
megaAVR® 0系での開始に際して

序説

著者: Irun Walberg, Microchip Technology Inc.

この応用記述はmegaAVR® 0系デバイスで開始する方法を概説します。

megaAVR® 0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。

要点

- megaAVR® 0系マイクロ コントローラとツールでの開始に際して
- ATmega4809 Xplained ProとAtmel Studio 7.0での開始に際して

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

序説	1
要点	1
1. 関連デバイス	3
1.1. megaAVR 0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. ATmega4809 Xplained Pro評価キット取得	4
3.2. STK600スタータキット取得	5
3.3. Atmel STARTからソースコード取得	6
3.4. Atmel Studio 7.0取得	6
3.5. AVR用IAR Embedded Workbench取得	6
3.6. デバイス支援取得	6
4. Atmel Studio使用者の始める前に	7
4.1. ATmega4809 Xplained ProとのAtmel Studio	7
4.2. STK600とのAtmel Studio	11
5. 次は何?	15
6. 改訂履歴	15
Microchipウェブ サイト	16
お客様への変更通知サービス	16
お客様支援	16
Microchipデバイスコード保護機能	16
法的通知	16
商標	17
DNVによって認証された品質管理システム	17
世界的な販売とサービス	18

1. 関連デバイス

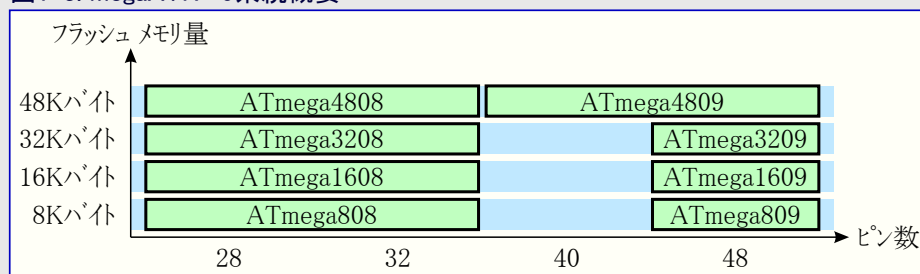
本章はこの応用記述に関連するデバイスを一覧にします。

1.1. megaAVR® 0系統

下図はピン配置変種とメモリ量を展開してmegaAVR® 0系統デバイスを示します。

- これらのデバイスが完全にピンと機能が互換のため、垂直方向移植はコード変更なしで可能です。
- 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1-3. megaAVR® 0系統概要



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

ウェブページ

- <https://www.microchip.com/wwwproducts/en/ATmega4808>
- <https://www.microchip.com/wwwproducts/en/ATmega4809>
- <https://www.microchip.com/wwwproducts/en/ATmega3208>
- <https://www.microchip.com/wwwproducts/en/ATmega3209>
- <https://www.microchip.com/wwwproducts/en/ATmega1608>
- <https://www.microchip.com/wwwproducts/en/ATmega1609>
- <https://www.microchip.com/wwwproducts/en/ATmega808>
- <https://www.microchip.com/wwwproducts/en/ATmega809>

資料/ファイル

- megaAVR 0系手引書 (.pdf)
- ATmega808/1608/3208/4808 – 28ピン データシート (.pdf)
- ATmega808/1608/3208/4808 – 32ピン データシート (.pdf)
- ATmega809/1609/3209/4809 – 48ピン データシート (.pdf)
- megaAVR 0系障害 (.pdf)

megaAVR 0系用の資料は次のように3つの資料形式に分けられます。

- 手引書 (デバイスの全てのデバイスに依存しない説明を含む)
- データシート(注) (デバイスの全てのデバイスに依存する説明、周辺機能数、ピン配置、電気的特性を含む)
- 障害 (デバイスに対する全ての既知の障害)

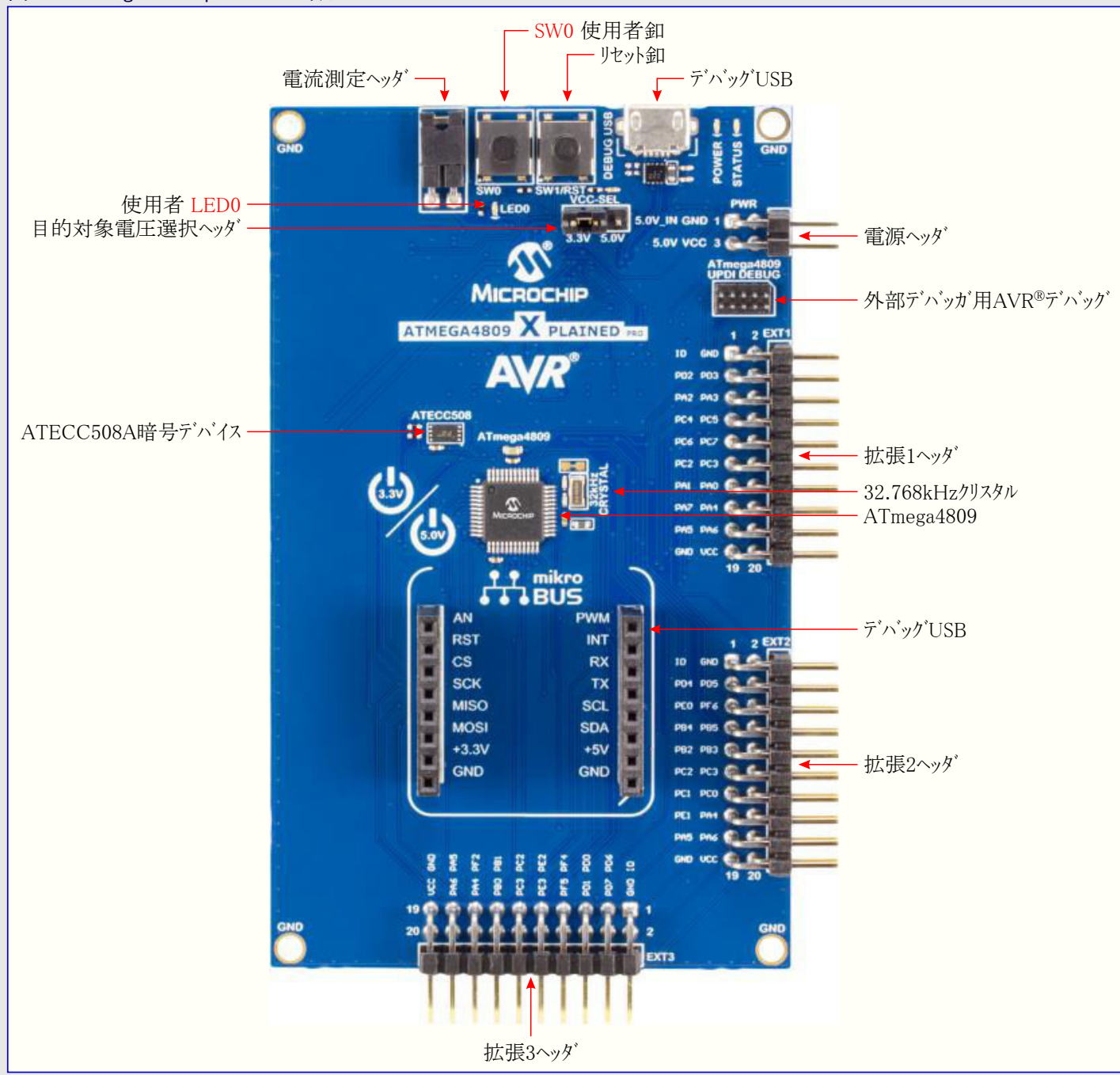
注: 将来製品のデバイスについてはデータシートの代わりに製品概説が利用可能です。

