
AVR3007 : QT600-ATmega324でのQTouch構成器練習手引き

Atmel QMatrix

要点

- 知識レベル : 中間
- PC基盤 : Windows® 2000, Windows XP, Windows Vista®, Windows 7
- ハードウェア必要条件:
 - Atmel® QTTM600(完全キット)
- ソフトウェア必要条件:
 - Atmel Studio 6.0.1843またはそれ以降
 - Atmel Studio 6用のQTouch構成器拡張5.0.407またはそれ以降
 - Atmel Studio 6用のQTouchライブラリ拡張5.0.1082またはそれ以降
- この手引き内の全課題完了のための予想時間 : 4時間

目次

1. 始めに	3
1.1. Atmel Studio 6 – デバッガと書き込み器	3
1.2. QTouch構成器(Composer)	3
1.3. QTouchライブラリ(Library)	3
1.4. QT600 – 接触ハードウェア キットとコード例	3
2. 必要条件	3
2.1. ソフトウェア	3
2.2. QT600システム	4
2.2.1. 構成図	4
2.2.2. 回路図	4
3. 割り当て	5
3.1. 課題1：道具接続と試験応用走行	5
3.1.1. 序説	5
3.1.2. Atmel Studio 6を使用する出力ファイルのプログラミング	5
3.2. 課題2：新しいプロジェクト構成設定	8
3.2.1. 序説	8
3.2.2. プロジェクト構成設定	8
3.2.3. 更なる説明	16
3.3. 課題3：分析動作	17
3.3.1. 序説	17
3.3.2. キット/感知器形態設定	17
3.3.2.1. 感知器特有パラメータ変更	17
3.3.2.2. 全般感知器パラメータ変更	18
3.4. データ記録	18
4. 要約	18
5. Atmel技術支援センタ	19
6. 改訂履歴	19

1. 始めに

この資料の目的は接触プロジェクトを開発するためにAtmel QTouch構成器(Composer)に精通することです。QTouch構成器はAtmel Studio 6の拡張です。Atmel QTouchスイツ(Suite)はAtmel Studio 6、Atmel QTouch構成器、Atmel QTouchライブラリ、Atmel QT600開発キットの核解決策を含みます。実地訓練は4つの課題に分けられます。各課題は簡単な理解のため、更に個別項目に分けられます。

1.1. Atmel Studio 6 – デバッグと書き込み器

Atmel Studio 6はAVR®とSAMのマイクロ コントローラ用の応用を書き、シミュレートし、そしてデバッグするための専門家用統合開発環境(IDE)です。これはAVRとSAMの全ての道具のプログラミング インターフェースを含みます。

付加機能:

- 全てのAtmel 8ビットと32ビットのAVR MCUを支援
- SAM MCUを(シミュレーションなし)支援 (Atmel ARM®に基づくマイクロ コントローラ)
- 統合されたQTouch分析器(Analyzer)
- 統合されたCコンパイラ
- 新しいプロジェクト ウィザードと聡明なエディタ
- ASF支援

1.2. QTouch構成器(Composer)

QTouch構成器は単に少しのクリックで使用者に接触プロジェクトの作成を許す、Atmel Studio 6内に統合された拡張です。QTouch構成器はプロジェクトを作成してウィザードを通して提供される入力に基づいて必要なファイルを追加します。

1.3. QTouchライブラリ(Library)

QTouchライブラリは標準的なAtmel AVRとSAMのマイクロ コントローラで接触応用を開発するためのソフトウェア ライブラリです。QTouch構成器が適切なQTouchライブラリを追加します。

1.4. QT600 – 接触ハードウェア キットとコード例

QT600は鉤、摺動子、輪のための完全な接触開発キットです。この高度な開発基盤はAtmel接触技術での実験を設計者に許し、接触製品を分析して確認する最も容易な方法を提供します。これはAtmelのQTouchとQMatrixの両採取法を支援します。これは1つのUSB給電インターフェース基板と、Atmel tinyAVR®, megaAVR®, AVR XMEGA®, UC3L系統のマイクロ コントローラに相当する4つのMCU基板、そして8、16、64チャネルを支援する3つの接触感知器基板と共にやって来ます。

Atmel QT600 MCU基板は未使用入出力ピンへの容易なアクセスのためにAtmel STK®600へ接続することができます。けれども、STK600は正しい機能のためにQT600キットに対して必要とされません。QT600はAtmel Studio 6、AVR QTouch Studio、Atmel QTouchライブラリによって完全に支援されます。

この実践訓練は以下の課題から成ります。

1. 全てのものを接続してハードウェアが正しく動くことを保証してください。
2. 感知器を形態設定し、仮想キットを構成設定し、そしてQTouch構成器(Composer)で使用するポートを割り当てることによって有り合わせから接触プロジェクトを構成設定してください。
3. QTouch分析器(Analyzer)を使用して様々なパラメータの簡単な説明を観察してください。
4. データを記録するためにQTouch分析器を使用してください。

2. 必要条件

2.1. ソフトウェア

以下の最終版がインストールされることを確実にしてください。

- Atmel Studio 6
- Atmel Studio 6用QTouch構成器(Composer)拡張
- Atmel Studio 6用QTouchライブラリ(Library)拡張

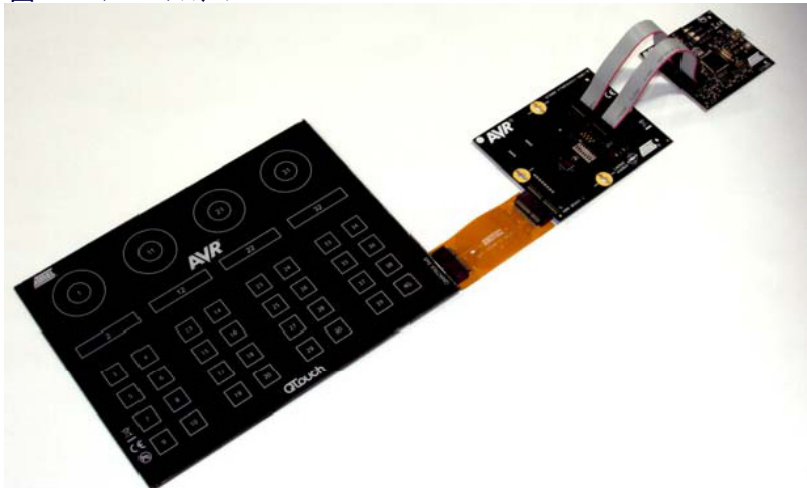
QTouch構成器とQTouchライブラリ拡張をダウンロードするための段階は次の通りです。

1. **Tools⇒Extension Manager**を選択することによって拡張管理部を開いてください。拡張管理部ウィンドウが開きます。
2. 既定により、それはインストールされた拡張を表示します。
3. **"Available Downloads(利用可能なダウンロード)"**任意選択をクリックしてください。
4. **"QTouch Library"**を選んでダウンロード アイコンをクリックしてください。
5. **"Sign in to Extension Manager Dashboard"**ウィンドウが開いて署名/登録を問います。
6. 登録していなければ、どうぞ登録して**"Sign in to Extension Manager Dashboard"**ウィンドウを閉じてください。AtmelはあなたのEメール-IDに確認メールを送るでしょう。あなたのメール-IDを確認するためにそのリンクをクリックしてください。
7. Atmel Studioを再始動してください。

8. 段階1.～4.を繰り返してください。“Sign in to Extension Manager Dashboard”ウィンドウが開きます。EメールIDと登録中に使用したパスワードを使用して署名してください。
 9. “QTouchライブラリ”拡張がダウンロードされて自動的にインストールされるでしょう。
 10. QTouch構成器をインストールするため、段階1.～4.を繰り返し、“Available Downloads”任意選択で“QTouch Composer”を選んでDownload鈕をクリックしてください。
 11. Extension Manager Dashboardに署名後、“QTouch構成器”拡張が自動的にダウンロードされてインストールされます。
- 注:** 段階6.と7.は初回に登録する場合にだけ必要とされます。既に登録済みの場合、EメールIDとパスワードを提供してください。“Sign in to Extension Manager Dashboard”ウィンドウが閉じて自動的にダウンロードが起きます。

