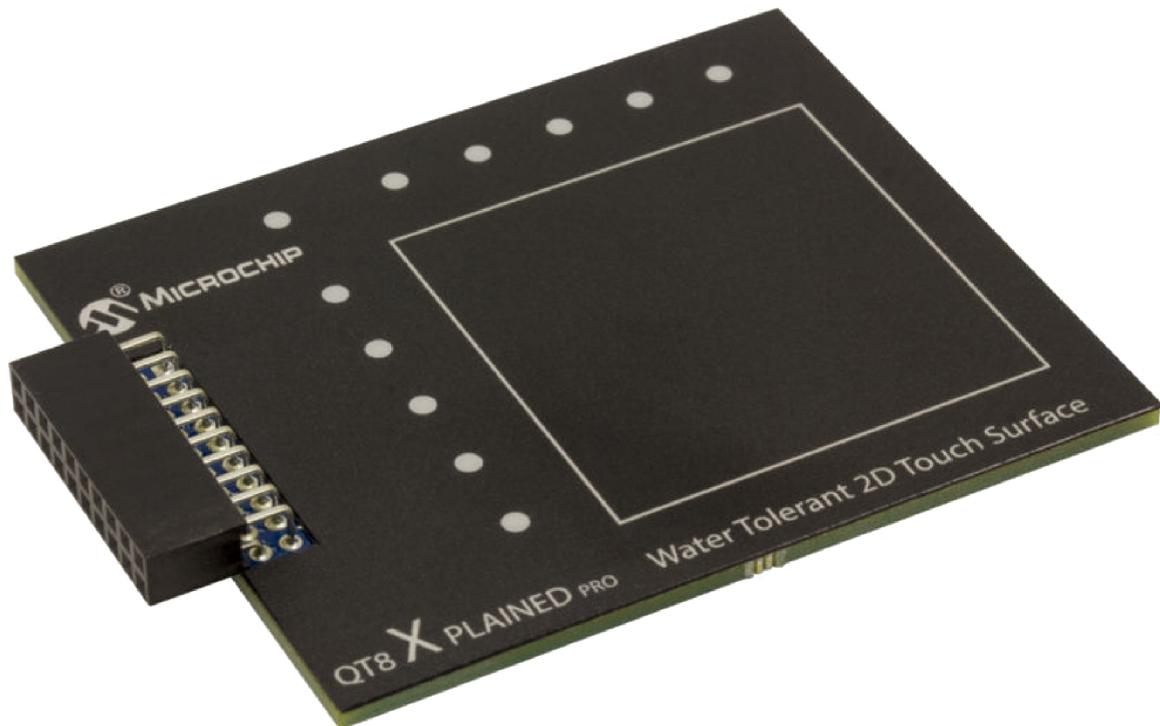

QT8 Xplained Pro 使用者の手引き

序文

QT8 Xplained ProはMicrochipの強靱な耐水性2D接触表面解決策を見せる拡張キットです。このキットはMicrochipの容量性接触が許されたマイクロコントローラの耐水性能力を示します。このキットは5×5の2D接触表面感知器と駆動遮蔽を持ちます。これは接触位置を示すための11個のLEDも持ちます。



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。

目次

序文	1
1. 序説	3
1.1. 特徴と概要	3
1.2. キット互換性	3
1.3. QT8 Xplained Pro機能的な構成図	3
2. 開始に際して	3
2.1. 即時開始	3
2.2. 表面感知器設計	4
2.3. LED	4
2.4. 資料と関連リンク	4
3. Xplained Pro	5
3.1. ハードウェア識別システム	5
3.2. Xplained Pro標準コネクタ	5
4. ハードウェア使用者の手引き	6
4.1. 電気的特性	6
4.2. ヘッドとコネクタ	6
4.3. 動作形態	7
4.4. 応用の流れ	8
5. ハードウェア改訂履歴と既知の問題	9
5.1. 製品IDと改訂の識別	9
5.2. 改訂4	9
5.3. 改訂3	9
6. 資料改訂履歴	9
Microchipウェブ サイト	10
製品変更通知サービス	10
お客様支援	10
Microchipデバイス コード保護機能	10
法的通知	10
商標	11
品質管理システム	11
世界的な販売とサービス	12

