



## アナログ回路の世界へようこそ！ はじめての電子回路工作

島田 義人  
Yoshihito Shimada

### 第6回 グラフィック・イコライザの製作

本連載で紹介中の電子回路を製作できる部品セットの購入サポートを実施しています。製作に挑戦してみたいという方、ぜひご活用ください。詳細は「トランジスタ技術サポート企画(p.302)」を参照ください。

今回は、写真6-1に示すグラフィック・イコライザを製作します。

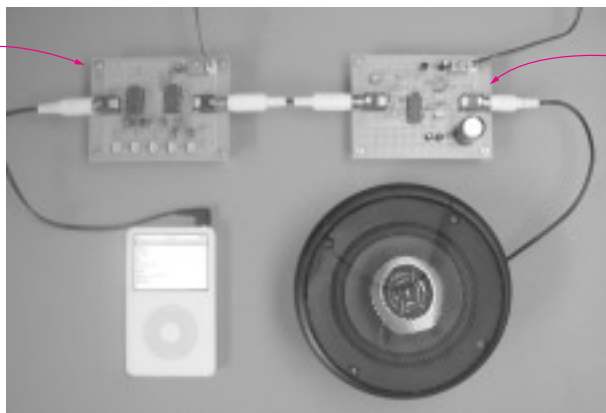
図6-1に示すように、グラフィック・イコライザは、特定の周波数帯域のレベル増加(ブースト)させたり、減衰(カット)させたりできる回路です。

レコーディング・スタジオなどに置かれているミキサ卓の操作パネルには、たくさんの周波数特性を調整するためのスライダがずらりと並んでいます。このス

ライダの位置から視覚的に周波数特性を確認できるので「グラフィック」といった名が付けられたようです。イコライズ(平均化する)という言葉の意味からもわかるように、バランスの悪い周波数帯域を補正するのが本来の使い方ですが、より積極的な音作りにも利用できます。

写真6-2に示すのは、製作したグラフィック・イコライザに、1k~10kHzまでを連続的にスイープし

今回製作したグラフィック・イコライザ基板



10月号で紹介した小型高効率パワー・アンプ基板

写真6-1 製作した5バンド・グラフィック・イコライザ基板

中心周波数は100 Hz、316 Hz、1 kHz、3.16 kHz、10 kHz、最大ブースト量+12 dB、最大カット量-12 dB

#### Keyword 1

#### 共振回路

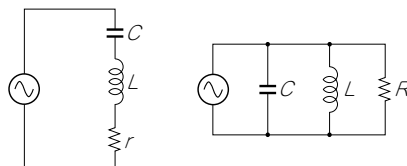
共振回路には大きく分けて、コイルとコンデンサを直列に接続したLC直列共振回路と並列に接続したLC並列共振回路があります。実際のコイルやコンデンサには抵抗成分が含まれているため、共振回路は図6-Aに示すような抵抗を含んだ回路になります。

