

クローズアップ!ワンチップ・マイコン

専用電源 IC と同等性能のプログラマブル DC-DC を製作

最終回 高速タイマ内蔵 8 ビット・マイコン
ATtiny461

芹井 滋喜
Shigeki Serry

アトメルから tinyAVR コントローラの新製品 ATtiny261/461/861 が発売されました。これらは、10ビット・タイマ/カウンタを最高 64 MHz で高速動作させることができます。

ATtiny261/461/861 の違いは、内蔵するフラッシュ・メモリや SRAM の容量の違いだけで、それ以外の機能は同じです。

今回は、このなかから ATtiny461 を使って、降圧型 DC-DC コンバータ(写真 12-1)を製作しながら、ATtiny461 の機能を見ていくことにします。

AVR マイコンについて

● tinyAVR と megaAVR

AVR マイコンは、PIC マイコンと同様に、フラッシュ・メモリと周辺モジュールを内蔵したワンチップ・マイコンです。初期の AVR マイコンは、AT90SXXXX とした型番でしたが、現在は、小ピンの tinyAVR シリーズと、大容量の megaAVR シリーズの二つのシリーズになっています。

どちらのシリーズも同じ AVR コアを採用しており、幅広いレンジとシリーズ全体にわたる互換性などが特徴となっています。アーキテクチャは全シリーズで一貫しているため、デバイスが異っても基本的な使い方は変わりません。最近では開発に C 言語を使用することが多いので、アーキテクチャの違いはさほど気になりませんが、アセンブリ言語で記述する場合は一貫性のあるアーキテクチャは大きなメリットです。

● パラレル・プログラムとシリアル・プログラム

プログラムの書き込みは、高い書き込み電圧を必要とする **パラレル・プログラム** と、SPI インターフェースを使用する **シリアル・プログラム** があります。

シリアル・プログラムでは、デバイスによっては一部の機能設定用ヒューズの書き込みができないといった制限がありますが、最近のデバイスであればほとんどの機能がシリアル・プログラムでも設定できるようになっているようです。

シリアル・プログラムでは、SPI インターフェースを使用するため扱いやすく、また書き込み用の電源を用意する必要もないため、簡易なライターにはよく利用されています。

また、シリアル・プログラムを使用すれば、オンボードでプログラムの書き込みと変更が可能なので、製品で使用する場合のファームウェア変更の問題もクリアできるというメリットがあります。

製作する降圧型 DC-DC コンバータについて

● ATtiny461 の内部モジュールを活用して外部回路を削減

製作した降圧型 DC-DC コンバータの回路図を図

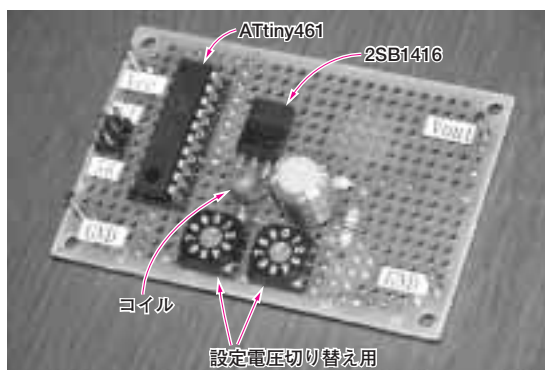


写真 12-1 製作した降圧型 DC-DC コンバータの外観

Keywords

ATtiny261, 461, 861, tinyAVR, megaAVR, USI, 降圧型 DC-DC コンバータ, USI, ユニバーサル・シリアル・インターフェース, WinAVR, AVRStudio, AVR ISP mkII, AVR-PG1, LT1074

