

進捗報告

2020/12/07

亀田研究室 4年

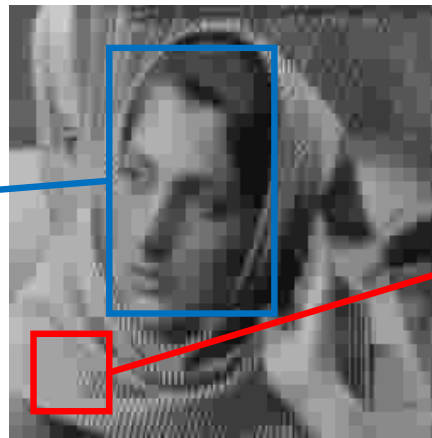
中田 雄大

- ✓ 前回までの振り返り
 - ✓ 今回の進捗
 - 1. 準最適基底の調査
 - 2. 局所領域の調査
 - 3. 複数個基底を用いるべき領域の調査
 - ✓ まとめ
 - ✓ 補足説明
-

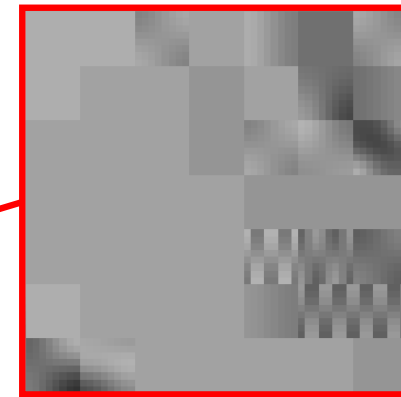
前回までの流れ

3

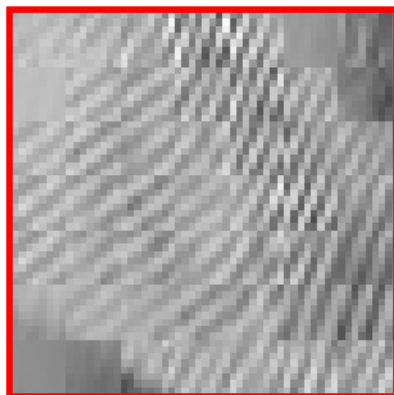
圧縮率を上げた時



DCT[1]符号化画像



画質の劣化
(歪み)が発生



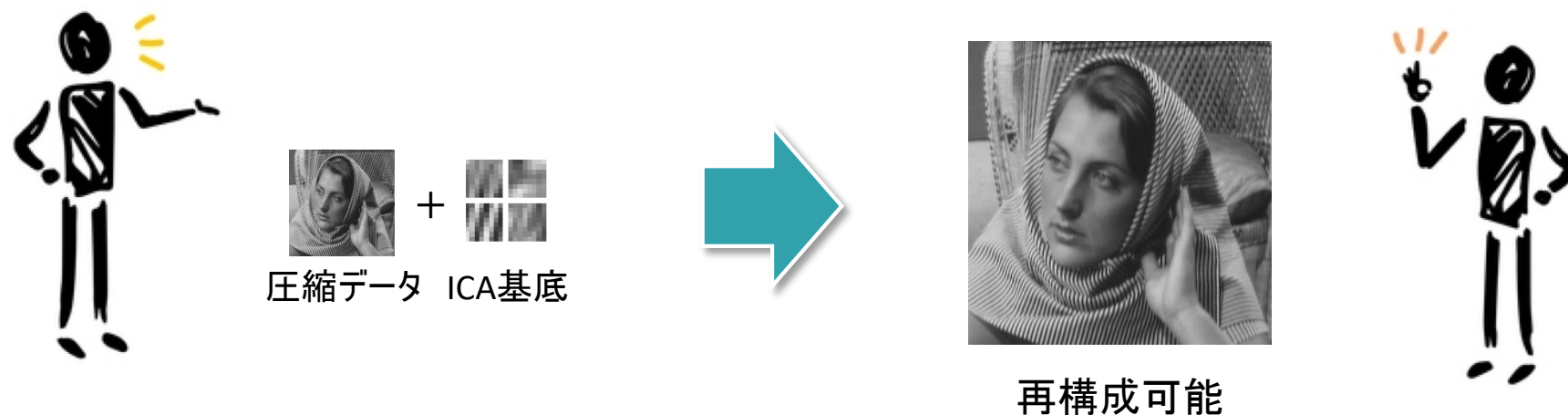
ICA符号化画像

ICA_[2]と組み合わせることで
画質を改善したい！

前回までの流れ

4

ICAを用いるためには



「ICA基底の数を減らす」必要がある

||

(性能改善に有効な基底_[3]を選ぶ)

前回までの流れ

5

先行研究では...



...



有効度

画像中の局所的な領域^[4]に対して
有効な基底が選ばれにくい

前回までの流れ

6

本研究では...



