

別紙1 (博士論文の審査結果の要旨)

専攻名 システム創成科学

氏名 Rosa Andrie Asmara

本研究は、人間の歩行モーション映像の認識に関するものである。モーションキャプチャーに必要となるマーカーを必要としない方法に関するものであり、人間が歩行している映像だけから個人識別、性別識別、障害種別、または、その程度の識別するものである。この方法により、たとえば、税関通過時におけるモニタカメラ映像による個人識別が可能になり、また、事故後の下肢等不自由者のリハビリテーション過程における歩行の質の評価に役立ち、リハビリ効果の定量解析や当該不自由者の歩行訓練をエンカレッジすることにも役立つ。

歩行動作中の映像から対象とする人物を検出し、骨格を抽出して関節角度を検出する際、骨格モデルに基づくものと映像から直接、認識する場合とがある。前者をモデルベース方法、後者をモデルフリー方法と称する。いずれの場合でも検出した人物映像、抽出した骨格映像は用いる。本研究は、まず、人物検出方法として背景映像の除去手法、また、人物シルエット抽出方法としてモルフォロジカルフィルターを用いる方法を提案している。さらに、骨格映像抽出方法として細線化手法を提案している。本研究は、両方法に基づく提案をそれぞれに行い、比較することによって最良な方法を決定している。

モデルベース方法の場合は、左右の脚を区別して歩行のサイクルを定義し、人体の主要関節角度を検出して1サイクル定義領域における関節角度の推移を用いて歩行の質を評価する方法を提案している。またモデルフリー方法では、1サイクル定義領域内の検出した人物シルエット映像、抽出した骨格映像を用い、両映像から抽出する特徴量を用いて認識する方法を提案している。その際、ウェーブレット変換に基づくモーションエネルギー(パワースペクト

ルに相当)を抽出し、これを用いて認識する方法を提案している。提案方法は世界的に流通している人間歩行映像データベースを用いてその性別識別性能を評価し、従来手法のそれらと比較している。その結果、提案手法の一つのモデルベース方法の性別識別性能は86.7%であることが分かり、従来手法の性能を凌駕していることを確認した。また、提案するモデルフリー方法は、97.63%の性別識別性能を示すことを確認した。これも従来手法であるモーションエネルギーを用いない場合に比べ格段の性能向上を達成し得たことを確認した。

博士論文の第1章は提案システムの社会的背景及び理論背景を記述し、第2章は従来方法と比較しながら提案システムを詳述した。第3章は手法論的観点からの議論を展開し、第4章において、性別識別性能評価実験及びその結果を示している。第5章において提案モデル及びシミュレーション結果の考察を述べ、結論を導いている。

以上により、本論文の新規性、進歩性及び産業上の利用価値の高いことが証明された。したがって、本論文は学位に値するものと判断する。また、平成25年8月19日に実施した公聴会において本研究成果を発表し、聴講者に感銘を与えた。さらに、質疑応答においても多くの質問に対して適切な回答を行ったことを確認した。以上の審査結果に基づき、本論文は博士(工学)の学位を授与するに値すると判断され、審査委員全員一致で合格と判定した。