

インターフェースは音声の時代へ

手のひらLCDコンピュータ 音の信号処理をはじめ

第3回 リアルタイム可変IIRフィルタの設計

ダウンロード・データあります

三上 直樹

ご購入はこちら

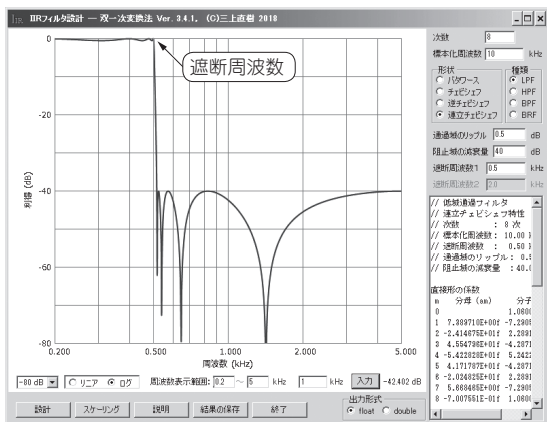
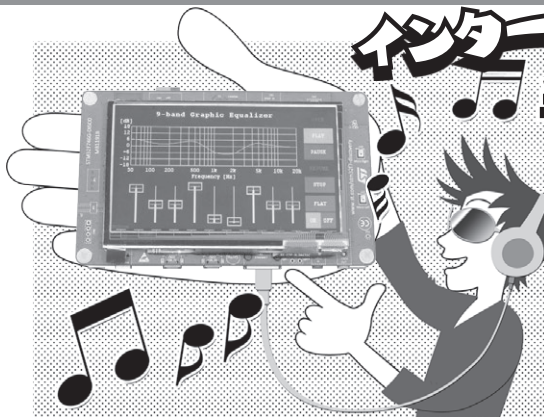


図1 今どきはデジタル・フィルタの設計にソフトウェアを使うのがふつう

筆者が作成したIIRフィルタ設計用アプリケーションは本誌ホームページからダウンロードできる

前回(第2回, 2018年8月号)は, マイコン・ボード DISCO-F746 を利用するSDプレーヤに, タッチ・パネルで遮断周波数を変えられるような低域通過フィルタ(LPF)および高域通過フィルタ(HPF)のプログラムを追加しました。本来であれば, その際に一緒にフィルタのパラメータの決め方も説明した方がよかったのですが, 誌面の都合で, その説明を今回することになります。

フィルタのパラメータの決め方は「フィルタの設計」と言います。アナログ・フィルタの場合は, 単にフィルタの設計というと, 回路の構成方法まで含まれます。しかし, 今回はデジタル・フィルタですので, その場合の「フィルタの設計」の方法とは, フィルタのパラメータの計算方法だけを意味します。デジタル・フィルタの構成法は「設計」とは別ものです。

特別なことがない限り, フィルタの構成法は限られたものになるので, どのような構成法を採用するかという選択は, 難しくありません注1。前回使ったフィルタはIIR(Infinite Impulse Response)フィルタですが, その場合の構成法としてよく使われるのは, 縦続

形になります。

なぜわざわざフィルタの設計方法を知る必要があるのか

仕様が事前に決まっているようなフィルタを作る場合は, あえて自分でフィルタ設計のプログラムを作る必要はありません。ウェブで探せばいろいろな設計用のアプリケーションが見つかるので, 通常はそれを使うことで十分です。参考までに, 筆者の作ったIIRフィルタ設計用のアプリケーションを本誌ウェブ・サイトからダウンロードできるようにしておきます注2。また, そのアプリケーションでフィルタを設計した状態を図1に示します。この画面には, 設計されたパラメータとともに, そのパラメータに対応するフィルタの周波数特性が表示されています。

しかし, フィルタの実行中にその遮断周波数を変える必要がある場合は, どうしてもフィルタの設計プログラムを自分で書かなければなりません。そのような場合は, フィルタの設計方法を知っておく必要があります。

フィルタの設計法はそれほど簡単ではありません。特に性能の厳しいものを設計しようとすると, 難しい数学が必要になるので, 自分でフィルタの設計法を理解して, フィルタ設計プログラムを作るのもかなり大変です。

図1に示したフィルタの周波数特性は, 連立チェビ

注1: 正確には, 語長(1つのデータに割り当てられるビット数)が16ビット程度とあまり長くはなく, しかも固定小数点演算でフィルタを実現しようとすると, フィルタの構成法もいろいろと考えなければならないことが出てくる。そのような場合では, フィルタの構成を考えることが, 必ずしも簡単だとは言えない。しかし, 今回のように32ビット幅のデータの浮動小数点演算が使える状況では, フィルタを作る際に, その構成法で悩むことはほとんどないと言って差し支えない。

注2: ダウンロード・ページ。
<http://www.cqpub.co.jp/interface/download/contents.htm>
このアプリはVisual Studio 2017のC#で作った。