

ワンチップ・マイコン探訪

フル・ブリッジPWM機能内蔵の20ピンPIC16F690

グラフィックLCD表示のデジタル時計の製作

芹井 滋喜
Shigeki Serry

今回は、20ピンの汎用PICマイコンPIC16F690を紹介します。

表1にPIC16F690と同クラスのPICマイコンとの比較を示します。同程度の価格帯のPICと比べてピン数が多いぶん、より多くのGPIO(汎用I/O)が使用できます。また、タイマが機能強化され、A-Dコンバータ(ADC)のチャンネル数も増加しています。

今までは、このクラスのPICは18ピン品が使われていましたが、同程度のコストでより多くのI/OやA-Dコンバータが使えるため、PIC16F690のほうがコスト・パフォーマンスが高くお勧めです。

本稿では、PIC16F690の特徴とPIC16F690を使ったデジタル時計(写真1)の製作例を紹介します。



写真1 製作したデジタル時計の外観

PIC16F690の主な特徴

PIC16F690の主な特徴は、以下のとおりです。

- プログラム・メモリ 4Kワード
- RAM 256バイト

- データEEPROM 256バイト
- 動作周波数 DC～20MHz
- 発振回路内蔵(誤差±1%)

表1 PIC16F690と同クラスのPICとの比較

タイマが強化されECCP+となった

項目	PIC16F690	PIC16F88	PIC16F648A	PIC16F628A	PIC16F84A
ピン数	20	18	18	18	18
最高周波数	20MHz	20MHz	20MHz	20MHz	20MHz
内蔵周波数(最高)	8MHz	8MHz	4MHz	4MHz	-
動作電圧	2.0～5.5V	2.0～5.5V	3.0～5.5V	3.0～5.5V	4.5～5.5V
プログラム・メモリ[ワード]	4096	4096	4096	2048	1024
SRAM[バイト]	256	368	256	224	68
EEPROM[バイト]	256	256	256	128	64
I/O	18	16	16	16	13
A-Dチャンネル数(ビット数)	12(10)	7(10)	-	-	-
コンバータ	2	2	2	2	-
タイマ(8ビット/16ビット)	2/1	2/1	2/1	2/1	1/0
SSP	内蔵	内蔵	-	-	-
CCP	ECCP+	CCP	CCP	CCP	-
UART	EUSART	AUSART	USART	USART	-
参考価格(秋葉原調べ)	210円	230円	200円	200円	300円

- ソフトウェアによる周波数切り替え (8 MHz - 32 kHz)
- 動作電圧 2.0 ~ 5.5 V
- 10ビットADC 12チャンネル
- 内蔵周辺デバイス タイマ×3, EUSART, ECCP+, SSP

PIC16F690のピン配置を図1に、ブロック図を図2に示します。

PIC16F690は他のPICと同様に、I/Oピンがマルチプレクスされています。小型のPICでは、少ないピンに多くの周辺デバイスを割り当てているため、すべての周辺デバイスが同時に使えるわけではなく、ある機能を使うと他の機能が使えなくなる場合があります。

強化された内蔵機能

PIC16F690は表1の従来品と比較して、内蔵機能が強化されています。ここでは、これらの強化点について簡単に説明します。

● PWM機能が強化されたECCP+

ECCP+(Enhanced Capture/Compare/PWM Module)は、従来のCCPと比較してPWM機能が強化されています。PWMの拡張部分は、PWMのエンハンスト・モードとして追加が行われ、図3のように4本の信号線が定義されています。

エンハンストPWMモードには、次の四つのモードがあります。

- シングルPWM
- ハーフ・ブリッジPWM
- フル・ブリッジPWM(正転モード)
- フル・ブリッジPWM(反転モード)

図4に、それぞれのモードの信号線の状態を示します。

▶ シングルPWM

シングルPWMは、従来のPWMと同じ動作を行うモードです。ただしこのモードでは、エンハンストPWMモードで定義された四つの信号線(P1A, P1B, P1C, P1D)のすべてが有効になるので、注意が必要です。

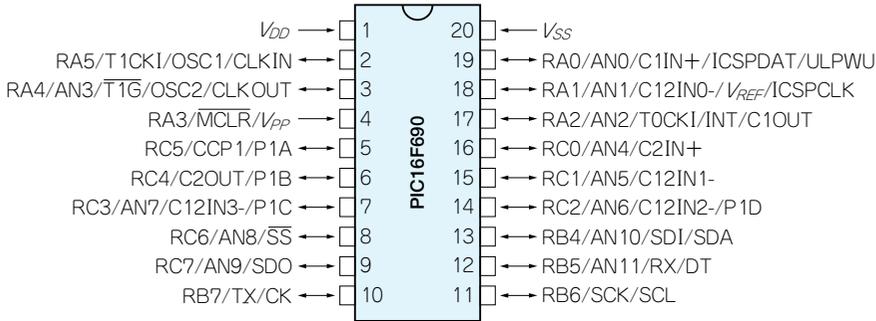


図1 PIC16F690のピン配置



関連事項:

- ・ 周期 = $4 \times T_{OSC} \times (PR2+1) \times (TMR2 \text{ プリスケール値})$
- ・ パルス幅 = $T_{OSC} \times (CCP1L<7:0> : CCP1CON<5:4>) \times (TMR2 \text{ プリスケール値})$
- ・ デレイ = $4 \times T_{OSC} \times (PWM1CON<6:0>)$

図4 エンハンストPWMモードの信号線