

第5章

アクティブ・フィルタ回路

必要な信号を取り出せる

フィルタは入力信号に含まれるノイズ(雑音)の周波数成分を除去し、必要な信号の周波数成分だけを取り出す回路です。

かつてはインダクタとコンデンサによるLCフィルタを使っていましたが、最近では低周波信号に対しては抵抗、コンデンサとOPアンプによるアク

ティブ・フィルタを使います。LCフィルタに対してアクティブ・フィルタは小型で設計が容易なので多用されています。パワー・エレクトロニクス分野と高周波ではアクティブ・フィルタが使えないので、LCフィルタが使われています。

● 種類

フィルタの代表的な周波数特性には、図5-1に示すように次の5種類があります。除去する周波数成分(減衰域)と取り出す周波数成分(通過域)で分類できます。

(1) LPF(ローパス・フィルタ)

カットオフ周波数 f_c より低い周波数は通過させ、高い周波数は減衰させる。最も使用例が多い。

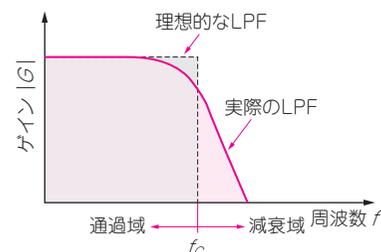
(2) HPF(ハイパス・フィルタ)

f_c より低い周波数は減衰させ、高い周波数は通過させる。

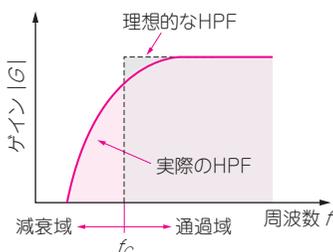
(3) BPF(バンドパス・フィルタ)

中心周波数 $f_0 \pm \Delta f$ [Hz] の周波数帯域だけ通過させ、それより低い周波数と高い周波数は減衰させる。

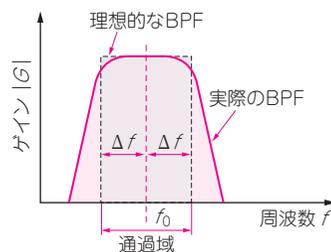
(4) BEF(バンドエリミネート・フィルタ)



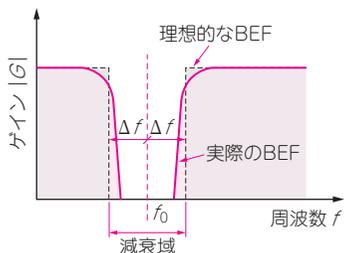
(a) LPF(ローパス・フィルタ)



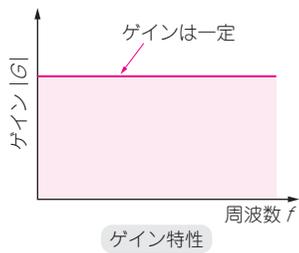
(b) HPF(ハイパス・フィルタ)



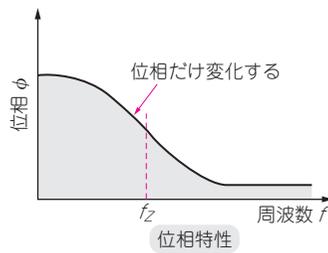
(c) BPF(バンドパス・フィルタ)



(d) BEF(バンドエリミネート・フィルタ)



(e) APF(オールパス・フィルタ)



位相特性

中心周波数 $f_0 \pm \Delta f$ [Hz] の周波数帯域だけ減衰させ、それより低い周波数と高い周波数は通過させる。

(5) APF(オールパス・フィルタ)

ゲインは一定で、カットオフ周波数 f_c を中心に位相だけ変化させる。使用例は他のフィルタと比べて圧倒的に少ない。

● とにかくローパス・フィルタは出番が多い

最近の装置では、アナログ信号をA-D変換してからデジタル・フィルタを使って必要な処理を行うことが多いです。A-D変換すると、サンプリング周波数の1/2より高い入力信号は折り返されて出力デジタル・データに折り返しノイズ(エイリアシング)を生じます。折り返しノイズはデジタル信号処理では取り除けないので、サンプリング周波数の1/2で十分な減衰度を持つローパス・フィルタ(アンチ・エイリア

図5-1 アクティブ・フィルタの種類