

## 第1章 簡単な入力処理で試す

# 外付けハードウェアとアナログ信号の入出力プログラミング

三上 直樹

第3部ではマイコン上でデジタル・フィルタを動かします。アナログ信号をA-Dコンバータを使ってマイコンへ入力し、デジタル・フィルタの処理を行った後、アナログ信号としてD-Aコンバータから出力するシステムを作ります。もちろんこのシステムは、音響信号程度の周波数帯域ではリアルタイムで動きます。

### ● 第3部の構成

第3部の構成は次のようになっています。

#### ● 第1章：マイコンでデジタル・フィルタを作るための準備

マイコンでデジタル・フィルタを作る上で必要となるハードウェアを紹介します。次に、アナログ信号の入出力を行うためのライブラリとそれを使うプログラムを紹介します。

マイコン・ボードとPCとを通信させるために、ターミナル・ソフトウェアによる通信をサポートするドライバのインストールについても説明します。

#### ● 第2章：簡単なフィルタを作る

フィルタ係数の設計アプリケーションを使わなくても実現できる簡単なデジタル・フィルタのプログラムを作ります。

#### ● 第3章：係数設計アプリで作った係数をもとにFIR/IIRフィルタを作る

係数設計アプリを使って得られるフィルタ係数を使って、マイコン上で動くFIR/IIRフィルタのプログラムを作ります。

#### ● 第4章：マイコン上で動くフィルタとPCの連携

マイコンのプログラムをPCでコントロールするようなプログラム(遮断周波数可変フィルタ、グラフィック・イコライザ)を作ります。

#### ● Appendix1：開発環境 Keil Studio Cloudの使い方

本誌のサポート・ページから取得したマイコンのプログラムをビルドして、マイコン・ボードに書き込み、実行するために、Keil Studio Cloudの使い方を説明します。

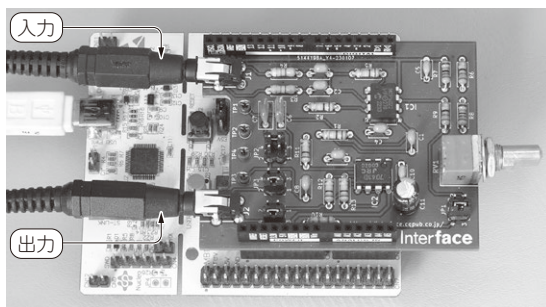


写真1 アナログ信号の入出力で使うマイコン・ボードの外付け回路

#### ● Appendix2：ADCとDACライブラリ

マイコンに内蔵されたA-D/D-Aコンバータを使うためのライブラリについて説明します。

## STM32マイコンでデジタル・フィルタを動かす

### ● フィルタの実験に適したマイコン・ボードの選定

CPUコアとして汎用的で入手性が良いArmのCortex-M4を使っているマイコンを搭載したものを選びます。Cortex-M4が搭載されたマイコン・ボードは多くのが出回っていますが、ここではプログラムの開発環境として使うKeil Studio Cloudに対応したマイコン・ボードを使います。この開発環境はMbedと呼ばれていたものの後継です。従来、Mbed対応(mbed-enabled)のマイコン・ボードと呼ばれていたものは、基本的にKeil Studio Cloudでも使えます。この開発環境はウェブ・ブラウザで使えるのでPCには何もインストールする必要がありません。

リアルタイムで動くデジタル・フィルタを作るので、演算性能が高い必要があります。さらに、プログラムの作りやすさということを考えると、浮動小数点演算を行うハードウェア(FPU, floating point unit)を内蔵している必要があります。

そこで、今回はSTM32F446RE(STマイクロエレクトロニクス)を選択します。マイコン・ボードとし