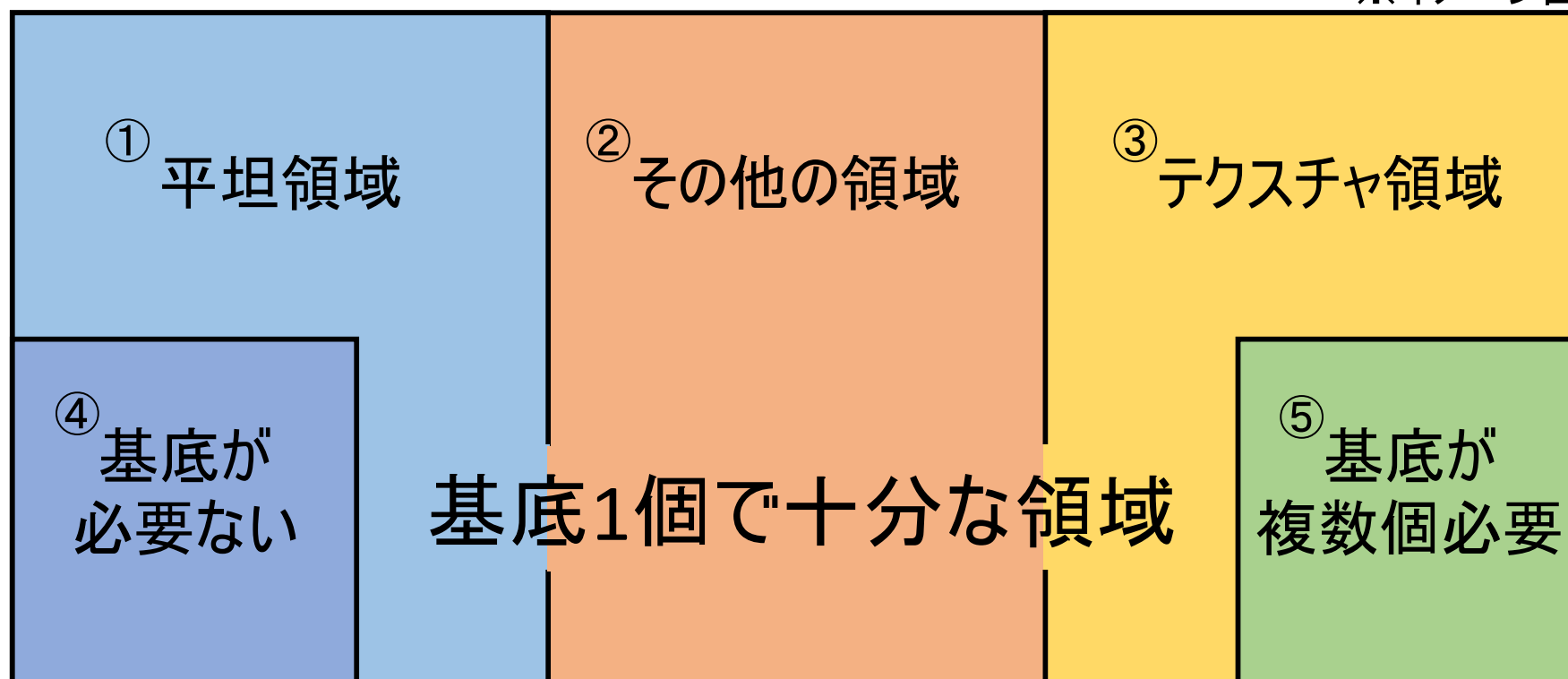
レート_[5]が増えても 局所領域に対して
有効な基底を選出

前回の振り返り



7

※イメージ図



低周波

高周波

分類ごとに有効な基底,
局所的な特徴を持つ領域などを調査した

今回の進捗

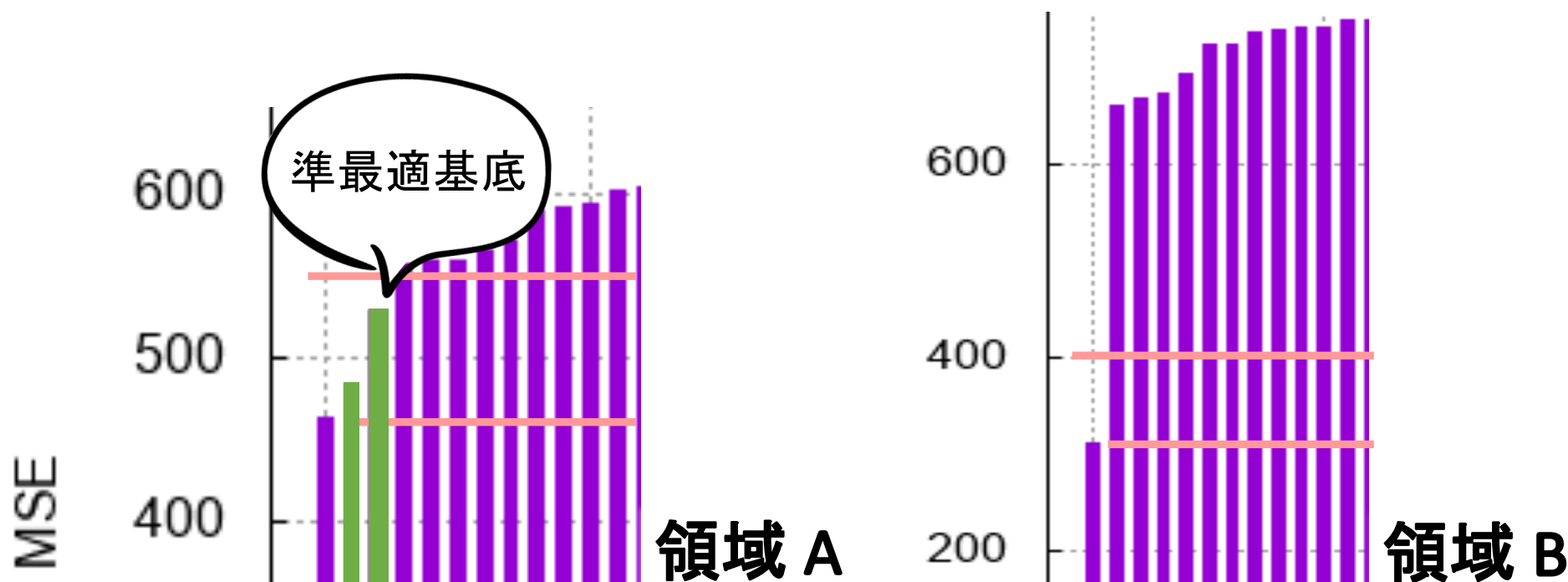
#1 準最適基底

8

準最適基底とは？

例えば..

$MSE_{[6]}$ を100まで 下げて良い時







基底の選択肢を広げることで
分類しやすくする

今回の進捗

#1 準最適基底

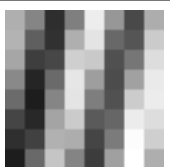

9

領域ごとに..

