

研究成果（1－1）

サブテーマ	顔画像から個人を識別する技術		
小テーマ	顔画像認識に関する研究		
サブテマリーダー	財団法人ソフピアジャパン	雇用研究員	本郷仁志
研究従事者	財団法人ソフピアジャパン	雇用研究員	本郷仁志
	財団法人ソフピアジャパン	雇用研究員	安本 護
	中京大学 教授	兼業研究員	奥水大和
	名古屋工業大学 教授	兼業研究員	伊藤英則
	メディアドライブ株式会社	共同研究員	橋本恭貴
	メディアドライブ株式会社	共同研究員	鎌田一男
1 研究の概要、新規性及び目標			
① 研究の概要			
<p>人とコンピューターのインタフェースの中で、個人適応型マンマシンインタフェースの向上（実用化）のため、画像から高精度の個人認識する技術の開発を行う。</p> <p>画像を媒体としたコミュニケーションをとる場合は、まず画像から個人を認識（特定）することから始まる。現在の認識技術は、正面顔からの画像データを基にその判別を行っている。しかし、実際に固定カメラを通して人の顔データを取得する場合、同じ距離、同じ顔の向き（角度）で顔画像データを得ることは希有であり、従来の手法では高い認識率は望めない。</p> <p>そこで、本研究においては、アピアランススペースの特徴量である四方向特徴と統計的判別器である線形判別分析を用いて、主に顔向きに対してロバストな顔判別手法の確立をした。本手法は、実環境で有用となる、多様な方向を向いた多方向顔画像の顔識別率を向上させることを可能とした。</p>			
② 研究の独自性・新規性			
<p>多方向の画像を扱った顔認識に関する研究は、事例が少なく独自性が高い。</p> <p>技術的には、多方向から取得した画像を用いたマルチカメラ協調による顔画像認識手法及び認識過程において、似た画像を絞り込み、適応的に判別空間を生成する顔画像認識手法は独自性が高い。</p>			
③ 研究の目標			
<p>多方向から撮影された画像に対して、マルチカメラ協調を用いることによって、顔認識をおこなう技術開発を行い、顔認識のオクルージョンに対する頑健性を高めることで90%以上の認識率を目指す。</p> <p>さらに、階層的認識手法の精度を向上するため、類似した特徴を持つ顔画像を段階的に絞り込む適応的判別空間手法を確立し、98%の顔認識率を目標とする。</p> <p>最終的に、実利用を目指したソフトウェアのプロトタイプ開発（フェーズⅢ相当業務）及びその性能評価等、製品化に向けた問題点の検討までフェーズⅡの期間中に行う。</p>			
2 研究の進め方及び進捗状況			
<p>フェーズⅠでは、先に述べた手法を用いて10人の被験者に対する実験結果から、顔画像認識が可能であることを示した。本研究に即した画像データ収集を行うために必要な多方向から画像を取得するシステムを開発した。そのシステムを用いて、被験者（10人）を対象に、マルチカメラを統合させた提案手法による認識実験を行った。認識率向上のため、顔画像データベース（次節、研究成果1－2「顔画像データベースの構築」参照）に収集された顔画像データから、150名、35方向（水平±45°、垂直±30°）の画像データセットを作成し、入力した顔画像との類似度を求め、類似度の高い画像群を用いて再度判別空間を生成する処理を繰り返し、判別の階層化を深めた。</p> <p>フェーズⅡでは、さらに識別精度を向上させるための研究を行った。本手法を用いた場合、初期の顔向き推定の精度が、最終的な識別率に与える影響が大きいことから、その絞り込み方法とその手段の技術開発を行った。</p>			

初期の顔向き推定は、統計的手法により段階的にカテゴリーを絞り込み、その中から最適に分類する。判別空間を適宜作成し、パターン分類する適応的判別空間手法を研究開発した。その方法として、大まかな顔向き推定と顔認識で候補者を絞り込み、各人の顔向き推定判別空間を用いて、詳細な顔向きを推定する。その推定結果に基づいた学習用顔画像データから新たに顔識別空間を構築し、その判別空間により人物を識別する。つまり、大分類で候補者を選出し、その候補者らを最適に識別する判別空間を生成させることで識別能力を高めた。

3 主な成果

具体的な成果内容

マルチカメラ協調を用いた、顔認識の実験では、1台のカメラで296度の顔向き範囲に対し、92.9%の認識率が得られた。適応的判別空間手法による顔認識実験では、提案手法を用いることによって認識率を97.6%から98.8%に向上させることが出来た。以上の研究成果を応用し、「顔画像検索機能付き次世代画像ファイリングソフト」及び「動画像からの人物/シーン検索機能」を試作、その評価として、製品化のためには照明やカメラ等の多様な実環境条件をクリアするために、顔認識のさらなる精度向上及び頑健性の向上が必要であるという知見が得られた。

関連特許申請

顔画像認識方法及び顔画像認識装置（特開2003-150963）

特許件数：1 論文数：2 口頭発表件数：4

4 研究成果に関する評価

① 国内外における水準との対比

多方向の画像を扱った顔認識に関する研究は、事例が少なく独自性が高い。

② 実用化に向けた波及効果

本研究を応用したソフトウェア（プロトタイプ）である「顔画像認識を応用した次世代画像ファイリングソフト」及び「顔画像認識を応用した動画像からの人物/シーン検索機能」の開発は、次世代デジタルメディアにおいては、非常に有用性の高いものである。

本研究結果は、今後の画像処理業界において必要不可欠な技術であり、標準機能として取り入れられるよう、今後も継続して精度向上の研究開発を行う。

5 残された課題と対応方針について

実利用（商品）として応用に耐えうる顔認識精度の向上並びに照明や顔向き角度に対する頑健性の向上が研究課題である。

ソフトウェア（プロトタイプ）を用いて改善を継続し、さらに付加機能として検索性能の改善及び少数の学習データを用いた場合の学習手法の確立を行う。

	JST負担分 (千円)							地域負担分 (千円)							合計
	H11	H12	H13	H14	H15	H16	小計	H11	H12	H13	H14	H15	H16	小計	
人件費	3,120	0	1,800	0	0	0	4,920	0	0	0	7,200	7,200	7,200	21,600	26,520
設備費	5,565	0	0	0	0	0	5,565	0	0	0	0	0	0	0	5,565
研究費	6,722	0	4,526	0	0	0	11,248	0	0	0	830	1,815	1,940	4,585	15,833
旅費	394	0	120	0	0	0	514	0	0	0	200	200	0	400	914
その他	240	0	0	0	0	0	240	0	0	0	0	0	0	0	240
小計	16,041	0	6,446	0	0	0	22,487	0	0	0	8,230	9,215	9,140	26,585	49,072

6 代表的な設備名と仕様

① JST負担による設備

パソコン・スタジオシステム（3CCDカラービデオカメラ、画面合成機等）

② 地域負担による設備