

前处理 I

平均値フィルタ

$$\int_{-\infty}^{\infty} f(\xi)w(\xi)d\xi$$

$$w(x) \geq 0$$

$$\int_{-\infty}^{\infty} w(x)dx = 1$$

$$\bar{f}(x) = \int_{-\infty}^{\infty} f(\xi)w(\xi - x)d\xi$$

$$\tilde{w}(x) = w(-x)$$

$$f * \tilde{w}$$

平均値フィルタ

$$w(x) = w(-x)$$

$$\tilde{w}(x) = w(x)$$

$$-a/2 \leq x \leq a/2$$

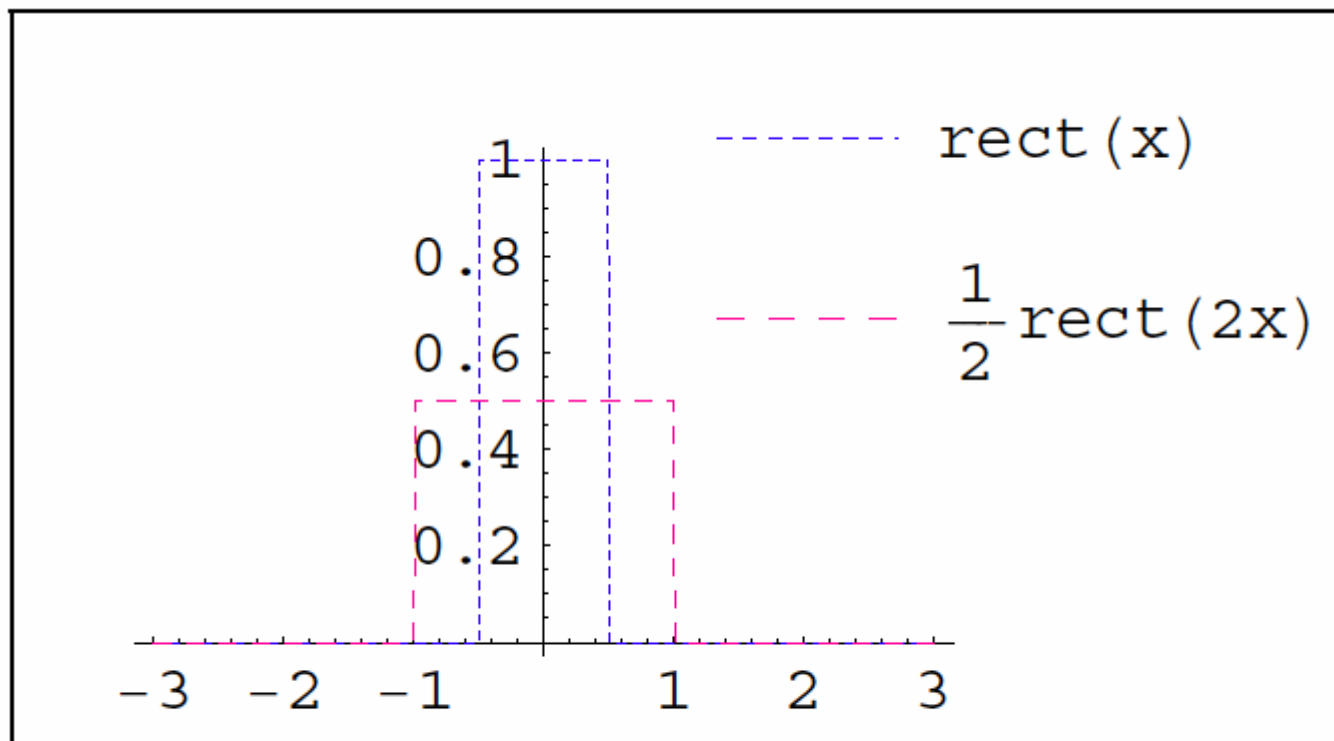
$$\frac{1}{a} \text{rect}(x/a)$$

$$\mathcal{F}[f * w] = \hat{f} \hat{w}$$

$$w(x) = (1/a) \text{rect}(x/a)$$

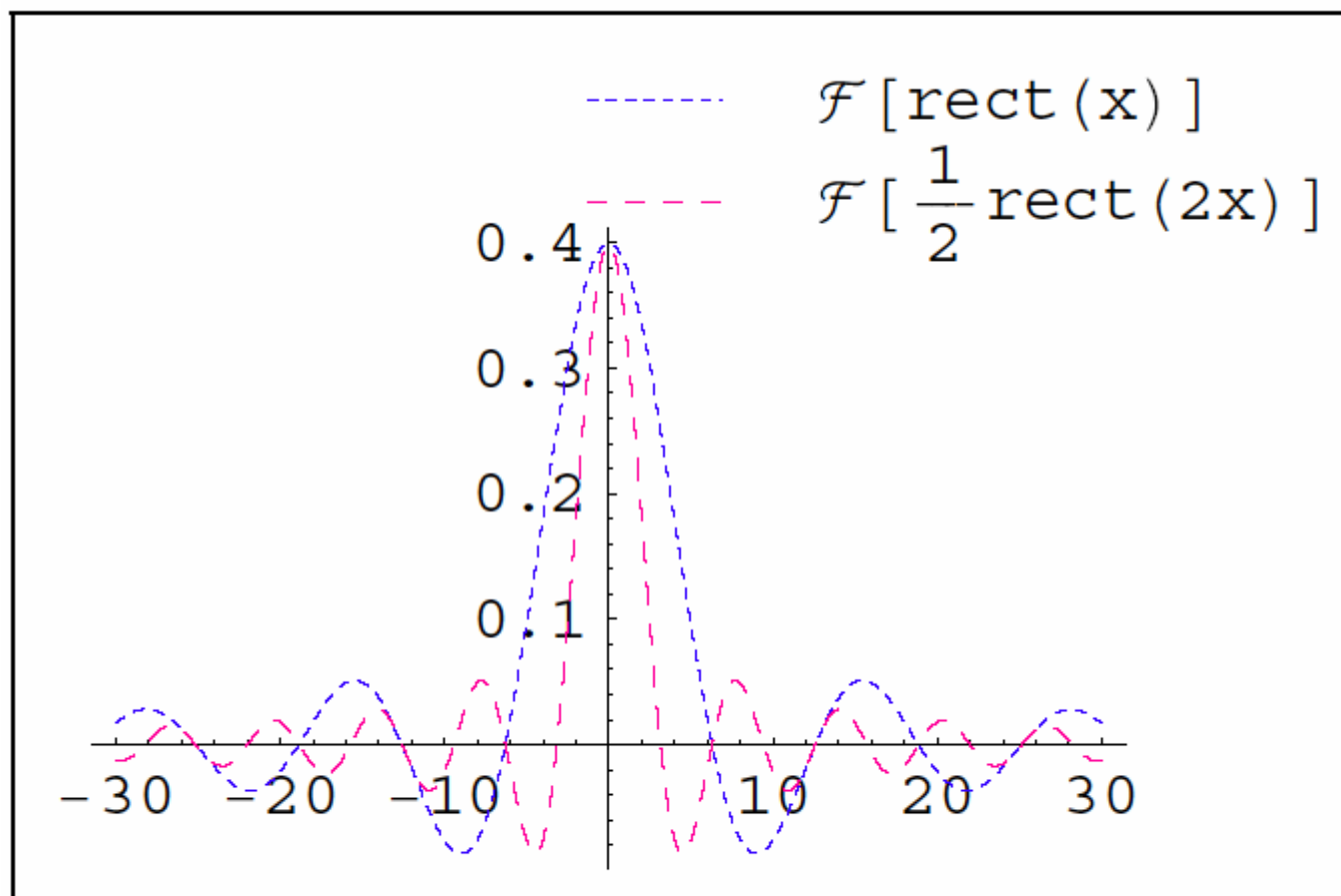
$$\hat{w}(k_x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \text{sinc}\left(\frac{ak_x}{2\pi}\right)$$