1. 序説

1.1. 特徴と概要

- 表面感知器：専用駆動遮蔽付き5×5 2D表面ひし形
- LED：位置と動作形態を示すLED
- LED駆動器：MCP23017

1.2. キット互換性

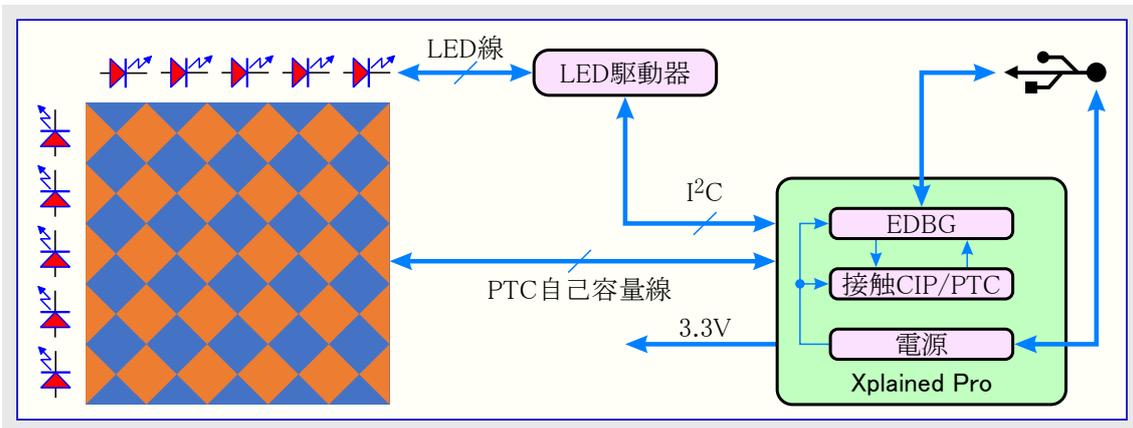
このキットは容量性接触を許されたMCUと全ての拡張感知器を繋ぐための一致するピン配列を持つXplained Proマイクロコントローラ(MCU)基板によって支援されます。

現在支援されるMCU基板は次のとおりです。

- SAM L10 Xplained Pro
- SAM L11 Xplained Pro
- SAM D20 Xplained Pro
- SAM D21 Xplained Pro
- SAM DA1 Xplained Pro
- SAM C21 Xplained Pro
- ATtiny3217 Xplained Pro (ジャンパ設定については拡張ヘッダ1の表を参照してください。)

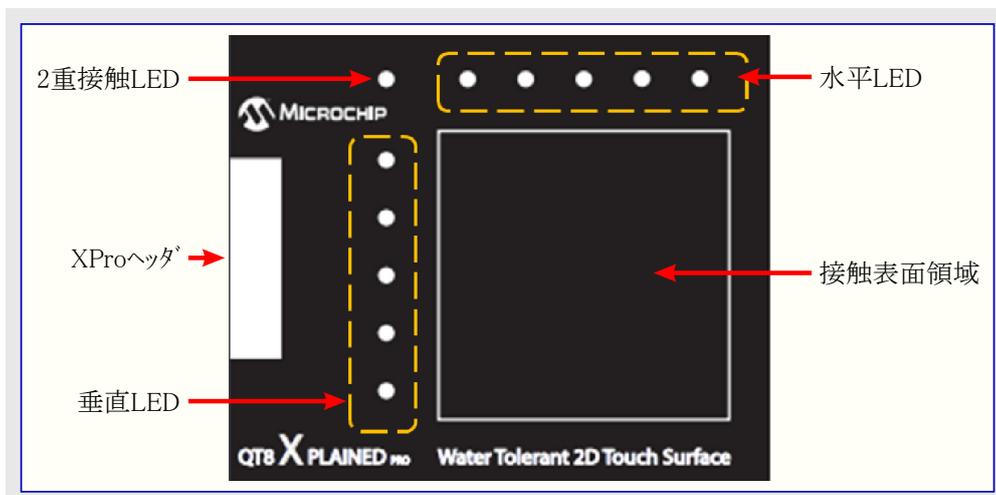
将来の他のXplained Pro MCU基板設計がQT8 Xplained Proを支援するかもしれません。

