

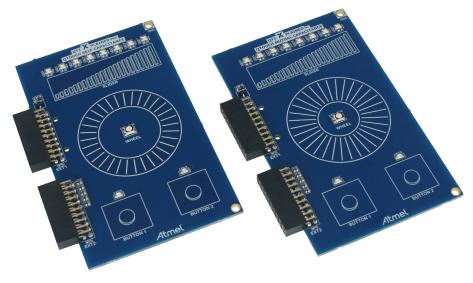


QT1 Xplained Pro

使用者の手引き

序文

Atmel® QT1 Xplained Proキットは周辺機能接触制御器(PTC:Peripheral Touch Controller)単位 部を使って自己と相互の容量性動作接触の評価を許す拡張基板です。このキットはどの外部部 品の必要もなしにPTC用の容量性接触基板解決策の設計がどれ位簡単かを示します。キットは自己容量(SC)を使う1つと相互容量(MC)を使う1つの2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.	文 ····································	3
	1.1. 特徴 ••••••	3
	1.2. キット概要・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	
	1.3. キット互換性・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	
2.	開始に際して ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	_
	2.1. Xplained Pro即時開始 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
	2.2. 設計資料と関連リンク・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	
3.	Xplained Pro · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
	3.1. ハート・ウェア識別システム・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	
	3.2. Xplained Proヘッダとコネクタ	
	3.2.1. Xplained Pro標準拡張ヘッダ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	
4.	ハート ウェア使用者の手引き・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	
	4.1. 電気的特性・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	
	4.2. ヘッダ とコネクタ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	_
	4.2.2. QT1 Xplained Pro SC拡張ペッタ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	
	4.3. 周辺機能 ····································	8
	4.3.1. LED	8
	4.3.2. 接触感知器 • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	8
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 ····································	
	5.2. 改訂3 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
6.	文書改訂履歴 ••••••	-
7	評価基板/キット重要通知 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	9



1. 序説

1.1. 特徴

- · QTouch®
 - 2つの釦
 - 1つの摺動子
 - 1つの輪
- LED
 - 各釦用に1つのLED
 - 摺動子用に8つのLED
 - 輪用に1つのRGB LED

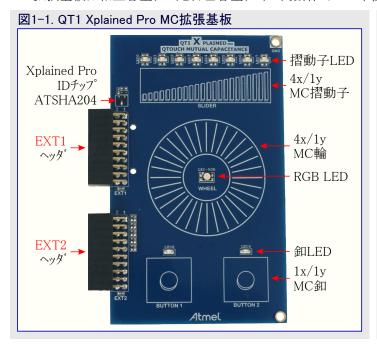
SSIのIS31FL3728 LED配列制御器

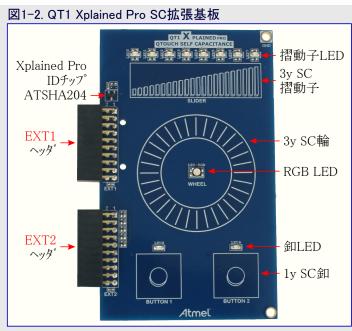
• Xplained Proハート・ウェア識別システム

1.2. キット概要

Atmel QT1 Xplained Pro拡張キットは組み込み周辺機能接触制御器付きMCUを特徴とするXplaied Pro MCU基板用に特に設計された2つの拡張基板の組です。

この拡張基板は相互容量(MC)と自己容量(SC)の両動作で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。





1.3. キット互換性

このキットは組み込みPTC付きMCUを持ち、拡張の全ての感知器を接続するピン配列に一致するXplained Pro MCU基板によってのみ支援されます。PTCを持つデバイス付きの全てのXpalined Pro MCU基板が信号ピン配列を拡張ヘッダ合わせるように管理する保証はありません。

現在支援されるMCU基板は次のとおりです。

- SAM D20 Xplained Pro
- SAM D21 Xplained Pro
- · SAM C21 Xplained Pro
- SAM DA1 Xplained Pro

将来の他のXplained MCU基板設計がQT1 Xplained Proも支援するかもしれません。



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に次のように進めてください。

- 1. Atmel Studioをダウンロート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. QT1 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。

