

---

---

## 第 1 章 はじめに

---

---

### ハイライト

本章では次のトピックについて説明します。

1.1	はじめに .....	1-2
1.2	マニュアルの目的 .....	1-2
1.3	デバイスの構造 .....	1-2
1.4	開発サポート .....	1-4
1.5	スタイルおよび記号規定 .....	1-4
1.6	関連文書 .....	1-6
1.7	改版履歴 .....	1-7

## 1.1 はじめに

マイクロチップは、2 種類の 16 ビット マイクロコントローラ (MCU) ファミリおよび 16 ビット デジタル シグナル コントローラ (DSC) ファミリを提供していて、それらは価格、性能、機能など広範囲に渡る互換性を有しています。このファミリには次の製品があります。

- 価格性能比の高い 16 ビット MCU – PIC24F
- 最上位性能の 16 ビット MCU – PIC24H
- 幅広い用途の 5V の 16 ビット DSC – dsPIC30F
- 高性能で価格性能比の高い 3.3V、16 ビット DSC – dsPIC33F

すべての 16 ビット MCU と DSC ファミリに共通の特徴

- ピン配置互換
- ソフトウェア互換
- 周辺モジュール互換
- 共通の開発ツール

## 1.2 マニュアルの目的

本マニュアルは、16 ビット マイクロコントローラの PIC24F ファミリについて記述しています。ここでは PIC24F ファミリのアーキテクチャ、周辺モジュールの機能を説明していますが、ファミリの個々のデバイスの個別機能については網羅していません。次のようなデバイス個別の詳細については、該当するデバイスのデータシートを参照して下さい。

- ピン配置とパッケージ詳細
- メモリ マップ
- デバイスに含まれる周辺モジュールや周辺モジュールの数の一覧
- デバイス個別の電氣的仕様と特性

本マニュアルには、全体に渡ってコード例が記載されています。これらの例は、ほとんどの PIC24F ファミリ デバイスに有効ですが、ファミリ全般で使用できるもの以外に、特定デバイス用に書き換える必要があるものもあります。レジスタファイルのマッピングの差異により、デバイスに合わせてコードを若干修正する必要があります。

## 1.3 デバイスの構造

PIC24F マイクロコントローラの各部分は、3 つのグループのいずれかに配置されます。

- CPU コア
- システム統合
- 周辺モジュール

### 1.3.1 CPU コア

CPU コアは、基本部分で、マイクロコントローラの本質部です。本マニュアルでは CPU コアに関連する章には以下のものを含めています。

- CPU
- データ メモリ
- プログラム メモリ
- 割り込み

### 1.3.2 システム統合

システム統合には、CPU コアと周辺モジュールを単一の動作ユニットに結合するモジュール コア セットと機能が含まれます。システム統合機能により次のような有用性が提供されます。

- 従来の外付け機能を内蔵することでシステムコストを削減する
- 広範囲の動作モードを付加することで設計の柔軟性を向上する
- 不慮の事象からの復帰能力を強化してシステムの信頼性を向上する

マニュアルの以下の章では PIC24F のシステム統合機能について記述しています。

- 発振器
- リセット
- ウォッチ ドッグ タイマ (WDT)
- 省電力機能
- フラッシュ メモリプログラミング
- 高レベルのデバイス統合 (コンフィギュレーションと電圧レギュレータ)
- デバイスのプログラミング、エミュレーション、インサーキット テスト

### 1.3.3 周辺モジュール

PIC24F デバイスは、多くの周辺モジュールを内蔵していて、外部世界とインターフェースできるようになっています。本マニュアルに記述している周辺モジュールには次のものを含んでいます。

- I/O ポート
- パラレル マスター ポート (PMP)
- タイマ
- 入力キャプチャ モジュール
- 出力コンペア / パルス幅変調 (PWM) モジュール
- UART モジュール
- SPI モジュール
- I<sup>2</sup>C™ モジュール
- リアルタイム クロック / カレンダー モジュール
- プログラマブル 巡回冗長符号チェック (CRC) 生成モジュール
- 10 ビット A/D コンバータ
- デュアル コンパレータ モジュール
- コンパレータ電圧リファレンス モジュール

### 1.3.4 メモリ技術

PIC24F デバイスは強化版フラッシュ プログラム メモリ技術を使っています。これによりプログラム メモリを通常の動作中にソフトウェアの制御により電氣的に消去、あるいは書き込みをすることができます。

## 1.4 開発サポート

マイクロチップは、ユーザーがアプリケーション コードを効率的に開発、デバッグできるような広範囲の開発ツールを提供しています。マイクロチップの開発ツールは、次の 4 種類に分類できます。

- コード生成ツール、コンパイラ、ライブラリ、アプリケーション マエストロ ソフトウェア、その他
- ハードウェア/ソフトウェア デバッガ
- デバイス プログラマ
- 製品評価ボード

マイクロチップの各開発ツールの詳細説明は、第 34 章「開発ツール サポート」にあります。新たなツールの開発情報、最新のプロダクト情報、ユーザー ガイドなどは、マイクロチップのウェブ サイト ([www.microchip.com](http://www.microchip.com))、またはマイクロチップの現地オフィスから入手可能です。

マイクロチップは、その他に開発サイクルを早めるために、次のようなリファレンスやサポートも提供しています。

- アプリケーション ノート
- リファレンス デザイン
- マイクロチップ ウェブ サイト
- フィールド アプリケーション サポートを提供する現地セールス オフィス
- 企業サポート ライン

