

T9 Xplained Pro 使用者の手引き

序文

Microchip T9 Xplained Proは金属覆い容量性接触(MoC: Metal over Cap)を実演する容量性接触拡張キットです。MoCはMicrochipによって開発されて特許取得済みの金属での接触を許す技術です。

Xplained ProコネクタはT9 XProが多くのMCU XPRO基板だけでなく、Curiosity Nano接触アダプタ(AC80T88A)経由でCuriosity Nano MCU基板で使うことができることを保証します。

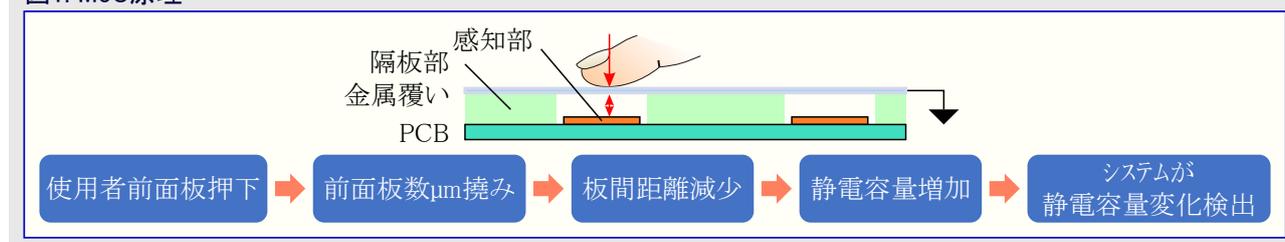
金属での接触またはMoCは以下のように通常の接触と同じ要素を利用します。

- 印刷回路基板(PCB)上の接触感知部(電極)
- 接触集積回路(IC)
- 接触ファームウェア(FW)

通常の接触と対照的に、(電極を含む)PCBは非導電材料で覆われず、金属で覆われ、これは隔板層によってPCBから分離されます。更なる詳細については「[機械的な積み重ね](#)」部分を調べてください。

接触検出の基本的な根拠は電極までの距離を10 μ m未満減らす金属表面の撓みです。容量性接触ICは容量での変化の結果を検出してシステムに押下を報告します。

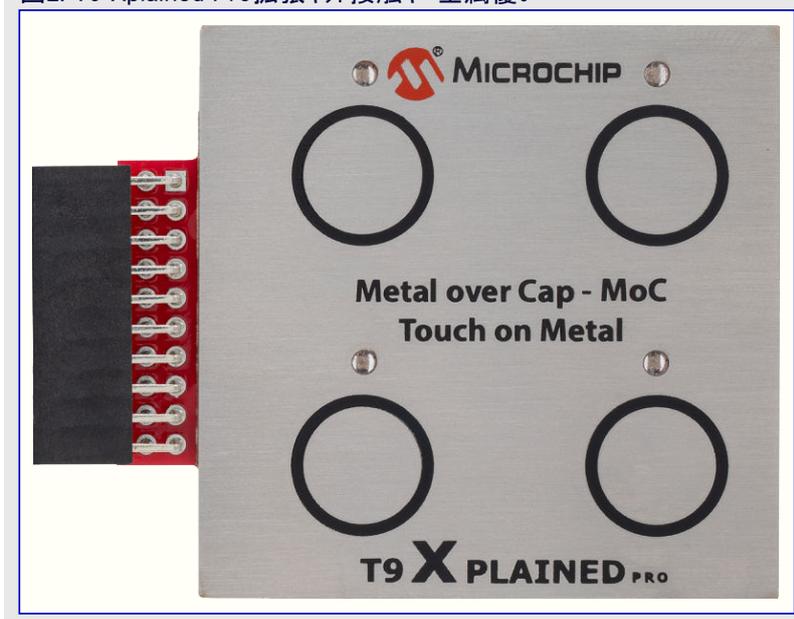
図1. MoC原理



MoCのより多くの情報については以下の2つの応用記述を参照してください。

- [AN1325](#) - 金属覆い容量性接触技術
- [AN1626](#) - 金属覆い容量性接触実装

図2. T9 Xplained Pro拡張キット接触キー-金属覆い



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. キット構成部品	3
1.3. キット互換性	3
1.4. T9 Xplained Pro機能的な構成図	3
2. 開始に際して	4
2.1. 即時開始	4
2.2. 感知部設計	4
2.3. 資料と関連リンク	5
3. Xplained Pro	6
3.1. ハードウェア識別システム	6
3.2. Xplained Pro標準コネクタ	7
4. ハードウェア使用者の手引き	7
4.1. 電気的特性	7
4.2. ヘッドとコネクタ	7
5. 応用の流れ	8
6. 回路図	9
7. ハードウェア改訂履歴と既知の問題	10
7.1. 製品IDと改訂の識別	10
7.2. 改訂1	10
8. 改訂履歴	10
Microchipウェブ サイト	11
製品変更通知サービス	11
お客様支援	11
Microchipデバイスコード保護機能	11
法的通知	11
商標	12
品質管理システム	12
世界的な販売とサービス	13