2.2. QT600システム

図2-1. QT600システム



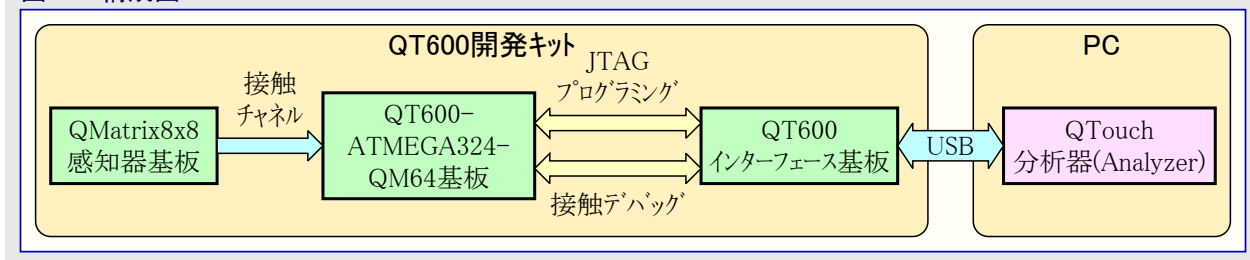
MCU基板と接触感知器基板は共に使用者接触システムを構成します。Atmel QT600インターフェース基板はMCU基板に装着されたAtmel AVR MCUから生接触データを流すのに使用されます。Atmel Studio内のQTouch分析器(Analyzer)はこの接触データを可視化するための前処理部として使用されます。

この実践訓練では以下を使用するつもりです。

- Atmel QT600 – USBインターフェース基板
- Atmel QT600–ATMEGA324–QM64 – MCU基板
- Atmel QMatrix8x8 – 64チャンネルQMatrix感知器基板

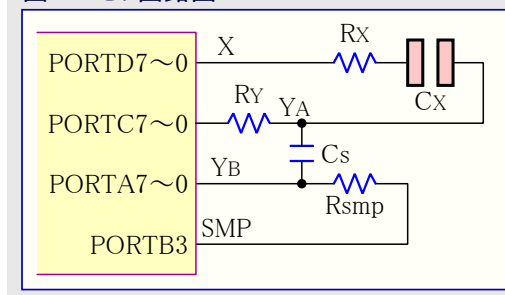
2.2.1. 構成図

図2-2. 構成図



2.2.2. 回路図

図2-3. ピン回路図



3. 割り当て

以下の作業に対して注意してください。

- 全ケーブル切断で開始してください(PCとQT600、QT600とMCU基板、MCU基板と感知器基板)。
- 2.1項で一覧にされたソフトウェアの最終版がインストールされていることを確実にしてください。
- この応用記述と提携するソースコード(AVR3007.zip)ファイルをダウンロードしてください。
- このzipファイルはCompleted_TasksとExercisesのフォルダから成ります。Completed_Tasksフォルダは使用者参照用で、使用者参照用の完了されたプロジェクトから成ります。
- 使用者はこの割り当て章で記述される以下の段階によって自身のプロジェクトを作成することもできます。

3.1. 課題1：道具接続と試験応用走行

3.1.1. 序説

この課題は全ての道具が接続されて意図されるように動くことを保証するように設計されます。この課題に対してコードを書くことは全く必要とされません。以下の位置に存在するQT600_ATMEGA324_qm64_gnu.hexファイルを設定することができます。

..¥Exercises¥Task1¥

これはMCUのフラッシュメモリ内に直接書き込むことができます。QT600インターフェース基板上の釦を押して保持し、状態LEDが橙から赤色に変わるまで(約5秒)それを押し続けてください。これはQT600を接触デバッグ動作から書き込み器動作に切り替えます。

QT600上の接触データLEDは以下のように動作形態を示します。

- 接触データLED 緑点灯：接触デバッグ動作 (通電後の既定動作形態)
- 接触データLED 消灯：書き込み器動作

Atmel StudioのプログラミングダイアログからQT600への接続を試みる前に接触データLEDがOFFであることを確実にしてください。Atmel Studio 6またはそれ以降を使用してください。

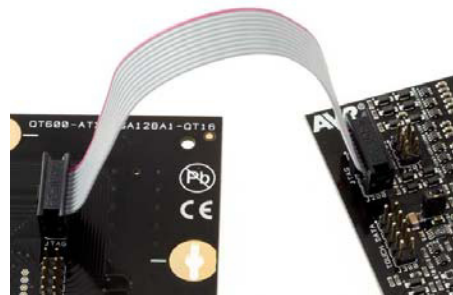
より多くの詳細についてはQT600使用者の手引きを参照してください。これはAtmel Studioを開始して、Help⇒View Help⇒QT600 User Guideを選択することによってアクセスできます。

3.1.2. Atmel Studio 6を使用する出力ファイルのプログラミング

下の段階に従うことによって.HEXファイルまたは.ELFファイルを目的対象基板に設定することができます。

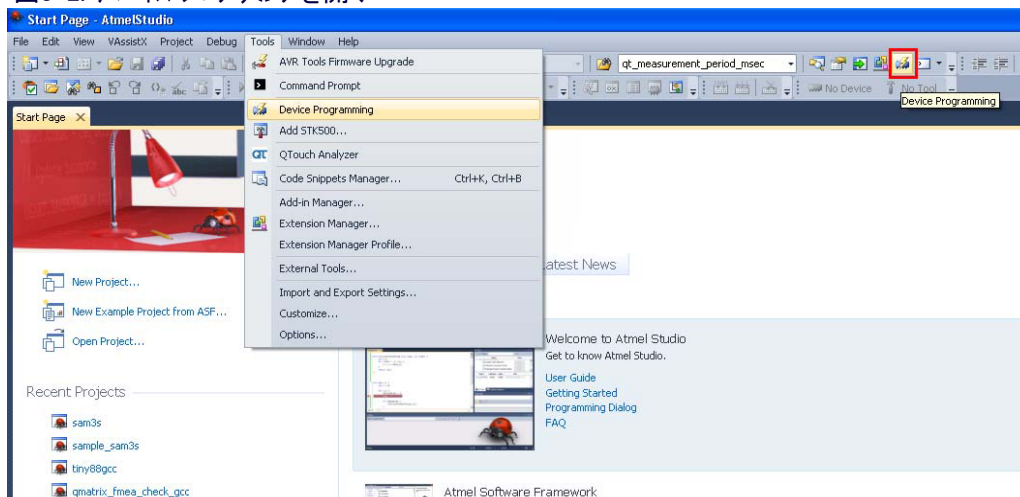
- 先に何れかの接続が行われていた場合にそれを切り離してください。
- QT600インターフェース基板上にUSBケーブルを接続してください。
- QT600にVTGヘッダが装着されているのを確実にしてください。
- QT600のJTAGヘッダとQT600-ATmega324-QM64 MCU基板間に10芯フラットケーブルを接続してください。図3-1を参照してください。

図3-1. JTAG接続



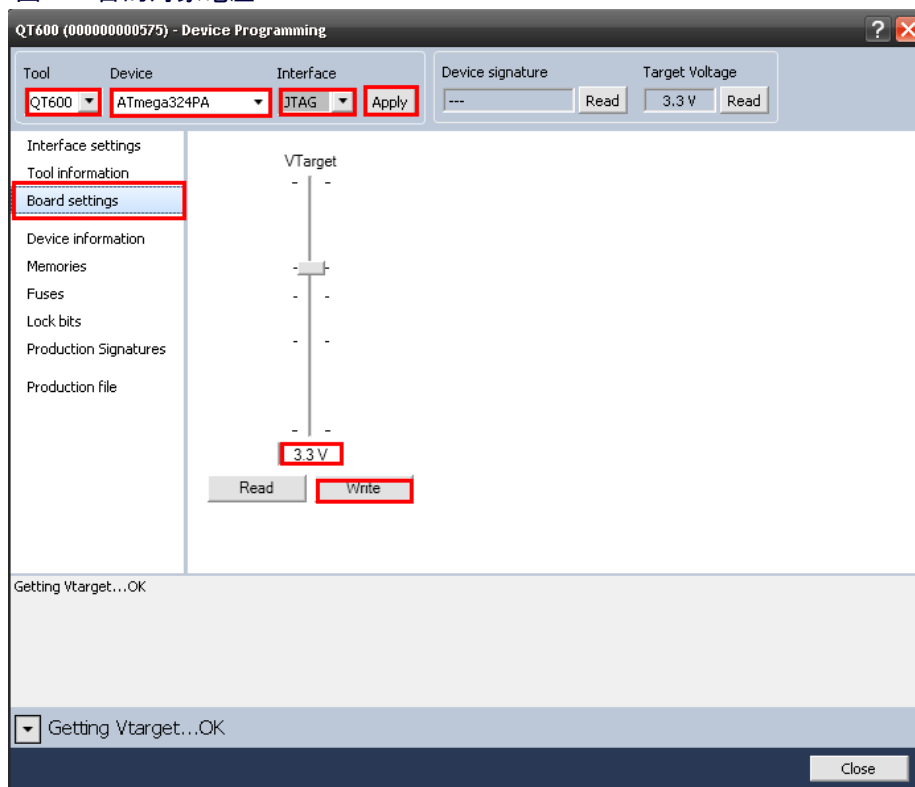
- 書き込み器動作に切り替えるためにAtmel QT600上の釦を押してください(約5秒)。
- Atmel Studio 6を開き、図3-2で示されるようにTools⇒Device Programmingを選択するか、またはDevice Programmingアイコンをクリックしてください。

