
セクション 1. はじめに

ハイライト

本セクションには以下の主要項目を記載しています。

1.1	はじめに.....	1-2
1.2	ファミリ リファレンス マニュアルのセクション.....	1-2
1.3	デバイスの構造.....	1-2
1.4	開発サポート.....	1-3
1.5	表記規則.....	1-4
1.6	関連文書.....	1-5
1.7	改訂履歴.....	1-6

Note: ファミリ リファレンス マニュアルの本セクションは、デバイス データシートの補足を目的としています。本書の内容は PIC32 ファミリの一部のデバイスに対応していません。

本書の内容が特定デバイスに対応しているかどうかは、最新デバイス データシート内の「**デバイスの概要**」の冒頭に記載されている注意書きでご確認ください。

デバイス データシートとファミリ リファレンス マニュアルの各セクションは、Microchip 社のウェブサイト (<http://www.microchip.com>) でご覧になれます。

1.1 はじめに

Microchip 社の 32 ビット マイクロコントローラ PIC32 シリーズは、アプリケーションの機能と性能の拡張に対するニーズを満たすべく開発された MCU です。

PIC32 シリーズの全デバイスは以下の特長を備えています。

- ピン、周辺モジュール、ソースコードの互換性
- 共通のソフトウェアおよびハードウェア開発ツール

1.2 ファミリ リファレンス マニュアルのセクション

32 ビット マイクロコントローラ PIC32 ファミリのリファレンス マニュアルは、複数のセクションに分冊されています。全てのセクションは、Microchip 社のウェブサイト (www.microchip.com) から入手できます。これらの各セクションでは、PIC32 ファミリのアーキテクチャと各種周辺モジュールの動作について解説しますが、各デバイスに固有の情報は記載していません。下記を含むデバイス固有の詳細情報については、各デバイスのデータシートを参照してください。

- ピン配置とパッケージの詳細
- メモリマップ
- デバイスが内蔵する周辺モジュールの種類と個数の一覧
- デバイス固有の電氣的仕様 / 特性

1.3 デバイスの構造

PIC32 アーキテクチャは、以下の機能ブロックに分割されています。

- CPU コア
- システムメモリ
- システム統合
- 周辺モジュール

1.3.1 CPU コア

PIC32CPU コアについては以下 2 つのセクションを参照してください。

- セクション 2. 「M4K[®] コア搭載デバイス用 CPU」(DS60001113)
- セクション 50. 「microAptiv[™] コア採用デバイスの CPU」(DS60001192)

お使いのデバイスに搭載されている CPU コアを知りたい場合、そのデバイスのデータシートに記載している「CPU」を参照してください。

1.3.2 システムメモリ

システムメモリは、デバイス内部の不揮発性フラッシュメモリと揮発性 SRAM で構成され、リアルタイム オペレーティング システム向けに、ユーザセグメントおよびカーネルセグメントのパーティション機能を備えます。

この件については、各デバイスのデータシートに記載したそのデバイスに対応するファミリ リファレンス マニュアルセクションを参照してください(デバイスによって対応するセクションが異なります)。

1.3.3 システム統合

システム統合は、MCU コアと周辺モジュールを 1 つの動作ユニットとして結合するための、包括的なモジュールと機能により構成されます。システム統合機能により、以下の利点も得られます。

- 従来の外付け機能をマイクロコントローラに内蔵する事によるシステムコストの削減
- 各種動作モードの追加による設計柔軟性の向上
- 不測のイベントからの復元機能を強化する事によるシステム信頼性の向上

この件については、各デバイスのデータシートに記載したそのデバイスに対応するファミリ リファレンス マニュアル セクションを参照してください(デバイスによって対応するセクションが異なります)。

1.3.4 周辺モジュール

PIC32 は、デバイス外部と接続するための周辺モジュールを多数備えています。

この件については、各デバイスのデータシートに記載したそのデバイスに対応するファミリ リファレンス マニュアル セクションを参照してください(デバイスによって対応するセクションが異なります)。

1.4 開発サポート

Microchip 社は、ソフトウェアを効率的に開発およびデバッグするための開発ツールを豊富に取り揃えています。Microchip 社の開発ツールは、以下の 4 つのカテゴリに分類できます。

- コード生成
- ハードウェア / ソフトウェア デバッグ
- デバイス プログラマ
- 製品評価用ボード

Microchip 社は新しいツールを常に開発しています。最新の製品概要とユーザガイドは、Microchip 社ウェブサイト (www.microchip.com) または各地の Microchip 社営業所から入手できます。