平均値フィルタ



実空間

平均値フィルタ

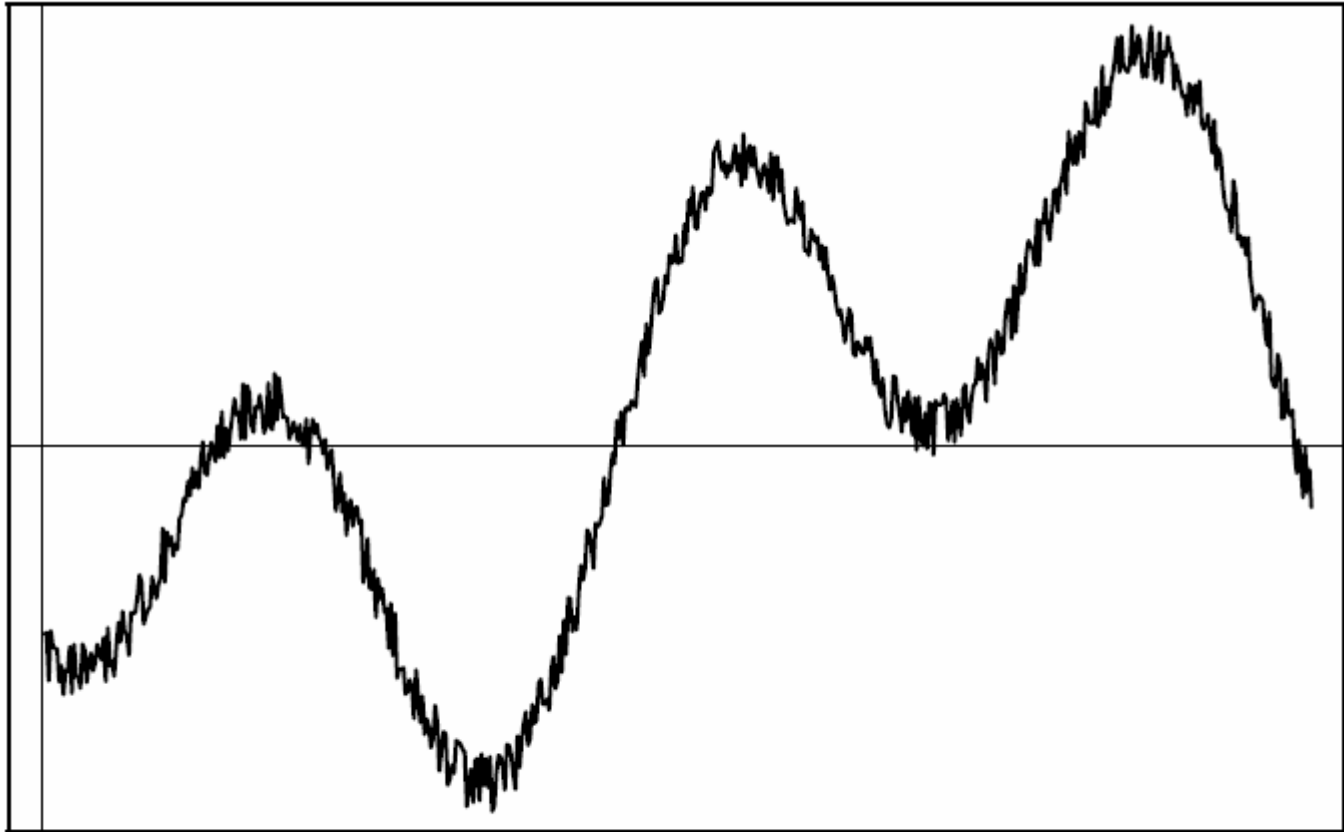


周波数領域

平均値フィルタ

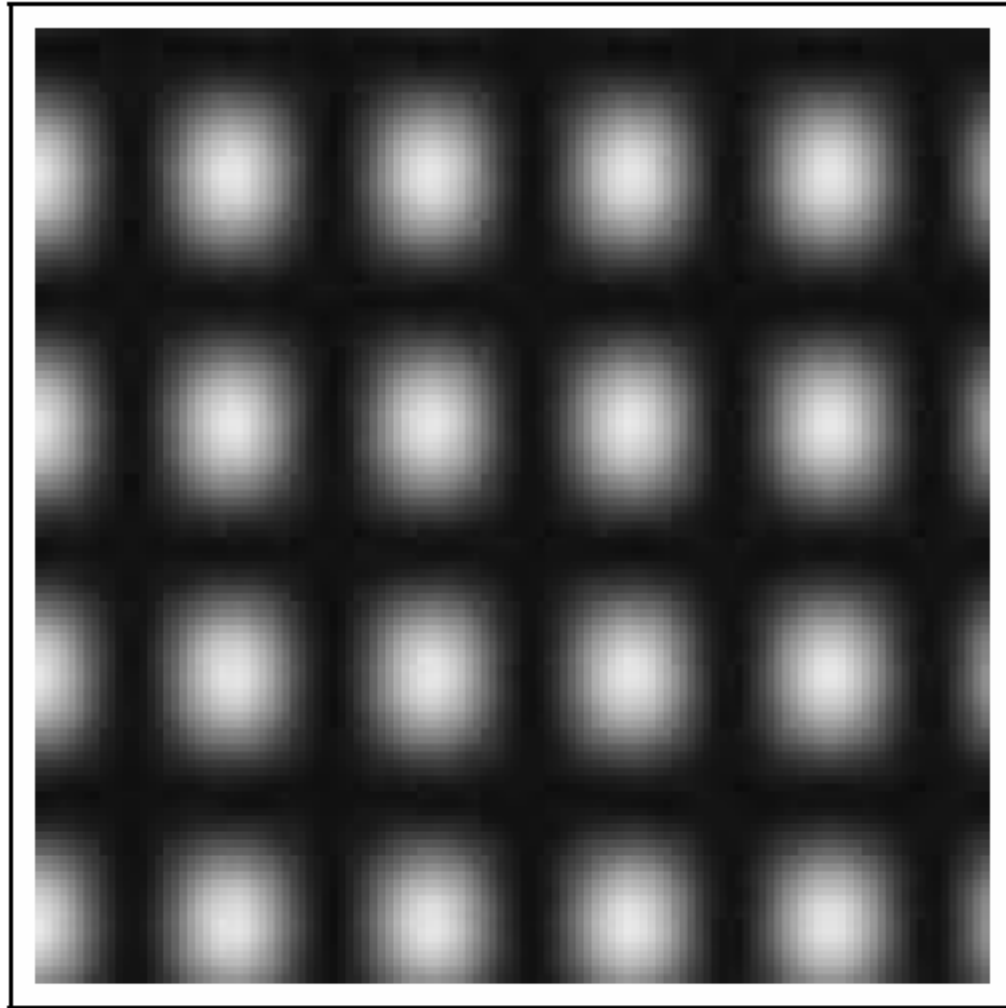
$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{9}$
$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{9}$
$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{9}$

