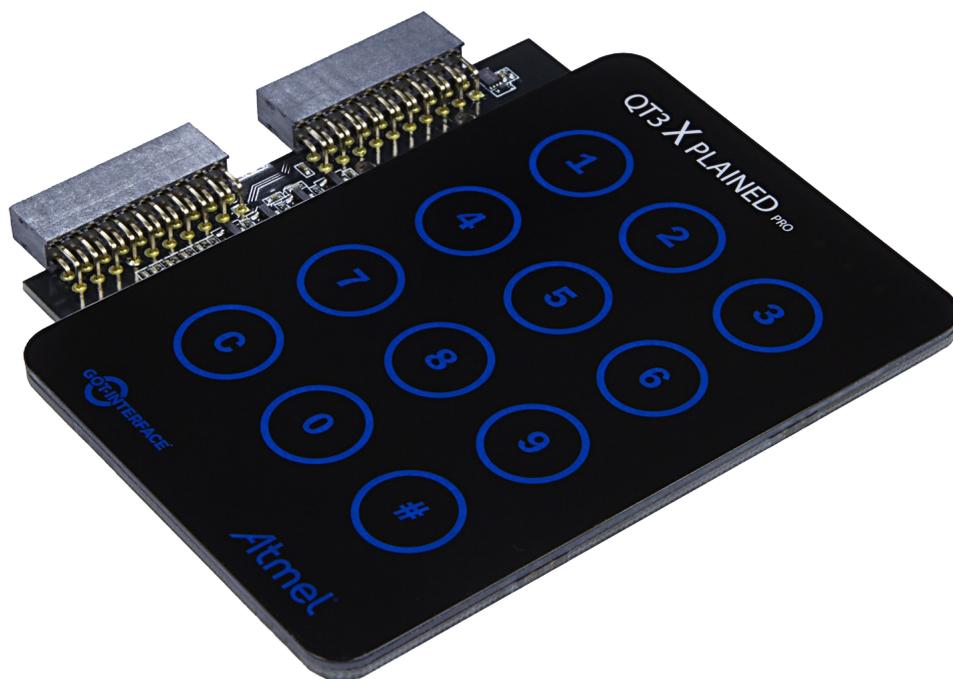


序文

Atmel® QT3 Xplained Proは相互容量構成で容量性接触12キー数字パッドの評価を許す拡張基板です。この基板はAtmelマイクロコントローラの周辺機能接触制御器(PTC:Peripheral Touch Controller)を使うように設計されています。基板はどの外部部品の必要もなしにPTC用の容量性接触解決策の設計がどれ位簡単かを示します。このキットは3×4接触キー配列と接触の視覚的応用の4×4 LED配列を持つ1つの基板を含みます。



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、Atmel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	3
1.2. キット概要	3
2. 開始に際して	4
2.1. Xplained Pro即時開始	4
2.2. 設計資料と関連リンク	4
3. Xplained Pro	4
3.1. ハードウェア識別システム	4
3.2. Xplained Proヘッダとコネクタ	5
3.2.1. Xplained Pro標準拡張ヘッダ	5
4. ハードウェア使用者の手引き	5
4.1. ヘッダとコネクタ	5
4.1.1. QT3 Xplained Pro拡張ヘッダ	5
4.2. 周辺機能	6
4.2.1. LED	6
4.2.2. QTouch釦	7
5. ハードウェア改訂履歴と既知の問題	7
5.1. 製品IDと改訂の識別	7
5.2. 改訂2	7
6. 文書改訂履歴	7
7. 評価基板/キット重要通知	7

