

5-1 基礎の基礎

● どんな信号もいろんな周波数の正弦波が足し合わさってできている

信号と言ってもその波形は多種多様です。身近な信号で最も複雑な波形は、音声などのオーディオ信号でしょう。どのような波形でも、周波数が異なる多数の正弦波群で構成されており、それらを分解することが可能です。

図1(a)は、 μV オーダの信号(250 Hz)とノイズが載った波形です。各成分を周波数別に並べたものが図1(b)のグラフです。波形からはノイズと信号の区別が付きませんが、波形成分を周波数ごとに並べると信号が浮き出て見えます。

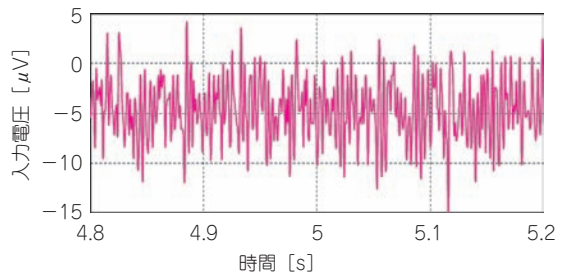
250 Hz 前後の周波数だけを通過させることができれば、ノイズを取り除いた信号だけを抽出することができます。

● フィルタの役割

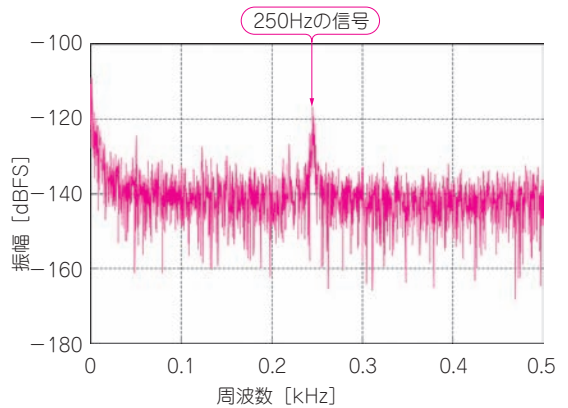
フィルタは、「必要な信号」と「不要な信号(雑音)」をその周波数に着目して分離して「必要な信号」だけを通す回路です。周波数フィルタとも呼びます。次のような用途があります。

- 外来ノイズのシャットアウト [図2(a)]
- 帯域幅制限による内部回路ノイズの抑制 [図2(b)]
- 交流信号と直流成分の分離 [図2(c)]

- 多重通信における信号分離 [図2(d)]
- A-D変換時のエイリアス防止 [図2(e)]



(a) 250Hzの微小信号と熱雑音混ぜた波形



(b) (a)の波形の周波数成分

図1 信号にはさまざまな周波数の波が混ざっている

エレキのエンジニアは比をデシベル [dB] で話す

デシベル D [dB] は、 A と B の二つの量の比率 G ($= A/B$) を常用対数に変換して、それを20倍した値です。

$$D = 20 \log_{10}(A/B) = 20 \log_{10} G \dots\dots\dots (A)$$

その逆に、デシベルで表した値 D から、何倍になっているかの比率 G [倍] を求めるには、10を底と

した指数部 D を20で割って計算すれば求まります。

$$G = 10^{\frac{D}{20}} \dots\dots\dots (B)$$

求めた比率 G が1より小さい(減衰)場合、デシベル D の値は負になり、1より大きければ正になります。いくつかの計算例を表Aに示します。 <中村 黄三>

表A デシベル D [dB] と 比率 G [倍] の関係

D [dB]	G [倍]	デシベル D [dB] の計算例	比率 G [倍] の計算例
-20	0.1	$20 \log_{10} 0.1 = -20 \text{ dB}$	$10^{\frac{-20}{20}} = 10^{-1} = 0.1 \text{ 倍}$
-3	0.708	$20 \log_{10} 0.708 = -3 \text{ dB}$	$10^{\frac{-3}{20}} = 10^{-0.15} \approx 0.708 \text{ 倍}$
6	2	$20 \log_{10} 2 = 6.02 \approx 6 \text{ dB}$	$10^{\frac{6}{20}} = 10^{0.3} \approx 2 \text{ 倍}$
20	10	$20 \log_{10} 10 = 20 \text{ dB}$	$10^{\frac{20}{20}} = 10^1 = 10 \text{ 倍}$
40	100	$20 \log_{10} 100 = 40 \text{ dB}$	$10^{\frac{40}{20}} = 10^2 = 100 \text{ 倍}$
40	10×10	$20 \text{ dB} + 20 \text{ dB} = 40 \text{ dB}$	$10 \times 10 = 10^2 = 100 \text{ 倍}$