

# 実写画像を用いた イルミネーションモーフィング手法 に関する検討

\*広島大学 大学院工学研究科 \*\*高松工業高等専門学校

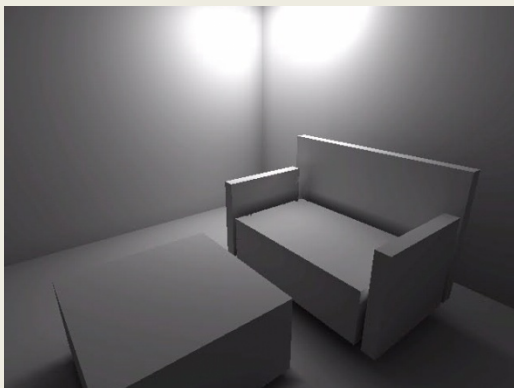
\*小田稔 \*\*真鍋智久 \*玉木徹 \*金田和文

# 研究背景

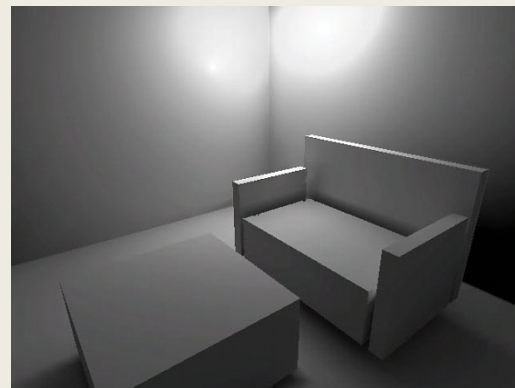
イルミネーションモーフィング(以下、ILM)[Manabe'2005]

- ・ 画像中のある領域内の**輝度分布**の特徴に注目
- ・ **分布の特徴**を徐々に変化させ2枚の元画像の中間画像を生成

単純に線形補間を行った場合に比べて  
自然に移動する画像が生成可能



線形補間



ILM

CMや映画などの映像効果に

# 研究目標

これまで

グレースケールのCG画像のみ対象

目標

実写画像への拡張

課題

- ・ カラー画像への適用
- ・ 輝度値が連続的に変化しない面への適用  
(微小な凹凸、汚れなどにより輝度がゆらいでいる面)

# カラー画像へ適用するために

RGB三成分には輝度成分と色度成分が含まれる  
輝度成分と色度成分は独立に扱いたい

➡ RGB値から輝度成分を抽出、色度成分と別々に扱う

RGB成分を別々に変化させた場合、  
RGB比が崩れ色度が変わる可能性

➡ 色度成分を一次元の成分で表現、変化させる

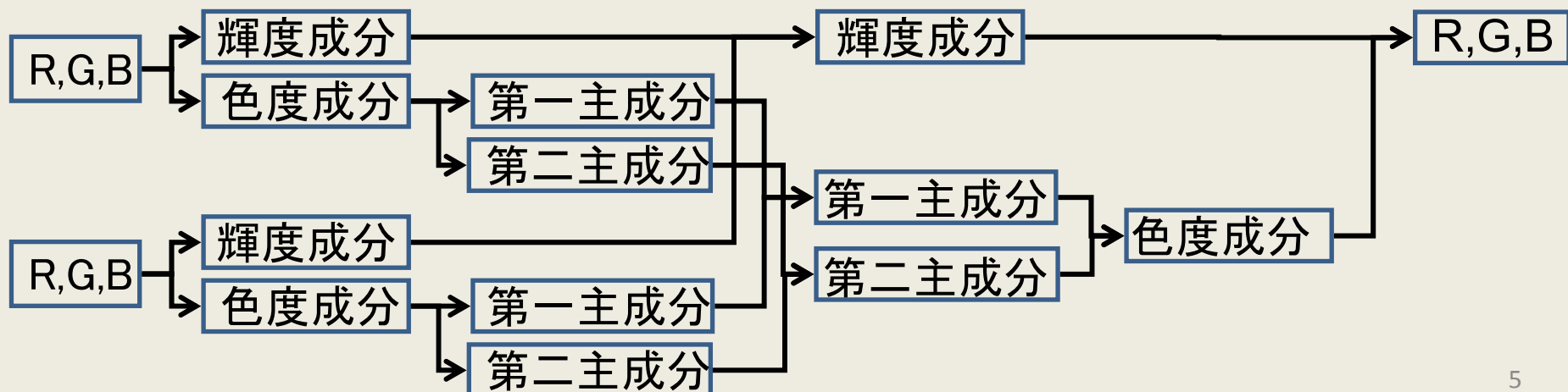
# カラー画像への拡張

色情報を、明るさにあたる成分を持つ表色系 (ex. XYZ)  
により表現 (輝度値と色度成分を別々に扱う)