1.3. QT8 Xplained Pro機能的な構成図



2. 開始に際して

2.1. 即時開始



2.2. 表面感知器設計

図2-1. 表面感知器

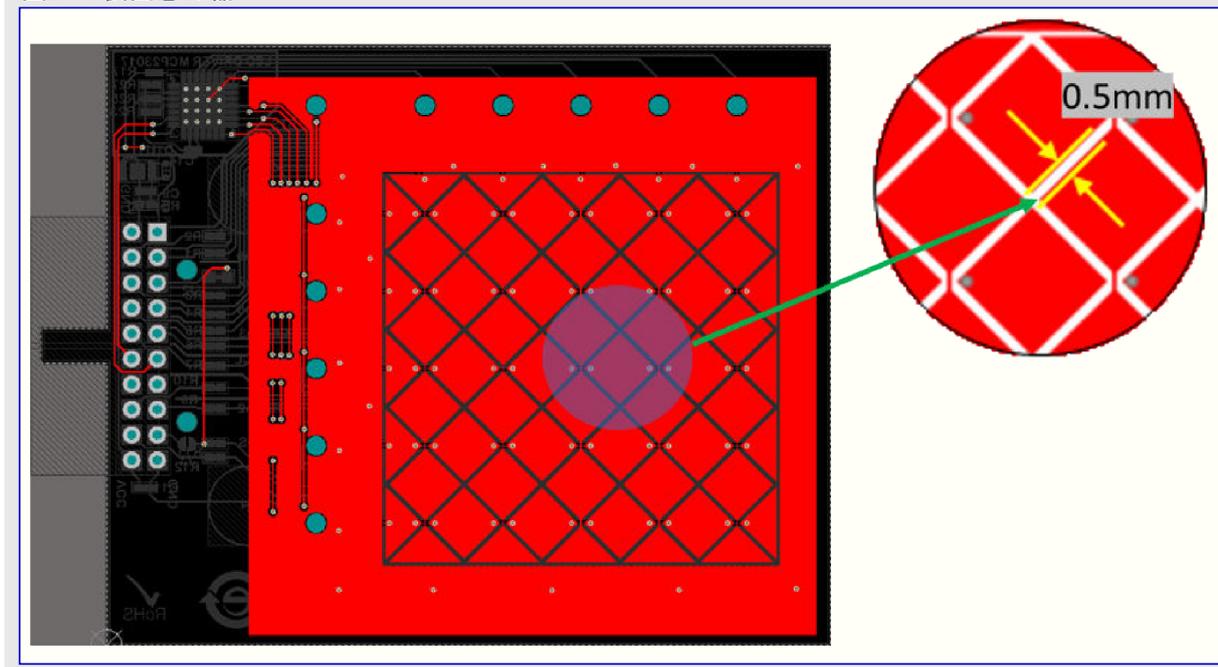
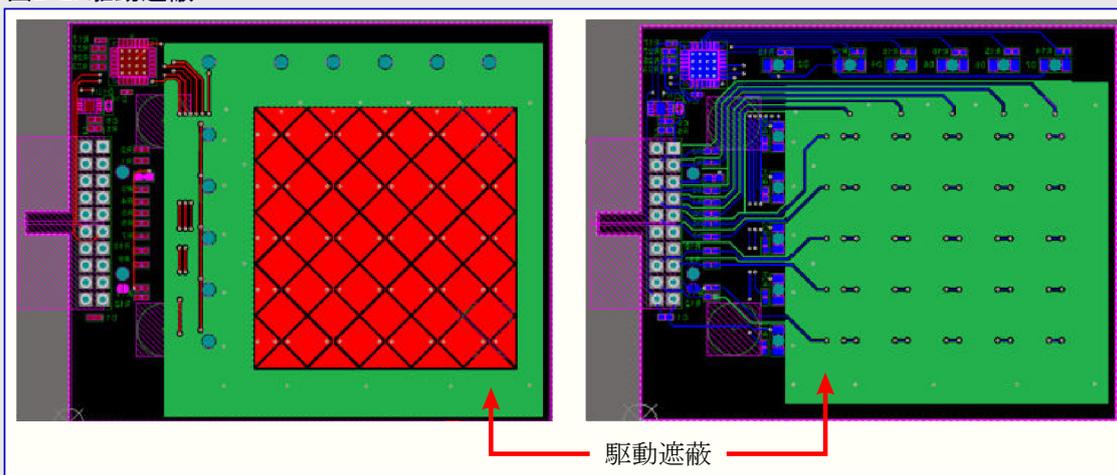


