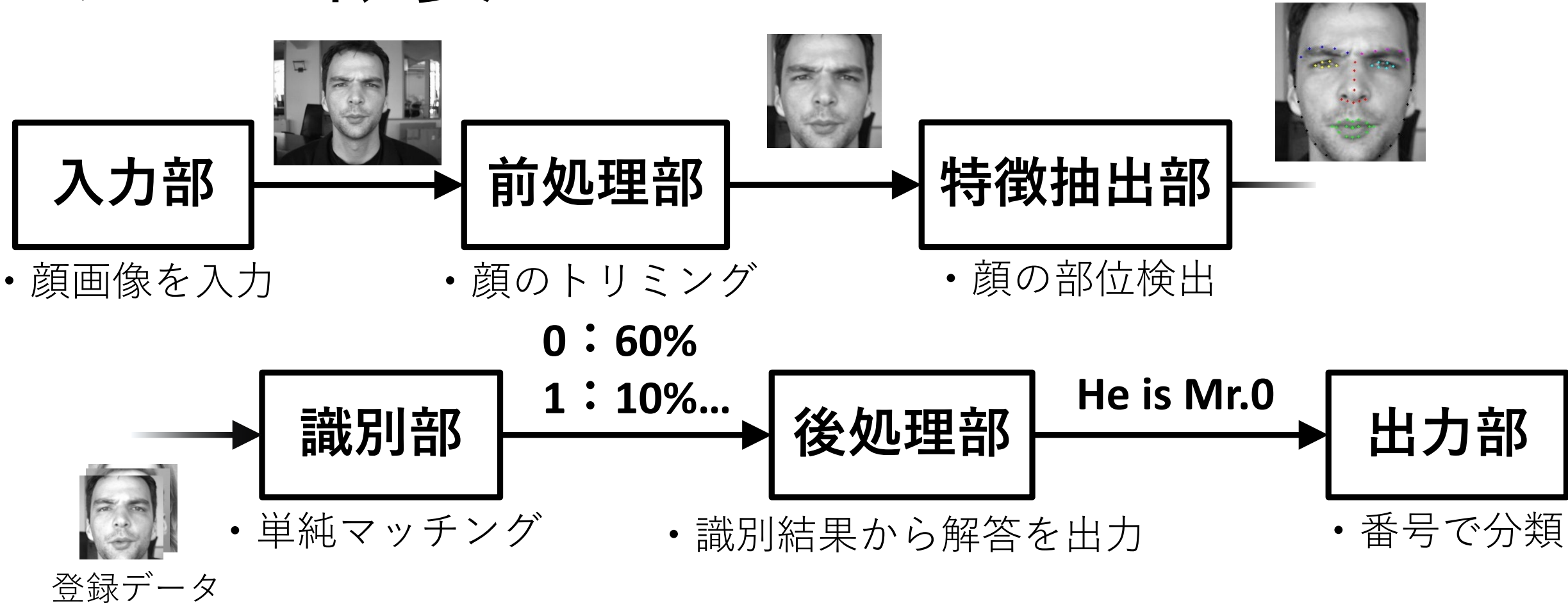


実験目的・背景

「誰の顔が一番芸能人に似ているか?」という疑問や、「顔をパスワードとして利用したい」といった要求に答えるシステムを開発する。代表的なパターン識別手法を学びながら、高速で認識率の良いアルゴリズムを作成する。本実験では、与えられた20人×10枚の画像から、入力された画像がどの人物であるかを分類するシステムを開発する。