図3-2. デバイスプログラミングを開く



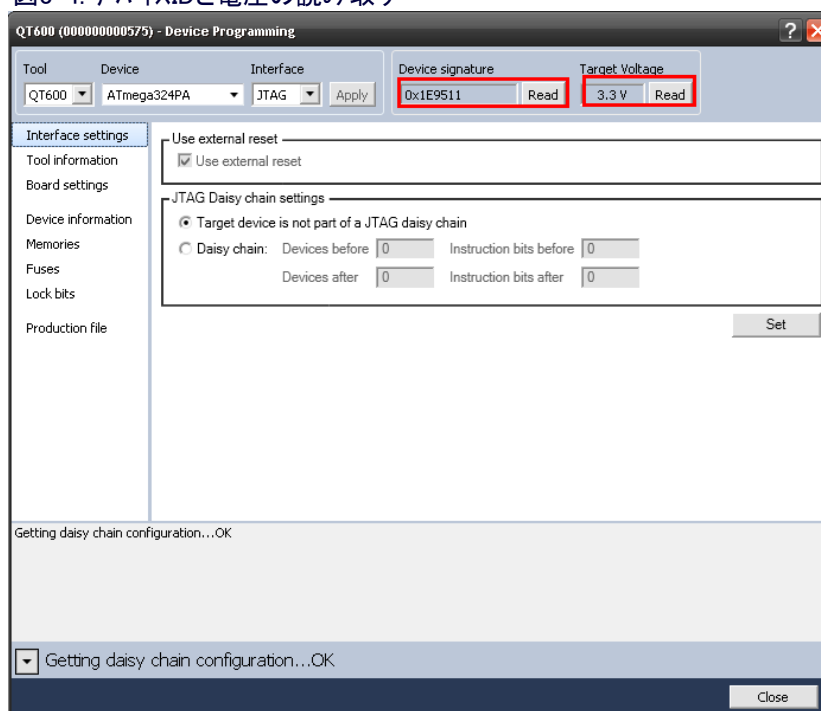
- ToolをQT600、DeviceをAtmel ATmega324PAとし、InterfaceをJTAGとして選択してください。適用(Apply)をクリックしてください。図3-3を参照してください。
- 基板設定(Board settings)タブへ行き、デバイスのデータシートによって目的対象電圧を設定してください。最小電圧は1.8Vです。図3-3を参照してください。

図3-3. 目的対象電圧



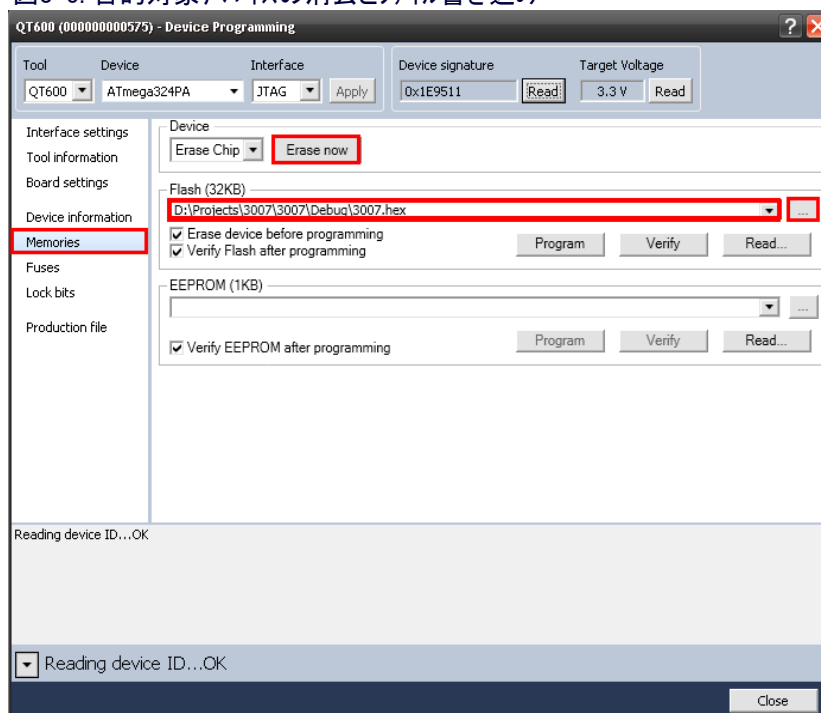
- USBプラグを再接続してください。
- 書き込み器動作に切り替えるためにAtmel QT600上の釦を再び押してください。
- 図3-3.で示されるようにToolをQT600とし、DeviceをAtmel ATmega324PAとし、InterfaceをJTAGとして選択してください。適用(Apply)をクリックしてください。
- 読み込み(Read)をクリックしてください。図3-4.で示されるようにIDEによってデバイス識票(Device signature)と目的対象電圧(Target Voltage)が読まれることを確実にしてください。また、目的対象電圧がデバイスのデータシートによっていることも確実にしてください。最小電圧は1.8Vです。

図3-4. デバイスIDと電圧の読み取り



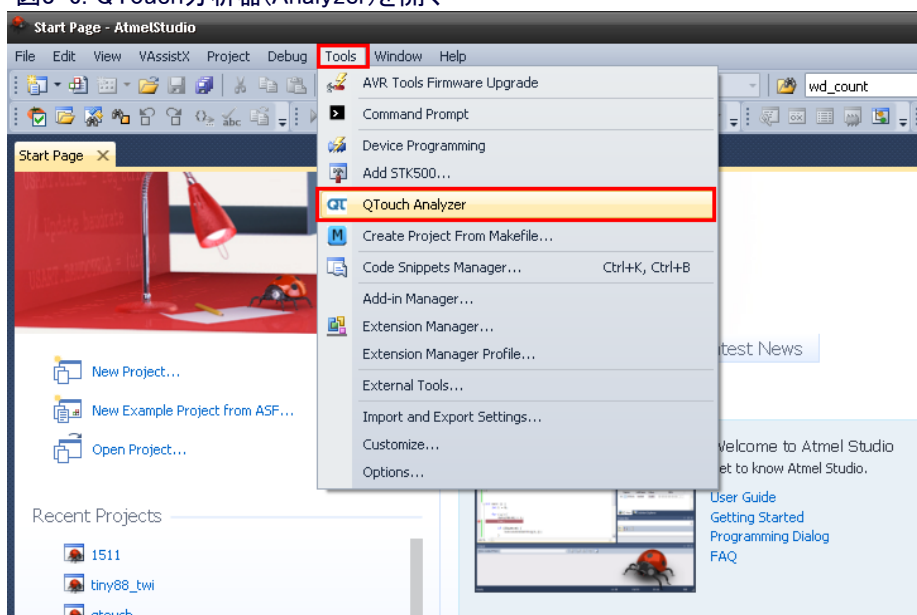
- Memories任意選択を選び、Erase now(今すぐ消去)をクリックしてください。図3-5を参照してください。
- 出力ファイル(QT600.ATMEGA324.qm64.gnu.hex)に対する適切なパスを設定し、Program(書き込み)をクリックしてください。プログラミング(書き込み)は成功であるべきです。

