

画像解析に基づく個人認識を利用した コミュニケーション支援システムの設計

越口 渉[†]券田 孝晴^{††}西山 裕之[†][†]東京理科大学工学部^{††}東京理科大学大学院理工学研究科

1 はじめに

人間同士のコミュニケーションにおいて、相手が誰であるかの認識を行うために人の顔は重要な役割を持っている。しかしながら、顔は覚えているが名前が思い出せないことや名前は覚えているが顔が思い出せないことのように、会う頻度の少ない人ではその人が誰であるかを認識することは困難になる。また、コミュニケーションツールである名刺も、その枚数が増えるにつれ、人物情報の整理や顔情報との一致も難しくなり、コミュニケーションに支障をきたすようになる。

このような背景のもと、近年では顔認識に関する技術が積極的に取り入れられており、セキュリティシステム [1] を中心に研究が行われている。さらに最近ではデジタルカメラにおける顔認識を用いたピント調節機能や、タバコ自動販売機の年齢認証システムなど日常的な応用が行われている。しかしながら、従来の顔認識システムは人物情報を利用することはなく、顔認識システムがコミュニケーション支援に活用されているとは言えない。そこで本研究では、顔画像に関する画像認識を応用することで、カメラで撮影された顔画像にその人物の情報をリアルタイムに追加表示させるというコミュニケーション支援システムを構築した。本システムは、人物の名前などを画像に付加表示させることで会話時における記憶補助的な支援を可能にする他、事前に情報共有を行うことで、初対面においても円滑なコミュニケーション支援を可能にする。

2 コミュニケーション支援システム

本システムの利用イメージは会話時などの対人コミュニケーションの場面において、ユーザーが相手か誰であるか認識できない場合、カメラを通して対象者を見た場合に対象者に対して画像認識を行い、その対象者に関する情報を得ることができるというものである。

本システムのシステム構成図を図 1 に示す。図 1 のように、カメラから得た画像とあらかじめ登録した人物が一致した、つまり認識が成功した場合、その人物の情報が表示されるというものである。本システムの構成は大きく 3 つの部分に分けられる。人物情報の処理・顔画像の検出及び個人認識・人物情報の表示によってコミュニケーション支援システムを実装している。

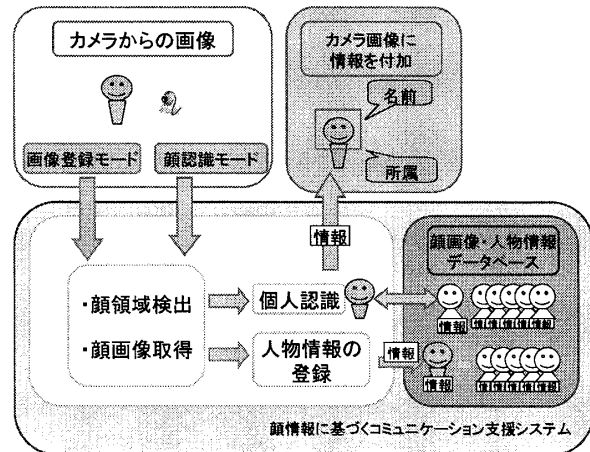


図 1: システム構成図

2.1 人物情報の処理

ここでは人物情報に伴う処理について説明する。人物情報の処理は画像登録モードと顔認識モードの2つに分けられる。画像登録モードでは顔画像の登録について、顔認識モードは顔画像を用いた個人認識を行う。

2.1.1 画像登録モード

顔画像の登録を行う。画像登録モードでは、顔画像・人物情報データベースに人物が登録されている・されていないに関わらず、人物の顔画像を検出・切り出しを行いデータベースへ登録することができる。また、データベースへの人物情報の登録操作も画像登録モードで行う。

2.1.2 顔認識モード

顔画像を用いた個人認識を行う。カメラからの画像から顔画像を検出し、その画像と予めデータベースに登録してある画像で比較を行い、個人認識を行う。ここで個人認識が成功した場合、データベースから個人情報を取り出す操作を行う。

2.2 顔画像の検出及び個人認識

顔画像の検出及び認識に関する操作は本システムの根幹となる部分である。ここで行う操作は主に顔領域の抽出と抽出した顔画像の特徴点を抽出し個人認識を行うことである。

Communication support system based on personal recognition using image analysis.