領域番号	準最適基底の数	最適基底[7]
 4	<u>0/64</u>	 22
 5	<u>36/64</u>	 22

(対象: Barbara)

基底ごとに..

基底番号	準最適基底の数
 40	267/1024
 61	295/1024

目立った特徴は得られず..

局所領域とは？

準最適基底がない領域

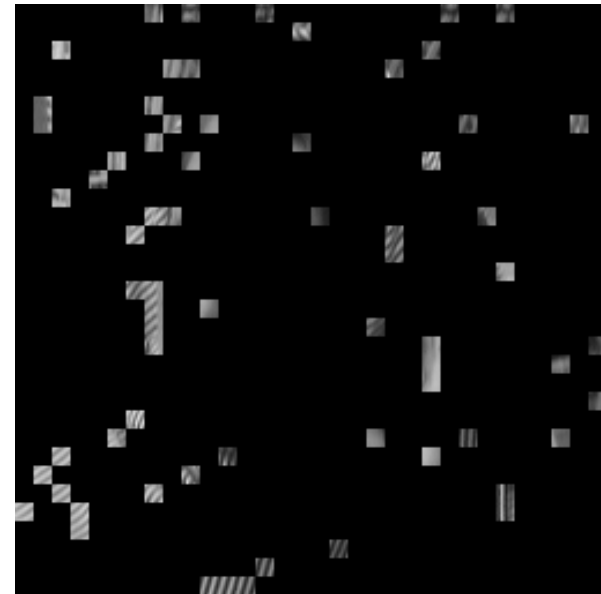
||

最適基底を用いないと
大幅に画質が落ちてしまう領域

