



低ロスと高性能を両立！ きめ細かく制御できる
ソフトウェア電源を作る

インバータ/デジタル電源用の定番 マイコン dsPIC33Fプログラミング入門

①マイコンのハードウェアの動きを体感する

笠原 政史

Masaji Kasahara

● はじめてのデジタル・パワー制御

マイコンやDSPを使ったパワーのデジタル制御が当たり前になりつつあります。理由は、コストを抑えつつモータや照明のエネルギ効率を高めたり、高機能化したりできるからです(図1)。

これらのインテリジェントなパワー制御システムの頭脳部には、高速CPUやDSP、そしてA-Dコンバータ、PWMを組み合わせたDSC(デジタル・シグナル・コントローラ)が使われています。

写真1に示すのは、これからデジタル・パワー制御を始めるときに実験や試作が簡単なデジタル・パワー制御用マイコン dsPIC33FJ16GS502(以下、dsPIC)です。1個からDIPタイプが手に入り、高速なPWMを搭載しています。

2010年10月号では、このマイコンを使ってオリジナルの学習ボードを開発しました。詳細は、2011年10月号特集 特設サイト「実験解説! デジタルでパワー制御」(<http://toragi.cqpub.co.jp/tabid/358/Default.aspx>)をご覧ください。セミナーも予定しています(コラム参照, p.204)。



図1 最近の家電はデジタルできめ細かく電力がコントロールされている(1)

最近のエアコンや冷蔵庫はコンプレッサのモータの回転数がきめ細かく制御されているので、少しの電気で良く冷える

● マイコンのハードウェア設定が最初の大きな壁

デジタル・パワー制御用マイコンの基本動作はともシンプルです。A-Dコンバータでアナログ信号をサンプリングして、ある一定の周期でPWM(Pulse Width Modulation)信号を出力することを繰り返すだけです。

この処理は、CPUではなく、DSC(Digital Signal Controller)内のハードウェアが自動で行います。これらのハードウェアは高い汎用性を持っており、モータ・インバータやインバータ照明など、さまざまなスイッチング・パワー回路にも使えるように作られています(図2)。一見ありがたいのですが、逆に、設計すべき装置の仕様に合うように、マイコン内のハードウェアを自分で細かく設定(プログラミング)しなければなりません。でも、dsPIC33Fシリーズのデータシートとリファレンス・マニュアルはあまりにもページ数が多くて読むのがたいへんです。2010年10月号の読者の中にもdsPICマイコンの初期設定で行き詰った方も多いようです。

そこで本稿では三大難関である、

(1)クロック設定 (2)PWM (3)A-Dコンバータの使いかたを、本誌2010年10月号で開発したデジタル・パワー制御ボードを動かしながら説明します。