平均による1次元データの平滑化



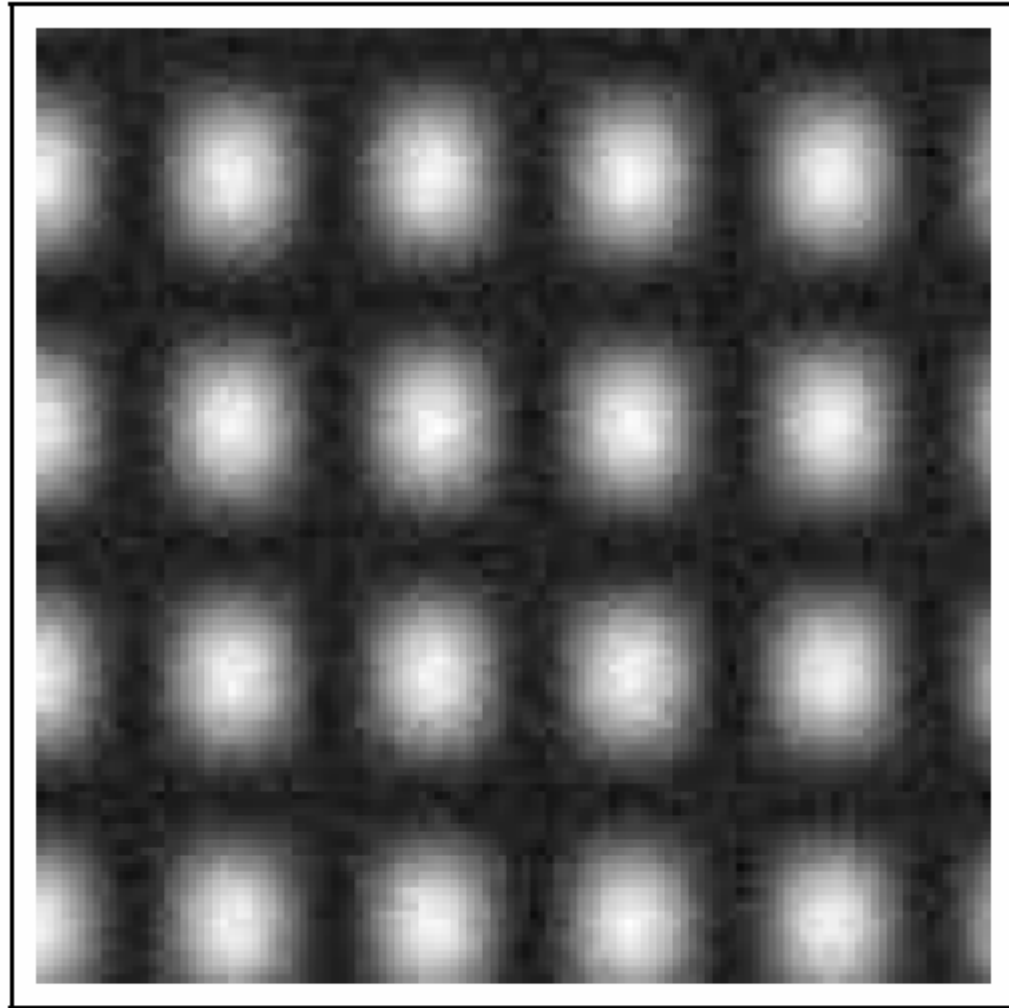
ノイズのあるデータ

平均による2次元画像の平滑化



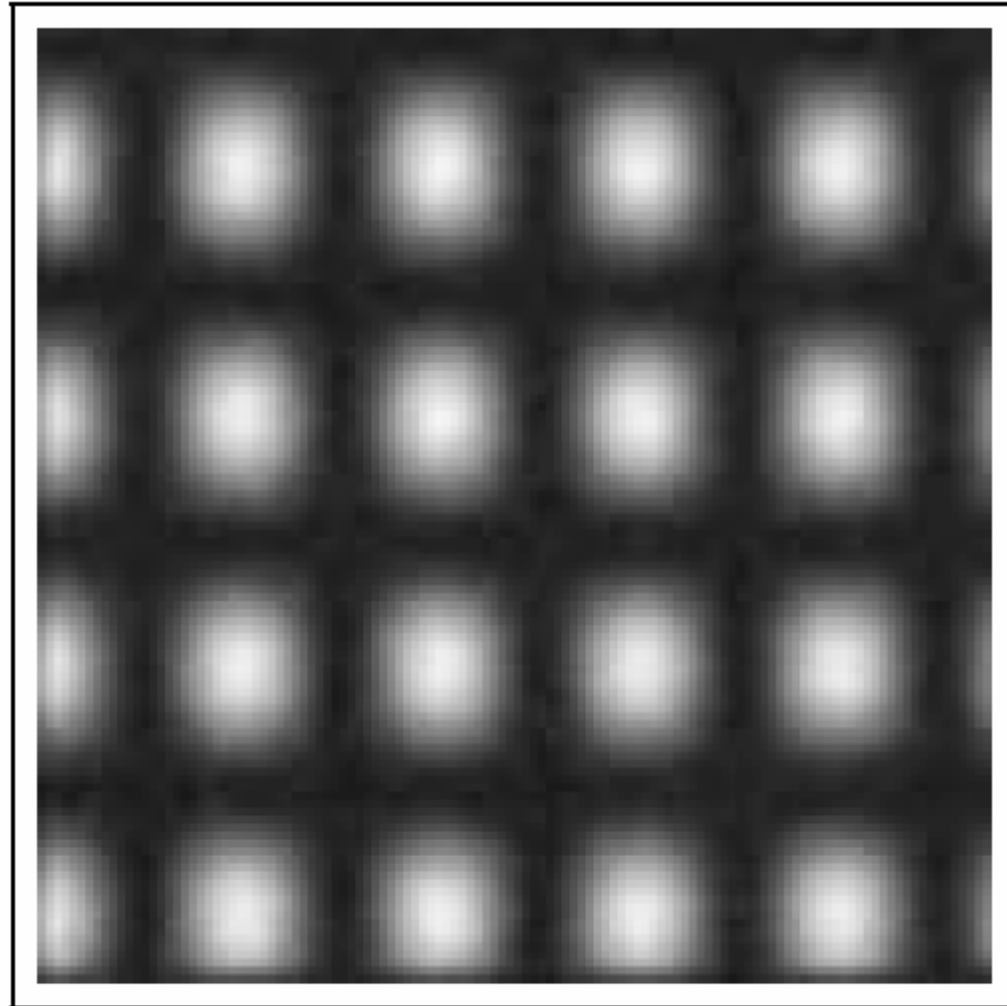
元画像

平均による2次元画像の平滑化



ノイズの付加された画像

平均による2次元画像の平滑化



平均化された画像

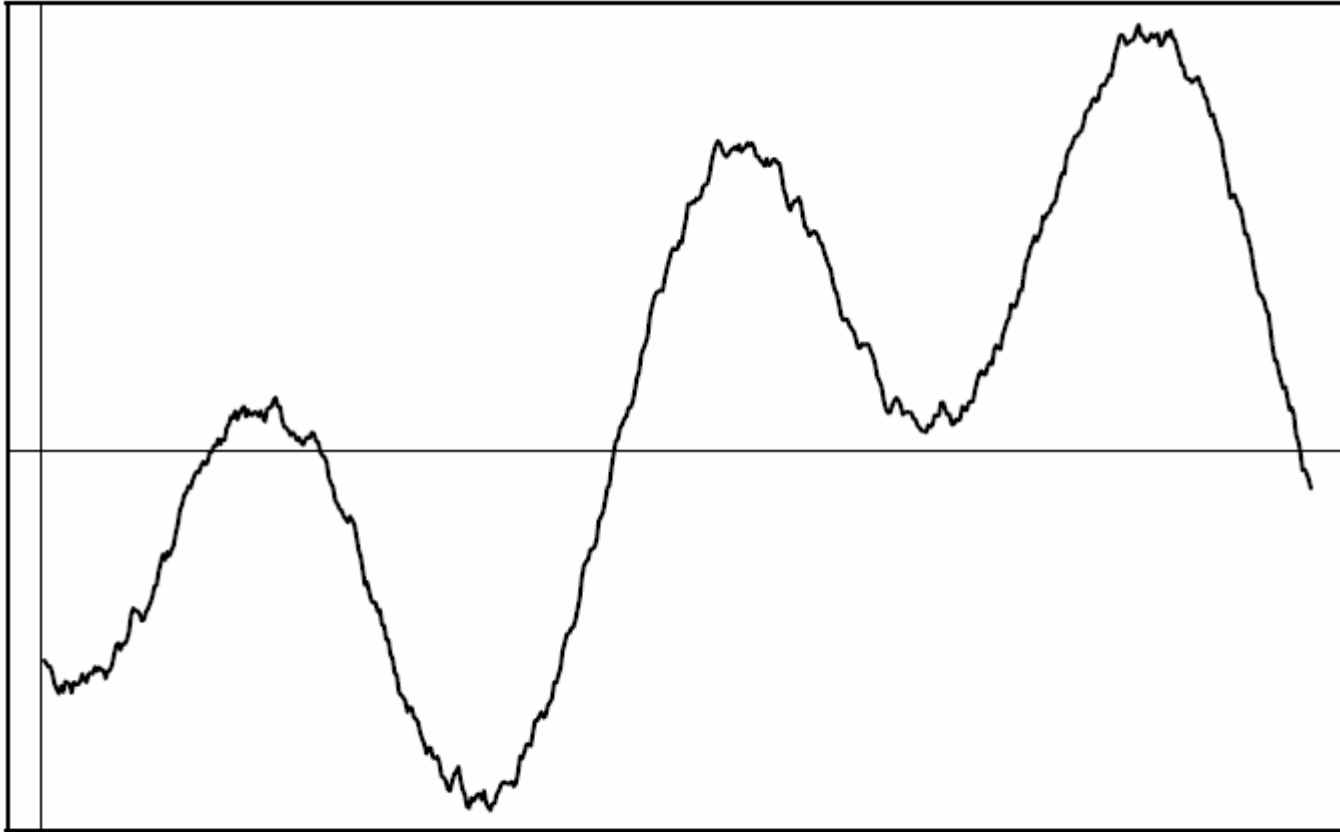
