

Title	関節物体の運動/姿勢復元に関する研究
Author(s)	岩井, 儀雄
Citation	大阪大学, 1997, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/40257">https://hdl.handle.net/11094/40257</a>
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉</a> 大阪大学の博士論文について <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">〈/a〉</a> をご参照ください。

***Osaka University Knowledge Archive : OUKA***

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

氏名	岩井儀雄
博士の専攻分野の名称	博士(工学)
学位記番号	第13213号
学位授与年月日	平成9年3月25日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当 基礎工学研究科物理系専攻
学位論文名	関節物体の運動/姿勢復元に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 谷内田正彦
	(副査) 教授 井口 征士    教授 西田 正吾    教授 北橋 忠宏

#### 論文内容の要旨

本論文では、人工現実感や、コンピュータのヒューマンインターフェイスなど手や身体の形状や運動を入力とするシステムへの応用を目的として、カメラから入力された画像からその動作を認識する方法を提案する。人物を撮像しその動きを計測する研究は、コンピュータビジョンの分野では関節物体の運動の問題であり、重要な課題の一つである。しかし、これまで様々な研究が行なわれてきたにもかかわらず、未だに有効な手法が発見されていないのが現状である。本論文では形状モデルマッチングによる関節物体の姿勢復元とその形状モデルの構築法、およびその形状モデルの計算量の減少法について説明する。モデルマッチングには、画像中の色情報や輝度情報などは照明などの環境条件による影響を受けやすく、不安定な特徴であるので、物体の輪郭を利用する。輪郭にはエッジが存在するので実際にはエッジ画像と形状モデルの輪郭とのマッチングを行なう。このような手法により、人間の手のように、特徴がなくオクルージョンの起こりやすい関節物体に対しても安定に姿勢復元ができることを実験により確かめた。

また、ヒューマンインターフェイスへの応用を考えた場合、インタラクティブ性を確保するため実時間処理が必要である。このため、より計算が単純で高速化が可能な手法が望ましい。そこで、本論文ではカラーグローブとオプティカルフローをそれぞれ用いた動作認識手法について提案する。手話などの静的なジェスチャ認識では、手袋などを装着しても違和感それほどなく、逆に認識精度を向上させた方がユーザには良い。本論文では、色手袋を装着してその色分布を学習することで安定に多数のジェスチャを認識することができるようにする。学習に関する問題としては、大規模学習用事例を人間が用意するのが困難であることだが、本提案手法ではユーザーが1枚だけ画像を与えると、すべてのジェスチャを自動学習する方式を提案する。動きの激しいジェスチャでは、装着型のセンサは非常に違和感を与えるので、なにも装着しない状態で認識できるように、オプティカルフローを利用して認識を行なう。オプティカルフロー自体はデータが多いので、KL展開を用いて次元圧縮してシンボル化することで計算量を減らしHMMで高速に認識ができるようにしている。それぞれの手法でシステムを構築し、動作認識を行なうことでその有効性を確認した。

## 論文審査の結果の要旨

人物を撮像しその動きを計測する研究は、コンピュータビジョンの分野では関節物体の運動の問題であり、重要な課題の一つである。しかし、これまで様々な研究が行なわれてきたにもかかわらず、未だに有効な手法が発見されていないのが現状である。

本論文では、人工現実感や、コンピュータのヒューマンインターフェイスなど手や身体の形状や運動を入力とするシステムへの応用を目的として、カメラから入力された画像からその動作を認識する方法を提案している。3章では形状モデルマッチングによる関節物体の姿勢復元とその形状モデルの構築法、およびその形状モデルの計算量の減少法について説明している。モデルマッチング法は画像中の色情報や輝度情報などは照明などの環境条件による影響を受けやすく不安定な特徴であるが、物体の輪郭を利用し、エッジ画像と形状モデルの輪郭とのマッチングを行なう手法により、人間の手のように、特徴がなくオクルージョンの起こりやすい関節物体に対しても安定に姿勢復元ができることを実験により確認している。

また、ヒューマンインターフェイスへの応用を考えた場合、インタラクティブ性を確保するため実時間処理が必要である。このため、より計算が単純で高速化が可能な手法が望ましい。4章ではカラーグローブとオプティカルフローをそれぞれ用いた高速な動作認識手法について提案している。手話などの静的なジェスチャ認識では、手袋などを装着しても違和感はそれほどなく、逆に認識精度を向上させた方がユーザには良い。本論文では、色手袋を装着してその色分布を学習することで安定に多数のジェスチャを認識することができるようにしている。また学習に関する問題としては、大規模学習用事例を人間が用意するのが困難であることだが、本提案手法ではユーザが1枚だけ画像を与えると、すべてのジェスチャを自動学習する方式を提案している。さらに、動きの激しいジェスチャでは、装着型のセンサは非常に違和感を与えるので、なにも装着しない状態で認識できるように、5章ではオプティカルフローを利用した認識手法を提案している。オプティカルフロー自体はデータが多いので、KL展開を用いて次元圧縮してシンボル化することで計算量を減らしHMMで高速に認識ができるようにしている。それぞれの手法でシステムを構築し、動作認識を行なうことでその有効性が確認されている。

以上のように、本論文で提案された手法を適用することにより、コンピュータとのヒューマンインターフェイスへのコンピュータビジョンの応用が可能であり、他分野への研究へ寄与するところが大きく、高く評価される。

よって、本論文は学位（工学）論文として価値あるものと認められる。