

## 12.0 CPU の特殊機能

下記のようなシステムの信頼性を最大限に高めたり、外付け部品の削除によりコストを最小限にしたり、低消費電力モードを備えたり、コードを保護するための機能を搭載しています。

- オシレータ選択
- リセット
  - パワーオンリセット (POR)
  - パワーアップタイム (PWRT)
  - オシレータスタートアップタイム (OST)
  - ブラウンアウトリセット (BOR)
- 割り込み
- ウォッチドッグタイマ (WDT)
- スリープ
- コードプロテクト
- ID ロケーション
- インサーキットシリアルプログラミング
- 低電圧プログラミング
- インサーキットデバッグ

PIC16F87X にはコンフィグレーションビットでのみ停止できるウォッチドッグタイマがあります。ウォッチドッグタイマは信頼性を上げるために、専用の RC オシレータで動作します。電源 ON 時に必要な遅延時間を作るために 2 つのタイマがあります。1 つはオシレータスタートアップタイム (OST) で、水晶発振子が安定するまでチップをリセット状態にしておくために役立ちます。もう 1 つはパワーアップタイム (PWRT) で、電源 ON 時にのみ 72m 秒 (通常) の固定遅延時間を発生します。電源が安定するまでデバイスをリセット状態にしておくために役立ちます。チップに内蔵されたこの 2 つのタイマに多くのアプリケーションで外部リセット回路が不要となります。

スリープモードは、非常に消費電力が小さいモードです。外部リセット、ウォッチドッグタイマのタイムアウト、割り込みによりスリープから起動できます。複数のオシレータオプションが選択できます。RC オシレータオプションは低コストです。LP 水晶オプションは低消費電力です。コンフィグレーションビットの組み合わせでいろいろなオプションを選択できます。

特殊機能についての更に詳しい情報は、PICmicro™ ミッド・レンジ・リファレンスマニュアル (DS33023) を参照してください。

## 12.1 コンフィギュレーションビット

複数のデバイスの設定を選択するために、これらのコンフィギュレーションビットを、プログラム書き込みした状態 (「0」とリードされる)、またはプログラム書き込みしないままの状態 (「1」とリードされる) にできます。これらのビットは、プログラムメモリ番地 2007h に配置されています。

アドレス 2007h は、ユーザープログラムメモリの範囲外です。実際には、特殊テスト/コンフィギュレーションメモリ範囲 (2000h - 3FFFh) に入っており、プログラム書き込み中のみアクセスできます。

# PIC16F87X

図 12-1: コンフィグレーションワード

CP1	CP0	BKBUG	-	WRT	CPD	LVP	BODEN	CP1	CP0	PWRTÉ	WDTE	FOSC1	FOSC0	レジスタ: CONFIG アドレス 2007h
													bit13	bit0
bit 13-12:														
bit 5-4: <b>CP1:CP0:</b> フラッシュプログラムメモリコードプロテクションビット <sup>(2)</sup>														
11 = コードプロテクションされていない														
10 = 1F00h から 1FFFh がコードプロテクションされている (PIC16F877, 876)														
10 = 0F00h から 0FFFh がコードプロテクションされている (PIC16F874, 873)														
01 = 1000h から 1FFFh がコードプロテクションされている (PIC16F877, 876)														
01 = 0800h から 0FFFh がコードプロテクションされている (PIC16F874, 873)														
00 = 0000h から 1FFFh がコードプロテクションされている (PIC16F877, 876)														
00 = 0000h から 0FFFh がコードプロテクションされている (PIC16F874, 873)														
bit 11: <b>DEBBUG:</b> インサーキットデバッグモード														
1 = インサーキットデバッグモードにしない、RB6 と RB7 は汎用 I/O ピン														
0 = インサーキットデバッグにする、RB6 と RB7 はデバッグ専用ピン														
bit 10: <b>なし:</b> 「1」としてリードする														
bit 9: <b>WRT:</b> フラッシュプログラムメモリライトイネーブル														
1 = プロテクトされていないプログラムメモリは EECON コントロールによるライトが可能														
0 = プロテクトされていないプログラムメモリは EECON コントロールによるライトが不可能														
bit 8: <b>CPD:</b> データ EE メモリコードプロテクト														
1 = コードプロテクトしない														
0 = データ EEPROM メモリがコードプロテクトする														
bit 7: <b>LVP:</b> 低電圧プログラミングイネーブルビット														
1 = RB3/PGM ピンには PGM 機能があり、低電圧プログラミングが可能にする														
0 = RB3 はデジタル I/O で、プログラミングには MCLR に高電圧を使用する														
bit 6: <b>BODEN:</b> ブラウンアウトリセットイネーブルビット <sup>(1)</sup>														
1 = BOR を動作させる														
0 = BOR を動作させない														
bit 3: <b>PWRTÉ:</b> パワーアップタイムイネーブルビット <sup>(1)</sup>														
1 = PWRT を動作させない														
0 = PWRT を動作させる														
bit 2: <b>WDTE:</b> ウォッチドッグタイムイネーブルビット														
1 = WDT を動作させる														
0 = WDT を動作させない														
bit 1-0: <b>FOSC1:FOSC0:</b> オシレータセレクションビット														
11 = RC オシレータ														
10 = HS オシレータ														
01 = XT オシレータ														
00 = LP オシレータ														
注意 1: ブラウンアウトリセットをイネーブルにすると、ビット <b>PWRTÉ</b> の値に関係なく自動的にパワーアップタイム (PWRT) がイネーブルになります。ブラウンアウトリセットがイネーブルの時は常にパワーアップタイムをイネーブルにして下さい。														
2: CP1:CP0 ペアのすべてに同じ値を入力して、リスト上のコードプロテクションをイネーブルにします。														

## 12.2 オシレータの構成

### 12.2.1 オシレータの種類

PIC16F87X は 4 つの異なるオシレータモードで動作できます。2 つのコンフィグレーションビット (FOSC1 および FOSC0) をプログラムして以下の 4 種類のモードから 1 つを選択することができます。

- LP 低消費電力水晶
- XT 水晶/レゾネータ
- HS 高速水晶/レゾネータ
- RC 抵抗/コンデンサ

### 12.2.2 水晶オシレータ/セラミックレゾネータ

XT、LP または HS モードでは、クリスタルまたはセラミックレゾネータを OSC1/CLKIN および OSC2/CLKOUT に接続して発振させます (図 12-2)。PIC16F87X のオシレータの設計にはパラレルカット水晶を使用する必要があります。シリーズカット水晶を使用すると、周波数が水晶メーカーの規格外になる場合があります。XT、LP または HS モードでは、外部クロックソースが OSC1/CLKIN ピンを入力することができます (図 12-3)。