

論文審査の要旨および学識確認結果

報告番号	甲 第 号	氏 名	片岡 裕雄
論文審査担当者：	主査	慶應義塾大学准教授	博士（工学） 青木 義満
	副査	慶應義塾大学教授	工学博士 池原 雅章
		慶應義塾大学教授	工学博士 岡田 英史
		慶應義塾大学教授	博士（工学） 斎藤 英雄
		慶應義塾大学准教授	博士（工学） 満倉 靖恵
(論文審査の要旨)			
<p>学士（工学）、修士（工学）片岡裕雄君提出の学位請求論文は、「画像局所特徴量の性能改善と次元圧縮による人物検出とその応用」と題し、5章から構成されている。</p> <p>画像認識分野において、セキュリティカメラや車載カメラにより取得された映像中から、人物を高精度に検出する技術開発は重要な課題であり、人物検出に有効な画像特徴量や識別器についての研究が盛んに行われている。人物検出に有効な画像特徴量としては、輪郭形状をエッジ特徴として捉える局所特徴量が主に用いられている。特に、人物検出のための代表的な局所特徴量である Co-occurrence Histograms of Oriented Gradients (CoHOG) は、エッジ方向の共起性を考慮することで高い検出性能を誇り、車載カメラによる歩行者検出などへと応用されている。しかし、背景や他の物体を過検出することが多く、特徴次元数も膨大になるため、更なる特徴記述能力の改善と効率的な特徴表現が必要とされている。本論文は、画像局所特徴量における特徴記述方法の改善と、次元圧縮による効率的な特徴表現の導入により、様々な場面においてロバストに画像中の人物検出を実現する手法を提案し、検証実験によりその有効性を示している。</p> <p>第1章では、研究背景として、人物検出技術の現状と課題について述べている。特に、人物検出に有効な局所特徴量について、従来の研究動向を整理した上で、特徴量改善の必要性を述べ、本研究の位置付けと目的を明確に示している。</p> <p>第2章では、提案手法について詳細に述べている。共起性を考慮した局所特徴量であるCoHOGでは、特徴取得窓内の中心画素と、ペアを作るための対象画素から取得するエッジ方向ペアのカウントにより、形状特徴を表現していた。一方、提案手法 Extended CoHOG (ECoHOG) では、エッジ方向に加え、エッジ強度をペアとして累積し、ヒストグラムを正規化することで、より人物らしい形状特徴を表現している。更に、得られた特徴量に対し、主成分分析を適用することにより、識別に有効な特徴を保持しながら次元圧縮する手法を提案している。</p> <p>第3章では、提案手法の有効性を検証するため、実験を実施し、考察、評価を行っている。2つの一般的な歩行者映像データセットを対象に、提案手法であるECoHOGによる人物検出性能と次元圧縮の効果を検証している。その結果、CoHOGなどの従来手法と比較して、提案手法が最も高い検出性能を持つことを示している。また、実験を通して、適切なエッジ強度の累積方法や圧縮次元数の設定方法についても明らかにしている。</p> <p>第4章では、提案手法を、様々なシーンにおける人物検出事例へと適用することで、その実用性を検証している。車載カメラ映像からの歩行者検出、スポーツ映像における選手検出、生活行動認識のための人物検出、といった異なるシーンにおける人物検出課題において提案手法を適用し、高精度な人物検出が実現可能であることを示している。</p> <p>第5章では、論文全体の結論を述べるとともに、今後の課題と展望を示している。</p> <p>以上要するに、本論文は、画像局所特徴量の性能改善と特徴次元の圧縮により、多様な映像中からの人物検出の高精度化、効率化が可能となることを理論的、実験的に示したもので、画像情報工学分野において工業上、工学上寄与するところが少なくない。よって、本論文の著者は博士（工学）の学位を受ける資格があるものと認める。</p>			
学識確認結果	<p>学位請求論文を中心にして関連学術について上記審査会委員および総合デザイン工学特別研究第2（光・像情報工学専修）科目担当で試問を行い、当該学術に関し広く深い学識を有することを確認した。</p> <p>また、語学（英語）についても十分な学力を有することを確認した。</p>		