

\* 前回の報告の振り返り

~~~~ 振り返り ~~~~

### #1 各基底の MSE 改善・損失量の比較

条件：基底数 0→1 の MSE 改善・損失量を基底ごとに累積

| 順位 | 基底番号 | 改善量 (MSE) |
|----|------|-----------|
| 1  | 40   | 46343     |
| 2  | 18   | 43685     |
| 63 | 59   | 2176      |
| 64 | 48   | 2058      |

表 1 Barbara 各基底の MSE 改善量の合計 (一例)

条件：各基底が小領域で MSE を改善する割合を基底ごとに累積

| 基底番号 | 改善割合 (重要度?) |
|------|-------------|
| 40   | 18.9        |
| 18   | 15.1        |
| 59   | -3.1        |
| 48   | -6.1        |

表 2 Barbara 各基底の重要度 (一例 表 1 との比較)

### #2 分割された領域で用いられてる基底の特徴は?

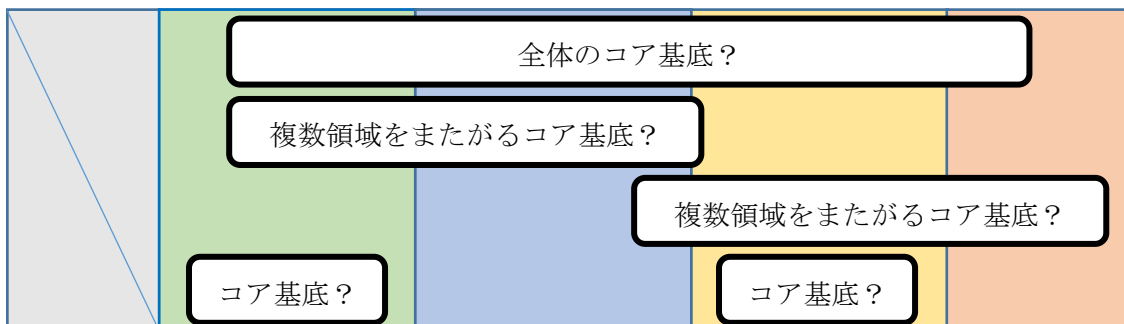


図 1 分類ごとの基底傾向のイメージ

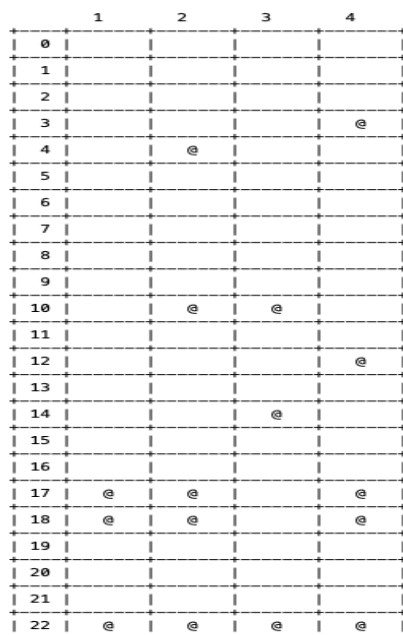


図 2 分類ごとの基底傾向 (頻出基底)

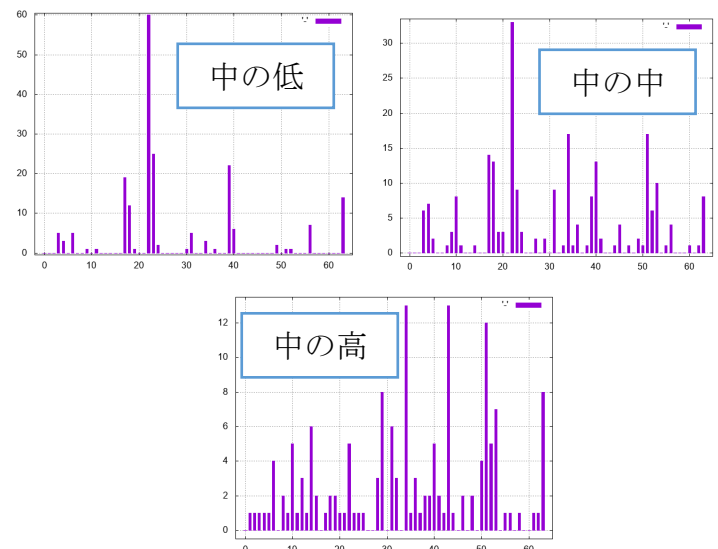


図 3 分類ごとの基底傾向 (ヒストグラム)

#3 #2 で頻度の高かった基底のみで再構成した

条件：頻度の高い基底（3 or 5%以上）vs 64 個の基底

基底の数は 1 個（2 個用いるべき領域，基底が必要ない領域は除外）

|      | 64 個     |       | 頻度の高い    |       |       |
|------|----------|-------|----------|-------|-------|
| 領域番号 | 基底<br>番号 | MSE   | 基底<br>番号 | MSE   | MSE 差 |
| 3    | 39       | 36.5  | 39       | 36.5  | 0     |
| 10   | 51       | 469.4 | 51       | 469.4 | 0     |
| 12   | 56       | 624.2 | 52       | 400   | 223.8 |
| 14   | 63       | 604   | 61       | 595.1 | 8.9   |

表 3 Barbara 64 vs 頻度高い基底（一例）

~~~~ 質問・コメント ~~~~

- ・MSE 改善量の高い基底の改善量は，領域によって違いはあるのか？
- ・基底の特徴量から基底の分類を行えないか？
- ・どこまでをコア基底とするか？
- ・コア基底を DCT 基底で置き換えできないか？ ...など

\* 今回の報告

~~~~ 進捗報告 ~~~~

#1 分類と MSE・改善量の対応

|           | 中の低                        | 中の中       | 中の高        | 基底 2 個       |