共振回路の共振周波数  $f_0$  [Hz] は次式で示されます。

$$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \dots\dots\dots (6-A)$$

直列共振回路は、共振周波数の信号に対して、インピーダンス最小(抵抗  $r$ )の回路としてふるまいます。並列共振

回路では、共振周波数の信号に対して、インピーダンス最大の回路(抵抗  $R$ )としてふるまいます。



(a) 直列共振回路 (b) 並列共振回路

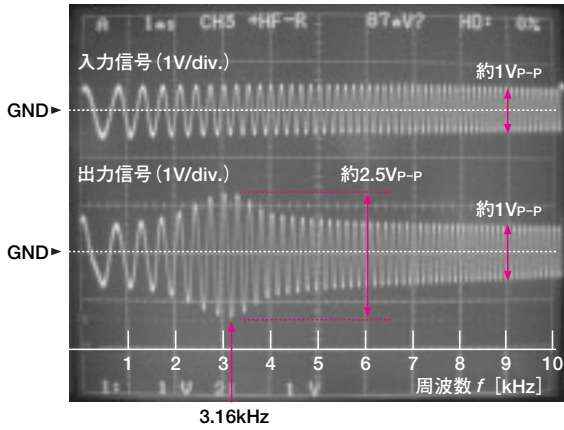
図6-A 2種類の共振回路

**P** 本稿で使用されている部品の相当品一式の購入サポートを行う予定です。詳しくは広告ページ「トランジスタ技術 サポート企画」(p.302)を参照ください。

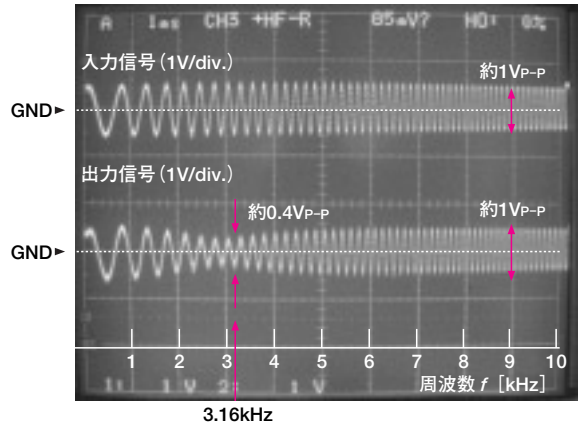
た信号を入力したときの応答波形です。イコライザは3.16 kHz周辺の信号を増幅するように設定されています。写真を見るとわかるように、3.16 kHz付近で信号の振幅が大きくなっています。

図6-2に示すように、周波数ポイントや帯域幅(Q)

を可変できるイコライザをパラメトリック・イコライザと呼びます。グラフィック・イコライザよりも細かい音質調整ができますが、自由度が高すぎるため調整は簡単ではありません。



(a) 3.16kHz成分をブーストした状態



(b) 3.16kHz成分をカットした状態

写真6-2 製作したグラフィック・イコライザに連続的に周波数が変化する信号を入力した結果  
3.16 kHzを中心として振幅が増減している

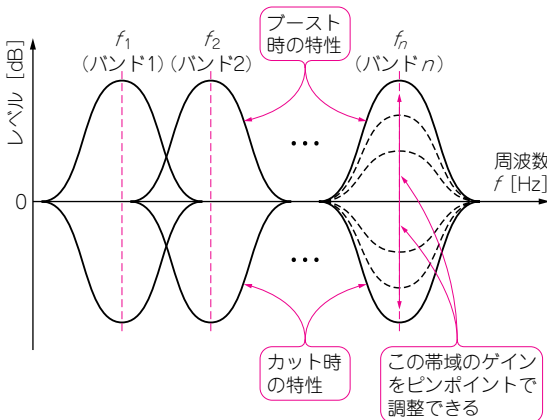


図6-1 グラフィック・イコライザは特定の周波数帯域のゲインを増減できる

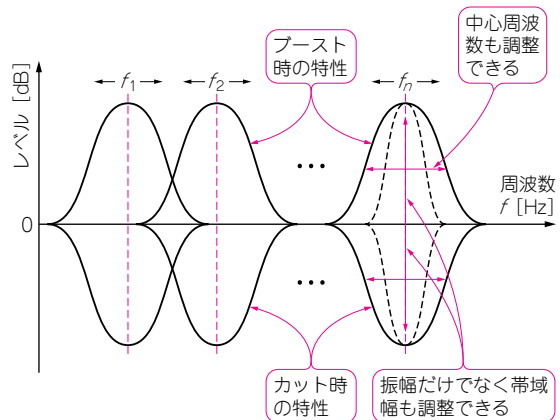


図6-2 パラメトリック・イコライザは増減したい周波数や帯域幅(Q)を可変できる

## Keyword 2

## Q

Qは、共振回路の共振ピークの鋭さを表す値として一般的に使われています。QはQuality factorの頭字をとったものです。Qは高いほど、クオリティの高い共振回路といえます。コンデンサ(C)、コイル(L)、抵抗(r)を直列に接続した直列共振回路に交流電圧を加えて、その周波数fを変化させていくと、図6-Bに示すように、 $f_0$ で回路に流れる電流が最大( $I_0$ )になるような曲線が得られます。

$I_0$ の $1/\sqrt{2}$ になる周波数をそれぞれ $f_1$ 、 $f_2$ とすると、Qは一般に次式で定義されます。

$$Q = f_0 / (f_2 - f_1) = \sqrt{L/C} / r$$

$f_2 - f_1$ を共振の半値幅と呼びます。Lを大きく、Cとrを小さくするほどQは大きくなり、ピークが鋭くなります。

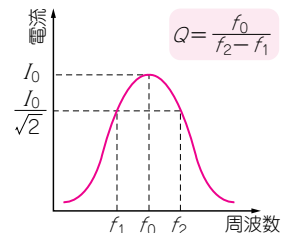


図6-B 直列共振回路の周波数応答