この他、開発期間の短縮を支援するために、以下も提供しています。

- アプリケーションノート
- リファレンス デザイン
- 各地の営業所が提供するフィールド アプリケーション サポート
- 企業向けアプリケーション サポートライン
- 入門解説書
- 「ハウツー」パンフレット
- MASTERs カンファレンス
- ウェブセミナー
- デザインセンター

これらの詳細についても、Microchip 社ウェブサイト (www.microchip.com) でご覧になれます。当サイトには、開発に役立つ外部ウェブサイトへのリンク集も掲載しています。

1.5 表記規則

ファミリ リファレンス マニュアルの各セクションでは、テキストの内容に応じて各種のスタイル、フォーマット、フォントを使います。表 1-1 に、これらの表記規則と、特殊な記号、用語、略語の定義を示します。

1.5.1 表記規則

表 1-1 には、ファミリ リファレンス マニュアルで使う記号および用語の定義と表記規則の一部を記載しています。

表 1-1: 表記規則

記号 / 用語	内容
セット	ビットまたはレジスタを論理値「1」に設定する事を意味します。
クリア	ビットまたはレジスタを論理値「0」に設定する事を意味します。
リセット	1) ビットまたはレジスタを既定値の状態に戻す事 2) デバイスにリセットが発生した後のデバイスの状態(「リセット状態」と呼ぶ) リセットによって「0」にクリアされるビット(割り込みイネーブルビット等)と、「1」にセットされるビット(I/O データ方向ビット等)があります。
0xnn または nnh	「nn」が 16 進数である事を示す表記法です。これらの表記法はサンプルコードで使います(例: 0x13F または 13Fh)。
B`bbbbbbbb`	`bbbbbbbb` が 2 進数である事を示す表記法です。この表記法は本文と図表内で使います(例: B`10100000`)
R-M-W	「読み出し - 変更 - 書き込み」を意味します。この動作は、レジスタまたはポートを読み出して値を変更し、変更後の値をレジスタ / ポートへ書き戻す際に発生します。この動作は、1 つの命令 (BSET 等) で発生する場合と、複数命令のシーケンスで発生する場合があります。
:(コロン)	レジスタ、ビット、ピンの範囲または連結を表します。 例として「TMR3:TMR2」は、2 個の 16 ビットレジスタを連結して 1 個の 32 ビットタイマ値を形成する事を意味します。 連結の場合、通常は位置関係通りに (左から右に向かって MSb から LSb へ、上位から下位へ) 表記します。
<>	レジスタ内のビット位置を表します。例として「SRxMPT (SPIxSTAT<5>)」は、左から「ビットの略号 (SRxMPT)」「レジスタ名 (SPIxSTAT)」「レジスタ内のビット位値 (<5>)」を表します。
MSb, LSb	ビットフィールド内の最上位ビット (MSb)、最下位ビット (LSb) を意味します。
MSB, LSB	ビットフィールド内の最上位バイト (MSB)、最下位バイト (LSB) を意味します。
mshw, lshw	最上位ハーフワード (mshw)、最下位ハーフワード (lshw) を意味します。ハーフワードは 16 ビット幅です。
msw, lsw	ビットフィールド内の最上位ワード (msw)、最下位ワード (lsw) を意味します。
Courier New	このフォントは、サンプルコードと、本文中の 2 進数および命令ニーモニックの表記に使います。
<i>Times New Roman Font (Italics)</i>	このフォントは数式の表記に使います。
Note	特に間違いやすい箇所や、デバイスの種類によって動作が異なる箇所について、読者の注意を促すための情報を記載します。枠で囲んで本文中に記載する場合と、図または表の下に記載する場合があります。
レジスタマップの網掛けセル	表形式のレジスタマップにおいて、網掛けしたセルは、そのビットが未定義である (ビット名の代わりにエムダッシュ (—) を表記) か、または、そのビットが当該周辺モジュールには関係しない事を意味します。

1.5.2 電氣的仕様

ファミリ リファレンス マニュアルの各セクションでは、電氣的仕様と、それらのパラメータ番号を参照する場合があります。表 1-2 に、PIC32 のパラメータ番号の書式を示します。パラメータ番号は特定の特性および条件に一意に対応し、全てのデータシートで共通ですが、実際のパラメータ値はデバイスによって異なります。