Xplained Pro MCUキット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 システムはドライハ ソフトウェアのインストールを実行します。ドライハ 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、Windows 10、Windows Server 2012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の組み込みデバッカ によって書き込みとデバックが行われ、従って外部の書き込み器やデバック 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QT1 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評価キットはAtmelマイクロコントローラと他のAtmel製品用の使い易い評価キットの系列です。少ピン数 デバイス用のXplained Nano系列は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主義的 解決策を提供します。Xplained Miniキットは中ピン数デバイス用で、Arduino Uno互換ヘッタ・実装パターンと試作領域 が加わります。Xplained Proキットは中から多ピン数デバイス用で、これらは高度なデバック・と周辺機能用に標準化した拡張が特徴です。これら全てのキットは各種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 組を作成する基板上書き込み器/デバッカ・を持ちます。
- ・Atmel QTouch®ライフ・ラリPTC Atmel AVR®とARM®に基づくマイクロ コントローラ用QTouchライフ・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 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
- 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カ 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。
- ・PDF形式でのハート・ウェア使用者の手引き この使用者の手引きのPDF版
- ・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
- AtmelウェブサイトでのQT1 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) 「ライハ」と実演コートで持ち、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タ、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、コート、例を提示するのに使われます。

3.1. ハート・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。このチップはそれ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Xplai end 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、コート・例、関連資料へのリンクを与えます。右表は内容例と共に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	Atmel'¥0'
製品名	ASCII文字列	Segment QT1 Xplained Pro'\u00e40'
製品改訂	ASCII文字列	02'\0'
製品通番	ASCII文字列	1774020200000010'\(\frac{1}{4}\)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下表で定義されるピン配置記述に従います。

拡張ヘッタ・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	拡張基板上の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、ハ、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、ハ、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. ハート・ウェア使用者の手引き

4.1. 電気的特性

QT1 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。それの主目的対象電圧として3.3Vを持たないXplained Pro MCU基板は、それを拡張ヘッケ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、接続された全ての拡張上の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。

関連リンク 「ハート・ウェア識別システム」

表4-1. QT1 Xplained Pro IDチップ内容		
データ領域	内容	
製品名	QT1 Xplained Pro	
最小動作電圧	3.0V	
最大動作電圧	3.6V	
最大電流	40mA	

4.2. ヘッダンとコネクタ

4.2.1. QT1 Xplained Pro MC標準拡張へッタ

QT1 Xplained Pro MCはシルク スクリーンでEXT1とEXT2と記された2つのXplained Pro標準拡張へッタ・を実装します。これらのヘッタ・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。拡張ヘッタ・用ピン配置定義は次表で見ることができます。



表4-2. QT1 Xplained Pro MC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	LED_0	摺動子、LED 0 (黄)
4	LED_1	摺動子、LED 1 (黄)
5	Y_S	摺動子用Y線
6	Y_W	輪用Y線
7	LED_2	摺動子、LED 2 (黄)
8	LED_3	摺動子、LED 3 (黄)
9	Y_B	如用Y線
10	未接続	-
11	未接続	-
12	未接続	-
13	未接続	-
14	未接続	-
15	LED_4	摺動子、LED 4 (黄)
16	LED_5	摺動子、LED 5 (黄)
17	LED_6	摺動子、LED 6 (黄)
18	LED_7	摺動子、LED 7 (黄)
19	GND	接地
20	VCC	目的対象供給電圧

表4-3. QT1 Xplained Pro MC拡張ヘッダ2

EXT2のピン	機能	説明
1	未接続	-
2	GND	接地
3	X_1	X線1 (摺動子と輪用)
4	X_2	X線2 (摺動子と輪用)
5	X_3	X線3(釦1、摺動子、輪用)
6	X_4	X線4(釦2、摺動子、輪用)
7	LED_8	釦1、LED 8 (黄)
8	LED_9	卸2、LED 9 (黄)
9	LED_R	輪、RGB LED (赤)
10	LED_G	輪、RGB LED (緑)
11	未接続	-
12	未接続	-
13	未接続	-
14	未接続	-
15	LED_B	輪、RGB LED (青)
16	未接続	-
17	未接続	-
18	未接続	-
19	GND	接地
20	未接続	-

関連リンク 「Xplained Pro標準拡張へッタ」」



4.2.2. QT1 Xplained Pro SC標準拡張へッダ

QT1 Xplained Pro SCはシルク スクリーンでEXT1とEXT2と記された2つのXplained Pro標準拡張ヘッタ・を実装します。これらのヘッタ・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。拡張ヘッタ・用ピン配置定義は下表で見ることができます。

表4-4. QT1 Xplained Pro SC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_1	摺動子用Y線1
4	Y_2	摺動子用Y線2
5	Y_3	摺動子用Y線3
6	Y_4	輪用Y線4
7	LED_0	摺動子、LED 0 (黄)
8	LED_1	摺動子、LED 1 (黄)
9	Y_5	輪用Y線5
10	Y_6	輪用Y線6
11	未接続	_
12	未接続	-
13	未接続	_
14	未接続	-
15	LED_2	摺動子、LED 2 (黄)
16	Y_7	卸2用Y線7
17	LED_3	摺動子、LED 3 (黄)
18	Y_8	釦1用Y線8
19	GND	接地
20	VCC	目的対象供給電圧

