

第8章 パルス幅/周期の測定, ワンショット出力, PWM制御を行う

基本PWM機能の使い方

CCPとECCPの使い方

CCP(Capture/Compare/PWMの略)と ECCP(Enhanced Capture/Compare/PWMの略)モジュールは、PIC16F1xxxxファミリではCCPが1組だけ実装されたものから、最大ECCPが3組、CCPが10組実装されているものまであります(PIC16F18857にはCCPが5組)。名前のとおり、これらのモジュールはキャプチャとコンペアとPWMの3種類の機能を果たすことができます。

キャプチャ機能とコンペア機能はCCPとECCPでほぼ同じとなっていますが、PWM機能は出力パルス構成がCCPとECCPで異なります。CCPは単純なパルスが1系統だけですが、ECCPはハーフ・ブリッジやフル・ブリッジが構成できる最大4系統のパルス出力ができます。

● キャプチャ・モードの場合の内部構成と動作

キャプチャ機能はCCP、ECCPでほぼ同じように動作し、いずれも内部構成は図1のようになっています。

①タイマ y (y は1, 3, 5のいずれか)をフリーラン状態で動作させておき、②外部CCPxピンなど選択されたトリガ信号入力のエッジ・トリガにより、③16ビット・カウンタのTMR y の内容を記憶用レジスタであるCCPR x に取り込んで記憶します。それと同時に、④割り込み信号CCPxIFをセットして割り込みを発生します。キャプチャ後もタイマ y のカウンタは休まず続けられます。外部トリガ入力には⑤プリスケアラが設けられており、4回、16回のエッジごとにキャプチャさせることもできます。

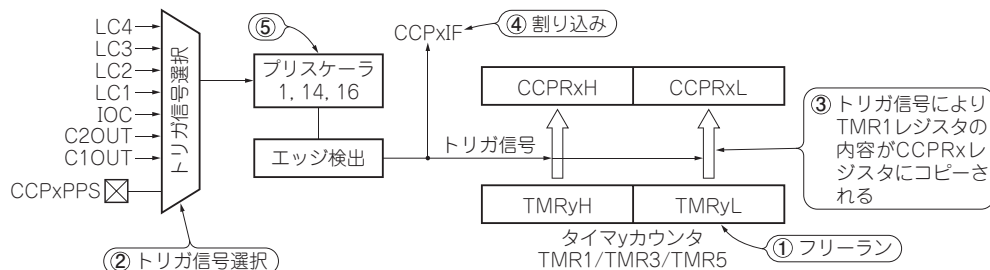


図1 キャプチャ・モードのときのCCP/ECCPの構成(xは1~5のいずれかを示す)

このときのタイマ y は、同期モードでタイマカウンタ動作としなければなりません。非同期モードだと正常にキャプチャが働きません。

キャプチャ機能の用途としては、例えば図2のようにトリガ入力パルスの立ち上がりエッジごとにキャプチャを行うと、そのときのキャプチャ値の差を求めれば、パルスの周期の時間を測定することができます。同じように、立ち上がり/立ち下がり両方のエッジでキャプチャして、キャプチャ値の差をとればパルス幅を計測することができます。

● コンペア・モードの場合の内部構成と動作

CCP/ECCPモジュールをコンペア・モードで使うときの構成は同じで、図3のようになります。

コンペア動作は、まず①タイマ y (y は1, 3, 5のいずれか)を同期モードのフリーランで動作させておきます(タイマを非同期モードとするとコンペア・モードは正常に動作しない)。このカウントアップ動作中は、あらかじめ設定された②コンペア・レジスタ(CCPR x)の内容とタイマ y のカウンタが常に③コンパレータで比較されており、同じになったときに④割り込み信号CCPxIFを発生させ、⑤同時にCCPxピンにHighまたはLowの信号を出力することができます。

また、コンペアが一致したとき、⑥スペシャル・イ

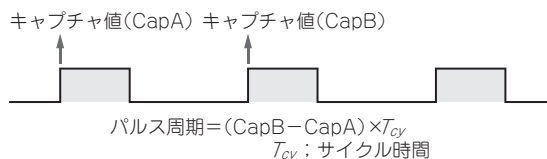


図2 キャプチャ・モードの使用例(パルス周期の測定)