図2-2. 駆動遮蔽



2.3. LED

2重接触LED

このLEDは接触表面領域(「2.1. 即時開始」をご覧ください。)を2本の指が接触する時に光ります。

2.4. 資料と関連リンク

- **Xplained製品**: Xplained評価キットはMicrochipマイクロ コントローラと他のMicrochip製品に対して使い易い評価キットの系統です。
 - Xplained Nano - 少ピン数デバイスに使われ、目的対象マイクロ コントローラの全ての入出力ピンへのアクセスを持つ最小解決策を提供します。
 - Xplained Mini - 中くらいのピン数デバイスに使われ、Arduino Uno互換ヘッダ実装パターンと試作領域を追加します。
 - Xplained Pro - 高度なデバッグと標準化された周辺機能用拡張を特徴とする中から多ピン数デバイスに使われます。
- 注**: 上の全てのキットは各種Microchip製品の評価と実演の機能と能力に対して安価な基板一式を作成する基板上書き込み器/デバッグを持ちます。
- **Atmel START**: このツールは使用に便利で最適化された規則でソフトウェア構成部品を選んで構成設定し、組み込み応用を眺めるのを助けます。
- **Atmel Studio**: Atmelマイクロ コントローラに対するC/C++とアセンブラ コードの開発用の無料のAtmel IDE

- **Data Visualizer:** Atmelデータ可視器(Data Visualizer)はデータを処理して可視化するために使われるプログラムです。データ可視器はXplained Pro基板で見つかる組み込みデバッグデータ中継器インターフェース(DGI:Data Gateway Interface)やCOMポートのような様々な供給元からデータを受け取ることができます。
- **設計資料:** CADソース、回路図、部品表、組立図、3D図、層図などを含む一括
- **ハードウェア使用者の手引き:** この使用者の手引きのPDF版
- **QT8 Xplained Pro:** Microchipのウェブサイトでの

3. Xplained Pro

Xplained Proはマイクロコントローラ基板(評価キット)と拡張基板のシステムを含む評価基盤です。これらの基板でマイクロコントローラを書いてデバッグするのにAtmel Studioが使われます。Atmel Studioはドライバ、実演コード、それとデータの流れると高度なデバッグを支援するデータ可視器(Data Visualizer)を持つ、高度なソフトウェア枠組み(ASF:Advanced Software Framework)とAtmel STARTを含みます。

Xplained Pro評価キットは標準化されたヘッダとコネクタを通して広範囲のXplained Pro拡張基板に接続することができます。Xplained Pro拡張基板はXplained Pro評価キットにどの基板が接続されたかを一意的に識別するための識別(ID)チップを持ちます。