図3-5. 目的対象デバイスの消去とファイル書き込み



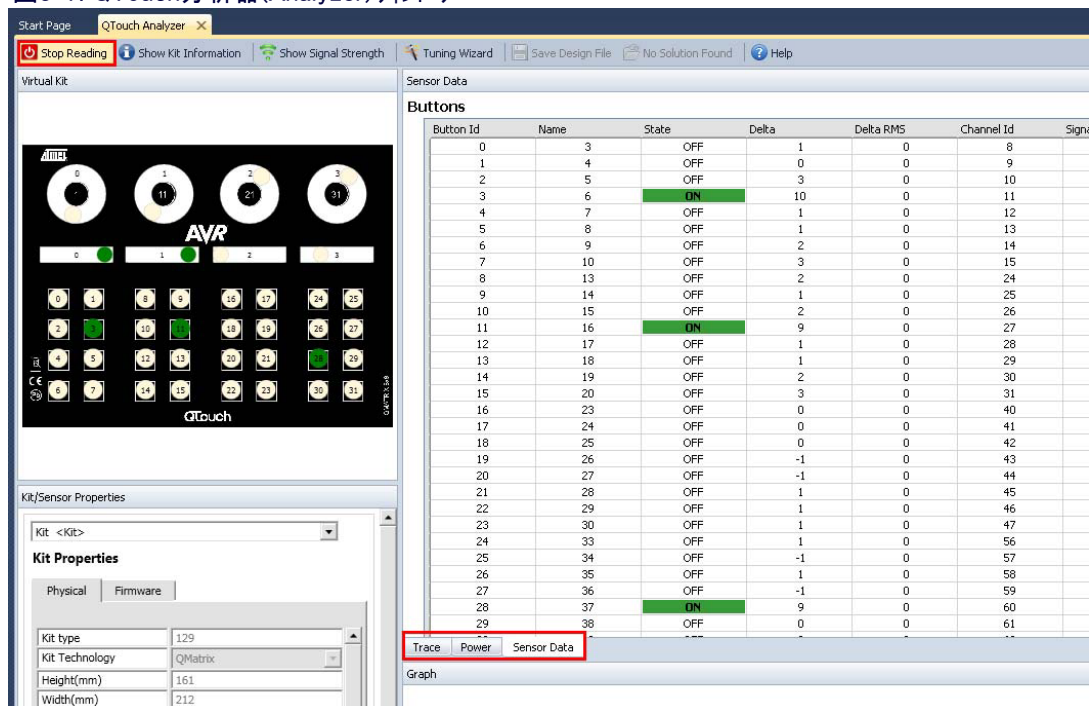
- Atmel QT600からUSBプラグを切り離してください。
- プログラミング ヘッド間のフラット ケーブルを取り外して接触データ ヘッド間に10芯ケーブルを装着してください。
- 接触パネルを接続してください。Atmel ATMEGA324に対してはQMATRIX 8x8パネルを使用してください。
- Atmel Studioで図3-6.で示されるように、または  アイコンをクリックすることによってQTouch分析器(Analyzer)を開いてください。

図3-6. QTouch分析器(Analyzer)を開く



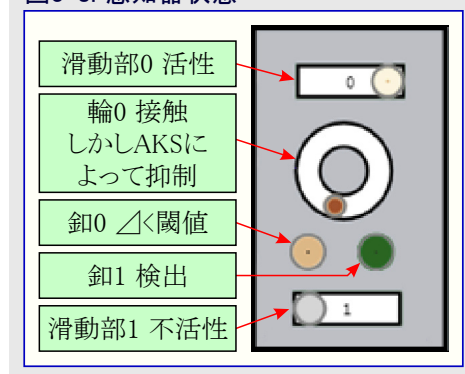
- USBケーブルをQT600に繋げてください。QTouch分析器(Analyzer)は今や自動的にキットへ接続されるべきです。USBインターフェース基板上の接触データLEDは今や点滅を開始します。これは接触データが送られつつあることを示します。
 - QTouch分析器内の**Start Reading**(読み取り開始)釦をクリックしてください。
- 今や接触データ信号と感知器の状態を見ることができます。図3-7を参照してください。

図3-7. QTouch分析器(Analyzer)ウィンドウ



- 分析動作形態で、明灰色で表示される感知器は不活性で、キットはこれらの感知器への接触に応答しません。明茶色で表示される感知器は活性な感知器で、キットはこれらの感知器への接触に応答します。
- 活性な感知器への接触が検出される時には必ず、使用者が接触する場所を示す、緑で満たされた円を見ることができます。
- 活性な感知器への接触がもはや検出されない時は感知器の色が再び明茶色に戻ります。

図3-8. 感知器状態



3.2. 課題2：新しいプロジェクト構成設定

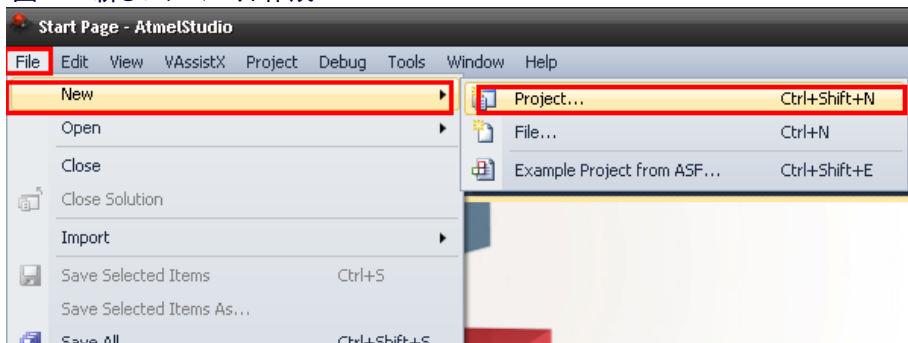
3.2.1. 序説

この課題では新しいプロジェクトを作成します。接触応用のためのプロジェクトを作成するのにQTouch構成器(Composer)を使用する方法を知ります。

3.2.2. プロジェクト構成設定

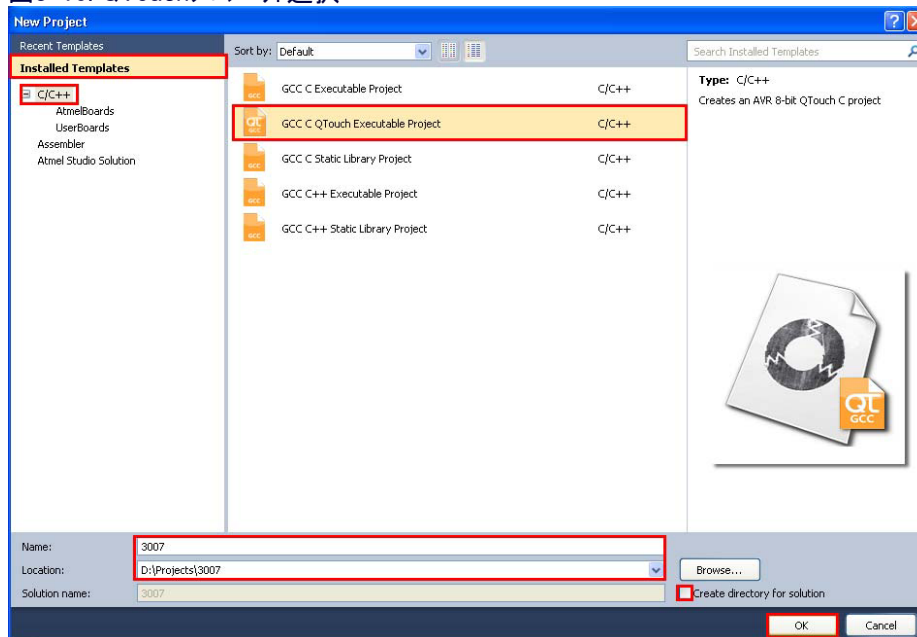
- Atmel Studio 6を開いて新しいプロジェクトを作成してください。Atmel Studioが既に走行中なら、**File⇒New Project**を選択してください。図3-9を参照してください。

図3-9. 新しいプロジェクト作成



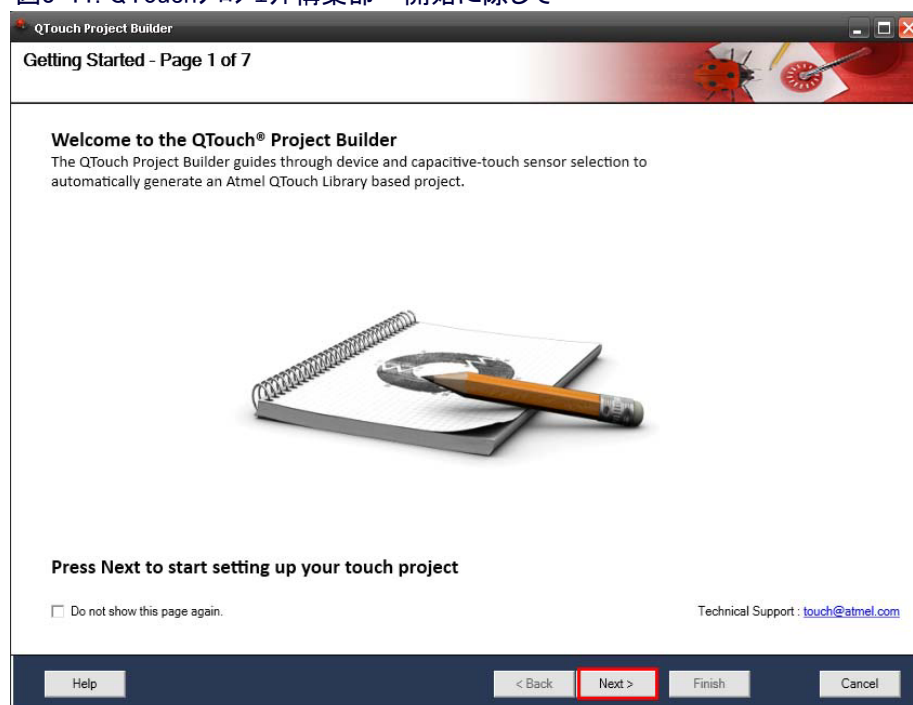
- プロジェクト形式を**Installed Templates**(インストールされた雛形)から**“GCC C QTouch Executable Project”**として選んでください。プロジェクトディレクトリパスとプロジェクト名を提供して**OK**をクリックしてください。図3-10を参照してください。