平均値フィルタ

$$\bar{f}(x, y) = f(x, y)$$

$$t_h > 0$$

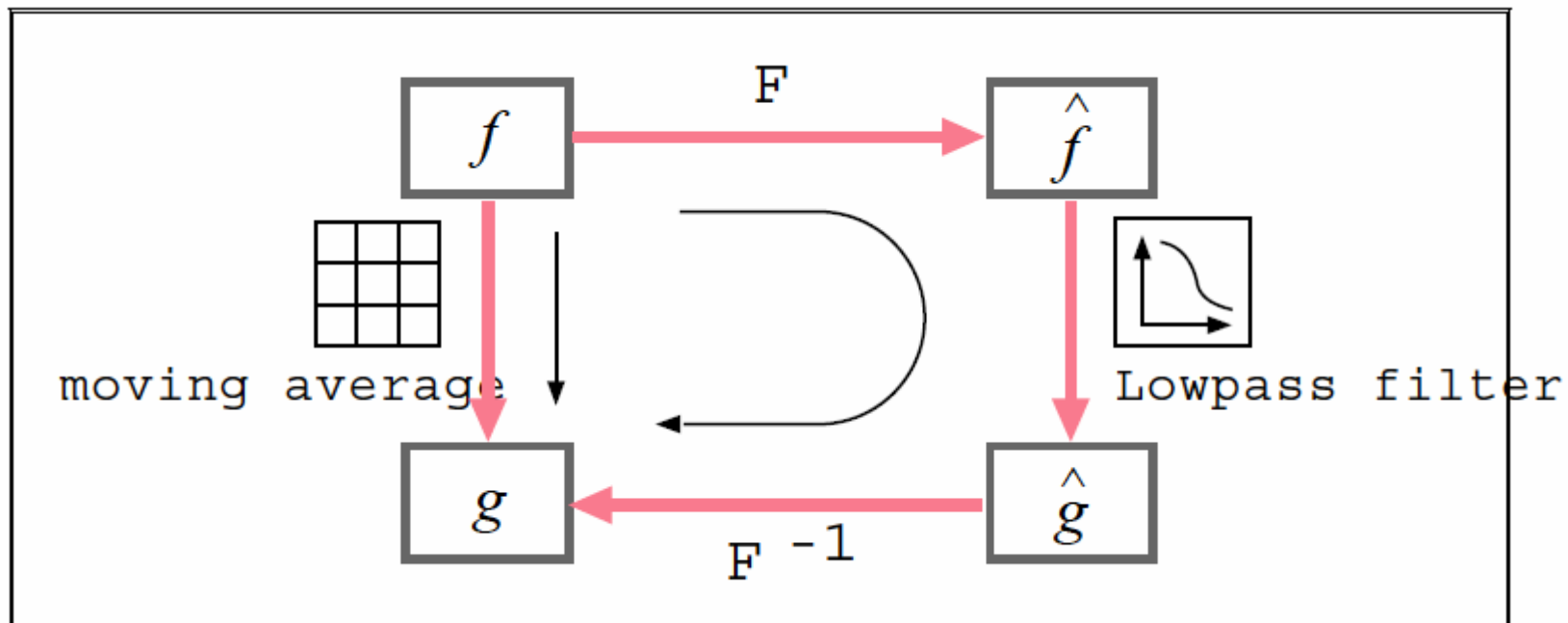
$$\begin{cases} \bar{f}(x, y) & (|\bar{f}(x, y) - f(x, y)| < t_h) \\ f(x, y) & (|\bar{f}(x, y) - f(x, y)| \geq t_h) \end{cases}$$