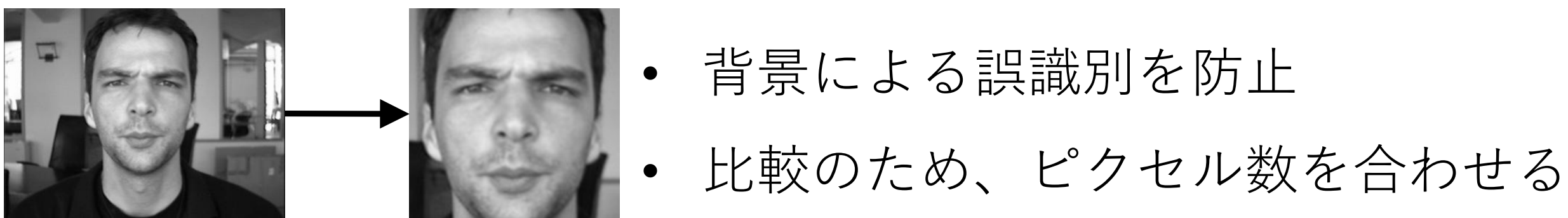
『情報プロジェクト：マルチメディア情報検索』 配布資料より抜粋

システムの概要

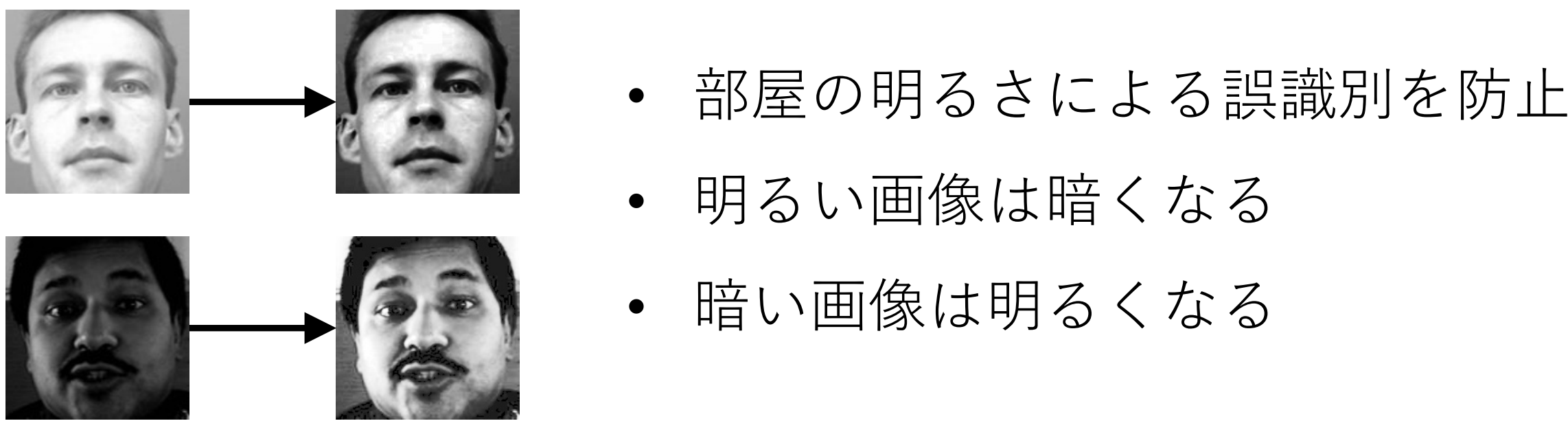


前処理

顔のトリミングとサイズの統一化

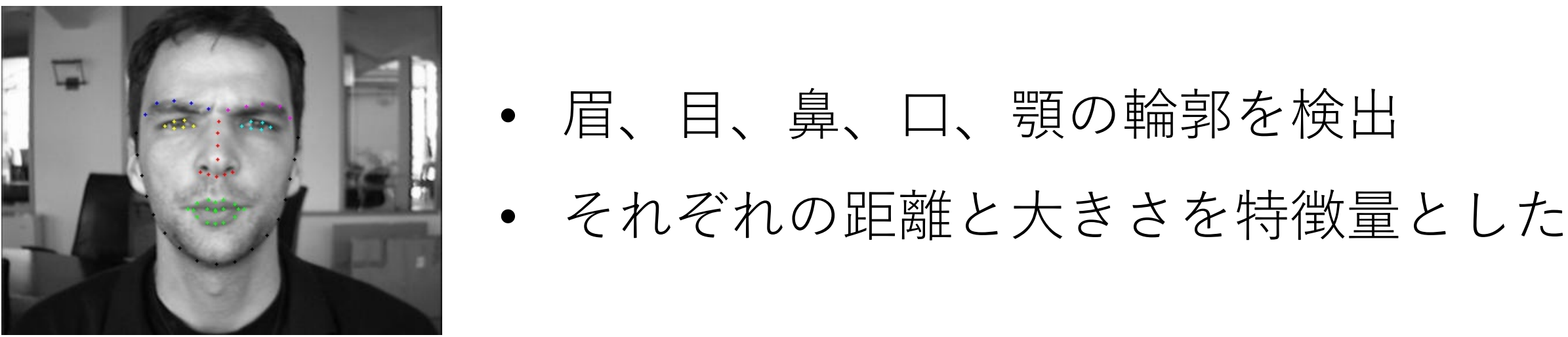


輝度値の調整

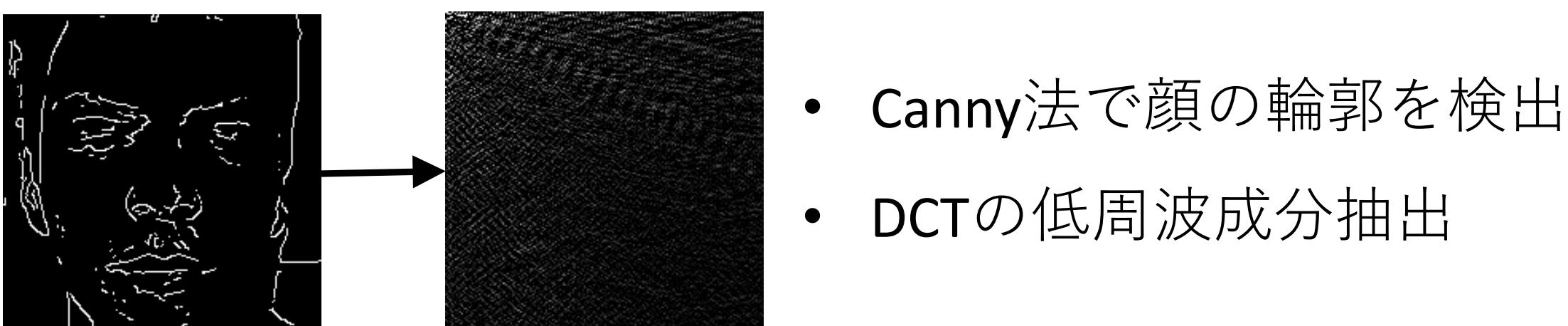


特徴抽出

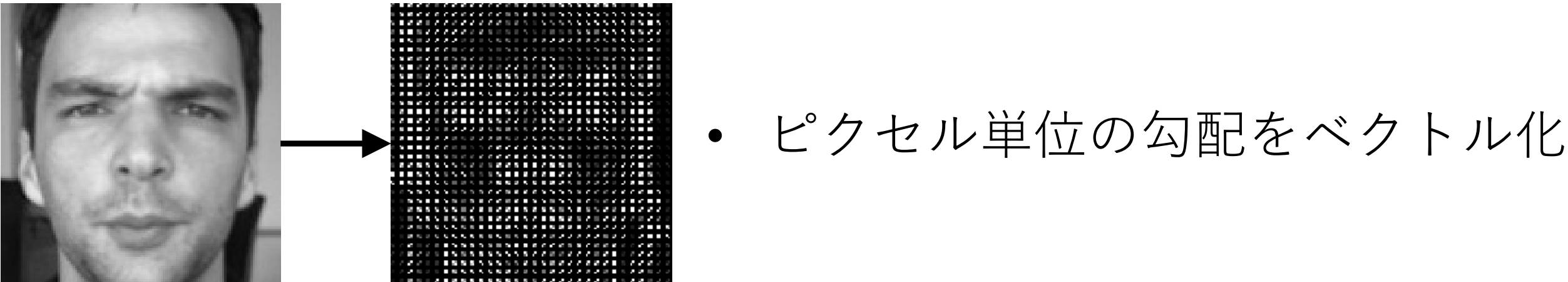
顔の部位検出



2次元離散コサイン変換(DCT)