1. 序説

1.1. 特徴と概要

この基板は単一ヘッダのXPRO MCU基板互換XPROコネクタ経由、またはCuriosity Nano Touchアダプタ(AC80T88A)を使ってCurioaity Nano MCU基板に接続し、4つのMoC釦も提供します。

全ての釦情報は個別LEDによって示されます。MoC釦押下は各々のLEDを灯します。試供プロジェクトは製品ウェブページでMicrochipコード構成部(MCC、START、Harmony 3)を通してMPLAB®発見支援道具を通して提供されます。

1.2. キット構成部品

- 4つの自己容量釦
- 4つのLED
 - 各キーに対して1つのLED
- Xplained Proハードウェア識別システム
- 接着隔板層によってPCBに実装された金属覆い

1.3. 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のに合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。

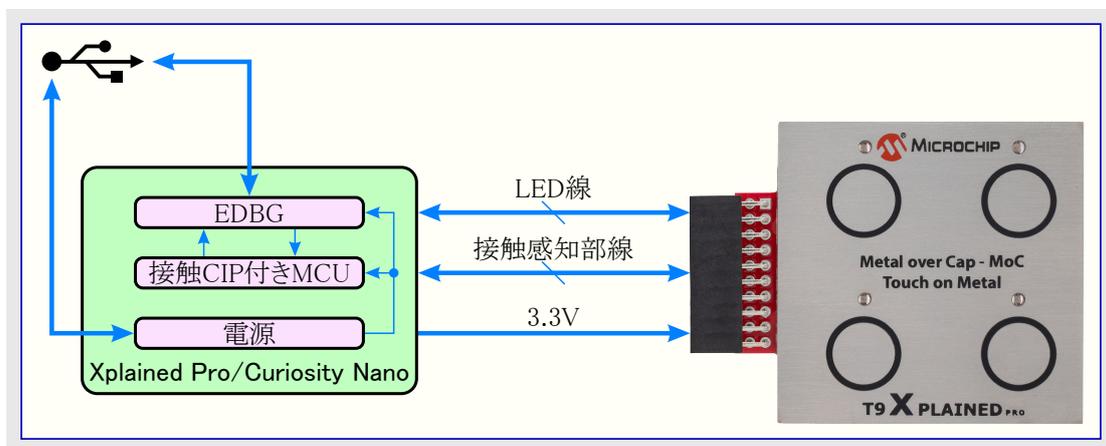
現在支援されるMCU基板は次のとおりです。

- ATtiny817 Xplained Pro
- ATtiny3217 Xplained Pro
- ATmega324PB Xplained Pro
- SAM D11 Xplained Pro
- SAM D20 Xplained Pro
- SAM D21 Xplained Pro
- SAM DA1 Xplained Pro
- SAM C21 Xplained Pro
- SAM L10 Xplained Pro
- SAM L11 Xplained Pro
- SAM L21 Xplained Pro
- SAM L22 Xplained Pro
- SAM E54 Xplained Pro

Curiosity Nano接触アダプタまたはCuriosity Nanoアダプタ基板のどちらかを使うことにより、Curiosity Nano MCU基板とでT9も使えるかもしれません。そのような基板は次のとおりです。

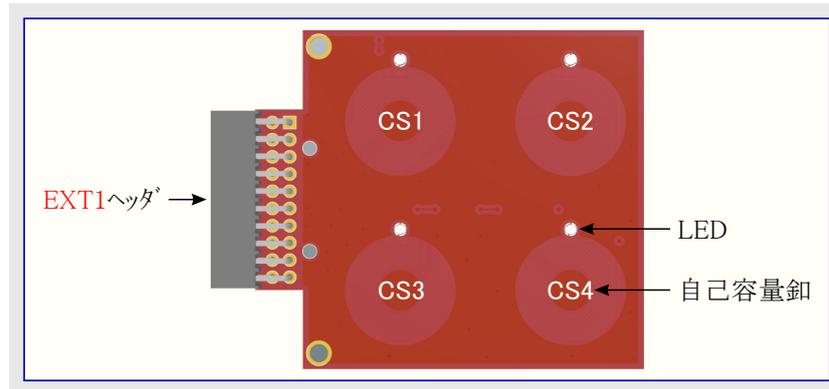
- AVR-128DA48 Curiosity Nano
- PIC16F18446 Curiosity Nano
- ATmega4809 Curiosity Nano
- SAMD21 Curiosity Nano
- ATtiny3217 Curiosity Nano

