

視覚情報を用いた双方向コミュニケーション支援システム

Interactive communication support system using visual information

越口 渉[†]

Wataru Koshiguchi

西山 裕之[†]

Hiroyuki Nishiyama

1 はじめに

人間同士のコミュニケーションにおいて顔を認識することは重要であり、我々は顔から相手の名前などその人が誰であるかという情報を得ている。この顔認識に関する研究はさかに行われており、顔認識の適用例としてデジタルカメラの顔検出機能や顔認識を用いた入退出管理、受付システムなどというセキュリティの分野 [1] などに見られるようになり、私たちの生活にもカメラによって人が検出できるということが身近なものになりつつある。しかし、カメラから得られる情報は撮影者が一方的に利用しており、被撮影者とのコミュニケーションツールとして用いられているとは言えない。そこで、本研究では被撮影者からのフィードバックを考慮した双方向によるコミュニケーション支援システムの設計を行った。本システムは撮影者と被撮影者のコミュニケーションを支援することができる受付システムという形で設計した。本システムは顔情報を基にした個人認識により、個人を特定し、撮影者は被撮影者に適した情報を提示することができる。また、撮影者は被撮影者からのメッセージを受け取ることで、本システムは撮影者と被撮影者間のコミュニケーション支援を可能とする。

2 関連研究

2.1 顔認識システム

本研究で使用する顔認識システムは以前、我々が提案した手法を用いる [2]。まず、この顔認識システムについて軽く説明する。顔認識システムの構成は大きく2つの部分に分けられ、人物情報の処理部、顔画像の検出及び個人認識部からなる。この2つの部分を組み合わせることで顔認識システムを実装している。

2.2 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。

2.2.1 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、顔画像・人物情報データベースへ登録することができる。本研究では、一人当たり5枚の画像を登録しており、それぞれ正面、上向き、下向き、右向き、左向きの画像で、顔の向きによる誤検出を防いでいる。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。

2.2.2 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、その画像と予め顔画像・人物情報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、顔画像・人物情報データベースから個人情報を取り出す操作を行う。

2.3 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顔認識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。

2.3.1 顔領域の検出

顔領域の検出を行う。画像処理ライブラリであるOpenCVの顔検出を用いて実装した。検出された顔領域部は赤い矩形で表示される。また、検出精度を高めるために、背景差分法及び肌色抽出を用いている。

2.3.2 個人認識

顔認識は画像のスケールや回転に強いSURF(Speeded Up Robust Features)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。

3 コミュニケーション支援システム

3.1 利用イメージ

本システムは撮影者と被撮影者のコミュニケーションを支援することができる受付システムという形で設計した。本節では受付システムの具体例について述べる。本システムの利用イメージは図1のようである。本システムを研究室の受付に導入した。研究室の入り口にカメラを設置しておき、訪問者がいた場合、訪問者の人物判別を行う。訪問者の顔情報を管理者に送信し、訪問者の判別を行い、訪問者の情報を取得する。そして、訪問者に適した情報を入口付近のデバイスに表示させ、訪問者からのフィードバックを取得するというものである。

3.2 システム構成図

本システムのシステム構成図は図2である。本システムは大きく分けて、入出力部と内部処理部の2つから構成される。入出力部では、カメラによる画像の入力や表示デバイスによる情報の入力・出力が行われる。内部処理部では、撮影者の在席判定、前述した顔認識、被撮影者に適切な提示情報の管理が行われる。

[†] 東京理科大学大学院理工学研究科, Tokyo University of Science

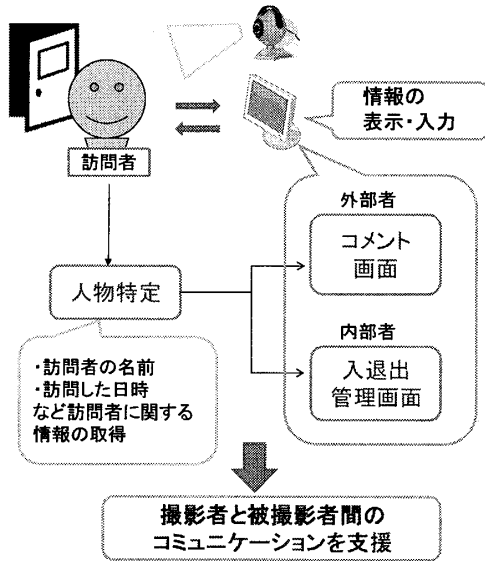


図 1: 利用イメージ図

3.3 画像入力

本システムでは、Web カメラに BUFFLO 社製 BSW20K04H を使用した。このカメラを研究室入口付近に 2 台設置した。多方向から撮影することにより、より精度の高い認識を行うためである。