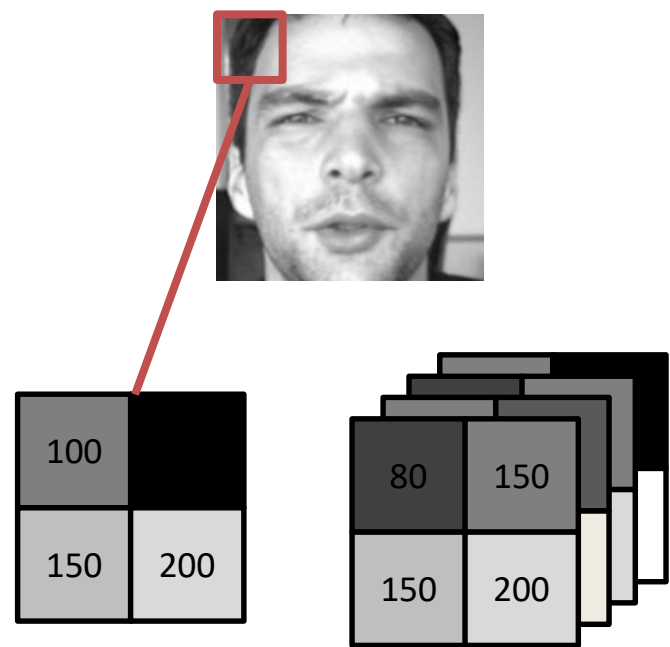


HOG特徴量



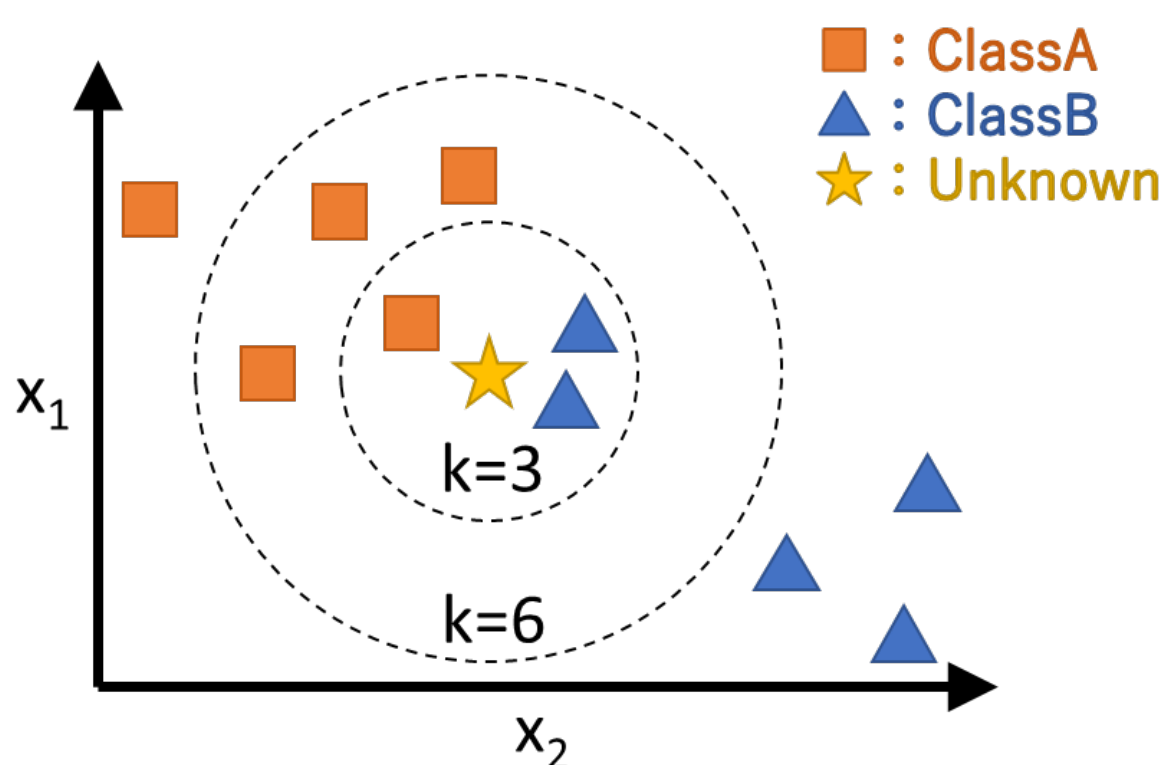
識別部

単純マッチング



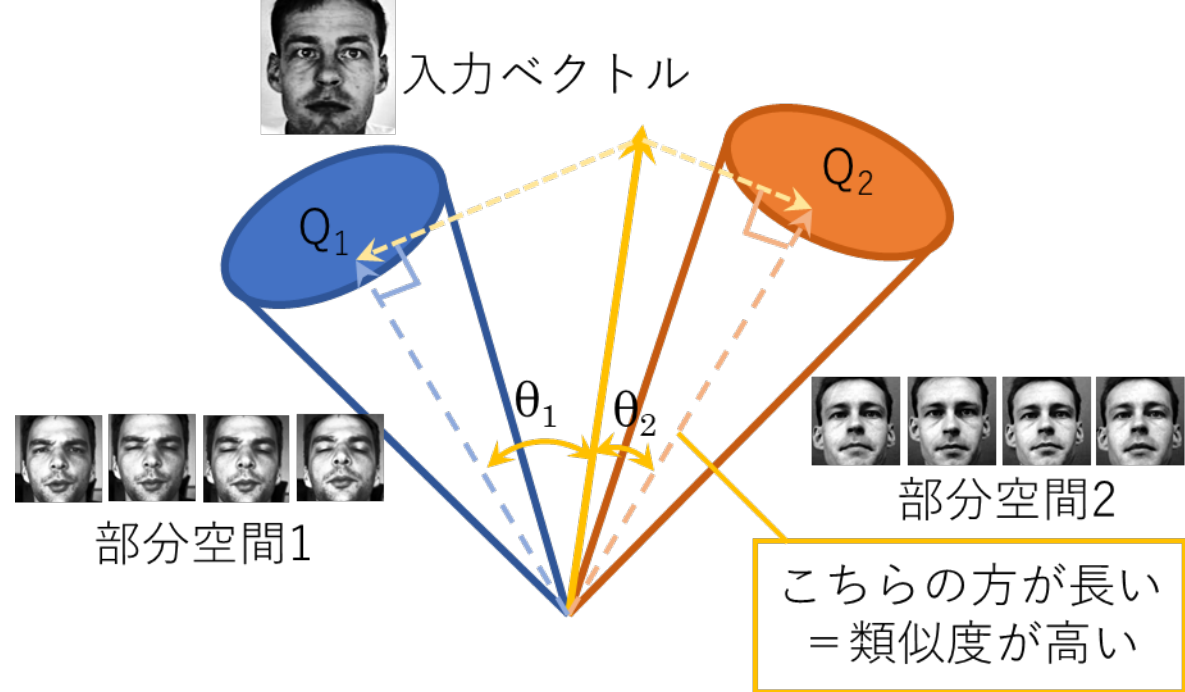
- 特徴量(またはピクセル)を単純比較し、最も距離に近いものに分類

K最近傍法(knn)



