

高速・
軽量化の
アイデアも

第3章

変換のたびに
出る雑音を
洗い落とす必殺ツール

無線の基礎信号処理 ③
「デジタル・フィルタ」

西村 芳一 Yoshikazu Nishimura



イントロダクション

1

2

3

4

5

6

7

8

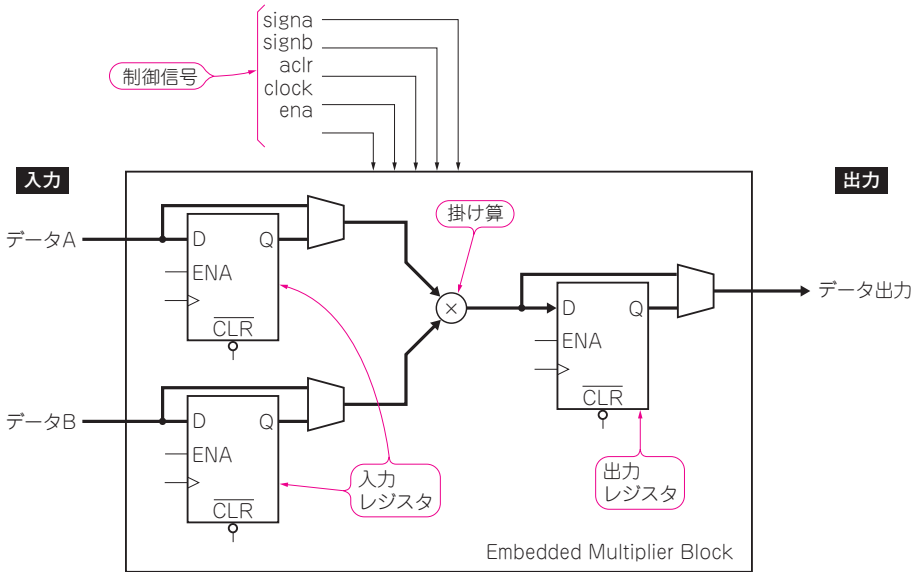


図1 FPGAに用意されているDSPモジュールを使えばハードウェアのデジタル・フィルタを作る
(マルチプライヤ・ブロックの内部構成, Cyclone IIIの例)
DSPで作るソフトウェアのフィルタを作ることもできる

● デジタル信号処理といえばデジタル・フィルタ
デジタル信号処理のなかで、最も頻繁に使われる処理がデジタル・フィルタです。

DSPなどのデジタル信号処理を得意とするプロセッサにもデジタル・フィルタを簡単に実装でき、かつ高速に処理できる積和演算モジュール(Multiply and Accumulation; MAC)が実装されています(第2章参照)。この積和演算器のハードウェアと、それらを使って効率的にフィルタのソフトウェアが組める命令が、あらかじめ用意されています。

ハードウェアでデジタル・フィルタを実装する場合も、FPGAに埋め込まれている掛け算器を中心とする図1のようなDSPモジュールが用意されており、それを使うことになります。もちろん汎用のロジックを使っても実装は可能ですが、特に掛け算器には多くのロジック・エレメントを使ってしまうため一般的では

ありません。FPGAでデジタル・フィルタを実装するならば、掛け算器があらかじめ埋め込まれたものを選んでほうが得策です。

フィルタ作りは
デジタルのほうが簡単

● デジタル・フィルタより後にアナログ・フィルタが誕生する星に住んでいたら…

コイル(L)とコンデンサ(C)でできたアナログのLCフィルタとデジタル・フィルタを比べてみましょう。

写真1に示すのはアナログ・フィルタです。コイルやコンデンサなどの受動素子で構成され、その特性の基本は微分方程式です。その特性を直感的に理解するのは簡単ではありません。実際の素子は、純粋なリアクタンス性を示さないで、その振る舞いや特性はますます複雑になります。