1.4. T9 Xplained Pro機能的な構成図



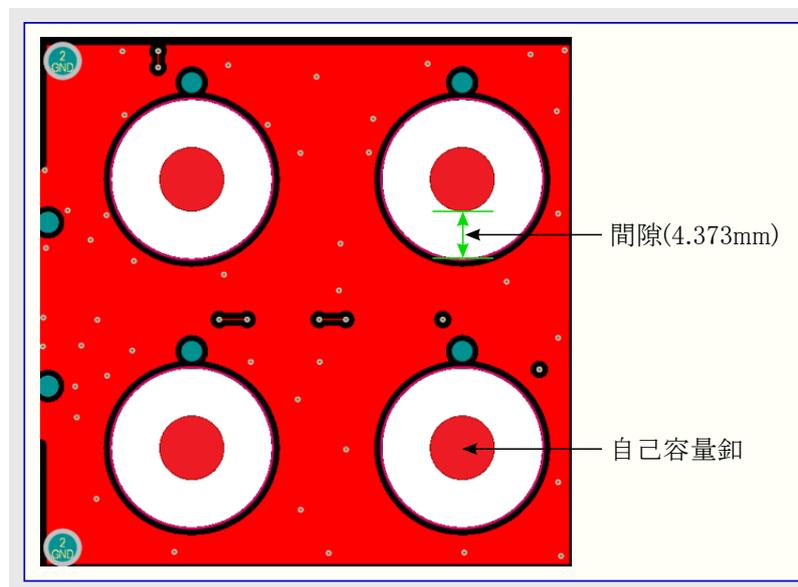
2. 開始に際して

2.1. 即時開始

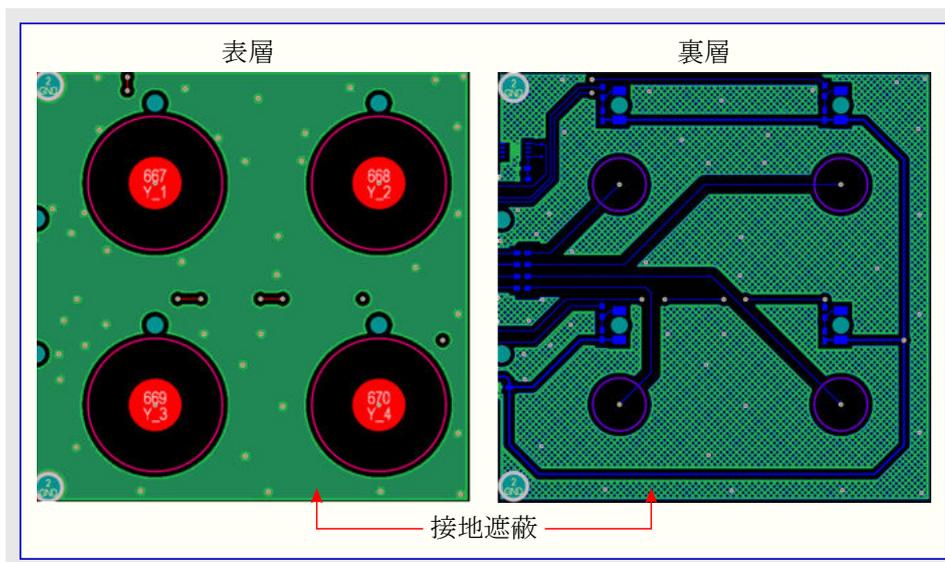


2.2. 感知部設計

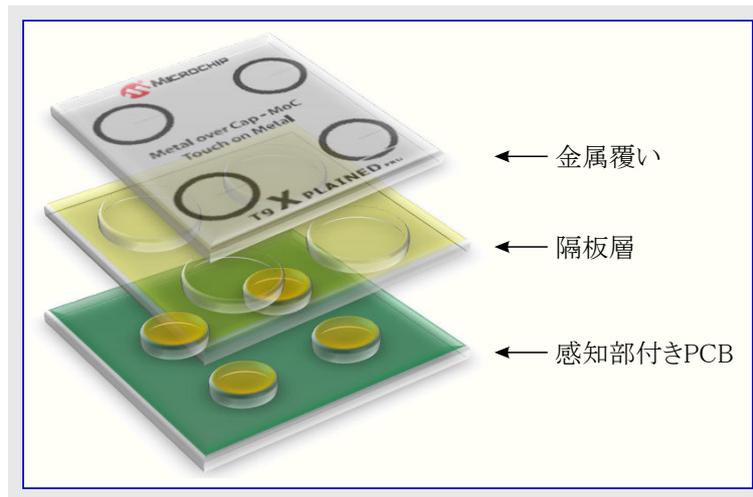
1. 自己容量感知部



2. 接地遮蔽



3. 機械的な積み重ね



4. 金属覆い

金属覆いに対する代表的な選択はステンレス鋼またはアルミニウムです。X9 Xplained Proについては次の寸法、50mm×50mm×0.5mm(幅×高×厚)を持つステンレスが使われています。印刷が感知部の位置を記します。

金属覆いは導電性接着隔板層を通してPCBの接地に接続されます。これはESDエネルギーに対する非破壊経路も提供します。



5. 隔板層

MoC感知部の状態変化は使用者の押下によって起こされる接触電極に向かう金属覆いの撓みに基づきます。この撓みはコンデンサの面間の距離を減らすため、感知部の静電容量を増やすことになります。結果としてどんな厚い手袋や棒でさえ鉤面を押すことによってMoC鉤を動作させることができます。従って、MoC鉤はまた本質的に防水です。

T9 Xplained Proは隔板として厚さ0.102mmの3Mの電気的導電性接着剤転写テープ[®]9707を使います。この材料は以下のような2つの目的に合います。

- 金属覆いと接触電極間で意図する距離を作成します。
- 金属覆いをPCB接地に接続します。

隔板層が剛体非変形材料から作られることが推奨されます。目的対象/隔板/PCB階層全体の曲げと潜在的な感度低下を防ぐためPCBの裏に剛性の機械的支持を提供することも必要かもしれません。