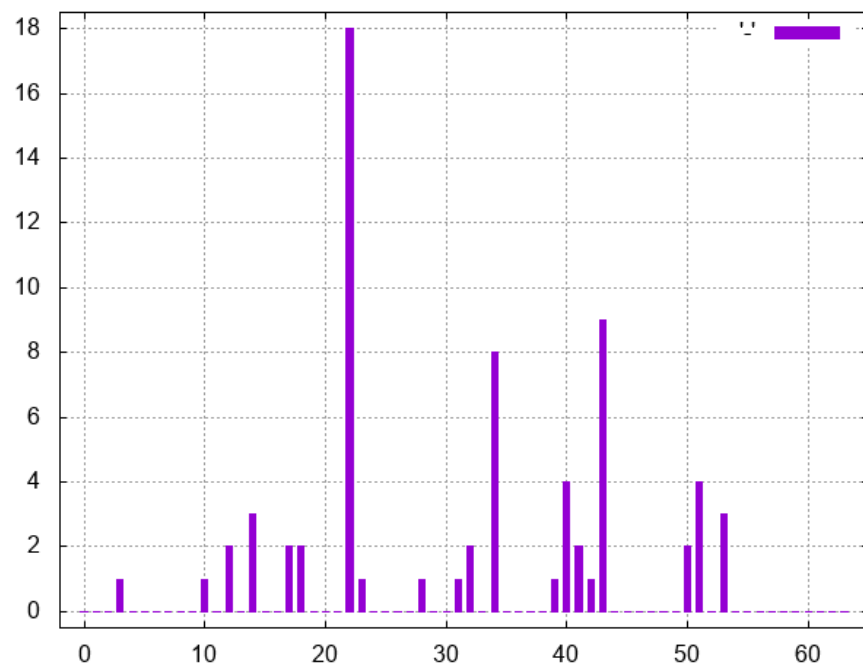


局所領域

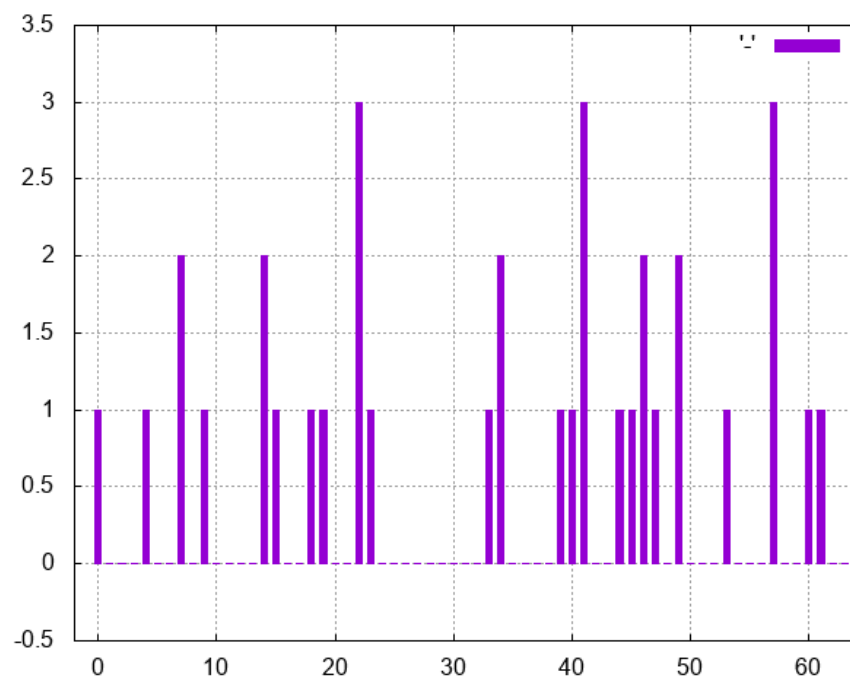
閾値: MSE100
(基底複数個必要な
領域は除く)



最適基底をヒストグラム化



Barbara

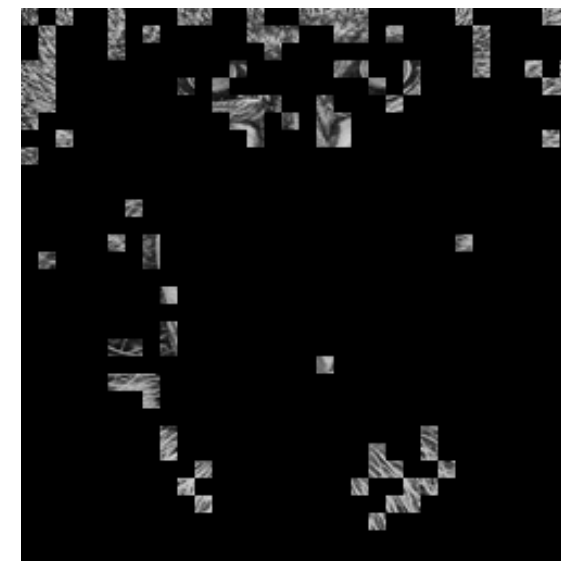
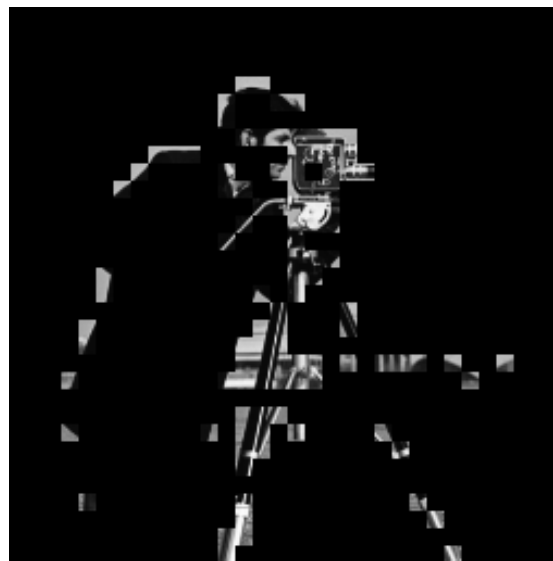
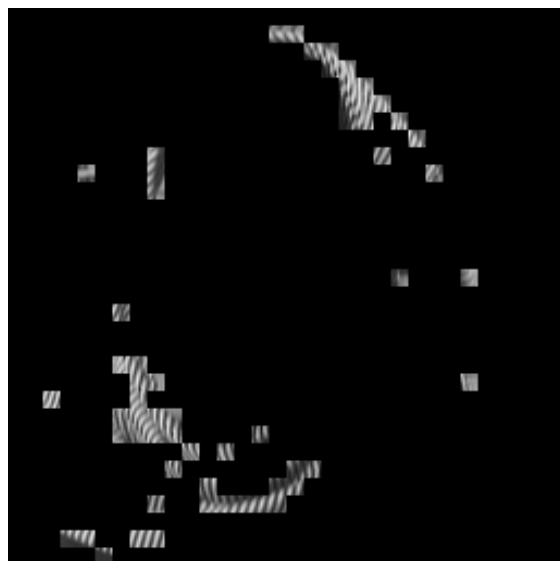