3.1. ハードウェア識別システム

全てのXplained Pro拡張基板はXplained Pro評価キットに接続される基板を一意的に識別するための識別チップ(ATSH A204A暗号認証(CryptoAuthentication™)チップ)を搭載しています。このチップはそれの名前といくつかの付加的データ共に拡張を識別する情報を含みます。Xplained Pro拡張がXplained Pro評価キットに接続されると、情報が読まれてAtmel Studioに送られます。右の表は内容例と共にIDチップに格納されたデータ領域を示します。

表3-1. Xplained Pro IDチップ内容

データ領域	データ型	内容例
製造者	ASCII文字列	Microchip' ¥0'
製品名	ASCII文字列	Segment QT8 Xplained Pro' ¥0'
製品改訂	ASCII文字列	02' ¥0'
製品通番	ASCII文字列	1774020200000010' ¥0'
最小電圧 [mV]	uint16_t	3000
最大電圧 [mV]	uint16_t	3600
最大電流 [mA]	uint16_t	30

3.2. Xplained Pro標準コネクタ

3.2.1. Xplained Pro標準拡張ヘッダ

全てのXplained Proキットは多くの2列20ピン100mil(2.54mm)拡張コネクタを持ちます。Xplained Pro MCU基板は雄ヘッダを持ち、一方でXplained Pro拡張は雌の対応物を持ちます。以下の表は接続される全てのピンのピン説明を提供します。

注: 全ての拡張ヘッダで常に全てのピンが接続される訳ではありません。

拡張ヘッダは各種Xplained Pro拡張をXplained Pro MCU基板に接続するのに、またはXplained Pro基板上の目的対象マイクロコントローラのピンをアクセスするのに使うことができます。

表3-2. Xplained Pro標準拡張ヘッダ

ピン番号	名前	説明
1	ID	拡張基板上的IDチップへの通信線
2	GND	接地
3	ADC(+)	A/D変換器、或いは差動ADCの正端子用ピン
4	ADC(-)	A/D変換器、或いは差動ADCの負端子用ピン
5	GPIO1	汎用入出力
6	GPIO2	汎用入出力
7	PWM(+)	パルス幅変調、或いは差動PWMの正部用ピン
8	PWM(-)	パルス幅変調、或いは差動PWMの負部用ピン
9	IRQ/GPIO	割り込み要求線と/または汎用入出力
10	SPI_SS_B/GPIO	SPI用従装置選択と/または汎用入出力
11	I ² C_SDA	I ² Cインターフェース用データ線。常に実装され、バス型です。
12	I ² C_SCL	I ² Cインターフェース用クロック線。常に実装され、バス型です。
13	UART_RX	目的対象デバイスUARTの受信ピン
14	UART_TX	目的対象デバイスUARTの送信ピン
15	SPI_SS_A	SPI用従装置選択。このピンはなるべくなら他の何かに接続されるべきではありません。
16	SPI_MOSI	直列周辺インターフェースの主装置出力従装置入力線。常に実装され、バス型です。
17	SPI_MISO	直列周辺インターフェースの主装置入力従装置出力線。常に実装され、バス型です。
18	SPI_SCK	直列周辺インターフェース用クロック。常に実装され、バス型です。
19	GND	拡張基板用接地ピン
20	VCC	拡張基板用電力ピン

4. ハードウェア使用者の手引き

4.1. 電気的特性

QT8 Xplained ProはいくつかのXplained Pro MCU基板に接続することができ、手動で他のハードウェアに接続することができます。その主目的対象電圧として3.3Vを持たないXplained Pro MCU基板は、それを拡張ヘッダに許す前にそれらが目的対象電圧を支援するかを調べるために接続された拡張上のIDデバイスを読みます。右表はIDチップに書かれた静的な内容を示します。

