



## PSoC マイコン活用講座

### 第2回 マイコン・システム設計ソフトウェア PSoC Express の試用

桑野 雅彦  
Masahiko Kuwano

今回はサイプレスセミコンダクタから新しく提供された無償のPSoC開発ソフトウェアである、PSoC Expressを取り上げます。

#### PSoC Express とは

##### ● Cやアセンブラを必要としない

図2-1は、今回作成したPSoC Expressによるサンプルの画面です。一見すると、教育用の回路実験シミュレータの一種のように見えるかもしれませんが、実はSimulationというタブがあることからもわかるように、この画面の状態のまま入力を操作して動作をシミュレートすることもできるようになっています。

PSoC ExpressはこのようにGUIベースでパーツを並べて相互関係を設定してだけで、Cやアセンブラのソース・コードを1行も書くことなく開発が行えるのです。

##### ● 回路図、部品選定、部品表の生成も行う

PSoC Expressがおもしろいのは、GUIベースで扱うものが実際のデバイスであるという点です。つまり、



図2-1 PSoC Expressで作成したサンプルの画面

温度センサICやLEDなどを指定すると、それらをつなぐための回路図だけでなく、使用する部品(温度センサやLEDも含む)の型番や周辺との接続回路図などを含めて、すべて自動生成するのです。PSoC Expressによって生成された部品表や回路図に従って部品を集めて回路を組み、PSoCをプログラムしてやれば予定したとおりのシステムとなるわけです。

つまり、PSoC Expressは単なるPSoCのプログラム生成ツールではなく、PSoCを使ったシステムそのものの開発ツールであるとも言えるでしょう。現状のバージョンはまだ最初の1歩ということもあり実験的な要素が多々あることは否めませんが、おもしろい考えかたのツールであると言えます。

##### ● PSoC Designer + SP2上で動作。SP2には要注意

PSoC ExpressはPSoCの標準開発環境であるPSoC Designerの上に被さるような形で動作します。PSoC Expressを使うときは、PSoC Designer 4.2とサービスパック2(いずれもサイプレスセミコンダクタのサイトからダウンロード可能)をインストールしてください。

なお、サービスパック2はファイル・サイズが35 Mバイトくらいの旧版と52 Mバイトくらいの新版があります。ファイル名はまったく同じなのですが、旧版のサービスパックではうまく動きません。旧版をインストールされていて、アップデートがうまくいかない場合にはいったんPSoC Designerごとアンインストールしてから再度Designerをインストールしてみてください。

#### PSoC Express の位置づけ

PSoC Expressは入力信号を受けて判定を行い、結果を出力ポートに出すというシステムの構成と処理の流れそのものに注目して、入力、評価、出力のそれぞれを単機能のブロックとして用意し、それらを接続することで目的とする機能を実現するという考えになっ

ています。

ここで、入力電圧がフルスケールの30%未満ならLEDが消灯し、30%から70%まではLEDが点灯、70%を越えたら点滅というシステムを考えてみましょう。

### ● 従来の方法

今までどおりの方法であれば、まずA-Dコンバータや点滅のためのカウンタなどを用意し、プログラムで次のような処理を記述することになります。

- (1) それぞれのモジュールの初期化
- (2) A-D変換をスタート
- (3) データ変換完了待ち
- (4) データ範囲判定
- (5) 消灯/点灯/点滅処理
- (6) (2)へ戻る

ごく簡単な例ではありますが、これだけのことであったも実際にプログラムを書こうとすれば初期化の方法やA-D変換のスタート方法、変換完了の検出方法、変換データの取得、LEDの点灯/消灯の処理方法など、初めて扱うときには細々としたところを調べていかななくてはなりません。また、プログラムの場合は自由度が高い反面、複数の入力からの条件判定などが入り組むと、どの入力がどの出力に影響を与えているのかという見通しが悪くなりがちです。

### ● PSoC Expressの方法

PSoC Expressでは、以下のようにモジュール選択と条件設定を行うだけで完了です。

- (1) Inputに電圧をフルスケールの%単位で入力するモジュールを選択
- (2) Outputは3状態(消灯/点灯/点滅)のLEDを選択
- (3) Inputが70%以上なら点滅、30%以上、70%未満なら点灯、それ以外(30%未満)なら消灯という条件設定

画面上でもモジュールが相互結線され、どの入力がどこで判定されてどこに出力されるのかということが視覚的にわかります。それぞれのモジュールには実行順序という概念はありません。つねに同時に動作しているというイメージになるので、ハードウェアの感覚に近いと言えるでしょう。

## PSoC Expressのデザインの進めかた

具体的な操作に入る前にPSoC Expressによるデザインの進めかたを簡単に説明しておきましょう。PSoC Expressによるデザインは次のような手順で行います。

### ① 入出力デバイスの選択

入出力デバイス・リストから目的とするものを選択します。一般的なマイコン・ツールであればデバイス・リストは単なるアナログ入力や、デジタル出力というぐあいになりそうなものですが、PSoC Expressの場合には、DS60やLM35といった温度センサ、内部プルダウンで通常オープンスイッチ、タコメータ、5V100mAドライブのブザー、単色LEDでON/OFFだけといったぐあいに実在のデバイスがあがっているところがおもしろいところです。

なかには48V10Aのブラシレス・ファンなどというものまであります。実際にPSoCが48Vを印加できるわけではなく、外部にFETを付けることにはなりますが、このための部品や回路も自動的に生成されます。

### ② 出力デバイスの動作条件設定

出力デバイスが入力やほかの出力などの状態によってどのような動作をするのかを設定します(スイッチがONになったら点灯するなど)。

### ③ シミュレータによる動作確認

設定ができれば、シミュレータで確認します。シミュレータではCSV形式のファイルによる動作定義ファイル(シナリオ)による自動実行機能もありますが、本稿執筆時点ではまだこのファイルの詳細情報やどのように作成するのかといった資料はないようです。

### ④ ビルド

シミュレータで動作が確認できれば[Build]ボタンをクリックして現れたターゲット・デバイス・リストの中からデバイスを選択します。

ビルドすると、プロジェクトのドキュメントやPSoC周辺回路図、部品表などもいっしょに生成されます。プログラム類はPSoC Designer用のプロジェクトとして生成されるので、生成されたものをPSoC Designerで開いて確認することもできますが、Express専用モジュールが配置されていたりするので、手作業でこのプロジェクトに手を加えるのは避けたほうがよいでしょう。

### ⑤ デバイスへのプログラミング

ビルドが終わったらデバイスにプログラムします。[Program]ボタンを押すとPSoC Programmerが起動されるので、これでターゲットとなるデバイスに書き込みを行います。

## サンプル・プロジェクトの作成

### ● PSoC Expressの起動

それでは実際にPSoC Expressを立ち上げてみましょう。図2-2のようななんともシンプルな画面になります。