平均による1次元データの平滑化

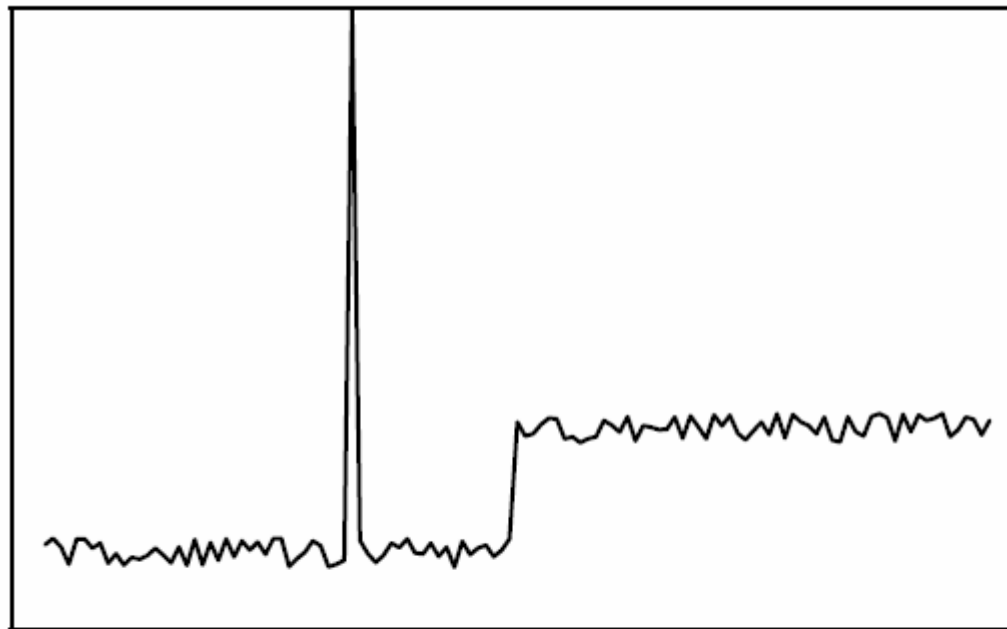


平均化されたデータ

移動平均



選択的平均処理による 1次元データの平均化



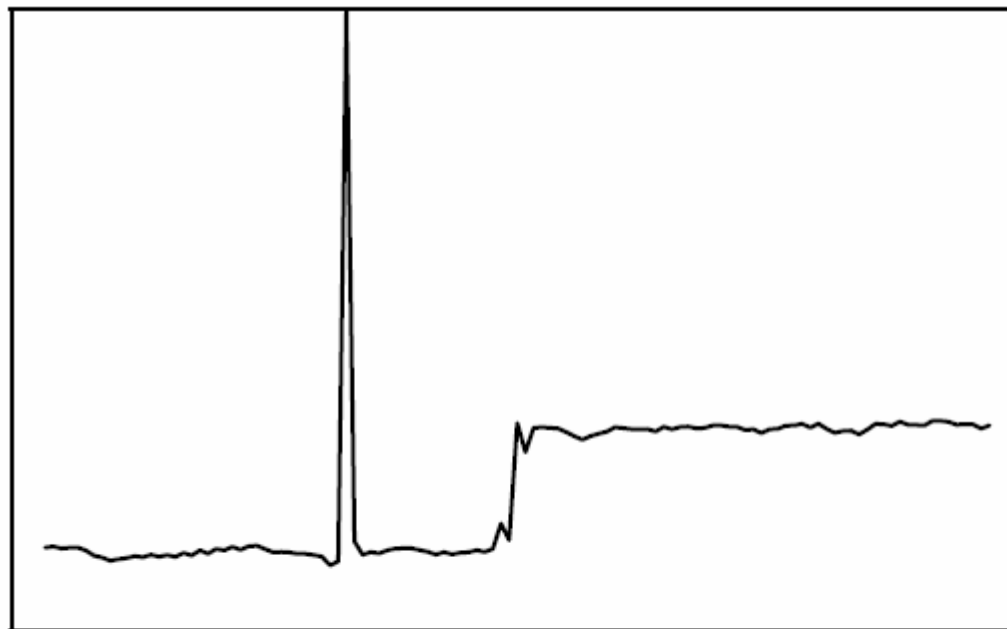
(a) ノイズのあるデータ

選択的平均処理による 1次元データの平均化



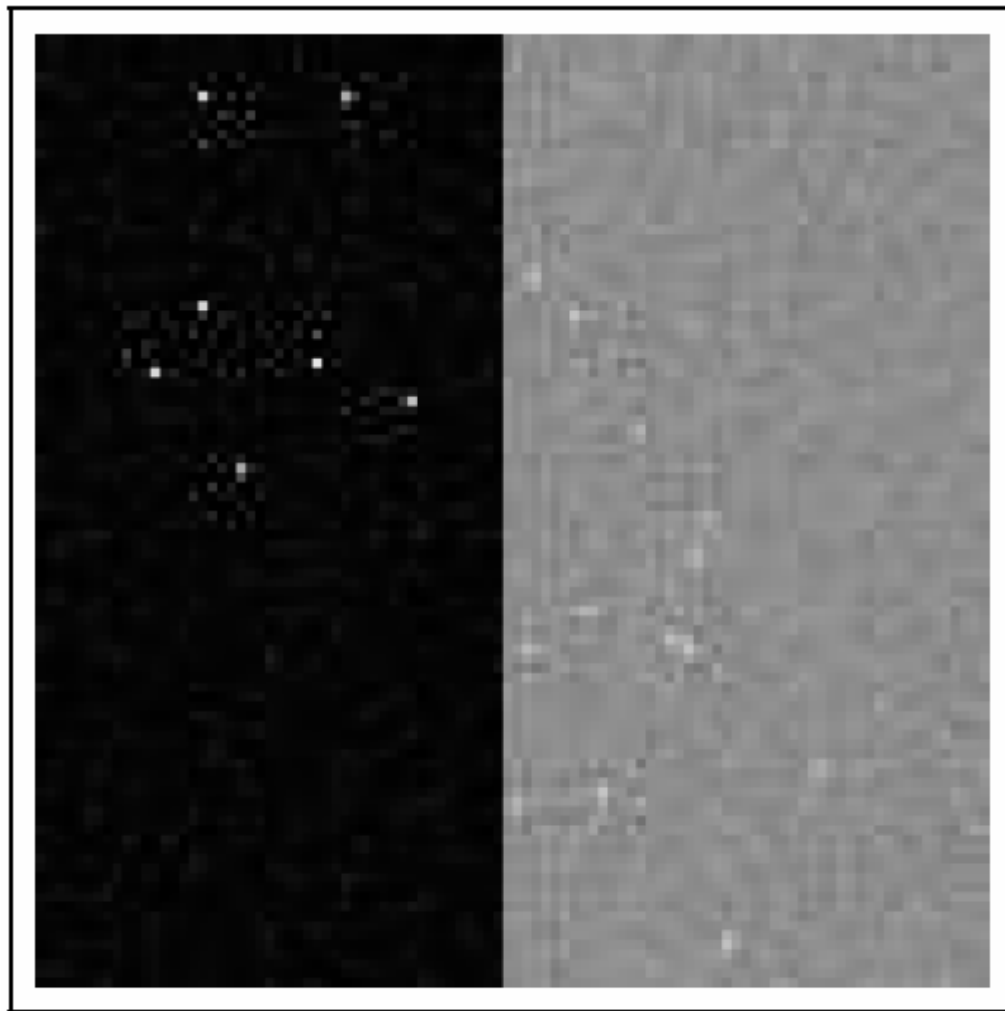
(b) 平均化されたデータ

選択的平均処理による 1次元データの平均化



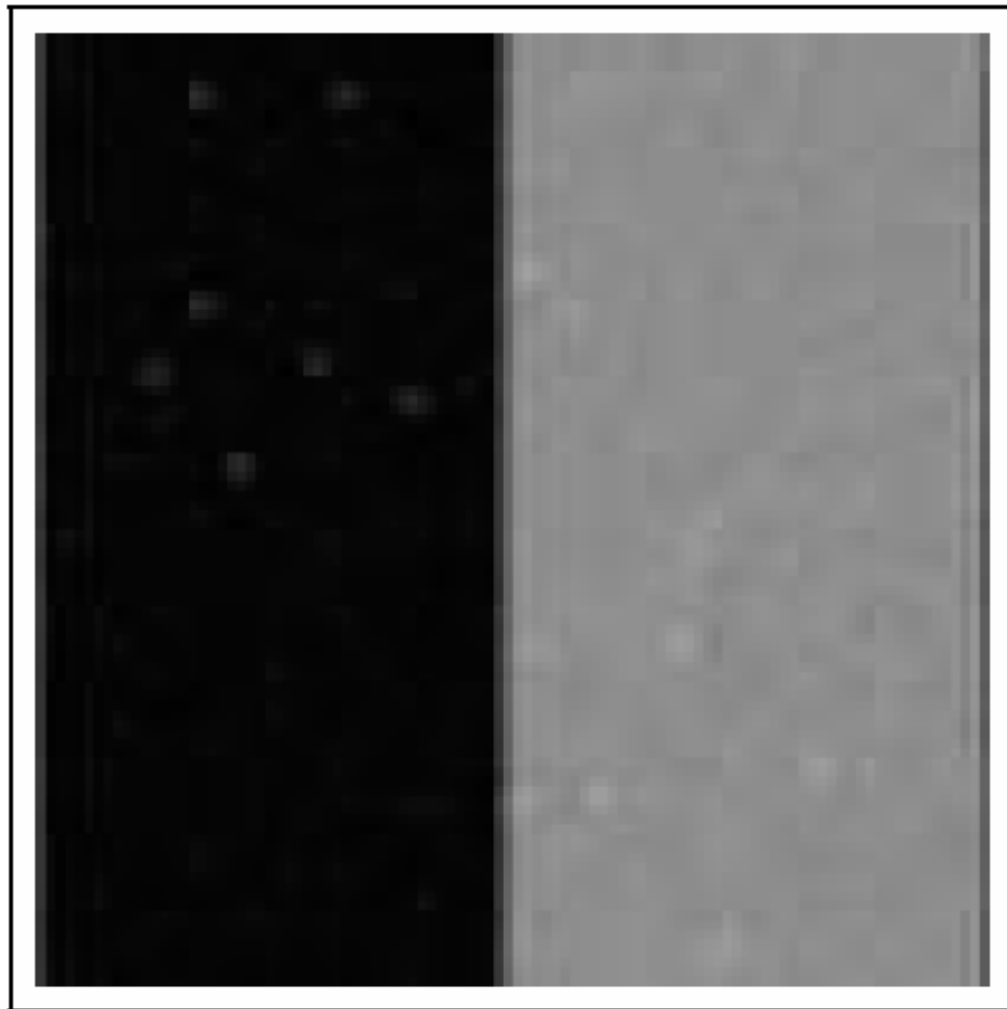
(c) 選択的平均処理

選択的平均処理による画像の平滑化



