

## 研究成果（3-3）

サブテーマ名	人の注視方向の検出技術		
小テーマ名	顔部品検出と注目推定に関する研究		
サブテーマリーダー	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	石井洋平
	財団法人ソフピアジャパン	雇用研究員	岩田健司
	名古屋工業大学 教授	兼業研究員	伊藤英則
<b>1 研究の概要、新規性及び目標</b>			
<b>① 研究の概要</b>			
<p>本研究では、前節研究テーマ（3-2）「視線検出に関する研究」を継続しており、フェーズIIから研究を実施した。フェーズIでの研究課題として、頭部の動きに対する顔画像拡大画像獲得のためのカメラ制御、顔部品検出の顔向き、個人差、表情、環境等に対するロバスト性の向上という新たな課題に対処するため、四方向面特徴と弛緩整合法を用いた手法を構築した。</p> <p>また、注目推定のためには、人物の顔画像をパン・チルト・ズームカメラ（PTZカメラ）で拡大取得した。さらに、注目推定の応用として、商品開発等に有用な情報を自動的に取得する、自動マーケティング情報システムAMIS（Automatic Marketing Information System）の構築を行った。</p>			
<b>② 研究の独自性・新規性</b>			
<p>多人数・多方向の顔画像から生成した四方向面特徴と、柔軟に対応付ける弛緩整合法を用いた。この弛緩整合法は、顔部品間のスプリング接続を考慮した顔部品モデルを使用し、顔向き・個人差等の変動に対し柔軟に対応づけることができることに独自性がある。</p>			
<b>③ 研究の目標</b>			
<p>監視カメラシステムなどでは、正面を向いた顔が得られない場合がある。屋内の監視カメラは天井に設置するケースが多く、人物の顔は斜め上から撮影されることになる。また顔がカメラに対して正面を向くアプリケーションと異なり、人物はカメラを意識しておらず、様々な顔向きの画像が撮影される。このような状況に対しロバストかつリアルタイムな顔画像処理手法の確立を目指す。</p> <p>顔向きや個人差にロバストで高速な顔部品検出手法を構築する。</p> <p>実環境を想定した顔向き変化に頑健な顔部品抽出手法を構築し左右45度で精度測定を行う。さらに、実利用化レベルとして、上下30度、左右45度で検出測定を行う。</p>			
<b>2 研究の進め方及び進捗状況</b>			
<p>顔部品検出は、カラー画像から肌色を検出し、顔領域を求める。</p> <p>次に、多人数・多方向の顔画像から生成した四方向面特徴の顔部品テンプレートを用いて、初期の対応確率を求める。最後に、顔部品位置モデルを用いて、各顔部品の関係に着目し対応確率を更新する弛緩演算により、顔部品位置を決める。さらに単一モデルでは対応づけない変化には、複数の顔部品モデルを併用して対処する。</p> <p>カメラで撮影された画像中の顔部品の配置は、個人差、顔向きなどにより様々に変化するため、スプリング接続という概念を適用する。この概念は、各顔部品間をばねで接続しており、各顔部品の位置が柔軟に変化しつつ、モデルの配置に近づこうとする力が働くと考える。このような変動は、近傍対応確率により実現する。</p> <p>顔画像データベースを用いた理想的な環境下及び一般的な環境での、それぞれの精度を検証する。</p> <p>また、画像の遮蔽状況に対応するための接続選択と連続画像による顔部品検出手法を検出する。</p> <p>さらに、注目推定の応用展開として、商品開発等に有用な情報を自動的に取得する、自動マーケティング情報システムの構築を行った。</p>			

### 3 主な成果

#### 具体的な成果内容

顔部品検出はスプリング接続最適値の検討により、顔画像データベース中の眼鏡をかけていない人物に対し100%検出し、様々な顔向き画像に対しては96%の検出に成功した。

実環境アプリケーションを想定した、屋内の場合においても90%以上の検出成功率を収めた。

注目推定モデルアプリケーションとして、広告提示型自動マーケティング情報システムを構築したシステムモニターを見る人の顔画像を拡大して取得し、モニターの注目位置を0.1m単位の精度で推定できる

スプリング接続という概念により、顔向き、個人差等に柔軟に対応し、顔部品位置を特定する。また、顔部品の相対的な位置関係に着目しているため、全体の平行移動に対してロバストである。

#### 関連特許申請

グループ属性推定方法及びグループ属性推定装置（特開 2004-054376）

注目判定方法及び注目判定装置（特開 2004-062393）

顧客情報管理装置（特開 2004-086625）

顔部品位置検出方法及び顔部品位置検出装置（特願 2003-285971）

#### 受賞

優秀論文発表賞 平成 14 年度 電気学会 情報処理／産業システム情報化合同研究会（H14.8 開催）

特許件数：4 論文数：2 口頭発表件数：9

### 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

顔画像解析による人の注目を推定する研究は内外で盛んに行われているが、本手法は複数モデルを統合した弛緩演算を行うことが可能である。多数の点郡やセグメント郡同士を対応づけるような弛緩法による画像マッチングは計算コストが高いが、両目、鼻、口の4点の対応問題への応用で、計算コストを抑えた本手法は弛緩演算の収束が早く、近年のコンピュータの高速化と合わせ、環境変化、顔向き、表情等の変化に対する頑健性及びリアルタイム性が高い手法である。

#### ② 実用化に向けた波及効果

精度向上を検討し、研究成果の技術移転を前提に多様な顔向き顔画像から人物の性別や年代注目度を推定する個人識別情報を必要とする企業等に技術指導や応用展開等が可能である。

### 5 残された課題と対応方針について

性別、年代推定、注目度推定を統合的に組み合わせたシステムは、フィールドテストを行い心理や感性情報処理といった知見とあわせ、様々な要素を検討する。

	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	0	0	0	11,790	12,429	11,021	35,240	0	0	0	0	0	0	0	35,240
設備費	0	0	0	1,000	0	0	1,000	0	0	0	0	0	0	0	1,000
研究費	0	0	0	7,794	4,532	0	12,326	0	0	0	0	0	0	0	12,326
旅費	0	0	0	670	570	0	1,240	0	0	0	0	0	0	0	1,240
その他	0	0	0	1,396	1,281	0	2,677	0	0	0	0	0	0	0	2,677
小計	0	0	0	22,650	18,812	11,021	52,483	0	0	0	0	0	0	0	52,483

### 6 代表的な設備名と仕様

#### ① JST負担による設備

PZTカメラ、プラズマディスプレイ、パソコン

#### ② 地域負担による設備

パソコン