

# カメラを用いた個人認証

システム科学技術学部 機械知能システム学科  
1年 徳原 匡亮  
1年 江見隆之介  
指導教員 システム科学技術学部 機械知能システム学科  
助 教 間所 洋和  
准教授 佐藤 和人

## 1. はじめに

### 1.1 研究目的

個人の顔を識別できない相貌失認という病気があることを知り、興味を持った。本研究では、相貌失認をもつ人のために、カメラによる画像から個人認証し、拡張現実(AR)のヘッドマウントディスプレイ上に名前を表示する装置の開発を目的とする。

また、本研究を通してプログラミングの基礎や言語についての知識や技術を得ることで、将来の糧としたい。

### 1.2 研究目標

- ・顔認識による個人認証
- ・ヘッドマウントディスプレイ上への画像表示
- ・個人認証ができる角度の検証

## 2. 研究内容

### 2.1 ソフトウェアの開発

#### 2.1.1 開発環境

ソフトウェアの開発は、Microsoft Visual C++ 2010 Express を用いて開発を行った。顔の認識には OpenCV2.4.8 を利用した。

#### 2.1.2 Haar-like 特徴

学習には図 1 のような 14 種類のパターンを水平方向、鉛直方向にスケーリングした特徴を使用する。これを Haar-like 特徴と呼ぶ。

顔画像に含まれる Haar-like 特徴を図 2 に示す。白色領域を正、黒色領域を負として両領域の輝度値の合計を計算し、特徴量とする。たとえば、1つ目の特徴では、目の輝度値は低く、鼻の輝度値は高いため、特徴量は他の位置に比べて大きくなる。2つ目の特徴では、鼻をまたいで目の位置で輝度値が低くなり、鼻の位置で輝度値が高くなるため、大きな特徴量が得られる。

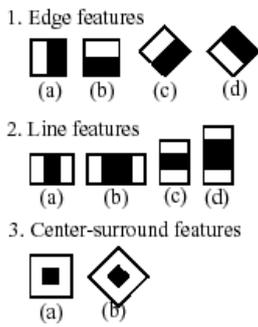


図1 Haar-like 特徴

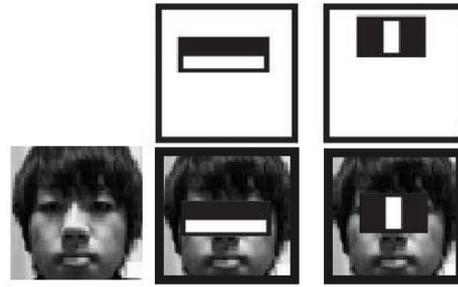


図2 顔画像に含まれる Haar-like 特徴の例

OpenCV の物体検出では、高速な処理を実現するためにカスケード構造の分類器が使用され、段階的に処理される。図3に検出処理のカスケード構造を示す。始めの段階では、少ない特徴から成る弱い分類器により高速で大雑把に対象物を含む画像の検出が行われる。この時に検出対象でないと判断された候補は、それ以降の処理には使用されない。検出処理が進むにつれて多くの特徴から成る強い分類器により、正確な検出が行われる。こうすることで容易に検出対象でないと判断できる対象（背景など）に対して、速度が遅い処理を行わないように工夫されている。