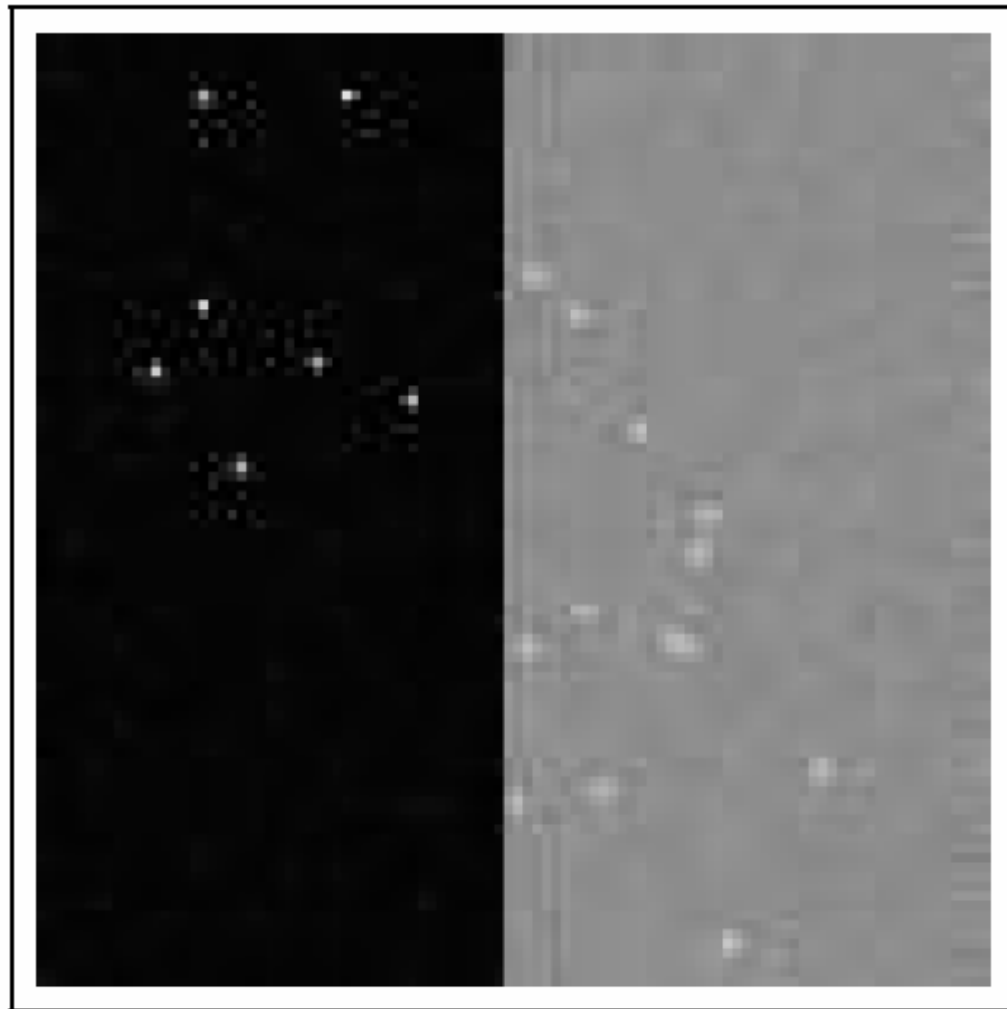
(a) ノイズのある画像

選択的平均処理による画像の平滑化



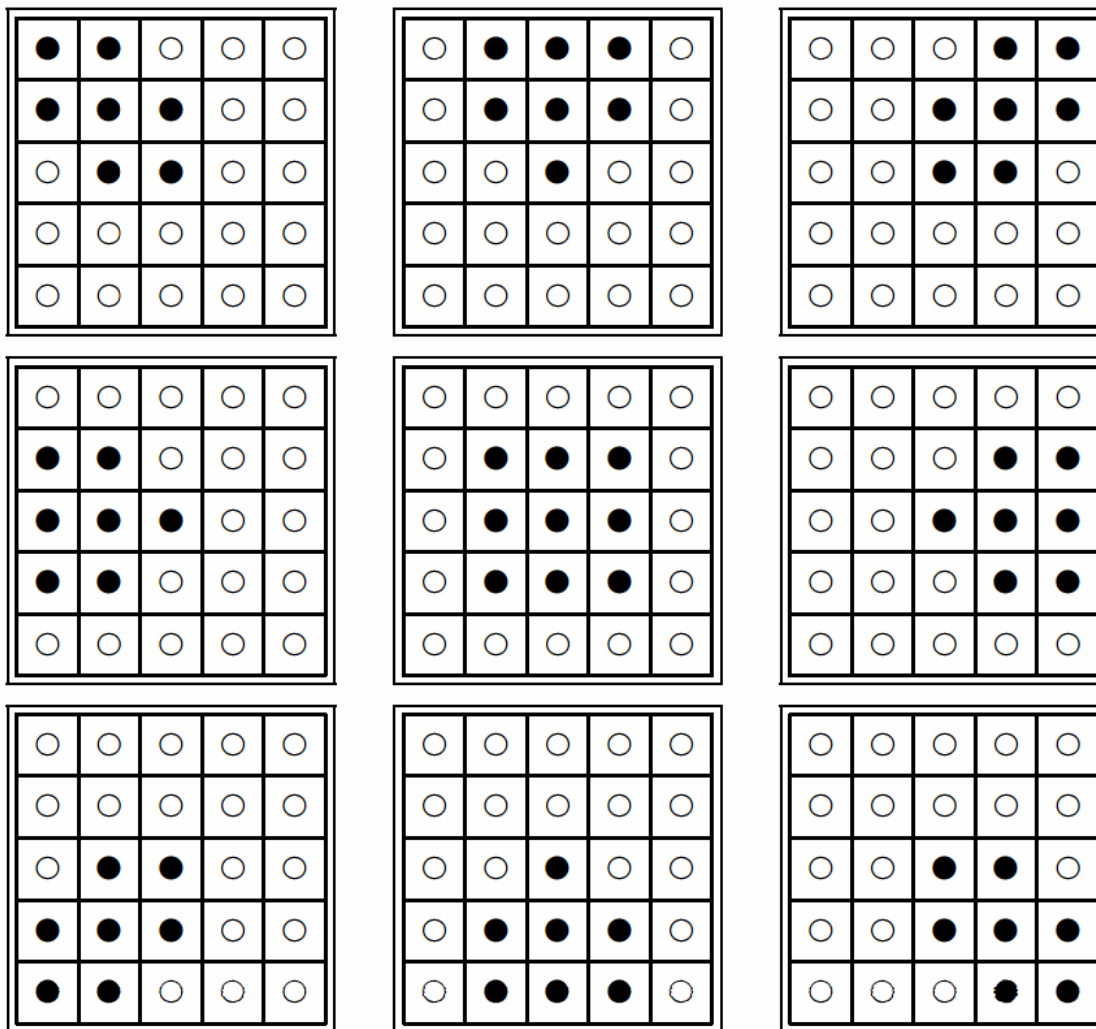
(b) 平均化された画像

選択的平均処理による画像の平滑化

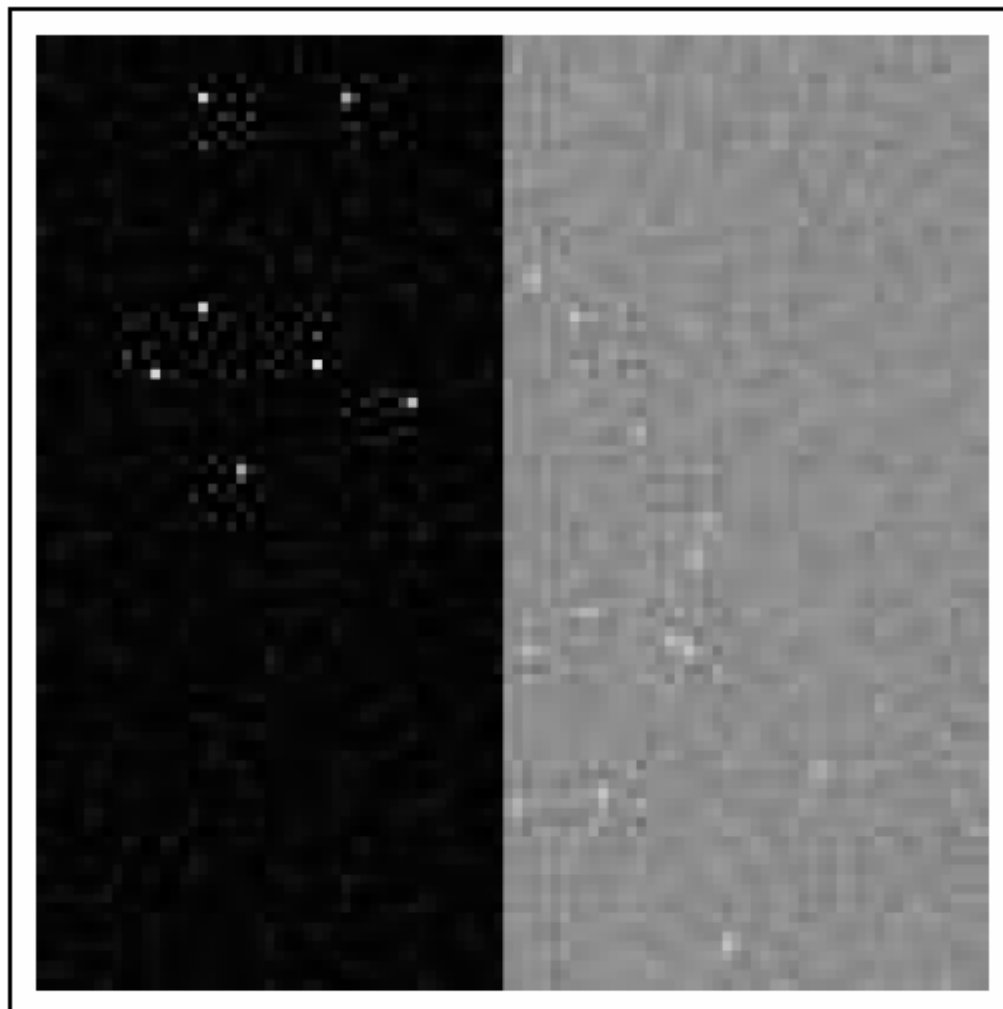


(c) 選択的平均処理

エッジ保存平滑化の近傍

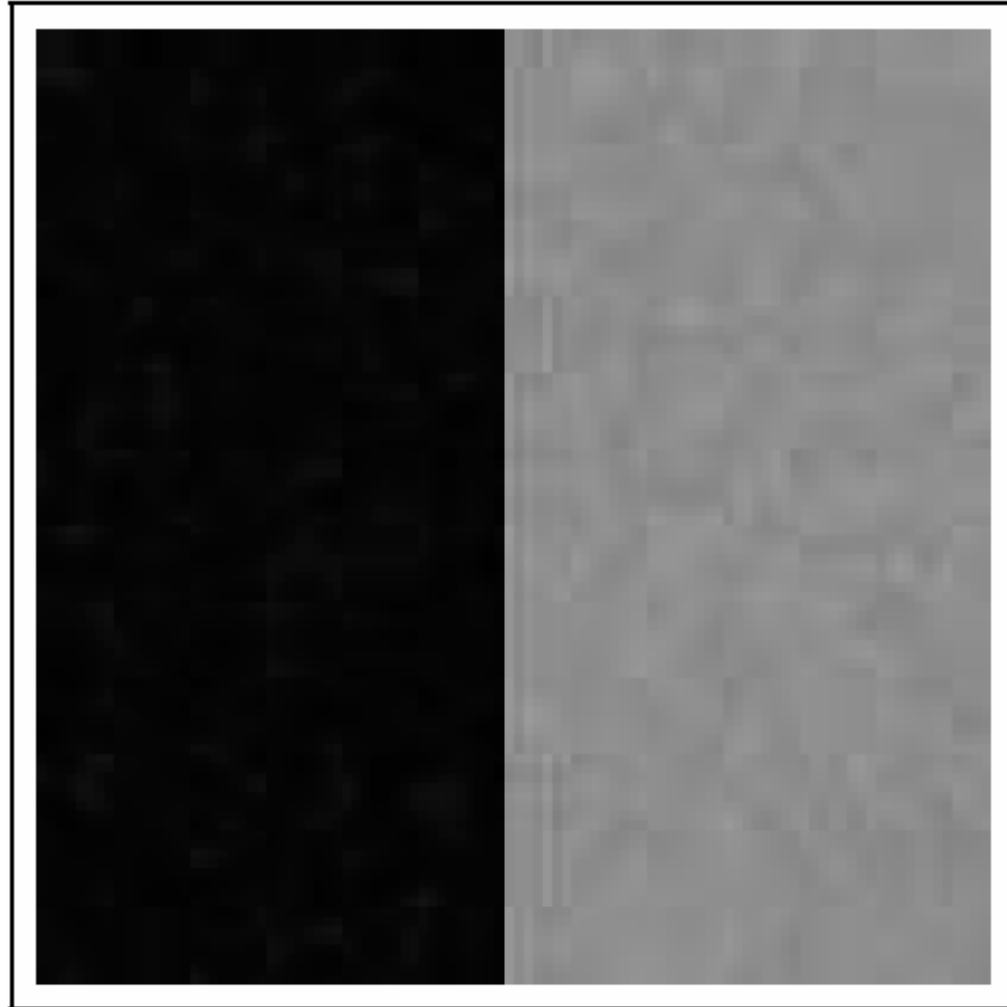


エッジ保存平滑化



(a) ノイズのある画像

エッジ保存平滑化



(b) エッジ保存平滑化画像

尖鋭化