表4-5. QT1 Xplained Pro SC拡張ヘッダ2

EXT2のピン	機能	説明
1	未接続	-
2	GND	接地
3	LED_4	摺動子、LED 4 (黄)
4	LED_5	摺動子、LED 5 (黄)
5	LED_6	摺動子、LED 6 (黄)
6	LED_7	摺動子、LED 7 (黄)
7	LED_8	釦1、LED 8 (黄)
8	LED_9	卸2、LED 9 (黄)
9	LED_R	輪、RGB LED (赤)
10	LED_G	輪、RGB LED (緑)
11	未接続	-
12	未接続	-
13	未接続	-
14	未接続	-
15	LED_B	輪、RGB LED (青)
16	未接続	-
17	未接続	-
18	未接続	-
19	GND	接地
20	未接続	-

関連リンク 「Xplained Pro標準拡張ヘッタ」」



4.3. 周辺機能

4.3.1. LED

接触感知器の動きを可視化するのに使うことができるQT1 Xplained Pro拡張基板の各々で利用可能な13個(10個の黄色と1個のRG B)LEDがあります。各感知器はそれ自身のLEDの組を持ちます。摺動子は8つの黄色LEDを持ち、釦は各々に1つの黄色LEDを持 ち、輪はRGB LEDを持ちます。基板上の全てのLEDはLow活性で、これはLEDを活性にするためにマイクロ コントローラが対応する入出 力線を吸い込むことが必要なことを意味します。

4.3.2. 接触感知部

QT1 Xplained Proは1つの摺動子、1つの輪、2つの釦に使うことができる4つの接触感知器を持ちます。相互容量基板と自己容量基 板での感知器設計は接触感知に使われる方法のため僅かに異なります。相互容量についてはマイクロ コントローラからのXとYの両線がX とYの感知器間の容量を感知するのに使われます。この感知器はPCBの内層で互いの最上位に配置されます。自己容量はマイクロコ ントローラからのY線だけを使い、PCBで感知器を配置するのに1つの層だけが使われます。この場合、接触を計算するのに感知器の 自己容量が測定されます。

5. ハート・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ってのどちらかの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、情報ウィントウが飛び出ます。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キットウィント゛ 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-nnnrr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、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。

"nnnnrrssssssssss"

n = 製品識別子

r = 改訂

s = 通番

QT1 Xplained Pro用の製品識別子はA09-2059とA09-2061です。

5.2. 改訂3

QT1 Xplained Pro MC (2059)の改訂3は初回公開版です。

QT1 Xplained Pro SC (2061)の改訂3は初回公開版です。

周辺機能接触制御器(PTC) : 支援されるデバイスについては使用者の手引きを、また、周辺機能接触制御器に関する何れの既知の 問題についてはデバイスのデータシートを読んでください。

目的対象電圧

: Xplained Pro IDチップは「電気的特性」節で記述されるように、3.0~3.6Vの動作電圧範囲で書かれま す。

QT1 Xplained ProはSAM C21 Xplained Proのようなキットのために5.0Vまでの動作に適合しますが、 キットを5.0Vで使うにはQT1 Xplained ProからATSHA204 Xplained Pro IDチップが半田を取り外されな ければなりません。



注意: LEDの明るさ、特にRGB LEDは動作電圧が5.0Vに増される時にかなり増されるでしょう。

6. 文書改訂履歴

文書改訂	日付	注釈
42193A	2013年10月	初回公開
42193B	2013年10月	「ハードウェア改訂履歴と既知の問題」を更新
42193C	2014年2月	表4-3. QT1 Xplained Pro MC拡張ヘッダ2と「接触感知器」を更新
42193D	2016年4月	「電気的特性」追加



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、実演を促進する、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、付帯的、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授けられません。

郵便住所: Atmel Corporation

1600 Technology Drive San Jose, CA 95110

USA















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

© 2016 Atmel Corporation. / 改訂:Atmel-42193D-QT1-Xplained-Pro_User Guide-04/2016

Atmel®、Atmelロゴとそれらの組み合わせ、Enabling Unlimited Possibilities®、AVR®、QTouch®、QT商標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。Microsoft®、Windows®、Windows Vista®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のウェブサ仆に位置する販売の条件と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用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QT1 Xplained Pro使用者の手引き(改訂42193D-04/2016)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。