



第3章 部品の性能が回路の性能に直結する

アナログ回路の電子部品選び コモンセンス

飯田 文夫
Fumio Iida

この章では、アナログ回路の部品選定に関する注意点を、図1の回路を例に説明します。図1の回路は**バイクワッド型**と呼ばれるフィルタ回路の一例で、一度に四つの特性(HPF, LPF, BEF, BPF)が得られるという特徴があります。

図1の回路は、共振周波数 $f_0 = 1$ kHz, ゲイン $G = 0$ dB, $Q = 0.7$ に調整されており、その特性を**写真1**に示します。50 Hz 付近の段差は測定器の都合によるもので、実際の特性は素直です。この特性を採るために製作したのが**写真2**の実験基板です。

電源用コンデンサの選びかた

● 選定に困るコンデンサ

選定にもっとも困るのが**コンデンサ**です。一般には等価直列抵抗やL成分なるべく小さいものが良いとされています。

理想的には周波数が増えるほど**インピーダンス**が小さくなるはずですが、**実際にはある点で直列抵抗以下にならず、さらに周波数を上げるとLの影響により大きくなってしまいます。**

$R_1 \sim R_{14}$: 金属皮膜抵抗 $VR_1 \sim VR_3$: サーメット・トリマ
 C_1, C_2 : 積層フィルム $CP_1 \sim CP_8$: 積層セラミック

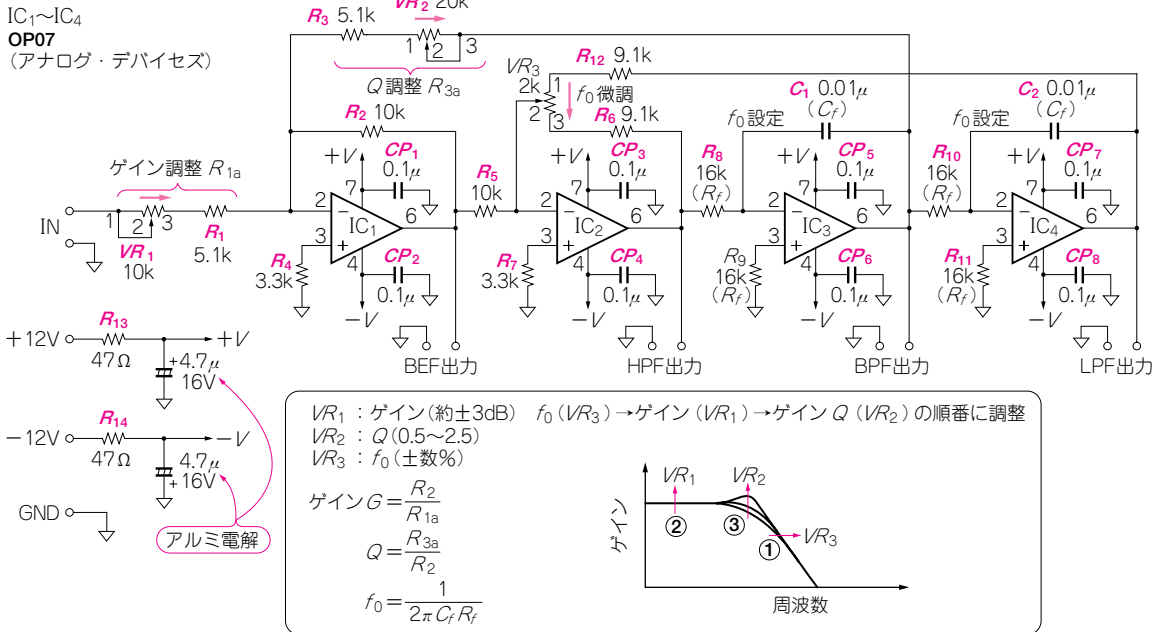
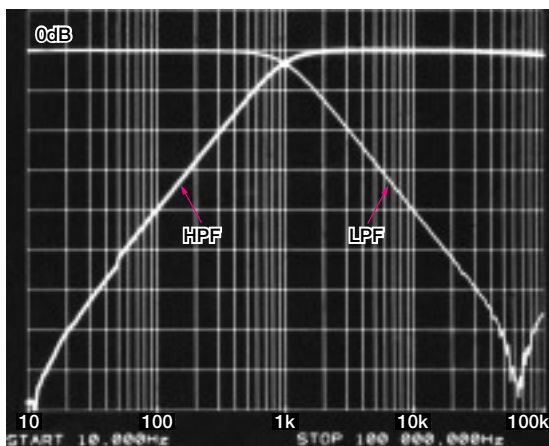