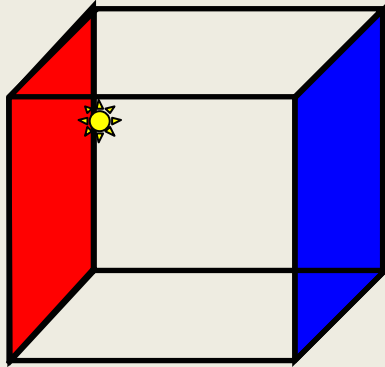


## 色度成分を主成分分解

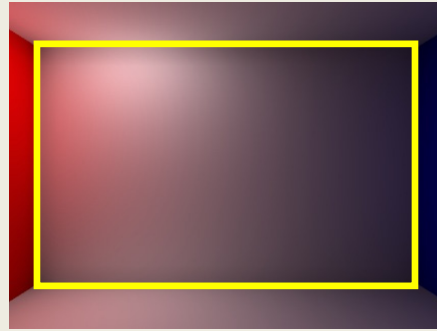
(色度成分の主な変化を一成分の量で表す)



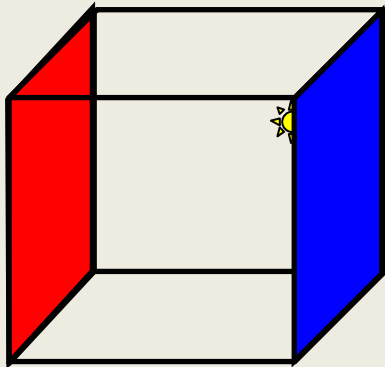
# 結果



光源位置左



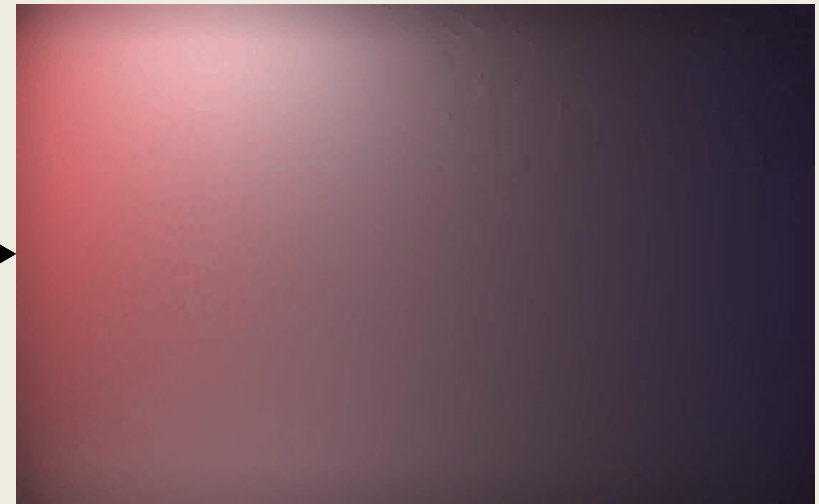