|-----------|----------------------------|-----------|------------|--------------|
| Barbara   | 平均 mse : 103<br>平均改善量 : 44 | 237<br>89 | 334<br>219 | 856<br>481   |
| Cameraman | 平均 mse : 106<br>平均改善量 : 34 | 192<br>56 | 278<br>193 | 1668<br>1441 |
| Mandrill  | 平均 mse : 131<br>平均改善量 : 32 | 276<br>65 | 488<br>130 | 883<br>340   |

表 4 分類と MSE・改善量の対応

平均 MSE は基底を 1 個用いた時の MSE

表 4 から分類が想定される関係となっていることが確認できる。

## #2 全体の MSE

|           | 基底 2 個                  | 3 個                     | DCT 20                  |
|-----------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Barbara   | 303 (mse)<br>23.31 (dB) | 242 (mse)<br>24.28 (dB) | 200 (mse)<br>25.11 (dB) |
| Cameraman | 291 (mse)<br>23.48 (dB) | 223 (mse)<br>24.64 (dB) | 146 (mse)<br>26.47 (dB) |
| Mandrill  | 373 (mse)<br>22.41 (dB) | 318 (dB)<br>23.11 (dB)  | 282 (mse)<br>23.62 (dB) |

表 5 全体の MSE

DCT20 → DCT の Q テーブルのパラメータ 20 の時

全ての領域で基底 3 個使用しても DCT の Q20 よりも劣る

## #3 各基底の平均改善量





| 基底番号                                                                                      | 改善量の総和         | 平均改善量                | 改善領域数             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------------|-------------------|
| <br>30  | 18550<br>(mse) | <u>35.4</u><br>(mse) | <u>524</u> / 1024 |
| <br>31 | 18032          | <u>32.1</u>          | <u>561</u> / 1024 |
| <br>10 | <u>21594</u>   | <u>36.9</u>          | 584 / 1024        |
| <br>63 | <u>20906</u>   | <u>40.2</u>          | 520 / 1024        |

表 6 各基底の平均改善量 (Barbara 一例)