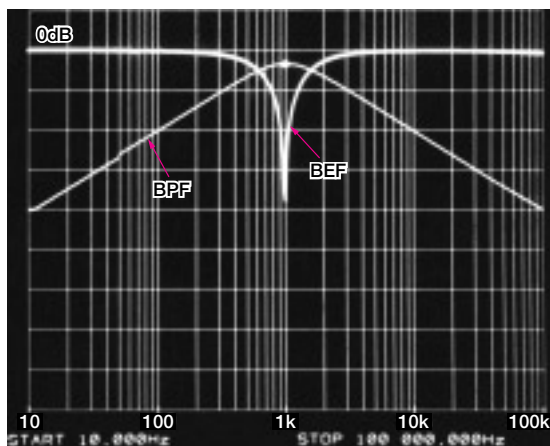
図1 バイクワッド型フィルタの実験回路

Keywords

バイクワッド型フィルタ, Q , クオリティ・ファクタ, インピーダンス, 磁界検知アンテナ, カットオフ周波数, パスコン, ドリフト, 電解コンデンサ, アルミ電解コンデンサ, タンタル・コンデンサ, 固定インダクタ, 積層セラミック, トリマ, 半固定可変抵抗器

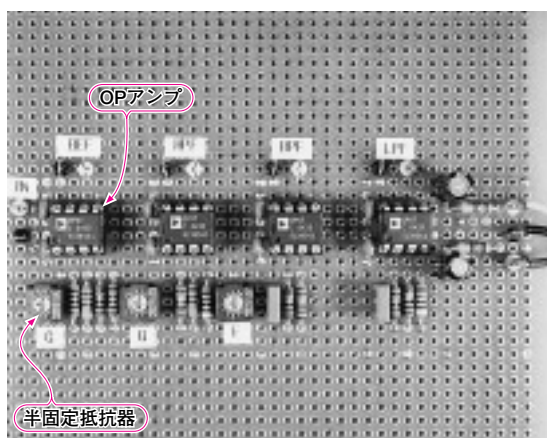


(a) HPF, LPF

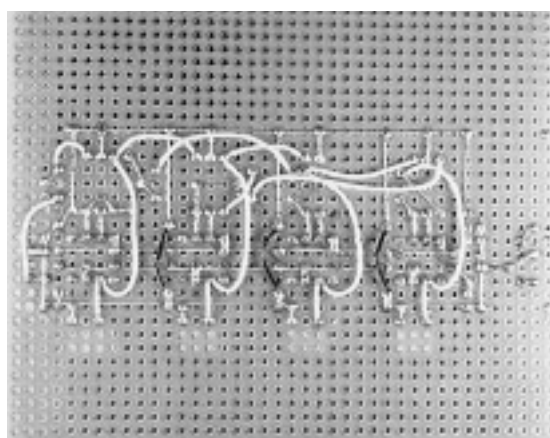


(b) BEF, BPF

写真1 図1の回路のフィルタ特性(10 dB/div., 10 Hz ~ 100 kHz)



(a) 表



(b) 裏

写真2 実験基板の外観

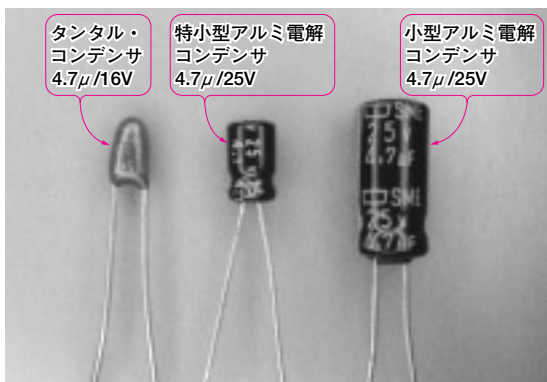


写真3 電解コンデンサの外観

● 電源用コンデンサの周波数特性

電源用コンデンサには、主にアルミ電解コンデンサ、タンタル・コンデンサが使用されます。写真3に電解

コンデンサの外観を示します。一般に、電解コンデンサのなかでもタンタル・コンデンサが特性的に優れていると言われています。ただし、タンタルは耐圧オーバーや逆電圧の印加に弱いという性質があります。

写真4は、写真3の電解コンデンサの周波数特性です。測定器の都合で信号源と入力端子が50Ωになっています。

これらの特性はy軸を5dBにしているのです。上から4本目が-20dBで、インピーダンスで考えると約2.5Ωに相当します[インピーダンス25Ω(50Ωが2本並列)の回路で信号が1/10になる]。

写真4(b)から、タンタルは100kHzから数十MHzになると少し低インピーダンスであることがわかります。また、写真4(c)は同じ定格で大きさの異なる同一メーカーのアルミ電解ですが、大きいほうが良い特性であることがわかります。

写真5は、電解コンデンサと積層セラミックを並列