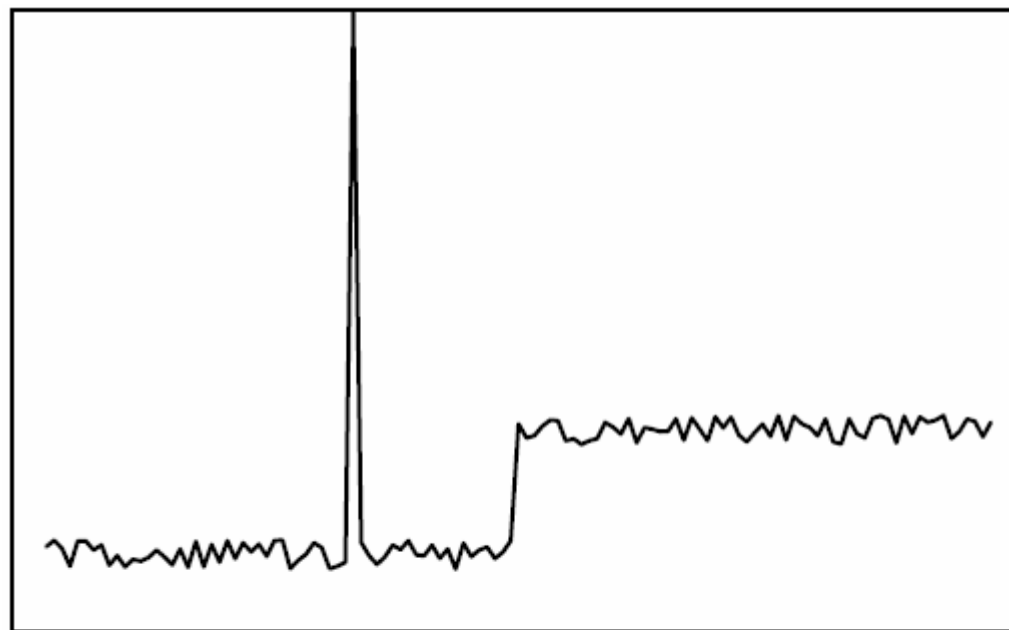
$$\mathcal{F}\left[\frac{\partial f}{\partial x}\right] = -\mathbf{j}k_x\mathcal{F}[f]$$

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

$$\mathcal{F}[\Delta f] = -(k_x^2 + k_y^2)\mathcal{F}[f]$$

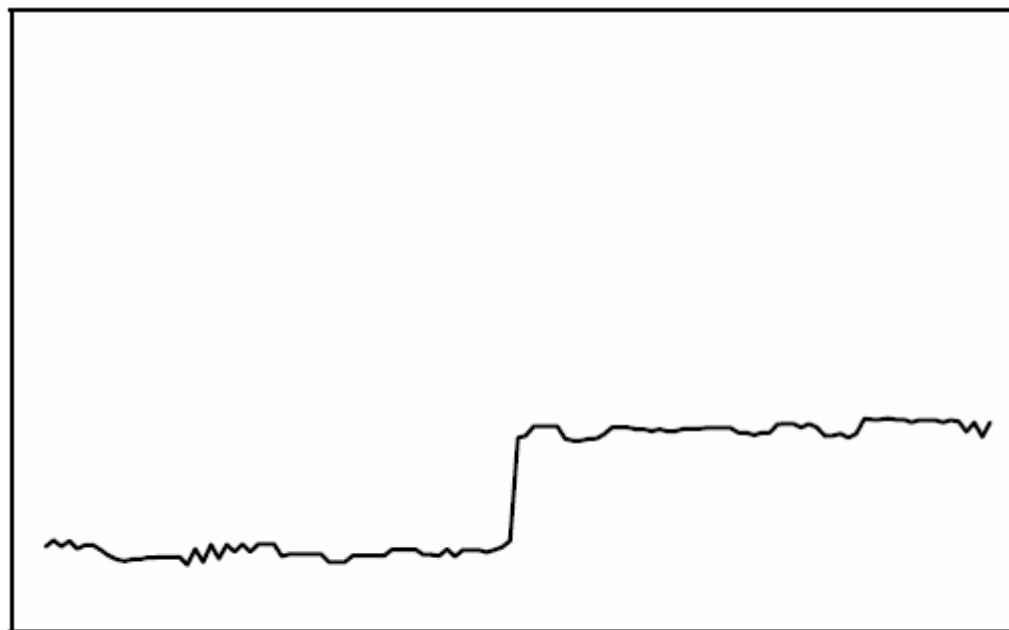
$$\mathcal{F}[f - \Delta f] = (1 + k_x^2 + k_y^2)\mathcal{F}[f]$$