特定デバイスのパラメータ値を知りたい場合、そのデバイスのデータシートに記載している「電氣的仕様」を参照してください。

表 1-2: 電氣的仕様のパラメータ番号の書式

パラメータ番号の書式	備考
Dxxx	DC 仕様
Axxx	アナログ周辺モジュールの DC 仕様
xxx	タイミング (AC) 仕様
PDxxx	デバイス プログラミングの DC 仕様
Pxxx	デバイス プログラミングのタイミング (AC) 仕様

凡例: 「xxx」はパラメータ番号を表します。

1.6 関連文書

Microchip 社をはじめ各社から、PIC32 を使ったアプリケーションの開発に役立つ文書が提供されています。それらの中から代表的な一部の文書を以下に記載します。最新の技術文書については、Microchip 社ウェブサイト (www.microchip.com) でご確認ください。

1.6.1 Microchip 社提供文書

Microchip 社からは、PIC32 に関する以下の文書を提供しています。これらの文書には、PIC32 マイクロコントローラの使用、プログラミング、設計に関する実例を含めたアプリケーション固有の情報を記載しています。

- PIC32 ファミリ リファレンス マニュアル (複数セクションに分冊)

ファミリ リファレンス マニュアルの各セクションでは、PIC32 ファミリのアーキテクチャと各種周辺モジュールの動作について説明しますが、各デバイスに固有の情報は記載していません。

- PIC32 製品データシート

データシートにはピン配置、パッケージ情報、電氣的仕様、メモリマップ等、各デバイスに固有の情報を記載しています。

- PIC32 プログラミング仕様 (DS60001145)

プログラミング仕様には、プログラミング手順の詳細な説明、電氣的仕様、タイミング仕様を記載しています。また、In-Circuit Serial Programming™ (ICSP™) と拡張 ICSP についても詳細に説明しています。

1.6.2 サードパーティ提供文書

Microchip 社では、サードパーティが提供する文書の技術的内容の正確さについて確認していませんが、デバイスの動作を理解する上で参考になると思われます。サードパーティ提供文書の情報も Microchip 社のウェブサイト (www.microchip.com) に掲載しています。

1.7 改訂履歴

リビジョン A (2007 年 9 月)

本書は初版です。

リビジョン B (2007 年 10 月)

機密扱いのステータスを解除して内容を更新しました。

リビジョン C (2008 年 4 月)

ステータスを「Preliminary」に変更、セクション 1.1 を更新しました。

リビジョン D (2011 年 9 月)

このリビジョンでの変更内容は以下の通りです。

- フッタに表記していた「Preliminary」ステータスを削除しました。
- 本書の冒頭に、本ファミリ リファレンス マニュアルと特定デバイスとの対応に関する網掛け注釈を追加しました。
- **セクション 1.1 「はじめに」** 内の箇条書きを更新しました。
- **セクション 1.3.1 「CPU コア」** の特長に関する箇条書きを削除しました。
- 以下の項目内のファミリ リファレンス マニュアル セクションに関する情報を更新しました。
 - **セクション 1.3.2 「システムメモリ」**
 - **セクション 1.3.3 「システム統合」**
 - **セクション 1.3.4 「周辺モジュール」**
- **表 1-1** の表記規則を更新しました。
- 表現および体裁の変更等、本書全体の細部を修正しました。

リビジョン E (2015 年 1 月)

このリビジョンでの変更内容は以下の通りです。

- PIC32 ファミリ リファレンス マニュアル全体を見直しました。
- **セクション 1.3.1 「CPU コア」** を更新しました。
- 表現および体裁の変更等、本書全体の細部を修正しました。

Microchip 社製デバイスのコード保護機能に関して以下の点にご注意ください。

- Microchip社製品は、該当するMicrochip社データシートに記載の仕様を満たしています。
- Microchip社では、通常の条件ならびに仕様に従って使用した場合、Microchip社製品のセキュリティ レベルは、現在市場に流通している同種製品の中でも最も高度であると考えています。
- しかし、コード保護機能を解除するための不正かつ違法な方法が存在する事もまた事実です。弊社の理解では、こうした手法はMicrochip社データシートにある動作仕様書以外の方法でMicrochip社製品を使用する事になります。このような行為は知的所有権の侵害に該当する可能性が非常に高いと言えます。
- Microchip社は、コードの保全性に懸念を抱くお客様と連携し、対応策に取り組んでいきます。
- Microchip社を含む全ての半導体メーカーで、自社のコードのセキュリティを完全に保証できる企業はありません。コード保護機能とは、Microchip社が製品を「解読不能」として保証するものではありません。

