



第3章

その名はアクティブ・フィルタ!
設計原理から特性のチューニングまで

まずは1MHz以下でよく使う OPアンプ利用フィルタ回路

エンジニア Engeer

アクティブ・フィルタは、OPアンプ(能動素子)と抵抗、コンデンサ(受動素子)を組み合わせて構成されたフィルタ回路です。

アクティブ・フィルタは、OPアンプによって入出力に接続された回路の影響を受けなくなるため設計の自由度が高く、高減衰なフィルタを実現しやすいです。また、周辺回路が抵抗とコンデンサで構成されるため、回路の小型化も容易です。一方で短所は、OPアンプのゲイン帯域幅の制限によって高周波回路で使用できないことで、実用的には1MHz以下の周波数帯で使用されることがほとんどです。

アクティブ・フィルタは比較的周波数が低いセンシング回路、電源回路、オーディオ回路などで使用されています。

フィルタ回路の基本特性

● 4タイプの周波数特性

フィルタ回路を周波数特性で分類すると、ローパス・フィルタ(Low-Pass Filter: LPF)、ハイパス・

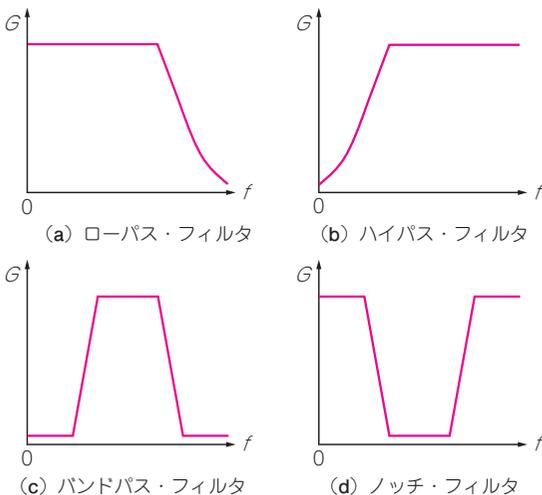


図1 フィルタ回路の周波数特性による分類

フィルタ(High-Pass Filter: HPF)、バンドパス・フィルタ(Band-Pass Filter: BPF)、バンド・エリミネーション・フィルタ(Band Elimination Filter: BEF)の4つに分かれます(図1)。

- ローパス・フィルタ: カットオフ周波数以下の信号を通す
- ハイパス・フィルタ: カットオフ周波数以上の信号を通す
- バンドパス・フィルタ: 特定の周波数帯の信号のみを通す
- バンド・エリミネーション・フィルタ: 特定の周波数帯の信号のみを遮断する

なお、バンド・エリミネーション・フィルタは、バンド・ストップ・フィルタやノッチ・フィルタと呼ばれることもあります。

● 減衰特性

フィルタ回路の特性は、横軸が周波数、縦軸が減衰量(ゲイン)のグラフで表されます(図2)。

- 通過域: 信号が通過する周波数帯
- 遷移域: 周波数の変化に応じて減衰量が増加する周波数帯
- 減衰域: 高い減衰量をもつ周波数帯

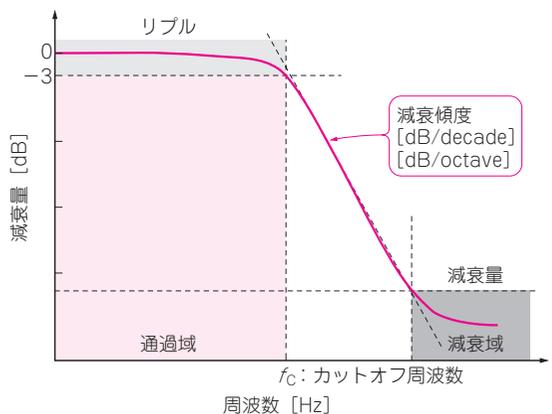


図2 減衰特性グラフの読み方(ローパス・フィルタの場合)