

氏名(本籍)	いの 井	うえ 上	あきら 晃	(神奈川県)
学位の種類	博士(工学)			
学位記番号	博甲第4963号			
学位授与年月日	平成21年3月25日			
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当			
審査研究科	システム情報工学研究科			
学位論文題目	部分空間情報の適応的解析を用いた画像の認識と強調に関する研究			
主査	筑波大学教授	工学博士	大田友一	
副査	筑波大学教授	工学博士	鬼沢武久	
副査	筑波大学教授	博士(工学)	葛岡英明	
副査	筑波大学准教授	博士(工学)	亀田能成	
副査	筑波大学准教授	博士(工学)	北原格	

論文の内容の要旨

本論文は、コンピュータによる画像処理において、画像情報の部分空間を適応的に選択・統合し解析することによって、画像の認識処理および強調処理を頑健かつ適切に行う方式を提案し、実利用水準で実現した研究成果をまとめたものである。

論文は5章から構成されており、第1章では人間の視覚情報処理との対比により、部分空間情報の適応的解析の考え方を画像処理に導入する意義について論じている。

第2章では、部分空間選択の高度化、部分空間の比較・統合、部分空間に基づく適応動作の3つのアプローチについて考察し、これらに基づく、画像の認識処理と強調処理の性能改善手法を提案している。

第3章では、画像認識処理について詳述している。処理対象として、一般に撮影環境の変動が非常に大きい人間の顔を選び、顔照合・顔追跡を課題として、部分空間情報の適応的解析による性能改善を追求している。静止画像における顔照合手法として、適応的部分領域照合法および捩動空間法を提案し、前者によって部分遮へいや表情変化への頑健性を、後者によって顔の向きの変動への頑健性を向上させた。また、動画像における顔照合において、部分空間同士の比較方法に相互投影距離法を提案し、照合精度を維持しつつ計算量を大幅に削減することを可能にした。さらに、動画像における顔追跡において、動きベクトルを部分空間へ射影することにより運動パラメータを効率的かつ頑健に推定する方式を提案している。

第4章では、画像強調処理について詳述している。様々な環境下で撮影されたカラー画像について、強調処理のための最適なパラメータを、劣化過程に関する事前知識なしに、部分空間情報を適応的に解析することによって導出する方法を提案した。鮮鋭度、彩度、明度、コントラスト、ホワイトバランス、記憶色の6種類の画質要因を改善するために、画像中の特定の部分領域の解析に基づいて各要因に対応する画質特性値を定義し、それらを最適化するように強調パラメータを算出する方法を述べている。画質改善に対する提案手法の有効性は、主観評価実験により検証している。

第5章には、結論と今後の展望が述べられている。

審査の結果の要旨

部分空間情報の選択，比較・統合，および，部分空間情報による適応動作の概念を導入することにより，顔画像の認識処理，および一般のカラー画像の画質改善処理を，頑健かつ高性能に行うことに成功した研究成果が述べられている。画像認識処理を製品検査など顔以外の対象に一般化すること，人間が注目する部分領域を自動的に獲得すること，などには，今後の展開が期待されるが，本論文で提案された手法のいくつかは，既に実用の画像処理システムに搭載されており，新規性および有用性の両面から高く評価できる研究成果である。

よって，著者は博士（工学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。