1024 領域のうち、ある基底を用いた時に MSE が改善される領域での平均改善量を基底ごとに求めた。(表 1 の総和では、損失も合わせたが、意味がないため、今回は除外)

基底番号 30 と 31 を比較すると、30 の方が改善可能領域が少ないにもかかわらず、平均改善量が高いことがわかる。(基底番号 10 と 63 も同様)

#### #4 領域に対する各基底の改善率で分類 (全体)

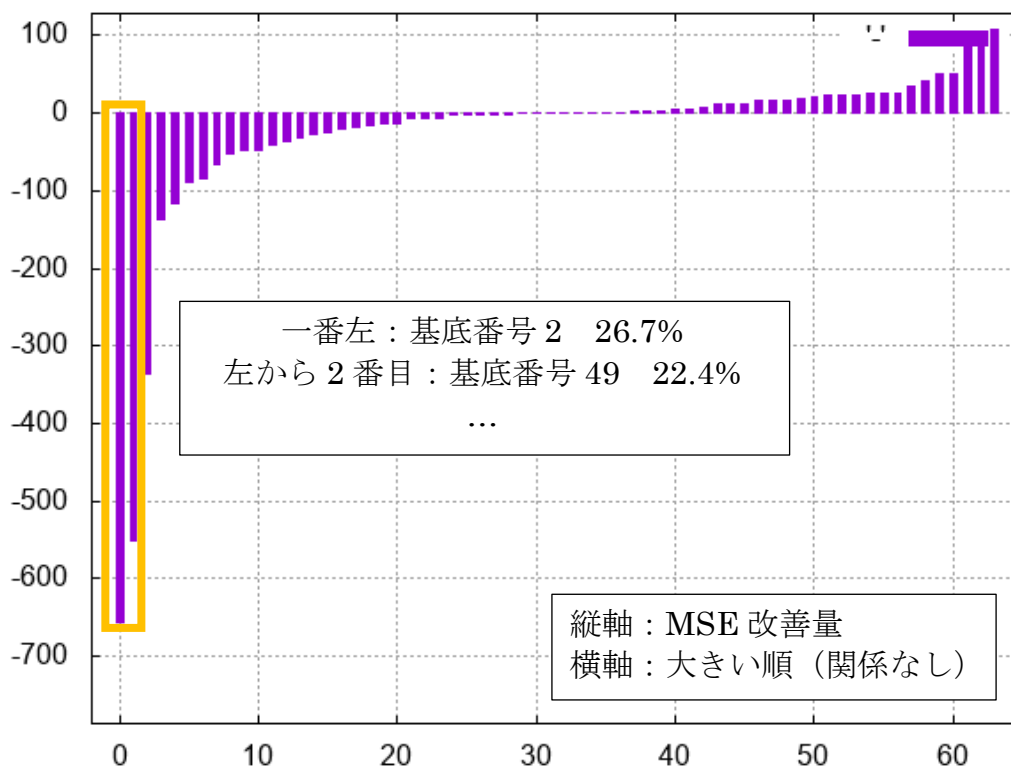


図 4 MSE 改善量 1 (例：mandrill 領域番号 1)

これらの割合を 10 刻みで区切り、各基底の頻度を確認した。

割合が大きく、頻度の高い基底は、その画像や領域のコア基底と言えるかもしれない。

改善量の総和だけでは分からない、各基底の改善の起伏を見たかった。

(視覚的に見たら何かわかるかもしれない為、後で起伏をグラフ化予定)

↓ (分類別ではどうなっているのか?)

全体の頻度に対して、各分類の頻度の内訳はどうなっているのか確認した。

図 2 のように分類によって頻度の傾向が異なっていることが確認できた。

(10 刻みで区切る際、10~20 のようにしてしまったため、全体的にどうなっているかが分からなかった。後で確認予定)

## #5 置換可能な基底

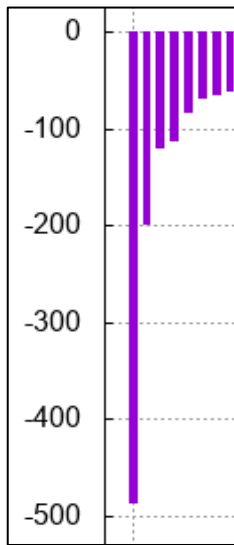


図 5 MSE 改善量 2 (例 : mandrill 領域番号 24)

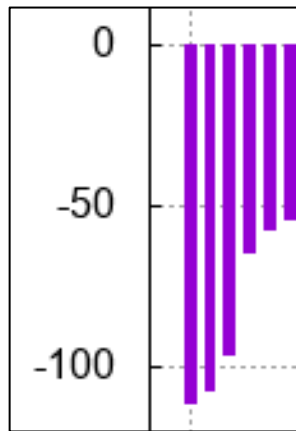


図 6 MSE 改善量 3 (例 : mandrill 領域番号 44)

例 : 最小 MSE との差が 10 未満

図 5 は 2 番目との差が 10 以上あるため, 2 番目以降との置換はできない.

図 6 は 2 番目との差が 10 未満であるため, 1 番目は 2 番目と置換可能




| 基底番号                                                                                      | 中の低      | 中の中      | 中の高     | 基底 2 個   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|---------|----------|
| <br>0  | 5 / 197  | 0 / 224  | 0 / 154 | 0 / 330  |
| <br>12 | 3 / 197  | 0 / 224  | 3 / 154 | 15 / 330 |
| <br>22 | 86 / 197 | 41 / 224 | 7 / 154 | 47 / 330 |

表 7 各基底の分類別頻度 (Barbara 差 10 未満)

#4 では、ある基底を全ての領域に用いた時の結果から、領域全体に対して有効なコア基底を見つけようとした。

#5 では、ある基底を用いる範囲を最小 MSE と置換可能な基底とすることで、置換不可能な局所基底を見つけようとした。

現状、分類ごとの置換不可能基底とそれ以外までしか区別できない。それに加え、最小 MSE と置換可能な基底を混ぜてしまったいため、改良が必要。

また、置換可能な基底から各基底同士の関係性を調査することで、より詳細なコア基底・局所基底が明らかになるのではと考えられる。