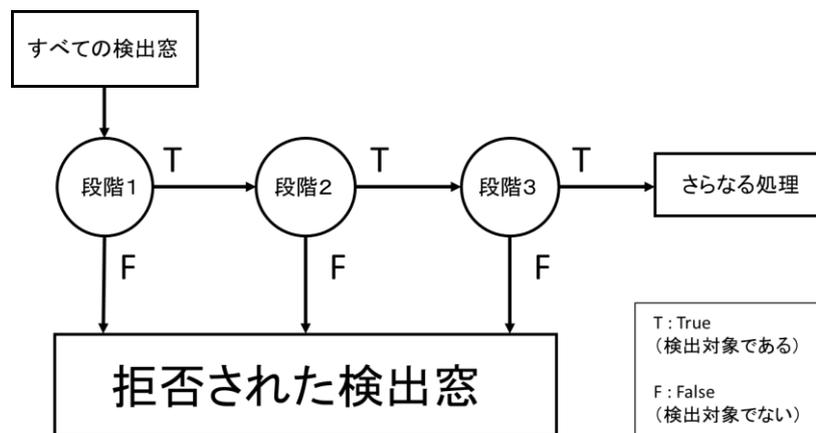


図3 検出処理のカスケード構造

### 2.1.3 プログラミング

はじめに、動画に移る前段階として、読み込んだ静止画から顔の位置情報を検出し、そこに矩形描画と文字描画を行うプログラムを作成した。正面顔分類器は  
 haarcascade\_frontalface\_default (解像度 24×24, 段階数 25)  
 haarcascade\_frontalface\_alt (解像度 20×20, 段階数 22)  
 haarcascade\_frontalface\_alt2 (解像度 20×20, 段階数 20, 各段階の弱分類器の個数 2)  
 というデータベースを使用した。

次に動画での認識をした。

正面顔分類器は haarcascade\_frontalface\_alt を使用した。正面を向いているとき、横を向いているとき、45度の角度を向いているときについて調査した。

## 2.2 ハードウェア

本プログラムは人の視界に情報を重ねる事を必要とする。そのため、専用のハードとしてヘッドマウントディスプレイを用意した。実際に装着した際の写真を図9に示す。



図9 カメラとヘッドマウントディスプレイを装着した様子

## 3. 実験結果

静止画での実行結果を図4に示す。カメラで撮影した画像に対して顔認識を行い、枠を表示することに成功した。さらに、枠の上に文字を表示することができた。

使用した正面顔分類器 haarcascade\_frontalface\_default, haarcascade\_frontalface\_alt には誤認識が存在し, haarcascade\_frontalface\_alt2 では正確な検出ができた。

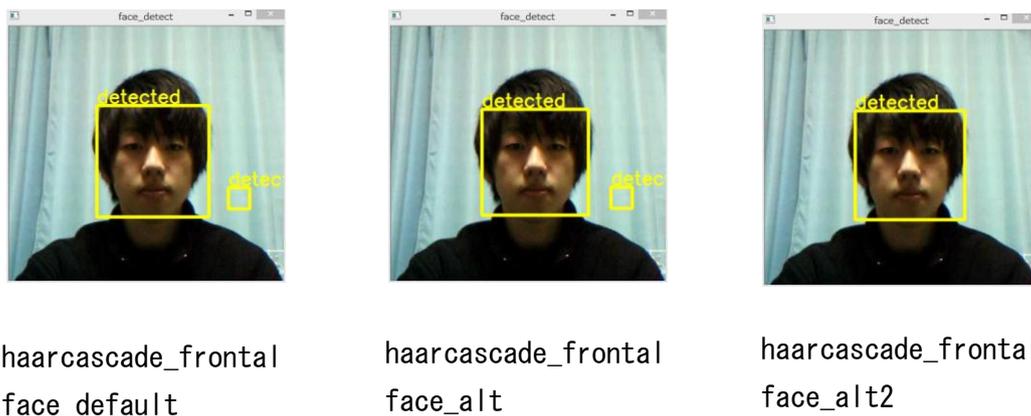


図4 各分類器による静止画での検出結果

動画での実行結果を図7, 8に示す. 動画により顔認識できる角度については45度前後まで, それ以降は認識されなかった.

静止画の時より複雑な背景であったが, 誤認識はなかった.



図7 正面顔



図8 横顔

#### 4. 考察

誤認識された理由については, それぞれの分類器で学習した正面顔画像の解像度が違うため起こったことや, 弱分類器の個数の違いが原因だと考えられる.

角度については使用した分類器が正面顔のものであったため, 横顔に関する特徴が存在しなかったために結果のようになったと考えられる.

動画での検出において, 誤認識がなかった理由は, 用いた正面顔分類器(harcascade\_frontalface\_alt)が, 図7, 図8の背景には顔と認識する部分が存在しないと認識したため, 誤認識することはなかったと考えられる.

#### 5. まとめ

当初の目標であった個人認証の前段階であるカメラを使用したリアルタイムに顔認識をするプログラムを作成することができた. しかし, 個人を認証するに至らなかったため, 今後の課題としたい.

#### <参考文献>

[1] Essential OpenCV Programming with Visual C++ 2008 谷尻豊寿 (株)カットシステム 2009年11月10日

[2] OpenCV プログラミングブック 第2版奈良先端科学技術大学院大学 OpenCV ログラミングブック製作チーム (株)毎日コミュニケーションズ 2007年9月26日