

汎用入出力ポートを使ったプログラミング

マイコンを使う上で基本となるのが汎用入出力ポートを使ったプログラミングだ。ここでは，出力ポートを制御してLEDを点滅させる方法と，入力ポートから外部スイッチ入力の状態を検出する方法について解説する。

(編集部)

中村 英樹

1. 汎用入出力ポートとは？

汎用入出力ポートで信号を入出力

汎用入出力ポート(GPIO: General Purpose Input/Output)とは，ソフトウェアで任意に入出力を制御できるポート(端子)です。CPUから端子に信号を出力したり，端子に入力された信号をCPUに取り込んだりします。

具体的に汎用入出力ポートを使ってできることを図1に示します。入力機能によってスイッチの入力レベルを検出したり，出力機能によってLEDを点灯することができます。この二つを連携させることで，「スイッチを押すとLEDを点灯する」という制御が可能になります。

また，汎用入出力ポートには応用的な使い方もあります。例えば，ポート出力やポート入力検出をソフトウェア

的に制御することで，ソフトウェアUARTやソフトウェアI²Cなどの通信機能を実現できます。UARTやI²Cの搭載チャンネル数が足りない場合に，このような使い方が有効です。

付属FRマイコン基板による例

今回は，マイコンのポート出力を制御して，ボード上のLEDを点灯させる方法と，ポート入力機能を使ったスイッチ入力検出方法について説明します。

FRマイコン(MB91FV310A)の場合，図2のブロック図のように，ポート方向レジスタ(DDR)によって端子の入出力方向を1端子(1ビット)単位で設定し，ポート・データ・レジスタ(PDR)によってデータの入出力を行います。ポート・ファンクション・レジスタ(PFR)は，汎用ポート(PDR値)を出力するか，周辺機能出力するかを切り換えるレジスタです。「周辺機能出力」とは，例えばタイマ

