

第2章 設計ツール活用の基本をおさえておく

アナログ回路でよく使う フィルタ回路設計入門

エンジニア Engээр

ここまで、OPアンプを使って信号を増幅/演算してきましたが、アナログ信号のフィルタリングにもOPアンプは欠かすことはできません。OPアンプを使用したフィルタ回路はアクティブ・フィルタと呼ばれ、さまざまな場面で使用されています。ここでは、アクティブ・フィルタの基礎知識とQucsStudioのFilter Synthesisを使用した各種フィルタ回路の設計方法について紹介します。

フィルタ回路の基礎知識

● フィルタ回路の周波数特性

アナログ回路では時間領域の電気信号を取り扱いますが、フィルタ回路は周波数領域の特性をもとに種類が分類されます。この時間領域と周波数領域の関係は、フーリエ変換によって相互に変換可能ですが、ここではその原理については踏み込まずに進めていきます。

▶ フィルタ回路の周波数特性

周波数領域でフィルタ回路の性質を分類すると、図1に示すロー・パス・フィルタ、ハイ・パス・フィルタ、バンド・パス・フィルタ、ノッチ・フィルタの4つの

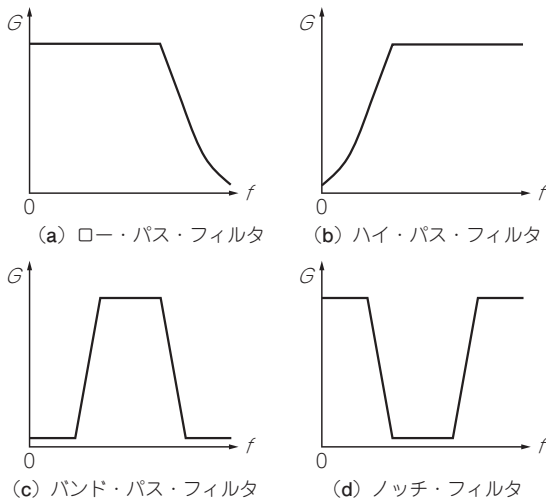


図1 周波数特性によるフィルタ回路の分類

種類に分類されます。どのフィルタ回路とも周波数によって信号とノイズを切り分けて、目的の信号だけを通す回路として機能します。

ロー・パス・フィルタは信号の周波数が低いときに使用し、反対にハイ・パス・フィルタは信号の周波数が高いときに使用します。バンド・パス・フィルタは特定の周波数帯の信号のみを通す性質もち、それ以外の周波数はカットします。ノッチ・フィルタはバンド・パス・フィルタの反対の性質で、特定の周波数のノイズのみをカットする性質をもちます。ノッチ・フィルタは、バンド・エリミネーション・フィルタやバンド・ストップ・フィルタと呼ばれることもあります。

● フィルタ特性にかかわる用語

フィルタ回路の特性は図2に示すように、周波数と減衰量の関係性として表されます。

▶ 減衰量

フィルタ回路の減衰量は、入力信号と出力信号の大きさの比をもとに、デシベル表記されることが一般的です。減衰量は増幅回路のゲインと同じ定義であることから、負のゲインとして捉えることもできます。フィルタ回路においては減衰量に応じて通過域、遷移域、減衰域に分類されます。

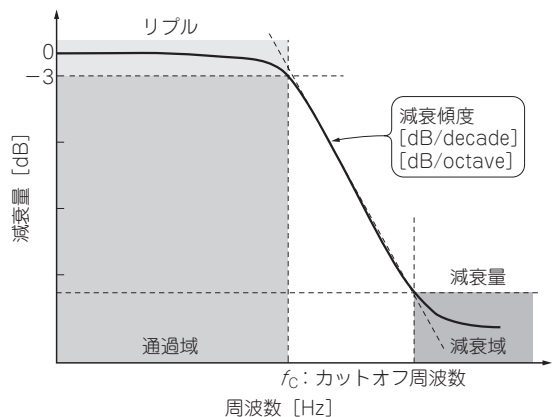


図2 フィルタの減衰特性と用語