1. 序説

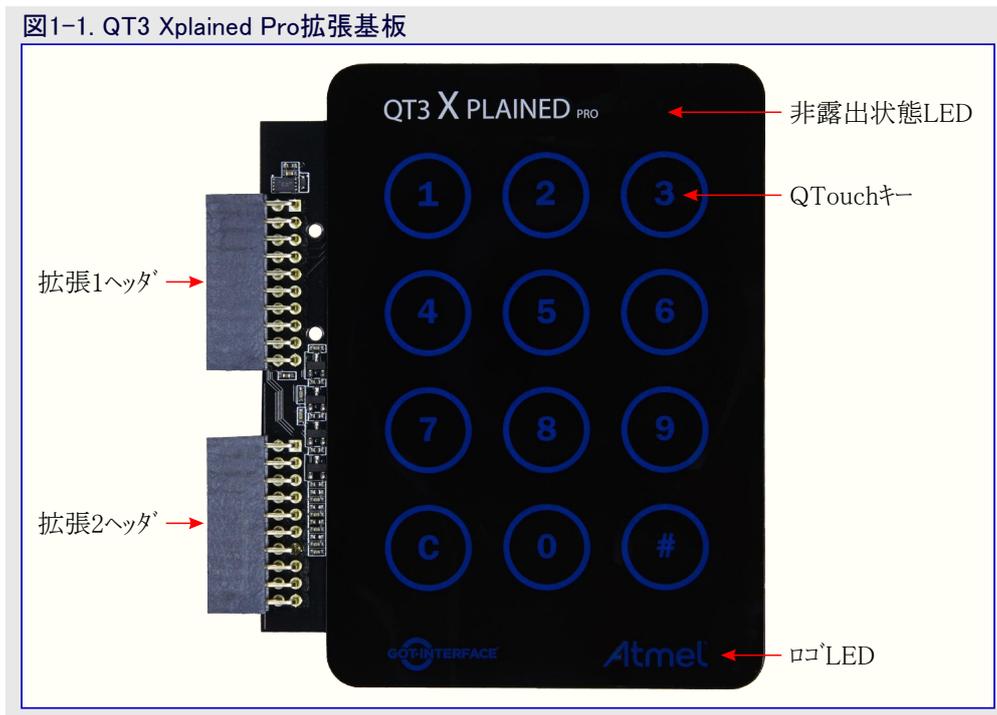
1.1. 特徴

- 3×4相互容量QTouch[®]キーパッド配列
- LED
 - 各キーに対して1つのLED
 - ロゴ用の2つのLED
 - 3つの状態LED
- Xplained Proハードウェア識別システム

1.2. キット概要

Atmel QT3 Xplained Pro拡張基板は組み込み周辺機能接触制御器付きMCUを特徴とするXplained Pro MCU基板用に特に設計されています。

この拡張基板は相互容量動作でPTC単位部の接触機能を調査するのに使うことができます。



2. 開始に際して

2.1. Xplained Pro即時開始

Atmel Xplained Pro基盤の調査を始めるための3つの段階:

1. [Atmel Studio](#)をダウンロードしてインストールしてください。
2. Atmel Studioを開始してください。
3. QT3 Xplained ProをXplained Pro MCU基板に接続し、Xplained Pro MCU基板上の**DEBUG USB**ポートにUSBケーブルを接続してください。

Atmel QT3 Xplained Proが最初にコンピュータへ接続される時に、オペレーティングシステムはドライバソフトウェアのインストールを実行します。ドライバファイルは32ビットと64ビットの両版のMicrosoft[®] Windows[®] XP、Windows Vista[®]、Windows 7、Windows 8を支援します。

一旦Xplained Pro MCU基板が給電されると、緑の電源LEDが点灯し、Atmel StudioはどのXplained Pro MCUと拡張基板が接続されたか自動検出します。Atmel Studioはデータシートとキット資料のような関連情報を提示します。Atmel Studioでキット先頭頁はキット用のAtmelソフトウェア枠組み(ASF:Atmel Software Framework)応用例を開始する任意選択も持ちます。目的対象デバイスは基板上的組み込みデバッグによって書き込みとデバッグが行われ、従って外部の書き込み器やデバッグツールが必要とされません。

2.2. 設計資料と関連リンク

以下の一覧はQT3 Xplained Proに対して最も関連する資料とソフトウェアへのリンクを含みます。

- **Xplained Pro製品** – Atmel Xplained ProはAtmelマイクロ コントローラと他のAtmel製品用の小型で使い易い評価キットの系列です。これは各種Atmel製品の機能と能力の評価と実演のための安価な基板の系列から成ります。
- **Atmel Studio** – Atmelマイクロ コントローラ用のC/C++とアセンブラのコードを開発するための無料Atmel IDE
- **EDBG使用者の手引き** – 基板上の組み込みデバッグについてのより多くの情報を含む使用者の手引き
- **Atmel QTouchライブラリ** – Atmel AVR®とARM®に基づくマイクロ コントローラ用QTouchライブラリ
- **Atmel QTouch構成部** – 容量性釦、摺動子、輪の応用を開発するための道具
- **Atmelデータ可視器** – Atmelデータ可視器(Data Visualizer)はデータを処理して可視化するの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 データ中継器と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、各層図などを含む一括
- **PDF形式での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
- **AtmelウェブサイトでのQT3 Xplained Pro** – Atmelウェブサイトへのリンク

