

## 第8章 アナログ電圧値を デジタル・データとして取り込む

# 試しながら学ぶ A-Dコンバータ活用テクニック

島田 義人  
Yoshihito Shimada

一般的にコンピュータは、ONかOFFか(‘1’か‘0’)の電気信号によるデジタル量を扱って情報を処理するシステムです。自然界の物理量のほとんどはアナログ量ですので、それらを処理するためにはデジタル量に変換する必要があります。アナログからデジタルへ変換するインターフェースがA-Dコンバータ(Analog to Digital converter)です。

R8C/Tinyマイコンには10ビットのA-Dコンバータが内蔵されていますので、この機能を活用してみましょう。

### R8C/TinyマイコンのA-Dコンバータ

#### ■ A-Dコンバータの構成

R8C/Tinyマイコンには10ビットのA-D変換モジ

ュールが内蔵されています。図1にA-Dコンバータのブロック図を示します。

アナログ入力端子は、AN8～AN11までの4チャンネルあり、アナログ入力端子選択ビット(CN2～CN0)で入力信号を切り替えます。

入力されたアナログ信号はサンプル&ホールド回路に入ります。この回路の働きは、アナログ信号の電圧を取り出し(サンプル)、その電圧値をA-D変換するまで保持(ホールド)します。A-D変換をするために、いったんアナログ信号をホールド・キャパシタに蓄えます。そのためアクイジション・タイムと呼ばれる充電時間が必要になります。

一定時間が経過したあと、ホールド・キャパシタに充電された電圧は、コンパレータを通してラダー抵抗(10ビットD-A)の出力電圧値と比較されます。変換結果はADレジスタに記憶されます。

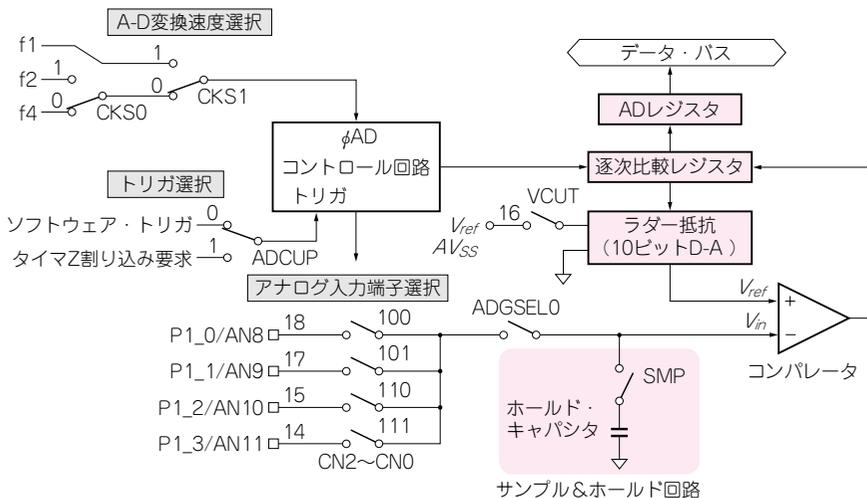


図1 R8C/Tinyマイコンの内蔵A-Dコンバータのブロック構成

### Keywords

A-Dコンバータ, アナログ信号, サンプル&ホールド回路, ホールド・キャパシタ, アクイジション・タイム, ラダー抵抗, 分解能, MB-R8CQ, R8C/Tiny



図2 ADレジスタのビット構成

## ● ADレジスタ

ADレジスタのビット構成を図2に示します。ADレジスタは、A-D変換結果を格納するための16ビットのリード専用のレジスタです。レジスタの上位6ビットは未使用ビットとなっており、下位10ビットぶんが変換結果の格納用に使用されています。

ただし、設定により8ビット分解能と10ビット分解能の二つのモードに切り替えることができるため、8ビット・モード時ではA-D変換結果の上位2ビットは値が不定になります。

## ■ A-D変換を操作する制御レジスタ

A-D変換の制御用レジスタは、A-D制御レジスタ0~2(ADCON0~2)の3種類があります。そのほかに、アナログ入力として使うポートは、ポートP1方向レジスタ(PD1)で入力モードにしておく必要があります。

## ● A-D制御レジスタ0(ADCON0)

ADCON0は図3に示すようなビットで構成されています。CKS0はA-D変換の動作クロックを選択するビットで、ADCON1レジスタのCKS1が'0'のときに有効になります。

ADSTとADCAPはA-D変換の開始を制御するビットです。ADCAPが'0'(ソフトウェア・トリガ)の場合は、ADSTを'1'(A-D変換開始)に設定してA-D変換を開始させます。一方、ADCAPが'1'(キャプチャ)の場合は、ADSTを'1'の状態にしてタイムZ割り込みを発生させてA-D変換を開始させます。

ADGSEL0はA-D入力グループ選択ビットで、A-D変換機能を使用する場合は必ず'1'に設定します。

MDは動作モードの選択ビットで、単発モードか繰り返しモードかを設定します。単発モードのときには、指定したチャンネルを1回だけA-D変換して、変換終了後に割り込みを発生します。繰り返しモードのときは、指定したチャンネルを間断なく繰り返しA-D変換

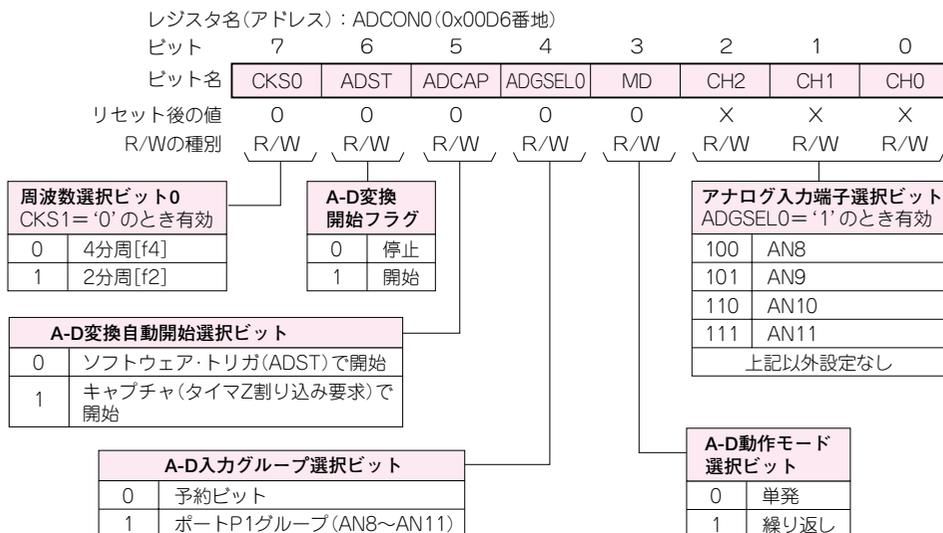


図3 A-Dコンバータ制御レジスタ0のビット構成