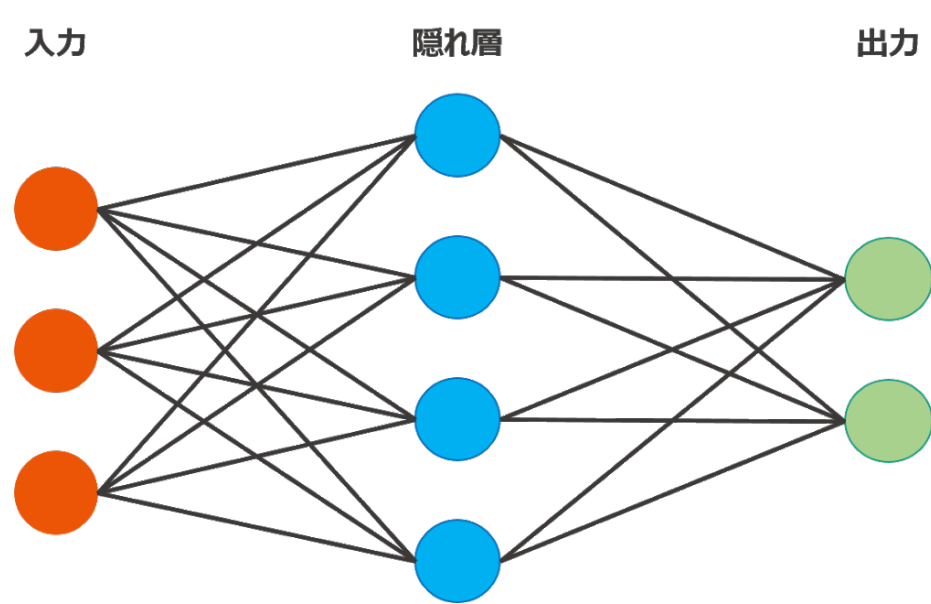
- 入力データと距離に近いk個の多数決で分類する

部分空間法



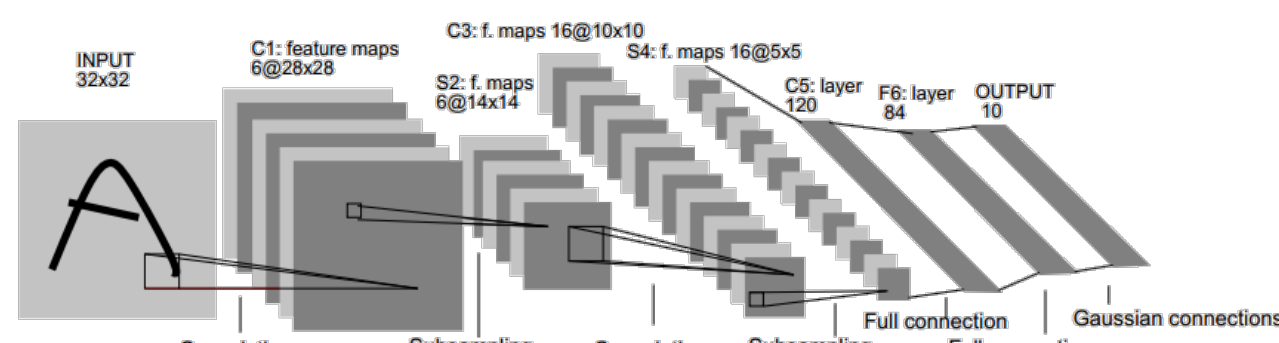
- 学習データから部分空間を作成し、入力画像と類似度が最も高いクラスに分類する

ニューラルネットワーク



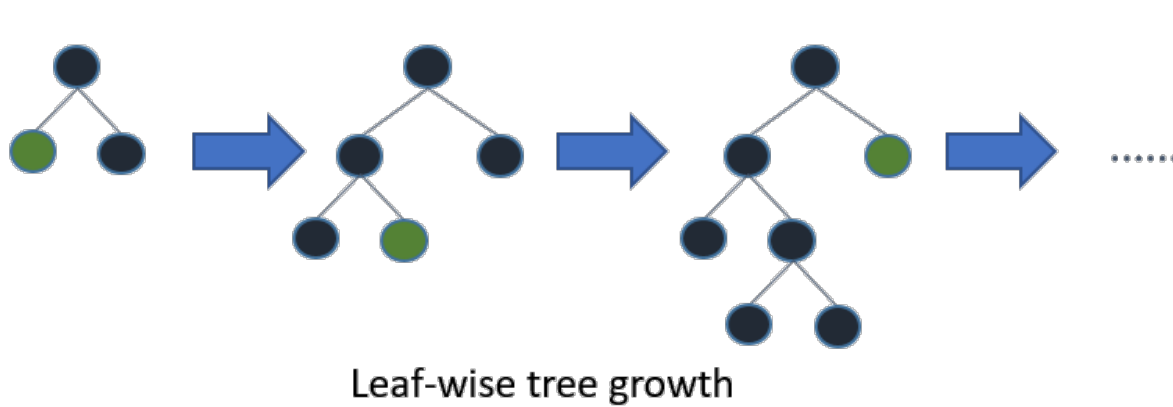
