
/* Configure LED0 pin as output */			
PORTC.DIRSET = PIN0_bm;			
while (1)			
{			
/* Check the status of SW0 */			
/* 0: Pressed */			
IT (:(PORIC.IN & (PIN5_Dm)))			1
\ /* LED0 on */			
PORTC.OUTSET = PIN0 hm:			
}			
/* 1: Released */			
else			
{			
/* LED0 off */			
PORTC.OUTCLR = PIN0_bm;			
}			
			<b>_</b>
100 %		Þ	
	_		

- 7. Project(プロジェクト)⇒Properties(プロハティ)をクリックする、またはAlt+F7ショートカットを用いることによってプロジェクト プロハティを開いてください。
- 8. ツール ウィンドウで(下図をご覧ください。)、Selected debugger/programmer(選ばれたデハッガ/書き込み器)をmEDBGに、Interface(イン ターフェース)をUPDIに設定してください。

図5-6. ATtin817用の	のテ ハ ッカ とインターフェース
	_ = ×
LED_TOGGLE → ×	<b>•</b>
Build Build Events	<u>C</u> onfiguration: N/A $\sim$ Platfor <u>m</u> : N/A $\sim$
Toolchain Device	Selected debugger/programmer mEDBG • ATML2658030200001497 v Interface: UPDI v
Dealer	
Packs Advanced	
	UPDI Clock  100 kHz  Reset to default clock
	Programming settings Erase entire chip v Preserve EEPROM
	Debug settings          Image: Cache all flash memory except

- 9. Build(構築)⇒Build Solution(解決策を構築)をクリックする、またはF7ショートカットを用いることによってプロジェクトを構築してください。
- 10. プロジェクトのコートでATtiny817を書き込んでDebug(デバッグ)⇒Start debugging and break(デバッグ開始と中断)をクリックする、または Alt+F5ショートカットを用いることによってデバッグを開始してしてください。応用がデバイスに書かれてプログラム実行がmainで中断されま す。
- 11. Debug(デハック)⇒Countinue(継続)をクリックする、またはF5ショートカットを用いることによってコートを走らせてください。
- 12. ATtiny817 Xplained Mini上でSWOが押される時にLEDOが点灯することを確認してください。

### 5.2. STK600とのAtmel Studio

#### 事前必要条件

- ・Atmel Studio 7.0 1645またはそれ以降がインストール済み
- ・基板上のUSBコネクタ経由でAtmel Studio 7.0に接続されたSTK600基板

#### 作業の流れ

- 1. Atmel Studio 7.0を開始してください。
- 2. 下図で示されるように、New(新規)⇒Project...(プロジェクト)をクリックする、またはCtrl+Shift+Nショートカットを用いることによって新規プロ ジェクトの作成を開始してください。

ŏ	GETTING_STARTED - AtmelSt	udio (Administrator)				
File	Edit View VAssistX	ASF Project Build	d C	Debug Tools	Window	Help
	New	+	智	Project		Ctrl+Shift+N
	Open	•	*ъ	File		Ctrl+N
	Add	•		Atmel Start Conf	igurator	
	Close			Atmel Start Exam	ple Project	
×	Close Solution		₽	Example Project.		Ctrl+Shift+E
	Import	•				
	Save Selected Items	Ctrl+S				
	Save Output As					
<b>1</b> 2	Save All	Ctrl+Shift+S				
	Export Template					
₽	Page Setup					
-	Print	Ctrl+P				
	Recent Projects and Solutions	•				
×	Exit	Alt+F4				

#### 図5-7. Atmel Studioでの新規プロジェクト作成

3. 下図で示される新規プロジェクトウィザートからGCC C Executable Project(GCC C実行可能プロジェクト)を選び、Solution(解決策)と Name(プロジェクト名)の名前を(例えば、GETTING\_STARTEDとLED\_TOGGLEと)入力してOKをクリックしてください。