メジアンフィルタによる平滑化



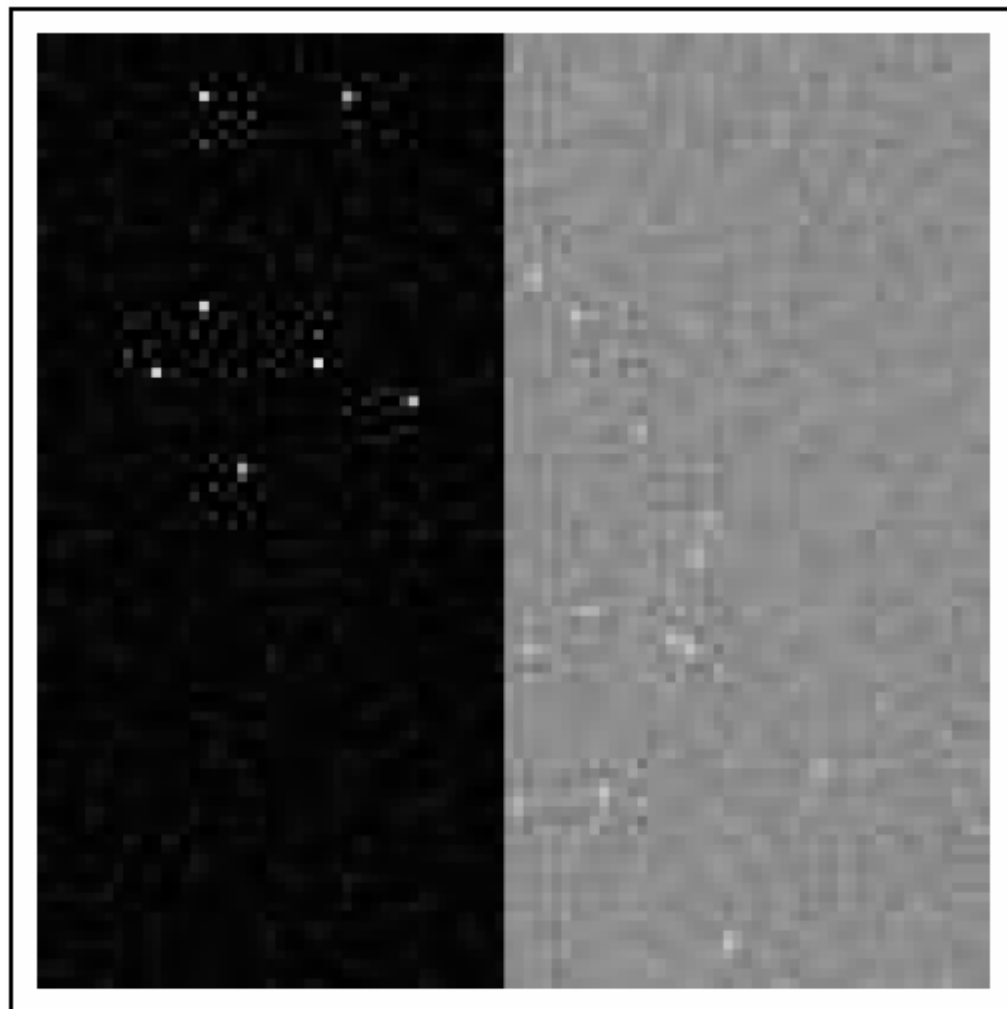
(a) ノイズのあるデータ

メジアンフィルタによる平滑化



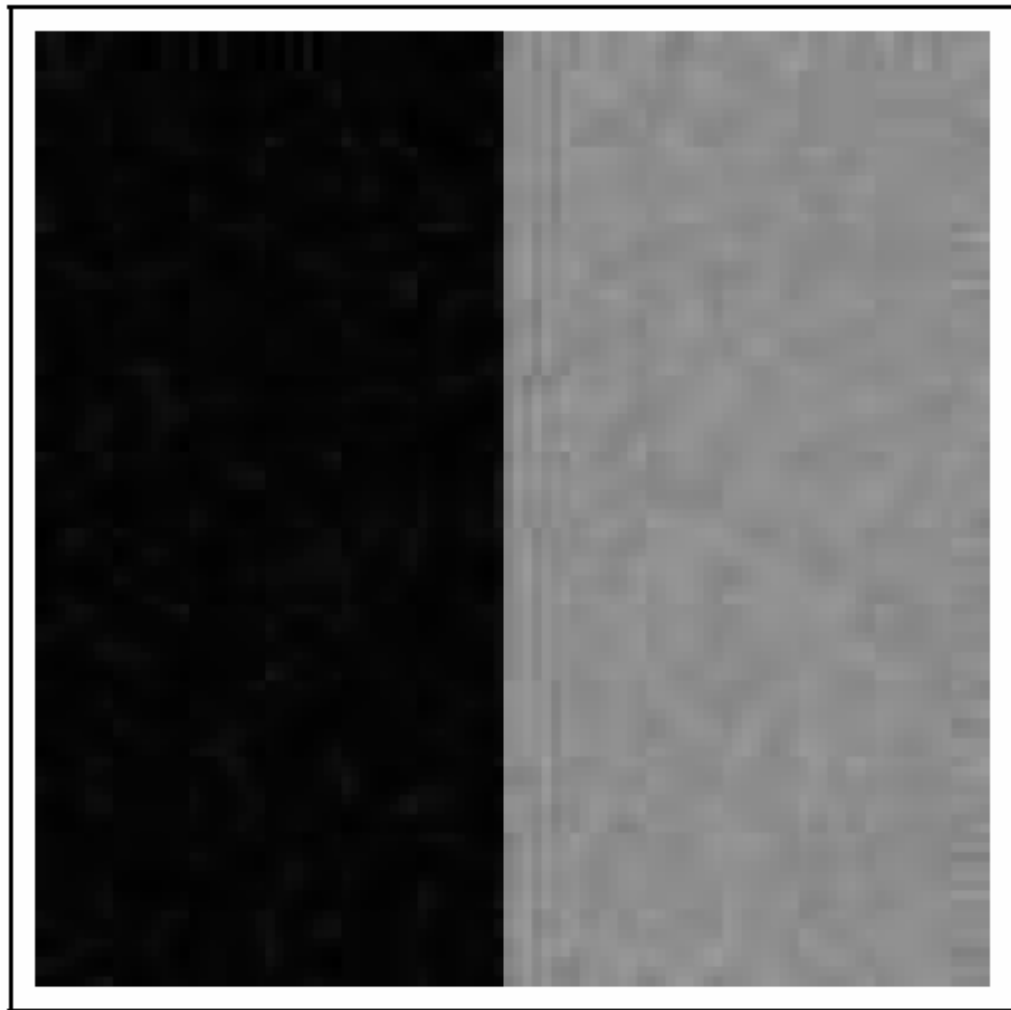
(b) メジアンフィルタ処理

メジアンによる画像の平滑化



(a) ノイズのある画像

メジアンによる画像の平滑化



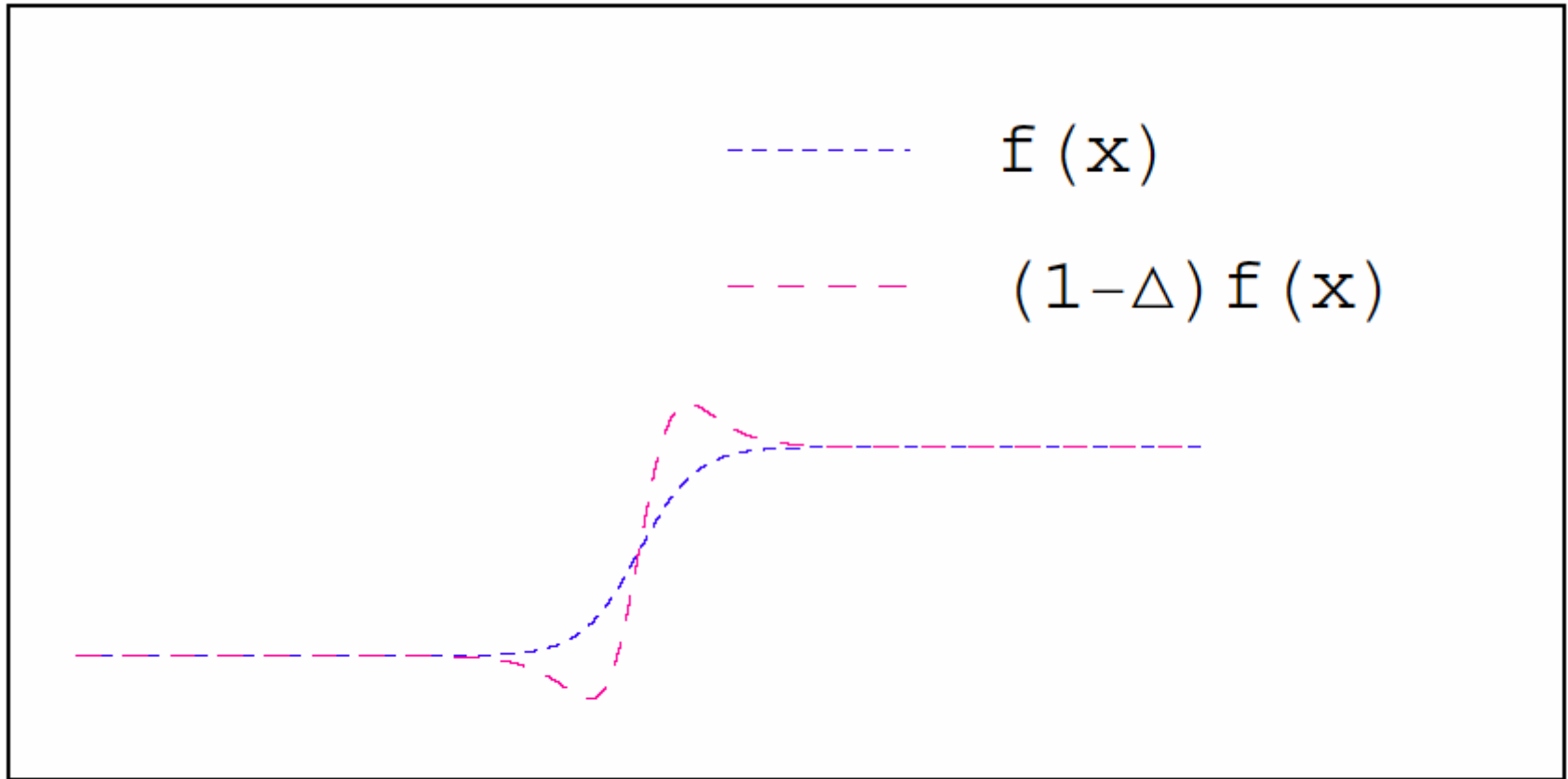
(b) メジアン処理された画像

尖鋭化

0	1	0
1	-4	1
0	1	0

0	-1	0
-1	5	-1
0	-1	0

ラプラシアンによる1次元での尖鋭化



1次元での尖鋭化

画像の先鋭化



(a) 元画像

画像の先鋭化



(b) 尖鋭化処理された画像