

研究成果（1－4）

サブテーマ名	顔画像から個人を識別する技術		
小テーマ名	顔及び頭部の検出に関する研究		
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	石井洋平
	三洋電機株式会社	共同研究員	金川 誠
1 研究の概要、新規性及び目標			
① 研究の概要			
<p>顔画像処理技術では、まず撮影された人物の顔領域の検出が必要となる。実環境における顔検出では、長時間にわたって安定に動作する手法が求められる。そのため、照明や背景などの周囲の変動から影響を受けにくい手法として、顔検出のための探索領域の設定に肌色情報を利用する。しかし、肌色情報は、カメラ及び照明等の条件に合わせて、その都度、検出に用いるパラメータを適切に設定する必要がある。そのため、実環境で利用するには、動的に肌色情報を獲得し、検出パラメータの調整を適切に行うことが望まれる。</p> <p>本研究では、肌色情報と動き情報を併用して設定した探索領域から顔画像パターンを検出し、検出結果を動的に調整する手法を検討することで、人手による検出パラメータの調整を不要とするものである。</p>			
② 研究の独自性・新規性			
<p>次の点に関する研究開発については、現在のところ顕著な報告は見あたらない。</p> <p>(1) 肌色情報と動き情報、顔画像パターン等の複数手法を組み合わせ、環境変化に対して検出パラメータを動的に調整する検出手法。</p> <p>(2) 顔と頭部の両方を検出する手法。</p> <p>(3) 顔検出手法を高速かつコンパクトに実装するための LSI 化を検討し、前段階として FPGA 回路へ実装を行う。</p>			
③ 研究の目標			
<p>本研究では、肌色情報により探索領域を設定し、顔画像パターンを用いて、探索を行う手法を提案する。提案手法では、照明変動のある環境下で、動的に肌色パラメータを取得し、調整を行うことによって顔探索領域を設定する。固定的に肌色パラメータを設定する手法と比較し、提案手法の有効性を示す。</p> <p>また、肌色情報を用いることなく、画像パターンを用いて実時間処理が可能な、顔及び頭部の検出手法を検討する。提案手法では、動画像を対象とし、実時間性を重視し、10fps の実行速度を目指す。動画像を対象とするため、検出対象の動きや連続性を考慮することによって、検出精度の向上を図る。人物検出率 80%、検出信頼度 80% を目標とする。提案手法の高速処理を行うため、アルゴリズムを再検討のうえ LSI 化を模索する。</p>			
2 研究の進め方及び進捗状況			
<p>本研究では、室内環境において、照明が変動する条件下で撮影した動画をもとに実験を行った。照明の変動は、蛍光灯を点灯、消灯させた。手作業で検出した肌色画素値を用いて、提案手法と固定しきい値法を比較した。</p> <p>室内環境並びに屋外環境で撮影した動画（約 5 秒間）により実験を行った。それぞれの検出結果を、人物検知率と検出信頼度によって評価した。人物検出率とは、動画に出現する人物をシーン中に検出した割合であり、検出信頼度とは、検出した矩形が正しい割合とした。提案手法の高速処理を行うため LSI 化を模索し、その前段階として FPGA (Field Programable Gate Array) ボードへの組み込みと、PC を併用する FPGA ボードへの組み込みを行い、これらのボードを用いた場合の実行速度について比較評価を行った。</p>			

3 主な成果

具体的な成果内容

テスト用データ実験において、人物検知率 83.6% (46 人/55 人) であり、検出信頼度 84.6% (1,048 回/1,239 回) であった。人物検知において、検知できなかった延べ 9 人は、いずれも後頭部が撮影されていた。FPGA ボードによる実装では、ハードウェアの制約が大きい組み込み型の速度は 4 fps 程度であったが、LSI 化した場合には 15fps が期待できる実行速度と考える。PC ボード型の実装では、約 13.5fps と PC によるソフトウェア処理を上回る結果を得、FPGA によるハードウェア実装においては、高速化が実現できることが確認できた

関連特許申請

顔検出手法及び顔検出装置 (特開 2004-206665)

監視システム (特願 2003-381539)

受賞

Excellent Paper Award 受賞

6th Japan-France Congress on Mechatronics 4th Asia-Europe Congress on Mechatronics (H15.9 開催)

特許件数：2 論文数：1 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

顔検出のための探索領域の設定に肌色情報を用いた、顔と頭部の検出は独自性がある。

② 実用化に向けた波及効果

顔画像処理結果を用いたサーベイランス、セキュリティ、福祉等の分野において応用が期待できる。

5 残された課題と対応方針について

独自性のある顔及び頭部検出手法の有効性が実証されたが、商品への応用のためには、検出精度や頑健性の向上が必要である。そのためには、学習手法の検討や判別器の構成法等の検討が必要である。

	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	9,443	0	0	9,443	0	0	0	0	7,800	0	7,800	17,243
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	3,897	0	0	3,897	0	0	0	0	7,960	0	7,960	11,857
旅費	0	0	0	550	0	0	550	0	0	0	0	400	0	400	950
その他	0	0	0	698	0	0	698	0	0	0	0	0	0	0	698
小計	0	0	0	15,588	0	0	15,588	0	0	0	0	16,160	0	16,160	31,748

6 代表的な設備名と仕様

① JST負担による設備

パソコン

② 地域負担による設備