3. ツール取得

GCCコンパイラを使うAtmel Studio 7.0はmegaAVR® 0系統で開始するための望まれるIDEです。

3.1. ATmega4809 Xplained Pro評価キット取得

図3-1. ATmega4809 Xplained Proキット



ウェブページ : <http://www.microchip.com/developmenttools/productdetails.aspx?partno=atmega4809-xpro>

キット取得 : <http://www.microchipdirect.com/ProductSearch.aspx?Keywords=atmega4809-xpro>

資料/ファイル

- ATmega4809 Xplained Pro (.pdf)

鍵となる特徴

- ATmega4809マイクロコントローラ
- 選択可能な目的対象電圧
 - 3.3V
 - 5.0V (USB/外部電源)
- 1つの機械的なリセット/使用者設定可能な鉤
- 1つの機械的な使用者設定可能な鉤
- 1つの使用者設定可能な黄色LED
- ATECC508 CryptoAuthentication™(暗号認証)デバイス
- 32.768kHzクリスタル

- 3つのXplained Pro拡張ヘッダ
- 1つのmikroBUS™ソケット
- UPDIを持つ10ピン、50milのAVRデバッグ コネクタ
- 組み込みデバッグ
 - Atmel Studioでの基板識別用自動ID
 - 1つの黄色の状態LED
 - 1つの緑色の基板電源LED
 - 可視範囲情報を含む複雑な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、I²C、4つの汎用入出力(GPIO)
 - 仮想COMポート (CDC)
- USB給電

ATmega4809 Xplained Pro使用者の手引きはキットの給電方法と基板部品、拡張インターフェース、ハードウェアの手引きの詳細な情報を網羅します。

3.2. STK600スタータ キット取得

図3-2. STK600スタータ キット

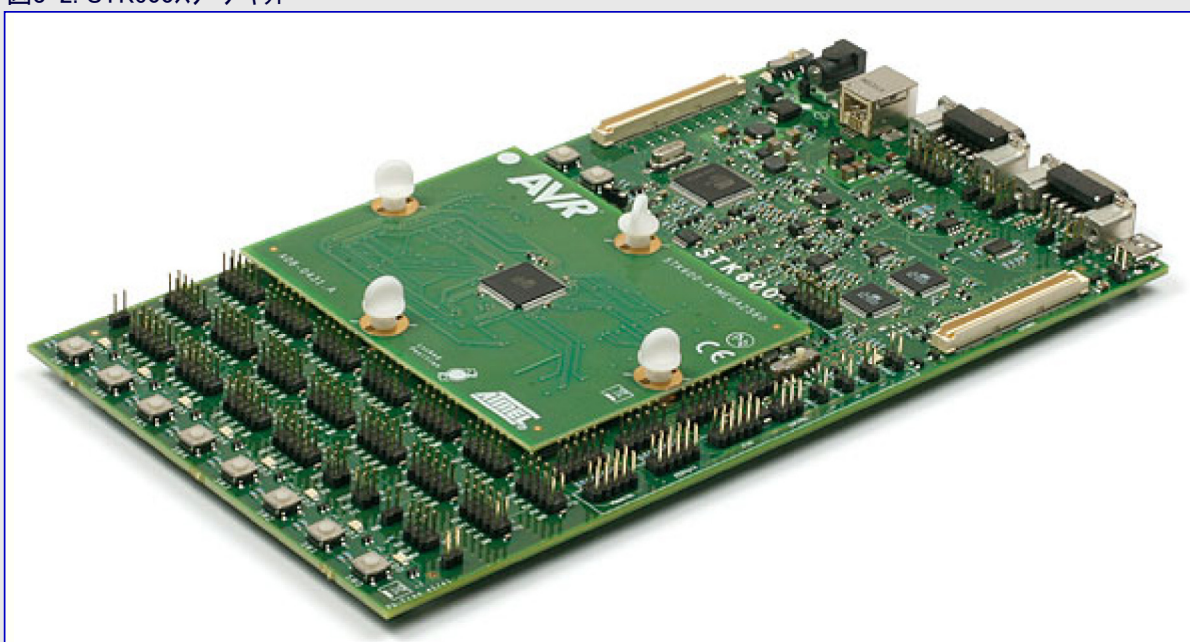


表3-1. megaAVR 0系統用STK600デバイス支援

デバイス	配線カード	ソケット カード
ATmega809/1609/3209/4809	STK600-RC048M-107	STK600-QFN48
		STK600-TQFP48

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。

ウェブページ : <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®とmegaAVR®デバイスの実装書き込み(ISP:In-System Programming)
- AVR XMEGA®デバイスのPDIプログラミング
- 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ドとソケットカードシステム
- ・ 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)とヘッダ
- ・ 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、ハードウェアの手引きの詳細な情報を含みます。

3.3. Atmel | STARTからのソースコード取得

コード例は画像使用者インターフェース(GUI)を通して応用コード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。コードは下の直接コード例リンクまたはAtmel | START先頭頁の**BROWSE EXAMPLES**(例検索)鉤經由でAtmel Studio 7.0とIAR Embedded Workbench®の両方に対してダウンロードすることができます。

Atmel | STARTウェブページ : <http://microchip.com/start>

コード例

megaAVR 0系統でのデバイス用コード例を見つけるのはAtmel | START例閲覧部でデバイス名、例えば、ATmega4809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)をクリックしてください。**User guide**鉤は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**.atzip**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。

ダウンロードした**.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 Start 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**Help**(手助け)またはプロジェクト構成設定部内の**Help 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。

3.4. 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megaAVR® 0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「**3.6. デバイス支援取得**」を参照してください。

3.5. 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

3.6. デバイス支援取得

Atmel Studio : Atmel Studioでの新デバイスに対する支援は**Tools**(ツール)⇒**Device Pack Manager**(デバイス一括管理部)下で見つかる**Device Pack Manager**(デバイス一括管理部)を使うことによって追加することができます。

megaAVR® 0系統については、以下の段階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 Update**(更新を調査)をクリックしてください。
2. megaAVR® 0系統については、**ATmega_DFP**の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/>へ行ってください。一括をインストールするにはインストーラファイルをダブルクリックして指示に従ってください。このインストールが効力を発揮するには開いたどのAtmel Studioウィンドウも閉じられなければなりません。

IAR : IAR Embedded Workbenchでの新デバイスに対する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。