感知部はFR4 PCB上の銅箔塗り潰しで、それらは金属覆いとともにコンデンサを形成します。T9 Xplained Proでは表層半田遮蔽が電氣的な配線と感知部電極で限定される一方で、表層の接地面全体は露出された銅箔です。これは電気的導電性接着隔板を通して金属覆いに対する接地接続を提供します。

2.3. 資料と関連リンク

- [AN1325 – 金属覆い容量性接触技術](#)
 - [AN1625 – 金属覆い容量性接触実装](#)
 - **Curiosity製品:** Curiosityは初めての方や製造者を対象にした費用効果の高い完全に統合された8ビット開発環境で、機能豊富な迅速試作基板です。MicrochipのMPLAB[®] X統合開発環境(IDE)を最大限に利用するように0から設計されたCuriosityは統合された書き込み器/デバッグを含み、追加のハードウェアを必要としません。
 - **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製品に対する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製品の機能と能力の評価と実演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。

ソフトウェア/IDE

- **MPLAB[®] X統合開発環境(IDE)** – MPLAB[®] X IDEはMicrochipのマイクロコントローラとデジタル信号制御器用の応用を開発するためにPC(Windows[®]、Mac OS[®]、Linux[®])で動くソフトウェアプログラムです。これは組み込みマイクロコントローラ用のコードを開発するための統合された単一の”環境”を提供するため、IDEと呼ばれます。

