

# 【Z変換 周波数特性 Z Transform Frequency response】

Z変換の結果から、周波数特性を描画。

時間信号	z変換	周波数特性関数名
単位ステップ信号	$\frac{1}{1-z^{-1}}$	z_trans1(fs)
$n (n \geq 0)$	$\frac{z}{(z-1)^2}$	z_trans2(fs)
$a^n (n \geq 0)$	$\frac{1}{1-az^{-1}}$	z_trans3(fs,a)
$\cos(\omega n) (n \geq 0)$	$\frac{z(z-\cos\omega)}{z^2-2z\cos\omega+1}$	z_trans4(fs,f)
$\sin(\omega n) (n \geq 0)$	$\frac{z\sin\omega}{z^2-2z\cos\omega+1}$	z_trans5(fs,f)

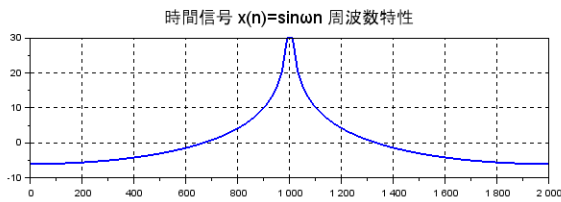
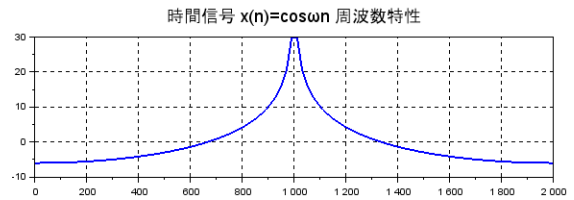
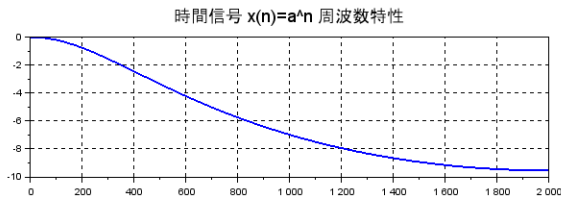
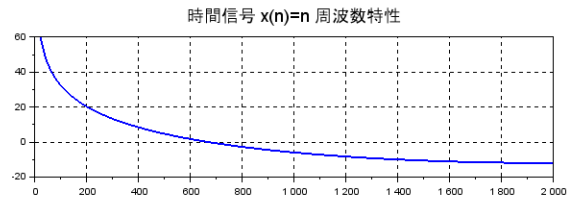
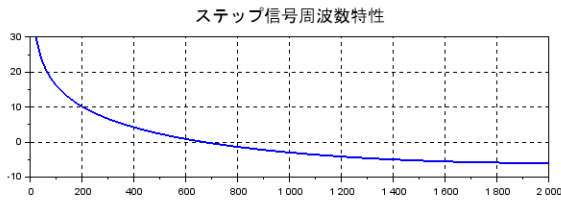


Figure 1: Scilab 実行結果

## Source Code 1: Scilab

```

////////////////////////////////////
//      Z変換の結果から周波数特性描画
//      z=exp(j*omega) Frequency response
//
//                                  M.Tsutsui
////////////////////////////////////

clear;

funcprot(0); //時間信号 : ステップ信号
function[f_scale,H]=z_trans1(fs); //引数 fs: サンプル周波数

    omega=linspace(0,%pi,100); //0からpiまで

    z=exp(%i*omega);

    H=z./(z-1); //z変換 結果

```

```

H=20*log10(abs(H));

f_scale=linspace(0,fs/2,100);//横軸を周波数軸にスケーリング
endfunction

funcprot(0);//時間信号 x(n)=n (n>=0)
function[f_scale,H]=z_trans2(fs);//引数 fs: サンプル周波数

    omega=linspace(0,%pi,100);//0からπまで

    z=exp(%i*omega);

    H=z./(z-1)^2;//z変換 結果

    H=20*log10(abs(H));

    f_scale=linspace(0,fs/2,100);//横軸を周波数軸にスケーリング
endfunction

funcprot(0);//時間信号 x(n)=a^n (n>=0)
function[f_scale,H]=z_trans3(fs,a);//引数 fs: サンプル周波数 a: 定数a

    omega=linspace(0,%pi,100);//0からπまで

    z=exp(%i*omega);

    H=z./(z-a);//z変換 結果

    H=20*log10(abs(H));

    f_scale=linspace(0,fs/2,100);//横軸を周波数軸にスケーリング
endfunction

funcprot(0);//時間信号 x(n)=cosωn (n>=0)
function[f_scale,H]=z_trans4(fs,f);//引数 fs: サンプル周波数 f: 所望周波数

    omega_p=(2*%pi)/fs*f;

    omega=linspace(0,%pi,100);//0からπまで

    z=exp(%i*omega);

    H=(z^2-cos(omega_p)*z)./(z^2-2*z*cos(omega_p)+1);//z変換 結果

    H=20*log10(abs(H));

    f_scale=linspace(0,fs/2,100);//横軸を周波数軸にスケーリング
endfunction

funcprot(0);//時間信号 x(n)=sinωn (n>=0)
function[f_scale,H]=z_trans5(fs,f);//引数 fs: サンプル周波数 f: 所望周波数

    omega_p=(2*%pi)/fs*f;

    omega=linspace(0,%pi,100);//0からπまで

```

```

    z=exp(%i*omega);

    H=(sin(omega_p)*z)/(z^2-2*z*cos(omega_p)+1);//z変換 結果

    H=20*log10(abs(H));

    f_scale=linspace(0,fs/2,100);//横軸を周波数軸にスケーリング
endfunction

subplot(3,2,1)
[x,y]=z_trans1(4000);
plot(x,y);
xgrid();
g=gce();
c=g.children;
c.thickness=2;
title('ステップ信号周波数特性','fontsize',4);

subplot(3,2,2)
[x,y]=z_trans2(4000);
plot(x,y);
xgrid();
g=gce();
c=g.children;
c.thickness=2;
title('時間信号 $x(n)$ 周波数特性','fontsize',4);

subplot(3,2,3)
[x,y]=z_trans3(4000,2);
plot(x,y);
xgrid();
g=gce();
c=g.children;
c.thickness=2;
title('時間信号 $x(n)=a^n$ 周波数特性','fontsize',4);

subplot(3,2,4)
[x,y]=z_trans4(4000,1000);
plot(x,y);
xgrid();
g=gce();
c=g.children;
c.thickness=2;
title('時間信号 $x(n)=\cos \omega n$ 周波数特性','fontsize',4);

subplot(3,2,5)
[x,y]=z_trans5(4000,1000);
plot(x,y);
xgrid();
g=gce();
c=g.children;
c.thickness=2;
title('時間信号 $x(n)=\sin \omega n$ 周波数特性','fontsize',4);

```