「ハードウェア識別システム」もご覧ください。

表4-1. QT8 Xplained Pro IDチップ内容

データ領域	内容
製品名	QT8 Xplained Pro
最小動作電圧	2.7V
最大動作電圧	5.5V
最大電流	45mA

4.2. ヘッダとコネクタ

4.2.1. 拡張ヘッダ

QT8 Xplained ProはシルクスクリーンでEXT1と記された1つのXplained Pro標準拡張ヘッダを実装します(「Xplained Pro標準拡張ヘッダ」項をご覧ください)。このヘッダは容量性接触を許されたマイクロコントローラを持つXplained Pro MCU基板にこの基板を接続することを可能にします。拡張ヘッダに対するピン配置定義は次表で見ることができます。

表4-2. QT8 Xplained Pro拡張ヘッダ1

EXT1のピン	機能	説明
1	ID	IDチップへの通信線
2	GND	接地
3	Y線8	チャンネル8: 表面水平位置3へ接続
4	Y線9	チャンネル9: 表面水平位置4へ接続
5	Y線0	チャンネル0: 表面垂直位置0へ接続 (1)
6	Y線7	チャンネル7: 表面水平位置2へ接続
7	Y線6	チャンネル6: 表面水平位置1へ接続
8	Y線5	チャンネル5: 表面水平位置0へ接続
9	Y線4	チャンネル4: 表面垂直位置4へ接続
10	Y線3	チャンネル3: 表面垂直位置3へ接続
11	I ² C_SDA	LED駆動器: 接触位置識別
12	I ² C_SCL	LED駆動器: 接触位置識別
13	未接続	-
14	未接続	-
15	Y線1	チャンネル1: 表面垂直位置1へ接続
16	Y線2	チャンネル2: 表面垂直位置2へ接続
17	Y線0	チャンネル0: 表面垂直位置0へ接続 (2)
18	Y線DR	Y線DR: 駆動遮蔽に接続
19	GND	接地
20	VCC	拡張基板用電力ピン

注: 改訂3

- 1: ATtiny3217 Xplained Pro接続時、EXT1の5番ピンのジャンパ[°]J2は開であるべきです。
 2: ATtiny3217 Xplained Pro接続時、EXT1の17番ピンのジャンパ[°]J3は閉であるべきです。

注: 改訂4

容易なアクセスのためと半田付けを避けるため、PCB下部で3ピンL型ヘッダ(J2)の追加があります。

- 1: ATtiny3217 Xplained Pro接続時、ジャンパを使って2番と3番のピンを短絡してください。
 2: 一覧にされた他の支援Xplained Pro版接続時、ジャンパを使って1番と2番のピンを短絡してください。

4.3. 動作形態

このキットは以下の副項で記述される2つの動作形態で動きます。

4.3.1. 位置動作

位置動作では使用者接触位置が復号され、位置に基づいて垂直と水平のLEDが光ります。通電後、キットはこの動作で動きます。

注: このキットで、2接触は手ぶりに対してだけ支援されます。自己容量感知器配列のため2つの個別位置を正確に復号することができません。使用者が2接触を試みる場合、復号を停止して2接触LEDが光ります。

4.3.2. 手ぶり動作

手ぶり動作では手ぶりに応じて手ぶりを示すためにLEDが光ります。タップはタップ数に従う点滅によって示され、スワイプはLED追走によって示されます。以下の表は手ぶりが実行された時にLEDがどう光るかの情報を提供します。

手ぶり	LED追走方向	手ぶり	LED追走方向
タップ	追走なし。水平と垂直の全LEDがタップ数に従って点滅。		
左スワイプ		右スワイプ	
上スワイプ		下スワイプ	
時計回り手ぶり		反時計回り手ぶり	
ピンチ(縮小)とズーム(拡大)	<p>ズーム(拡大) : 水平と垂直のLEDが一端から光り始めます。 ピンチ(縮小) : 水平と垂直のLEDが一端から減らし始めます。</p>		

