

研究テーマ

顔特徴の解析と似顔絵応用、知的ロボット
インタラクション、察するインタフェース



金子 正秀
Masahide KANEKO

研究概要

顔画像・音声処理技術の応用でコンピュータとの新たなインタフェースを

人間がコミュニケーションを行うときに、顔が果たす役割は非常に重要である。個人の識別や年齢・性別・人種の推定他、感情(情動、気分など)という内面情報を推測する手掛りにもなる。当研究室は、第1のテーマとして、コンピュータに人の似顔絵を描かせる研究に取り組んでいる。

表現力豊かな似顔絵を自動的に生成し、表情や口の動きを与えることにより、コミュニケーションや対話型インタフェースに利用することが狙いである。また、コンピュータで似顔絵を描けるということは、顔特徴を量的に記述できるということを意味し、似顔絵をベースとした顔画像処理の応用技術の開発も狙っている。

プロの似顔絵師は、単に顔の輪郭や目鼻を描き写すのではなく、顔の特徴を強調して描くことで「そっくり」と感じさせる似顔絵を描く。それをコンピュータに行わせる手順は次のようになる。まず準備として、多数の男女の顔画像をコンピュータに取り込

で、目、口、鼻、眉など各部分の形状と配置情報を取得し、その平均をとって「平均顔」を作成する。多数の顔画像の形状と配置の各々に関して平均顔との差を計算し、この差に対する固有空間を求めることにより、顔特徴の客観的解析が可能となる。

次に、入力顔写真から抽出した各部分の形状と配置について平均顔との差異を求める。この平均顔との差異が入力顔の「個性」であり、固有空間を介してその差異を強調することで似顔絵を作成する。

この方法により作成した似顔絵を電気通信大学の学生に見せ、個人の顔特徴がどの程度表現できているかどうかの主観評価実験を

キーワード

マルチメディア、ヒューマンインタフェース、知能ロボット、顔画像情報処理、似顔絵、視聴覚情報の統合、アクティブインタラクション、察するインタフェース

所属	大学院電気通信学研究科 電子工学専攻
メンバー	金子 正秀 教授、今井 順一 助教
所属学会	ヒューマンインタフェース学会、映像情報メディア学会、日本顔学会、情報処理学会、電子情報通信学会、IEEE
E-mail	[金子] kaneko@ee.uec.ac.jp [今井] imai@ee.uec.ac.jp
研究設備	全方向自律移動型ロボット、人間型コミュニケーションロボット、2輪移動型ロボット、ステレオ距離計測装置(4眼式、3眼式、2眼式)、全方位カメラ、多チャンネルマイクロフォンおよび多チャンネルオーディオ入力装置

行ったところ、多くの学生からよく似ているという評価が得られた。

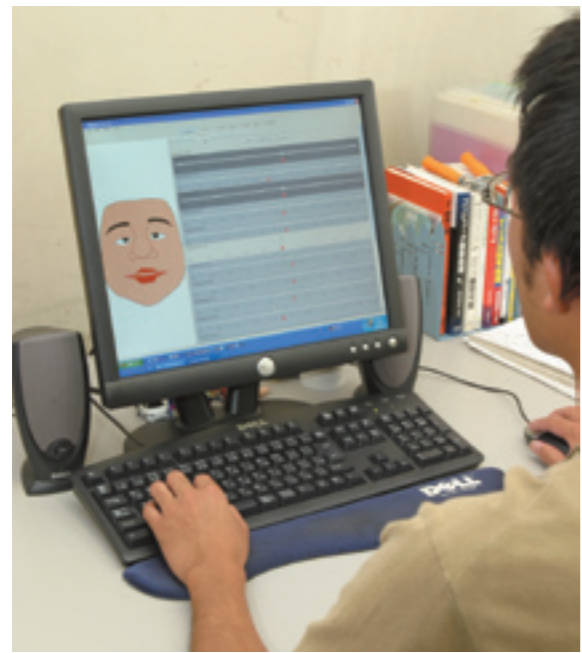
現在は、顔特徴を表す印象語と顔画像との対応付け、描画スタイルの多様化、顔特徴・顔印象に基づく顔画像の分類、似顔絵をキーとした顔画像データベースからの類似顔検索、顔写真からの特徴点の高精度自動抽出、独立成分分析による顔特徴の解析等の研究に取り組んでいる。

第2のテーマとして、コンピュータやロボットとユーザとの間での柔軟な、また、人間的なインタラクションの実現に向けた研究に取り組んでいる。具体的にはまず、画像から肌色領域を抽出する技術を開発した。さまざまな人