source画像



光源位置右



target画像



出力結果

2枚のカラー入力画像から光源が滑らかに移動する動画を生成

# 輝度が連続でない面への適用



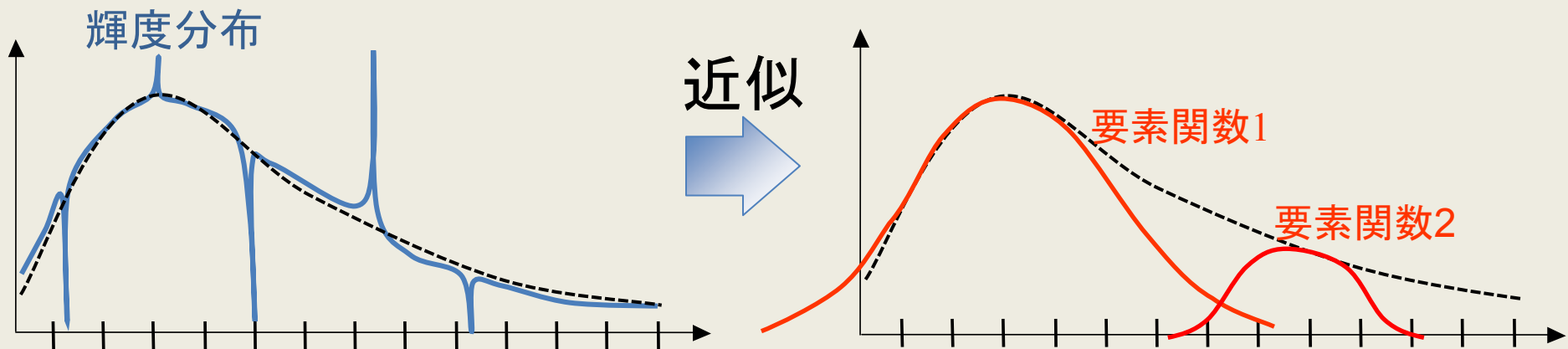
輝度のゆらぎのある面の例

従来の処理では、等しい輝度の点を結んだ線分の形状を用いて分布形状を表すため、ゆらぎの影響を強く受ける