- **MPLAB®コード構成部(MCC)** – MCCはプロジェクトに挿入されるべき理解しやすいコードを継ぎ目なく生成する無料の画像的なプログラミング環境です。直感的なインターフェースを使い、豊富な周辺機能の組と応用に特有の機能を許可して構成設定します。
- **MPLAB® Harmony v3:** MPLAB Harmonyはデバイスの詳細、複雑な規約、ライブラリ統合の課題を扱うよりもむしろ、資源を使って32ビットPIC®とSAMデバイス用応用を作成するための資源の専念を許す柔軟で相互運用可能なソフトウェア単位部を提供する完全に統合された組み込みソフトウェア開発枠組みです。これはPIC32 MCU、SAM MCU、MPU間の円滑な移行と最高なコード再利用を許すためMPLAB X IDEとMPLAB® XC32コンパイラと継ぎ目なしに動きます。MPLAB Harmony v3はドライバ、実演コード、そしてデータ流しと高度なデバッグを支援するデータ可視器(Data Visualizer)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手助けするオンライン ツールです。
- **Atmel Studio:** マイクロ コントローラに対するC/C++とアセンブラ コード開発用の無料IDE
- **Data Visualizer:** 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Curiosity NanoとXplained Pro基板で見つかるEDBGデータ中継器インターフェース(DGI:Data Gateway Interface)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、層図などを含む一括
- **T9 Xplained Pro映像リンク:** T9 Xplained Proで使われる覆い重ね合わせを説明
- **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
- **T9 Xplained Pro:** Microchipのウェブサイトでの

直ぐに使える接触開発キット

- CAP1188評価キット : <http://www.microchip.com/DevelopmentTools/ProductDetails/PartNo/dm160222>
- CAP1298評価キット : <http://www.microchip.com/DevelopmentTools/ProductDetails/PartNo/dm160223>
- MTCH108評価基板 : <http://www.microchip.com/DevelopmentTools/ProductDetails/PartNo/dm160229>
- AT42QT1010評価キット : <https://www.microchip.com/developmenttools/ProductDetails/AC160219>

3. Xplained Pro

Xplained Proはマイクロ コントローラ基板(評価キット)と拡張基板の系統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/MPLABが使われます。Atmel Studioはドライバ、実演コード、それとデータの流し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/MPLAB Harmony v3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拡張基板はどの基板がXplained Pro評価キットに接続されたかを個別に識別する識別(ID)チップを持ちます。

Curiosity Nano

Curiosity Nanoはマイクロ コントローラの入出力の殆どへのアクセスを持つ小さな基板一式を提供する評価基盤です。この基盤は関連する使用者の手引き、応用記述、データシート、コード例を提供するようにAtmel Studio/MPLAB X IDEと統合された少ピン数マイクロ コントローラ基板の系統から成ります。この基盤はホストPCとの直列通信用の仮想COMポート(CDC)とDGI GPIOが特徴です。

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。このチップはその名前と他の付加的データによって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 T9 Xplained Pro'¥0'
製品改訂	ASCII文字列	01'¥0'
製品通番	ASCII文字列	3338011800000001'¥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キットはいくつかの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。下表は接続される全てのピンのピン説明を提供します。

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チップと通信するためのピン
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	汎用入出力ピン
6	GPIO2	汎用入出力ピン
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/または汎用入出力ピン
10	SPL_SS_B/GPIO	直列周辺インターフェース(SPI)用従装置選択ピンと/または汎用入出力ピン
11	I ² C_SDA	I ² Cインターフェース用データ線。常に接続され、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。常に接続され、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	SPL_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	SPL_MOSI	SPIの主装置出力従装置入力ピン。常に接続され、バス型です。
17	SPL_MISO	SPIの主装置入力従装置出力ピン。常に接続され、バス型です。
18	SPL_SCK	SPIクロックピン。常に接続され、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

T9 Xplained ProはいくつかのXplained Pro MCU基板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全ての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。