3. Xplained Pro

Xplained Proは完全なAtmelマイクロ コントローラの体験を提供する評価基盤です。この基盤はAtmelソフトウェア枠組み(ASF:Atmel Software Framework)ドライバと実演コードを持ち、データの流れやより多くを支援するAtmel Studioに統合されるマイクロ コントローラ(MCU)基板と拡張基板の一連の系統から成ります。Xplained Pro MCU基板は標準化されたヘッダとコネクタの一式を通して接続される広範囲なXplained Pro拡張基板を支援します。各拡張基板はXplained Pro MCU基板にどの基板が接続されたかを一意に識別するために識別(ID)チップを持ちます。この情報はAtmel Studioを通して関連する使用者の手引き、応用記述、データシート、コード例を提示するのに使われます。

3.1. ハードウェア識別システム

全てのXplained Pro互換拡張基板は実装されたAtmel ATS HA204A暗号認証(CryptoAuthentication™)チップを持ちます。このチップはその名前といくつかの付加的データと共に拡張を識別する情報を含みます。Xplained Pro拡張がXplained Pro MCU基板に接続されると、情報が読まれてAtmel Studioに送られます。Atmel Studioに取り付けられたAtmelキット拡張は関連する情報、コード例、関連資料へのリンクを与えます。「表3-1. Xplained Pro IDチップ内容」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	Atmel' ¥0'
製品名	ASCII文字列	Segment QT3 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ヘッダとコネクタ

3.2.1. Xplained Pro標準拡張ヘッダ

全てのXplained Proキットは1つ以上の2列20ピン100mil(2.54mm)拡張ヘッダを持ちます。Xplained Pro MCU基板は雄ヘッダを持つ一方でXplained Pro拡張はそれらの雌の対応物を持ちます。全てのピンが常に接続される訳ではないことに注意してください。接続された全てのピンは次頁の「表3-2. Xplained Pro標準拡張ヘッダ」で定義されるピン配置記述に従います。

拡張ヘッダは様々な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の正部
4	ADC(-)	A/D変換器、或いは差動ADCの負部
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
8	PWM(-)	パルス幅変調、或いは差動PWMの負部
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の受信線
14	UART_TX	目的対象デバイスUARTの送信線
15	SPI_SS_A	SPI用従装置選択。なるべくなら一意であるべきです。
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	接地
20	VCC	拡張基板用電力

4. ハードウェア使用者の手引き

4.1. ヘッダとコネクタ

4.1.1. Xplained Pro標準拡張ヘッダ

QT3 Xplained Proはシルク スクリーンでEXT1とEXT2と記された4頁の2つのXplained Pro標準拡張ヘッダを実装します。これらのヘッダはPTC単位部を特徴とするMCU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。拡張ヘッダ用ピン配置定義は表4-1. QT3 Xplained Pro拡張ヘッダ1と表4-2. QT3 Xplained Pro拡張ヘッダ2で見ることができます。

EXT2ヘッダ有り無しXplained Pro MCUキットを支援するため、接触パッドのX感知部はキット上のEXT1とEXT2の両ヘッダで利用可能です。LED駆動は両ヘッダの接続を必要とします。

表4-1. QT3 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1	キーパッド:"1"、"2"、"3"用
4	Y線2	キーパッド:"4"、"5"、"6"用
5	Y線3	キーパッド:"7"、"8"、"9"用
6	Y線4	キーパッド:"C"、"0"、"#"用
7	X線1	X線1 (EXT2ヘッダなしMCUキットでの使用のため)
8	X線2	X線2 (EXT2ヘッダなしMCUキットでの使用のため)
9	X線3	X線3 (EXT2ヘッダなしMCUキットでの使用のため)
10	未接続	-
11	未接続	-
12	未接続	-
13	未接続	-
14	未接続	-
15	LED列1	列1用LED駆動部
16	LED列2	列2用LED駆動部
17	LED列3	列3用LED駆動部
18	LED列4	列4用LED駆動部
19	GND	接地
20	VCC	目的対象供給電圧

表4-2. QT3 Xplained Pro拡張ヘッダ2

EXT2のピン	機能	説明
1	未接続	-
2	GND	接地
3	X線1	X線1 (EXT2ヘッダ付きMCUキットでの使用のため)
4	X線2	X線2 (EXT2ヘッダ付きMCUキットでの使用のため)
5	X線3	X線3 (EXT2ヘッダ付きMCUキットでの使用のため)
6	未接続	-
7	LED行1	行1用LED駆動部
8	LED行2	行2用LED駆動部
9	LED行3	行3用LED駆動部
10	LED行4	行4用LED駆動部
11	未接続	-
12	未接続	-
13	未接続	-
14	未接続	-
15	未接続	-
16	未接続	-
17	未接続	-
18	未接続	-
19	GND	接地
20	未接続	-