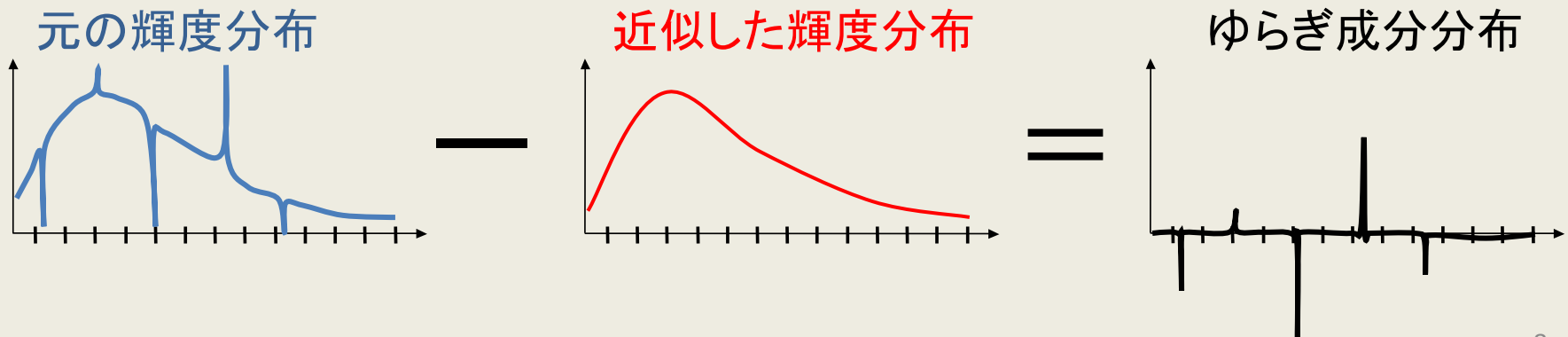
➡ ゆらぎ成分の影響を受けにくい手法を用いる

# ゆらぎがある面への拡張

ゆらぎを無視して配置した関数の足し合せで近似



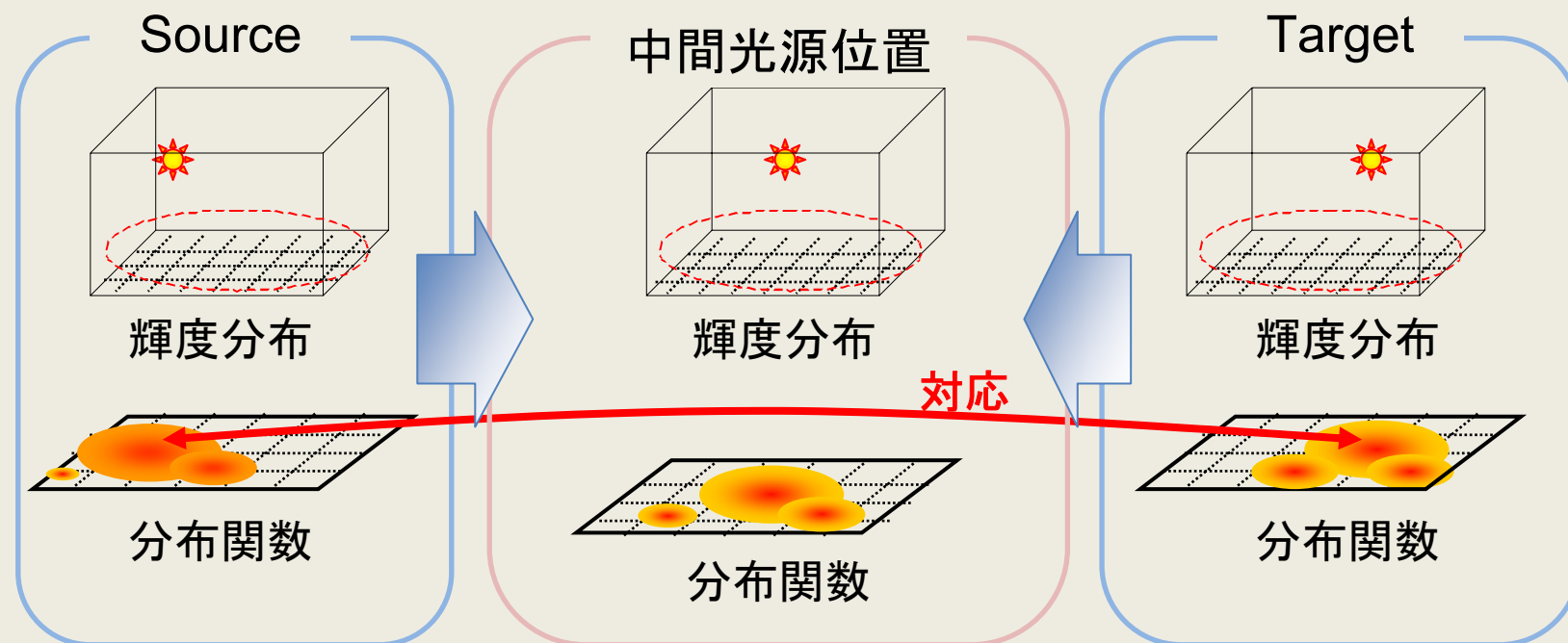
差分を取り、ゆらぎ成分の分布を求める



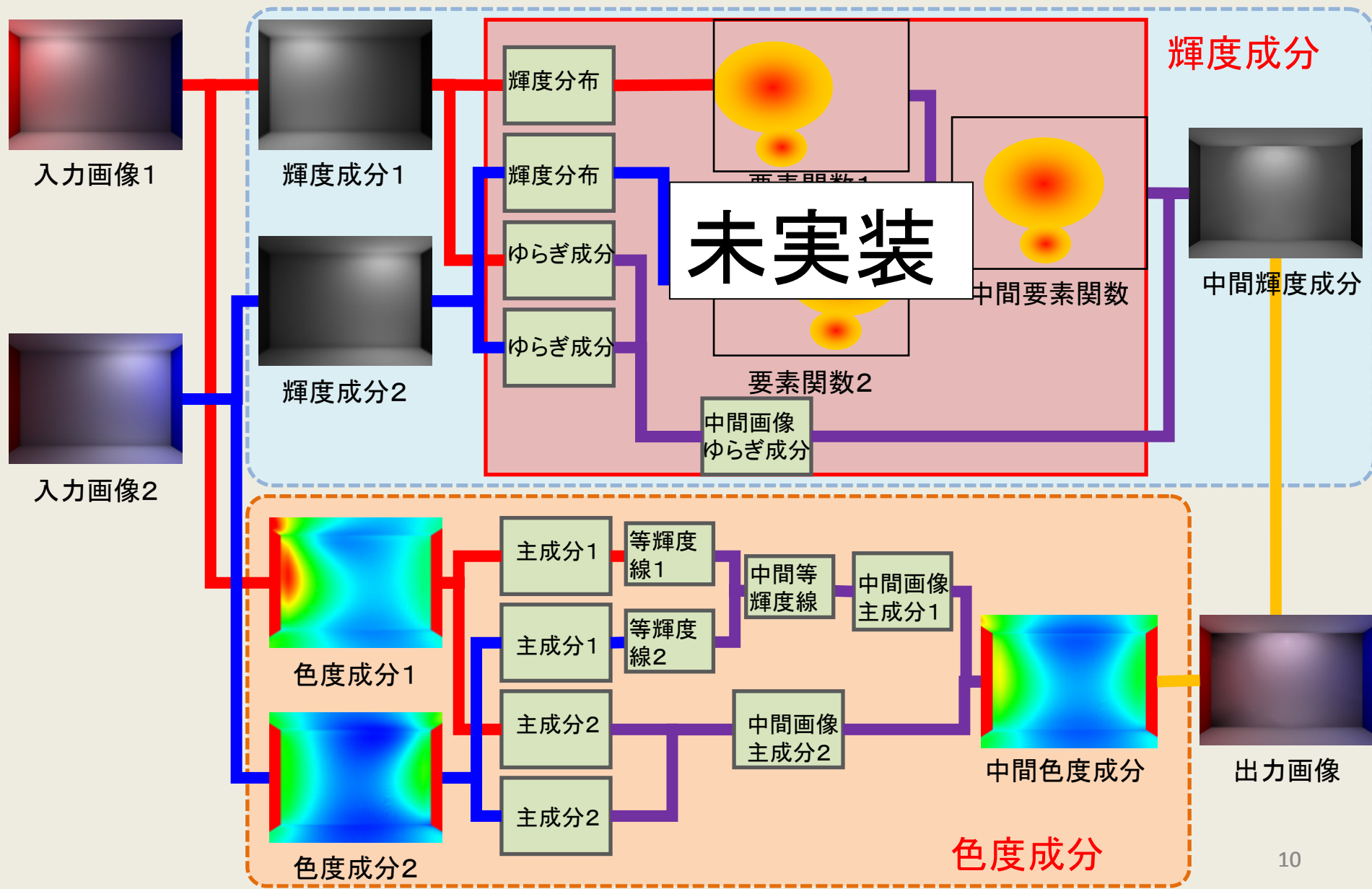


# 要素関数[松並'2004]を用いた表示

- ・ 面上の輝度分布を複数の要素関数の集合で近似
- ・ 対応付けた要素関数同士のパラメータを補間



# まとめ



# 今後の課題

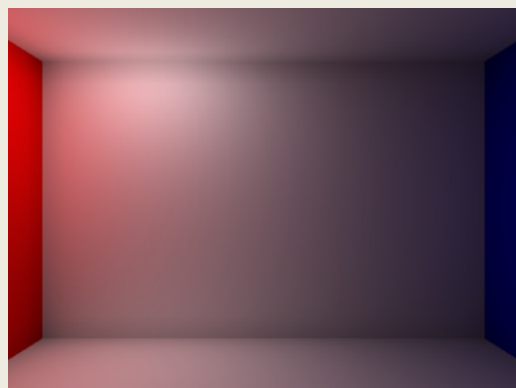
- 要素関数を用いた輝度分布の処理を実装した結果について検討・考察
- 輝度分布を要素関数の集合で近似する際にどこまでゆらぎと見て無視するか検討
- 面上で色自体が変化する場合（模様のある面）の拡張