コード保護機能は常に進歩しています。Microchip 社では、常に製品のコード保護機能の改善に取り組んでいます。Microchip 社のコード保護機能の侵害は、デジタル ミレニアム著作権法に違反します。そのような行為によってソフトウェアまたはその他の著作物に不正なアクセスを受けた場合、デジタル ミレニアム著作権法の定めるところにより損害賠償訴訟を起こす権利があります。

本書に記載されているデバイス アプリケーション等に関する情報は、ユーザの便宜のためにのみ提供されているものであり、更新によって無効とされる事があります。お客様のアプリケーションが仕様を満たす事を保証する責任は、お客様にあります。Microchip 社は、明示的、暗黙的、書面、口頭、法定のいずれであるかを問わず、本書に記載されている情報に関して、状態、品質、性能、商品性、特定目的への適合性をはじめとする、いかなる類の表明も保証も行いません。Microchip 社は、本書の情報およびその使用に起因する一切の責任を否認します。Microchip 社の明示的な書面による承認なしに、生命維持装置あるいは生命安全用途に Microchip 社の製品を使用する事は全て購入者のリスクとし、また購入者はこれによって発生したあらゆる損害、クレーム、訴訟、費用に関して、Microchip 社は擁護され、免責され、損害をうけない事に同意するものとします。暗黙的あるいは明示的を問わず、Microchip 社が知的財産権を保有しているライセンスは一切譲渡されません。

商標

Microchip社の名称とロゴ、Microchipロゴ、dsPIC、FlashFlex、flexPWR、JukeBlox、KEELOQ、KEELOQ ロゴ、Kleer、LANCheck、MediaLB、MOST、MOSTロゴ、MPLAB、OptoLyzer、PIC、PICSTART、PIC³²ロゴ、RightTouch、SpyNIC、SST、SSTロゴ、SuperFlash、UNI/Oは米国およびその他の国におけるMicrochip Technology Incorporatedの登録商標です。

Embedded Control Solutions CompanyおよびmTouchは米国におけるMicrochip Technology Incorporatedの登録商標です。

Analog-for-the-Digital Age、BodyCom、chipKIT、chipKIT logo、CodeGuard、dsPICDEM、dsPICDEM.net、ECAN、In-Circuit Serial Programming、ICSP、Inter-Chip Connectivity、KleerNet、KleerNet logo、MiWi、MPASM、MPF、MPLAB Certified logo、MPLIB、MPLINK、MultiTRAK、NetDetach、Omniscient Code Generation、PICDEM、PICDEM.net、PICKit、PICtail、RightTouch logo、REAL ICE、SQL、Serial Quad I/O、Total Endurance、TSHARC、USBCheck、VariSense、ViewSpan、WiperLock、Wireless DNA、ZENAは米国およびその他のMicrochip Technology Incorporatedの商標です。

SQTPは米国におけるMicrochip Technology Incorporatedのサービスマークです。

Silicon Storage Technologyは、その他の国におけるMicrochip Technology Inc.の登録商標です。

GestICとULPPIはその他の国におけるMicrochip Technology Inc.の子会社であるMicrochip Technology Germany II GmbH & Co. & KGの登録商標です。

その他本書に記載されている商標は各社に帰属します。

© 2007-2015, Microchip Technology Incorporated, Printed in the U.S.A., All Rights Reserved.

ISBN: 978-1-5224-1178-9

**QUALITY MANAGEMENT SYSTEM
CERTIFIED BY DNV
= ISO/TS 16949 =**

Microchip 社では、Chandler および Tempe (アリゾナ州)、Gresham (オレゴン州)の本部、設計部およびウェハ製造工場そしてカリフォルニア州とインドのデザイン センターが ISO/TS-16949:2009 認証を取得しています。Microchip 社の品質システム プロセスおよび手順は、PIC® MCU および dsPIC® DSC、KEELOQ® コードホッピング デバイス、シリアル EEPROM、マイクロペリフェラル、不揮発性メモリ、アナログ製品に採用されています。さらに、開発システムの設計と製造に関する Microchip 社の品質システムは ISO 9001:2000 認証を取得しています。

各国の営業所とサービス

南北アメリカ

本社
2355 West Chandler Blvd.
Chandler, AZ 85224-6199
Tel: 480-792-7200
Fax: 480-792-7277
技術サポート :
[http://www.microchip.com/
support](http://www.microchip.com/support)
URL:
www.microchip.com

