

サクッと使える!

ワンチップ・アナログIC

第4回 デジタル・データをアナログ信号に変換する シリアル接続型D-Aコンバータ：MCP4801/MCP4901シリーズ

武山 伸

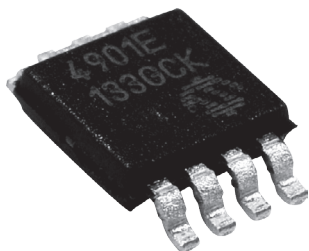


写真1 シリアル接続のD-Aコンバータ MCP4901

表1 MCP48x1/49x1シリーズの分類

品番	分解能 [ビット]	リファレンス電源
MCP4801	8	内蔵
MCP4811	10	
MCP4821	12	
MCP4901	8	外部供給
MCP4911	10	
MCP4921	12	

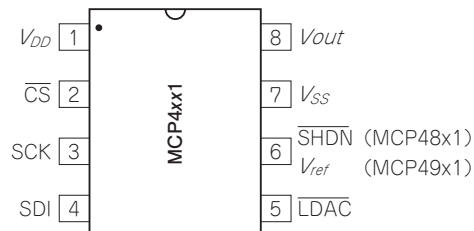


図1 MCP4xx1のピン配置

デジタル・データをマイコンに取り込んでデジタル処理し、得られた信号に対してD-Aコンバータとローパス・フィルタを使うとアナログ信号が得られます。最近のマイコンではA-Dコンバータを内蔵しているものは多くありますが、D-Aコンバータを内蔵している品種はまだ少ないようです。

SPI接続D-AコンバータIC： MCP48x1/49x1シリーズ

今回紹介するのは写真1に示すSPI接続型の1チャンネルD-AコンバータIC「MCP48x1/49x1シリーズ」(マイクロチップ社)です。2.7V～5.5Vまでの単一電源で動作し、レール・ツー・レール出力、20MHzまでのクロックに対応したSPIインターフェース、出力の大きさ(ゲイン)を2倍にするモードを持っています。表1のように分解能、リファレンス電圧の有無の違いがあります。分解能が異なる三つのタイプが用意されているので、最初に8ビットのもので実験しておいて、分解能が足りないようであれば10ビットまたは12ビットの品種に変更することができます。逆に12ビットのものからコストダウンのために8ビットに変更するのも容易です。ピン配置は図1で、内部ブロックは図2です。

● 用途に合わせて分解能とリファレンス電圧を選ぶ

どちらのシリーズを選択するかは、内蔵のリファレンス電圧が使えるかどうかによります。2.048V (typ), 2.008

V (min), 2.088V (max) という精度と電圧で問題なければMCP48x1の方が外部リファレンス電圧不要で使えるし、もっと高精度のリファレンス電圧が必要だったり、精度は問題なくても他の電圧で使いたいという場合はMCP49x1を選択します。2.048Vのリファレンス電圧回路を内蔵しているMCP48x1では6番ピンがデバイスをシャットダウン・モードにする制御入力となっています。外部リファレンス電圧が必要なMCP49x1の方は6番ピンが V_{ref} 入力となっています。どちらのシリーズもSPI通信によるソフトウェア・シャットダウン・モードは持っています。

以下の実験では外部リファレンス電圧で12ビット分解能のMCP4921を使用しました。

● マイコンとの接続

マイコンとはSPIで接続しますが、通常のSPI信号の他にLDAC (Latch DAC input) という信号が必要で、図3のような接続となります。SPIでデータを送信しただけではレジスタに書き込まれるだけでD-Aコンバータの出力は変化せず、LDACの立ち下がりに同期して出力が変化します。

● データ・フォーマット

SPIでマイコンから送信するデータ・フォーマットは表2のようになります。BUFビットは図3の V_{ref} 用バッファを使うかどうかを選択するもので、MCP49x1でのみ有効なビットです。MCP48x1に対しては無関係なので0でも1でもかまいません。 V_{ref} バッファをONにすると消費電流が実