Wataru Koshiguchi[†], Takaharu Kenda^{††}, Hiroyuki Nishiyama[†]

[†]Faculty of Sci. and Tech. Tokyo University of Science

^{††}Graduate School of Sci. and Tech. Tokyo University of Science

2.2.1 顔領域の検出

顔領域抽出には Adaboost と Haar-Like 特徴 [2] を用いて行う。AdaBoost とは弱識別器を線形結合する事によって、より高い識別率をもつ強識別器を構成する手法である。Haar-Like 特徴とは白黒パターンの矩形領域で、画像中の矩形領域間の明度差を求め、それを特徴量として用いる。この特徴量が AdaBoost の弱識別器の役割を果たす。Adaboost と Haar-Like 特徴によって顔と認識された領域を抽出する。

2.2.2 個人認識

顔認識の技術で主な技術としては、GaborWavelet 変換法 [3](パターン分布特徴を用いて顔特徴を抽出する方法の一種)を用いたものがあるが、本研究では顔認識が目的ではないため簡易的な顔認識手法を用いる。本システムの顔認識は画像のスケールや回転に頑健な SURF(Speeded Up Robust Features)[4] という特徴量抽出アルゴリズムを用いる。SURF を用いることで登録画像と撮影された画像の特徴点を抽出し、その一致率によって判定を行う。SURF を使うことで、参考画像として登録する画像枚数が少なくすむため、画像登録や画像検索の時間を短縮することができる。

本システムは顔画像データ 1 枚から個人認識を行うことが可能であるが、登録枚数が増えるほど認識率を向上させることができる。



図 2: SURF による特徴点抽出

2.3 人物情報の表示

顔認識が成功した場合、データベースから登録した人物の人物情報を取り出し、人物情報の表示を行う。人物情報表示の結果を図 3 に示す。表示される文字情報の位置は顔検出の際に表示される、顔検出窓(顔領域)に沿って表示される四角形の周辺に表示される。

また、個人認識の際にデータベースに該当する人物画像が存在しない場合、NULL と表示される。また、静止画でなく動画で本システムを使う場合、対象の動きに合わせて文字も追従できるようにした。

3 評価

本システムの評価として、認識率と認識時間に関する評価を行う。一人につき 1~5 枚の画像をデータベースに登録し、登録枚数の違いによる認識率と認識時間を検証した。登録する 5 枚の画像は、正面、上向き、下向き、右向き、左向きの画像である。データベースには 10 人分の人物情報が登録されている。被験者 1 人で 100 回の認識を行い、その平均値を求めた。実験結果を図 4 に示す。

実験データにばらつきが見られるものの、登録枚数が増えるにつれて認識率の向上・認識時間の増加が見られた。登録した 5 枚の画像は、様々な角度から撮影しているため枚数が増えるに連れて、顔の向きに左右されずに認識が行えるようになったと考えられる。今回登録した画像は 5 枚であるが、撮影する顔の向きを



図 3: 人物情報の表示

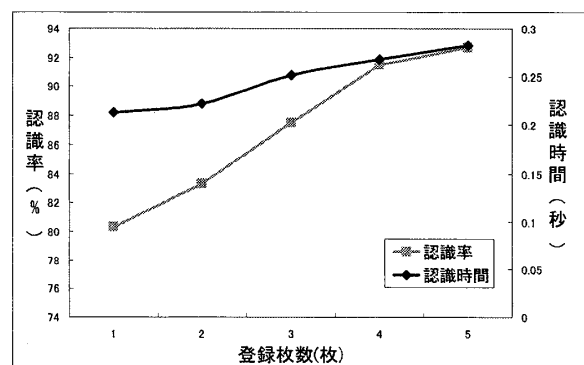


図 4: 登録枚数に関する認識率と認識時間

多様にする事で 9 枚, 11 枚の画像を登録することができ、認識率をさらに向上させることができる。

4 おわりに

本研究では、顔画像に関する画像認識を利用して人物の情報を表示させる、コミュニケーション支援システムの設計を行った。本システムを利用することで、顔情報から人物情報を得ることができ、顔情報を用いるコミュニケーションの支援を行うことができる。また、事前に顔・人物情報を共有することで、テレビ会議などへ利用することが可能である。

参考文献

- [1] 平山 高嗣, 岩井 儀雄, 谷内田 正彦 "顔画像認識を用いた施錠セキュリティシステム FACELOCK の開発", 電気学会論文誌 C, Vol. 124, No. 3, pp.784-797, 2004.
- [2] C.Y. Lin and E. H. Hovy. "Fast Human Detection Using a Cascade of histograms of Oriented Gradients", IEEE Compute Vision and Pattern Recognition, pp.886-893, 2005.
- [3] Ayinde, O. Yang, Y.-H. "Face Recognition Approach Based on Rank Correlation of Gabor-Filtered Images.", Pattern Recognition, Vol.35, pp.1275-1289, 2002.
- [4] M. F. Porter. "SURF(Speeded Up Robust Features).", Proc. of the 9th European Conference on Computer Vision, 2006.