M1　中田雄大

・DCTの残差値に対してICA係数を求めてICA基底を付与する方がいいのか？それとも，ICA・DCT基底をごちゃまぜにして124C3でMSEを求めたほうがいいのか？

→今回は後者．ブロックのMSEを低くできるのは，ICA？DCT？ハイブリット？なのかをMSEランキングから確認

まずは，ハイブリットにしたときの特性を確認したい

・Q90において，6番基底を付与することでMSEが低下することを確認

Ex: [12] : 9.125000, 9.109375

ほとんどのブロックは，MSEが変わらないor増加

一部のブロックのみで低減



Basis No.6

減った

![背景パターン

自動的に生成された説明]() ![背景パターン

自動的に生成された説明]() ![背景パターン

自動的に生成された説明]()

Area No.12 No.17 No.27

(-0.02) (-0.5) (-0.08)

増えた

   ![グラフ

中程度の精度で自動的に生成された説明]() 

No.293 No.326 No.384 No.554 No.555

(+0.6) (+0.3) (+120) (+270) (+90)

局所的な特徴のブロックはNo.6の係数値が大きいため，ノイズになってしまう？

平坦な特徴のブロックではいい感じにノイズを付与できたため，MSEが下がった？

・低・中レートではどうなのか？

Q20

![ツリーマップ図 が含まれている画像

自動的に生成された説明]()

Basis No.6

減った

  ![背景パターン

自動的に生成された説明]() ![背景パターン

自動的に生成された説明]() ![背景パターン

自動的に生成された説明]() No.293,326,384は減った

No.0(294) No.6(156) No.12(117) No.17(59) No.27(86)

(-11.4) (-14.3) (-3) (-6) (-0.5)

増えた

![グラフ

中程度の精度で自動的に生成された説明]() ![座る, 流し, タイル張り, 水 が含まれている画像

自動的に生成された説明]()　　![正方形 が含まれている画像

自動的に生成された説明]()

No.554(378) No.555(145)　No.615(487)

(+155) (+0.06) (+2681)

やはり低レートほど基底の付与による恩恵が大きいためか，MSEが下がるor変わらないブロックがほとんどであった

MSEが変わらないブロックはそのICA基底が必要ないと考えられる

逆に低レートになるほど付与による影響が大きくなるため，MSEが大幅に増加するブロックもあった

変わらない→必要ない　下がる→単体で必要　上がる→ほかの基底と組み合わせて必要？

組み合わせてMSEが下がる基底同士にはどんな特徴がある？

Q50

減った

No.6(89),12(56),17(41),27(32),293(157),326(140),は減った．大体0.5~5くらい

増えた

No.0(130:+6),384(184:+84),554(181:+199),555(63:+62),615(290:+4077)→AreaNo(MSE:増加量)

割合的には，若干減っている方が多いけど１：１くらい？1/3~1/4くらいが変化なし

・ICA・DCT基底をごちゃまぜにして128C3でMSEを求める

ICA係数をすべて0にしてハイブリット処理を行った場合，全ての領域でDCT単独との差が0になることを確認

ICAのDC成分は用いていないため，ICA基底単体での性能が問われる

　ブロックごとにMSEが小さい基底の組み合わせの上位5組を出力し，そのブロックの保存にはDCTとICAどちらの基底が有効なのか調査する（※ Qレートは50）

MSEが上がったパターン

|  |  |
| --- | --- |
| Area or Basis number | MSE |
| 背景パターン  自動的に生成された説明  Area No.6 | 89 |
| 白黒の写真  低い精度で自動的に生成された説明 ツリーマップ図 が含まれている画像  自動的に生成された説明  DCT No.0 & ICA No.35，No.59 | 343 |
| 背景パターン  自動的に生成された説明 ツリーマップ図 が含まれている画像  自動的に生成された説明  DCT No.0 & ICA No.38，No.59 | 344 |
| タイル張り, 小さい, 流し, 座る が含まれている画像  自動的に生成された説明 ツリーマップ図 が含まれている画像  自動的に生成された説明  DCT No.0 & ICA No.52，No.59 | 346 |

・128個の基底から3つだけを用いて再構成したときにMSEを小さくできる基底の組み合わせを求めた

・確認できる範囲のほとんどの組み合わせは，DCTのDC成分を表す基底が使われていた．（95：5）

・ほとんどのブロックでICA基底が用いられていた．一部のブロックではDCT基底2個＋ICA基底1個．（95：5）

・MSEが下がるパターンはMSEが10前後のブロックがほとんど（7：3）かつ，0領域(8:2)であった

・ちなみに，Area No.6 & No.41の最適なICA基底の上位3個は

![シャワーカーテンが開いている画面

中程度の精度で自動的に生成された説明]() ![ツリーマップ図 が含まれている画像

自動的に生成された説明]() ![座る, 小さい, 流し, タイル張り が含まれている画像

自動的に生成された説明]() 　　![小さい, 流し, 座る, タイル張り が含まれている画像

自動的に生成された説明]() ![小さい, タイル張り, 流し, シャワー が含まれている画像

自動的に生成された説明]() ![背景パターン が含まれている画像

自動的に生成された説明]()