3.3.1 撮影者の在席判定

受付システムを設計するにあたり撮影者の在席判定と被撮影者の個人認識を行うことは、提供するサービスに大きく影響する。ここでは撮影者の在席判定処理を行う。人が存在するかの判別は、他の研究では圧力センサ、人体感知センサ、モーションセンサなど人の動きをセンシングによって求めるという手法が行われているが [3]、本研究では撮影者がスマートフォンを所持している場合を想定しているので、Bluetooth を用いた人物判定処理を行う手法 [4] とカメラを用いた在席判定処理を行う。

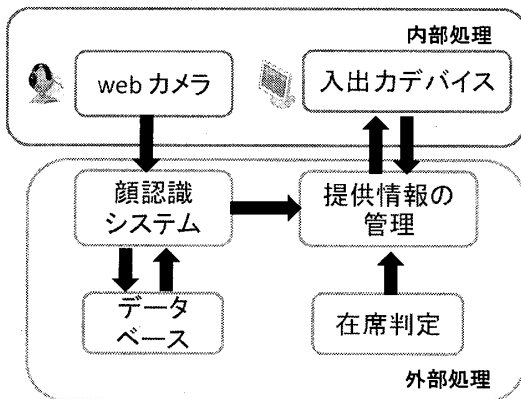


図 2: システム構成図

3.3.2 顔認識

ここでは前述した顔認識システムを用いた個人認識を行う。

3.3.3 提示情報の管理

情報の提示では顔認識システムによる個人認識で取得した情報と撮影者の在席判定で取得した情報を用いることで、撮影者に提示する情報を決定する。例えば、撮影者が退席している時は、退席表示及びコメント入力画面表示を行い、在席しているときはコメント入力画面の表示、在席の有無に関わらず、研究室内の人間だったら入退出管理画面の表示というように提供する情報を個人に適したものにすることができる。

3.3.4 提示情報の入出力

本システムの情報出力デバイスはタッチパネルに対応したものを利用する。被撮影者はタッチパネルを用いて撮影者へ情報を送ることができる。入退出画面を例に取ると、被撮影者は入室と退室を選択することができ、どちらかを選択することで撮影者へのフィードバックとなる。

4 おわりに

本研究では、カメラから得られる情報は撮影者が一方的に利用しており、撮影者と被撮影者間ではコミュニケーションがとられているとは言えないことに着目し、撮影者が得る情報を被撮影者にも提供し、さらに被撮影者からのフィードバックを行うことによって被撮影者からのフィードバックを考慮した双方向によるコミュニケーション支援システムの設計を行った。

以前作成した顔認識システム、Bluetooth を用いることで、撮影者や被撮影者の状態を計測し、その情報をもとにユーザーに適する情報を伝達することができる。

今後の展望として、ユーザーからのフィードバックを学習し、さらに個人に特化した情報を提示することのできるコミュニケーション支援システムの構築をおこないたいと考える。また、本システムによって監視システムの自動化などが行えるようになると考えられる。

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] 越口 涉, 西山 裕之 "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", 情報処理学会第 67 回全国大会論文集, 2010.
- [3] 辻田 眸, 塚田 浩二, 椎尾 一郎 "InPhase: 日常の偶然の一致に着目したコミュニケーションシステムの提案", コンピュータソフトウェア (日本ソフトウェア科学会), vol.27, No.1, pp.18-28, 2010.
- [4] 松浦寛, 西山裕之 "センシングデバイスを用いたライフログによる行動予測に関する研究", 日本ソフトウェア科学会第 27 回大会論文集, 2010.