図5−8. 新規プロ	シェクト ウィサ	·~–ト`			
New Project					? 💌
▷ Recent		Sort by:	Default 👻 🏭		Search Installed Templates (Ctrl+E)
▲ Installed		600	GCC C ASF Board Project	C/C++	Type: C/C++ Creates an AVR 8-bit or AVR/ARM 32-bit C
Assembler AtmelStudio Solut	ion		GCC C Executable Project	C/C++	project
		339	GCC C Static Library Project	C/C++	
	ecc		GCC C++ Executable Project	C/C++	#include <avr io.h<="" td=""></avr>
		600	GCC C++ Static Library Project	C/C++	( prime
		$\odot$	Create project from Arduino sketch	C/C++	GCC
<u>N</u> ame:	LED_TOGGLE				
Location:	C:\MyAtmelStu	dioProject	s	•	<u>B</u> rowse
Solution:	Create new solu	tion		•	
Solution na <u>m</u> e:	GETTING_START	TED			Create directory for solution

4. 下図で示されるようにデバイス選択ウィザートからATtiny817を選び、OKをクリックしてください。

図5-9. デバイス	<b>選択ウィサ<sup>゛</sup>ート</b> ゛						
Device Selection							<b>—</b> ×
Device Family:	ATtiny •				Se	arch for device	۶
Name	App./Boot Memory (Kbytes)	Data Memory (bytes)	EEPROM (bytes)		Device Info:		
ATtiny461 ATtiny461A ATtiny48 ATtiny5 ATtiny80 ATtiny814 ATtiny816 ATtiny816 ATtiny828 ATtiny84 ATtiny840 ATtiny841 ATtiny84A ATtiny85 ATtiny85 ATtiny861 ATtiny861A ATtiny87 ATtiny88 ATtiny88	4 4 0.5 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8	256 256 256 32 1024 512 512 512 512 512 512 512 512	256 256 64 N/A 512 128 128 128 256 512 512 512 512 512 512 512 512 512 512	× H	Device Name: A Speed: N, Vcc: N, Family: A Supported Tools Atmel-ICE EDBG EDBG MSD EDBG MSD MEDBG Power Debug Str600 Simulator	Ttiny817 /A /A TtinyXA Meer	
						<u>0</u> K	<u>C</u> ancel

それに関連したmain.cファイルを持つ新規プロジェクトがAtmel Studioで生成されます。 5. main.cファイル内のmain関数を以下のコード断片で置き換えてください。

int main (void) /\* STK600はケーブルを用いてどれかのI/Oに接続することができる8つの釦と8つの使用者LEDを持ちます。 \*/ /\* PB0を入力として構成設定(ケーブルを用いてSW0をPB0に接続することを忘れないでください。\*/ PORTB. DIRCLR = PINO bm; /\* PB1を出力として構成設定(ケーブルを用いてLED0をPB1に接続することを忘れないでください。 \*/ PORTB. DIRSET = PIN1 bm; while (1)/\* SW0の状態調査 \*/ /\* 0: 押下 \*/ if (!(PORTB.IN & (PINO\_bm))) /\* LED0をON \*/ PORTB. OUTCLR = PIN1\_bm; /\* 1: 開放 \*/ else /\* LED0をOFF \*/ PORTB. OUTSET = PIN1 bm; }

コート・エディタに於いて、コートが下図で示されるように現れるべきです。



- 6. Project(プロジェクト)⇒Properties(プロペティ)をクリックする、またはAlt+F7ショートカットを用いることによってプロジェクト プロペティを開いてください。
- 7. ツール ウィントウで(下図をご覧ください。)、Selected debugger/programmer(選ばれたデバッカ/書き込み器)をSTK600に、Interface(イン ターフェース)をUPDIに設定してください。

	_ = ×
LED_TOGGLE +■ ×         Build         Build Events         Toolchain         Device         Tool         Components         Advanced         Programming only         Programming settings         Erase entire chip ▼         ♥ Preserve EEPROM         Debug settings         ♥ Cache all flash memory except	

- 8. Build(構築)⇒Build Solution(解決策を構築)をクリックする、またはF7ショートカットを用いることによってプロジェクトを構築してください。
- 9. 下図で示されるように、ISP/PDIヘッダ間にケーブルを接続することによってSTK600で組み込みデバッガをATtiny817に接続してくださ
  - $\flat$