4. Atmel Studio使用者の始める前に

4.1. ATmega4809 Xplained ProとのAtmel Studio

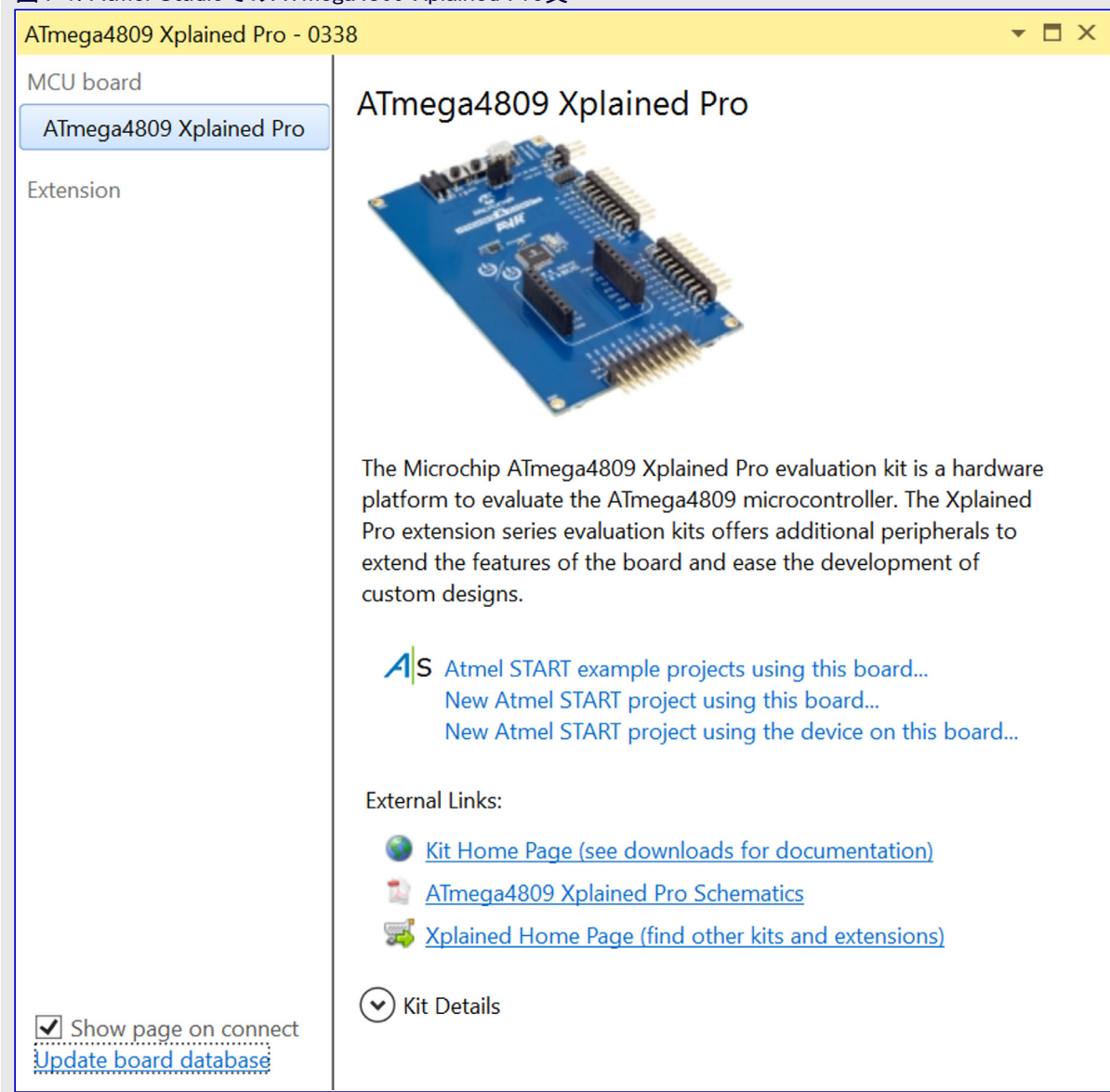
事前必要条件

- 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ATmega4809 Xplained Pro基板、それは組み込みデバッグに接続されます。キットはUSBによって給電され、組み込みデバッグは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

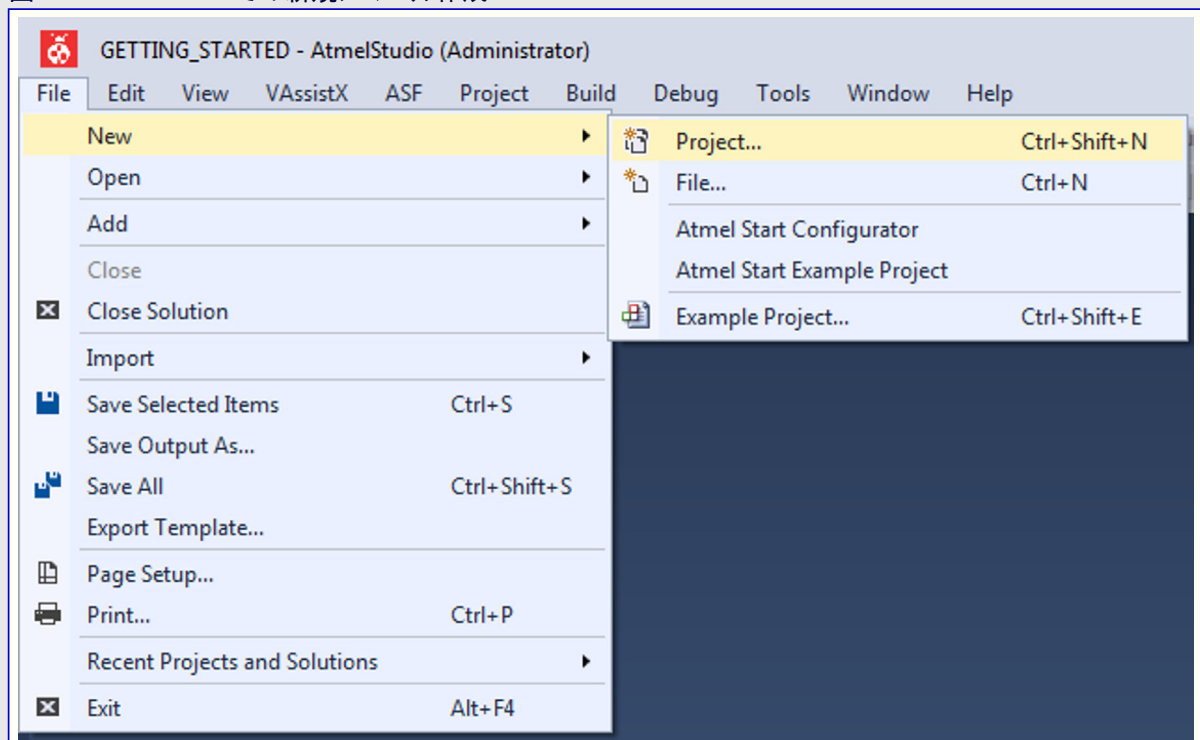
1. Atmel Studio 7.0を開始してください。
2. ATmega4809 Xplained ProがAtmel Studio 7.0に接続される時に次の図で示される頁が現れます。

図4-1. Atmel StudioでのATmega4809 Xplained Pro頁



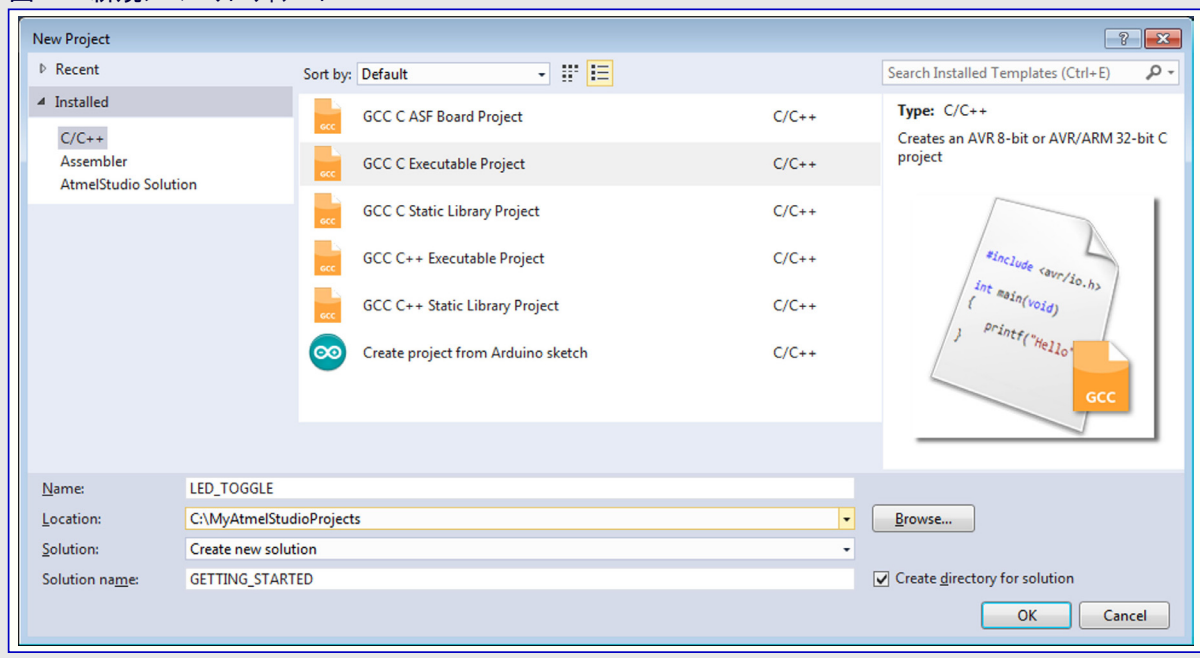
3. 次図で示されるように、**New(新規)⇒Project...(プロジェクト)**をクリックする、または**Ctrl+Shift+N**ショートカットを用いることによって新しいプロジェクトの作成を開始してください。