4.2. 周辺機能

4.2.1. LED

QTouch感知部での接触を可視化するのに使うことができるQT3 Xplained Pro拡張基板で4×4配列に配置された17個の白LEDがあります。基板上的全てのLEDはMCU基板上的の目的対象マイクロコントローラの入出力によって駆動されなければなりません。

LEDは多重化技法で駆動されなければなりません。各々の列線をLowに引き、他の列線をHighに保つことによって同時に1つだけの列を駆動してください。列はFETのゲートで駆動され、従ってその列内の全てのLEDに電流を放出することができます。LEDの行は直接MCUに接続され、同時に1つのLEDだけを引き込むことができます。駆動波形図の図解については図4-2. LED駆動波形をご覧ください。

図4-1. LED接続構成図

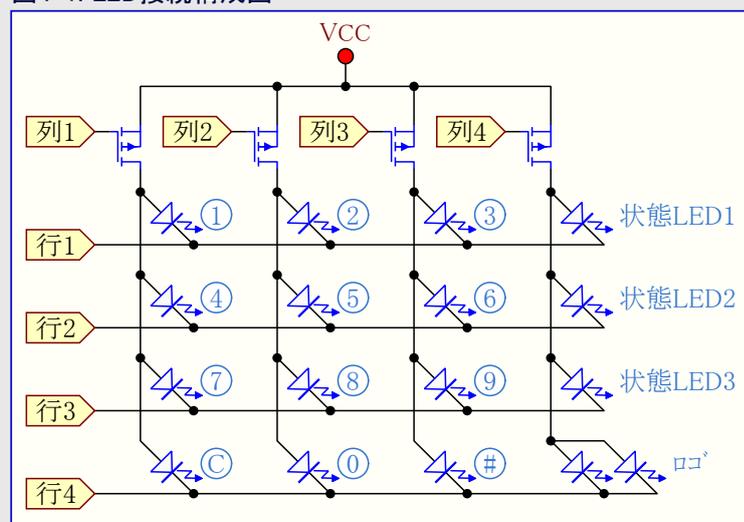


図4-2. LED駆動波形

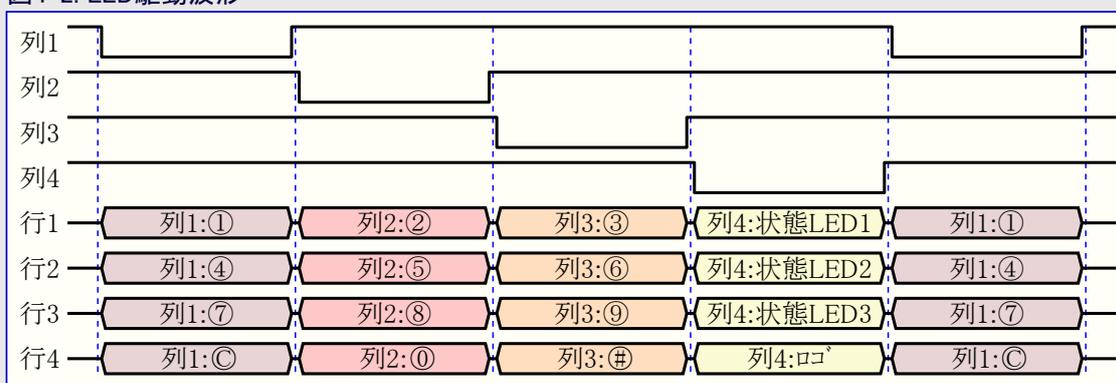


表4-3. EXT1でのLED接続

EXT1のピン	機能	説明
15	LED列1	列1、キーパッド:"1","4","7","C"用LED背面照明を駆動
16	LED列2	列2、キーパッド:"2","5","8","0"用LED背面照明を駆動
17	LED列3	列3、キーパッド:"3","6","9","#"用LED背面照明を駆動
18	LED列4	列4、状態LED1,2,3とロゴ背面照明を駆動

表4-4. EXT2でのLED接続

EXT2のピン	機能	説明
7	LED行1	行1、キーパッド:"1","2","3"用LED背面照明と1つの状態LED1を駆動
8	LED行2	行2、キーパッド:"4","5","6"用LED背面照明と1つの状態LED2を駆動
9	LED行3	行3、キーパッド:"7","8","9"用LED背面照明と1つの状態LED3を駆動
10	LED行4	行4、キーパッド:"C","0","#"とロゴ用LED背面照明を駆動