- 特徴量を入力し、中間層で特徴の重みを学習させ、分類結果を出力する

畳み込みニューラルネットワーク



- 画像を入力データとし、畳み込み層、プーリング層、全結合層に分けて画像の特徴を抽出、学習をし、分類を行う

LightGBM



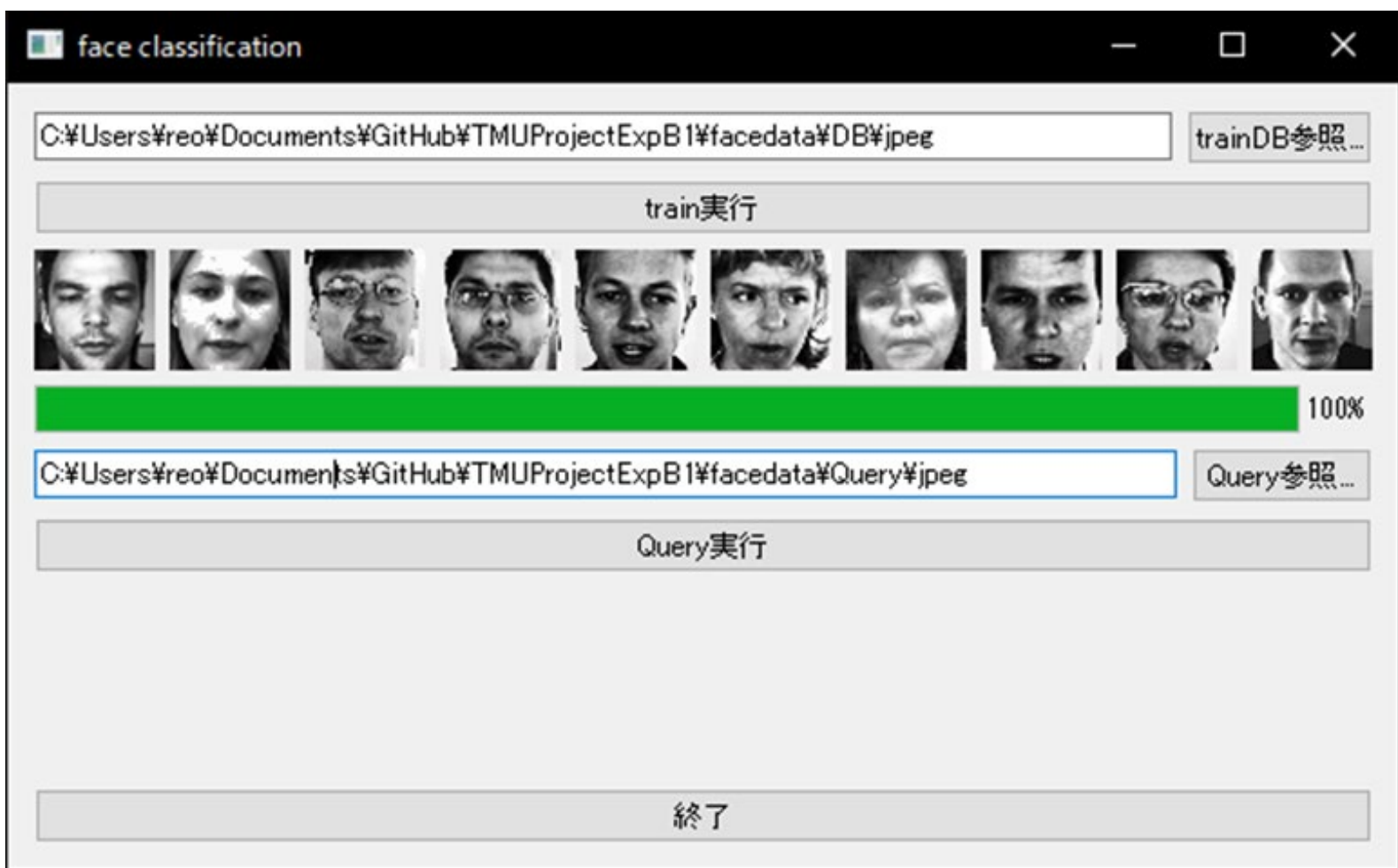
- 複数の決定木を学習し、合成する勾配ブースティング手法の一つ
- 決定木を用いて分類を行う

