

# 焦点の異なるステレオ画像からの線形フィルタによる視点内挿法

A Linear Filtering Approach for View Interpolation from Defocused Stereo-View Images

暗号認証分科会 中央大学 増田直輝

## 研究背景

次世代のテレビ:自由視点テレビ

現在のテレビ ... 撮影時の「カメラ視点」でしか視聴できない  
**自由視点テレビ ... 「ユーザーが見たい視点」での視聴が可能**  
 (例としてサッカーの場合、審判視点・ゴールキーパーなど好きな場所から視聴できる)

自由視点映像の撮り方:

- ①多視点カメラで撮影
- ②カメラ間の画像を**補完処理**で作り出す  
→本来撮影していない場所も見ることができる

**補完処理**について、簡単化のため、ステレオ画像から中間視点画像を生成した。



図1. NHKの自由視点システムぐるっとビジョン

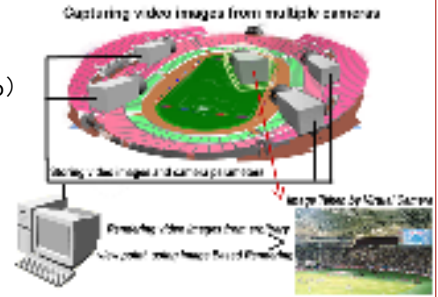


図2. 自由視点テレビの概念図

## 提案手法

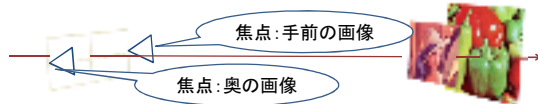
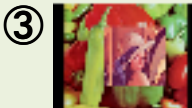
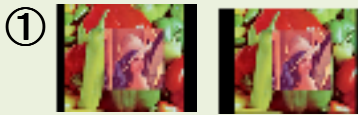


図3:問題の設定

### 従来手法

- ①ステレオ画像を撮影
- ②**デプスマップを作成**
- ③中間視点画像を作成

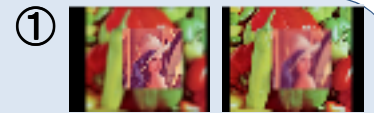


②デプスマップを作成  
 作り方: 総当りに対応点を探す  
 (ステレオ法)  
 →計算時間が多いという欠点

※デプスマップ:奥行きを濃淡で表した画像  
 一般的に、奥行きが大きいほど色を濃くする

### 提案手法

- ①ステレオ画像を撮影
- ②**空間不変フィルタを作成**
- ③中間視点画像を作成(図3)



$$K^L(\omega_x, \omega_y) = \frac{e^{j\omega_x d_1} - H e^{j\omega_x(d_1 - (1-\alpha)d_2)}}{1 - H^2 e^{j\omega_x(d_1 - d_2)}}$$

$$F^L(u_x, v_y) = \frac{e^{-j2\pi u_x d_1} - H e^{-j2\pi u_x(d_1 - (1-\alpha)d_2)}}{1 - H^2 e^{-j2\pi u_x(d_1 - d_2)}}$$

$$f^L(u_x, v_y) = \text{fft}(F^L(u_x, v_y) \cdot f(u_x, v_y))$$



②空間不変フィルタは  
 ・カメラの視差量(d1, d2)  
 ・ボケ量(σ)  
 により決まる  
 →従来手法とは異なり、  
 計算時間が一定となる

## 実験結果

・カメラ間距離Δd(※): 2, 5, 7, 10, 12, 15  
 ・ボケ量σ : 1, 3, 5, 7, 10, 12, 15  
 とした時のPSNR(※)を測定  
 (※)Δd = d2 - d1

※PSNR(ピーク信号対雑音比)とは  
 二枚の画像を比較した時、画像の再現度を表す数値

40~∞ : 元画像との区別がつかない  
 30~40 : 拡大すれば劣化が分かる  
 30以下 : 明らかに劣化が分かる



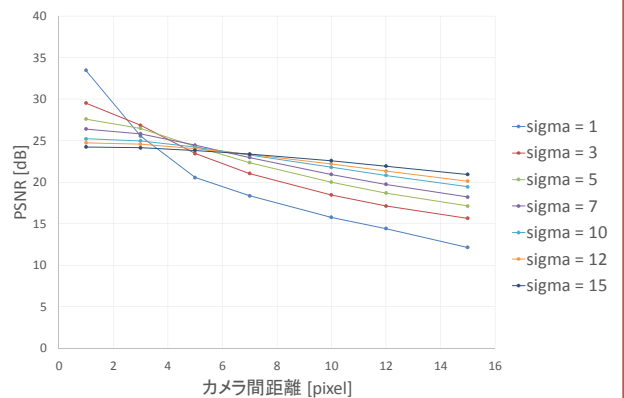
σ = 5, d = 3  
PSNR = 26.5



σ = 5, d = 7  
PSNR = 22.4



σ = 5, d = 15  
PSNR = 17.1



## まとめ

- ・中間視点画像の生成において、奥行き推定なしでもPSNRの高い画像生成が可能であることを示した
- ・ボケ量σが**小さい**時、カメラ間距離Δdが小さい時のPSNRは**高くなる**が、Δdを大きくした時の劣化量も**大きくなる**
- ・ボケ量σが**大きい**時、カメラ間距離Δdが小さい時のPSNRは**低くなる**が、Δdを大きくした時の劣化量は**小さくなる**
- ・カメラ間距離が密(Δdが小さい)な時はボケ量σを小さく、カメラ間距離が大きい(Δdが大きい)時はボケ量σを大きくすれば良い

## 今後の課題

- ・ステレオ法との計算時間比較
- ・ボケの形状を特殊なものに変えてみる
  - ・シリンダー型など一般的なもの
  - ・符号化開口 (Zhouコードなど)
- ・手法の更なる拡張
  - ・ステレオ画像ではなく、入力画像を増やす
  - ・奥行きが二つではなく、複数にする
 →最終的には入力画像n枚、奥行きn層を目指す