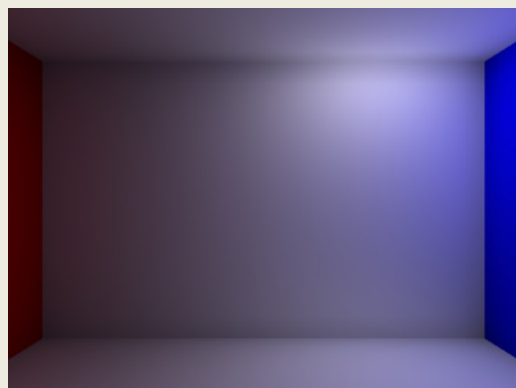
# RGB別々に変化させた場合

RGB各成分について独立に変化させた場合

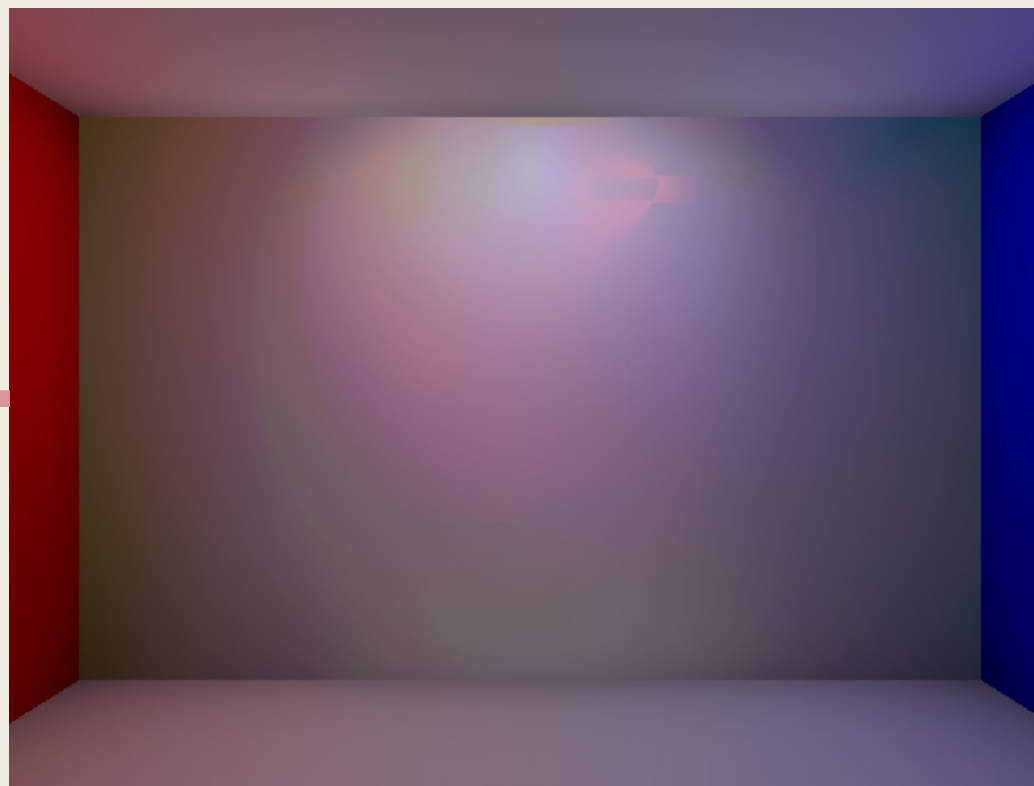
RGBの比が崩れ、色合いが変化する



Source画像



Target画像



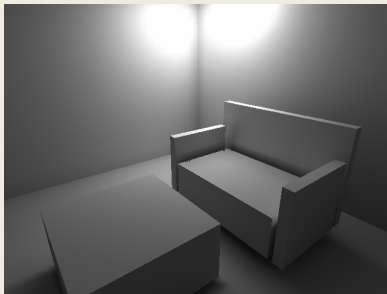
中間画像

# 従来の輝度分布の扱い

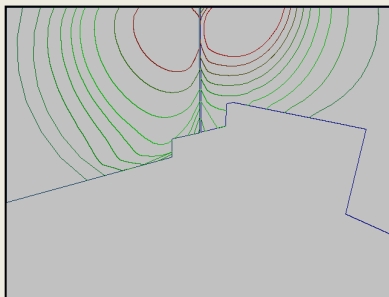
## ILM処理

- ・ **輝度分布**の特徴から等輝度線を生成
- ・ 生成した等輝度線を対応付け、ワーピング

Source

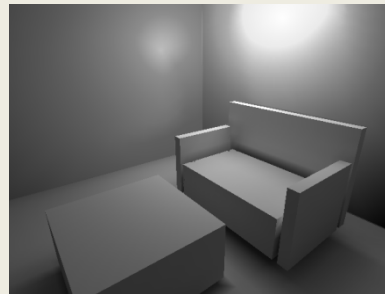


輝度分布

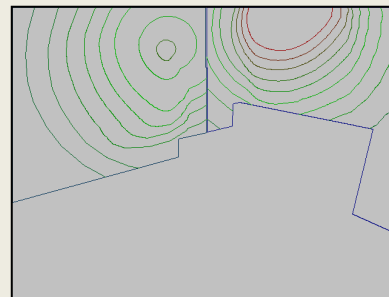


等輝度線