図4-2. Atmel Studioでの新規プロジェクト作成

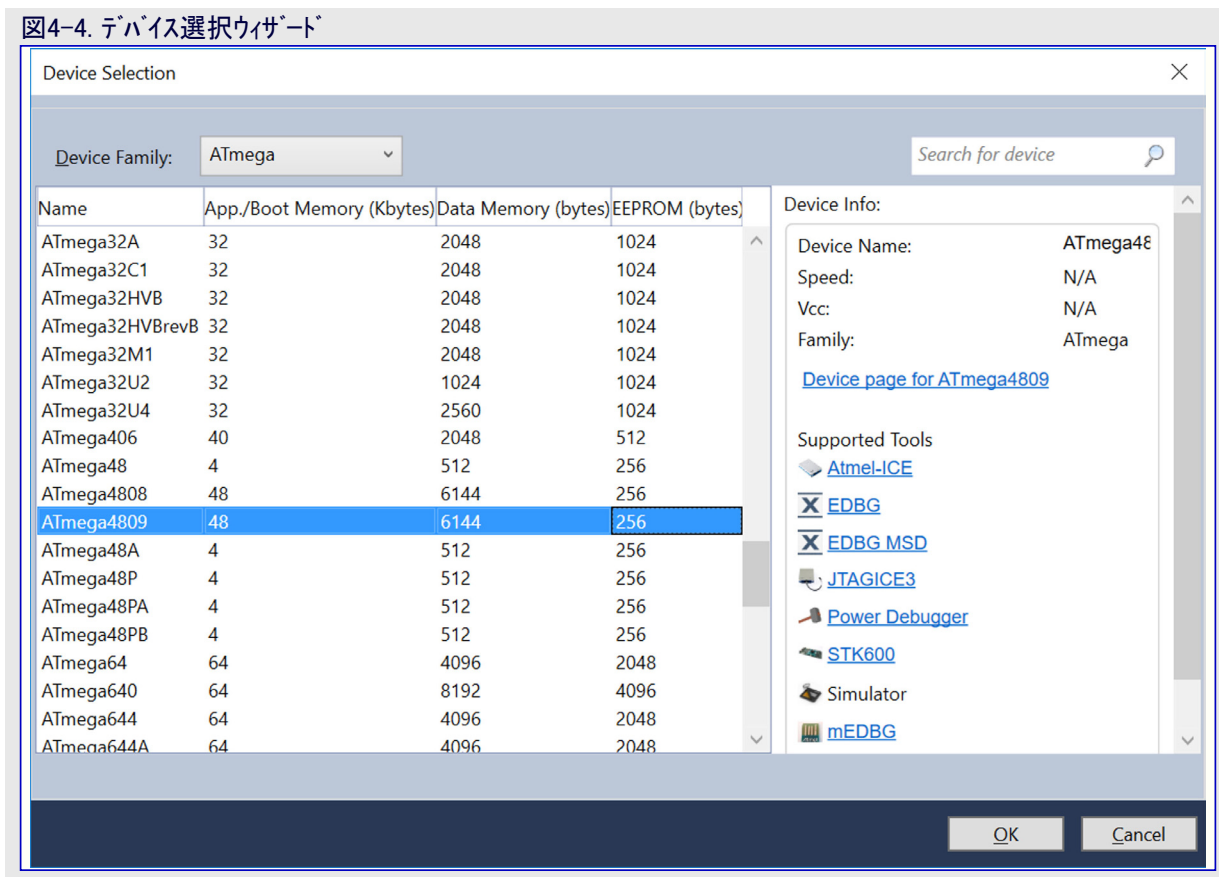


4. 下図で示される新規プロジェクト ウィザードから**GCC C Executable Project**(GCC C実行可能プロジェクト)を選び、**Solution(解決策)**と**Name(プロジェクト名)**の名前を(例えば、**GETTING_STARTED**と**LED_TOGGLE**と)入力して**OK**をクリックしてください。

図4-3. 新規プロジェクト ウィザード



5. 下図で示されるようにデバイス選択ウィザードからATmega4809を選び、OKをクリックしてください。



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.cファイル内の'main'繰り返しを以下のコード断片で置き換えてください。

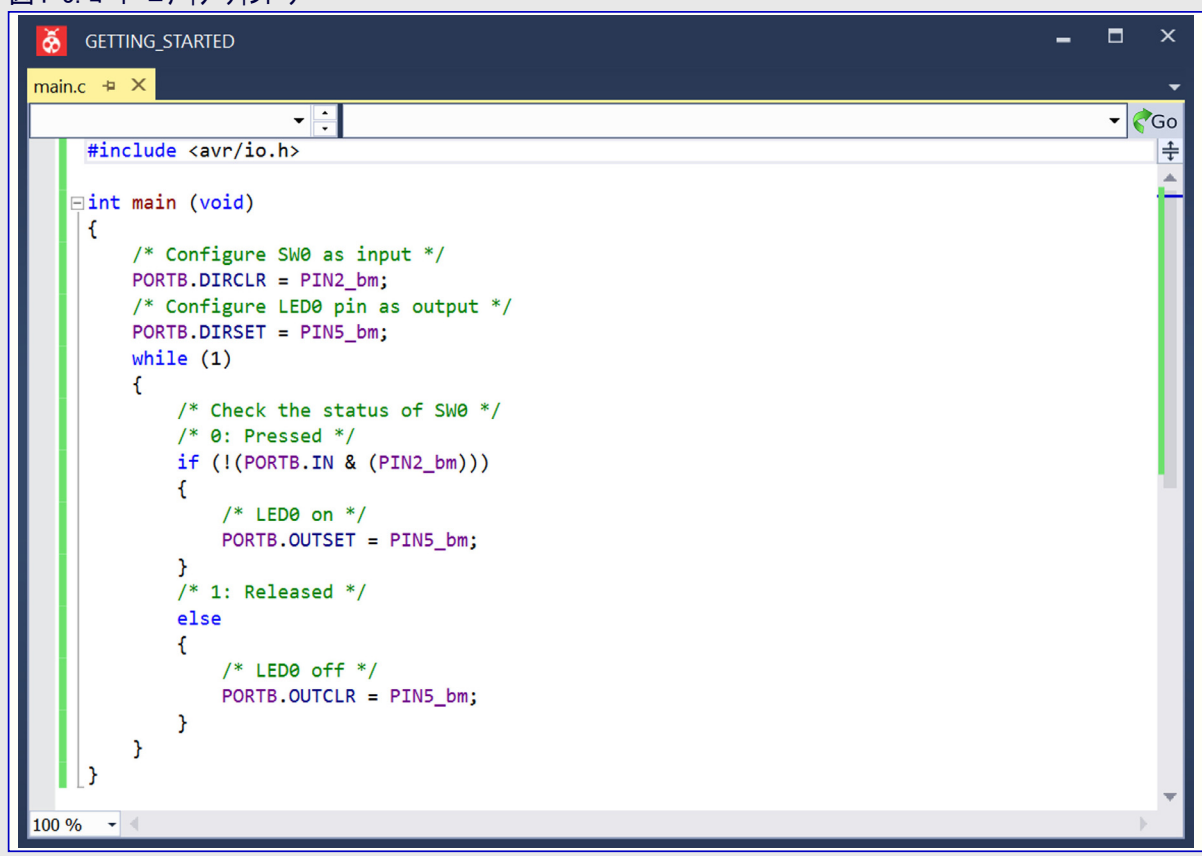
```
int main (void)
{
    /* SW0を入力として構成設定 */
    PORTB.DIRCLR = PIN2_bm;

    /* LED0ピンを出力として構成設定 */
    PORTB.DIRSET = PIN5_bm;

    while (1)
    {
        /* SW0の状態調査 */
        /* 0: 押下 */
        if (!(PORTB.IN & (PIN2_bm)))
        {
            /* LED0をON */
            PORTB.OUTSET = PIN5_bm;
        }
        /* 1: 開放 */
        else
        {
            /* LED0をOFF */
            PORTB.OUTCLR = PIN5_bm;
        }
    }
}
```

