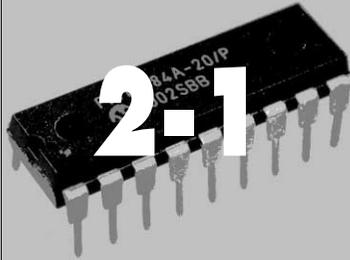


## 第2部 開発ツールの製作

見本



電源電圧 5V だけで書き込める!  
Windows 98&2000 対応

### 低電圧プログラミング対応 PIC ライタの製作

末長 泰光  
Yasumitsu Suenaga

2

マイクロチップ・テクノロジー社のワンチップ・マイコンである PIC シリーズは、簡単な外付け回路だけで動作するため、ホビー・ユースでも簡単に楽しめるマイコンです。PIC マイコンはインサーキット・シリアル・プログラミング (ICSP) 機能を使うことで、パソコンと簡単なハードウェア (PIC ライタ) があればプログラムを書き込めます。しかし、一般的な PIC ライタは 13.5V と高めの電圧を要求します。回路の低電圧化が進んでいるなかで、13.5V の電源というのは少し大がかりなものに感じられます。

PIC16F87x シリーズからは低電圧プログラミング機能が加わり、従来のように書き込み時に高い電圧を必要としなくなりました。しかし、この低電圧プログラミングに関する記事はあまり見あたりません。そこで、この低電圧プログラミング機能を使った低電圧 PIC ライタの製作にチャレンジしてみました。

#### 低電圧プログラミングの基礎知識

##### 従来の書き込み方式との違い

PIC マイコンに従来の ICSP 方式でプログラムを書き込む場合は、RB6 端子 (クロック) と RB7 端子 (データ)、そして MCLR 端子 (プログラム) を使います。これに対して低電圧プログラミングは、MCLR 端子の代わりに RB3 端子を使います。これまでのように MCLR 端子に 13.5V を加える必要はなく、PIC マイコンの動作電圧で書き込むことが可能です。

チップ・イレーズなど一部の処理には 5V が必要になりますが、通常のプログラムの読み書きなどは 2.5V 以上で動作します。

##### 低電圧プログラミングの方法

ライタ (パソコン) 側から RB3 を H レベルにすると、PIC マイコンはプログラム・モードになります。この状態で、RB6 端子にクロック信号を、RB7 端子にデータ信号を送ることで、PIC マイコンにコマンドとデータを与えることができます。

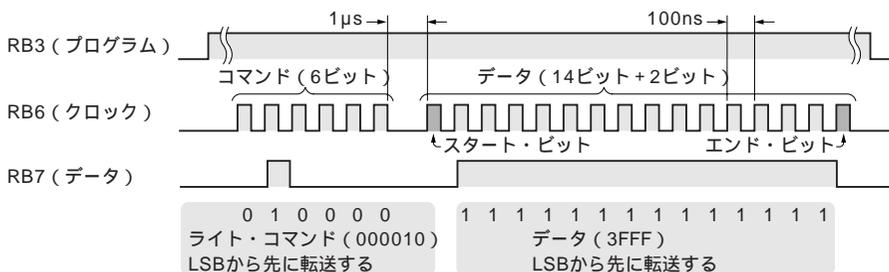


図2-1-1 低電圧プログラミングのタイムチャート

各信号のタイムチャートを図2-1-1に示します。クロックのパルス幅が100ns以上になっていることと、コマンドとデータの間を1μs以上開ける点だけに気を付ければ良いでしょう。データはクロック信号の立ち上がりで読み込まれます。

コマンドは6ビットです。主なものを表2-1-1に示します。コマンド名はわかりやすいように変えてあります。データシートなどとは呼び方が異なりますが、動作は同じです。一部のコマンドに続くデータは、データ本体の14ビットにスタート・ビットとエンド・ビットを足した16ビットになります。コマンドによって、ライター側からPICマイコンへ出力されるものと、PICマイコンからライター側に出力されるものがあります。

コマンドもデータも最下位ビット(LSB)から転送を

始めます。コマンドとデータを正しく転送することで、PICへの読み書きが可能になります。

## ライターのハードウェア

### ほかのPICライター・ソフトウェアでも使える

通常のICSPと低電圧プログラミングは、PICをプログラミング・モードにする端子がMCLRなのか、RB3なのかという違うだけで、その動作はほとんど同じです。そのため、プリンタ・ポートの信号の使い方を合わせれば、ほかのICSP対応PICライター・ソフトウェアでも低電圧プログラミングが可能です。

### 製作した低電圧PICライターのハードウェア

回路図を図2-1-2に、外観を写真2-1-1に示します。使っている部品が74HC244とコンデンサだけなので、25ピンDサブ・コネクタの中に回路を作り込みました。

### パラレル・ポート

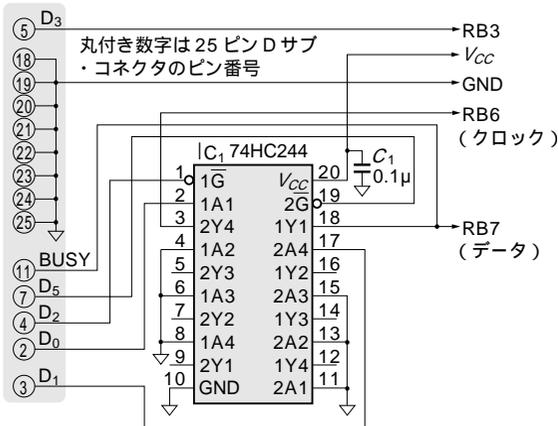


図2-1-2 製作した低電圧PICライターの回路図

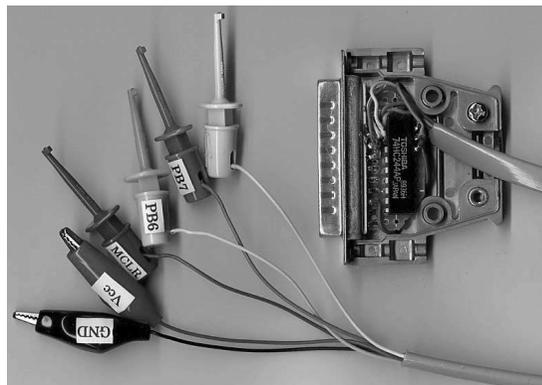


写真2-1-1 製作した低電圧PICライターの外観

表2-1-1 PICに対するコマンド

コマンド	内容	値						データ	データ方向
		MSB			LSB				
ロード・コンフィグ	アドレスを2000h番地にする	0	0	0	0	0	0	14ビット	出力
ライト・プログラム	プログラム・エリアにデータを書き込む	0	0	0	0	1	0	14ビット	出力
リード・プログラム	プログラム・エリアからデータを読み込む	0	0	0	1	0	0	14ビット	入力
インクリメント・アドレス	アドレスを1進める	0	0	1	1	0	0	-	-
プログラム・スタート	書き込みまたはイレーズを開始する	0	0	1	0	0	0	-	-
ライト・データ・メモリ	データ・エリアにデータを書き込む	0	0	0	0	1	1	14ビット	出力
リード・データ・メモリ	データ・エリアからデータを読み込む	0	0	0	1	0	1	14ビット	入力
バルク・イレーズ1	バルク・イレーズの1回目のコマンド	0	0	0	0	0	1	-	-
バルク・イレーズ2	バルク・イレーズの2回目のコマンド	0	0	0	1	1	1	-	-