

【フィルタ回路周波数特性 3次元プロット FilterCircuit FrequencyResponse 3D】

■ 2次 LPF

$$H(s) = \frac{\omega_0^2}{s^2 + \frac{\omega_0}{Q}s + \omega_0^2}$$

$$|H(\omega)| = \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{1}{Q^2} - 2\right) \left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)^2 + \left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)^4}}$$

■ 2次 HPF

$$H(s) = \frac{s^2}{s^2 + \frac{\omega_0}{Q}s + \omega_0^2}$$

$$|H(\omega)| = \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{1}{Q^2} - 2\right) \left(\frac{\omega_0}{\omega}\right)^2 + \left(\frac{\omega_0}{\omega}\right)^4}}$$

■ 2次 BPF

$$H(s) = \frac{H \frac{\omega_0}{Q} s}{s^2 + \frac{\omega_0}{Q}s + \omega_0^2}$$

ただし、 H は通過域の中心周波数における利得である。

$$|H(\omega)| = \frac{\frac{H\omega}{Q\omega_0}}{\sqrt{1 + \left(\frac{1}{Q^2} - 2\right) \left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)^2 + \left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)^4}}$$

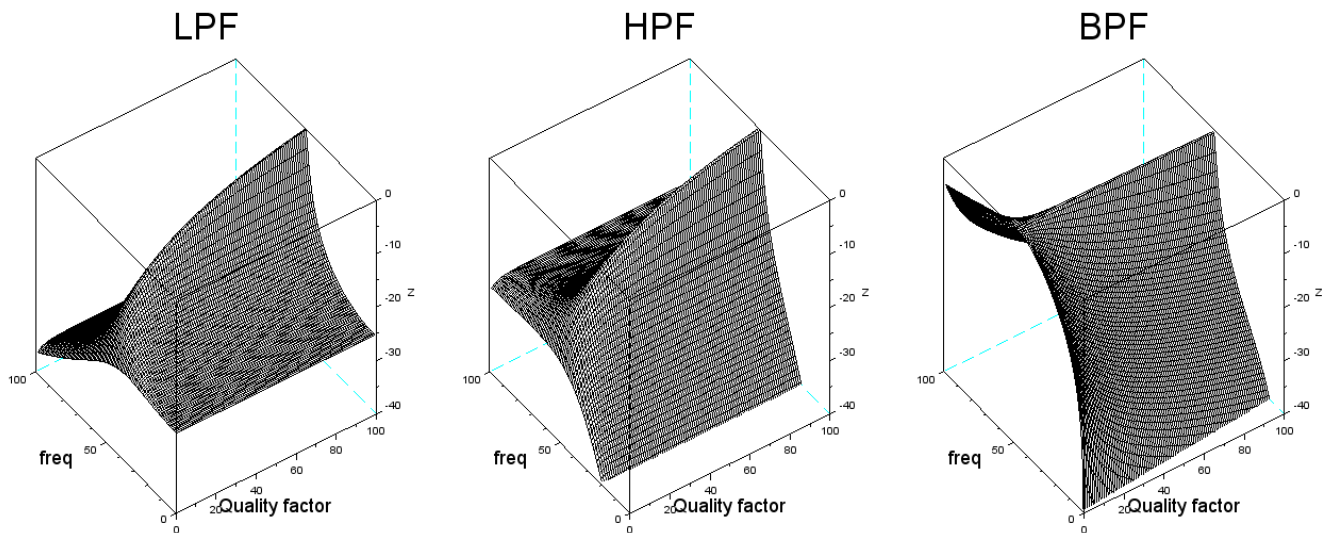


Figure 1: Scilab 実行結果

```

////////////////////////////////////
//      フィルタ回路 周波数特性 3次元プロット
//      FilterCircuit FrequencyResponse 3D plot
//
//                                          M.Tsutsui
////////////////////////////////////

clear;

d_size=100;//データサイズ
f=linspace(0.01,100,d_size);//周波数 範囲
Q=linspace(1,20,d_size);//Q値 範囲

f_zero=50;//カットオフ周波数
omega_zero=2*%pi*f_zero;

for i=1:1:d_size;
    for j=1:1:d_size;

        L(i,j)=1/sqrt(1+(1/Q(j)^2-2)*((2*%pi*f(i))/omega_zero)^2+((2*%pi*f(i))/omega_zero)^4);//LPF

        H(i,j)=1/sqrt(1+(1/Q(j)^2-2)*(omega_zero/(2*%pi*f(i)))^2+(omega_zero/(2*%pi*f(i)))^4);//HPF

        B(i,j)=(1/Q(j)*(2*%pi*f(i))/omega_zero)/sqrt(1+(1/Q(j)^2-2)*((2*%pi*f(i))/omega_zero)^2+((2*%pi*f(i))/
            omega_zero)^4);//BPF H=1とした
    end
end

L=L/max(L);
H=H/max(H);
B=B/max(B);

L=20*log10(L);
H=20*log10(H);
B=20*log10(B);

subplot(1,3,1);
mesh(L);
a=gca();
a.data_bounds(:,3)=[-40;0]; //Z軸の範囲変更
xlabel("Quality_factor", "fontsize", 4);
ylabel("freq", "fontsize", 4);
title('LPF', 'fontsize', 6);

subplot(1,3,2);
mesh(H);
a=gca();
a.data_bounds(:,3)=[-40;0];
xlabel("Quality_factor", "fontsize", 4);
ylabel("freq", "fontsize", 4);
title('HPF', 'fontsize', 6);

subplot(1,3,3);
mesh(B);
a=gca();
a.data_bounds(:,3)=[-40;0];
xlabel("Quality_factor", "fontsize", 4);
ylabel("freq", "fontsize", 4);
title('BPF', 'fontsize', 6);

```