更なる情報については「ハードウェア識別システム」項を調べてください。

表4-1. T9 Xplained Pro IDチップ内容

データ領域	内容
製品名	T9 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

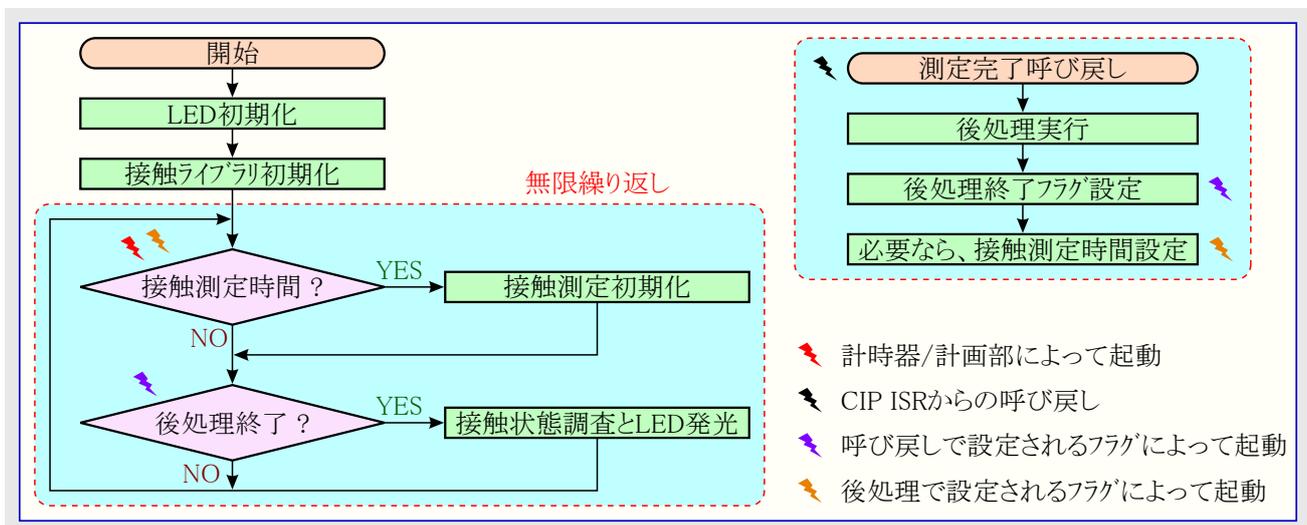
T9 Xplained Proはシルク スクリーンでEXT1と記された1つのXplained Pro標準拡張ヘッダを実装します(「Xplained Pro標準拡張ヘッダ」項をご覧ください)。このヘッダは容量性接触を許されたマイクロ コントローラを持つXplained Pro MCU基板にこの基板を接続することを可能にします。各拡張ヘッダに対するピン配置定義は次表で見つけることができます。

表4-2. T9 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	未接続	-
4	未接続	-
5	LED_2	感知部CS2用LED線
6	LED_1	感知部CS1用LED線
7	Y線1	CS1釦用
8	Y線2	CS2釦用
9	Y線4	CS4釦用
10	Y線3	CS3釦用
11	未接続	LED駆動部用SDA
12	未接続	LED駆動部用SCL
13	未接続	-
14	未接続	-
15	LED_3	感知部CS3用LED線
16	LED_4	感知部CS4用LED線
17	未接続	-
18	未接続	-
19	GND	接地
20	VCC	目的対象供給電圧

5. 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、その後に各測定の最後で接触状態を見つけるためにデータが処理されます。接触状態に応じてLEDがそれによって更新されます。



7. ハードウェア改訂履歴と既知の問題

7.1. 製品IDと改訂の識別

評価基板がMPLAB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。接続された評価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の裏側に置かれた張り紙で見つけることができます。殆どのキットはA09-**nnnnrr**として平文で印刷された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
```

T10 Xplained Pro用の製品識別子はA09-3271です。

7.2. 改訂1

T9 Xplained Proの改訂1(A09-3268/02)は初回公開版です。既知の問題はありません。

8. 資料改訂履歴

資料改訂	日付	注釈
A	2020年9月	初版資料公開

Microchipウェブ サイト

Microchipは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、その製品系統が安全であると考えます。
- Microchipデバイスのコード保護機能を破ろうとする試みに使われる不正でおそらく違法な方法があります。当社はこれらの方法が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とされると確信しています。これらのコード保護機能を破ろうとする試みは、おそらく、Microchipの知的財産権に違反することなく達成することはできません。
- Microchipはそのコードの完全性について心配されている何れのお客様とも共に働きたいと思えます。
- Microchipや他のどの半導体製造業者もそのコードの安全を保証することはできません。コード保護は製品が”破ることができない”ことを当社が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

この刊行物に含まれる情報はMicrochip製品を使って設計する唯一の目的のために提供されます。デバイス応用などに関す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。

この情報はMicrochipによって「現状そのまま」で提供されます。Microchipは非侵害、商品性、特定目的に対する適合性の何れの黙示的保証やその条件、品質、性能に関する保証を含め、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。

如何なる場合においても、Microchipは情報またはその使用に関連するあらゆる種類の間接的、特別的、懲罰的、偶発的または結果的な損失、損害、費用または経費に対して責任を負わないものとします。法律で認められている最大限の範囲で、情報またはその使用に関連する全ての請求に対するMicrochipの全責任は、もしあれば、情報のためにMicrochipへ直接支払った料金を超えないものとします。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。

© 2020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www.microchip.com/qualityを訪ねてください。

日本語© HERO 2020.

本使用者の手引きはMicrochipのT9 Xplained Pro使用者の手引き(DS50003029A-2020年9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: 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: 45-4485-5910 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 - ガルヒング 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