

第3章

ホントにあった話 30題

ベストアンサ！セラミック・コンデンサの正しい使い方Q&A集

セラミック・コンデンサを中心に、何気なく使つていて、意外と見落としてしまうトラブル事例を紹介します。

[Q.3-1] コンデンサCと抵抗Rでローパス・フィルタを作ったが、高周波ノイズが思ったより取れなかった

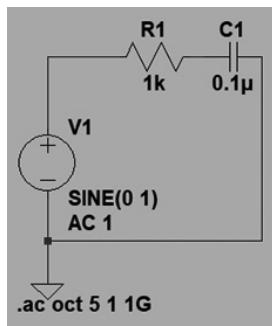
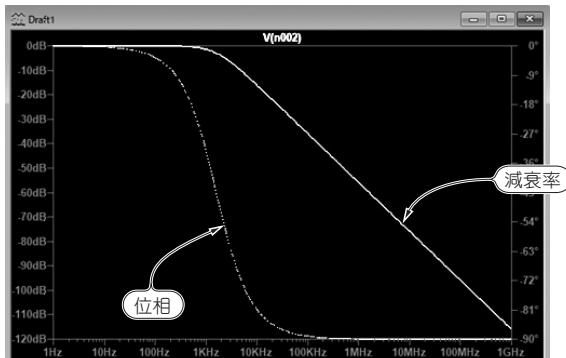
[A] 実際のコンデンサ素子には浮遊インダクタンス成分(*ESL*)があるので、バンドパス・フィルタになります。広帯域にするには、複数のフィルタを組み合わせると解決できます。

コンデンサの使い方で一番多いのは、ロー・パス・フィルタ、ハイ・パス・フィルタでしょう。

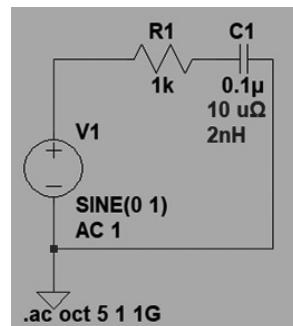
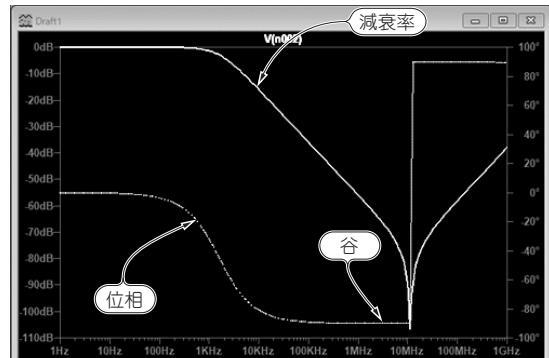
● CRロー・パス・フィルタ

ここで、一番簡単なモデルのCR回路でロー・パス・フィルタを作ると、図3-1のようになります。理想的には図3-1(a)のような特性を考えますが、実際には等価直列抵抗(Equivalent Series Resistance: *ESR*)、および等価直列インダクタンス(Equivalent Series Inductance: *ESL*)が存在するために、図3-1(b)のようになります。ロー・パス・フィルタがバンド・エリミネート・フィルタになってしまいました。また、フィルタ特性の底、もしくは位相が反転しています。

もし位相反転が問題になる用途なら、この周波数までが使える範囲になります。一方、位相反転が問題にならないのであれば、インピーダンスが変化している全域で使えます。1個のコンデンサではフィルタ帯域が不足する場合や、フィルタの底を平らにしたいとい



(a) 理想的なコンデンサを使ったロー・パス・フィルタ特性
($C=0.1\mu\text{F}$, $R=0\Omega$, $L=0\text{nH}$)



(b) 現実的なコンデンサを使ったロー・パス・フィルタ特性
($C=0.1\mu\text{F}$, $R=10\mu\Omega$, $L=2\text{nH}$)

図3-1 ロー・パス・フィルタの理想と現実
等価直列抵抗(*ESR*)、等価直列インダクタンス(*ESL*)を忘れずに