

# 深層畳み込みニューラルネットワークを用いた顔認識の精度評価

村上 侑希 吉田 稔 松本 和幸 北 研二  
徳島大学大学院先端技術科学教育部

## 1. はじめに

カテゴリ認識などを行う識別用の深層畳み込みニューラルネットワークの中間層の値を、入力画像の特徴量とみなすことにより、ニューラルネットワークを任意の画像からの特徴抽出器として用いることができる[1]。本稿では、顔を識別する深層ニューラルネットワークから顔の特徴量を抽出することにより、学習データ外の未知の顔を認識する手法を述べるとともに、この手法の精度を実験により評価する。

## 2. 顔画像からの特徴抽出

識別用の畳み込みニューラルネットの中間層を用いて画像からの特徴抽出を行うことで、任意の画像への対応が可能となる。これを類似画像検索へ適用した例として Overfeat[2]などがあげられる。顔を識別する深層ニューラルネットワークの例として、Oxford visual geometry group の 16 層のニューラルネットワーク(VGG-16)[3]がある。本研究では、VGG-16 の中間層から、顔特徴量の抽出を行う。VGG-16 は 262 万枚の顔画像を学習した深層畳み込みニューラルネットワークであり、2262 人の顔を識別することができる。これを特徴抽出器として用いることで学習顔以外も認識可能になる。ネットワークに画像を入力し、出力層の2つ手前の fc7 全結合層から出力される 4096 次元の特徴ベクトルを顔の特徴量とする。fc7 への重み付き入力の特徴量 FC7IN、fc7 から ReLU 後の出力を特徴量 FC7OUT とし、これら2つの画像特徴量の比較を行う。ReLU 関数を通した FC7OUT にはスパース性があり、特徴量の圧縮が容易という利点がある。高次元スパースベクトルの固有値問題をランチョス法で解くことにより特徴量の次元削減を行うことができる。

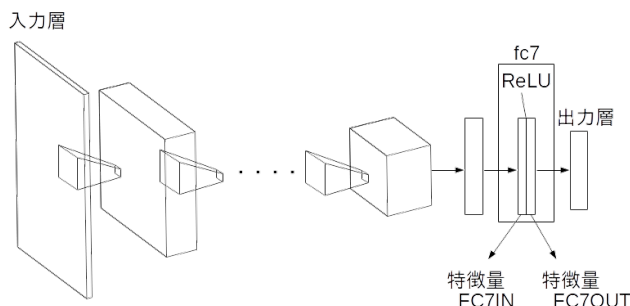


図1. 学習済みネットワークを用いた特徴抽出。

## 3. 実験概要

Youtube 動画から切り出した 25 人の顔画像(1 人あたり 50 枚、総数 1250 枚)を用いて評価実験を行った。実験

では、各顔画像から 2 つの特徴量 FC7IN および FC7OUT を抽出し、特徴量間の距離尺度としてはユークリッド距離とコサイン距離を用いた。各顔画像と距離的に近い顔画像を上位  $N$  件( $N = 10 \sim 50$ )求め、 $N$  件中に元の顔画像と同一人が含まれる割合を計算した。

## 4. 実験結果

実験結果を表 1 に示す。いずれの場合も、ユークリッド距離よりもコサイン距離のほうが正答率が高く、近傍数が増えるに従い、2 つの距離尺度による差が開いてくる。特徴量 FC7OUT に比べ、FC7IN のほうが若干、正答率が高くなっている。しかし、FC7OUT はスパースな特徴量であるため、データ圧縮が容易であるという利点を持っていることから、実際に顔認識システムなどで用いる際には、総合的な観点からどの特徴量を用いればよいかを判断する必要があると思われる。

表 1. 正答率(%)

		近傍数				
		10	20	30	40	50
FC7IN	ユークリッド	97.34	94.43	90.05	84.45	76.22
	コサイン	98.28	96.76	94.78	91.23	84.01
FC7OUT	ユークリッド	96.44	92.61	86.81	79.47	70.36
	コサイン	97.96	96.09	93.85	90.21	83.64

## 5. まとめ

本稿では、深層学習の学習済みネットワークを用いた顔特徴量と距離尺度に着目した顔認識の精度評価を行った。今後は、自動収集による顔画像データセットから独自のニューラルネットワークの構築をし、Labeled Faces in the Wild や Youtube Faces Database での精度評価を行う予定である。

## 参考文献

- [1] 中山英樹. 深層畳み込みニューラルネットによる画像特徴抽出と転移学習. 電子情報通信学会技術研究報告 115.146 (2015): 55-59.
- [2] S. Pierre, et al. "Overfeat: Integrated Recognition, Localization and Detection Using Convolutional Networks.", In ICLR, 2014.
- [3] K. Simonyan and A. Zisserman. "Very Deep Convolutional Networks for Large-Scale Image Recognition", In ICLR, 2015.