図3-10. QTouchプロジェクト選択



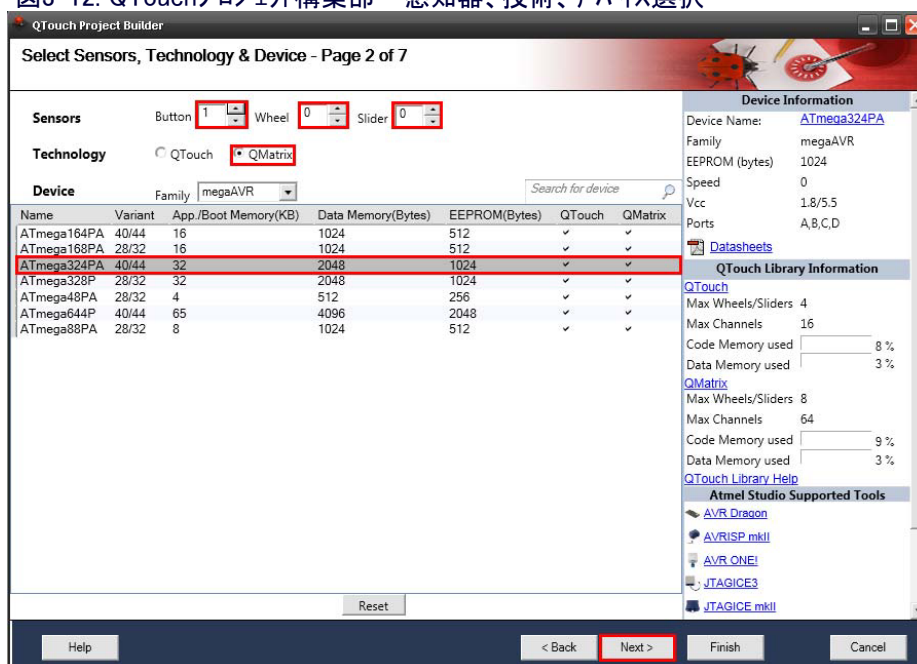
- 図3-11.で示されるように**QTouch Project Builder**(プロジェクト構築部)ウィザードの**“Getting Started(開始に際して)”**ウィンドウが開きます。**Next(次へ)**をクリックしてください。

図3-11. QTouchプロジェクト構築部 – 開始に際して



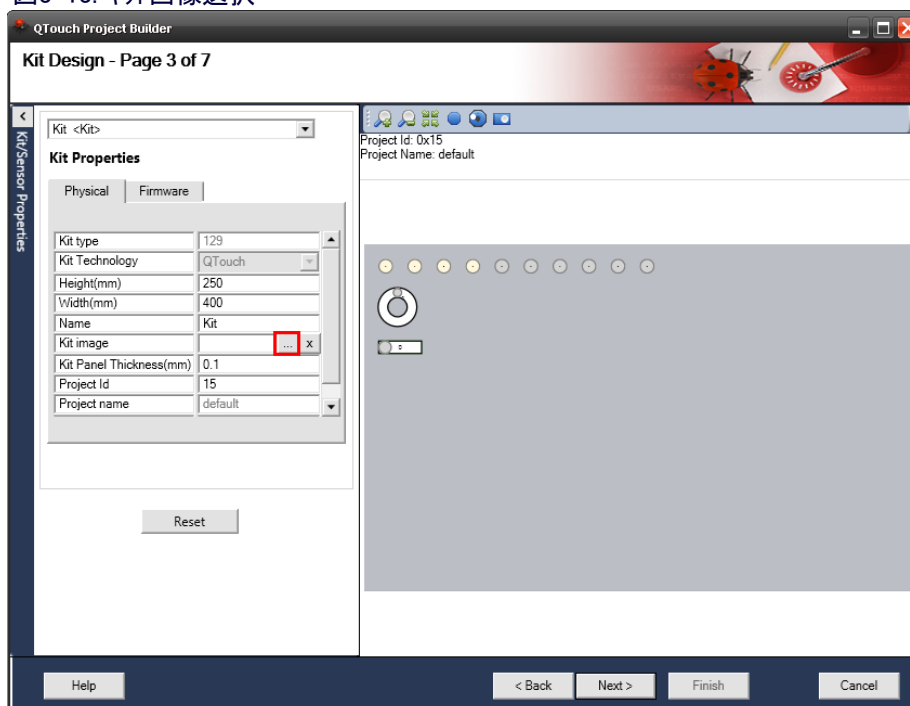
- “Select Sensor, Technology & Device(感知器、技術、デバイス選択)”ウィンドウが開きます。Button(釦)数を1とし、Wheel(輪)数を0、Slider(摺動子)数を0として選択してください。Technology(技術)としてQMatrixを選んでください。図3-12.で示されるようにデバイスにATmega324APを選んでNext(次へ)をクリックしてください。残りの感知器は後で追加することができます。

図3-12. QTouchプロジェクト構築部 – 感知器、技術、デバイス選択



- Kit Design(キット設計)ウィンドウが開きます。Kit image(キット画像)任意選択で閲覧 ... 釦をクリックしてください。..¥Exercise¥Task2フォルダで利用可能な“F003-QT600-PANEL-QM64-1-image”ファイルを検索してOKをクリックしてください。図3-13.を参照してください。

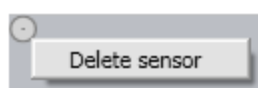
図3-13. キット画像選択



- 図3-14.で示されるようにキットの物理的なパラメータと全般的なパラメータを形態設定してください。

図3-14. キット物性と接触全般パラメータ

- 釦上で右クリックして同じものを削除するためにDelete sensor(感知器削除)を選択してください。



- 次のようにキットへ感知器を追加してください。

- アイコンをクリックすることによって1つの輪を追加してください。図3-13を参照してください。
- アイコンをクリックすることによって1つの摺動子を追加してください。
- 8回 アイコンをクリックすることによって8つの釦を追加してください。
- 4回a.,b.,c.の段階を繰り返してください。故に合計、4つの輪、4つの摺動子、32個の釦がキットに追加されるでしょう。

注: 追加する感知器の順番は上で言及したのと同じにすべきです。

- 追加された感知器とチャンネル番号が次の通りであることを確実にしてください。

- チャンネル0～3 = 輪0 (Wheel0)
- チャンネル4～7 = 摺動子0 (Slider0)
- チャンネル8～15 = 釦0～7 (Button0～7)
- チャンネル16～19 = 輪1 (Wheel1)
- チャンネル20～23 = 摺動子1 (Slider1)
- チャンネル24～31 = 釦8～15 (Button8～15)
- チャンネル32～35 = 輪2 (Wheel2)
- チャンネル36～39 = 摺動子2 (Slider2)
- チャンネル40～47 = 釦16～23 (Button16～23)
- チャンネル48～51 = 輪3 (Wheel3)
- チャンネル52～55 = 摺動子3 (Slider3)
- チャンネル56～63 = 釦24～31 (Button24～31)

- 図3-15.で示されるように検知器を整理してください。

図3-15. 感知器追加後のキット画像



- ドロップ ダウン メニューからButton 0(釦0)を選び、図3-16.で示されるようにPhysical(物性)と感知器特有パラメータを設定してください。

図3-16. 釦の物性とファームウェアのパラメータ

Button 0 <Button0>

Button0 Properties

Physical Firmware

Sensor Id	0
Name	Button0
Height(mm)	11
Width(mm)	11

Button 0 <Button0>

Button0 Properties

Physical Firmware

AKS Group	NO_AKS_GROUP
Detect Threshold	10
Detect Hysteresis	HYST_6_25
Positive Recal. Flag	0
From Channel	8
To Channel	8
Number of Channels	1

Configures which AKS group a sensor is within.