4.2.2. QTouch釦

QT3 Xplained Proは1つの3×4相互容量接触釦感知器配列を持ち、これは数字キーパッドでの12キーのために7本の接触線を必要とします。

Y線はキット上のEXT1でだけ利用可能な一方で、X線は両ヘッダで利用可能です。これはEXT2ヘッダを持たないMCUキットに接触釦を適合させます。

i 情報: QTouchを始めるにはAtmel QTouchライブラリとAtmel QTouch構成部を参照してください。

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は、Atmel Studioを通して、またはPCBの裏側の張り紙を見ることによつてのどちらかの2つの方法で見つけることができます。

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ことにより、情報ウィンドウが飛び出ます。キット詳細下で一覧にされる通番の最初の6桁が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Atmelキットウィンドウで現れます。

同じ情報が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-**nnnnr**として平文で識別子と改訂を印刷し、ここでの**nnnn**は識別子で、**r**は改訂です。制限された空間の基板は通番文字列を含むQR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。

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

QT3 Xplained Pro用の製品識別子はA09-2329です。

5.2. 改訂2

改訂2が初回公開版で、既知の問題はありません。

6. 文書改訂履歴

文書改訂	日付	注釈
42404A	2015年8月	初回文書公開

7. 評価基板/キット重要通知

この評価基板/キットは**工作、開発、実船を促進する、または評価目的だけ**の使用を意図されています。これは完成された製品ではなく、(基板/キットに於いて他の方法で注記されるかもしれないのを除き)、リサイクル(WEEE)、FCC、CE、またはULの電磁適合性に関連する制限や指令なしで完成製品へ応用できる、含めることの何かまたは何れかの技術的または法律上の必要条件に(未だ)適合しないかもしれません。Atmelは販売者と更にその先の使用者単独の危険に於いて、全ての障害と共に何の保証もなく、“現状そのまま”でこの基板/キットを供給しました。使用者は商品の適切で安全な取り扱いのために全ての義務と責任を負います。また使用者は商品の使用や取り扱いから起こる全ての請求からAtmelを保護します。製品の開放構造のため、静電放電と他のどんな技術的または法的な利害関係に関して何れか若しくは全ての適切な予防処置を取るのは使用者の責任です。

上で述べる保障の範囲までを除き、使用者とAtmelは**間接、特別、付带的、または必然的な損害**に関して互いに責任がないでしょう。

そのようなAtmelの製品やサービスがあるかもしれない、または使われることに於いて、どんな機械、処理、または組み合わせに関連または網羅するAtmelのどんな特許権や他の知的財産の下でも承諾は全く受けられません。

郵便住所: Atmel Corporation
1600 Technology Drive
San Jose, CA 95110
USA



Atmel | Enabling Unlimited Possibilities®



Atmel Corporation 1600 Technology Drive, San Jose, CA 95110 USA TEL:(+1)(408) 441-0311 FAX: (+1)(408) 436-4200 | www.atmel.com

© 2015 Atmel Corporation. / 改訂:Atmel-42404A-QT3-Xplained-Pro_User Guide-08/2015

Atmel®、Atmelロゴ®とそれらの組み合わせ、Enabling Unlimited Possibilities®、AVR®、QTouch®とその他は米国と他の国に於けるAtmel Corporationの登録商標または商標です。ARM®、ARM Connected®ロゴ®とその他はARM Ltdの登録商標または商標です。Windows®は米国及び他の国に於ける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のウェブサイトに表示する販売の条件と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。

安全重視、軍用、車載応用のお断り: Atmel製品はAtmelが提供する特別に書かれた承諾を除き、そのような製品の機能不全が著しく人に危害を加えたり死に至らしめることがかなり予期されるどんな応用("安全重視応用")に対しても設計されず、またそれらとの接続にも使用されません。安全重視応用は限定なしで、生命維持装置とシステム、核施設と武器システムの操作の装置やシステムを含みます。Atmelによって軍用等級として特に明確に示される以外、Atmel製品は軍用や航空宇宙の応用や環境のために設計も意図もされていません。Atmelによって車載等級として特に明確に示される以外、Atmel製品は車載応用での使用のために設計も意図もされていません。

© HERO 2020.

本使用者の手引きはAtmelのQT3 Xplained Pro使用者の手引き(改訂42404A-08/2015)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。