

【ラプラシアンフィルタ Laplacian Filter】

関数 $f(x, y)$ に対する Laplacian は,

$$\nabla^2 f = \frac{\partial^2 f}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 f}{\partial y^2}$$

$f[i, j]$ を 2次元画像の画素位置とすると,

$$\begin{aligned} \frac{\partial^2 f}{\partial x^2} &= \frac{\partial}{\partial x} (f[i+1, j] - f[i, j]) = (f[i+1, j] - f[i, j]) - (f[i, j] - f[i-1, j]) \\ &= f[i+1, j] + f[i-1, j] - 2f[i, j] \end{aligned}$$

同様に, $\frac{\partial^2 f}{\partial y^2}$ も計算できるので, 結局,

$$\nabla^2 f = f[i-1, j] + f[i+1, j] + f[i, j-1] + f[i, j+1] - 4f[i, j]$$

ここから, z 領域の伝達関数は,

$$H(z_1, z_2) = z_1^{-1} + z_1 + z_2^{-1} + z_2 - 4$$

$z_1 = \exp(j\omega_x)$, $z_2 = \exp(j\omega_y)$ を代入すると, 以下の周波数特性を得る.

$$H(\omega_x, \omega_y) = 2(\cos \omega_x + \cos \omega_y - 2)$$

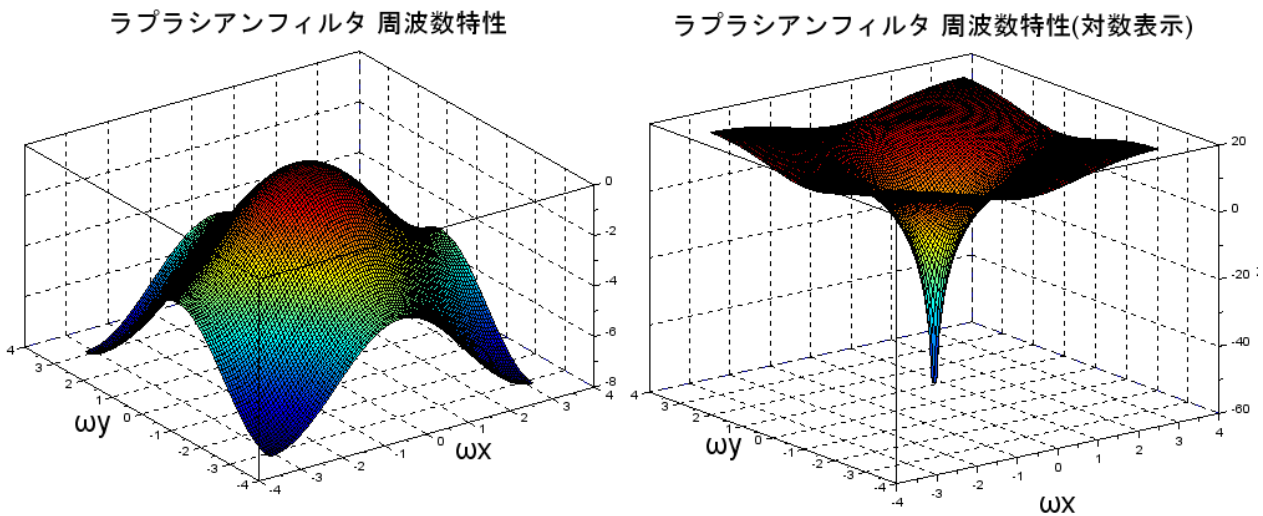


Figure 1: Scilab 実行結果

Source Code 1: Scilab

```
////////////////////////////////////  
//   ラプラシアンフィルタ  
//   Laplacian Filter  
//  
//                               M.Tsutsui  
////////////////////////////////////  
  
clear;  
  
d_size=100;//データサイズ  
x=linspace(-%pi,%pi,d_size);  
y=x;  
  
[omega_x,omega_y]=meshgrid(x,y);
```

```
H=2*(cos(omega_x)+cos(omega_y)-2);//伝達関数
//H=20*log10(abs(H));//対数表示

surf(x,y,H);
set(gcf(),'color_map',jetcolormap(256));
xgrid();
xlabel('ωx','fontsize',5);
ylabel('ωy','fontsize',5);
title('ラプラシアンフィルタ□周波数特性','fontsize',4.5);
```