4.3.3. GUIへの接続

コードメモリ制限のため、応用は接触性能を示すのにLEDを使うか、または2D接触表面ユーティリティへデータを流すためにデータ流し部を使うかのどちらにすることができます。既定によって、プロジェクトはLEDでデータを表示するようにコンパイルされます(データ流し部は禁止されます)。GUIに接続するにはtouch.hファイルで以下のコードを変更して.hexファイルを書いてください。

例4-1. LED禁止

```
#define ENABLE_LED 0u
```

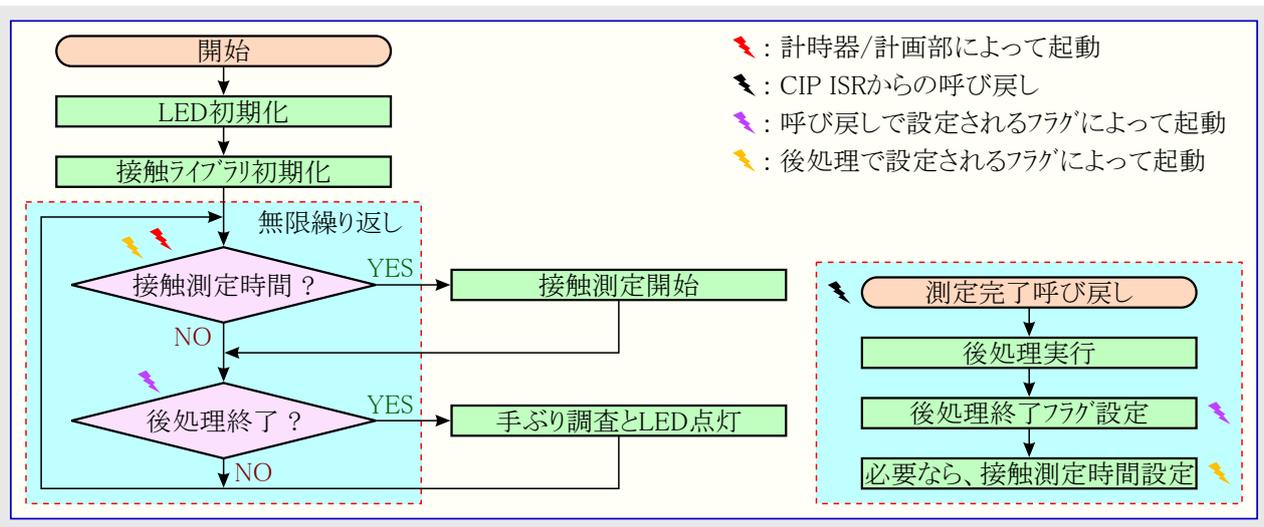
例4-2. データ流し部許可

```
#define KRONOCOMM_UART 1u
#define KRONOCOMM_ENABLE 1u
#define KRONO_GESTURE_ENABLE 1u
```

- 注: 1. キットをデータ流し部に接続するには手引書を参照してください。
 2. COMポート設定: ボーレートは38400、8ビットデータ、パリティなし、1停止ビット、流れ制御なし。

4.4. 応用の流れ

次の構成図は応用の流れを示します。接触測定は定期的な間隔で実行されます。各測定の最後で表面と手ぶりのデータがライブラリから取られます。位置や手ぶりの情報に応じてLEDが更新されます。



5. ハードウェア改訂履歴と既知の問題

5.1. 製品IDと改訂の識別

Xplained Pro基板の改訂と製品識別子を見つけるにはAtmel Studioを通して、またはPCBの裏側の張り紙のどちらかの2つの方法があります。

Xplained Pro MCU基板がAtmel Studioが走行しているコンピュータに接続されると、通番を持つ情報ウィンドウが表示されます。通番の最初の6桁は製品識別子と改訂を含みます。接続されたXplained Pro拡張基板についての情報もウィンドウで示されます。