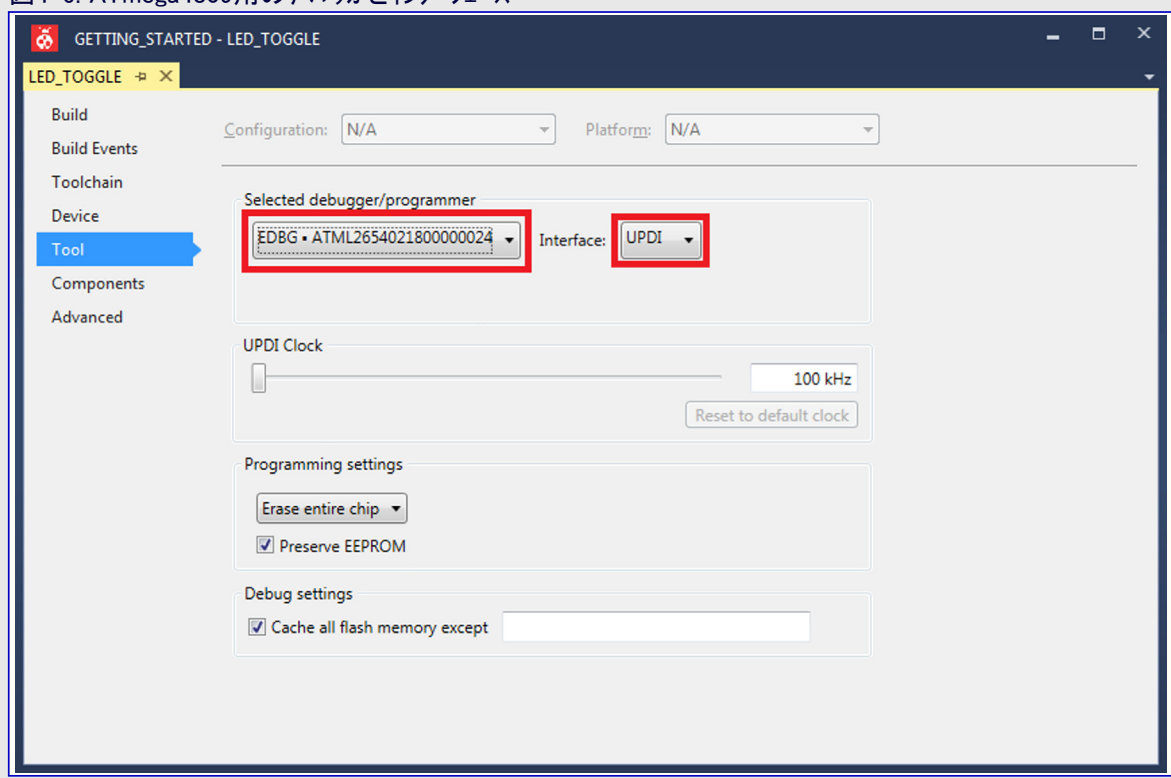
コード エディタに於いて、コードが下図で示されるように現れるべきです。

図4-5. コード エディタ ウィンドウ



7. **Project**(プロジェクト)⇒**Properties**(プロパティ)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 プロパ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**(選ばれたデバッガ/書き込み器)を**EDBG**に、**Interface**(インターフェイス)を**UPDI**に設定してください。

図4-6. ATmega4809用のデバッガとインターフェース



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ドでATmega4809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(デバッグ)⇒Continue(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ドを走らせてください。
12. ATmega4809 Xplained Pro上でSW0が押される時にLED0が点灯することを確認してください。

