

研究成果（2-1）

サブテーマ名	性別、年代を推定する技術		
小テーマ名	顔の属性モデルに関する研究		
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	安本 護
研究従事者	中京大学 教授	共同研究員	伊藤秀昭
	中京大学 教授	兼業研究員	奥水大和
1 研究の概要、新規性及び目標			
① 研究の概要			
<p>本研究では、画像メディアとしての顔属性を画像処理によって自動的に検出・モデル化する基礎技術を開発すると共に、この顔属性モデルと顔概念モデル（丸い顔、若い顔など）の対応関係検索の操作性を支援するためのデータベース化における基盤を確立した。</p> <p>顔画像から、顔属性を画像処理によって自動的にモデル化する基礎技術を開発し、顔属性モデルのデータベースをより実用的なものとするべく、動画像、リアル映像から顔属性となる顔部品の検出技術を確立した。</p> <p>顔画像からHough変換を用いた手法により瞳を検出し、瞳位置を基準に顔部品領域を検出する。検出した領域から顔属性モデルの一つとしてK-L展開を用いた瞳輪郭検出によるモデル化を行った。また、テクスチャ情報に着目し、画像中の一对のエッジ点を線分の端点と仮定し、線分上に位置するエッジ点の密度がしきい値以上である場合の線分を検出するため、長短が混在する皺等の線分を同等に検出することが可能なDigital Template Hough Transform (DTHT) により皺を検出し、モデル化を行った。さらに、この皺モデルを用いることで年齢や性別といった人物属性の推定が可能となった。</p> <p>また、人に優しいユーザインターフェースを考慮し、人の身体および頭部を非拘束とするため、CCDカメラを用い、パターンマッチングによって広い視野で被験者をトラッキングする。更に、パン・チルト・ズーム (PTZ) カメラを用いることで、トラッキングした被験者の顔領域を詳細に取り込んだ。</p>			
② 研究の独自性・新規性			
<p>論理解析処理を用いた顔画像属性モデル化手法を確立し、顔画像における、「皺」と年齢との関係を分析し、明らかにした。</p> <p>また、動きのある画像からの顔属性モデル構築へ向けた基盤技術を確立した。</p>			
③ 研究の目標			
<p>顔及び顔部品からの、輪郭線を用いた顔情報の記述手法として、顔部品のモデル化を確立する。</p> <p>フェーズⅠでは、モデル化した情報は人物属性（年齢や性別）の推定に用いる。</p> <p>更に、顔属性（丸い顔、若い顔、などのキーワード）をモデル化し、顔属性モデルと顔概念モデルを対応させることで、キーワードからの探索が可能なデータベース構築を目標とする。</p> <p>モデル化に際して、顔部品及び皺の検出精度80%、顔部品輪郭の検出検出精度80%を目指す。これら顔属性モデルに対して、言語キーワード群である、顔概念モデルを対応させて検索等行うためのデータベース構築を目指し、100名以上のデータを用い、特異値分解による検証を行う。</p> <p>フェーズⅡでは、実環境に耐え得る顔属性データベースの構築を目標としている。顔の主要な属性部品である目、鼻、口、眉を顔画像から画像処理を用いて、実環境や動環境においても高精度に検出する技術を開発する。動画像に対して、顔追跡精度60%を目指す。</p>			
2 研究の進め方及び進捗状況			
<p>フェーズⅠでは、顔画像から輪郭線を検出し、この輪郭線における特徴点を検出、更に顔における各顔部品を、特徴点を結んだ輪郭線にて顔属性モデルとして記述する。</p> <p>顔属性モデルを用いた人物属性（性別、年代）の推定手法として、顔画像から検出した皺モデルを基に分析する。更に、顔に対するキーワード検索の可能性の検討を行う。</p>			

年齢と皺との関連については、化粧品関連研究の調査及び同業界との連携により検討する。
フェーズⅡでは、動画像からPTZカメラを用いた顔追跡システムを構築する。データベース化については、データマイニング技術を用いた特異値分解実験を行い検討する。
データベース化において、150人のデータを登録し検討を行う。

3 主な成果

具体的な成果内容

顔部品輪郭の検出については、最低84%の検出率を得た。
室内環境で人物1人に対し80%以上の顔追跡を実現した。
また顔部品の検出は、動画像ではフェーズⅠの84%の検出率には満たないものの、60%以上の検出率を得た。
皺検出による性別・年代推定手法や、特異値分解による顔モデル化について、各種学会で発表を行った。

特許件数：0 論文数：0 口頭発表件数：1

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

顔のテクスチャである「皺」からの年齢推定は、国内外に先駆けて行われた試みである。

② 実用化に向けた波及効果

化粧品メーカーが「皺」検出に興味を示しており、同業界との共同研究等が期待できる。
同業界において「皺」と年齢との関係を自動的に提示可能なシステムへの期待は高い。

5 残された課題と対応方針について

顔画像データ分析の充実、顔に対するキーワード検索の更なる可能性の検討を行うことが、重要である。

顔属性モデルをデータベース化し、実環境にてこれを利用するためには、更にロバストな顔部品検出精度が要求され、顔輪郭検出および、顔データに対するキーワードの特異値分解結果の考察が必要である。今後の研究に関しては共同研究を行った大学で引き続き研究を重ねていく。

	J S T 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	1,800	1,800	0	0	3,600	0	9,500	9,500	0	0	0	19,000	22,600
設備費	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
研究費	0	2,000	6,526	3,897	0	0	12,423	0	0	0	0	0	0	0	12,423
旅費	0	0	220	220	0	0	420	0	0	0	0	0	0	0	420
その他	0	0	0	698	0	0	698	0	0	0	0	0	0	0	698
小計	0	2,000	8,546	6,615	0	0	17,141	0	9,500	9,500	0	0	0	19,000	36,161

6 代表的な設備名と仕様

① J S T 負担による設備

② 地域負担による設備