

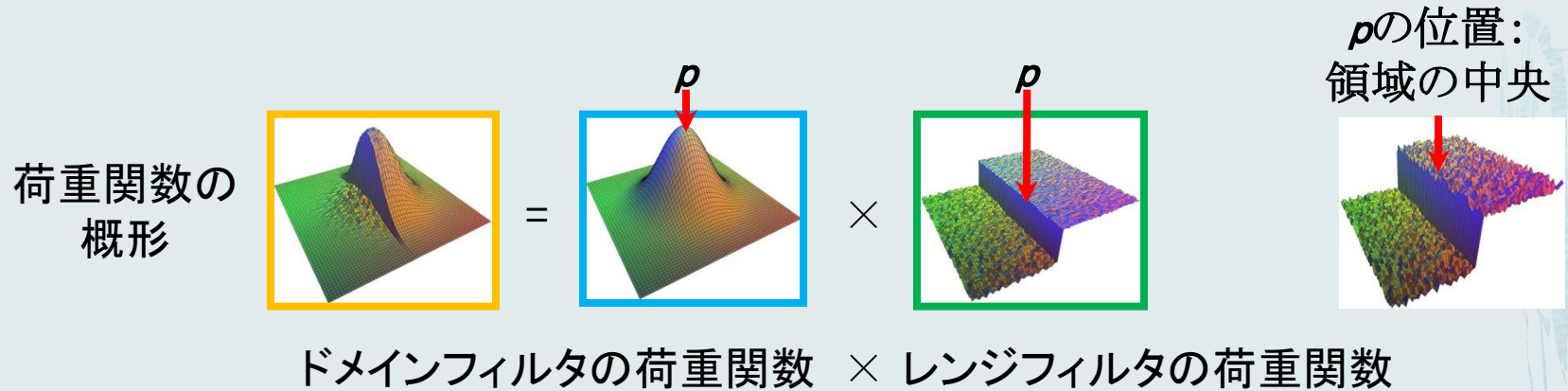
# 画像のフィルタリング処理

## 講義内容

- 実空間フィルタリング
  - 平滑化(LPF)
  - エッジ強調(HPF)
  - Laplacian of Gaussian (LOG)フィルタ(BPF)
  - バイラテラルフィルタ
- 周波数空間フィルタリング
  - LPF, HPF, BPF
  - 周波数選択的フィルタ
- 線形シフトインバリエントシステムと劣化画像復元
  - 線形システム
  - 劣化画像の復元
- MATLABを用いたデモ

# バイラテラルフィルタ (Bilateral filter)

- ◆ **ドメインフィルタとレンジフィルタ**を結合したフィルタ



$$g(\mathbf{p}) = \frac{1}{C} \sum_{\mathbf{s} \in N(\mathbf{p})} \exp\left(\frac{-\|\mathbf{s} - \mathbf{p}\|^2}{2\sigma_d^2}\right) \exp\left(\frac{-\|f(\mathbf{s}) - f(\mathbf{p})\|^2}{2\sigma_r^2}\right) f(\mathbf{s})$$

where  $\mathbf{p} = \begin{bmatrix} x_p \\ y_p \end{bmatrix}$ ,  $\mathbf{s} = \begin{bmatrix} x_s \\ y_s \end{bmatrix}$ .  $N(p)$ は $p$ の近傍領域の意.

- ◆ 相関性の高い画素値を用いてフィルタリングを行うことで、**エッジを保存しながら効果的にガウス性ノイズの除去**を行う



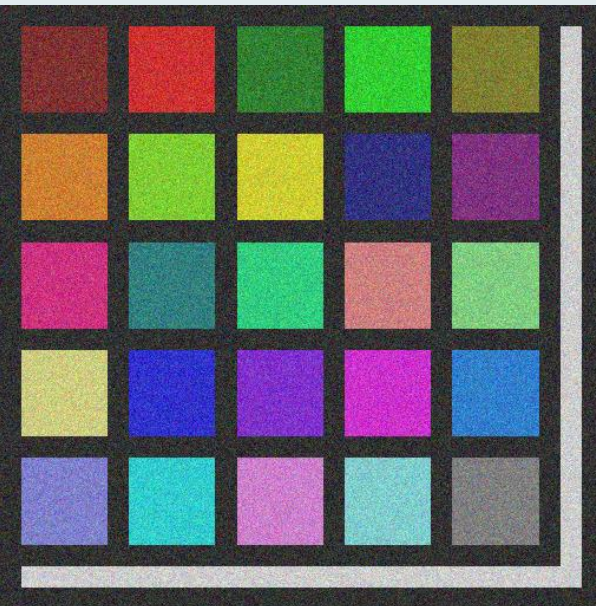
Wool



Cloud



Tiles

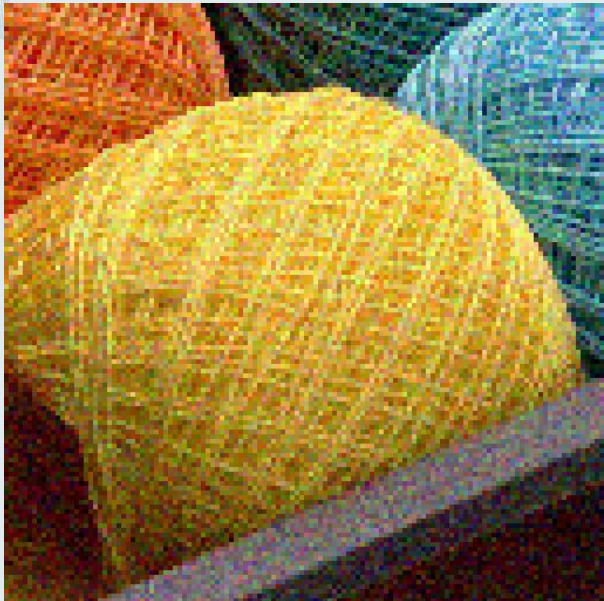




ノイズ画像(Wool)



BLF( $\sigma_d=4, \sigma_r=60$ )



ノイズ画像(Wool)



BLF( $\sigma_d=4, \sigma_r=60$ )



ノイズ画像(Cloud)



BLF( $s_d=6, s_r=50$ )