Mandrill

縦軸: 頻度
横軸: 基底番号

閾値: MSE100
(基底複数個必要な領域は除く)

高周波領域を対象に
複数個基底を使ったらどれくらいMSEが改善する？



基底を6個用いても MSEが400以上ある領域

少数の基底である程度の画質が得られるという
ICAの利点に則していない領域が多数確認された

今回の進捗

#3 基底を複数個使った時の調査

13

現状の画質を確認



ICA(全領域で基底3個)

MSE : 242

PSNR_[8] : 24.28 dB



DCT(Q 20)

200

25.11 dB

(PSNRの標準値は30~50dB)

#1 準最適基底

- ✓ 後の基底選出で有効だと考えられる

#2 局所領域の調査

- ✓ 局所領域を確認できた

#3 複数個基底を使った時の調査

- ✓ ICAの利点に則していない領域が多数あったため
今後再確認を行なっていく
- ✓ 現状の画質が低いため、要検討



③ 基底 ... 画像のもととなる成分 ICAとDCTは1画像につき64個

④ 領域(小領域) ... 256×256 画素の 8×8 画素のこと

1画像につき1024個の領域がある

係数 ... 基底を表すパラメータ 1基底に対して1係数

領域ごとに64個の基底に対するパラメータが変化する為

1領域につき64個 1画像につき 64×1024 個の係数がある

例えば...



$$= a_1 \times \sin(x) + a_2 \times \sin(2x) + a_3 \times \sin(3x) \dots a_n \times \sin(nx)$$

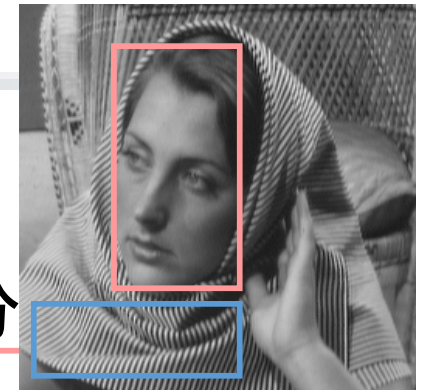
$$\frac{a_n}{\text{係数}} \times \frac{\sin(nx)}{\text{基底}}$$

と表せるとしたら

補足説明

高周波領域 ... 画像中の色の変化が激しい部分

低周波領域 ... 画像中の色の変化があまりない部分



- ① DCT ... 離散コサイン変換. 信号を周波数成分に変換する手法.
変換した周波数成分が低周波領域に集中する特徴がある.
- ② ICA ... 独立成分分析. 入力画像の特徴をもとに固有の基底が
導出される. 局所的な特徴を少数基底で表現可能.
- ⑥ MSE ... 対象との差の2乗を平均した値. 値が小さいほど良い.
- ⑦ 最適基底 ... 64個の基底のうちMSEが最小となる基底1個.
- ⑧ PSNR ... 変換後の画像がどれだけ劣化したかを客観的に評価する
指標の一つ.