

論文内容の要旨

博士論文題目 注視点の学習と選択制御に基づく身振りの実時間画像認識

氏 名 桐島 俊之

本研究の目的は、サイバースペースをより多様な人々に開かれたコミュニケーション空間とすることが可能となる身振りの実時間認識技術の開発である。実際、身振りの実時間追跡・認識技術は、仮想現実感やコンピュータインタラクションなど、利用者の非言語情報に基づいて即時的に応答するインタラクティブシステムの構築に不可欠である。特に、仮想現実感環境においては、利用者の位置・姿勢・動作といった身振りにより伝達される情報が遅延なしにシステム側に反映されることが、利用者を仮想現実世界に没入させるためにも重要である。従来、身振りの計測手段には、グローブ型センサや磁気式センサなどの装着型センサとCCDカメラなどの非接触型センサが利用されてきた。しかし、装着型センサの利用は、計測範囲が限定される、また利用者がシステムに物理的に拘束される、全身で表現されるような身振りを計測する場合には複数のセンサを装着する必要がある、複数の利用者が同時に使用する場合には計測装置自体の購入コストの増大する、など多くの問題が生じる。

本論文では、以上の背景を考慮して、利用者の身振りを非接触かつ非拘束で視覚的に認識する画像処理による認識手法を提案する。本論文は以下の6章からなる。

第1章では研究のモチベーションと従来の身振り認識研究が紹介され、その問題点について記述している。第2章では、認識の対象となる身振りの種類や性質に依存しない広範囲の認識を可能にする多注視点身振り認識法を提案している。第3章では、多注視点身振り認識法では対応が困難な高速処理について考察し、多注視点選択制御法を提案している。第4章では、提案手法が検索システムの身振りインターフェースとして有効であることを検証している。第5章では、画像認識技術を基礎とする身振りインターフェースの実用化する上での課題を考察し、第6章の結論では本研究を総括し、研究成果と将来的展望を記述している。

氏名	桐島俊之
----	------

(論文審査結果の要旨)

本論文は、急速に普及する情報システムにアクセスするためのインターフェースを如何に実現すべきかという問題に対する解法を、人間の身振り認識技術の研究を通じて提示した、次世代入力インターフェースの先端的な研究論文である。現在、予め決められた身振り動作で情報システムにアクセスできる認識技術が開発されつつあるが、本研究は、身振り動作自体を登録し、さまざまな身振り動作の組合せで情報システムにアクセスすることを目的としており、登録時に注目する場所や注視点の個人的なばらつきを積極的に利用して認識処理を高速化する手法の開発を追求した本論文の成果は、以下の2点に要約される。

1. 動画像から身振り動作速度や動作振幅を身振り情報として抽出し、任意人物の不特定身振り動作の認識を可能にする多注視点身振り認識法を提案した。また、提案手法の衣服・身振りの種類・動作の個人変動に対する頑強性を実証するための評価実験がなされ、広範囲な身振り認識が可能であったことが検証されている。
2. 認識処理速度の向上に貢献する注視点の選択手法について考察し、注視点コントロールを考案することにより、画像計測フレームレート変動に対するロバスト性をもった多注視点選択制御法を提案した。また、評価実験の結果、64種類の手話動作が1フレームあたり約5ms(市販のラップトップコンピュータでの実測値)で処理できることを明らかにした。

以上述べたように、本論文は、画像認識技術に基づく身振りインターフェースの実現に必要な課題を整理し、動作の多様性と個人差の問題を解決する身振り認識手法を提案し、実際に、画像データベース検索のための身振りインターフェースを試作して、提案手法を評価した実証研究である。これらの研究成果は、学会論文誌1件、査読付国際学会2件として公表されていることを鑑みると、次世代入力インターフェースの研究を推進する上で、学術面での貢献は大きいと認めることができる。また、インターネット上のコンテンツ検索のアクセスツールとしての有用性が高いことから、21世紀の社会的ニーズに応える真の実用研究としての貢献も大きいことを示している。よって、本論文は博士(工学)の学位論文として価値あるものと認める。