M1　中田雄大

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | SSIM  （ICA\_Block数） | SSIM  最適基底数が3以下 | MSE（0ブロックなし） | MSE  最適基底数が3以下 |
| Q70 | 446 | 132 (29.5%) | 413 | 134 (32.4%) |
| Q30 | 380 | 149 (39.2%) | 359 | 158 (44.0%) |
| Q10 | 282 | 241 (85.4%) | 275 | 216 (78.5%) |

SSIMを用いてICA\_Blockの分割を行った方がICA\_Blockの数が増えることが以前の実験から分かっている．ブロック数が増えるということは，ICAを適用可能な数が増え，最終的なICA\_Blockの数も増えるのではないかと考えた．そこで，前回実験を行った「最適基底数が3個以下のブロックのみで基底を作成」のSSIMバージョンを行ってみようと思う．

実験条件

MSE：

・基底：MSEで分割されたICA\_Block（最適基底数が1～3）

・分割：MSEでブロックを分割

SSIM：

　・基底：SSIMで分割されたICA\_Block（最適基底数が1～3）

　・分割：SSIMでブロックを分割

＊SSIMを評価基準とした場合のICA\_Blockで基底を作成

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Q70 | 改善  画質  (累積) | 改善  情報量  （累積） | ICA\_Block | 選出基底の形状 | 基底を作成するために使った  画像 |
| 参考  MSE  原画像 | 32.109 | 0.002263 | 33 | 59 |  |
| 参考  SSIM  原画像 | 15.37 | 0.000983 | 15 | 59 |  |
| ①  MSE  0領域なし | 67.79 | 0.002947 | 18 | 44 60 |  |
| ②  SSIM  0領域なし | 201.18 | 0.005133 | 13 | 3 38 |  |
| ③  MSE  0領域あり | 6.50 | 0.001251 | 10 | 36 |  |
| ④  SSIM  0領域あり | 254.31 | 0.005537 | 17 | 8 35 |  |
| 性能比較 |  | | | | |

　①③の比較では①の方が改善値的には良いものの，基底1個の情報に対する画質の改善値が小さいため，③の方が性能がよく見えていた．しかし，②④のようにMSEからSSIMに変更することで画質・情報量ともに大幅に改善したため，基底1個分情報が多くても性能が良く見える．

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Q50 | 改善  画質  (累積) | 改善  情報量  （累積） | ICA\_Block | 選出基底の形状 | 基底を作成するために使った  画像 |
| 参考  MSE  原画像 | 452.09 | 0.008483 | 80 | 39 42 59 |  |
| 参考  SSIM  原画像 | 392.25 | 0.007896 | 51 | 39 59 |  |
| ①  MSE  0領域なし | 936.85 | 0.010105 | 35 | 11 59 62 |  |
| ②  SSIM  0領域なし | 263.53 | 0.005127 | 15 | 20 37 56 |  |
| ③  MSE  0領域あり | 442.46 | 0.005553 | 35 | 53　　　　　54　　　　 63 |  |
| ④  SSIM  0領域あり | 483.39 | 0.006665 | 29 | 16 21 25 |  |
| 性能比較 |  | | | | |

　Q70とは異なり②の性能は大幅に劣化していることが分かる．①③の基底を作成した画像を見るとさほど変わらない気がするが，①にあり③にないブロックが影響しているのか？それとも①になくて③にあるブロックが影響しているのか？は分からない．また，SSIMは0ブロックありの方が性能が良い．

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Q30 | 改善  画質  (累積) | 改善  情報量  （累積） | ICA\_Block | 選出基底の形状 | 基底を作成するために使った  画像 |
| 参考  MSE  原画像 | 1006.81 | 0.007015 | 83 | 39 48 59 |  |
| 参考  SSIM  原画像 | 862.78 | 0.005971 | 45 | 39 59 |  |
| ①  MSE  0領域なし | 1907.87 | 0.013065 | 49 | 2 45 62 |  |
| ②  SSIM  0領域なし | 1477.39 | 0.007940 | 45 | 25 36 40 |  |
| ③  MSE  0領域あり | 1971.39 | 0.007161 | 34 | 4　　　　　19　　　　 58 |  |
| ④  SSIM  0領域あり | 1838.04 | 0.008417 | 43 | 3 44 47 |  |
| 性能比較 |  | | | | |

　Q50と同じような傾向．MSE原画像と比較してICA\_Blockが少なくても画質・情報量の改善値が大きいため，1ブロック当たりの改善値が大きいことが分かる．

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Q10 | 改善  画質  (累積) | 改善  情報量  （累積） | ICA\_Block | 選出基底の形状 | 基底を作成するために使った  画像 |
| 参考  MSE  原画像 | 3461.95 | 0.002568 | 63 | 46 48 59 |  |
| 参考  SSIM  原画像 | 2931.82 | 0.002244 | 47 | 46 48 59 |  |
| ①  MSE  0領域なし | 6146.10 | 0.003033 | 50 | 2 45 62 |  |
| ②  SSIM  0領域なし | 3440.12 | 0.002458 | 43 | 21 43 48 |  |
| ③  MSE  0領域あり | 6507.57 | 0.002005 | 50 | 25　　　　　43　　　　 47 |  |
| ④  SSIM  0領域あり | 6494.73 | 0.001715 | 39 | 1 4 10 |  |
| 性能比較 |  | | | | |

　Q50・30と同じように0ブロックを含めることで画質は高くなるが，情報量の改善値は下がる傾向にある．

＊実験のまとめ

　実験前に「ブロック数が増えるということは，ICAを適用可能な数が増え，最終的なICA\_Blockの数も増えるのではないか」と予想していたが，原画像で作成した基底をブロックに適用しSSIMで分割することで，最終的なICA\_Blockの数はMSEのときよりも減少し，符号化性能も劣化したため，予想は正しくないことが分かった．

　最適基底数が3個以下のICA\_Blockのみで基底を作成しブロックに適用するとQ70において原画像のときとは異なりSSIMの方が性能が良くなることが分かった．

　0ブロックを含めて基底を作成する場合は0ブロックを含めないときよりも画質が高くなる半面，情報量の改善値が減ることが分かった．

　今回の実験では，MSEとSSIMで基底作成後の処理が異なっていたことが影響しているのかもしれないため，逆バージョンも調査したほうがいいと思う．

　Q90以上のレートでは，ICA\_Blockが64個未満となり，64個分の固有値が求められないため，最適基底数3個以下で基底を作成する処理を行うことができない．ここで，65個以上のブロックで基底を作成するとき，ある固有値は複数個のブロックの特徴が影響しあっているとすると，64個のブロックで基底を作成することで基底1個当たりの1ブロックに対する性能は上がると考えられるが，選出可能なブロックが大幅に減る．現状の実験では，基底1個当たりの1ブロックの性能改善の量よりも質が勝っているが，どこで限界が来るのだろうか？（基底作成の処理を大幅に変えない限りブロック数64個が限界）