4.2. STK600とのAtmel Studio

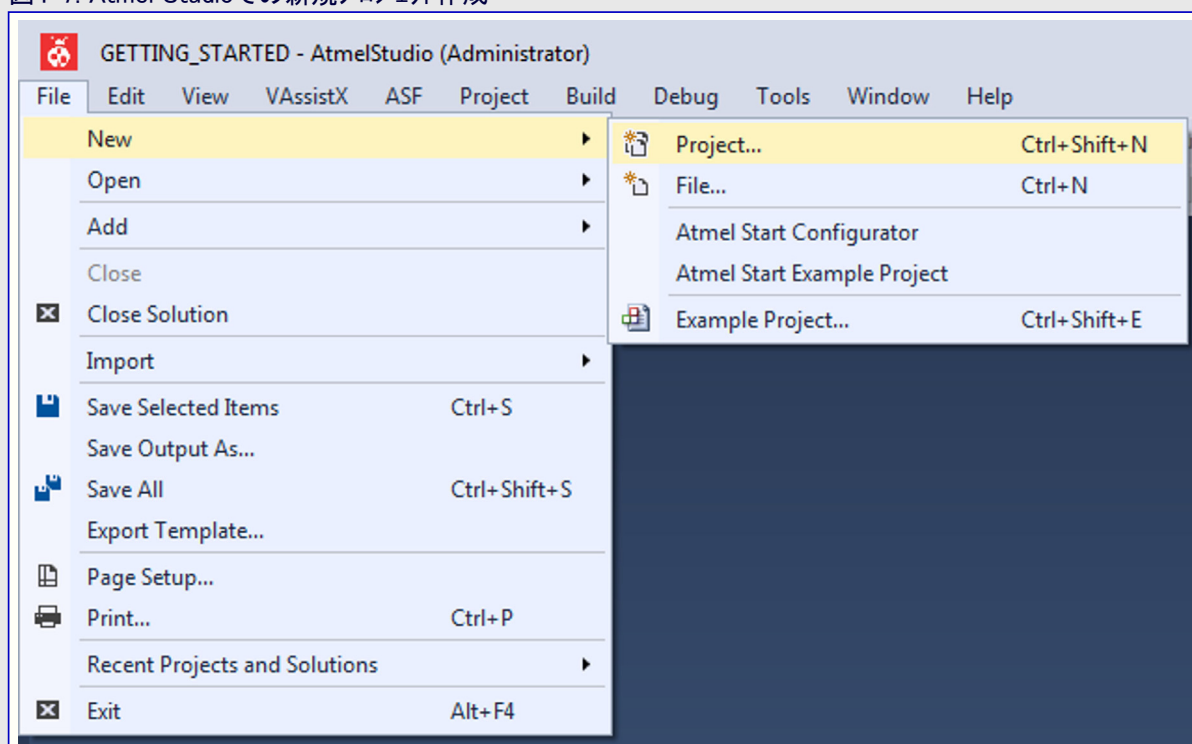
事前必要条件

- ・ 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

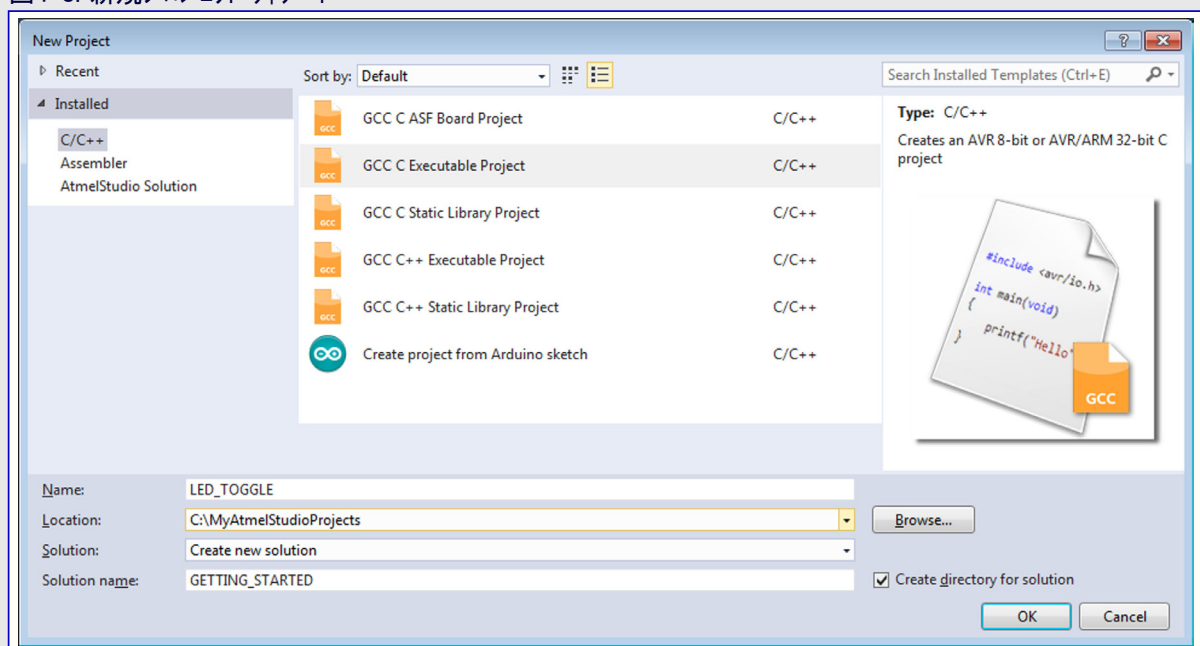
1. Atmel Studio 7.0を開始してください。
2. 下図で示されるように、New(新規)⇒Project...(プロジェクト)をクリックする、またはCtrl+Shift+Nショートカットを用いることによって新規プロジェクトの作成を開始してください。

図4-7. Atmel Studioでの新規プロジェクト作成



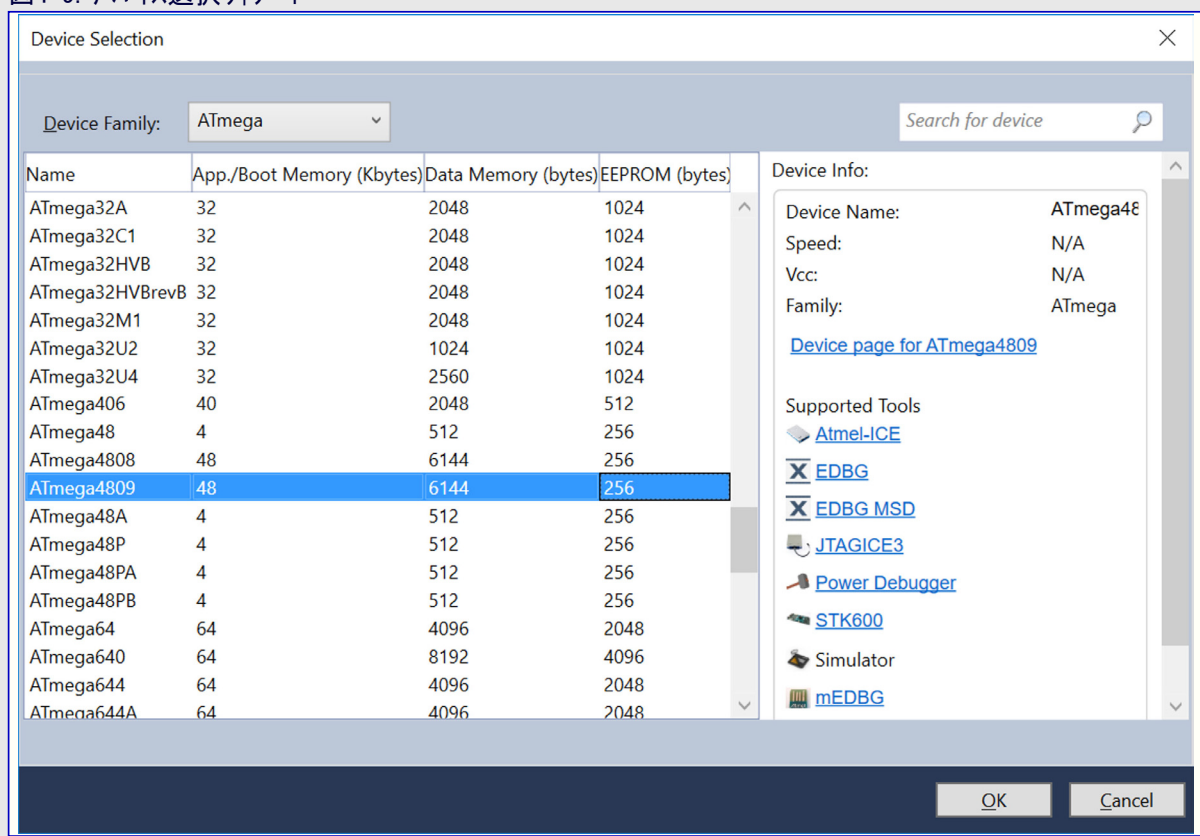
3. 次図で示される新規プロジェクトウィザードからGCC C Executable Project(GCC C実行可能プロジェクト)を選び、Solution(解決策)とName(プロジェクト名)の名前を(例えば、GETTING_STARTEDとLED_TOGGLEと)入力してOKをクリックしてください。