- 同様に、他の釦を形態設定してください。
- ドロップ ダウン メニューからSlider 0(摺動子0)を選び、図3-17.で示されるように物性と感知器特有パラメータを設定してください。

図3-17. 摺動子の物性とファームウェアのパラメータ

Slider 0 <Slider0>

Slider0 Properties

Physical Firmware

Sensor Id	0
Name	Slider0
Height(mm)	12
Width(mm)	65
Orientation	Horizontal
Direction	LeftToRight

Slider 0 <Slider0>

Slider0 Properties

Physical Firmware

AKS Group	NO_AKS_GROUP
Detect Threshold	10
Detect Hysteresis	HYST_6_25
Positive Recal. Flag	0
From Channel	4
To Channel	7
Number of Channels	4
Position Resolution	RES_8_BIT
Position Hysteresis	0

Configures which AKS group a sensor is within.

- 同様に、他の摺動子を形態設定してください。
- ドロップ ダウン メニューからWheel 0(輪0)を選び、図3-18.で示されるように物性と感知器特有パラメータを設定してください。

図3-18. 輪の物性とファームウェアのパラメータ

Wheel 0 <Wheel0>

Wheel0 Properties

Physical Firmware

Sensor Id	0
Name	Wheel0
Height(mm)	50
Width(mm)	50
Direction	Clockwise
Inner radius(mm)	10
Zero position	0

Wheel 0 <Wheel0>

Wheel0 Properties

Physical Firmware

AKS Group	NO_AKS_GROUP
Detect Threshold	10
Detect Hysteresis	HYST_6_25
Positive Recal. Flag	0
From Channel	0
To Channel	3
Number of Channels	4
Position Resolution	RES_8_BIT
Position Hysteresis	0

Configures which AKS group a sensor is within.

- 全ての感知器物性と感知特有パラメータ形態設定後、**Next**(次へ)をクリックしてください。"Assign sensors to X & Y lines(X線とY線への感知器割り当て)"ウィンドウが開きます。
- Y0～Y7を次のように形態設定してください。図3-19を参照してください。
 - a. X0～3, Y0 = 輪0 (Wheel0)
 - b. X4～7, Y0 = 摺動子0 (Slider0)
 - c. X0～8, Y1 = 釦0～7 (Button0～7)
 - d. X0～3, Y2 = 輪1 (Wheel1)
 - e. X4～7, Y2 = 摺動子1 (Slider1)
 - f. X0～8, Y3 = 釦8～15 (Button8～15)
 - g. X0～3, Y4 = 輪2 (Wheel2)
 - h. X4～7, Y4 = 摺動子2 (Slider2)
 - i. X0～8, Y5 = 釦16～23 (Button16～23)
 - j. X0～3, Y6 = 輪3 (Wheel3)
 - k. X4～7, Y6 = 摺動子3 (Slider3)
 - l. X0～8, Y7 = 釦24～31 (Button24～31)
- **Next**(次へ)をクリックしてください。

図3-19. ポート割り当て

QTouch Project Builder

Assign sensors to X & Y lines - Page 4 of 7

Y0	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7
Wheel0	Button0	Wheel1	Button8	Wheel2	Button16	Wheel3	Button24
Wheel0	Button1	Wheel1	Button9	Wheel2	Button17	Wheel3	Button25
Wheel0	Button2	Wheel1	Button10	Wheel2	Button18	Wheel3	Button26
Wheel0	Button3	Wheel1	Button11	Wheel2	Button19	Wheel3	Button27
Slider0	Button4	Slider1	Button12	Slider2	Button20	Slider3	Button28
Slider0	Button5	Slider1	Button13	Slider2	Button21	Slider3	Button29
Slider0	Button6	Slider1	Button14	Slider2	Button22	Slider3	Button30
Slider0	Button7	Slider1	Button15	Slider2	Button23	Slider3	Button31

Reset

Help < Back **Next >** Finish Cancel

- X、Y、SMP、AIN0ポート ピンを次のように割り当ててください。
 - a. X0～7 = ポートD0～7 (D0～7)
 - b. YA0～7 = ポートC0～7 (C0～7)
 - c. YB0～7 = ポートA0～7 (A0～7)
 - d. SMPポートピン = ポートB3 (B3)
 - e. AIN0ポートピン = ポートB2 (B2)
- 図3-20を参照してください。そしてNext(次へ)をクリックしてください。

図3-20. ピン割り当て

QTouch Project Builder
Assign Port-Pins to X & Y Lines - Page 5 of 7

SMP Port Pin: B 3 AINO Port Pin: B 2

	YA0	YA1	YA2	YA3	YA4	YA5	YA6	YA7
YA	C 0	C 1	C 2	C 3	C 4	C 5	C 6	C 7
YB	A 0	A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 6	A 7

	X0	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7
D	0	1	2	3	4	5	6	7

Reset

Help < Back Next > Finish Cancel

- "Advanced Options(高度な任意選択)"ウィンドウが開きます。Enable QDebug Interface(Qデバッグ インターフェース許可)任意選択をチェックしてインターフェースを"SW implemented SPI(ソフトウェア実装SPI)"として選択してください。図3-21.で示されるようにSPL_BB_SSに対してポートB4、SPL_BB_MOSIに対してポートB5、SPL_BB_MISOに対してポートB6、SPL_BB_SCKに対してポートB7を選び、Next(次へ)をクリックしてください。このウィンドウでDelay Cycles(遅延周期)を形態設定できることに注意してください。

図3-21. 高度な任意選択

QTouch Project Builder
Advanced Options - Page 6 of 7

Configure QDebug Interface

☒ Enable QDebug Interface (Allows Live streaming of Touch data to QTouch Analyzer)

Select Debug Interface: SW implemented SPI

Name	Port	Pin
SPL_BB_SS	B	4
SPL_BB_SCK	B	7
SPL_BB_MOSI	B	5
SPL_BB_MISO	B	6

Power Analyzer: Disable (This option is available only for selected devices.)

Extension Parameters

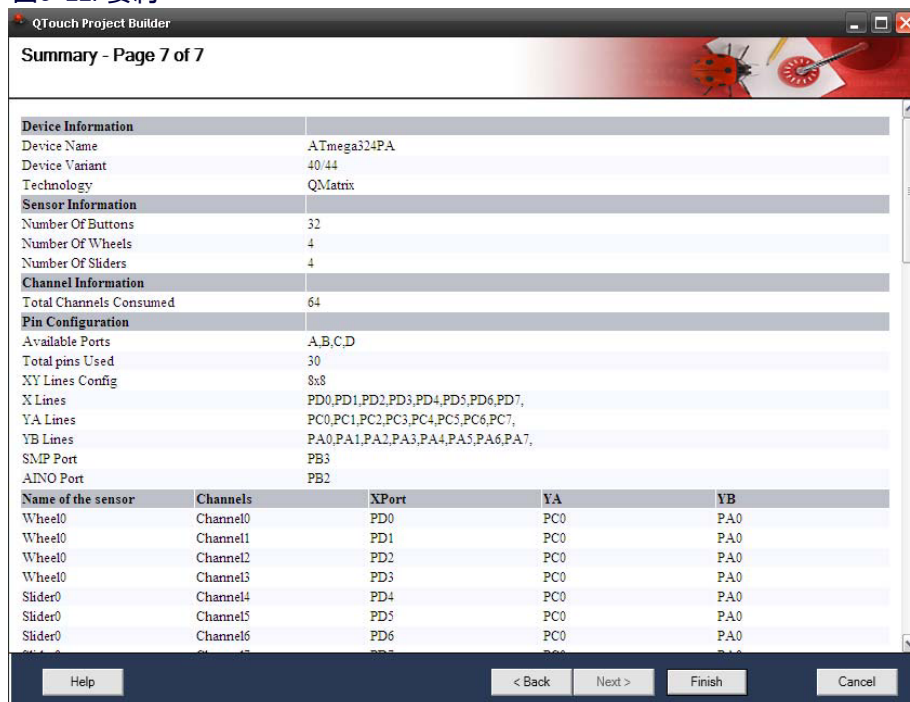
Delay Cycles: 1
Delay cycles that determine the capacitance charge pulse width.
Possible values: 1,2,3,4,5,10,25,50
- For Rs = 1KOhm, Typical pulse time is 1µs
- For Rs = 100KOhm, Typical pulse time is 4 µs. (Rs at YA line)

Power Optimization: [] Used to reduce the power consumed by the library.

