

# C6713 DSKに搭載した A-D/D-Aコンバータ評価用ボードと そのプログラミング (前編)

浮動小数点演算 DSP を搭載した評価ボード C6713 DSK のハードウェア

三上 直樹

Texas Instruments 社(以下 TI 社)の浮動小数点演算タイプの DSP TMS320C6713 を搭載した評価ボード C6713 DSK は、デジタル信号処理をリアルタイムで手軽に実行するのに便利なキットです。拙著<sup>1)</sup>ではこの DSK を使って C++ によりプログラムを作成しています。また、筆者の勤務する大学でも、この DSK を信号処理工学実習で利用しています。この DSK には 2 チャンルの A-D/D-A コンバータが搭載されているので、実際に処理結果を音として耳で聞くことや、オシロスコープを使って波形を見ることが簡単にでき、この DSK を使った実習は学生にも好評です。

C6713 DSK に搭載されている A-D/D-A コンバータはオーディオ用のため、入出力は AC 結合になっています。そのため、信号の直流分まで扱うような用途には不向きです。ところで、筆者の研究室では現在、ブラシ付き直流モータの回転数をセンサなしで推定する研究を行っています。原理的には、モータの

電源に重畳するリップルの基本周波数を推定し、そこから回転数を推定することができます<sup>注1</sup>。このとき、静止状態も扱うので、入力のア-Dコンバータが AC 結合になっているとつごうの悪い点が出てきます。また、推定した回転数は、モータの回転数を制御するために使う目的で、アナログ電圧として出力しますが、ここも AC 結合ではうまく使うことができません<sup>注2</sup>。

そこで、C6713 DSK で使うことができ、入力が AC 結合になっていない A-D コンバータおよび出力が AC 結合になっていない D-A コンバータの評価用ボードを探していました。最近、日本テキサス・インスツルメンツ(TI 社の日本法人)からちょうどその目的に合うものの提供を受け、使用する機会を得ました。

その解説を 2 回にわたって行います。今回は、そのハードウェアについて解説を行い、次回はこれを使うための基本的なプログラミングについて解説を行います。

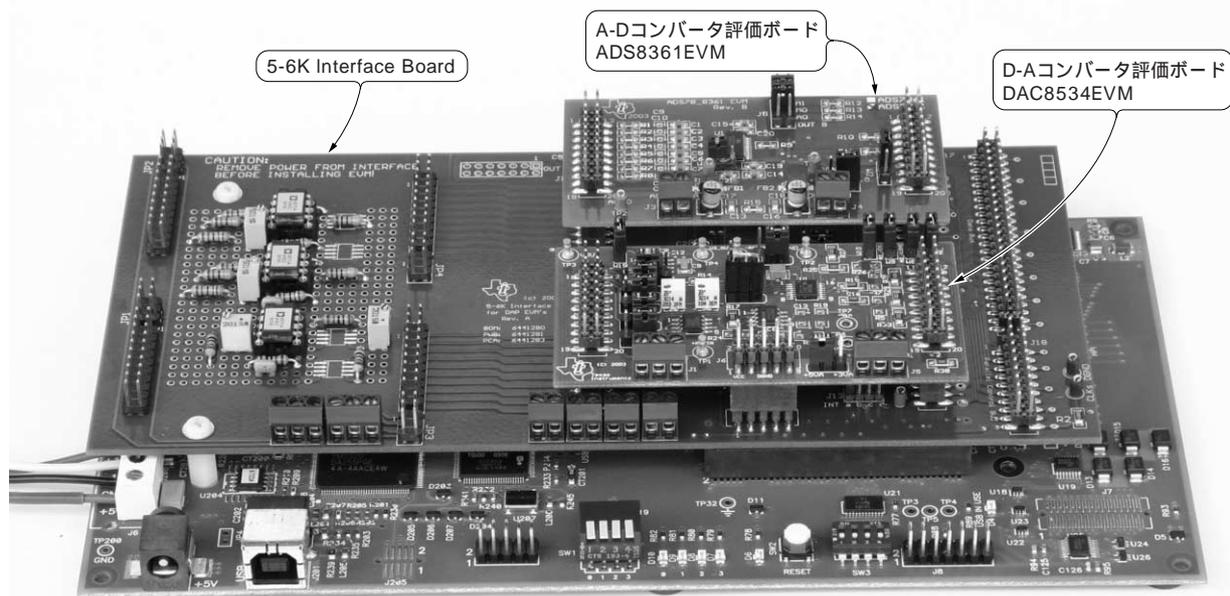


写真1 C6713 DSK の上に 5-6K Interface Board を搭載し、さらにその上に、ADS8361EVM と DAC8534EVM を搭載した様子

注1: もちろん、実際には非常に大きな雑音が存在するので、それをどうするかなど、いろいろと解決しなければならない点が多数ある。

注2: たとえば、回転数が一定の場合、同じ電圧が D-A コンバータから出力されるので、AC 結合では出力電圧がしだいに 0 に近づいていくことになる。

## 1. A-D/D-A コンバータ評価用ボードと インターフェース用ボードの構成

C6713 DSK に直接搭載できるドータ・カードは、サード・パーティよりいろいろなものが発売されています。拙著<sup>1)</sup>の中でもその一つを紹介しています。しかし、そのようなドータ・カードは一般に高価なため、大学の研究室のように予算の限られた環境ではなかなか自由に使うことはできません。一方、TI社からもいろいろな A-D/D-A コンバータの評価用ボードが提供されており、しかも価格はそれほど高くありません。ただし、TI 社の評価用ボードの多くは、直接 DSK に搭載することができず、DSK にインターフェース用のボードを載せ、その上に A-D/D-A コンバータの評価用ボードを搭載するような構造になっています。