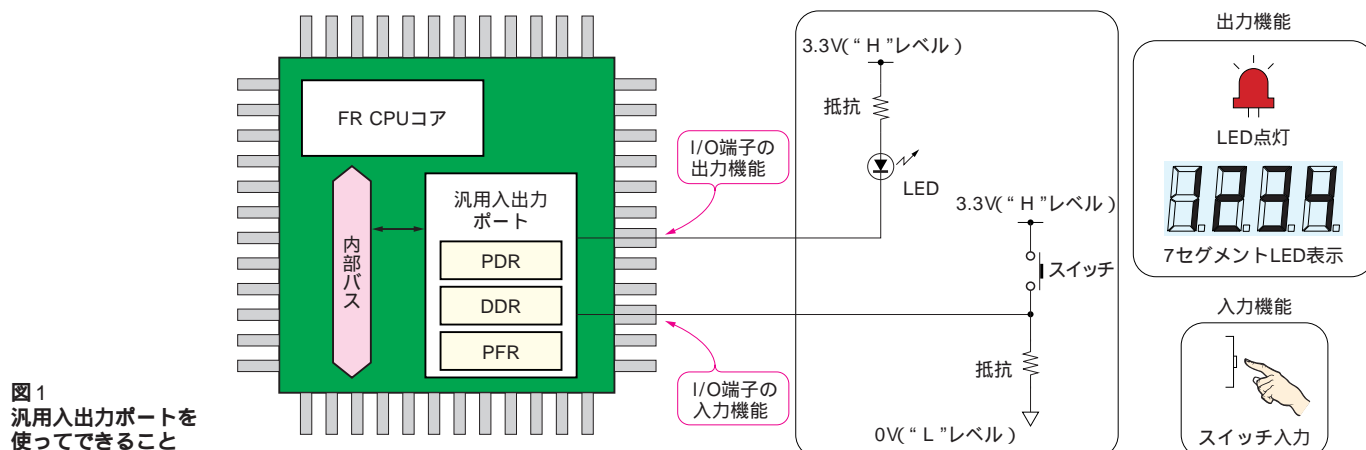


図1 汎用入出力ポートを使ってできること

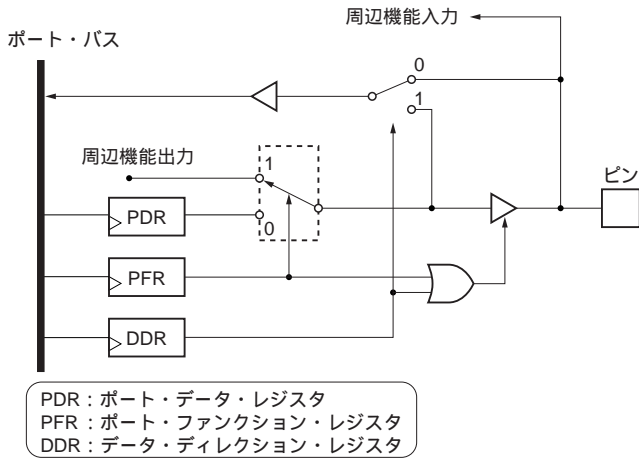


図2 汎用入出力ポートの基本ブロック図

のパルス出力やシリアル通信のデータ出力などです。基板に搭載されているMB91FV310Aは、72本の汎用入出力ポートを内蔵しています。

2. 汎用ポート出力を使用してLEDを点滅させる

図3は、スイッチ(SW)をON/OFF制御してLEDを点灯/消灯しています。ここでは、このスイッチ制御を人間が手で行う代わりに、マイコンの出力ポートで行う方法を説明します。

LEDとマイコンはボード上で図4のように接続されています。これをイメージ図で表すと図5のようになります。図5(a)では、P35端子が“H”出力のためLEDには電流が流れず、消灯状態となります。図5(b)では、P35端子が

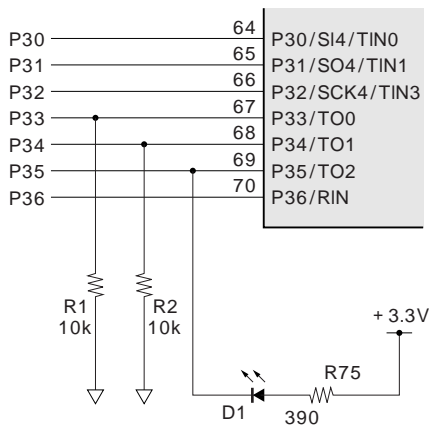


図4 P35とLED接続回路図

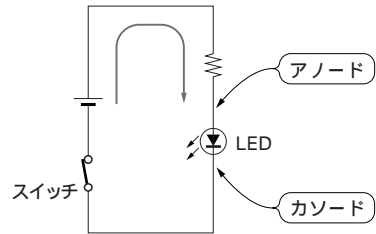


図3 LED

“L”出力のためLEDに電流が流れ、点灯状態となります。マイコン内部のスイッチは、マイコンを制御するプログラムで切り換えることができます。

マイコンのP35端子の出力は、図6に示したPDR3レジスタ、DDR3レジスタ、PFR2レジスタによって制御します。各ポートを汎用出力ポートとして使用する場合には、PFR2レジスタのビット7を0、PDR3レジスタのビット5に出力したい値(0:“L”または1:“H”)を書き込み、DDR3レジスタのビット5に1を書き込みます。

図5に示したマイコン内部のスイッチは、実際には図7に示したpチャンネル型トランジスタとnチャンネル型トランジスタで形成されています。nチャンネル型トランジスタがON状態で“L”を出力し、pチャンネル型トランジスタがON状態で“H”出力となります。マイコンのPDR3レジスタ値を設定することで、各ポートの出力レベルを切り換えられます。図7(a)の例では、PDR3のビット5に1を書き込み、P35=“H”出力してLEDを消灯し、図7(b)の例では、PDR3のビット5に0を書き込み、P35端子に“L”を出力してLEDを点灯しています。

なお、マイコンのリセット後、PDRレジスタの初期値は不定、DDRレジスタの初期値は0でポート入力設定に

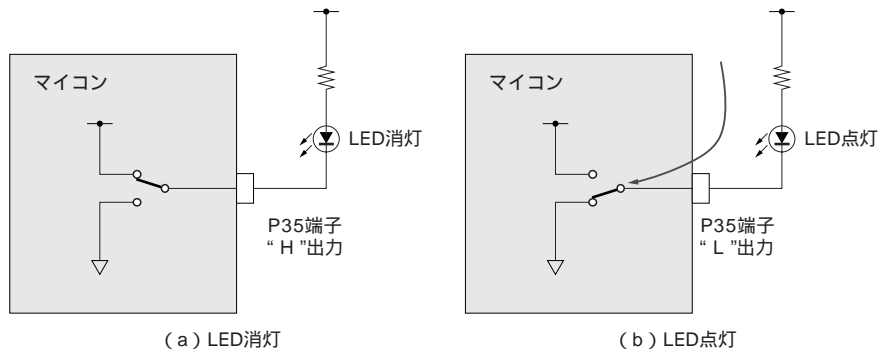


図5 LED点灯/消灯の回路例(マイコン内部はイメージ図)