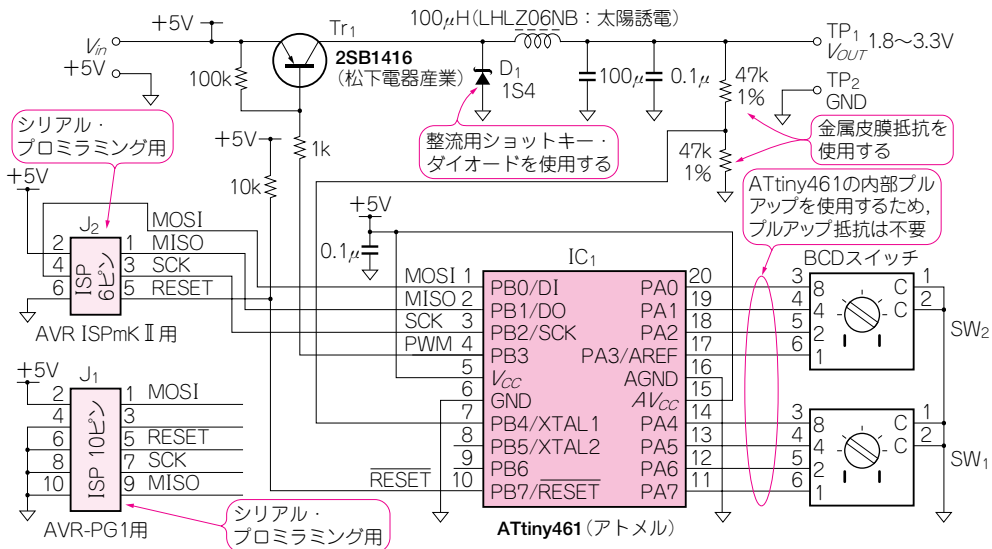


図 12-1 製作した降圧型 DC-DC コンバータの回路図

ATtiny461 の内蔵モジュールと 64 MHz のペリフェラル・クロックを使用することにより、小型で外部部品の少ない電源を構成することができる

12-1 に示します。

ATtiny461 は、PWM や A-D コンバータ、基準電圧源を内蔵し、タイマ/カウンタ 1 は CPU より高い最高 64 MHz のクロックで動作させることができるので、ほとんど外部回路無しで電源を構成することができます。

● 出力電圧の調整方法

図 12-2 に機能ブロック図を示します。図のように、実際の出力電圧を A-D コンバータで監視し、設定電

圧の比較を行い、比較結果を PWM に反映させています。A-D コンバータの基準電圧には ATtiny461 内部の 2.56 V を使用しているため、観測電圧がこの範囲に入るように出力電圧を 1/2 に分圧してモニタしています。

出力電圧の設定値は 4 ビットの BCD スイッチを二つ使い、電圧の整数部と小数部をそれぞれ指定できるようにしています。電圧の設定範囲は、実用性を考え、1.8 ~ 3.3 V の範囲としました。これ以外の範囲では誤差が大きくなるので注意してください。

ATtiny261/461/861 のハードウェア

ATtiny261/461/861 は、それぞれ 2 K/4 K/8 K バイトのプログラム・フラッシュを内蔵したマイコンです。データ用の EEPROM はそれぞれ 128/256/512 バイト、SRAM もそれぞれ 128/256/512 バイト内蔵しています。また、低電圧動作の ATtiny261/V、ATtiny461/V、ATtiny861/V というデバイスもあります。

ATtiny261/461/861 のピン配置とブロック図を、図 12-3 と図 12-4 に示します。

● 内蔵モジュール

ATtiny261/461/861 には、次のような内蔵モジュールがあります。

- EEPROM : 128/256/512 バイト (ATtiny261/461/861)
- クロック・ジェネレータ
- GPIO

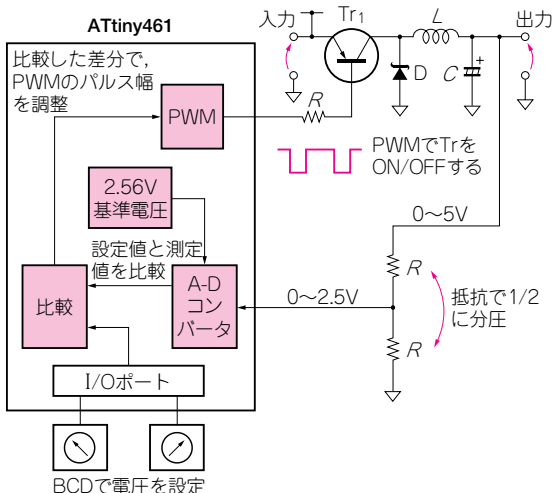


図 12-2 ATtiny461 を使った降圧型 DC-DC コンバータのブロック図

基準電圧に内部の 2.56 V を使用しているため、観測電圧がこの範囲に入るように出力電圧を 1/2 に分圧してモニタする