図4-8. 新規プロジェクト ウィザード



4. 下図で示されるようにデバイス選択ウィザードからATmega4809を選び、OKをクリックしてください。

図4-9. デバイス選択ウィザード



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。

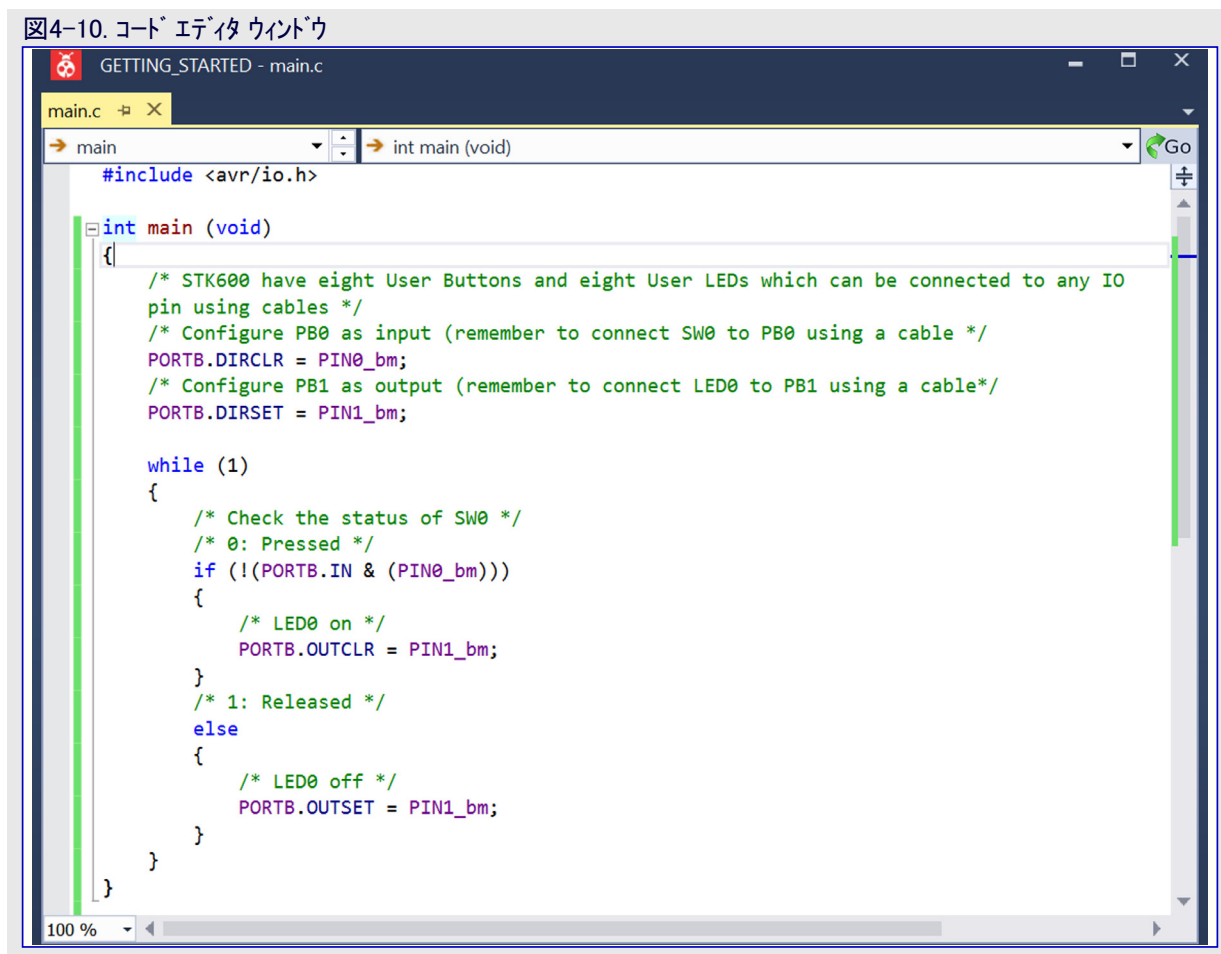
5. main.cファイル内の'main' 繰り返しを以下のコード断片で置き換えてください。

```
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 = PIN0_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;

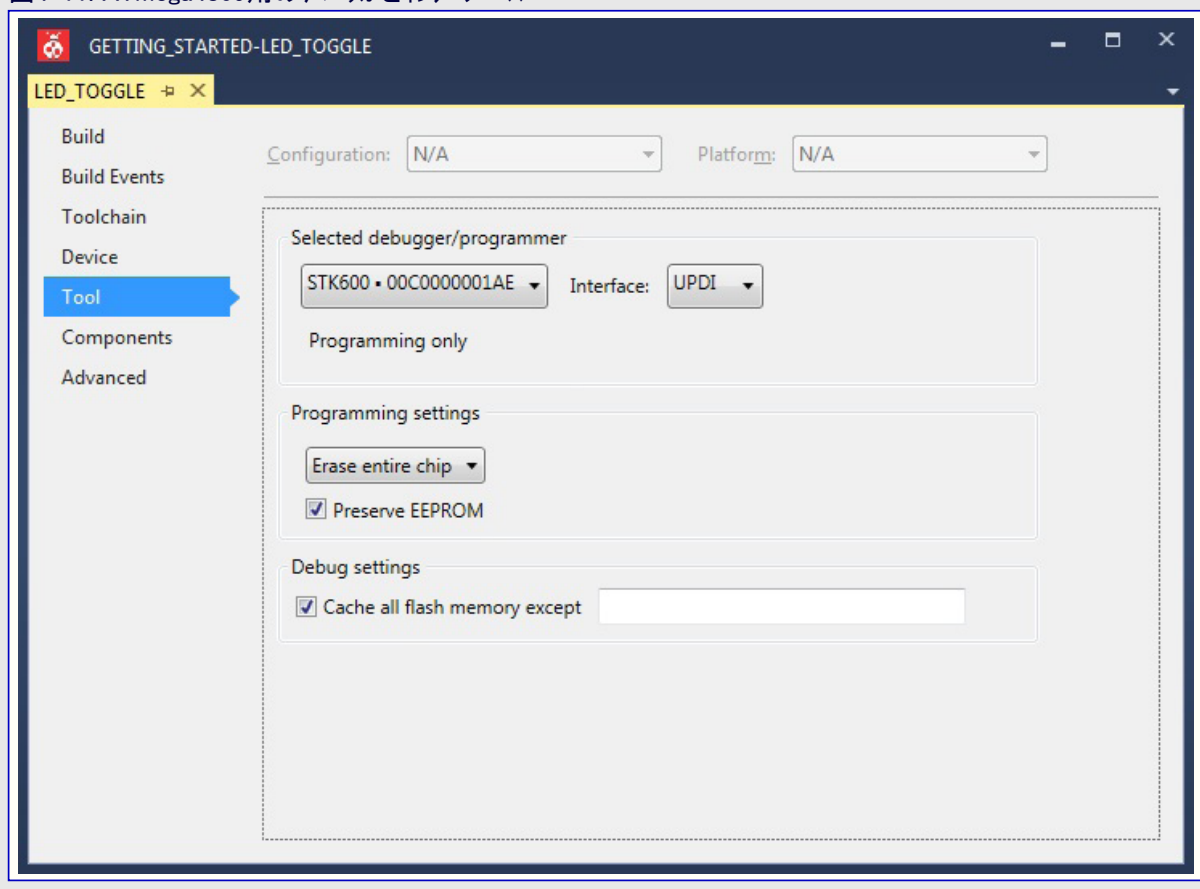
    while (1)
    {
        /* SW0の状態調査 */
        /* 0: 押下 */
        if (!(PORTB.IN & (PIN0_bm)))
        {
            /* LED0をON */
            PORTB.OUTCLR = PIN1_bm;
        }
        /* 1: 開放 */
        else
        {
            /* LED0をOFF */
            PORTB.OUTSET = PIN1_bm;
        }
    }
}
```