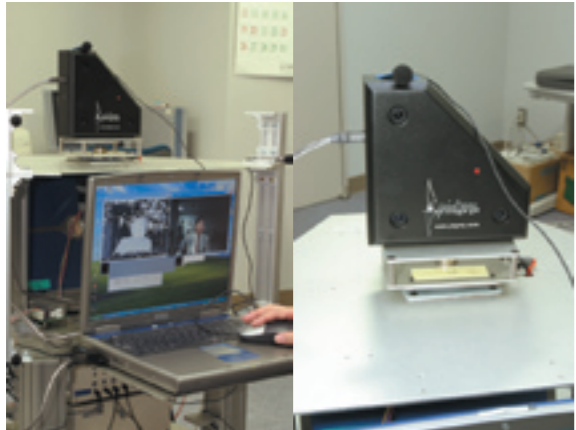
種の人の肌の画像を集め、色相・彩度について統計をとって分布状態を割り出し、そのデータと照合することで、人種の違いに関係なく肌色領域を安定して抽出するシステムを構築した。

次に、肌色領域から顔部分特定し、この部分の動き情報を調べることにより、顔の3次元的な向きを推定できるようにした。この結果を使って、ロボットの目の前ユーザが何に注意を向けているかを検出し、注意対象をユーザとロボットとで共有できるようにした。

さらに、複数のマイクロフォンにより構成されたマイクロフォンアレイを用いて、3次元空間内での音源位置の定位を行い、話者を

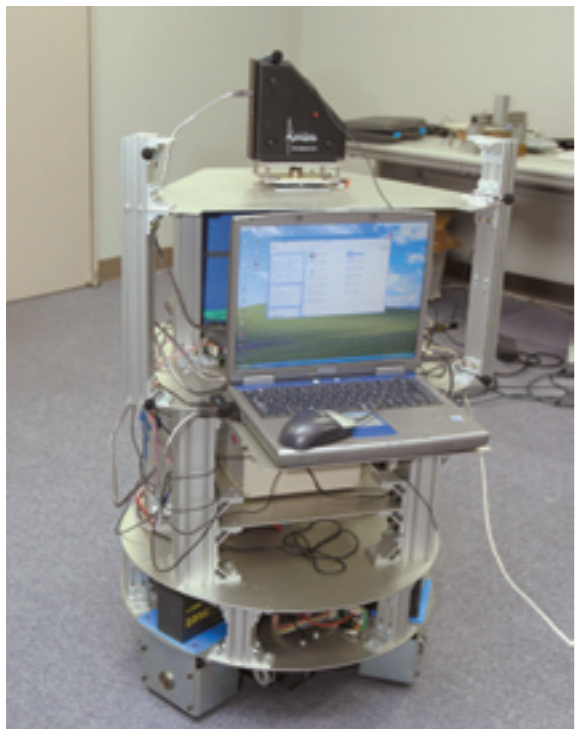


顔特徴の対話的対話システム



画像・距離情報の処理

3眼式ステレオカメラ



全方向自律移動型ロボット

特定する技術の研究も行っている。写真の「全方向自律移動型ロボット」は、5つのマイクロフォンによって音源位置を推定し、3眼CCDカメラによって得られる画像・距離情報と組み合わせて、入力画像から話者を特定し、声を出している人に向かって働きかけることが可能である。

これらの研究は全体の一部に過ぎず、当研究室ではロボットが人と賢く円滑にコミュニケーションすることができるようにするための技術を精力的に研究している。特に最近では、ユーザが明示的に指示しなくても、ロボットがユーザ

の意図を察して自律的に動作することを可能とする「察するインタフェース」の研究に力を入れている。例えば、対向する歩行者や同行する歩行者の動きを画像情報を介して認識し、状況に合わせてロボット自身の移動方向や速度を自律的に変化させる技術を開発している。

アドバンテージ

マルチメディア技術の応用研究を得意とする

当研究室は、画像情報を中心としたマルチメディア技術の応用・実用開発を得意とし、ユニークな

研究を行っている。例えば、顔特徴を形状と配置の特徴に分けて固有空間を介して解析した上で、顔印象という曖昧な表現への対応も含めてコンピュータに似顔絵を描かせる研究は、世界的にも類を見ない。

また、画像処理や音声処理によりユーザの存在位置を認知し、ロボットが注意を向けるべき対象を特定する技術、ユーザの行動の観測結果に基づいてロボットに人間的な振舞いをさせる技術等でも、この分野で先端を走っている。

今後の展開

人とコンピュータやロボットとの自然なコミュニケーションを実現

似顔絵の用途は、名刺やホームページへの掲載など様々考えられ、似顔絵を描く「フリクラ」や、カメラ付き携帯電話などへアプリケーションとして提供することも可能だろう。

顔特徴や顔印象を数値により客観的に記述することができると、顔に関する様々な情報の認識や操作、任意の特徴・印象を持った顔画像の生成が可能となり、顔

情報を利用した様々な応用技術へと発展させられると考えている。顔認知機能の解明に関する研究への応用も期待される。

警備ロボットなどはすでに実用化されているが、決められたルートを移動して映像や音声の記録を行うだけのものが多い。これに対して、受け付け・案内ロボット、電子秘書、あるいは人間のパートナーとなるロボットなど、人間的な振舞いが求められるロボットとユーザとのインタフェースとして、当研究室の技術が幅広く応用できると考えている。