

手のひらLCDコンピュータ 音の信号処理をはじめ

第2回

遮断周波数をタッチでリアルタイムに可変できるフィルタを作る

ご購入はこちら

三上 直樹

今回作るもの

今回はタッチ・パネル操作で遮断周波数を可変できるローパス・フィルタおよびハイパス・フィルタを作ります。写真1(a)では、400Hzのところカーソルの太い縦線(実際の色はマゼンタ)が見えますが、この縦線がフィルタの遮断周波数を表しています。

前回作成したSDカードのWAVファイルを再生するだけのシンプルSDプレーヤに機能を追加することになります。

選択できるフィルタは、低域通過フィルタ(LPF; Low-Pass Filter)と高域通過フィルタ(HPF; High-Pass Filter)の2種類です。

写真1(b)にはこのカーソルをタッチしてスライドしている様子を示します。カーソルにタッチすると、明るい色に変化します。この状態でカーソルをスライドすれば、カーソルの位置も一緒に変化し、遮断周波数も変わります。そのときのフィルタの周波数特性も表示されます。もちろん曲の再生中でもこのカーソルをタッチしてスライドすると、リアルタイムで遮断周波数を変更できます。

フィルタの構成を決める

ここで作るフィルタはプログラムで作るわけですから、当然デジタル・フィルタです。デジタル・フィルタは、係数を変えるだけで簡単に遮断周波数などの周波数特性を変えられます。以降は頭の「デジタル」は省略し、単にフィルタと書くことにします。

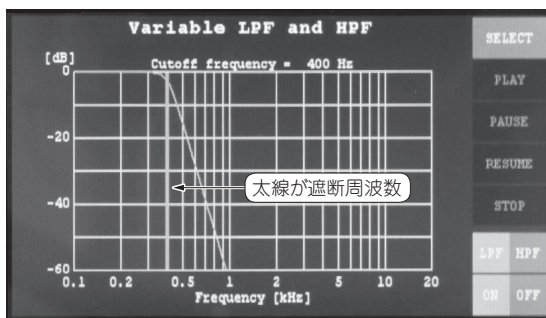
●マイコンの処理性能から考える

フィルタを大別するとFIR(Finite Impulse Response)フィルタとIIR(Infinite Impulse Response)フィルタがあります。ここではIIRフィルタを使って遮断周波数可変フィルタを作ります。

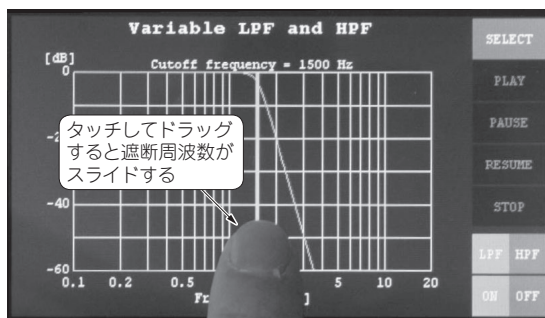
IIRフィルタには、直接形、縦続形、並列形、格子形など、幾つかの構成法があります。どの構成法を使ったらよいのかということを考える際には、いろいろと注目すべき点があります。ここでは、マイコンの演算性能、つまり演算のスピードと精度を考慮して考えます。

まず、このフィルタのプログラムはリアルタイムで動く必要があるという点は外せません。リアルタイムで動作できなければ、音が途切れてしまいます。

演算の精度は、実行スピードに大きく関係します。



(a) 立ち上げた直後



(b) カーソルをスライドすると遮断周波数が変わえられる

写真1 タッチ操作で遮断周波数をリアルタイムに可変できるフィルタを作る
シンプルSDプレーヤ(前回作成)に機能を追加してみる