今回紹介するのは、以下のものです。

5-6K Interface Board<sup>2)</sup>: DSK と A-D/D-A 評価用ボードとの  
インターフェース用ボード

ADS8361EVM<sup>3)</sup> : A-D コンバータ用評価ボード

DAC8534EVM<sup>4)</sup> : D-A コンバータ用評価ボード

写真 1 に、C6713 DSK に 5-6K Interface Board を搭載し、さらにその上に、ADS8361EVM と DAC8534EVM を載せたようすを示します。

## 2. インターフェース用ボード (5-6K Interface Board) の構成

DSP と A-D コンバータ、D-A コンバータの接続

5-6K Interface Board はシリアル・インターフェースおよびパラレル・インターフェース方式の A-D/D-A コンバータのどちらにも対応しています。ここで使う A-D/D-A コンバータはシリアル・インターフェース方式のもので、シリアル・インターフェースを利用する場合は、DSP の McBSP<sup>注3)</sup> との間でデータのやり取りを行うようになっています。

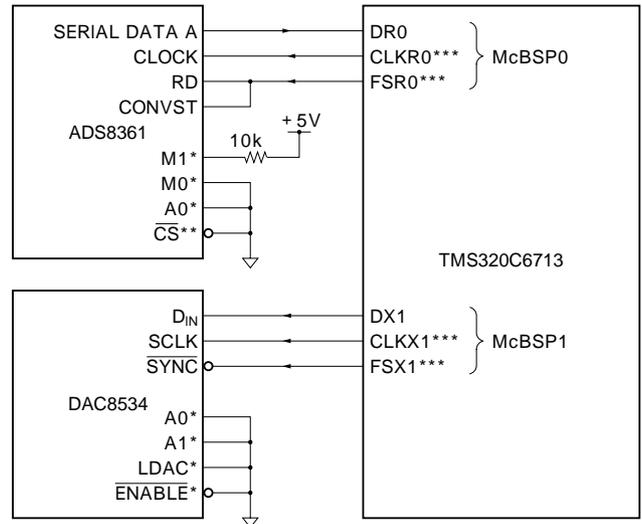
このボードには機能設定のためのジャンパ・ピン<sup>注4)</sup>(W1 ~ W6, J13, J14)があり、必要に応じてジャンパ・ソケットで設定を変えることができますが、今回はその設定をデフォルトのまま使います。

シリアル・インターフェース部は 2 回路あり、C6713 DSK とともに使う場合は、それぞれ McBSP0、McBSP1 が対応しています。今回は、ADS8361EVM を McBSP0 に、DAC8534EVM を McBSP1 に接続して使います。その接続のようすを図 1 に示します。図 1 で、\* の付いた端子は ADS8361EVM、DAC8534EVM のボード上のジャンパ・ピンにより設定されます。また、

注 3 : multichannel buffered serial port .

注 4 : ジャンパ・ポストとも言う。

注 5 : この設定はプログラムで行うため、次回に説明する。



\* : これらの端子の状態はジャンパ・ピンで設定される。

\*\* : この端子の状態はソフトウェアで設定される。

\*\*\* : これらの端子は双方向性で、その方向はMcBSPのPCR(ピン・コントロール・レジスタ)に対応するビットの値により設定。対応関係は以下のとおり。

端子	PCRの設定
CLKR0	CLKRM = 1
FSR0	FSRM = 1
CLKX1	CLKXM = 1
FSX1	FSXM = 1

図 1 ADS8361EVM および DAC8534EVM と TMS320C6713 との  
インターフェース回路

\*\* の付いた端子は DSK ボードの DC\_REG レジスタの第 1 ビットで設定されます<sup>注5)</sup>。

なお、McBSP の制御用端子の中には双方向性のもの(図 1 の中で、\*\*\* を付けているもの)があるので、接続するにはその方向を設定する必要があります。図 1 にはその設定についても示していますが、その設定はプログラムで行うため、次回の後編で説明します。

このボードには、そのほかにユーザが自由に回路を組むためのフリー・エリアが設けてあります。今回は、ここに A-D コンバータの入力部および D-A コンバータの出力部に接続するバッファを組み込んでいます。この回路については、A-D コンバータ用評価ボードおよび D-A コンバータ用評価ボードの項で説明します。

電源供給

この 5-6K Interface Board を DSK に搭載する場合、DSK から供給される電源は 5V と 3.3V で、いずれもデジタル用のものです<sup>注6)</sup>。したがって、それ以外の電源、つまりこのボードに搭載する A-D/D-A コンバータなどに与えるための電源は、外部からこのボードに供給する必要があります。ここでは、アナログ回路用に 5V、および ±12V を供給します。ADS8361EVM へは 5V だけで十分ですが、DAC8534EVM は +12V が必