No.0，No.59，No.48 (最適基底数2) No.62，No.23，No.37 (0領域)

であり，ブロック特徴に合っているNo.0基底が使われなかったのは不思議であった．

ICAのDC成分を使わないこと関係している？

MSEが下がったパターン

|  |  |
| --- | --- |
| Area or Basis number | MSE |
| Area No.41 | 14 |
| ツリーマップ図 が含まれている画像  自動的に生成された説明  DCT No.0 & ICA No.33，No.59 | 7 |
| DCT No.0 & ICA No.55，No.62 | 7 |
| DCT No.0 & ICA No.2，No.5 | 7 |

・DCT基底のDC成分以外の基底が用いられたブロックはどんな特徴？

・DCT基底のDC成分が用いられなかったブロックはどんな特徴？

DCT基底が用いられたパターン

|  |  |
| --- | --- |
| Area or Basis number | MSE |
| Area No.95 | 29 |
| DCT No.0 & ICA No.46，No.61 | 590 |
| DCT No.0，No.26 & ICA No.61 | 592 |

・DCT基底が用いられるブロックはグラデーションのような特徴を持っている気がした．また，DCT基底が用いられるブロックはDCT\_Blockであることを確認できた．関係的には，

(DCT基底が用いられるブロック グラデーション特徴) (DCT基底が用いられるブロック DCT\_Block)

|  |  |
| --- | --- |
| Area or Basis number | MSE |
| Area No.434 | 175 |
| 建物 が含まれている画像  自動的に生成された説明  DCT No.0，No.8 & ICA No.56 | 2359 |
| 建物 が含まれている画像  自動的に生成された説明  DCT No.0，No.8 & ICA No.48 | 2361 |

DCT基底のDC成分が用いられなかったパターン

|  |  |
| --- | --- |
| Area or Basis number | MSE |
| Area No.389 | 224 |
| 建物 が含まれている画像  自動的に生成された説明 建物 が含まれている画像  自動的に生成された説明  DCT No.8，No.10 & ICA No.43 | 1218 |
| 建物 が含まれている画像  自動的に生成された説明  DCT No.8 & ICA No.28，No.43 | 1296 |

・局所的な特徴が強いブロックに多い印象．ICA，DCT\_Block両方に存在している．

・特徴が強いため，DC成分が不要なのだろうか？ 黒っぽいかつ局所的なブロックに多い？

![背景パターン

自動的に生成された説明]() Area No.439 (×DC)　 ![図形 が含まれている画像

自動的に生成された説明]() No.440 (〇)　 No.482 (×)　 ![グラフ

中程度の精度で自動的に生成された説明]() No.554(×)

|  |  |
| --- | --- |
| Area or Basis number | MSE |
| Area No.452 | 119 |
| ICA No.12，No.16，18 | 319 |
| DCT No.0 & ICA No.18，No.61 | 327 |

・結論

　前半

　今回の実験では，DCT単独に対してICA基底を付与させた場合に，どのような結果が得られるのかを簡単に確認した．（富樫さんが行っていた手法の簡単な再現＆2つ目の調査の助走的な実験という位置づけ）

　DCT単独に対してICA基底を1つ加えるだけでもMSEが下がることを確認できた．また，どんなブロック形状に対しても有効というわけではなく，ブロック形状と基底形状がある程度類似していなければ，MSEは増えることも確認できた．

　後半

　後半の実験では，128個の基底を自由に組み合わせた場合，ブロックによってDCTが有効やICAが有効などの特徴が得られるのか確認を行った．

　前半の実験からICAのDC成分を用いなくても良いことが確認できている．ICA基底は1つ1つが特徴的な形状であることやDCT基底の係数値が小さいことから，実験前の予想では，ほとんどのブロックでICA基底のみが用いられるであろうと思っていた．結果として，その通りであったが，グラデーション特徴のブロックではブロック特徴に適したDCT基底が用いられ，DCT\_Blockとも関係していたため，DCTとICAのそれぞれが得意とするブロックが存在していることを確認できた．

　DCTとICAの基底が得意とするブロックの特徴を示すための材料としては良い結果なのではないだろうか．

　富樫さんの手法では，DCT係数の一番小さな基底の代わりにICA基底を加えていた．DCT係数の大きさと画質低下の関係性を明らかにした上で，基底を入れ替えたいと思う．また，基底の1：1交換だけでなく，それ以上はできないのか気になる．（ex. DCT基底2つの代わりにICA基底1つ）