アトランタ
Duluth, GA
Tel: 678-957-9614
Fax: 678-957-1455

オースティン、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

クリーブランド
Independence, OH
Tel: 216-447-0464
Fax: 216-447-0643

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

ロサンゼルス
Mission Viejo, CA
Tel: 949-462-9523
Fax: 949-462-9608

ニューヨーク、NY
Tel: 631-435-6000

サンノゼ、CA
Tel: 408-735-9110

カナダ - トロント
Tel: 905-673-0699
Fax: 905-673-6509

アジア / 太平洋

アジア太平洋支社
Suites 3707-14, 37th Floor
Tower 6, The Gateway
Harbour City, Kowloon

Hong Kong
Tel: 852-2943-5100
Fax: 852-2401-3431

オーストラリア - シドニー
Tel: 61-2-9868-6733
Fax: 61-2-9868-6755

中国 - 北京
Tel: 86-10-8569-7000
Fax: 86-10-8528-2104

中国 - 成都
Tel: 86-28-8665-5511
Fax: 86-28-8665-7889

中国 - 重慶
Tel: 86-23-8980-9588
Fax: 86-23-8980-9500

中国 - 東莞
Tel: 86-769-8702-9880

中国 - 杭州
Tel: 86-571-8792-8115
Fax: 86-571-8792-8116

中国 - 香港 SAR
Tel: 852-2943-5100
Fax: 852-2401-3431

中国 - 南京
Tel: 86-25-8473-2460
Fax: 86-25-8473-2470

中国 - 青島
Tel: 86-532-8502-7355
Fax: 86-532-8502-7205

中国 - 上海
Tel: 86-21-5407-5533
Fax: 86-21-5407-5066

中国 - 瀋陽
Tel: 86-24-2334-2829
Fax: 86-24-2334-2393

中国 - 深圳
Tel: 86-755-8864-2200
Fax: 86-755-8203-1760

中国 - 武漢
Tel: 86-27-5980-5300
Fax: 86-27-5980-5118

中国 - 西安
Tel: 86-29-8833-7252
Fax: 86-29-8833-7256

アジア / 太平洋

中国 - 厦門
Tel: 86-592-2388138
Fax: 86-592-2388130

中国 - 珠海
Tel: 86-756-3210040
Fax: 86-756-3210049

インド - バンガロール
Tel: 91-80-3090-4444
Fax: 91-80-3090-4123

インド - ニューデリー
Tel: 91-11-4160-8631
Fax: 91-11-4160-8632

インド - プネ
Tel: 91-20-3019-1500

日本 - 大阪
Tel: 81-6-6152-7160
Fax: 81-6-6152-9310

日本 - 東京
Tel: 81-3-6880-3770
Fax: 81-3-6880-3771

韓国 - 大邱
Tel: 82-53-744-4301
Fax: 82-53-744-4302

韓国 - ソウル
Tel: 82-2-554-7200
Fax: 82-2-558-5932 または
82-2-558-5934

マレーシア - クアラルンプール
Tel: 60-3-6201-9857
Fax: 60-3-6201-9859

マレーシア - ペナン
Tel: 60-4-227-8870
Fax: 60-4-227-4068

フィリピン - マニラ
Tel: 63-2-634-9065
Fax: 63-2-634-9069

シンガポール
Tel: 65-6334-8870
Fax: 65-6334-8850

台湾 - 新竹
Tel: 886-3-5778-366
Fax: 886-3-5770-955

台湾 - 高雄
Tel: 886-7-213-7828

台湾 - 台北
Tel: 886-2-2508-8600
Fax: 886-2-2508-0102

タイ - バンコク
Tel: 66-2-694-1351
Fax: 66-2-694-1350

ヨーロッパ

オーストリア - ヴェルス
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

フランス - パリ
Tel: 33-1-69-53-63-20
Fax: 33-1-69-30-90-79

ドイツ - デュッセルドルフ
Tel: 49-2129-3766400

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

イタリア - ミラノ
Tel: 39-0331-742611
Fax: 39-0331-466781

イタリア - ヴェニス
Tel: 39-049-7625286

オランダ - ドリユネン
Tel: 31-416-690399
Fax: 31-416-690340

ポーランド - ワルシャワ
Tel: 48-22-3325737

スペイン - マドリッド
Tel: 34-91-708-08-90
Fax: 34-91-708-08-91

スウェーデン - ストックホルム
Tel: 46-8-5090-4654

イギリス - ウォーキンガム
Tel: 44-118-921-5800
Fax: 44-118-921-5820