実験結果

	ピクセル マッチング	単純 マッチング	K-NN(5)	部分空間法	Neural Network	CNN	LightGBM
各部位の 大きさや位置	-	53.44	48.28	43.10	50	-	39.66
Cannyあり DCT15	53.44	82.76	74.14	50.00	72.41	65.52	48.28
Cannyなし DCT15		51.72	44.83	51.72	56.9		50
HOG8		72.41	68.97	41.38	62.07		43.1
HOG16		75.86	75.86	62.07	70.69		48.28

- DCT結果を用いた単純マッチングの正答率が82.76%で最も高くなった。
- 次にHOG特徴量を用いた単純マッチング、K-NN、NNのような順番になった。
- この結果からDCTの低周波成分を特徴量とする手法とHOG特徴量が有効であることが分かった。
- また、部分空間法やCNN、LightGBMではなく単純な比較が有効だった理由として、学習データが少なく、十分に汎化できなかったためであると考えられる。

GUI



- PyQt5で作成したGUI

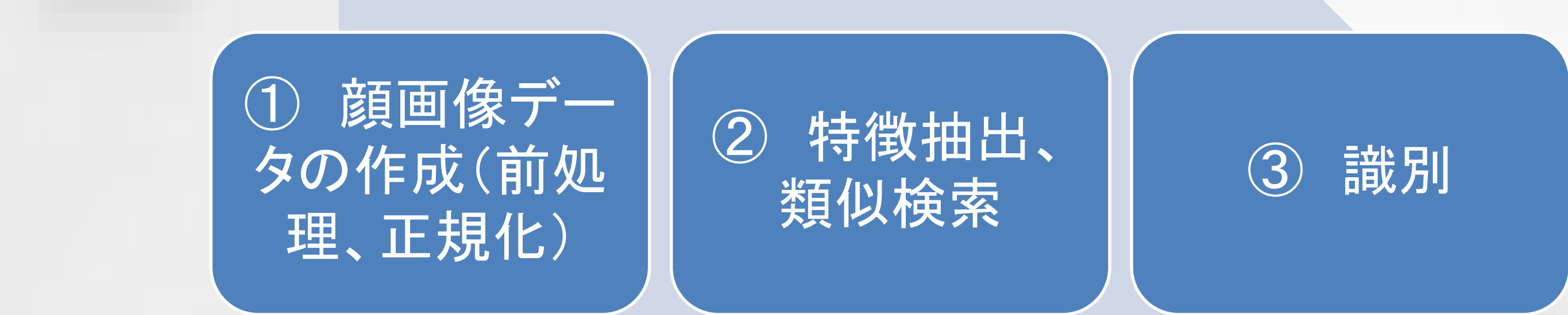
情報通信プロジェクト実験: マルチメディア情報検索

14173028 黒田紘司 14173048 齋藤宏行 14173079 山本豊 14173086 河村綾菜

課題

データベースに20人×10枚／人の顔画像が登録されている。また、クエリ(質問に使う画像)には58枚の顔画像が収録されている。クエリから顔画像を任意に選び、その画像がデータベースのどの人物かを判定する顔認識システムを開発する。