マイクロチップのウェブサイトには、その他の有用なリファレンスもリストされています。

## 1.5 スタイルおよび記号規定

本マニュアルの全体にわたって、所定のスタイル及びフォント形式の規定が使用されていて、特別に区別するための強調テキストを意味します。表 1-1 は、本マニュアルに適用される規定と MCU 工業界の記号と規定外の用語とその略語の定義を示しています。

### 1.5.1 文書規定

表 1-1 の定義には、本マニュアルで使用する記号、用語、活字体の規約を示します。

表 1-1: 文書規定

規定	説明
<b>記号又は用語</b>	
セット	ビット/レジスタを論理 '1' の値にする
クリア	ビット/レジスタを論理 '0' の値にする
リセット	1. レジスタ/ビットをデフォルト状態にする 2. デバイスのリセットが発生した後にデバイス自らの初期値を決定する条件。いくつかのビットは「0」になり、(割込み許可ビット等)、他は「1」となる (I/O データ方向ビット等)
R-M-W	Read-Modify-Write。レジスタ又はポートを読み込んで値を変更し、その後、その値をレジスタまたはポートへ書き戻す動作を指す。この動作は、1つの命令 (BSET 等) 又は命令シーケンスから発生する
:( コロン )	レジスタ/ビット/ピンの範囲又は連結の指定に使用される。連結順序 (左から右) は、通常位置関係で決まる (MSb から LSB、高位から低位)。例えば、TMR3:TMR2 は 2 個の 16 ビットレジスタの連結で 32 ビット タイマ値になり、TMR3 が上位ワードの値となる
<>	特定レジスタまたは同じ名前のビットのフィールドのビット位置または範囲を指定する 例えば、PTCON<2:0> は、PTCON レジスタの下位 3 ビットを示す
MSb, LSB	フィールドの最上位ビット又は最下位のビットを示す
MSB, msw, LSB, lsw	最上位バイト、最上位ワードまたは最下位バイト、最下位ワードを示す
0xnn	数値「nn」は 16 進数で表す。この規約はコード例で使われ、テキスト内の「nnh」と同じ。例えば 0x13 は 13h と同じ
<b>フォント規約</b>	
MS 明朝体	本マニュアル内の全テキスト、図表に使用される標準フォント。下記のような他のフォントは数学的あるいは論理値を示すか、デバイス命令コードでテキストと区別するためのもの
Courier New Font	テキスト中でのこのフォントは標準テキストを下記を区別するために使用する 1. 命令セットのニーモニックまたはアセンブラ コード部 2. ビット、ビット範囲またはレジスタのバイナリ値 3. デジタル信号の論理値 このフォントは、コード例内ではアセンブラ言語または高級言語の命令シーケンスを明確に示すのに使われる
Times New Roman フォント	数学的な表記または値の標準フォント
<b>グラフィック規定</b>	
注	注は、発生しがちな問題を回避するため、または、デバイスファミリーメンバー間の特定の動作の差異に対し注意を喚起するために強調したい情報を表す。表または図の下部にある場合、常に網掛けのボックス (以下のように) で表示される  <b>注:</b> これは網掛けのボックスにある注です。

## 1.5.2 電気的特性

本マニュアルには、電気的特性及びそれらのパラメータ番号への参照が含まれます。表 1-2 は、PIC24F デバイスのためのパラメータ番号の付け方を示します。パラメータ番号は各データシートと一致する特性及び条件のセットを示しますが、実パラメータはデバイスにより異なる可能性があります。

本マニュアルは、デバイスのファミリを説明し、パラメータ値を指定しません。特定デバイスの実パラメータ値については、そのデバイスの個別のデータシートの章「電気的特性」を参照する必要があります。

表 1-2: 電気的特性パラメータ番号付け規約

パラメータ番号形式	説明
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 DC 仕様
PXXX	デバイスプログラミング タイミング (AC) 仕様

凡例: XXX はパラメータ番号を示す。

## 1.6 関連文書

マイクロチップおよび他の情報源から、PIC24F を使用した開発に役立つ追加の文書が提供されています。この一覧に含まれる文書のほとんどは最もよく使用される文書ですが、それ以外の文書もあります。最新の技術文書は、マイクロチップ ウェブ サイト ([www.microchip.com](http://www.microchip.com)) でチェックしてください。

### 1.6.1 マイクロチップの文書

現在、次の PIC24F 文書がマイクロチップから入手できます。これらの文書の多くは、PIC24F マイクロコントローラの使用法、プログラミング、設計の実例を提供し、アプリケーションび特化した情報を提供しています。

1. 『dsPIC30F/33F Programmer's Reference Manual』(DS70157)

プログラマ用リファレンス マニュアルでは、dsPIC30F と dsPIC33F デバイスのプログラマ モデルと命令セットに関する詳細情報を提供します。PIC24F の命令セットはこのサブセットです。各命令の記述や、構文例は本文書内でも提供されています。

2. PIC24F データシート

データシートでは、ピン配置、パッケージ詳細、電気的仕様、メモリ マップなどの各デバイス個別の情報が含まれています。

3. PIC24F プログラミング仕様

プログラミング仕様には、プログラミングプロセスの電気的仕様、タイミング仕様の詳細説明が含まれています。インサーキット シリアル プログラミング (ICSP) と強化 ICSP の両方が詳細に説明されています。

### 1.6.2 サードパーティの文書

いくつかのサードパーティからマイクロチップの PIC24F デバイスに関する文書が提供されています。マイクロチップはこれらの文書の技術的な正確さは検証していませんが、デバイスの動作を理解するために役に立つ可能性があります。サードパーティの文書に関する情報は、マイクロチップのウェブサイトを参照してください。

## 1.7 改版履歴

### リビジョン A (2007 年 1 月 )

本文書の初版リリース。

ノート: