



ご注意：この日本語版ドキュメントは、参考資料としてご使用の上、最新情報につきましては、必ず英語版オリジナルをご参照いただきますようお願いいたします。

**MICROCHIP**

**PIC24F16KA101 ファミリ**

## 低消費電力、汎用 16 ビット フラッシュ マイクロコントローラ 製品概要

### 高性能 CPU:

- 改良型ハーバードアーキテクチャ
- 最大 16 MIPS (32 MHz)
- 8 MHz 内部オシレータ:
  - 4つの PLL オプション
  - 複数の分周オプション
  - 高速起動
- 17 ビット x 17 ビットのシングルサイクルハードウェア分数/整数乗算器
- 16 ビット 2 つで 32 ビットのハードウェア除算器を構成
- 16 ビット x 16 ビットのワーキングレジスタアレイ
- C コンパイラ用に最適化された命令セットアーキテクチャ:
  - 76 個の基本命令
  - 柔軟性の高いアドレッシングモード
- 最大 12M バイトまでのリニアアドレッシングのプログラムメモリ
- 最大 64K バイトまでのリニアアドレッシングのデータメモリ
- データメモリの読み出しと書き込みアドレッシングを個別に実行する 2 つのアドレス生成ユニット

### 周辺機能の特徴:

- すべての I/O ピンで 18 mA/18 mA の高電流シンク/ソースに対応
- デジタル I/O ピンでオープン/ドレイン出力を設定
- 最大 3 種の外部割り込み要因
- プログラマブルなプリスケラを備えた 3 つの 16 ビットタイマ/カウンタ、または 2 x 32 ビットおよび 1 x 16 ビットのタイマ/カウンタ

- ハードウェアのリアルタイムクロック/カレンダー (RTCC):
  - クロック、カレンダー、アラーム機能を提供
  - ディープスリープモードでも動作
- 8 段 FIFO バッファを備えた 3 線/4 線 SPI モジュール (4 つのフレームモードをサポート) を 1 つ内蔵
- マルチマスタ/スレーブモードおよび 7 ビット/10 ビットアドレッシングをサポートする I<sup>2</sup>C™ モジュールを 1 つ内蔵
- UART モジュールを 1 つ内蔵:
  - RS-485、RS-232 および LIN 1.2 に対応
  - IrDA® 対応のオンチップハードウェアエンコーダ/デコーダ
  - スタートビットによる自動ウェイクアップ
  - 自動ボーレート検出
  - 4 段 FIFO バッファ
- プログラマブルな CRC (巡回冗長チェック) ジェネレータ

### アナログ機能の特徴:

- 最大 9 チャンネルの 10 ビット AD コンバータ (Analog-to-Digital Converter):
  - 500 ksps の変換レート
  - スリープおよびアイドルモードでも変換可能
- プログラマブルな入出力構成機能付きフルスイングデュアルアナログコンパレータ
- 電圧リファレンスを内蔵
- キャパシタ/タイムメジャーメントユニット (CTMU):
  - 最大 9 チャンネルまでキャパシタンスの計測
  - 時間測定 200 ps 分解能まで

# PIC24F16KA101 ファミリ

## このマイクロコントローラの機能：

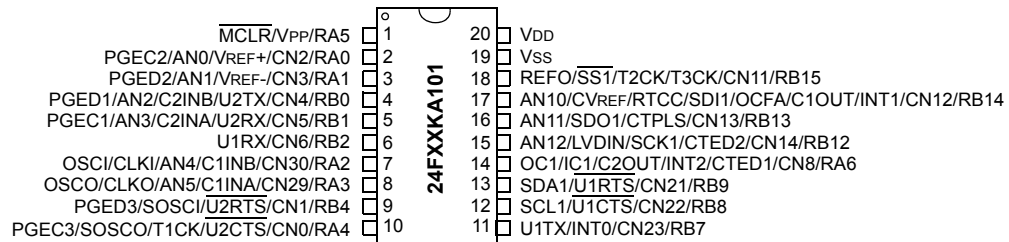
- 動作電圧範囲 1.8V ~ 3.6V
- フラッシュプログラムメモリ：10,000 回（標準）の消去 / 書き込みサイクル耐性
- データ EEPROM: 100,000 回（標準）の消去 / 書き込みサイクル耐性
- フラッシュ / データ EEPROM のデータ保持時間：20 年以上
- ソフトウェア制御によるセルフプログラミング
- プログラマブルなリファレンス クロック出力
- 複数の電源管理モードを選択可能：
  - ディープスリープモード：シャットダウン状態近くまで省電。外部トリガのほか、プログラマブル WDT や RTCC アラームによる自己ウェイクアップが可能
  - スリープモード：周辺モジュールとコアの電力を遮断し、RAM の内容を維持しながら大幅な消費電力削減と高速ウェイクアップを両立
  - アイドルモード：コア部分の消費電力を大幅に削減
  - ドーズモード
  - 代替クロックモード：動作中に低速クロックに切り替えることで、選択的に消費電力を削減
- フェイルセーフ クロック モニタ：
  - クロック障害を検出して低消費電力の内蔵 RC オシレータに切り替え
- パワーオンリセット (POR)、パワーアップ タイマ (PWRT)、オシレータ スタートアップ タイマ (OST)
- 柔軟性の高い2つのウォッチドッグ タイマ(WDT) による高信頼性：
  - 通常モードで使用する標準のプログラマブル WDT
  - ディープスリープモードで使用する超低消費電力 WDT (2 ms ~ 26 日でプログラマブル)
- 2本のピンを使用した In-Circuit Serial Programming™ (ICSP™) およびインサーキットエミュレーション (ICE)
- プログラマブルな高 / 低電圧検出機能 (HLVD)
- 標準モードおよびディープスリープモードのブラウンアウトリセット (BOR) オプション：
  - 標準 BOR: 4つのプログラマブルなトリップポイント。スリープモードおよび超低消費電力モードでは無効に設定可能
  - 超低消費電力 BOR: 2.0V トリップポイント。ディープスリープモードおよび通常モードに対応

PIC24F Device	Pins	Memory			Timers 16-Bit	Capture Input	Compare/PWM Output	UART w/ IrDA®	SPI	I <sup>2</sup> C™	10-Bit A/D (ch)	Comparators	CTMU	RTCC
		Flash Program (bytes)	SRAM (bytes)	EE Data (bytes)										
PIC24F08KA101	20	8K	1.5K	512	3	1	1	1	1	1	9	2	Y	Y
PIC24F16KA101	20	16K	1.5K	512	3	1	1	1	1	1	9	2	Y	Y
PIC24F08KA102	28	8K	1.5K	512	3	1	1	2	1	1	9	2	Y	Y
PIC24F16KA102	28	16K	1.5K	512	3	1	1	2	1	1	9	2	Y	Y

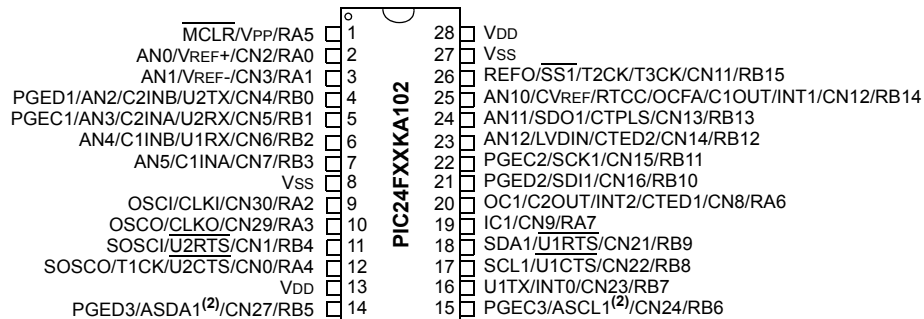
# PIC24F16KA101 ファミリ

## ピン配置図

### 20-Pin SPDIP/SSOP/SOIC<sup>(1)</sup>



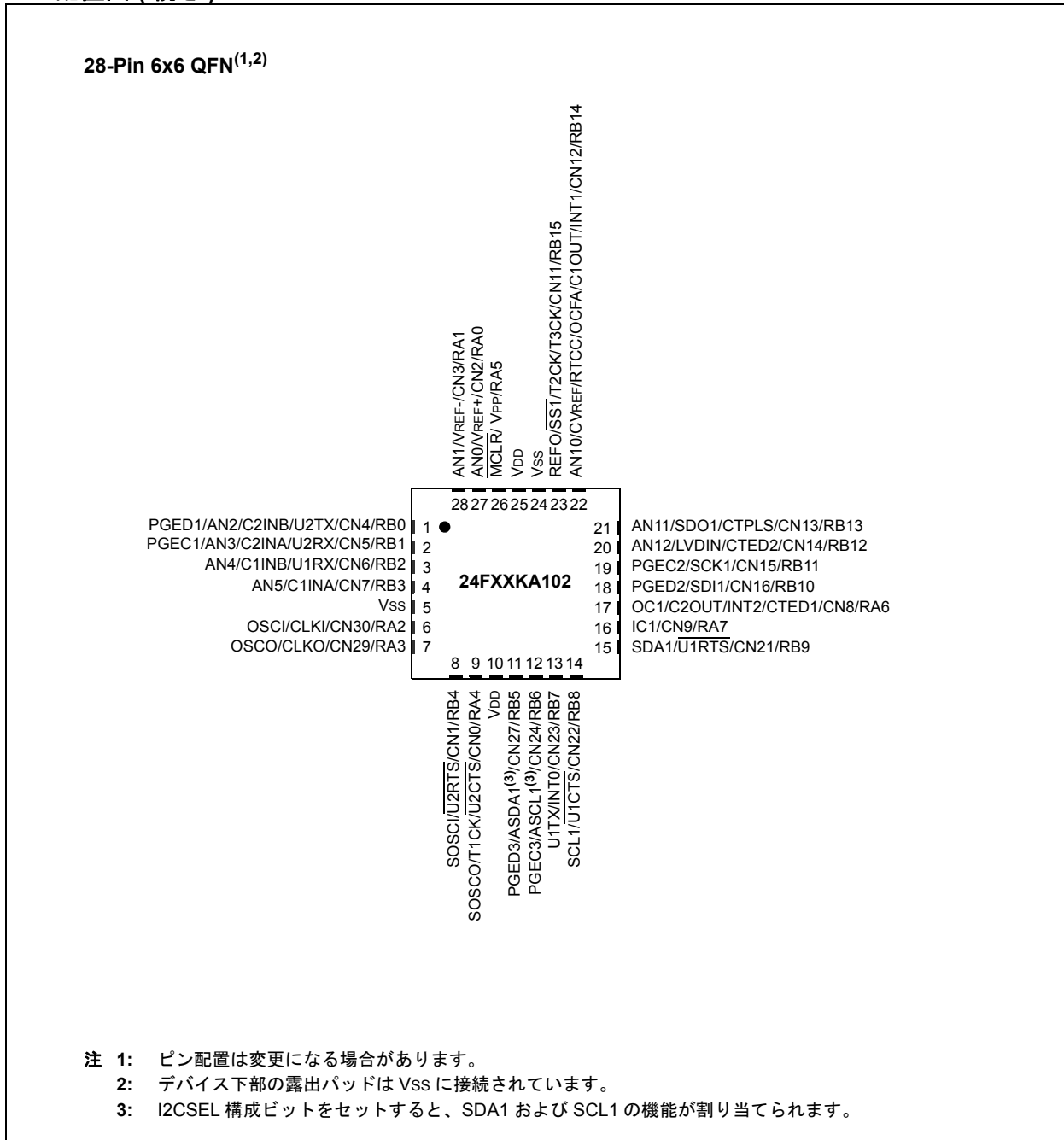
### 28-Pin SPDIP/SSOP/SOIC<sup>(1)</sup>



- 注 1: ピン配置は変更になる場合があります。  
 注 2: I2CSEL 構成ビットをセットすると、SDA1 および SCL1 の機能が割り当てられます。

# PIC24F16KA101 ファミリ

## ピン配置図 ( 続き )



マイクロチップ社デバイスのコード保護機能に関する以下の点にご留意ください。

- マイクロチップ社製品は、その該当するマイクロチップ社データシートに記載の仕様を満たしています。
- マイクロチップ社では、通常の条件ならびに仕様どおりの方法で使用した場合、マイクロチップ社製品は現在市場に流通している同種製品としては最もセキュリティの高い部類に入る製品であると考えております。
- 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します。マイクロチップ社の確認している範囲では、このような方法のいずれにおいても、マイクロチップ社製品をマイクロチップ社データシートの動作仕様外の方法で使用する必要があります。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。
- マイクロチップ社は、コードの保全について懸念を抱いているお客様と連携し、対応策に取り組んでいきます。
- マイクロチップ社を含むすべての半導体メーカーの中で、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、マイクロチップ社が製品を「解読不能」として保証してい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。マイクロチップ社では、製品のコード保護機能の改善に継続的に取り組んでいます。マイクロチップ社のコード保護機能を解除しようとする行為は、デジタルミレニアム著作権法に抵触する可能性があります。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は、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 アプリケーションなどに関する情報は、ユーザー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ことがあります。アプリケーションと仕様の整合性を保証することは、お客様の責任において行ってください。マイクロチップ社は、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。マイクロチップ社は、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。マイクロチップ社デバイスを生命維持および/または保安のアプリケーションに使用することはデバイス購入者の全責任において行うものとし、デバイス購入者は、デバイスの使用に起因するすべての損害、請求、訴訟、および出費に関してマイクロチップ社を弁護、免責し、同社に不利益が及ばないようにすること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、マイクロチップ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 の社名とロゴ、Microchip ロゴ、Accuron、dsPIC、KEELOQ、KEELOQ ロゴ、MPLAB、PIC、PICmicro、PICSTART、rPIC、SmartShunt、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。


FilterLab、Hampshire、Linear Active Thermistor、MXDEV、MXLAB、SEEVAL、SmartSensor、The Embedded Control Solutions Company は、米国における Microchip Technology Incorporated の登録商標です。

Analog-for-the-Digital Age、Application Maestro、CodeGuard、dsPICDEM、dsPICDEM.net、dsPICworks、dsSPEAK、ECAN、ECONOMONITOR、FanSense、In-Circuit Serial Programming、ICSP、ICEPIC、Mindi、MiWi、MPASM、MPLAB Certified ロゴ、MPLIB、MPLINK、mTouch、nanoWatt XLP、PICkit、PICDEM、PICDEM.net、PICtail、PIC<sup>32</sup> logo、PowerCal、PowerInfo、PowerMate、PowerTool、Real ICE、rFLAB、Select Mode、Total Endurance、TSHARC、WiperLock、ZENA は、米国およびその他の国における 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。

その他、本書に記載されている商標は、各社に帰属します。

© 2009, Microchip Technology Incorporated, Printed in the U.S.A., All Rights Reserved.

 再生紙を使用しています。

**QUALITY MANAGEMENT SYSTEM  
CERTIFIED BY DNV  
== ISO/TS 16949:2002 ==**

マイクロチップ社では、Chandler および Tempe (アリゾナ州)、Gresham (オレゴン州) の本部、設計部およびウエ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-16949:2002 認証を取得しています。マイクロチップ社の品質システムプロセスおよび手順は、PIC<sup>®</sup> MCU および dsPIC<sup>®</sup> DSC、KEELOQ<sup>®</sup> 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。また、マイクロチップ社の開発システムの設計および製造に関する品質システムは、ISO 9001:2000 の認証を受けています。

## 世界各国での販売およびサービス

### 北米

#### 本社

2355 West Chandler Blvd.  
Chandler, AZ 85224-6199  
Tel: 480-792-7200  
Fax: 480-792-7277  
テクニカル サポート :  
http://support.microchip.com  
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

#### 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

Farmington Hills, MI  
Tel: 248-538-2250  
Fax: 248-538-2260

#### ココモ

Kokomo, IN  
Tel: 765-864-8360  
Fax: 765-864-8387

#### ロサンゼルス

Mission Viejo, CA  
Tel: 949-462-9523  
Fax: 949-462-9608

#### サンタクララ

Santa Clara, CA  
Tel: 408-961-6444  
Fax: 408-961-6445

#### トロント

Mississauga, Ontario,  
Canada  
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: 852-2401-1200  
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: 86-10-8528-2100  
Fax: 86-10-8528-2104

#### 中国 - 成都

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

#### 中国 - 香港 SAR

Tel: 852-2401-1200  
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 - 深川

Tel: 86-755-8203-2660  
Fax: 86-755-8203-1760

#### 中国 - 武漢

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

#### 中国 - 厦門

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

#### 中国 - 西安

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

#### 中国 - 珠海

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

### アジア / 太平洋

#### インド - バンガロール

Tel: 91-80-3090-4444  
Fax: 91-80-3090-4080

#### 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: 91-20-2566-1512  
Fax: 91-20-2566-1513

#### 日本 - 横浜

Tel: 81-45-471-6166  
Fax: 81-45-471-6122

#### 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: 886-3-6578-300  
Fax: 886-3-6578-370

#### 台湾 - 高雄

Tel: 886-7-536-4818  
Fax: 886-7-536-4803

#### 台湾 - 台北

Tel: 886-2-2500-6610  
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 - 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

#### オランダ - ドリユーン

Tel: 31-416-690399  
Fax: 31-416-690340

#### スペイン - マドリッド

Tel: 34-91-708-08-90  
Fax: 34-91-708-08-91

#### 英国 - ウォーキングサム

Tel: 44-118-921-5869  
Fax: 44-118-921-5820