

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	Dao, Huu Hung
論文審査担当者：	主査	慶應義塾大学教授	博士（工学） 斎藤 英雄
	副査	慶應義塾大学准教授	博士（工学） 杉本 麻樹
		慶應義塾大学准教授	博士（工学） 青木 義満
		慶應義塾大学准教授	博士（工学） 満倉 靖恵
<p>(論文審査の要旨)</p> <p>学士（工学）、修士（工学） Dao Huu Hung 君提出の学位請求論文は、「Video-Based Fall Detection by Multiview 3D Spatial Features（多視点3D空間特徴によるビデオからの転倒検出）」と題し、6章より構成されている。</p> <p>近年、一人暮らしの高齢者の数が増加し、急病や事故等により緊急な救助が必要な状態にもかかわらず誰にも気づかれずに長期間放置されてしまうといったことが社会問題の一つになっている。このためにカメラで生活空間を監視しておき、その映像から急病や事故等の不測の事態を自動的に検出する手法の要求が高まっており、特に「転倒検出」は多くの研究事例がある。</p> <p>本論文は、ビデオ映像からの転倒検出の性能向上を図ることを目的として、複数のカメラにより撮影される多視点ビデオ映像から新たな3D空間特徴を抽出する手法を提案し、様々な状況で人物が転倒するシーンを撮影したビデオを用いて、従来手法に対する提案手法の優位性を検証したものである。</p> <p>第1章では、本研究の目的、それを達成するための方法、本論文の貢献の概要を述べている。</p> <p>第2章では、ビデオ映像解析による転倒検出の関連研究として、カメラ1台の場合、多数のカメラを使う場合、距離カメラを併用する場合、についての研究事例を紹介し、本論文で提案する転倒検出手法の位置づけを明確にしている。</p> <p>第3章では、2台のビデオ映像から検出される人物領域のサイズから、人物領域が床に占める面積と高さを表現する3D特徴量として正規化占有領域(NOA)を提案し、入力2台のビデオ映像に検出された人物領域からNOAを求め、それに基づいて対象人物が「立っている」「座っている」「転倒している」の状態判定を行う方法を提案している。そして、転倒シーンを模擬したビデオを集めた標準データセットを用いて性能評価し、転倒判定についてのSensitivityとSpecificityの両面で従来手法を上回る判定性能を示すことを確認している。さらに、実験室で人物の転倒シーンを撮影した多視点ビデオ映像にも提案手法を適用し、提案手法の有効性を実験的に確認している。</p> <p>第4章では、多視点ビデオ映像に検出された人物領域形状を全て床面に投影した共通領域の形状から、人物の接触領域特徴(HGCA)を定義し、このHGCA特徴から人物の状態判定を行う方法を提案している。第3章と同様の標準データセットを用いて性能評価し、従来手法と同等の判定性能を示すことを確認している。また実際の転倒シーンの多視点ビデオ映像に対して、3章と同様に提案手法の有効性を実験的に確認している。</p> <p>第5章では、ビデオ映像からの人物動作認識に広く用いられているBoVW特徴を用いた幾つかの従来手法を取り挙げ、本論文の目的である転倒検出に対する性能評価を行っている。そして、これらの一般的な動作認識手法がより複雑な計算を行うために計算量が膨大になるのに比べて、本論文で提案している手法が、少ない計算量で同等の転倒検出性能が得られることを示している。</p> <p>第6章は結論であり、本論文で得られた成果をまとめており、さらに本研究成果の将来展望について議論している。</p> <p>以上要するに本研究は、人の生活空間を撮影した多視点ビデオ映像からの人物の転倒検出のために新たな3次元空間特徴量を用いた手法を提案し、標準データセットや実際の実験シーンを撮影したビデオ映像による実験によって従来の同様な手法よりも高い検出性能を実現可能であることを実証したものである。これらの成果は、ビデオ映像による人物モニタリングのための画像センシング技術の研究開発への貢献が期待でき、工学上、工業上寄与するところが少なくない。</p> <p>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	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。 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。		