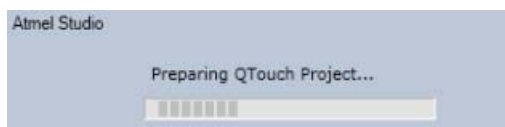
Help < Back Next > Finish Cancel

- 図3-22.で示されるように“Summary(要約)”頁は接触形態設定の要約を示します。要約はこのウィザードで与えられた入力によることを確実にしてください。全てのものが正しければFinish(終了)をクリックしてください。

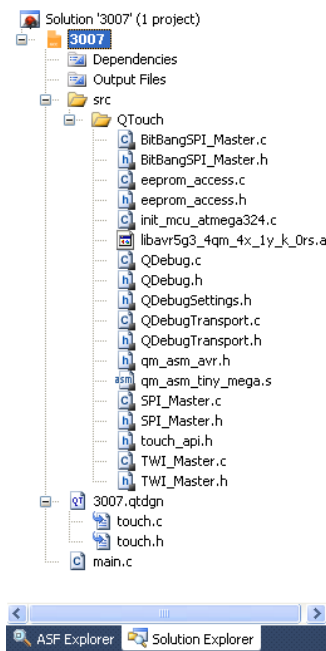
図3-22. 要約



- 新しいプロジェクトが作成されている間に次のような進捗ウィンドウを見るでしょう。



- 進捗ウィンドウ後、以下の図で示されるように作成されるでしょう。



- プロジェクトを構築してください。F7を押すか、Build⇒Build Solutionを選んでください。それはどんな異常もなく構築されるべきです。
- そこでキットを接続して課題1で言及したように生成されたHEXファイルを書き込んでください。
- Atmel StudioでAtmel QTouch分析器(Analyzer)を開始してください。
- キットに接続されたUSBケーブルを切り離し、そして接続してください。
- キットがQTouch分析器に接続されたかを調べてください。
- Start Reading(読み取り開始)をクリックし、接触を検出できるかどうかを調べて、それをQTouch Analyzer(分析器)ウィンドウで見てください。Sensor Data(感知器データ)ウィンドウで、参照基準、信号、データの値と各感知器の状態を見ることができます。

3.2.3. 更なる説明

“touch.c”ファイル

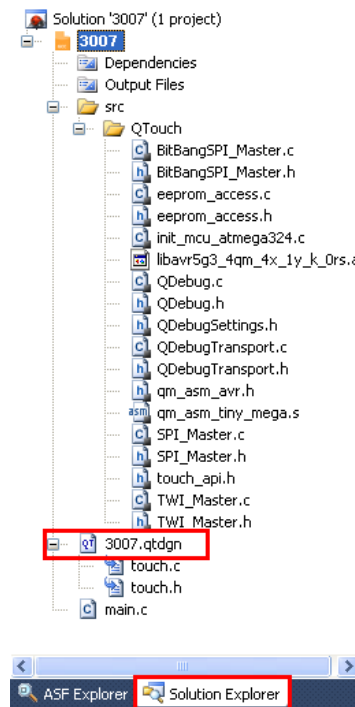
これはQTouchライブラリで定義された様々な接触関連関数のための周期的な関数呼び出しを含む自動生成されたファイルです。

“touch.h”ファイル

これは接触ライブラリ、Qデバッグ(QDebug)規約、ポートなどによって使用される様々なシンボル定義を含む自動生成されたファイルです。全般または感知器特有パラメータに何れかの変更をするにはQTouch Project Builder(QTouchプロジェクト構築部)ウィザードを開いて対応するパラメータを変更しなければなりません。右の図で示されるようにあなたのプロジェクト内の“.qtdgn”ファイルでダブルクリックを行うことによってウィザードを開いてください。

- QTouch Project Builderウィザードが開きます。
- 必要な変更を行ってください。
- あなたのプロジェクトを構築してください。
- 修正された変更を検査してください。

注: QTouch Project Builderウィザードを通して行われる更なるどんな変更もこれらのファイルに直接行われた変更を取り去るので、直接的にファイルでパラメータを編集することは推奨されません。



この課題で使用される関数呼び出しの殆どはかなり簡単で自己説明的です。最も複雑な行はqt_enable_key()関数です。故に、ここでもより親密に見えるようにします。

```
Void qt_enable_key(channel_t channel,
                  aks_group_t aks_group,
                  threshold_t detect_threshold,
                  hysteresis_t detect_hysteresis);
```

パラメータは次の通りです。

channel : キー感知器が使う何れかの接触チャネル

aks_group : (何れかの場合に)感知器が属す何れかのAKS®群

detect_threshold : 接触報告に必要とされる最小差

detect_hysteresis : 一旦感知器が検出になると、信号値がdetect_thresholdに近い場合に感知器が震えて検出を誤るのを避けるために、その閾値レベルがヒステリシス値によって減少されます。

摺動子と輪の宣言は以下のように同じパラメータを持ちます。

```
Void qt_enable_slider(
    channel_t from_channel,
    channel_t to_channel,
    aks_group_t aks_group,
    threshold_t detect_threshold,
    hysteresis_t detect_hysteresis,
    resolution_t position_resolution,
    uint8_t position_hysteresis);

void qt_enable_rotor(
    channel_t from_channel,
    channel_t to_channel,
    aks_group_t aks_group,
    threshold_t detect_threshold,
    hysteresis_t detect_hysteresis,
    resolution_t angle_resolution,
    uint8_t angle_hysteresis);
```

摺動子と輪の宣言は次のように少し多くのパラメータを持ちます。

from_channel : 回転子感知器での最初のチャネル

to_channel : 回転子感知器での最後のチャネル

aks_group : (何れかの場合に)感知器が属す何れかのAKS群

detect_threshold : 接触報告に必要とされる最小差

detect_hysteresis : 一旦感知器が検出になると、信号値がdetect_thresholdに近い場合に感知器が震えて検出を誤るのを避けるために、その閾値レベルがヒステリシス値によって減少されます。

position_resolution : 報告される位置値の分解能

angle_resolution : 報告される角度値の分解能

position_hysteresis : 報告される位置値のヒステリシス

angle_hysteresis : 報告される角度値のヒステリシス

3.3. 課題3 : 分析動作

3.3.1. 序説

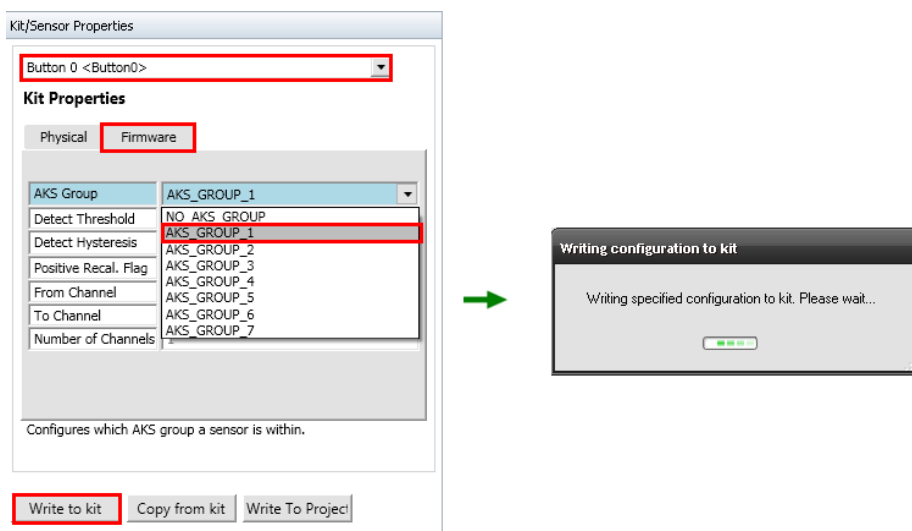
- 分析動作は接続されたキットの拡張可能な画像を持ちます。それは釦押下、輪使用、摺動子使用のような接触事象を見せます。
- Atmel QTouch分析器(Analyzer)の分析動作はそれがPCに接続された時にキットのための感知器割り当てに対するチャネルを読み出します。この情報を使用して、キットの画像が更新されます。
- 課題1で説明されたように、明灰色で表示される感知器は不活性で、明茶色で表示される感知器は活性な感知器です。使用者が活性な感知器に接触する時に、接触を示す満たされた円が描かれます。満たされた円の大きさは差の値に比例し、閾値に達した時に色を変えます。
- 活性な感知器への接触がもはや検出されない時に、感知器の色は再び明灰色に戻ります。使用者は分析中に、検出閾値、AKSなどのような感知器形態設定任意選択、最大ON持続時間、検出積分法などのようなキット形態設定任意選択を編集することができます。