顔認識システムの概要



① 前処理・正規化

データから認識に必要な部分を切り出す。



※opencvのディレクトリにある学習済み分類データを用い、顔の自動切り取りを行った。

② 特徴量抽出

前処理した画像から認識に有効な特徴量を抽出する。

モザイク

画像をブロックに分割して平均化することによってノイズや照明変動を除去する



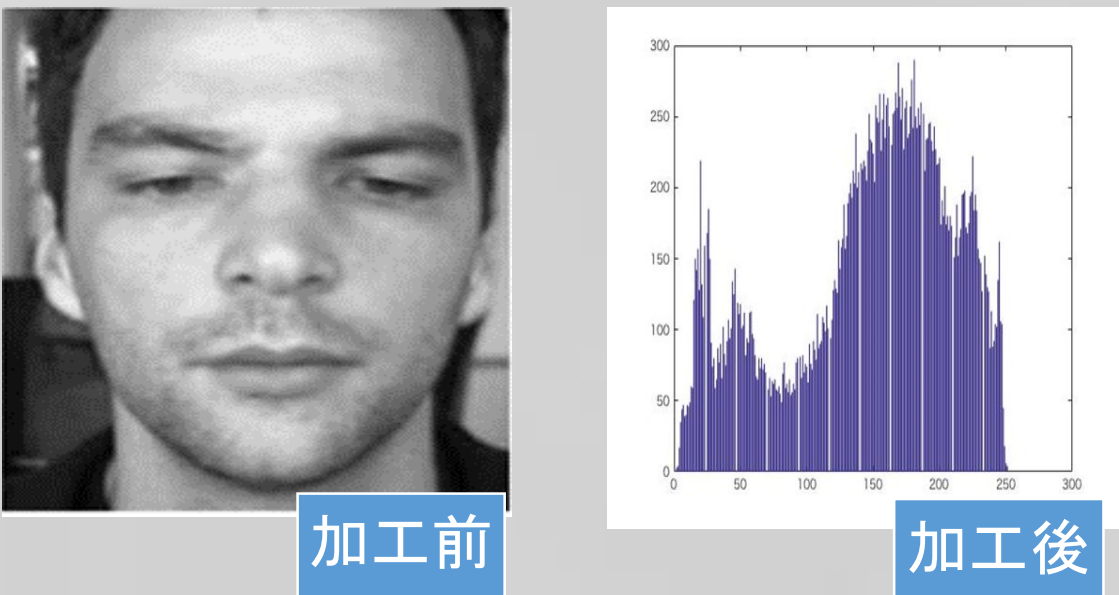
エッジ検出

エッジ検出を施すことで画像の輪郭を取り出す



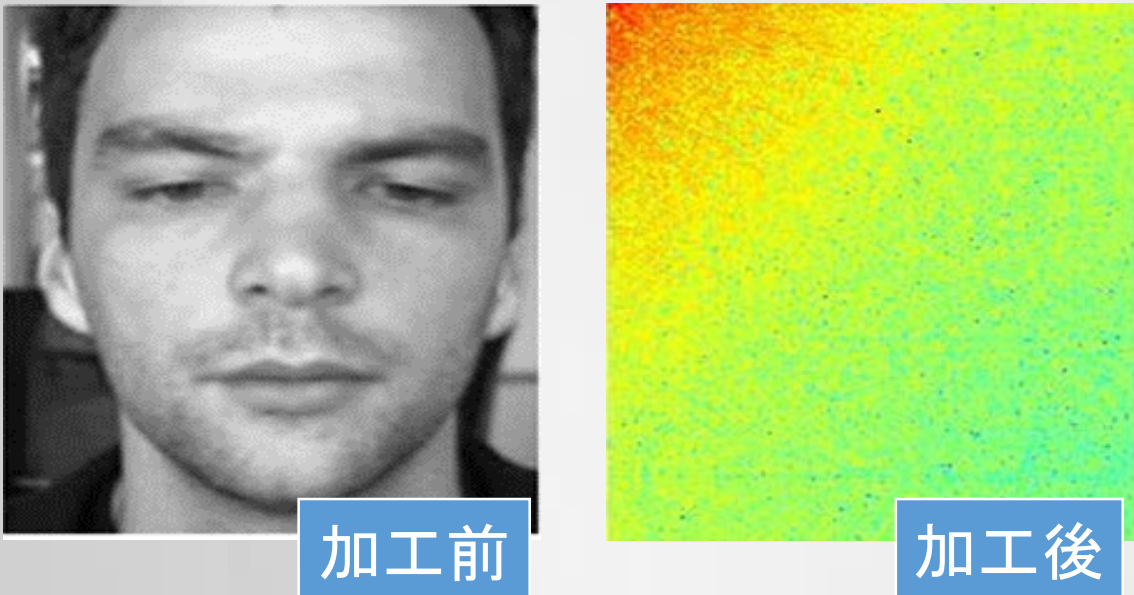
ヒストグラム

画像の輝度値の分布を視覚的に表す



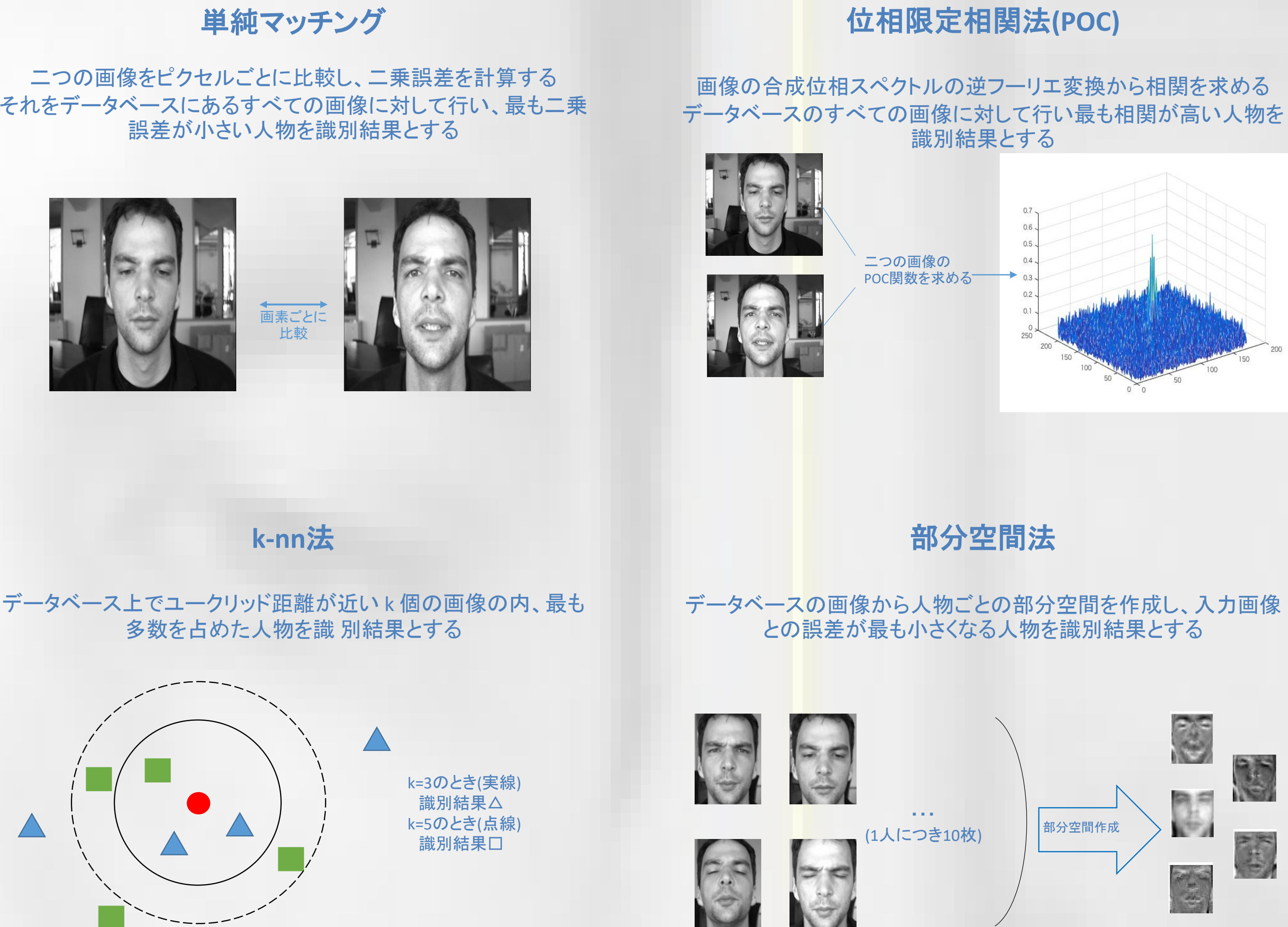
空間周波数成分

画像のエネルギーは低域成分に集中している
2次元離散コサイン変換を用いて画像のスペクトルを計算し、スペクトルから低周波成分を抽出



③ 識別アルゴリズム

クエリ画像を入力し、それがデータベースの中のどの人物であるのかを判定するプログラムを作成する。



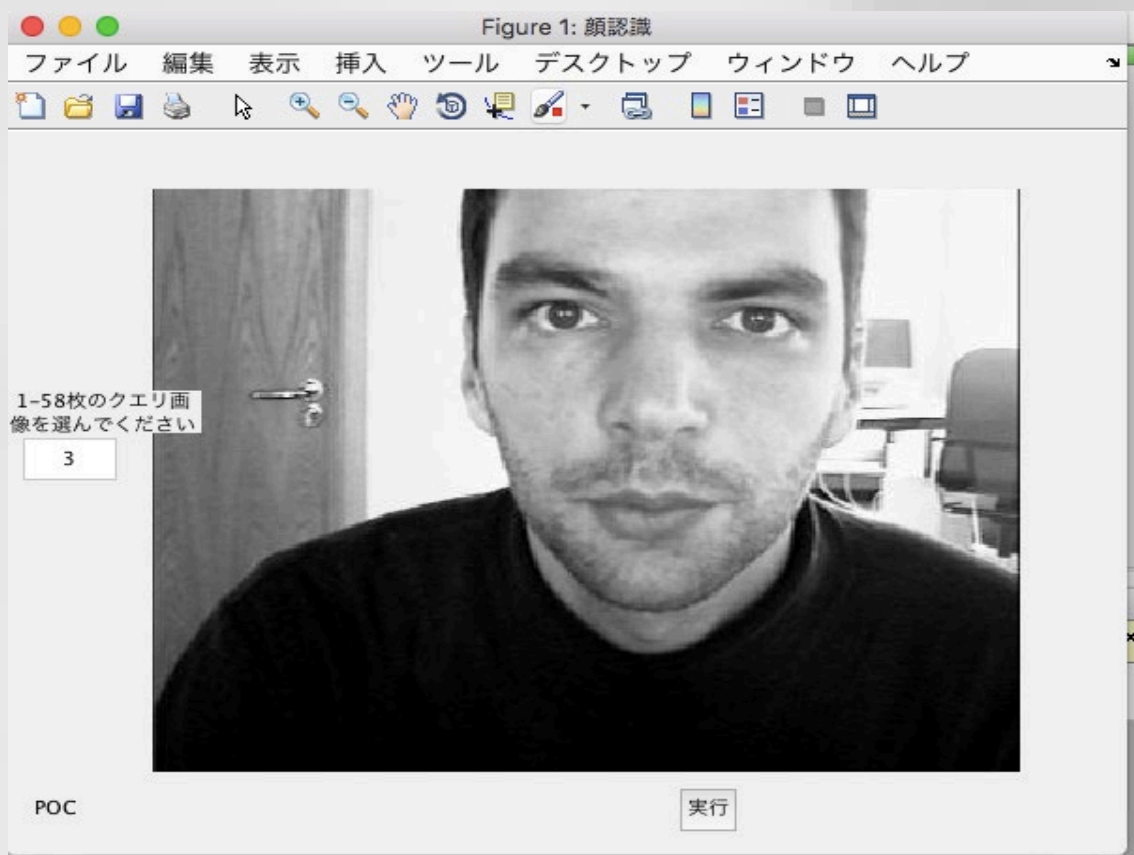
結果・総評

輝度値平均化なし						
	単純マッチング	DCT	ヒストグラム	POC	knn法	部分空間法
加工なし画像	42.86	41.07	41.07	32.14	42.86	57.14
edge	12.5	50	10.71	55.36	16.07	
顔切り取り	51.79	50	30.36	33.93	51.79	
モザイク	48.21	50	28.57	62.5	51.79	
輝度値平均化あり						
加工なし画像	42.86	42.86	21.43	41.07	42.86	58.93
edge	16.07	58.93	8.93	64.29	19.64	
顔切り取り	58.93	53.57	21.43	41.07	58.93	
モザイク	60.71	57.14	19.64	73.21	57.14	

- 最も認識率が高かった方法は「**輝度値平均化あり + モザイク + POC**」の**73.21%**であった。
- 輝度値を平均化することによって画像の認識率が比較的増加した。
- 認識率の表から、利用した特徴量と認識アルゴリズムの相性が分かった。
- GUIを作成し、アプリケーションとして利用できるようにした。**

GUI設計

matlabでのアプリ



androidでのアプリ

