

## まえがき

皆さんは「デジタル・フィルタ」と聞いて何を連想するでしょうか？ CDやMDのオーバ・サンプリング？あるいは映像のノイズ・リダクションでしょうか？ 半導体技術が著しく進歩した結果、いままでアナログで行われてきた処理がデジタルで行われるようになり、昨今では音声や映像のみならず、皆さんの気付かないところ、たとえば通信、計測、制御、機械、医療といったあらゆる分野でデジタル・フィルタが使われるようになりました。

では皆さん、「デジタル・フィルタ」とは何でしょう。フィルタの専門家ならいざ知らず、一般の技術者にとってデジタル・フィルタは何やら数学の化け物に見えるらしく、敬遠されるようです。筆者が技術者の皆さんからよく聞かされる意見としては、

フィルタの本を読んでも数学ばかりでわけがわからない。

というものが多数ありました。数学の大事さはわかっている、それを一から勉強している時間がない、という人もたくさんいらっしゃいます。たしかに日々の忙しい業務から勉強時間を捻出するのは困難なことであり、筆者も一技術者としての忙しさを知っていますから、そういったご意見もうなずけます。

それではなぜ、デジタル・フィルタはわかりにくいのでしょうか？ 皆さんはコーヒーマシンのフィルタ、車のエンジンのフィルタなどの機能は感覚的に理解できるでしょう。フィルタを辞書で引くと「濾過器」と出てきます。つまり、「ある情報から必要な情報だけを取り出す装置」です。「装置」というと大げさに聞こえますが、たとえば人間の耳もフィルタの機能をもっています。超音波が聞こえないのは高い周波数を耳が遮断しているからであり、また街角の雑音の多いところで友人の声だけを聞き取るという、たいへん高度なフィルタ機能も人間の耳は備えています。

このように、フィルタというのはきわめて感覚的な現象なので、本書では、できるだけ数学に頼らずに、読者の感覚に訴えかけるような手法で、デジタル・フィルタについて解説していきたいと思えます。本書では多数のJavaアプレットを用意し、読者の皆さんはWebサイトにアクセスすることによって、視覚的にデジタル・フィルタの動作を理解できます。そして、Javaを適当に操作することにより、数式のもつパラメータの物理的な意味の理解が進みます。またVisual C++のプロジェクトも多数用意し、読者は実際のアプリケーションを自力で作成でき、またWaveファイルをフィルタリングすることにより、聴覚的にもデジタル・フィルタの動作を理解することができます。さらにVHDLのプロジェクトもいくつか用意し、フィルタのハードウェアについてもくわしく説明します。なお、本書は読者の皆さんがインターネットに接続できることを前提に作成されていますが、オフラインでもある程度理解が進むように作られています。

本書では、実際の設計に役立つ情報のみを提供し、あまり必要のない情報は徹底的に割愛されています。いままでデジタル・フィルタを理解できなかった方でも、本書を読み終わったときにはデジタル・フィルタの動作を感覚的に理解し、設計ができるよう、そのような初心者向けの実践的な内容を目標としています。したがって、過程よりも結果が重視される部分は数式の導出等を省略していますので、それらについては参考文献を参照ください。

2004年7月 筆者

### 注意事項

本書で使用するWebコンテンツはすべて<http://www.digitalfilter.com/>または<http://www.cqpub.co.jp/>内の書籍紹介ページ(作成中)からダウンロードできます。

Javaアプレットを動作させるには、ブラウザ(Internet ExplorerやNetscape Navigatorなど)のJavaの設定を有効にする必要があります。

本書で使用するVisualC++プロジェクトを実行するにはMicrosoft Visual C++6.0またはそれ以降のバージョンが必要です。

本書で使用するVHDLプロジェクトを実行するにはVHDLコンパイラおよびシミュレータが必要です。