中間画像

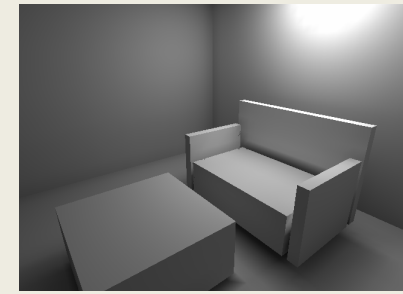


輝度分布

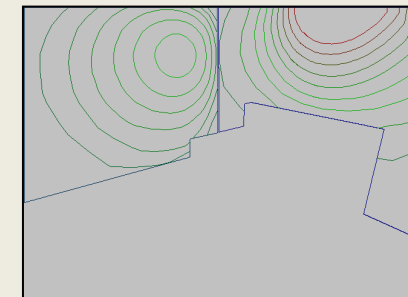


等輝度線

Target



輝度分布



等輝度線

# 要素関数を用いた近似

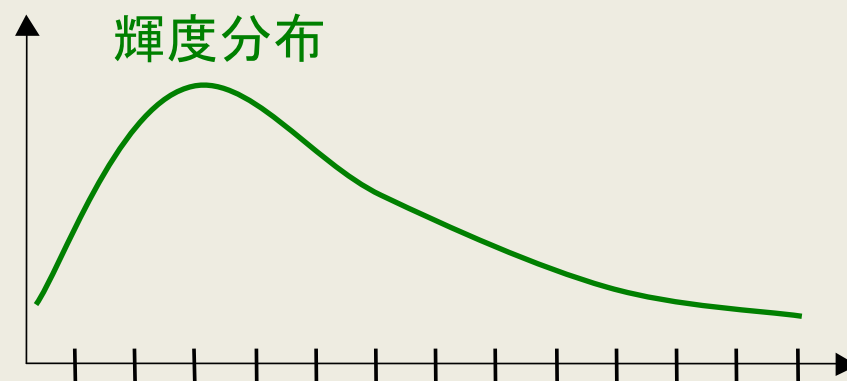
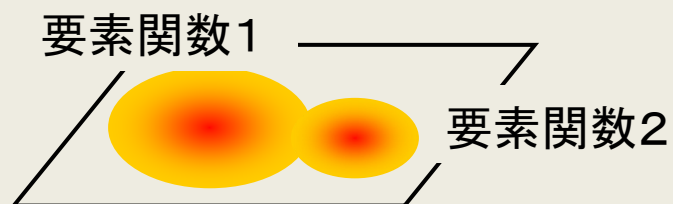
- ・ 面上の輝度分布を複数の要素関数の集合で近似
- ・ 対応付けた要素関数同士のパラメータを補間

## <要素関数の定義式>

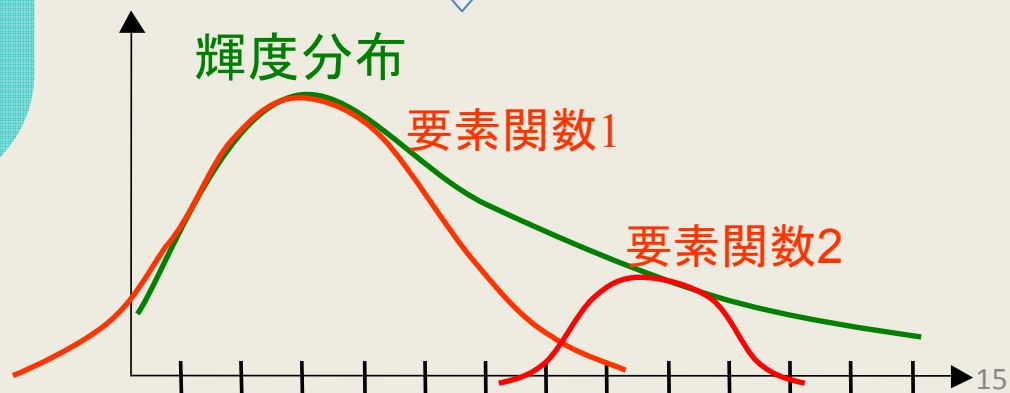
$$f(r) = I_c \left\{ 2 \left( \frac{r}{R} \right)^3 - 3 \left( \frac{r}{R} \right)^2 + 1 \right\}$$

$R$ : 半径  
 $I_c$ : 中心の値  
 $r$ : 中心からの距離 ( $0 \leq r \leq R$ )

(\*メタボール分布密度関数の考え方を応用)



↓ 近似

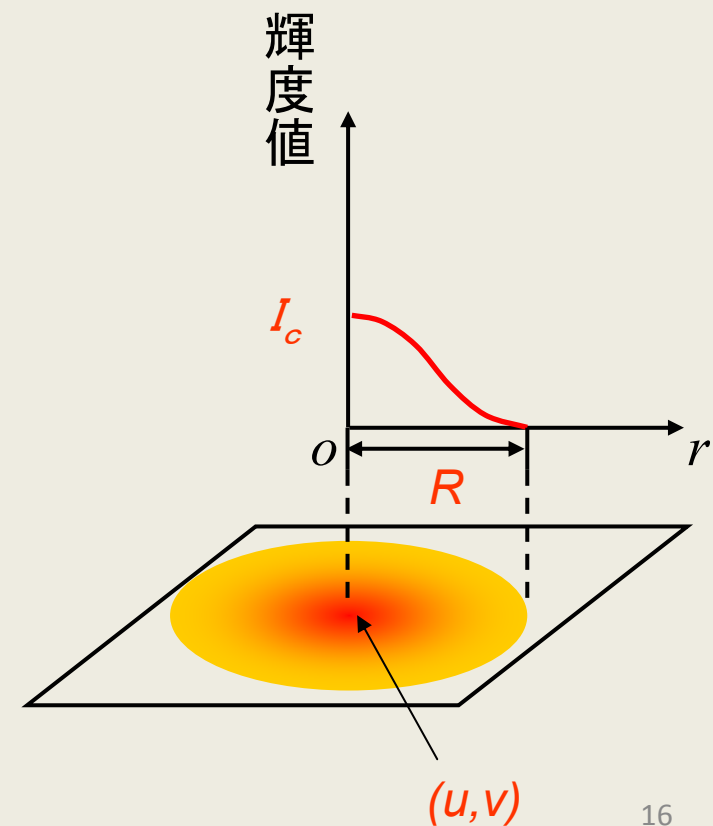
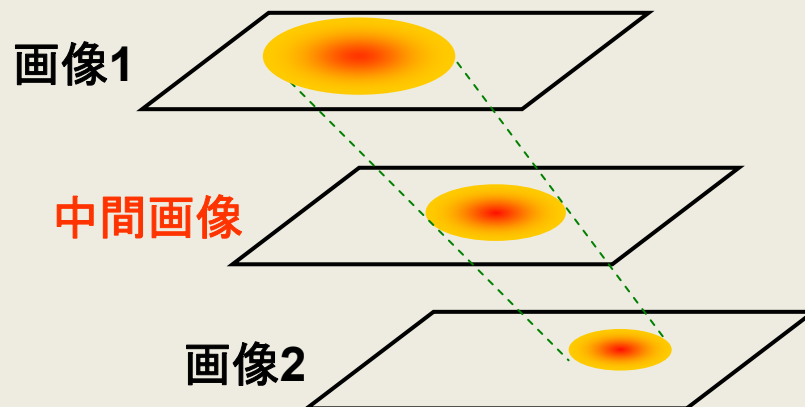


# 要素関数パラメータ

- ・ 面上の輝度分布を複数の要素関数の集合で近似
- ・ 対応付けた要素関数同士のパラメータを補間

## <要素関数パラメータ>

$\left( \begin{array}{l} \text{中心の位置 } (u, v) \\ \text{中心の値 } I_c \\ \text{半径 } R \end{array} \right) \times (\text{要素関数の個数})$





# RGBから直接主成分分析した場合