コードエディタでは、コードが下図で示されるように現れるかもしれません。



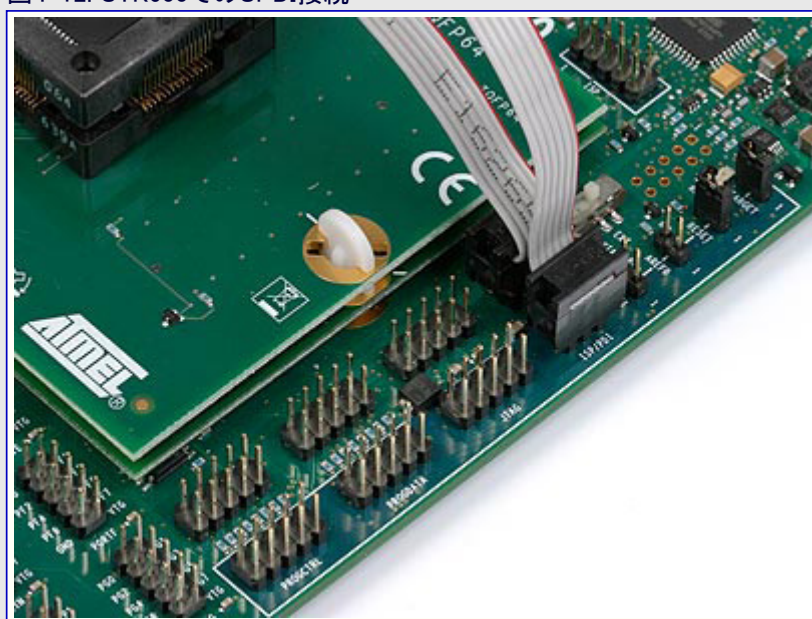
6. **Project**(プロジェクト)⇒**Properties**(プロパティ)をクリックする、または**Alt+F7**ショートカットを用いることによってプロジェクト プロパティを開いてください。
7. ツール ウィンドウ(下図)で、**Selected debugger/programmer**(選ばれたデバッガ/書き込み器)を**STK600**に、**Interface**(インターフェース)を**UPDI**に設定してください。

図4-11. ATmega4809用のデバッガとインターフェース



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ATmega4809に接続してください。

図4-12. STK600でのUPDI接続



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上にコードを(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で中断されず。
12. Debug(デバッグ)⇒Continue(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ドを走らせてください。
13. STK600上でSW0が押される時にLED0が点灯することを確認してください。

5. 次は何？

関連するAVRマイクロコントローラ製品と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 : “Help(ヘルプ)⇒View Help(ヘルプ表示)” (ショートカット”Ctrl+F1”)
- Atmel展示室 : <https://gallery.microchip.com/>

ファームウェア:

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

ハードウェア:

- AVR042:AVR®マイクロコントローラハードウェア設計の考察 : 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 BSDLファイル : <http://www.microchip.com/doclisting/TechDoc.aspx?type=BSL>

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/atmel-ice>
- Power Debugger:
 - 資料 : http://www.microchip.com/42696D_Power_Debugger_User_Guide
 - 購入 : <https://www.microchip.com/Development-Tools/atpowerdebugger>

その他:

- AVR Freaks® : <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。関連する全ての応用記述は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>
- Microchip技術支援 : <http://www.microchip.com/support/hottopics.aspx>

6. 改訂履歴

資料改訂	日付	注釈
A	2018年2月	初版資料公開
B	2018年10月	• 図1-1、第2章、表3-1にATmega808/809/1608/1609を追加 • 文法修正

Microchipウェブ 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ドウェア支援資料、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 Notification”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 Application 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 コード保護機能

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ドの安全を保証することはできません。コード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。

コード保護は常に進化しています。Microchipは当社製品のコード保護機能を継続的に改善することを約束します。Microchipのコード保護機能を破る試みはデジタル ミレ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、Mcirochipロゴ、AnyRate、AVR、AVRロゴ、AVR Freaks、BitCloud、chipKIT、chipKITロゴ、CryptoMemory、CryptoRF、dsPIC、FlashFlex、flexPWR、Heldo、JukeBlox、KeeLoq、KeeLoqロゴ、Kleer、LANCheck、LINK MD、maXStylus、maXTouch、MediaLB、megaAVR、MOST、MOSTロゴ、MPLAB、OptoLyzer、PIC、picoPower、PICSTART、PIC32ロゴ、Prochip Designer、QTouch、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、mTouch、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、CodeGuard、CryptoAuthentication、CryptoCompanion、CryptoController、dsPICDEM、dsPICDEM.net、Dynamic Average Matching、DAM、ECAN、EtherGREEN、In-Circuit Serial Programming、ICSP、INICnet、Inter-Chip Connectivity、JitterBlocker、KleerNet、KleerNetロゴ、memBrain、Mindi、MiWi、motorBench、MPASM、MPF、MPLAB Certifiedロゴ、MPLAB、MPLINK、MultiTRAK、NetDetach、Omniscient Code Generation、PICDEM、PICDEM.net、PICkit、PICtail、PowerSmart、PureSilicon、QMatrix、REAL ICE、Ripple Blocker、SAM-ICE、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ドラーとテンペ、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ド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Microchipの品質システムはISO 9001:2000認証取得です。

日本語© HERO 2020.

本応用記述はMicrochipのAN2653応用記述(DS00002653B-2018年10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。

世界的な販売とサービス

米国	亜細亜/太平洋	亜細亜/太平洋	欧州
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 ウェブアドレス: www.microchip.com アトランタ 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 ダラス 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 インディアナポリス Noblesville, IN Tel: 317-773-8323 Fax: 317-773-5453 Tel: 317-536-2380 ロサンゼルス Mission Viejo, CA Tel: 949-462-9523 Fax: 949-462-9608 Tel: 951-273-7800 ローリー NC Tel: 919-844-7510 ニューヨーク NY Tel: 631-435-6000 サンホセ CA Tel: 408-735-9110 Tel: 408-436-4270 カナダ - トロント Tel: 905-695-1980 Fax: 905-695-2078	オーストラリア - シドニー 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	インド - ハンガロール Tel: 91-80-3090-4444 インド - ニューデリー Tel: 91-11-4160-8631 インド - プネー 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 - ペナン Tel: 60-4-227-8870 フィリピン - 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 - バンコク Tel: 66-2-694-1351 ベトナム - ホーチミン Tel: 84-28-5448-2100	オーストラリア - ウェルズ Tel: 43-7242-2244-39 Fax: 43-7242-2244-393 デンマーク - コペンハーゲン Tel: 45-4450-2828 Fax: 45-4485-2829 フィンランド - エスポー 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 ドイツ - ガルピング Tel: 49-8931-9700 ドイツ - ハーネ Tel: 49-2129-3766400 ドイツ - ハイムブロン 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 - ローゼンハイム Tel: 49-8031-354-560 イスラエル - ラーナナ Tel: 972-9-744-7705 イタリア - ミラノ Tel: 39-0331-742611 Fax: 39-0331-466781 イタリア - ハットバ Tel: 39-049-7625286 オランダ - デルフト Tel: 31-416-690399 Fax: 31-416-690340 ノルウェー - トロンハイム Tel: 47-72884388 ポーランド - 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 - マドリード Tel: 34-91-708-08-90 Fax: 34-91-708-08-91 スウェーデン - イェテボリ Tel: 46-31-704-60-40 スウェーデン - ストックホルム Tel: 46-8-5090-4654 イギリス - ウォーキンガム Tel: 44-118-921-5800 Fax: 44-118-921-5820