

(別紙 2)

審査の結果の要旨

論文提出者氏名 ペレラ マノジ ビンセント

本論文は、「**Keypose and Style Analysis Based on Low-dimensional Representation** (低次元表現に基づく人間のキーポーズとスタイルの解析)」と題し、一般に高次元で複雑な人間の動作を低次元の空間で表現し、効果的に動作の認識・生成を行う研究をまとめたものであり、5章で構成され英文で書かれている。

第1章は"**Introduction**"と題し、これまでの人体動作解析の研究の流れを紹介しつつ、低次元化表現による人体動作の取り扱いの必要性・重要性を述べるとともに、本論文で提案する舞踊動作を低次元化して扱う手法の特徴や寄与を概観している。

第2章は"**Keypose Extraction with Energy Analysis**"と題し、エネルギー関数を用いたキーポーズ抽出について述べられている。ここでは与えられた舞踊動作から動作エネルギー関数グラフを用いてキーポーズを抽出する。提案するエネルギー関数は、人体各部の運動量に基づいて、世界座標系と体中心座標系の2つの座標系で計算される。これを従来手法でも用いられているリズムトラッキング手法と組み合わせ、舞踊動作から適切なキーポーズを抽出するアルゴリズムが構成される。実験結果を従来手法と比べることにより、提案手法の高い抽出精度が確認された。

第3章は"**Low-dimensional Motion Reconstruction**"と題し、キーポーズに基づく低次元動作の構築手法が提案されている。まず前章の手法により抽出されたキーポーズを利用してモデルを数式化し、低次元動作を生成する手法が示されている。実験の結果、次元を3次元まで落しても見た目に自然な動作が生成可能であることが判明した。続いて単純なサンプリングに基づく低次元動作を生成して比較実験を行い、キーポーズに基づくモデルにより構築された動作が人間の感性に極めて大きな効果を持つことが示された。複数の舞踊動作に関して実験を行ない、同様の結果が得られることを確認した。

第4章は"**Style Analysis by Decomposing Motion into Low-dimensional Space**"と題し、**Multi Factor Tensor (MFT)**モデルを用いて、動作スタイルと人物の認識を行う手法が提案されている。ここで舞踊は個々の踊り手とは独立なタスクと、個々の踊り手に依存したスタイルに分離される。動作データが与えられると、**MFT**モデルに基づいて3つのモード(人物、タスク、マーカ位置)に分解される。この結果を利用して実験では、テンソル部分空間での関数を最大化することによって、タスクとタスクを実行する人物を認識することが可能になっている。章の後半では、提案手法の性能を評価するために様々な実験を行い、提案手法の高い精度が示されている。

第5章は"**Conclusion**"と題し、これまでの内容を要約するとともに本論文寄与をまとめ、さらに提案した手法が今後どのように発展・応用され得るかが示されている。

以上これを要するに、本論文では舞踊動作の低次元表現による効果的な動作認識・生成手法を提案しており、学際情報学上貢献するところが少なくない。本審査委員会は、本論文が博士(学際情報学)の学位に相当するものと判断する。