- 10. ケーブルを用いてPB0をSW0に、PB1をLED0に接続してください。
- 11. STK600上にコートを(書き込み)設定してDebug(デ・バッグ)⇒Start debugging and break(デ・バッグ)開始と中断)をクリックする、または Alt+F5ショートカットを用いることによってデ・バッグを開始してしてください。応用がデ・バイスに書かれてプログラム実行がmainで中断されます。
- 12. Debug(デハック)⇒Countinue(継続)をクリックする、またはF5ショートカットを用いることによってコートを走らせてください。
- 13. STK600上でSWOが押される時にLEDOが点灯することを確認してください。

## <mark>6</mark>. 次は何?

関連するAVR製品とIDEの更なる情報については以下のリンクを参照してください。

#### **ソフ**トウェア:

- Atmel Studio : http://www.microchip.com/avr-support/atmel-studio-7
- ・Atmel Studioヘルプ<sup>°</sup>: "Help(ヘルプ<sup>°</sup>)⇒View Help(ヘルプ<sup>°</sup>表示)" (ショートカット"Ctrl+F1")
- Atmel陳列室: https://gallery.microchip.com/

#### 7ァームウェア:

- Atmel START資料: http://start.atmel.com/static/help/index.html
- Atmel START例: http://microchip.com/start/#examples

#### ハート・ウェア:

- ・AVR042:AVR®マイクロコントローラ ハートウェア設計の考察:http://www.microchip.com/AVR042:AVR\_Hardware\_Design\_Considerations
- ・AVR IBISファイル: http://www.microchip.com/doclisting/TechDoc.aspx?type=IBIS
- ・AVR BDSLファイル: http://www.microchip.com/doclisting/TechDoc.aspx?type=BSDL

### 推奨される書き込み/デバッグ ツール:

- Atmel-ICE:
  - 資料:http://www.microchip.com/Atmel-ICE\_Debugger\_User\_Guide
  - 購入: https://www.microchip.com/Development-Tools/atatmel-ice
- Power Debugger:
  - 資料:http://www.microchip.com/42696D\_Power\_Debugger\_User\_Guide
  - $~ {\tt J}{\tt k} : {\tt https://www.microchip.com/Development-Tools/atpowerdebugger}$

### その他:

- AVR Freaks<sup>®</sup> : http://www.avrfreaks.net/
- ・応用記述: http://www.microchip.com/paramChartSearch/chart.aspx?branchID=30047、望むデバイスを選んで製品頁に行ってく ださい。選んだデバイスに対して関連する応用記述はdocumentation(資料)タブ下で見つけることができます。
- AVR製品選択部: http://www.microchip.com/paramChartSearch/chart.aspx?branchID=30047
- ・様々な製品に関するより多くの技術資料:https://www.microchip.com/webdoc
- Micrchip技術支援:http://www.microchip.com/support/hottopics.aspx

### 7. 改訂履歴

資料改訂	日付	注釈
42781A	2016年9月	初版資料公開
А	2017年8月	<ul> <li>Micrchip DS00002503改訂AがAtmel AVR42781改訂Aを置き換え</li> <li>AVR42781:ATtiny417/814/816/817での開始に際してからtinyAVR 1系統での開始に際してに改名し、より多くのデバイスを網羅するために資料を再構築</li> <li>ATtiny1614,ATtiny1616,ATtiny1617に対するデバイス支援を追加</li> </ul>
В	2018年6月	・ATtiny3216とATtiny3217に対するデバイス支援を追加 ・ATtiny416 Xplained NanoとATtiny3217 Xplained Proに対するキット支援を追加 ・ATtiny817 Xplained Miniの例でのバグを修正

## 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。
- コート、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。

© 2018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AN2503応用記述(DS00002503B-2018年6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

**アトラン9** 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

**\_\_\_\_9** NY Tel: 631-435-6000

サンホセ CA Tel: 408-735-9110 Tel: 408-436-4270 カナダ<sup>・</sup> - トロント

Tel: 905-695-1980 Fax: 905-695-2078 亜細亜/太平洋

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 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 ポーラント゛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 スウェーデン – イェーテホリ Tel: 46-31-704-60-40 スウェーデン – ストックホルム Tel: 46-8-5090-4654 イキ・リス - ウォーキンガム Tel: 44-118-921-5800 Fax: 44-118-921-5820