3.3.2. キット/感知器形態設定

3.3.2.1. 感知器特有パラメータ変更

AKS群

- Atmel StudioでQTouch分析器(Analyzer)を開いてください。
- Kit/Sensor Properties(キット/感知器プロパティ)ウィンドウで、Button(釦)0を選んでAKS groupをAKS_GROUP_1として形態設定してください。Write to kit(キットへ書き込み)をクリックしてください。
- 同様に、Button5とButton9をAKS_GROUP_1として形態設定してください。
- そこで3つ全ての釦を同時に接触する場合、1つだけが検出になるでしょう。



- 感知器が共に近い場所や高い感度に設定される設計では接触がそれらの近くの場合に複数の感知器が同時に検出を報告するかもしれません。意図する単一接触の決定を応用に許すため、接触ライブラリはAKS群内に或る数の感知器を形態設定する能力を使用者に提供します。
- 感知器群が同じAKS群の時に、最初に最強の感知器だけが検出を報告します。検出を報告する感知器は別の感知器の差がより強くなっても、検出報告を続けます。感知器はその差がその検出閾値以下に落ちるまで検出に留まり、その後AKS群内の感知器がその上未だ検出ならば、最強のものが検出を報告します。
- また与えられたどの時間でも、各AKS群から1つだけの感知器が検出であることを報告されます。

検出閾値

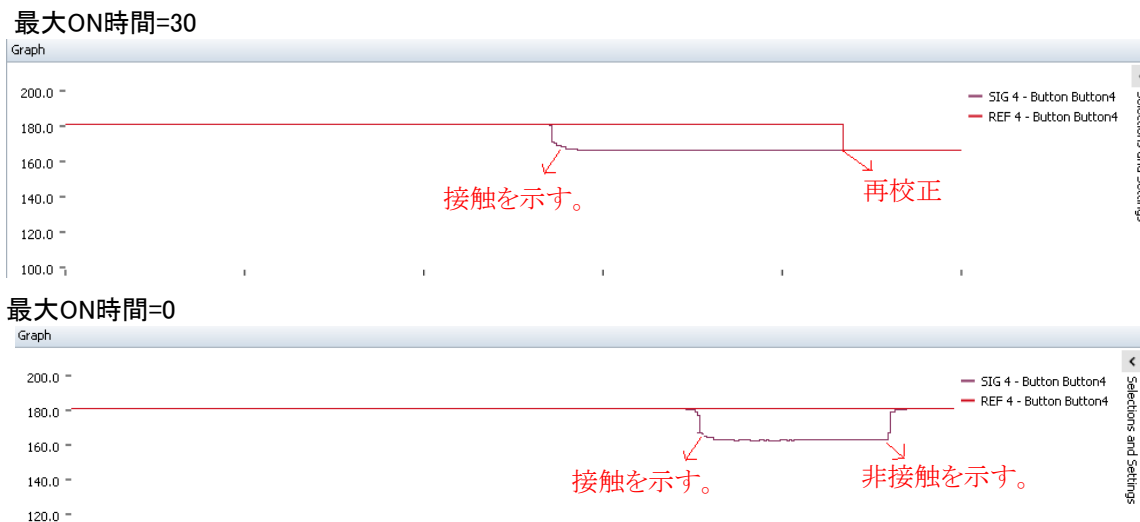
- Kit/Sensor Properties(キット/感知器プロパティ)ウィンドウを開き、何れかの感知器を選んで検出閾値の値を変更してください。Write to kit(キットへ書き込み)をクリックしてください。
- 違う値でその感知器変更の感度がどうかを観測してください。
- より低い値はもっと大きな感度の感知器になります。
- 感知器の検出閾値は、その信号が可能性のある接触検出と見做すその参照基準レベル以下にどの位落ちなければならないかを定義します。これは3～255間の範囲を持ちます。

全ての形態設定パラメータのより多くの詳細についてはQTouchライブラリ使用者の手引きを参照してください。

3.3.2.2. 全般感知器パラメータ変更

最大ON持続時間

- QTouch分析器(Analyzer)のGraph(図表)ウィンドウ上の  アイコンをクリックしてください。
- 図表でそれらを見るためにチャンネル4の信号と参照基準値を選んでください。
- Graphウィンドウはチャンネル4の信号と参照基準値を描きます。接触と非接触の間中、それらを観測してください。
- Kit/Sensor Properties(キット/感知器プロパティ)ウィンドウで、ドロップ ダウン リストからキットを選び、MAX ON duration(最大ON持続時間)パラメータを30に変更してください。Write to kit(キットへ書き込み)をクリックしてください。
- そこでキーを接触し、6秒後に感知器が再校正することを見てください。
- Kit/Sensor Propertiesウィンドウで、ドロップ ダウン リストからキットを選び、MAX ON duration(最大ON持続時間)パラメータを0に変更してください。Write to kit(キットへ書き込み)をクリックしてください。
- 最大ON持続時間が0に設定された場合に接触は延長された時間で起きます。



意図せぬものが感知器に触れて延長された間隔の間の接触検出に帰着する場合、通常、その機能を回復するために、おそらく数秒の時間遅延後に感知器を再校正することが望まれます。最大ON持続時間計時器はそのような検出を監視します。

3.4. データ記録

- キットを接続してQTouch分析器(Analyzer)を開いてください。
- Sensor Data(感知器データ)ウィンドウでTrace(追跡)タブを選んでください。



- 下で示されるようにSave(保存)釦をクリックしてファイルを望む場所に保存してください。



- Start Reading(読み取り開始)釦をクリックしてください。
- 望んだ持続時間または接触操作後にStop Reading(読み取り停止)釦をクリックしてください。
- そこで保存された".csv"ファイルをMS Office Excelで開いてください。
- 何れかの表計算ツールで図表などを作成してデータを分析することができます。

4. 要約

この実践訓練の主な目標はAtmel QT600でAtmel Studio 6とAtmel QTouch構成器(Composer)の使用方法を学ぶことです。

- ハードウェア構成設定
- 有り合わせからプロジェクト作成
- "QTouch Project Builder(QTouchプロジェクト構築部)"ウィザードを使用してキットと接触パラメータを形態設定
- 全般任意選択と感知器特有パラメータ形態設定
- QTouch 分析器(Analyzer)を使用して感知器データを分析
- Design Validation(設計確認)ウィザードの使用
- データの記録と分析

加えて、デバイス内にコードを書き込むためにAtmel Studio 6を使用する方法を学びました。

5. Atmel技術支援センタ

Atmelは以下の利用可能な多数の支援経路を持ちます。

ウェブ入り口	: http://support.atmel.no/	全てのAtmelマイクロ コントローラ
Eメール	: touch@atmel.com	全ての接触製品
Eメール	: avr@atmel.com	全てのAVR製品
Eメール	: avr32@atmel.com	全ての32ビットAVR製品

以下のサービスへのアクセスを得るにはウェブ入り口で登録してください。

- 豊富なFAQデータベースへのアクセス
- 技術支援要請の容易な依頼
- あなたの過去の全支援要請の履歴
- Atmelマイクロ コントローラ時事通信
- 利用可能な練習と練習材料についての情報

6. 改訂履歴

資料改訂	日付	注釈
42044A	2012年10月	初版資料公開



Enabling Unlimited Possibilities®

Atmel Corporation

1600 Technology Drive
San Jose, CA 95110
USA
TEL (+1)(408) 441-0311
FAX (+1)(408) 487-2600
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 G.K.

141-0032 東京都品川区
大崎1-6-4
新大崎勧業ビル 16F
アトメル ジャパン合同会社
TEL (+81)(3)-6417-0300
FAX (+81)(3)-6417-0370

© 2012 Atmel Corporation. 全権利予約済 / 改訂:42044A-AVR-10/2012

Atmel®, Atmelロゴ®とそれらの組み合わせ、AKS®, AVR®, Enabling Unlimited Possibilities®, megaAVR®, QTouch®, STK®, tiny AVR®, 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。Windows®とその他は米国とその他の国に於いてMicrosoft Corporationの登録商標です。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のウェブサイトにある販売の条件と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。たとえば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 2013.

本応用記述はAtmelのAVR3007応用記述(Rev.42044A-10/2012)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。