同じ情報はPCBの裏側の張り紙で見つけることができます。殆どのキットはA09-**nnnnrr**として平文で識別子と改訂を持つ張り紙を持ち、ここでの**nnnn**は識別子で、**rr**は改訂です。制限された空間の基板は通番文字列を含むData Matrix符号だけの張り紙を持ちます。

通番文字列は以下の形式を持ちます。

```

“nnnnrrssssssss”
n = 製品識別子
r = 改訂
s = 通番
    
```

QT8 Xplained Pro用の製品識別子はA09-3197です。

5.2. 改訂4

容易なアクセスのため、簡単な接続/設定の目的でATtiny3217 Xplained Proと他の支援キットに対してPCBに'J2' L型ヘッダの追加がありました。

5.3. 改訂3

QT8 Xplained Proの改訂3(A09-3195/03)は初回公開版です。既知の問題はありません。

6. 資料改訂履歴

資料改訂	日付	注釈
A	2018年10月	初版資料公開
B	2019年2月	序文、1.2.、4.2.1.、1.3.項の図、4.4.項の構成図を更新
C	2019年8月	4.2.1.項と5.章を更新

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のに使われます。利用可能な情報のいくつかは以下を含みます。

- **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
- **一般的な技術支援** – 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設計協力課程会員一覧
- **Microchip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

製品変更通知サービス

Microchipの製品変更通知サービスは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/pcn>へ行っ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
- 組み込み解決技術者(ESE:Embedded Solutions 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ESE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”として保証するとい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、Mmicrochipロゴ、Adaptec、AnyRate、AVR、AVRロゴ、AVR Freaks、BesTime、BitCloud、chipKIT、chipKITロゴ、CryptoMemory、CryptoRF、dsPIC、FlashFlex、flexPWR、HELDO、IGLOO、JukeBlox、KeeLoq、Kleer、LANCheck、LinkMD、maXStylus、maXTouch、MediaLB、megaAVR、Microsemi、Microsemiロゴ、MOST、MOSTロゴ、MPLAB、OptoLyzer、PackeTime、PIC、picoPower、PICSTART、PIC32ロゴ、PolarFire、Prochip Designer、QTouch、SAM-BA、SenGenuity、SpyNIC、SST、SSTロゴ、SuperFlash、Symmetricom、SyncServer、Tachyon、TempTracker、TimeSource、tinyAVR、UNI/O、Vectron、XMEGAは米国と他の国に於けるMicrochip Technology Incorporatedの登録商標です。

APT、ClockWorks、The Embedded Control Solutions Company、EtherSynch、FlashTec、Hyper Speed Control、HyperLight Load、IntelliMOS、Liberio、motorBench、mTouch、Powermite 3、Precision Edge、ProASIC、ProASIC Plus、ProASIC Plusロゴ、Quiet-Wire、SmartFusion、SyncWorld、Temux、TimeCesium、TimeHub、TimePictra、TimeProvider、Vite、WinPath、ZL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、BlueSky、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、MPASM、MPF、MPLAB Certifiedロゴ、MPLAB、MPLINK、MultiTRAK、NetDetach、Omniscient Code Generation、PICDEM、PICDEM.net、PICKit、PICtail、PowerSmart、PureSilicon、QMatrix、REALICE、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。

Adaptecロゴ、Frequency on Demand、Silicon Storage Technology、Symmcom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。

© 2019年、Microchip Technology Incorporated、米国印刷、不許複製

品質管理システム

Microchipの品質管理システムに関する情報については<http://www.microchip.com/quality>を訪ねてください。

日本語© HERO 2019.

本使用者の手引きはMicrochipのQT8 Xplained Pro使用者の手引き(DS50002813C-2019年8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: http://www.microchip.com	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 - 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 - 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 - ハーン Tel: 49-2129-3766400 ドイツ - ハイムブロン Tel: 49-7131-72400 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 - ハドバ 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 - ウォーキングム Tel: 44-118-921-5800 Fax: 44-118-921-5820
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 ホーストン 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			