


# 3次元骨格関節位置に基づく 運動学的姿勢特徴による行動認識


産業科学研究所 複合知能メディア研究分野

教授 八木 康史

 <https://researchmap.jp/read0013801>

高等共創研究院／産業科学研究所 複合知能メディア研究分野

教授 榎原 靖

 [https://researchmap.jp/yasushi\\_makihara](https://researchmap.jp/yasushi_makihara)



## 研究の概要

行動認識は、映像や装着型センサのデータを用いて、歩行・走行・起立・着座といった行動を認識する技術である。本研究では、人物の骨格表現に基づく3次元関節位置の時系列データから抽出される運動学的姿勢特徴を提案した。また、同特徴を統計的機械学習手法であるサポートベクターマシンや、深層学習手法である再帰性/畳み込みニューラルネットワークと組み合わせることで、行動認識を行った。実験では、五つの行動認識向けの公開データベースを用いて認識精度を評価し、従来手法と比較して、提案手法によって、同等かそれ以上の精度が得られることを確認した。

## 研究の背景と結果

行動認識はコンピュータビジョンやユビキタスコンピューティングなどの分野で幅広く研究されてきた研究分野である。中でも、関節物体である人物の動きをどのようにモデリングするか、また、行動の時系列データをどのように処理するかといった問題を中心に研究が成されてきた。また、近年のプライバシー保護への関心の高まりにより、カラー画像を直接利用するような手法に対するプライバシー懸念の問題も考慮する必要がある。その一方で、近年は安価な距離センサも散見され、距離データに基づく人物骨格データの取得も容易になりつつあり、行動認識におけるカラー画像に対する代替利用も進んでいる。

そのような背景の下、本研究では人物骨格データを用いた行動認識手法を提案した。具体的には、まず、基準関節から各関節への距離で表現される Linear Joint Position Feature (LJPF, Fig. 1) と骨格リンク間の角度表現である Angular Joint Position Feature (AJPF) を結合することで、運動学的姿勢特徴 (Kinematics Posture Feature; KPF) を抽出する。次いで、それらの時系列データから平均や標準偏差等の統計的特徴へと変換し、統計的機械学習手法であるサポートベクターマシンや深層学習手法である再帰性/畳み込みニューラルネットワークなどと組み合わせることで各行動へのクラス識別を行う (Figs. 2 and 3)。

実験では、行動認識向けの五つの公開データベース (UTKinect-Action3D, Kinect Activity Recognition Dataset (KARD), MSR 3D Action Pairs, Florence 3D, Office Activity Dataset (OAD)) に対する行動認識の精度を評価した。結果として、提案手法が従来手法と比較して同等かそれ以上の精度を達成した。

## 研究の意義と将来展望

行動認識は、ヘルスケア、監視、ライフログ、拡張現実、患者見守り、外科医による手術技術解析など、数多くの応用の可能性がある。例えばヘルスケアの場合、行動認識技術によって、対象人物がどのくらいの頻度で水や薬を飲んでいるか、また、どの程度歩いているかといった行動ログを蓄積し、それに基づいて生活改善のための助言を送るといった活用法が考えられる。これらの技術が発展することで、より少ない人数でのヘルスケアや介護が可能となり、超高齢化社会における労働人材不足の問題を緩和することが期待される。また、将来的には複数人物によるインタラクション認識へと拡張することで、応用範囲の更なる拡大を図る。

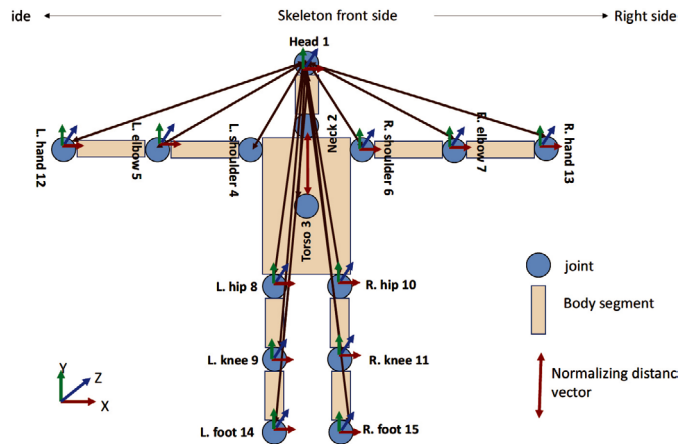


図1 頭部関節に対する各関節の距離ベクトル表現

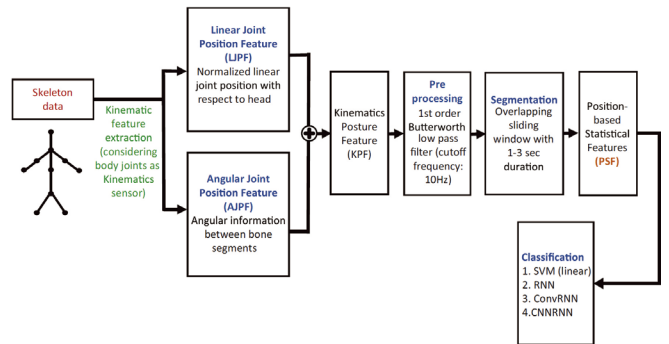


図2 提案手法の枠組み

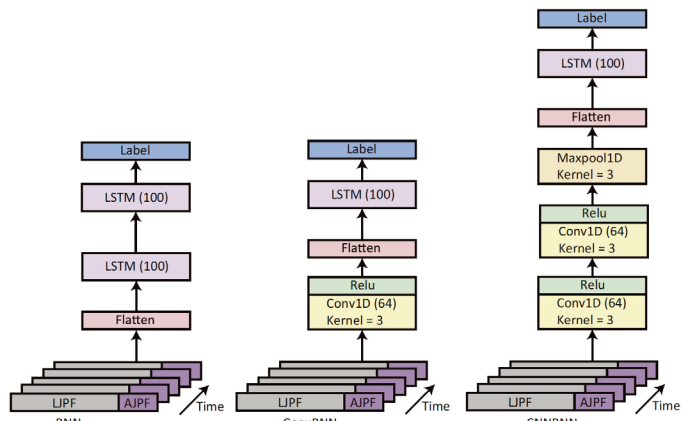


図3 深層学習モデルの構造

特許

論文 Md Atiq Rahman Ahad; Masud Ahmed; Anindya Das Antar et al. Action recognition using kinematics posture feature on 3D skeleton joint locations. Pattern Recognition Letters. 2021, 145, 216-224. doi: 10.1016/j.patrec.2021.02.013

参考URL <http://www.am.sanken.osaka-u.ac.jp/jp/>

キーワード 行動認識、コンピュータビジョン、パターン認識、映像メディア処理